

**NTNU**

**Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet**

**Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektroteknikk (IME)**

**Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi (IVT)**

**Fakultet for naturvitenskap og teknologi (NT)**

**Fakultetet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse (SVT)**

# **Studiehåndbok**

**Bachelor- og masterprogram i realfag**

**Informasjonsteknologi og informatikk**

**Lektorutdanning i realfag**

**Matematikk og naturfag**

**Studieåret 2011-2012**

Printed in Norway

# Forord

For deg som er i ferd med å velge en utdanning kan tilbudet virke overveldende. Formålet med denne boken er å gi en oversikt over og en innføring i NTNUs tilbud av realfagstudier. Realfagstudiene til NTNU inneholder fag fra følgende kategorier i Samordna opptaks områder: Informasjonsteknologi og informatikk, lektorutdanning i realfag samt matematikk og naturfag.

Realfagstudiene ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) tilbys av fire fakulteter.

Nedenfor er fakultetene nevnt sammen med de bachelorprogram, årsstudier og fem-årige, integrerte masterprogram de har ansvar for (tallene i parentes viser programmets studiekode i Samordna opptak sin Søkerhåndbok for 2011).

## **Fakultet for naturvitenskap og teknologi (NT):**

Biologi (194 327), bioteknologi (194 855), fysikk (194 857), kjemi (194 860), årsstudium i biologi og kjemi (194 184)

## **Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektroteknikk (IME):**

Informatikk (194 395), matematikk og statistikk (194 862), lektorutdanning m/ mastergrad i realfag (194 843), årsstudium i informatikk (194 188), årsstudium i matematiske fag (194 205)

## **Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi (IVT):**

Geologi (194 859)

## **Fakultetet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse (SVT):**

Helse, miljø og sikkerhet (nytt masterprogram fra 2011/2012)

Entreprenørskap (nytt masterprogram fra 2011/2012)

I tillegg har de samme fakultetene et rikt tilbud av to-årige masterprogram som bygger på bachelorgraden (se kap. 3) samt et utvalg av internasjonale, to-årige masterprogram. Disse er beskrevet i studiehåndboken "Degree Programmes". En elektronisk utgave av denne studiehåndboken finner du på samme nettsted NTNUs øvrige studiehåndbøker (se neste side). Adgangen til de to-årige masterstudiene forutsetter en bachelorgrad. De tilbys derfor ikke gjennom Samordna opptak. Årsstudiene er beskrevet i kapittel 2.9.

NTNUs studiehåndbøker er hjelpemidler for studentene ved NTNU og for de som er i ferd med å planlegge en utdanning med tanke på å søke om opptak til NTNU. Bøkene inneholder først og fremst en ajourført oversikt over de studieplanene som gjelder for studieåret 2011/2012. I tillegg inneholder bøkene praktisk informasjon, opplysninger om frister og annet som er nødvendige forutsetninger for en realistisk planlegging av studiene. Bøkene inneholder også de forskrifter og lover som danner rammen rundt studiene.

Denne utgaven av studiehåndboka inneholder studieplanene som gjelder for studiene i realfag ved NTNU i studieåret 2011/2012.

I boka er det også tatt inn henvisninger til Universitetscenteret på Svalbard (UNIS). Videre vil det framgå at emner fra NTNUs teknologistudier ofte også finner sin plass i realfagstudieplanene.

Opplysninger om doktorgradsstudier (ph.d.-studier) er ikke tatt inn i boka. Studenter som ønsker opplysninger om doktorgradsstudier finner disse på net-tadressene:

[www.nt.ntnu.no/forskerutdanning/](http://www.nt.ntnu.no/forskerutdanning/)

[www.ime.ntnu.no/forskning/phd](http://www.ime.ntnu.no/forskning/phd)

Studiehåndboka finnes også på internett. Adressen er  
<http://www.ntnu.no/studieinformasjon/studier/studiehandbok>

Studiehåndboka revideres hvert studieår, og studentene må derfor hvert år sørge for å skaffe seg/ gjøre seg kjent med den gyldige utgaven. De må videre *holde seg a jour med, og rette seg etter*, de bestemmelser som gjelder for de fagene de studerer.

I kapittel 1 vil du finne en rekke internettdresser som gjør det lettere for deg å finne informasjon. NTNUs informasjon spres nå i hovedsak via internett. I overskuelig framtid vil en studiehåndbok av papir være en saga blott. Det er derfor viktig at du fra første stund som student ved NTNU gjør det til vane å søke informasjon elektronisk. Informasjon til studenter tatt opp på studieprogram kan også sendes via e-post til den enkelte student. Du får din egen NTNU-e-post adresse når du blir tatt opp som student.

I tillegg til at informasjon spres elektronisk eller på papir, finnes det også studieveiledere som kan hjelpe deg. Ta gjerne kontakt hvis det er noe lurer på.

**Postadresser, telefonnumre og e-postadresser til fakultetene, deres studieveiledere mm.**

## **Fakultetene:**

**Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektroteknikk (IME)**

Sem Sælandsv. 9, Gløshaugen

7491 TRONDHEIM

Telefon.: 73 59 42 02

E-post: [studinfo@ime.ntnu.no](mailto:studinfo@ime.ntnu.no)

Telefaks: 73 59 36 28

Besøksadresse: Sem Sælands v 5, 3.etg. Gløshaugen

**Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi (IVT)**

Gløshaugen  
7491 TRONDHEIM

Telefon: 73551051  
E-post: studier@ivt.ntnu.no  
Telefaks: 73593790  
Besøksadresse: Høgskoleringen 6,1.etg. Gløshaugen

**Fakultet for naturvitenskap og teknologi (NT)**

Realfagsbygget, Høgskoleringen 5  
Gløshaugen  
7491TRONDHEIM

Telefon: 73 59 41 97  
E-post: studier-realfag@nt.ntnu.no  
studier-master@nt.ntnu.no  
Telefaks: 73 59 14 10  
Besøksadresse: Realfagsbygget, Høgskoleringen 5, Gløshaugen

**Fakultetet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse (SVT)**

Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse  
Gløshaugen  
7491 Trondheim

Telefon: 73593511  
E-post: iot@iot.ntnu.no  
Telefaks: 73593500  
Besøkesadresse: Sentralbygg 1, Alfred Getz vei 3, 12.etg. Gløshaugen

**Studieveilederne:**

*Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektroteknikk:*  
73593458/-91461  
studinfo@ime.ntnu.no

*Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi:* 73 59 49 67  
marit.snilsberg@ntnu.no

*Fakultet for naturvitenskap og teknologi:* 73 59 60 26/ - 6001  
studier-realfag@nt.ntnu.no  
studier-master@nt.ntnu.no  
sigurd.madsen@nt.ntnu.no  
siri.bremdal@nt.ntnu.no  
terje.olsen@nt.ntnu.no

*Fakultetet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse:* 73593511  
iot@iot.ntnu.no

# **NTNUs Studieavdeling:**

## **Studentservice/studentekspedisjonene:**

Dragvoll: 73 59 67 00

Gløshaugen: 73 59 52 00

## **Internasjonal seksjon, Gløshaugen:**

73 59 57 00 / - 5780

<b>1.</b>	<b>GENERELT</b>	<b>9</b>
1.1	TILBUDET AV STUDIEPROGRAM I REALFAG	9
1.1.2	KRAV FOR Å BLI TATT OPP TIL PROGRAMMENE	9
1.2	KILDER TIL INFORMASJON - STUDIEVEILEDERE	10
1.3	KALENDER FOR STUDIEÅRET	12
1.4	BEGREPER OG GRADER	13
1.4.1	BEGREPER	13
1.4.2	GRADER	16
1.4.3	BACHELORGRADEN	16
1.4.4	ØVRE GRENSE FOR OMFANGET PÅ BACHELORGRADEN	17
1.4.5	PHILOSOPHIAE DOCTOR -GRADEN (PH.D.)	17
1.5	MASTERSTUDIET - SÆRSKILTE REGLER MM.	17
1.5.1	OPPTAK TIL TO-ÅRIGE MASTERSTUDIER.	17
1.5.2	MASTERGRADEN	18
1.5.3	OMFANG PÅ MASTERGRADEN	19
1.5.4	UTDANNINGSPLAN FOR MASTERSTUDIET	19
1.6	IMMATRIKULERING OG OPPTAK	20
1.7	SEMESTERSTART REALSTART	20
1.7.1	SEMESTERSTART REALSTART	20
1.7.2	HMS-KURS	20
1.8	PLANLEGGING AV STUDIET/FELLESEMNER	21
1.8.1	GENERELT	21
1.8.2	VALG AV PERSPEKTIVEMNE	21
1.9	EMNEBESKRIVELSER	23
1.10	SYSTEMET FOR EMNEKODER VED NTNU	24
1.11	GODKJENNING AV EKSTERN UTDANNING	25
1.11.1	INNPASSING	25
1.12	KOMPETANSE - UNDERVISNING I SKOLEN?	27
1.13	KARAKTERSYSTEMET VED NTNU	27

<b>2</b>	<b>BACHELORPROGRAM OG ÅRSSTUDIER</b>	<b>29</b>
2.1	BACHELORPROGRAM OG ÅRSSTUDIER	29
2.2	BACHELORPROGRAM I BIOLOGI	31
2.2.1	INNLEDNING	31
2.2.2	LÆRINGSMÅL	31
2.2.3	YRKESMÅL	32
2.2.4	STUDIEPROGRAMMETS STUDIERETNINGER	32
2.2.5	OPPBYGGING AV BIOLOGISTUDIET, BBI.	33
2.2.5.1.1	STUDENTER SOM ER TATT OPP TIL BBI H2010 OG H2011.	34
2.2.5.1.2	VALG AV STUDIERETNINGER (BBI 2010 OG BBI2011)	36
2.2.5.2.1	STUDENTER TATT OPP TIL BBI HØSTEN 2009	43
2.2.5.2.2	VALG AV STUDIERETNINGER	45
2.2.5.3.1	STUDENTER TATT OPP TIL BBI FØR HØSTEN 2009	53
2.2.5.3.2	VALG AV STUDIERETNINGER	55
2.2.6	MASTERSTUDIER	62
2.2.7	OVERSIKT OVER BIOLOGIEMNER	62
2.2.8	GENERELLE OPPLYSNINGER	63
2.3	BACHELORPROGRAM I FYSIKK	65
2.3.1	INNLEDNING	65
2.3.2	LÆRINGSMÅL FOR BACHELORSTUDIET	66
2.3.3	YRKESMULIGHETER	67
2.3.4	OPPBYGGNINGEN AV BACHELORSTUDIET	67
2.3.5	LÆRERUTDANNING	72
2.3.6	KONTAKTINFO OM BACHELORPROGRAMMET	73
2.3.7	KONTINUASJONSEKSAMEN I FYSIKKEMNER	73
2.3.8	PESPEKTIVEMNE	73
2.3.9	MASTERSTUDIER	73
2.3.10	UTVEKSLINGSORDNING	74
2.4	BACHELORGRAD I GEOLOGI	75
2.4.1	INNLEDNING	75
2.4.2	LÆRINGSMÅL	75
2.4.3	YRKESMÅL	75
2.4.4	STUDIERETNINGER OG HOVEDPROFILER	76
2.4.5	KONTAKTINFO OM PROGRAMMET	76
2.4.6	FØRKURS	76
2.4.7	HOVEDPROFIL	76
2.4.8	PERSPEKTIVEMNE	77
2.4.9	MASTERSTUDIER	78
2.4.10	EKSURSJONER	79
2.4.11	UTVEKSLINGSORDNING	79
2.4.12	PRAKSIS	79
2.4.13	OPPBYGGING AV STUDIET - STUDIERETNINGER/ HOVEDPROFILER - NY PLAN FRA 2011/2012	79



2.5	BACHELORGRADSPROGRAM I INFORMATIKK	87
2.5.1	GENERELT	87
2.5.2	LÆRINGSMÅL	87
2.5.3	YRKESMULIGHETER	88
2.5.4	MASTERGRADSSTUDIER	88
2.5.5	EMNETILBUDET STUDIEÅRET 2011/12	88
2.5.6	OPPBYGGING AV STUDIET	89
2.6	BACHELORPROGRAM I KJEMI	93
2.6.1	INNLEDNING	93
2.6.2	LÆRINGSMÅL	93
2.6.3	YRKESMÅL	94
2.6.4	STUDIERETNING OG HOVEDPROFILER	95
2.6.5	VALG AV STUDIERETNINGER	95
2.6.6	KONTAKTINFO OM BACHELORPROGRAMMET I KJEMI	95
2.6.7	FORKURS	96
2.6.8	PERSPEKTIVEMNE	96
2.6.9	MASTERSTUDIER	96
2.6.10	UTVEKSLINGSORDNING	97
2.6.11	OPPBYGNINGEN AV STUDIET	97
2.6.12	STUDIERETNINGER	99
2.6.13	OVERSIKT OVER AKTUELLE KJEMIEMNER	105
2.7	BACHELORGRADSPROGRAM I MATEMATISKE FAG	107
2.7.1.	INNLEDNING	107
2.7.2	LÆRINGSMÅL	109
2.7.3	OVERSIKT OVER EMNER	110
2.7.4	OPPBYGGING AV STUDIEPROGRAMMENE	112
2.8	ÅRSSTUDIER	119
2.8.1	INNLEDNING	119
2.8.2	LÆRINGSMÅL FOR ÅRSSTUDIENE	119
2.8.3	YRKESMÅL	120
2.8.4	OPPBYGNINGEN AV ÅRSSTUDIENE	120
2.8.4.1	ÅRSTUDIET I BIOLOGI OG KJEMI	120
2.8.4.2	ÅRSTUDIET I INFORMATIKK	120
2.8.4.3	ÅRSTUDIET I MATEMATISKE FAG	122
2.8.5	KONTAKTINFO OM ÅRSSTUDIER	123
<b>3</b>	<b>MASTERGRAD</b>	<b>125</b>
3.1	MASTERPROGRAM	125
3.1.1	TVERRFAGLIG EMNE/ EKSPERTER I TEAM	126
3.2	MASTERPROGRAM I BIOLOGI	127
3.2.1	MASTERSTUDIET I BIOLOGI	127
3.2.2	OPPBYGGING AV MASTERSTUDIET	131
3.2.3	STUDIERETNINGER - MASTERPROGRAM I BIOLOGI	131

3.3	TO- ÅRIG MASTERPROGRAM I BIOTEKNOLOGI	153
3.3.1	INNLEDNING	153
3.3.2	LÆRINGSMÅL	153
3.3.3	YRKESMÅL	154
3.3.4	KONTAKTINFO OM PROGRAMMET	154
3.3.5	OPPTAKSKRAV	154
3.3.6	MASTERSTUDIER	154
3.3.7	UTVEKSLINGSORDNING	156
3.3.8	OPPBYGGINGEN AV STUDIET	156
3.4	MASTERPROGRAM I BIOTEKNOLOGI 5-ÅRIG	159
3.4.1	INNLEDNING	159
3.4.2	LÆRINGSSMÅL	159
3.4.3	YRKESMÅL	159
3.4.4	STUDIERETNINGER OG HOVEDPROFILER	160
3.4.5	VALG AV STUDIERETNINGER	160
3.4.6	KONTAKTINFO OM PROGRAMMET	160
3.4.7	FORKURS	160
3.4.8	PERSPEKTIVEMNE	160
3.4.9	MASTEROPPGAVE	161
3.4.10	UTVEKSLINGSORDNING	163
3.4.11	OPPBYGNINGEN AV STUDIET	163
3.5	CELLEBIOLOGI FOR MEDISINSK/TEKNISK PERSONELL	171
3.5.1	INNLEDNING	171
3.5.2	STUDIEGRUNNLAG	171
3.5.3	LÆRINGSMÅL	171
3.5.4	MASTERSTUDIET	171
3.6	MASTERPROGRAM I FYSIKK	175
3.6.1	INNLEDNING	175
3.6.1.1	LÆRINGSMÅL	175
3.6.1.2	YRKESMULIGHETER	176
3.6.2	OPPBYGNING AV STUDIET	177
3.6.3	SPESIALISERINGER	178
3.6.4	KONTINUASJONSEKSAMEN I FYSIKKEMNER	180
3.6.5	EMNEOVERSIKT	181
3.7	MASTERGRAD I GEOLOGI	183
3.7.1	INNLEDNING	183
3.7.2	HOVEDRETNINGER I GEOLOGI	183
3.7.3	LÆRINGSMÅL	184
3.7.4	YRKESMULIGHETER	185
3.7.5	STUDIERETNINGER OG HOVEDPROFILER	185
3.7.6	KONTAKTINFO OM PROGRAMMET	185
3.7.7	OPPTAKSKRAV	186
3.7.8	GENERELLE BESTEMMELSER OM UTDANNINGSPLAN	186
3.7.9	OPPBYGGING AV STUDIET/EMNEVALG	187
3.7.10	EKSKURSJONER	191

3.7.11	UTVEKSLINGSORDNING	191
3.7.12	PRAKSIS	191
3.7.13	AVSLUTNING AV STUDIET	191
<b>3.8</b>	<b>MASTERGRADSPROGRAM I INFORMATIKK</b>	<b>193</b>
3.8.1	GENERELT	193
3.8.2	OPPBYGGING AV STUDIET	195
3.8.3	STUDIERETNINGER I MASTERSTUDIET	196
3.8.4	DOKTORGRADSSTUDIER	200
<b>3.9</b>	<b>MASTERPROGRAM I KJEMI</b>	<b>201</b>
3.9.1	INNLEDNING	201
3.9.2	LÆRINGSMÅL	201
3.9.3	YRKESMÅL	202
3.9.4	STUDIERETNINGER	203
3.9.5	VALG AV STUDIERETNINGER	205
3.9.6	KONTAKTINFO OM MASTERPROGRAMMET I KJEMI	205
3.9.7	OPPTAKSKRAV	205
3.9.8	MASTERAFTALE	206
3.9.9	MASTEROPPGAVER	206
3.9.10	FRISTER	207
3.9.11	UTVEKSLINGSORDNING	208
3.9.12	OPPBYGGNINGEN AV STUDIET	208
3.9.13	STUDIERETNINGER	209
3.9.14	OVERSIKT OVER AKTUELLE KJEMIEMNER	215
<b>3.10</b>	<b>MASTERPROGRAM I MATEMATIKK</b>	<b>217</b>
3.10.1.	INNLEDNING	217
3.10.2.	STUDIEGRUNNLAG OG VEIER VIDERE	217
3.10.3	YRKESMULIGHETER	218
3.10.4	OPPBYGGING AV STUDIET	218
3.10.5	SPESIALISERINGER	219
<b>3.11</b>	<b>MASTERPROGRAM I STATISTIKK</b>	<b>221</b>
3.11.1.	INNLEDNING	221
3.11.2	STUDIEGRUNNLAG OG VEIER VIDERE	221
3.11.3	YRKESMULIGHETER	222
3.11.4	OPPBYGGING AV STUDIET	222
<b>3.12</b>	<b>LEKTORUTDANNING I REALFAG</b>	<b>225</b>
3.12.1	GENERELT	225
3.12.2	OVERSIKT OVER FAGKRAV	232
3.12.3	EMNEOVERSIKT	245
<b>4</b>	<b>EMNEBESKRIVELSER</b>	<b>247</b>

<b>5.</b>	<b>UNIVERSITETSSENTERET PÅ SVALBARD</b>	<b>249</b>
5.1	GENERELT	249
5.2	UNIS- STUDIER I KOMBINASJON MED NTNU-PROGRAM	251
<b>6.</b>	<b>PRAKTISK-PEDAGOGISK UTDANNING</b>	<b>259</b>
<b>7.</b>	<b>REALFAGLIGE MASTER PROGRAM VED SVT</b>	<b>261</b>
7.1	MASTERPROGRAM I HELSE, MILJØ OG SIKKERHET	261
7.1.1	INNLEDNING	261
7.1.2	LÆRINGSMÅL	262
7.1.3	OPPTAKSKRAV	262
7.1.4	YRKESMULIGHETER	262
7.1.5	OPPBYGGING AV STUDIET/EMNEVALG	263
7.1.6	KONTAKTINFORMASJON OM PROGRAMMET	265
7.2	MASTERPROGRAM I ENTREPRENØRSKAP	265
7.2.1	INNLEDNING	265
7.2.2	LÆRINGSMÅL FOR MASTERSTUDIET	265
7.2.3	OPPTAKSKRAV	266
7.2.4	YRKESMULIGHETER	266
7.2.5	OPPBYGGING AV STUDIET/EMNEVALG	266
7.2.6	KOMMERSIALISERINGSPROSJEKT	267
7.2.7	SOMMERSEMESTER I UTLANDET SOM FRIVILLIG TILBUD	268
7.2.8	KONTAKTINFORMASJON OM PROGRAMMET	268
<b>8.</b>	<b>LOV OG FORSKRIFTER</b>	<b>269</b>
8.1	FORSKRIFT OM STUDIER VED NTNU	269
8.2	VEDTAK OM STUDIEPLANER (REALFAG)	296
8.2.1	VEDTAK OM STUDIEPLANER VED NT-FAKULTETET	297
8.2.2	VEDTAK OM STUDIEPLANER VED IVT-FAKULTETET	301
8.2.3	VEDTAK OM STUDIEPLANER VED IME-FAKULTETET	303
8.3.	FORSKRIFT OM OPPTAK TIL STUDIER VED NORGES TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE UNIVERSITET	305
8.4	UTDRAG FRA LOV OM UNIVERSITETER OG HØYSKOLER	315

# 1. GENERELT

## 1.1 TILBUDET AV STUDIEPROGRAM I REALFAG

Innenfor realfagene ved NTNU gis det tilbud om norskspråklige studieprogram innen disse områdene:

*Bachelor i realfag (normert studietid tre år)*

*Master i realfag (normert studietid to år)*

*Master i realfag ("Integrerte program", normert studietid fem år)*

*Årsstudier (normert studietid ett år)*

Opplysninger om de forskjellige programmene finnes i denne boken, men også på dette nettstedet: <http://www.ntnu.no/studier/alle>.

I tillegg til de norskspråklige studieprogrammene finnes det to-årige *internasjonale studieprogram* i realfag hvor undervisningsspråket er engelsk. Opplysninger om de internasjonale programmene finner du i studiehåndboken *Degree Programmes 2011- 2012* og på samme nettstedet som er nevnt ovenfor.

*Lektorutdanning:*

Se kap. 1.12 og 3.12.

### 1.1.2 KRAV FOR Å BLI TATT OPP TIL PROGRAMMENE

#### **Opptak til bachelorprogram og årsstudier:**

Grunnlaget for å bli tatt opp til bachelorprogrammene i realfag, fem-årige masterprogram i realfag samt årsstudiene i realfag er generell studiekompetanse fra den videregående skolen og i tillegg:

Bachelorprogrammet i informatikk og årsstudiet i informatikk: R1 eller S1 + S2.

For de andre bachelorprogrammene, årsstudiene og integrert, fem-årige masterprogram i bioteknologi:

Matematikk R1 eller Matematikk (S1 + S2) og enten Matematikk (R1 + R2) eller Fysikk (1 + 2) eller Kjemi (1 + 2) eller Biologi (1 + 2) eller Informasjonsteknologi (1 + 2) eller Geofag (1 + 2) eller Teknologi og forskningslære (1 + 2).

For femårig lektorutdanning i realfag:

Minst karakteren 3 i norsk (393 timer, gjennomsnitt av hovedmål, sidemål og muntlig) og minst 35 skolepoeng samt Matematikk R1 eller Matematikk (S1 + S2) og enten Matematikk (R1 + R2) eller Fysikk (1 + 2) eller Kjemi (1 + 2) eller Biologi (1 + 2) eller Informasjonsteknologi (1 + 2) eller Geofag (1 + 2) eller Teknologi og forskningslære (1 + 2).

(se Søkerhåndboka til Samordna opptak for ytterligere detaljer:

<http://www.samordnaopptak.no/> eller s. 66-68 og s. 82-83 i papirutgaven).

**Forkurs i kjemi (kun "oppfriskningskurs")**

Undervisningen i det første semesteret av årsstudiet i biologi og kjemi bygger på kunnskaper tilsvarende Kjemi 1 i den videregående skole. NTNU tilbyr oppfriskningskurs i kjemi før semesterstart for dem som har behov for det. Se <http://www.ntnu.no/nt/studier/forkurs>

**Opptak til to-årige masterprogram**

Opptak til de to-årige masterprogrammene krever at man har oppnådd en bachelorgrad og et faglig grunnlag som korresponderer med den mastergraden man søker opptak til. Eksempelvis vil opptak til et to-årig masterprogram i kjemi forutsette at søkeren har en bachelorgrad i realfag med hovedprofil (fordypning) i kjemi. Man søker lokalt til NTNU gjennom "Studweb", se <http://www.ntnu.no/opptak> for nærmere opplysninger

## 1.2 KILDER TIL INFORMASJON STUDIEVEILEDERE

NTNU er en stor organisasjon. Det er en utfordring å holde seg a jour med alt som foregår. I løpet av studiet vil du oppdage at viktig informasjon foreligger i svært ulik form og på forskjellige steder. Hovedandelen av informasjonen til studentene kanaliseres i dag gjennom diverse nettsider. NTNUs meldingsside *Innsida* er viktig. Til studenter tatt opp på studieprogram kan informasjon også sendes via e-post til den enkelte student. I tillegg får hver student informasjon gjennom Studentweb og "It's learning". Dessuten utgis en del informasjon i papirutgave som studiehåndbøker, brosjyrer, løpesedler, oppslag på oppslagstavler o.l.

*NB!* *Det er din plikt som student å holde deg orientert om hva som skjer innenfor ditt studium.*

*NB!* *Kunngjøringer på NTNUs nettsider har formelt samme gyldighet som om du hadde fått innholdet tilsendt pr. brev. Det samme gjelder informasjon gjennom Studentweb, e-post og i Studiehåndboken.*

**Viktige informasjonskilder:**

*NTNUs sentrale nettsted:*  
<http://www.ntnu.no>

*Studiehåndbok for bachelor- og mastergradsstudier i realfag.* Boka utgis i ny utgave hvert studieår. Selges hos Tapir bokhandel for ca kr. 60. Den og andre studiehåndbøker vil du også finne på nettet: <http://www.ntnu.no/studier/studiehandbok>. Boken vil f.o.m. 2012/2013 muligens bli erstattet av ett nettsted.

*Timeplan for undervisningen*

Timeplanen for undervisningen i de enkelte emner finnes på nettet. I skrivende stund er det kun timeplanen for høstsemesteret 2011 som er klar. Den finner du her: <http://www.ntnu.no/studieinformasjon/timeplan/h11/>

### *Eksamensdatoer*

Eksamensdatoer for skriftlig, avsluttende eksamen fastsettes på forhånd. Se: <http://www.ntnu.no/eksamen/plan>

### *Nettside for lærerutdanningene*

Her finner du bl.a. lenker til den fem-årige, integrerte lektorutdanningen i realfag: <http://www.ntnu.no/studier/laerer>

Noen emner kan ha tema som er aktuelle både i realfagstudiet og i teknologi/sivilingeniørstudiet. I slike tilfeller kan undervisningen være samkjørt mellom de to studietypene. Det betyr at realfagstudenter og siv.ing.-studenter tar ett og samme emne.

Realfagstudenter vil også i mange tilfeller ha nytte av emner fra siv.ing.-studiet. *Studiehåndboka for master i teknologi-/siv.ing.-studiet* er i slike sammenhenger et nyttig hjelpemiddel. Også den finnes i nettutgave: <http://www.ntnu.no/studieinformasjon/siving/studkat.html>

Studiehåndbøkene for de andre allmennvitenskapelige studiene (historisk-filosofiske og samfunnsvitenskapelige studier) finnes også i nettutgaver: <http://www.ntnu.no/studier/studiehandbok>.

*Din* innfallsvinkel til den nettbaserte informasjonen kan være *Innsida*, hvis du er opptatt som student og har ordnet med tilgang til NTNUs nett: <https://innsida.ntnu.no/> eller hvis du ikke er student: <http://www.ntnu.no/> eller <http://www.studier.ntnu.no>

*Studentservice* er det viktigste kontaktpunktet mot studentene for NTNUs sentrale Studieavdeling. Studentservice har kontorer på Gløshaugen og Dragvoll. Du gjør deg kjent med tilbudene via deres hjemmeside: <http://www.ntnu.no/adm/sa/sss>. Her finner du informasjon knyttet til den praktiske gjennomføringen av studiene.

*NTNUs Styre* er NTNUs høyeste organ. Styret fatter stadig vedtak som har betydning for deg som student. Disse finner du på: <http://www.ntnu.no/adm/styret/saker>

Hvis du går deg vill på nettet eller i informasjonsflommen for øvrig, så har alle fakultetene *studieveiledere* som kan svare på spørsmål om studiet og studiesituasjonen. Det blir også arrangert orienteringsmøter for førsteårsstudenter for hvert enkelt studieprogram ved starten av høstsemesteret. Disse møtene er det meget viktig å få med seg.

### **Studieveilederne**

NTNU er inndelt i sju fakulteter. Det enkelte fakultet har det formelle ansvar for sine studieprogrammer. Fakultetene er inndelt i institutter som har det faglige ansvar for sine program. Studieveiledere finnes både på fakultetene og instituttene.

*Studieveileder på fakultetene med ansvar for informasjon om realfagstudier:*

*Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektroteknikk: 73593458/  
-91461  
studinfo@ime.ntnu.no*

*Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi: 73 59 49 67  
marit.snilsberg@ntnu.no*

*Fakultet for naturvitenskap og teknologi: 73 59 60 26/ - 4552, -6001  
studier-realfag@nt.ntnu.no (alle typer spørsmål)  
studier-master@nt.ntnu.no (spørsmål som gjelder masterstudiet)*

*Fakultetet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse: 73593511  
iot@iot.ntnu.no*

## 1.3 KALENDER FOR STUDIEÅRET

### 2011

16.august	Immatrikulering.
17. august	Realfagfakultetenes og instituttene orienteringsmøter Realstart begynner
22.august	Undervisning kan starte for nye og gamle studenter.
1. september	Frist for å betale semesteravgift og for søke eksamensadgang etter Universitetslovens §3-10 ("privatister").
15. september	Siste frist for registrering og melding til avsluttende eksamen/bekreftede utdanningsplan.
15. november	Siste frist for å trekke seg fra høsteksamen Siste frist for å søke om opptak til to-årige masterstudier i vårsemesteret.
1.desember	Siste frist for undervisningsmelding for adgangsbegrensede emner i vårsemesteret

### 2012

9. januar	Vårsemesterets undervisning starter.
1. februar	Siste frist for betaling av semesteravgift. Siste frist for å søke eksamensadgang for "privatister" i vårsemesteret.
15. februar	Siste frist for registrering og melding til evt. avsluttende eksamen/bekreftede utdanningsplan.
15. april	Søknadsfrist for opptak til studier ved universiteter og høyskoler i Norge (Samordna opptak). Siste frist for søknad til to-årige masterstudier i høstsemesteret. Siste frist for søknad til PPU.
30. april	Siste frist for å trekke seg fra våreksamen.
1. juni	Siste frist for undervisningsmelding for adgangsbegrensede emner i høstsemesteret.



## 1.4 BEGREPER OG GRADER

### 1.4.1 BEGREPER

#### **Emne**

NTNU tilbyr studieprogram i en rekke fag som f.eks. biologi, geologi, fysikk, kjemi og matematikk. Fagene er igjen oppdelt i emner. Et emne defineres som den minste faglige enhet en student kan vurderes i (dvs. ha eksamen i) og som gir en endelig karakter.

#### **Studiepoeng (sp)**

Studiepoeng er et numerisk mål på arbeidsbelastningen ved å ta et emne, inkludert det å fremstille seg for vurdering/eksamen. Det normale arbeidsomfanget studenter har i ett enkelt semester tilsvarer 30 studiepoeng. For å klare en slik studiebelastning må du normalt være heltidsstudent i det aktuelle semesteret (ca. 48 t uke). Ett års fulltidsstudier vil normalt gi 60 sp. Emnene ved NTNU vil normalt ha en belastning eller et omfang på 7,5 sp eller multipler av dette. Emnene innen realfagene vil være på 7,5 eller 15 sp.

#### **Studiepoengreduksjon**

NTNUs Studieforskrift (§ 17) bestemmer at de som tar eksamen i emner eller fag som overlapper i innhold og nivå skal ha reduksjon i den totale summen studiepoeng disse emnene gir, avhengig av grad av overlap. Du bør derfor unngå å ta eksamen i emner som overlapper. Normalt oppgis det i emnebeskrivelsen om emner overlapper. Det normale i realfagstudiet er at emner fra samme års studieplan i samme program ikke overlapper. De gir derfor heller ikke reduksjon i antall sp. Vanligere er det at nye og gamle varianter av samme emner gir reduksjon i antall sp. Emner fra andre universiteter og høyskoler som overlapper med eller som helt tilsvarer emner ved NTNU gir alltid studiepoengreduksjon hvis du tar eksamen i tilsvarende NTNU-emner. Slike emner fra andre institusjoner kan gi fritak for emner ved NTNU. Det må du i så fall søke særskilt om, se kap.1.11. Hvis du er i tvil om emner evt. kan overlappe og dermed gi reduksjon i antall sp., bør du ta kontakt med studievileder.

#### **Hovedprofil/fordypning**

I hvert studieprogram som fører fram til en bachelorgrad skal det defineres en hovedprofil. Hovedprofilen skal ha et omfang på minst 80 sp. Hovedprofilen består av emner som er definert til å utgjøre en faglig enhet som karakteriserer det aktuelle studieprogrammet. I det bachelorprogrammet som (f.eks.) fører til en bachelorgrad i realfag med fordypning i biologi vil hovedprofilen naturlig nok bestå av biologiemner osv. Pga. emnestørrelsen ved NTNU vil hovedprofilen bli minst 82,5 sp. Det kan være flere studieretninger innen et studieprogram.

#### **Studieretning**

Begrepet studieretning er brukt for å navngi ulike muligheter for faglig fordypning innen bachelorprogrammets hovedprofil (brukes også i 5-årig lektorutdanning og -bioteknologi masterprogram) eller innen de to-årige masterprogrammene.

## Årsstudium

De som studerer et fag med det siktemål å nytte dette i en lærerutdanning må ta ett års studium i faget (dvs. 60 sp). Dette årsstudiet danner det faglige grunnlaget for den undervisning de skal gi i faget i sitt fremtidige læreryrke.

I noen bachelorprogram vil det ta mer enn et år for å ta disse 60 sp da emnene er spredd over mer enn to semestre. I matematiske fag og informatikk kan de aktuelle 60 sp tas i løpet av ett studieår, og de er også synliggjort ved at de er definerte som særlige årsstudier som du kan søke direkte via Samordna opptak. I biologi, kjemi, fysikk og geologi er dette ikke mulig og årsstudier er derfor ikke definert. Årsstudiet i biologi og kjemi gir imidlertid ikke faglig grunnlag for å undervise verken i biologi eller kjemi. Se kap. 2.9 for flere opplysninger og de enkelte bachelorprograms studieplaner om hva som er grunnlag for å undervise i faget i den videregående skolen.

## Krav om tilhørighet

For å få utstedt vitnemål for bachelorgrad fra NTNU må minst 60 sp. være fullført ved NTNU. For å få utstedt vitnemål for mastergrad fra NTNU må minst 60 sp. være fullført ved NTNU, og masteroppgaven må være inkludert i disse 60 sp. For studieprogram hvor masteroppgaven er 60 sp, (det gjelder hovedtyngden av masteroppgaver i realfag) betyr det at bedømmelsen av oppgaven må foretas ved NTNU. (Se ellers Forskrift om studier v/NTNU, § 43, pkt. 2, Studiehåndbokens kap. 8.1).

## Eksamen/vurdering

Prøvingen av studentenes faglige nivå og kunnskaper foregår på flere måter. Begrepet *eksamen* er ikke alltid dekkende for det som foregår i denne sammenheng. En har derfor valgt å innføre begrepet *vurdering* som et overordnet begrep. I Studieforskriftene (§ 2) er vurdering definert slik:

“De tilbakemeldingene som gis en student på prestasjonene han/hun utfører i et emne eller en emnegruppe og som fører til en karakter”.

Begrepet eksamen er nå reservert den avsluttende eksamen i et emne, hvis slik eksamen arrangeres. Vurderingen av studentens prestasjoner skal ideelt sett foregå gjennom hele semesteret. Disse underveisvurderingene kan bidra til den endelige karakteren i emnet. Opplysninger om dette skal inngå i hver enkelt emnebeskrivelse. Der skal det også framgå med hvor stor andel de enkelte delvurderingene skal telle i den endelige karakteren.

Eksempelvis kan det se slik ut i en emnebeskrivelse:

Vurderingsform:	Mappe		
	Vurderingsdel	Tid	Tell.andel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	4 timer	60/100
	SEMESTERPRØVE		20/100
	GODKJENTE ØVINGER		20/100

I dette tilfellet betyr det at den avsluttende eksamen teller 60% ved fastsettelsen av endelig karakter, mens de to andre vurderingsformene; semesterprøve og øvinger teller 20% hver.

### Avsluttende eksamen/Utsatt eksamen/ “Kont”

I emner som hører til realfagstudiene vil det normalt bli arrangert eksamen hvert semester (forutsatt at noen melder seg til eksamen). Det er en ordinær avsluttende eksamen i det semesteret undervisningen avsluttes. For at kandidater som ikke består eksamen skal få mulighet til å komme a jour vil det normalt bli arrangert en avsluttende eksamen i det påfølgende semesteret (men ikke tilbudt undervisning).

*NB!*

*Realfagsemnene i matematikk, statistikk og fysikk (emner med MA, ST og FY først i emnekoden) er unntatt fra denne ordningen og har en ordning tilsvarende ordningen for teknologiemnene (se nedenfor).*

I emner som tilhører master i teknologi/ siv.ing.-studiet (og realfagsemner med MA, ST og FY i emnekoden) er det avsluttende eksamen kun i det semesteret undervisningen gis. De som ikke består eksamen kan få adgang til en utsatt eksamen som kan holdes i første del av august. Denne eksamen kalles ofte “kont” (kontinuasjoneksamen). Når *realfagstudenter* som har framstilt seg til eksamen i et emne som tilhører teknologistudiet (emner med T først i emnekoden og MA, ST og FY-emner) ikke består eksamen gjelder ordningen med utsatt eksamen (kont.) også for dem. De må melde seg til utsatt eksamen gjennom Studweb. Normalt åpner studweb for dette litt ut i juni. Forutsetningen for å få adgang til “konten” er at man har strøket i det samme emnet på sist avholdt eksamen eller at man har hatt annet gyldig forfall ved sist arrangerte eksamen i emnet (se Studieforskriftens §§ 27 og 28, kap. 8 i denne boken).

### Utdanningsplan

Utdanningsplanen er innført med hjemmel i Universitetslovens § 4-2 hvor det heter:

“Mellom institusjonen og studenter som tas opp til studier av 60 studiepoengs omfang eller mer, skal det utarbeides en utdanningsplan. Utdanningsplanen skal inneholde bestemmelser om institusjonens ansvar og forpliktelser overfor studenten, og studentens forpliktelser overfor institusjonen og medstudenter. Departementet kan gi forskrift om innhold i utdanningsplan.”

I NTNUs Studieforskrifts § 5 heter det om utdanningsplanen:

“Fakultetet og studenter, som er tatt opp til studier på 60 studiepoeng eller mer, skal innen utløpet av første semester inngå utdanningsplan. Utdanningsplanen kan endres etter avtale med fakultetet. Utdanningsplanen er en gjensidig avtale mellom studenten og NTNU om plikter og ansvar begge parter har for studentens studieløp og plikter og ansvar studenten har overfor sine medstudenter. Utdanningsplanen viser innholdet og progresjonen i den planlagte utdanningen for studenten, jf. § 6 nr. 2.”

I § 6, pkt 2 heter det:

“For studenter som har inngått utdanningsplan, skal registreringen fastsette og bekrefte opplysningene i utdanningsplanen for inneværende semester om

- hvilke emner studenten skal følge undervisning i
- hvilke emner studenten melder seg til vurdering i

- eventuelle andre aktiviteter, fastsatt i studieprogrammet som studenten skal delta i
- andre opplysninger som kan justeres og har betydning for progresjonen i eget studium.”

Alle studenter må registrere seg ved semesterstart, se eget avsnitt om dette.

Utdanningsplanen er i første omgang et praktisk redskap. Studenten vil med utdanningsplanen lett holde orden på hvilke emner som skal tas til enhver tid, og fakultetet vil vite hvor mange studenter som kommer til undervisningen i de ulike emner. Utdanningsplanen er nettbasert. Planen skal framstå slik at den gir en oversikt over større deler av studieløpet fram mot og senere til oppnådd grad. (se også kap 1.8.1)

## 1.4.2 GRADER

### **Gradssystemet i dag**

Den tradisjonelle universitetsutdanningen i Norge er nå inndelt i tre nivåer som fører fram til følgende grader når det gjelder realfag:

- Bachelorgrad i realfag, (lavere grad)
- Mastergrad i (studieprogrammets navn), (høyere grad)
- ph.d.-grad, (philosophiae doctor, doktorgrad)

Prinsipielle opplysninger om gradenes oppbygging finner du i studieforskriften, kap. 8.1, § § 19, 20 og 43. Noe av dette er oppsummert nedenfor.

## 1.4.3 BACHELORGRADEN

På grunnlag av et gjennomført studieprogram eller tilsvarende samling emner med et totalt omfang på 180 studiepoeng (normert studietid, 3 år) kan det fakultetet som er ansvarlig for programmet eller som programmets hovedprofil er hentet fra, tildele bachelorgrad (se også Studieforskriftens § 19, pkt. 1 og 2). Følgende krav må være tilfredsstillt før graden kan tildeles:

I de 180 sp må det inngå:

- en hovedprofil (fordypning) på minst 80 sp (i praksis 82,5 sp). Hovedprofilen defineres i studieplanen for hvert enkelt studieprogram. I tillegg til hovedprofilen, kan studieplanen fastsette at andre emner skal være obligatoriske
- tre fellesemner, hver på 7,5 sp, totalt 22,5 sp. To av disse (Ex.phil. og Ex.fac.) skal normalt ligge i første semester (se også Studieforskriftens § 13, pkt 4.).
- for at et fakultet ved NTNU skal tildele bachelorgraden og utstede vitnemål må minst 60 sp av gradens emner være fullført ved NTNU. (se også Studieforskriftens § 43).

-utfyllende regler til Studieforskriften kan også fastsette krav til innholdet i bachelorgraden utover det som er nevnt ovenfor.

Bachelorgradens omfang må ikke overskride 180 sp.

#### 1.4.4 ØVRE GRENSE FOR OMFANGET PÅ BACHELORGRADEN

Når 180 sp er oppnådd og de faglige kravene som stilles i bachelorprogrammet og de formelle kravene i studieforskriften (se kap. 8.1) er oppfylt skal studenten umiddelbart bestille sitt bachelorvitnemål (se: <http://www.ntnu.no/studier/skjemabank>).

Bachelorgradens omfang kan normalt ikke overskride 180 sp. Studenter som planlegger å ta deler av sitt bachelorstudium ved andre institusjoner enten i Norge eller utlandet vil ikke få dette godkjent hvis det medfører at bachelorgradens omfang vil overskride 180 sp. Utdanning/emner fra eksterne institusjoner vil altså bare kunne inngå i bachelorgraden innenfor rammen på 180 sp. Det kan likevel gjøres mindre overskridelser for å kompensere for at emnestørelsen ved eksterne institusjoner ofte avviker fra NTNUs norm på 7,5 sp.

#### 1.4.5 PHILOSOPHIAE DOCTOR -GRADEN (PH.D.)

*Det ligger utenfor denne bokens rammer å informere om ph.d.-graden og studiet som leder fram til denne graden. Det utgis en egen studiehåndbok hvor de emnene som kan inngå i ph.d.-studiet er beskrevet. Utførlige opplysninger om ph.d.-graden finnes på disse nettadressene:*

[www.ntnu.no/studieinformasjon/phd/phdkat](http://www.ntnu.no/studieinformasjon/phd/phdkat)

[www.ime.ntnu.no/forskning/](http://www.ime.ntnu.no/forskning/)

### 1.5 MASTERSTUDIET - SÆRSKILTE REGLER MM.

Det to-årige masterstudiet og til en viss grad også det fem-årige er i større grad regelstyrt enn bachelorstudiet. Det er særlig de utfyllende regler til NTNUs studieforskrift som er svært detaljert når det gjelder masterstudiet. Studenter som planlegger masterstudier bør derfor gjøre seg kjent med følgende av Studieforskriftens paragrafer og de tilhørende utfyllende regler: §§ 4.5, 5, 7,8,14.1, 20.1, 20.3, 23, 31, 43 og 46. I tillegg må studenten gjøre seg kjent med de særskilte vedtak som er fattet med bakgrunn i Studieforskriften og de utfyllende regler. Et utvalg av dette finner du gjengitt her i kap.1.5. Fullstendige forskrifter og utfyllende regler finnes i kap. 8.1 og 8.2. I kap 8.2 finnes også særskilte vedtak som gjelder masterstudiens omfang, frister mm.

#### 1.5.1 OPPTAK TIL TO-ÅRIGE MASTERSTUDIER.

Søknad om opptak til to-årige masterstudiet i realfag som bygger på en bachelorgrad eller tilsvarende skal gjøres via nettet:

<http://www.ntnu.no/studier/soknadsweb/>

Søknadsfristen for opptak er:

- for opptak til høstsemesteret: 15. april
- for opptak til vårsemesteret: 15. november

(NB! Det er ikke nødvendigvis opptak til alle studieprogram i vårsemesteret.) Mange to-årige masterprogram er adgangsregulerte. Da er du ikke garantert plass på studiet selv om du er faglig kvalifisert. I slike tilfeller rangeres de kvalifiserte søkerne etter følgende kriterier (Opptaksforskriftens § 21, se Studiehåndbokens kap. 8.):

- Gjennomsnittskaracteren for emnene som utgjør hovedprofilen i bachelorgraden og som er det faglige grunnlaget for opptak til masterprogrammet.

- Studieansiennitet målt i antall studiepoeng.

- Alder, der eldste rangeres først, basert på fødselsdato.

Opptaket til masterstudiet forutsetter altså en avsluttet bachelorgrad som i utgangspunktet inneholder den hovedprofilen og den studieretningen som ihht til studieplanen for det aktuelle masterprogrammet kreves. (jfr Opptaksforskriftens § 19, se Studiehåndbokens kap. 8)

Det kan kreves at karakterene i bachelorgraden skal ligge over et minstenivå for å bli tatt opp til masterprogrammet. Opplysninger om dette finnes (i så fall) i beskrivelsen av masterprogrammet og det aktuelle bachelorprogrammet. For tiden er dette aktuelt for masterstudiene i geologi, matematikk, statistikk og informatikk hvor gjennomsnittskaracteren C kreves i hovedprofilen, jfr. Opptaksforskriftens § 19.

### **Eksterne søkere**

Studenter som har ekstern bachelorgrad som grunnlag for sin søknad om opptak til masterprogrammet, må søke fakultetet om å få denne utdanningen innpasset (vurdert) mot de krav den aktuelle masterstudieplan stiller. Dette må skje i god tid før en søker om opptak.(se kap. 1.11)

### **Opptak til fem-årige masterprogram**

Opptak til fem-årige masterprogram foregår gjennom Samordna opptak. Søknadsfrist er 15. april.

## 1.5.2 MASTERGRADEN

Ved NTNU tilbys det to typer masterstudier innen realfagene:

- En type studium som er organisert som to-årig studieprogram med et omfang på 120 studiepoeng (normert studietid: 2 år). Bachelorgraden er en forutsetning for å bli tatt opp til de to-årige masterprogrammene. I tillegg må man tilfredsstillere de faglige kravene til masterprogrammet en søker om opptak til.

- En type studium som er organisert som fem-årig studieprogram med et omfang på 300 studiepoeng (normert studietid: 5 år). Til denne type studieprogram tas studentene opp med bakgrunn fra videregående skole alene via Samordna opptak.

For begge typer masterprogram gjelder:

- det skal inngå et selvstendig arbeid; en masteroppgave som er på minst 30 sp, men ikke større enn 60 sp. Studieforskriftens utfyllende regler og evt. studieplanen for det aktuelle masterprogrammet vil gi rammen for størrelsen på masteroppgaven. Oppgaver på 30 sp kan kun brukes i fem-årige lektorutdanningsprogram. Masteroppgave i masterprogram som ikke-realfagsfakulteter har ansvaret for, og som ligger under bestemmelsene i “Utfyllende regler for realfagsstudiene ved NTNU”, kan ha et omfang på 30 studiepoeng hvis det er hjemlet i praksis eller på annen måte ved dette andre fakultetet. Dette gjelder for masteroppgaven i masterprogrammene “Entreprenørskap” og “Helse, miljø og sikkerhet” (se kapittel 7).
- alle masterprogram, unntatt fem-årig lektorutdanningsprogram (LUR) skal inneholde et “tverrfaglig emne” på 7,5 sp. Dette emnet er “Eksperter i team - tverrfaglig prosjekt” (EiT), se <http://www.ntnu.no/eit>.
- for at et fakultet ved NTNU skal tildele graden og utstede vitnemål må minst 60 sp av graden være fullført ved NTNU. Masteroppgaven må være inkludert i disse 60 sp. (se også Studieforskriftene § 43).
- i tillegg til masteroppgaven på inntil 60 sp og “tverrfaglig emne” består resten av masterstudiet av emner i hht. studieplanen for det enkelte masterprogram.
- Studieforskriftens utfyllende regler kan fastsette at det skal holdes en avsluttende mastereksamen og at studenten evt. skal vurderes/eksamineres i ett av emnene.

### 1.5.3. OMFANG PÅ MASTERGRADEN

For begge typer masterprogram gjelder at de har en øvre grense for sitt omfang som ikke må overskrides. For to-årige masterprogram er den 120 sp og for fem-årige masterprogram 300 sp.

Studenter som planlegger å ta deler av sitt masterstudium ved andre institusjoner i Norge eller utlandet, vil ikke få dette godkjent hvis det medfører at mastergradens omfang overskrider hhv 120 sp eller 300 sp. Utdanning/emner fra eksterne institusjoner vil altså bare kunne inngå i mastergraden innenfor rammen på 120 eller 300 sp. Det kan likevel gjøres mindre overskridelser for å kompensere for at emnestørrelsen ved eksterne institusjoner ofte avviker fra NTNUs norm på 7,5 sp.

### 1.5.4 UTDANNINGSPLAN FOR MASTERSTUDIET

I de utfyllende regler til Studieforskriftens § 5 heter det bl.a.:

“Det skal inngås avtale om utdanningsplan for masterstudiet.”

Så snart som mulig etter at studenten er tatt opp på studieprogrammet, 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 det faglig grunnlaget 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 evt. utenlandsopphold.”

Avtalen skrives på et papirskjema eller på nettbasert skjema, avhengig av hvilket fakultet det ansvarlige instituttet tilhører.

Studenter som på det tidspunktet avtalen om utdanningsplan er inngått ennå ikke har bestilt og fått et bachelorvitnemål, må gjøre dette umiddelbart.

## **1.6 IMMATRIKULERING OG OPPTAK**

Informasjon om opptak til NTNUs studieprogram finnes på dette nettstedet:

<http://www.ntnu.no/opptak>

Når semesterstart nærmer seg vil det også dukke opp praktisk informasjon om immatrikuleringen og de første dagene deretter.

## **1.7 SEMESTERSTART REALSTART**

### **1.7.1 SEMESTERSTART REALSTART**

I studieåret 2011/2012 starter høstsemesteret 16.august med immatrikulering av nye studenter. Fra 17.august følger Realstart (Geologistart for studenter på bachelorprogrammet i geologi), en samling arrangementer som skal gjøre nye studenter bedre kjent med studiestedet og studiene, inkludert orienteringsmøtet for nye studenter 17.august om formiddagen. Ellers går hele uke 33 med til Realstart. Program og timeplan for Realstart vil bli lagt ut på nettet. Undervisningen kan starte allerede 22.august. Ytterligere informasjon om semesterstart vil bli sendt de nye studentene sammen med programmet for immatrikuleringsseremonien. Vårsemesterets undervisning starter 9.januar.

### **1.7.2 HMS-KURS**

I undervisningen i en stor del av realfagemnene inngår praktiske øvinger som laboratoriearbeid, feltarbeid o.l. For å bidra til en trygg og sikker studiesituasjon under øvingene arrangerer NT-fakultetet derfor sikkerhetskurs for sine studenter. For studenter som skal delta i undervisningen i emner som NT-fakultetet har ansvar for er et slikt kurs obligatorisk. Det vil bli opplyst om tid og sted for dette kurset på orienteringsmøtet 17.august.



## 1.8 PLANLEGGING AV STUDIET/FELLESEMNER

### 1.8.1 GENERELT

I utgangspunktet skal utdanningsplanen være en avtale mellom fakultetet og studenten om en plan for hele studieløpet fram til den graden som følger av det programmet en er tatt opp til (se kap. 1.4.1). Utdanningsplanen skal inngås allerede i løpet av første semester. For nye studenter, opptatt gjennom Samordna opptak, vil avtalen inngås ved semesterstart via nettet. (<http://www.ntnu.no/studier/studweb/>)

De første semestrene i et bachelorprogram vil normalt bestå av obligatoriske emner som alle studenter på programmet må ta. De første semestrene vil derfor ikke kreve så stor planleggingsinnsats. En av hensiktene med utdanningsplanen er imidlertid å sikre studenten plass på eventuelt adgangsbegrensede emner som måtte inngå på ett eller annet stadium i programmet. Det er derfor viktig at studentene så tidlig som mulig gjør seg kjent med de ulike varianter av det programmet de er tatt opp til slik at de kan inngå avtale om studieforløpet med så stor grad av sikkerhet som mulig så tidlig som mulig. Det er mulig å justere en inngått utdanningsplan. Hvert semester skal studentene gjennom registreringen bekrefte at avtalen gjelder for dette semesteret. Hvis endringer ønskes er dette mulig innen de frister som settes og etter de prosedyrer som blir gitt. Fristene er nevnt i kap 1.3.

### 1.8.2 VALG AV PERSPEKTIVEMNE

I bachelorgraden skal det inngå tre fellesemner (jfr. kap 1.4.3 og Studieforskriftens § 13. pkt. 4.): Ex.phil., Perspektivemne og Ex.fac. Ex.phil. er felles for alle studenter. Ex.fac. er studieprogramspesifikt. Disse to emnene vil normalt ligge i studieprogrammets 1. semester og er fast.

Perspektivemnet vil normalt ligge i 4. semester og her er det mulig for studentene å velge blant flere alternativer. Følgende emner kan brukes som perspektivemner for studenter på bachelorprogrammer i realfag. Alle emnene er på 7,5 sp (vær oppmerksom på at noen av perspektivemnene kan være adgangsbegrenset):

KLH 3001	Helsetjenestens organisering og finansiering	Høst (K)
KLH 3012	Økonomisk evaluering av helsetjenester	Høst
MFEL1010	Innføring i medisin for ikke-medisinere	Høst/Vår <sup>1</sup>
MFEL1050	Innføring i idrettsfysiologi	Vår <sup>1</sup>
MFEL3010	Medisin for realfag- og teknologistudenter	Høst (K)
FI1101	Samtidens filosofi	Høst
FI1105	Etikk	Høst
FI3107	Bioteknologi og etikk	Høst (K) <sup>1</sup>
FI5205	Corporate Responsibility and Ethics*	Høst (K)
FI5206	Technology for a Good Society*	Høst (K)
FRA0501	Fransk I	Høst

1. Tillates ikke som perspektivemne i bachelorprogrammet i biologi og det femårige masterprogrammet i bioteknologi.

FRA0502	Fransk II	Høst/Vår (K)
HFEL0004	Retorikk	Vår
HFEL0010	Introduction to Norwegian History*	Høst
HIST3295	International Economic Contemporary History*	Høst (K)
ITA0501	Italiensk I	Høst/Vår
ITA0502	Italiensk II	Høst/Vår
JAP0501	Japansk I	Høst (K)
JAP0502	Japansk II	Vår
KIN0501	Kinesisk kulturkunnskap I	Høst (K)
KUH1000	Introduksjonsemne (kunsthistorie)	Høst
KULT2202	Perspektiver på kjønn I	Vår
KULT2203	Ting, Natur og tegn I	Vår
KULT2207	Gender and Norwegian Culture: Paradoxes of...*	Høst
KULT2210	Innovasjon, kunnskap og kommunikasjon I	Høst
KULT2211	Energi, miljø og samfunn I	Høst (K)
LING1111	Syntaks	Vår
LING1112	Fonologi	Vår
LING1113	Semnatikk	Vår
LING1114	Pragmatikk	Vår
MUSV2019	Afrika: Musikk, kultur og historie	Høst
MV1000	Bildeanalyse (medievitenskap)	Høst
NORD1108	Nordisk litteraturhistorie	Vår
NORD2308	Språkstruktur og kommunikasjon	Vår
SPA0501	Spansk I	Høst
SPA0502	Spansk II	Høst/Vår (K)
SPRÅK1200	Fremmedspråk og samfunn	Høst
SPRÅK3501	Vitenskapelig kommunikasjon for ingeniører *	Høst (K)
TYSK0501	Tysk I	Høst
TYSK0502	Tysk II	Høst/Vår (K)
GEOG3518	Knowledge management in Global Economy*	Høst (K)
HLS0001	Psykosomatikk og helsepsykologi	Høst
PED1000	Pedagogikk og den moderne barndom	Høst
POL1004	Globalisering: Norge i det internasjonale samf.	Høst
POL1005	Vurdering av politisk risiko	Høst
POL1006	Japansk kultur og politisk-økonomiske system	Høst (K)
POL1008	Øst-Asia: Internasjonal politikk	Høst
POL1009	Amerika i verden	Høst
SANT0001	Kulturforståelse og internasjonalisering	Høst
SANT0002	Psykologisk antropologi	Høst/Vår
SFEL2000	Samfunnsfaglige perspektiver på natur. etc.	Høst/Vår
SOS1012	Gruppeprosesser, lagutvikling og deltakelse	Høst
TIØ4120	Operasjonsanalyse, grunnkur	Høst (K)
TIØ4146	Finans for teknisk-naturvitenskaplige studenter	Høst (K)
TIØ4164	Human Resource Management*	Høst (K)
TIØ4201	Risk Governance*	Høst (K)
TIØ4215	Kontraktsrett og kontraktsforhandlinger	Høst (K)
TIØ4230	Markedsorientert prod.utvikl.og entreprenørskap	Høst (K)
TIØ4295	Bedriftsøkonomi	Høst (K)
TIØ4300	Miljøkunnskap, økosystemer og bærekraft	Høst (K) <sup>1</sup>
TIØ4186	Arbeidsmiljø	Høst (K)

TIØ5200	Prosjektorganisasjoner	Høst (K)
TIØ4216	Forretningsjus	Høst (K)
EP0100	Energifremtider og miljøvisjoner	Høst
GEOL1003	Geologi og miljøet	Høst
TEP4223	Livssyklusanalyse	Høst (K)
TMM4220	Innovasjon	Høst (K)
TMM4225	Ingeniørrettet samhandling i distribuerte team	Høst (K)
TPD4142	Designenkning	Høst (K)
TVM4160	Materialstrømsanalyse	Høst (K)
TVM4162	Industriell økologi	Høst (K)
BI2041	Human evolusjon og adferd	Høst <sup>1</sup>
BI2050	Biologiske ressurser	Høst <sup>1</sup>
BI3072	Miljøtoksikologi	Høst (K) <sup>1</sup>
TBI4110	Økotoksikologi og miljøressurser	Vår (K) <sup>1</sup>
IT1102	Informasjonsteknologi, grunnkurs	Vår
MA0601	Matematikk for ikke-matematikere	Høst
ST0202	Statistikk for samfunnsvitere	Høst
TDT4105	Informasjonsteknologi, grunnkurs	Høst
TM0100	Kommunikasjonsteknologi i informasjonssamf.	Vår
TTM4165	IKT, organisasjon og marked	Høst (K)
TTK4220	Ikke-tekniske systemers dynamikk	Høst (K)
BK1000	Introduksjon til grafiske teknikker	Vår
BK1050	Introduksjon til grafiske teknikker	Høst
AAR1050	Formgiving som kreativ prosess	Høst

Andre relevante emner fra NTNU eller eksterne institusjoner kan godkjennes som perspektivemne etter søknad til fakultetet. Emnet det evt. søkes om godkjenning for må tilfredsstille NTNUs krav til et perspektivemne (jfr. Studieforskriftens § 12.4, siste strekpunkt).

(K) = Komplementæremne i teknologistudiet (K-emner). K-emner garanteres ikke kollisjonsfrihet mht. time- og eksamensplan i realfagstudiet.

**Fra studieåret 2011/2012 garanteres heller ikke kollisjonsfrihet mht. time- og eksamensplan i realfagstudiet for perspektivemnene.**

\* Emnet undervises på engelsk.

## 1.9 EMNEBESKRIVELSER

### Obligatoriske aktiviteter

I emnebeskrivelsen finnes også begrepet obligatoriske aktiviteter. Det omfatter ulike undervisningsformer som brukes i emnet i tillegg til evt. forelesninger, eksempelvis laboratoriekurs, regneøvelser, ekskursjoner o.l. og som er obligatoriske. Obligatoriske aktiviteter kan i noen tilfeller inngå som en del av vurderingsgrunnlaget for den endelige karakteren. I de fleste tilfeller vil gjennomførte, godkjente obligatoriske aktiviteter være en forutsetning for å få adgang til den avsluttende del av vurderingen (avsl. eksamen).

### Forkunnskapskrav

Forkunnskapskrav i emnebeskrivelsen forteller hvilke krav om forkunnskaper som må være oppfylt før en kan tas opp til et emne. Det er studenten som har ansvar for at dette kravet er tilfredsstillt. Studenter som ikke tilfredsstillt opptakskravet, men likevel har fulgt undervisningen i emnet kan bli avvist til eksamen. Eksempelvis kan ett forkunnskapskrav beskrives slik:

Forkunnskapskrav: KJ1000

Dette betyr at vurderingen i KJ1000 må være bestått for å få adgang til det aktuelle emnet.

### Anbefalte forkunnskaper/“Bygger på”

I emnebeskrivelsen finner en ofte opplysninger om at emnet “bygger på” visse forkunnskaper eller at visse forkunnskaper anbefales. Dette er en opplysning til studenten om hvilke forkunnskaper emnet bygger på og som normalt må være til stede for å få fullt faglig utbytte av det aktuelle emnet. Studenten kan likevel bli tatt opp til emnet, følge undervisningen og framstille seg til vurdering, men må da påregne å arbeide tyngre enn hva tilfellet ville ha vært om alle forkunnskapene var på plass.

### Eksamensadgang og eksamensmelding for “privatister”

Studenter som ikke er opptatt ved NTNU kan søke om eksamensadgang i hht Universitetslovens § 3-10, pkt.1. Du søker via søknadsweb (<http://www.ntnu.no/studier/soknadsweb>) Tidsfristene er oppgitt i kapittel 1.3 *Kalender for studieåret.*

## 1.10 SYSTEMET FOR EMNEKODER VED NTNU

Emnekoden i realfagstudiet inneholder et prefiks som angir fagtilhørighet, f.eks KJ for kjemi. Det første tallet i emnekoden skal angi emnets faglige nivå (gjelder ikke emner i master i teknologi-/siv.ingstudiet). Prinsippene i det nye systemet er demonstrert nedenfor:

Fag	Kode	Eksempel
Akvakultur	AK	AK2003 Grunnkurs i akvakultur
Biologi	BI	BI1001 Celle- og molekylærbiolog
Botanikk	BO	BO2020 Plantefysiologi
Zoologi	ZO	ZO2051 Funksjonell anatomi
Kjemi	KJ	KJ1000 Generell kjemi
Fysikk	FY	FY2302 Biofysikk
Geologi	GEOL	GEOL1001 Historisk geologi mm.
Informatikk	IT	IT1101 Informatikk basisfag
Matematikk	MA	MA1101 Grunnkurs i analyse I
Statistikk	ST	ST1101 Sannsynlighetsregning
Realfag, felles	RFEL	RFEL1001 Naturvitenskap og verdens...

Master i teknologi-/siv.ing.-studiets emner som ofte brukes av realfagstudenter, har et noe annet system for emnekoder, eksempelvis:

Geologi	TGB	TBG4100 Geologi innføring
Bioteknologi	TBT	TBT4100 Biokjemi grunnkurs

Den første **T** viser at emnet er opprettet for teknologistudiet. De to neste bokstavene angir instituttet som er ansvarlig for emnet. Det første tallet i emnekoden, **4**, viser at emnet tilhører et av teknologistudiets masterprogram.

Den 21.7.06 fattet dekanene ved de tre realfagfakultetene dette vedtaket om bl.a. nivåangivelser gjennom emnekodene i realfagstudiet:

“Emnekoden inneholder et prefiks som angir fagtilhørighet, f.eks KJ for kjemi. Det første tallet i emnekoden skal angi emnets faglige nivå:

- 0000 Elementære emner, brukerkurs. Brukes normalt i bachelorgrad. Kan ikke brukes i mastergrad
- 1000 Grunnleggende emner i faget. Brukes normalt i bachelorgrad. Kan ikke brukes i mastergrad.
- 2000 Videregående emner i faget, til dels avanserte emner. Brukes normalt i bachelorgrad. Kan unntaksvis og i begrenset utstrekning brukes i mastergrad når dette er godkjent av fakultetet (Elevatoremner).
- 3000 Avanserte emner opprettet til bruk i mastergrad. Kan også brukes i bachelorgrad.
- 8000 Avanserte emner opprettet til bruk i PhD-studiet. Kan også brukes i mastergrad.”

## 1.11 GODKJENNING AV EKSTERN UTDANNING (INNPASSING)

### 1.11.1 INNPASSING

Søknad om innpassing av utdanning fra andre universiteter eller høyskoler som en ønsker skal inngå i en grad ved NTNU eller utgjøre grunnlag for opptak til to-årige masterstudier ved NTNU skrives i brev form og sendes til det av de følgende tre fakulteter hvor du skal ta hoveddelen av utdanningen din eller som har ansvar for masterstudiet du planlegger å søke om opptak til:

(Informatikk, matematikk, statistikk):

Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektroteknikk  
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Sem Selandsv. 9  
7491 Trondheim,

(Biologi, bioteknologi, fysikk, kjemi):

Fakultet for naturvitenskap og teknologi  
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Realfagbygget, Høgskoleringen 5  
7491 Trondheim

(Geologi):

Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi  
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Høgskoleringen 6  
7491 TRONDHEIM

(Entreprenørskap og Helse, miljø og sikkerhet)

Fakultetet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse  
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
7491 TRONDHEIM

Søknaden må sendes separat og ikke sammen med f.eks. søknad om opptak til universitetet, og den må først og fremst inneholde følgende opplysninger:

- Navn, adresse, telefonnummer og fødselsdato og personnummer.
- Opplysninger om videre studieplaner ved fakultetet, f.eks. om man tar sikte på å oppnå en grad eller bare skal ta enkeltfag eller -emner.
- Detaljerte beskrivelser av den eksterne utdanningen. Spesielt viktig for behandlingen av søknaden er opplysninger om utdanningens varighet, omfang, innhold og pensum og om du har oppnådd noen grad. Bruk gjerne kopier av studiehåndbøker.
- Bekreftede kopier av karakterutskrifter og vitnemål.

Studiehåndbok/-katalog/ nettsiden for institusjonen som har gitt den eksterne utdanningen vil som oftest inneholde de opplysningene du har bruk for. Dersom dette ikke er tilfelle, må opplysningene attesteres av institusjonen der utdanningen er tatt. Dette gjelder også pensumlister o.l.

Søknader som er mangelfulle ihht. kravene om innhold og dokumentasjon ovenfor vil som oftest bli returnert ubehandlet. Ekstern utdanning blir vurdert med hensyn til omfang og til eventuell faglig overlappning med emner som tilbys ved våre fakulteter. Dersom man har eksamener i emner som overlapper faglig med hverandre vil det gi reduksjoner i antall studiepoeng tilsvarende omfanget på overlappingen, jfr. § 3-4 i Lov om universiteter og høyskoler, se også kap. 1.4.1 i denne studiehåndboka.

Dersom den eksterne utdanningen eller deler av den overlapper minst 50% med emner som er obligatoriske i studiet ved NTNU, kan det innvilges fritak for det obligatoriske emnet. I slike tilfeller er det studentenes eget ansvar å tilegne seg de kunnskapene som forutsettes for videre studier, og som ikke dekkes av fritaksgrunnlaget i den eksterne utdanningen.

Innpassing av ekstern utdanning kan i mange tilfeller danne et godt grunnlag for videre studier ved NTNU, f.eks. fram til en bachelorgrad eller en mastergrad. I noen tilfeller kan man imidlertid risikere å tape noe tid i forhold til en normert progresjon (60 sp pr. år) i den samlede utdanning. For å redusere risikoen for forsinkelser i studiet er det derfor viktig å søke om innpassing og evt. fritak for bachelorgraden i god tid, helst 4- 6 måneder før det er aktuelt å starte studiet ved NTNU.

## 1.12 KOMPETANSE - UNDERVISNING I SKOLEN?

Se også avsnitt om Lektorutdanning i realfag, kap. 3.12

Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektroteknikk, Fakultet for naturvitenskap og teknologi og dets forløpere har lang tradisjon i å gi lærerutdanning i realfag. Lærerutdanningen er en kombinasjon av rene fagstudier og studier spesielt rettet mot utdanning av lærere. Derfor skiller vi i lærerutdanningen mellom fagutdanning og praktisk-pedagogisk utdanning (PPU). PPU nevnes i kapittel 6 i studiehandboken, men mest opplysninger finner du her: <http://www.larer.ntnu.no/>.

Kombinasjonen av fagutdanning og praktisk-pedagogisk utdanning gir deg en enestående mulighet til å spesialisere deg som lærer i fag du finner spesielt interessante. For å kunne tilsettes i skoleverket på fast basis må du normalt ha oppnådd en grad med to skolefag i fagkretsen, og ha gjennomført PPU.

PPU er et ett-årig integrert studium som normalt tidligst kan tas etter avsluttet bachelorgrad eller mastergrad. En variant hvor PPU er innarbeidet i et fem-årig masterstudium finnes kap. 3.12 og <http://www.larer.ntnu.no/>.

Det faglige grunnlaget på 60 sp som realfagfakultetene anbefaler som grunnlag for å undervise i de ulike skolefagene på allmenfaglig studieretning i den videregående skolen er inntatt i de enkelte fags studieplaner. Se under beskrivelsene av bachelorprogrammene i kap. 2.

## 1.13 KARAKTERSYSTEMET VED NTNU

Karaktersystemet som brukes ved NTNU er beskrevet på dette nettstedet: <http://www.ntnu.no/studier/eksamen/karakterskala>





## 2 BACHELORPROGRAM OG ÅRSSTUDIER

### 2.1 BACHELORPROGRAM OG ÅRSSTUDIER

Dette kapittelet inneholder beskrivelser av de studieprogrammene ved NTNU som fører fram til bachelorgraden i realfag samt årsstudiene i realfag. De som oppnår bachelorgraden har rett til et bachelorvitnemål. Gjennomførte årsstudier gir kun rett til en karakterutskrift:

#### *Bachelorprogram*

Studieprogram i biologi  
Studieprogram i fysikk  
Studieprogram i geologi  
Studieprogram i informatikk  
Studieprogram i kjemi  
Studieprogram i matematiske fag

#### *Årsstudier*

Biologi og kjemi  
Matematiske fag  
Informatikk

Beskrivelsene av *emnene* som inngår i programmene er kun tilgjengelig på NTNUs nettsider, se:

<http://www.ntnu.no/studier/emner>.

Beskrivelsen av de studieprogrammene som fører fram til *mastergradene* i realfag og som bygger på de bachelorprogrammene som er beskrevet i kapittel 2, finnes i kapittel 3.



## 2.2 BACHELORPROGRAM I BIOLOGI (BBI)

**Fakultet for naturvitenskap og teknologi**  
**Institutt for biologi**

### 2.2.1 INNLEDNING

Biologien omfatter alle livsformene innen plante- og dyreriket, fra det minste tarmvirus til den største blåhval. Studiet tar for seg de systemene som organismene danner, og prosessene og dynamikken som oppstår der organismene møtes. Mye av biologien grenser inn mot medisin, miljøvern og naturforvaltning. Derfor inkluderer mange biologistudenter emner fra andre fagområder i utdanningen sin. For eksempel blir matematiske modeller et stadig viktigere redskap innen en rekke biologiske disipliner, som for eksempel fysiologi, medisin, toksikologi, epidemiologi, genetikk, etologi, økologi, evolusjonsteori, naturressursforvaltning og bevaringsbiologi.

Biologistudiet er grunnlaget for videre studier i celle-og molekylærbiologi, evolusjonsbiologi, systematikk/taksonomi, fysiologi, naturressursforvaltning, miljøtoksikologi og forurensningskjemi, marinbiologi, marine ressurser/akvakultur, kvantitativ biologi og biologi fagdidaktikk.

De grønne plantene er grunnlaget for nesten alt liv på jorda. Kunnskapen om plantene spenner fra beskrivelsen av de enkelte planteartene (plantesystematikk), til plantenes betydning for samspillet og prosessene i naturen (økologi), og ikke minst prosessene i plantenes indre (plantefysiologi). Moderne genforskning har dessuten gitt oss helt nye perspektiver på viktigheten av å ta vare på det genetiske mangfoldet som plantene representerer.

Dyr er sårbare. Trykket som markedsøkonomien og det økende antall mennesker øver på denne planetens økosystemer har ført til at plante- og dyreartene dør ut i et økende og bekymringsfullt tempo. Derfor går forskning innen biologi og arbeid med vern av naturressursene hånd i hånd. Sentralt i undervisning og forskning i biologi ved NTNU er atferd, fysiologi og økologi. Med denne bakgrunn studeres menneskers, dyrs og planters samspill og konflikter i naturen. Det legges stor vekt på feltbasert undervisning og forskning, samt en evolusjonær tilnærming til biologiske problemstillinger.

### 2.2.2 LÆRINGSMÅL

Studiet skal gi grunnleggende kunnskaper om levende organismer. Dette inkluderer en grundig innføring i mangfoldet av organismer, deres oppbygning, funksjon, slektskapsforhold og samspill med omgivelsene. Studiet skal videre gi studentene forståelse av biologiske prosesser fra molekylærbiologisk- til økologisk nivå. Studentene skal kunne gjennomføre vitenskapelige arbeidsmetoder i felt og på laboratoriet, samt grunnleggende teoretiske metoder for analyse og tolkning av biologisk informasjon. Studiet skal også gi et godt grunnlag for spesialisering i ulike fagretninger og opptak til masterstudiet.

Læringsmålet utdypes innledningsvis i beskrivelsen av studieretningene, se kap. 2.2.9.

### 2.2.3 YRKESMÅL

Bachelorgraden danner først og fremst mulighet for opptak til en mastergradstudier i biologi, samt til de internasjonale masterprogrammene MSc. Marine Coastal Development, MSc. Natural Resources Management og MSc. Environmental Toxicology and Chemistry, men kan også gi mulighet for arbeid i undervisningssektoren med en ett-årig praktisk-pedagogisk utdanning (PPU) i tillegg.

### 2.2.4 STUDIEPROGRAMMETS STUDIERETNINGER

Bachelorprogrammet i biologi har fire studieretninger:

Celle- og molekylærbiologi  
Fysiologi  
Økologi, etologi og evolusjonsbiologi  
Marin biologi og akvakultur

Alle studieretningene gir en hovedprofil i biologi.

#### **Forkurs**

Undervisningen i matematikk og kjemi det første semesteret i bachelorprogrammet i biologi bygger på KJE 1 og Matematikk R1 i den videregående skole. NTNU tilbyr oppfriskningskurs i kjemi før semesterstart for dem som har behov for det. Se <http://www.ntnu.no/nt/studier/forkurs>

Undervisningen i biologi bygger på det høyeste nivå i biologi (BIO1+2) fra allmennfaglig studieretning i den videregående skolen.

#### **Valg av studieretning**

Valg av studieretning impliserer også valg mellom ulike emnepakker.

Fom med 4.semester må en ha valgt studieretning. Valget av studieretning foretas i 3 semester, før 1.desember i 3.høstsemester. Valg av studieretning og tilhørende emner vil ha betydning for hvilke masterstudium en senere kan søke på.

#### **Perspektivemne**

Perspektivemnet skal representere en annen studiekultur enn det det studieprogrammet studenten er tatt opp til. Oversikt over emnene som tilbys som perspektivemner finnes i studiehandbokens kap.1.8.2 . Normalt skal perspektivemnet tas i 4. semester, men emnet kan tas i et sener semester hvis det passer bedre. Blant de perspektivemnene som nevnes i kap. 1.8.2 vil Institutt for biologi anbefale at valget tas blant følgende emner:

*Våremner:*

KULT2202 Perspektiv på kjønn

ITA0501 Italiensk I

HFEL0004 Retorikk

SØK1101 Miljø og ressursøkonomi

AFR1003 Sykdom og helse i Afrika

PSY1015 Utviklingspsykologi I  
TIØ4258 Teknologiledelse

*Høstemner:*

TIØ4350 Arbeidsmiljø  
TIØ4258 Teknologiledelse  
TIØ4201 Risk Governance  
POL1004 Globalisering: Norge i det internasjonale samfunn  
ITA0501 Italiensk I  
FI1105 Etikk

*Følgende emner tillates ikke som perspektivemne i bachelorprogrammet i biologi:*

MFEL1010 Innføring i medisin for ikke-medisinere  
MFEL1050 Innføring i idrettsfysiologi, trening etc.

**Anbefalte biologiemner for undervisning i skolen**

*Biologi i videregående skole:*

De fire grunnemnene i BI1001, BI1002, BI1003 og BI1004 er en del av opptaksgrunnlaget for PPU del 1 hvis biologi skal være ett av undervisningsfagene i skolen.

*Naturfag, ungdomstrinnet og videregående skole:*

Kontakt studieveileder

**Emner i sannsynlighetsregning og statistikk**

Kombinasjonen av statistikkemnene ST0101 og ST0102 er likestilt med ST 0103 og ST2304, samt ST 1101 og ST 1201, når det gjelder bruk i biologistudiet.

**Emner i matematikk**

MA1101 Grunnkurs i analyse I kan velges i stedet for MA 0001 Brukerkurs i matematikk A. Tilsvarende kan MA1201 Grunnkurs i analyse II velges i stedet for MA0002 Brukerkurs i matematikk B der det er obligatorisk for opptak til videre masterstudier.

Matematikkemnet utgjør ex.fac. for biologistudenter. Brukerkursene bygger på matematikk R1 og analysekursene bygger på matematikk R1+R2. Institutt for biologi anbefaler brukerkursene for biologistudenter da disse vil gi nødvendig matematikkbakgrunn for biologiemnene. De studentene som ønsker å studere mer matematikk utover 15 studiepoeng, anbefales analysekursene.

## 2.2.5

### OPPBYGGING AV BIOLOGISTUDIET, BBI.

Kapitel 2.2.8 er delt i 3:

2.2.8.1. STUDENTER TATT OPP TIL BBI HØSTEN 2010 OG 2011

2.2.8.2. STUDENTER TATT OPP TIL BBI HØSTEN 2009

2.2.8.3. STUDENTER TATT OPP BBI FØR HØSTEN 2009

*NB! For alle de tre alternativene gjelder at de tre første semestrene er felles for alle.*

### 2.2.5.1.1 STUDENTER SOM ER TATT OPP TIL BBI H2010 OG H2011.

Fra 4. semester velges en av fire følgende studieretninger: a) Økologi, Etologi og Evolusjonsbiologi, b) Fysiologi, c) Celle-og molekylærbiologi, d) Marin biologi og akvakultur. Alle studieretningene oppfyller kravet til fordypning (hovedprofil) på minst 80 sp.

***Første semester (høstsemester):***

KJ1000 Generell kjemi (15 SP)

BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi etc. (15 SP)

***Andre semester (vårsemester):***

BI1001 Celle-og molekylærbiologi (15 SP)

BI1002 Faunistikk og floristikk i norske økosystemer (15 SP)

***Tredje semester (høstsemester):***

BI1004 Fysiologi (15 SP)

MA0001 Brukerkurs i matematikk A (7,5 SP)

ST0103 Brukerkurs i statistikk (7,5 SP)

***Fjerde semester (vårsemester):***

Fra 4. semester velges en av fire følgende studieretninger:

a) Økologi, Etologi og Evolusjonsbiologi,

b) Fysiologi,

c) Celle-og molekylærbiologi,

d) Marinbiologi og akvakultur.

Biologiemner på 2000-nivå eller emner fra andre fag eller en kombinasjon av emner fra andre fag og biologiemner kan/må velges. Se tabellene nedenfor.

Enkeltemners spesielle krav til forkunnskaper er nevnt i emnebeskrivelsene. Tabellen som følger viser den generelle oppbygningen av bachelorstudiet i biologi. Emner som er obligatoriske for alle studieretninger er oppgitt i “**fet skrift**”, obligatoriske, studieretningsavhengige emner er skrevet med “*kursiv skrift*”, og valgbare emner i “normal skrift”.

## Bachelorstudiet i biologi (2010 og 2011); oppbygging

År	Semes-ter				
3	6 vår	<b>ST2304 Statistisk modellering for biologer/ bioteknologer</b>	Valgbare emner	Valgbare emner	Valgbare emner
	5 høst	<i>Obligatorisk emne i studretn.</i>	<i>Obligatorisk emne i studretn</i>	Valgbare emner	Valgbare emner
2	4 vår	<b>Ex.phil</b>	<i>Obligatorisk emne i studretn.</i>	<i>Obligatorisk emne i studretn.</i>	<i>Obligatorisk emne i studretn.</i>
	3 høst	<b>BI1004 Fysiologi</b>		<b>MA0001 Brukerkurs i matematikk A</b>	<b>ST0103 Brukerkurs i statistikk</b>
1	2 vår	<b>BI1001 Celle-og molekylærbiologi</b>		<b>BI1002 Faunistikk og floristikk</b>	
	1 høst	<b>BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi</b>		<b>KJ1000 Generell kjemi</b>	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

**Perspektivemne** kan tas i 4, 5 eller 6 semester avhengig av hva som passer den enkelte student best

Obligatoriske emner utover de som er felles for alle studieretningene (skrevet m/fet skrift i tabellen *ovenfor*) er:

**a) Økologi, Etologi og Evolusjonsbiologi**

BI2033 Populasjonsøkologi (7,5) - vår

BI2044 Etologi(7,5) - vår

BI2034 Samfunnsøkologi (7,5) - høst

BI2017 Genetikk og evolusjon I (7,5) - vår

**b) Fysiologi**

BI2020 Zoofysiologi (15) - høst

eller BI2021 Planteøkofysiologi (7,5)- høst\*\*

eller BI2022 Plantevekst og utvikling (7,5) - høst\*\*

samt minst ett biologiemne til (7,5), høst- eller vårsemester.

\*\* Emnene går hvert annet år. Studenter som sikter mot en master i studieretning plantefysiologi tar BI2021 Planteøkofysiologi i bachelorgraden og BI2022 Plantevekst og utvikling i mastergraden eller vice versa.

**c) Celle-og molekylærbiologi**

BI2012 Cellebiologi (7,5) - vår

BI2014 Molekylærbiologi (7,5) - høst

BI2015 Molekylærbiologi, lab.kurs (7,5) - høst

**d) Marinbiologi og akvakultur.**

BI2060 Marin økologi (7,5) - vår

BI2036 Marin biodiversitet (7,5) - høst

BI2061 Fysisk oseanografi og vannkjemi (7,5) - vår

TBT4102 Biokjemi 1 (7,5) - høst

samt minst et biologiemne til (7,5) - kan tas hvilket som helst semester.

Emnene som er listet opp ovenfor som obligatoriske for spesifikke studieretninger er skrevet med **fet skrift** i tabellene *nedanfor*.

De valgbare emnene er i utgangspunktet valgfrie, men for opptak til flere av mastergradene/- retningene vil det være ytterligere krav utover de emner som er obligatoriske i studieretningen. (se kapittel 3.2 for nærmere opplysninger)

### 2.2.5.1.2 VALG AV STUDIERETNINGER (BBI 2010 OG BBI2011)

Valg av studieretning impliserer også valg mellom ulike emnepakker. De tre første semestrene i programmet er felles for alle studieretningen, slik det framgår ovenfor. Fom med 4.semester må en ha valgt studieretning. Valget av studieretning foretas i 3 semester. Valg av studieretning vil ha betydning for hvilke masterstudium en senere kan søke på. Se tabeller under det enkelte masterstudiums studieretning (kapittel 3.2).

I det følgende er tabeller som viser emnesammensetningen for de fire studieretningene i bachelorprogrammet i biologi a) Økologi, Etologi og Evolusjonsbiologi, b) Fysiologi, c) Celle-og molekylærbiologi, d) Marinbiologi og akvakultur. Vær oppmerksom på at de følgende tabellene kun viser de emner som er obligatorisk for å oppnå en bachelorgrad med utgangspunkt i den angitte studieretning. Hvis bachelorgraden også skal brukes som grunnlag for å søke om opptak til masterstudiet i biologi kan det komme krav i tillegg. Se kapittel 3.2. for nærmere opplysninger.

### **Studieretning Økologi, Etologi og Evolusjonsbiologi**

#### **Læringsmål**

Etter å ha fullført denne studieretningen skal studentene ha kunnskaper om de mikroevolusjonære og makroevolusjonære prosesser som ligger bak den diversitet vi observerer i naturen i dag. Dette gjelder både livshistorietrekk, morfologi og atferd. Videre skal det oppnås en forståelse for populasjon-søkologi, med vekt på hvordan ulike former for demografi, dynamikk og regulering innen og mellom enkeltpopulasjoner opererer, samt hvordan samspillet mellom organismer kan forstås ved hjelp av grunnleggende samfunnsøkologiske prinsipper og begrep.



## BBI2010 og BBI2011, obligat. emner i studieretn. økologi etc.

År	Semes-ter				
3	6 vår	<b>ST2304 Statistisk modellering for biologer/biotek</b>	<b>BI2017 Genetikk og evolusjon I</b>	Valgbart emne	Valgbart emne
	5 høst	<b>BI2034 Samfunnsøkologi</b>	Valgbart emne	Valgbart emne	Valgbart emne
2	4 vår	<b>Exphil</b>	<b>BI2044 Etologi</b>	<b>BI2033 Populasjonsøkologi</b>	Valgbart emne
	3 høst	<b>BI1004 Fysiologi</b>		<b>MA0001 Brukerkurs i matematikk A</b>	<b>ST0103 Brukerkurs i statistikk</b>
1	2 vår	<b>BI1001 Celle-og molekylærbiologi</b>		<b>BI1002 Faunistikk og floristikk</b>	
	1 høst	<b>BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi</b>		<b>KJ1000 Generell kjemi</b>	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

**Perspektivemne** kan tas i 4, 5 eller 6 semester avhengig av hva som passer den enkelte student best.

### Obligatoriske emner i studieretningen

BI2033 Populasjonsøkologi (7,5) - vår (4.semester)\*

BI2044 Etologi(7,5) - vår (4.semester)\*

BI2034 Samfunnsøkologi (7,5) - høst

BI2017 Genetikk og evolusjon I (7,5) - vår (6.semester)\*

\* Emnene kan tas i både 4. og 6 semester, men tatt slik tabellen viser garanteres kollisjonsfrihet på time og eksamensplanen.

