

# **LEKTORUTDANNING MED MASTERGRAD I REALFAG 2015/2016**

## **GENERELT**

Lektoryrket er et spennende alternativ for dem 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 gjennom å utdanne mennesker som kan bidra til et inspirerende møte med realfagene i skolen. Dette skal skje i et bredt samspill mellom universitetets faglige og pedagogiske miljøer.

Studieprogrammet som presenteres her, er et femårig masterstudium. Ved ansettelse i skolen vil man få stilling som lektor. Profesjonsfag (pedagogikk, fagdidaktikk og praksis) 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 dem som ikke har informatikk som fag, samt Ex.phil. og profesjonsfaget. 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 ulikt omfang. I begge fagene er utgangspunktet 60 studiepoeng som det stilles visse krav til, en såkalt 60-gruppe. Denne skal gi tilstrekkelig faglig bredde og dybde til å kunne undervise i faget, samt legge grunnlaget 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 en 60-gruppe i faget. I fag 1 utfylles 60-gruppen opp til minst 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 Fakultet for naturvitenskap og teknologi (NT), Program for lærerutdanning (PLU) og øvrige fakultet/enheter som tilbyr undervisningsfagene. Program for lærerutdanning er faglig ansvarlig for profesjonsfaget. Endringer i studieplanens emner og struktur kan skje ved senere studieplanrevisjoner.

Våren 2013 kom det en ny forskrift om rammeplan ([http://lovdata.no/cgi-wift/wiftldles?doc=/app/gratis/www/docroot/for/sf/kd/kd-20130318-0288.html&emne=rammeplan\\*&&](http://lovdata.no/cgi-wift/wiftldles?doc=/app/gratis/www/docroot/for/sf/kd/kd-20130318-0288.html&emne=rammeplan*&&)) med overordnede læringsmål som også vil gjelde for Lektorutdanningen i realfag. Studiet er en del av NTNUs 5-årige lektorutdanningsprogram, som også har følgende 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 presenteres 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, god kjennskap til teknologiske anvendelser av realfagene og solid didaktisk kunnskap knyttet til 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 i forbindelse med sin profesjonsutøvelse.

#### *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 bygge relasjoner til elever og foresatte og samarbeide med aktører som er relevante for skoleverket.
- 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 bio-logifaget, inkludert tema som forurensning, menneskeskapt natur, menneskeskapt påvirkninger og endringer av naturlige systemer.
- har kunnskap om enkeltelementene og helheten i det biologiske samspillet 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 på grunnlag av sin spesialisering i masterstudiet.

### **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 mate-matikken er fysikkens naturlige språk.
- 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 på grunnlag av sin spesialisering i masterstudiet

## **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 på grunnlag av sin spesialisering i masterstudiet.

## **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 kjemiundervisning.
- 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 på grunnlag av sin spesialisering i masterstudiet

### **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 på grunnlag av sin spesialisering i masterstudiet

Vi henviser til informasjon om emnene for deres spesifikke læringsmål. Profesjonsfaget har i tillegg til læringsmål for emnene også egne overordnede læringsmål som utfyller profesjonsfokuset presentert over.

### **Studiets oppbygning 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 mange andre studier. Det er likevel mange forskjellige muligheter for faglig fordypning. Profesjonsfaget er bundet til visse semestre, og permisjoner eller andre forhold som gjør at dette forskyves, kan føre til forlengelse av studietiden. Detaljene i oppbygningen av masterstudiet avhenger av hvilke to undervisningsfag som velges. Tabellen viser den prinsipielle oppbygningen.

## Mastergradstudiet

År	Sem.	7,5 sp	7,5 sp	7,5 sp	7,5 sp	Praksis
	10 vår	Masteroppgave og masteremner				
5	9 høst					
	8 vår	Pedagogikk 3		Fagdid. 2 i fag 1	Fagdid. 2 i fag 2	Praksis 4 40 dager bolkspraksis likt fordelt på fag 1 og fag 2 Individuell praksis
4	7 høst	Ex.phil	Fag1/Fag2	Fag1/Fag2	Fag1/Fag2	
	6 vår	Fag1/Fag2	Fag1/Fag2	Fag1/Fag2	Fag1/Fag2	
3	5 høst	Fagdid. 1 i fag 1	Fagdid. 1 i fag 2	Fag1/Fag2	Fag1/Fag2	Praksis 3 35 dager praksis likt fordelt på fag 1 og fag 2 Par- og individuell praksis
	4 vår	Fag1/Fag2	Fag1/Fag2	Fag1/Fag2	Fag1/Fag2	
2	3 høst	Pedagogikk 2	Fag1/Fag2	Fag1/Fag2	Fag1/Fag2	Praksis 2 15 dager, observasjons- og «skyggelærer»-praksis, deltagelse i klasserommet Gruppe- og parpraksis
	2 vår	Pedagogikk 1	Fag1/Fag2	Fag1/Fag2	Fag1/Fag2	Praksis 1 10 dager, observasjonspraksis
1	1 høst	IKT-emne	Fag1/Fag2	Fag1/Fag2	Fag1/Fag2	