De valgbare emnene er i utgangspunktet valgfrie, men for opptak til flere av mastergradene/- retningene vil det være ytterligere krav utover de emner som er obligatoriske i studieretningen.

### Obligatoriske emner for opptak til Master i Biologi studieretning økologi

MA0002 Brukerkurs i matematikk B (7,5) - vår (4.semester)

**Obligatoriske emner for opptak til Master i Biologi studieretning etologi**

BI2045 Kommunikasjon og reproduksjonsatferd (7,5) - vår(6.semester)

MA0002 Brukerkurs i matematikk B (7,5) - vår (4.semester)

**Obligatoriske emner for opptak til Master i Biologi studieretning Evolusjonsbiologi og systematikk/taksonomi**

MA0002 Brukerkurs i matematikk B (7,5) - vår (4.semester)

BI2001 Biogeografi og Biosystematikk (7,5) - vår (6.semester)

**Obligatoriske emner for opptak til internasjonal MSc in Natural Resources Management**

MA0002 Brukerkurs i matematikk B (7,5) - vår (4.semester)

BI2043 Biodiversitet og bevaringsbiologi I (7,5) - høst

SFEL2000 Samfunnsfaglige perspektiv på natur.etc. (7,5) -høst/vår

og minst 2 av emnene:

SØK1101 Miljø og energiressurser (7,5) - vår

FY2290 Energiressurser (7,5) - vår

AAR4220 Fysisk oversiktsplanlegging (7,5) - høst

TGB4110 Georessurser (7,5) - vår

Emner som kan være aktuelle som valgbare emner er også:

ARK1120 Feltarkeologiske metoder (15)

ARK1111 Introduksjon til arkeologi (7,5)

**NB!** BI2050 Biologiske ressurser kan IKKE tas av studenter som har emnegruppe i biologi (mer enn 15 sp i biologi).

## **Studieretning Fysiologi**

**Læringsmål:**

Studiet skal gi grunnleggende kunnskaper om hvordan dyr og planter fungerer i sitt naturlige miljø. Studentene skal kjenne til fysiologiske utfordringer som ligger i ulike miljøer, samt oppbygningen og funksjonen av sentrale organ-system hos forskjellige plante- og dyregrupper som gjør dem i stand til å takle disse utfordringene. Videre skal studentene kunne gjennomføre grunnleggende fysiologiske eksperimenter samt analysere og tolke fysiologisk informasjon.

## BBI 2010 og BBI2011, obligatoriske emner i studieretningen Fysiologi

År	Semester				
3	6 vår	<b>ST2304 Statistisk modellering for biol/biot</b>	Valgbare emner	Valgbare emner	Valgbare emner
	5 høst	<b>BI2020 Zoofysiologi / **BI2021 Planteøkofys / **BI2022 Plantevekst og utvikling</b>		Valgbare emner	Valgbare emner
2	4 vår	<b>Ex.phil</b>	Valgbare emner	Valgbare emner	Valgbare emner
	3 høst	<b>BI1004 Fysiologi</b>		<b>MA0001 Brukerkurs i matematikk A</b>	<b>ST0103 Brukerkurs i statistikk</b>
1	2 vår	<b>BI1001 Celle-og molekylærbiologi</b>		<b>BI1002 Faunistikk og floristikk</b>	
	1 høst	<b>BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi</b>		<b>KJ1000 Generell kjemi</b>	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

**Perspektivemne** kan tas i 4, 5 eller 6 semester avhengig av hva som passer den enkelte student best

De valgbare emnene er i utgangspunktet valgfrie, men for opptak til flere av mastergradene/- retningene vil det være ytterligere krav utover de emner som er obligatoriske i studieretningen. Se også kapitlene 3.2.3 og 3.5.

### Obligatoriske emner for opptak til Master i Biologi studieretning fysiologi

BI2020 Zoofysiologi (15 SP) - høst  
 eller BI2021 Planteøkofysiologi (7,5)- høst\*\*  
 eller BI2022 Plantevekst og utvikling (7,5) - høst\*\*  
 samt minst et biologiemne til (7,5 SP) - kan tas fom 4.semester.

\*\* Emnene går hvert annet år. Studenter som sikter mot en master i studieretning plantefysiologi tar BI2021 Planteøkofysiologi i bachelorgraden og BI2022 Plantevekst og utvikling i mastergraden eller vice versa.

**Obligatoriske emner for opptak til MSc Environmental Toxicology and Chemistry** (når Institutt for biologi er ansvarlig for masteroppavene).

BI2012 Cellebiologi (7,5) - vår (4.semester)\*  
 KJ1020 Organisk kjemi (15) -vår (4.semester)\*  
 BI2020 Zoofysiologi (15) - høst  
 eller BI2021 Planteøkofysiologi (7,5)- høst  
 eller BI2022 Plantevekst og utvikling (7,5) - høst  
 BI2071 Forurensningsbiologi (15)-vår (6.semester)\*  
 KJ2071 Naturmiljøkjemi, introduksjonskurs (7,5) -vår (6.semester)\*

\*BI2012 og KJ1020 må tas 4.semester og ST2304, BI2071 og KJ2071 i 6.semester. Denne sammensetningen garanteres kollisjonsfri på time- og eksamensplanen.

Fra studieåret 2011/2012 vil bachelorgraden i biologi, studieretning fysiologi også kunne kvalifisere for opptak til 2 årig Master i Helse, Miljø og Sikkerhet, Spørsmål vedr dette [iot@iot.ntnu.no](mailto:iot@iot.ntnu.no)

## Studieretning Celle- og molekylærbiologi

### Læringsmål:

Studiet tar sikte på å gi studentene en innføring i cellers og celleorganellers struktur og virkemåte, samt en forståelse av funksjonen til DNA, RNA, proteiner og andre molekyler funnet i levende organismer. Studiet skal også gi erfaring med laboratoriarbeid og kjennskap til molekylærbiologiske arbeidsmetoder.

### BBI 2010 og BBI2011, oblig. emner i st.retn. Celle-& mol.biol.

År	Semester				
3	6 vår	<b>ST2304 Statistisk modellering for biol/biot</b>	Valgbare emner	Valgbare emner	Valgbare emner
	5 høst	<b>BI2014 Molekylærbiologi</b>	<b>BI2015 Molekylærbiologi, lab</b>	Valgbare emner	Valgbare emner
2	4 vår	<b>Ex.phil</b>	<b>BI2012 Cellebiologi</b>	Valgbare emner	Valgbare emner
	3 høst	<b>BI1004 Fysiologi</b>		<b>MA0001 Brukerkurs i matematikk A</b>	<b>ST0103 Brukerkurs i statistikk</b>
1	2 vår	<b>BI1001 Celle-og molekylærbiologi</b>		<b>BI1002 Faunistikk og floristikk</b>	
	1 høst	<b>BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi</b>		<b>KJ1000 Generell kjemi</b>	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

**Perspektivemne** kan tas i 4, 5 eller 6 semester avhengig av hva som passer den enkelte student best

### **Obligatoriske emner i studieretningen**

- BI2012 Cellebiologi (7,5) - vår (4.semester)\*
- BI2014 Molekylærbiologi (7,5) - høst
- BI2015 Molekylærbiologi, lab.kurs (7,5) - høst

\* Emnet kan tas i både 4. og 6 semester, men BI2012 garanteres kollisjonsfri på time- og eksamensplanen med Ex.phil og KJ1020 Organisk kjemi.

De valgbare emnene er i utgangspunktet valgfrie, men for opptak til flere av mastergradene/- retningene vil det være ytterligere krav utover de emner som er obligatoriske i studieretningen. Se også kapitlene under masterstudiene i Biologi, og **MSc Environmental Toxicology and Chemistry**.

### **Obligatoriske emner for opptak til Master i Biologi studieretning celle- og molekylærbiologi**

- BI2012 Cellebiologi (7,5) - vår (4.semester)
- BI2014 Molekylærbiologi (7,5) - høst
- BI2015 Molekylærbiologi, lab.kurs (7,5) - høst

### **Obligatoriske emner for opptak til MSc in Environmental Toxicology and Chemistry.**

- BI 2012 Cellebiologi (7,5) - vår (4.semester)
- BI 2014 Molekylærbiologi (7,5) - høst
- BI 2015 Molekylærbiologi, lab.kurs (7,5) - høst
- KJ 1020 Organisk kjemi (15) -vår (4.semester)
- BI 2071 Forurensningsbiologi (15)-vår (6.semester)
- KJ 2071 Naturmiljøkjemi, introduksjonskurs (7,5) -vår (6.semester)

Fra studieåret 2011/2012 vil bachelorgraden i biologi, studieretning celle- og molekylærbiologi også kunne kvalifisere for opptak til 2 årig Master i Helse, Miljø og Sikkerhet, Spørsmål vedr dette [iot@iot.ntnu.no](mailto:iot@iot.ntnu.no)

## **Studieretning Marinbiologi og akvakultur**

### **Læringsmål:**

Etter å ha fullført denne studieretningen skal studentene ha kunnskaper om naturlige kjemiske og fysiske prosesser i fjord- og kystområder. Det legges også vekt på sentrale økologiske mekanismer i marine næringsnett. Videre skal de oppnå en innsikt i grunnleggende prinsipper i organisk kjemi samt en elementær forståelse av kjemisk struktur og funksjon av biomolekyler, metabolisme og energiomsetning i cellen, biosyntese av proteiner, og molekylærgenetikk.

## BBI 2010 og BBI2011, oblig. emner i st.retn. Marinbiologi etc.

År	Semester				
3	6 vår	<b>**ST2304</b> Statistisk modellering for biologer/ bioteknologer	<b>**BI2061</b> Fysisk oseanografi og vannkjemi	* **BI2062 Havbasert akvakultur BI2017 Genetikk og evolusjon	MA0002 Brukerkurs i matematikk B/  *BI2063 Landbasert akvakultur
	5 høst	<b>BI2036 Marin biodiversitet</b>	<b>TBT4102 Biokjemi 1</b>	Valgbare emner	Valgbare emner
2	4 vår	<b>**Ex.phil</b>	KJ1020 Organisk kjemi		<b>**BI2060 Marin økologi</b>
	3 høst	<b>BI1004 Fysiologi</b>		<b>MA0001 Brukerkurs i matematikk A</b>	<b>ST0103 Brukerkurs i statistikk</b>
1	2 vår	<b>BI1001 Celle-og molekylærbiologi</b>		<b>BI1002 Faunistikk og floristikk</b>	
	1 høst	<b>BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi</b>		<b>KJ1000 Generell kjemi</b>	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

**Perspektivemne** kan tas i 4, 5 eller 6 semester avhengig av hva som passer den enkelte student best

### MSc in Marine Coastal Development, studieretning “Marine Biology and Biochemistry”

Se tabell over

### Studieretning “Aquaculture”

Se tabell over. I tillegg kommer

\*BI2062 Havbasert akvakultur og BI2063 Landbasertakvakultur - vår (6.semester) er obligatorisk for opptak til studieretningen Aquaculture

\*\*Emnene kan tas i både 4. og 6 semester, men denne sammensetningen garanteres kollisjonsfri på time og eksamensplanen.

Anbefalte emner i 5 og 6 semester (for både “Aquaculture” og Marine Biology etc”):

BI2014 Molekylærbiologi (7,5) - høst

BI2043 Biodiversitet og bevaringsbiologi I (7,5)- høst

BI2020 Zoofysiologi (15)- høst  
 MA0002 Brukerkurs i matematikk (7,5) - vår (6.semester)  
 BI2017 Genetikk og evolusjon I (7,5) - vår (6.semester)  
 BI2033 Populasjonsøkologi (7,5) - vår (6.semester)  
 KJ1020 Organisk kjemi (15) - vår

### 2.2.5.2.1 STUDENTER TATT OPP TIL BBI HØSTEN 2009

De tre første semestrene er felles for alle studieretninger. Første semester er i tillegg felles med bachelorprogrammet i kjemi og fem-årig masterprogram i bioteknologi.

Fra 4. semester velges en av fire følgende studieretninger: a) Økologi, Etologi og Evolusjonsbiologi, b) Fysiologi, c) Celle-og molekylærbiologi, d) Marin biologi og akvakultur. Alle studieretningene oppfyller kravet til fordypning (hovedprofil) på minst 80 sp.

For studenter tatt opp ved NTNU høsten 2009 (eller senere) er ST0103 Brukerkurs i statistikk og ST2304 Statistisk modellering for biologer og bioteknologer en obligatorisk del av bachelorgraden i biologi.

#### ***Første semester (høstsemester):***

KJ1000 Generell kjemi (15 SP)  
 MA0001 Brukerkurs i matematikk A (7,5 SP) *eller*  
 MA1101 Grunnkurs i analyse I  
 Innføringsemne 1 (EXPH0002 Ex.phil) (7,5 SP)

#### ***Andre semester (vårsemester):***

BI1001 Celle-og molekylærbiologi (15 SP)  
 BI1002 Faunistikk og floristikk i norske økosystemer (15 SP)

#### ***Tredje semester (høstsemester):***

BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi etc. (15 SP)  
 BI1004 Fysiologi (15 SP)

#### ***Fjerde, femte og sjette semester:***

Fra 4. semester velges en av fire følgende studieretninger:

- a) Økologi, Etologi og Evolusjonsbiologi,
- b) Fysiologi,
- c) Celle-og molekylærbiologi,
- d) Marinbiologi og akvakultur.

Alle skal ta

Perspektivemne (4, 5 eller 6 semester)

5.semester ST0103 Brukerkurs i statistikk

6.semester ST2304 Statistisk modellering for biologer og bioteknologer

Biologiemner på 2000-nivå eller emner fra andre fag eller en kombinasjon av emner fra andre fag og biologiemner kan/må velges. Se tabellene nedenfor.

Tabellen under/ på neste side viser den generelle oppbygningen av bachelor-

studiet i biologi. Emner som er obligatoriske for alle studieretninger er oppgitt i “**fet skrift**”, obligatoriske, studieretningsavhengige emner er skrevet med “*kursiv skrift*”, og valgbare emner i “normal skrift”.

### Bachelorstudiet i biologi (2009); oppbygging

År	Semester				
3	6 vår	<b>ST2304 Statistisk modellering for biologer/ bioteknologer</b>	Valgbare emner	Valgbare emner	Valgbare emner
	5 høst	<b>ST0103 Brukerkurs i statistikk</b>	<i>Obligatorisk emne i studretn</i>	<i>Obligatorisk emne i studretn</i>	Valgbare emner
2	4 vår	<b>Perspektivemne</b>	<i>Obligatorisk emne i studretn.</i>	<i>Obligatorisk emne i studretn.</i>	<i>Obligatorisk emne i studretn.</i>
	3 høst	<b>BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi</b>		<b>BI1004 Fysiologi</b>	
1	2 vår	<b>BI1001 Celle-og molekylærbiologi</b>		<b>BI1002 Faunistikk og floristikk</b>	
	1 høst	<b>Ex.phil.</b>	<b>MA0001 Brukerkurs i matematikk A*</b>	<b>KJ1000 Generell kjemi</b>	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

\* MA 0001 Brukerkurs i matematikk A *eller*  
MA 1101 Grunnkurs i analyse I

Obligatoriske emner utover de som er felles for alle studieretningene (skrevet m/**fet skrift** i tabellen *ovenfor*) er:

#### a) Økologi, Etologi og Evolusjonsbiologi

BI2033 Populasjonsøkologi (7,5) - vår (4.semester)

ZO2041(BI2044) Etologi(7,5) - vår (4.semester)

BI2034 Samfunnsøkologi (7,5) - høst

ST0103 Brukerkurs i statistikk (7,5) - høst

ST2304 Statistisk modellering for biol/biotekn (7,5) - vår (6.semester)

BI2017 Genetikk og evolusjon I (7,5) - vår (6.semester)



**b) Fysiologi**

- BI2020 Zoofysiologi (15) - høst
- eller BI2021 Planteøkofysiologi (7,5)- høst\*\*
- eller BI2022 Plantevekst og utvikling (7,5) - høst\*\*
- ST0103 Brukerkurs i statistikk (7,5) - høst
- ST2304 Statistisk modellering for biol/biotekn (7,5) - vår (6.semester)
- samt minst et biologiemne til (7,5) - kan tas fom 4. semester.

\*\*Emnene går hvert annet år

**c) Celle-og molekylærbiologi**

- BI2012 Cellebiologi (7,5) - vår (4.semester)
- BI2014 Molekylærbiologi (7,5) - høst
- BI2015 Molekylærbiologi, lab.kurs (7,5) - høst
- ST0103 Brukerkurs i statistikk (7,5) - høst
- ST2304 Statistisk modellering for biol/biotekn (7,5) - vår (6.semester)

**d) Marinbiologi og akvakultur.**

- BI2060 Marin økologi (7,5) - vår (4.semester)
- KJ1020 Organisk kjemi (15 sp)- vår (4.semester)
- TBT4102 Biokjemi 1 (7,5) - høst
- ST0103 Brukerkurs i statistikk (7,5) - høst
- BI2036 Marin biodiversitet (7,5) - høst
- BI 2061 Fysisk oseanografi og vannkjemi (7,5) - vår (6.semester)
- ST2304 Statistisk modellering for biol/biotekn (7,5) - vår (6.semester)
- samt minst et biologiemne til (7,5) - kan taes fom 4. semester.

Emnene i vårsemesteret kan i utgangspunktet tas i både 4. og 6 semester, men denne sammensetningen garanteres kollisjonsfri på time- og eksamensplanen.

Emnene som er listet opp ovenfor som obligatoriske for spesifikke studieretninger er skrevet med **fet skrift** i tabellene *nedanfor* (kap.2.2.4).

De valgbare emnene er i utgangspunktet valgfrie, men for opptak til flere av mastergradene/- retningene vil det være ytterligere krav utover de emner som er obligatoriske i studieretningen. (se kapittel 3.2 for nærmere opplysninger)

### 2.2.5.2.2 VALG AV STUDIERETNINGER

Valg av studieretning impliserer også valg mellom ulike emnepakker. De tre første semestrene i programmet er felles for alle studieretningen. Fom med 4.semester må en ha valgt studieretning. Valget av studieretning foretas i 3 semester. Valg av studieretning vil ha betydning for hvilke masterstudium en senere kan søke på. Se tabeller under det enkelte masterstudiums studieretning (kapittel 3.2). ST0103 Brukerkurs i statistikk og ST2304 Statistisk modellering for biologer etc. er en obligatorisk del av bachelorgraden i biologi.

Under/på neste side følger tabeller som viser emnesammensetningen for de fire studieretningene i bachelorprogrammet i biologi a) Økologi, Etologi og Evolusjonsbiologi, b) Fysiologi, c) Celle-og molekylærbiologi, d) Marinbiologi og akvakultur. Vær oppmerksom på at de følgende tabellene kun viser de

emner som er obligatorisk for å oppnå en bachelorgrad med utgangspunkt i den angitte studieretning. Hvis bachelorgraden også skal brukes som grunnlag for å søke om opptak til masterstudiet i biologi kan det komme krav i tillegg. Se kapitel 3.2. for nærmere opplysninger.

## Studieretning Økologi, Etologi og Evolusjonsbiologi

### Læringsmål

Etter å ha fullført denne studieretningen skal studentene ha kunnskaper om de mikroevolusjonære og makroevolusjonære prosesser som ligger bak den diversitet vi observerer i naturen i dag. Dette gjelder både livshistorietrekk, morfologi, og atferd. Videre skal det oppnås en forståelse for populasjonsøkologi, med vekt på hvordan ulike former for demografi, dynamikk og regulering innen og mellom enkeltpopulasjoner opererer, samt hvordan samspillet mellom organismer kan forstås ved hjelp av grunnleggende samfunnsøkologiske prinsipper og begrep.

### BBI (2009), Studieretning Økologi etc.

År	Semester				
3	6 vår	<b>ST2304</b> Statistisk modellering for biologer/ bioteknologer	<b>BI2017</b> Genetikk og evolusjonsbiologi I	Valgbare emner	Valgbare emner
	5 høst	<b>ST0103</b> Brukerkurs i statistikk	<b>BI2034</b> Samfunnsøkologi	Valgbare emner	Valgbare emner
2	4 vår	<b>Perspektivemne</b>	<b>ZO2041</b> (BI2044) Etologi	<b>BI2033</b> Populasjonsøkologi	Valgbare emner
	3 høst	<b>BI1003</b> Evolusjonsbiologi, økologi og etologi		<b>BI1004</b> Fysiologi	
1	2 vår	<b>BI1001</b> Celle-og molekylærbiologi		<b>BI1002</b> Faunistikk og floristikk	
	1 høst	<b>Ex.phil.</b>	<b>MA0001</b> Brukerkurs i matematikk A*	<b>KJ1000</b> Generell kjemi	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

**Obligatoriske emner i studieretningen**

BI2033 Populasjonsøkologi (7,5) - vår (4.semester)\*  
 ZO2041(BI2044) Etologi(7,5) - vår (4.semester)\*  
 BI2034 Samfunnsøkologi (7,5) - høst  
 ST0103 Brukerkurs i statistikk (7,5) - høst  
 ST2304 Statistisk modellering for biol/biotekn (7,5) - vår (6.semester)  
 BI2017 Genetikk og evolusjon I (7,5) - vår (6.semester)\*

\*Emnene i vårsemesterene kan i utgangspunktet tas i både 4. og 6 semester, men denne sammensetningen som vist over garanteres kollisjonsfritt på time- og eksamensplanen.

De valgbare emnene er i utgangspunktet valgfrie, men for opptak til flere av mastergradene/- retningene vil det være ytterligere krav utover de emner som er obligatoriske i studieretningen.ent, samt studiehåndboken for internasjonale studieprogrammer.

**Obligatoriske emner for opptak til Master i Biologi studieretning økologi**

MA0002 Brukerkurs i matematikk B (7,5) - vår (4.semester)

**Obligatoriske emner for opptak til Master i Biologi studieretning etologi**

MA 0002 Brukerkurs i matematikk B (7,5) - vår (4.semester)  
 BI2045 Kommunikasjon og reproduksjonsatferd (7,5) - vår (6.semest)

**Obligatoriske emner for opptak til Master i Biologi studieretning Evolusjonsbiologi og systematikk/taksonomi**

MA0002 Brukerkurs i matematikk B (7,5) - vår (4.semester)  
 BI2001 Biogeografi og Biosystematikk (7,5) - vår (6.semester)

**Obligatoriske emner for opptak til internasjonal MSc in Natural Resources Management**

MA0002 Brukerkurs i matematikk B (7,5) - vår (4.semester)  
 BI2043 Biodiversitet og bevaringsbiologi I (7,5) - høst  
 SFEL2000 Samfunnsfaglig teori for naturressursforvalt. (7,5) -høst/vår

og minst 2 av emnene:

SØK1101 Miljø og energiresurser (7,5) - vår  
 FY2290 Energi ressurser (7,5) -vår  
 AAR4220 Fysisk oversiktsplanlegging (7,5) - høst  
 TGB4110 Georessurser- (7,5) vår

Emner som kan være aktuelle som valgbare emner er også:

ARK1120 Feltarkeologiske metoder (15)  
 ARK1111 Intro til arkeologi (7,5)

**NB!** BI2050 Bioressurser kan IKKE tas av studenter som har emnegruppe i biologi.

## Studieretning Fysiologi

### Læringsmål:

Studiet skal gi grunnleggende kunnskaper om hvordan dyr og planter fungerer i sitt naturlige miljø. Studentene skal kjenne til fysiologiske utfordringer som ligger i ulike miljøer, samt oppbygningen og funksjonen av sentrale organ-system hos forskjellige plante- og dyregrupper som gjør dem i stand til å takle disse utfordringene. Videre skal studentene kunne gjennomføre grunnleggende fysiologiske eksperimenter samt analysere og tolke fysiologisk informasjon.

### BBI (2009) Studieretning fysiologi

År	Semes-ter				
3	6 vår	<b>ST2304 Statistisk modellering for biologer/ bioteknologer</b>	Valgbare emner	Valgbare emner	Valgbare emner
	5 høst	<b>ST0103 Brukerkurs i statistikk</b>	<b>BI2020 Zoofysiologi / **BI2021 Planteøkofys **BI2022 Plantevekst og utvikling</b>		Valgbare emner
2	4 vår	<b>Perspek-tivemne</b>	Valgbare emner	Valgbare emner	Valgbare emner
	3 høst	<b>BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi</b>		<b>BI1004 Fysiologi</b>	
1	2 vår	<b>BI1001 Celle-og molekylærbiologi</b>		<b>BI1002 Faunistikk og floristikk</b>	
	1 høst	<b>Ex.phil.</b>	<b>MA0001 Brukerkurs i matematikk A*</b>	<b>KJ1000 Generell kjemi</b>	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

### Obligatoriske emner i studieretningen og for opptak til Master i Biologi studieretning fysiologi

- BI2020 Zoofysiologi (15 SP) - høst
- eller BI 2021 Planteøkofysiologi (7,5)- høst\*\*
- eller BI2022 Plantevekst og utvikling (7,5) - høst\*\*
- ST0103 Brukerkurs i statistikk (7,5) - høst
- ST2304 Statistisk modellering for biol/biotekn (7,5) - vår (6.semester)

samt minst et biologiemne til (7,5 SP) - kan tas fom 4. semester.

\*\*Emnene går hvert annet år. Studenter som sikter mot en master i studieretning plantefysiologi tar BO2021 Planteøkofysiologi i bachelorgraden og BO2022 Plantevekst og utvikling i mastergraden eller vice versa.

De valgbare emnene er i utgangspunktet valgfrie, men for opptak til flere av mastergradene/- retningene vil det være ytterligere krav utover de emner som er obligatoriske i studieretningen. Se også kapitlene 3.2.3 og 3.5.

### **Obligatoriske emner for opptak til MSc in Environmental Toxicology and Chemistry (når Institutt for biologi er ansvarlig for masteroppgavene).**

BI2012 Cellebiologi (7,5) - vår (4.semester)  
 KJ1020 Organisk kjemi (15) -vår (4.semester)  
 BI2020 Zoofysiologi (15) - høst eller  
 eller BI2021 Planteøkofysiologi (7,5)- høst  
 eller BI2022 Plantevekst og utvikling (7,5) - høst  
 ST0103 Brukerkurs i statistikk (7,5) - høst  
 ST2304 Statistisk modellering for biol/biotekn (7,5) - vår (6.semester)  
 BI2071 Forurensningsbiologi (15)-vår (6.semester)  
 KJ2071 Naturmiljøkjemi, introduksjonskurs (7,5) -vår (6.semester)

Emnene i vårsemesterene kan i utgangspunktet tas i både 4. og 6 semester, men denne sammensetningen som vist garanteres kollisjonsfritt på time- og eksamensplanen.

Fra studieåret 2011/2012 vil bachelorgraden i biologi, studieretning fysiologi også kunne kvalifisere for opptak til 2 årig Master i Helse, Miljø og Sikkerhet, Spørsmål vedr dette [iot@iot.ntnu.no](mailto:iot@iot.ntnu.no)

## **Studieretning Celle- og molekylærbiologi**

### **Læringsmål:**

Studiet tar sikte på å gi studentene en innføring i cellers og celleorganellers struktur og virkemåte, samt en forståelse av funksjonen til DNA, RNA, proteiner og andre molekyler funnet i levende organismer. Studiet skal også gi erfaring med laboratoriearbeid og kjennskap til molekylærbiologiske arbeidsmetoder.

## BBI (2009) Studieretning Celle& molekylærbiologi

År	Semester				
3	6 vår	<b>ST2304 Statistisk modellering for biologer/ bioteknologer</b>	Valgbare emner	Valgbare emner	Valgbare emner
	5 høst	<b>ST0103 Brukerkurs i statistikk</b>	<b>BI2014 Molekylærbiologi</b>	<b>BI2015 Molekylærbiologi, lab</b>	Valgbare emner
2	4 vår	<b>Perspektivemne</b>	<b>BI2012 Cellebiologi</b>	Valgbare emner	Valgbare emner
	3 høst	<b>BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi</b>		<b>BI1004 Fysiologi</b>	
1	2 vår	<b>BI1001 Celle-og molekylærbiologi</b>		<b>BI1002 Faunistikk og floristikk</b>	
	1 høst	<b>Ex.phil.</b>	<b>MA0001 Brukerkurs i matematikk A*</b>	<b>KJ1000 Generell kjemi</b>	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

### Obligatoriske emner i studieretningen og for opptak til Master i Biologi studieretning celle- og molekylærbiologi

BI2012 Cellebiologi (7,5) - vår (4.semester)  
 BI2014 Molekylærbiologi (7,5) - høst  
 BI2015 Molekylærbiologi, lab.kurs (7,5) - høst  
 ST0103 Brukerkurs i statistikk (7,5) - høst  
 ST2304 Statistisk modellering for biol/biotekn (7,5) - vår (6.semester)

### Obligatoriske emner for opptak til MSc in Environmental Toxicology and Chemistry.

BI2012 Cellebiologi (7,5) - vår (4.semester)  
 KJ1020 Organisk kjemi (15) -vår (4.semester)  
 BI2014 Molekylærbiologi (7,5) - høst  
 BI2015 Molekylærbiologi, lab.kurs (7,5) - høst  
 ST0103 Brukerkurs i statistikk (7,5) - høst  
 ST2304 Statistisk modellering for biol/biotekn (7,5) - vår (6.semester)

---

BI2071 Forurensningsbiologi (15)-vår (6.semester)

KJ2071 Naturmiljøkjemi, introduksjonskurs (7,5) -vår (6.semester)

Emnene i vårsemesterene kan i utgangspunktet tas i både 4. og 6 semester, men denne sammensetningen som vist garanteres kollisjonsfritt på time- og eksamensplanen.

Fra studieåret 2011/2012 vil bachelorgraden i biologi, studieretning celle- og molekylærbiologi også kunne kvalifisere for opptak til 2 årig Master i Helse, Miljø og Sikkerhet, Spørsmål vedr dette [\*\*iot@iot.ntnu.no\*\*](mailto:iot@iot.ntnu.no)

## **Studieretning Marinbiologi og akvakultur**

### **Læringsmål:**

Etter å ha fullført denne studieretningen skal studentene ha kunnskaper om naturlige kjemiske og fysiske prosesser i fjord- og kystområder. Det legges også vekt på sentrale økologiske mekanismer i marine næringsnett. Videre skal de oppnå en innsikt i grunnleggende prinsipper i organisk kjemi samt en elementær forståelse av kjemisk struktur og funksjon av biomolekyler, metabolisme og energiomsetning i cellen, biosyntese av proteiner, og molekylærgenetikk.

## BBI (2009) Studieretning marinbiologi og akvakultur

År	Semester				
3	6 vår	<b>ST2304</b> <b>Statistisk modellering for biologer/ bioteknologer</b>	<b>BI2061</b> <b>Fysisk oseanografi</b>	*BI2062-/ BI2063-Hav-/ Landbasert akvakultur  BI2017 Genetikk og evolusjon	MA0002 Brukerkurs i matematikk B/  *BI2062-/ BI2063-Hav-/ Landbasert akvakultur
	5 høst	<b>ST0103</b> <b>Brukerkurs i statistikk</b>	<b>BI2036 Marin biodiversitet</b>	<b>TBT4102</b> <b>Biokjemi 1</b>	BI2014 Molekylærbiologi
2	4 vår	<b>Perspektivemne</b>	<b>KJ1020 Organisk kjemi</b>		<b>BI2060</b> <b>Marin økologi</b>
	3 høst	<b>BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi</b>		<b>BI1004 Fysiologi</b>	
1	2 vår	<b>BI1001</b> <b>Celle-og molekylærbiologi</b>		<b>BI1002 Faunistikk og floristikk</b>	
	1 høst	<b>Ex.phil.</b>	<b>MA0001</b> <b>Brukerkurs i matematikk A*</b>	<b>KJ1000</b> <b>Generell kjemi</b>	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

### Obligatoriske emner for opptak til MSc in Marine Coastal Development, studieretning "Marine Biology and Biochemistry"

Se tabell over

### Studieretning "Aquaculture"

Se tabell over

\*Begge emnene BI2062 Havbaser akvakultur og BI2063 Landbasert akvakultur (tilsammen 15 sp) - vår (6.semester) er obligatorisk for opptak til studieretningen Aquaculture

\*\*Emnene kan tas i både 4. og 6 semester, men denne sammensetningen garanteres kollisjonsfritt på time og eksamensplanen.



Anbefalte emner i 5 og 6 semester (for både “Aquaculture” og Marine Biology etc”):

- BI2014 Molekylærbiologi (7,5) - høst
- BI2043 Biodiversitet og bevaringsbiologi I (7,5)- høst
- BI2020 Zoofysiologi (15)- høst
- MA0002 Brukerkurs i matematikk (7,5) - vår (6.semester)
- BI2017 Genetikk og evolusjon I (7,5) - vår (6.semester)
- BI2033 Populasjonsøkologi (7,5) - vår (6.semester)

### 2.2.5.3.1 STUDENTER TATT OPP TIL BBI FØR HØSTEN 2009

De tre første semestrene er felles for alle studieretninger. Første semester er i tillegg felles med bachelorprogrammet i kjemi og fem-årig masterprogram i bioteknologi.

Fra 4. semester velges en av fire følgende studieretninger: a) Økologi, Etologi og Evolusjonsbiologi, b) Fysiologi, c) Celle-og molekylærbiologi, d) Marin biologi og akvakultur. Alle studieretningene oppfyller kravet til fordypning (hovedprofil) på minst 80 sp.

For studenter tatt opp ved NTNU høsten 2009 eller senere vil ST0103 og ST2304 være en obligatorisk del av bachelorgraden i biologi. For studenter tatt opp før høsten 2009 kan et eller begge emnene være obligatoriske for opptak til enkelte masterstudier. Det anbefales derfor for alle å ta disse emnene om en har mulighet.

*NB! Ettersom de fleste studenter tatt opp før høsten 2009 antas å være ferdig våren 2011 er de følgende tabeller og tekst justert mht til endringer i emnkoder som trer i kraft høsten 2011.*

#### **Første semester (høstsemester):**

- KJ1000 Generell kjemi (15 SP)
- MA0001 Brukerkurs i matematikk A (7,5 SP) eller
- MA1101 Grunnkurs i analyse I
- Innføringsemne 1 (EXPH0002 Ex.phil) (7,5 SP)

#### **Andre semester (vårsemester):**

- BI1001 Celle-og molekylærbiologi (15 SP)
- BI1002 Faunistikk og floristikk i norske økosystemer (15 SP)

#### **Tredje semester (høstsemester):**

- BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi etc. (15 SP)
- BI1004 Fysiologi (15 SP)

#### **Fjerde semester (vårsemester):**

Fra 4. semester velges en av fire følgende studieretninger:

- a) Økologi, Etologi og Evolusjonsbiologi,
- b) Fysiologi,
- c) Celle-og molekylærbiologi,
- d) Marinbiologi og akvakultur.

Tabellen under/ på neste side viser den generelle oppbygningen av bachelorstudiet i biologi. Emner som er obligatoriske for alle studieretninger er oppgitt i “**fet skrift**”, obligatoriske, studieretningsavhengige emner er skrevet med “*kursiv skrift*”, og valgbare emner i “normal skrift”.

### Bachelorstudiet i biologi (BBI, før høst 2009); oppbygging

År	Semester				
3	6 vår	<i>Obligatorisk emne i studretn.</i>	Valgbare emner	Valgbare emner	Valgbare emner
	5 høst	<i>Obligatorisk emne i studretn.</i>	<i>Obligatorisk emne i studretn</i>	Valgbare emner	Valgbare emner
2	4 vår	<b>Perspektivemne</b>	<i>Obligatorisk emne i studretn.</i>	<i>Obligatorisk emne i studretn.</i>	<i>Obligatorisk emne i studretn.</i>
	3 høst	<b>BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi</b>		<b>BI1004 Fysiologi</b>	
1	2 vår	<b>BI1001 Celle-og molekylærbiologi</b>		<b>BI1002 Faunistikk og floristikk</b>	
	1 høst	<b>Ex.phil.</b>	<b>MA0001 Brukerkurs i matematikk A*</b>	<b>KJ1000 Generell kjemi</b>	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

\* MA 0001 Brukerkurs i matematikk A *eller*  
MA 1101 Grunnkurs i analyse I

Obligatoriske emner utover de som er felles for alle studieretningene (skrevet m/**fet skrift** i tabellen *ovenfor*) er:

#### a) Økologi, Etologi og Evolusjonsbiologi

BI2033 Populasjonsøkologi (7,5) - vår (4.semester)

ZO2041 Etologi(7,5) - vår (4.semester)

BI2034 Samfunnsøkologi (7,5) - høst

BI2017 Genetikk og evolusjon I (7,5) - vår (6.semester)

**b) Fysiologi**

ZO2022 Zoofysiologi (15 SP) - høst  
 eller BO2021 Planteøkofysiologi (7,5)- høst\*\*  
 eller BO2022 Plantevekst og utvikling (7,5) - høst\*\*  
 samt minst et biologiemne til (7,5 SP) - kan tas hvilket som helst semester.

\*\* Emnene går hvert annet år. Studenter som sikter mot en master i studieretning plantefysiologi tar BI 2021 Planteøkofysiologi i bachelorgraden og BI 2022 Plantevekst og utvikling i mastergraden eller vice versa.

**c) Celle-og molekylærbiologi**

BI2012 Cellebiologi (7,5) - vår (4.semester)  
 BI2014 Molekylærbiologi (7,5) - høst  
 BI2015 Molekylærbiologi, lab.kurs (7,5) - høst

**d) Marinbiologi og akvakultur.**

BI2060 Marin økologi (7,5) - vår (4.semester)  
 KJ1020 Organisk kjemi (15 sp)- vår (4.semester)  
 TBT4102 Biokjemi 1 (7,5) - høst  
 ST0103 Brukerkurs i statistikk (7,5 sp) - høst  
 BI2036 Marin biodiversitet (7,5) - høst  
 BI2061 Fysisk oseanografi og vannkjemi (7,5) - vår (6.semester)  
 samt minst et biologiemne til (7,5) - kan tas fom 4.semester.

Emnene kan tas i både 4. og 6 semester, men denne sammensetningen garanteres kollisjonsfritt på time og eksamensplanen.

**2.2.5.3.2 VALG AV STUDIERETNINGER**

Valg av studieretning impliserer også valg mellom ulike emnepakker. De tre første semestrene i programmet er felles for alle studieretningen. Fom med 4.semester må en ha valgt studieretning. Valget av studieretning foretas i 3 semester. Valg av studieretning vil ha betydning for hvilke masterstudium en senere kan søke på. Se tabeller under det enkelte masterstudiums studieretning (kapittel 3.2).

Under/på neste side følger tabeller som viser emnesammensetningen for de fire studieretningene i bachelorprogrammet i biologi a) Økologi, Etologi og Evolusjonsbiologi, b) Fysiologi, c) Celle-og molekylærbiologi, d) Marinbiologi og akvakultur. Vær oppmerksom på at de følgende tabellene kun viser de emner som er obligatorisk for å oppnå en bachelorgrad med utgangspunkt i den angitte studieretning. Hvis bachelorgraden også skal brukes som grunnlag for å søke om opptak til masterstudiet i biologi kan det komme krav i tillegg. Se kapitel 3.2. for nærmere opplysninger.

## Studieretning Økologi, Etologi og Evolusjonsbiologi

### Læringsmål

Etter å ha fullført denne studieretningen skal studentene ha kunnskaper om de mikroevolusjonære og makroevolusjonære prosesser som ligger bak den diversitet vi observerer i naturen i dag. Dette gjelder både livshistorietrekk, morfologi, og atferd. Videre skal det oppnås en forståelse for populasjonsøkologi, med vekt på hvordan ulike former for demografi, dynamikk og regulering innen og mellom enkeltpopulasjoner opererer, samt hvordan samspillet mellom organismer kan forstås ved hjelp av grunnleggende samfunnsøkologiske prinsipper og begrep.

### BBI (før høst 2009), Studieretning Økologi etc

År	Semester				
3	6 vår	<b>BI2017 Genetikk og evolusjon I</b>	Valgbart emne	Valgbart emne	Valgbart emne
	5 høst	<b>BI2034 Samfunnsøkologi</b>	Valgbart emne	Valgbart emne	Valgbart emne
2	4 vår	<b>Perspektivemne</b>	<b>ZO2041 Etologi</b>	<b>BI2033 Populasjonsøkologi</b>	Valgbart emne
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

### Obligatoriske emner i studieretningen

BI2033 Populasjonsøkologi (7,5) - vår (4.semester)\*

ZO2041 (BI2044) Etologi(7,5) - vår (4.semester)\*

BI2034 Samfunnsøkologi (7,5) - høst

BI2017 Genetikk og evolusjon I (7,5) - vår (6.semester)\*

\*Emnene kan tas i både 4. og 6 semester, men denne sammensetningen garanteres kollisjonsfritt på time og eksamensplanen.

### Obligatoriske emner for opptak til Master i Biologi studieretning økologi

MA0002 Brukerkurs i matematikk B (7,5) - vår (4.semester)

ST0103 Brukerkurs i statistikk (7,5) - høst

ST2304 Statistisk modellering for biol/biotekn (7,5) - vår (6.semester)

### Obligatoriske emner for opptak til Master i Biologi studieretning etologi

MA0002 Brukerkurs i matematikk B (7,5) - vår (4.semester)

ST0103 Brukerkurs i statistikk (7,5) - høst

ST2304 Statistisk modellering for biol/biotekn (7,5) - vår (6.semester)

ZO2042 Kommunikasjon og reproduksjonsatferd (7,5) - vår (6.semester)

### **Obligatoriske emner for opptak til Master i Biologi studieretning Evolusjonsbiologi og systematikk/taksonomi**

MA0002 Brukerkurs i matematikk B (7,5) - vår (4.semester)

ST0103 Brukerkurs i statistikk (7,5) - høst

ST2304 Statistisk modellering for biol/biotekn (7,5) - vår (6.semester)

BI2001 Biogeografi og Biosystematikk (7,5) - vår (6.semester)

### **Obligatoriske emner for opptak til internasjonal MSc in Natural Resources Management**

MA0002 Brukerkurs i matematikk B (7,5) - vår (4.semester)

BI2043 Biodiversitet og bevaringsbiologi I (7,5) - høst

ST0103 Brukerkurs i statistikk (7,5) - høst

ST2304 Statistisk modellering for biol/biotekn (7,5) - vår (6.semester)

SFEL2000 Samfunnsfaglig teori for naturressursforvalt. (7,5) -høst/vår

og minst 2 av emnene:

SØK1101 Miljø og energiressurser (7,5) - vår

FY2290 Energi ressurser (7,5) -vår

AAR 4220 Fysisk oversiktsplanlegging (7,5) - høst

TGB4110 Georessurser- (7,5) vår

Emner som kan være aktuelle som valgbare emner er også:

ARK1120 Feltarkeologiske metoder (15)

ARK1111 Intro til arkeologi (7,5)

**NB!** BI2050 Bioressurser kan IKKE tas av studenter som har emnegruppe i biologi.

### **Obligatoriske emner for opptak til internasjonal MSc in Marine Coastal Development**

KJ1020 Organisk kjemi (15) - vår

MA0002 Brukerkurs i matematikk B (7,5) - vår

ST0103 Brukerkurs i statistikk (7,5) - høst

ST2304 Statistisk modellering for biol/biotekn (7,5) - vår

BI2060 Marin økologi (7,5) -vår

*NB!*

*Gjelder kun for studenter tatt opp til Bachelorprogrammet i biologi (BBI) før høsten 2007.*

## **Studieretning Fysiologi**

### **Læringsmål:**

Studiet skal gi grunnleggende kunnskaper om hvordan dyr og planter fungerer i sitt naturlige miljø. Studentene skal kjenne til fysiologiske utfordringer som ligger i ulike miljøer, samt oppbygningen og funksjonen av sentrale organ-system hos forskjellige plante- og dyregrupper som gjør dem i stand til å takle disse utfordringene. Videre skal studentene kunne gjennomføre grunnleggende fysiologiske eksperimenter samt analysere og tolke fysiologisk informasjon

## BBI (før høst 2009). Studieretning Fysiologi

År	Semes-ter				
3	6 vår	Valgbart emne	Valgbart emne	Valgbart emne	Valgbart emne
	5 høst	<b>ZO2022 Zoofysiologi / **BO2021 Planteøkofys / **BO2022 Plantevekst og utvikling</b>		Valgbart emne	Valgbart emne
2	4 vår	<b>Perspek- tivemne</b>	<b>Emne i biologi</b>	Valgbart emne	Valgbart emne
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

ZO2022 Zoofysiologi (15 SP) - høst heter BI2020 Zoofysiologi fom høsten 2011.

### Obligatoriske emner i studieretningen og for opptak til Master i Biologi studieretning fysiologi

ZO2020(BI2020)Zoofysiologi (15 SP) - høst  
 eller BO2021(BI2021) Planteøkofysiologi (7,5)- høst\*\*  
 eller BO2022 (BI2022) Plantevekst og utvikling (7,5) -høst\*\*  
 samt minst et biologiemne til (7,5 SP) - kan tas hvilket som helst semester.

\*\*Emnene går hvert annet år. Studenter som sikter mot en master i studieretning plantefysiologi tar BO2021 (BI2021) Planteøkofysiologi i bachelorgraden og BO2022 (BI2022) Plantevekst og utvikling i mastergraden eller vice versa.

De valgbare emnene er i utgangspunktet valgfrie, men for opptak til flere av mastergradene/- retningene vil det være ytterligere krav utover de emner som er obligatoriske i studieretningen. Se også kapitlene 3.2.3 og 3.5.

**Masteren i Miljøtoksikologi og forurensningskjemi ble erstattet av internasjonal master MSc Environmental Toxicology and Chemistry fra og med studieåret 2009/2010. Studenter kvalifisert for opptak til Master i Miljøtoksikologi og forurensningskjemi kan søke opptak til MSc Environmental Toxicology and Chemistry.**

**Obligatoriske emner for opptak til MSc Environmental Toxicology and Chemistry (når Institutt for biologi er ansvarlig for masteroppgavene).**

BI2012 Cellebiologi (7,5) - vår  
 KJ1020 Organisk kjemi (15) -vår  
 ZO2020 (BI2020) Zoofysiologi (15) - høst (evt ZO2022)  
 eller BO2021 (BI2021) Planteøkofysiologi (7,5)- høst

og BO2022 (BI2022) Plantevekst og utvikling (7,5) - høst  
 ST 0103 Brukerkurs i statistikk (7,5) - høst\*  
 BI2071 Forurensningsbiologi (15)-vår  
 KJ2071 Naturmiljøkjemi, introduksjonskurs (7,5) -vår

## Studieretning Celle- og molekylærbiologi

### Læringsmål:

Studiet tar sikte på å gi studentene en innføring i cellers og celleorganellers struktur og virkemåte, samt en forståelse av funksjonen til DNA, RNA, proteiner og andre molekyler funnet i levende organismer. Studiet skal også gi erfaring med laboratoriearbeid og kjennskap til molekylærbiologiske arbeidsmetoder.

### BBI (før høst 2009), Studieretning Celle-& mol.biologi

År	Semester				
3	6 vår	Valgbart emne	Valgbart emne	Valgbart emne	Valgbart emne
	5 høst	<b>BI2014 Molekylærbiologi</b>	<b>BI2015 Molekylærbiologi, lab</b>		Valgbart emne
2	4 vår	<b>Perspektivemne</b>	<b>BI2012 Cellebiologi</b>	Valgbart emne	Valgbart emne
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

### Obligatoriske emner i studieretningen

BI2012 Cellebiologi (7,5) - vår  
 BI2014 Molekylærbiologi (7,5) - høst  
 BI2015 Molekylærbiologi, lab.kurs (7,5) - høst

De valgbare emnene er i utgangspunktet valgfrie, men for opptak til flere av mastergradene/- retningene vil det være ytterligere krav utover de emner som er obligatoriske i studieretningen. Se også kapitlene under masterstudiene i Biologi, og **MSc Environmental Toxicology and Chemistry**.

### Obligatoriske emner for opptak til Master i Biologi studieretning celle- og molekylærbiologi

BI2012 Cellebiologi (7,5) - vår  
 BI2014 Molekylærbiologi (7,5) - høst  
 BI2015 Molekylærbiologi, lab.kurs (7,5) - høst  
 ST 0103 Brukerkurs i statistikk (7,5) - høst\*

NB!

\* Gjelder kun for studenter tatt opp til Bachelorprogrammet i biologi (BBI) høsten 2007 eller senere.

**Masteren i Miljøtoksikologi og forurensningskjemi erstattes av internasjonal master MSc in Environmental Toxicology and Chemistry fra og med studieåret 2009/2010. Studenter kvalifisert for opptak til Master i Miljøtoksikologi og forurensningskjemi kan søke opptak til MSc Environmental Toxicology and Chemistry.**

**Obligatoriske emner for opptak til MSc in Environmental Toxicology and Chemistry.**

- BI2012 Cellebiologi (7,5) - vår
- BI2014 Molekylærbiologi (7,5) - høst
- BI2015 Molekylærbiologi, lab.kurs (7,5) - høst
- KJ1020 Organisk kjemi (15) -vår
- ST0103 Brukerkurs i statistikk (7,5) - høst\*
- BI2071 Forurensningsbiologi (15)-vår
- KJ2071 Naturmiljøkjemi, introduksjonskurs (7,5) -vår

## **Studieretning Marinbiologi og akvakultur**

### **Læringsmål:**

Etter å ha fullført denne studieretningen skal studentene ha kunnskaper om naturlige kjemiske og fysiske prosesser i fjord- og kystområder. Det legges også vekt på sentrale økologiske mekanismer i marine næringsnett. Videre skal de oppnå en innsikt i grunnleggende prinsipper i organisk kjemi samt en elementær forståelse av kjemisk struktur og funksjon av biomolekyler, metabolisme og energiomsetning i cellen, biosyntese av proteiner, og molekylærgenetikk.

**NB!**

*For studenter tatt opp til bachelorprogrammet i biologi (BBI) fom høsten 2007 er det kun denne studieretningen som kan danne grunnlag for opptak til MSc Marine Coastal Development*



## BBI (før høst 2009), Studieretning Marinbiologi & akvakul.

År	Semester				
3	6 vår	<b>BI2061 Fysisk oseanografi</b>	*AK2003 Grunnkurs i akvakultur/  BI2017 Genetikk og evolusjon	MA0002 Brukerkurs i matematikk B/  *AK2003 Grunnkurs i akvakultur	TMA4255 Anvendt statistikk/ ST2304 Statistisk modellering for bio/biot
	5 høst	<b>BI2036 Marin biodiversitet</b>	<b>TBT4102 Biokjemi 1</b>	<b>ST0103 Brukerkurs i statistikk</b>	BI2014 Molekylærbiologi
2	4 vår	<b>Perspektivemne</b>	<b>KJ1020 Organisk kjemi</b>		<b>BI2060 Marin økologi</b>
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

### Obligatoriske emner for opptak til MSc in Marine Coastal Development, studieretning "Marine Biology and Biochemistry"

Se tabell over

### Studieretning "Aquaculture"

Se tabell over

\*AK2003 Grunnkurs i akvakultur (15) - vår (6.semester) er obligatorisk for opptak til studieretningen "Aquaculture"

\*AK2003 Grunnkurs i akvakultur, 15 sp erstattes fra våren 2012 med emnene BI2062 Havbasert akvakultur, 7,5 sp og BI2063 Landbasert akvakultur, 7,5 sp  
Anbefalte emner i 5 og 6 semester (for både "Aquaculture" og "Marine Biology etc"):

BI2014 Molekylærbiologi (7,5) - høst  
MA0002 Brukerkurs i matematikk (7,5) - vår  
TMA4255 Anvendt statistikk (7,5) - vår  
BI2017 Genetikk og evolusjon I (7,5) - vår  
BI2033 Populasjonsøkologi (7,5) - vår  
BI2043 Biodiversitet og bevaringsbiologi I (7,5) - høst

## 2.2.6 MASTERSTUDIER

Etter endt bachelorstudium kan en søke opptak til toårige masterstudier. Bachelorstudiet i biologi kan danne grunnlag for opptak til masterstudiene i biologi, samt de internasjonale programmene MSc Marine Coastal Development, MSc Environmental Toxicology and Chemistry og MSc Natural Resources Management. Se studiehåndbokens kap. 3.2.3 og 3.5 samt nettstedene:

<http://www.ntnu.no/studier/mbi>

<http://www.ntnu.no/studies/msc-marine-coastal-development>

<http://www.ntnu.no/studies/msc-natural-resources>

<http://www.ntnu.no/studier/msc-environmental-toxicology-chemistry>

og studiehåndboken for internasjonale studieprogram.

<http://www.ntnu.no/studier/studiehandbok>

**Hvis du planlegger å ta et masterstudium etter bachelorgraden er det viktig at du studerer disse kildene allerede nå.** Opptaket til emner som inneholder laboratorieøvinger, seminarer, feltkurs eller lignende, vil som regel være begrenset av ressursmessige grunner. Opptaket til andre emner kan også bli begrenset.

Formelle sider ved masterstudiet er beskrevet i kap. 1.5, 8.1 og 8.2.

Vær oppmerksom på at for de fleste masterstudiers vedkommende så vil det kreves emner i tillegg til det som er minimumskravet for å oppnå en bachelorgrad. Dette fremgår av beskrivelsen av de opptaksgrunnlaget til de enkelte masterstudier og deres studieretninger, se kapittel 3 samt studiehåndbok for internasjonale studier.

## 2.2.7 OVERSIKT OVER BIOLOGIEMNER

Liste over avanserte emner (emner på 3000-nivå til bruk i mastergraden) finnes i kap 3.2.1. Emner primært opprettet til bruk i doktorgradsprogrammene (8000-nivå) finnes i PhD-studiehåndboken.

### *Grunnleggende emner i bachelorgraden (1000 -nivå):*

BI1001	Celle- og Molekylærbiologi	15 SP - vår
BI1002	Faunistikk og floristikk	15 SP - vår
BI1003	Evolusjonsbiologi, økologi og etologi	15 SP - høst
BI1004	Fysiologi	15 SP - høst

### *Videregående emner i bachelorgraden (2000- nivå):*

BI2001	Biogeografi og biosystematikk	7,5 SP- vår
BI2012	Cellebiologi	7,5 SP- vår
BI2014	Molekylærbiologi	7,5 SP- høst
BI2015	Molekylærbiologi, lab	7,5 SP- høst
BI2017	Genetikk og evolusjonsbiologi I	7,5 SP- vår
BI2020	Zoofysiologi	15 SP- høst
BI2021	Planteøkofysiologi*	7,5 SP - høst

BI2022	Plantevekst og utvikling*	7,5 SP - høst
BI2023	Virveldyrenes anatomi og histologi	7,5 SP- høst
BI2033	Populasjonsøkologi	7,5 SP- vår
BI2034	Samfunnsøkologi	7,5 SP- høst
BI2035	Ferskvannsökologi	7,5 SP- høst
BI2036	Marin biodiversitet	7,5 SP- høst
BI2041	Human evolusjon og atferd	7,5 SP- høst
BI2043	Biodiversitet og bevaringsbiologi I	7,5 SP- høst
BI2044	Etologi	7,5 SP- vår
BI2045	Kommunikasjon og reproduksjonsatferd	7,5 SP- vår
BI2060	Marin økologi	7,5 SP- vår
BI2061	Fysisk oseanografi og vannkjemi	7,5 SP - vår
BI2062	Havbasert akvakultur	7,5 SP - vår
BI2063	Landbasert akvakultur	7,5 SP - vår
BI2071	Forurensningsbiologi	15 SP- vår
TBI4110	Økotoksikologi og miljøressurser	7,5 SP -vår

*Emner som tilbys til andre studier ved NTNU:*

****BI0001	Celle- og Molekylærbiologi, lab.kurs	7,5 SP - vår
**BI2050	Biologiske ressurser	7,5 SP- høst
TBI4110	Økotoksikologi og miljøressurser	7,5 SP -vår

\* Emnene går hvert annet år

\*\*Emnet kan ikke tas av biologistudenter

\*\*\*\*Emnet kan kun tas av Biomatematikkstudenter som har bestått MOL 4010 Molekylærbiologi for teknologer

## 2.2.8

### GENERELLE OPPLYSNINGER

#### **Ekskursjoner**

I enkelte biologi-emner inngår ekskursjon som en obligatorisk aktivitet. Dette gjelder først og fremst BI1002 Faunistikk og floristikk. Dette emnet (og ekskursjonen) obligatorisk for alle på bachelorprogrammet i biologi.



## 2.3 BACHELORPROGRAM I FYSIKK (BFY)

### Fakultet for naturvitenskap og teknologi Institutt for fysikk

#### 2.3.1 INNLEDNING

##### Faget fysikk

Fysikk kommer fra det greske ordet "fysis" som betyr natur. Fysikk var derfor fra begynnelsen av studier i generell naturlære. Etter hvert har faget blitt mer spesialisert, men det omfatter likevel svært mange felter, fra mikrokosmos til makrokosmos.

Fysikken har en rekke sentrale klassiske emner som behandles i studiet, som f.eks. mekanikk, elektrisitetslære, optikk, akustikk, varmelære osv. Fysikkens fronter har imidlertid blitt flyttet raskt framover i løpet av forrige århundre, særlig gjennom utviklingen av kvanteteorien. Denne preger med sine mange anvendelser store deler av den moderne fysikken, og dermed en rekke andre vitenskaper. Kvanteteoriens beskrivelse av atomet er et av vitenskapshistoriens høydepunkter.

Fysikken er i dag orientert i mange retninger: I kjerne- og elementærpartikkelfysikken studerer vi bl.a. atomkjernens indre struktur. I astrofysikken tilegner vi oss ny kunnskap om det universet vi lever i. I biofysikken orienterer vi oss mot biologien, og i miljøfysikken mot samfunnets miljøproblemer. Fysikken har dessuten en rekke subdisipliner som orienterer seg mot materiens hemmeligheter, mot tekniske anvendelser osv.

Fysikeren er opptatt av å etablere de fundamentale naturlovene. Disse utformes på teoretisk og ofte matematisk avansert basis. Fysikeren utvikler modeller for de systemene eller fenomenene hun/han studerer, og tester deretter forutsigelser fra modellene i kritiske eksperimenter. Slike eksperimenter kan forkaste modellen, og tvinge fram nye tanker og modeller som igjen blir testet. Denne såkalte naturvitenskapelige metode er et samspill mellom teori og eksperiment, og er et viktig trekk i fysikkvirksomheten. Metoden har i fysikken blitt utviklet og rendyrket mer enn i noen annen vitenskap. Behovet for presise og nøyaktige målinger setter også i høy grad sitt preg på moderne fysikk, og måleteknikken er innen visse fysikkgrener drevet ekstremt langt.

##### Fysikk ved NTNU

Studieprogrammene i fysikk som beskrives i denne studiehåndboka hører inn under *Bachelor- og Masterstudiene i Real FAG. Real FAGutdanningen* inkluderer også et femårig *integrert masterstudium* som gir lærerutdanning i realfag (se kap. 1.12 og 3.14).

I tillegg har en ved NTNU *Sivilingeniørutdanningen* som leder fram til graden *Master i teknologi/Sivilingeniør*. Ved Studieprogrammet for fysikk og matematikk kan en her studere fysikk under studieretningene *Teknisk fysikk* og *Biofysikk og medisinsk teknologi*. Disse studiene er beskrevet i studiehåndboka for sivilingeniørstudiet.

Master i fysikk (realfag) og Master i teknologi med studieprogram i fysikk danner videre et grunnlag for doktorgradsstudier i fysikk, både ved

NTNU og ved andre læresteder (se kap. 1.4.5 for opplysninger om ph.d.-studier).

Både *Realfagutdanningen* og *Sivilingeniørutdanningen* i fysikk gis ved Institutt for fysikk, under Fakultet for naturvitenskap og teknologi. I kapitlene 2.3.4 og 3.6.4 finner du oversikter over fysikkemner som kan være aktuelle i et fysikkstudium. For mer detaljert informasjon om emner som tilbys ved Institutt for fysikk henviser vi til nettstedet <http://www.ntnu.no/fysikk/studier/emner>.

## 2.3.2 LÆRINGSMÅL FOR BACHELORSTUDIET

Bachelorutdanningen i fysikk gir studentene kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse som danner en relevant bakgrunn for et masterstudium i fysikk (se egen beskrivelse av masterstudiet i kapittel 3.6.) eller fysikkrelaterte studier. Bachelorgraden gir mulighet for jobber i privat og offentlig virksomhet der det er behov for en solid grunnutdanning i fysikk.

### Kunnskaper

Bachelorkandidaten har etter fullført utdanning

- Solide basiskunnskaper i klassisk og moderne fysikk – mekanikk og bølgeteori, elektrisitet og magnetisme, varmelære og kvantemekanikk med anvendelser
- Gode basiskunnskaper i matematikk og kunnskaper i andre valgte støtiefag som f.eks. datateknikk
- Videregående fysikk-kunnskaper på teoretiske og/eller eksperimentelle områder valgt ut fra interesse og ofte også med tanke på en senere spesialisering i et mastergradsstudium
- Kjennskap til eksperimentelle teknikker, erfaring med å gjennomføre og tolke eksperimenter, og erfaring med å vurdere feilkilder og usikkerhet
- Kjennskap til forskningen i faget, der «den naturvitenskapelige metoden» med hypotesetesting gjennom eksperimenter står sentralt

### Ferdigheter

Kandidaten

- Har erfaring med å analysere og løse fysiske problemer
- Behersker et utvalg av teoretiske og eksperimentelle metoder og analyseverktøy, inkludert bruk av numeriske metoder og simuleringer
- Kan kombinere innsikt fra flere fagfelt, spesielt i fysikk og matematikk
- Kan vurdere metoder og resultater kritisk
- Kan fornye og videreutvikle sin faglige kompetanse
- Kan formidle fagstoff og resultater
- Har trening i å samarbeide med andre

### Generell kompetanse

Kandidaten

- Forstår fysikkens rolle i samfunnet og har en viss bakgrunn for å vurdere etiske problemstillinger
- Kjenner til den historiske utviklingen av fysikken, dens muligheter og begrensninger, og forstår behovet for livslang læring
- Er i stand til å skaffe seg, vurdere og bruke relevant og pålitelig ny informasjon

- Har bakgrunn for å kunne arbeide i prosjekter, både selvstendig og sammen med andre
- Har faglig bakgrunn for praktisk-pedagogisk utdanning
- Har bidratt vesentlig til å forme sin egen utdanning, via den utstrakte friheten til å velge emner i bachelorstudiet

### 2.3.3 YRKESMULIGHETER

Bachelorgrad i fysikk, supplert med en 2-årig mastergrad i fysikk (se kapittel 3.6) vil kvalifisere for mange forskjellige yrker innenfor industri, forskning, konsulentvirksomhet, offentlig forvaltning og undervisning (i det siste tilfellet supplert med ettårig praktisk-pedagogisk utdanning; se 2.3.5 nedenfor). Med hensyn til arbeidsoppgaver finner en den største gruppen innen *Utvikling*, som er et samlebegrep for produktforskning, programvareutvikling etc. Andre store kategorier er *Prosjektarbeid/prosjektledelse*, *Kundekontakt* og *Forskning*. I den andre enden av skalaen ligger alle undervisningstypene – i grunnskole, videregående skole og ved universitet og høyskoler. Undersøkelser viser at arbeidsmarkedet er godt for fysikk-kandidater.

### 2.3.4 OPPBYGNINGEN AV BACHELORSTUDIET

Som vist i tabellen nedenfor, er opplegget i det første studieåret nokså fastlagt, med hovedvekt på matematikk. De fem matematikkemnene som inngår her (eller tilsvarende kunnskaper) er nødvendig for en fysiker, og dette opplegget i begynnelsen av studiet er viktig for å kunne følge progresjonen i fysikkemnene. Matematikken er nemlig det viktigste redskapsfaget i fysikk – den er en nødvendig del av det "språket" som fysikken uttrykkes i. Bruk av matematiske metoder og tankegang er en integrert del av et fysikkstudium. Omvendt fører arbeid med fysiske problemstillinger ofte til konkretisering og økt innsikt i matematiske ligninger og begreper. Videre har vi i første semester emnet TDT4105 *Informasjonsteknologi, grunnkurs*. Dette emnet inneholder bl.a. en innføring i Matlab, et databasert matematikkverktøy som vil være nyttig i senere emner.

## Bachelorgrad i fysikk

År	Semester				
3	6 vår	Valgbare emner Perspektivemne EXPH0001			
	5 høst				
2	4 vår	FY1005 <i>Termisk fysikk</i>	FY1006 <i>Innføring i kvantefysikk</i>		
	3 høst	FY1002 <i>Bølgefysikk</i>			
1	2 vår	FY1003 <i>Elektrisitet og magnetisme</i>	MA1102 <i>Grunnkurs i analyse II</i>	MA1202 <i>Lineær algebra med anvendelser</i>	MA1103 <i>Flerdimensjonal analyse</i>
	1 høst	Ex.fac: FY1001 <i>Mekanisk fysikk</i>	MA1101 <i>Grunnkurs i analyse I</i>	MA1201 <i>Lineær algebra og geometri</i>	TDT4105 <i>Informasjonsteknologi, grunnkurs</i>
Emnestørrelse:		7,5 sp	7,5 sp	7,5 sp	7,5 sp

Som indikert i tabellen, står den enkelte student ganske fritt når det gjelder valg av opplegg for de to siste studieårene, riktignok med endel forbehold som vi nå skal gå nærmere inn på.

### Fellesemner

En bachelorgrad i fysikk skal inneholde tre såkalte fellesemner: Av disse tas Ex.fac., som er fysikkemnet FY1001 *Mekanisk fysikk*, i første semester. Når det gjelder valg av perspektivemne, viser vi til kap 1.8.2. Dette emnet tas normalt i 2. eller 3. studieår, når det passer best for den enkelte. Det samme gjelder EXPH0001 *Filosofi og vitenskapsteori*.

### Hovedprofil i fysikk

De obligatoriske fysikkemnene er – ved siden av FY1001 *Mekanisk fysikk* i 1. semester – FY1003 *Elektrisitet og magnetisme* i 2. semester, FY1002 *Bølgefysikk* i 3. semester samt FY1005 *Termisk fysikk* og FY1006 *Innføring i kvantefysikk* i 4.semester. Disse grunnleggende fysikkemnene på tilsammen 37,5 sp (eller tilsvarende kunnskaper) er en obligatorisk del av *hovedprofilen* eller *fordypningen* i fysikk (se kap 1.4.1). Denne utgjøres av en emneblokk på minimum 80 sp, og må da i tillegg inneholde seks emner à 7,5 sp. Minst to av disse skal velges blant emnene



TFY4185 *Måleteknikk* (H)(2000-nivå)  
 TFY4190 *Instrumentering* (V)(3000-nivå)  
 TFY4230 *Statistisk fysikk* (H)(2000-nivå)  
 FY2045 *Kvantemekanikk I* (H)

For studenter som tar sikte på en mastergrad med anvendelse av teoretiske metoder, vil vi sterkt anbefale at de to emnene FY2045 og TFY4230 er med i hovedprofilen, som vi da kan si får en teoretisk innretning.<sup>1</sup> For studenter som tar sikte på en mastergrad med anvendelse av eksperimentelle metoder, bør tilsvarende de to eksperimentalemnene TFY4185 og TFY4190 være med i hovedprofilen i bachelorstudiet. Men her anbefaler vi i tillegg de to teoriemnene FY2045 og TFY4230.

Ved å følge disse anbefalingene vil studentene kunne legge opp masterstudier med fornuftig progresjon. De resterende emnene i hovedprofilen velges ellers fritt blant emnene ovenfor samt emnene i følgende liste:

Emnekode	Emnetittel	(Semester)	Nivå
TEP4105	<i>Fluidmekanikk</i>	(H)	1000
FY2302	<i>Biofysikk I</i>	(H)	
FY2450	<i>Astrofysikk</i>	(V)	
FY2900	<i>Fysikk fagdidaktikk</i>	(H)	
TFY4240	<i>Elektromagnetisk teori</i>	(H)	2000
TFY4300	<i>Energi- og miljøfysikk</i>	(H)	2000
FY3006	<i>Målesensorer og transdusere</i>	(H)	
FY3201	<i>Atmosfærefysikk og klimaendringer</i>	(V)	
FY3402	<i>Subatomær fysikk</i>	(V)	
TFY4195	<i>Optikk</i>	(V)	3000
TFY4205	<i>Kvantemekanikk II</i>	(H)	3000
TFY4220	<i>Faste stoffers fysikk</i>	(V)	3000
TFY4345	<i>Klassisk mekanikk</i>	(V)	3000
TFY4280	<i>Signalanalyse</i>	(V)	3000
TTT4234	<i>Romteknologi I</i>	(H)	3000

Også andre emner kan være aktuelle som del av hovedprofilen, etter godkjenning av Institutt for fysikk. (Eksempler er TMT4110 *Kjemi* (V)/TMT4115 *Kjemi* (H), MA2501 *Numeriske metoder* (V), eventuelt TDT4102 *Prosedyre- og objektorientert programmering* (V).)

### Valgfrie emner

Ut over de føringene som er nevnt ovenfor, står en i prinsippet fritt med hensyn til hvilke emner som velges for å oppnå en bachelorgrad, med tilsammen 180 sp.

1. For studenter som tar sikte på en mastergrad med teoretisk innretning, kan det også være en mulighet å ta emnet TFY4205 *Kvantemekanikk II* samtidig med FY2045 i 5. semester. Emnet TFY4205 tas ellers normalt i 7. semester, dvs. under masterstudiet.

Alt i tredje semester er det plass til tre valgbare emner. Her vil vi sterkt anbefale at en tar matematikkemnet TMA4120 *Matematikk 4K* (H), som er svært relevant for de videre fysikkstudiene. Andre aktuelle emner i tredje semester er TEP4105 *Fluidmekanikk* (H), TMA4240 *Statistikk* (H), EXPH0001 *Filosofi og vitenskapsteori* og Perspektivemnet.

Noen studenter vil ønske å inkludere en årsenhet med matematikk (60 sp) i bachelorstudiet. (Se kapittel 2.3.5 nedenfor om lærerutdanning.) Aktuelle emner, i tillegg til de seks matematikkemnene som er nevnt hittil, er da bl.a. TMA4145 *Lineære metoder* (H), TMA4195 *Matematisk modellering* (H) og MA2501 *Numeriske metoder* (V). I en slik årsenhet vil vi også anbefale at en tar med et kurs i sannsynlighetsregning og statistikk, som er svært relevant for en fysiker. Her kan en velge TMA4240 *Statistikk* (H) eller TMA4245 *Statistikk* (V). Et alternativ er de to emnene ST1101 *Sannsynlighetsregning* (V) og ST1201 *Statistiske metoder* (H).

Det anbefales videre at en skaffer seg gode kunnskaper i IKT, både av hensyn til de videre studiene og til en framtidig arbeidssituasjon. (Ovenfor har vi, i tillegg til TDT4105 (H), nevnt emnet TDT4102 (V).)

For studenter som tar sikte på en mastergrad med biofysisk innretning, kan det også være aktuelt å skaffe seg basiskunnskaper i kjemi, f.eks. via emnet TMT4110 *Kjemi* (V)/TMT4115 *Kjemi* (H). Et videregående emne i kjemi som også kan være aktuelt er TBT4102 *Biokjemi 1* (H).

Innslaget av valgfrie emner i bachelorgraden gir den enkelte student ganske stor frihet til å komponere et studium ut fra egne ønsker og interesser, noe mange ser som en stor fordel med dette studiet. Men denne friheten representerer også en utfordring når det gjelder å foreta fornuftige valg. Dette er særlig viktig for studenter som tar sikte på en mastergrad i fysikk. Vi vil anbefale at den enkelte student på et tidlig tidspunkt (f.eks. ved slutten av tredje semester) gjør seg opp en mening om hvilken retning eller spesialisering hun/han vil velge innenfor masterstudiet (se beskrivelsen av disse spesialiseringene i kap 3.6) og drøfter sine planer med ansatte ved instituttet, eventuelt rådfører seg med instituttets studieveileder. På basis av denne veiledningen kan studenten bruke valgfriheten til å sette sammen bachelorstudiet slik at det gir et best mulig utgangspunkt for det planlagte masterstudiet.

### **Eksempler**

I tabellene som følger gis eksempler på hvordan en kan legge opp bachelorstudiet, med henholdsvis en teoretisk og en eksperimentell hovedprofil.

## Teoretisk hovedprofil

År	Semester				
3	6 vår	FY3402	Aktuelle emner: FY2450, TFY4345, TFY4220, TFY4195, TDT4102, EXPH0001		
	5 høst	FY2045	TFY4230	TFY4240	Aktuelle emner: TMA4145, TMA4195, EXPH0001
2	4 vår	FY1005	FY1006	Aktuelle emner: FY2450, TFY4345, TMA4245, TDT4102, EXPH0001	
	3 høst	FY1002	TMA4120	Aktuelle emner: EXPH0001, TEP4105, TMA4240, perspektivemne <sup>a</sup>	
1	2 vår	FY1003	MA1102	MA1202	MA1103
	1 høst	FY1001	MA1101	MA1201	TDT4105
Emne- størrelse:		7,5 sp	7,5 sp	7,5 sp	7,5 sp

- a. Perspektivemnet kan tas i 3., 4., 5. eller 6. semester, når det passer best for den enkelte student, og avhengig av om det gis høst eller vår.

### Eksperimentell hovedprofil

År	Semester				
3	6 vår	TFY4190	Aktuelle emner: TFY4220, TFY4195, FY2450, FY3201, TFY4280, TDT4102, EXPH0001		
	5 høst	TFY4185 <sup>a</sup>	Aktuelle emner: FY2045, TFY4230, FY2302, FY3006, TTT4234, TFY4240, TFY4300, EXPH0001		
2	4 vår	FY1005	FY1006	Aktuelle emner: FY2450, TMT4110, TDT4102, TMA4245, EXPH0001	
	3 høst	FY1002	TMA4120	Aktuelle emner: EXPH0001, TEP4105, TMA4240, perspektivemne <sup>b</sup>	
1	2 vår	FY1003	MA1102	MA1202	MA1103
	1 høst	FY1001	MA1101	MA1201	TDT4105
Emne- størrelse:		7,5 sp	7,5 sp	7,5 sp	7,5 sp

- a. De to eksperimentalemnene TFY4185 (H) og TFY4190 (V) kan også tas i 2. årskurs.
- b. Perspektivemnet kan tas i 3., 4., 5. eller 6. semester, når det passer best for den enkelte student, og avhengig av om det gis høst eller vår.

#### 2.3.5 LÆRERUTDANNING

Ved NTNU finnes det flere veier fram til en utdanning som kan legge grunnlaget for utøvelse av læreryrket. I alle tilfellene kombineres et faglig studium med en ett-årig praktisk-pedagogisk utdanning (PPU). Den faglige biten av utdanningen må i utgangspunktet inneholde to "skolefag", dvs studier av 60 sp omfang i hvert av to fag som undervises i skolen, f.eks 60 sp fysikk og 60 sp matematikk. Lærerutdanningen kan bygges opp som en bachelorgrad etterfulgt av PPU, en bachelor- og mastergrad etterfulgt av PPU eller den femårige, integrerte realfaglærerutdanningen hvor PPU er innebygget og som leder fram til en mastergrad. Den siste varianten omtales ofte som LUR (lektorutdanning i realfag), se kap. 1.12, 3.14 og 6.

##### **Anbefalte emner for undervisning i skolen**

###### *Fysikk studieretningsfag, videregående skole*

En hovedprofil i fysikk gir et godt utgangspunkt for undervisning på linjefaget i videregående skole. Med de sju emnene i matematikk og statistikk som er nevnt ovenfor, vil grunnlaget for å undervise i linjefaget matematikk nesten være oppfylt (det kreves tilsammen 60 sp).

For studenter som velger en hovedprofil f.eks. i matematikk og samtidig ønsker å oppnå grunnlag for å undervise i fysikk, vil vi anbefale en fordypning på 60 sp, med emnene FY1001, FY1002, FY1003, FY1005 og FY1006, sammen med tre av emnene FY2045/TFY4300/FY2302/FY2450/TFY4185/TFY4230.

#### *Naturfag, ungdomstrinnet og videregående skole*

Et minimum er emnene FY1001, FY1003 og FY1002, samt ett av emnene FY1005 og FY1006. Instituttet vil imidlertid anbefale at en forsøker å finne plass til så mange som mulig av emnene nevnt i foregående avsnitt. En må også ha emner i biologi og kjemi.

### 2.3.6 KONTAKTINFO OM BACHELORPROGRAMMET

For informasjon om bachelorprogrammet og studieveiledning, send en e-post til [snorre.hansen@ntnu.no](mailto:snorre.hansen@ntnu.no).

### 2.3.7 KONTINUASJONSEKSAMEN I FYSIKKEMNER

Fra og med studieåret 2010/2011 følger alle emner ved Institutt for fysikk, dvs. emner med kode FY og TFY, ordningen med kontinuasjonseksamen i august. Dette betyr at ordinær eksamen arrangeres kun ved slutten av emnets undervisningssemester, og at kontinuasjonseksamen arrangeres i august for de kandidatene som har dokumentert gyldig fravær eller fått karakteren F (stryk) ved ordinær eksamen.

### 2.3.8 PESPEKTIVEMNE

Perspektivemnet skal representere en annen studiekultur enn det studieprogrammet studenten tilhører. Oversikt over emnene som tilbys som perspektivemner finnes i studiehandbokas kap. 1.8.2. Perspektivemnet tas normalt i 2. eller 3. studieår. Blant emnene i oversikten i kap. 1.8.2 anbefaler Institutt fysikk at studentene velger blant følgende høst-emner:

MFEL3010 Medisin for real-og teknologistudenter  
 FI5205 Corporate Responsibility and Ethics  
 SPRÅK3501 Vitenskapelig kommunikasjon for ingeniører  
 TIØ4120 Operasjonsanalyse, grunnkurs  
 TIØ4258 Teknologiledelse  
 TIØ4300 Miljøkunnskap, økosystemer og bærekraft  
 TIØ4216 Forretningsjus  
 TVM4162 Industriell økologi (undervises også om våren)  
 Studentene kan søke om å få godkjent andre emner.

### 2.3.9 MASTERSTUDIER

Etter endt bachelorstudium kan en søke opptak til toårige masterstudier. En oversikt over masterstudiet i fysikk og relaterte områder finnes i studiehandbokas kap. 3. For å bli tatt opp til masterstudiet i fysikk må en ha kompetanse som gir en bachelorgrad i realfag med fordypning i fysikk.

Med en bachelorgrad i fysikk er det også mulig å søke om opptak til visse andre masterprogram ved NTNU. Et eksempel er det toårige masterstudiet i nevrovitenskap som gis av Institutt for nevromedisin ved Det medisinske fakultet. Et annet eksempel er det toårige masterstudiet i HMS som gis av Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse ved Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse. Kandidater som vurderer å søke opptak til masterstudiet i HMS bør ta emnet TIØ4258 *Teknologiledelse* som perspektivemne i løpet av bachelorstudiet. Andre anbefalte emner er TMT4110 *Kjemi* (V), TFY4185 *Måleteknikk* (H) og FY2045 *Kvantemekanikk I* (H). Sistnevnte emne er nødvendig for å ta TFY4225 *Kjerne- og strålingsfysikk*, som er obligatorisk i det toårige masterstudiet i HMS. (Opplysninger om de formelle sider ved masterstudiene finnes i kap. 1.5, 8.1 og 8.2)

### 2.3.10 UTVEKSLINGSORDNING

I 5. og/eller 6. semester kan man ha et utenlandsopphold, eventuelt et opphold ved Universitetscenteret på Svalbard (UNIS, [www.unis.no](http://www.unis.no)). Men vi anbefaler at utreisen fortrinnsvis skjer i løpet av masterstudiet. For nærmere opplysninger om slike muligheter, ta kontakt med instituttets studieveileder. For å få forhåndsgodkjenning må utenlandsoppholdet kunne innpasses i bachelorgraden innen en ramme på 180 sp (se kap. 1.4.5).

## 2.4 BACHELORGRAD I GEOLOGI (BGEOL)

**Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi**  
**Institutt for geologi og bergteknikk**

### 2.4.1 INNLEDNING

Geologi er læren om jordas oppbygning og utvikling fra dannelsen og frem til i dag. Geologi handler om de fysiske, kjemiske og biologiske prosessene som virker på jordas overflate og i jordas indre, og som har vært med på å danne den jorda vi lever på. Hva er det som skjer med jorda i dag? Hvordan blir fremtida? Hvilke ressurser er gjenvinnbare, fornybare, sårbare og truet? For å kunne svare på dette, og for å kunne utnytte jordas ressurser på best mulig måte, er det nødvendig å ha kunnskap om jordas utvikling, både den som har vært, og den som kommer til å skje i fremtida. Gjennom den feltbaserte undervisningen som gis i geologi ved NTNU erverves slike kunnskaper.

### 2.4.2 LÆRINGSMÅL

#### **Kunnskap**

Studenten skal

- ha grunnleggende kunnskap om geologi; dvs. læren om jorden, dens sammensetning, oppbygning og utvikling. Dette omfatter kunnskap om mineraler, bergarter og fossiler, samt de fysiske og kjemiske prosesser som virker på jordens overflate og i jordens indre.
- ha kunnskap om bruk av kvantitative metoder for innsamling, bearbeiding og tolkning av geologiske data.
- ha kunnskaper i basisfag som fysikk, kjemi og matematikk innenfor en allsidig og tverrfaglig teknologisk ramme.

#### **Ferdigheter**

Studenten skal

- kunne gjennomføre teoretisk og praktisk analyse og tolkning av geologiske data.
- gjennomføre og anvende geologiske analysemetoder i både lab og felt.

#### **Generell kompetanse**

Studenten skal

- inneha den nødvendige kunnskap og bakgrunn som skal til for å kunne samarbeide med spesialister fra andre fagområder for sammen å løse viktige oppgaver for en bærekraftig utvikling i samfunnet.
- kunne formidle geofaglige problemstillinger og løsninger overfor spesialister og allmennheten.
- ha nødvendige kunnskaper og ferdigheter for å kvalifisere kandidatene for optak til et masterstudium i geologi.

### 2.4.3 YRKESMÅL

Geologene utgjør en viktig yrkesgruppe innen en rekke nærings- og samfunnsområder. Her kan nevnes påvisning og utnytting av mineralske råst-

offer (olje og gass, grunnvann, malmer, mineraler, naturstein, pukk/grus), miljømessig forsvarlig forvaltning av naturressursene, gjenbruk, arealplanlegging, anvendelse av berggrunnen til konstruksjonsformål (tunneler, berghaller, deponier), forebygging av naturkatastrofer osv. Geologene har den nødvendige kunnskap og bakgrunn som skal til for å kunne samarbeide med spesialister fra andre fagområder for sammen å 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 og innen kommunal og fylkeskommunal virksomhet.

## 2.4.4 STUDIERETNINGER OG HOVEDPROFILER

Etter tre års studier oppnås graden Bachelor i geologi som kvalifiserer for opptak til masterstudier innen følgende studieretninger og hovedprofiler:

**Arktisk geologi**

**Berggrunns- og ressursgeologi med hovedprofilene *Berggrunns- og ressursgeologi og Petroleumsgnologi*.**

**Miljø- og geoteknologi med hovedprofilene *Miljø og hydrogeologi og Ingeniørgeologi*, se kap. 3.7.4.**

Studentene velger studieretning i 1. semester for å få utdanningsplanen opp på Studentweb. Det er mulig å endre studieretning innen 15. mai i 4. semester.

## 2.4.5 KONTAKTINFO OM PROGRAMMET

For informasjon om programmet og/eller studieveiledning, send en epost til [marit.snilsberg@ntnu.no](mailto:marit.snilsberg@ntnu.no)

## 2.4.6 FORKURS

Undervisningen i det første semesteret i bachelorprogrammet i geologi bygger på kunnskaper fra den videregående skolen eller tilsvarende kunnskaper. Det anbefales et oppfriskningskurs i kjemi for de som har behov for det. Se <http://www.ntnu.no/nt/studier/forkurs>

## 2.4.7 HOVEDPROFIL

Følgende geologiemner er obligatoriske og kvalifiserer for opptak til videre masterstudier. I tillegg til disse emnene må det inngå minst 30 studiepoeng i valgte studieretningsemner.

TGB4100 Geologi innføring (høst) (Exfac/Emne 3)	7,5 SP
TGB4112 Norges geologi og georessurser(vår)	7,5 SP
TGB4125 Mineralogi og petrografi (høst)	7,5 SP
TGB4150 Strukturgeologi GK(vår)	7,5 SP
TGB4165 Sedimentologi og stratigrafi (vår)	7,5 SP
TGB4185 Ingeniørgeologi GK (høst)	7,5 SP



TGB4215 GIS for mineralressursforvaltning (høst)	7,5 SP
GEOL1001 Historisk geologi og paleontologi (vår)	7,5 SP
TGB4140 Regionalgeologi - for studenter tatt opp før 2010.	

Andre obligatoriske geofagemner: Se studieplantabellene for de enkelte studieretningene.

I tillegg er følgende emner obligatoriske i bachelorgraden:

*Fellesemner:*

EXPH0001 Filosofi/vitenskapsteori - Ex.phil

TGB4100 Geologi innføring - Ex.fac.(emnet inngår i hovedprofilen)

Perspektivemne

*Grunnleggende realfagsemner felles for studieretningene:*

MA0001 Brukerkurs i matematikk A/MA1101 Grunnkurs i analyse I

MA0002 Brukerkurs i matematikk B/MA1102 Grunnkurs i analyse II

KJ1000 Generell kjemi

TDT4105 Informasjonsteknologi GK

ST0103 Brukerkurs i statistikk

FY0001 Brukerkurs i fysikk/TPG4100 Fysikk og geofysikk/TKT4116

Mekanikk

For studenter som velger studieretning Arktisk geologi: AG210 The Quaternary History of Svalbard erstatter TGB4185 Ingeniørgeologi GK.

## 2.4.8 PERSPEKTIVEMNE

Perspektivemnet inngår som et av de tre obligatoriske fellesemnene i bachelorstudiet. Perspektivemnet er på 7,5 studiepoeng og skal ha et faglig perspektiv ut over studieprogrammets hovedprofil. Emnet skal bidra til at studenten styrker grunnlaget for å kunne reflektere over egenarten til og metodebruken i sitt eget fagstudium og samtidig øke forståelsen for andre fags egenart og vitenskapelige tradisjon. Perspektivemnet skal styrke grunnlaget for tverrfaglig samarbeid og tverrfaglig kommunikasjon. En fullstendig oversikt over perspektivemner finner du i studiehandbokens kapittel 1.8.2. Studenter på studieretning Arktisk geologi må ta perspektivemnet i 4. semester, mens studenter på de to andre studieretningene normalt tar emnet i 6. semester, eventuelt i 5. semester.

For bachelorstudiet i geologi anbefaler vi følgende emner (ikke alle står oppført i lista, men kan likevel velges):

### **Våremner:**

BK1000 Introduksjon til grafiske teknikker

FY2290 Energiressurser

HFEL0004 Retorikk

NORD2308 Språkstruktur og kommunikasjon

POL1001 Innføring i statsvitenskap

RFEL1001 Naturvitenskap og verdensbilde (undervises ikke i 2011/2012)

SANT0002 Psykologisk antropologi

SFEL2000 Samfunnsfaglige perspektiver på naturressursforvaltning

SØK1101 Miljø- og ressursøkonomi

TBI4110 Økotoksikologi og miljøressurser  
TIØ4258 Teknologiledelse  
TM0100 Kommunikasjonsteknologi i informasjonssamfunnet  
TPK4115 Prosjektplanlegging og styring

**Høstemner:**

BI2050 Biologiske ressurser  
BI3072 Miljøtoksikologi  
EP0100 Energifremtider og miljøvisjoner  
FI1101 Samtidens filosofi  
FI1105 Etikk  
GEOG3518 Knowledge Management in a Global Economy  
KULT2210 Innovasjon, kunnskap og kommunikasjon I  
KULT2211 Energi, miljø og samfunn I  
POL1004 Globalisering: Norge i det internasjonale samfunn  
SPRÅK3501 Vitenskapelig kommunikasjon for ingeniører  
TIØ4146 Finans for teknisk-naturvitenskapelige studenter  
TIØ4216 Forretningsjus  
TIØ4258 Teknologiledelse  
TIØ4295 Bedriftsøkonomi  
TIØ4300 Miljøkunnskap, økosystemer og bærekraft  
TMM4220 Innovasjon  
TVM4160 Materialstrømanalyse  
TVM4162 Industriell økologi

I tillegg kan språkemner som står oppført i lista over perspektivemner velges. Etter søknad kan også andre emner enn de som står oppført på lista godkjennes.

**Følgende emner tillates ikke som perspektivemne i bachelorstudiet i geologi:**

MFEL1010 Innføring i medisin for ikke-medisinere  
MFEL1050 Innføring i idrettsfysiologi  
GEOL1003 Geologi og miljøet  
IT1102 Informasjonsteknologi, GK  
MA0601 Matematikk for ikke-matematikere  
ST0202 Statistikk for samfunnsvitere  
TDT4105 Informasjonsteknologi, GK

## 2.4.9 MASTERSTUDIER

Etter endt bachelorstudium (tidligst i bachelorstudiets siste semester) kan en søke opptak til toårige masterstudier. En oversikt over masterstudiet i geologi finnes i studiehandbokens kapittel 3.7

For å bli tatt opp til masterstudiet må en ha kompetanse som gir 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.

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

## 2.4.10 EKSKURSJONER

### **Følgende geofagemner har obligatorisk feltundervisning:**

GEOL1001 Historisk geologi/paleontologi  
 TGB4100 Geologi innføring  
 TGB4112 Norges geologi og georessurser  
 TGB4130 Petrologi og geokjemi  
 TGB4140 Regionalgeologi\*  
 TGB4150 Strukturgeologi GK  
 TGB4165 Sedimentologi og stratigrafi  
 TGB4185 Ingeniørgeologi GK  
 TGB4215 GIS for mineralressursforvaltning  
 TGB4115 Mineralforekomstgeologi  
 TGB4190 Ingeniørgeologi - berg VK  
 TGB4200 Ingeniørgeologi - løsmasser VK  
 TGB4205 Hydrogeologi  
 TPG4120 Ingeniør- og miljøgeofysikk  
 \* Gjelder kun studieåret 2011/2012.

## 2.4.11 UTVEKSLINGSORDNING

Det anbefales ikke at studenter tar utenlandsopphold i bachelorstudiet.

## 2.4.12 PRAKSIS

Det er ikke krav om obligatorisk praksis i bachelorstudiet i geologi, men vi anbefaler studentene å søke på sommerjobber som utlyses bl.a. gjennom Bergringen. Studentene kan også ta kontakt med faglærere vedrørende sommerjobber. Det er også i de fleste tilfeller feltarbeid og laboratoriekurs i forbindelse med masteroppgaven, se kap. 3,7.12.

## 2.4.13 OPPBYGGING AV STUDIET - STUDIERETNINGER/ HOVEDPROFILER - NY PLAN FRA 2011/2012

Alle emner med fet skrift er obligatoriske innen de aktuelle studieretningene. På Arktisk geologi er alle emner obligatoriske, men etter søknad kan andre UNIS-emner enn de som er oppført velges.

På Berggrunns- og ressursgeologi og Miljø- og geoteknologi er det lagt inn flere obligatoriske emner fra og med 2011/2012. Det blir færre fordypningsemner/videregående emner, da studieprogramrådet ønsker at spesialiseringen utsettes til masterstudiet.

### Arktisk geologi

År	Semester				
3	6 vår	<b>AG204 The Physical Geography of Svalbard</b>		<b>AG211 Arctic Marine Geology</b>	
	5 høst	<b>AG209 The Tectonic and Sedimentary History of Svalbard 3)</b>		<b>AG210 The Quaternary History of Svalbard 3)</b>	
2	4 vår	<b>TGB4150 Strukturgeologi GK</b>	<b>TGB4165 Sedimentologi og stratigrafi</b>	<b>GEOL1001 Historisk geologi/ paleontologi</b>	<b>Perspektivemne</b>
	3 høst	<b>TGB4125 Mineralogi/ Petrografi</b>	<b>TGB4215 GIS for mineralressursforvaltning</b>	<b>TDT4105 Informasjonsteknologi GK</b>	<b>ST0103 Brukerkurs i statistikk</b>
1	2 vår	<b>TGB4112 Norges geologi og georessurser</b>	<b>MA0002 Matematikk B/ MA1102 Grunnkurs analyse II 2)</b>	<b>EXPH0001 Filosofi og vitenskapsteori</b>	<b>FY0001 Brukekurs i fysikk/ TPG4100 Fysikk og geofysikk/ TKT4116 Mekanikk 1, 1)</b>
	1 høst	<b>TGB4100 Geologi innføring</b>	<b>MA0001 Matematikk A/ MA1101 Grunnkurs analyse I 2)</b>	<b>KJ1000 Generell kjemi</b>	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

- 1) Studentene velger mellom FY0001, TPG4100 eller TKT4116 avhengig av interesse. TPG4100 er beregnet på studenter som har full fordypning i fysikk fra vgs.
- 2) Enten MA0001/MA0002 eller MA1101/MA1102 velges. MA1101/1102 bygger på full fordypning i matematikk fra videregående skole.
- 3) For studenter som velger studieretning Arktisk geologi: AG210 The Quaternary History of Svalbard erstatter TGB4185 Ingeniørgeologi GK.

## Berggrunns- og ressursgeologi

År	Semester				
3	6 vår	<i>Studieretningsemne</i>	<i>Studieretningsemne</i>	Perspektivemne/ Fritt valgbart emne	TMA4255 Anvendt statistikk
	5 høst	TPG4120 Ingeniør- og miljøfysikk/ TPG4175 Petrofysikk GK	TGB4185 Ingeniørgeologi GK	Fritt valgbart emne/ Perspektivemne	TGB4115 Mineralforekomstgeologi/ TGB4160 Petroleumsgeologi
2	4 vår	TGB4150 Strukturgeologi GK	TGB4165 Sedimentologi og stratigrafi	GEOL1001 Historisk geologi/ paleontologi	TGB4130 Petrologi/ geokjemi
	3 høst	TGB4125 Mineralogi/ Petrografi	TGB4215 GIS for mineralressursforvaltning	TDT4105 Informasjonsteknologi GK	ST0103 Brukerkurs i statistikk
1	2 vår	TGB4112 Norges geologi og georessurser	MA0002 Matematikk B/ MA1102 Grunnkurs analyse II 2)	EXPH0001 Filosofi og vitenskapsteori	FY0001 Brukekurs i fysikk/ TPG4100 Fysikk og geofysikk/ TKT4116 Mekanikk 1, 1)
	1 høst	TGB4100 Geologi innføring	MA0001 Matematikk A/ MA1101 Grunnkurs analyse I 2)	KJ1000 Generell kjemi	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

1) Studentene velger mellom FY0001, TPG4100 eller TKT4116 avhengig av interesse. TPG4100 er beregnet på studenter som har full fordypning i fysikk fra vgs.

2) Enten MA0001/MA0002 eller MA1101/MA1102 velges. MA1101/1102 bygger på full fordypning i matematikk fra videregående skole.

**Hovedprofiler/fordypninger:** Fordypningen skal bestå av 30 studiepoeng. Det er to obligatoriske emner. To emner velges fra listen over studieretningsemner. Hovedprofiler er **Berggrunns- og ressursgeologi og Petroleumsgeologi**. Studenter som tar hovedprofil Petroleumsgeologi bør velge TPG4130 Seismisk tolkning som ett av emnene.

Studenter som ønsker å ta mastergrad i **Naturressursforvaltning**, kan søke

opptak til det internasjonale masterprogrammet i Natural Resources Management. Det kreves da at man i bachelorstudiet har tatt relevante emner tilsvarende 30 sp. innen naturressursforvaltningspakken: **Samfunnsfaglige perspektiver på naturressursforvaltning (obligatorisk)** og *tre av emnene Biologiske ressurser, Energiressurser, Miljø- og ressursøkonomi og Fysisk oversiktsplanlegging* se <http://www.ntnu.no/studier/msnarm>.

### Oversikt over studieretningsemner:

Emnenr	Navn	Sem.	SP
BI2050	<i>Biologiske ressurser</i>	<i>Høst</i>	7,5
FY2290	<i>Energiressurser</i>	<i>Vår</i>	7,5
SFEL2000	<i>Samfunnsfaglige perspektiver på naturressursforvaltning</i>	<i>Vår</i>	7,5
SØK1101	<i>Miljø- og ressursøkonomi</i>	<i>Vår</i>	7,5
TBA4150	<i>Anleggsteknikk</i>	<i>Høst</i>	7,5
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
TGB4160	<i>Petroleumsgeologi</i>	<i>Høst</i>	7,5
TGB4170	<i>Diagenese/reservoarkvalitet</i>	<i>Vår</i>	7,5
TGB4210	<i>Bergmekanikk og geoteknikk</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
TKT4116	<i>Mekanikk</i>	<i>Vår</i>	7,5
TMT4275	<i>Termodynamikk og fasediagrammer</i>	<i>Vår</i>	7,5
TPG4100	<i>Fysikk og geofysikk</i>	<i>Vår</i>	7,5
TPG4130	<i>Seismisk tolkning</i>	<i>Vår</i>	7,5
TPG4175	<i>Petrofysikk GK</i>	<i>Høst</i>	7,5
TPG4195	<i>Gravimetri/magnetometri</i>	<i>Høst</i>	7,5
AAR4220	<i>Fysisk oversiktsplanlegging</i>	<i>Høst</i>	7,5

**Miljø- og geoteknologi:**

År	Semester				
3	6 vår	<i>Studieretningsemne</i>	<b>TGB4205 Hydrogeologi/ TGB4210 Bergmeknikk/ geoteknikk</b>	<b>TMA4255 Anvendt statistikk</b>	<b>Perspektivemne/ Fritt valgbart emne</b>
	5 høst	<i>Studieretningsemne</i>	<b>TGB4185 Ingeniørgeologi GK</b>	Fritt valgbart emne/ <b>Perspektivemne</b>	<b>TPG4120 Ingeniør- og miljøgeofysikk</b>
2	4 vår	<b>TGB4150 Strukturgeologi GK</b>	<b>TGB4165 Sedimentologi og stratigrafi</b>	<b>GEOL1001 Historisk geologi/ paleontologi</b>	<b>TGB4130 Petrologi/ geokjemi</b>
	3 høst	<b>TGB4125 Mineralogi/ Petrografi</b>	<b>TGB4215 GIS for mineralressursforvaltning</b>	<b>TDT4105 Informasjonsteknologi GK</b>	<b>ST0103 Brukerkurs i statistikk</b>
1	2 vår	<b>TGB4112 Norges geologi og georessurser</b>	<b>MA0002 Matematikk B/ MA1102 Grunnkurs analyse II 2)</b>	<b>EXPH0001 Filosofi og vitenskapsteori</b>	<b>FY0001 Brukerkurs i fysikk/TPG4100 Fysikk og geofysikk/TKT4116 Mekanikk I 1)</b>
	1 høst	<b>TGB4100 Geologi innføring</b>	<b>MA0001 Matematikk A/ MA1101 Grunnkurs analyse I 2)</b>	<b>KJ1000 Generell kjemi</b>	
<b>Emnestørrelse:</b>		<b>7,5 SP</b>	<b>7,5 SP</b>	<b>7,5 SP</b>	<b>7,5 SP</b>

1) Studentene velger mellom FY0001, TPG4100 eller TKT4116 avhengig av interesse. TPG4100 er beregnet på studenter som har full fordypning i fysikk fra vgs.

2) Enten MA0001/MA0002 eller MA1101/MA1102 velges. MA1101/1102 bygger på full fordypning i matematikk fra videregående skole.

**Hovedprofiler/fordypninger:** Fordypningen skal bestå av 30 studiepoeng. Det er to obligatoriske emner. To emner velges fra listen av studieretningsemner.

**Hovedprofiler:** *Miljø og hydrogeologi og Ingeniørgeologi.*

**Oversikt over studieretningsemner:**

Emnenr	Navn	Sem.	SP
<i>KJ1020</i>	<i>Organisk kjemi</i>	<i>Vår</i>	<i>15</i>
<i>KJ2070</i>	<i>Naturmiljøkjemi</i>	<i>Vår</i>	<i>15</i>
<i>KJ3071</i>	<i>Anvendt geokjemi</i>	<i>Høst</i>	<i>7,5</i>
<i>SØK1101</i>	<i>Miljø- og ressursøkonomi</i>	<i>Vår</i>	<i>7,5</i>
<b>TBA4150</b>	<i>Anleggsteknikk</i>	<i>Høst</i>	<i>7,5</i>
<i>TBA4201</i>	<i>Veg og miljø</i>	<i>Vår</i>	<i>7,5</i>
<i>TBA4325</i>	<i>Spredning av forurensning</i>	<i>Høst</i>	<i>7,5</i>
<i>TGB4205</i>	<i>Hydrogeologi</i>	<i>Vår</i>	<i>7,5</i>
<i>TGB4210</i>	<i>Bergmekanikk/ geoteknikk</i>	<i>Vår</i>	<i>7,5</i>
<i>TGB4225</i>	<i>Oppredning råmaterialer GK</i>	<i>Vår</i>	<i>7,5</i>
<i>TGB4245</i>	<i>Gruvedrift</i>	<i>Høst</i>	<i>7,5</i>
<i>TKJ4102</i>	<i>Organisk kjemi GK</i>	<i>Høst</i>	<i>7,5</i>
<i>TKT4116</i>	<i>Mekanikk 1</i>	<i>Vår</i>	<i>7,5</i>
<i>TMT4130</i>	<i>Uorganisk kjemi</i>	<i>Vår</i>	<i>7,5</i>
<b>TPG4100</b>	<i>Fysikk og geofysikk</i>	<i>Vår</i>	<i>7,5</i>
<i>TKP4115</i>	<i>Overflate-kolloidkjemi</i>	<i>Vår</i>	<i>7,5</i>
<i>TVM4105</i>	<i>Hydrologi</i>	<i>Høst</i>	<i>7,5</i>
<i>TVM4110</i>	<i>Vannkjemi</i>	<i>Høst</i>	<i>7,5</i>
<i>TVM4145</i>	<i>Vannrenseprosesser</i>	<i>Vår</i>	<i>7,5</i>

**Studieplan for studenter tatt opp i 2009 eller tidligere:**

Emnet TGB4140 Regionalgeologi utgår, men vil bli undervist i 2011/2012, da studenter opptatt i 2009 eller tidligere må ha emnet. Studenter opptatt i 2010 vil få pensum i dette emnet dekket av TGB4100 Geologi innføring og TGB4110 Georessurser. Emnet TGB4110 Georessurser går ut fra og med 2011/2012 og erstattes av TGB4112 Norges geologi og georessurser.

**Studenter opptatt i 2010 må følge ny studieplan.**

**Arktisk geologi** - som ny plan, dvs. ingen endring i studieplanen.



### Berggrunns- og ressursgeologi

År	Semester				
3	6 vår	<i>Studieretnings- emne 7.5</i>	<i>Studieretnings- emne 7.5</i>	<i>Studieretnings- emne 7.5</i>	Fritt valgbart emne/ TMA4255 Anvendt statistikk 7.5 3)
	5 høst	Fritt valgbart emne 7,5	<b>TGB4185 Ingeniørgeologi GK 7.5</b>	<b>TGB4140 Regionalgeologi 7.5</b>	<i>Studieretnings- emne 7.5</i>
2	4 vår	<b>TGB4150 Strukturgeologi GK 7.5</b>	<b>TGB4165 Sedimentologi og stratigrafi 7.5</b>	<b>GEOL1001 Historisk geologi/ paleontologi, 7,5</b>	<b>Perpektivemne 7,5 (Emne 2)</b>
	3 høst	<b>TGB4125 Mineralogi/ Petrografi 7.5</b>	<b>TGB4215 GIS for mineralressursforvaltning 7.5</b>	<b>TDT4105 Informasjonsteknologi GK 7,5</b>	<b>ST0103 Brukerkurs i statistikk 7,5</b>
1	2 vår	<b>TGB4110 Georessurser 7.5</b>	<b>MA0002 Matematikk B/ MA1102 Grunnkurs analyse II 7.5 2)</b>	<b>EXPH0001 Ex. phil 7.5 (Emne 1)</b>	<b>FY0001 Brukerkurs i fysikk/ TPG4100 Fysikk og geofysikk/ TKT4116 Mekanikk 1, 7,5 1)</b>
	1 høst	<b>TGB4100 Geologi innføring 7.5 (Emne 3)</b>	<b>MA0001 Matematikk A/ MA1101 Grunnkurs analyse I 7.5 2)</b>	<b>KJ1000 Generell kjemi 15</b>	
<b>Emnestørrelse:</b>		<b>7,5 SP</b>	<b>7,5 SP</b>	<b>7,5 SP</b>	<b>7,5 SP</b>

1) Studentene velger mellom FY0001, TPG4100 eller TKT4116 avhengig av interesse. TPG4100 er beregnet på studenter som har full fordypning i fysikk fra vgs.

2) Enten MA0001/MA0002 eller MA1101/MA1102 velges. MA1101/1102 bygger på full fordypning i matematikk fra videregående skole.

## Miljø- og geoteknologi

År	Semester				
3	6 vår	<b>Studieretnings- emne 7.5</b>	<b>Studieretnings- emne 7.5</b>	Fritt valgbart emne 7.5/TMA4255 Anvendt statistikk, 7,5 3)	<b>Studieretningsemne 7,,5</b>
	5 høst	Fritt valgbart emne 7,5	<b>TGB4185 Ingeniørgeologi GK 7.5</b>	<b>TGB4140 Regionalgeologi 7.5</b>	<b>Studieretningsemne 7,5</b>
2	4 vår	<b>TGB4150 Struktur-geologi GK 7.5</b>	<b>TGB4165 Sedimentologi og stratigrafi 7.5</b>	<b>GEOL1001 Historisk geologi/ paleontologi 7.5</b>	<b>Perspektivemne 7.5 (Emne 2)</b>
	3 høst	<b>TGB4125 Mineralogi/ Petrografi 7.5</b>	<b>TGB4215 GIS for mineralressurs- forvaltning 7.5</b>	<b>TDT4105 Informasjons- teknologi GK 7,5</b>	<b>ST0103 Brukerkurs i statistikk 7,5</b>
1	2 vår	<b>TGB4110 Georessurser 7.5</b>	<b>MA0002 Matematikk B/ MA1102 Grunnkurs analyse II 7.5 2)</b>	<b>EXPH0001 Ex. phil 7.5 (Emne 1)</b>	<b>FY0001 Brukerkurs i fysikk/TPG4100 Fysikk og geofysikk/ TKT4116 Mekanikk 1 1)</b>
	1 høst	<b>TGB4100 Geologi inn- føring 7.5 (Emne 3)</b>	<b>MA0001 Matematikk A/ MA1101 Grunnkurs analyse I 7.5 2)</b>	<b>KJ1000 Generell kjemi 15</b>	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

1) Studentene velger mellom FY0001, TPG4100 eller TKT4116 avhengig av interesse. TPG4100 er beregnet på studenter som har full fordypning i fysikk fra vgs.

2) Enten MA0001/MA0002 eller MA1101/MA1102 velges. MA1101/1102 bygger på full fordypning i matematikk fra videregående skole.

## 2.5 BACHELORGRADSPROGRAM I INFORMATIKK

Informatikk er læren om innhenting, tilrettelegging og bearbeiding av data, informasjon og kunnskap ved hjelp av datateknologi, og om hvilken betydning bruk av informasjonsteknologi har eller kan ha for mennesker og samfunn.

Informasjonsteknologi er viktig innenfor de fleste fag, og er et langsiktig nasjonalt satsingsområde. Faget informatikk er viktig fordi datamaskiner inntar en stadig mer sentral plass på mange områder i samfunnet. Innsikt i datamaskiners muligheter og begrensninger er nødvendig for å kunne innta en fornuftig og kritisk holdning til hvor og hvordan datateknologien bør anvendes. Informatikk har derfor utviklet seg til å bli et stort fagområde med mange spesialiseringsretninger, og omfatter alt fra praktiske ferdigheter i programmering og bruk av datamaskiner, til kunnskap om hvordan datasystemer skal utvikles og tas i bruk for best å kunne tilfredsstille brukere og organisasjoners IT-behov.

### 2.5.1 GENERELT

Avhengig av omfanget på informatikkstudiet, kan en skille mellom følgende grupper av studenter:

1. De som ønsker å ta en bachelorgrad i informatikk.
2. De som ønsker grunnlag for å undervise informatikk (årsstudium).
3. De som ønsker å legge hovedvekten på andre fagområder, men som ønsker ett eller flere IT-emner i sin bachelor- og/eller mastergrad.
4. De som har tatt en bachelorgrad i informatikk eller tilsvarende, og ønsker å ta en mastergrad i informatikk.

Informasjon beregnet på de 3 første kategoriene gis i dette kapittelet. For utfyllende informasjon om innhold, struktur og valgmuligheter innen mastergradsstudier henvises det til kapittel 3.8.

### 2.5.2 LÆRINGSMÅL

Bachelorstudiet i informatikk har som mål å gi kandidater kunnskaper og ferdigheter innen analyse og konstruksjon av IT-systemer. Forståelsen av systemenes oppbygging og indre virkemåte, samt en forståelse av samspillet mellom informasjonsteknologi på den ene siden og mennesker og organisasjoner på den andre, er det grunnleggende i studiet. I tillegg legges det vekt på at studentene skal benytte denne forståelsen til selv å konstruere systemer med utgangspunkt i krav som stilles, eller med utgangspunkt i behov og muligheter som den ferdig utdannede kandidaten selv avdekker i ulike sammenhenger.

Det er viktig å merke seg at et informatikkstudium ikke er en utdanning der man lærer hvordan ulike IT-verktøy skal brukes. Eksempelvis vil det ikke inngå kurs i bruk av dataprogrammer.

Studiet er normert til 3 års fulltidsstudier, og på denne tiden er det meningen at man skal tilegne seg kunnskaper som gjør at man er kvalifisert på et mellomnivå i fagområdet.

### 2.5.3 YRKESMULIGHETER

Bachelorgraden er i omfang sammenliknbart med den utdanningen man har som høyskoleingeniør. I svært mange tilfeller vil også arbeidsoppgavene for de to kategoriene kunne være de samme. Dette gjelder særlig dersom man i løpet av bachelorstudiet primært har valgt realfaglige emner som valgbare emner - slik som matematikk og fysikk/elektronikk. Disse kandidatene vil ofte gå inn som medlemmer i prosjektgrupper eller som medarbeidere i IT-avdelinger i ulike organisasjoner. Etter hvert vil også mellomlederoppgaver og ledelse av mindre utviklingsprosjekter kunne være vanlige oppgaver.

Sammenliknet med et ingeniørstudium har imidlertid bachelorstudiet i informatikk en større frihet i valg av støtteemner. Ved å velge et forholdsvis stort innslag av emner som medievitenskap, psykologi, språkvitenskap, sosiologi osv. vil kandidatene dermed kunne inngå med en annen kompetanseprofil enn den klassiske informatikk- og realfaglige.

#### **Grunnlag for undervisning i skolen**

Som grunnlag for undervisning i informatikk i ungdomsskolen og i videregående skole, kreves emner med tilsammen 60 studiepoengs omfang innenfor fagområdet informatikk. En oversikt over hvilke emner som anbefales, samt hvordan man kan fullføre dette i løpet av et studieår, fremgår av tabellene i kapittel 2.8.4.2

### 2.5.4 MASTERGRADSSTUDIER

For å bli tatt opp på masterstudiet kreves bachelorgrad i informatikk fra NTNU, eller en tilsvarende utdanning som inkluderer angitte emner. Merk at de ulike masterprogrammene i informatikk har ulike krav til blant annet matematikk i bachelorgraden. Se kapittel 3.8 for nærmere informasjon.

### 2.5.5 EMNETILBUD STUDIEÅRET 2011/12

Følgende emner er utgangspunkt for bachelorstudier i informatikk, samt for de anbefalinger som gis med hensyn til valg av informatikkemner som støtteemner, herunder sammensetning av et årsstudium for å oppnå undervisningskompetanse i skolen. Beskrivelse av emnene finnes på internett ([www.ntnu.no/studier/emner](http://www.ntnu.no/studier/emner)).

Emnekode	Emnetittel	SP	Sem.
<i>Grunnleggende emner:</i>			
IT1101	Informatikk basisfag	7,5	H
IT1103	Programmering, grunnkurs	7,5	H
IT1301	Datastøttet læring	7,5	H
IT1603	IKT, kultur og samfunn	7,5	V
IT1901	Informatikk prosjektarbeid I	7,5	H
TDT4100 <sup>1</sup>	Objektorientert programmering	7,5	V
TDT4102	Prosedyre- og objektorientert prog.	7,5	V
TDT4120	Algoritmer og datastrukturer	7,5	H
TDT4140	Systemutvikling	7,5	V
TDT4145	Datamodellering og databasesystemer	7,5	V
TTM4100	Kommunikasjon - Tjenester og nett	7,5	V
<i>Videregående emner:</i>			
IT2302	Pedagogisk programvare	7,5	V
IT2603	Systemering II	7,5	H
IT2802	Informasjonsforvaltning	7,5	H
IT2901	Informatikk prosjektarbeid II	15	V
TDT4117	Informasjonsgjenfinning	7,5	H
TDT4136	Logikk og resonnerende systemer	7,5	H
TDT4160	Datamaskiner, GK	7,5	H
TDT4165	Programmeringsspråk	7,5	H
TDT4171	Metoder i kunstig intelligens	7,5	V
TDT4175	Informasjonssystemer	7,5	V
TDT4180	Menneske-maskin-interaksjon	7,5	V
TDT4186	Operativsystemer	7,5	H
TDT4190	Distribuerte systemer	7,5	V
TDT4195	Bildekteknikk	7,5	V
TDT4258	Mikrokontroller systemdesign	7,5	V
TDT4300	Datavarehus og datagravedrift	7,5	V

## 2.5.6 OPPBYGGING AV STUDIET

### Hovedprofil

Hovedprofilen (se kapittel 1.4.1) utgjør 90 studiepoeng og består av følgende emner:

#### Obligatorisk:

- IT1103 Programmering, GK (7,5 sp)
- IT1901 Informatikk prosjektarbeid 1 (7,5 sp)
- IT2901 Informatikk prosjektarbeid 2 (15 sp)

---

1. Emnet kan erstattes med TDT4102 Prosedyre- og objektorientert programmering

- TDT4100<sup>1)</sup> Objektorientert programmering (7,5 sp)
- TDT4120 Algoritmer og datastrukturer (7,5 sp)
- TDT4140 Systemutvikling (7,5 sp)
- TDT4145 Datamodellering og databasesystemer (7,5 sp)
- TDT4160 Datamaskiner, grunnkurs (7,5 sp)
- TDT4180 Menneske-maskin interaksjon (7,5 sp)

*Valgfrihet:*

- 2 av følgende emner må velges:
  - IT2302 Pedagogisk programvare (7,5 sp)
  - IT2603 Systemering 2 (7,5 sp)
  - IT2802 Informasjonsforvaltning (7,5 sp)
  - TDT4117 Informasjonsgjenfinning (7,5 sp)
  - TDT4136 Logikk og resonnerende systemer (7,5 sp)
  - TDT4165 Programmeringsspråk (7,5 sp)
  - TDT4171 Metoder i kunstig intelligens (7,5 sp)
  - TDT4175 Informasjonssystemer (7,5 sp)
  - TDT4186 Operativsystemer (7,5 sp)
  - TDT4190 Distribuerte informasjonssystemer (7,5 sp)
  - TDT4195 Bildeteknikk (7,5 sp)
  - TDT4258 Mikrokontroller systemdesign (7,5 sp)
  - TDT4300 Datavarehus og datagruvedrift (7,5 sp)

**Øvrige krav til innhold i bachelorgraden**

I tillegg til emnene i hovedprofilen er følgende emner også obligatoriske:

- Ex.Phil (EXPH0001) (7,5 sp)
- Ex.Fac. (IT1101) (7,5 sp)
- Perspektivemne (velges fra en meny av emner - se kap. 1.8.2.) (7,5 sp)
- MA0301 Elementær diskret matematikk (7,5 sp)
- MA0003 Brukerkurs i matematikk for informatikere (7,5 sp) eller MA1101 Grunnkurs i analyse (7,5 sp)
- TTM4100 Kommunikasjon - Tjenester og nett (7,5 sp)

Ut over de føringene som er nevnt ovenfor, står en i prinsippet fritt med hensyn til hvilke emner som velges for å oppnå en bachelorgrad, med tilsammen 180 sp.

For opptak til masterstudiet i informatikk kan det gjelde egne krav, spesielt til valg av matematikkemner. (Se kap. 3.8).

De som planlegger å fortsette med en master i informatikk anbefales å velge videregående emner som er listet i fagkravene til masterretningene de ønsker å søke opptak til (se kap. 3.8).

## Bachelorstudiet i informatikk - anbefalt studieløp

År	Semester				
3	6 vår	<b>IT2901</b> Informatikk prosjektarb. 2		Valgbart emne <sup>a</sup>	Valgbart emne <sup>a</sup>
	5 høst	Valgbart emne <sup>a</sup>	Valgbart emne <sup>a</sup>	Valgbart emne <sup>a</sup>	Valgbart emne <sup>a</sup>
2	4 vår	<b>TTM4100</b> Kommunikasjon - Tjenester og nett	<b>TDT4145</b> Datamodel- lering og database- systemer	<b>TDT4140</b> System- utvikling	<b>TDT4180</b> Menneske- maskin interaksjon
	3 høst	<b>IT1901</b> Prosjekt- arbeid 1	<b>TDT4120</b> Algoritmer og datastr.	<b>TDT4160</b> Datamaski- ner, GK	Valgbart emne
1	2 vår	<b>Perspektiv emne</b>	<b>TDT4100</b> Objekt- orientert program- mering	<b>MA0301</b> Elem.diskret matematikk	Valgbart emne <sup>a</sup>
	1 høst	<b>IT1101</b> Informatikk basisfag Ex.Fac.	<b>IT1103</b> Program- mering GK	<b>MA0003</b> Brukerkurs i matemat.for informatikere <b>eller</b> <b>MA1101</b> Grunnkurs i analyse	<b>EXPH0001</b> Ex.Phil.
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

- a. Minst 2 emner skal velges blant følgende: IT2302, IT2603, IT2802, TDT4117, TDT4136, TDT4165, TDT4171, TDT4175, TDT4186, TDT4190, TDT4195, TDT4258, TDT4300

Det anbefalte studieløpet er satt sammen med henblikk på at studentene skal ha kontinuerlig kontakt med fagområdet, slik at det kan finne sted en naturlig modning gjennom alle tre studieår. Det er også mulig å legge opp alternative studieløp, f.eks. ved å ta obligatoriske emner i andre semestre enn tabellen viser. Studenter som ønsker å kombinere en bachelor i informatikk med et programmert årsstudium i annet fag kan søke om fritak for et enkelt informatikkemne (7,5 sp) og godkjenning av et årsstudiumemne som perspektivemne slik at årsstudiet kan integreres i faglplanen innenfor 180 sp.





## 2.6 BACHELORPROGRAM I KJEMI (BKJ)

Fakultet for naturvitenskap og teknologi  
 Institutt for kjemi

### 2.6.1 INNLEDNING

Kjemi er vitenskapen om molekyler og deres vekselvirkninger med hverandre. Moderne medisin, biologi, geologi, miljøvern og alle andre naturfag baserer seg på grunnleggende kunnskap innenfor kjemi.

Kjemiske prinsipper gjelder overalt. Medisinske nyvinninger, kunnskap om naturen, oljeindustri og fremstilling av det meste vi bruker til daglig er eksempler på områder der kjemisk innsikt er avgjørende. Kjemi er spennende fordi det er en blanding av teori og praksis.

Kunnskap om kjemi har vært fundamentalt for mange framskritt og for den velstand vi opplever i dag. Men samtidig som de kjemiske framskrittene har gjort arbeidsdagen lettere, har de også ført til forurensning og andre miljøproblemer. Uten kunnskaper om kjemi vil vi ikke være i stand til å løse disse problemene og skape en mer bærekraftig utvikling. Våre kunnskaper kan altså brukes både for å oppnå positive resultater og for å forstå og minimalisere negative effekter. Dette innebærer spennende utfordringer for deg som kjemiker.

Ved å studere kjemi har du muligheter til å få innsikt i noe som angår deg selv og dagens samfunn, og dessuten til å få en spennende jobb.

### 2.6.2 LÆRINGSMÅL

*Bachelorutdanningen i kjemi gir studentene kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse som først og fremst gir en nødvendig bakgrunn for et masterstudium i kjemi eller tilgrensende områder, men også for ulike typer jobber i privat og offentlig virksomhet.*

#### **Kunnskaper**

Kandidaten

- har basiskunnskaper i moderne og grunnleggende kjemi som kombinerer teori og eksperimenter, herunder inngående kunnskap om oppbyggingen av atomer og molekyler, deres analyse og strukturoppklaring, og hvordan kjemiske prosesser fungerer i industrielle sammenhenger og i miljøet rundt oss
- har en begynnende spesialisering i eksperimentell, teoretisk og/eller didaktisk kjemi innenfor en av de 3 mulige valgte fordypninger: Kjemisk struktur og dynamikk, organisk kjemi med biokjemi, eller naturmiljø- og analytisk kjemi
- har kunnskap om eksperimentelle teknikker, kan gjennomføre og tolke eksperimenter, og har erfaring med å vurdere feilkilder og usikkerhet
- har basiskunnskaper i nødvendige støttefag, herunder matematikk og andre støttefag valgt bl.a. ut fra fordypning i bachelor- og masterstudiet
- har forståelse av kjemifagets betydning i samfunnet

**Ferdigheter**

## Kandidaten

- har erfaring med å løse kjemiske problemstillinger, spesielt innenfor valgt fordypning
- behersker et utvalg av teoretiske og eksperimentelle metoder og analyseverktøy for empirisk og metodisk vitenskapelig undersøkelse av hypoteser og kjemiske problemstillinger, og kan vurdere egne resultater kritisk
- kan anvende den faglige breddekunnskapen innen de grunnleggende kjemiemnene og støttefag (matematikk, statistikk, fysikk o.a.) på praktiske og teoretiske problemstillinger
- kan fornye og videreutvikle sin faglige kompetanse, herunder informasjonssøking
- har kompetanse i håndtering av kjemikalier og har innsikt i HMS-arbeid

**Generell kompetanse**

## Kandidaten

- har innsikt i filosofi- og vitenskapshistorie, vitenskapsteori, etiske problemstillinger og argumentasjonsteori
- kjenner den naturvitenskapelige tilnærmingen til problemløsning og denne tilnærmingens styrker, og har evne til kritisk å vurdere naturvitenskapelige arbeidsmåter
- er i stand til å skaffe seg og bruke relevant og pålitelig informasjon og utøve kildekritikk
- er i stand til å arbeide i prosjekter, både selvstendig og sammen med andre, og formidle resultatene av arbeidet og fagstoff generelt
- er i stand til å forme sin egen utdanning gjennom emnevalg og spesialisering

## 2.6.3

**YRKESMÅL**

I svært mange yrker brukes kjemi daglig. Kjemiske kunnskaper er nødvendig for framstilling av mat og drikkevarer. Drikkevannet vårt er trygt fordi kjemiske analyser utføres regelmessig og vannet gjennomgår kjemisk behandling. Laboratorieteknikeren bruker kjemi når blodprøver analyseres. Medisiner, fargestoffer, plast og nye materialer blir framstilt fra naturens råmaterialer med kjemiske metoder. I kriminalsaker er kjemiske analyser stadig viktigere, og i land- og havbruk er kjemikunnskaper grunnlaget for økte avlinger og forebygging av sykdommer hos planter og dyr. En av de aller største industriene i verden i dag er petrokjemi der råolje blir omdannet til nyttige produkter.

Ved å studere kjemi får du innsikt i noe som angår deg selv og dagens samfunn, og sjansen til å få en spennende jobb. Kjemikere finner du i alle typer jobber - industri, forskning, offentlig forvaltning og undervisning.

**Lærerutdanning?**

Studenter som ønsker å tilrettelegge utdanningen sin slik at den også kan brukes som lærerutdanning, bør sørge for at utdanningen inneholder årshet fra to fag, hver med til sammen 60 studiepoeng, og må i tillegg ta praktisk-pedagogisk utdanning (PPU), se kap. 6. Se kapittel 1.12 om grunnlag for å undervise i skolen generelt. For studenter som ønsker å skaffe seg grunnlag for

å undervise i kjemi i videregående skole anbefales årsstudium i kjemi (NB! tar 3 semestre og må startes i høstsemesteret).

### “Årsstudium” i kjemi

Årsstudiet i kjemi er ikke en formell enhet (og er derfor heller ikke beskrevet i kap 2.9), men beskriver den samlingen av kjemiemner av ett års (60 sp) omfang som er grunnstammen i bachelorprogrammet i kjemi. Årsstudiet starter i høstsemesteret og tar tre semestre. Det må starte med KJ1000:

KJ1000 Generell kjemi (15 sp)  
 KJ1020 Organisk kjemi (15 sp)  
 KJ1030 Uorganisk kjemi (15 sp)  
 samt 15 sp fra andre kjemiemner, f.eks.  
 KJ1041 Kjemisk binding, spektroskopi og kinetikk (7,5 sp)  
 KJ1042 Grunnleggende termodynamikk med laboratorium (7,5 sp)  
 eller:  
 TBT4102 Biokjemi 1 (7.5 sp) og  
 TBT4107 Biokjemi 2 (7,5 sp)

Studenter som skal ta masterstudiet i kjemi **må** ha KJ1041 og KJ1042 i sin bachelorgrad.

## 2.6.4 STUDIERETNING OG HOVEDPROFILER

Bachelorprogrammet i kjemi har tre studieretninger:

Naturmiljø- og analytisk kjemi  
 Organisk kjemi med biokjemi  
 Kjemisk struktur og dynamikk

Alle studieretningene gir en hovedprofil i kjemi.

## 2.6.5 VALG AV STUDIERETNINGER

De tre første semestrene er felles for alle. Fra 4. semester velges en studieretning. Ved å velge en av studieretningene vil kravet til fordypning på 80 studiepoeng være oppfylt (jfr. kap. 1.4.3).

Det blir arrangert orienteringsmøte i 3. semester hvor det blir gitt informasjon om de ulike studieretningene og hva de bl.a. innebærer av yrkesmuligheter.

## 2.6.6 KONTAKTINFO OM BACHELORPROGRAMMET I KJEMI

Institutt for kjemi kan kontaktes via telefon eller e-post:

+47 735 50870  
 postmottak@chem.ntnu.no

Informasjon kan finnes på følgende nettsider:

<http://www.ntnu.no/kjemi>  
<http://www.ntnu.no/nt>  
<http://www.ntnu.no/studier>

### 2.6.7 FORKURS

Undervisningen i det første semesteret av bachelorprogrammet i kjemi bygger på kunnskaper tilsvarende Kjemi 1 i den videregående skole. NTNU tilbyr oppfriskningskurs i kjemi før semesterstart for dem som har behov for det. Se <http://www.ntnu.no/nt/studier/forkurs/>. Forkurset er kun et oppfriskningskurs for studenter som allerede har kjemi fra videregående skole.

### 2.6.8 PERSPEKTIVEMNE

Perspektivemnet skal representere en annen studiekultur enn det det studieprogrammet studenten er tatt opp til. Oversikt over emnene som tilbys som perspektivemner finnes i studiehåndbokens kap. 1.8.2. Alle emnene som er ført opp som perspektivemne for realfag kan velges; anbefalte emner for bachelorstudenter i kjemi omfatter KULT2211 og SFEL2000. I tillegg kan det velges fra oversikten over komplementære emner for teknologistudiet, der bl. a. MFEL1010, FI3107 og TIØ4201 er relevante for kjemistudenter. Normalt skal perspektivemnet tas i 2. semester, men i bachelorprogrammet i kjemi tas dette emnet i 5. semester.

### 2.6.9 MASTERSTUDIER

Etter endt bachelorstudium kan det søkes opptak til toårige masterstudier. En oversikt over masterstudiene i kjemi og relaterte fagområder finnes i kapittel 3 i studiehåndboken. Beskrivelser av de internasjonale masterprogrammene finnes i egen studiehåndbok for disse studiene.

Kompetansekravet for å bli tatt opp til masterstudiet i kjemi er en bachelorgrad i realfag med fordypning i kjemi og en studieretning som er godkjent for den studieretningen det søkes på i masterstudiet.

*NB! Vær oppmerksom på at det ved opptak til flere av masterprogrammene kreves flere emner i tillegg til minimumskravet av emner for å oppnå en bachelorgrad. Dette framgår av beskrivelsen av opptaksgrunnlaget til hvert masterprogram og studieretningene i masterprogrammet.*

#### **Kjemididaktikk**

Ved opptak til studieretningen Kjemididaktikk i masterprogrammet i kjemi, kreves en bachelorgrad i kjemi eller tilsvarende, samt et kjemididaktisk emne tilsvarende KJ2090. Videre er RFEL1001 et anbefalt emne (emnet undervises ikke i studieåret 2011/2012. Valg av studieretning i bachelorgraden vil påvirke valg av masteroppgave. Følgende emner er i tillegg anbefalt med tanke på videre studier i kjemididaktikk på masternivå:

FY0001 Brukerkurs i fysikk (15) V

KJ2022 Spektroskopiske metoder i organisk kjemi (7,5) V

KJ2031 Uorganisk kjemi VK (7,5) V

KJ2050 Grunnkurs i analytisk kjemi (7,5) H

KJ2051 Videregående analytisk kjemi (7,5) V

KJ2053 Kromatografi (7,5) V  
KJ2070 Naturmiljøkjemi (15) V  
RFEL1001 Naturvitenskap og verdensbilde (7,5) V  
TKJ4111 Organisk kjemi VK (7,5) V  
TKJ4130 Organisk kjemisk syntese lab (7,5) V  
MFEL1010 Medisin for ikke-medisinere (7,5) H  
TBT4102 Biokjemi 1 (7,5) H  
TBT4107 Biokjemi 2 (7,5) V

## 2.6.10 UTVEKSLINGSORDNING

Bachelorstudiet i kjemi gir muligheter til et utenlandsopphold i de tre siste semestrene, men Institutt for kjemi anbefaler at utreisen fortrinnsvis skjer i løpet av masterstudiet. Studier ved Universitetscenteret på Svalbard (UNIS) kan også være aktuell i denne sammenhengen.

Kjemistudenter som ønsker å studere i utlandet i et semester, må ta kontakt med instituttet/veileder/faglærer og be om veiledning i forhold til hvilke institusjoner som kan være aktuelle for den enkelte student. Fakultetet søkes om forhåndsgodkjenning av den faglige sammensetningen av utenlandsstudiet. For å få forhåndsgodkjenning må utenlandsoppholdet kunne innpasses i bachelorgraden innen en ramme på 180 sp. (se kap. 1.4.4)

## 2.6.11 OPPBYGNINGEN AV STUDIET

De tre første semestrene er felles for alle kjemistudenter. Fra 4. semester velges en studieretning. Ved å velge en av studieretningene vil kravet til fordypning på 80 sp være oppfylt.

Tabellen under viser den generelle oppbygningen av bachelorstudiet i kjemi. Emner skrevet i **“fet skrift”** er obligatoriske emner. Emner i *“kursiv skrift”* er obligatoriske, men med noen åpninger for valg (se fotnoter for nærmere forklaring). Emner i *“normal skrift”* er anbefalte, men ikke obligatoriske emner. Emnebeskrivelser finnes på nettsiden <http://www.ntnu.no/studier/emner>

**NB!** *Studenter som ble tatt opp til bachelorstudiet høsten 2009 følger denne studieplanen om de velger studieretningene Naturmiljø- og analytisk kjemi eller Strukturkjemi. Studenter som ønsker å studere organisk kjemi eller biokjemi, kan velge om de ønsker å følge studieplanen fra 2009-2010 eller 2010-2011. Alle må ta de nye emnene KJ1041 og KJ1042. Disse emnene erstatter KJ1040.*

Se tabeller og oversikter nedenfor:

År	Semester				
3	6 vår	Valgbare emner	Valgbare emner	Valgbare emner	<i>Obligatorisk kjemiemne</i>
	5 høst	<b>Perspektivemne</b>	Valgbare emner	Valgbare emner	<i>Obligatorisk kjemiemne</i>
2	4 vår	<b>KJ1042 Grunnleggende termodynamikk med laboratorium</b>	Valgbare emner	Valgbare emner	<i>Obligatorisk kjemiemne</i>
	3 høst	<b>KJ1041 Kjemisk binding, spektroskopi og kinetikk</b>	<i>KJ2050<sup>3)</sup> Analytisk kjemi GK</i>	<b>KJ1030 Uorganisk kjemi</b>	
1	2 vår	FY0001 <sup>2)</sup> Brukerkurs i fysikk eller TFY4102 <sup>2)</sup> Fysikk	<b>MA0002<sup>1)</sup> Brukerkurs i matematikk B</b>	<b>KJ1020 Organisk kjemi</b>	
	1 høst	<b>EXPH0001<sup>4)</sup> Filosofi og vitenskapsteori</b>	<b>MA0001<sup>1)</sup> Brukerkurs i matematikk A</b>	<b>KJ1000 Generell kjemi</b>	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

Matematikkemnet i første semester betraktes som ex. fac.-emne for kjemistudenter (se kap. 1.4.3).

*1) MA0001 og MA0002 danner grunnlag for undervisningen i KJ1041 og KJ1042. For studenter som ønsker å fordype seg mer i matematikk enn det brukerkursene i matematikk (MA0001 og MA0002) gir anledning til, kan følgende matematikkemner tas i stedet:*

*TMA4100 Matematikk 1*

*TMA4105 Matematikk 2*

*TMA4115 Matematikk 3*

Disse matematikkemnene anbefales å tas i følgende rekkefølge for emnene i de tre første semestrene:

1. semester: KJ1000, TMA4100 og EXPH0001
2. semester: KJ1020, TMA4105 og TMA4115
3. semester: KJ1030, KJ1041 og Perspektivemne.

FY0001 bør velges framfor TMA4115 i 2. semester hvis studenten ikke har fordypning i fysikk fra videregående skole.

2) Forkunnskaper i fysikk er sterkt anbefalt for KJ1041. Studenter som ikke har fysikk fra videregående skole anbefales FY0001. Andre med fysikk fra videregående skole anbefales TFY4102. Et emne i fysikk er obligatorisk for studieretningen Kjemisk struktur og dynamikk, og må tas i 4. semester hvis ikke det ikke tas i 2. semester.

3) KJ2050 Analytisk kjemi GK er sterkt anbefalt, uansett studieretning som velges. Emnet er obligatorisk i studieretningene Naturmiljø- og analytisk kjemi og Kjemisk struktur og dynamikk, men kan eventuelt tas i 5. semester i disse studieretningene om det ikke er tatt i 3. semester. Alternativt kan et av fysikkemnene FY1001 eller TFY4120 tas i 3. semester hvis ikke FY0001 eller TFY4102 er tatt i 2. semester.

4) Hvis ex.phil. er tatt før opptak til bachelorstudiet i kjemi kan perspektivemnet tas i 1. semester. Andre emner som kan tas i første semester (høst) hvis ex.phil. allerede er tatt:

- BI2023 Virveldyrenes anatomi og histologi
- IT1101 Informatikk basisfag
- IT1103 Programmering
- TDT4105 Informasjonsteknologi GK

### **Anbefalte kjemiemner for undervisning i skolen**

*Kjemi i videregående skole:*

De tre grunnemnene i KJ1000, KJ1020 og KJ1030 samt 15 sp valgbare kjemiemner, tilsammen 60 sp er en del av opptaksgrunnlaget for Praktisk pedagogisk utdanning (PPU) hvis kjemi skal være et av skolefagene.

*Naturfag, ungdomstrinnet og videregående skole:*

Kontakt studieveileder.

## 2.6.12 STUDIERETNINGER

Under følger tabeller som viser emnesammensetningen i studieretningene (se kapittel 2.6.4.). Bare de tre siste semesterene i bachelorstudiet er oppgitt da de tre første semestrene er like for alle studenter (se tabellen over).

**NB!**

*Valgbare emner satt opp i tabellene er kollisjonsfrie med hensyn til timeplan og eksamensplan i det semesteret de er satt opp i tabellene. Emnene i listene over anbefalte emner kan velges under forutsetning av at eventuell obligatorisk aktivitet og avsluttende eksamen ikke kolliderer med tilsvarende aktivitet i obligatoriske emner.*

## Studieretning Biokjemi

Studieretningen Biokjemi i bachelorstudiet i kjemi utgikk fom. studieåret 2010-2011. Studenter tatt opp til bachelorprogrammet i kjemi høsten 2008 og høsten 2009 følger studieplanen fra henholdsvis 2008-2009 og 2009-2010. KJ1042 kan tas samtidig med emnene (BI1001 og FY0001) satt opp i tabellen for 4. semester i studieplanen for 2009-2010 (gjelder studenter som ble tatt opp høsten 2009). Det er også mulig å studere biokjemi innenfor den nyopprettede studieretningen Organisk kjemi med biokjemi fom 2010-2011 (se under for beskrivelse).

Studieretningen Biokjemi i masterprogrammet i kjemi utgikk fom. studieåret 2010-2011. Siste opptak til studieretningen i masterstudiet var våren 2010. En bachelorgrad i kjemi med studieretning Biokjemi gir mulighet for opptak til de toårige masterprogrammene:

*Bioteknologi*

*Molecular Medicine (internasjonalt masterprogram)*

*Neuroscience (internasjonalt masterprogram)*

Studieretningen Organisk kjemi med biokjemi gir mulighet for opptak til de toårige masterprogrammene:

*Kjemi - Studieretning Organisk kjemi*

*Bioteknologi*

*Molecular Medicine (internasjonalt masterprogram)*

*Neuroscience (internasjonalt masterprogram)*

De internasjonale studieprogrammene er beskrevet på nettsiden <http://www.ntnu.no/international/master>

## Studieretning Kjemisk struktur og dynamikk

Studieretning Kjemisk struktur og dynamikk danner grunnlag for masterstudiene i kjemi, studieretning Fysikalsk kjemi og studieretning Strukturkjemi. Studieretningen gir også grunnlag for videre masterstudier i HMS. Tabellen under og listene over anbefalte emner viser hvilke emner som er anbefalt med hensyn til videre studier på masternivå. Emnene skrevet med kursiv er obligatorisk valgbare emner. Emner oppført med vanlig skrift er valgbare emner.

*NB!*

*Studenter tatt opp til bachelorprogrammet i kjemi høsten 2009 og høsten 2010 kan velge mellom å følge studieplanen fra henholdsvis 2009-2010 og 2010-2011, eller følge studieplanen for den nye studieretningen. Begge deler vil kvalifisere for opptak til masterstudiet i kjemi, studieretning Strukturkjemi eller studieretning Fysikalsk kjemi.*



## Studieretning Kjemisk struktur og dynamikk

År	Semester				
3	6 vår	<b>KJ2044</b> <b>Fysikalske metoder i strukturkjemi</b>	TKJ4170 <sup>2)</sup> Kvantekjemi og/eller TKJ4175 <sup>2)</sup> Kjemometri og/eller TKJ4215 Statistisk termodynamikk i biologi og kjemi <sup>2)</sup>	Valgbart emne	Valgbart emne
	5 høst	<b>KJ2050<sup>4)</sup></b> <b>Analytisk kjemi GK</b>	<b>Perspektivemne</b>	TMT4185 <sup>2) 3)</sup> Materialteknologi	TMT4292 <sup>3)</sup> Material- og overflatekjemi
2	4 vår	<b>KJ1042</b> <b>Grunnleggende termodynamikk med lab</b>	<b>KJ2031</b> <b>Uorganisk kjemi VK</b>	FY0001 <sup>1)</sup> Brukerkurs i fysikk eller TFY4102 <sup>1)</sup> Fysikk	Valgbart emne
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

<sup>1)</sup> Et av fysikkemnene FY0001 eller TFY4102 skal velges hvis ikke et fysikkemne er valgt i 1. studieår.

<sup>2)</sup> Sterkt anbefalt for videre masterstudier i kjemi, studieretning Fysikalsk kjemi

<sup>3)</sup> Sterkt anbefalt for videre masterstudier i kjemi, studieretning Strukturkjemi.

<sup>4)</sup> KJ2050 tas i 5. semester hvis det ikke ble valgt i 3. semester.

### Andre anbefalte emner for videre masterstudier i fysikalsk kjemi

KJ2051 Videregående analytisk kjemi (7,5) V

TKJ4205 Molekylmodellering (7,5) H

RFEL1001 Naturvitenskap og verdensbilde (7,5) V

ST0103 Brukerkurs i statistikk (7,5) H

TMA4255 Anvendt statistikk (7,5) V

TDT4105 Informasjonsteknologi, grunnkurs (7,5) H

TDT4120 Algoritmer og datastrukturer (7,5) H

TFY4220 Faste stoffers fysikk (7,5) V

TKP4115 Overflate og kolloidkjemi (7,5) V

**Andre anbefalte emner for videre masterstudier i strukturkjemii**

KJ2022 Spektroskopiske metoder i organisk kjemi (7,5) V

KJ2071 Naturmiljøkjemi, introduksjonskurs (7,5) V

TKJ4170 Kvantekjemi (7,5) V

TKJ4215 Statistisk termodynamikk i kjemi og biologi (7,5) V

RFEL1001 Naturvitenskap og verdensbilde (7,5) V

FY1002 Bølgefysikk (7,5) H

ST0103 Brukerkurs i statistikk (7,5) H

TKP4110 Kjemisk reaksjonskinetikk (7,5) H

TKP4115 Overflate og kolloidkjemi (7,5) V

TKP4155 Reksjonskinetikk og katalyse (7,5) H

TMT4245 Funksjonelle materialer (7,5) H

**Studieretning Naturmiljø- og analytisk kjemi**

Studieretning Naturmiljø- og analytisk kjemi danner grunnlag for masterstudiet i kjemi, det internasjonale masterprogrammet Environmental Toxicology and Chemistry, og masterstudier i HMS. Tabellene under viser hvilke emner som er obligatorisk med hensyn til videre studier på masternivå. Det internasjonale masterprogrammet er beskrevet på nettsiden <http://www.ntnu.no/international/master>.

NB!

Studenter som ble tatt opp til bachelorstudiet høsten 2009 følger denne studieplanen om de velger denne studieretningen.

**Studieretning Naturmiljø- og analytisk kjemi**  
**- Kjemi**  
**- Environmental Toxicology and Chemistry**

År	Semes-ter				
3	6 vår	KJ2051 Analytisk kjemi VK	KJ2022 Spektros- kopiske metoder i organisk kjemi	<i>KJ2053<sup>2) 3)</sup></i> <i>Kromatografi</i>	<i>TBI4110<sup>2)</sup></i> <i>Økotox- sikologi og miljøressurser</i>
	5 høst	<b>KJ2050<sup>1)</sup></b> <b>Analytisk kjemi GK</b> eller Valgbart emne	<b>ST0103<sup>1)</sup></b> <b>Brukerkurs i statistikk</b>	<b>Perspektiv- emne</b>	Valgbart emne
2	4 vår	<b>KJ1042</b> <b>Grunnlegg- ende termo- dynamikk med laboratorium</b>	<b>KJ2070<sup>1)</sup></b> <b>Naturmiljøkjemi</b>		Valgbart emne
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

1) KJ2050, KJ2070 og ST0103 er obligatoriske for studieretningen. KJ2050 tas i 5. semester hvis det ikke ble valgt i 3. semester.

2) KJ2053 og TBI4110 er kun obligatoriske for opptak til MSc in Environmental Toxicology and Chemistry.

3) Det anbefales at KJ2053 tas etter KJ2050. Hvis KJ2050 er tatt i 3. semester, kan KJ2053 evt tas i 4. semester i stedet for i 6. semester.

I 5. semester er det mulighet for å studere ved UNIS på Svalbard (se kapittel 5 for tabell), eller studere et semester i utlandet. UNIS-studier i 5. semester forutsetter at KJ2050 er tatt i 3. semester og at TMA4245 Statistikk tas i 6. semester.

### **Masterstudiet i Natural Resource Management**

Studenter tatt opp til bachelorprogrammet i kjemi til og med høsten 2010 kan følge tabell mot det internasjonale masterstudiet Natural Resource Management gitt i studieplanen fra opptaksåret. Muligheten til å velge spesialiseringen i kjemi i dette masterstudiet vil utgå fra og med studieåret 2014-2015. Siste mulighet for opptak til kjemispesialiseringen innenfor dette programmet blir høsten 2013.

### **Andre anbefalte emner for studieretning Naturmiljø- og analytisk kjemi**

KJ2090 Kjemididaktikk - kjemiformidling (7,5) H

KJ3055 Analytisk atomspektrometri (7,5) V

KJ3071 Anvendt geokjemi (7,5) H

TKJ4175 Kjemometri (7,5) V

TKJ4200 Irreversibel termodynamikk (7,5) H

BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi (15) H

BI2050 Biologiske ressurser (7,5) H

FY0001 Brukerkurs i fysikk (7,5) V

RFEL1001 Naturvitenskap og verdensbilde (7,5) V

TBT4102 Biokjemi 1 (7,5) H

TFY4120 Fysikk (7,5) H

TGB4100 Geologi innføring (7,5) H

TGB4112 Norges geologi og ressurser (7,5) V

TMA4245 Statistikk (7,5) V

TMA4255 Anvendt statistikk (7,5) V

### **Studieretning Organisk kjemi med biokjemi**

Studieretningen har hovedfokus på og gir begynnende spesialisering i organisk kjemi med mulighet til å samtidig studere biokjemi. Studiet gir mulighet for videre spesialisering på masternivå i organisk kjemi, bioteknologi, nevrovitenskap, molekylærmedisin eller HMS.

*NB!*

*Studenter som ble tatt opp til bachelorstudiet høsten 2009, kan følge denne studieplanen, eller evt. studieplanen for studieretningene Biokjemi eller Organisk kjemi i studieplanen for 2009-2010.*

## Studieretning Organisk kjemi med biokjemi

År	Semester				
3	6 vår	<i>TBT4107<sup>2)</sup></i> <i>Biokjemi 2</i>	<i>TKJ4135<sup>5)</sup> (7,5 sp)</i> <i>Organisk syntese VK</i> og/eller <i>TBT4110<sup>4)</sup></i> <i>Mikrobiologi</i> og/eller <i>BI1001<sup>3)</sup></i> <i>Celle- og molekylærbiologi</i>		<i>TKJ4130<sup>1)</sup></i> <i>Organisk</i> <i>kjemisk syntese</i> <i>lab.</i>
	5 høst	<i>TBT4102<sup>2)</sup></i> <i>Biokjemi 1</i>	TKJ4180 Fysisk organisk kjemi	KJ2090 Kjemididaktikk - kjemifor- dling	<b>Perspektiv-</b> <b>emne</b>
2	4 vår	<b>KJ1042</b> <b>Grunnlegg-</b> <b>ende termo-</b> <b>dynamikk med</b> <b>laboratorium</b>	<b>TKJ4111</b> <b>Organisk</b> <b>kjemi VK</b>	<b>KJ2022</b> <b>Spektrosko-</b> <b>piske metoder i</b> <b>organisk kjemi</b>	<b>KJ2053</b> <b>Kromato-</b> <b>grafi</b>
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

*1) Obligatorisk for opptak til 2-årige masterstudier i kjemi, studieretning organisk kjemi.*

*2) og <sup>3)</sup> Obligatorisk for opptak til 2-årige masterstudier i Neuroscience eller Molecular Medicine.*

*2) og <sup>4)</sup> Obligatorisk for opptak til 2-årige masterstudier i Bioteknologi.*

*5) Anbefalt ved videre studier i organisk kjemi på masternivå, men kan også tas i masterstudiet i kjemi.*

### Andre anbefalte emner for studieretning Organisk kjemi med biokjemi

KJ2050 Grunnkurs i analytisk kjemi (7,5) H

KJ2051 Videregående analytisk kjemi (7,5) V

KJ3021 Kjernemagnetisk resonansspektroskopi (7,5) H

FY0001 Brukerkurs i fysikk (7,5) V

IT1103 Programmering, grunnkurs (7,5) H

RFEL1001 Naturvitenskap og verdensbilde (7,5) V

TBT4135 Biopolymerkjemi (7,5) H

ST0103 Brukerkurs i statistikk (7,5) H

TMA4240 Statistikk (7,5) H

TMA4245 Statistikk (7,5) V

**Andre anbefalte emner for videre studier i bioteknologi/ biokjemi:**

BI1004 Fysiologi (15) H  
 BI2012 Cellebiologi (7,5) V (NB Forkunnskapskrav: BI1001)  
 MOL3005 Immunologi (7,5) H  
 BI2014 Molekylærbiologi (7,5) H  
 BI2015 Molekylærbiologi lab.kurs (7,5) H (NB Forkunnskapskrav: BI1001)  
 BI2017 Genetikk og evolusjon I (7,5) V  
 BO2021 Planteøkofysiologi (7,5) H (Undervises annet hvert år)  
 BO2022 Plantevekst og utviklingsfysiologi (7,5) H (Undervises annet hvert år)  
 BI2020 Zoofysiologi (15) H  
 MFEL3010 Medisin for MNT-studenter (7,5) H

**Sterkt anbefalte emner for videre masterstudier i Neuroscience (N) og Molecular medicine (MM):**

NEVR2030 Komprimert introduksjon til nevrovitenskap (7,5) H, for N  
 BI2014 Molekylærbiologi (7,5) H, for MM  
 BI2015 Molekylærbiologi lab.kurs (7,5) H, for MM (NB Forkunnskapskrav: BI1001)

**Studieretning Strukturkjemi**

Studieretningen Strukturkjemi utgår fom studieåret 2011-2012 og erstattes av studieretningen Kjemisk struktur og dynamikk. Studenter tatt opp til bachelorprogrammet i kjemi høsten 2009 og høsten 2010 kan velge mellom å følge studieplanen fra henholdsvis 2009-2010 og 2010-2011, eller følge studieplanen for den nye studieretningen. Begge deler vil kvalifisere for opptak til masterstudiet i kjemi, studieretning Strukturkjemi eller studieretning Fysikalsk kjemi.

## 2.6.13 OVERSIKT OVER AKTUELLE KJEMIEMNER

Emner merket med \* undervises annen hvert år. Emner merket med \*\* undervises ikke i studieåret 2011-2012. Emner på 1000-nivå kan ikke inngå i mastergraden. Emner på 2000-nivå kan bare inngå i mastergraden i begrenset omfang.

<b>Kode</b>	<b>Tittel</b>	<b>Sp Semester</b>
KJ1000	Generell kjemi	15 Høst
KJ1020	Organisk kjemi	15 Vår
KJ1030	Uorganisk kjemi	15 Høst
KJ1041	Kjemisk binding, spektroskopi og kinetikk	7,5 Høst
KJ1042	Grunnleggende termodynamikk med lab	7,5 Vår
KJ2022	Spektroskopiske metoder i organisk kjemi	7,5 Vår
KJ2031	Videregående uorganisk kjemi	7,5 Vår
KJ2044	Fysikalske metoder i strukturkjemi	7,5 Vår
KJ2050	Grunnkurs i analytisk kjemi	7,5 Høst
KJ2051	Videregående analytisk kjemi I	7,5 Vår
KJ2053	Kromatografi, (Analytisk kjemi VK II)	7,5 Vår
KJ2070	Naturmiljøkjemi	15 Vår
KJ2071	Naturmiljøkjemi, introduksjonskurs	7,5 Vår

KJ2090	Kjemi fagdidaktikk	7,5 Høst
KJ3000	Organisk medisinsk og farmasøytisk kjemi	7,5 Vår
KJ3021	Kjernemagnetisk resonanspektroskopi	7,5 Høst
KJ3050	Marin organisk miljøkjemi	7,5 Høst
KJ3053	Analyt. met. f. industri- og miljøovervåking	7,5 Høst
KJ3055*	Analytisk atomspektrometri	7,5 Vår
KJ3058	Analytisk kjemiske separasjonstekniker	7,5 Høst
KJ3070	Videregående akvatisk kjemi	15 Høst
KJ3071	Anvendt geokjemi	7,5 Høst
KJ3091	Spesialpensum til mastergraden	7,5 H eller V
RFEL1001**	Naturvitenskap og verdensbilde	7,5 Vår
RFEL3070	Forskningsseminar i forurensningsfag	7,5 H og V
RFEL3093	Episoder i naturvitenskapens historie	7,5 Høst

### Aktuelle kjemiemner fra sivilingeniørstudiet:

Kode	Tittel	Sp Semester
TBI4110	Økotoksikologi og miljøressurser	7,5 Vår
TBT4102	Biokjemi 1	7,5 Høst
TBT4107	Biokjemi 2	7,5 Vår
TBT4110	Mikrobiologi	7,5 Vår
TBT4135	Biopolymerkjemi	7,5 Høst
TKJ4111	Organisk kjemi, VK	7,5 Vår
TKJ4130	Organisk syntese, laboratorium	7,5 Vår
TKJ4135	Organisk syntese, videregående kurs	7,5 Vår
TKJ4170	Kvantekjemi	7,5 Vår
TKJ4175	Kjemometri	7,5 Vår
TKJ4180	Fysikalsk organisk kjemi	7,5 Høst
TKJ4200	Irreversibel termodynamikk	7,5 Høst
TKJ4215	Statistisk termodynamikk i kjemi og biologi	7,5 Vår
TKP4110	Kjemisk reaksjonskinetikk	7,5 Høst
TKP4115	Overflate og kolloidkjemi	7,5 Høst
TKP4155	Reaksjonskinetikk og katalyse	7,5 Høst
TMT4185	Materialteknologi	7,5 Høst
TMT4245	Funksjonelle materialer	7,5 Høst
TMT4292	Material- og overflatekjemi	7,5 Høst

## 2.7 BACHELORGRADSPROGRAM I MATEMATISKE FAG

### 2.7.1. INNLEDNING

Matematikk er verdens eldste vitenskap. Det som kjennetegner faget fra oldtid til nåtid er et bemerkelsesverdig samspill mellom det praktisk anvendbare og det rent teoretiske. Nye praktiske problemstillinger har ledet til nye matematiske teorier. Og ofte har allerede etablerte resultater innenfor matematikk på en forbausende måte vist seg å være nyttige når nye problemer i for eksempel teknologi, medisin og økonomi dukker opp. Noen eksempler på dette innenfor moderne teknologi:

- Overføring av mobiltelefonsamtaler
- Forbedring av lyd kvaliteten på CD-plate
- Sikring av e-post mot uønsket innsyn

Tallteorien er et område av matematikken som lenge ble ansett for å være fullstendig unyttig med hensyn til anvendelser. I dag utnyttes tallteorien blant annet for å lage koder som brukes i hemmelig kommunikasjon og hver gang du drar bankkortet ditt.

Matematisk analyse med differensial- og integralregning er basis for all naturvitenskap og teknologi. Dette har hatt stor innvirkning på utviklingen av det moderne samfunn. Uten slik kunnskap kunne vi ikke ha:

- konstruert og beregnet styrken av en bro,
- brukt seismikk i oljeleting eller
- reist til månen.

Når analytiske metoder ikke strekker til, brukes numeriske beregninger med approksimasjoner. Uten denne kunne vi ikke:

- gjøre store beregninger,
- sendt romsonder til Pluto eller
- gi pålitelige værmeldinger.

Geometri er et sentralt tema i matematiske fag. Den har en lang tradisjon både i anvendelser og i utvikling av den matematisk-filosofiske vitenskapstradisjon. Uten den ville vi ikke forstå:

- universets geometri,
- symmetribegrepet og dets betydning eller
- fundamentet for moderne matematikk.

Sannsynlighetstori og statistikk gir metoder som hjelper oss å besvare spørsmål som for eksempel:

- Hvor mye tilsig blir det til kraftmagasinene neste måned?
- Hva er de viktigste faktorene for befolkningsutviklingen i et land?
- Er det en sammenheng mellom energiforbruk og klimaendringer?

I tillegg vil man også tallfeste usikkerheten i svarene på disse spørsmål.

Sannsynlighetsregning er en matematisk disiplin som ble utviklet på 1700-tallet etter at grunnlaget for den matematiske analysen var lagt av Newton og Leibniz, mens statistikken fant sin form tidlig på 1900-tallet. I dag er numerisk matematikk, sannsynlighetsregning og statistikk matematiske disipliner i rivende utvikling. Veksten i tilgang på data og datakraft har gitt fagene sterke, nye impulser. Dette har redefinert retningen på teoriutviklingen i fagene.

At datamaskinen gjør matematikeren og statistikeren overflødig, er en utbredt misforståelse. Matematikerne la det teoretiske grunnlaget for og utviklet de første programmerbare datamaskiner. Datamaskinenes enorme regnekapasitet gir selvsagt uvurderlig støtte til så vel matematikken og teknologien som til andre vitenskaper. Men samtidig byr videreutviklingen av datamaskinen på nye interessante problemstillinger for dagens matematikere.

Innenfor biologi og medisin blir mye av teorien stadig mer matematisk. Flere og flere områder innenfor biologien kan rett og slett ikke forstås gjennom annet enn et matematisk språk og matematiske modeller. I tillegg er mange prosesser og fenomen i økologi, genetik, molekylærbiologi og medisin så komplekse at vår forståelse og kunnskap om prosessene nødvendigvis vil være ufullstendig. Det har vist seg at sannsynlighetsteori er velegnet for å representere slike prosesser, og sannsynlighetsteori og statistikk derfor spesielt viktige innenfor biologi og medisin. Eksempler på spørsmål innenfor dette fagområdet er:

- Hva er sannsynligheten for at en gitt populasjon vil dø ut i løpet av de neste hundre år?
- På hvilket kromosom er gener som disponerer for en gitt sykdom lokalisert?

Studiet i matematiske fag ved NTNU gir studentene muligheten til å gå i dybden både innenfor teori og anvendelser. Noen av de temaer du møter i studiet er allerede behandlet i skolematematikken, men du vil relativt raskt møte helt nye og spennende områder av fagene.

### **Studiegrunnlag**

Bachelorprogrammet i matematiske fag bygger på kunnskaper tilsvarende høyeste nivå i matematikk (R2) i den videregående skole, men for enkelte emner forutsettes bare Matematikk R1 (se emnebeskrivelsen av de enkelte emnene for nærmere informasjon).

Det er også mulig å studere matematiske fag i ett år (årsstudium), både med tanke på matematikk som støttefag i et annet bachelorprogram og for å få grunnlag for å undervise i skolen (se kapittel 2.8).

### **Yrkesmuligheter**

Etter endt utdanning er yrkesvalgene mange. Det trengs personer med kunnskaper innenfor matematiske fag i alt fra oljeindustrien til finans og forsikring. Matematikk, numerikk og statistikk er på mange måter tidløse fag. Spørsmålene og problemstillingene en ønsker å løse i fremtiden vil være nye, men de matematiske fag disse løsningene bygger på vil være de samme. Med en bachelorgrad må du regne med å spesialisere deg videre internt på arbeidsplassen, men du vil stille med et godt teoretisk fundament.



Tradisjonelt har læreryrket i ungdomsskolen og i videregående skole stått sentralt som yrkesvalg for universitetsutdannede realister. Her vil vi først og fremst vise til de 5-årige integrerte lærerutdanningsprogrammene i realfag (LUR) der matematiske fag inngår som ett av to skolefag med minimum 60 studiepoeng. Men det er også mulig å bygge på et bachelor- eller masterprogram med 1-årig praktisk pedagogisk utdanning dersom man har avlagt eksamener i to skolefag med minst 60 studiepoeng i hvert. Skoleverket har behov for lærere med kompetanse i matematiske fag på alle nivåer.

En naturlig fortsettelse av bachelorprogrammet i matematiske fag er masterstudiet i matematikk eller statistikk. Om du ønsker å fortsette mot en doktorgrad, er en mastergrad i matematikk eller statistikk opptaksgrunnlaget for doktorgradsstudiet.

## 2.7.2 LÆRINGSMÅL

Bachelorutdanningen i matematiske fag gir studentene brede kunnskaper i matematikk og statistikk, med vekt på faglig fordypning og innsikt i viktige matematiske strukturer, ideér og metoder. Studiet er bygget på forskningsbasert undervisning i tett samspill med sivilingeniørstudiet og gir grunnlag for videre utdanning som masterstudent i matematikk eller statistikk. Bachelorgraden gir en grunnleggende kompetanse som kan anvendes i undervisning, forskning, offentlig og privat virksomhet der det er behov for en solid grunnutdanning i matematiske fag.

### Kunnskaper

En bachelorkandidat har etter fullført utdanning

- solide basiskunnskaper i matematiske fag, herunder matematisk analyse, lineær algebra, numeriske metoder, sannsynlighetsregning og statistiske metoder,
- forståelse av matematisk argumentasjon og bevisførsel,
- basiskunnskaper i informatikk og programmering og bruk av IT-verktøy i matematiske fag,
- videregående kunnskaper i matematiske fag valgt ut fra interesse, eventuelt med tanke på en senere spesialisering i et mastergradsstudium,
- innsikt i viktige anvendelser av matematiske fag i andre fagfelt,
- innsikt i filosofi- og vitenskapshistorie, vitenskapsteori, etikk og argumentasjonsteori.

### Ferdigheter

En bachelorkandidat kan etter endt utdanning

- bruke matematiske og statistiske metoder og modeller til å analysere og løse enkle problemer i og utenfor en matematisk sammenheng,
- vurdere matematiske og statistiske metoder og resultater kritisk,
- konstruere og analysere matematiske argumenter,
- vurdere hvorvidt egne kunnskaper strekker til, og være i stand til å finne og vurdere nye kilder til ytterligere matematisk viten og fornye og videreutvikle sin faglige kompetanse,
- kombinere innsikt fra flere fagfelt og bidra til tverrfaglig samhandling.

### Generell kompetanse

En bachelorkandidat er etter endt utdanning

- i stand til å tilegne seg og forstå matematisk kunnskap på egen hånd, og til å formidle denne til andre,
- forberedt på kontinuerlig styrking av sin faglige kompetanse innen matematiske fag,
- kjent med matematikkens rolle i samfunnet og sentrale deler av dens historie og utvikling,
- forberedt til å ta bevisste faglige valg, gjennom å forme sin egen utdanning via den utstrakte valgfriheten i bachelorstudiet.

## 2.7.3 OVERSIKT OVER EMNER

Nedenfor gis en oversikt over de emner Institutt for matematiske fag tilbyr innenfor de studier som leder fram til bachelorgrad og mastergrad i realfag. Siden emneoversikten presenteres under dette kapitlet om bachelorstudiet i matematiske fag, gjøres det oppmerksom på at emner i oversikten også inngår i masterprogrammene i matematikk og statistikk. En *beskrivelse* av emnene finnes på nettet under “Alle emner A - Å” <http://www.ntnu.no/studier/emner>.

### Matematikk

Emnetittel	Studiepoeng	Semester
MA0001 Brukerkurs i matematikk A <sup>1</sup>	7,5	H
MA0002 Brukerkurs i matematikk B <sup>1</sup>	7,5	V
MA0003 Brukerkurs i matematikk for informatikere <sup>1</sup>	7,5	H
MA0301 Elementær diskret matematikk <sup>2</sup>	7,5	V
MA1101 Grunnkurs i analyse I	7,5	H
MA1102 Grunnkurs i analyse II	7,5	V
MA1103 Flerdimensjonal analyse	7,5	V
MA1201 Lineær algebra og geometri	7,5	H
MA1202 Lineær algebra med anvendelser	7,5	V
MA1301 Tallteori <sup>3</sup>	7,5	H
MA2001 Matematisk prosjekt	7,5	H og V
MA2105 Kompleks funksjonsteori med differensialligninger <sup>4</sup>	7,5	H
MA2201 Algebra	7,5	V
MA2301 Beregnbarhets- og kompleksitetsteori (hvert 2. år, n.g. 2012)	7,5	H
MA2401 Geometri	7,5	V
MA2501 Numeriske metoder	7,5	V
MA3001 Mastergradsseminar i matematikk	7,5	Etter avtale

1. MA0001 og MA0002 og MA0003 kan ikke benyttes i bachelorstudiet i matematiske fag.
2. MA0301 og TMA4140 overlapper 3,75 sp
3. MA1301 og TMA4155 overlapper 3 sp
4. MA2105 Undervises ikke høsten 2011. Studentene henvises til TMA4120 Matematikk 4K

MA3002 Generell topologi (hvert 2. år, n.g. 2013)	7,5	V
MA3105 Videregående reell analyse (hvert 2. år, n.g. 2012)	7,5	V
MA3201 Ringer og moduler	7,5	H
MA3202 Galoisteori	7,5	V
MA3203 Ringteori	7,5	V
MA3204 Homologisk algebra (hvert 2. år, n.g. 2011)	7,5	H
MA3402 Analyse på mangfoldigheter	7,5	H
MA3403 Algebraisk topologi I	7,5	H
MA3405 Algebraisk topologi II (hvert 2. år, n.g. 2013)	7,5	V
MA3050 Matematikdidaktisk forskning I	7,5	H
TMA4140 Diskret matematikk <sup>1</sup>	7,5	H
TMA4145 Lineære metoder	7,5	H
TMA4155 Kryptografi intro <sup>2</sup>	7,5	H
TMA4160 Kryptografi <sup>2</sup>	7,5	H
TMA4165 Diff.likninger og dynamiske system	7,5	V
TMA4170 Fourieranalyse	7,5	V
TMA4175 Kompleks analyse	7,5	V
TMA4180 Optimeringsteori	7,5	V
TMA4185 Kodeteori	7,5	V
TMA4190 Mangfoldigheter	7,5	V
TMA4195 Matematisk modellering	7,5	H
TMA4205 Numerisk lineær algebra	7,5	H
TMA4212 Num. løsn. av diff.likn. med diff.metoder	7,5	V
TMA4215 Numerisk matematikk	7,5	H
TMA4220 Num. løsn. av part.diff.likn. med el.met.	7,5	V
TMA4225 Analysens grunnlag	7,5	H
TMA4230 Funksjonalanalyse	7,5	V
TMA4305 Partielle differensiallikninger	7,5	H

n.g.= neste gang

## Statistikk

<b>Emnetittel</b>	<b>Studiepoeng</b>	<b>Semester</b>	
ST0103 Brukerkurs i statistikk <sup>3</sup>	7,5	H	
ST0202 Statistikk for samfunnsvitere <sup>3</sup>	7,5	H	
ST1101 Sannsynlighetsregning og statistikk	7,5	V	
ST1201 Statistiske metoder	7,5	H	
ST2304 Statistisk modellering for biologer/bioteknologer	7,5	V	
ST2302 Stokastiske populasjonsmodeller	7,5	V	

1. TMA4140 og MA0301 overlapper 3,75 sp
2. TMA4155 overlapper 3 sp med MA1301 og 4,5 sp med TMA4160
3. ST0103 og ST0202 kan ikke benyttes i bachelorstudiet i matematiske fag

ST3201 Mastergradsseminar i statistikk	7,5	Etter avtale
TMA4255 Anvendt statistikk <sup>1</sup>	7,5	V
TMA4265 Stokastiske prosesser	7,5	H
TMA4267 Lineære statistiske modeller <sup>1</sup>	7,5	V
TMA4295 Statistisk inferens	7,5	H
MA2001 Matematisk prosjekt	7,5	H

I tillegg til de matematikk- og statistikkemner som er listet opp ovenfor kan også andre matematikk- og statistikkemner fra teknologistudiet velges inn der det er formålstjenlig. Valg av slike emner bør skje i samråd med fagmiljøet.

## 2.7.4 OPPBYGGING AV STUDIEPROGRAMMENE

Bachelorstudiet i matematiske fag er delt i to studieretninger:

- Matematikk
- Statistikk

Studenter som begynte på bachelor i matematiske fag før 2011/2012 kan fortsette studiet sitt etter sine gamle studieplaner. Studenter som begynner studieåret 2011/2012 følger studieplanen som vist i denne studiehåndboken. Er du i tvil bør du ta kontakt med en studieveileder.

For å få bachelorgraden ved NTNU må du ta tre fellesemner (se kap.1.4.3 og 1.8.2), obligatoriske emner som utgjør hovedprofilen (se kap. 1.4.1) for studieretningen, samt valgfrie emner. De tre fellesemnene er hvert på 7,5 studiepoeng, og de er: Ex.phil., Ex.fac. (d.v.s. MA1101 Grunnkurs i analyse I) og perspektivemne. Perspektivemnet skal ha et faglig perspektiv ut over studieprogrammets hovedprofil. Det er valgfritt når perspektivemnet tas i studiet. Vi vil anbefale at perspektivemnet velges fra følgende emneliste:

- MFEL3010 Medisin for realfag- og teknologistudenter
- KULT2211 Energi, miljø og samfunn
- KULT2210 Innovasjon, kunnskap og kommunikasjon I
- SPRÅK3501 Vitenskapelig kommunikasjon for ingeniører
- TIØ4120 Operasjonsanalyse, grunnkurs
- BI2050 Biologiske ressurser
- TVM4162 Industriell økologi
- TM0100 Kommunikasjonsteknologi i informasjonssamfunnet
- TTK4220 Ikke-tekniske systemers dynamikk
- SØK1101 Miljø- og ressursøkonomi

---

1. TMA4255 og TMA4267 overlapper 5 sp

Hovedprofilen består av følgende obligatoriske emner som er felles for begge studieretningene:

MA1101 Grunnkurs i analyse I (7,5 sp) (Ex.fac.)  
MA1102 Grunnkurs i analyse II (7,5 sp)  
MA1103 Flerdimensjonal analyse (7,5 sp)  
MA1201 Lineær algebra og geometri (7,5 sp)  
MA1202 Lineær algebra med anvendelser (7,5 sp)  
MA2501 Numeriske metoder (7,5 sp)  
ST1101 Sannsynlighetsregning og statistikk (7,5 sp)  
ST1201 Statistiske metoder (7,5 sp)

I løpet av bachelorstudiet kreves det at du tar enten  
IT1103 Programmering, grunnkurs (7,5 sp) eller  
TDT4105 Informasjonsteknologi, grunnkurs (7,5)

## **Studieretningen Matematikk**

### **Læringsmål**

Studieretningen matematikk gir studentene kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse i matematikk, med særlig vekt på faglig fordypning, forståelse og betydningen av matematikkens aksiomatiske oppbygging og struktur. Studiet gir innsikt i matematiske metoder og teorier som har anvendelser i naturfagene, informasjonsteknologi, databehandling, teknologi, finans osv., og det gir mulighet for å kombinere matematikk med andre fag. Det er i disse kryssingspunktene nye spennende anvendelser finnes og oppstår. Studieretningen kan også være starten til et forskningsrettet studium i matematikk.

### **Oppbygging**

Dersom du ønsker å ta en bachelorgrad innen studieretningen Matematikk må du i hovedprofilen i tillegg til de nevnte emnene ta:

MA1301 Tallteori (7,5 sp),  
MA2105 Kompleks funksjonsteori med differensialligninger (7,5 sp),  
MA2201 Algebra (7,5 sp).

Det er ingen krav om når emnene skal tas, men én mulighet er gjengitt i tabellen nedenfor (de blanke feltene gir plass for valgfrie emner).

År	Semester				
3	6 vår				
	5 høst				
2	4 vår	MA2501 Numeriske metoder	MA2201 Algebra		
	3 høst	ST1201 Statistiske metoder	MA2105 Kompleks funksjonsteori med diff.lign.		
1	2 vår	MA1102 Grunnkurs i analyse II	MA1103 Flerdimensjonal analyse	MA1202 Lineær algebra med anvendelser	ST1101 Sannsynlighets- regning og statis- tikk
	1 høst	MA1101 Grunnkurs i ana- lyse I (Ex.fac.)	MA1201 Lineær algebra og geometri	IT1103 eller TDT4105	MA1301 Tallteori <sup>(1)</sup>
Emnestørrelse:		7,5 sp	7,5 sp	7,5 sp	7,5 sp

<sup>(1)</sup> MA1301 kan tas i 3. semester dersom du velger TMA4140 Diskret matematikk i 1. semester.

Bachelorgrad med studieretning Matematikk eller Matematikk med informatikk eller tilsvarende kunnskap er opptaksgrunnlag til masterstudium i matematikk (se kapittel 3.12 Mastergrad i matematikk). Det er mulig å bygge på med en ett-årig praktisk-pedagogisk utdanning dersom du har valgt en kombinasjon med minst 60 studiepoeng i to forskjellige skolefag.

De øvrige emnene kan velges fritt, under forutsetning av at de generelle kravene til bachelorgraden i matematiske fag blir oppfylt. Brukerkurs i matematikk og statistikk kan ikke inngå. Dersom du velger emner i matematiske fag, er det nedenfor listet opp noen anbefalinger, men det er fullt mulig å velge andre emner instituttet tilbyr, inkludert emner for teknologistudiet. De som tenker på en mastergrad i matematikk, bør ta hensyn til det ved valg av emner.

TMA4140 Diskret matematikk (7,5 sp)

MA2301 Beregnbarhets- og kompleksitetsteori (7,5 sp)

MA2401 Geometri (7,5 sp)

TMA4160 Kompleks analyse (7,5 sp)

TMA4160 Kryptografi (7,5 sp)

TMA4185 Kodeteori (7,5 sp)

TMA4190 Mangfoldigheter (7,5 sp)

MA3002 Generell topologi (7,5 sp)

MA3201 Ringer og moduler (7,5 sp)

MA3202 Galoisteori (7,5 sp)

MA3203 Ringteori (7,5 sp)  
 MA3402 Analyse på mangfoldigheter (7,5 sp)  
 MA3403 Algebraisk topologi I (7,5 sp)  
 TMA4145 Lineære metoder (7,5 sp)  
 TMA4165 Differensialligninger og dynamiske systemer (7,5 sp)  
 TMA4225 Analysens grunnlag (7,5 sp)  
 TMA4230 Funksjonalanalyse (7,5 sp)  
 TMA4255 Anvendt statistikk (7,5 sp)  
 TMA4305 Partielle differensialligninger (7,5 sp)  
 MA2001 Matematisk prosjekt (7,5 sp)

Studieretningen gir innsikt i matematiske metoder og teorier som har anvendelser i informasjonsteknologi, finans, databehandling osv., og den gir mulighet til å kombinere matematikk med andre fag.

Dersom du ønsker å kombinere matematikk med informatikk anbefaler vi følgende emner<sup>1</sup>:

- TDT4100 Objektorientert programmering (7,5) eller
- TDT4102 Prosedyre- og objektorientert programmering (7,5)
- TDT4120 Algoritmer og datastrukturer (7,5 sp)
- TTM4100 Kommunikasjon - Tjenester og nett
- TTM4135 Informasjonssikkerhet

## Studieretningen Statistikk

### Læringsmål

Studieretningen Statistikk gir studentene kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse i sannsynlighetsteori, statistikk og stokastisk modellering, samt relevante deler av matematikk og datateknikk. Studiet gir grunnlag for arbeid med anvendelser innenfor mange fagområder, som medisin, biologi, samfunnsfag, økonomi og teknikk. Studiet kan med fordel kombineres med emner fra disse fagområdene. I tillegg kan studieretningen være starten til et forskningsrettet studium i statistikk.