Tabellen viser at de to første studieårene i hovedsak består av emner fra de to undervisningsfagene. I tillegg vil det være pedagogikk og praksis i 1. og 2. studieår samt generell innføring i IKT. Halve 5. semester består av fagdidaktikk og praksis. Hele 8. semester er forbeholdt profesjonsfaget, dvs. pedagogikk, fagdidaktikk og praksis.

I 5. eller 6. semester skal det gjennomføres en bacheloroppgave. Bacheloroppgaven skal inngå enten i fag 1 eller fag 2 og kan i omfang utgjøre et emne på 7,5 studiepoeng eller inngå som en del av et emne for eksempel en laboratorierapport eller et prosjekt. For 4 av fagene er bacheloroppgaven lagt til et emne. I matematikk kan man velge mellom to emner. En liste over emner som gir godkjent gjennomført bacheloroppgave er gitt nedenfor. Omfanget av bacheloroppgaven vil avhenge av hvilket emne man velger.

- BI1004 Fysiologi (H)
- IT 1901 Informatikk prosjektarbeid 1 (H)
- KJ2900 Bachelorprosjekt i kjemi (V)
- TFY4185 Måleteknikk (H)
- MA2001 Matematisk prosjekt (H/V)
- MA2010 Lærerutdanningsprosjektet i matematikk (H/V)

Omfanget av masteroppgaven er 30 studiepoeng. Den kan legges til siste semester eller spres over de to siste semestrene. Her kan det gjøres tilpassinger ut fra hvilke emner studentene ønsker å velge i 9. og 10. semester. Masteremnene 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 ut over 60-gruppene skal velges fra fag 1.

Masteroppgaven i siste studieår kan være disiplinlig eller fagdidaktisk rettet. Profesjonsrelevansen skal beskrives. 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 realfags-studiene). Kandidaten foretar en muntlig offentlig presentasjon av masteroppgaven av ca. 30 minutters varighet. Etter presentasjonen sensureres masteroppgaven og det settes karakter. Det er utarbeidet nye kriterier for vurdering av masteroppgaver som leveres etter 31.03.2014. Rutiner for avslutning av masterstudiet finner du her: <http://www.ntnu.no/ime/student/masteroppgaven-lur>.

### **Om profesjonsfaget**

Profesjonsfaget består av 60 studiepoeng, fordelt på 30 studiepoeng pedagogikk, 15 studiepoeng fagdidaktikk i fag 1 og 15 studiepoeng fagdidaktikk i fag 2.

Profesjonsfaget skal særlig ivareta sammenhengen mellom praktiske og estetiske fagområder, pedagogikk, fagdidaktikk og praksisopplæring. I profesjonsfaget inngår også vitenskapsteori og forskningsmetode. Faget danner den lærerfaglige plattformen i utdanningen, er praktisk rettet, er et verdi- og dannelsesfag og gir studentene en felles identitet som lærer i skolen. Profesjonsfaget skal bidra til kunnskap om mangfoldet i elevenes bakgrunn og faglige forutsetninger, og bidra til at studentene utvikler kompetanse om ungdom. Profesjonsetiske perspektiver vil være gjennomgående i faget.

Undervisningsformer og arbeidsformer i profesjonsfaget omfatter forelesninger, seminarer, praktiske øvelser, veiledning, FoU-prosjekt og veiledet undervisningspraksis. Gjennom de ulike aktivitetene får studentene erfaring med varierte arbeidsmetoder, læringsarenaer, læremidler og uttrykks- og vurderingsformer.

Program for lærerutdanning ved Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse har ansvaret for profesjonsfaget.

## **Om praksisopplæringen**

Omfanget av praksisopplæringen er på 100 arbeidsdager og er fordelt over de fire første studieårene. Studentene må ha bestått studieårets praksis for å kunne gå videre i praksisopplæringen. All praksis må være avsluttet og bestått før avsluttende eksamen i lektorutdanningen.