### Oppbygging

Dersom du ønsker å ta en bachelorgrad innen studieretningen Statistikk må du i hovedprofilen i tillegg til de nevnte felles obligatoriske emnene også ta

TMA4265 Stokastiske prosesser (7,5 sp)  
 TMA4267 Lineære statistiske modeller (7,5 sp)  
 MA2001 Matematisk prosjekt (7,5 sp)<sup>2</sup>

- 
1. Vi kan ikke garantere kollisjonsfrihet mellom anbefalte og obligatoriske emner. Du må selv sjekke emnenes time- og eksamensplan.
  2. Innholdet i prosjektet må være statistikk eller stokastisk modellering

Det er ingen krav om når emnene skal tas, men én mulighet er gjengitt i tabellen under (de blanke feltene gir plass for valgfrie emner).

År	Semester				
3	6 vår	MA2001 Matematisk prosjekt			
	5 høst	TMA4265 Stokastiske prosesser			
2	4 vår	MA2501 Numeriske metoder	TMA4267 Lineære statis- tiske modeller		
	3 høst	ST1201 Statistiske metoder			
1	2 vår	MA1102 Grunnkurs i analyse II	MA1103 Flerdimensjonal analyse	MA1202 Lineær algebra med anvendelser	ST1101 Sannsynlighets- regning og statis- tikk
	1 høst	MA1101 Grunnkurs i ana- lyse I (Ex.fac.)	MA1201 Lineær algebra og geometri	IT1103 eller TDT4105	
Emnestørrelse:		7,5 sp	7,5 sp	7,5 sp	7,5 sp

Bachelorgrad innen studieretningen Statistikk eller tilsvarende kunnskap er opptaksgrunnlag til et masterstudium i statistikk (se kapittel 3.13 for mer informasjon om masterstudiet i statistikk).

De øvrige emnene kan velges fritt, under forutsetning av at de generelle kravene til Bachelorprogrammet i matematiske fag blir oppfylt. Dersom du velger emner i matematiske fag, er det nedenfor listet opp noen anbefalte emner, men det er fullt mulig å velge andre emner instituttet tilbyr, inkludert emner som er beskrevet i studiehandboka for teknologistudiet.

MA2105 Kompleks funksjonsteori med differensialligninger (7,5 sp)

TMA4145 Lineære metoder (7,5 sp)

TMA4205 Numerisk lineær algebra (7,5 sp)

TMA4180 Optimering (7,5 sp)

TDT4120 Algoritmer og datastrukturer (7,5 sp)

TMA4275 Levetidsanalyse (7,5 sp)

TMA4285 Tidsrekkemodeller (7,5 sp)

TMA4315 Generaliserte lineære modeller (7,5 sp)

ST2302 Stokastiske populasjonsmodeller (7,5 sp)



Statistikk er i sin natur et metodefag med anvendelser innen omtrent alle andre real- og samfunnsfag. Innenfor studieretningen Statistikk kan man derfor med fordel ta emner fra andre slike fagområder.

Spesielt anbefaler vi for studenter som ønsker å kombinere statistikk og økologi, evolusjonsbiologi og bevaringsbiologi å velge blant følgende emner<sup>1</sup>:

BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi (15 sp) (3. høst)\*  
 BI2043 Biodiversitet og bevaringsbiologi (7.5 sp) (3. høst)\*  
 BI1001 Celle og molekylærbiologi (15 sp) (4. vår)\*  
 BI1004 Fysiologi (7.5sp) (5.høst)\*  
 BI1002 Faunistikk og floristikk (15 sp) (6. vår)\*  
 BI2017 Genetikk og evolusjon (7.5 sp) (6.vår)\*  
 BI2033 Populasjonsøkologi (7.5 sp) (6. vår)\*  
 SØK1101 Miljø- og ressursøkonomi (7.5 sp)  
 SFEL2000 Samfunnsfaglig teori for naturressursforvaltning (7.5 sp)

Tas alle emnene merket \* gir dette også grunnlag for opptak til masterprogrammet i biologi, studieretning økologi. Gjennomføring av bachelorstudiet på normert tid krever i slike tilfeller at emnene tas i rekkefølgen gitt over samt at MA2001 tas i semester 5 (høst).

For studenter som ønsker å kombinere statistikk med medisin anbefales<sup>1</sup>:

MFEL1010 Innføring i medisin for ikke-medisinere (7,5 sp)  
 KLH3002 Epidemiologi I (7,5 sp)  
 BI2017 Genetikk og evolusjon I (7,5 sp)  
 BI0001 Celle- og molekylærbiologi laboratoriekurs (7,5 sp)  
 MOL4010 Molekylærbiologi for teknologer (7,5 sp)

Studenter som ønsker å gå i industriell/teknisk retning kan ta feks.<sup>1</sup>:

TDT4100 Objektorientert programmering (7,5 sp)  
 TDT4136 Logikk og resonnerende systemer (7,5 sp)  
 TDT4171 Metoder i kunstig intelligens (7,5 sp)  
 TIØ4120 Operasjonsanalyse, grunnkurs (7,5 sp)  
 TPK4120 Industriell sikkerhet og pålitelighet (7,5 sp)

---

1. Vi kan ikke garantere kollisjonsfrihet mellom anbefalte og obligatoriske emner. Du må selv sjekke emnenes time- og eksamensplan.



## 2.8 ÅRSSTUDIER

### Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektronikk

Institutt for datavitenskap og informasjonsvitenskap

Institutt for matematiske fag

### Fakultet for naturvitenskap og teknologi

Institutt for biologi

Institutt for kjemi

#### 2.8.1 INNLEDNING

De tre årsstudiene i realfag som finnes ved NTNU er opprettet med ulike hensikter og med ulike læringsmål.

For opptaksgrunnlag til årsstudiene se kapittel 1.1.2.

#### 2.8.2 LÆRINGSMÅL FOR ÅRSSTUDIENE

##### *Biologi og kjemi*

Årsstudiet i biologi og kjemi gir teoretiske og praktiske kunnskaper i grunnleggende kjemi og biologi med fokus på organisk kjemi og molekylær cellebiologi. Målgruppen er studenter som har bakgrunn fra videregående skole med interesse for kjemi, biologi og/eller bioteknologi, eller som har tenkt å søke medisin- eller veterinærstudiet senere.

Årsstudiet er ment som en tilleggsutdanning for andre studier, eller som et forstudium for å se om du vil satse videre innenfor biologi, bioteknologi eller kjemi. Ønskes videre studier i kjemi eller biologi, må du søke Samordna opptak på nytt. Du vil da få innpasset emnene fra årsstudiet i bachelorstudiet.

Årsstudiet alene gir ikke grunnlag for å undervise i den videregående skole i biologi eller kjemi.

##### *Informatikk*

Årsstudiet i informatikk gir en innføring i planlegging, utvikling og bruk av programmer og datasystemer. Studiet er bl.a. rettet mot studenter som ønsker å ta inn en sammenhengende enhet med informatikk som en del av et annet studium eller som ønsker en forsmak på hva informatikk er. Ønskes videre studier i informatikk, må du søke Samordna opptak på nytt. Du vil da få innpasset emnene fra årsstudiet i bachelorstudiet.

Årsstudiet gir grunnlag for å undervise i data i den videregående skole.

##### *Matematiske fag*

Årsstudiet gir en sammenhengende innføring i fagets basale deler. Den er ment som et forstudium for å se om du vil satse videre innenfor matematiske fag. Om du ønsker å studere videre må du søke Samordna opptak på nytt. Du vil da få innpasset emnene fra årsstudiet i bachelorstudiet. Årsenheten gir grunnlag for å undervise i den videregående skole i matematikk om den kombineres med videre studier innenfor pedagogikk og ett annet fag.

### 2.8.3 YRKESMÅL

Årstudiene *alene* gir ingen spesielle yrkesmuligheter. De kan supplere tidligere utdanning eller brukes som "byggestener" i senere utdanning.

### 2.8.4 OPPBYGNINGEN AV ÅRSSTUDIENE

#### 2.8.4.1 ÅRSTUDIET I BIOLOGI OG KJEMI

Studiet begynner i høstsemesteret og avsluttes i påfølgende vårsemester. I første semester gis grunnleggende matematikk- og kjemiemner som bygger på henholdsvis Matematikk R1 og Kjemi KJE1. Biologiemnene bygger på Biologi BIO (1+2). Alle emnene er *obligatoriske*.

År	Semester				
1	2 vår	<b>BI1001</b> Celle- og molekylærbiologi		<b>KJ1020</b> Organisk kjemi	
1	1 høst	<b>BI2023</b> Virveldyrenes anatomi og histologi	<b>MA0001</b> Brukerkurs i matematikk	<b>KJ1000</b> Generell kjemi	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

#### 2.8.4.2 ÅRSTUDIET I INFORMATIKK

Studieprogrammet har oppstart i høstsemesteret og kan tas over ett eller to studieår. I løpet av studiet vil studentene opparbeide seg grunnleggende kunnskaper bl.a. i programmering, systemutvikling og databaser.

##### Krav til innhold i årsstudiet

Følgende emner er obligatoriske i årsstudiet (totalt 37,5 sp):

- IT1101 Informatikk basisfag (7,5 sp, Høst)
- IT1103 Programmering, grunnkurs (7,5 sp, Høst)
- TDT4100 Objektorientert programmering (7,5 sp, Vår)
- TDT4140 Systemutvikling (7,5 sp, Vår)
- TDT4145 Datamodellering og basesystemer (7,5 sp, Vår)

I tillegg velges 3 av følgende emner, slik at det totale omfanget av studiet blir på 60 studiepoeng:

IT1301 Datasøttet læring (7,5 sp, Høst)  
 TDT4120 Algoritmer og datastrukturer (7,5 sp, Høst)  
 TDT4160 Datamaskiner GK (7,5 sp, Høst)  
 TDT4186 Operativsystemer (7,5 sp, Høst)  
 IT1603 IKT, kultur og samfunn (7,5 sp, Vår)  
 IT2302 Pedagogisk programvare (7,5 sp, Vår)

Vær oppmerksom på at emnene TDT4120 og TDT4186 anbefaler forkunnskaper i programmering.

### Årstudiet i informatikk - alternativ 1

Tabellen nedenfor viser hvordan man kan gjennomføre et årsstudium i informatikk i løpet av ett studieår.

1	Vår	<b>TDT4140</b> System- utvikling	<b>TDT4100</b> Objektorien- tert pro- grammering	<b>TDT4145</b> Datamodel- lering og database- systemer	<b>Valgbart emne</b> (1 av 2)
	Høst	<b>IT1101</b> Informatikk basisfag	<b>IT1103</b> Program- mering GK	<b>Valgbart emne</b> (1 av 4)	<b>Valgbart emne</b> (1 av 4)
		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

## Årstudiet i informatikk - alternativ 2

Organiseringen iht. dette alternativet forutsetter at man bruker to studieår på å gjennomføre årstudiet, noe som gir studentene anledning til å jobbe kontinuerlig med stoffet i fire semestre. Dette alternativet kan f.eks. kombineres med et annet studium.

År	Semester				
2	4 vår			<b>TDT4140</b> Systemutvikling	<b>TDT4145</b> Datamodellering og database-systemer
	3 høst			<b>Valgbart emne</b> (1 av 4)	<b>Valgbart emne</b> (1 av 4)
1	2 vår			<b>Valgbart emne</b> (1 av 2)	<b>TDT4100</b> Objektorientert programmering
	1 høst			<b>IT1101</b> Informatikk basisfag	<b>IT1103</b> Programmering GK
Emne-størrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

### 2.8.4.3 ÅRSTUDIET I MATEMATISKE FAG

Studenter som ønsker å ta et årstudium (60 sp) i matematiske fag på ett studieår må ta følgende emner:

#### Høst:

- MA1101 Grunnkurs i analyse I (7,5 sp)
- MA1201 Lineær algebra og geometri (7,5 sp)
- MA1301 Tallteori (7,5 sp)
- TMA4140 Diskret matematikk (7,5 sp)

#### Vår:

- MA1102 Grunnkurs i analyse II (7,5 sp)
- MA1103 Flerdimensjonal analyse (7,5 sp)

I tillegg ett av emnene fra hver gruppe:

- (1) ST1101 Sannsynlighetsregning og statistikk (7,5 sp)  
TMA4245 Statistikk (7,5 sp)
  
- (2) MA1202 Lineær algebra med anvendelser (7,5 sp) eller  
MA2401 Geometri (7,5 sp)

MA2401 anbefales for dem som skal bruke årsstudiet som grunnlag for undervisning eller for å søke opptak til Praktisk-pedagogisk utdanning (PPU).

## 2.8.5 KONTAKTINFO OM ÅRSSTUDIER

### **Biologi og kjemi**

Fakultet for naturvitenskap og teknologi kan kontaktes via telefon eller e-post:  
+47 735 94197  
studier-realfag@nt.ntnu.no

Informasjon kan finnes på følgende nettsider:

<http://www.ntnu.no/nt>

<http://www.ntnu.no/studier/aabikj>

### **Informatikk og matematiske fag**

Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektroteknikk:  
+47 735 94202  
studinfo@ime.ntnu.no

Informasjon kan finnes på følgende nettsider:

<http://www.ntnu.no/studier/aait>

<http://www.ntnu.no/studier/aamatstat>





# 3 MASTERGRAD

## 3.1 MASTERPROGRAM

Dette kapittelet inneholder beskrivelser av de studieprogrammene ved NTNU som fører fram til mastergraden i realfag. Mastergraden i realfag gis nå, ihht NTNU-Styrets vedtak, navn etter studieprogrammet: *Master i (studieprogrammets navn)*, f.eks. master i biologi, master i geologi osv. Nedenfor følger en liste over de studieprogrammer som kan lede fram til mastergrad i realfag. Noen av NTNUs masterprogrammer er internasjonale og leder fram til graden "Master of Science". Enkelte av disse programmene er realfagsprogrammer og kan også søkes av norske studenter.

*Master i realfag (normert studietid to år):*

Studieprogram i biologi

Studieprogram i bioteknologi

Studieprogram i cellebiologi for medisinsk teknisk personell

Studieprogram i fysikk

Studieprogram i geologi

Studieprogram i informatikk

Studieprogram i kjemi

Studieprogram i matematikk

Studieprogram i statistikk

Studieprogram i entreprenørskap

Studieprogram i helse, miljø og sikkerhet

*Master i realfag (normert studietid fem år):*

Studieprogram i bioteknologi

Studieprogram, lektorutdanning i realfag (LUR)

*Internasjonale, to-årige masterprogram i realfag som kan søkes av norske søkere:*

M.Sc. in Condensed Matter Physics

M.Sc. in Natural Resources Management

M.Sc. in Marine Coastal Development (to realfagstudieretninger)

M.Sc. in Environmental Toxicology and Chemistry

Se studiehåndboken for internasjonale masterprogram eller nettstedet:

<http://www.ntnu.no/studier/internasjonalemasterprogram>

for nærmere opplysninger om de internasjonale programmene.

Beskrivelsene av *emnene* som inngår i programmene finnes nå kun på nettet, se:

<http://www.ntnu.no/studier/emner>

Beskrivelsen av de bachelorprogrammene som *mastergradene* i realfag bygger på, finnes i kapittel 2, hva angår NTNUs bachelorprogrammer. Masterprogrammet *Cellebiologi for medisinsk-teknisk personell* bygger på en bachelorgrad som inneholder bioingeniørutdanning, dvs en tre-årig høyskoleutdanning

fra en av de høyskolene som tilbyr bioingeniørutdanning. Grunnlaget for det toårige masterprogrammet i *bioteknologi* er også i hovedsak bachelorgrad fra ekstern institusjon.

Bachelorgrader fra andre universiteter og fra statlige høyskoler som har en relevant faglig profil kan også danne grunnlag for andre masterstudier ved NTNU.

I *bioteknologi* finnes det både et *to-årig masterprogram* som bygger på bachelorgrad fra annen institusjon og et *fem-årig integrert masterprogram* med opptak fra videregående skole.

*Lektor i realfag* kan man utdanne seg til ved å søke det femårige masterprogrammet for lærerutdanning (LUR) rett fra videregående skole. Mulighetene for lærerutdanning ved å gå veien om bachelorgrad/mastergrad er imidlertid også tilstede: En må da supplere sin bachelorgrad/mastergrad med en ett-årig praktisk pedagogisk utdanning (PPU, se kap.6). PPU kan tas etter bachelorgradene er oppnådd; altså før man begynner på et evt masterstudium, eller etter masterstudiet er avsluttet. PPU er en integrert, ett-årig utdanning som starter i høstsemesteret, og som ikke kan kombineres med fagstudier (unntatt i LUR).

Generelle opplysninger om mastergraden finnes i kap.1.5, 8.1 og 8.2. Opplysninger om opptak til masterstudier finnes i kap. 1.5.1 og i opptaksforskriften (kap.8.3). Prosedyre for innpassing/vurdering av utdanning som er tatt utenfor NTNU, dvs på andre universiteter og høyskoler, finnes i kap. 1.11

### 3.1.1 TVERRFAGLIG EMNE/ EKSPERTER I TEAM

NTNUs Styre har bestemt at et tverrfaglig emne skal inngå i alle masterprogram ved NTNU. I oversiktstabellene i denne boka vil det være omtalt som tverrfaglig emne eller -prosjekt og som "Ekspert i team" (EiT).

Ekspert i team undervises kun i vårsemesteret. Undervisningen er obligatorisk og foregår en dag pr. uke. Studentene må selv melde seg til undervisning til dette emnet. Fristen for undervisningsmelding avviker fra de vanlige fristene for melding til undervisning. Så langt har fristen for å melde seg til EiT vært **1. november**, altså tidligere enn den vanlige undervisningsmeldingsfristen. Følg med på: <http://www.ntnu.no/eit>. i høstsemesteret før det vårsemesteret du planlegger "Ekspert i team".

Masterstudiet i biologi og tilknyttede fagområder har et obligatorisk "**felles introduksjonsemne**", se kap. 3.2.1. Alle som tar masteroppgaver ved Institutt for biologi må ta dette emnet som en del av masterstudiet.

## 3.2 MASTERPROGRAM I BIOLOGI

### 3.2.1 MASTERSTUDIET I BIOLOGI

Arbeidet med masteroppgaven utføres normalt ved Institutt for biologi med veiledere herfra. Samarbeid med andre institutter, med Vitenskapsmuséet, Norsk Institutt for Naturforskning, SINTEF og andre institusjoner, under faglig veiledning av forskere som er knyttet til vedkommende institutt/institusjon, kan være aktuelt. Det vil også være mulighet for å reise utenlands/UNIS i løpet av masterstudiet. Når det gjelder slikt samarbeid må det inngås en avtale mellom studenten og vedkommende institutt/institusjon om oppgave, arbeidsplan og veiledning. Avtalen må godkjennes av Institutt for biologi før oppgaven påbegynnes. Som et ledd i masterstudiet må studentene regne med å legge fram egne forskningsresultater for andre studenter og veiledere. Hensikten med dette er å presentere de oppnådde resultater for et større forum, og dermed få mulighet til å diskutere resultatene og å få nye impulser til videre arbeid.

#### Yrkesmål

Heldigvis tar mange utfordringen med å stimulere nye generasjoner unge mennesker til å skaffe seg kunnskap om biologi: de blir lærere. En god del fortsetter med forskning ved både NTNU og andre universiteter verden over, eller ved ulike forskningsinstitusjoner. Andre får jobb i stat eller kommune som forvaltere eller rådgivere. Du kan også være aktuell for jobber i f. eks. miljøvernorganisasjoner, ulike typer næringsliv og industri, som for eksempel fiskeoppdrett og foredling av andre naturprodukter.

Studenter som ønsker å ta en masteroppgave med **fagdidaktisk** vinkling kan gjøre det under alle studieretninger

#### Innholdet i Masterstudiet

Masterstudiet i Biologi har et omfang som normalt tilsvarer 4 semesters arbeid. Dette kommer i tillegg til bachelorgraden som mastergraden bygger på.

Studiet består av 2 deler:

1. En skriftlig sammenfatning av en forskningsoppgave (masteroppgave). Flere mindre arbeider kan godkjennes som masteroppgave når disse etter sitt innhold utgjør et hele. Del av et fellesarbeid kan godkjennes i hht utfyllende regler, jfr kap. 8.1. Omfanget av oppgaven skal tilsvare en arbeidsmengde på 60 sp (ett år).
2. Et godkjent utvalg avanserte emner, tilsammen minst 60 sp (hvorav minst 30 SP skal være emner på 3000-nivå).
3. Introduksjonskurset er obligatorisk for alle masterstudenter i Biologi, Cellebiologi for medisinsk teknisk personell og Bioteknologi, samt de som tar internasjonal master in Environmental Toxicology and Chemistry, Marine Coastal Development og Natural Resources Management og som tar sin oppgave i regi av Institutt for biologi.

### Studiegrunnlag

De formelle kravene for opptak til masterstudiet er beskrevet i kapitlene 1.5.1 og 8 og forutsettes kjent. Krav til forkunnskaper for studenter som skal ta mastergrad i Environmental Toxicology and Chemistry, Marine Coastal Development, Natural Resources Management eller Cellebiologi for medisinsk teknisk personell, er omtalt under beskrivelsen av disse studiene. Se kap. 3.4 og 3.5 samt nettstedene:

<http://www.ntnu.no/studies/msc-natural-resources>

<http://www.ntnu.no/studies/msc-marine-coastal-development>,

<http://www.ntnu.no/studier/msc-environmental-toxicology-chemistry>

og studiehåndboken for internasjonale studieprogrammer.

Nærmere bestemte emner fra UNIS kan inngå som de valgfrie emne i hovedprofilen. Opptakskravet til masterstudiet i Biologi er bachelorgrad med biologi som hovedprofil. De faglige kravene for opptak til de ulike studieretningene under masterstudiet i biologi er beskrevet under hver studieretning. I særlige tilfeller kan det gis fritak fra den obligatoriske studieretningen på grunnlag av eksamener i andre emner som er spesielt relevante for den aktuelle masteroppgave. Slike avvik fra de oppsatte krav må i hvert tilfelle godkjennes av Fakultet for naturvitenskap og teknologi før studenten tas opp til masterstudiet. Etter søknad til Fakultet for naturvitenskap og teknologi kan studenter med annen bakgrunn, og som fyller opptakskravene til tilsvarende masterretninger ved andre universiteter bli tatt opp som masterstudenter ved instituttet.

Les mer om bachelor i biologi kombinert med studier på UNIS i kapittel 5.

### UNIS-emner som kan nyttes som valgfrie emner i hovedprofilen:

AB201 Terrestrial arctic biology, 15 SP

AB202 Marine arctic biology, 15 SP

AB203 Arctic environmental management, 15 SP

AB204 Polar ecology and population ecology, 15 SP

AB201 gir fritak for BI3003 Norske virveldyr økologi. AB202 gir fritak for BI2060 Marin økologi og BI2036 Marin biodiversitet. AB203 gir 15 sp som kan inngå i "forvaltningspakken" (Obligatorisk for opptak til masterstudiet i Natural Resources Management (MScNRM). Studenter som velger MScNRM ved Institutt for biologi får fritak for SFEL2000.

AB204 Polar ecology and population ecology, 15 SP gir fritak for BI 2033 Populajonsøkologi og BI2034 Samfunnsøkologi.

AT207 gir fritak for BI2071 Forurensingsbiologi (15 sp).

*NB!*

*Studenter som har ekstern utdanning må søke fakultetet om å få innpasset denne i god tid før søknadsfristen (se kapittel 1.11).*

### Oversikt over avanserte emner

Masterstudiets avanserte emner undervises normalt en gang i året når et tilstrekkelig antall studenter har meldt seg. Undervisningen i de avanserte emnene bygger på forkunnskaper tilsvarende emnegruppen i biologi (BI1001,

1002, 1003 og BI1004) og de spesifikke emnene i studieretningene. Dersom kun få studenter melder seg kan det bli aktuelt å erstatte den ordinære undervisningen med individuelle undervisningsopplegg. Når det melder seg et tilstrekkelig antall studenter og lærersituasjonen tillater det, vil det bli gitt undervisning i følgende avanserte emner:

<b>Kode</b>	<b>Tittel</b>	<b>SP</b>
BI3003	Norske virveldyr: økologi og forvaltning	7,5 SP - høst
*BI3004	Atferd- og bevaringsbiologi	7,5 SP - høst
BI3005	Fiskens atferd og økologi	7,5 SP - vår
BI3010	Populasjonsgenetikk	7,5 SP - høst
BI3013	Eksperimentell celle- og molekylærbiologi	7,5 SP - høst
BI3016	Molekylær cellebiologi	7,5 SP - høst
*BI3017	Biovisualisering	7,5 SP - vår
BI3018	Patentering og teknologietablering	7,5 SP - vår
BI3019	Systems Biology: Resources, standards and ..	7,5 SP - høst
BI3020	Avansert fysiologi	7,5 SP - høst
BI3021	Generell økofysiologi	15 SP - h/v
BI3022	Radioimmunolog. måleteknikker (RIA-system)	7,5 SP - høst
BI3032	Populasjondynamikk	7,5 SP - vår
BI3036	Planteøkologi	7,5 SP - vår
BI3037	Ferskvannsökologi	7,5 SP - høst
BI3040	Atferdsøkologi	7,5 SP - vår
*BI3041	Seksuell seleksjon	7,5 SP - vår
BI3051	Evolusjonære analyser	7,5 SP - vår
BI3060	Eksperimentelle marine økologiske metoder	7,5 SP - høst
BI3061	Biologisk oseanografi	7,5 SP - høst
BI3062	Forskningsseminar, marin	7,5 SP - h/v
BI3063	Biologisk og genetisk bestandsforvaltning	7,5 SP - høst
BI3064	Fórorganismer for marin yngelproduksjon	7,5 SP - høst
*BI3065	Fiskens tidlige livshistorie	7,5 SP - vår
BI3071	Økotoksikologi	7,5 SP - høst
BI3072	Miljøtoksikologi	7,5 SP - høst
BI3075	Eksperimentell økotoksikologi	7,5 SP - høst
BI3081	Forskningsseminarer	7,5 SP - h/v
BI3082	Biodiversitet og bevaringsbiologi II	7,5 SP - høst
BI3083	Evolusjonær og økologisk genetikk	7,5 SP - vår
BI3091	Spesialpensum til master	7,5 SP
BI3092	Spesialpensum til master II	7,5 SP
BI3093	Spesialpensum til master III	10 SP
RFEL3070	Forskningsseminarer, forurensning	7,5 SP - h/v
RFEL3092	Fagdidaktikk forskningsmetode	7,5 SP - høst

\*Undervises hvert annet år

Emnebeskrivelsene finnes på nettstedet:

<http://www.ntnu.no/studier/emner>

Relevante emner fra UNIS på 3000-nivå kan godkjennes etter søknad til instituttet. Det kan gis fritak for deler av den obligatoriske undervisningen som inngår i de avanserte masteremner på grunnlag av emner fra inn- og utland, som er spesielt relevante for den aktuelle masteroppgave. Det er normalt en forutsetning at slike emner har hatt en avsluttende eksamen.

### **Felles introduksjonskurs til masterstudiet i ved Institutt for biologi**

*NB!*

*Introduksjonskurset er obligatorisk for alle masterstudenter i Biologi, Marine Coastal Development, Environmental Toxicology and Chemistry, Natural Resources Management og Cellebiologi for medisinsk teknisk personell samt Bioteknologi ved Institutt for biologi.*

Kurset gir en innføring i og forberedelse til masterarbeidet, og inngår som del av instituttets masteremner. (Se avsnittet "Innholdet i masterstudiet" i kap 3.3.1).

Kurset skal inngå som en del av/oppstart på mastergraden og har en varighet på 2-3 uker i august, en felles del på ca 2 uker og en evt spesiell del for grupper av masterstudenter.

Innhold på kurset: Generelt om instituttet, studieplan, etc. Erfaringer fra tidligere studenter, Biologiens historie, Vitenskapelig forfatterskap/skriving av oppgaven, Etikk, Vitenskapssosiologi, Sikkerhet i felt og laboratorium, Introduksjon til statistikk, Praktisk statistikk, Bruk av biblioteket, Problemformulering/Litteratursøk, Valg av design, problemformulering, Valg av statistiske metoder, Forsøksdyrlære, brannkurs og førstehjelpskurs, Vitenskapsteori, Databehandling av materiale, Skrivning av rapport, Muntlig presentasjon. **Du melder deg til introduksjonskurset til Institutt for biologi (postmottak@bio.ntnu.no).**

### **Mastereksamen**

Vilkårene for oppmelding til avsluttende mastereksamen er at man er blitt tildelt et bachelorvitnemål og at alle eksamenene som inngår i masterstudiet er bestått, så nær som masteroppgaven og spesialpensum. For studenter som har ekstern utdanning forutsettes i tillegg innholdet i kapittel 1.11 kjent. Vurderingsform og tidspunkt under masterstudiet er angitt i beskrivelsen av de enkelte emner.

Avsluttende eksamen skal finne sted etter at masteroppgaven er innlevert. Foruten bedømmelsen av oppgaven skal kandidaten da framstille seg til en muntlig prøve som består av:

- a) en samtale om forskningsoppgaven (masteroppgaven).
- b) eksaminasjon i det teoretiske pensum i de avanserte emner som ikke har vært gjenstand for evaluering underveis i studiet (minst 7,5 SP).

Det gis karakter for hvert av emnene/spesialpensa som inngår i eksaminasjonen. For masteroppgaven gis det en karakter hvor det skal tas hensyn til diskusjonen under pkt. a.

## 3.2.2 OPPBYGGING AV MASTERSTUDIET

**2-årig mastergrad, biologi**

År-Master	Semester				
2	4 vår	<b>BI3091 Spesi- alpensum til master</b>	<b>Masteroppgave - Selvstendig arbeid 60 SP</b>		
	3 høst	<b>Obligatorisk emne/ Valgbart emne</b>	<b>Obligatorisk emne/ Valgbart emne</b>		
1	2 vår	<b>Ekspert i Team (EiT)</b>	<b>Obligatorisk emne/ Valgbart emne</b>		
	1 høst	<b>Obligatorisk emne/ Valgbart emne</b>	<b>Obligatorisk emne/ Valgbart emne</b>	<b>Obligatorisk emne/ Valgbart emne</b>	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

Opptaksgrunnet til masterprogrammene er bachelorgrad i biologi forutsatt valg av riktig studieretning og de rette emnevalg (se kapittel 2.2).

Det skal være emner på 3000-nivå av minimum 30 SP omfang i mastergraden, hvorav 7,5 SP tas til avsluttende mastereksamen (fortrinnsvis **BI3091 Spesi-  
alpensum til master**, men kan også erstattes av andre emner). I mastergraden er det mulig, etter godkjenning, å bruke inntil 22,5 SP til emner på 2000-nivå som er faglig relevant. Enkelte mastergrader/retninger har obligatoriske emner på 3000-nivå, andre har store frihet når det gjelder valg av 3000-og evt 2000-emner. Sammensetningen av emner i mastergraden utover de obligatoriske emnene skal imidlertid skje i samarbeide med veileder og skal godkjennes av instituttet. Mastergraden består av 60 SP (1 år) med emner og 60 SP (1 år) med selvstendig arbeid. Fordelingen av tidsbruken under masterstudiet - mellom arbeidet på masteroppgaven og studiet av de nødvendige emner - skal planlegges av student og veileder og nedfelles i utdanningsplanen.

## 3.2.3 STUDIERETNINGER - MASTERPROGRAM I BIOLOGI

**Studieretning celle- og molekylærbiologi****Læringsmål**

Studiet tar sikte på å gi studentene en inngående innføring i viktige cellebiologiske prosesser og i hvordan disse prosessene reguleres. Studiet skal også gi erfaring med selvstendig laboratoriearbeid, bruk av molekylærbiologiske arbeidsmetoder i en forskningsoppgave og skriftlig presentasjon av forskningresultater.

Masterstudiet bygger på bachelorgradens faglige nivå og skal videreutvikle det grunnlag for selvstendig og kritisk tenkning som er lagt der.

Masterstudiet skal inneholde en teoretisk og metodisk dimensjon som har overføringsverdi til andre fag og fagområder.

Masterstudiet skal gi den første opplæring til selvstendig forskning og dermed legge grunnlaget for et evt påfølgende studium til doktorgraden.

\*\*\*\*\*

Opptaksgrunnlaget til masterprogram i biologi, studieretning celle- og molekylærbiologi er bachelorgrad i biologi med studieretning celle- og molekylærbiologi

**Før studenter som startet på sin bachelor i biologi *før* høsten 2009:**

År	Semester				
3	6 vår	*BI2017 Genetikk og evolusjon I	*TBT4107 Biokjemi 2	*TBT4110 Mikrobiologi/ ** BI2071 Forurensningsbiologi	*MA0002 Brukerkurs i matematikk B
	5 høst	<b>BI2014 Molekylærbiologi</b>	<b>BI2015 Molekylærbiologi, lab</b>	<b>ST0103 Brukerkurs i statistikk</b>	*TBT4102 Biokjemi 1
2	4 vår	<b>Perspektivemne</b>	<b>BI2012 Cellebiologi</b>	*KJ1020 Organisk kjemi	
	3 høst	<b>BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi</b>		<b>BI1004 Fysiologi</b>	
1	2 vår	<b>BI1001 Celle-og molekylærbiologi</b>		<b>BI1002 Faunistikk og floristikk</b>	
	1 høst	<b>Ex.phil.</b>	<b>MA0001 Brukerkurs i matematikk A*</b>	<b>KJ1000 Generell kjemi</b>	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP



**For studenter som startet på sin bachelor i biologi høsten 2009:**

År	Semester				
3	6 vår	<b>ST2304 Statistisk modellering for biologer/ bioteknologer</b>	*TBT4107 Biokjemi 2	*TBT4110 Mikrobiologi/ ** BI2071 Forurensningsbiologi	*BI2017 Genetikk og evolusjon I / *MA0002 Brukerkurs i matematikk B
	5 høst	<b>BI2014 Molekylærbiologi</b>	<b>BI2015 Molekylærbiologi, lab</b>	<b>ST0103 Brukerkurs i statistikk</b>	*TBT4102 Biokjemi 1
2	4 vår	<b>Perspektivemne</b>	<b>BI2012 Cellebiologi</b>	*KJ1020 Organisk kjemi	
	3 høst	<b>BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi</b>		<b>BI1004 Fysiologi</b>	
1	2 vår	<b>BI1001 Celle-og molekylærbiologi</b>		<b>BI1002 Faunistikk og floristikk</b>	
	1 høst	<b>Ex.phil.</b>	<b>MA0001 Brukerkurs i matematikk A*</b>	<b>KJ1000 Generell kjemi</b>	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

**For studenter som startet på sin bachelor i biologi høsten 2010 og senere:**

År	Semester				
3	6 vår	<b>ST2304 Statistisk modellering for biol/biot</b>	*BI2017 Genetikk og evolusjon I	*TBT4107 Biokjemi 2	*MA0002 Brukerkurs i matematikk B/*TBT 4110 Mikrobiologi
	5 høst	<b>BI2014 Molekylærbiologi</b>	<b>BI2015 Molekylærbiologi, lab</b>	<i>Perspektivemne</i>	*TBT4102 Biokjemi 1
2	4 vår	<b>Ex.phil</b>	<b>BI2012 Cellebiologi</b>	*KJ1020 Organisk kjemi	
	3 høst	<b>BI1004 Fysiologi</b>		<b>MA0001 Brukerkurs i matematikk A</b>	<b>ST0103 Brukerkurs i statistikk</b>
1	2 vår	<b>BI1001 Celle-og molekylærbiologi</b>		<b>BI1002 Faunistikk og floristikk</b>	
	1 høst	<b>BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi</b>		<b>KJ1000 Generell kjemi</b>	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

*Perspektivemne* kan tas i 4, 5 eller 6 semester avhengig av hva som passer den enkelte student best

Emner med **fete typer** er obligatoriske emner i opptaksgrunnet over felles del (de tre første semestrene i bachelorgraden).

\*Emnene er valgfrie, men sterkt anbefalte emner

Anbefalte emner utover de sterkt anbefalte er:

- TBT4145 Molekylærgenetikk, 7,5 SP - høst
- MA0002 Brukerkurs i matematikk B 7,5 SP - vår
- BI2023 Virveldyrenes anatomi og histologi, 7,5 SP - høst
- BI2033 Populasjonsøkologi, 7,5 SP - vår
- KJ2050 Analytisk kjemi GK, 7,5 SP - høst
- BI2071 Forurensningsbiologi, 15 SP - vår

Forkunnskaper i kjemi er nødvendig for masterstudiet. Det anbefales derfor sterkt at organisk kjemi og biokjemi eller tilsvarende er med i fagkretsen. Oppgaver innen denne retning kan for eksempel benytte plantecellekulturer (f.eks. protoplaster) og vevskulturer i forbindelse med biokjemiske, fysiolo-

giske eller mikrobiologiske undersøkelser. En kombinasjon av miljøproblem- atikk og cellebiologi kan gi aktuelle oppgaver innenfor området miljøtok- sikologi. For studenter som tar slike masteroppgaver, må BI2071 Forurensningsbiologi inngå i bachelorgraden. Obligatoriske avanserte emner for studieretningen er BI3016 og et av emnene BI3013 eller BI3017, samt Felles introduksjonskurs. BI3072 og BI3073 er obligatorisk for studenter som tar miljøtoksikologiske oppgaver.

### Masterstudiet i biologi, Studieretning celle-og molekylærbiologi

År - Master	Semes- ter				
2	4 vår	<b>BI3091 Speci- alpensum til master</b>	<b>Masteroppgave - Selvstendig arbeid 60 SP</b>		
	3 høst	Valgbart emne	Valgbart emne		
1	2 vår	<b>Ekspert i Team (EiT)</b>	Valgbart emne		
	1 høst	<b>BI3016 Mole- kylær cellebi- ologi</b>	Valgbart emne	Valgbart emne	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

Obligatoriske emner er

BI3016 Molekylær cellebiologi, 7,5 SP -høst

Ekspert i Team (EiT) 7,5 SP -vår

Felles introduksjonskurs.

BI3091 Spesialpensum til master, 7,5 SP

og minst et av følgende 2 emner

BI3013 Eksperimentell celle- og molekylærbiologi, 7,5 SP -høst

BI3017 Biovisualisering, 7,5 SP - vår\*

Anbefalte emner er:

BI3010 Populasjonsgenetikk, 7,5 SP - høst

BI3018 Patentering og næringsetablering, 7,5 SP- vår

BI3019 Systems Biology: Resources, standards and tools, 7,5 SP- høst

BI3072 Miljøtoksikologi, 7,5 SP - høst

BI3073 Gentoksikologi, 7,5 SP - vår

\*Emnet går hvert annet år

### Studieretning fysiologi

Under denne studieretningen kan det tas masteroppgaver innen både plante- og zoofysiologi.

### Læringsmål

Studiet skal gi innsikt i hvordan dyr eller planter fungerer i sitt naturlige miljø. Studentene skal tilegne seg grundig forståelse for sammenhengen mellom spesielle faktorer i det ytre miljø og fysiologiske karaktertrekk. I tillegg skal studentene gjennomføre en vitenskapelig undersøkelse med påfølgende skriftlig presentasjon innenfor et avgrenset emne. Her skal studentene vise faglig spisskompetanse og evne til kritisk vurdering av vitenskapelige arbeider. Graden skal kvalifisere til selvstendig gjennomføring av vitenskapelig arbeid.

Masterstudiet skal inneholde en teoretisk og metodisk dimensjon som har overføringsverdi til andre fag og fagområder.

\*\*\*\*\*

Opptaksgrunnlaget til masterprogram i biologi studieretning fysiologi er bachelorgrad i biologi med studieretning fysiologi:

### For studenter som startet på sin bachelor i biologi for høsten 2009:

År	Semester				
3	6 vår	*BI2017 Genetikk og evolusjon I	*FY0001 Brukerkurs i fysikk	*MA0002 Brukerkurs i matematikk B	*ST2304 Statistisk modellering for biol/biot
	5 høst	<b>ZO2020 Zoofysiologi (BI2020)/ BO2021 (BI2021) Planteøkofysiologi eller BO2022 (BI2022) Plantevekst og utvikling §§</b>		*ST0103 Brukerkurs i statistikk	*BI2014 Molekylærbiologi
2	4 vår	<b>Perspektivemne</b>	*BI2012 Cellebiologi	*KJ1020 Organisk kjemi	
	3 høst	<b>BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi</b>		<b>BI1004 Fysiologi</b>	
1	2 vår	<b>BI1001 Celle-og molekylærbiologi</b>		<b>BI1002 Faunistikk og floristikk</b>	
	1 høst	<b>Ex.phil.</b>	<b>MA0001 Brukerkurs i matematikk A*</b>	<b>KJ1000 Generell kjemi</b>	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

**Perspektivemne** kan tas i 4, 5 eller 6 semester avhengig av hva som passer den enkelte student best

**For studenter som startet på sin bachelor i biologi høsten 2009:**

År	Semester				
3	6 vår	<b>ST2304</b> <b>Statistisk modellering for biol/biot</b>	*FY0001 Brukerkurs i fysikk	*MA0002 Brukerkurs i matematikk B	*BI2017 Genetikk og evolusjon I
	5 høst	<b>ZO2020 Zoofysiologi (BI 2020)/ BO2021 (BI2021) Planteøkofysiologi eller BO2022 (BI2022) Plantevekst og utvikling</b> §§		<b>ST0103 Brukerkurs i statistikk</b>	*BI2014 Molekylærbiologi
2	4 vår	<b>Perspektivemne</b>	*BI2012 Cellebiologi	*KJ1020 Organisk kjemi	
	3 høst	<b>BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi</b>		<b>BI1004 Fysiologi</b>	
1	2 vår	<b>BI1001</b> <b>Celle-og molekylærbiologi</b>		<b>BI1002 Faunistikk og floristikk</b>	
	1 høst	<b>Ex.phil.</b>	<b>MA0001</b> <b>Brukerkurs i matematikk A*</b>	<b>KJ1000</b> <b>Generell kjemi</b>	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

**Perspektivemne** kan tas i 4, 5 eller 6 semester avhengig av hva som passer den enkelte student best

**For studenter som starter på sin bachelor i biologi høsten 2010 og senere:**

År	Semester				
3	6 vår	<b>ST2304 Statistisk modellering for biol/biot</b>	*BI2017 Genetikk og evolusjon I	*FY0001 Brukerkurs i fysikk	*MA0002 Brukerkurs i matematikk B
	5 høst	<b>ZO2020 Zoofysiologi (BI 2020)/ BO2021 (BI2021) Planteøkofysiologi eller BO2022 (BI2022) Plantevekst og utvikling §§</b>		Perspektivemne/ TBT4102 Biokjemi 1	*BI2014 Molekylærbiologi
2	4 vår	<b>Ex.phil</b>	*BI2012 Cellebiologi	*KJ1020 Organisk kjemi	
	3 høst	<b>BI1004 Fysiologi</b>		<b>MA0001 Brukerkurs i matematikk A</b>	<b>ST0103 Brukerkurs i statistikk</b>
1	2 vår	<b>BI1001 Celle- og molekylærbiologi</b>		<b>BI1002 Faunistikk og floristikk</b>	
	1 høst	<b>BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi</b>		<b>KJ1000 Generell kjemi</b>	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

**Perspektivemne** kan tas i 4, 5 eller 6 semester avhengig av hva som passer den enkelte student best

Emner med **fete typer** er obligatoriske emner i opptaksgrunnlaget utover felles del (de tre første semestrene i bachelorgraden).

§§ Avhengig av om oppgaven er plante eller zoo rettet

\*Emnene er valgfrie, men sterkt anbefalte emner

Anbefalte emner utover de sterkt anbefalte er:

BI2033 Populasjonsøkologi, 7,5 SP - vår

BI2017 Genetikk og evolusjon I, 7,5 SP - vår

KJ2050 Analytisk kjemi GK, 7,5 SP - høst

BI2023 Virveldyrenes anatomi og histologi, 7,5 SP - høst

**Plantefysiologi**

Forkunnskaper i kjemi er nødvendig for masterstudiet. En bør ha gjennomgått organisk kjemi og biokjemi eller ha tilsvarende kunnskaper. For masteroppgaver med organiske analyser kan emnene KJ2050 og KJ2053 være en fordel. Emnet FY0001 Brukerkurs i fysikk kan også gi nyttig bakgrunn for eksperimentelt arbeid. Kunnskaper i statistikk er nødvendig for planlegging og behan-

dling av data i mange masteroppgaver. Masteroppgavene kan hovedsakelig være basert på laboratoriearbeid eller en kombinasjon av felt- og laboratoriearbeid, f.eks. fysiologiske undersøkelser av planter på dyrkningsfelt eller naturlig voksested. Aktuelle masteroppgaver gis fortrinnsvis innen høyere planters fysiologi, både i biokjemisk-fysiologisk retning og innen vekst- og utviklingsfysiologi. Oppgavene kan gjelde grunnleggende fysiologiske fenomener såvel som problemstillinger fra anvendte fag innen landbruk eller miljøvern. Obligatoriske avanserte emner er BI3020, samt Felles introduksjonskurs.

### **Masterprogram i biologi, studieretning fysiologi med fordypning i plantefysiologi**

År - Master	Semes- ter				
2	4 vår	<b>BI3091 Spesi- alpensum til master</b>	<b>Masteroppgave - Selvstendig arbeid 60 STP</b>		
	3 høst	Valgbart emne	Valgbart emne		
1	2 vår	<b>Ekspert i Team (EiT)</b>	Valgbart emne		
	1 høst	<b>BI3020 Avansert fys- iologi</b>	Valgbart emne	Valgbart emne	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

#### Obligatoriske emner - plantefysiologi

BI3020 Avansert fysiologi 7,5 SP - høst

Ekspert i Team (EiT) 7,5 SP- vår

Felles introduksjonskurs

BI3091Spesialpensum til master 7,5 SP

BI (BO) 2021 Planteøkofysiologi 7,5 SP - høst\*

eller BI (BO) 2022 Plantevekst og utvikling 7,5 SP - høst\*

#### Anbefalte emner

BI2014 Molekylærbiologi, 7,5 SP - høst

BI2015 Molekylærbiologi, laboratoriekurs 7,5 SP - høst

BI3016 Molekylær cellebiologi -7,5 SP-høst

BI3017 Biovisualisering, 7,5 SP - vår\*

BI3019 Systems Biology: Resources, standards and tools, 7,5 SP- høst

\*Emnene går hvert annet år

**Zoofysiologi**

Det gis veiledning for studenter som ønsker oppgave innen zoofysiologi. Hovedvekten vil bli lagt på dyrs funksjonelle tilpasning til det ytre miljø (økofysiologi). Det er også anledning til å få oppgaver innen zoofysiologi med faglige veiledere utenfra, f.eks. fra andre avdelinger under NTNU.

En bør ha gjennomgått organisk kjemi og biokjemi eller ha tilsvarende kunnskaper. Kunnskaper i statistikk anbefales. For studenter med zoofysiologisk oppgave er det nødvendig med kunnskaper i histologi. For disse anbefales BI2023. Obligatoriske avanserte emner er BI3021, samt Felles introduksjonskurs.

**Masterprogram i biologi, studieretning fysiologi  
med fordypning i zoofysiologi**

År- Master	Semes- ter				
2	4 vår	<b>BI3091 Spesi- alpensum til master</b>	<b>Selvstendig arbeid 60 SP</b>		
	3 høst	Valgbart emne	Valgbart emne		
1	2 vår	<b>Eksperter i Team (EiT)</b>	<b>BI3021 Generell øko- fysiologi</b>		
	1 høst	Valgbart emne		Valgbart emne	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

Obligatoriske emner - zoofysiologi

Felles introduksjonskurs

BI3021 Generell økofysiologi 15 SP -høst/vår

Eksperter i Team (EiT), 7,5 SP- vår

BI3091 Spesialpensum til master, 7,5 SP

Anbefalte emner er

BI3020 Avansert fysiologi I, 7,5 SP høst/vår

BI3071 Økotoksikologi, 7,5 SP høst

BI3072 Miljøtoksikologi, 7,5 SP høst

BI3073 Gentoksikologi, 7,5 SP vår

BI3016 Molekylær cellebiologi, 7,5 SP høst



## **Studieretning økologi**

### **Læringsmål**

Studiet tar sikte på å gi studentene en grundig innføring i levende organismers forhold til miljøet og til andre levende organismer, både innen og mellom arter. Studiet skal gi erfaring i selvstendig arbeid og presentasjon av forskningsresultater, og innsikt i forskjellige arbeids- og analysemetoder som brukes i fagfeltet.

Masterstudiet skal inneholde en teoretisk og metodisk dimensjon som har overføringsverdi til andre fag og fagområder.

Masterstudiet skal gi den første opplæring til selvstendig forskning og dermed legge grunnlaget for et evt påfølgende studium til doktorgraden.

\*\*\*\*

De fleste masteroppgaver innen økologi vil være knyttet til et bestemt geografisk område og kreve feltundersøkelser som ifølge den oppsatte tidsramme for masterstudiet normalt vil omfatte bare én feltsesong, men kan med god planlegging omfatte to feltsesonger. Følgende problemstillinger/oppgavetyper kan være aktuelle: Oppgaver knyttet til differensieringsproblemer, f.eks. det å finne lovmessigheter og underliggende årsaker til vegetasjonsfordelingen innen et geografisk område eller innen en naturtype, eller dynamikk innen plantesamfunn. Her kan en legge hovedvekt på klassifisering og gradientanalyser av vegetasjon, eller studier av korrelasjoner mellom plantesamfunnenes sammensetning og målte økologiske faktorer. Detaljundersøkelser av artsfordelingsmønster, økodifferensiering og/eller studier av demografi/populasjonsdynamikk, inklusive plante-dyr-interaksjoner eller sprednings mønstre hos utvalgte arter. Undersøkelser av primærproduksjon og/eller stoffomsetning innen et eller noen utvalgte plantesamfunn kan være aktuelle, på samme måte som undersøkelser med dendrokronologisk/pollenanalytisk metodikk.

\*\*\*\*\*

Opptaksgrunnlaget til masterprogrammet i biologi studieretning økologi er bachelorgrad i biologi studieretning Økologi, Etologi og Evolusjonsbiologi.

For studenter som startet på sin bachelor i biologi høsten 2009 eller tidligere:

År	Semester				
3	6 vår	<b>ST2304</b> <b>Statistisk modellering for biologer/ bioteknologer</b>	<b>BI2017</b> <b>Genetikk og Evolusjon I</b>	Valgbare emner	Valgbare emner
	5 høst	<b>ST0103</b> <b>Brukerkurs i statistikk</b>	<b>BI2034</b> <b>Samfunnsøkologi</b>	Valgbare emner	Valgbare emner
2	4 vår	<b>Perspektivemne</b>	<b>BI2044</b> <b>Etologi</b>	<b>BI2033</b> <b>Populasjons økologi</b>	<b>MA0002</b> <b>Brukerkurs i matematikk B</b>
	3 høst	<b>BI1003</b> <b>Evolusjonsbiologi, økologi og etologi</b>		<b>BI1004</b> <b>Fysiologi</b>	
1	2 vår	<b>BI1001</b> <b>Celle-og molekylærbiologi</b>		<b>BI1002</b> <b>Faunistikk og floristikk</b>	
	1 høst	<b>Ex.phil.</b>	<b>MA0001</b> <b>Brukerkurs i matematikk A*</b>	<b>KJ1000</b> <b>Generell kjemi</b>	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

**Perspektivemne** kan tas i 4, 5 eller 6 semester avhengig av hva som passer den enkelte student best

**For studenter som starter på sin bachelor i biologi høsten 2010 og senere:**

År	Semester				
3	6 vår	<b>ST2304 Statistisk modellering for biologer/biotek</b>	<b>BI2017 Genetikk og evolusjon I</b>	Valgbart emne	Valgbart emne
	5 høst	<b>BI2034 Samfunnsøkologi</b>	Valgbare emner	Valgbart emne	Valgbart emne
2	4 vår	<b>Exphil</b>	<b>BI2044 Etologi</b>	<b>BI2033 Populasjonsøkologi</b>	<b>MA0002 Brukerkurs i matematikk B</b>
	3 høst	<b>BI1004 Fysiologi</b>		<b>MA0001 Brukerkurs i matematikk A</b>	<b>ST0103 Brukerkurs i statistikk</b>
1	2 vår	<b>BI1001 Celle-og molekylærbiologi</b>		<b>BI1002 Faunistikk og floristikk</b>	
	1 høst	<b>BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi</b>		<b>KJ1000 Generell kjemi</b>	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

**Perspektivemne** kan tas i 4, 5 eller 6 semester avhengig av hva som passer den enkelte student best

Emner med **fete typer** er obligatoriske emner i opptaksgrunnlaget utover fellesdel (de tre første semestrene i bachelorgraden).

\*BI2035 Ferskvannsökologi er obligatorisk for ferskvannsökologiske oppgaver, men er ikke en del av opptaksgrunnlaget og må tas i løpet av bachelor eller mastergraden.

Anbefalte emner 5 og 6. semester er:

BI2019 Molekylære teknikker innen økologi og evolusjon, 7,5 SP - vår

BI2041 Human evolusjon og atferd, 7,5 SP - høst

BI2043 Biodiversitet og bevaringsbiologi I, 7,5 SP - høst

BI2060 Marin økologi, 7,5 SP - vår

BI2001 Biogeografi og biosystematikk, 7,5 SP - vår

## Masterprogram i biologi, studieretning økologi

År-Master	Semester				
2	4 vår	<b>BI3091 Spesialpensum til master</b>	<b>Masteroppgave - Selvstendig arbeid 60 SP</b>		
	3 høst	Valgbart emne	Valgbart emne		
1	2 vår	<b>Eksperter i Team (EiT)</b>	Valgbart emne		
	1 høst	<b>BI3081 Forskningsseminarer</b>	Valgbart emne	Valgbart emne	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

Følgende avanserte emner er obligatoriske:

Felles introduksjonskurs

BI3081 Forskningsseminarer, 7,5 SP- går over 4 semester\*

Eksperter i Team (EiT) 7,5 SP- vår

BI3091Spesialpensum til master, 7,5 SP

samt ett av emnene

BI3005 Fiskens atferd og økologi 7,5 SP - vår

BI3010 Populasjonsgenetikk, 7,5 SP -høst

BI3032 Populasjonsdynamikk 7,5 SP - vår

BI3037 Ferskvannøkologi 7,5 SP - høst

BI3036 Planteøkologi, 7,5 SP - vår

BI3082 Biodiversitet og bevaringsbiologi II, 7,5 - høst

BI3083 Evolusjonær og økologisk genetikk , 7,5 - høst

BI3040 Atferdsøkologi, 7,5 SP - vår

Anbefalte emner

BI3003 Norske virveldyr; økologi og forvaltning 7,5 SP - høst

BI3004 Atferd og bevaringsbiologi 7,5 SP -høst\*\*

BI3051 Evolusjonære analyser, 7,5 SP - vår

\* Kan etter søknad erstattes av tilsvarende kurs fra andre studium/studieretninger

\*\* Emnet går hvert annet år

## **Studieretning etologi**

### **Læringsmål:**

Studiet tar sikte på å gi studentene en grundig innføring i levende organismers diversitet i atferd med evolusjonært tilsnitt og dyrs atferd som tilpasninger til det ytre miljø (atferdsøkologi). Studiet skal gi erfaring med selvstendig arbeid rundt vitenskaplige hypoteser, innhentning og analyse av data samt tolkning og presentasjon av forskningsresultater. Studiet skal også gi innsikt i forskjellige arbeids- og analysemetoder som brukes i fagfeltet.

Masterstudiet skal inneholde en teoretisk og metodisk dimensjon som har overføringsverdi til andre fag og fagområder.

Masterstudiet skal gi den første opplæring til selvstendig forskning og dermed legge grunnlaget for et evt påfølgende studium til doktorgraden.

\*\*\*\*\*

Opptaksgrunnlaget til masterprogrammet i biologi studieretning etologi er bachelorgrad i biologi studieretning Økologi, Etologi og Evolusjonsbiologi.

For studenter som startet på sin bachelor i biologi høsten 2009 eller tidligere:

År	Semester				
3	6 vår	<b>ST2304</b> Statistisk modellering for biologer/ bioteknologer	<b>BI2017</b> Genetikk og Evolusjon I	<b>ZO2042</b> Kommunikasjon og reproduksjon-satferd	
	5 høst	<b>ST0103</b> Brukerkurs i statistikk	<b>BI2034</b> Samfunnsøkologi	<b>BI2043</b> Biodiversitet og bevaringsbiologi I	
2	4 vår	<b>Perspektivemne</b>	<b>ZO2041</b> Etologi	<b>BI2033</b> Populasjonsøkologi	<b>MA0002</b> Brukerkurs i matematikk B
	3 høst	<b>BI1003</b> Evolusjonsbiologi, økologi og etologi		<b>BI1004</b> Fysiologi	
1	2 vår	<b>BI1001</b> Celle-og molekylærbiologi		<b>BI1002</b> Faunistikk og floristikk	
	1 høst	<b>Ex.phil.</b>	<b>MA0001</b> Brukerkurs i matematikk A*	<b>KJ1000</b> Generell kjemi	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

**Perspektivemne** kan tas i 4, 5 eller 6 semester avhengig av hva som passer den enkelte student best

**For studenter som starter på sin bachelor i biologi høsten 2010 og senere:**

År	Semester				
3	6 vår	<b>ST2304 Statistisk modellering for biologer/biotek</b>	<b>BI2017 Genetikk og evolusjon I</b>	<b>BI2045 Kommunikasjon og reproduksjon-satferd</b>	BI2019 Molekylære teknikker innen genetikk og evolusjon /perspektivemne
	5 høst	<b>BI2034 Samfunnsøkologi</b>	BI2043 Biodiversitet og bevaringsbiologi I	BI2041 Human evolusjon og atferd	Perspektivemne
2	4 vår	<b>Exphil</b>	<b>BI2044 Etologi</b>	<b>BI2033 Populasjonsøkologi</b>	<b>MA0002 Brukerkurs i matematikk B</b>
	3 høst	<b>BI1004 Fysiologi</b>		<b>MA0001* Brukerkurs i matematikk A</b>	<b>ST0103 Brukerkurs i statistikk</b>
1	2 vår	<b>BI1001 Celle-og molekylærbiologi</b>		<b>BI1002 Faunistikk og floristikk</b>	
	1 høst	<b>BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi</b>		<b>KJ1000 Generell kjemi</b>	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

**Perspektivemne** kan tas i 4, 5 eller 6 semester avhengig av hva som passer den enkelte student best

Anbefalte emner 5 og 6 semester er:

BI2043 Biodiversitet og bevaringsbiologi I, 7.5 SP- høst

BI2019 Molekylære teknikker innen økologi og evolusjon, 7,5 SP - vår

BI2041 Human evolusjon og atferd, 7,5 SP - høst

BI2060 Marin økologi, 7,5 SP - vår

BI2001 Biogeografi og biosystematikk, 7,5 SP - vår

## Masterprogram i biologi studieretning etologi

År-Master	Semester				
2	4 vår	<b>BI3091 Spesialpensum til master</b>	<b>Masteroppgave - Selvstendig arbeid 60 SP</b>		
	3 høst	Valgbart emne			Valgbart emne
1	2 vår	<b>Eksperter i Team (EiT)</b>	Valgbart emne		
	1 høst	<b>BI3081 Forskningsseminarer</b>	Valgbart emne	Valgbart emne	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

### Obligatoriske emner:

Felles introduksjonskurs

BI3081 Forskningsseminarer, 7,5 SP emnet går over 4 semester\*

Eksperter i Team (EiT) 7,5 SP - vår

BI3091 Spesialpensum til master, 7,5 SP

### Anbefalte emner:

BI3004 Atferd og bevaringsbiologi 7,5 SP -høst\*\*

BI3032 Populasjonsdynamikk 7,5 SP - vår

BI3040 Atferdsøkologi 7,5 SP- vår

BI3041 Seksuell seleksjon 7,5 SP - vår\*\*

BI3051 Evusjonære analyser, 7,5 SP - vår

BI3082 Biodiversitet og bevaringsbiologi II, 7,5 høst

BI3083 Evusjonær og økologisk genetikk 7,5 SP - høst

\* Kan etter søknad erstattes av tilsvarende kurs fra andre studium/studieretninger

\*\* Emnet går hvert annet år

## Studieretning evolusjonsbiologi og systematikk/ taksonomi

### Læringsmål

Studiet tar sikte på å gi studentene en grundig forståelse av mekanismene bak levende organismers diversitet. Studiet skal gi forståelse for mikro- og makroevolusjonære prosesser, samt metoder som brukes for å studere disse. I tillegg får studentene erfaring med selvstendig arbeid rundt vitenskapelige hypoteser, innhenting og analyse av data, tolkning og presentasjon av resultater.



Masterstudiet skal inneholde en teoretisk og metodisk dimensjon som har overføringsverdi til andre fag og fagområder.

Masterstudiet skal gi den første opplæring til selvstendig forskning og dermed legge grunnlaget for et evt påfølgende studium til doktorgraden.

\*\*\*\*\*

Oppgavene innenfor biosystematikk fokuserer på artsdannelse, klassisk taksonomi og fylogenetiske analyser basert på både morfologiske og molekylære karakterer. Obligatoriske avanserte emner er BI3082 og BI3081, samt Felles introduksjonskurs.

Opptaksgrunnlaget til masterprogram i biologi, studieretning evolusjonsbiologi og systematikk/taksonomi er bachelorgrad i biologi, studieretning Økologi, Etologi og Evolusjonsbiologi.

**For studenter som startet på sin bachelor i biologi høsten 2009 eller tidligere:**

År	Semester				
3	6 vår	<b>ST2304 Statistisk modellering for biologer/ bioteknologer</b>	<b>BI2017 Genetikk og Evolusjon I</b>	Valgbart emne	<b>BI2001 Biogeografi og biosystematikk</b>
	5 høst	<b>ST0103 Brukerkurs i statistikk</b>	<b>BI2034 Samfunnsøkologi</b>	BI2043 Biodiversitet og bevaringsbiologi I	Valgbart emne
2	4 vår	<b>Perspektivemne</b>	<b>BI2044 Etologi</b>	<b>BI2033 Populasjonsøkologi</b>	<b>MA0002 Brukerkurs i matematikk B</b>
	3 høst	<b>BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi</b>		<b>BI1004 Fysiologi</b>	
1	2 vår	<b>BI1001 Celle-og molekylærbiologi</b>		<b>BI1002 Faunistikk og floristikk</b>	
	1 høst	<b>Ex.phil.</b>	<b>MA0001 Brukerkurs i matematikk A*</b>	<b>KJ1000 Generell kjemi</b>	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

**Perspektivemne** kan tas i 4, 5 eller 6 semester avhengig av hva som passer den enkelte student best

**For studenter som starter på sin bachelor i biologi høsten 2010 og senere:**

År	Semester				
3	6 vår	<b>ST2304 Statistisk modellering for biologer/biotek</b>	<b>BI2017 Genetikk og evolusjon I</b>	Valgbart emne	<b>BI 2001 Biogeografi og biosystematikk</b>
	5 høst	<b>BI2034 Samfunnsøkologi</b>	<b>Perspektivemne</b>	BI2043 Biodiversitet og bevaringsbiologi I	Valgbart emne
2	4 vår	<b>Exphil</b>	<b>BI2044 Etologi</b>	<b>BI2033 Populasjonsøkologi</b>	<b>MA0002 Brukerkurs i matematikk B</b>
	3 høst	<b>BI1004 Fysiologi</b>		<b>MA0001 Brukerkurs i matematikk A</b>	<b>ST0103 Brukerkurs i statistikk</b>
1	2 vår	<b>BI1001 Celle-og molekylærbiologi</b>		<b>BI1002 Faunistikk og floristikk</b>	
	1 høst	<b>BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi</b>		<b>KJ1000 Generell kjemi</b>	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

**Perspektivemne** kan tas i 4, 5 eller 6 semester avhengig av hva som passer den enkelte student best

Anbefalte emner 4, 5 og 6 semester er:

BI2019 Molekylære teknikker innen økologi og evolusjon, 7,5 høst

BI2041 Human evolusjon og atferd, 7,5 høst

BI2043 Biodiversitet og bevaringsbiologi I, 7,5 høst

Opgavene innenfor biosystematikk fokuserer på artsdannelse, klassisk taksonomi og fylogenetiske analyser basert på både morfologiske og molekylære karakterer. Obligatoriske avanserte emner er BI3082 og BI3081, samt Felles introduksjonskurs.

### Masterprogram i biologi, studieretning evolusjonsbiologi mm.

År-Master	Semester				
2	4 vår	<b>BI3091 Spesi- alpensum til master</b>	<b>Selvstendig arbeid 60 SP</b>		
	3 høst	Valgbart emne	Valgbart emne		
1	2 vår	<b>Ekspert i Team (EiT)</b>	Valgbart emne		
	1 høst	<b>BI3081 For- skningssemi- narer</b>	<b>BI3082 Biodi- versitet og bevaringsbi- ologi II</b>	Valgbart emne	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

#### Obligatoriske emner:

Felles introduksjonsemne  
 BI3082 Biodiversitet og bevaringsbiologi II, 7,5 høst  
 BI3081 Forskningsseminar, 7,5 SP emnet går over 4 semester\*  
 Ekspert i Team (EiT) 7,5 SP - vår  
 BI3091 Spesi-alpensum til master, 7,5 SP

#### Anbefalte emner:

BI3004 Atferd og bevaringsbiologi 7,5 SP -høst\*\*  
 BI3010 Populasjonsgenetikk, 7,5 SP - høst  
 BI3032 Populasjonsdynamikk 7,5 SP - vår  
 BI3040 Atferdsøkologi 7,5 SP- vår  
 BI3041 Seksuell seleksjon 7,5 SP - vår\*\*  
 BI3051 Evolusjonære analyser, 7,5 SP - vår  
 BI3083 Evolusjonær og økologisk genetikk 7,5 SP - høst

\* Kan etter søknad erstattes av tilsvarende kurs fra andre studium/studieretninger

\*\* Emnet går hvert annet år

## **Studieretning marinbiologi**

**Studieretning marinbiologi i masterstudiet i biologi er med virkning fra studieåret 2008/2009 lagt ned. Den erstattes av et internasjonalt masterprogram i Marine Coastal Development.**

**Se studiehåndboken for internasjonale program (Degree Program) for 2011/2012 og nettstedet:**

**<http://www.ntnu.no/studies/msc-marine-coastal-development>**

**for mer informasjon.**

**Søknadsfristen er 15.april. Opptak foretas kun en gang pr studieår. Undervisningen er på engelsk.**

### 3.3 TO- ÅRIG MASTERPROGRAM I BIOTEKNOLOGI (MBIOT)

**Fakultet for naturvitenskap og teknologi**  
**Institutt for biologi**  
**Institutt for bioteknologi**

#### 3.3.1 INNLEDNING

Ved NTNU er det to masterprogrammer i realfag innen bioteknologi, et femårig og ett toårig. Dette kapitlet omhandler det toårige studieprogrammet. I tillegg finnes et masterprogram i teknologi (siv.ing); Kjemi- og bioteknologi, hvor bioteknologi er en av flere studieretninger. Det sistnevnte programmet er beskrevet i studiehåndboka for sivilingeniørstudiet.

Begrepet bioteknologi brukes som betegnelse både på generell molekylærbiologisk forskning og på anvendte industrielle prosesser for fremstilling av nyttige biologiske produkter. Man kan gjerne si at i vid forstand handler bioteknologi om både naturvitenskapelig grunnforskning på molekylære biologiske systemer og industriell anvendelse av resultatene fra denne grunnforskningen. Bioteknologien har hatt en rivende utvikling de siste årene. Særlig fordi man nå har fått en enorm kunnskap om arvematerialets oppbygning (DNAsekvensen) hos menneske og andre pattedyr, planter, fisker, virvelløse dyr og mikroorganismer. Man har i dag dataverktøy som lagrer og analyserer enorme mengder biologiske data og som er et ubetalelig verktøy for den bioteknologiske forskningen. Denne utviklingen har hatt stor betydning for fremskritt innen medisinsk diagnostikk, fremstilling av nye legemidler, plante-foredling samt en bedre forståelse av biologiske systemer.

Slik grunnleggende kunnskap er viktig når man skal utvikle bioteknologi for fremtiden. Det er viktig å presisere at bioteknologi er et fagfelt som er tverrfaglig av natur der teknologi og grunnforskning møtes. Det er et forskningsområde som er sammensatt av mange selvstendige fagområder, og skal man oppnå gode resultater er samarbeid nødvendig.

#### 3.3.2 LÆRINGSMÅL

Realfagstudiet i bioteknologi er rettet mot den naturvitenskapelige forskningen der celle- og molekylærbiologi, biokjemi og mikrobiologi står sentralt.

Realfagstudiet tar sikte på at studentene skal oppnå en grundig forståelse av de biologiske prosessene i bakterier, planter og dyr og mulig anvendelse av disse prosessene. Studiet bygger på innsikt i og interesse for naturvitenskapelige fag generelt, og sikter mot å gi dypere kunnskaper innenfor kjemi og biologi spesielt.

### 3.3.3 YRKESMÅL

Mastergraden i bioteknologi gir muligheter for arbeid innenfor forskning, forvaltning og næringsliv. Eksempler er nasjonal og internasjonal bioteknologisk og farmasøytisk industri i forbindelse med utvikling av terapeutiske produkter, analysemetoder og kits, samt forbedrede produkter fra jordbruk og marin sektor. Videre kan stillinger innenfor forskning ved universiteter, private forskningsinstitutter, sykehus og statelige instanser, så som Folkehelse, Veterinærinstituttet og Næringsmiddeltilsynet være mulige arbeidsplasser for bioteknologer. Det er også muligheter for arbeid i offentlig forvaltning.

### 3.3.4 KONTAKTINFO OM PROGRAMMET

Informasjon om det toårige studieprogrammet fås ved henvendelse til: [postmottak@nt.ntnu.no](mailto:postmottak@nt.ntnu.no)

Se også:

<http://www.ntnu.no/studier>

<http://www.ntnu.no/studier/mbiot>

<http://www.ntnu.no/studier/studiehandbok>

### 3.3.5 OPPTAKSKRAV

Studenter til det toårige studiet tas opp på grunnlag av en fullført bachelorgrad med faglig relevant ferdypning/hovedprofil. Målgruppen er studenter med ekstern utdanning og bachelorgrad fra statlige høyskoler i kjemiingeniørfag, bioingeniørfag og næringsmiddelfag og studenter med relevant bachelorgrad eller

tilsvarende grad fra universitetene. Søknaden fremmes gjennom det lokale opptaket til det to-årige mastergradsstudiet ved NTNU. Søknaden sendes via nettet, se: <http://studweb.ntnu.no/studier/soknadsweb/> innen gjeldende frister (se kap.1.3)

Det er opptak kun til høstsemesteret og studentallsrammen for 2011/2012 er satt til: 8

### 3.3.6 MASTERSTUDIER

Det er mulig å velge masteroppgaver ved Institutt for biologi og Institutt for bioteknologi. Instituttene tilbyr veiledning av masteroppgaver innenfor hver sine områder:

*Institutt for biologi*

- Beregningsbasert biologi, herunder bioinformatikk, mikroarray, datainnsamling og kunnskapsutvinning eller modellering av cellulære prosesser.
- Molekylærbiologi hos prokarioter, plante- og dyreceller

*Institutt for bioteknologi*

- Biopolymerkjemi
- Næringsmiddelkjemi
- Marin biokjemi
- Miljøbioteknologi og mikrobiell økologi
- Mikrobiologi og molekylærgenetikk

**Kun for masterstudenter ved Institutt for biologi:**

Et felles introduksjonskurs er obligatorisk for alle mastergradsstudenter i Biologi, Marine Coastal Development (kun for studenter ved Inst.f.biologi), Bioteknologi, Cellebiologi for medisinsk teknisk personell og Miljøtoksikologi etc. ved Institutt for biologi. Beskrivelsen av kurset finner du innledningsvis i kap 3.2.1.

**Masteravtale**

Student, veileder og det institutt som er ansvarlig for arbeidet med masteroppgaven skal inngå en masteravtale så raskt som mulig etter opptak. I avtalen skal bla. innleveringstidspunktet for oppgaven fastsettes (se å kap. 1.5.4 og 8.2 for nærmere opplysninger).

**Avsluttende mastereksamen**

De generelle vilkårene for oppmelding til avsluttende mastereksamen er beskrevet i kapittel 8.2 og forutsettes kjent. For studenter som har ekstern utdanning forutsettes i tillegg innholdet i kapittel 1.11 kjent.

De faglige kravene i studieplanen for bioteknologi må være tilfredsstillt.

*Institutt for bioteknologi (Ny ordning fom 2011/2012)*

Avsluttende eksamen skal finne sted etter at masteroppgaven er innlevert.

Foruten bedømmelse av oppgaven skal kandidaten framstille seg til en muntlig prøve som består av:

a) eksaminasjon i spesialpensum (7,5 studiepoeng, BT3091). Spesialpensumet kan erstattes av et ordinært studieplanfestet emne. I så fall arrangeres eksamen i emnet i hht emnets eksamensordning, slik denne er fastlagt i emnebeskrivelsen.

b) en diskusjon av masteroppgaven.

Det gis separate karakterer for spesialpensum og masteroppgaven

For masteroppgaven gis det en karakter

hvor det også tas hensyn til diskusjonen under pkt. b).

Ordningen gjelder for alle studenter tatt opp til MBIOT5 fom høsten 2011 og som siden får IBT som ansvarlig for masteroppgaven. Studenter som er tatt opp før 2011 kan selv velge nyordningen.

*Institutt for biologi*

Avsluttende eksamen skal finne sted etter at masteroppgaven er innlevert. Foruten bedømmelse av oppgaven skal kandidaten framstille seg til en muntlig prøve som består av:

a) eksaminasjon i spesialpensum (7,5 studiepoeng, BI3091).

b) en diskusjon av masteroppgaven.

Det gis separate karakterer for spesialpensum og masteroppgaven

For masteroppgaven gis det en karakter

hvor det også tas hensyn til diskusjonen under pkt. b).

### 3.3.7 UTVEKSLINGSORDNING

Det kan være mulighet for å ta deler av studiet ved utenlandsk institusjon. Dette bør fortrinnsvis skje i 2.semester eller som del av masteroppgaven. Dette må avtales særskilt i hvert tilfelle og synliggjøres i masteravtalen.

### 3.3.8 OPPBYGGINGEN AV STUDIET

Tabellen nedenfor viser oppbyggingen av det to-årige masterstudiet. Obligatoriske emner og oppgaven er skrevet med **fete typer**. Masteroppgaven skal ha et omfang på totalt 60 SP. Valg av masteroppgave skjer normalt innen utgangen av 1. semester. Arbeidet med masteroppgaven organiseres etter avtale mellom instituttet og studenten.

År	Semester				
2	4 vår	<b>Spesialpensum (BT3091/BI3091)</b>	<b>Masteroppgave (selvstendig arbeid)</b>		
	3 høst	<b>Masteroppgave (selvstendig arbeid)</b>			
1	2 vår	<b>Masteroppgave (selvstendig arbeid)</b>	Valgbart emne	<b>Ekspert i team</b>	<b>TBT4107 Biokjemi 2*</b>
	1 høst	Valgbart emne	Valgbart emne	<b>TBT4145 Molekylærge-netikk</b>	Valgbart emne
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

\*Studenter som har TBT4107 eller tilsvarende i sin bachelorgrad må velge et annet emne blant de valgbare emnene.



### **Faglig nivå på emnene i pensum**

Grunnleggende emner (på 000- og 1000-nivå) i matematikk, fysikk, statistikk, bioteknologi, biologi, kjemi eller evt andre fag kan ikke tas inn som pensum i det 2- årige masterstudiet.

Det skal være emner på 3000-nivå av minimum 30 sp omfang.

Sammensetningen av emner utover de obligatoriske emnene skal skje i samarbeide med veileder og skal godkjennes av instituttet. Inntil 22,5 SP emner på 2000-nivå som er faglig relevant i masterpensumet kan godkjennes.

Studiet består av 60 SP (1 år) med emner og 60 SP (1 år) med selvstendig arbeid (masteroppgaven). Fordelingen av tidsbruken - mellom arbeidet på masteroppgaven og studiet av de nødvendige emner - skal planlegges av student og veileder og nedfelles i utdanningsplanen.

Masteroppgavene kan utføres innen følgende områder:

- \*Biopolymerkjemi
- \*Marin biokjemi
- \*Miljøbioteknologi og mikrobiell økologi
- \*Næringsmiddelkjemi
- \*Mikrobiologi
- \*Mikrobiell genetikk
- \*Molekylærbiologi
- \*Systembiologi

De valgbare emnene velges i samråd med veiledere og må godkjennes av det ansvarlige institutt. Minst to av følgende emner må velges:

#### **Anbefalte emner i høstsemesteret:**

- TBT4135 Biopolymerkjemi (7,5) - høst
- MOL3005 Immunologi (7,5) - høst
- MOL3014 Nanomedisin I: Bioanalyse og dianostikk (7,5)
- BI3016 Molekylær cellebiologi (7,5) - høst
- BI3019 System biology; Resources, Standards, Tools (7,5)
- FI3107 Bioteknologi og etikk (7,5) - høst
- TBT4505 Bioteknologi fordypningsemne (7,5) - høst

#### **Anbefalte emner i vårsemesteret:**

- BI2012 Cellebiologi (7,5) - vår
- BI3017 Biovisualisering (7,5) - vår
- BI3018 Patentering og teknologietablering (7,5) - vår
- KJ2053 Kromatografi (7,5) - vår
- TBT4125 Næringsmiddelkjemi (7,5) - vår
- TBT4130 Miljøbioteknologi (7,5) - vår
- TBT4165 Systembiologi og biologiske nettverk (7,5) - vår
- MOL3015 Nanomedisin II: Behandling (7,5 sp)
- MTEK3001 Anvendt bioinformatikk og --(7,5) - vår

Andre emner kan også være aktuelle. Emner på 1000-nivå kan likevel ikke inngå i det toårige studiet. Emner på 2000-nivå kan inngå i begrenset omfang.

## 3.4 MASTERPROGRAM I BIOTEKNOLOGI 5-ÅRIG (MBIOT5)

**Fakultet for naturvitenskap og teknologi**  
**Institutt for biologi**  
**Institutt for bioteknologi**

### 3.4.1 INNLEDNING

Ved NTNU er det to masterprogrammer i realfag innenfor bioteknologi, et femårig og ett toårig. Dette kapitlet omhandler det femårige studieprogrammet. I tillegg finnes et masterprogram i teknologi (siv.ing); Kjemi- og bioteknologi, hvor bioteknologi er en av flere studieretninger. Det sistnevnte programmet er beskrevet i studiehandboka for sivilingeniørstudiet.

Begrepet bioteknologi brukes som betegnelse både på generell molekylærbiologisk forskning og på anvendte industrielle prosesser for fremstilling av nyttige biologiske produkter. Man kan gjerne si at i vid forstand handler bioteknologi både om naturvitenskapelig grunnforskning på molekylære biologiske systemer og industriell anvendelse av resultatene fra denne grunnforskningen.

Bioteknologien har hatt en rivende utvikling de siste årene. Særlig fordi man nå har fått en enorm kunnskap om arvematerialets oppbygning (DNA-sekvensen) hos menneske og andre pattedyr, planter, fisker, virvelløse dyr og mikroorganismer. Man har i dag dataverktøy som lagrer og analyserer enorme mengder biologiske data og som er et svært viktig verktøy for den bioteknologiske forskningen. Denne utviklingen har hatt stor betydning for fremskritt innen medisinsk diagnostikk, fremstilling av nye legemidler, planteforedling samt en bedre forståelse av biologiske systemer. Slik grunnleggende kunnskap er viktig når man skal utvikle bioteknologi for fremtiden. Det er viktig å presisere at bioteknologi er et fagfelt som er tverrfaglig av natur, der teknologi og grunnforskning møtes. Det er et forskningsområde som er sammensatt av mange selvstendige fagområder, og skal man oppnå gode resultater er samarbeid nødvendig.

### 3.4.2 LÆRINGSSMÅL

Realfagstudiet i bioteknologi er rettet mot den naturvitenskapelige forskningen der celle- og molekylærbiologi, biokjemi og mikrobiologi står sentralt.

Realfagstudiet tar sikte på at studentene skal oppnå en grundig forståelse av de biologiske prosessene i bakterier, planter og dyr og mulig anvendelse av disse prosessene. Studiet bygger på innsikt i og interesse for naturvitenskapelige fag generelt, og sikter mot å gi dypere kunnskaper innenfor kjemi og biologi spesielt.

### 3.4.3 YRKESMÅL

Mastergraden i bioteknologi gir muligheter for arbeid innenfor forskning, forvaltning og næringsliv. Eksempler er nasjonal og internasjonal bioteknologisk og farmasøytisk industri i forbindelse med utvikling av terapeutiske produkter, analysemetoder og kits, samt forbedrede produkter fra jordbruk og

marin sektor. Videre kan stillinger innenfor forskning ved universiteter, private forskningsinstitutter, sykehus og statlige instanser, så som Folkehelse, Veterinærinstituttet og Næringsmiddeltilsynet være mulige arbeidsplasser for bioteknologer. Det er også muligheter for arbeid i offentlig forvaltning.

#### 3.4.4 STUDIERETNINGER OG HOVEDPROFILER

Det femårige masterprogrammet i bioteknologi har tre studieretninger:

Biokjemi og biopolymerkjemi

Molekylærbiologi

Beregningsbasert biologi (systembiologi)

Alle studieretningene gir en hovedprofil i bioteknologi.

#### 3.4.5 VALG AV STUDIERETNINGER

I det femårige studieprogrammet i bioteknologi er de to første semestrene like for alle studentene. Fra 3. semester velges en studieretning. Fra 7. semester velges institutt og en masteroppgave som skal gi en faglig fordypning innenfor et av fagområdene i bioteknologi. Dette kan gjøres i samråd med faglærere ved Institutt for kjemi, Institutt for biologi eller Institutt for bioteknologi. Masteroppgaven og studieprogresjon i 4. og 5. studieår skal godkjennes av ansvarlig institutt.

#### 3.4.6 KONTAKTINFO OM PROGRAMMET

Informasjon om det femårige studieprogrammet fås ved henvendelse til: [postmottak@nt.ntnu.no](mailto:postmottak@nt.ntnu.no)

Se også:

<http://www.ntnu.no/studier>

<http://www.ntnu.no/studier/mbiot5>

<http://www.ntnu.no/studier/studiehandbok>

#### 3.4.7 FORKURS

Undervisningen i det første semesteret i det femårige masterprogrammet i bioteknologi bygger på kunnskaper tilsvarende Kjemi 1 og Matematikk R1 i den videregående skole. NTNU tilbyr oppfriskningskurs i kjemi før semesterstart for dem som har behov for det. Se <http://www.ntnu.no/nt/studier/forkurs/>

#### 3.4.8 PERSPEKTIVEMNE

Perspektivemnet skal representere en annen studiekultur enn det det studieprogrammet studenten er tatt opp til. Oversikt over emnene som tilbys som perspektivemner finnes i studiehåndbokens kap. 1.8.2 Normalt skal perspektivemnet tas i 4. semester, men perspektivemnet kan også taes i 5 eller 6 semester hvis det passer bedre.

Blant emnene i oversikten i kap.1.8.2. anbefales studenter på MBIOT 5 å velge blant disse:

*Våremner:*

KULT2202 Perspektiv på kjønn  
 ITA0501 Italiensk I  
 HFEL0004 Retorikk  
 SØK1101 Miljø og ressursøkonomi  
 AFR1003 Sykdom og helse i Afrika  
 PSY1015 Utviklingspsykologi I  
 TIØ4258 Teknologiledelse

*Høstemner:*

TIØ4186 Arbeidsmiljø  
 TIØ4258 Teknologiledelse  
 TIØ4201 Risk Governance  
 POL1004 Globalisering: Norge i det internasjonale samfunn  
 ITA0501 Italiensk I  
 FI1105 Etikk

*Følgende emner tillates ikke som perspektivemne i MBIOT5:*

MFEL1010 Innføring i medisin for ikke-medisinere  
 MFEL1050 Innføring i idrettsfysiologi, trening etc.

### 3.4.9 MASTEROPPGAVE

Det er mulig å velge masteroppgaver innenfor de tre studieretningene Molekylærbiologi, Beregningsbasert biologi og Biokjemi/Biopolymerkjemi. Instituttene tilbyr veiledning av masteroppgaver innenfor hver sine områder:

*Institutt for biologi*

- Beregningsbasert biologi, herunder bioinformatikk, mikroarray, data-innsamling og kunnskapsutvinning eller modellering av cellulære prosesser og systembiologi
- Molekylærbiologi hos prokarioter, plante- og dyreceller

*Institutt for bioteknologi*

- Biopolymerkjemi
- Næringsmiddelkjemi
- Marin biokjemi
- Miljøbioteknologi og mikrobiell økologi
- Mikrobiologi og molekylærgenetikk
- Beregningsbasert biologi (Systembiologi)

**Kun for masterstudenter ved Institutt for biologi:**

Et felles introduksjonskurs er obligatorisk for alle mastergradsstudenter i Biologi, Bioteknologi, Marine Coastal Deveopment, Natural Resources Management, Cellebiologi for medisinsk teknisk personell og Environmental Toxicology and Chemistry ved Institutt for biologi. Beskrivelsen av kurset finner du innledningsvis i kap 3.2.1.

**Masteravtale**

Avtale om den delen av utdanningsplanen som gjelder arbeidet med mastergradsoppgaven må godkjennes av det institutt hvor arbeidet med mastergradsoppgaven utføres (se også kap. 1.5.4)

**Avsluttende mastereksamen**

De generelle vilkårene for oppmelding til avsluttende mastereksamen er beskrevet i kapittel 8.1 og forutsettes kjent. For studenter som har ekstern utdanning forutsettes i tillegg innholdet i kapittel 1.11 kjent.

De faglige kravene i studieplanen for bioteknologi må være tilfredsstillt.

*Institutt for bioteknologi, IBT, (Ny ordning fom 2011/2012)*

Avsluttende eksamen skal finne sted etter at masteroppgaven er innlevert.

Foruten bedømmelse av oppgaven skal kandidaten framstille seg til en muntlig prøve som består av:

a) eksaminasjon i spesialpensum (7,5 studiepoeng, BT3091). Spesialpensumet kan erstattes av et ordinært studieplanfestet emne. I så fall arrangeres eksamen i emnet i hht emnets eksamensordning, slik denne er fastlagt i emnebeskrivelsen.

b) en diskusjon av masteroppgaven.

Det gis separate karakterer for spesialpensum og masteroppgaven

For masteroppgaven gis det en karakter

hvor det også tas hensyn til diskusjonen under pkt. b).

Ordningen gjelder for alle studenter tatt opp til MBIOT5 fom høsten 2011 og som siden får IBT som ansvarlig for masteroppgaven. Studenter som er tatt opp før 2011 kan selv velge nyordningen.

*Institutt for biologi*

Avsluttende eksamen skal finne sted etter at masteroppgaven er innlevert.

Foruten bedømmelse av oppgaven skal kandidaten framstille seg til en muntligprøve som består av:

a) eksaminasjon i spesialpensum (7,5 studiepoeng, BI3091).

b) en diskusjon av masteroppgaven.