Praksisfeltet er en viktig læringsarena, og det legges vekt på å se sammenhenger mellom erfaringene studenten gjør i praksis og teoretiske perspektiver de møter i studiet. For å realisere målene i praksisopplæringen, kreves et samspill mellom praksiserfaringer, teori og analyse. Praksisopplæringen er veiledet, vurdert og variert. All praksis foregår i autentiske yrkessituasjoner. Det er en progresjon i praksis. Opplæringen starter med gruppebasert observasjonspraksis i første studieår, og i den siste praksisperioden skal studentene ha en sammenhengende praksisperiode med særlig fokus på selvstendig opplæringsansvar.

Studentene gjennomfører undervisningspraksisen i sine to fag. Studentene skal ha praksisopplæring både i grunnskolens ungdomstrinn og i videregående skole. Studenter med fagbakgrunn fra fellesfagene i videregående skole skal møte elever på ulike studieprogrammer i løpet av praksisopplæringen. Kurs i skolens indre liv, utvikling av lærerprofil, mikroundervisning og utviklingssamtaler inngår også i praksisopplæringen.

Program for lærerutdanning ved Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse har ansvaret for praksisopplæringen.

## Forkunnskapskrav til profesjonsfagsemnene og praksisemnene

Emnene i profesjonsfaget må tas i den rekkefølgen som er gitt i studieplanen. For å kunne gjennomføre profesjonsfaget, stilles det i tillegg krav til avlagte studiepoeng (sp) i fag 1 og fag 2.

*Forkunnskapskrav for lektorutdanningen i realfag:*

Semester	Emne	Knyttet til profesjonsfaget/praksis	Knyttet til fag 1 og fag 2
3.	PPU4602 Pedagogikk 2	Godkjent for eksamen i PPU4601 Pedagogikk 1  Bestått PPU4611 Praksis 1	
	PPU4612 Praksis 2	Godkjent for eksamen i PPU4601 Pedagogikk 1  Bestått PPU4611 Praksis 1	
5.	PPU46XX Fagdidaktikk 1 i begge fag	Bestått PPU4602 Pedagogikk 2  Bestått PPU4612 Praksis 2	Bestått til sammen 75 sp i fag 1 og fag 2, minimum 30 sp i hvert.
	PPU4613 Praksis 3	Bestått PPU4602 Pedagogikk 2  Bestått PPU4612 Praksis 2	Bestått til sammen 75 sp i fag 1 og fag 2, minimum 30 sp i hvert.
8.	PPU46XX Fagdidaktikk 2 i begge fag	Bestått PPU46XX Fagdidaktikk 1 i begge fag  Bestått PPU4613 Praksis 3	Bestått minimum 60 sp i fag 1  Bestått minimum 60 sp i fag 2
	PPU4603 Pedagogikk 3	Bestått PPU46XX Fagdidaktikk 1 i begge fag  Bestått PPU4613 Praksis 3	Bestått minimum 60 sp i fag 1  Bestått minimum 60 sp i fag 2
	PPU4614 Praksis 4	Bestått PPU46XX Fagdidaktikk 1 i begge fag  Bestått PPU4613 Praksis 3	Bestått minimum 60 sp i fag 1  Bestått minimum 60 sp i fag 2

## Innpassing/godkjenning av PPU4000

For studenter som har avlagt PPU4000 som kull 2013-student høsten 2013 eller våren 2014 gjelder følgende:

- PPU4000 godkjennes som tilsvarende PPU4601 + PPU4611

For alle andre som har avlagt PPU4000 gjelder følgende:

- PPU4000 godkjennes som tilsvarende PPU4601

- For å få godkjent praksis i henhold til Forskrift om rammeplan for lektorutdanning for trinn 8-13, må PPU4611 avlegges.

### **Overgangsordning for 5-årig lektorutdanning med opptak høsten 2012 eller tidligere for studieåret 2015/2016**

Høsten 2013 ble Forskrift om rammeplan for lektorutdanning for trinn 8–13 innført. Studenter som startet på 5-årig lektorutdanning høsten 2012 eller tidligere skal imidlertid fullføre lektorutdanningen med PPU-del etter rammeplan av 2003. For studieåret 2015/2016 betyr det at studentene følger studieplan og emnebeskrivelser (emner med emnekode PPU47XX) med tilhørende læringsmål og vurderingsordning for PPU for allmennfag.

PPU47-emnene vil etter hvert legges ned. Under følger en oversikt som viser siste mulighet til å følge undervisning og avlegge eksamen i disse emnene. Studenter som ikke består PPU-delen av studiet innen de angitte fristene, vil måtte fullføre utdanningen sin i henhold til den nye rammeplanen. Dette vil kunne medføre at allerede avlagte emner ikke godkjennes og at deler av utdanningen dermed må tas på nytt.

*Gjeldende for lektorutdanningen i realfag med studieretningene matematikk-fysikk, matematikk-informatikk og matematikk-kjemi:*

PPU4000 Examen paedagogicum:

Emnet undervises ikke studieåret 2015-2016

Siste mulighet for å avlegge eksamen i emnet: Høsten 2016

PPU47XX Pedagogikk, praksis og fagdidaktikk del 1:

Siste mulighet for å følge undervisning i emnene: Høsten 2015

Siste mulighet for å avlegge eksamen i emnene: Våren 2017

PPU47XX Pedagogikk, praksis og fagdidaktikk del 2:

Siste mulighet for å følge undervisning i emnene: Våren 2017

Siste mulighet for å avlegge eksamen i emnene: Høsten 2018

*Gjeldende for lektorutdanningen i realfag med studieretningene matematikk-biologi og biologi-kjemi:*

PPU4000 Examen paedagogicum:

Emnet undervises ikke studieåret 2015-2016

Siste mulighet for å avlegge eksamen i emnet: Høsten 2016

PPU47XX Pedagogikk, praksis og fagdidaktikk del 1:

Siste mulighet for å følge undervisning i emnene: Høsten 2016

Siste mulighet for å avlegge eksamen i emnene: Våren 2018

PPU47XX Pedagogikk, praksis og fagdidaktikk del 2:

Siste mulighet for å følge undervisning i emnene: Våren 2017

Siste mulighet for å avlegge eksamen i emnene: Høsten 2018

## Internasjonal studentutveksling

For studenter som ønsker å ta deler av studiet i utlandet er 7. semester det semesteret som egner seg best for utenlandsopphold. Dette semesteret består av tre fagemner og Ex.phil. Ex.phil er obligatorisk og studenter som reiser ut i 7. semester må ta dette emnet i 6. eller 9. semester. Dersom studenter ønsker å ta et helt år i utlandet vil 6. og 7. semester være best egnet. Senere semester kan også være aktuelle. Det kan imidlertid forutsette at det lar seg gjøre å gjennomføre praksis eller masteroppgave ved et utenlandsk universitet. Program for lærerutdanning (PLU) kan for et begrenset antall studenter tilby muligheter for å gjennomføre en praksisperiode i utlandet.

Eksempel på universitet som egner seg for utveksling:

Københavns Universitet (Danmark)	<a href="http://www.ku.dk/">http://www.ku.dk/</a>
TU Delft (Nederland)	<a href="http://www.tudelft.nl/">http://www.tudelft.nl/</a>
Ludwig-Maximilians-Universität München (Tyskland)	<a href="http://www.lmu.de/">http://www.lmu.de/</a>
University of Jyväskylä (Finland)	<a href="http://www.jyu.fi/">http://www.jyu.fi/</a>
Universitetet i Uppsala (Sverige)	<a href="http://www.uu.se/">http://www.uu.se/</a>
University of Sheffield (UK)	<a href="http://www.sheffield.ac.uk/">http://www.sheffield.ac.uk/</a>
University of Wales: Bangor (UK)	<a href="http://www.bangor.ac.uk/">http://www.bangor.ac.uk/</a>
University of Minnesota (USA)	<a href="http://twin-cities.umn.edu/">http://twin-cities.umn.edu/</a>
University of Western Australia	<a href="http://www.uwa.edu.au/">http://www.uwa.edu.au/</a>
McMaster University (Canada)	<a href="http://mcmaster.ca/">http://mcmaster.ca/</a>
University of Lancaster (UK)	<a href="http://www.lancaster.ac.uk/">http://www.lancaster.ac.uk/</a>
Universitet i Helsinki (Finland)	<a href="http://www.helsinki.fi/university/">http://www.helsinki.fi/university/</a>

## Innpassing til studiet

Innpassing av emner vil skje i henhold til universitets- og høyskoleloven samt forskrift om rammeplan. Femårig lektorutdanning er et helhetlig profesjonsstudium, og det er et begrenset antall praksisplasser. Det betyr at den totale studietiden kan bli fem år, selv om man får faglig fritak for fag som er fullført før opptak. 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.

## 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 lineæralgebra
- 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 tilnæringer 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)
- MA2401 Geometri (V)
- ST1101 Sannsynlighetsregning og statistikk (V)/ TMA4240/45 Statistikk (H/V)
- MA1301 Tallteori (H)<sup>1</sup>
- TMA4120 Matematikk 4K (H) <sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>For studenter på studieretningen Matematikk-informatikk skal MA1301 byttes ut med TMA4140 diskret matematikk (H).