Det gis separate karakterer for spesialpensum og masteroppgaven

For masteroppgaven gis det en karakter

hvor det også tas hensyn til diskusjonen under pkt. b).

### 3.4.10 UTVEKSLINGSORDNING

Det kan være mulighet for å ta deler av studiet (ett til to semestre) ved utenlandsk institusjon. Dette bør fortrinnsvis skje i løpet av de tre siste årene (3. året anbefales) men andre tidspunkt kan være mulig. Når dette skal foregå, avhenger av valgt studieretning og må avtales særskilt i hvert tilfelle, godkjennes av instituttet oppgaven tas ved og nedfelles i masteravtalen.

### 3.4.11 OPPBYGNINGEN AV STUDIET

Det femårige studieprogrammet i bioteknologi med tre studieretninger leder fram til en mastergrad i realfag. Valg av studieretning foretas på slutten av 2.semester etter en orientering som instituttene gir. Valg av institutt foretas i 6. semester.

Nedenfor er studieløpet for de tre studieretningene beskrevet. De fire siste semestrene kan organiseres annerledes etter avtale mellom student, veileder og ansvarlig institutt. Ved Institutt for bioteknologi velges masteroppgave ved utgangen av 7. semester og arbeidet med oppgaven er konsentrert i det siste året.

Obligatoriske emner er skrevet med “**fete typer**”, alternative, valgbare obligatoriske emner i “*kursiv*”, og valgbare emner med “normal skrift”. Valgbare emner velges i samråd med veileder og godkjennes av ansvarlig institutt.

#### **De to siste årene**

Valgbare grunnleggende emner (på 000- og 1000-nivå) i matematikk, fysikk, statistikk, bioteknologi, biologi, kjemi eller evt. andre fag kan ikke tas inn i de siste to årene av studiet, men kan kun tas i de tre første årene av studiet.

Det skal være emner på 3000-nivå av minimum 30 sp omfang i de to siste årene, hvorav 7,5 sp tas til avsluttende mastereksamen (fortrinnsvis BI3091 eller BT3091 avhengig av valgt institutt, men bortsett fra “-3091-emnene” kan disse emnene erstattes av andre emner på samme nivå). Etter godkjenning av fakultetet, kan inntil 22,5 sp brukes til emner på 2000-nivå som er faglig relevant i de to siste årene. Sammensetningen av emner utover de obligatoriske emnene skal skje i samarbeid med veileder og godkjennes av instituttet som masteroppgaven tas ved. De to siste årene består av 60 sp (1 år) med emner og 60 sp (1 år) med selvstendig arbeid (masteroppgaven). Fordelingen av tidsbruken - mellom arbeidet med masteroppgaven og studiet av de nødvendige emner - skal planlegges av student og veileder og nedfelles i utdanningsplanen.

#### **De tre studieretningene**

- \* Molekylærbiologi
- \* Beregningsbasert biologi (Systembiologi)
- \* Biokjemi og biopolymerkjemi

er framstilt tabellarisk på de følgende sidene.

## Integrert mastergrad (5-årig) Biokjemi og biopolymerkjemi

År	Semester				
5	10 vår	<b>Spesialpensum BT 3091</b>	<b>Masteroppgave (60 SP) selvstendig arbeid</b>		
	9 høst	Valgbart emne	Valgbart emne		
4	8 vår	<b>Eksperter i team</b>	Valgbart emne		
	7 høst	Valgbart emne	<b>TBT4135 Bio- polymerkjemi</b>	Valgbart emne	
3	6 vår	KJ2022 Spek- troskopiske metoder i organisk kjemi	KJ2053 Kromatografi	<b>ST2304 Statis- tisk modeller- ing</b>	<b>KJ1042 Grunnl. ter- modynamikk</b>
	5 høst	<b>TBT4145 Molekylærge- netikk</b>	Valgbart emne	<b>BI2014 Molekylærbi- ologi</b>	<b>ST0103 Brukerkurs i statistikk</b>
2	4 vår	<b>*Perspektiv- emne</b>	<b>MA0002<sup>1)</sup> Brukerkurs i matematikk B</b>	<b>TBT4107 Biokjemi 2</b>	<b>TBT4110 Mikrobiologi</b>
	3 høst	<b>TBT4102 Biokjemi 1</b>	<i>IT1103 Programmer- ing GK eller TDT4110 Infor- masjonste- knologi GK</i>	<b>BI1004 Fysiologi</b>	
1	2 vår	<b>BI1001 Celle- og molekylærbiologi</b>		<b>KJ1020 Organisk kjemi</b>	
	1 høst	<b>EXPH0001 Filosofi og vitenskapsteori</b>	<b>MA0001<sup>1)</sup> Brukerkurs i matematikk A</b>	<b>KJ1000 Generell kjemi</b>	
Emnestørrelse		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

1) Matematikkemnene MA1101 og MA1102 kan velges istedet hvis ønskelig og kollisjoner kan unngås.

\*perspektivemnet kan tas 4,5 eller 6 semester



**Anbefalte emner for 5., 7. og 9. semester (høst):**

BI3016 Molekylær cellebiologi

BI3019 System Biology: Resources Standards Tools (kun i 7. eller 9. semester)

FI3107 Bioteknologi og etikk

KJ2050 Analytisk kjemi GK

KJ3021 Kjernemagnetisk resonansspektroskopi

KJ8056 Kjemiske og biologiske sensorer

TBT4505 Bioteknologi fordypningsemne

MFEL3010 Medisin for MNTI-studenter (kun i 5. semester)

MOL3005 Immunologi

MOL3014 Nanomedisin I: Bioanalyse og diagnostikk (kun i 7. eller 9. sem.)

**Anbefalte emner for 6., 8. og 10. semester (vår):**

BI2012 Cellebiologi

BI3018 Patentering og teknologietablering (næringsutvikling)

TBT4165 Systembiologi og biologiske netter

TBT4125 Næringmiddelkjemi

TBT4130 Miljøbioteknologi

TKJ4175 Kjemometri GK

MTEK3001 Anvendt bioinformatikk og systembiologi

MOL3015 Nanomedisin II: Behandling (kun i 8. eller 10. semester)

Doktorgradsemner kan godkjennes etter avtale med veileder og ansvarlig institutt.

## Integrert mastergrad (5-årig) Molekylærbiologi

År	Semester				
5	10 vår	<b>Spesialpensum BI3091 eller BT3091</b>	<b>Masteroppgave (60 SP) selvstendig arbeid</b>		
	9 høst	Valgbart emne	Valgbart emne		
4	8 vår	<b>Ekspert i team</b>	Valgbart emne		
	7 høst	<b>BI3016 Molekylær cellebiologi</b>	<i>BI3013<sup>3)</sup> Eksperimentell cellebiologi</i>	<i>MOL3005<sup>3)</sup> Immunologi</i>	
3	6 vår	Valgbart emne	<b>BI2012 Cellebiologi</b>	<b>ST2304 Statis- tisk modeller- ing</b>	Valgbart emne
	5 høst	<b>TBT4145 Molekylærge- netikk</b>	<b>ST0103 Brukerkurs i statistikk</b>	<b>BI2014 Molekylær- biologi</b>	<b>BI2015 Molekylær- biologi lab.</b>
2	4 vår	<b>Perspektiv- emne</b>	<b>MA0002<sup>1)</sup> Brukerkurs i matematikk B</b>	<i>TBT4107<sup>2)</sup> Biokjemi 2</i>	<b>TBT4110 Mikrobiologi</b>
	3 høst	<b>TBT4102 Biokjemi 1</b>	<i>IT1103 Programmer- ing GK eller TDT4110 Infor- masjonste- knologi GK</i>	<b>BI1004 Fysiologi</b>	
1	2 vår	<b>BI1001 Celle- og molekylærbiologi</b>		<b>KJ1020 Organisk kjemi</b>	
	1 høst	<b>EXPH0001 Filosofi og vitenskapsteori</b>	<b>MA0001<sup>1)</sup> Brukerkurs i matematikk A</b>	<b>KJ1000 Generell kjemi</b>	
Emnestørrelse		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

1) Matematikkemnene MA1101 og MA1102 kan velges istedet hvis ønskelig og kollisjoner kan unngås.

2) TBT4107 er obligatorisk kun for studenter som velger masteroppgave ved Institutt for bioteknologi.

3) MOL3005 og BI3013 er obligatorisk kun for studenter som velger masteroppgave ved Institutt for biologi.

**Anbefalte emner for 7. og 9. semester (høst)**

<sup>3)</sup>MOL3005 Immunologi (7. semester)

MOL3014 Nanomedisin I: Bioanalyse og diagnostikk (kun i 7. eller 9. sem.)

<sup>3)</sup>BI3013 Eksperimentell cellebiologi (7. semester)

BI3019 System Biology: Resources Standards Tools (kun i 7. eller 9. semester)

BI2020 Zoofysiologi

FI3107 Bioteknologi og etikk (7. eller 9. semester)

TBT4135 Biopolymerkjemi

TBT4505 Bioteknologi fordypningsemne

**Anbefalte emner for 6., 8., og 10. semester (vår)**

BI2017 Genetikk og evolusjon (6. semester)

BI3017 Biovisualisering

BI3018 Patentering og teknologietablering (næringsutvikling) (8. eller 10. semester)

BI 2021 Planteøkofysiologi

BI 2022 Plantevekst og utviklingsfysiologi

KJ2053 Kromatografi

KJ1042 Grunnleggende termodynamikk m/lab (kun i 6. semester)

MTEK3001 Anvendt bioinformatikk og systembiologi

MOL3015 Nanomedisin II: Behandling (kun i 8. eller 10. semester)

<sup>2)</sup>TBT4107 Biokjemi 2

TBT4165 Systembiologi og biologiske nettverk

TBT4130 Miljøbioteknologi

Doktorgradsemner kan godkjennes etter avtale med veileder og ansvarlig institutt.

## Integrert mastergrad (5-årig) Beregningsbasert biologi

År	Semester				
5	10 vår	<b>Spesialpensum BI3091/ BT3091</b>	<b>Masteroppgave (60 SP) selvstendig arbeid</b>		
	9 høst	Valgbart emne	Valgbart emne		
4	8 vår	<b>Eksperter i team</b>	Valgbart emne		
	7 høst	<b>BI3016 <sup>2)</sup> Molekylær cellebiologi</b>	Valgbart emne	Valgbart emne	
3	6 vår	<b>TBT4107<sup>2)</sup> Biokjemi 2</b>	<b>TDT4145 Datamodeller- inger og data- basesystemer</b>	<b>ST2304 Statis- tisk modeller- ing</b>	Valgbart emne
	5 høst	<b>TBT4145 Molekylærge- netikk</b>	<b>TDT4120 Algoritmer og datastrukturer</b>	<b>ST0103 Brukerkurs i statistikk</b>	<b>BI2014 Molekylær- biologi</b>
2	4 vår	<b>Perspektiv- emne</b>	<b>MA0002<sup>1)</sup> Brukerkurs i matematikk B</b>	<b>MA0301 Elementær diskret matematikk</b>	<b>TBT4110 Mikrobiologi</b>
	3 høst	<b>TBT4102 Biokjemi 1</b>	<b>IT1103 Programmer- ing GK</b>	<b>BI1004 Fysiologi</b>	
1	2 vår	<b>BI1001 Celle- og molekylærbiologi</b>		<b>KJ1020 Organisk kjemi</b>	
	1 høst	<b>EXPH0001 Filosofi og vitenskapsteori</b>	<b>MA0001<sup>1)</sup> Brukerkurs i matematikk A</b>	<b>KJ1000 Generell kjemi</b>	
Emnestørrelse		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

1) Matematikkemnene MA1101 og MA1102 kan velges istedet hvis ønskelig og kollisjoner kan unngås.

2)TBT4107 er obligatorisk for studenter som velger masteroppgave ved Instiutt for bioteknologi, BI3016 er obligatorisk for studenter som velger masteroppgave ved Instiutt for biologi,

**Anbefalte emner for 7., og 9. semester (høst)**

BI3013 Eksperimentell cellebiologi  
 BI3019 System Biology: Resources Standards Tools (kun i 7. eller 9. semester)  
 BI2021 Planteøkofysiologi  
 BI2022 Plantevekst og utviklingsfysiologi  
 BI2020 Zoofysiologi  
 TDT4138 Kunnskapsrepresentasjon og modellering  
 MOL3014 Nanomedisin I: Bioanalyse og diagnostikk (kun i 7. eller 9. sem.)  
 TDT4136 Logikk og resonnerende systemer  
 TDT4225 Behandling av store datamengder

**Anbefalte emner for 6., 8., og 10. semester (vår)**

BI2012 Cellebiologi  
 BI3017 Biovisualisering  
 BI3018 Patentering og teknologietablering (næringsutvikling) (8. eller 10. semester)  
 TDT4100 Objektorientert Programmering (kun 6. semester)  
 MOL3015 Nanomedisin II: Behandling (kun i 8. eller 10. semester)  
 MTEK3001 Anvendt bioinformatikk og systembiologi  
 TBT4107 Biokjemi 2  
 TBT4165 Systembiologi og biologiske nettverk  
 MTEK3001 Anvendt bioinformatikk

Doktorgradsemner kan godkjennes etter avtale med veileder og ansvarlig institutt.

**Oversikt over siv.ing.-emner som inngår i masterprogrammene i bioteknologi, realfag, sortert etter nivå.**

TBT4102 Biokjemi 1	Nivå	2000
TBT4107 Biokjemi 2	Nivå	2000
TBT4110 Mikrobiologi	Nivå	2000
TBT4125 Næringsmiddelkjemi	Nivå	3000
TBT4130 Miljøbioteknologi	Nivå	3000
TBT4135 Biopolymerkjemi	Nivå	3000
TBT4145 Biokjemiteknikk, prosjektering	Nivå	3000
TBT4165 Systembiologi og biologiske nettverk	Nivå	3000
TBT4505 Bioteknologi, fordypningsemne	Nivå	3000



## 3.5 CELLEBIOLOGI FOR MEDISINSK/TEKNISK PERSONELL

### 3.5.1 INNLEDNING

Dette masterprogrammet retter seg mot kandidater som allerede har en bachelorgrad som gir rett til bioingeniørtittel og som bl.a. tar sikte på stillinger som f.eks. ledere på laboratorier og lærere ved medisinsk-tekniske undervisningsinstitusjoner. Faglig ansvarlig er Institutt for biologi.

Etter endt utdanning er du også kvalifisert for arbeid innenfor farmasøytisk og biomedisinsk industri, forskning og forvaltning. Mastergraden kan danne grunnlag for opptak til PhD-studier.

### 3.5.2 STUDIEGRUNNLAG

Studiet er primært et videreutdanningstilbud for medisinsk-teknisk personell med eksamen fra 3-årig bioingeniørutdanning (bachelorgrad). Den treårige bioingeniørutdanningen (bachelorgrad eller tilsvarende) er grunnlaget for søknad om opptak til masterprogrammet.

### 3.5.3 LÆRINGSMÅL

Studiet utdanner studenter som er i stand til å arbeide selvstendig med celle- og molekylærbiologi på et høyt nivå. Studiets hensikt er å gi studenter med 3-årig bioingeniørutdanning (bachelorgrad), en grundig innføring i forståelse og bruk av molekylærbiologiske metoder for å forstå sammensetning og regulering av viktige cellebiologiske prosesser. Det vil gis innføring i cellers kommunikasjonsprinsipper, celleorganellers struktur, virkemåte og funksjon. Det vil i løpet av studiet bli lagt vekt på å gi praktiske ferdigheter i molekylærbiologiske og cellebiologiske metoder, på cellebiologisk forståelse og forskertraining. Forskertrainingen omfatter formulering av testbare hypoteser, strategi for testing, innhenting av data, samt tolking av resultat. Videre er intensjonen at masterstudiet skal inneholde en teoretisk og metodisk dimensjon som har overføringsverdi til andre fag og fagområder.

### 3.5.4 MASTERSTUDIET

#### **Innholdet i studiet**

Masterstudiet har et omfang som normalt tilsvarende 4 semesters arbeid i tillegg til en grunnutdanning (3 årig bachelor). Studiet består av 3 deler:

1. En skriftlig sammenfatning av en forskningsoppgave (masteroppgave). Flere mindre arbeider kan godkjennes som masteroppgave når disse etter sitt innhold utgjør et hele. Del av et fellesarbeid kan godkjennes i hht utfyllende regler, til studieforskriftens § 20.3, jfr kap. 8.1 Omfanget av oppgaven skal tilsvare en arbeidsmengde på ett år (60 sp).
2. Et godkjent utvalg avanserte emner, tilsammen minst 60 sp (hvorav minst 30 SP skal være emner på 3000-nivå).

3. Et felles introduksjonskurs for alle masterstudenter i Biologi, Cellebiologi for medisinsk teknisk personell, og Bioteknologi, samt de som tar internasjonal master in Environmental Toxicology and Chemistry, Marine Coastal Development og Natural Resources Management som tar sin oppgave i regi av Institutt for biologi. (se innledningsvis i kap 3.2.1 for beskrivelse av kurset.)

Arbeidet med oppgaven kan utføres ved Institutt for biologi med veileder fra instituttet, men ofte vil oppgaven helt eller delvis utføres ved andre fagmiljøer. Når arbeidet utføres ved eksterne institusjoner, vil det normalt foregå under faglig veiledning av forskere ved den aktuelle institusjon. Det vil da inngås en avtale mellom studenten og institusjonen. Det må imidlertid alltid være en ansvarlig veileder i fast vitenskapelig stilling ved Institutt for biologi. Forslag til masteroppgave utarbeides i samråd med faglig og ansvarlig veileder, og opplegget skal godkjennes av Institutt for biologi før arbeidet med masteroppgaven tar til.

Det kan være mulighet for å ta deler av studiet (ett til to semestre) ved utenlandsk institusjon. Når dette skal foregå må avtales særskilt i hvert tilfelle. Studier ved Universitetsstudiene på Svalbard (UNIS) kan også være aktuelt.

Nærmere info om studiet, og praktiske opplysninger kan finnes på <http://www.ntnu.no/biologi/studier/master>

### **Obligatoriske og anbefalte emner i studiet**

Emnene som skal inngå i mastergraden utover de obligatoriske emnene bør velges i samråd med veileder for arbeidet med masteroppgaven. Emnene skal godkjennes av Institutt for biologi.

Studenter som ønsker å ta emner fra Universitetet i Oslo eller fra andre eksterne institusjoner til bruk i studiet for mastergraden bør ta kontakt med studieveilederne på Fakultetet for naturvitenskap og teknologi for nærmere informasjon om mulige studiepoengsreduksjoner.

Andre realfagsemner (kjemi-emner, biofysikk m.v.), og relevante emner fra sivilingeniørstudiet og fra Det medisinske fakultet på høyt nok nivå kan inngå blant de valgbare emnene. Slike emner må godkjennes av instituttet. Eventuelle studiepoengsreduksjoner (jfr. kap.1.4.1) i forhold til de emnene som velges, må vurderes individuelt.

Eksamen i emnet BI3091 Spesialpensum må avlegges samtidig med avsluttende mastereksamen. Emnet kan derfor ikke erstattes av eksterne emner.

*NB!*

*BI 3016 og det andre obligatoriske emnet på 3000-nivå skal tas ved NTNU, og kan ikke søkes erstattet av emner fra eksterne institusjoner.*



### **Mastereksamen**

Forhold omkring avsluttende mastereksamen er beskrevet i kapittel 8.1 og forutsettes kjent. For studenter som har ekstern utdanning forutsettes i tillegg innholdet i kapittel 1.11 kjent. Vurderingsform og tidspunkt under masterstudiet er angitt i beskrivelsen av de enkelte emner.

Avsluttende eksamen skal finne sted etter at masteroppgaven er innlevert. Foruten bedømmelsen av oppgaven skal kandidaten da framstille seg til en muntlig prøve som består av:

- a) en samtale om forskningsoppgaven (masteroppgaven).
- b) eksaminasjon i det teoretiske pensum i de avanserte emner som ikke har vært gjenstand for evaluering underveis i studiet (minst 7,5 SP).

Det gis karakter for hvert av emnene/spesialpensa som inngår i eksaminasjonen. For masteroppgaven gis det en karakter hvor det skal tas hensyn til diskusjonen under pkt. a.

### **2-årig mastergrad i cellebiologi for medisinsk teknisk personell**

År	Semester				
2	4 vår	<b>BI 3091 Spesialpensum til master</b>	<b>Selvstendig arbeid 60 sp</b>		
	3 høst	Valgbart emne			<b>BI 3016 Molekylær cellebiologi</b>
1	2 vår	<b>Ekspert i Team (EiT)</b>	<b>BI 2012 Cellebiologi</b>		
	1 høst	<b>BI 2014 Molekylærbiologi</b>	Valgbart emne	Valgbart emne	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

Det skal være emner på 3000-nivå av minimum 30 SP omfang i mastergraden, hvorav 7,5 SP tas til avsluttende mastereksamen (fortrinnsvis **BI 3091 Spesialpensum til master**). I mastergraden skal det være mulig å bruke inntil 22,5 SP til emner på 2000-nivå. Sammensetningen av emner i mastergraden utover de obligatoriske emnene skal skje i samråd med veileder for masteroppgaven og skal godkjennes av instituttet. Mastergraden består av 60 SP (1 år) med emner og 60 SP (1 år) med selvstendig arbeid. Fordelingen av tidsbruken under masterstudiet - mellom arbeidet på masteroppgaven og studiet av de nødvendige emner - skal planlegges av student og veileder og nedfelles i utdanningsplanen.

Obligatoriske emner

Felles Introduksjonskurs

BI 2014 Molekylærbiologi 7,5 SP -høst

BI 2012 Cellebiologi 7,5 SP -vår

Eksperter i Team, 7,5 SP -vår

BI 3016 Molekylær cellebiologi 7,5 SP - høst\*

BI 3091 Spesialpensum til mastergrad\*\*

og minst et av følgende emner

BI 3013 Eksperimentell celle- og molekylærbiologi 7,5 SP - høst

BI 3017 Biovisualisering 7,5 SP - vår\*\*\*

\* BI 3016 og det andre obligatoriske emnet på 3000-nivå skal tas ved NTNU, og kan ikke søkes erstattet av emner fra eksterne institusjoner.

\*\* Eksamen i emnet BI 3091 må avlegges samtidig med avsluttende mastereksamen. Emnet kan derfor ikke erstattes av eksterne emner.

\*\*\* Emnet går hvert annet år

Anbefalte emner

BI 2015 Molekylærbiologi, lab 7,5 SP -høst

BI 2017 Genetikk og evolusjon I 7,5 SP -vår

BI 2018 Genetikk og evolusjon II 7,5 SP -vår

BI 2021 Planteøkofysiologi 7,5 SP - høst\*\*\*

BI 2022 Plantevekst og utvikling 7,5 SP - høst\*\*\*

BI 2023 Virveldyrenes anatomi og histologi, 7,5 SP -høst

BI 3018 Patentering og næringsetablering 7,5 SP -vår

TBT4107 Biokjemi 2, 7,5 SP -vår

TBT4145 Molekylærgenetikk 7,5 SP -høst

Sammensetning av emner utover de obligatoriske emnene og forslag til masteroppgave utarbeides i samråd med ansvarlig (og faglig) veileder, og opplegget skal godkjennes av Institutt for biologi før arbeidet med masteroppgaven tar til.

\*\*\* Emnene går hvert annet år

## 3.6 MASTERPROGRAM I FYSIKK

### 3.6.1 INNLEDNING

Masterstudiet i fysikk er et toårig studium som bygger på en bachelorgrad i fysikk. Sett i forhold til bachelorstudiet (se kap. 2.3) gir et masterstudium en større grad av spesialisering og fordypning innen et område av fysikken. Sentralt i studiet står et selvstendig, forskningspreget arbeid (masteroppgaven), der en lærer å arbeide på et større prosjekt som går over flere semestre.

Moderne fysikk omfatter et stort utvalg av interessante subdisipliner. Studentene har derfor stor frihet i valg av spesialisering, dvs. av tema for masteroppgaven, og hvilke emner som tas ved siden av denne. Disse valgene må foretas allerede ved starten av studiet, i samarbeid med veileder. Dette opplegget skal godkjennes av veileder og institutt.

Vanligvis velges en spesialisering knyttet til forskningsaktiviteter som foregår ved Institutt for fysikk. Aktuelle områder er astro- og partikkelfysikk og moderne feltteori, biofysikk og medisinsk fysikk, energi- og miljøfysikk, optikk og kondenserte mediers fysikk, og undervisningsrettet fysikk (fysikk fagdidaktikk). Hvert av disse feltene byr på et bredt utvalg av problemstillinger som kan være aktuelle for en masteroppgave (se nedenfor).

Det gjøres oppmerksom på at også andre fagområder/temaer kan være aktuelle for masteroppgaven. Dessuten kan andre emner enn de som er listet opp nedenfor være aktuelle som en del av et masterstudium i fysikk.

#### 3.6.1.1 LÆRINGSMÅL FOR MASTERSTUDIET

Masterutdanningen i fysikk 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.

Mastergradsoppgaven gir spesialkompetanse innen et av forskningsområdene som er representert ved Institutt for fysikk: astro- og partikkelfysikk, biofysikk og medisinsk fysikk, energi- og miljøfysikk, optikk og kondenserte mediers fysikk, komplekse materialers fysikk og undervisningsrettet fysikk. Alternativt gir oppgaven kompetanse på et fysikkrelatert område ved teknologimiljøet utenfor Institutt for fysikk.

#### **Kunnskaper**

Kandidaten har

- Solide kunnskaper i fysikk, gode basiskunnskaper i matematikk og kunnskaper i andre valgte støtte-emner som datateknikk
- Dybdekunnskap i form av forskningserfaring innen et avgrenset spesialområde, gjennom et veiledet mastergradsprosjekt som strekker seg over flere semestre
- Avanserte kunnskaper innen et utvalg av emner, hvorav noen kan støtte opp om mastergradsprosjektet
- Kjennskap til bredden i forskningen som foregår i fysikk i dag

**Ferdigheter**

## Kandidaten

- Har bakgrunn og erfaring for å kunne modellere, analysere og løse avanserte fysiske problemer
- Behersker et utvalg av avanserte teoretiske og/eller eksperimentelle metoder, inkludert bruk av numeriske metoder og simuleringer
- Kan kombinere innsikt fra flere fagfelt
- Kan foreta kritiske og selvstendige vurderinger av metoder og resultater
- Kan fornye og videreutvikle sin faglige kompetanse – på egen hånd, via kurs eller gjennom et doktorgradsstudium innenfor fysikk eller en fysikkrelatert disiplin
- Har som fysiker spesielt gode forutsetninger for å gå inn i nye problemområder der det er behov for en analytisk tilnærming og nyskapende bidrag
- Kan formidle fagstoff og resultater både til spesialister og til et bredere publikum

**Generell kompetanse**

## Kandidaten

- Forstår fysikkens rolle i samfunnet og har bakgrunn for å kunne vurdere etiske problemstillinger
- Kjenner til den historiske utviklingen av fysikken, dens muligheter og begrensninger, og forstår behovet for livslang læring
- Er i stand til å skaffe seg, vurdere og bruke relevant og pålitelig ny informasjon
- Har bakgrunn for å kunne gjennomføre avanserte arbeidsoppgaver og prosjekter, både selvstendig og sammen med andre, også tverrfaglig
- Har en god faglig bakgrunn for praktisk-pedagogisk utdanning
- Har et internasjonalt perspektiv på sitt fagområde

### 3.6.1.2 YRKESMULIGHETER

Fysikken danner mye av grunnlaget både for vår forståelse av naturen og for utviklingen av moderne teknologi med dens mange omstillinger.

Bredden i det treårige bachelorstudiet, kombinert med fordypningen i det toårige masterstudiet i fysikk, gir kandidater med en naturvitenskapelig profil som er etterspurt i industri, forskning, konsulentvirksomhet, offentlig forvaltning og undervisning (i det siste tilfellet supplert med praktisk-pedagogisk utdanning; jf kap. 2.3.5). Med hensyn til arbeidsoppgaver finner en den største gruppen innen *Utvikling*, som er et samlebegrep for produktforskning, programvareutvikling etc. Andre store kategorier er *Prosjektarbeid/prosjektledelse*, *Kundekontakt* og *Forskning*. I den andre enden av skalaen ligger alle undervisningstypene – i grunnskole, videregående skole og ved universitet og høyskoler. Undersøkelser viser at arbeidsmarkedet er godt for fysikk-kandidater.

### 3.6.2 OPPBYGNING AV STUDIET

Masteroppgaven har et omfang på 60 sp, og i studiet skal det også inngå 8 emner på 7,5 sp som tilsammen gir et studium på 120 sp over fire semestre. Ett av emnene, det såkalte spesialpensumet, kan være i form av et selvstudium som normalt er på 7,5 sp. (Men kan også være et "vanlig" emne, se kap.8.2.1). Innholdet i selvstudiet har som regel faglig nær sammenheng med temaet for masteroppgaven og legges opp i samråd med veileder. Eksamen i et eventuelt selvstudium kan avholdes sammen med den avsluttende mastereksamen, hvor også masteroppgaven drøftes med studenten. (Se kap 8, UTF §23.)

#### Toårig mastergrad i fysikk

År	Semester				
2	4 vår	Spesialpensum	Mastergradsoppgave (60 sp)		
	3 høst				
1	2 vår		Ekspert i team	Mastergradsoppgave	
	1 høst				
Emnestørrelse:		7,5 sp	7,5 sp	7,5 sp	7,5 sp

Felles for alle masterprogrammene i naturvitenskap er videre et tverrfaglig emne på 7,5 sp, *Ekspert i team*, som inngår i andre semester. Som indikert i tabellen, legges det som regel opp til at mastergradsoppgaven påbegynnes allerede i starten av masterstudiet, på en slik måte at det i de tre første semestrene blir plass til henholdsvis tre, to og ett ordinært emne. De seks ordinære emnene velges i samråd med veileder, på en slik måte at de er tilpasset fagområdet for mastergradsoppgaven.

Valg av emner i forbindelse med et eventuelt utenlandsopphold bør også diskuteres med veileder. Et slikt opphold kan best passes inn i 2. semester.

Generelt er det en stor grad av fleksibilitet når det gjelder valg av emner, ønske om fordypning kontra bredde osv. Minst fire av emnene må imidlertid være på "3000-nivå" (se emneoversikten i kap 3.6.5 samt <http://www.ntnu.no/fysikk/studier/emner>). Avhengig av hvilken spesialisering som er valgt, legges det også visse føringer på hvilke emner som bør inngå. Disse er beskrevet nedenfor, hvor de ulike spesialiseringene gjennomgås.

Innholdet i spesialpensumet avtales med instituttet og er normalt på 7,5 sp.

### 3.6.3 SPESIALISERINGER

#### **Astro- og partikkelfysikk og moderne feltteori**

Et masterstudium med spesialisering innen dette området bygger på en bachelorgrad i fysikk med kunnskaper tilsvarende bl.a. emnene FY2045 *Kvantemekanikk I* (H) og TFY4230 *Statistisk fysikk* (H). Det er også en fordel om emnene TFY4240 *Elektromagnetisk teori* (H) og TFY4345 *Klassisk mekanikk* (V) er tatt under bachelorstudiet.

Astropartikkelfysikk er et stort område, og Institutt for fysikk tilbyr et bredt spektrum av oppgaver innen dette feltet. Det kan være oppgaver i stjernefysikk, nøytrinofysikk, partikkelfysikk (standardmodellen og supersymmetri), tidlig univers og kosmologi, kvantekromodynamikk ved høy temperatur og tetthet, og anvendt kvantefeltteori.

Emnene FY2450 *Astrofysikk* (V) og FY3402 *Subatomær fysikk* (V) er en naturlig del av grunnlaget for dette studieområdet og bør tas dersom de ikke alt er tatt under bachelorstudiet. Videre er emnene TFY4205 *Kvantemekanikk II* (H), FY3403 *Partikkelfysikk* (H), FY3452 *Gravitasjon og kosmologi* (V), FY3464 *Kvantefeltteori I* (V) og FY3466 *Kvantefeltteori II* (H) de mest aktuelle.

Innen anvendt kvantefeltteori er det også muligheter for oppgaver innen kondenserte mediers fysikk, med særlig vekt på transportegenskaper i eksotiske metaller og superledere, eller kombinasjoner av disse, samt oppgaver innen kritiske fenomener, både klassiske og kvantemekaniske. Aktuelle emner ved siden av dem som alt er nevnt er TFY4210 *Kvanteteori for mangepartikelsystemer* (V), FY8302 *Kvanteteorien for faste stoffer* (H) og FY8303 *Faseoverganger og kritiske fenomener*.

#### **Biofysikk og medisinsk fysikk**

Et masterstudium med spesialisering innen dette området bygger på en bachelorgrad i fysikk med kunnskaper tilsvarende bl.a. de to emnene TFY4185 *Måleteknikk* (H) og TFY4190 *Instrumentering* (V). Hvis FY2302 *Biofysikk I* (H) ikke er tatt under bachelorstudiet, er dette emnet eller tilsvarende kunnskaper obligatorisk.

Virksomheten i biofysikk er rettet mot fundamentale prosesser på molekyl-, celle- og organismenivå. Aktuelle mastergradsoppgaver kan grovt inndeles i tre fagområder: *Biofysiske systemanalyser*, *Biopolymerfysikk* og *Medisinsk fysikk og strålingsbiofysikk*. Oppgaver innen disse områdene kan spenne fra måletekniske oppgaver til simulering- og modellstudier.

*Biofysiske systemanalyser* omfatter: reguleringssystemer på organismenivå, f.eks. balansesystemer, oscillative biologiske prosesser og vanntransport i celler/organismer; elektromagnetiske felters biologiske virkning; foto-biofysikk som omfatter lysinduserte reaksjoner i biologiske eller fysiske/kjemiske systemer, ofte av medisinsk betydning. Aktuelle emner vil være innen biofysikk og måleteknikk: FY3006 *Målesensorer og transdusere* (H), TFY4265 *Biofysiske mikroteknikker* (H), TFY4305 *Ikkelineær dynamikk* (H) og TFY4280 *Signalanalyse* (V).

*Biopolymerfysikk* omfatter eksperimentell bestemmelse av ulike fysiske egenskaper til biologiske makromolekyler samt teoretisk beregning av slike egenskaper ut fra kjennskap til molekylær struktur. Aktuelle emner vil være TFY4310 *Molekylær biofysikk* (H) og TFY4265 *Biofysiske mikroteknikker* (H).

*Medisinsk fysikk og strålingsbiofysikk* omfatter kartlegging av medisinsk diagnostikk og terapi, basert på optiske metoder som konfokal laserskanning og multifotonmikroskopi, optisk lavkoherenstomografi og væskestrøm-cytometri. Aktuelle emner vil være TFY4225 *Kjerne- og strålingsfysikk* (H), TFY4320 *Medisinsk fysikk* (V), TFY4315 *Strålingsbiofysikk* (V), TFY4265 *Biofysiske mikroteknikker* (H) og TFY4195 *Optikk* (V).

### **Energi- og miljøfysikk**

Et masterstudium med spesialisering innen dette området bygger på en bachelorgrad i fysikk med kunnskaper tilsvarende de to emnene TFY4185 *Måleteknikk* (H) og TFY4190 *Instrumentering* (V). Hvis TFY4300 *Energi- og miljøfysikk* (H) ikke alt er tatt under bachelorstudiet, er dette emnet obligatorisk. Det er også nødvendig med IT-kunnskaper tilsvarende f.eks. TDT4102 *Prosedyre- og objektorientert programmering* (V), som et minimum. Aktuelle emner som kan bygge opp omkring spesialiseringen er for øvrig bl.a. TFY4220 *Faste stoffers fysikk* (V), FY3006 *Målesensorer og transdusere* (H), TFY4280 *Signalanalyse* (V), FY3201 *Atmosfærefysikk og klimaendringer* (V), TTT4234 *Romteknologi I* (H), TTT4235 *Romteknologi II* (V), TFY4195 *Optikk* (V) og FY3114 *Funksjonelle materialer* (H).

Med en spesialisering innenfor området miljøfysikk gis det også en mulighet for å inkludere emner som gis ved Universitetsstudiene på Svalbard (UNIS, [www.unis.no](http://www.unis.no)), innen området geofysikk (1 eller 2 semestre). Et slikt opplegg må eventuelt utarbeides i samråd med veileder for masterstudiet.

Aktuelle mastergradsoppgaver ved instituttet kan tas innenfor områdene *fornybar energi* (solenergi) og *atmosfærefysikk* (fysiske prosesser som strålingstransport, og spesielt ultrafiolett stråling). Oppgavene vil i hovedsak ha eksperimentell karakter.

### **Optikk og kondenserte mediers fysikk**

Et masterstudium med spesialisering innen områdene optikk eller kondenserte mediers fysikk bygger på en bachelorgrad i fysikk, med kunnskaper tilsvarende bl.a. emnene FY2045 *Kvantemekanikk I* (H), TFY4195 *Optikk* (V) og TFY4220 *Faste stoffers fysikk* (V). For eksperimentelle oppgaver bør også emnene TFY4185 *Måleteknikk* (H) og TFY4190 *Instrumentering* (V) inngå i studiet, hvis disse ikke alt er tatt under bachelorstudiet.

I eksperimentell optikk vil oppgaver kunne tas innen holografi, laser- interferometri og optisk måleteknikk og studier av optiske egenskaper av materialer. I teoretisk kvanteoptikk kan det knyttes oppgaver til deteksjon av fotoner, koherent og "squeezed" lys, fotonkorrelasjonsekspesimenter, kvanteinformasjon og kvantedatamaskiner. Aktuelle emner kan være TFY4200 *Optikk VK* (V), TFE4165 *Anvendt fotonikk* (V), FY3006 *Målesensorer og transdusere* (H) og TFY4292 *Kvanteoptikk* (H).

Eksperimentelle oppgaver innen kondenserte mediers fysikk kan dreie seg om studier av fysiske egenskaper til ulike typer materialer: Polymerer, molekylære krystaller, funksjonelle oksider og superledere, metaller, magnetiske materialer, komplekse materialer mm. Videre kan det tas oppgaver innen studier av strukturelle, elektroniske, magnetiske, mekaniske og optiske egenskaper til overflater. Emnene FY3114 *Funksjonelle materialer* (H) og TFY4245 *Faststoff-fysikk VK* (V) bør inngå. Andre aktuelle emner er TFY4255 *Materialfysikk* (H), TFY4340 *Mesoskopisk fysikk* (V) og TFY4205 *Kvantemekanikk II* (H).

Innen kondenserte mediers teori kan aktuelle oppgaver omhandle teori for superledning, halvlederfysikk, nanoteknologi, mesoskopisk fysikk, granulære og porøse medier, klassisk væskefysikk og statistisk fysikk for faseoverganger og for biologiske systemer. Aktuelle emner kan være FY3114 *Funksjonelle materialer* (H), TFY4245 *Faststoff-fysikk VK* (V), TFY4205 *Kvantemekanikk II* (H), TFY4210 *Kvanteteori for mangepartikkelsystemer* (V), FY8302 *Kvanteteorien for faste stoffer* (H), TFY4235 *Numerisk fysikk* (V), TFY4275 *Klassisk transportteori* (V), TFY4340 *Mesoskopisk fysikk* (V) og TFY4305 *Ikkelineær dynamikk* (H).

### **Fysikk fagdidaktikk (undervisningsrettet fysikk)**

En mastergrad med spesialisering på dette området er aktuell for kandidater som tar sikte på undervisningsarbeid eller kunnskapsformidling i skolen, bedrifter eller organisasjoner. I dette studiet inngår normalt emnet RFEL3092 *Fagdidaktikk forskningsmetode* (H). Mastergradsoppgaven kan omfatte spørsmål knyttet til læring og undervisning av fysikk i skolen, ved universitetet eller på andre arenaer. Det er også aktuelt å arbeide med fysikkfaget i et videre perspektiv, slik som historisk utvikling og formidling av fysikk i media og samfunn.

---

### **Fordypningsemne**

Fordypningsemnet er en obligatorisk del av femte årskurs på sivilingeniørstudiet, som også realfagsstudenter har mulighet til å ta. Som fordypningsemne kan det velges enten to tema á 3,75 sp eller ett tema á 7,5 sp. For nærmere informasjon om fordypningsemnene i fysikk og biofysikk, se nettadressen <http://www.ntnu.no/fysikk/studier/emner>, eller ta kontakt med studieveileder på Institutt for fysikk.

## 3.6.4

### **KONTINUASJONSEKSAMEN I FYSIKKEMNER**

Fra og med studieåret 2010/2011 følger alle emner ved Institutt for fysikk, dvs. emner med kode FY og TFY, ordningen med kontinuasjonseksamen i august. Dette betyr at ordinær eksamen arrangeres kun ved slutten av emnets undervisningssemester, og at kontinuasjonseksamen arrangeres i august for de kandidatene som har dokumentert gyldig fravær eller fått karakteren F (stryk) ved ordinær eksamen.



### 3.6.5 EMNEOVERSIKT

Her gis en oversikt over emner på 2000- og 3000-nivå som tilbys ved Institutt for fysikk. For detaljerte emnebeskrivelser henviser vi til nettstedet <http://www.ntnu.no/fysikk/studier/emner>.

<b>Emnekode</b>	<b>Emnetittel (Semester)</b>	<b>Nivå</b>
FY2045	Kvantemekanikk I (H)	
FY2302	Biofysikk I (H)	
FY2450	Astrofysikk (V)	
FY2900	Fysikk fagdidaktikk (H)	
FY3006	Målesensorer/transdusere (H)	
FY3114	Funksjonelle materialer (H)	
FY3201	Atmosfærefysikk og klimaendringer (V)	
FY3402	Subatomær fysikk (V)	
FY3403	Partikkelfysikk (H)	
FY3452	Gravitasjon og kosmologi (V)	
FY3464	Kvantefeltteori I (V)	
FY3466	Kvantefeltteori II (H)	
TFY4185	Måleteknikk (H)	2000
TFY4190	Instrumentering (V)	3000
TFY4195	Optikk (V)	3000
TFY4200	Optikk, videregående kurs (V)	3000
TFY4205	Kvantemekanikk II (H)	3000
TFY4210	Kvanteteori for mangepartikkelsystemer (V)	3000
TFY4220	Faste stoffers fysikk (V)	3000
TFY4225	Kjerne- og strålingsfysikk	3000
TFY4230	Statistisk fysikk (H)	2000
TFY4235	Numerisk fysikk (V)	3000
TFY4240	Elektromagnetisk teori (H)	2000
TFY4245	Faststoff-fysikk, videregående kurs (V)	3000
TFY4255	Materialfysikk (H)	3000
TFY4260	Cellebiologi og cellulær biofysikk (V)	3000
TFY4265	Biofysiske mikroteknikker (H)	3000
TFY4275	Klassisk transportteori (V)	3000
TFY4280	Signalanalyse (V)	3000
TFY4292	Kvanteoptikk (H)	3000
TFY4300	Energi- og miljøfysikk (H)	2000
TFY4305	Ikkelineær dynamikk (H)	3000
TFY4310	Molekylær biofysikk (H)	3000
TFY4315	Strålingsbiofysikk (V)	3000
TFY4320	Medisinsk fysikk (V)	3000
TFY4335	Bionanovitenskap (H)	2000
TFY4340	Mesoskopisk fysikk (V)	3000
TFY4345	Klassisk mekanikk (V)	3000



## 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, pukk/grus), 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 tilbyr innen følgende studieretninger/hovedprofiler:

<b>Studieretning</b>	<b>Hovedprofiler/fordypninger</b>
<b><i>Arktisk geologi</i></b>	<i>Tektonikk, sedimentologi, stratigrafi, re-sente arktiske geologiske prosesser, kvartærgeologi, petroleumsgeologi m.m.</i>
<b><i>Berggrunns- og ressursgeologi</i></b>	<i>Berggrunns- og ressursgeologi Petroleumsgeologi</i>
<b><i>Miljø- og geoteknologi</i></b>	<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](mailto: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	<b>GEOL3092 eller GEOL3093 Spesialpensum til masteroppgaven *</b>	<b>GEOL3090 Masteroppgave 60</b>
	<b>høst</b>	Valgbare emner	
1	vår	<b>EiT - tverrfaglig prosjekt</b>  Valgbare emner	
	<b>høst</b>	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
<i>GEOG3513</i>	<i>Fluviale systemer*</i>	<i>høst</i>	<i>7,5</i>
<i>GEOG3514</i>	<i>Skråningssystemer og materialtransport*</i>	<i>høst</i>	<i>7,5</i>
<i>KJ2070</i>	<i>Naturmiljøkjemi</i>	<i>vår</i>	<i>7,5</i>
<i>TBA4150</i>	<i>Anleggsteknikk</i>	<i>høst</i>	<i>7,5</i>
<i>TBA4201</i>	<i>Veg og miljø</i>	<i>vår</i>	<i>7,5</i>
<i>TBA4325</i>	<i>Spredning av forurensning</i>	<i>høst</i>	<i>7,5</i>
<i>TGB4190</i>	<i>Ingeniørgeologi berg VK</i>	<i>vår</i>	<i>7,5</i>
<i>TGB4200</i>	<i>Ingeniørgeologi løsmasser VK</i>	<i>vår</i>	<i>7,5</i>
<i>TGB4205</i>	<i>Hydrogeologi</i>	<i>vår</i>	<i>7,5</i>
<i>TGB4210</i>	<i>Bergmekanikk og geoteknikk</i>	<i>vår</i>	<i>7,5</i>
<i>TGB4245</i>	<i>Gruvedrift</i>	<i>høst</i>	<i>7,5</i>
<i>TPK4120</i>	<i>Industriell sikkerhet og pålitelighet</i>	<i>høst</i>	<i>7,5</i>
<i>TVM4105</i>	<i>Hydrologi</i>	<i>høst</i>	<i>7,5</i>
<i>TVM4110</i>	<i>Vannkjemi</i>	<i>høst</i>	<i>7,5</i>
<i>TVM4145</i>	<i>Vannrensprosesser</i>	<i>vår</i>	<i>7,5</i>

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

**Valgbare emner - Berggrunns- og ressursgeologi**

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

### **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.

## 3.8 MASTERGRADSPROGRAM I INFORMATIKK

### 3.8.1 GENERELT

#### Faglige forutsetninger for mastergradsstudiet

Mastergradsstudiet i informatikk er en avansert, toårig spesialisering i informatikk. Studiet forutsetter at studentene fra før har tilegnet seg både grunnleggende og videregående kunnskaper innen fagfeltet slik at de spesialiserte studiene kan starte allerede i første semester.

#### 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 informatikk er beskrevet i avsnittet nedenfor. Det er separate opptak til hver av studieretningene innen mastergradsstudiet.

For å bli tatt opp på mastergradsstudiet i informatikk, må man ha en bachelorgrad i informatikk fra NTNU, eller man må oppfylle følgende krav:

- oppnådd bachelorgrad, Cand.Mag.-grad eller tilsvarende
- tilfredsstillende minst ett av følgende faglige krav:
  - ha minimum 80 studiepoeng i informatikk, samt at disse dekker følgende emner i hovedprofilen i NTNUs bachelorprogram i informatikk (se kapittel 2.5.6): TDT4100 Objektorientert programmering, TDT4120 Algoritmer og datastrukturer, TDT4140 Systemutvikling, TTDT4145 Datamodellering og databasesystemer, TDT4160 Datamaskiner grunnkurs, IT1901 Informatikk prosjektarbeid I og IT2901 Informatikk prosjektarbeid 2. For de enkelte studieretninger kan det også være forkunnskapskrav for emner som er obligatoriske i retningen.
  - ha en godkjent emnegruppe (60 sp) og S-blokk (30 sp) i informatikk fra NTNU slik dette var definert i Studiehåndboka for matematisk-naturvitenskapelige studier ved NTNU fram til studieåret 2002/03.

NB: Studieretningene Komplekse datasystemer og Spillteknologi har et krav om minimum 30 studiepoeng i matematikk/statistikk for opptak. Brukerkurs i matematikk/statistikk regnes ikke blant disse.

- MA0301 inngår i bachelorgraden ved NTNU og teller som 7.5 stp
- Maks ett av emnene MA1301 og ST1101 teller
- MA1101 er obligatorisk og må velges i stedet for MA0003 i bachelorgraden
- Anbefalte emner: MA1102, MA1201, MA1202 (forutsetter MA1201)

Det kreves minimum "C" i gjennomsnittskarakter for de informatikkemnene som kreves for opptak.

I enkelte semestre kan det melde seg flere kvalifiserte søkere enn det instituttet har kapasitet til å ta opp. Søkerne blir da innenfor hver studieretning rangert etter regler fastsatt av Studieavdelingen ved NTNU. Nærmere opplysninger

om opptaksregler og -muligheter fås ved henvendelse til NTNUs opptaks-kontor, til Studentservice eller til studieveilederne ved Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektroteknikk.

### Emnetilbud

Følgende emner tilbys mastergradsstudentene i informatikk. Emnebeskrivelser finnes på internett: ([www.ntnu.no/studier/emner](http://www.ntnu.no/studier/emner)).

Emnekode	Emnetittel	SP	Sem.
<b>Videregående emner (bachelornivå):</b>			
IT2302	Pedagogisk programvare	7,5	V
IT2603	Systemering II	7,5	H
IT2802	Informasjonsforvaltning	7,5	H
TDT4117	Informasjonsgjenfinning	7,5	H
TDT4136	Logikk og resonnerende systemer	7,5	H
TDT4160	Datamaskiner, GK	7,5	H
TDT4165	Programmeringsspråk	7,5	H
TDT4171	Metoder i kunstig intelligens	7,5	V
TDT4175	Informasjonssystemer	7,5	V
TDT4180	Menneske-maskin interaksjon	7,5	V
TDT4186	Operativsystemer	7,5	H
TDT4190	Distribuerte systemer	7,5	V
TDT4195	Bildeteknikk	7,5	V
TDT4258	Mikrokontroller systemdesign	7,5	V
TDT4300	Datavarehus og datagruvedrift	7,5	V
<b>Avanserte emner (masternivå):</b>			
IT3010	Forskningsmetoder i informatikk	7,5	H
IT3020	Aktuelle emner i informatikk	7,5	H/V
IT3105	Funksjonell progr.	7,5	H
IT3402	Design av graf. brukergrensesnitt	7,5	H
IT3604	Organisasjon og IKT	7,5	H
IT3605	Videregående emner i ADB/systemarbeid	7,5	H
IT3708	Sub-symbolske AI-metoder	7,5	V
IT3709	Intelligente brukergrensesnitt	7,5	H
IT3803	Digitale bibliotek	7,5	V
TDT4125	Algoritmekonstruksjon, vk	7,5	V
TDT4138	Kunnskapsrepresentasjon og -modellering	7,5	H
TDT4150	Avanserte databasesystemer	7,5	V
TDT4173	Maskinlæring og case-basert resonnering	7,5	H
TDT4200	Parallelle beregninger	7,5	H
TDT4205	Kompilorteknikk	7,5	V
TDT4210	Helseinformatikk	7,5	H
TDT4215	Web-intelligens	7,5	V
TDT4220	Ytelsesvurdering	7,5	V
TDT4225	Behandling av store datamengder	7,5	H
TDT4230	Visualisering	7,5	H
TDT4235	Prog.kvalitet og prosessforbedring	7,5	H
TDT4237	Programvaresikkerhet	7,5	H

TDT4240	Programvarearkitektur	7,5 V
TDT4242	Kravspesifikasjon og testing	7,5 V
TDT4245	Samhandlingsteknologi	7,5 H
TDT4250	Modellbasert utvikling av IS	7,5 H
TDT4252	Modellering av IS, VK	7,5 V
TDT4255	Maskinvarekonstruksjon	7,5 H
TDT4260	Datamaskinarkitektur	7,5 V
TDT4265	Datasyn	7,5 V
TDT4270	Statistisk bildeanalyse og -læring	7,5 H
TDT4275	Naturlig språk grensesnitt	7,5 V
TDT4280	Distr. kunstig int.og intelligente agenter	7,5 V
TDT4285	Planlegging og drift av IT-systemer	7,5 V
TDT4287	Algoritmer for bioinformatikk	7,5 H
IT3900	Masteroppgave	60 H/V

Det er adgang til å ta emner på masternivå for alle studenter. Dersom det er flere søkere til adgangsbegrensede emner enn det er plasser, vil søkere som er tatt opp til master-og doktorgradsstudier ved Institutt for datateknikk og informasjonsvitenskap, ha fortrinnsrett.

### 3.8.2 OPPBYGGING AV STUDIET

År	Semester				
2	4 vår	Arbeid med masteroppgaven			
	3 høst	Arbeid med masteroppgaven <sup>c</sup>			
1	2 vår	Valgbart emne <sup>b</sup>	<b>Ekspert i team</b>	Valgbart IT/TDT-emne <sup>a</sup>	Valgbart IT/TDT-emne <sup>a</sup>
	1 høst	Valgbart emne <sup>b</sup>	Valgbart emne <sup>b</sup>	Valgbart IT/TDT-emne <sup>a</sup>	Valgbart IT/TDT-emne <sup>a</sup>
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

- To av disse er studieretningspesifikke - se nedenfor. I den grad obligatoriske emner allerede er tatt i en tidligere utdanning, velges nye i samråd med veileder. De øvrige to emnene må være IT/TDT-emner på mastergradsnivå - se tabeller på foregående sider.
- Kan være ikke-IT/TDT-emner. Emnene må være faglig relevant for masteroppgaven, og velges i samråd med veileder.
- Det er obligatorisk innlevering av skriftlig arbeid etter 3. semester. Arbeidene teller ikke i masteroppgavekarakteren.

Emner i 1. semester av masterstudiet velges i samråd med faglærere eller fagansvarlig ved studieretningen studenten er tatt opp ved.

Emnet Eksperter i team (7,5 sp) er obligatorisk.

Mastergradsemner tilhørende andre studieretninger enn den studenten er tatt opp ved, er valgbare. Valg skjer i samråd med veileder.

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

*Merk: Maksimalt 22,5 studiepoeng i mastergraden kan være videregående emner; inkludert de obligatoriske emnene for hver enkelt studieretning. De øvrige emnene må være avanserte emner.*

### **Vurdering (Eksamen)**

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

### **Avsluttende mastergradseksamen**

Avsluttende mastergradseksamen vil være en samtale om det selvstendige arbeidet (masteroppgaven) som er utført.

## 3.8.3 STUDIERETNINGER I MASTERSTUDIET

Instituttet har for tiden følgende studieretninger innenfor masterstudiet:

- A: Kunstig intelligens og læring
- B: Systemarbeid og Menneske-maskin interaksjon
- C: Informasjonsforvaltning
- D: Komplekse datasystemer
- E: Spillteknologi

Studenter tatt opp ved en studieretning kan velge veileder ved hele seksjonen som studieretningen tilhører.

Studieretningene er nærmere beskrevet nedenfor. Der det er angitt at visse emner er obligatoriske innen studieretningen må disse velges som en del av masterstudiet. Dersom emnene allerede inngår i opptaksgrunnlaget (bachelorstudiet) byttes emnene ut med andre emner i samråd med veileder.



### **A: Kunstig intelligens og læring**

Temaer for masteroppgaven vil være tilknyttet instituttets forskning innen områdene Kunnskapsbaserte metoder, Evolusjonære metoder, Intelligente brukergrensesnitt, Bildeforståelse, Nettbasert læring og Intelligente agenter, eller kombinasjoner av disse.

Innen *Kunnskapsbaserte metoder* vil masteroppgavene ta utgangspunkt i kunnskap som tilegnes gjennom maskinlæring, manuell kunnskapsmodellering eller en kombinasjon. Spesielt er case-baserte metoder et fokusområde, enten i seg selv eller kombinert med andre resonneringsmetoder, og rettet mot støtte til menneskers beslutningstaking eller læring. Masteroppgavene kan vinkles mot teoretiske problemer, kognitiv modellering, metodeutvikling, eller eksperimentelle anvendelser.

Innen *Evolusjonære metoder* studeres biologisk-relaterte modeller for utvikling av intelligente systemer, rettet mot simulering av komplekse systemer - f.eks. økologiske systemer, hjernen samt selvkontrollerte roboter. Aktivitetene omfatter også delområdet kunstig liv, som fokuserer på simulering og utvikling av systemer med egenskaper lik levende organismer.

Innen *Intelligente brukergrensesnitt* kan masteroppgaven ha tilknytning til eksplisitt modellering av domene, brukere, oppgaver, diskurs og media, eller metoder og teknikker for å resonnerer/aksjonere rundt disse modellene. Spesielt aktuelt er metoder og arkitekturer for adaptive brukergrensesnitt, kontekst-sensitive hjelpesystemer, brukermodellering og brukergrensesnittagenter.

Innen *Bildeforståelse* kan masteroppgaven ha tilknytning til digital analyse av bilder, mønstergjenkjenning og klassifikasjon, videre bruk av ekspertsystemer og andre intelligente metoder i forbindelse med bildeanalyse. Aktuelle anvendelsesområder er tolkning av medisinske og andre typer bilder eller videoutsnitt.

Innen *Nettbasert læring* er hovedaktiviteten knyttet til bruk av intelligente metoder for datastøttet, fleksibel læring og kunnskapsforvaltning, utvikling av interaktive multi- og hypermedia i nettmiljø, integrert med metoder for datastøttet intelligent veiledning og kontekstbasert informasjonsgjenfinning. Arbeidsplassen som læringsmiljø og integrering av virtuelle kompetanse-nettverk er også et viktig felt.

Innen *Intelligente agenter* kan masteroppgaven ha tilknytning til distribuerte intelligente systemer, hybride arkitekturer, mobilitet, og kontekst-sensitive case-baserte agenter. Anvendelsesområder kan f.eks. være innen informasjonsfiltrering, gjenfinning, beslutningsstøtte, planlegging, brukergrensesnitt og nettbasert læring.

Obligatoriske emner: TDT4136 og TDT4171 må inngå i 1. studieår dersom disse ikke er dekket i tidligere utdanning.

**B: Systemarbeid og Menneske-maskin interaksjon**

Temaet for masteroppgaven vil være knyttet til instituttets forskning på dette området. Felles for denne forskningen er fokus på å studere informasjons- og kommunikasjonsteknologi i bruk. Slik forskning er av natur tverrfaglig, med viktige bidrag fra bl.a. psykologi, antropologi, sosiologi, pedagogikk og design.

Innen *It og organisasjonsutvikling* vil masteroppgaven ta utgangspunkt i et pågående prosjekt for utvikling, innføring og bruk i en privat eller offentlig virksomhet. Siktemålet for masteroppgaven er å forstå utfordringene i prosjektet for på den måten formulere forslag til forbedringer, endringer eller innføringsstrategier. Angrepsmåten vil være basert på empiriske studier av prosjektet (observasjon, deltakelse, intervjuer, dokumentstudier).

Innen *Design av brukergrensesnitt* vil masteroppgaven kunne omhandle metodeutvikling i forhold til scenariebygging, konseptutvikling, rask prototyping, brukbarhetstesting, og empiriske studier av menneske-maskin interaksjon. Viktig er også utvikling av nye interaksjonsformer og evaluering av disse. Masteroppgaven vil typisk kunne inneholde både teoriutvikling, prototypbygging, brukbarhetstesting, og analyse.

Innen *Multimedia og læreprogrammer* vil masteroppgaven kunne omhandle utvikling og uttesting av læresystemer for læringsstøtte i andre fag, utnyttelse av mobil IT innen undervisning, brukergrensesnitt for barn o.l. Masteroppgaven vil typisk kunne inneholde både teoriutvikling, prototypbygging, brukbarhetstesting, og analyse.

Innen *Systemutvikling og kvalitetssikring* vil masteroppgaven kunne omhandle designmetodikk, verktøy for implementering av brukergrensesnitt, brukbarhetstesting og modellering av brukergrensesnitt i formelle språk, eller analyse og vurderinger knyttet til utvikling av store informasjonssystemer for private og offentlige organisasjoner, eller kvalitet og pålitelighet og sikkerhet av datasystemer, inklusive modellering, måling og predikering av kvalitetsegenskaper, eller prosessmodellering og prosessforbedring.

Obligatoriske emner: Følgende emner må inngå i 1. studieår dersom de ikke er dekket av tidligere utdanning: IT2603 og TDT4180

- For studenter som ønsker å jobbe med problemstillinger knyttet til IT og organisasjonsutvikling anbefales bakgrunn i økonomisk-administrative fag, sosiologi/samfunnskunnskap og/eller organisasjonsteoretiske emner fra siv.ing. studiet.
- For studenter som ønsker å jobbe med masteroppgaver knyttet til design av brukergrensesnitt anbefales bakgrunn innen psykologi, formgivning, pedagogikk og/eller mediestudier.
- For studenter som ønsker å jobbe med masteroppgaver knyttet til læreprogrammer og multimedia anbefales en bakgrunn der emnet IT2302 inngår.
- For studenter som ønsker å arbeide med problemstillinger knyttet til modellering og målinger av kvalitetsmodeller kan det være aktuelt med noe bakgrunn i matematikk/statistikk.

### **C: Informasjonsforvaltning**

Informasjonsforvaltning omhandler teorier, metoder og teknologi for forvaltning av informasjon og kunnskap. Felles for aktivitetene i denne studieretningen er fokus på dokumentlignende informasjon (tekst, bilde, lyd, video, etc.), og hvordan slik informasjon kan struktureres, lagres, organiseres og gjøres tilgjengelig.

Tema for en masteroppgave i informasjonsforvaltning vil være knyttet til instituttets forskning innen Digitale bibliotek, Kunnskapsforvaltning, Informasjonsgjenfinning og Multimedia.

Innen *Digitale bibliotek* kan relevante tema for masteroppgaver være informasjonsarkitekturer for dokumenter og samlinger av dokumenter, generering og bruk av metadata som beskriver dokumenter og relasjoner mellom dokumenter, tjenester i digitale bibliotek og arkitekturer for distribuerte digitale bibliotek, integrering av digitale bibliotek i andre informasjonssystemer, rettighetssystemer for digital informasjon og evaluering av digitale bibliotek.

Innen *Kunnskapsforvaltning* er vi interesserte i hvordan kunnskap oppstår, overføres og benyttes i bedrifter og hvordan informasjonsteknologi kan støtte eller forbedre disse prosessene. Aktuelle tema for en masteroppgave kan være strategier og metoder for kunnskapsforvaltning, systemer for lagring, gjenfinning, overføring eller bruk av forskjellige typer kunnskap, samt studier av hvordan eksisterende systemer for kunnskapsforvaltning benyttes og kan forbedres.

Innen *Informasjonsgjenfinning* og søkesystemer kan relevante tema være utvikling og evaluering av metoder og teknikker for informasjonsgjenfinning (IR) eller navigering (hypermedia), og studier av hvordan slike systemer anvendes og kan forbedres. Viktige områder er søk og gjenfinning av multimedia informasjon i tillegg til tekst, og bruk av IR-metoder innenfor helse- og bioinformatikk.

Innen *Multimedia* er vi interessert i masteroppgaver knyttet til forvaltning og bruk av multimediedata (stillbilder, audio, video og animasjoner) i kunnskapsarbeid. Relevante problemstillinger kan blant annet finnes innen: Modellering av multimediedata, standarder for representasjon og beskrivelse av multimediedata, teknikker for automatisk eller semi-automatisk produksjon av beskrivelsesdata, lagring og leveranse av multimediedata, multimedia-databaser, og søking og navigasjon i multimediedata.

Opgavene kan gjerne være knyttet til problemstillinger fra næringsliv, forvaltning eller organisasjoner. Når det er naturlig, legger vi vekt på at det blir laget prototyper for å teste utvalgte ideer og metoder i praksis.

Obligatoriske emner: minst 2 av følgende 3 emner må inngå 1. studieår dersom de ikke er dekket av tidligere utdanning: IT2802, TDT4117 og TDT4175.

**D: Komplekse datasystemer**

Komplekse datasystemer retter seg mot systemer der det tette samspillet mellom program- og maskinvare er viktig. Studiet tar for seg beregningsintensive programssystemer, smarte måter å organisere data på, hvordan søkemotorer fungerer, produksjon av tredimensjonale bilder og film, og skille mellom programvare og maskiner. Tema for masteroppgaver innen denne studieretningen vil være knyttet til ett eller flere av de følgende emner: Datamaskiner (både datamaskinkonstruksjon og studier og simuleringer av datamaskinarkitekturer), algoritmekonstruksjon og parallelisering av algoritmer (herunder søking i store datamengder) samt beregningsintensiv databehandling, grafikk og visualisering.

Obligatoriske emner: Minst to av emnene TDT4125, TDT4160, TDT4195, TDT4200 og TDT4287 dersom dette ikke er dekket av tidligere utdanning. For arbeid med beregningsintensiv databehandling og grafikk/visualisering er det nødvendig med god bakgrunn i matematikk.

**E: Spillteknologi**

Studieretningen retter seg om utvikling av interaktive grafiske systemer som kan være alt fra simulatorer til rene underholdningsspill. Faglig fokus vil være på programmering av 2D og 3D grafikk, samt utvikling av programvare og programvarearkitektur. Tema for masteroppgaven innen denne studieretningen vil være knyttet til et eller flere av følgende emner: Grafikk/Visualisering, Programvarearkitektur og systemutvikling, Datamaskiner (lavnivå konstruksjon, lavnivå programmering og parallell programmering), og Kunstig intelligens. Aktuelle jobber etter et slikt studie kan være innen visualisering eller simulering i industrien, spillutvikling og utvikling av interaktive multimedia systemer.

Obligatoriske emner: Emnene TDT4195, TDT4230 og TDT4240 må inngå dersom dette ikke er dekket av tidligere utdanning. Det er nødvendig med god bakgrunn i matematikk.

### 3.8.4 DOKTORGRADSSTUDIER

Etter fullført mastergradsstudium vil man kunne fortsette sine studier og gjennomføre en veiledet forskerutdanning frem til en PhD-grad. Dette studiets varighet er 3 år.

For opptak til studiet kreves at man har en mastergrad i informatikk eller dokumentert tilsvarende utdanning. Tilsvarende utdanning vil f.eks. være sivilingeniør i datateknikk. I den grad instituttet har kapasitet vil det bli tilbudt dr.grads-studier innen de samme fagområdene som er angitt under masterstudiet.

Ytterligere opplysninger om doktorgradsstudier kan fås ved henvendelse til Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektroteknikk, samt i egen studiehåndbok for doktorgradsstudiene ved NTNU. Informasjon om doktorgradsstudier finnes her: <http://www.ntnu.no/studier/phd>

## 3.9 MASTERPROGRAM I KJEMI

**Fakultet for naturvitenskap og teknologi**  
**Institutt for kjemi**

### 3.9.1 INNLEDNING

Det 2-årige masterprogrammet i kjemi er en videreføring av det 3-årige bachelorprogrammet i kjemi. Studiet gir en faglig fordypning innenfor en av fem studieretninger og en innføring i forskningsmetoder gjennom arbeidet med masteroppgaven.

### 3.9.2 LÆRINGSMÅL

*Masterstudiet i kjemi gir studentene kunnskaper, analytiske ferdigheter og generell kompetanse på et avansert nivå, med sikte på jobber innenfor forskning, industri, konsulentvirksomhet, undervisning og offentlig forvaltning, eller med sikte på videre utdanning i et doktorgradsstudium. Gjennom arbeid med masteroppgaven får studenten spesialkompetanse innenfor et av forskningsområdene som er representert ved Institutt for kjemi.*

#### **Kunnskaper**

Kandidaten

- har kjemiske dybdekunnskaper og forskningserfaring innenfor et spesialområde, gjennom et veiledet mastergradsprosjekt som strekker seg over flere semestre
- har avanserte kjemifaglige kunnskaper opp imot forskningsfronten
- har kunnskap om relevante arbeidsmetoder og hypotesetesting inkludert eksperimentelle analytiske og statistiske teknikker og andre verktøy brukt for å analysere og løse kjemiske problemstillinger innenfor forskning, industri, forvaltning og/eller undervisning
- har kunnskap om internasjonal forskning på sitt spesialfelt og kjennskap til internasjonale forskningsmiljøer innenfor fagområdet

#### **Ferdigheter**

Kandidaten

- har bakgrunn og erfaring i å analysere og å finne innovative løsninger på avanserte kjemiske problemer, herunder nyskapsningsvirksomhet
- behersker et utvalg av avanserte teoretiske og/eller eksperimentelle metoder
- kan kombinere kjemikunnskap med innsikt fra flere fagfelt, som fysikk, matematikk, biologi, pedagogikk eller historie
- kan foreta kritiske og selvstendige vurderinger av metoder og resultater
- kan fornye og videreutvikle sin faglige kompetanse på egen hånd, og forstår behovet for livslang læring
- har kompetanse i håndtering av kjemiske stoffer og forstår miljømessige problemer, herunder HMS

## Generell kompetanse

### Kandidaten

- har innsikt i hovedtrekkene ved kjemiens rolle i samfunnet og/eller kjemiens historie og kan bruke denne kunnskapen til å sette faget og vitenskapene generelt i et bredere perspektiv
- kjenner til sentrale faglige problemstillinger innen valgt fordypning
- er i stand til å skaffe seg og bruke relevant og pålitelig informasjon og å utøve kildekritikk
- kan formidle fagstoff og resultater både til spesialister og til et bredere publikum og formulere faglige resonnementer
- kan vurdere sin egeninnsats i prosjektrelatert samarbeid
- har bakgrunn for å kunne gjennomføre avanserte arbeidsoppgaver og prosjekter, både selvstendig og sammen med andre, herunder tverrfaglig samarbeid i team

## 3.9.3

### YRKESMÅL

Ved å studere kjemi får du innsikt i noe som angår deg selv og dagens samfunn, og sjansen til å få en spennende jobb. Kjemikere finner du i alle typer jobber innenfor industri, forskning, offentlig forvaltning og undervisning. Eksempler på yrker etter endt utdanning i kjemi: Forskere i Statoil, Reinertsen Engineering, Forsvarets forskningsinstitutt, SINTEF, Borregaard, Chiron, Alphantra, GE Healthcare, Axis-Shield, Statens legemiddelverk; Forskerstillinger ved flere universiteter i Norge og i utlandet; Produktsjefer i Sigma-Aldrich og VWR; Analysekjemikere i Ringnes; Laboratoriesjefer ved NaproPharma og Norsk Hydro; Laboratoriestillinger ved sykehus og næringsmiddel-institutter; Høgskolelektorer og lektorer ved videregående skoler.

### Lærerutdanning?

Studenter som ønsker å tilrettelegge utdanningen sin slik at den også kan brukes som lærerutdanning, bør sørge for at bachelorgraden inneholder årsheter fra to fag, hver med til sammen 60 studiepoeng, og må i tillegg ta praktisk-pedagogisk utdanning (PPU, ett år), se kap. 6. og kap. 3.9.6.

### 3.9.4 STUDIERETNINGER

Masterprogrammet kjemi har fem studieretninger:

- Fysikalsk kjemi
- Kjemididaktikk
- Naturmiljø-og analytisk kjemi
- Organisk kjemi
- Strukturkjemi

#### **Læringsmål for studieretningene i masterstudiet i kjemi**

*Disse læringsmålene er spesifikke for de respektive studieretningene, og kommer i tillegg til de generelle læringsmålene som er felles for masterstudiet i kjemi.*

#### ***Fysikalsk kjemi***

Kandidaten

- skal kunne anvende fysikalsk kjemiske prinsipper og lover i analyse av industrielle situasjoner og prosesser
  - skal ha inngående kunnskaper om termodynamikkens lover og hvordan de kan brukes i systemer langt fra likevekt
  - skal kunne anvende kvantekjemi på enkle molekylære systemer og bestemme strukturen til enkle molekyler
  - skal kunne gjennomføre prosjekter basert på beregningskjemi
  - skal være i stand til å vurdere egne og andres måleresultater med kjemometriske metoder
  - skal kunne vurdere HMS- aspekter i forbindelse med laboratorieforsøk
- Kandidaten

#### ***Kjemididaktikk***

Læringsmål er under utarbeidelse.

#### ***Naturmiljøkjemi og analytisk kjemi***

Kandidaten

- har bred faglig og anvendt kunnskap om den kjemiske oppbygningen av naturen og prosesser i naturmiljøet, og spisskompetanse om viktige kjemiske prosesser i luft, vann og jord
- har kunnskap om naturlige geokjemiske og biogeokjemiske kretsløp, klimaendringer og effekter av menneskelig virksomhet på naturmiljøet fra et kjemisk synspunkt, særlig i forbindelse med forurensende prosesser
- har omfattende kunnskap om spredning og omdanning av forurensninger i naturmiljøet
- har bred kunnskap og erfaring innen prøvetaking, separasjonsteknikker og kvalitative og kvantitative kjemiske analysemetoder (inkludert nye analytiske metoder under utvikling), bl.a. spektrokjemiske/spektrofotometriske og elektrokjemiske analysemetoder
- har en oversikt over viktige bruksområder for aktuelle analytiske kjemiske

teknikker for bestemmelse av uorganiske og organiske forbindelser

- har kunnskaper om de fysikalsk-kjemiske prinsippene som ulike analytiske metoder bygger på
- har en generell breddekunnskap tilegnet seg gjennom selvstendige valg av valgfrie emner innen eller i randsonen av fagområdet

### ***Organisk kjemi***

Kandidaten

- har inngående kjennskap til de mest sentrale organisk kjemiske reaksjoner, reagensutvalg og deres mekanismer, og kan anvende disse praktisk og teoretisk
- kan analysere organisk kjemiske problemstillinger, herunder retro-syntese, kan vurdere sikkerhet, og kan gjøre rasjonelle valg for syntesestrategi og reagenser
- kan planlegge og gjennomføre organiske synteser av varierende lengde, mekanistiske studier og optimaliseringsoppgaver
- kan velge egnet rensemetode for en gitt blanding, og anvende ekstraksjon, destillasjon, krystallasjon, sublimasjon og kromatografiske metoder og annet for rensing
- kan karakterisere og analysere stoffer, materialer, stoffblandinger og prosesser ved å anvende ulike analyseteknikker, herunder spektroskopiske metoder (UV, IR, MS, NMR, m.m.) og kromatografiske metoder (GC, HPLC, m.m.)
- er i stand til å utvide egen kunnskap også i tilgrensende fagområder, bl.a. ved å benytte faglitteratur, databaser og nettbaserte ressurser

### ***Strukturkjemi***

Kandidaten

- har inngående kunnskap til uorganiske forbindelser, deres struktur og deres reaksjoner
- kan planlegge og gjennomføre en parameterstudie for utvikling av syntese-metoder for funksjonelle materialer
- kan planlegge og gjennomføre en karakteriseringsstudie av funksjonelle materialer, hvor de viktigste teknikkene er spektroskopiske metoder og diffraksjon
- kan analysere data fra spektroskopiske teknikker og relatere dette til kjemisk struktur
- har kunnskaper om katalytiske reaksjoner med fokus på forståelse av mekanismer
- forstår koblingen mellom struktur og anvendelse av uorganiske forbindelser og funksjonelle materialer



### 3.9.5 VALG AV STUDIERETNINGER

I 6. semester i bachelorstudiet vil det bli holdt et orienteringsmøte om masterstudier i kjemi og mulige masteroppgaver ved Institutt for kjemi. Det vil da også bli gitt informasjon om søknad om opptak til masterstudiet og inngåelse av masteravtale. Det søkes opptak direkte til en av de fire studieretningene via NTNUs søknadsweb innen 15. november for opptak til vårsemesteret, og innen 15. april for opptak til høstsemesteret.

### 3.9.6 KONTAKTINFO OM MASTERPROGRAMMET I KJEMI

Institutt for kjemi kan kontaktes via telefon eller e-post:

+47 735 50870

postmottak@chem.ntnu.no

Informasjon kan finnes på følgende nettsider:

<http://www.ntnu.no/kjemi>

<http://www.ntnu.no/nt>

<http://www.ntnu.no/studier>

### 3.9.7 OPPTAKSKRAV

De generelle kravene for opptak til masterstudiet er beskrevet i kapittel 1.5.1 og forutsettes kjent. Opptakskravet til masterstudiet er bachelorgrad, med kjemi som hovedprofil hvor minst en studieretning inngår. 15 studiepoeng matematikk inngår også i opptaksgrunnlaget.

Opptakskravet til studieretningene Naturmiljø- og analytisk kjemi og Organisk kjemi er henholdsvis studieretningene Naturmiljø- og analytisk kjemi og Organisk kjemi med biokjemi i bachelorprogrammet i kjemi eller tilsvarende utdanning. Ved opptak til studieretningene Strukturkjemi og Fysikalsk kjemi kreves utdanning tilsvarende studieretningen Kjemisk struktur og dynamikk i bachelorstudiet i kjemi. Ved opptak til studieretningen Kjemi-didaktikk i masterprogrammet i kjemi, kreves en bachelorgrad i kjemi eller tilsvarende, samt et kjemididaktisk emne tilsvarende KJ2090. Videre er emnet RFEL1001 anbefalt i bachelorgraden. Studenter som søker opptak til masterprogrammet i kjemi med grunnlag i andre bachelorprogram enn bachelorprogrammet i kjemi, kan bruke inntil 22,5 studiepoeng i mastergraden for å supplere det faglige grunnlaget for mastergraden.

Opptaksbegrensning til programmet for studieåret 2011-2012: 15 plasser.

#### **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.

**NB!**

*Studenter som har ekstern utdanning må søke fakultetet om å få innpasset denne i god tid før søknadsfristen (se kapittel 1.11)*

### 3.9.8 MASTERAVTALE

Studenter som ønsker opptak til masterstudier i kjemi bør kontakte potensielle faglige veiledere tidligst mulig, for å finne en masteroppgave og sette opp en emneoversikt for studiet i samråd med veileder. Informasjonshefte om masteroppgaver og forskningsaktiviteter ved Institutt for kjemi kan fås på instituttkontoret.

Når studenten er formelt opptatt til studiet, skal masteravtalen (skjema får du på instituttkontoret) fylles ut i samarbeid med veileder, og leveres på instituttkontoret innen 15. oktober ved opptak til høstsemesteret, 1. mars ved opptak til vårsemesteret.

### 3.9.9 MASTEROPPGAVER

Innenfor de ulike studieretninger er det ved Institutt for kjemi, i den utstrekning det er kapasitet til det, for tiden muligheter for å utføre masteroppgaven innenfor følgende fagområder:

Fysikalsk kjemi:

- Bestemmelse av molekylstruktur/konformasjon
- Spektroskopi (NMR-, vibrasjonsspektroskopi)
- Molekyldynamikk
- Kjemisk bildebehandling
- Kjemometri
- Struktur-aktivitetsrelasjoner
- Molekylmodellering
- Kvantekjemi
- Irreversibel termodynamikk og termodynamikk
- Brenselsceller
- Nanoteknologi

Kjemididaktikk:

Både teoretiske og eksperimentelt rettede oppgaver kan være aktuelle. Eksempler på prosjekter er:

- Det periodiske systems historie i Norge
- Kromatografiens historie
- Rekonstruksjon av klassiske historiske eksperimenter i kjemi
- Studier av lærebøker i kjemi i historisk perspektiv
- Kvinner i kjemien
- Skrivning som grunnleggende ferdighet i kjemi
- Undersøkelser og utvikling av eksperimenter egnet for formidling av kjemi
- Kjemi og kunst: Analyse av kjemiske komponenter i (historiske) kunstgjenstander

Naturmiljø- og analytisk kjemi:

- Forekomst og kjemisk omsetning av metaller og andre stoffer i naturmiljøet.
- Undersøkelser i tilknytning til forurensningssituasjoner forårsaket av in-

- dustri eller annen teknologisk virksomhet
- Sporelementers rolle i medisin og biologi
- Sporanalytiske metoder
- Studier av kompleksforbindelser og spesiering
- Elektrokjemi av biologiske forbindelser
- Utvikling av elektroanalytiske metoder og utstyr for fjernstyrt miljø- og industriovervåking
- Utvikling av sensorer basert på nanoteknologi for prosessovervåking i industri og miljøkjemiske analyser i naturen

#### Organisk kjemi:

- Syntese av enantiomert rene finkjemikalier
- Syntetisk og mekanistisk organisk kjemi, inkludert katalyse
- Syntetisk modifisering av naturstoffer (kartenoider, vitaminer, fett osv)
- Analytisk organisk kjemi
- NMR-studier innenfor organisk forbindelser
- Energirelatert organisk kjemi
- Supramolekylær kjemi
- Fluororganisk kjemi
- Heterosyklisk kjemi

#### Strukturkjemi

- Syntese av mikroporøse metall-dopete zeotyper og karakterisering av disse
- Preparering av metallholdige silika aerogeler og xerogeler
- Preparering og karakterisering av nanopartikler i porøse strukturer
- Parameterstudier for utvikling av synteseveier for nye innovative funksjonelle zeotyper
- karakterisering av mikro og/eller mesoporøse systemer med spektroskopiske metoder (IR og XAS)
- mekanismestudier for red-oks reaksjoner ved bruk av in situ XAS og IR
- In situ spektroskopiske mekanismestudier for konvertering av naturgass og oksygenater til hydrokarboner for plast og bensinproduksjon

Kombinasjon av de ulike fagfeltene kan også være en mulighet. For nærmere opplysninger om dette, må Institutt for kjemi kontaktes.

Masteroppgaven kan også utføres ved andre institusjoner, under veiledning av forskere som er knyttet til vedkommende institusjon. Før arbeidet med masteroppgaven kan startes, må Institutt for kjemi ha godkjent oppgave og veileder, og en av det vitenskapelige personale ved Institutt for kjemi skal fungere som kontaktperson/ansvarlig veileder.

### 3.9.10 FRISTER

#### Frister for masterstudiet i kjemi:

- |              |  |
|--------------|--|
| 15. oktober: | Frist for innlevering av masteravtalen til instituttet ved opptak til høstsemesteret.                          |
| 5. desember: | Frist for innlevering av masteroppgaven for studenter opptatt til masterstudiet to år tidligere (våropptaket). |

10. januar: Siste frist for å avholde avsluttende mastergradseksamen for innleverte masteroppgaver 5. desember.
1. mars: Frist for innlevering av masteravtalen til instituttet ved opptak til vårsemesteret.
15. mai: Frist for innlevering av masteroppgaven for studenter opptatt til masterstudiet to år tidligere (høstopptaket).
15. juni: Siste frist for å avholde avsluttende mastergradseksamen for innleverte masteroppgaver 15. mai.

### 3.9.11 UTVEKSLINGSORDNING

Det vil være mulighet for å reise til en utenlandsk institusjon i løpet av masterstudiet for å få innblikk i utenlandske fagmiljøers arbeidsmetoder og -forhold. Når dette skal foregå, avhenger av studieretning og må avtales særskilt i hvert tilfelle. Studier ved UNIS kan være aktuelt i denne sammenheng.

Kjemistudenter som ønsker å studere i utlandet i et semester, må ta kontakt med instituttet/veileder/faglærer og be om veiledning i forhold til hvilke institusjoner som kan være aktuelle for den enkelte student. Fakultetet søkes om forhåndsgodkjenning av den faglige sammensetningen av utenlandsstudiet. Forutsetningen for forhåndsgodkjenning er (bl.a.) at utdanningen kan innpasses i masterstudiet innenfor en ramme på 120 sp. (jfr. kap. 1.5.3).

### 3.9.12 OPPBYGNINGEN AV STUDIET

I masterprogrammet i kjemi skal det til sammen være 60 studiepoeng teori-pensum i form av studieplanfestede emner og særpensum, og et selvstendig arbeid (masteroppgaven) med en studiebelastning på til sammen 60 studiepoeng. Emnene velges i hovedsak blant emner undervist ved Institutt for kjemi. Emnevalg må sees i sammenheng med tema for masteroppgaven og gjøres i samråd med veileder for masteroppgaven der ikke annet er oppgitt i studieplanen. I utgangspunktet skal alle emner i mastergraden være på 3000- eller teknologiemner på 3000-nivå, men det kan tas inntil 22,5 studiepoeng 2000-emner hvis det finnes faglige grunner til det. Minst 30 studiepoeng skal være emner på 3000-nivå. Det tverrfaglige emnet i 8. vårsemester (Eksperter i team) er obligatorisk for alle studenter og kommer utenom disse bestemmelsene for antall 2000- og 3000-emner.

Tabellen under viser den generelle oppbygningen av bachelorstudiet i kjemi. Emner skrevet i **“fet skrift”** er obligatoriske emner. Emner i *“kursiv skrift”* er obligatoriske, men med noen åpninger for valg (se fotnoter for nærmere forklaring). Emner i *“normal skrift”* er anbefalte, men ikke obligatoriske emner. Emnebeskrivelser finnes på nettsiden <http://www.ntnu.no/studier/emner>.

*NB! Valgbare emner satt opp i tabellene er kollisjonsfrie med hensyn til timeplan og eksamensplan i det semesteret de er satt opp i tabellene. Emnene i listene over anbefalte emner kan velges under forutsetning av at eventuell obligatorisk aktivitet og avsluttende eksamen ikke kolliderer med tilsvarende aktivitet i obligatoriske emner.*

## 2-årig mastergrad i Kjemi

År	Sem.				
2	4 vår	<b>Særpensum</b>	<b>Obligatorisk emne/</b> Valgbart emne	<b>Selvstendig arbeid 60 STP (Masteroppgave)</b>	
	3 høst	<b>Obligatorisk emne/</b> Valgbart emne	<b>Obligatorisk emne/</b> Valgbart emne		
1	2 vår	<b>Ekspert i team</b>	<b>Obligatorisk emne/</b> Valgbart emne		
	1 høst	<b>Obligatorisk emne/</b> Valgbart emne	<b>Obligatorisk emne/</b> Valgbart emne		
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

### Vurdering (Eksamen)

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

### Avsluttende mastereksamen

Avsluttende mastereksamen vil være muntlig og bestå av to deler:

- Eksaminasjon i det teoretiske pensum i det avanserte emnet som ikke har vært gjenstand for evaluering underveis i studiet (7,5 sp). Det gis separate karakterer for hvert av emnene som inngår i eksaminasjonen.
- En presentasjon over og samtale om det selvstendige arbeidet (masteroppgaven) som er utført. Det gis en karakter for masteroppgaven hvor det også tas hensyn til denne samtalen.

### 3.9.13 STUDIERETNINGER

Under følger tabeller som viser emnesammensetningen og studieløp for de fem studieretningene Fysikalsk kjemi, Kjemididaktikk, Naturmiljø- og analytisk kjemi, Organisk kjemi, og Strukturkjemi. Hvis faglig hensiktsmessig, kan studiet gjennomføres på en annen måte enn skissert under for de ulike studieretningene i kjemi.

## Studieretning Fysikalsk kjemi

År	Sem.				
2	4 vår	<b>KJ3091 Spesialpensum</b>	<b>Selvstendig arbeid 60 STP (Masteroppgave)</b>		
	3 høst	Valgbart emne	Valgbart emne		
1	2 vår	<b>Eksperter i team</b>	<b>TKJ4170<sup>1)</sup> Kvantekjemi</b>	<b>TKJ4175<sup>1)</sup> Kjemometri</b>	
	1 høst	<b>TKJ4200<sup>1)</sup> Irreversibel termodyna- mikk</b>	<b>TKJ4205<sup>1)</sup> Molekyl- modellering</b>		
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

*1) Obligatorisk hvis emnet ikke er tatt i bachelorgraden.*

### Anbefalte emner for studieretningen Fysikalsk kjemi

KJ3021 Kjernemagnetisk resonansspektroskopi (7,5) H  
 KJ3053 Analytiske metoder for industri- og miljøovervåking (7,5) H  
 TKJ4215 Statistisk termodynamikk i kjemi og biologi (7,5) V  
 TKP4175 Termodynamiske metoder (7,5) V  
 TFY4205 Kvantemekanikk II (7,5) H  
 TFY4210 Kvanteteori for mangepartikkelsystemer (7,5) V  
 TFY4255 Materialfysikk (7,5) H  
 TFY4340 Mesoskopisk fysikk (7,5) V  
 TMA4145 Lineære metoder (7,5) H  
 TMA4205 Numerisk lineær algebra (7,5) H  
 TMA4300 Bergeningskrevende statistiske metoder (7,5) V  
 Spesialpensumemner

## Studieretning Kjemedidaktikk

I kjemedidaktikk studeres kjemifaget "ovenfra", som forskningsdisiplin, undervisningsfag og formidlingsobjekt. Forskningen kan ha et eksperimentelt, empirisk eller teoretisk hovedfokus. Ved NTNU, Institutt for kjemi, har fagmiljøet spesialisert seg på kjemiens historie, og studier og utvikling av eksperimenter til undervisning i kjemi.

År	Semester				
2	4 vår	<b>KJ3091 Spesialpensum</b>	<b>Selvstendig arbeid 60 STP (Masteroppgave)</b>		
	3 høst				
1	2 vår	<b>Ekspert i team</b>	KJ2022 <sup>1)</sup> Spektroskop. metoder i organisk kjemi, KJ2053 <sup>1)</sup> Kromatografi, KJ2071 <sup>1)</sup> Naturmiljøkjemi, introduksjonskurs og/eller valgbare emner		
	1 høst	RFEL3092 Fagdidaktikk forskningsmetode	TBT4102 <sup>1)</sup> Biokjemi 1 og/eller KJ2050 <sup>1)</sup> Analytisk kjemi GK	RFEL3093 Episoder i naturvitenskapenes historie	<b>Selvstendig arbeid (Masteroppgave)</b>
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

<sup>1)</sup> Sterkt anbefalte emner hvis ikke emnene allerede inngår i bachelorgraden.

### Andre anbefalte emner for studieretningen

#### Kjemedidaktikk - kjemiformidling:

Flere kjemiemner kan være aktuelle og avtales i hvert enkelt tilfelle ut fra utdanningsbakgrunn og valg av masteroppgave.

**NB!**

*Kun 22,5 studiepoeng kan være på 2000-nivå (videregående nivå).*

## Studieretning Naturmiljø- og analytisk kjemi

År	Semester				
2	4 vår	<b>KJ3091 Spesialpensum</b>	<b>Selvstendig arbeid 60 STP (Masteroppgave)</b>		
	3 høst	Valgbart emne	Valgbart emne		
1	2 vår	<b>Eksperter i team</b>	<i>KJ2053<sup>1)</sup> Kromatografi</i>	<i>KJ2051<sup>1)</sup> Videregående analytisk kjemi</i>	
	1 høst	<i>KJ3070<sup>1)</sup> Videregående akvatisk kjemi</i>			
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

<sup>1)</sup> Et av de tre emnene KJ2051, KJ2053 og KJ3070 er obligatorisk i mastergraden.

### Andre anbefalte emner for studieretningen Naturmiljø- og analytisk kjemi

KJ3021 Kjernemagnetisk resonansspektroskopi (7,5) H  
 KJ3053 Analytiske metoder for industri- og miljøovervåkning (7,5) H  
 KJ3055 Analytisk atomspektrometri (7,5) V  
 KJ3058 Analytisk kjemiske separasjonsteknikker (7,5) H  
 KJ3070 Videregående akvatisk kjemi (15) H  
 KJ3071 Anvendt geokjemi (7,5 sp) H  
 KJ8056 Kjemiske og biologiske sensorer (7,5) H  
 TBI4110 Økotoksikologi og miljøressurser (7,5sp) V  
 TKJ4175 Kjemometri GK (7,5) V  
 Spesialpensumemner



## Studieretning Organisk kjemi

År	Semester			
2	4 vår	<b>KJ3091 Spesialpensum</b>	Valgbart emne	<b>Selvstendig arbeid 60 STP (Masteroppgave)</b>
	3 høst	TKJ4525 Organisk kjemi, fordypningsemne	Valgbart emne	
1	2 vår	<b>Ekspert i team</b>	KJ3000 Org. med. farm. kjemi	
	1 høst	<b>KJ3021 Kjernemagnetisk resonansspektroskopi</b>	Valgbart emne	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	
				7,5 SP

*NB!*

**Obligatoriske emner i mastergraden hvis ikke tatt i bachelorgraden:**

*TKJ4135 Organisk syntese VK (7,5) V*

*TKJ4180 Fysikalsk organisk kjemi (7,5) H*

**Andre anbefalte emner for studieretningen Organisk kjemi**

KJ3058 Analytisk kjemiske separasjonsteknikker (7,5) H

TKJ4175 Kjemometri (7,5) V

TKJ4205 Molekylmodellering (7,5) H

TKJ4525 Organisk kjemi, fordypningsemne (7,5) H

TBT4135 Biopolymerkjemi (7,5) H

TKP4110 Kjemisk reaksjonskinetikk (7,5) H

TKP4115 Overflate- og kolloidkjemi (7,5) V

TKP4155 Reaksjonskinetikk og katalyse (7,5) H

Spesialpensumemner

## Studieretning Strukturkjemii

År	Sem.				
2	4 vår	<b>KJ3091 Spesialpensum</b>	<b>Selvstendig arbeid 60 STP (Masteroppgave)</b>		
	3 høst	TKP4515 Katalyse og petrokjemi, FDE			
1	2 vår	<b>Ekspert i team</b>	TKP4190 Fabrikasjon og anvendelse av nanomaterialer	Valgbart emne	
	1 høst	<b>TKP4155<sup>1)</sup> Reaksjonski- netikk og kata- lyse</b>	TMT4320 Nanomaterialer	Valgbart emne	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

*<sup>1)</sup> Obligatorisk hvis emnet ikke er tatt i bachelorgraden.*

### **Anbefalte emner for studieretningen Strukturkjemii**

KJ3021 Kjernemagnetisk resonansspektroskopi (7,5) H  
 RFEL3093 Episoder i vitenskapshistorien (7,5) H  
 TKJ4175 Kjemometri (7,5) V  
 TKJ4200 Irreversibel termodynamikk (7,5) H  
 TKJ4205 Molekylmodellering (7,5) H  
 TMT4145 Keramisk materialvitenskap (7,5) H  
 TMT4285 Hydrogenteknologi, brensel og solceller (7,5) V  
 TKP4130 Polymerkjemii (7,5) V  
 TKP4150 Petrokjemii og oljeraffinering (7,5) V  
 Spesialpensumemner

## 3.9.14 OVERSIKT OVER AKTUELLE KJEMIEMNER

Emner merket med \* undervises annen hvert år. Emner på 1000-nivå kan ikke inngå i mastergraden. Emner på 2000-nivå kan bare inngå i mastergraden i begrenset omfang (22,5 studiepoeng).

Kode	Tittel	Sp	Semester
KJ2022	Spektroskopiske metoder i organisk kjemi	7,5	Vår
KJ2031	Videregående uorganisk kjemi	7,5	Vår
KJ2044	Fysikalske metoder i strukturkjemi	7,5	Vår
KJ2050	Grunnkurs i analytisk kjemi	7,5	Høst
KJ2051	Videregående analytisk kjemi I	7,5	Vår
KJ2053	Kromatografi, (Analytisk kjemi VK II)	7,5	Vår
KJ2070	Naturmiljøkjemi	15	Vår
KJ2071	Naturmiljøkjemi, introduksjonskurs	7,5	Vår
KJ2090	Kjemi fagdidaktikk	7,5	Høst
KJ3000	Organisk medisinsk og farmasøytisk kjemi	7,5	Vår
KJ3021	Kjernemagnetisk resonansspektroskopi	7,5	Høst
KJ3050	Marin organisk miljøkjemi	7,5	Høst
KJ3053	Analyt. met. f. industri- og miljøovervåking	7,5	Høst
KJ3055*	Analytisk atomspektrometri	7,5	Vår
KJ3058	Analytisk kjemiske separasjonstekniker	7,5	Høst
KJ3070	Videregående akvatisk kjemi	15	Høst
KJ3071	Anvendt geokjemi	7,5	Høst
KJ3091	Spesialpensum til hovedfag	7,5	H eller V
RFEL3093	Episoder i naturvitenskapenes historie	7,5	Høst

**Aktuelle kjemiemner fra sivilingenørstudiet:**

Kode	Tittel	Sp	Semester
TBT4102	Biokjemi 1	7,5	Høst
TBT4107	Biokjemi 2	7,5	Vår
TBT4110	Mikrobiologi	7,5	Vår
TBT4125	Næringsmiddelkjemi	7,5	Vår
TBT4135	Biopolymerkjemi	7,5	Høst
TFY4210	Kvanteteori for mangepartikkelsystemer	7,5	Vår
TFY4220	Faste stoffers fysikk	7,5	Vår
TFY4340	Mesoskopisk fysikk	7,5	Vår
TKJ4111	Organisk kjemi, VK	7,5	Vår
TKJ4130	Organisk syntese, laboratorium	7,5	Vår
TKJ4135	Organisk syntese, videregående kurs	7,5	Vår
TKJ4170	Kvantekjemi	7,5	Vår
TKJ4175	Kjemometri	7,5	Vår
TKJ4180	Fysikalsk organisk kjemi	7,5	Høst
TKJ4200	Irreversibel termodynamikk	7,5	Høst
TKJ4205	Molekylmodellering	7,5	Høst
TKJ4215	Statistikk termodynamikk i kjemi og biologi	7,5	Vår

TKJ4515	Fysikalsk kjemi, fordypningsemne	7,5 Høst
TKJ4525	Organisk kjemi, fordypningsemne	7,5 Høst
TKP4110	Keramisk reaksjonsteknikk	7,5 Høst
TKP4115	Overflate og kolloidkjemi	7,5 Høst
TKP4130	Polymerkjemi	7,5 Vår
TKP4150	Petrokjemi og oljeraffinering	7,5 Vår
TMA4145	Lineære metoder	7,5 Høst
TMA4205	Numerisk lineær algebra	7,5 Høst
TMA4300	Beregningskrevende statistiske metoder	7,5 Vår
TMT4145	Keramisk materialvitenskap	7,5-Høst
TMT4155	Heterogene likevekter og fasediagram	7,5 Høst
TMT4292	Material- og overflatekjemi	7,5 Høst

## 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.



## 3.11 MASTERPROGRAM I STATISTIKK

### 3.11.1. INNLEDNING

Masterprogrammet i statistikk strekker seg over to år, og bygger på et treårig bachelorstudium.

#### Læringsmål

Målet med masterprogrammet er å gi studentene en dyp forståelse av et spesielt felt innenfor statistikk samt øve dem opp til å arbeide selvstendig. Studiet egner seg for matematisk orienterte studenter med interesse for anvendelser såvel som teori, gjerne i kombinasjon. Det er i skjæringspunktet mellom teori og praksis at faget har vunnet sine største seire.

### 3.11.2 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 statistikk er beskrevet nedenfor. Det er ett felles opptak til studieretningene innen mastergradsstudiet.

For å bli tatt opp til masterstudiet i statistikk 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, inkludert statistikkemner tilsvarende minimum 30 sp) hvor emner tilsvarende de følgende må inngå:

MA1101 Grunnkurs i analyse I  
 MA1102 Grunnkurs i analyse II  
 MA1103 Flerdimensjonal analyse  
 MA1201 Lineær algebra og geometri  
 MA1202 Lineær algebra med anvendelser  
 ST1101 Sannsynlighetsregning  
 ST1201 Statistiske metoder  
 TMA4265 Stokastiske prosesser  
 TMA4267 Lineære statistiske modeller

For opptak kreves det minimum "C" i gjennomsnittskarakter for emnene som er det faglige grunnlag for opptak, karaktersnittet blir beregnet på grunnlag av de 9 obligatoriske emnene + 2 valgfrie emner 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.

### 3.11.3 YRKESMULIGHETER

I alt fra oljeindustri og data til finans og forsikring trenger man personer med god innsikt i matematiske fag. Etter endt masterprogram, kan man også velge å studere videre ved å ta en doktorgrad i statistikk.

Noen av de som utdanner seg i matematiske fag blir lærere enten i den videregående skolen eller ved institusjoner som gir høyere utdanning. En mastergrad i statistikk 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.

### 3.11.4 OPPBYGGING AV STUDIET

Masterstudiets normerte lengde er to år, dvs. 120 studiepoeng. Studiet omfatter i tillegg til masteroppgaven på 60 studiepoeng 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.

Vurderingsformer for studieplanfestede emner er beskrevet under hvert enkelt emne. Disse kan bestå av eksamen (muntlig eller skriftlig), midtsemesterprøve, 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.

Emnene TMA4295 Statistisk inferens (7,5 sp) og TMA4300 Beregningskrevende statistiske metoder (7,5 sp) er obligatoriske i et masterstudium i statistikk. Disse emnene kan også tas som en del av bachelorgraden slik at en får en gradvis overgang og tidligere faglig modning fra bachelorgrad til mastergrad. For å oppnå en mastergrad i statistikk må du ha tatt statistikkemner tilsvarende minst 82,5 studiepoeng, hvorav statistikkemnene tatt som en del av bachelorgraden er inkludert.

Emnet Eksperter i team (7,5 sp) er obligatorisk og må tas i løpet av det første studieåret.

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

Oppbyggingen av studiet vil normalt se slik ut:

År	Sem- ester				
2	4 vår	Arbeid med masteroppgaven			
	3 høst	Arbeid med masteroppgaven			
1	2 vår	<b>Ekspert i team</b>	TMA4300 Beregnings- krevende statistiske metoder	Valgbart emne	Valgbart emne
	1 høst	TMA4295 Statistisk inferens	Valgbart emne	Valgbart emne	Valgbart emne
Emnestørrelse:		7,5 sp	7,5 sp	7,5 sp	7,5 sp

De øvrige emner velges blant dem som tilbys av instituttet, inkludert emner fra teknologistudiet. Studentene anbefales å kontakte fakultetet på et tidlig tidspunkt for å få lagt opp sin utdanningsplan.



## 3.12 LEKTORUTDANNING I REALFAG

### 3.12.1 GENERELT

Lektoryrket er et spennende alternativ for de som ønsker å kombinere sin faglige interesse med arbeid blant unge. Vi har alle minner fra skolen om den inspirerte læreren som vekket vår entusiasme og åpnet øynene for interessante fenomener og perspektiver. Vårt mål er å utvikle den gode læreren og å utdanne mennesker som kan bidra til et inspirerende møte med realfagene i skolen. Dette skal skje i et bredt samspill med universitetets faglige og pedagogiske miljøer.

Studieprogrammet som presenteres her er et femårig masterstudium. Ved ansettelse i skolen kan man få stilling som lektor. Praktisk-pedagogisk utdanning (PPU) er integrert i studiet. Denne studieveien er en av flere mulige for å bli lektor.

Studiet består av to undervisningsfag, et generelt IT-emne for de som ikke har informatikk som fag, Ex.phil. og PPU. De to undervisningsfagene kan være:

- Matematikk og biologi
- Matematikk og fysikk
- Matematikk og informatikk
- Matematikk og kjemi
- Kjemi og biologi

De to fagene studeres i ulik mengde. I begge fagene er utgangspunktet 60 studiepoeng som det stilles visse krav til, en såkalt *60-gruppe*. 60-gruppen skal gi tilstrekkelig faglig bredde og tyngde til å kunne undervise i faget, samt legge grunnen for en videre faglig fordypning. Du velger selv hvilket fag du skal fordype deg i. Dette faget vil bli omtalt som *fag 1*, mens det andre faget vil bli omtalt som *fag 2*. Kravet til fag 2 er 60-gruppen i faget. I fag 1 utfylles 60-gruppen med minimumskravet på 82,5 studiepoeng for en bachelorgrad, samt med masteroppgave, masteremner og ytterligere valgbare emner.

#### **Organisering og administrasjon**

Studieprogrammet eies av Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektroteknikk (IME), og er et samarbeid med Program for lærerutdanning (PLU) og de fakultetene/enhetene som tilbyr undervisningsfagene. Program for lærerutdanning er faglig ansvarlig for den praktisk-pedagogiske delen, inkludert Ex.paed.

Lektorutdanningen i realfag er en del av NTNUs 5-årige lektorutdanningsprogram, med følgende overordnede læringsmål:

*En kandidat fra NTNUs lektorutdanning skal være kjent for sin faglige styrke og integritet, sitt bidrag til elevenes kunnskapsutvikling og personlige vekst samt sin evne til nytenkning og utvikling av faginnhold, læringsmiljø og læringsmetoder. En lektor fra NTNU skal medvirke til elevens dannelse som aktiv deltaker i et demokratisk samfunn.*

Nedenfor er mer utfyllende læringsmål for Lektorutdanningen i realfag. Først kommer læringsmål for hele programmet. Etter dette følger utfyllende læringsmål for de forskjellige studieretningene.

### **Læringsmål for studieprogrammet Lektorutdanning i realfag**

Den femårige lektorutdanningen i realfag ved NTNU utdanner lærere for den videregående skolen med en solid faglig fordypning og god kjennskap til teknologiske anvendelser av realfagene. Utdanningen vil også være en god bakgrunn for undervisning i ungdomsskolen, samt annet arbeid der kombinasjonen av gode fagkunnskaper og evne til formidling, utvikling og ledelse er viktig.

#### *Kunnskaper*

En lektor fra NTNUs lektorutdanning i realfag:

- har solide grunnkunnskaper i to realfagsdisipliner, inkludert deres teknologiske anvendelser og skolefagenes utvikling i et faghistorisk perspektiv.
- har brede kunnskaper knyttet til utøvelse av læreryrket, til utøvelsen av faget, til samspillet mellom fag og skole, og til fagets betydning i samfunnet.
- har dybdekunnskap innen et begrenset felt innenfor et realfag, herunder tilstrekkelig faglig innsikt til å forstå og bruke nye forskningsresultater.

#### *Ferdigheter*

En lektor fra NTNUs lektorutdanning i realfag:

- kan analysere sammensatte realfaglige problemer og velge relevante metoder for å løse disse, og kan tilrettelegge sammensatte realfagproblemer for elever slik at de får et innblikk i fagenes utvikling og rolle i dag.
- kan selvstendig og kritisk vurdere læreplaner og pedagogiske og fagdidaktiske verktøy.
- kan fornye og omstille seg, både som lærer og fagperson, herunder videreutvikle sin egen kompetanse.
- kan gjennomføre selvstendige og avgrensede realfaglige forsknings- eller utviklingsprosjekt under veiledning, og selv veilede andre i mindre prosjekt.
- kan formidle realfaglige problemstillinger og løsninger til et bredt publikum, både i og utenfor skolen.

#### *Generell kompetanse*

En lektor fra NTNUs lektorutdanning i realfag:

- kan samarbeide med andre lærere, elever, foresatte og fagmiljøer utenfor skolen.
- kan lede og motivere elevene i klasserommet, skape konstruktive og inkluderende læringsmiljø og bidra til elevenes personlige og faglige utvikling.
- forstår realfagenes rolle i et lokalt og globalt samfunnsperspektiv.

Innenfor studieprogrammet er det mulig å velge flere studieretninger, som hver er satt sammen av to realfag. I tillegg til målene over har hver av disse studieretningene læringsmål for mer spesifikke kunnskaper og ferdigheter:

### **Studieretningen Matematikk og biologi**

Studieretningen utdanner lektorer som kombinerer solid faglig kompetanse i matematikk og biologi, og som har dybdekunnskap i ett av disse fagene.

#### *Spesifikke kunnskaper og ferdigheter*

En lektor fra studieretningen Matematikk og biologi:

- har brede og solide faglige og anvendte kunnskaper i matematikk og biologi, samt i begge fagenes didaktikk.
- er fortrolig med relevante arbeidsmetoder og hypotesetesting, inkludert modelleringer og statistisk verktøy, som er nødvendig for å analysere og løse biologiske problemer.
- kan bruke bredden i sin matematiske kompetanse til å angripe aktuelle problemer i biologien.
- er fortrolig med generaliseringer og matematisk argumentasjon, både innenfor matematikken og som et verktøy i deler av biologien.
- har en helhetlig fagkrets, med teoretisk innsikt til å anvende metoder og teknikker på varierte problemstillinger.
- har innsikt i etiske problemstillinger knyttet til matematikkfaget og biologifaget, inkludert tema som forurensning, menneskeskapt natur, menneskeskapt påvirkninger og endringer av naturlige systemer.
- har kunnskap om enkeltelementene og helheten i det biologiske samspeillet mellom organismene i biosfæren.
- kan planlegge og gjennomføre en variert og inspirerende biologiundervisning, der naturen brukes som en viktig kilde til inspirasjon og analyse.
- kan planlegge og gjennomføre en variert og inspirerende matematikkundervisning, som understreker sammenhengen mellom matematikkens teoretiske sider og dens anvendelser i andre fag.
- oppnår en faglig fordypning som skal kunne kvalifisere for ph.d. -studier i matematikk eller biologi, inkludert fagdidaktikk i en av disse disiplinene.

### **Studieretningen Matematikk og fysikk**

Studieretningen utdanner lektorer som kombinerer solid faglig kompetanse i matematikk og fysikk, og som har dybdekunnskap i ett av disse fagene.

#### *Spesifikke kunnskaper og ferdigheter*

En lektor fra studieretningen Matematikk og fysikk:

- har brede og solide kunnskaper i matematikk og fysikk, inkludert teknologiske anvendelser, samt i begge fagenes didaktikk.
- har grunnleggende kompetanse i databehandling, herunder programmering, og erfaring med bruk av IKT i fysiske simuleringer og numeriske beregninger, samt som et didaktisk og pedagogisk verktøy.
- kjenner til hvordan ideer innenfor matematikk og fysikk har utviklet seg sammen.
- er fortrolig med generaliseringer og matematisk argumentasjon, og kan bruke matematisk formalisme i arbeidet med både matematikk og fysikk.

- har en helhetlig fagkrets, med teoretisk innsikt til å anvende metoder og teknikker på varierte problemstillinger.
- har innsikt i etiske problemstillinger knyttet til matematikkfaget og fysikkfaget.
- kan planlegge og gjennomføre en variert og inspirerende fysikkundervisning, som understreker fagets eksperimentelle natur og at matematikken er fysikkens naturlige språk.
- kan planlegge og gjennomføre en variert og inspirerende matematikkundervisning, som understreker sammenhengen mellom matematikkens teoretiske sider og dens anvendelser i andre fag.
- oppnår en faglig fordypning som skal kunne kvalifisere for ph.d. - studier i matematikk eller fysikk, inkludert fagdidaktikk i en av disse disiplinene.

### **Studieretningen Matematikk og informatikk**

Studieretningen utdanner lektorer som kombinerer solid faglig kompetanse i matematikk og informatikk, og som har dybdekunnskap i ett av disse fagene.

#### *Spesifikke kunnskaper og ferdigheter*

En lektor fra studieretningen Matematikk og informatikk:

- har brede og solide faglige og anvendte kunnskaper i matematikk og informatikk, samt i begge fagenes didaktikk.
- har gode ferdigheter knyttet til programmering av matematiske modeller og simulering av disse.
- har god kjennskap til algoritmebegrepet, og kan analysere algoritmer både i matematikk og programmering.
- er fortrolig med å abstrahere problemer, bygge og analysere modeller, og formulere disse i et presist språk.
- har en helhetlig fagkrets, med teoretisk innsikt til å anvende metoder og teknikker på varierte problemstillinger.
- har innsikt i etiske problemstillinger knyttet til matematikkfaget og informatikkfaget.
- har ferdigheter og kunnskaper knyttet til utvikling og håndtering av godt strukturert programvare og databaser.
- har grunnleggende forståelse av konstruksjon og virkemåte for moderne datamaskiner og beslektet datateknisk utstyr, samt styring, samarbeid og kommunikasjon mellom datamaskiner.
- har kjennskap til IT som samfunnsfaktor og hvordan samfunnet påvirker utviklingen av IT-faget.
- kan kombinere teorier og praktiske anvendelser av informatikk for å planlegge og gjennomføre en variert og inspirerende undervisning, både innen informatikk og matematikk.
- kan planlegge og gjennomføre en variert og inspirerende matematikkundervisning, som understreker sammenhengen mellom matematikkens teoretiske sider og dens anvendelser i andre fag.
- oppnår en faglig fordypning som skal kunne kvalifisere for ph.d. - studier i matematikk eller informatikk, inkludert fagdidaktikk i en av disse disiplinene.



### **Studieretningen Matematikk og kjemi**

Studieretningen utdanner lektorer som kombinerer solid faglig kompetanse i matematikk og kjemi, og som har dybdekunnskap i ett av disse fagene.

#### *Spesifikke kunnskaper og ferdigheter*

En lektor fra studieretningen Matematikk og kjemi:

- har brede og solide kunnskaper i matematikk, kjemi og kjemisk teknologi, samt begge fagenes didaktikk.
- er fortrolig med hypotesetesting, eksperimentelle analytiske teknikker, modellering og statistisk verktøy som er nødvendig for å analysere, forenkle og formidle komplekse og abstrakte systemer.
- kan bruke den faglige bredden i sin matematiske kompetanse til å angripe aktuelle kjemiske problemer, spesielt innen fysikalsk-kjemiske og prosesskjemiske systemer.
- er fortrolig med generaliseringer og matematisk argumentasjon, både innenfor matematikken og som et verktøy i kjemi.
- har en helhetlig fagkrets, med teoretisk innsikt til å anvende metoder og teknikker på varierte problemstillinger.
- har god kjennskap til kjemiske egenskaper til ulike stoffgrupper, inkludert kompetanse i håndtering av kjemiske stoffer.
- har innsikt i etiske problemstillinger knyttet til matematikkfaget og kjemifaget.
- kan kombinere kjemiske teorier og eksperimenter, og bruke disse ferdighetene som grunnlag for en variert og inspirerende kjemi-undervisning.
- kan planlegge og gjennomføre en variert og inspirerende matematikk-undervisning, som understreker sammenhengen mellom matematikkens teoretiske sider og dens anvendelser i andre fag.
- oppnår en faglig fordypning som skal kunne kvalifisere for ph.d. -studier i matematikk eller kjemi, inkludert fagdidaktikk i en av disse disiplinene.

### **Studieretningen Kjemi og biologi**

Studieretningen utdanner lektorer som kombinerer solid faglig kompetanse i kjemi og biologi, og som har dybdekunnskap i ett av disse fagene.

#### *Spesifikke kunnskaper og ferdigheter*

En lektor fra studieretningen Kjemi og biologi:

- har brede og solide faglige og anvendte kunnskaper i kjemi og biologi, samt i begge fagenes didaktikk.
- har faglig kunnskap om kvantitative og kvalitative kjemiske analysemetoder og anvendelse av disse innen kjemisk og biologisk forskning.
- har kunnskap om prosesser i naturmiljøet, og sentrale fysikalsk-kjemiske prosesser i jord, luft og vann.
- har en grunnleggende forståelse for de kjemiske og biokjemiske prosessene som ligger til grunn for vekst og utvikling hos alle organismer.
- har god kjennskap til kjemiske egenskaper til ulike stoffgrupper og de viktigste kretsløp, som grunnlag for en helhetlig forståelse av klima, miljø og forurensning.

- kan anvende kjemifaglig kompetanse på biologiske problemstillinger.
- har innsikt i etiske problemstillinger knyttet til biologifaget og kjemifaget.
- kan kombinere kjemiske teorier og eksperimenter, og gjennom dette planlegge og gjennomføre en variert og inspirerende kjemiundervisning som gir innsikt i fagets ulike aspekter.
- kan planlegge og gjennomføre en variert og inspirerende biologiundervisning, der naturen brukes som en viktig kilde til inspirasjon og analyse.
- oppnår en faglig fordypning som skal kunne kvalifisere for ph.d. -studier i biologi eller kjemi, inkludert fagdidaktikk i en av disse disiplinene.

Vi henviser til informasjon om emnene for deres spesifikke læringsmål. PPU-delen av studiet har i tillegg til læringsmål for emnene også egne overordnede læringsmål som utfyller profesjonsfokuset presentert over.

### Studiets oppbygging og struktur

Femårig lektorutdanning er et helhetlig profesjonsstudium som setter fokus på lektoryrket gjennom hele utdanningen. Studiet er derfor fast programmert med mindre valgfrihet enn for mange andre studier. Den praktisk-pedagogiske delen av studiet (PPU) er bundet til visse semester, og permisjoner eller andre forhold som gjør at dette forskyves, kan føre til forlengelse av studietiden. Detaljene i oppbyggingen av masterstudiet avhenger av hvilke to undervisningsfag som velges. Tabellen viser den prinsipielle oppbyggingen.

### Mastergradsstudiet

År	Semester				
5	10 vår	Masteroppgave		Masteremne	Masteremne
	9 høst			Masteremne	Masteremne
4	8 vår	Pedagogikk		Fagdid. Fag 1	Fagdid. Fag 2
	7 høst	Fag 1 og Fag 2			
3	6 vår				
	5 høst	Fag 1. el. Fag 2.	Pedagogikk	Fagdid. Fag 1	Fagdid. Fag 2
2	4 vår	Fag 1 og Fag 2			
	3 høst				
1	2 vår				
	1 høst	IKT-emne.			
Emnestørrelse		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

Fra tabellen ser vi at de to første studieårene i hovedsak består av emner fra de to undervisningsfagene. I tillegg vil det være et pedagogisk innføringsemne og generell innføring i IKT, samt Ex.phil. Ex.phil. gjennomføres normalt i 2. semester. Hoveddelen av 5. og hele 8. semester inneholder pedagogikk og

fagdidaktikk. I begge disse semestrene inngår praksis i skolen. For fagkombinasjonene matematikk og biologi, samt kjemi og biologi, tas pedagogikk og fagdidaktikk i 7. og 8. semester.

I modellen er omfanget av masteroppgaven 30 studiepoeng og lagt til de to siste semestrene. Her kan det gjøres tilpassinger ut fra hvilke emner studentene ønsker å velge i 9. og 10. semester. Masteremnene i 9. og 10. semester skal velges *i samråd med veileder*, og minst 15 studiepoeng skal være på masternivå (3000-nivå). De resterende 15 studiepoengene kan være på 2000-nivå. Emnene må være faglig relevante for masteroppgaven.

Emnene innenfor fag 1 og fag 2 vil være en blanding av obligatoriske og valgbare fagemner. Hvilke emner som er obligatoriske vil avhenge av hvilke to fag som velges. De valgbare fagemnene skal som hovedregel velges fra fag 1, bortsett fra de emnene som er valgbare i 60-gruppen til fag 2. Etter søknad er det mulig å fravike dette kravet der det er nødvendig for spesialisering i fag 1.

Masteroppgaven i siste studieår kan være faglig eller fagdidaktisk, og kan være knyttet til en skolerettet og/eller formidlingsrettet problemstilling. En slik problemstilling kan være faglig med relevans for skolen, fagdidaktisk eller knyttet til mer allmenn formidling av realfag/teknologi.

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 alternativ B 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. Rutiner for avslutning av masterstudiet finner du her: [http://www.ime.ntnu.no/student/masteroppgave\\_lur](http://www.ime.ntnu.no/student/masteroppgave_lur).

### **Progresjon**

For å kunne begynne på PPU1 (5. semester) må studenten ha bestått PPU4000 Examen paedagogicum samt avlagt minimum 90 studiepoeng i undervisningsfagene fordelt på en slik måte at hvert av de to undervisningsfagene har minst 37,5 studiepoeng. For å begynne på PPU2 (8. semester) må studenten ha bestått PPU1 i sin helhet og ha fullført 60 - gruppen i hvert av undervisningsfagene.

### **Internasjonal studentutveksling**

Program for lærerutdanning (PLU) har etablert samarbeid med lærerutdanningsinstitusjoner i flere land. For et begrenset antall studenter tilbys mulighet for å gjennomføre en praksisperiode ved en utenlandsk skole. Det kan også være aktuelt å ta deler av fagstudiet ved et utenlandsk universitet.

### **Innpassing til studiet**

Innpassing av emner vil skje i henhold til universitets- og høyskoleloven. Femårig lektorutdanning er et helhetlig profesjonsstudium, og det er et begrenset antall praksisplasser. Det betyr at den totale studietiden kan bli fem år, til tross for at man har fått faglig fritak for fag som er fullført før opptak. Søknad om innpassing til et høyere årskull innvilges normalt ikke for høyere

enn 2. årskull. Se ellers de utfyllende reglene til Studieforskriften for femårig lærerutdanning: <http://www.ntnu.no/studier/reglement>.

### **Naturfag**

I grunnskolen og første år på videregående blir naturfagene (kjemi, biologi og fysikk) undervist som ett fag. Lærerne underviser da ofte alle tre fagene. Du kan oppnå spesiell kompetanse for å kunne undervise faget naturfag ved å supplere studiet med ytterligere emner.

## 3.12.2 OVERSIKT OVER FAGKRAV

### **Krav til matematikk som undervisningsfag**

Gjennom 60-gruppen i matematikk skal studentene tilegne seg en bred og solid bakgrunn i matematikk. En matematikklærer må kunne se fagets elementer i sammenheng og plassere matematikkfaget i en helhet både i og utenfor skolen. Matematikklæreren må også ha den faglige tryggheten som er nødvendig for å variere undervisningen, angripe matematiske problemer fra forskjellige vinkler og ta utgangspunkt i elevenes egne forslag til hvordan matematiske problemer kan løses og videreutvikles. 60-gruppen skal legge til rette for en slik faglig utvikling hos studenten. Den skal også gi det nødvendige grunnlaget for videre fordypning i matematikk og for bruk av matematikk i studentens andre realfag.

For å få en tilstrekkelig faglig bredde skal 60-gruppen minst dekke følgende tema:

- algebra og lineær algebra
- geometri
- analyse av funksjoner i en og flere variabler
- kombinatorikk, sannsynlighet og statistikk
- differensialligninger
- tallteori
- modellering.

Studenten skal gjennom 60-gruppen tilegne seg kompetanse knyttet til teoretiske, kvalitative og kvantitative tilnærminger til temaene over.

Vedkommende skal ha et innblikk i både historiske og mer moderne sider ved temaene, samt forståelse for det logiske grunnlaget for generaliseringer.

For å oppnå disse læringsmålene skal 60-gruppen bestå av følgende fag:

- MA1101 Grunnkurs i analyse I (H)
- MA1102 Grunnkurs i analyse II (V)
- MA1103 Flerdimensjonal analyse (V)
- MA1201 Lineær algebra og geometri (H)
- MA1301 Tallteori (H)<sup>1</sup>
- MA2401 Geometri (V)
- ST1101 Sannsynlighetsregning og statistikk (V)<sup>2</sup>
- MA1202 Lineær algebra med anvendelser (V) / TMA4120 Matematikk 4K (H)<sup>3</sup>

Hele 60-gruppen skal være bestått før studenten begynner på PPU2. Før PPU1 skal minimum 37,5 studiepoeng fra 60-gruppen være bestått.

For studenter som velger matematikk som fag 1 skal emnene som fyller opp kravet om 82,5 studiepoeng på bachelornivå gi bredde og økt dybde, samt utvide kompetansen i bruk av IKT i anvendelser og numeriske metoder. Emnene fra 60-gruppen skal derfor komplementeres med følgende:

- TMA4120 Matematikk 4K (H) / MA1202 Lineær algebra med anvendelser (V)
- MA2501 Numeriske metoder (V) / TMA4215 Numerisk matematikk (H)
- Enten MA2201 Algebra (V) eller TMA4145 Lineære metoder (H)

De resterende valgbare emnene i graden skal legge et grunnlag for en spesialisering gjennom å velge tre (to hvis biologi er fag 2) emner. Disse 3(2) emnene skal velges fra to av faggruppene nedenfor.

*Algebra:*

MA2201 Algebra (V)  
 MA3201 Ringer og moduler (H)  
 MA3202 Galoisteori (V)  
 MA3203 Ringteori (V)  
 TMA4160 Kryptografi (H)  
 TMA4185 Kodeteori (V)

*Analyse:*

TMA4145 Lineære metoder (H)  
 TMA4170 Fourieranalyse (V)  
 TMA4175 Kompleks analyse (V)  
 TMA4225 Analysens grunnlag (H)

*Topologi og geometri:*

MA3002 Generell topologi (V)  
 TMA4165 Differensialligninger og dynamiske systemer (V)  
 TMA4190 Mangfoldigheter (V)

- 
1. For studenter på studieretningen Matematikk-informatikk skal MA1301 byttes ut med TMA4140 diskret matematikk (H). Studenter som tar tallteori sent i studiet kan, og bør, bytte ut MA1301 med TMA4150 Algebra og tallteori (V). Typiske eksempler er studenter på studieretningen Matemaikk-kjemi, med matematikk som fag 1, og studenter på studieretningen Matematikk-fysikk med fysikk som fag 1. Hvis Tallteori tas samtidig med PPU1 er det mulig å ta emnet som fjernstudium, med emnekoden MA6301.
  2. Studenter som må ta sannsynlighetsregning og statistikk i et høstsemester for å få studieplanen til å gå opp kan ta TMA4240 Statistikk (H) i stedet for ST1101
  3. Studenter på studieretningen Matematikk-fysikk skal velge TMA4120 Matematikk 4K. Studenter på studieretningene Matematikk-kjemi og Matematikk-biologi med kjemi eller biologi som fag 1 kan, og bør, velge TMA4255 Anvendt statistikk (V).

*Numerikk og differensialligninger:*

- TMA4180 Optimeringsteori (V)
- TMA4195 Matematisk modellering (H)
- TMA4205 Numerisk lineær algebra (H)
- TMA4212 Numerisk løsning av differensialligninger med differansemetoder (V)
- TMA4305 Partielle differensialligninger (H)

*Statistikk:*

- ST1201 Statistiske metoder (H)
- TMA4255 Anvendt statistikk (V)
- TMA4265 Stokastiske prosesser (H)
- TMA4267 Lineære modeller (V)

Studiet avsluttes med en 30 studiepoengs masteroppgave som støttes opp av 30 studiepoeng masteremner. Masteremnene skal støtte opp om den fordypningen og spesialiseringen som masteroppgaven er og **skal velges i samråd med veileder**. De skal fortrinnsvis være på 3000 nivå, men to av dem kan være på 2000 nivå. Valg av masteremner skal godkjennes av veileder før starten av siste studieår. Det kan derfor være lurt å ta kontakt med en potensiell veileder/faggruppe ganske tidlig i studiet.

**Krav til fysikk som undervisningsfag**

Alle som tar fysikk som undervisningsfag må ta følgende emner i 60-gruppen:

- FY1001 Mekanisk fysikk (H)
- FY1002 Bølgefysikk (H)
- FY1003 Elektrisitet og magnetisme (V)
- FY1005 Termisk fysikk (V)
- FY1006 Innføring i kvantefysikk (V)

Velges fysikk som fag 2 bør 60-gruppen fylles opp med emnene TFY4185, FY2450 og TFY4300 i tillegg til de obligatoriske emnene FY1001, FY1002, FY1003, FY1005 og FY1006.

Ønskes en hovedprofil i fysikk (fag 1), skal, ved siden av emnene FY1001, FY1002, FY1003, FY1005 og FY1006, minst to av emnene FY2045, TFY4185, TFY4190 og TFY4230 inngå.

Valgbare fysikkemner (alle emner er 7,5 sp):

- FY2045 Kvantemekanikk 1 (H, bygger på FY1006)
- FY2302 Biofysikk I (H)
- FY2450 Astrofysikk (V)
- FY3006 Målesensorer/transdusere (H)
- FY3114 Funksjonelle materialer (H, bygger på TFY4220)
- FY3201 Atmosfærefysikk og klimaendringer (V)
- FY3402 Subatomær fysikk (V, bygger på FY2045)
- FY3403 Partikkelfysikk (H, bygger på FY2045)
- FY3452 Gravitasjon og kosmologi (V, bygger på FY2045)
- FY3464 Kvantefeltteori I (H)
- TFY4185 Måleteknikk (H)

- TFY4190 Instrumentering (V, bygger på TFY4185)
- TFY4195 Optikk (V)
- TFY4200 Optikk, videregående kurs (V, bygger på TFY4195)
- TFY4205 Kvantemekanikk 2 (H, bygger på FY2045)
- TFY4210 Kvanteteori for mangepartikkelsys.(V, bygger på TFY4205)
- TFY4220 Faste stoffers fysikk (V, bygger på FY2045)
- TFY4225 Kjerne- og strålingsfysikk (H, bygger på FY2045)
- TFY4230 Statistisk fysikk (H, bygger på FY1005)
- TFY4240 Elektromagnetisk teori (H)
- TFY4245 Faststoff-fysikk, videregående kurs (V, bygger på TFY4220)
- TFY4255 Materialfysikk (H, bygger på TFY4220)
- TFY4260 Cellebiologi og cellulær biofysikk (V)
- TFY4265 Biofysiske mikroteknikker (H)
- TFY4275 Klassisk transportteori (V)
- TFY4280 Signalanalyse (V)
- TFY4292 Kvanteoptikk (H, bygger på FY2045)
- TFY4300 Energi- og miljøfysikk (H)
- TFY4305 Ikkelineær dynamikk (H)
- TFY4310 Molekylær biofysikk (H)
- TFY4315 Strålingsbiofysikk (V, bygger på TFY4225)
- TFY4320 Medisinsk fysikk (V, bygger på TFY4225)
- TFY4340 Mesoskopisk fysikk (V)
- TEP4105 Fluidmekanikk (H)
- TTT4234 Romteknologi I (H)
- TFY4345 Klassisk mekanikk (V)

*Av teknologiemnene er TEP4105 på 1000-nivå, TFY4185, TFY4230, TFY4240 og TFY4300 på 2000-nivå, og de øvrige på 3000-nivå.*

For å oppnå en spesialisering med hovedvekt på teoretisk fysikk, vil de mest sentrale emnene være FY2045, TFY4205 og TFY4230. Andre aktuelle emner er FY2450, FY3402, FY3403, FY3452, TFY4240, TFY4345 (tidl. TEP4145), TFY4292 og TFY4340. Se forøvrig lista ovenfor.

For å oppnå en spesialisering med hovedvekt på eksperimentalfysikk, vil emnene TFY4185 og TFY4190 være et felles grunnlag. Avhengig av det spesifikke fagområdet (biofysikk/energi- og miljøfysikk/kondenserte mediers fysikk/optikk) vil et utvalg av følgende emner stå sentralt: FY2045, FY2302, TFY4195, TFY4220, TFY4230, TFY4300. Andre aktuelle emner er FY2450, FY3006, FY3114, TTT4234, TFY4200, TFY4205, TFY4225, TFY4240, TFY4245, TFY4255, TFY4260, TFY4265, TFY4280, TFY4310, TBT4102, TEP4105. Se forøvrig lista ovenfor.

En bør allerede tidlig i studiet planlegge en fornuftig rekkefølge på de emnene som skal inngå i studiet, jf. lista ovenfor. Eksempelvis kan ett av emnene FY2045 og TFY4185 med fordel tas i 5. semester fordi mange andre emner bygger på disse. Det kan også være et alternativ å ta emnet TFY4185 allerede i 3. semester. Emnet FY2450 kan tas så tidlig som i 4. semester. Vi anbefaler den enkelte studenten å ta kontakt med studieveileder ved Institutt for fysikk for nærmere diskusjon av studieopplegget. (snorre.hansen@ntnu.no)

**Krav til kjemi som undervisningsfag**

Alle som tar kjemi som undervisningsfag må ta følgende emner i 60-gruppen:

- KJ1000 Generell kjemi (15 sp) (H)
- KJ1020 Organisk kjemi (15 sp) (V)
- KJ1030 Uorganisk kjemi (15 sp) (H)
- Enten KJ1041 Kjemisk binding, spektroskopi og kinetikk (7,5 sp) (H), KJ1042 Grunnleggende termodynamikk med lab (7,5 sp) (V), eller TBT4102 Biokjemi I (7,5 sp) (H) velges, samt et annet kjemiemne

Øvrige kjemiemner er:

*Sterkt anbefalte emner:*

- KJ2022 Spektroskopiske metoder i organisk kjemi (7,5 sp) (V)
- KJ2050 Grunnkurs i analytisk kjemi (7,5 sp) (H)
- KJ2053 Kromatografi (7,5 sp) (V)
- KJ2070 Naturmiljøkjemi (15 sp) (V)
- KJ2071 Naturmiljøkjemi, introduksjonskurs (7,5 sp) (V)
- TBT4107 Biokjemi II (7,5 sp) (V)

*Andre valgbare emner:*

- KJ2031 Videregående uorganisk kjemi (7,5 sp) (V)
- KJ2051 Videregående analytisk kjemi (7,5 sp) (V)
- TGB4100 Innføring i geologi (7,5 sp) (H)
- TKJ4111 Organisk kjemi VK (7,5 sp) (V)
- TKJ4130 Organisk kjemisk syntese lab (7,5 sp) (V)
- TKJ4175 Kjemometri, grunnkurs (7,5 sp) (V)
- TKJ4180 Fysikalsk organisk kjemi (7,5 sp) (H)
- RFEL3092 Fagdidaktikk forskningsmetode (7,5 sp) (H)
- RFEL3093 Episoder fra naturvitenskapenes historie (7,5 sp) (H)

Ved fordypning i kjemi (kjemi som fag 1) anbefales følgende semestervise studieplan avhengig av fagretning i kjemi. Ønskes en fagdidaktisk masteroppgave, kan emnene velges etter interesse ut fra listen over de anbefalte emnene nevnt over. KJ2050 Analytisk kjemi GK kan velges i 5. semester da undervisningen vil tilpasses PPU-delen dette semesteret med en egen LUR-gruppe i emnet. Masteremner i kjemi og eventuelle RFEL-emner avtales med veileder og instituttet for 9. og 10. semester. Masteroppgaven kan være innenfor fagområdene organisk kjemi, analytisk kjemi, naturmiljøkjemi eller kjemididaktikk.

Aktuelle emner for forskjellige studieretninger:

Studieretning MA-KJ

*Organisk kjemi og/eller kjemididaktikk:*

4. semester: KJ2022 + KJ2053

5. semester: KJ2050

6. semester: TKJ4111 + TKJ4130

7. semester: TKJ4180 + RFEL3093 + TBT4102 eller KJ1041

9. semester: RFEL3092



*Naturmiljø- og analytisk kjemi og/eller kjemididaktikk:*

4. semester: KJ2022 + KJ2053

5. semester: KJ2050

6. semester: KJ2071 + KJ2051

7. semester: TGB4100 + RFEL3093 + TBT4102 eller KJ1041

9. semester: RFEL3092

## Studieretning BI-KJ

*Organisk kjemi og kjemididaktikk*

Denne planen anbefales kun ved valg av fagdidaktisk masteroppgave.

3. semester: KJ2050

6. semester: KJ2022 + KJ2053 + KJ2071 + TKJ4111

7. semester: RFEL3093

9. semester: TBT4102 + RFEL3092

*Naturmiljø- og analytisk kjemi og/eller kjemididaktikk:*

3. semester: KJ2050

6. semester: KJ2022 + KJ2051 (evt. i 10 semester) + KJ2053 + KJ2071

7. semester: RFEL3093

9. semester: TBT4102 + RFEL3092

**Krav til biologi som undervisningsfag**

Alle som tar biologi som undervisningsfag må ta følgende emner i 60-gruppen:

- BI1001 Celle- og molekylærbiologi (15 sp) (V)
- BI1002 Faunistikk og floristikk (15 sp) (V)
- BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi (15 sp) (H)
- BI1004 Fysiologi (15 sp) (H)

## Valgbare emner i biologi:

Ved fordypning i biologi må de valgbare fagemnene velges fra samme gruppe (andre emner kan også velges etter søknad). Noen av emnene innenfor hver fordypning er obligatorisk.

*Fordypning Celle- og molekylærbiologi*

- BI2012 Cellebiologi (7,5 sp) (V) obligatorisk
- BI2014 Molekylærbiologi (7,5 sp) (H) obligatorisk
- BI2015 Molekylærbiologi, lab.kurs (7,5 sp) (H) obligatorisk
- BI2017 Genetikk og evolusjon I (7,5 sp) (V)
- BI3013 Eksperimentell celle- og molekylærbiologi (7,5 sp) (H)
- BI3016 Molekylær cellebiologi (7,5 sp) (H)
- TBT4110 Mikrobiologi, (7,5 sp) (V)

*Fordypning Økologi, etologi og evolusjonsbiologi*

- BI2001 Biogeografi og biosystematikk (7,5 sp) (V)
- BI2017 Genetikk og evolusjon I (7,5 sp) (V) obligatorisk
- BI2033 Populasjonsøkologi (7,5 sp) (V) obligatorisk
- BI2034 Samfunnsøkologi (7,5 sp) (H) obligatorisk
- BI2043 Biodiversitet og bevaringsbiologi I (7,5 sp) (H)
- BI2044 Etologi (7,5 sp) (V) obligatorisk
- BI3003 Norske virveldyr: Økologi og forvaltning (7,5 sp) (H)

- BI3004 Adferd og bevaringsbiologi (7,5 sp) (H)
- BI3005 Fiskeatferd og økologi (7,5 sp) (V)<sup>1</sup>
- BI3032 Populasjonsdynamikk (7,5 sp) (V)
- BI3037 Ferskvannøkologi (7,5 sp) (H)
- BI3040 Atferdsøkologi (7,5 sp) (V)
- BI3041 Seksuell seleksjon (7,5 sp) (V)<sup>1</sup>
- BI3082 Biodiversitet og bevaringsbiologi II (7,5 sp) (H)

#### *Fordypning Marinbiologi og akvakultur*

- BI2036 Marin biodiversitet (7,5 sp) (H) obligatorisk
- BI2060 Marin økologi (7,5 sp) (V) obligatorisk
- BI2061 Fysisk oseanografi (7,5 sp) (V) obligatorisk
- BI3060 Eksperimentell marine økologiske metoder (7,5 sp) (H)
- BI3061 Biologisk oseanografi (7,5 sp) (H)
- BI3063 Biologisk og genetisk bestandsforvaltning (7,5 sp) (H)

#### **Krav til informatikk som undervisningsfag**

Alle som tar informatikk som undervisningsfag må ta følgende emner i 60-gruppen:

- TDT4105 Informasjonsteknologi, grunnkurs (7,5 sp) (H)
- TDT4100 Objektorientert programmering (7,5 sp) (V)
- TDT4120 Algoritmer og datastrukturer (7,5 sp) (H)
- TDT4140 Systemutvikling (7,5 sp) (V)
- TDT4145 Datamodellering og databasesystemer (7,5 sp) (V)
- TDT4186 Operativsystemer (7,5 sp) (H)
- TDT4160 Datamaskiner grunnkurs (H)
- IT1603 IKT, kultur og samfunn (7,5 sp) (V) eller TDT4180 Menneske-maskin interaksjon (V)

Med informatikk som fag 1 skal et av prosjektemnene IT1901 Informatikk prosjektarbeid 1 (7,5 sp) (H) eller IT2901 Informatikk prosjektarbeid 2 (15 sp) (V) inngå i emnene som tilfredsstiller kravet om 82,5 studiepoeng i fag 1. Minst tre av de valgbare emnene skal velges på 2000- eller 3000- nivå (eventuelt emner fra 3. årskurs eller høyere fra sivilingeniørstudiet). For å få de anbefalte forkunnskapene til å ta emner på dette nivået bør man vente til 6. og 7. semester med å ta disse emnene. Det betyr at de valgbare emnene i 3. og 4. semester bør være matematikkemner.

#### **Krav til naturfag som undervisningsfag**

Se tidligere studiehandbøker for realfag:

<http://www.ntnu.no/studier/studiehandbok/eldre/>

#### **Ved valg av fagdidaktikk/formidlingsrettet masteroppgave**

Ved valg av fagdidaktikk/formidlingsrettet masteroppgave, uansett studieretning, vil RFEL3092 Fagdidaktikk forskningsmetode (7,5 sp) (H) og/eller RFEL3093 Episoder fra naturvitenskapens historie (7,5 sp) (H) være aktuelle emner (for masteroppgave i matematikdidaktikk er RFEL3092 obligatorisk).

---

1. Emnet undervises ikke studieåret 2011/2012

**Studiemodeller for de ulike fagkombinasjonene**

Tabellene på de neste sidene presenterer studieløpet for de ulike fagkombinasjonene. Det vil kunne bli gjort mindre endringer i emnerekkefølgen.

Fordypning bør velges etter 1. studieår. Se vår nettside med forslag til studiemodeller med fordypning innenfor de ulike undervisningsfagene:

<http://www.ntnu.no/studier/mlreal/oppbygging/detaljert>

## Matematikk og biologi

År	Semester				
5	10 vår	Masteroppgave		Masteremne	Masteremne
	9 høst			Masteremne	Masteremne
4	8 vår	PPU4702 Pedagogikk		PPU4721 Fagdid. i biologi II	PPU4729 Fagdid. i matem. II
	7 høst	Valgbart fagemne	PPU4700 Pedagogikk	PPU4720 Fagdid. i biologi I	PPU4728 Fagdid. i matem. I
3	6 vår	Valgbart fagemne	Valgbart fagemne	Valgbart fagemne	Valgbart fagemne
	5 høst	EXPH0001 Ex.phil.	BI1004 Fysiologi		Valgbart fagemne
2	4 vår	BI1002 Faunistikk og floristikk		Valgbart fagemne	Valgbart fagemne
	3 høst	PPU4000 Ex.paed.	BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi		Valgbart fagemne
1	2 vår	MA1103 Flerdimen- sjonal analyse	MA1102 Grunnkurs i analyse II	BI1001 Celle- og molekylærbiologi	
	1 høst	TDT4105 Inform.tekn. gr.kurs	MA1101 Grunnkurs i analyse I	MA1201 Lineær algebra og geometri	TMT4115 Generell kjemi
Emnestørrelse		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

Du bør velge fordypning etter 1. studieår. Se vår nettside med forslag til studiemodeller med fordypning i matematikk eller biologi:  
<http://www.ntnu.no/studier/mlreal/oppbygging/detaljert>

For studenter som tar biologi som fag 1 kan det, avhengig av planlagt fordypning, være aktuelt å endre på rekkefølgen av de 3 siste biologiemnene i planen. For noen av studentene som er helt sikre på at de skal gå videre med biologi som fag 1 kan det være aktuelt å velge andre emner i 2. semester. Ta i såfall kontakt med studieveileder Lisbeth Aune ved Institutt for biologi: [lisbeth.aune@bio.ntnu.no](mailto:lisbeth.aune@bio.ntnu.no)

## Matematikk og fysikk

År	Semester				
5	10 vår	Masteroppgave		Masteremne	Masteremne
	9 høst			Masteremne	Masteremne
4	8 vår	PPU4702 Pedagogikk		PPU4723 Fagdid. i fysikk II	PPU4729 Fagdid. i matem.II
	7 høst	Valgbart fagemne	Valgbart fagemne	Valgbart fagemne	Valgbart fagemne
3	6 vår	MA2401 Geometri	Valgbart fagemne	Valgbart fagemne	Valgbart fagemne
	5 høst	Valgbart fagemne	PPU4700 Pedagogikk	PPU4722 Fagdid. i fysikk I	PPU4728 Fagdid. i matem. I
2	4 vår	FY1005 Termisk fysikk	FY1006 Inn- føring i kvantefysikk	ST1101 Sannsynlig- hetsregning og statistikk	Valgbart fagemne
	3 høst	PPU4000 Ex.paed.	FY1002 Bølgefysikk	TMA4120 Matematikk 4K	Valgbart fagemne
1	2 vår	EXPH0001 Ex.phil.	MA1102 Grunnkurs i analyse II	MA1103 Flerdimen- sjonal analyse	FY1003 Elektrisitet og magnet- isme
	1 høst	TDT4105 Inform.tekn. gr.kurs	MA1101 Grunnkurs i analyse I	MA1201 Lineær algebra og geometri	FY1001 Mekanisk fysikk
Emnestørrelse		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

Du bør velge fordypning etter 1. studieår. Se vår nettside med forslag til studiemodeller med fordypning i matematikk eller fysikk:  
<http://www.ntnu.no/studier/mlreal/oppbygging/detaljert>

## Matematikk og informatikk

År	Semester				
5	10 vår	Masteroppgave		Masteremne	Masteremne
	9 høst			Masteremne	Masteremne
4	8 vår	PPU4702 Pedagogikk		PPU4725 Fagdid. i inform. II	PPU4729 Fagdid. i matem. II
	7 høst	Valgbart fagemne	Valgbart fagemne	Valgbart fagemne	Valgbart fagemne
3	6 vår	Valgbart fagemne	Valgbart fagemne	Valgbart fagemne	Valgbart fagemne
	5 høst	Valgbart fagemne	PPU4700 Pedagogikk	PPU4724 Fagdid. i inform. I	PPU4728 Fagdid. i matem. I
2	4 vår	TDT4140 Systemut- vikling	TDT4145 Datamodel- lering og databasesys- temer	Valgbart fagemne	Valgbart fagemne
	3 høst	PPU4000 Ex.paed.	TDT4160 Data- maskiner gr.kurs	TDT4120 Algoritmer og data- strukturer	Valgbart fagemne
1	2 vår	EXPH0001 Ex.phil.	MA1103 Flerdimen- sjonal analyse	MA1102 Grunnkurs i analyse II	TDT4100 Objektorien- tert pro- grammering
	1 høst	TDT4105 Inform.tekn. gr.kurs	MA1101 Grunnkurs i analyse I	MA1201 Lineær algebra og geometri	TMA4140 Diskret matematikk
Emnestørrelse		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

Du bør velge fordypning etter 1. studieår. Se vår nettside med forslag til studiemodeller med fordypning i matematikk eller informatikk:  
<http://www.ntnu.no/studier/mlreal/oppbygging/detaljert>

## Matematikk og kjemi

År	Semester				
5	10 vår	Masteroppgave		Masteremne	Masteremne
	9 høst			Masteremne	Masteremne
4	8 vår	PPU4702 Pedagogikk		PPU4727 Fagdid. i kjemi II	PPU4729 Fagdid. i matem. II
	7 høst	Valgbart fagemne	Valgbart fagemne	Valgbart fagemne	Valgbart fagemne
3	6 vår	Valgbart fagemne	Valgbart fagemne	Valgbart fagemne	Valgbart fagemne
	5 høst	Valgbart fagemne	PPU4700 Pedagogikk	PPU4726 Fagdid. i kjemi I	PPU4728 Fagdid. i matem. I
2	4 vår	MA1103 Flerdimen- sjonal analyse	ST1101 Sannsynlig- hetsregning og statistikk	Valgbart fagemne	Valgbart fagemne
	3 høst	PPU4000 Ex.paed.	MA1201 Lineær algebra og geometri	KJ1030 Uorganisk kjemi	
1	2 vår	EXPH0001 Ex.phil.	MA1102 Grunnkurs i analyse II	KJ1020 Organisk kjemi	
	1 høst	TDT4105 Inform.tekn. gr.kurs	MA1101 Grunnkurs i analyse I	KJ1000 Generell kjemi	
Emnestørrelse		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

Du bør velge fordypning etter 1. studieår. Se vår nettside med forslag til studiemodeller med fordypning i matematikk eller kjemi:  
<http://www.ntnu.no/studier/mlreal/oppbygging/detaljert>

## Kjemi og biologi

År	Semester				
5	10 vår	Masteroppgave		Masteremne	Masteremne
	9 høst			Masteremne	Masteremne
4	8 vår	PPU4702 Pedagogikk		PPU4727 Fagdid. i kjemi II	PPU4721 Fagdid. i biologi II
	7 høst	Valgbart fagemne	PPU4700 Pedagogikk	PPU4726 Fagdid. i kjemi I	PPU4720 Fagdid. i biologi I
3	6 vår	Valgbart fagemne	Valgbart fagemne	Valgbart fagemne	Valgbart fagemne
	5 høst	BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi		BI1004 Fysiologi	
2	4 vår	BI1001 Celle- og molekylærbiologi		BI1002 Faunistikk og floristikk	
	3 høst	PPU4000 Ex.paed.	Valgbart kjemiemne	KJ1030 Uorganisk kjemi	
1	2 vår	EXPH0001 Ex.phil.	MA0002 Brukerkurs i matematikk B	KJ1020 Organisk kjemi	
	1 høst	TDT4105 Inform.tekn. gr.kurs	MA0001 Brukerkurs i matematikk A	KJ1000 Generell kjemi	
Emnestørrelse		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

Du bør velge fordypning etter 1. studieår. Se vår nettside med forslag til studiemodeller med fordypning i kjemi eller biologi:

<http://www.ntnu.no/studier/mlreal/oppbygging/detaljert>



## 3.12.3 EMNEOVERSIKT

Under følger en oversikt over enkelte emnekoder som er aktuelle for LUR-studiet.

<b>Emnekode</b>	<b>Tittel</b>	<b>Sp</b>	<b>Sem</b>	<b>Adgangsbeg.</b>
PPU4000	Examen pedagogicum	7,5	H	Ja*
PPU4700	Pedagogikk del I	7,5	H	Ja*
PPU4702	Pedagogikk del II	15	V	Ja*
PPU4708	Praksis del I	0	H	Ja*
PPU4709	Praksis del II	0	V	Ja*
PPU4720	Fagdidaktikk i biologi del I	7,5	H	Ja*
PPU4721	Fagdidaktikk i biologi del II	7,5	V	Ja*
PPU4722	Fagdidaktikk i fysikk del I	7,5	H	Ja*
PPU4723	Fagdidaktikk i fysikk del II	7,5	V	Ja*
PPU4724	Fagdidaktikk i informatikk del I	7,5	H	Ja*
PPU4725	Fagdidaktikk i informatikk del II	7,5	V	Ja*
PPU4726	Fagdidaktikk i kjemi del I	7,5	H	Ja*
PPU4727	Fagdidaktikk i kjemi del II	7,5	V	Ja*
PPU4728	Fagdidaktikk i matematikk del I	7,5	H	Ja*
PPU4729	Fagdidaktikk i matematikk del II	7,5	V	Ja*
PPU4730	Fagdidaktikk i naturfag del I	7,5	H	Ja*
PPU4731	Fagdidaktikk i naturfag del II	7,5	V	Ja*
MA3950	Masteroppgave i matematikk	30	H+V	Ja**
IT3950	Masteroppgave i informatikk	30	H+V	Ja**
KJ3950	Masteroppgave i kjemi	30	H+V	Ja**
FY3950	Masteroppgave i fysikk	30	H+V	Ja**
BI3950	Masteroppgave i biologi	30	H+V	Ja**
MA2010	Lærerutd.prosjekt i matematikk	7,5	H	Nei
FY2800	Lærerutdanningsprosjekt i fysikk	7,5	H	Nei

\* Studenter som er tatt opp på studieprogrammet har automatisk plass på faget

\*\* Alle LUR-studenter må velge ett og bare ett av disse emnene



## 4 EMNEBESKRIVELSER

NTNU lar ikke lenger emnebeskrivelsene inngå som en del av sine studiehandbøker. Emnebeskrivelsene finnes nå kun på nettet:

<http://www.ntnu.no/studier/emner>

I dette kapittel vil vi derfor kun komme med noen korte kommentarer til enkelte begreper knyttet til emnebeskrivelsene:

### **Vurdering/Vurderingsform/Vurderingsdel**

*Vurdering* er ordet som i svært mange tilfeller erstatter *eksamen*, se kap. 1.4.1. Hvordan studentens kunnskaper, ferdigheter og faglig modenhet blir evaluert i det enkelte emnet skal angis i beskrivelsen av emnet. Hvis flere typer vurdering brukes i ett emne skal dette framgå. Da skal det også opplyses om hvor mye hver av de ulike vurderingsformene skal telle ved beregning av den endelige karakteren (vurderingsdel). Dette kan eksempelvis se slik ut:

Prosjektoppgave 30/100, Midtsemesterprøve 30/100 Avsluttende eksamen (skriftlig) 50/100.

eller slik:

Vurdering: Avsluttende eksamen (skriftlig) 100/100

### **Adgang til avsluttende vurdering.**

I en rekke emner (de fleste) må studenten tilfredsstillere noen krav for å få adgang til den avsluttende vurdering. Normalt er dette at emnets såkalte **aktiviteter**; dvs. regneøvelser, laboratoriekurs, ekskursjoner mm, må være gjennomført og godkjent før en får adgang til avsluttende vurdering.

### **Forkunnskapsskrav**

Forkunnskapsskrav i emnebeskrivelsen forteller hvilke krav om forkunnskaper som må være oppfylt før en kan tas opp til et emne. Det er studenten som har ansvar for at dette kravet er tilfredsstillt. Studenter som ikke tilfredsstiller opptakskravet, men likevel har fulgt undervisningen i emnet kan bli avvist til eksamen. Eksempelvis kan et opptakskrav beskrives slik:

Forkunnskapsskrav: KJ1000

Dette betyr at vurderingen i KJ1000 Generell kjemi (eller tidligere varianter av dette emnet; MNKKJ100) må være bestått for å få adgang til det aktuelle emnet.

### **“Bygger på”**

I emnebeskrivelsen finner en ofte opplysninger om at emnet “bygger på” visse forkunnskaper. Dette er en opplysning til studenten om hvilke forkunnskaper emnet bygger på og som normalt må være til stede for å få fullt faglig utbytte av det aktuelle emnet. Studenten kan likevel bli tatt opp til emnet og følge undervisningen, men må da påregne å arbeide tyngre enn hva tilfellet ville ha vært om alle forkunnskapene var på plass.

**Dato for avsluttende eksamen**

Eksamensdatoene kunngjøres på et eget nettsted:

<http://www.ntnu.no/eksamen/plan/>

**Reduksjon i antall studiepoeng (sp)**

Det skal ikke gis uttelling i sp for eksamener i emner som overlapper faglig (se kap. 1.4.1, 3. avsnitt). Hvis en student har eksamener fra andre universiteter og høyskoler og tar eksamen i tilsvarende emner ved NTNU vil det utløse reduksjon i antall sp. På samme måte vil eksamener i to emner ved NTNU som overlapper ikke gi full uttelling i studiepoeng

**Emnekode**

Hvert emne har en emnekode ved siden av emnets navn. Systemet for emnekoder er beskrevet i kap 1.10. Emnekoden identifiserer emnet ved søk på nettet o.l.

# 5. UNIVERSITETSSENTERET PÅ SVALBARD (UNIS)

## 5.1 GENERELT

Studiehåndbok, søknadsskjema, opptaksreglement og informasjon om UNIS finnes på følgende URL-adresse: <http://www.unis.no/>. Du kan også få tilsendt Studiehåndbok ved henvendelse til: UNIS, Postboks 156, N-9171 Longyearbyen. Telefon: 79 02 33 00, Fax: 79 02 33 01, e-post: [post@unis.no](mailto:post@unis.no)

### Generelt om UNIS

Universitetssenteret på Svalbard (UNIS) er et aksjeselskap der universitetene i Bergen, Oslo og Tromsø samt NTNU har majoritet i styret. UNIS formål er å gi studietilbud på universitetsnivå og drive forskning med utgangspunkt i Svalbards geografiske plassering i et høyarktisk område, og de spesielle fortrinn dette gir gjennom bruk av naturen som laboratorium, arena for observasjoner og innsamling og analyse av data. Studiene skal være et supplement til den undervisningen som gis ved universitetene på fastlandet, og så langt som mulig inngå i et ordinært studieløp som fører frem til eksamener og grader på bachelor, master- og dr.gradsnivå.

UNIS er lokalisert i Longyearbyen på 78 grader Nord. UNIS er en institusjon som har ca 350 studenter som produserer ca 120 studentårsverk. Det gis undervisning i studieretningene Arktisk biologi, Arktisk geologi, Arktisk geofysikk og Arktisk teknologi.

Studietilbudet har en internasjonal profil, med omtrent halvparten av studentene rekruttert fra utlandet. I sammenheng med dette er all undervisningen gitt på engelsk.

UNIS holder til i et nytt universitetsbygg som har gode arbeidsforhold for studenter og ansatte.

### Studietilbudet

Universitetssenteret på Svalbard (UNIS) tilbyr i studieåret 2011/2012 enkeltemner på, bachelor-, master- og PhD-nivå innenfor arktisk biologi, arktisk geofysikk, arktisk geologi og arktisk teknologi. Bacheloremnene er semesteremner på 15 sp, og studentene må ta to bacheloremner i løpet av ett semester. Emnene på master- og PhD-nivå er stort sett intensive emner med varighet fra 4-8 uker. Nedenfor finner du en kortfattet oversikt over studiene. Fullstendig oversikt og emnebeskrivelse av emnene ved UNIS finnes i studiehandbok for UNIS.

### Opptak

Alle som er tatt opp som studenter (ved NTNU eller tilsvarende lærested) kan søke opptak til UNIS. Det kreves imidlertid forkunnskaper utover generell studiekompetanse for opptak til alle studieretninger ved UNIS:

**Arktisk biologi:** 45 sp biologi på universitetsnivå

**Arktisk geologi:** 60 sp realfag på universitetsnivå, hvorav 30 sp geofag

**Arktisk geofysikk:** 90 sp matematikk/geofysikk/fysikk (til sammen) på universitetsnivå

**Arktisk teknologi:** 60 sp matematikk/fysikk/mekanikk/kjemi (til sammen) på universitetsnivå

Opptakskrav til master- og PhD-emner er angitt i opptaksreglementet. Eventuelle spesielle forkunnskapskrav er angitt i den enkelte emnebeskrivelse.

Studenter som blir tatt opp til UNIS, og som allerede er tatt opp og registrert ved et av de norske universitetene, vil fortsette å være registrert ved sitt hjemmeuniversitet. Dette innebærer at de i tillegg til å være registrert også vil betale semesteravgift og melde seg til eksamen ved sitt hjemmeuniversitet. Dersom søkeren ikke er immatrikulert ved et norsk universitet vil hun bli registrert ved Universitetet i Tromsø.

Se forøvrig "Admission Regulations" på <http://www.unis.no/studies/> eller du kan få det ved å ta direkte kontakt med UNIS.

### **UNIS-emner i et realfagsstudium**

Alle emnene som tilbys av UNIS er godkjent ved universitetene. De ulike retningene og emnene ved UNIS har vært til vurdering i forhold til aktuelle studieplaner ved fakultetet. Studenter som vurderer å ta UNIS-emner bør tidlig kontakte sitt hjemminstitutt for å få hjelp til å innpasse emnene i studiet. Spørsmål rundt den faglige innpassing kan rettes til studieveileder ved fakultetet eller direkte til UNIS.

### **Semestrene**

De klimatiske forhold på Svalbard gjør at feltarbeid/ekskursjoner må starte relativt tidlig på høsten. Høstsemesteret varer fra begynnelsen av august til midten av desember. Vårsemesteret varer fra ca 10. januar til midten av juni.

### **Studielån**

Statens lånekassee for utdanning gir lån og stipend som på fastlandet.

Alle norske studenter som får studieplass ved UNIS skal sende søknad om lån/stipend til Statens lånekassee for utdanning, 9292 Tromsø.

### **Studiehåndbok**

UNIS Studiehåndbok for 2011/2012 inneholder blant annet generelle opplysninger om UNIS, studietilbudet og emnebeskrivelser. Studiehåndboka er på engelsk og heter "Course Catalogue 2011/2012". Se ovenfor nevnte nettside.

### **Søknadsfrist**

Søknader sendes til UNIS på eget søknadsskjema. Søknadsfristene er 15. april for høstsemesteret og 15. oktober for vårsemesteret. Noen videregående emner kan ha andre søknadsfrister. Det søkes via nettet:

[www.unis.no/studies](http://www.unis.no/studies)

under "admission"

## 5.2 UNIS- STUDIER I KOMBINASJON MED NTNU-PROGRAM

**Bachelorstudiet i kjemi**

UNIS-emner anbefales tatt fortrinnsvis i 6. semester i bachelorstudiet i kjemi, studieretning Naturmiljø- og analytisk kjemi.

Følgende UNIS-emner anbefales:

AB-203 Arctic Environmental Management (15) V

AS-101 Arctic Survival and Safety Course (3) V (Obligatorisk for alle bachelorstudenter hvis de skal tilbringe vårsemesteret ved UNIS).

AT-207 Pollution in the Arctic (15) H

AT-209 Arctic Hydrology and Climate Change (15) H

AT-207 og AT-209 kan kun tas om KJ2050 tas i 3. semester og TMA4245 i 6. semester. TMA4245 erstatter da ST0103 i det ordinære studieløpet. Studiet for Naturmiljø- og analytisk kjemi blir da som følger:

År	Semes- ter				
3	6 vår	Valgbare emner	Valgbare emner	Valgbare emner	<b>TMA4245 Statistikk</b>
	5 høst	AT-207 Pollution in the Arctic		AT-209 Arctic Hydrology and Climate Change	
2	4 vår	<b>KJ1042 Grunnlegg- ende termodynamikk med laboratorium</b>	<b>KJ2070 Naturmiljøkjemi</b>		<b>Perspektiv- emne</b>
	3 høst	<b>KJ1041 Kjemisk binding, spek- troskopi og kinetikk</b>	<b>KJ2050 Analytisk kjemi GK</b>	<b>KJ1030 Uorganisk kjemi</b>	
1	2 vår	FY0001 Brukerkurs i fysikk eller TFY4102 Fysikk	<b>MA0002 Brukerkurs i matematikk B</b>	<b>KJ1020 Organisk kjemi</b>	
	1 høst	<b>EXPH0001 Filosofi og vitenskapsteori</b>	<b>MA0001 Brukerkurs i matematikk A</b>	<b>KJ1000 Generell kjemi</b>	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

## Bachelorstudiet i biologi

### UNIS-emner som kan nyttes som valgfrie emner i hovedprofilen:

AB-201 Terrestrial Arctic Biology, 15 SP

AB-202 Marine Arctic Biology, 15 SP

AB-203 Arctic Environmental Management, 15 SP

AB-204 Arctic Ecology and Population Ecology, 15 SP

AB-201 gir fritak for BI3003 Norske virveldyrs økologi.

AB-202 gir fritak for BI2060 Marin økologi og BI2036 Marin biodiversitet.

AB-203 gir 15 sp som kan inngå i “forvaltningspakken” (Obligatorisk for opptak til masterstudiet i Natural Resources Management (MSNARM). Studenter som velger MSNARM ved Institutt for biologi får fritak for SFEL 2000.

AB-204 Polar Ecology and Population Ecology, 15 sp gir fritak for BI2033 Populajonsøkologi og BI2034 Samfunnsøkologi.

AT-207 gir fritak for BI2071 Forurensningsbiologi (15 sp).

Relevante emner fra UNIS på 3000-nivå kan godkjennes etter søknad til instituttet. Det kan gis fritak for deler av den obligatoriske undervisningen som inngår i de avanserte masteremner på grunnlag av emner fra inn- og utland, som er spesielt relevante for den aktuelle masteroppgave. Det er normalt en forutsetning at slike emner har hatt en avsluttende eksamen.

Muligheter i BBI til å dra til UNIS i løpet av bachelorgraden er skissert nedenfor for våre 4 studieretninger

BBI - studieretning Økologi, etologi og evolusjonsbiologi,  
Marinbiologi og akvakultur,  
Fysiologi,  
Celle og molekylærbiologi



## Før studenter tatt opp til bachelor i biologistudiet høsten 2009 eller tidligere

Studieplan med et semester på Svalbard. Det lar seg gjøre for de som ønsker et løp mot **økologi, og Natural Resources Management**, de kan ta 4. semester på UNIS.

År	Semester				
3	6 vår	<b>ST2304</b> Statistisk modellering for biologer/ bioteknologer	<b>BI2017</b> Genetikk og Evolusjon I	<b>MA0002</b> Brukerkurs i matematikk B	<b>BI2044</b> Etologi
	5 høst	<b>ST0103</b> Brukerkurs i statistikk	Emne i "Forvaltningspakken"	Emne i "Forvaltningspakken"	Perspektivemne
2	4 vår	AB-203 Arctic Environmental Management		AB-204 Arctic Ecology and Population Ecology	
	3 høst	<b>BI1003</b> Evolusjonsbiologi, økologi og etologi		<b>BI1004</b> Fysiologi	
1	2 vår	<b>BI1001</b> Celle-og molekylærbiologi		<b>BI1002</b> Faunistikk og floristikk	
	1 høst	<b>Ex.phil.</b>	<b>Matematikk 1*</b>	<b>KJ1000</b> Generell kjemi	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

Studieplan med et semester på Svalbard. Det lar seg gjøre for de som ønsker et løp mot **fysiologi**, de kan ta 4.semester på UNIS. (5. og 6. semester vil gi forsinkelser)

År	Semester				
3	6 vår	<b>ST2304 Statistisk modellering for biol/biot</b>	*BI2012 Cellebiologi	*KJ1020 Organisk kjemi	
	5 høst	<b>BI2020 Zoofysiologi/ BI2021 Planteøkofysiologi eller BI2022 Plantevekst og utvikling</b>	<b>ST0103 Brukekurs i statistikk</b>	*BI2014 Molekylærbiologi	
2	4 vår	AB-203 Arctic Environmental Management		AB-204 Arctic Ecology and Population Ecology	
	3 høst	<b>BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi</b>		<b>BI1004 Fysiologi</b>	
1	2 vår	<b>BI1001 Celle-og molekylærbiologi</b>		<b>BI1002 Faunistikk og floristikk</b>	
	1 høst	<b>Ex.phil.</b>	<b>Matematikk 1*</b>	<b>KJ1000 Generell kjemi</b>	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

Studieplan med et semester på Svalbard. Det lar seg gjøre for de som ønsker et løp mot **Celle- og molekylærbiologi**, de kan ta 4.semester på UNIS. (5. og 6.semester vil gi forsinkelser)

År	Semester				
3	6 vår	<b>ST2304 Statistisk modellering for biologer/ bioteknologer</b>	<b>BI 2012 Cellebiologi</b>	<b>*KJ1020 Organisk kjemi</b>	
	5 høst	<b>BI2014 Molekylærbiologi</b>	<b>BI2015 Molekylærbiologi, lab</b>	<b>ST0103 Brukerkurs i statistikk</b>	<b>*TBT4102 Biokjemi 1</b>
2	4 vår	AB-203 Arctic Environmental Management		AB-204 Arctic Ecology and Population Ecology	
	3 høst	<b>BI 1003Evolusjonsbiologi, økologi og etologi</b>		<b>BI1004 Fysiologi</b>	
1	2 vår	<b>BI1001 Celle-og molekylærbiologi</b>		<b>BI1002 Faunistikk og floristikk</b>	
	1 høst	<b>Ex.phil.</b>	<b>MA0001 Brukerkurs i matematikk A*</b>	<b>KJ1000 Generell kjemi</b>	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

Studenter som ønsker opptak til **Marine Coastal Development** eller **Environmental Toxicology and Chemistry** kan ikke beregne å dra til UNIS uten forsinkelser i bachelorstudiene.

**For studenter som starter på sin bachelor i biologi høsten 2010 eller senere:**

**BBI studieretning økologi, etologi og evolusjonsbiologi**

Studieplan med et semester på Svalbard. Det lar seg gjøre (uten forsinkelser) for de som ønsker et løp mot økologi, og Natural Resources Management, de kan ta enten 4. eller 6. semester på UNIS. 5.semester ved UNIS vil føre til forsinkelser.

År	Semester				
3	6 vår	<b>ST2304 Statistisk modellering for biologer/biotek</b>	<b>BI2017 Genetikk og evolusjon I</b>	<b>BI2044 Etologi</b>	<b>MA0002 Brukerkurs i matematikk B</b>
	5 høst	<b>*Perspektivemne</b>	<b>*BI2043 Biodiversitet og bevaringsbiologi I</b>	<b>Exphil</b>	<b>*Emne i "Forvaltningspakken"</b>
2	4 vår	AB-203 Arctic Environmental Management		AB-204 Arctic Ecology and Population Ecology	
	3 høst	<b>BI1004 Fysiologi</b>		<b>MA0001 Brukerkurs i matematikk A</b>	<b>ST0103 Brukerkurs i statistikk</b>
1	2 vår	<b>BI1001 Celle-og molekylærbiologi</b>		<b>BI1002 Faunistikk og floristikk</b>	
	1 høst	<b>BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi</b>		<b>KJ1000 Generell kjemi</b>	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

\*Obligatoriske emner for studenter som skal søke om opptak til masterstudiet "Natural resources management".

AB-203 gir 15 sp som kan inngå i "forvaltningspakken" (Obligatorisk for opptak til masterstudiet i Natural Resources Management (MScNRM). Studenter som velger MScNRM ved Institutt for biologi får fritak for SFEL2000 Samfunnsfaglige perspektiver på naturressursforvaltning.

AB-204 Polar Ecology and Population Ecology, 15 SP gir fritak for BI2033 Populajonsøkologi og BI2034 Samfunnsøkologi.

Studenter som ønsker en master i Biologi studieretning evolusjonsbiologi og systematikk/taksonomi og etologi kan ikke dra til Svalbard uten forsinkelser.

**BBI studieretning fysiologi**

Studieplan med et semester på Svalbard.

Studentene kan ta 4. eller 6.semester på UNIS. 5.semester kan ikke tas uten forsinkelser

År	Semester				
3	6 vår	<b>ST2304 Statistisk modellering for biol/biot</b>	*BI2012 Cellebiologi	*KJ1020 Organisk kjemi	
	5 høst	<b>BI2020 Zoofysiologi/ BI2021 Planteøkofysiologi eller BI2022 Plantevekst og utvikling</b>	Perspektivemne/ TBT4102 Biokjemi 1/ Ex.phil	*BI2014 Molekylærbiologi	
2	4 vår	AB-203 Arctic Environmental Management	AB-204 Arctic Ecology and Population Ecology		
	3 høst	<b>BI1004 Fysiologi</b>	<b>MA0001 Brukerkurs i matematikk A</b>	<b>ST0103 Brukerkurs i statistikk</b>	
1	2 vår	<b>BI1001 Celle-og molekylærbiologi</b>	<b>BI1002 Faunistikk og floristikk</b>		
	1 høst	<b>BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi</b>	<b>KJ1000 Generell kjemi</b>		
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

### BBI studieretning Celle- og molekylærbiologi

Studieplan med et semester på Svalbard.

Studentene kan ta 4. eller 6.semester på UNIS. 5.semester kan ikke tas uten forsinkelser

År	Semester				
3	6 vår	<b>ST2304 Statistisk modellering for biol/biot</b>	*BI2017 Genetikk og evolusjon I/ KJ1020 Organisk kjemi	*TBT4107 Biokjemi 2	<b>BI2012 Cellebiologi</b>
	5 høst	<b>BI2014 Molekylærbiologi</b>	<b>BI2015 Molekylærbiologi, lab</b>	<i>Perspektivemne</i>	<b>Ex.phil</b>
2	4 vår	AB-203 Arctic Environmental Management		AB-204 Polar Ecology and Population Ecology	
	3 høst	<b>BI1004 Fysiologi</b>		<b>MA0001 Brukerkurs i matematikk A</b>	<b>ST0103 Brukerkurs i statistikk</b>
1	2 vår	<b>BI1001 Celle-og molekylærbiologi</b>		<b>BI1002 Faunistikk og floristikk</b>	
	1 høst	<b>BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi</b>		<b>KJ1000 Generell kjemi</b>	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

#### Perspektivemne

AB-203 Arctic Environmental Management gir fritak for SFEL2000 Samfunnsfaglige perspektiver på naturressursforvaltning. Dette emnet kan brukes som perspektivemne for biologistudenter, men unntak se nedenfor.

SFEL2000 Samfunnsfaglige perspektiver/AB-203

Arctic Environmental Management på naturressursforvaltning kan ikke brukes som perspektivemne for studenter som planlegger å nytte bachelorgraden som grunnlag for opptak til masterstudiet "Natural resources management".

## 6. PRAKTISK-PEDAGOGISK UTDANNING (PPU)

Vi anbefaler leseren å se:

<http://www.ntnu.no/studier/laerer/>

og

<http://www.ntnu.no/studier/prped>

for detaljerte opplysninger.

*Teksten nedenfor er bare en kort orientering.*

### **Studieopplegg**

Lærerutdanningen ved NTNU er todelt: den ene delen består av fagstudier. Fagstudiene bygges opp til en universitetsgrad (bachelor- eller mastergrad) etter de regler som gjelder (se kap.8). Den andre delen av lærerutdanningen består av praktisk-pedagogisk utdanning (PPU). PPU er en kombinasjon av pedagogikk, fagdidaktikk og praksis.

### **NTNU tilbyr tre forskjellige lærerutdanningsmodeller:**

1. Bachelorgrad + PPU (påbyggingsstudium, 3+1 år)
2. Mastergrad med PPU integrert i et femårig løp.
3. Fleksibel PPU for yrkesfag og allmennfag - FPPU - (PPU som deltidstudium over to år). Bygger på tidligere universitets eller fagutdanning.

### **Lærerutdanning som påbyggingsstudium**

Studenten begynner studiene med å ta en bachelorgrad (3 år) eller mastergrad (5 år). Denne første delen består altså av fagstudier (minst 60 sp) innenfor rammen av den graden man planlegger. Man kan velge mellom en rekke fagstudier som dekker de fleste fag i skolen. En grad bør inneholde to skolefag på minimum 60 studiepoeng hver.

Den andre delen av lærerutdanningen består av praktisk-pedagogisk utdanning (PPU) og tas etter fullført bachelorgrad eller etter mastergrad. PPU er et ettårig studium (60 studiepoeng), og er en kombinasjon av pedagogikk, fagdidaktikk og praksis. I hvert semester er det 6 uker praksis. Alle praksisplasser er i eller nær Trondheim, og all praksis organiseres av Program for lærerutdanning (PLU).

**Lærerutdanning, integrert mastergrad - 5 år**

Følgende integrerte mastergrader tilbys

- språkfag
- realfag (se kap. 3.12)
- samfunnsfag (geografi)

De integrerte mastergradsløpene består av elementer fra det praktisk-pedagogiske studiet og fagstudier gjennom alle de fem årene studiet tar. Hensikten med slike løp er at lærer-perspektivet skal være i fokus gjennom hele utdanningsløpet, og dermed gjøre studenten spesielt godt rustet til å undervise i sine fag. PPU-delen av studiet utgjør 60 studiepoeng pluss 14 uker veiledet praksis. Alle praksisplasser er i eller nær Trondheim, og all praksis organiseres av Program for lærerutdanning (PLU).

**Søknad til PPU**

Til femårig integrert master søker en gjennom Samordna opptak. Til PPU og FPPU søker en gjennom NTNUs interne søknadsweb. I begge tilfellene er fristen 15. april.

Se også: <http://www.ntnu.no/studier/laerer/prped/opptak>

**Politiattest**

Søkere som tilbys plass må være forberedt på å legge fram politiattest. Se først nevnte nettadresser for nærmere opplysninger.

**Opptaksforskrift (PPU)**

Det finnes en særskilt opptaksforskrift for opptak til PPU ved NTNU. Du finner den her:

<http://www.lovdatab.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-20051207-1687.html>

eller via en lenke fra nettstedet nevnt innledningsvis.



# 7. REALFAGLIGE MASTER PROGRAM VED SVT

## 7.1 MASTERPROGRAM I HELSE, MILJØ OG SIKKERHET (MHMS)

Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse  
Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse

### 7.1.1 INNLEDNING

Masterstudiet i HMS (MHMS) for realfagsstudenter undervises første gang høsten 2011. Dette er et toårig studium som bygger videre på en bachelorgrad i realfag.

Studentene ved dette studiet vil ta samme HMS-emner og følge den samme progresjonen som studenter ved sivilingeniørutdanningen i HMS. Studentene tas opp med en bachelorgrad i realfag til MHMS, eller med bachelorgrad i teknologi til MIHMS.