<sup>2</sup>Studenter på studieretningen Matematikk-biologi med biologi som fag 1, *kan og bør* velge TMA4255 Anvendt statistikk (V) i stedet for TMA4120.

Hele 60-gruppen skal være bestått før studenten begynner med profesjonsfag i 8. semester. Før profesjonsfag i 5. semester skal minimum 30 studiepoeng fra 60-gruppen være bestått.

For studenter som velger matematikk som fag 1 skal emnene som fyller opp til kravet om 82,5 studiepoeng på bachelornivå gi økt bredde og dybde, samt utvide kompetansen i bruk av IKT i anvendelser og i numeriske metoder. Emnene fra 60-gruppen skal derfor kompletteres med følgende:

- MA1202 Lineær algebra med anvendelser (V)
- MA2501 Numeriske metoder (V) / TMA4215 Numerisk matematikk (H)
- Enten TMA4150 Algebra (V) / 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. To av disse emnene skal velges fra en og samme faggruppe nedenfor.

*Algebra:*

- TMA4150 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)

*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)

*Matematikdidaktikk:*

- RFEL3100 Forskningsmetoder i matematikk- og realfagsdidaktikk (H) *obligatorisk*
- RFEL3093 Episoder fra naturvitenskapenes historie (H)
- MA3060 Teorier for kunnskap og læring i matematikk (H)  
(undervises hvert 2. år, neste gang 2016 høst)
- MA3061 Epistemologisk kunnskap for matematikklærere (H)  
(undervises hvert 2. år, neste gang 2015 høst)

Studiet avsluttes med en 30 studiepoengs masteroppgave som støttes opp av 30 studiepoeng masteremner. Masteremnene skal støtte opp om fordypningen og spesialiseringen i masteroppgaven 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)
- FY1003 Elektrisitet og magnetisme (V)
- FY1005 Termisk fysikk (H)
- FY1006 Innføring i kvantefysikk (V)
- FY2450 Astrofysikk (V)
- TFY4185 Måleteknikk (H)
- TFY4195 Optikk (obligatorisk fra og med H16, dvs fra og med kull 2014)
- TFY4300 Energi- og miljøfysikk (H)

For kull 2013 inngår FY1002 Bølgefysikk som obligatorisk emne i stedet for TFY4195 Optikk. Studenter i kull 2013 som ønsker å ta TFY4195 Optikk bør gjøre det i vårsemesteret 2016, som

er siste gang TFY4195 går med «gammelt innhold», dvs beregnet på studenter som har tatt FY1002 Bølgefysikk, som inneholder elektromagnetiske bølger. Fra og med høstsemesteret 2016 vil TFY4195 ha «nytt innhold», dvs beregnet på studenter som ikke har FY1002. Da vil TFY4195 ta for seg det grunnleggende om elektromagnetiske bølger. Av den grunn blir TFY4195 obligatorisk for alle fysikkstudenter fra og med H16.

#### *Kull 2013:*

Alle i kull 2013 tar FY1005 Termisk fysikk og FY1006 Innføring i kvantefysikk V15. Deretter tar alle TFY4185 Måleteknikk H15. I tillegg timeplanlegges emnet FY2045 Kvantemekanikk 1 i sammenheng med TFY4185 og profesjonsfaget H15. Vi *anbefaler* at studenter med fysikk som fag 1 tar FY2045 i tillegg til TFY4185 og profesjonsfaget H15, men emnet FY2045 er ikke obligatorisk. FY2450 Astrofysikk kan tas V16. Emnet TFY4300 Energi- og miljøfysikk tas deretter normalt H16, men H17 kan også være et alternativ. Vi vil dessuten henlede oppmerksomheten på det nye våremnet TMA4230 Introduksjon til vitenskapelige beregninger. Dette emnet kan inngå som en del av en hovedprofil i fysikk. Emnet undervises første gang V16.