Kandidater med realfagmaster (MHMS) vil få en profil som er nokså lik profilen til studenter ved den eksisterende HMS mastergrad i teknologi (MIHMS). Kandidater med realfagbakgrunn vil være jevngodt kvalifisert med kandidater med teknologibakgrunn innen de fleste spesialiseringer ved studieretningen HMS.

NTNUs master i HMS er den eneste utdanning av denne type på masternivå i Norge. Arbeidsmarkedet for de ferdige studentene fra studieretningen HMS har vært svært godt i alle år. Det er økende oppmerksomhet rundt temaene sikkerhet, arbeidsmiljø/yrkeshygiene, ytre miljø og CSR. Dette er dels relatert til myndighetskrav og endringer i lovgivning, men også til at bedrifter i økende grad ser nødvendigheten av kompetanse rundt HMS-temaer både i forhold til egne ansatte og i forhold til krav fra leverandører, samarbeidspartnere og kunder. Internasjonale krav og standarder samt oppgaver omkring håndtering av globale verdikjeder tilsier at kandidater med denne type kompetanse er attraktive i arbeidsmarkedet. Kandidater med spesialisering innen sikkerhet er attraktive på arbeidsmarkedet og vi ser ingen tegn til at denne situasjonen kommer til å endre seg.

Etterspørselen etter kandidater med spesialisering innen yrkeshygiene øker, da regelverket fra 01.01.2010 har krav om at alle bedriftshelsetjenester som skal godkjennes må ha minst 30 prosent årsverk med yrkeshygienisk kompetanse. NTNU er i dag den eneste utdanningsinstitusjonen i Norge som har undervisning innen fagfeltet yrkeshygiene.

### 7.1.2 LÆRINGSMÅL

Læringsmål for MHMS er å utdanne høyt kvalifiserte kandidater innen både HMS-ledelse og til gjennomføring av risikovurderinger innenfor HMS-kunnskapsområdet. Innenfor studieprogrammets tverrfaglige basis vil studentene kunne fordype seg ut fra bakgrunn og valg av studieretning:

1. Helse i arbeidslivet omfatter identifikasjon og kartlegging av kjemiske, fysiske og biologiske miljøfaktorer og vurdering av risiko for helseskader, jfr. studieretning Yrkeshygiene.
2. Miljøområdet omfatter miljøkunnskap og miljøledelse, samt tiltak og verktøy for å bedre miljøprestasjonen for prosesser og produkter. Fagområdet dekker også temaer som bedrifters samfunnsansvar og bærekraftig utvikling, jfr. studieretning Miljø.
3. Sikkerhetsområdet dekker metoder og verktøy for systematisk og effektivt forebyggende sikkerhetsarbeid i industrielle organisasjoner. Sikkerhetsfagene dekker også sikkerhet og sårbarhet på samfunnsnivå, kritisk infrastruktur inklusiv informasjonssikkerhet. Risikohåndtering i dynamiske, komplekse sosio-tekniske systemer vies spesiell oppmerksomhet, jfr. studieretning Sikkerhet.
4. Breddekompetanse innen alle fagdisipliner av HMS, med fokus på håndtering av ulike HMS oppgaver innen større bedrifter eller organisasjoner, oppnås ved å velge studieretning HMS- ledelse.

Et flernivåperspektiv på HMS-arbeidet blir vektlagt i studiet, dvs. koplingen mellom samfunns- og myndighetsnivå, virksomhetens ledelse og det som foregår operativt på den enkelte arbeidsplass. Videre vektlegges det at HMS-resultater skapes i samspillet mellom menneske, teknologi og organisasjon.

Studenten skal også videreutvikle sin realfaglige kompetanse gjennom å ta realfagsemner på masternivå.

### 7.1.3 OPPTAKSKRAV

Masterprogrammet vil følge vanlige regler ved NTNU hva angår opptakskrav og opptaksrangering (beskrevet i kapittel 1.5.1 og forutsettes kjent). Opptakskravet vil være 3-årig bachelor i realfag med en fagkombinasjon som tilsier at kandidaten kan gå videre med relevante realfagsemner på masternivå ved NTNU. Studenten skal ta to realfagsemner på masternivå innenfor fagområdet studenten hadde i sin bachelorgrad. Disse emnene skal tas som en del av graden, og det forutsettes at det finnes aktuelle masteremner studenten kan ta.

Da studieprogrammet tilrettelegges for norsk næringsliv og undervises på norsk, vil det ikke bli tatt opp internasjonale studenter på programmet.

### 7.1.4 YRKESMULIGHETER

Markedet etterspør kandidater innenfor fagfeltet HMS og vi ønsker derfor å supplere det eksisterende opptaksgrunnlag med rekruttering av realfagsstudenter. Vi anser at studenter med bachelorgrad innen realfag vil ha et godt grunnlag for å mestre de fleste spesialiseringer innen masterutdanningen i HMS for ingeniører.

## 7.1.5 OPPBYGGING AV STUDIET/EMNEVALG

Studieplanen for studieprogrammet har samme oppbygning som siv.ing.-studiet i HMS.

Programmet vil dermed bestå av en emnesamling som inneholder:

- Fem obligatoriske emner innenfor kunnskapsområdet HMS
- To realfagsemner på masternivå som bygger på studentens bachelorgrad
- Ekspertes i Team (2. semester)
- Fordypningsemne (7,5 sp) og fordypningsprosjekt (7,5 sp) innenfor HMS
- Masteroppgave innenfor HMS, eventuelt i samarbeid med veileder på realfagsområdet. Studieprogrammet er et toårig masterprogram på 120 studiepoeng, med en masteroppgave i fjerde semester med et omfang på 30 studiepoeng. Ekspertes i Team er et obligatorisk emne i 2. semester.

### 1. årskurs

Und.-sem.	Emnenr	Emnetittel	Anm	Sp	Fagretning			
					1	2	3	4
		<b>Obligatoriske/valgbare emner</b>	1					
Høst	TIØ4186	ARBEIDSMILJØ	2	7,5	v	v	v	v
Høst	TIØ4201	RISIKOHÅNDBLING		7,5	o	o	o	o
Høst	TIØ4300	MILJØKUNNSKAP BÆREKR	2	7,5	v	v	v	v
Høst	-	REALFAGSEMNE	3	7,5	v	v	v	v
Vår	-	EKSP I TEAM TV PROSJ		7,5	o	o	o	o
Vår	TIØ4200	SIKKERHETSLEDELSE		7,5	-	v	-	-
Vår	TIØ4205	HMS METODER/VERKTØY		7,5	-	v	v	v
Vår	TIØ4355	INNEKL/BIOL ARBMILJØ		7,5	v	-	-	-
Vår	TIØ4356	GENERELL YRKESHYG		7,5	v	-	-	v
Vår	TIØ5215	CSR GREEN SUPPLY MAN		7,5	-	-	v	-
Vår	-	REALFAGSEMNE	3	7,5	v	v	v	v
		<b>Anbefalte realfagsemner</b>	3					
Høst	TBT4102	BIOKJEMI 1		7,5	v	-	-	-
Høst	TEP4223	LIVSSYKLUSANALYSE		7,5	-	-	v	-
Høst	TEP4235	ENERGIBRUK I BYGNING		7,5	v	-	-	-
Høst	TFY4300	ENERGI OG MILJØFY		7,5	-	-	v	-
Høst	TMM4220	INNOVASJON		7,5	-	-	v	-
Høst	TPK4120	IND SIKKERHET/PÅLIT		7,5	-	v	-	-
Høst	TPK4140	DRIFTSSIKKERHET VEDL		7,5	-	v	-	-
Høst	TPK5160	RISIKOANALYSE		7,5	-	v	-	-
Vår	TBT4110	MIKROBIOLOGI		7,5	v	-	-	-
Vår	TEP4245	KLIMATEKNIKK		7,5	v	-	-	-
Vår	TFY4260	CELLEBIOLOGI/MILJØFY		7,5	v	-	-	-
Vår	TPD4145	BEREKRAFTIG DESIGN		7,5	-	-	v	-
Vår	TPK4135	PRODUKSJONSLOGISTIKK		7,5	-	-	v	-
Vår	TPK5165	RAMS ENG/MANAGEMENT		7,5	-	v	-	-

- 1) Det skal velges minst to HMS-emner på høsten og minst tre HMS-påbyggingsemner til sammen på våren i 1. årskurs og høsten i 2. årskurs. Andre HMS-emner kan velges etter avtale med fakultetet.
- 2) Minst ett av emnene skal velges.
- 3) Studentene må velge minst to realfagsemner på masternivå i 1. årskurs. Andre realfagsemner kan velges etter avtale med fakultetet.

Fagretninger:

1. Yrkeshygiene
2. Sikkerhet
3. Miljø
4. HMS-ledelse

## 2. årskurs (Gjelder ikke studieåret 2011/12)

Und.-sem.	Emnenr	Emnetittel	Anm	Sp	Fagretninger			
					1	2	3	4
		<b>Obligatoriske/valgbare emner</b>						
Høst	TI04195	MILJØLED/BEDR STRAT		7,5	-	-	v	v
Høst	TI04202	ERGONOMI	1	7,5	v	v	-	v
Høst	TI04357	FYS ARBEIDSMILJØFAKT	1	7,5	v	-	-	-
Høst	TI04358	KJ ARBEIDSMILJØFAKT	1	7,5	v	-	-	-
Høst	TI04521	HMS FDP	1	7,5	o	o	o	o
Høst	TI04525	HMS FDE		7,5	o	o	o	o
		<b>Masteroppgave</b>						
Vår	TI04925	HMS		30,0	o	o	o	o

- 1) Undervises ikke i studieåret 2011/12.

Fagretninger:

1. Yrkeshygiene
2. Sikkerhet
3. Miljø
4. HMS-ledelse

Relevante videregående emner i kjemi kan være:

KJ2022 Spektroskopiske metoder i organisk kjemi, V 7,5 sp

KJ2050 Analytisk kjemi GK, H 7,5 sp

KJ2051 Analytisk kjemi VK, V 7,5 sp

KJ2053 Kromatografi, V 7,5 sp

KJ2070 Naturmiljøkjemi V 15 sp eller KJ2171 Naturmiljøkjemi intro-kurs V 7,5 sp

Alle disse emnene krever kunnskaper tilsvarende KJ1000 Generell kjemi.

KJ2022, KJ2053 og KJ2071 bygger i tillegg på KJ1020 Organisk kjemi.

KJ2070 bygger på KJ1000, KJ1020 og KJ1030 Uorganisk kjemi. KJ2051 bygger på KJ2050.

Alle disse emnene inngår i flere studieprogram innenfor realfags- og teknologistudiet. Dette medfører at det er vanskelig å timeplanlegge disse emnene.

Følgende masteremner kan anbefales:

- TKJ4130 Organisk syntese, lab, V 7,5 sp (bygger på TKJ4111 og KJ2022)  
TKJ4135 Organisk syntese VK, V 7,5 sp (bygger på TKJ4111 og TKJ4180)  
KJ3000 Organisk medisinsk og farmasøytisk kjemi, V 7,5 sp (bygger på organisk kjemi)  
KJ3021 Kjernemagnetisk resonansspektroskopi, H 7,5 sp (bygger på KJ2022)  
KJ2051, KJ2053, KJ2070/KJ2071 og BI2071  
KJ3053 Analytiske metoder for industri- og miljøovervåking, H 7,5 sp (bygger på KJ2050 og KJ2051)  
KJ3055 Analytisk atomspektrometri, V13 7,5 sp (bygger på KJ2051)  
KJ3070 Videregående akvatisk kjemi, H 15 sp (bygger på KJ2070/KJ2071)  
KJ3071 Anvendt geokjemi, H 7,5 sp (bygger på KJ2070, fordel med bakgrunn i geologi)  
KJ8056 Kjemiske og biologiske sensorer, H 7,5 sp (bygger på KJ2051)

### 7.1.6 KONTAKTINFORMASJON OM PROGRAMMET

Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse (SVT) er vertsfakultet for programmet, men det operative ansvaret ligger hos Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse (IØT). IØT har ansvaret for å tilrettelegge for at studentene skal kunne ta emner på masternivå innenfor sin fagbakgrunn. Har du spørsmål om studiet kan du kontakte oss på e-post: [iot@iot.ntnu.no](mailto:iot@iot.ntnu.no) eller telefon: 73 59 35 11.

## 7.2 MASTERPROGRAM I ENTREPRENØRSKAP

Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse  
Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse

### 7.2.1 INNLEDNING

Masterstudiet i entreprenørskap for realfagsstudenter undervises første gang høsten 2011. Dette er et toårig studium som bygger videre på en bachelorgrad i realfag.

### 7.2.2 LÆRINGSMÅL FOR MASTERSTUDIET

Masterutdanningen i entreprenørskap skal skape fremtidens forretningsutviklere som kan kommersialisere teknologibaserte forretningsideer, og bidra til at innovasjoner og ideer fra NTNU og andre teknologimiljøer blir kommersialisert. For å oppnå dette skal kandidatene: etter endt utdanning ha utviklet en helhetlig forståelse av fagområdet entreprenørskap og dermed være i stand til å kommersialisere teknologibaserte ideer. Dette skjer gjennom å kombinere dyp teoretisk innsikt med praktiske erfaringer gjennom arbeid med eget kommersialiseringsprosjekt gjennom arbeid med reelle prosjekter få unike praktiske erfaringer med kommersialisering av teknologi

Kandidatene skal videreutvikle sin realfagskompetanse gjennom å ta 30 studiepoeng med realfagsemner på masternivå for å sikre tilstrekkelig tyngde i den realfaglige delen av graden

### 7.2.3 OPPTAKSKRAV

Opptakskravet er treårig bachelor i realfag med en fagkombinasjon som tilsier at kandidaten kan gå videre med relevante masteremner som tilbys innenfor realfagsområdet ved NTNU. Dette kravet er nødvendig fordi studieplanen forutsetter at studenten skal ta fire realfagsemner på masternivå innenfor fagområdet studenten hadde i sin bachelorgrad. Disse emnene skal tas ved NTNU som en del av graden, og det forutsettes at det faktisk finnes aktuelle masteremner studenten kan ta.

Interesserte kandidater sender en skriftlig søknad inneholdende karakterutskrift, arbeidserfaring og annen relevant erfaring, motivasjon for å starte på studiet, og beskrivelse av eventuelle forretningsideer de kan tenke seg å videreutvikle under studiet.

Opptakskomiteen for Entreprenørskolen foretar en foreløpig vurdering av søkere som tilfredsstillende opptaksgrunnlaget. Denne er basert på gjennomsnittskarakter, tidligere erfaringer, motivasjon og eventuell vedlagte forretningsidé.

På bakgrunn av den foreløpige vurderingen vil aktuelle søkere bli invitert til å komme på intervju for å klargjøre personlig motivasjon og evne til å kunne bidra til kommersialisering av teknologibaserte forretningsideer.

Opptakskomiteen foretar deretter opptaket basert på en helhetlig vurdering av søkerne.

Studieprogrammet undervises på norsk, og derfor vil det ikke bli tatt opp internasjonale studenter på programmet.

### 7.2.4 YRKESMULIGHETER

Kandidatene vil ha en profil som er nokså lik profilen til studenter ved NTNUs Entreprenørskole. En evaluering fra 2008 viser at studentene fra NTNUs Entreprenørskole framstår som svært attraktive kandidater i arbeidsmarkedet. Samme evaluering viser også at 100 prosent av respondentene vil anbefale studiet for andre. Dette gir noen indikasjoner på relevans og studiets kvalitet. Det er et stort potensielt marked for kvalifiserte realfagskandidater, både ved NTNU og i privat og offentlig sektor.

### 7.2.5 OPPBYGGING AV STUDIET/EMNEVALG

Studieprogrammet har en masteroppgave i fjerde semester med et omfang på 30 studiepoeng. Ekspertes i Team er et obligatorisk emne i 2. semester.

Studieplanen for studieprogrammet har samme oppbygning som siv.ing.-studiet i entreprenørskap for studenter med teknologiprofil. Programmet består av en emnesamling som inneholder:

- Fire obligatoriske emner innenfor entreprenørskap, innovasjon og ledelse gitt av IØT
- Fire realfagsemner på masternivå som bygger på studentens bachelorgrad
- Ekspertes i Team (2. semester)
- Fordypningsemne (7,5sp) og fordypningsprosjekt (15sp) innenfor entreprenørskap (3. semester)
- Masteroppgave innenfor entreprenørskap, eventuelt i samarbeid med veileder på realfagsområdet (4. semester). Masteroppgaven skal ha et omfang på 30 studiepoeng.

## 1. årskurs

Und.-sem.	Emnekode	Emnetittel	Anm	Sp
		<b>Obligatoriske emner</b>		
Høst	TIØ4265	STRATEGISK LEDELSE		7,5
Høst	TIØ4330	IDESØK MARKEDSUND		7,5
Høst	-	REALFAGSEMNE	1	7,5
Høst	-	REALFAGSEMNE	1	7,5
Vår	TIØ4170	TEKN FORRETNINGS UTV		7,5
Vår	TIØ4235	IND MARK		7,5
Vår	TIØ4851	EKSP I TEAM TV PROSJ	2	7,5
Vår	-	REALFAGSEMNE	1	7,5

- 1) Det skal velges realfagsemner som representerer fordypning innen det studieprogram studentene kommer fra.
- 2) Egen landsby for studenter som tar masterprogram i entreprenørskap. Obligatorisk deltagelse.

## 2. årskurs

Und.-sem.	Emnekode	Emnetittel	Anm	Sp
		<b>Obligatoriske emner</b>		
Høst	TIØ4530	INNOV/ENTREPR FDP		15,0
Høst	TIØ4535	INNOV/ENTREPR FDE		7,5
Høst	-	REALFAGSEMNE	1	7,5
		<b>Masteroppgave</b>		
Vår	TIØ4945	INNOV/ENTREPR		30,0

- 1) Det skal velges et realfagsemne som representerer fordypning innen det studieprogram studenten kommer fra.

### 7.2.6

## KOMMERSIALISERINGSPROSJEKT

Arbeid med kommersialiseringsprosjekt utgjør en sentral del av studiet. Dette foregår som følger:

Høst 1. årskurs: Studentene starter søk etter interessante forretningsideer i NT-NUs fagmiljøer og andre steder. Studentene etablerer team på 3-4 studenter.

Vår 1. årskurs: Studentene gjør en utvelgelse av de 4-6 mest interessante prosjektene. Disse bearbeider studentene deretter gjennom emnet Ekspert i team frem mot utkast til forretningsplan.

Sommersemester i utlandet (frivillig) mellom 1. og 2. årskurs. Videre arbeid med sentrale tema i eget prosjekt.

Høst 2. årskurs: Viktige tema av kommersialiseringsprosjektet videreføres som prosjekt innen fordypningen.

Vår 2. årskurs: Viktige deler av forretningsprosjektet bearbeides som masteroppgave.

### 7.2.7 SOMMERSEMESTER I UTLANDET SOM FRIVILLIG TILBUD

Utover fagplanen blir det i sommersemesteret mellom 1. og 2. årskurs gitt tilbud om et opphold ved et universitet i Boston. Det blir gitt et organisert undervisningstilbud i entreprenørskap og mulighet til å arbeide med forretningsutvikling i eget prosjekt. Dette tilbudet er frivillig, og studentene må være med på å finansiere dette selv. Statens lånekasse for utdanning dekker deler av utgiftene/oppholdet.

### 7.2.8 KONTAKTINFORMASJON OM PROGRAMMET

Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse (SVT) er vertsfakultet for programmet, men det operative ansvaret ligger hos Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse (IØT). IØT vil få ansvar for å tilrettelegge for at studentene skal kunne ta emner på masternivå innenfor sin fagbakgrunn. Har du spørsmål om studiet kan du kontakte oss på e-post: [iot@iot.ntnu.no](mailto:iot@iot.ntnu.no) eller telefon: 73 59 35 11.



## 8. LOV OG FORSKRIFTER

Utdrag fra Lov om universiteter og høyskoler av 1.4.2005 er inntatt sist i kapitlet.

NTNUs "Opptaksforskrift" av 7.12.2005 er inntatt i sin helhet.

NTNUS "Forskrift om studier" av 7.12.05 er også inntatt i sin helhet. Utfyllende regler for realfagene til NTNUs forskrift om studier er innarbeidet i forskriftens tekst der de "hører hjemme" (med **fete typer**).

### Utfyllende regler for realfagsstudiene ved NTNU

Disse reglene er gitt i hht til § 45 i "Forskrift om studier" (Studieforskriften). Utfyllende regler ble vedtatt av dekanene på Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektronikk, Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi og Fakultet for naturvitenskap og teknologi 21. juli 2006. De er innarbeidet i teksten til Studieforskriften slik at etter hver paragraf i Studieforskriften, kommer den utfyllende regelen hvis en slik er vedtatt for denne paragrafen. Utfyllende regler er skrevet med **fete typer**. Det er kun teksten med fete typer nedenfor (i kap 8.1 og 8.2) som er vedtatt av dekanene fellesskap. Selve Studieforskriftene er vedtatt av NTNUs Styre. I tillegg til utfyllende regler til studieforskriften fattet dekanene også "vedtak om studieplaner". Disse er gjengitt i kap.8.2 og gjelder for realfagsstudiene ved NTNU. En innledning som bl.a. beskrev arbeidet som førte fram til de utfyllende reglene er *ikke* gjengitt nedenfor. Under kap 8.2 gjengis også vedtak om studieplaner og studieadministrative forhold fattet av dekanus ved **ett** fakultet. Slike vedtak gjelder kun studenter ved det aktuelle fakultetet.

### 8.1 FORSKRIFT OM STUDIER VED NTNU

Fastsatt av Styret ved NTNU 7. desember 2005 med hjemmel i lov 1. april 2005 nr. 15 om universiteter og høyskoler § 3-3, § 3-4, § 3-5, § 3-9, § 3-10 og § 5-3. Endret ved forskrift 24 jan 2006 nr. 120. Endret fra studieåret 2006/2007 jf. forskrift 24 jan 2006 nr. 120.

Utfyllende regler til:

Forskrift om studier ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) av 07.12.2005 for realfagsstudiene som Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektronikk (IME), Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi (IVT) og Fakultet for naturvitenskap og teknologi (NT) ved NTNU har ansvar for.

Vedtatt av dekanene ved IME-, IVT- og NT-fakultetene med hjemmel i Forskrift om studier ved NTNU, § 45.

Utfyllende regler til de enkelte paragrafer i Studieforskriften er i det følgende satt inn i Studieforskriftens tekst, paragraf for paragraf, der en har funnet behov for utfyllende regler og er merket **UTF §...**

Teksten til de utfyllende regler er i sin helhet skrevet med **fete typer** og skiller seg derved fra -teksten i selve Studieforskriften.

## **Kapittel 1. Formål, virkeområde og definisjoner**

### **§ 1. Virkeområde og formål**

1. Forskriften gjelder for alle studier ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU).
2. Forskriften gir regler om organisering av studier, gjennomføring av vurderinger, krav for tildeling av grader og bestemmelser om universitetets og studentenes rettigheter og plikter ved NTNU. Forskriften skal sikre en forsvarlig gjennomføring av studiene og vurderingene ved NTNU.

### **UTF § 1. Virkeområde og formål**

- a) **Utfyllende regler til Studieforskriften for NTNU for realfagstudiene ved Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektronikk, Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi og Fakultet for naturvitenskap og teknologi gjelder for bachelorprogram, masterprogram så vel som årsstudier og studier av enkeltemner opprettet til bruk for slike programmer, som de tre nevnte fakulteter har ansvaret for. De gjelder også for de internasjonale masterprogrammer i realfag ved de tre nevnte fakultetene så langt det er hensiktsmessig.**
- b) **Utfyllende regler for realfagstudiene gjelder t.o.m. vårsemesteret 2007 også for studenter tatt opp til studier i matematisk-naturvitenskapelige fag ved NTNU med det mål å oppnå cand. scient.-grad, så lenge de ikke er i konflikt med Forskrift om grader innen matematisk-naturvitenskapelige fag ved NTNU.**

### **§ 2. Definisjoner**

**Avsluttende eksamen** En vurderingsform som normalt er lagt til slutten av semesteret og som blir gjennomført under kontrollerbare forhold. Når avsluttende eksamen blir holdt, er det som regel den siste vurderingen av studenten i et emne eller en emnegruppe.

**Emne** Den minste enheten en student kan vurderes i og som fører til en slutt-karakter. Emnet er gitt et omfang målt i studiepoeng. Emnet inneholder aktiviteter som kan danne grunnlag for vurdering. Aktivitetene kan være obligatoriske.

**Fag** Samling av emner under én felles betegnelse i en studieplan.

**Hovedprofil** Emner som gjennom studieplanen er definert til å høre faglig sammen og som kan utfylle hverandre slik at de omfatter og går ut over grunnivået i et studieprogram. Dersom et masterprogram bygger på en fullført bachelorgrad, inneholder hovedprofilen det faglige grunnlaget for opptak til masterprogrammet i det faget.

**Sluttkarakter** Den karakteren som settes i et emne eller en emnegruppe, basert på alle karaktergivende vurderinger som til sammen inngår. Delkarakterene er vektet slik emnebeskrivelsen fastsetter.

**Studiepoeng** Mål på studiebelastning normert til at 60 studiepoeng tilsvarer ett studieårs arbeidsinnsats.

**Studieprogram** Et sett emner som utgjør en studiemessig helhet, som studenter tas opp til, får studierett til og som fører fram til en grad.

**Studieretning** En faglig spesialisering innenfor et studieprogram, beskrevet i studieprogrammets studieplan.

**Vurdering** De tilbakemeldingene som gis en student på prestasjonene han/hun utfører i et emne eller en emnegruppe og som fører til en karakter.

**Årsstudium** Strukturerte emnegrupper á 60 studiepoeng med eget opptak.

Når forskriften viser til universitetsloven, menes lov 1. april 2005 nr. 15 om universitet og høyskoler.

## **Kapittel 2. Studierett og utdanningsplan**

### **§ 3. Opptak**

For opptak gjelder de til enhver tid gjeldende forskrifter fastsatt av departementet og NTNUs egne forskrifter om opptak.

### **§ 4. Studierett og studieprogresjon**

1. Opptak gir studierett til emnene i studieprogrammet, årsstudiet eller enkeltemner som studenten er tatt opp til. Studieretten gir adgang til de emnene som er spesifisert i utdanningsplanen etter den progresjonen som fakultetet har godkjent. Studieretten gjelder fra den dagen NTNU mottar studentens bekreftelse på opptaket.
2. Studieretten opphører når
  - studenten oppfyller kravene for tildeling av vitnemål for fullført studieprogram
  - studenten har fullført årsstudiet
  - studentens studieprogresjon er for lav etter nr. 3 eller 5
  - studenten selv bekrefter at han/hun trekker seg fra studieprogrammet før det er fullført
  - studenten ikke har betalt semesteravgift innen fristen, jf. § 6.
3. I studieprogram som er inndelt i årskurs/-kull, kan en student ikke stå igjen med mer enn 22,5 studiepoeng fra de to foregående årskurs/-kull for å gå videre i neste årskurs. Studenter som skal gå videre til 4. årskurs/-kull kan ikke gjenstå med emner fra 1. årskurs/-kull. Studenter som skal gå videre til 5. årskurs/-kull kan ikke gjenstå med emner fra 1. og 2. årskurs/-kull, og studenter som skal gå videre til 6. årskurs/-kull kan ikke gjenstå med emner fra 1., 2. og 3. årskurs/-kull.

For å videreføre studieretten i disse studieprogrammene kan en student ikke stå igjen med mer enn 22,5 studiepoeng og ikke bruke mer enn 2 år i samme årskurs/-kull. Tiden i hvert årskurs/-kull skal korrigeres for permisjoner og ut fra en eventuell redusert studieprogresjon (deltidsstudier), som må være godkjent i utdanningsplanen, jf. § 5, § 7 og § 8.

Det skal fremgå av studieplanen om studieprogrammet er inndelt i årskurs/-kull, jf. § 14 nr. 1.

Studenter som søker nytt opptak til samme studieprogram vil, når innpassing skal skje, få medregnet eventuell tidligere studietid i det årskursset/-kullet studenten blir plassert i. Det samme gjelder dersom det er stor grad av likhet mellom det studieprogrammet studenten har søkt opptak til

- og det studieprogrammet studenten har eller har hatt studierett til. Det kan gjøres unntak fra denne bestemmelsen dersom det er gått mer enn 3 år siden studieretten opphørte. Rektor fatter vedtak.
4. Fakultetet selv fatter vedtak om opphør av studieretten ut fra disse bestemmelsene. Fakultetet selv kan i spesielle tilfeller ved f.eks. sykdom, større familiære vansker, når størstedelen av studiet er gjennomført, ved særlige faglige forhold (oppflytting) eller andre tungtveiende grunner dispensere fra bestemmelsene i nr. 3. Der NTNUs styre har opprettet et overfakultært styre for en gruppe studieprogram, har dette styret myndighet til å treffe vedtak i dispensasjonssaker.
  5. Student som ikke går inn under nr. 3, mister studieretten dersom han/hun ikke har avlagt studiepoeng i løpet av et studieår i det studieprogrammet eller årsstudiet studenten har fått studierett til. Dette gjelder ikke hvis studenten har meldt seg til og møtt til en eller flere eksamener i studieprogrammet eller årsstudiet eller dersom det er avtalt i utdanningsplanen at studenten ikke skal avlegge studiepoeng. Fakultetet selv fatter vedtak om opphør av studieretten.
  6. En student som er tatt opp til et studieprogram og som følger dette med normal studieprogresjon (uten korreksjon for permisjoner og redusert studieprogresjon) har krav på at programmets faglige mål, nivå og struktur ikke endres i den tiden han/hun har studierett til programmet. Studenten må likevel akseptere at det kan bli endringer i programmets emner og oppbygging så lenge dette ikke medfører at studenten blir forsinket i sin progresjon.
  7. En student som er tatt opp til et studieprogram, årsstudium eller enkeltemner ved NTNU, har rett til å melde seg til vurdering i andre emner hvis han/hun fyller kravene til det. Studenten har også rett til å følge undervisning i emner utenfor studieprogrammet eller årsstudiet dersom adgangen til emnene ikke er begrenset. Disse rettighetene har studenten også etter at studieprogrammet er fullført.

#### **UTF § 4.4. Opphør av studierett**

**Før tverrfakultære studieprogram fatter det fakultetet som er ansvarlig for programmet vedtak om opphør av studieretten.**

#### **UTF § 4.5.**

**Hvilke studieprogram går inn under § 4.5.**

**Studieprogrammene som fører fram til bachelorgrad i realfag og mastergrader innen realfagene går inn under § 4.5**

*Tidsramme for masterstudiet. (se også kap. 8.2)*

Normert studietid for et fulltids, toårig masterstudium er fire semestre, regnet fra det semesteret opptaket til masterstudiet gjelder for. Tidspunktet for når masterstudiet skal være avsluttet, skal nedfelles i avtalen om masterstudiet/utdanningsplanen som inngås med studenten. Før dette tidspunktet skal alle eksamener som inngår i mastergraden, med unntak av et eventuelt spesialpensum (se også UTF § 23), være bestått og masteroppgaven innlevert til bedømmelse. Tidspunktet for avslutningen av masterstudiet skal være senest ved utløpet av studiets 4. semester. Dato for innlevering av masteroppgaven nedfelles i den enkelte students

masteravtale/utdanningsplan. Fakultetet selv fastsetter siste dato for hvert semester. De datoene som fakultetet bestemmer tas inn i studieplanen.

Hvis masterstudiet ikke er avsluttet innen den fristen som er satt, og det ikke foreligger søknad om utsatt frist med henvisning til gyldig grunn, ansees kandidaten som ikke å ha bestått mastereksamen og mister studieretten på programmet. *Dette gjelder også om masteroppgaven er levert.* Gyldige grunner for utsettelse kan være de samme grunnene som gjelder for utsettelse av innlevering av masteroppgaven (se UTF § 20.3). Hvis gyldig grunn påstås, kreves det skriftlig dokumentasjon eller redegjørelse, og ny plan for fullføring. Fakultetet, eller det organ fakultetet bemyndiger, avgjør søknaden etter innstilling fra instituttet. Når grunnen til forlengelse er undervisningsoppgaver, organiserte studentaktiviteter eller omsorgsarbeid skal forlengelsen gis i tilsvarende fulltidsekvivalenter for den angitte årsaken. Den innvilgede forlengelsen har ikke innvirkning på evalueringen av oppgaven.

#### UTF § 4.6.

I tilfeller hvor studieprogrammet gir anledning til fritt å velge emner i enkelte semestre, må valgene likevel foretas slik at det ikke medfører kollisjon av eksamensdager og obligatorisk undervisning. Eventuelle krav om forkunnskaper til det valgte emnet må være dekket.

#### UTF § 4.7.

En student som blir fratatt studieretten til et program etter § 4.5 mister også retten til å følge undervisning og ta eksamen i emner som er utenfor programmet.

### § 5. Utdanningsplan

Fakultetet og studenter, som er tatt opp til studier på 60 studiepoeng eller mer, skal innen utløpet av første semester inngå utdanningsplan. Utdanningsplanen kan endres etter avtale med fakultetet. Utdanningsplanen er en gjensidig avtale mellom studenten og NTNU om plikter og ansvar begge parter har for studentens studieløp og plikter og ansvar studenten har overfor sine medstudenter. Utdanningsplanen viser innholdet og progresjonen i den planlagte utdanningen for studenten, jf. § 6 nr. 2.

#### UTF § 5. Utdanningsplan

I utdanningsplanen kan tidligere beståtte emner fra NTNU og emner fra andre institusjoner erstatte det aktuelle programmets emner, så fremt disse emnene vil gi fritak etter vanlig innpassingspraksis. Fakultetet selv avgjør dette. Emner som ikke vil gi fritak etter vanlig innpassingspraksis, men som kan ha en tilsvarende faglig funksjon i studieprogrammet, kan godkjennes av fakultetet etter faglig vurdering ved vedkommende institutt. (se også Studieforskriftens §§ 15 og 16).

#### *Utdanningsplan for masterstudiet*

Det skal inngås avtale om 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 evt. utenlandsopphold

## § 6. Registrering

1. Studenter med studierett ved NTNU plikter å registrere seg og betale semesteravgift ved NTNU hvert semester innen de frister rektor fastsetter. Fristene skal kunngjøres i studiehåndboka og på NTNUs nettsider. Studenter som ikke betaler semesteravgift innen fristen, i samsvar med forskrift 12. februar 2001 nr. 153 om studentsamskipnader § 10, mister studieretten. Fakultetet selv fatter vedtak om opphør av studierett på grunn av manglende betaling av semesteravgift.
2. For studenter som har inngått utdanningsplan, skal registreringen fastsette og bekrefte opplysningene i utdanningsplanen for inneværende semester om
  - hvilke emner studenten skal følge undervisning i
  - hvilke emner studenten melder seg til vurdering i
  - eventuelle andre aktiviteter, fastsatt i studieprogrammet som studenten skal delta i
  - andre opplysninger som kan justeres og har betydning for progresjonen i eget studium.
3. Studenter som ikke er pålagt å inngå utdanningsplan eller ennå ikke har inngått utdanningsplan, har tilsvarende plikt til å registrere seg. Registreringen skal vise hvilke emner studenten skal følge undervisning i og skal vurderes i det semesteret.
4. Registrering gir adgang til de ressursene NTNU tilbyr for at studenten skal kunne gjennomføre sine emner det semesteret.

## § 7. Permisjon

1. Fakultetet avgjør søknad om permisjon. Permisjon fra studiene gis fortrinnsvis for et helt studieår. For kortere tidsrom gis permisjon til utgangen av et semester. En student må ha gjennomført mer enn 30 studiepoeng av emnene som inngår i studieprogrammet for å søke permisjon uten

- å grunngi søknaden.
2. Fakultetet kan innvilge søknad om permisjon ut over ett år dersom det foreligger dokumenterte særskilte behov eller tvingende grunner, som f.eks. sykdom, omfattende omsorgsansvar, militærtjeneste, siviltjeneste.
  3. Studenten må godta at det kan bli gjort endringer i studieprogrammet i løpet av permisjonstiden.

### **UTF § 7. Permisjon**

**For permisjoner som gjelder et helt studieår skal søknad om permisjon normalt leveres innen 1.september for det aktuelle studieåret.**

#### *Permisjon fra masterstudiet.*

**a) Det gis normalt ikke permisjon fra to-årige masterstudier og fra de to siste årene i femårige masterstudier.**

**b) Permisjon fra masterstudiet kan gis når det er tvingende grunner for det og etter søknad. Grunner kan være egen sykdom, nært familiemedlems sykdom, omsorg for egne barn, tvungen verneplikt, tyngende verv i studentpolitiske organ eller liknende, eller av andre tvingende velferdsgrunner. Slik permisjon kan også gis når det er faglig velbegrunnet (for eksempel engasjement i faglig relevant arbeid/prosjekt). Slik permisjon kan gis for det tidsrommet som ansees nødvendig. Avtalen om masterstudiet justeres i samsvar med eventuelle vedtak om permisjon.**

**Ved permisjon lengre enn ett år for 60 sp oppgaver og lengre enn ett halvt år for 30 sp oppgaver, kan det vurderes om det skal gis ny oppgave.**

### **§ 8. Deltidsstudier**

Studiene ved NTNU kan gjennomføres som deltidstudier etter avtale med fakultetet. Prosentvis andel av normert studieprogresjon skal angis i utdanningsplanen.

#### **UTF § 8. Deltidsstudier**

**Fakultetet avgjør søknad om deltidstudier. Det kan bare avtales utdanningsplaner som inneholder tilnærmet 75%, 50% eller 25% av normal studieprogresjon.**

#### *Deltidsstudier i masterstudiet:*

**Deltidsstudier for hele masterstudiet kan bare innvilges ved valg av 60 /45 studiepoengs oppgaver.**

**Ved valg av 30 studiepoengs oppgaver kan deltidstudium normalt bare innvilges for pensumdelen av studiet.**

**Minste arbeidsbelastning er 50% av normal studieprogresjon.**

**Masterstudiet forlenges tilsvarende deltidandelen, og dette nedfelles i studentens utdanningsplan.**

### **§ 9. Studenter uten studierett**

1. Den som ikke er tatt opp som student, har rett til å melde seg til vurdering i et emne i samsvar med universitetsloven § 3-10. Fakultetet avgjør om vilkårene for oppmelding til vurdering er oppfylt og kan gi nærmere regler om adgangen til å gå opp til vurdering uten å være tatt opp som student.
2. Rektor kan fastsette særskilt oppmeldingsfrist for slik vurdering. Rektor kan også fastsette at de som ikke er tatt opp som studenter til et emne, skal betale eksamensavgift som skal dekke institusjonens merutgifter ved å vurdere denne gruppen.

#### **UTF § 9. Rett til vurdering for studenter uten studierett**

**Rett til å melde seg til vurdering uten studierett gjelder bare i emner uten obligatoriske aktiviteter og i tilfeller hvor studenten har eventuelle obligatoriske forkunnskaper fra annet lærested.**

### **§ 10. Undervisning - delegering etter universitetsloven § 3-8**

1. Fakultetet selv kan bestemme at visse forelesninger bare skal være for institusjonens studenter eller visse grupper av studenter dersom forelesningens art tilsier det, jf. universitetsloven § 3-8 nr. 2.
2. Fakultetet selv kan bestemme at andre enn emnets studenter skal få delta på kurs og øvelser når det er ledig kapasitet.

### **§ 11. Bortvisning, utestengning - delegering etter universitetsloven § 4-8 nr. 1**

1. Fakultetet selv kan gi en student som opptrer på en måte som virker grovt forstyrrende for medstudenters arbeid eller for virksomheten ved institusjonen ellers, skriftlig advarsel om at forslag om bortvisning vil bli fremmet for Styret dersom den klanderverdige atferden fortsetter. I saker som ikke er fakultetsspesifikke har rektor denne myndigheten.
2. Fakultetet selv kan gi en student skriftlig advarsel om at forslag om utestenging vil bli fremmet for Styret dersom studenten ikke respekterer bortvisning vedtatt av Styret. I saker som ikke er fakultetsspesifikke har rektor denne myndigheten.
3. Vedtak om skriftlig advarsel kan påklages til Den sentrale klagenemnd ved NTNU.

## **Kapittel 3. Studienes organisering**

### **§ 12. Studieåret**

1. Studieåret er på 40 uker og er delt i to semestre. Høstsemesteret er på 19 uker. Høstsemesteret er avsluttet før årsskiftet. Vårsemesteret er på 21 uker.
2. NTNUs styre kan godkjenne at studieprogram ved NTNU kan avvike fra den ordinære struktureringen beskrevet i nr. 1 dersom studieåret til sammen utgjør minst 40 uker og studieprogrammet har et studieopplegg som gjennomføres frittstående fra andre studier ved NTNU.



### § 13. Studieprogram

1. Studieprogrammene ved NTNU er organisert etter følgende ulike modeller, ved at de:
  - fører til en bachelorgrad med et innhold som skal kunne bygges ut til en mastergrad
  - gir et integrert studieløp fram til en mastergrad eller en profesjonsgrad
  - fører til en mastergrad som bygger på en fullført bachelorgrad eller tilsvarende.

Styret oppretter og nedlegger studieprogram. Når styret oppretter et nytt studieprogram, skal Styret samtidig fastsette hvilket fakultet som skal administrere studieprogrammet.
2. Studieprogrammene har en hovedprofil som gir en faglig fordypning med et omfang på minst 80 studiepoeng. Alle studieprogram til 5-årige integrerte mastergrader skal også tilfredsstille kravene til bachelorgrad.
3. Studieprogrammene bygges opp av emner. Emnene som tilbys skal være 7,5 studiepoeng eller multiplum av dette. Emnene kan være obligatoriske eller valgfrie i studieprogrammet. Fakultetet oppretter og nedlegger emner. Der NTNUs styre har opprettet et overfakultært styre for en gruppe studieprogram, har dette styret denne myndigheten. Oppretting av emner som forutsetter økt basisuttelling i modellen for fordeling av den statlige bevilgningen må vedtas av Styret.
4. Alle studieprogram som fører til lavere grad og integrerte studieprogram som fører til høgre grad eller profesjonsgrad, skal inneholde tre fellesemner:
  - a) Ex.phil. på 7,5 studiepoeng som skal være likt for alle studenter ved NUNT. Ex.phil. tilpasses ulike fagområder gjennom varianter der inntil 1/3 av innholdet er forskjellig. Det går fram av studieplanen hvilken variant som inngår i studieprogrammet.
  - b) Examen facultatum på 7,5 studiepoeng som er fakultetsspesifikt. Emnet kan inngå som en del av hovedprofilen og skal legges til første studieår.
  - c) Perspektivemne på 7,5 studiepoeng, som skal ha et faglig perspektiv ut over studieprogrammets hovedprofil. Rektor fastsetter nærmere bestemmelser for fellesemnene etter forslag fra Utdanningsutvalget.

#### **UTF § 13.1 Endringer i studieprogrammenes studieplaner**

**Ved endringer i studieprogrammenes studieplaner, som kan ha konsekvenser for allerede opptatte studenters progresjon, skal det lages overgangsordninger som sikrer at studentene ikke blir forsinket. Disse beskrives i studieplanene.**

#### **UTF § 13.3 Nedleggelse av emner**

**Når et emne er nedlagt skal det arrangeres eksamen i det nedlagte emnet i de to påfølgende semestrene etter at emnet ble undervist ordinært for siste gang. Hvis nedleggelsen skyldes endringer av emnekoder eller andre endringer uten faglig betydning, slik at et nytt tilsvarende emne umiddelbart opprettes, skal det likevel ikke arrangeres eksamen i det nedlagte emnet.**

### § 13a. Årsstudium

Rektor oppretter og nedlegger årsstudier etter forslag fra Utdanningsutvalget. Rektor fastsetter hvilket fakultet som skal administrere årsstudiet.

### § 14. Studieplan og emnebeskrivelser

1. Alle studieprogram er beskrevet i en studieplan. Det fakultetet som administrerer studieprogrammet, vedtar studieplan. Der NTNUs styre har opprettet et overfakultært styre for en gruppe studieprogram, vedtar dette styret studieplanen. Studieplanen skal gi opplysninger om eventuelle opptakskrav og rangeringsregler for studieprogrammet. Studieplanen skal fastsette:
  - studieprogrammets læringsmål og profesjonsmål eller yrkesmål
  - eventuelle anbefalte forkunnskaper for studieprogrammet
  - hvilket fakultet som administrerer studieprogrammet
  - hvilke emner som inngår i studieprogrammet
  - studieprogrammets omfang i studiepoeng
  - hvilke emner som til sammen oppfyller kravet til hovedprofil
  - oppbyggingen av studieprogrammet, om studieprogrammet er inndelt i årskurs/-kull, studieretninger, hva som er fellesemner, hva som er obligatorisk og valgfritt, og rekkefølgen på emnene
  - mulighetene for utveksling med utenlandske læresteder
  - andre bestemmelser av betydning for gjennomføring og kvalitetssikring
  - overgangsordninger ved endring av studieplanen.
2. Alle emner skal være beskrevet i en emnebeskrivelse. Fakultetet skal utarbeide emnebeskrivelsene for egne fagområder. Hver emnebeskrivelse skal inneholde:
  - læringsmål
  - faglig forutsetning for å bli tatt opp til emnet
  - faginnhold
  - læringsformer
  - emnets omfang i studiepoeng
  - undervisningsomfang
  - eventuell obligatorisk undervisning
  - hvilke aktiviteter som inngår, omfanget av dem og hvilke som er obligatoriske. f.eks. metodekurs, øvinger, praksis, feltkurs, ekskursjoner, laboratoriearbeid, gruppeoppgaver, semesteroppgaver, andre skriftlige oppgaver, kunstneriske framføringer
  - faglige krav for å bli vurdert
  - hvilke aktiviteter som skal vurderes underveis og som skal inngå i slutt-karakteren
  - organisering av eventuell avsluttende eksamen (hvor ofte, når i semesteret, dato e.l.)
  - eventuelle hjelpemidler ved avsluttende eksamen
  - vurderingsform og karakterskala for de enkelte delvurderingene
  - vektning av delvurderingene som inngår i slutt-karakteren.

**UTF § 14.1*****Perspektivemner***

En liste over hvilke perspektivemner som anbefales for realfagsprogrammene tas inn i studiehandboken.

***Faglig minstekrav for opptak til masterstudiet***

Eventuelle faglige minstekrav for opptak til masterstudiet skal kunngjøres i studieplanen for de aktuelle studieprogrammer. Se Opptaksforskriftens § 19, nest siste ledd. Se også siste ledd under "Pensum i mastergraden".

***Pensum i mastergraden***

Det skal stilles særskilte krav til faglig nivå på emner som skal inngå som en del av mastergraden.

Pensum i mastergraden skal i utgangspunktet bestå av emner på høyt nivå (3000- eller 8000-emner) på minst 30 studiepoeng i tillegg til "Eksperter i team". Elementære emner (emner på 1000 – nivå) kan ikke inngå. Emner på 2000-nivå kan kun brukes i den grad fakultetet selv bestemmer. Eventuelle bestemmelser om dette inntas i studieprogrammets studieplan.

For pensum i femårige masterprogram, som primært er opprettet for å kvalifisere for læreryrket, kan fakultetet selv gjøre unntak fra regelen om at minst 30 sp skal være på 3000- eller 8000-nivå. Eventuelle bestemmelser om dette inntas i studieprogrammets studieplan.

Emnene i mastergraden skal i utgangspunktet være ordinære, studieplan-festede emner. Emner av et omfang på inntil 15 sp (inkludert eventuelt spesialpensum) kan likevel være opprettet for enkeltstudenter når det er vanskelig å finne relevante studieplanfestede emner. Slike emner skal likevel knyttes til eksisterende emnekoder reservert til dette bruk.

Emner som inngår i masterpensumet skal i utgangspunktet være fra realfagene eller realfagsemner fra teknologistudiene. Ved tvil bestemmer fakultetet selv hva som er realfagsemner. Når masteroppgaven er tverrfaglig eller fagdidaktisk kan likevel emner av et omfang på opptil 22,5 sp være fra andre fag enn realfagene. Disse emnene skal likevel ha en klar faglig relevans i forhold til masteroppgaven og programmets faglige profil. Fakultetet, eller den det bemyndiger, kan gi nærmere regler om dette som inntas i studieprogrammets studieplaner.

Eksterne emner som skal inngå i masterpensumet må ha en vurderingsordning av en kvalitet som svarer til de ordninger som finnes ved NTNU.

Studenter som er tatt opp til masterprogram med bakgrunn i andre bachelorprogram enn det som i hht. til studieplanen skal danne grunnlag for det aktuelle masterprogrammet kan bruke inntil 22,5 studiepoeng av masterstudiet til en faglig tilnærming til det masterstudiet de blir tatt opp til. Det forutsettes likevel at bachelorgraden har en hovedprofil som er

relevant for det aktuelle masterstudiet. Blant disse 22,5 studiepoengene kan det ikke inngå emner på 1000-nivå. Emner på 2000 -nivå kan brukes når disse har et faglig nivå som gjør dem egnet som elevatoremner, dvs at de både kan inngå i en bachelor- og en mastergrad. Fakultetet selv kan gi regler om dette og tas inn i studieprogrammets studieplan.

### *Spesialpensum*

Ved den avsluttende mastereksamen etter pkt A) og i noen tilfeller etter pkt B) i Utfyllende regler til Studieforskriftens § 23, avsnitt om avslutning av mastergrad, skal det eksamineres i et spesialpensum. Spesialpensumet skal være enten 7,5 studiepoeng eller 15 studiepoeng og kan bestå av ett eller to emner. Hvilken ordning som skal anvendes fastsettes i studieplanen for programmet.

## § 15. Innpassing

1. Fakultetet avgjør søknader om innpassing til videre studier på grunnlag av eksternt utdanning eller realkompetanse etter universitetsloven § 3-5. Det forutsettes at den eksterne utdanningen er godkjent som utdanning på universitets- og høyskolenivå.
2. Fakultetet avgjør søknader om godkjenning som faglig jevn god med grad eller utdanning etter universitetsloven § 3-5.

### UTF § 15. Innpassing av tidligere utdanning.

Vurdering av utdanning som tilsvarende bachelorgrad som grunnlag for opptak til masterprogram (jfr. Studieforskriftens § 20, pkt 1), gjøres normalt kun for avsluttede, treårige utdanninger. Når særskilte grunner taler for det kan deler av utdanninger og deler av utdanning sammen med realkompetanse likevel vurderes. Utdanningene må uansett sammenlagt svare til en bachelorgrad i omfang, faglig innhold og faglig nivå. Fakultetet selv avgjør slike saker. Søknad om innpassing må leveres 3 måneder før semesterstart for det semesteret innpassingen skal gjelde for.

## § 16. Fritak for vurdering

1. Fakultetet skal gi fritak for avsluttende eksamen, prøve eller annen vurdering når studenten kan dokumentere at tilsvarende vurdering er gjort ved NTNU eller en annen institusjon. Fakultetet kan også gi fritak på grunnlag av annen velegnet eksamen, prøve eller annen vurdering, eller på grunnlag av dokumentasjon av realkompetanse, jf. universitetsloven § 3-5. Ved behandling av søknad om fritak skal fakultetet ta hensyn til tidligere undervisning og vurdering vedrørende nivå, omfang og innhold.
2. Studenten sender søknaden til det fakultetet som administrerer studieprogrammet han/hun har studierett til.

### UTF § 16. 1 Fritak for vurdering, første setning.

Fritak for vurdering i et emne skal gis når det emnet som ligger til grunn for søknaden har samme faglige nivå som det NTNU-emnet det vurderes mot og skal i hovedsak dekke de sentrale, faglige temaene. For at det skal gis fritak for vurdering, må emnene overlappe, faglig, nivå- og omfangs-

messig, minst 50%. Hvis det inngår laboratorieøvinger, feltkurs eller andre praktiske øvinger i NTNU-emnet, må emnet som ligger til grunn for vurderingen om fritak også inneholde liknende praktiske øvinger av omtrentlig samme omfang. Søknad om fritak må leveres 3 måneder før semesterstart for det semesteret fritaket skal gjelde for.

### § 17. Reduksjon i studiepoeng

Dersom en student blir vurdert i emner der innholdet helt eller delvis dekker hverandre, skal summen av studiepoengene for disse emnene reduseres. Fakultetene vurderer omfanget av reduksjonen i hvert enkelt tilfelle. Er noen av emnene studenten har tatt ved NTNU obligatoriske, skal reduksjonen gjøres i de ikke-obligatoriske emnene. For øvrig skal reduksjonen gjøres i det eller de emner som fører til den gunstigste karakteren for studenten. Det skal framgå av karakterutskriften eller vitnemålet hva grunnlaget for reduksjonen er.

#### UTF § 17. Studiepoengreduksjon

**Obligatoriske og anbefalte emner som inngår i ett og samme studieprogram skal ikke gi studiepoengreduksjon. Ved kombinasjon av eksterne emner med NTNU-emner, gamle og nye NTNU-emner eller ved bruk av valgfrie emner i et program, kan det likevel oppstå studiepoengreduksjon.**

### Kapittel 4. Grader

#### § 18. Tildeling av grad

Fakultetene tildeler grader med rett til tilsvarende tittel i samsvar med den ansvarstildelingen Styret fastsetter når det godkjenner nye studieprogram.

#### § 19. Bachelorgrad

1. Fakultetet tildeler bachelorgraden på grunnlag av et gjennomført studieprogram eller et fritt valg av emner når en student har fullført studieløp med et omfang på minst 180 studiepoeng. I de 180 studiepoengene skal det inngå:
  - en hovedprofil på minst 80 studiepoeng, der studieplanen definerer kravet for hovedprofilen
  - fellesemner på 22,5 studiepoeng, jf. § 13 nr. 4.
2. Dersom bachelorgraden ikke bygger på et tilrettelagt studieprogram, tildeler det fakultetet graden der hovedprofilens faglige innhold hører til. Har studenten en grad der mer enn én hovedprofil inngår, velger studenten selv hvilket av de faglig relevante fakultetene som skal tildele graden.

#### UTF § 19.1 Krav til bachelorgrad - hovedprofil

**Hovedprofilen for et studieprogram defineres i studieplanen for hvert enkelt program ved at de obligatoriske og eventuelle valgbare emnene i hovedprofilen listes opp.**

**Et eventuelt årsstudium kan utgjøre en del av hovedprofilen i et bachelorprogram når dette framgår av studieprogrammets studieplan.**

**Emner som er opprettet til bruk i det praktisk pedagogiske studiet kan ikke inngå i hovedprofilen i bachelorstudiet. Fagdidaktiske emner med realfagsemnekoder kan likevel inngå i hovedprofilen i bachelorprogram som skal danne det faglige grunnlaget for opptak til skolerettede eller fagdidaktisk orienterte masterprogram.**

## **§ 20. Mastergrad**

1. For å bli tatt opp til et masterprogram som bygger på en lavere grad, må studenten
  - ha oppnådd bachelorgrad eller tilsvarende
  - ha bestått vurderinger i minst 80 studiepoeng i fagområdet til den aktuelle mastergraden, spesifisert i studieplanen for det aktuelle masterprogrammet
  - ha oppfylt øvrige opptakskrav fastsatt i studieplanen for masterprogrammet.For opptak til erfaringsbasert masterprogram gjelder ikke andre strekpunkt. I stedet kreves minst 2 års relevant yrkespraksis.
2. For å få tildelt en mastergrad må studenten
  - enten tilfredsstille opptakskravene til masterprogrammet og i tillegg ha bestått relevante studier på minst 120 studiepoeng, der studieplanen kan angi at inntil 30 studiepoeng kan erstattes av relevant praksis
  - eller ha fullført et sammenhengende studieløp normert til 300 studiepoeng, der kravene til bachelorgraden er inkludert.
3. I masterprogrammene etter nr. 2 skal det inngå en masteroppgave som i omfang er minst 30 studiepoeng, men ikke mer enn 60 studiepoeng.
4. For å få tildelt mastergrader som er normert til mindre enn 90 studiepoeng, må kravene som er spesielt fastsatt for disse studieprogrammene være oppfylt.

### **UTF § 20.3 *Omfang på masteroppgaven***

**Masterstudiets selvstendige arbeid; masteroppgaven, skal normalt ha et omfang på 60 studiepoeng. Det kan likevel fastsettes i studieplanen at masteroppgaver på 45 eller 30 studiepoeng kan benyttes. Masteroppgaver med et omfang på 30 studiepoeng kan kun benyttes i de integrerte, femårige mastergradsprogrammene opprettet for å kvalifisere for læreryrket.**

**Masteroppgaver i masterprogram som ikke-realfagsfakulteter har ansvar for, og som ligger under bestemmelsene i “Utfyllende regler for realfagstudiene ved NTNU”, kan ha et omfang på 30 studiepoeng hvis det er hjemlet i praksis eller på annen måte ved dette andre fakultetet.**

**Et arbeid eller deler av et arbeid som tidligere har vært belønnet med eller inngått i en grad ved norsk eller utenlandsk universitet, kan ikke antas til bedømmelse selv om arbeidet innleveres i omarbeidet form.**

**Flere mindre arbeider kan godkjennes som masteroppgave når disse etter sitt innhold utgjør et hele.**

Masteroppgaven er normalt individuell, og alle studenter som er tatt opp til masterstudiet har krav på individuell oppgave.

#### *Uttak av masteroppgaver i femårige masterstudier*

Det kreves at eksamener i alle obligatoriske og valgbare emner som inngår i studieplanen/studentens godkjente utdanningsplan for studiets tre første år skal være bestått før det semesteret masteroppgaven tas ut.

#### *Veiledning under masterstudiet*

Masterstudiet er et veiledet studium. Alle masterstudenter skal ha en ansvarlig veileder. Ansvarlig veileder skal være ansatt i en fast vitenskapelig stilling på det instituttet som er ansvarlig for masteroppgaven. Andre kan delta i veiledningen. Oppgaven kan utføres helt eller delvis på et annet institutt/fakultet enn det ansvarlige instituttet

Fakultetet kan inngå avtale om at vitenskapelig ansatt i fast stilling ved en annen enhet ved NTNU kan ha hovedansvar for veiledning av masterstudenter.

#### *Utenlandsopphold under masterstudiet*

Emner fra utenlandske universitet og høyskoler kan nyttes i masterstudiet etter de regler som gjelder for masterstudiets pensum og etter de regler som gjelder for innpassing av ekstern utdanning. Oppgaven kan utføres helt eller delvis ved utenlandsk universitet. Ansvarlig institutt må forsikre seg om at veilederen ved det utenlandske universitetet har minst førsteamanuensiskompetanse innen fagområdet. Praktiske forhold ved utenlandske universitet, så som studieårets inndeling og lignende kan gi grunnlag for en mindre forlengelse av den tid som totalt skal brukes på masterstudiet. Dette nedfelles i så fall i avtalen om utdanningsplan.

#### *Tidsrammer for masterstudiet:*

##### *Tidsbegrensning*

Masteroppgaven skal være tidsbegrenset.

##### *Frister for innlevering av masteroppgaver (se også UTF § 4.5, første avsnitt og kap.82).*

Masteroppgaver skal innleveres til vurdering senest 4 uker før avslutningen av masterstudiets siste semester. Fakultetet som er ansvarlig for studieprogrammet, bestemmer om det skal holdes en avsluttende eksamen etter at masteroppgaven er levert og hva som skal inngå i den avsluttende eksamen. Opplysninger om dette tas inn i studieplanen for programmet (Jfr UTF § 23).

Dato for uttak av oppgaven må settes slik at dato for innlevering av oppgaven kan settes senest 4 uker før semesterslutt.

##### *Utsatt innlevering av masteroppgaver*

Ved sykdom kan innleveringsfrist for både 60, 45 og 30 studiepoengs oppgaver utsettes tilsvarende en eventuell sykemeldingsperiode. Sykdom

dokumenteres med legeattest/sykemelding.

For 60 og 45 studiepoengs oppgaver gjelder:

- Dersom oppgaven ikke kan innleveres innen fristens utløp, kan det søkes om opptil 3 måneders forlengelse av fristen når det foreligger en gyldig grunn.
- Dersom oppgaven ikke er innlevert etter forlenget frist, må det søkes om ytterligere forlengelse, ellers ansees kandidaten for å ha strøket. Hvis en ny søknad om forlengelse ikke innvilges, ansees kandidaten for å ha strøket.
- Det kan søkes om forlengelse bare to ganger.

For 30 studiepoengs oppgaver gjelder:

- Dersom oppgaven ikke kan innleveres innen fristens utløp, kan det søkes om inntil 6 ukers utsettelse når det foreligger en gyldig grunn.
- Det kan søkes om forlengelse bare to ganger.

*Grunner for utsettelse (se også UTF § 7, pkt b)*

Gyldige grunner for utsettelse (i tillegg til sykdom) kan være undervisningsoppgaver, organiserte studentaktiviteter, omsorgsarbeid og uforskyldte problemer med oppgaven. Det kreves skriftlig dokumentasjon eller redegjørelse, samt ny plan for fullføring. Fakultetet eller instituttet når fakultetet har bestemt det, avgjør søknaden. Når grunnen til forlengelse er undervisningsoppgaver, organiserte studentaktiviteter og omsorgsarbeid, skal forlengelsen gis i tilsvarende fulltidsekvivalenter for den angitte årsak. Den innvilgede forlengelsen har ikke innvirkning på evalueringen av oppgaven.

*Fellesarbeid som masteroppgave*

Masteroppgaven kan også gjennomføres som fellesarbeid under forutsetning av at hver kandidats bidrag er tydelig avgrenset og tilsvarer en normal masteroppgave med hensyn til arbeidsinnsats og -omfang.

Fellesarbeidet kan være enten:

a) fellesarbeid med individuell bedømmelse når tilstrekkelig store deler av den skriftlige sammenfatningen av arbeidet kan identifiseres som den enkelte gruppedeltakers personlige innsats. Karakterfastsettelsen på masteroppgaven skal for den enkelte student skje på grunnlag av bedømmelse av fellesarbeidet, og hvis alternativ A etter UTF § 23 nyttes; en eksaminasjon i tilknytning til dette

eller

b) fellesarbeid med felles og individuell bedømmelse. Karakterfastsettelsen på masteroppgaven skal for den enkelte student skje på grunnlag av bedømmelse av fellesarbeidet, og hvis alternativ A etter UTF § 23 nyttes; en eksaminasjon i tilknytning til dette



Deltakere i et fellesarbeid kan være tilknyttet forskjellige institutter. Emnet for fellesarbeidet og gruppens størrelse må i slike tilfeller godkjennes av instituttene i fellesskap. Før arbeidet tar til, skal det av institutt og studenter i fellesskap avgjøres hvilken arbeids- og bedømmelsesform som skal benyttes. Opplysninger om dette tas inn i den enkelte students avtale om utdanningsplan for masterstudiet. Det kreves godkjenning av instituttet for å forandre en arbeids- eller bedømmelsesform etter at arbeidet er begynt.

For et fellesarbeid skal det være minst en fast veileder. Veilederen skal medvirke til at deltakerne får det best mulige faglige utbytte av arbeidet, og ellers holde tilstrekkelig kontakt med deltakerne til å kunne kontrollere hver deltakers innsats i arbeidet.

#### *Utnyttelse av masteroppgaven*

Etter at mastergraden er oppnådd kan masteroppgaver som ikke er klausulert/båndlagt benyttes innen de rammer som settes av Lov om opphavsrett til åndsverk.

### § 21. Candidata/candidatus medicinae

I studieprogram som fører fram til graden candidata/candidatus medicinae, inngår fellesemner slik det er fastsatt i § 13 nr. 4. Graden bygger på et sammenhengende studieløp normert til 360 studiepoeng. Det medisinske fakultet fastsetter selv innholdet i studieprogrammet og øvrige krav for å tildele graden.

### § 22. Candidata/candidatus psychologiae

I studieprogram som fører fram til graden candidata/candidatus psychologiae, inngår fellesemner slik det er fastsatt i § 13 nr. 4. Graden bygger på et sammenhengende studieløp normert til 360 studiepoeng. Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse fastsetter selv innholdet i studieprogrammet og øvrige krav for å tildele graden.

## **Kapittel 5. Vurdering**

### **§ 23. Vurdering**

1. I alle emner eller emnegrupper som inngår i studieprogram, skal det hvert studieår være tilbud om vurdering av studentenes kunnskaper og ferdigheter som fører til en karakter. Vurderingen skal skje i form av en avsluttende vurdering, eventuelt på grunnlag av ulike typer undervisningsvurderinger nærmere beskrevet i studieplanen.
2. For å bli vurdert må studenten ha registrert seg det semesteret, og oppfylle de faglige kravene emnebeskrivelsen setter for å få adgang til å bli vurdert.
3. En student som har levert besvarelse, kan ikke unndra seg sensur. Studenten kan heller ikke unndra seg sensur dersom eksaminasjonen har startet ved muntlig prøve.

**UTF § 23.**

*Avsluttende vurdering i emner der vurderingen bygger på større arbeid som teller 50% eller mer.*

I emner der sluttkarakteren bygger på større arbeider som teller 50% eller mer, kreves det at arbeidet er bestått for å oppnå bestått slutt-karakter i emnet.

*Foreldelse av resultater (karakterer) ved underveisvurdering*

Karakterene ved underveisvurdering er gyldig ved beregning av slutt-karakter ved eksamen i de tre påfølgende semestre.

*Avslutning av mastergraden*

Masterstudiet avsluttes ved at det gis en endelig sensur på masteropp-gaven og ved en prøve (avsluttende mastereksamen). Prøven som avslutter masterstudiet skal kunne avholdes gjennom hele studieåret, også utenom de ordinære eksamensperiodene. Prøvens form fastsettes for det enkelte program av det fakultet som er ansvarlig for programmet, og tas inn i programmets studieplaner.

Prøven kan avvikles etter ett av to følgende alternativer (A eller B). I begge tilfeller skal masteroppgaven være innlevert på forhånd og eksamen i alle emner som skal inngå i mastergraden må være bestått. Eventuelt spesial-pensum og emner som i hht til emnebeskrivelsen kan eksamineres i ved avsluttende mastereksamen, kan det gjøres unntak for. Unntaket gjelder kun alt. A og de tilfeller av alt. B hvor spesialpensum ikke er eksaminert i.

Alternativ A) Den avsluttende mastereksamen er en muntlig prøve som avholdes etter at masteroppgaven er innlevert og godkjent som grunnlag for den avsluttende prøven. Den avsluttende mastereksamen består av:

- 1) en muntlig eksaminasjon i spesialpensumet med en egen sensur for dette og
- 2) en drøfting av /eksaminasjon i masteroppgavens tema og problemstill-inger.

Drøftingen/eksaminasjonen, sammen med den foregående vurdering av masteroppgaven gir grunnlag for fastsettelsen av den endelige sensur på masteroppgaven.

Alternativ B) Den avsluttende mastereksamen er en muntlig prøve som avholdes etter at masteroppgaven er innlevert og alle emneeksamener som skal inngå i mastergraden er avlagt og bestått. Hvis kandidaten ikke har avlagt eksamen i eventuelt spesialpensum, kan dette eksamineres i tilkny-ting til den avsluttende eksamen. Fakultetet selv bestemmer om dette skal være mulig. Den avsluttende mastereksamen består i at kandidaten foretar en muntlig, offentlig presentasjon av oppgaven av minst 30 minuter varighet. Presentasjonen skal kunne etterfølges av spørsmål til kandi-

**daten. Sensor og veileder(e) skal være tilstede. Etter presentasjonen sensureres masteroppgaven og det settes karakter.**

#### **§ 24. Eksamensperioder**

Avsluttende eksamen legges til slutten av hvert semester. Rektor fastsetter eksamensperiodene. Datoene blir kunngjort i studiehandboka. Rektor kan bestemme at avsluttende eksamen i emnet blir lagt utenfor denne perioden dersom det er faglige eller praktiske grunner til det.

#### **§ 25. Avsluttende eksamen**

Emnebeskrivelsen fastsetter om det skal holdes avsluttende eksamen i emnet og hvilke krav som er stilt for at en student kan få adgang til avsluttende eksamen. Avsluttende eksamen er alltid karaktergivende.

#### **UTF § 25.**

##### ***Vilkår for adgang til avsluttende eksamen***

**Studenter som ikke har fått godkjent de aktivitetene som i hht til emnebeskrivelsen er obligatoriske og eventuelle andre krav som emnebeskrivelsen setter for adgang til eksamen, får ikke adgang til avsluttende eksamen.**

##### ***Tidsrammer for skriftlig avsluttende eksamen***

**Skriftlig avsluttende eksamen skal ikke være av lengre varighet enn 4 timer for emner på 7,5 studiepoeng.**

#### **§ 26. Instruksjer ved avsluttende eksamen**

Rektor kan fastsette felles instruks for henholdsvis

- studenter som har adgang til avsluttende eksamen
- eksamensinspektører
- faglærers tilstedeværelse i eksamenslokalet under skriftlig avsluttende eksamen.

Instruksene tas inn i studiehandbøkene.

#### **§ 27. Gyldig forfall til avsluttende eksamen**

1. Dersom en student ikke kan møte til avsluttende eksamen på grunn av sykdom eller andre tvingende grunner, må søknad om å få fraværet godkjent som gyldig forfall sendes Studieavdelingen. Søknaden må framsettes senest en uke etter den første avsluttende eksamen som sykefraværet gjelder for, og skal inneholde opplysninger om hvilke avsluttende eksamener det søkes om gyldig forfall for. Dokumentasjon skal være vedlagt søknaden. Tidsrom for sykemeldingen skal framgå av legeattesten.
2. En student som blir syk under avsluttende eksamen, skal underrette overinspektøren i eksamenslokalet eller eksaminator/intern sensor ved muntlig prøve. Studenten må deretter straks oppsøke lege og levere legeattest i

samsvar med reglene i nr. 1.

### **§ 28. Utsatt eksamen**

1. I emner der det blir holdt avsluttende eksamen bare én gang pr. studieår, skal det holdes utsatt eksamen før neste avsluttende eksamen. Studenter som har hatt gyldig forfall til avsluttende eksamen, har adgang til utsatt eksamen. Det samme har studenter som har møtt til avsluttende eksamen og ikke har bestått denne eksamen.

*Innskutt her følger vedtaket i NTNUs Styre om tolkning av § 28. 1:*

#### **S-sak 38/03Tolkning av studieforskriften § 28 nr. 1.**

##### **Vedtak:**

**Forskrift om studier ved NTNU, vedtatt 11.02.2003, § 28 nr. 1 skal forstås på følgende måte:**

**Med avsluttende eksamen i 2. og 3. setning menes den sist arrangerte avsluttende eksamen. Studenter med gyldig forfall til denne og studenter som har møtt og strøket til denne vil ha adgang til utsatt eksamen.**

(Innskutt vedtak slutt)

2. Studentene må melde seg til utsatt eksamen innen den fristen som fakultetet eller de utfyllende reglene fastsetter.
3. Fakultetet, i samråd med rektor, kan legge utsatt eksamen til samme eksamensperiode som avsluttende eksamen, til neste eksamensperiode eller i et fast tidsrom utenom eksamensperiodene. For bestemte studieprogram kan tidspunktet for utsatt eksamen, som en fast ordning, fastsettes i utfyllende regler.
4. Ved utsatt eksamen skal vurderingsformen være faglig jevngod med vurderingsformen ved avsluttende eksamen. Avvikende vurderingsform ved utsatt eksamen skal fremgå av emnebeskrivelsen.

##### **UTF § 28.**

##### ***Avsluttende eksamen hvert semester***

**I realfagstudienes emner holdes det avsluttende eksamen i eksamensperioden hvert semester. Studentene melder seg til eksamen selv. Realfagstudenter som tar emner fra teknologistudiene følger eksamensordningen på disse emnene. (NB!. For FY-emner, se NT-fakultetets D-sak 283/2009, kap. 8.2.1, og for MA- og ST-emner, se IME-fakultetets D-sak 17287/2010, kap 8.2.3).**

### **§ 29. Gyldig forfall til andre vurderinger enn avsluttende eksamen**

Fakultetet skal, hvis det er praktisk mulig, sørge for at studenter med gyldig forfall til andre vurderinger enn avsluttende eksamen kan få gjennomført sine vurderinger i løpet av semesteret og før eventuell avsluttende eksamen i emnet.

**UTF § 29.*****Gjentak av delvurdering ved gyldig forfall***

Instituttet skal, hvis det er praktisk mulig, sørge for at en student som har dokumentert gyldig forfall til delvurderinger i et emne som inngår i studentens godkjente utdanningsplan, får en ekstra mulighet til å gjennomføre disse delvurderingene i løpet av semesteret, slik at de får adgang til den avsluttende vurdering i emnet.

**§ 30. Adgang til ny vurdering**

1. En student som blir vurdert til ikke å ha bestått i emnet, har rett til å framstille seg til ny vurdering. Emnebeskrivelsen eller utfyllende regler fastsetter hvilke karaktergivende aktiviteter som må tas opp igjen når studenten ikke har bestått emnet.
2. Studenten har adgang til ny praksisperiode én gang dersom første gang vurderes til ikke bestått.
3. Dersom studenten har bestått, har han/hun rett til å framstille seg bare én gang i hvert emne for å forbedre karakteren. Hvis studenten har meldt seg til eksamen, og ikke trukket seg innen den fristen som er fastsatt av studiedirektøren, telles dette som et forsøk. Det er da beste karakter som teller. Der karakteren fastsettes på grunnlag av flere delvurderinger, må alle vurderingene tas opp igjen.

**§ 31. Gjentak av masteroppgaven eller hovedoppgaven**

En student kan levere ny eller revidert oppgave én gang dersom masteroppgaven eller hovedoppgaven ikke er bestått. Det er ikke adgang til å få vurdert en ny masteroppgave eller hovedoppgave i samme studieprogram når studenten tidligere har fått vurdert sin oppgave med bestått resultat.

**UTF § 31.*****Gjentak av masteroppgaven etter stryk***

- a) Hvis en oppgave ikke blir levert innen fristens utløp og det ikke foreligger søknad om forlenget frist, regnes det som stryk (karakteren F/ikke bestått). Dette gjelder både 60, 45 og 30 studiepoengs oppgaver.
- b) En oppgave som er innlevert innen fristens utløp, gis karakteren F/ikke bestått dersom den ikke tilfredsstillende minstekravene for å bestå.
- c) Ved evt. stryk på oppgaven opphører studieretten, og det må søkes om nytt opptak for å få ny studierett og oppgave. Alternativt kan studenten melde fra om gjentak av masteroppgaven. Det må samtidig søkes om gjenbruk eller justering av det teoretiske pensumet. (se *Gjenbruk av masteroppgaven*)
- d) Hvis en student har strøket, søkt nytt opptak og fått ny oppgave skal tidsrammen for det nye masterstudiet normalt være vesentlig mindre enn fire semestre. Under fastsettelsen av ny tidsramme skal faktorer som bruk av emner fra tidligere masterpensum og hvor faglig forskjellig den nye oppgaven er fra den forrige, vektlegges. Ny masteroppgave tildeles bare én gang.

### *Gjenbruk av masteroppgaven*

Kun hvis en masteroppgave bedømmes til karakteren F (ikke bestått), kan oppgaven leveres på nytt i revidert eller supplert form. Det skal da fastsettes ny frist for innlevering. Veileder og sensor må gi en skriftlig vurdering om det er mulig å omarbeide oppgaven innen en bestemt frist. **Ved stryk på 60 og 45 studiepoeng oppgave:** Hvis oppgaven kan omarbeides innen tre måneder, kan studenten få en ny frist. Hvis den ikke kan omarbeides med normalt arbeidsinnsats innen tre måneder, så opprettholdes karakteren ikke bestått.

**Ved stryk på 30 studiepoeng oppgave:** Hvis oppgaven kan omarbeides innen seks uker, kan studenten få en ny frist. Hvis den ikke kan omarbeides med normal arbeidsinnsats innen seks uker, så opprettholdes karakteren ikke bestått.

Ved karakterfastsettelsen av omarbeidet masteroppgave vil det bli lagt vekt på at det er benyttet lengre tid enn det som er normert for oppgaven.

### § 32. Pensum ved ny vurdering/utsatt eksamen

Ved ny vurdering og ved utsatt eksamen gjelder det pensumet som er fastsatt for emnet på tidspunktet for ny vurdering eller utsatt eksamen. Ved nasjonale rammeplanendringer kan det av departementet bli fastsatt særordninger. Ved betydelige endringer i pensum skal det være anledning til å bli vurdert etter gammel ordning i minst ett år, men maksimalt to år, etter at nyordningen trådte i kraft.

### § 33. Særskilt tilrettelagt vurdering

1. For å gi alle studenter tilnærmet like arbeidsvilkår ved vurdering, kan studenter med særskilte behov, som er tilstrekkelig dokumentert, søke om tilrettelagt vurdering. Tilretteleggingen skal ikke føre til en reduksjon av de faglige krav som stilles ved det enkelte studium.
2. Tilretteleggingen kan enten være praktisk rettet i form av å kunne bruke spesielle hjelpemidler eller få utvidet tid. I spesielle tilfeller kan det innvilges bruk av annen vurderingsform enn den ordinære eller annen form for tilrettelegging.
3. Er behovet permanent, innvilges tilrettelegging i form av spesielle hjelpemidler for hele studietiden.
4. Søknad, vedlagt dokumentasjon, sendes Studieavdelingen innen fristen for registrering. Søknaden avgjøres av rektor. Ved søknad om annen vurderingsform enn den som er oppgitt i emnebeskrivelsen, skal rektor avgjøre søknaden i samråd med fakultetet.
5. Studenter med akutt oppståtte spesielle behov skal så langt det er mulig få tilrettelagt vurdering etter samme retningslinjer som ovenfor. Søknad med tilstrekkelig dokumentasjon må sendes Studieavdelingen så snart den akutte situasjonen har oppstått.

### § 34. Målform og språk ved skriftlig vurdering

1. Bestemmelser om bruk av målform i eksamensoppgaver er gitt i Forskrift om målform i eksamensoppgaver av 7. juli 1987. Forskriften er gitt med hjemmel i Lov av 11. april 1980 nr. 5 om målbruk i offentlig teneste.
2. Eksamensoppgaver som gis på norsk mål, skal foreligge i begge målformer (bokmål og nynorsk). Unntatt er oppgaver i faget norsk. Har alle studentene ønsket samme målform, kan oppgavene gis i bare denne målformen. Studentene velger målform når de melder seg til vurdering.
3. Dersom undervisningen gis på et ikke-skandinavisk språk, skal eksamensoppgaver i tillegg gis på undervisningsspråket. Søknad om å få oppgave gitt på annet språk enn norsk eller undervisningsspråket, avgjøres av fakultetet.
4. Til eksamen på høyere grads nivå kan fakultetet selv bestemme at oppgaveteksten gis på et ikke-skandinavisk språk, selv om det ikke er krav om at besvarelsen skal leveres på det språket. Høyere grads nivå betyr her master eller 4., 5. eller 6. årskurs/-kull i integrerte studieprogram. Bestemmelser om dette skal være angitt i emnebeskrivelsen.
5. Dersom en vesentlig del av emnets pensum er på et annet språk enn undervisningsspråket, kan fakultetet bestemme at oppgaveteksten i tillegg skal gis i det språket.
6. Vurderingsbesvarelser og masteroppgaver kan leveres på norsk, svensk, dansk eller engelsk hvis det ikke er fastsatt annen ordning i emnebeskrivelsen eller studieplanen.
7. Der et annet fremmedspråk enn engelsk inngår i egenarten til emnet, i dets læringsmål eller pensum, fastsetter fakultetet hvilket språk kandidatene kan bruke i sine vurderingsbesvarelser.
8. Masteroppgaven skrives på det språket som er mest relevant for innholdet i oppgaven og de praktiske forholdene for hver enkelt masterstudent. Fakultetet selv avgjør hvilke språk som kan godkjennes innenfor disse rammene. Masteroppgaver som skrives på norsk, skal ha et sammendrag på engelsk eller et annet relevant fremmedspråk. Masteroppgaver som skrives på et ikke-skandinavisk språk, skal ha et kort sammendrag på norsk. Fakultetet kan gi unntak fra denne bestemmelsen dersom studenten er fremmedspråklig og ikke behersker et av de skandinaviske språkene (norsk, svensk eller dansk).

### § 35. Lukking av muntlig prøve

Fakultetet kan bestemme at muntlig prøve ikke skal være offentlig, etter ønske fra studenten, når tungtveiende hensyn taler for det, jf. universitetsloven § 3-9 nr. 3. Fakultetet skal sikre at vurderingen også i disse tilfellene sikrer det faglige nivå ved studiet.

### § 36. Fusk/forsøk på fusk

1. Ved fusk/forsøk på fusk kan Den sentrale klagenemnd annullere vurdering i samsvar med universitetsloven § 4-7. Det samme gjelder godkjenning av

- kurs, godskrivning eller godkjenning av utdanning eller fritak for vurdering.
- Den sentrale klagenemnd kan, i samsvar med universitetsloven § 4-8 nr. 3, utestenge en student som har opptrådt på denne måten i inntil ett år. Studenten kan også fratras retten til å gå opp til eksamen ved institusjoner som går inn under loven i inntil ett år.
  - Nærmere informasjon om behandling av fusk framgår av Veiledende retningslinjer ved behandling av fusk/forsøk på fusk til eksamen ved NTNU av 30. mai 2001.

## **Kapittel 6. Sensur**

### **§ 37. Sensorer**

- Fakultetet selv oppnevner sensorer, jf. universitetsloven § 3-9 nr. 2. For tverrfakultære emner (f.eks. Ekspert(er) i team) som ikke er administrert av et fakultet, oppnevner rektor ekstern(e) sensor(er). Ekstern(e) sensor(er) ved klage oppnevnes av fakultetet selv. Oppnevning skjer for perioder på 3 år.
- Det skal være minst to sensorer ved muntlig prøve og vurdering av praksisopplæring e.l. som etter sin art ikke lar seg etterprøve. Det skal være minst to sensorer, hvorav minst én ekstern, ved bedømmelsen av masteroppgaven/hovedoppgaven, jf. universitetsloven § 3-9 nr. 2
- Fakultetet selv fastsetter retningslinjer enten generelt eller for det enkelte studieprogram for hvordan ekstern deltakelse i vurderingen skal gjennomføres, enten ved ekstern deltakelse i den enkelte vurdering eller ved ekstern evaluering av vurderingsordningene.

### **§ 38. Sensurfrister**

Etter universitetsloven § 3-9 nr. 4 er sensurfristen 3 uker hvis ikke særlige grunner gjør det nødvendig å bruke mer tid. Når særlige grunner inntreffer, skal ny sensurdato offentliggjøres. Sensurfrist for masteroppgaven/hovedoppgaven er 3 måneder.

## **Kapittel 7. Karakterer**

### **§ 39. Karakterskalaer**

Vurdering gis i form av karakterer enten etter en skala fra A til F eller bestått/ikke bestått. A er beste karakter og E er dårligste ståkarakter. Karaktertrinnene gis følgende betegnelse og generell beskrivelse:

#### **A fremragende**

Fremragende prestasjon som klart utmerker seg. Kandidaten viser svært god vurderingsevne og stor grad av selvstendighet.

#### **B meget god**

Meget god prestasjon. Kandidaten viser meget god vurderingsevne og selvstendighet.

#### **C god**

Jevnt god prestasjon som er tilfredsstillende på de fleste områder. Kandidaten viser god vurderingsevne og selvstendighet på de viktigste områdene.

#### **D nokså god**

En akseptabel prestasjon med noen vesentlige mangler. Kandidaten viser en



viss grad av vurderingsevne og selvstendighet.

### **E tilstrekkelig**

Prestasjonen tilfredsstillende minimumskravene, men heller ikke mer. Kandidaten viser liten vurderingsevne og selvstendighet.

### **F ikke bestått**

Prestasjon som ikke tilfredsstillende de faglige minimumskravene. Kandidaten viser både manglende vurderingsevne og selvstendighet.

Fullført/ikke fullført benyttes der det ikke kreves vurderinger.

Fakultetet skal utarbeide fagspesifikke beskrivelser av vurderingskriteriene

## **§ 40. Gjennomsnittskarakter**

Det kan beregnes gjennomsnittskarakter av oppnådde resultater i utdanningsplanen dersom det er gitt bokstavkarakter for minst 75% av studiepoengene. Ved beregning av gjennomsnittskarakter skal alle oppnådde slutt karakterer i hvert enkelt emne legges til grunn. Gjennomsnittskarakteren beregnes slik:

1. Hver bokstavkarakter erstattes av en tallekvivalent, A=5, B=4, C=3, D=2, E=1.
2. Tallekvivalenten multipliseres med emnets studiepoeng, og de enkelte produktene av studiepoeng og tallekvivalent summeres for de emner som inngår.
3. Produktsummen divideres med totalt antall studiepoeng som inngår i samlingen av aktuelle emner.
4. Kvotienten regnes ut med én desimal.
5. Gjennomsnittskarakteren blir den bokstavkarakter som har heltallet i kvotienten som tall-ekvivalent, etter at vanlig forhøyningsregel er brukt.

## **§ 41. Hovedkarakter**

1. Utfyllende regler angir om det gis hovedkarakter.
2. Med hovedkarakter menes en samle karakter som gis for hele studieprogrammet ved tildeling av grad. Karakteren beregnes som et veiet gjennomsnitt av tellende bokstavkarakter for de emner som inngår i graden. For å få beregnet hovedkarakter må studenten ha bestått karakter i emner ved NTNU på til sammen minst 120 studiepoeng, og det må være benyttet bokstavkarakter i minst 75% av studiepoengene som inngår. Utrekningsmetoden for hovedkarakter er den samme som for gjennomsnittskarakteren i § 40.

### **UTF § 41.1**

**Det gis ikke hovedkarakter i realfagstudiene**

## **§ 42. Begrunnelse og klage**

1. Begrunnelse for og klage over karakterfastsetting behandles etter universitetsloven § 5-3. Ønske om begrunnelse og klage framsettes for fakultetet.

Hvis det er gitt skriftlige retningslinjer for bedømmelsen, skal disse være tilgjengelig for studentene etter at karakter er satt, jf. universitetsloven § 5-3 nr. 3.

2. Ved ny sensur skal det være minst to nye sensorer, hvorav minst én ekstern, jf. universitetsloven § 3-9 nr. 5. De nye sensorene skal ikke ha informasjon om karakter, begrunnelse eller studentens begrunnelse for klagen.

Hvis sensor(ene) ved førstegangssensur oppdager avskrift uten at kilde er oppgitt, men forholdet ikke anses som så alvorlig at det blir rapportert som fusk, kan sensor(ene) orientere instituttet. Hvis studenten klager på karakteren, kan instituttet opplyse om den manglende kildehenvisningen til de nye sensorene. Instituttet orienterer studenten om at de nye sensorene vil bli informert om den manglende kildehenvisningen.

3. Ved bruk av løpende vurdering kan studenten framsette klage først når sluttkarakter for emnet eller emnegruppen er kunngjort, men ikke etter hver enkelt delvurdering. Studenten har rett til å få begrunnelse for karakterfastsettingen etter hver enkelt vurdering.
4. Formelle feil kan påklages i samsvar med universitetsloven § 5-2. Klagen framsettes for fakultetet. Det er bare vurderinger underveis i studieløpet, som skal inngå på vitnemålet eller regnes inn i karakter for endelig studium, som kan påklages etter § 5-2.
5. Ved klage på karakterfastsettingen på gruppearbeid, der det gis en felles karakter, må alle studentene samtykke i og undertegne klagen. Det samme gjelder klage over formelle feil i disse tilfellene.