#### *Kull 2014:*

Kull 2014 har tatt ny versjon av FY1001 Mekanisk fysikk høsten 2014. Emnet dekker delen om mekaniske bølger (lyd etc.) og det helt grunnleggende om spesiell relativitetsteori fra FY1002 Bølgefysikk. V15 tas så FY1003 Elektrisitet og magnetisme. FY1005 Termisk fysikk tas H15. Studenter som tenker å ta fysikk som fag 1 bør vurdere å ta emnet TEP4105 Fluidmekanikk H15, men emnet er ikke obligatorisk. Deretter tas FY1006 Innføring i kvantefysikk og FY2450 Astrofysikk V16. I 5. semester, dvs H16 for kull 2014, *må* studenter med fysikk som fag 1 ta både TFY4185 Måleteknikk og TFY4195 Optikk. Studenter med fysikk som fag 2 tar TFY4185, men kan velge å ta TFY4195 dette semesteret eller utsette det til H17. De som velger å utsette TFY4195 til H17 tar MA1301 Tallteori H16 i stedet for TFY4195. Emnet TFY4300 Energi- og miljøfysikk tas normalt i H17, men kan utsettes til H18. Også her vil vi henlede oppmerksomheten på det nye våremnet TMA4230 Introduksjon til vitenskapelige beregninger. Dette emnet kan inngå som en del av en hovedprofil i fysikk. Emnet undervises første gang i V16.

#### *Hovedprofil i fysikk (fag 1):*

I tillegg til ovennevnte 60-gruppe i fysikk anbefaler vi at 6. og 7. semester i stor grad benyttes til å danne et best mulig fundament for faglig spesialisering i 5. studieår. *Sentrale* emner er:

- FY2045 Kvantemekanikk 1 (H)
- TFY4190 Instrumentering (V)
- TFY4220 Faste stoffers fysikk (V)
- TFY4230 Statistisk fysikk (V)
- TFY4240 Elektromagnetisk teori (H; V fra og med 2016/17)
- TFY4345 Klassisk mekanikk (H)

Siden 6. semester for de fleste vil være siste mulighet til å ta våremner i fysikk, kan det også være aktuelt med disse emnene:

- FY3201 Atmosfærefysikk og klimaendringer
- TFY4200 Optikk, videregående kurs (fra og med kull 2014)
- TFY4235 Numerisk fysikk
- TFY4260 Cellebiologi og cellulær biofysikk
- TFY4280 Signalanalyse
- TMA4230 Introduksjon til vitenskapelige beregninger

Et utvalg av følgende høstemner vil være aktuelle, til dels i 7. men fortrinnsvis i 9. semester, avhengig av interesser og planer for masteroppgaven:

- FY3114 Funksjonelle materialer
- FY3403 Partikkelfysikk
- TFY4205 Kvantemekanikk 2
- TFY4225 Kjerne- og strålingsfysikk
- TFY4255 Materialfysikk
- TFY4292 Kvanteoptikk
- TFY4305 Ikkelineær dynamikk
- TFY4265 Biofysiske mikroteknikker
- TFY4310 Molekylær biofysikk
- TFY4335 Bionanovitenskap
- TTT4234 Romteknologi 1

Et par av disse emnene *kan* tenkes å bli gitt bare annethvert år.

*Konkrete eksempler med fysikk som fag 1.*

*Kull 2013:*

- 1: MA1101 Analyse 1, MA1201 LinAlg 1, TDT4105 ITGK, FY1001 Mek Fys
- 2: MA1102 Analyse 2, MA1103 Flerdim Analyse, FY1003 EIMag, Profesjonsfag (7,5 sp)
- 3: TMA4120 Matte 4K, FY1002 Bølgefysikk, TMA4240 Statistikk, Profesjonsfag (7,5 sp)
- 4: FY1005 Termisk, FY1006 Kvante, MA2401 Geometri, TDT4102 Pros.og obj.prog.
- 5: TFY4185 Måleteknikk, FY2045 Kvante1, Profesjonsfag (15 sp)
- 6: FY2450 Astro og tre valgbare emner i fysikk
- 7: TFY4300 Energi- og miljøfysikk, MA1301 Tallteori, Ex.phil, Ett valgbart emne i fysikk
- 8: Profesjonsfag (30 sp)
- 9: Valgbare (master-)emner i fysikk
- 10: Masteroppgave i fysikk

*Kull 2014:*

- 1: MA1101 Analyse 1, MA1201 LinAlg 1, TDT4105 ITGK, FY1001 Mek Fys
- 2: MA1102 Analyse 2, MA1103 Flerdim Analyse, FY1003 ElMag, Profesjonsfag (7,5 sp)
- 3: TMA4120 Matte 4K, FY1005 Termisk, TEP4105 Fluidmek, Profesjonsfag (7,5 sp)
- 4: FY1006 Kvante, FY2450 Astro, TMA4245 Statistikk, TDT4102/TMA4xxx «Num mat m/anv»
- 5: TFY4185 Måleteknikk, TFY4195 Optikk, Profesjonsfag (15 sp)
- 6: MA2401 Geometri og tre valgbare fysikkemner
- 7: TFY4300 Energi- og miljøfysikk, MA1301 Tallteori, Ex.phil, Ett valgbart fysikkemne
- 8: Profesjonsfag (30 sp)
- 9: Valgbare (master-)fysikkemner
- 10: Masteroppgave i fysikk