## **Kapittel 8. Vitnemål og karakterutskrifter**

### **§ 43. Vitnemål**

1. Vitnemål utstedes ved fullført grad eller fullført utdanning. Vitnemål utstedes normalt bare én gang for samme grad/utdanning. Vitnemålet skal gi opplysninger om hvilket studieprogram som ligger til grunn for graden. Vitnemålet skal gi opplysninger om hvilket semester og år graden/utdanningen er fullført. Eventuell hovedkarakter angis i vitnemålet. Diploma supplement inngår som en del av vitnemålet. Karakterutskrift som inneholder de emner studenten har bestått, følger som vedlegg til vitnemålet.
2. For at en kandidat skal få utstedt vitnemål for grad fra NTNU må minst 60 av studiepoengene, som skal inngå i beregningsgrunnlaget for graden, være avlagt ved NTNU.
3. For grader som gis i samarbeid med andre norske eller utenlandske institusjoner (fellesgrader) må minst 30 studiepoeng være avlagt ved NTNU.
4. Ved godskrivning av utdanning, som tidligere har inngått i beregningsgrunnlaget for en grad eller som del av en grad eller yrkesutdanning, må en student i tillegg ha avlagt minst 60 nye studiepoeng før det kan tildeles en ny grad. Fakultetet selv kan fastsette krav om inntil 90 nye studiepoeng for bestemte utdanninger. Der NTNUs styre har opprettet et overfakulært styre for en gruppe studieprogram, har dette styret myndighet til å vedta krav om inntil 90 nye studiepoeng.

### **UTF § 43. Vitnemål for mastergraden**

**Sammensetningen av emnene som inngår i mastergraden kan ikke endres etter at graden er tildelt. Graden regnes for tildelt når avsluttende**

eksamen er avholdt og bestått og vitnemålet utstedt.

**På vitnemålet for mastergraden skal det i tillegg til gradsnavnet og studieprogram angis eventuell studieretning/hovedprofil og masteroppgavens tittel samt tidspunkt (måned) for tildeling av graden.**

#### **§ 44. Karakterutskrift**

Studenter skal, på anmodning, få bekreftet utskrift av beståtte karakterer. Utskriften skal inneholde gjeldende karakter i emnet, hvilket år og semester karakteren er oppnådd, tittel på emnet og emnets studiepoeng.

### **Kapittel 9. Utfyllende regler og ikrafttredelse**

#### **§ 45. Utfyllende regler**

Fakultetet selv kan gi utfyllende regler til forskriften. For tverrfakultære studieprogram skal utfyllende regler godtas av alle involverte fakultet. Der NTNUs styre har opprettet et overfakultært styre for en gruppe studieprogram, vedtar dette styret utfyllende regler.

#### **§ 46. Ikrafttredelse**

Forskriften trer i kraft straks. Samtidig oppheves forskrift 11. februar 2003 nr. 185 om studier ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU), forskrift 29. mars 2000 nr. 339 om graden Master of Science ved de allmenntvitenskapelige studier ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) og forskrift 16. september 1998 nr. 941 om graden Master of Philosophy ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU).

#### **UTF § 46 Ikrafttredelse**

**Disse utfyllende regler trer i kraft for alle studenter tatt opp til realfagstudier ved IME-, IVT- og NT-fakultetet fra og med studieåret 2006/2007. De gjelder for alle studenter som er tatt opp til to-årige masterprogram i realfag ved de nevnte fakultetene fra og med studieåret 2006/2007, selv om de har vært studenter ved NTNU tidligere. De gjelder ikke for studenter tatt opp til femårige masterprogram i realfag ved de nevnte fakultetene før studieåret 2006/2007.**

## **II. Opphevelse av forskrifter**

Følgende forskrifter oppheves fra de angitte tidspunkter:

### **1. Oppheves fra 15. august 2003:**

1. Forskrift av 19. juni 1997 nr. 1099 om eksamen ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU)
2. Forskrift av 17. oktober 2001 nr. 1191 om tilrettelegging av eksamen eller prøve for studenter med funksjonshemming/særskilte behov ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU)
3. Forskrift av 16. september 1998 nr. 938 for graden cand.med. ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU)
4. Forskrift av 16. september 1998 nr. 939 for graden cand.psychol. ved Norges

- teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU)
5. Forskrift av 16. september 1998 nr. 943 om graden sivilingeniør ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU)
  6. Forskrift av 27. april 1999 nr. 632 om nautikkstudiet ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU).

## **2. Oppheves fra 15. august 2005:**

Forskrift av 14. juni 2000 nr. 864 om interfakultær cand.mag.-grad ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU).

## **3. Oppheves fra 15. august 2007:**

1. Forskrift av 16. september 1998 nr. 940 om grader innen de historisk-filosofiske og samfunnsvitenskapelige fag ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU).  
§ 4 nr. 1, 2 og 3 og § 5 oppheves fra 15. august 2003.
2. Forskrift av 16. september 1998 nr. 942 om grader innen matematisk-naturvitenskapelige fag ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU). § 5 nr. 5 og 8, § 6, § 7 nr. 1, 2 og 3, § 12 nr. 1 og 4, § 14 nr. 1 og 2, § 15 nr. 1 og 4, § 17 nr. 1 og § 18 nr. 1 oppheves fra 15. august 2003.

## **4. Overgangsregler**

Fakultetet gis myndighet til å fastsette overgangsregler. Styret for sivilingeniørutdanningen gis myndighet til å fastsette overgangsregler for studenter som er tatt opp i henhold til forskrift om graden sivilingeniør.

## **5. Delegering av myndighet**

Styret for sivilingeniørutdanningen kan delegerere myndighet til å avgjøre dispensasjonssaker etter Studieforskriften § 4 nr. 4 til styrets arbeidsutvalg eller styret kan opprette et eget utvalg for å avgjøre disse sakene.

## **III. Opphevelse av tidligere kollegie-/styrevedtak:**

### **Følgende vedtak oppheves fra 15. august 2003:**

1. AVH HS-sak 104/93 - Regler for forsinket eksamensmelding
2. K-sak 25/94 - Regler for språkform ved eksamen, vitnemål og undervisning ved sivilarkitekt- og sivilingeniørstudiet ved NTH.
3. K-sak 216/98 - Delegeringer iht. universitetsloven § 42, § 44, § 46 og § 53.
4. K-sak 110/99 - Delegering av myndighet etter universitetsloven § 47 og § 48 - siv.ing. og siv.ark.
5. S-sak 59/02 - Delegering av myndighet etter universitetsloven § 42 nr. 3 og § 54.

## 8.2

### **VEDTAK OM STUDIEPLANER (REALFAG)**

**Vedtaket fattet av dekanene ved IME-, IVT-, og NT-fakultetene 21.7.06**

#### **A) Emnekoder i realfagstudiene**

**Emnekoden inneholder et prefiks som angir fagtilhørighet, f.eks KJ for**

**kjemi.** Det første tallet i emnekoden skal angi emnets faglige nivå:

- **0000** Elementære emner, brukerkurs. Brukes normalt i bachelorgrad. Kan ikke brukes i mastergrad
- **1000** Grunnleggende emner i faget. Brukes normalt i bachelorgrad. Kan ikke brukes i mastergrad.
- **2000** Videregående emner i faget, til dels avanserte emner. Brukes normalt i bachelorgrad. Kan unntaksvis og i begrenset utstrekning brukes i mastergrad når dette er godkjent av fakultetet (Elevatoremner).
- **3000** Avanserte emner opprettet til bruk i mastergrad. Kan også brukes i bachelorgrad.
- **8000** Avanserte emner opprettet til bruk i PhD-studiet. Kan også brukes i mastergrad.

Eksempler på emnekoder etter dette systemet:

Fag	Kode	Eksempel
Akvakultur	AK	AK2003 Grunnkurs i akvakultur
Biologi	BI	BI1001 Celle- og molekylærbiolog
Botanikk	BO	BO2020 Plantefysiologi
Zoologi	ZO	ZO2051 Funksjonell anatomi
Kjemi	KJ	KJ1000 Generell kjemi
Fysikk	FY	FY2302 Biofysikk
Geologi	GEOL	GEOL1001 Hist. geologi og paleontologi
Informatikk	IT	IT1011 Informatikk basisfag
Matematikk	MA	MA1101 Grunnkurs i analyse I
Statistikk	ST	ST1101 Sannsynlighetsregning
Realfag, felles	RFEL	RFEL1001 Naturvitenskap og verdens...

**B) Tidsbegrensning på bruk av emner i mastergradens pensum.**

Hvis et emne skal inngå i mastergraden (mastergradens to siste år for femårige masterprogram) må det være gått mindre tid enn 12 semestre, regnet fra og med semesteret etter eksamen i emnet er avlagt.

**C) Opptak til masterstudiet**

I hht til § 19, nest siste ledd, i Forskrift om opptak til studier ved NTNU, kan fakultetet fastsette faglige minstekrav for opptak til masterstudiet. Faglige minstekrav kan være en nedre karaktergrense. Eventuelle faglige minstekrav skal vedtas av fakultetet selv og kan tidligst gjøres gjeldende for de studenter som tas opp tre år etter at vedtaket er kunngjort. Eventuelle vedtak skal kunngjøres straks det er vedtatt og tas inn i studieplanen for de masterprogrammer det gjelder ved første følgende studieplanrevisjon.

Vedtakene nedenfor er fattet av Dekanus v/NT-fakultetet og gjelder studenter på realfagsprogram som NT-fakultetet har ansvar for.

### **FRIST FOR INNLEVERING AV MASTEROPPGAVER I REALFAGSTUDIENE VED NT-FAKULTETET**

DEKANI VEDTAK 1.8.2006 (2006/6376)

På grunnlag av Utdanningsutvalgets anbefaling og i samsvar med de senere vedtatte utfyllende regler for realfagstudiene ved NTNU vedtar Dekanus følgende:

I forbindelse med avslutningen av to- og femårige masterstudier i realfag regnes semestrene å være avsluttet slik: Høstsemesteret 10. januar, vårsemesteret 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.

Etter dette skal innlevering av masteroppgaver fra studenter i to- og femårige masterstudier i realfag ved Fakultet for naturvitenskap og teknologi skje etter følgende plan:

For masterstudier som i hht til utdanningsplanen skal avsluttes i høstsemesteret: senest 5. desember.

For masterstudier som i hht utdanningsplanen skal avsluttes i vårsemesteret: senest 15. mai.

Vedtaket gjøres gjeldende for alle studenter som blir tatt opp til to-årige masterstudier med virkning f.o.m. høstsemesteret 2006 og for studenter som tas opp til det femårige masterstudiet i bioteknologi fom høsten 2006. Vedtaket gjelder også de studenter som har tatt utdanning ved NTNU før de ble tatt opp til de nevnte studieprogrammer.

### **TIDSRAMMER I TO-ÅRIGE MASTERSTUDIER OG "MASTERDELLEN" I FEM-ÅRIG BIOTEKNOLOGIPROGRAM. KVALITETSSIKRING AV BRUKEN AV 200-EMNER I MASTERSTUDIET. (Realfagstudiene ved NT-fakultetet)**

DEKANI VEDTAK 2.1.2007 (2006/6376):

AVKORTNING 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. til følgende tabell:

Emner med omfang: 0 -14 sp Ingen avkortning

Emner med omfang: 15-29 sp ½ 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.

Høstsemesteret regnes i denne sammenheng for å være halvgått i utgangen av uke 42 og vårsemesteret i uke 13. Ved fastsettelse av dato for innlevering av masteroppgave og avsluttende eksamen legges dette til grunn i utgangspunktet, men instituttet kan ta hensyn til praktiske forhold som eksterne sensors tilgjengelighet, rasjonell eksamensavvikling og lignende.

#### KVALITETSSIKRING AV BRUKEN AV 2000-EMNER I MASTERSTUDIET

Emner som inngår som en del av opptaksgrunnlaget til 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 mastergraden 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 (82,5) sp som er minimumsomfanget til bachelorgradens hovedprofil.

\* I hht. vedtak i fakultetsstyret ved NT-fakultetet 11.2.02 og i samsvar med utfyllende regler til studieforskriftens § 14.1 kan maksimalt 22,5 sp emner på 2000-nivå inngå i mastergraden

#### ANNET

Emner med eksamen avlagt etter opptaket til masterstudiet har funnet sted kan ikke inngå i den bachelorgraden som opprinnelig lå til grunn for opptaket.

Vitnemål for den bachelorgraden som lå til grunn for opptaket må tas ut før avtale om masterstudiets utdanningsplan inngås.

#### IKRAFTREDELSE

Vedtaket gjelder for alle studenter som tas opp til to-årige masterstudier i realfag ved NT-fakultetet med virkning f.o.m. vårsemesteret 2007. Prinsippene i vedtaket gjelder også studenter tatt opp til fem-årig masterstudium i bioteknologi med virkning f.o.m. høstsemesteret 2006 ved situasjoner som er sammenlignbare med det som er anført for de to-årige masterprogrammene.

#### **Dekani vedtak 10.12.2008 (D-sak 310/08)**

#### **TILPASSNINGER / SUPPLERINGER AV DE UTFYLLENDE**

#### **REGLER (FOR REALFAGENE) TIL NTNUS STUDIEFORSKRIFT**

## TIL NT-FAKULTETETS BEHOV

Innenfor rammen av Studieforskriftens utfyllende regler for realfagene gjøres følgende presiseringer og tilpassninger av praksis ved NT-fakultetet i samsvar med drøftinger i Utdanningsutvalget:

*Studieforskriftens §23, UTF§23, avsnitt "Avslutning av mastergraden".*

1) Ved Fakultetet for naturvitenskap og teknologi skal den avsluttende mastereksamen avvikles etter alternativ A), pkt 2: "en drøfting av /eksaminasjon i masteroppgavens tema og problemstillinger skal foretas. Drøftingen/eksaminasjonen, sammen med den foregående vurdering av masteroppgaven gir grunnlag for fastsettelsen av den endelige sensur på masteroppgaven." I tillegg kan kandidaten foreta en presentasjon av oppgaven i form av en forelesning på inntil ca 30 minutter. Forelesningen selv skal ikke være en del av grunnlaget for karakterfastsettelsen på masteroppgaven.

2) Ved Fakultetet for naturvitenskap og teknologi kan det gjøres unntak fra alternativ A, pkt 1, hvor det kreves at den avsluttende mastereksamen består av: "en muntlig eksaminasjon i spesialpensumet med en egen sensur for dette" på følgende vis:

Spesialpensumet (som i dag har egen emnekode) kan erstattes av ordinære, studieplanfestede emner som det eksamineres i på vanlig måte, slik det framgår av emnebeskrivelsen, på emnets ordinære eksamensdato.

Hvis man velger spesialpensum i samsvar med tidligere praksis, altså som et individuelt opplagt selvstudiumsemne, kan eksaminasjonen i spesialpensumet foretas under avsluttende mastereksamen som før - eller på et tidligere tidspunkt.

Uansett skal alle emneeksamener som skal inngå i masterstudiet være avlagt før eller senest under avsluttende eksamen.

*Studieforskriftens § 14.1, UTF 14.1 avsnitt "Spesialpensum":*

Det tillates et spesialpensum i mastergraden i på 10 sp i de tilfeller der masterstudiet tas som et studieplanfestet samarbeid med ekstern institusjon som har et annet omfang på sine emner enn 7,5 sp (og multipler av 7,5) og dette er nødvendig for å holde masterstudiets omfang innen rammen på (minimum) 120 sp uten vesentlige overskridelser. For tiden gjelder dette kun masteroppgaver som tas i samarbeid med UNIS under masterprogrammet "Environmental Toxicology and Chemistry"

\*\*\*\*\*

Hvis man for et masterprogram ønsker å ta i bruk noen av de nye varianter av praksis som det foregående åpner for, kan ikke dette skje før det er bekjentgjort i den studieplanen som gjelder for programmet.

Dette vedtaket gjelder kun for realfags-masterprogram (toårige og femårige)



som Fakultet for

naturvitenskap og teknologi har ansvar for. Det trer i kraft fom høstsemesteret 2009. Det endrer ikke avtaler om masterstudiet som er inngått før 2.8.2009.

**Dekani vedtak 17.11.2009 (D-sak 283/09) INNFØRING AV ORDNING MED UTSATT EKSAMEN ETTER STUDIEFORSKRIFTENS § 28 I REALFAGSEMNE I FYSIKK (EMNER MED FY-KODE) SOM TILBYS AV INSTITUTT FOR FYSIKK, FAKULTETET FOR NATURVITENSKAP OG TEKNOLOGI (NT-FAKULTETET).**

I hht til studieforskriftens § 25, etter forslag fra Institutt for fysikk (IFY), etter saken har vært drøftet i NT-fakultetets Utdanningsutvalg og etter at uttalelse fra Studieavdelingen har vært innhentet og lagt til grunn vedtar Dekanus følgende:

For de realfagsemner som tilbys av IFY (alle emner med emnekodeprefikset FY-, untatt "emner" som er masteroppgaver og spesialpensum i masterstudiet), innføres utsatt eksamen etter studieforskriftens § 28 med virkning fom studieåret 2010/2011. Utsatt eksamen for FY-emnene legges til samme periode som Rektor fastsetter for utsatt eksamen for sivilingeniørstudiet, for tiden uke 32 og 33. Den første utsatte eksamen etter denne ordning vil altså bli arrangert ca primo august 2011 (i det vi antar at utsatt eksamen for siv.ing.-studiet legges til det tidsrom).

Adgang til utsatt eksamen har de kandidater som i hht til studieforskriftens § 28 har adgang til utsatt eksamen, dvs studenter som har gyldig forfall til avsluttende eksamen og studenter som har møtt til, men ikke bestått, avsluttende eksamen. Studentene som har adgang til avsluttende eksamen må selv melde seg til avsluttende eksamen.

I de aktuelle FY-emnen holdes dermed fom studieåret 2010/2011 (dvs. fom høstsemesteret 2010) kun en (1) avsluttende eksamen pr studieår; lagt til det semesteret emnet undervises.

Som en overgangsgordning vil det primo august 2010 bli arrangert en ekstraordinær utsatt eksamen i de FY-emner hvor det finnes kandidater som har adgang til utsatt eksamen etter Studieforskriftens § 28). Alle andre kandidater henvises til avsluttende eksamen i undervisningssemesteret.

## 8.2.2

### VEDTAK OM STUDIEPLANER VED IVT-FAKULTETET

Vedtakene nedenfor er fattet av studieprogramleder for geologi realfag 19.01. 2007 og gjelder studenter på dette studieprogrammet som IVT-fakultetet har ansvar for. Vedtaket er bekreftet i sak 2/07 i Studieprogramutvalget for Geologi realfag.

### AVKORTNING AV MASTERSTUDIET VED BRUK AV EMNER SOM DET ER TATT EKSAMEN I FØR OPPTAK TIL MASTERSTUDIET

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

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 gjenspeiles ved at dato for innlevering av masteroppgaven og avsluttende mastereksamen flyttes tilsvarende nærmere opptakstidspunktet.

#### INNLEVERINGSFRISTER

Semestrene regnes å være avsluttet slik: Høstsemesteret 10. januar og vårsemesteret: 15. juni. Masteroppgaven skal leveres til sensur senest fire uker før semesterslutt, dog slik at det for høstsemesterets vedkommende regnes en ukes juleferie i tillegg. Innlevering av masteroppgaver skjer etter følgende plan: Masteroppgaver som i hht. utdanningsplanen skal avsluttes i høstsemesteret, leveres senest 1. desember, og masteroppgaver som i hht. utdanningsplanen skal avsluttes i vårsemesteret, leveres senest 15. mai.

#### KVALITETSSIKRING AV BRUKEN AV 2000-EMNER I MASTERSTUDIET

Emner som inngår som en del av opptaksgrunnlaget til et masterstudium, skal inngå som en del av den bachelorgraden (eller utdanning tilsvarende bachelorgrad) som legges til grunn for 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:

a) Emnene må være på 2000-nivå eller høyere og ikke være blant bachelorgradens obligatoriske emner. I samsvar med utfyllende regler til studieforskriftens § 14.1 kan emner på 2000-nivå utgjøre maksimalt 22,5 sp av masterpensumet.

b) Emnene må utgjøre ekstra avlagte studiepoeng i forhold til både de 180 sp som er minimumsomfanget til bachelorgraden og de 80 (82,5) sp som er minimumsomfanget til bachelorgradens hovedprofil.

#### ANNET

Emner der eksamen er avlagt etter at opptaket til masterstudiet har funnet sted, kan ikke inngå i den bachelorgraden som opprinnelig lå til grunn for opptaket.

Vitnemål for den bachelorgraden som lå til grunn for opptaket, må tas ut før avtale om masterstudiets utdanningsplan inngås.

#### IKRAFTTREDELSE

Vedtaket gjelder for alle studenter som tas opp til to-årige masterstudier i realfag (geologi) ved IVT-fakultetet med virkning f.o.m. vårsemesteret 2007.

Vedtaket er bakt inn i studieplanforslaget for realfagstudieplanen i geologi for studieåret 2007/2008.

### **Dekani vedtak av 19.03.2009 om tilpasninger/suppleringer av de utfyllende regler (for realfagene) til NTNUs studieforskrift til IVT-fakultetets behov**

Innenfor rammen av Studieforskriftens utfyllende regler for realfagene gjøres følgende presisering og tilpasning av praksis ved IVT-fakultetet i samsvar med drøftinger i studieprogramutvalget for Geologi realfag:

Studieforskriftens § 23, UTF § 23, avsnitt ”Avslutning av mastergraden”.

Ved Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi skal den avsluttende mastereksamen avvikles etter alternativ B): ”Den avsluttende mastereksamen er en muntlig prøve som avholdes etter at masteroppgaven er innlevert og alle emneeksamenener som skal inngå i mastergraden er avlagt og bestått. Hvis kandidaten ikke har avlagt eksamen i eventuelt spesialpensum, kan dette eksamineres i tilknytning til den avsluttende eksamen. Den avsluttende mastereksamen 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.”

## 8.2.3

### VEDTAK OM STUDIEPLANER VED IME-FAKULTETET

#### INNLEDNING

Som en del av arbeidet med utfyllende regler (til NTNUs Studieforskrift) for realfagstudiene ble temaet ”frister for innlevering av masteroppgaver i to- og femårige realfagstudier” drøftet som en egen sak i IME-fakultetets Studieutvalg den 15.05.2006 og anbefalt til Dekanus. Arbeidet med utfyllende regler fortsatte, og den 21.07.2006 ble utfyllende regler for realfagstudiene vedtatt av dekanene på IME-, IVT- og NT-fakultetet.

#### VEDTAK:

I samsvar med utfyllende regler for realfagstudiene ved NTNU vedtar Dekanus følgende:

I forbindelse med avslutningen av to- og femårige masterstudier i realfag ved Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektroteknikk skal studenter innlevere masteroppgaver til sensur etter følgende plan:

For masterstudier som i hht utdanningsplanen skal avsluttes i høstsemesteret: frist 1. desember.

For masterstudier som i hht utdanningsplanen skal avsluttes i vårsemesteret: frist 1. juni.

AVKORTING AV MASTERSTUDIET VED BRUK AV EMNER SOM DET

### ER TATT EKSAMEN I FØR OPPTAK TIL MASTERSTUDIET.

Fristen for innlevering Justeres, og varigheten av masterstudiets normerte tidsbruk på to år avkortes, dersom studenten får innvilget innpassing av emner, der eksamen er avlagt før opptak til masterstudiet, i mastergraden.

Avkortingen er avhengig av emnenes omfang og foretas i henhold til følgende oppsett:

Høstopptak med ordinær innlevering 1. juni.

Innpassing av emner	Frist for innlevering av masteroppgaven
Emner med omfang: 0-7,5 sp	15. april
Emner med omfang: 8-15 sp	1. mars
Emner med omfang: 15,5-22,5 sp	15. januar
Emner med omfang: 23-30 sp	1. desember
Emner med omfang: 30,5-37,5 sp	15. oktober
Emner med omfang: 38-45 sp	1. september
Emner med omfang: 45,5-52,5 sp	15. juli
Emner med omfang: 53-60 sp	1. juni

For studenter som blir tatt opp på våren, gjelder tilsvarende frister.

### TILKNYTTEDE DELER AV UTFYLLENDE REGLER FOR REALFAGENE

Følgende deler av de utfyllende regler er særlig relevante og har tilknytning til vedtaket:

Utfyllende regler til Studieforskriftens § 4.5 *Tidsramme for masterstudiet.*

Utfyllende regler til Studieforskriftens § 20.3 *Tidsbegrensning og Frister for innlevering av masteroppgave.*

Utfyllende regler til Studieforskriftens § 23 *Avslutning av mastergraden.*

Utfyllende regler til Studieforskriftens § 46 *Ikrafttredelse.*

### **Dekani vedtak av 12.03.2009, om tilpassninger/suppleringer av de utfyllende regler til IME-fakultetets behov.**

Innenfor rammen av Studieforskriftens utfyllende regler for realfagene gjøres følgende presisering og tilpassning av praksis ved IME-fakultetet i samsvar med drøftinger i Utdanningsutvalget:

Studieforskriftens § 23, UTF§23, avsnitt ”Avslutning av mastergraden”.

Ved Fakultetet for informasjonsteknologi, matematikk og elektroteknikk skal den avsluttende mastereksamen avvikles etter alternativ B): ”Den avsluttende mastereksamen er en muntlig prøve som avholdes etter at masteroppgaven er innlevert og alle emneeksamener som skal inngå i mastergraden er avlagt og bestått. Hvis kandidaten ikke har avlagt eksamen i eventuelt spesialpensum, kan dette eksamineres i tilknytning til den avsluttende eksamen. Den avsluttende mastereksamen 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 tilstede. Etter presentasjonen sensureres masteroppgaven og det settes karakter.”

**Dekani vedtak av 13.12.2010, om innføring av ordning med utsatt eksamen etter Studieforskriftens § 28 i realfagsemnene i matematiske fag (emner med MA- og ST-kode) som tilbys ved Institutt for matematiske fag.**

I hht studieforskriftens § 25, etter forslag fra Institutt for matematiske fag (IMF), etter saken har vært drøftet i IME-fakultetets Studieutvalg og etter uttalelse fra Studieavdelingen har vært innhentet og lagt til grunn vedtar Dekanus følgende:

For de realfagsemner som tilbys ved IMF (alle emner med emnekodeprefikset MA- eller ST-, unntatt emner som er masteroppgaver), innføres utsatt eksamen etter studieforskriftens § 28 med virkning fom studieåret 2011/2012. Utsatt eksamen for MA- og ST-emnene legges til samme periode som Rektor fastsetter for utsatt eksamen for sivilingeniørstudiet, for tiden uke 32 og 33. Den første utsatte eksamen etter denne ordningen vil altså bli arrangert ca primo august 2012 (i det vi antar at utsatt eksamen for siv.ing.-studiet legges til det tidsrom).

Adgang til utsatt eksamen har de kandidater som i hht studieforskriftens § 28 har adgang til utsatt eksamen, dvs. studenter som har gyldig forfall til avsluttende eksamen og studenter som har møtt til, men ikke bestått, avsluttende eksamen. Studentene som har adgang til avsluttende eksamen må selv melde seg til utsatt eksamen.

I de aktuelle emnene holdes dermed fom studieåret 2011/2012 kun en (1) avsluttende eksamen pr. studieår; lagt til det semesteret emnet undervises.

Som en overgangsordning vil det høsten 2011 bli arrangert en ekstraordinær avsluttende eksamen i alle MA- og ST-emner. Dette for at alle kandidater som er oppe til eksamen våren 2011 skal få en mulighet til å ta eksamen i emnene før neste ordinære eksamen våren 2012.

8.3. **FORSKRIFT OM OPPTAK TIL STUDIER VED  
NORGES TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE  
UNIVERSITET (NTNU).**

**Fastsatt av Styret ved NTNU 14.09.2010 med hjemmel i Lov av 1. april 2005 nr. 15 om universiteter og høyskoler §§ 3-6 og 3-7 og Forskrift av 31. januar 2007 nr. 173 om opptak til høyere utdanning fastsatt av Kunnskapsdepartementet.**

Kapittel I - Almennelige bestemmelser

**§ 1. Virkeområde**

Forskriften gjelder for opptak til åpne og adgangsregulerte studier ved NTNU:

- studieprogram som er grunnutdanninger, dvs. som bygger på videregående opplæring og ikke har krav om at annen høyere utdanning skal være

gjennomført

- masterprogram som bygger på fullført lavere grad
- videregående studieprogram og andre utdanninger som bygger på ett eller flere emner i høgre utdanning
- studieretninger
- enkeltemner

Regler for opptak til doktorgradsstudier er gitt i egen forskrift for graden philosophiae doctor ved NTNU.

## **§ 2. Grunnlag for opptak**

Overordnede bestemmelser om opptak til høgre utdanning er gitt gjennom

- lov 1. april 2005 nr. 15 om universiteter og høyskoler, § 3-6 og § 3-7 - universitetsloven.
- forskrift av 31. januar 2007 nr. 173 om opptak til høyere utdanning, fastsatt av Kunnskapsdepartementet - departementets opptaksforskrift.

Alle opptak til NTNU er basert på generell studiekompetanse, med de tilleggskravene og unntakene som er spesifisert i departementets opptaksforskrift. Krav for opptak til utdanninger som ikke er dekket av departementets forskrift, går fram av NTNUs egen opptaksforskrift.

## **§ 3. Organisering av opptaket ved NTNU**

Rektor foretar alle opptak til NTNU, hvis ikke noe annet er fastsatt i overordnede bestemmelser.

## **§ 4. Opptakskomiteer**

Rektor kan oppnevne opptakskomiteé for et studieprogram eller grupper av studieprogram. Opptakskomiteen foretar da opptaket til det eller de studieprogram. Opptakskomiteen skal ha minst ett medlem med faglig kompetanse i det studieprogrammet eller gruppen av studieprogram komiteen tar opp til og ett medlem fra Studieavdelingen. Studiedirektøren har sekretariatsansvaret for opptakskomiteen.

## **§ 5. Vedtak om adgangsregulering**

NTNUs styre kan regulere adgangen til studieprogram eller enkeltemner ved å fastsette et maksimalt antall studieplasser for opptak når det er nødvendig av kapasitetshensyn eller ressurs-hensyn, jf. universitetsloven § 3-7 nr. 5. Vedtaket gjelder til og med det kommende studieåret.

## **§ 6. Kvoter**

I et opptak kan NTNUs styre sette av kvoter for kvalifiserte søkere med spesiell bakgrunn når det vedtar adgangsregulering til emnet eller studieprogrammet. En kvote er et bestemt antall studieplasser eller en bestemt andel av studieplassene i opptaket, reservert for søkere som tilfredsstiller nærmere bestemte krav.

Hvis kvoter blir brukt, skal det gjøres kjent for søkerne hva som er kriteriene for å tilhøre kvotene og størrelsen på kvoten(e). Hvis ikke alle studieplassene i en kvote blir fylt, overføres resten av studieplassene til søkere som ikke

oppfyller kvotekriteriet.

### **§ 7. Rangering basert på karakterer**

Når et lokalt opptak ved NTNU bruker gjennomsnittet av bokstavkarakterene for to eller flere emner som rangeringskriterium, skal det regnes ut slik § 40 i studieforskriften angir. Dersom det er nødvendig for å skille søkerne til opptaket, kan utregnet tallekvivalent med én desimal brukes som rangeringskriterium.

### **§ 8. Søknadsfrister**

For søknad til studier der opptaket er organisert gjennom Samordna Opptak, gjelder de nasjonale fristene fastsatt av departementet.

Til opptak som NTNU behandler lokalt, er søknadsfristen kunngjort samtidig med utlysning av opptaket. Rektor fastsetter søknadsfristen.

### **§ 9. Dokumentasjon og ettersendingsfrist**

Søknad om opptak skal sendes i henhold til fastsatt ordning.

Alle opplysninger som er relevante for søknaden, skal dokumenteres. Søkeren plikter å orientere seg om hvilken dokumentasjon som er nødvendig for at søknaden skal kunne behandles. Dokumentasjonen er attesterte kopier av originaldokumenter.

Dokumentasjon som ikke er mulig å legge ved innen søknadsfristen, kan ettersendes. I søknaden må søkeren angi hvilken dokumentasjon som eventuelt blir ettersendt. For lokale opptak ved NTNU fastsetter rektor ettersendingsfristen. Den kunngjøres samtidig med utlysning av opptaket.

### **§ 10. Opptaksprøver**

Når opptaksprøve brukes, er den enten kvalifiseringsgrunnlag alene eller et tillegg til øvrige opptakskrav. En opptaksprøve kan brukes som rangeringsgrunnlag for opptaket.

Opptaksprøven skal være faglig og metodisk relevant for studiet. De søkerne som består opptaksprøven, skal rangeres i det endelige opptaket. I utlysningen av opptaket skal det informeres om at opptaksprøve brukes.

### **§ 11. Opptak på bakgrunn av realkompetanse**

Rektor kan gi søkere som ikke kan dokumentere generell studiekompetanse og som er 25 år eller eldre i opptaksåret, opptak til studieprogram eller enkeltemner dersom de på bakgrunn av faglig realkompetansevurdering på fakultetet har nødvendige kvalifikasjoner for studiet de har søkt opptak til. Rektor kan innenfor de retningslinjene departementet har satt, fastsette retningslinjer for å dokumentere realkompetansen og for å behandle søknadene. Når opptaket er basert på realkompetanse, skal eventuelle tilleggskrav ut over generell studiekompetanse være inkludert i realkompetansevurderingen.

Når studenter tatt opp etter realkompetansevurdering har fullført og bestått emner på til sammen minst 60 studiepoeng i det studiet de er tatt opp til, oppnår

de generell studiekompetanse.

### **§ 12. Dispensasjon fra krav om generell studiekompetanse**

Rektor kan i spesielle tilfeller gjøre unntak fra kravet om generell studiekompetanse for søkere under 25 år dersom søkeren kan dokumentere at det ikke har vært mulig å oppnå generell studiekompetanse på grunn av varig sykdom, funksjonshemming e.l. I slike tilfeller skal fakultetet vurdere kvalifikasjonene i forhold til den utdanningen søkeren ønsker å bli tatt opp til. Søkeren må ha de nødvendige faglige forutsetningene for å gjennomføre det aktuelle studiet uten å ha generell studiekompetanse. Rektor fastsetter retningslinjer for slike vurderinger.

### **§ 13. Utsatt studiestart**

Den som foretar opptaket, kan etter søknad gi en student utsettelse på å starte studiet på en tildelt studie plass dersom studenten har svart bekreftende på tilbudet om studie plass. Søknaden kan innvilges dersom studenten er innkalt til førstegangs militær- eller siviltjeneste, er alvorlig syk eller er gravid. Andre tungtveiende grunner kan også gi grunnlag for å innvilge søknaden. De som får innvilget søknad om utsatt studiestart, får reservert studie plassen til neste gang studie programmet har ordinær studiestart.

Innen søknadsfristen for neste opptak til studie programmet må de som har fått utsatt studiestart, bekrefte bruk av den reserverte studie plassen ved å søke på nytt om opptak. Eventuelle andre prosedyrer er angitt i innvilgelsesbrevet. Den som gir slik bekreftelse, er garantert å få tilbud om studie plass, uansett opptakskrav. For å beholde den tildelte studie plassen må de som bekrefter, likevel følge de samme rutinene som de ordinære søkerne i opptaket, ved å svare at de tar imot studie plassen og møte ved studiestart. De som ikke følger disse rutinene, mister den reserverte studie plassen.

Kapittel II - Opptak regulert av departementets forskrift om opptakskrav til grunnutdanninger

### **§ 14. Opptakskrav til grunnutdanninger**

Til grunnutdanningene ved NTNU er det krav om generell studiekompetanse. Unntak fra generell studiekompetanse og tilleggskrav ut over generell studiekompetanse for opptak til de enkelte grunnutdanningene, går fram av departementets opptaksforskrift.

Fakultetet fastsetter de spesielle faglige kravene for søkere som er unntatt fra kravet om generell studiekompetanse for opptak til de kunstfaglige grunnutdanningene bildekunst, utøvende musikk og dansevitenskap, jf. departementets opptaksforskrift § 3-6.

Fakultetet fastsetter kravene i opptaksprøvene for søkerne til bildekunst, utøvende musikk, musikkvitenskap og musikkteknologi, jf. departementets opptaksforskrift § 4-9.

Kapittel III - Opptak der NTNU selv fastsetter opptakskrav og rangering



### **§ 15. Informasjon om opptakskrav**

Opptakskrav for studieprogram er spesifisert i studieprogrammets studieplan. Opptakskrav for enkeltemner er spesifisert i emnebeskrivelsen.

### **§ 16. Kvoter ved opptak til adgangsregulerte emner**

NTNUs styre fastsetter hvor mange plasser på adgangsregulerte emner som skal tilbys nye studenter og studenter som allerede er tatt opp til studier ved NTNU.

Ved opptak til adgangsregulerte emner deles søkerne inn i disse kvotene i rangert rekkefølge:

1. De som har emnet som obligatorisk del av studieprogrammet eller årssstudiet. Studentene må melde seg til undervisning innen de frister/regler som er fastsatt.
2. De som har emnet som valgfri del av sitt studieprogram eller årsstudiet. Studentene må melde seg til undervisning innen de frister/regler som er fastsatt.
3. Alle andre studenter som har søkt om opptak til emnet.

### **§ 17. Rangering ved opptak til adgangsregulerte emner**

Studenter som allerede er tatt opp til studier ved NTNU, rangeres for opptak til adgangsregulerte emner etter disse rangeringsreglene i prioritert rekkefølge:

1. Total studieansiennitet målt i antall studiepoeng i emner vurdert ved NTNU og ekstern utdanning godkjent av NTNU.
2. Gjennomsnittskarakteren for alle emner avlagt ved NTNU.
3. Alder, med den eldste først, spesifisert etter fødselsdato.

### **§ 18. Opptak til studieretninger**

Fakultetet selv kan fastsette fordeling av opptakstill mellom de enkelte studieretningene i et studieprogram. Fakultetet selv kan fastsette rangeringsregler for opptak til studieretninger i et studieprogram. Rangeringsregler for opptak til studieretninger inngår i studieprogrammets studieplan.

### **§ 19. Opptakskrav til masterprogram som bygger på fullført lavere grad**

For å bli tatt opp til et masterprogram som bygger på en lavere grad, må følgende krav være oppfylt:

- oppnådd bachelorgrad eller tilsvarende
- bestått vurderinger i minst 80 studiepoeng i fagområdet til den aktuelle mastergraden, spesifisert i studieplanen for det aktuelle masterprogrammet
- oppfylt øvrige opptakskrav fastsatt i studieplanen for masterprogrammet.

Fakultetet kan fastsette særlige faglige minstekrav for opptak til enkelte masterprogram. Der det er opprettet et overfakultært styre for en gruppe studieprogram, kan dette styret fastsette slike faglige minstekrav. Slike krav skal stå i studieplanen.

De som tas opp til et 2-årig masterprogram i teknologi basert på 3-årig ingeniørutdanning, må ha bestått matematikk- og statistikkemner i ingeniørutdanningen med et omfang på minst 30 studiepoeng eller ha tilsvarende utdanning.

#### **§ 20. Kvote ved opptak til masterprogram som bygger på fullført lavere grad**

Ved opptak til masterprogram som bygger på fullført lavere grad, skal det for søkere med spesiell bakgrunn være en kvote på inntil 20% av de studieplassene det tas opp til. Kvoten gjelder for søkere som har sitt opptaksgrunnlag i en utdanning som gjør det umulig å rangere dem etter de ordinære rangeringsreglene, f.eks. søkere med utenlandsk utdanning.

#### **§ 21. Rangering til adgangsregulerte masterprogram som bygger på fullført lavere grad**

De kvalifiserte søkerne rangeres etter følgende kriterier:

1. Gjennomsnittskaracteren for emnene som utgjør hovedprofilen i bachelorgraden, eventuelt i cand.mag.-graden, og som er det faglige grunnlaget for opptak til masterprogrammet.
2. Studieansiennitet målt i antall studiepoeng.
3. Alder, der eldste rangeres først, basert på fødselsdato.

Kvalifiserte søkere til 2-årige masterprogram i teknologi rangeres etter følgende kriterier:

1. Gjennomsnittskaracter for alle karakterene på vitnemålet for ingeniørutdanningen, der alle karakterer i matematikk- og statistikkemner gis dobbel vekt.
2. Alder, der eldste rangeres først, basert på fødselsdato.

Rektor kan fastsette andre rangeringsregler for opptak til enkelte masterprogram etter forslag fra fakultetet.

#### **§ 22. Opptak til internasjonale masterprogram**

NTNUs styre setter av, etter forslag fra fakultetet, kvoter for søkere med opptaksgrunnlag fra utenlandske utdanningsinstitusjoner. NTNUs styre kan, etter forslag fra fakultetet, sette av kvoter for søkere fra bestemte nasjoner og søkere som har garantert studiefinansiering. NTNUs styre kan fastsette at det til bestemte internasjonale masterprogram ikke kan tas opp studenter over en viss alder.

Rektor rangerer søkerne i samråd med fakultetet. Søkere til kvote med norsk/nordisk utdanningsbakgrunn rangeres i samsvar med § 21.

#### **§ 23. Opptak av søkere til grunnutdanning i musikkvitenskap, utøvende musikk og bildekunst**

Rektor oppnevner, etter forslag fra fakultetet, en opptakskomité for hver av grunnutdanningene i musikkvitenskap, musikkteknologi, utøvende musikk og bildekunst.

Opptakskomiteene for utøvende musikk og bildekunst avgjør om søkere som

ikke fyller kravet om generell studiekompetanse, fyller de spesielle faglige kravene som gjør dem kompetent for opptaksvurdering, jf. departementets opptaksforskrift § 3-6.

Hver opptakskomiteé kan opprette kommisjoner for å bedømme søkerens prestasjoner i opptaksprøven. Det skal være minst én student i hver kommisjon. Fakultetet fastsetter regler for opptaksprosessen.

Departementet fastsetter om opptaksprøven kun skal brukes som grunnlag for kvalifisering eller om den også skal brukes som grunnlag for rangering.

Hvis opptaksprøven skal brukes som grunnlag for rangering, rangerer opptakskomiteéen alle som består hele opptaksprøven, eventuelt med utgangspunkt i de vurderingene kommisjonene har gjort av faglige kvalifikasjoner og prestasjoner søkerne viste gjennom opptaksprøven.

#### **§ 24. Opptak av søkere til grunnutdanning i dansevitenskap**

Fakultetet avgjør om søkere som ikke fyller kravet om generell studiekompetanse, fyller de spesielle faglige kravene som gjør dem kompetent for opptaksvurdering, jf. departementets opptaksforskrift § 3-6.

#### **§ 25. Opptak av søkere til praktisk-pedagogisk utdanning**

Regler for opptaket til praktisk-pedagogisk utdanning fastsettes av NTNUs styre.

#### **§ 26. Opptak til profesjonsstudiet i psykologi**

Opptaket til profesjonsstudiet i psykologi følger egne regler fastsatt av NTNUs styre.

#### **§ 27. Opptak til yrkesrelaterte videreutdanninger i teknologi og arkitektur**

Rektor kan ta opp søkere til enkeltemner i masterstudiene i teknologi og arkitektur, med unntak av masteroppgaven, når disse emnene supplerer og ajourfører kunnskaper og ferdigheter i tilknytning til søkerens yrke. Formålet med opptak etter denne bestemmelsen er etter- og videreutdanning. Søkeren må tilfredsstille de spesielle opptakskravene i tillegg til generell studiekompetanse. Det gis studierett for inntil 30 studiepoeng per studieår.

Rektor kan i dette opptaket ta opp søkere til adgangsregulerte emner i samråd med fakultetet.

#### **§ 28. Opptak til spesialutdanning i teknologi og arkitektur**

Rektor kan ta opp søkere til yrkesrelaterte videreutdanninger organisert som spesialutdanning, når søkeren har satt opp plan for utdanningen, planen er godkjent av den som fakultetet har satt som faglig ansvarlig og søkeren fyller opptakskravet fakultetet har satt for den aktuelle spesialutdanningen.

Søkerne må enten ha høyere grads utdanning, sivilingeniør- eller sivilarkitektutdanning eller en kombinasjon av høyere utdanning og relevant yrkespraksis etter regler fastsatt av rektor. Det kan også søkes med bakgrunn i minst fem års

relevant yrkespraksis. Rektor avgjør, i samråd med faglig ansvarlig, om søkerens yrkespraksis er relevant.

Studieretten for en spesialutdanning gis for inntil 6 år.

Kapittel IV - Overgang til andre studieprogram for allerede opptatte studenter

### **§ 29. Overgang til et åpent studieprogram**

De som er tatt opp til et åpent studieprogram ved NTNU, kan få overgang til et annet studieprogram dersom:

- studenten har fått studierett ved NTNU gjennom ordinært opptak, møtt til studiestart og registrert seg på det studieprogrammet han/hun ble tatt opp til
- studieprogrammet studenten søker overgang til, ikke er adgangsregulert
- studenten fyller opptakskravet til studieprogrammet.

Fakultetet kan ut fra faglige hensyn bestemme at det bare er fram til et visst nivå i studieprogrammet det er anledning å komme inn i studieløpet fra et annet studieprogram.

Studenten søker Studieavdelingen om overgang innen registreringsfristen. Den som blir innvilget overgang, mister studieretten på det gamle studieprogrammet og får tildelt studierett på det nye.

### **§ 30. Overgang til et adgangsregulert studieprogram**

Rektor fastsetter, i samråd med fakultetene, hvilke adgangsregulerte studieprogram det skal kunne søkes overgang til for studenter som er tildelt studierett til et studieprogram ved NTNU. Studenter som søker overgang til flere adgangsregulerte studieprogram, må prioritere søknadene. Rektor kan innvilge søknaden dersom

- studenten har fått studierett ved NTNU gjennom ordinært opptak, har møtt til studiestart og registrert seg på det studieprogrammet han/hun ble tatt opp til
- det er kapasitet til å ta opp flere til studieprogrammet totalt, eventuelt avgrenset til det årskurset studenten har søkt overgang til
- studenten fyller opptakskravet til studieprogrammet.

Rektor fastsetter frist for å søke om overgang. Fakultetet kan ut fra faglige hensyn bestemme at det bare er fram til et visst nivå i studieprogrammet det er anledning å komme inn i studieløpet fra et annet studieprogram.

Er det flere som søker overgang til et studieprogram enn programmet har kapasitet til, rangeres søkerne etter

- sine konkurransepoeng fra det ordinære opptaket dersom overgangen skjer i det første studieåret i studieløpet
- reglene i § 17 dersom overgangen skjer fra og med det andre studieåret i studieløpet.

Den som blir innvilget overgang, mister studieretten på det gamle studieprogrammet og får tildelt studierett på det nye.

Studenter som ønsker overgang til et studieprogram som ikke dekkes av denne overgangsordningen, må søke opptak gjennom de ordinære opptaksordningene.

## Kapittel V - Opptak til norskkurs for utlendinger

### § 31. Opptak til norskkurs for utlendinger

#### 1. Sommerkurs

Sommerkursene er primært beregnet på utvekslingsstudenter fra EU. Kurs tilbys på begynnernivå (tilsvarende trinn 1) og mellomnivå (tilsvarende trinn 2). Opptak og rangering av søkere til kurset skjer i henhold til de til enhver tid gjeldende retningslinjer gitt fra EU og SIU.

#### 2. Trinndelte kurs

Følgende søkergrupper kan søke til alle trinndelte kurs: vitenskapelige ansatte på opphold av minst 1 års varighet, ektefeller/samboere av fast vitenskapelige ansatte, ph.d.stipendiater, samt internasjonale masterstudenter og utvekslingstudenter på opphold i minst 2 semester (9 mnd).

Vitenskapelige ansatte (inklusive ph.d.stipendiater, post.doc. etc.) tilbys plass på kurs mot internfakturering av institutt/fakultet. Det sammen gjelder ektefeller/samboere. Øvrige søkere kan søke til trinn 2, 3, og 4.

#### *Rangering av søkere til trinndelte norskkurs som er tilknyttet NTNU*

##### *Rangering av søkere til trinn 1*

1. Alle vitenskapelige ansatte (inklusive ph.d.stipendiater, post.doc. etc) på opphold av minst 1 års varighet garanteres plass så fremt instituttet/fakultet dekker kostnaden til kursplass.
2. Alle ektefeller/samboere til faste vitenskapelige ansatte tilbys plass, så fremt de fyller minimumskravene til opptak, med unntak av språkkravene og institutt/fakultet dekker kostnaden til kursplass.
3. Internasjonale studenter (internasjonale masterstudenter/utvekslingsstudenter) som ikke tidligere har gjennomført et av NTNUs språkkurs i norsk for fremmedspråklige, prioriteres for plass. Dersom alle søkerne ikke kan tilbys plass, foretas loddtrekning.
4. Internasjonale studenter som tidligere har gjennomført kurs uten bestått karakter. Dersom alle søkerne ikke kan tilbys plass, foretas loddtrekning.

##### *Rangering av søkere til trinn 2 og 3*

1. Alle vitenskapelige ansatte (inklusive ph.d.stipendiater, post.doc. etc) på opphold av minst 1 års varighet garanteres plass så fremt instituttet/fakultet dekker kostnaden til kursplass.
2. Alle ektefeller/samboere til faste vitenskapelige ansatte tilbys plass, så fremt de fyller minimumskravene til opptak, med unntak av språkkravene og institutt/fakultet dekker kostnaden til kursplass.
3. Internasjonale studenter (internasjonale masterstudenter/utvekslingsstudenter) som ikke tidligere har gjennomført et av NTNUs språkkurs i norsk for fremmedspråklige, prioriteres for plass. Dersom alle søkerne ikke kan tilbys plass, foretas loddtrekning.
4. Internasjonale studenter som tidligere har gjennomført et av NTNUs språk-

kurs, rangeres etter karakter på foregående kurs. Søkere med stryk på foregående trinn, men med bestått innplasseringstest, rangeres etter karakter. Dersom alle søkerne ikke kan tilbys plass, foretas loddtrekning.

TIME-studenter er garantert plass på trinn 1,2 og 3.

### ***Rangering av søkere til trinndelte norskkurs trinn 2 og 3 som ikke er tilknyttet NTNU***

Søkerne rangeres etter antall avlagte studiepoeng.

### ***Rangering av søkere til trinn 4***

1. Søkerne rangeres etter karakter på foregående trinn. Ved karakterlikhet foretas loddtrekning. Søkere med direkte innplassering til trinn 4 på bakgrunn av enten Norsk språktest eller alternativ fagplan i norsk videregående skole, rangeres etter resultat. Søkere med Norsk språktest på høyere nivå må ha minimum 450 poeng eller karakteren Bestått for å kvalifisere direkte til trinn 4.

### **3. Kortkurs for NTNU-tilknyttede**

Følgende søkergruppe kan søke til dette tilbudet: vitenskapelige ansatte på opphold av minst 1/2 års varighet, ektefeller til vitenskapelige ansatte, ph.d.stipendiater, samt internasjonale masterstudenter og utvekslingsstudenter på opphold i minst 3 måneder.

### ***Rangering av søkere til kortkurs***

1. Utvekslingsstudenter på inntil 5 måneders opphold prioriteres.
2. Øvrige plasser fordeles etter loddtrekning.

### **4. Generelt om rangering av søkere til alle kurs**

Søkere som ikke tidligere har vært tatt opp til et av de ovenstående kurs, gis prioritet ved opptak. Ektefeller/samboere samt søkere som ikke er tilknyttet NTNU, kan kun vurderes for opptak dersom tilstrekkelig dokumentasjon foreligger, og søkeren oppfyller minimumskravene for opptak ved NTNU, med unntak av språkravene.

Søkere som ikke har oppholdstillatelse i Norge, kan ikke søke om plass på kursene.

Søkere som er ansatt ved NTNU må legge ved bekreftelse på at institutt/fakultet vil dekke kostnaden for den ansattes kursplass. Det samme gjelder ektefelle/samboere. Ansatte ved NTNU og ektefeller/samboere hvor institutt/fakultet ikke vil dekke kostnaden for kursplass, vil ikke bli tilbudt opptak.

Søkere med kortkurs fra NTNU kan ikke søke seg inn på trinn 1 i de trinndelte kursene.

## Kapittel VI - Ikrafttredelse

### **§ 32. Ikrafttredelse**

Forskriften trer i kraft straks. Samtidig oppheves forskrift av 07.12.2005 nr. 1686 om opptak til studier ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU).

Sist oppdatert 18. mai 2006 av Lovdata

## 8.4 UTDRAG FRA LOV OM UNIVERSITETER OG HØYSKOLER

Loven trådte i kraft **1.8.2005**. Enkeltparagrafer har siden vært gjenstand for endringer. Av lovens kapitler er det særlig kapitlene 3 til 5 det som har direkte relevans for studentenes “daglige liv” ved universitetet. Disse er gjengitt nedenfor.

Hele loven finnes her:

**<http://www.lovdatab.no/all/nl-20050401-015.html>**

Her framgår også når enkelte paragrafer evt er endret.

Utdrag fra loven:

Kapittel 3. Faglige bestemmelser - akkreditering

### **§ 3-1. Akkreditering av studietilbud og institusjoner**

(1) Akkreditering forstås i denne lov som en faglig bedømming av om en høyere utdanningsinstitusjon og de studier denne tilbyr, fyller et gitt sett av standarder. Akkrediteringen skal baseres på evaluering foretatt av eksterne sakkyndige oppnevnt av NOKUT. Akkreditering er en forutsetning for at en institusjon kan tilby utdanninger som er etablert med hjemmel i §§ 3-2 og 3-3.

(2) Departementet kan gi forskrift om saksbehandling og fastsetting av standarder som skal legges til grunn for akkrediteringen.

(3) Hvis NOKUT finner at en institusjon ikke lenger oppfyller vilkårene for akkreditering, skal det gis en frist for å rette forholdene. Hvis vilkårene for akkreditering fortsatt ikke er til stede, skal NOKUT trekke akkrediteringen tilbake.

### **§ 3-2. Grader, yrkesutdanninger og titler**

(1) Kongen bestemmer hvilke grader og yrkesutdanninger en institusjon kan gi, den tid det enkelte studium skal kunne gjennomføres på, og hvilken tittel graden eller yrkesutdanningen gir rett til. Departementet kan gi forskrift om et nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk og om institusjonenes adgang til å gi grader og yrkesutdanninger i samarbeid med andre institusjoner. Departementet kan gi forskrift om krav til høyere grad og om omfang av selvstendig arbeid i høyere grad.

(2) Departementet kan fastsette nasjonale rammeplaner for enkelte utdanninger.

(3) Departementet kan fastsette at bestemte emner inntil 20 studiepoeng skal inngå i en grad.

(4) En institusjon som har rett til å gi doktorgrad eller tilsvarende, kan på de samme fagområder tildele graden æresdoktor (doctor honoris causa) for betydningsfull vitenskapelig eller kunstnerisk innsats, eller fremragende arbeid til gagn for vitenskapen eller kunsten.

(5) Departementet kan, ved forskrift eller enkeltvedtak, forby bruk av titler som uriktig gir inntrykk av å være av samme karakter som titler som er beskyttet

etter første eller fjerde ledd, eller som på en misvisende måte er egnet til å forveksles med disse.

(6) Den som forsettlig eller uaktsomt tildeler eller bruker en tittel, alene eller som del av en annen tittel, uten å ha rett til dette etter første eller fjerde ledd, eller i strid med bestemmelse gitt i medhold av femte ledd, straffes med bøter.

### **§ 3-3. Faglige fullmakter**

(1) Institusjoner som er akkreditert som universitet, har fullmakt til selv å bestemme hvilke fag og emner institusjonen skal tilby, og som skal inngå i grunnlaget for en grad eller yrkesutdanning fastsatt med hjemmel i § 3-2.

(2) Institusjoner som er akkreditert som vitenskapelig høyskole eller høyskole, har fullmakt til selv å bestemme hvilke fag og emner institusjonen skal tilby, og som skal inngå i grunnlaget for lavere grad eller yrkesutdanning fastsatt med hjemmel i § 3-2. Innenfor de fagområder der de kan tildele doktorgrad eller tilsvarende, bestemmer de selv hvilke fag og emner institusjonen skal tilby, og som skal inngå i grunnlaget for øvrige grader eller yrkesutdanninger fastsatt med hjemmel i § 3-2. For fagområder der de ikke kan tildele doktorgrad, fastsetter departementet slike bestemmelser.

(3) Styret fastsetter studieplan for det faglige innholdet i studiene, herunder bestemmelser om obligatoriske kurs, praksis og lignende og om vurderingsformer.

(4) Fullmakter etter første og annet ledd kan trekkes tilbake av departementet dersom institusjonene ikke har et tilfredsstillende internt system for kvalitetssikring, jf. § 1-6.

### **§3.4 Generell godkjenning**

NOKUT avgjør, etter søknad fra enkeltpersoner, om utdanning fra utenlandsk høyere utdanningsinstitusjon eller norsk institusjon som ikke går inn under loven, skal gis generell godkjenning slik at utdanningen i nivå og omfang godkjennes som likestilt med akkreditert norsk høyere utdanning. Departementet kan gi forskrift om saksbehandling og klageadgang etter denne bestemmelsen.

### **§ 3.5 Godskriving og faglig godkjenning**

(1) Universiteter og høyskoler som tilbyr akkrediterte studier etter denne lov, skal godskrive beståtte emner, fag, eksamener eller prøver fra andre universiteter og høyskoler som tilbyr akkrediterte studier med samme antall studiepoeng i den utstrekning de oppfyller de faglige krav for en bestemt eksamen, grad eller utdanning ved institusjonen. Vedkommende institusjon skal påse at det ikke gis dobbel uttelling for samme faginnhold.

(2) Universiteter og høyskoler som tilbyr akkrediterte studier etter denne lov, kan gi fritak for deler av utdanning på grunnlag av annen velegnet eksamen eller prøve. Dokumentasjon av realkompetanse kan også gi grunnlag for fritak. Departementet kan pålegge institusjonene å samordne sin praksis.

(3) Universiteter og høyskoler som er akkrediterte etter denne lov avgjør selv søknader fra enkeltpersoner om godkjenning av annen høyere utdanning som faglig jevn god med utdanning som tilbys ved den enkelte institusjon. Godkjenning etter denne bestemmelsen gir rett til å bruke den tittel som er fastsatt for den utdanningen det er jevnført med.

(4) I særlige tilfeller kan godkjenning etter tredje ledd gis helt eller delvis på



grunnlag av kunnskaper som er dokumentert på annen måte enn ved eksamen. Prøve til kontroll av de dokumenterte kunnskaper eller tilleggsprøve kan kreves avlagt.

(5) NOKUT har ansvar for å formidle informasjon om institusjonenes vedtak om godkjenning av høyere utdanning etter tredje ledd og skal legge til rette for en samordnet nasjonal praksis. Departementet kan i forskrift gi regler om NOKUTs ansvar og myndighet.

(6) For vurdering av utenlandsk doktorgrad i andre tilfeller enn ved søknad på utlyst stilling ved institusjonen, kan styret ved institusjonen fastsette at søkeren skal betale et vederlag som dekker institusjonens utgifter for vurderingen.

(7) Departementet kan gi forskrift om saksbehandling og klageadgang etter denne bestemmelsen.

### **§ 3-6 Krav for opptak til høyere utdanning**

(1) Det generelle grunnlag for opptak som student (generell studiekompetanse) er fullført og bestått norsk videregående opplæring med de krav til fagsammensettning og timefordeling som departementet fastsetter. Departementet kan fastsette at også annen høvelig utdanning eller kombinasjon av utdanning og yrkespraksis skal være generelt opptaksgrunnlag. Institusjonen skal vurdere om søkere har kvalifikasjoner likeverdig med de fastsatte krav for opptak.

(2) Institusjonene kan gi søkere som er 25 år eller eldre i opptaksåret, opptak til enkeltstudier dersom de på grunnlag av realkompetanse har de nødvendige kvalifikasjoner for vedkommende studium. Departementet kan gi nærmere regler om dokumentasjon, saksbehandling og eventuell samordning.

(3) Departementet kan i forskrift fastsette at institusjonene i særskilte tilfeller kan gjøre unntak fra bestemmelsen om generell studiekompetanse for søkere under 25 år.

(4) Departementet kan i forskrift unnta enkelte studier eller fag fra kravene til generell studiekompetanse.

(5) Departementet kan i forskrift fastsette spesielle opptakskrav når hensynet til gjennomføringen av studiet gjør dette nødvendig.

(6) Den som er tatt opp som student ved en institusjon under loven, har adgang til åpne studier ved de øvrige, så fremt opptakskravet er generell studiekompetanse og søkeren ikke er tatt opp med hjemmel i andre, tredje eller fjerde ledd.

(7) Styret kan fastsette faglige minstekrav ved opptak til høyere grads studier.

### **§ 3-7. Studentopptak**

(1) Departementet kan gi forskrift om nasjonal samordning av opptak.

(2) Departementet kan gi forskrift om klagebehandling og rangering av søkerne.

(3) Det skal være eget opptak til høyere grads studier.

(4) Departementet kan fastsette adgangsregulering når det er nødvendig etter en samlet vurdering av utdanningen i landet.

(5) Når kapasitetshensyn eller ressursensyn krever det, kan styret selv regulere adgangen til det enkelte studium eller deler av det, innenfor de rammer og mål som gis av departementet.

(6) Bruk av falske vitnemål eller andre falske dokumenter er forbudt. Tilsvarende gjelder for dokumenter utstedt fra falske institusjoner. Departementet kan i forskrift gi utfyllende bestemmelser om hva som anses som falske

vitnemål, falske dokumenter og dokumenter utstedt fra falske institusjoner etter denne bestemmelsen.

(7) Dersom en institusjon under denne lov, NOKUT eller Samordna opptak oppdager at en søker har levert falskt vitnemål eller andre falske dokumenter eller dokumenter utstedt fra falske institusjoner, skal de gjensidig informere hverandre etter at forholdet er anmeldt til politiet. Departementet kan i forskrift gi utfyllende bestemmelser om informasjonsutvekslingen mv.

(8) Den som har søkt opptak eller godkjenning etter §§ 3-4 og 3-5 ved bruk av falskt vitnemål eller andre falske dokumenter eller dokumenter utstedt fra falske institusjoner, vil få nevnte papirer inndratt og vil ikke gis opptak eller få godkjent utdanning i inntil ett år. Vedtak om inndragning og vedtak om karantenetid etter denne bestemmelse treffes av styret selv eller institusjonens klagenemnd med to tredels flertall. Departementet eller særskilt klageorgan oppnevnt av departementet, jf. § 5-1 sjuende ledd, er klageinstans.

(9) Dersom en institusjon har rekruttert utenlandske studenter ved å benytte eksterne formidlingstjenester, har institusjonen ansvar for

**a)** at studentene har fått tilfredsstillende informasjon om de studier vedkommende er opptatt til, herunder om studiets oppbygging, hvilken tid studiet er normert til og hvilke faglige krav som stilles

**b)** at studentene har fått tilfredsstillende informasjon om de studier vedkommende er opptatt til, herunder om studiets oppbygging, hvilken tid studiet er normert til og hvilke faglige krav som stilles.

**c)** å være informert om på hvilken måte studenten er rekruttert og på hvilke betingelser tjenesten er tilbudt studenten.

### **§ 3-8. Undervisning**

(1) Studieåret er normalt 10 måneder. Styret fastsetter undervisningsterminene. Et fullt studieår er normert til 60 studiepoeng.

(2) Forelesninger er som hovedregel offentlige. Når forelesningenes art tilsier det, eller det er fastsatt egenbetaling for det aktuelle fag eller studium, kan styret likevel bestemme at visse forelesninger bare skal være for institusjonens studenter eller visse grupper av studenter.

### **§ 3-9. Eksamen og sensur**

(1) Universiteter og høyskoler skal sørge for at studentenes kunnskaper og ferdigheter blir prøvet og vurdert på en upartisk og faglig betryggende måte. Vurderingen skal også sikre det faglige nivå ved vedkommende studium. Det skal være ekstern evaluering av vurderingen eller vurderingsordningene.

(2) Styret oppnevner sensor ved eksamen, prøve, bedømmelse av oppgave eller annen vurdering når resultatet inngår på vitnemålet eller innregnes i karakter for vedkommende studium. Det skal være minst to sensorer, hvorav minst én ekstern, ved bedømmelse av kandidatens selvstendige arbeid i høyere grad.

(3) Den muntlige del av eksamener og prøver skal være offentlig med mindre hensynet til gjennomføringen av eksamenen eller prøven tilsier noe annet. Styret kan gjøre unntak fra regelen om offentlig eksamen i det enkelte tilfelle etter ønske fra vedkommende eksamenskandidat, når tungtveiende hensyn taler for det.

(4) Sensuren skal foreligge innen tre uker hvis ikke særlige grunner gjør det nødvendig å bruke mer tid. Styret selv kan gjøre unntak for enkeltksamener og kan i midlertidig forskrift etter sjuende ledd fastsette en lengre frist når det

ikke er mulig å skaffe det antall kvalifiserte sensorer som er nødvendig for å avvikle sensuren på tre uker. Styret selv kan i forskrift etter sjuende ledd fastsette lengre frist for avhandlinger og tilsvarende større skriftlige arbeider.

(5) Ved ny sensurering etter §§ 5-2 og 5-3 benyttes minst to nye sensorer, hvorav minst én ekstern. Endring kan gjøres både til gunst og ugunst for klager. Hvis den endelige karakter er fastsatt på grunnlag av både skriftlig og muntlig prøve og klager får medhold i klage på sensuren over den skriftlige del av eksamen, holdes ny muntlig prøve til fastsetting av endelig karakter.

(6) Vurderingsuttrykket ved eksamen, prøve, bedømmelse av oppgave eller annen vurdering skal være bestått/ikke bestått eller en gradert skala med fem trinn fra A til E for bestått og F for ikke bestått.

(7) Styret selv gir forskrift om avleggelse av og gjennomføring av eksamener og prøver, herunder vilkår for å gå opp til eksamen eller prøve på nytt og for adgang til ny praksisperiode og bestemmelser om oppmelding og vilkår for oppmelding. For utdanninger med nasjonale rammeplaner fastsatt etter § 3-2 annet ledd må forskriften ta utgangspunkt i de eventuelle generelle bestemmelser om eksamen og sensur som gis i rammeplanen. Styret kan delegere til avdeling eller grunnenhet å gi utfyllende regler om forhold som er særegne for den enkelte eksamen.

### **§ 3-10. Rett til å gå opp til eksamen**

(1) Den som oppfyller kravene til opptak, jf. § 3-6, og andre krav for å gå opp til eksamen i vedkommende fag eller studium, har rett til å gå opp til eksamen. Dette gjelder også studenter som ikke er opptatt ved faget eller studiet.

(2) Oppmelding etter denne paragraf kan nektes dersom kandidaten ikke har fulgt obligatorisk undervisning eller gjennomført obligatorisk praksis.

(3) Styret gir forskrift om adgangen til å gå opp til eksamen, og kan fastsette særskilt oppmeldingsfrist for kandidater som går opp til eksamen uten å være tatt opp som student.

(4) Styret kan fastsette at eksamenskandidater som ikke er tatt opp som studenter til vedkommende studium, skal betale et vederlag som dekker institusjonens merutgifter ved å holde eksamen for denne gruppen eller eventuell egenbetaling fastsatt for studiet eller faget. Departementet kan gi forskrift om egenbetaling etter denne bestemmelsen.

### **§ 3-11. Vitnemål**

(1) Institusjonen utferdiger vitnemål om fullført utdanning. Samtidig skal det utferdiges Diploma Supplement. NOKUT kan gi retningslinjer for innholdet i Diploma Supplement.

(2) Den som ikke har avsluttet utdanning, skal på anmodning gis karakterutskrift for de eksamener eller prøver som han eller hun har bestått.

(3) For en kandidat som går opp til eksamen etter § 3-10 første ledd annet punktum, skal det angis på vitnemål eller karakterutskrift dersom kandidatens kunnskaper og ferdigheter er prøvet på en annen måte enn for studenter som er tatt opp ved studiet.

(4) Det skal fremgå av vitnemålet dersom utdanningen er gitt i samarbeid med andre institusjoner, jf. § 3-2 første ledd.

(5) Institusjonen skal tildele autorisasjon for helsepersonell i forbindelse med utstedelse av vitnemål, i den utstrekning det er fastsatt i forskrift gitt i medhold

av lov 2. juli 1999 nr. 64 om helsepersonell m.v.

#### Kapittel 4. Studentenes rettigheter og plikter

##### **§ 4-1. Studentorgan**

(1) Studentene ved universiteter og høyskoler kan opprette et studentorgan for å ivareta studentenes interesser og fremme studentenes synspunkter overfor institusjonens styre. Tilsvarende kan studenter ved den enkelte avdeling eller grunnenhet opprette studentorgan for denne.

(2) Ved valg til organ som nevnt i første ledd skal det avholdes urnevalg blant studentene, med mindre det i allmøte enstemmig er bestemt noe annet. Et vedtak om annen valgordning enn urnevalg gjelder kun for første påfølgende valg.

(3) Institusjonen skal legge forholdene til rette slik at studentorganene kan drive sitt arbeid på en tilfredsstillende måte. Omfanget av tilretteleggingen skal spesifiseres i en avtale mellom institusjonen og det øverste studentorgan.

(4) Studentorganene skal høres i alle saker som angår studentene på det aktuelle nivå.

##### **§ 4-2. Utdanningsplan**

Mellom institusjonen og studenter som tas opp til studier av 60 studiepoengs omfang eller mer, skal det utarbeides en utdanningsplan. Utdanningsplanen skal inneholde bestemmelser om institusjonens ansvar og forpliktelser overfor studenten, og studentens forpliktelser overfor institusjonen og medstudenter. Departementet kan gi forskrift om innhold i utdanningsplan.

##### **§ 4-3. Læringsmiljø**

1) Styret har det overordnede ansvar for studentenes læringsmiljø. Styret skal, i samarbeid med studentsamskipnadene, legge forholdene til rette for et godt studiemiljø og arbeide for å bedre studentvelferden på lærestedet.

(2) Styret har ansvar for at læringsmiljøet på institusjonen, herunder det fysiske og psykiske arbeidsmiljøet, er fullt forsvarlig ut fra en samlet vurdering av hensynet til studentenes helse, sikkerhet og velferd. I utformingen av det fysiske arbeidsmiljøet skal det, så langt det er mulig og rimelig, sørges for

a) at lokaler, adkomstveier, trapper mv. er dimensjonert og innredet for den virksomhet som drives.

b) at lokalene har gode lys- og lydforhold og forsvarlig inn klima og luftkvalitet.

c) at lokalene blir vedlikeholdt og er rene og ryddige.

d) at lokalene er innredet slik at uheldige fysiske belastninger for studentene unngås.

e) at virksomheten er planlagt slik at skader og ulykker forebygges.

f) at tekniske innretninger og utstyr er forsynt med verneinnretninger og blir vedlikeholdt slik at studentene er vernet mot skader på liv og helse.

g) at lokaler, adkomstveier, sanitæranlegg og tekniske innretninger er utformet på en slik måte at funksjonshemmede kan studere ved institusjonen.

h) at læringsmiljøet er innrettet for studenter av begge kjønn.

i) at læringsmiljøet er utformet etter prinsippet om universell utforming.

Departementet kan i forskrift gi utfyllende bestemmelser om krav til læringsmiljøet.

- (3) Ved institusjonen skal det være et læringsmiljøutvalg som skal bidra til at bestemmelsene i første og annet ledd blir gjennomført. Utvalget skal delta i planleggingen av tiltak vedrørende læringsmiljø, og nøye følge utviklingen i spørsmål som angår studentenes sikkerhet og velferd. Styret kan tillegge utvalget også andre oppgaver. Læringsmiljøutvalget skal holdes orientert om klager som institusjonen mottar fra studenter vedrørende læringsmiljøet. Læringsmiljøutvalget kan gi uttalelser om disse forholdene. Læringsmiljøutvalget skal gjøres kjent med pålegg og andre enkeltvedtak som Arbeidstilsynet treffer. Læringsmiljøutvalget rapporterer direkte til styret, og skal hvert år avgi rapport om institusjonens arbeid med læringsmiljø. Studentene og institusjonen skal ha like mange representanter hver i utvalget. Utvalget velger hvert år leder vekselvis blant institusjonens og studentenes representanter.
- (4) Institusjonens arbeid med læringsmiljøet skal dokumenteres og inngå som en del av institusjonens interne system for kvalitetssikring etter § 1-6.
- (5) Institusjonen skal, så langt det er mulig og rimelig, legge studiesituasjonen til rette for studenter med særskilte behov. Tilretteleggingen må ikke føre til en reduksjon av de faglige krav som stilles ved det enkelte studium.
- (6) Arbeidstilsynet fører tilsyn med at kravene i annet ledd overholdes. Arbeidsmiljøloven kapittel 18 om tilsyn og tvangsmidler mv. gjelder tilsvarende så langt det passer. Departementet kan gi forskrift med utfyllende bestemmelser om tilsyn og tvangsmidler for å fremme overholdelse av denne paragraf.

#### **§ 4-4. Studentenes representasjon i institusjonens organer**

- (1) Studentene skal ha minst 20 prosent av medlemmene i alle kollegiale organ som tildeles beslutningsmyndighet. Der dette ikke utgjør mer enn ett medlem, skal studentene ha rett til å møte med ytterligere en student med tale- og forslagsrett.
- (2) Bestemmelsen i første ledd kan fravikes dersom det delegerende organ enstemmig bestemmer noe annet.

#### **§ 4-5. Rett til fødselspermisjon**

- 1) En student som får barn under studiene, skal gis rett til permisjon fra studiene under svangerskap og til omsorg for barn. I permisjonsperioden har studenten fortsatt status som student ved institusjonen og har rett til å gjenoppta sine studier på tilsvarende nivå som før permisjonen. Departementet kan gi forskrift om studenters adgang til utsatt eksamen i forbindelse med fødsel. Bestemmelsene i arbeidsmiljøloven §§ 12-1 til 12-5 og § 12-7 gjelder så langt de passer.
- (2) Universiteter og høyskoler skal legge til rette for at studenter som er i permisjon etter første ledd, kan gjenoppta sine studier så raskt som mulig etter endt permisjon.

#### **§ 4-6. Studentenes taushetsplikt**

En student som i studiesammenheng får kjennskap til noens personlige forhold, har taushetsplikt etter de regler som gjelder for yrkesutøvere på vedkommende livsområde. Institusjonen skal utarbeide taushetsplikterklæring som må underskrives av de studenter dette er aktuelt for.

#### **§ 4-7. Annullering av eksamen eller prøve**

- (1) Styret selv eller institusjonens klagenemnd, jf. § 5-1, kan annullere eksamen eller prøve eller godkjenning av kurs hvis studenten
  - a) ved hjelp av falskt vitnemål eller annen form for uredelig opptreden har skaffet seg adgang til å gå opp til vedkommende eksamen eller prøve, eller til å delta i vedkommende kurs, eller
  - b) har forsøkt å fuske eller forsettlig eller grovt uaktsomt har fusket ved avleggelsen av, eller forut for endelig sensur av, vedkommende eksamen eller prøve, eller under gjennomføringen av vedkommende kurs.
- (2) Styret selv eller institusjonens klagenemnd, jf. § 5-1, kan annullere godskrivning eller godkjenning av utdanning, eller fritak for eksamen eller prøve, hvis studenten har oppnådd dette ved hjelp av falskt vitnemål eller annen form for uredelig opptreden.
- (3) Vedtak om annullering etter første og annet ledd kan påklages til departementet eller særskilt klageorgan oppnevnt av dette, jf. § 5-1 sjuende ledd.
- (4) Adgangen til annullering foreldes ikke.
- (5) Etter avgjørelse om annullering pliktes eventuelt vitnemål eller karakterutskrift tilbakelevert institusjonen. Blir ikke vitnemålet eller karakterutskriften tilbakelevert institusjonen i rett tid, kan denne kreve namsmannens hjelp til tilbakelevering i samsvar med reglene i tvangsfullbyrdslovens kap. 13.
- (6) Hvis vitnemålet kan danne grunnlag for autorisasjon for yrkesutøving, skal institusjonen gi melding om annulleringen til vedkommende myndighet.
- (7) Andre institusjoner under denne lov kan informeres om annullering av eksamen eller prøve. Departementet kan gi nærmere regler om informasjonsrutiner mv.

#### **§ 4-8. Utestenging og bortvisning**

- 1) En student som tross skriftlig advarsel fra styret gjentatte ganger opptrer på en måte som virker grovt forstyrrende for medstudenters arbeid eller for virksomheten ved institusjonen ellers, kan etter vedtak av styret selv eller institusjonens klagenemnd, jf. § 5-1, bortvises fra nærmere bestemte områder ved institusjonen for inntil ett år. Hvis en student etter skriftlig advarsel fra styret fortsatt ikke respekterer slik bortvisning, kan styret selv eller institusjonens klagenemnd, jf. § 5-1, utestenge ham eller henne fra studiet og fratras retten til å gå opp til eksamen ved institusjoner under denne lov i inntil ett år. Andre universiteter og høyskoler under denne lov skal informeres om vedtaket.
- (2) En student som grovt klanderverdig har opptrådt på en slik måte at det er skapt fare for liv eller helse for pasienter, klienter, barnehagebarn, elever eller andre som studenten har å gjøre med som del i klinisk undervisning eller praksisopplæring, eller som gjør seg skyldig i grove brudd på taushetsplikt eller i grovt usømmelig opptreden overfor disse, kan etter vedtak av styret selv eller institusjonens klagenemnd, jf. § 5-1, utestenges fra studier med klinisk undervisning og praksisopplæring og fratras retten til å gå opp til eksamen i disse studiene ved institusjoner under denne lov i inntil tre år. Andre universiteter og høyskoler under denne lov skal informeres om vedtaket. Institusjonen skal informere Sosial- og helsedirektoratet om utestenging etter dette alternativ når det gjelder studenter som følger utdanninger som kan utløse rett til autorisasjon etter helsepersonelloven § 48 første ledd.
- (3) En kandidat som har opptrådt slik som beskrevet i § 4-7 første eller annet ledd, kan ved vedtak av styret selv eller institusjonens klagenemnd, jf. § 5-1, utestenges fra institusjonen og fratras retten til å gå opp til eksamen ved insti-

tusjoner under denne lov i inntil ett år. Departementet gir nærmere regler om informasjonsrutiner mv.

(4) Vedtak om bortvisning eller utestenging treffes med minst to tredels flertall. Vedtak om slik reaksjon kan påklages av studenten etter reglene i forvaltningsloven. Departementet eller særskilt klageorgan oppnevnt av dette, jf. § 5-1 sjuende ledd, er klageinstans.

(5) Kandidaten har rett til å la seg bistå av advokat eller annen talsperson fra sak om bortvisning eller utestenging er reist, eventuelt fra skriftlig advarsel etter første ledd er gitt. Utgiftene til dette dekkes av institusjonen.

#### **§ 4-9. Utestenging grunnet straffbare forhold - politiattest**

(1) I studier der studenter kommer i kontakt med pasienter, klienter, barnehagebarn, elever eller andre som del av klinisk undervisning eller praksisopplæring, kan det kreves at studentene legger frem politiattest ved opptak til, eller underveis i studiet.

(2) Politiattesten skal vise om vedkommende er siktet, tiltalt eller dømt for seksuelle overgrep, grove voldsforbrytelser eller straffbare forhold vedrørende besittelse og bruk eller omsetning av narkotiske stoffer eller medikamenter. Hvis det er gitt særlige regler om politiattest for bestemte typer yrkesutøving, gjelder disse tilsvarende for studenter som deltar i praksisopplæring eller klinisk undervisning.

(3) Den som er dømt for forhold som innebærer at hun eller han må anses som uskikket til å delta i arbeid med pasienter, klienter, barnehagebarn, elever eller andre, kan utestenges fra praksisopplæring eller klinisk undervisning hvor slik deltakelse må anses som uforsvarlig på grunn av den kontakt studenten får med disse i denne forbindelse.

(4) Den som er siktet eller tiltalt for straffbart forhold som omtalt i annet ledd, jf. åttende ledd, kan utestenges fra praksisopplæring eller klinisk undervisning til rettskraftig dom foreligger eller saken er henlagt, hvis dette er nødvendig av hensyn til sikkerhet eller behandlingsmiljø for pasienter, klienter, barn, elever eller andre som studenten vil komme i kontakt med i denne forbindelse.

(5) En nasjonal nemnd oppnevnt av departementet avgjør, etter uttalelse fra styret selv eller institusjonens klagenemnd, om studenten skal nektes retten til å delta i klinisk undervisning eller praksisopplæring. Forvaltningsloven § 42 gjelder tilsvarende. Nemnda skal ha fem medlemmer. Lederen skal fylle de lovbestemte kravene til lagdommer, og to av medlemmene skal oppnevnes etter forslag fra studentenes organisasjoner.

(6) Departementet eller særskilt klageorgan oppnevnt av dette, jf. § 5-1 sjuende ledd, er klageinstans for nemndas vedtak.

(7) Studenten har rett til å la seg bistå av advokat eller annen talsperson fra sak om utestenging fra klinisk undervisning eller praksisopplæring er reist i den nasjonale nemnda. Utgiftene til dette dekkes av institusjonen.

(8) Kongen gir forskrifter om hvilke studier som skal omfattes av første ledd, om hvilke straffbare forhold som kan føre til utestenging, og om saksbehandlingen.

#### **§ 4-10. Utestenging etter skikkethetsvurdering**

(1) Kongen kan fastsette at i enkelte utdanninger skal institusjonen vurdere om den enkelte student er skikket for yrket. Skikkethetsvurdering skal foregå gjennom hele studiet.

- (2) Vitnemål for fullført utdanning forutsetter at studenten er vurdert som skikket for yrket.
- (3) Styret selv eller institusjonens klagenemnd, jf. § 5-1, kan etter innstilling fra en egen skikkethetsnemnd vedta at en student ikke er skikket for yrket. En student som ikke er skikket for yrket, kan utestenges fra studiet.
- (4) Vedtak om at en student ikke er skikket og om utestenging, treffes med minst to tredels flertall. Vedtak kan påklages av studenten etter reglene i forvaltningsloven. Departementet eller særskilt klageorgan oppnevnt av dette, jf. § 5-1 sjuende ledd, er klageinstans.
- (5) Studenten har rett til å la seg bistå av advokat eller annen talsperson fra sak er reist i skikkethetsnemnda. Utgiftene til dette dekkes av institusjonen.
- (6) Departementet gir forskrift om skikkethetsvurdering i de enkelte utdanninger.

#### **§ 4-11. Domstolsprøving av vedtak om bortvisning eller utestenging**

- (1) Studentene kan bringe vedtak om bortvisning, utestenging og skikkethetsvurdering inn for prøving ved tingretten i den rettskrets institusjonens administrasjon har sitt sete. Slikt søksmål må reises innen tre måneder etter at endelig vedtak foreligger.
- (2) Forliksmegling foretas ikke. Institusjonen dekker alle omkostninger ved søksmålet, herunder også honorar til saksøkers advokat.
- (3) Retten kan prøve alle sider av vedtaket.

### Kapittel 5. Klage

#### **§ 5-1. Klagenemnd og særskilte nasjonale klageorgan**

- (1) Universiteter og høyskoler skal opprette en klagenemnd som skal behandle klager over enkeltvedtak og, etter styrets bestemmelse, andre klagesaker for studentene.
- (2) Klagenemnda skal ha fem medlemmer med personlige varamedlemmer. Leder og varamedlem for leder skal fylle de lovbestemte krav for lagdommere. Leder og varamedlem for leder skal ikke være ansatt ved institusjonen. To av medlemmene skal være studenter.
- (3) Representanter for institusjonens eier eller medlem av institusjonens styre kan ikke være medlem av klagenemnda.
- (4) Klagenemnda er vedtaksfør når lederen eller varamedlem for leder og to andre medlemmer er til stede.
- (5) Klagenemndas vedtak i klagesaker kan ikke påklages.
- (6) Departementet kan gi forskrift om saksbehandlingen i klagesaker.
- (7) Departementet kan opprette særskilte nasjonale klageorgan som skal behandle klager over enkeltvedtak for bestemte områder.

#### **§ 5-2. Klage over formelle feil ved eksamen**

- (1) Den som har vært oppe til eksamen eller prøve, kan klage over formelle feil innen tre uker etter at han eller hun er eller burde være kjent med det forhold som begrunner klagen. Slik klage avgjøres av styret selv eller institusjonens klagenemnd.
- (2) Hvis det er begått feil som kan ha hatt betydning for studentens prestasjon eller bedømmelsen av denne, skal sensurvedtaket oppheves. Hvis feilen kan rettes opp ved ny sensur av innleverte arbeider, foretas ny sensurering. I motsatt fall holdes ny eksamen eller prøve med nye sensorer. Karakterfastset-



ting ved ny sensurering etter denne paragraf kan påklages etter reglene i § 5-3. (3) Er krav om begrunnelse for eller klage over karakterfastsettingen fremsatt, løper klagefristen etter denne paragraf fra studenten har fått begrunnelsen eller endelig avgjørelse av klagen foreligger.

(4) Finner styret eller klagenemnden at det er begått formelle feil, og det er rimelig å anta at dette kan ha hatt betydning for en eller flere kandidaters prestasjon eller bedømmelse av denne, kan det bestemmes at det skal foretas ny sensurering eller holdes ny eksamen eller prøve.

### **§ 5-3. Klage over karakterfastsetting - rett til begrunnelse**

(1) Studenten har rett til å få en begrunnelse for karakterfastsettingen av sine prestasjoner. Ved muntlig eksamen eller bedømmelse av praktiske ferdigheter må krav om slik begrunnelse fremsettes umiddelbart etter at karakteren er meddelt. Ved annen bedømmelse må krav om begrunnelse, dersom studenten får meddelt karakteren elektronisk og kan fremsette krav om begrunnelse på tilsvarende måte, fremsettes innen én uke fra karakteren ble kunngjort. Ved annen type kunngjøring må krav om begrunnelse fremsettes innen én uke fra kandidaten fikk kjennskap til karakteren, likevel ikke mer enn tre uker fra karakteren ble kunngjort.

(2) Begrunnelse skal normalt være gitt innen to uker etter at kandidaten har bedt om dette. I begrunnelsen skal det gjøres rede for de generelle prinsipper som er lagt til grunn for bedømmelsen og for bedømmelsen av kandidatens prestasjon. Begrunnelse gis muntlig eller skriftlig etter sensors valg.

(3) Hvis det er gitt skriftlige retningslinjer for bedømmelsen, skal disse være tilgjengelige for studentene etter at karakterer er fastsatt.

(4) En student kan klage skriftlig over karakteren for sine egne prestasjoner innen tre uker etter at eksamensresultat er kunngjort. Ny sensurering skal da foretas. Er krav om begrunnelse for karakterfastsetting eller klage over formelle feil ved oppgavegiving, eksamensavvikling eller gjennomføring av vurderingen fremsatt, løper klagefristen etter denne paragraf fra studenten har fått begrunnelsen eller endelig avgjørelse av klagen foreligger. Ved bruk av løpende vurdering kan institusjonen bestemme om studenten skal fremsette klage etter vurdering av separat prøve, oppgave eller annen vurdering, eller om klage skal fremsettes når resultatet fra fag, emne eller emnegruppe er kunngjort.

(5) Bedømmelse av muntlig prestasjon og vurdering av praksisopplæring eller lignende som etter sin art ikke lar seg etterprøve, kan ikke påklages. Forprøver kan bare påklages når prøven ikke er bestått.

(6) Karakterfastsetting ved ny sensurering etter denne paragraf kan ikke påklages.