Dette gir 6 – 8 emner i matematikk og 5 – 7 emner i fysikk i løpet av de to første studieårene. Det kreves minst 75 fullførte studiepoeng til sammen i matematikk og fysikk, og deriblant minst 30 fullførte studiepoeng i hvert fag, for å få begynne med profesjonsfag i 5. semester. Kravet er minimum 60 sp i hvert av de to fagene for å få begynne med profesjonsfag i 8. semester. En bacheloroppgave skal inngå i 3. årskurs, enten i fag 1 eller i fag 2. Dette kan være et helt emne, en prosjektoppgave, eller en laboratorieøving. Innen fysikk vil bacheloroppgaven ligge i emnet TFY4185 Måleteknikk, i form av et labprosjekt som utgjør 50% av vurderingen i emnet.

For å oppnå en spesialisering med hovedvekt på teoretisk fysikk, vil sentrale valgbare emner være FY2045, TFY4230, TFY4240, TFY4345 og TFY4205. Andre aktuelle valgbare emner er FY3403, FY3452, TFY4210, TFY4275, TFY4292, TFY4305, TFY4340, FY3105, FY3106, FY3107 og FY3464. Enkelte av disse emnene gis annet hvert år.

For å oppnå en spesialisering med hovedvekt på eksperimentalfysikk, vil TFY4185 og TFY4190 stå sentralt, i tillegg til valgbare emner som FY2045, TFY4220, TFY4230 og TFY4240. Avhengig av det spesifikke fagområdet (biofysikk/energi- og miljøfysikk/kondenserte mediers fysikk/optikk) vil et utvalg av følgende valgbare emner være aktuelle: FY3114, FY3201, TFY4200, TFY4205, TFY4225, TFY4245, TFY4255, TFY4260, TFY4265, TFY4280, TFY4310, TBT4102 og TTT4234.

En bør allerede tidlig i studiet planlegge en fornuftig rekkefølge på de emnene som skal inngå i studiet. Ta kontakt med studieveileder ved Institutt for fysikk dersom du har spørsmål vedrørende valg av emner i fag 1.

## **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)
- TMT4130 Uorganisk kjemi (7,5 sp) (V)
- KJ2050 Analytisk kjemi, grunnkurs (7,5 sp) (H)
- TBT4102 Biokjemi 1 (7,5 sp) (H)
- KJ2072 Naturmiljøkjemi (7,5 sp) (V) eller ett valgfritt kjemiemne (7,5 sp)

Øvrige kjemiemner uavhengig av fagkombinasjon er:

*Sterkt anbefalte emner:*

- KJ2072 Naturmiljøkjemi (7,5 sp) (V)
- KJ2053 Kromatografi (Analytisk kjemi II) (7,5 sp) (V)
- KJ1042 Grunnleggende termodynamikk med lab (7,5 sp) (V)
- KJ1041 Kjemiskbinding, spektroskopi og kinetikk (7,5 sp) (H)
- KJ2022 Spektroskopiske metoder i organisk kjemi (7,5 sp) (V)
- TBT4107 Biokjemi II (7,5 sp) (VKJ2031 Videregående uorganisk kjemi (7,5 sp) (H)
- KJ2031 Videregående uorganisk kjemi (7,5 sp) (H)
- KJ2900 Bachelorprosjekt i kjemi (7,5 sp) (V)

*Andre valgbare emner:*

- KJ2073 Analytisk miljøkjemi (7,5 sp) (V)
- TKJ4150 Organisk syntese I (7,5 sp) (V)
- TKJ4175 Kjemometri (7,5 sp) (V)

Ta kontakt med studieveileder ved Institutt for kjemi dersom du har spørsmål vedrørende valg av emner i fag 1.

## **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) eller MOL4010 Grunnleggende molekylærbiologi (7,5 sp) (V) + BI0001 Lab.kurs i Celle- og molekylærbiologi (7,5 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:*

Når biologi er fag 1 må de valgbare fagemnene velges fra samme gruppe (andre emner kan også velges etter søknad). Noen av emnene innenfor hver fordypning er obligatorisk. Andre emner kan velges etter konsultasjon med veileder ved Institutt for biologi.

### *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) (H)
- BI2071 Forurensningsbiologi (15 sp) (V)
- BI3013 Eksperimentell celle- og molekylærbiologi (7,5 sp) (H)
- BI3016 Molekylær cellebiologi (7,5 sp) (H)
- TBI4110 Økotoksikologi og miljøressurser (7,5 sp) (V)
- BI3052 Study Design (7,5 sp) (H)

### *Fordypning Økologi, adferd og evolusjon:*

- BI2001 Biogeografi og biosystematikk (7,5 sp) (V)
- BI2017 Genetikk og evolusjon I (7,5 sp) (H) 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
- BI2045 Kommunikasjon og reproduksjonsadferd (7,5 sp) (V)
- BI3036 Planteøkologi (7,5 sp) (H)
- BI3037 Ferskvannøkologi (7,5 sp) (H)
- BI3040 Atferdsøkologi (7,5 sp) (V)
- BI3082 Biodiversitet og bevaringsbiologi II (7,5 sp) (H)
- BI3083 Evolusjonær og økologisk genetikk (7,5 sp) (V)
- BI3084 Bevaringsbiologi (7,5 sp)(V)
- BI3052 Study Design (7,5 sp) (H)

### *Fordypning Marinbiologi og akvakultur:*

- TBT4102 Biokjemi 1 (7,5 sp) (H) obligatorisk
- BI2036 Marin biodiversitet (7,5 sp) (H) obligatorisk
- BI2060 Marin økologi (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)

- KJ3051 Havrommet: Marine biogeokjemiske prosesser (7,5 sp) (H)
- BI3052 Study Design (7,5 sp) (H)
- BI3066 Marine Juvenile Production (7,5 sp) (V)

*Fordypning Fysiologi:*

- BI2021 Plantevekst og utviklingsbiologi (7,5 sp) (H) obligatorisk eller
- BI2022 Planteøkofysiologi (7,5 sp) (H) obligatorisk eller
- BI2024 Humanfysiologi (7,5 sp) (V) obligatorisk og
- BI2025 Zoofysiologi (7,5 sp) (H)
- BI2012 Cellebiologi (7,5 sp) (V)
- BI2014 Molekylærbiologi (7,5 sp) (H)
- BI2015 Molekylærbiologi, lab.kurs (7,5 sp) (H)
- BI2017 Genetikk og evolusjon I (7,5 sp) (H)
- TBI4110 Økotoksikologi og miljøressurser (7,5 sp) (V)
- BI3020 Avansert Fysiologi (7,5 sp) (H) obligatorisk og/eller
- BI3021 Komparativ Zoofysiologi (15 sp) (H og V)
- BI3052 Study Design (7,5 sp) (H)

**Krav til informatikk som undervisningsfag**

Alle som tar informatikk som undervisningsfag må ta følgende emner i 60-gruppen:

- TDT4110 Informasjonsteknologi, grunnkurs (7,5 sp) (H)
- TDT4100 Objektorientert programmering (7,5 sp) (V)
- TDT4120 Algoritmer og datastrukturer (7,5 sp) (H)
- TDT4140 Programvareutvikling (7,5 sp) (V)
- TDT4145 Datamodellering og databasesystemer (7,5 sp) (V)
- TDT4160 Datamaskiner og digitalteknikk (7,5) (H)
- IT1901 Informatikk prosjektarbeid 1 (7,5 sp) (H)
- TDT4180 Menneske-maskin interaksjon (7,5 sp) (V)

Med informatikk som fag 1 er TDT4186 Operativsystemer (7,5 sp) (V) obligatorisk. 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. Ta kontakt med studieveileder ved Institutt for datateknikk og informasjonsvitenskap dersom du har spørsmål vedrørende valg av emner i fag 1.

## **Krav til naturfag som undervisningsfag**

Se tidligere studiehandbøker for realfag: <http://www.ntnu.no/studier/studiehandbok/eldre/>

## **Studiemodeller for de ulike fagkombinasjonene**

Tabellene på de neste sidene presenterer studieløp til og med 5. semester for de ulike fagkombinasjonene. Velg hovedprofil (fag 1) når du er ferdig med 1. studieår.

*Vi anbefaler deg å følge studieløpene slik vi har foreslått. Ta kontakt med studieveileder ved det tilhørende institutt dersom du har spørsmål vedrørende fag 1.*

## Matematikk og biologi

År	Sem.				
5	10 vår	Masteroppgave (30 sp) + masteremner (tilsammen 30 sp)			
	9 høst				
4	8 vår	Pedagogikk 3 + Praksis 4		Fagdidaktikk 2 i fag 1	Fagdidaktikk 2 i fag 2
	7 høst	EXPH0004 Ex.phil.			
3	6 vår	MA2401 Geometri			
	5 høst	Fagdidaktikk 1 i fag 1 og 2 + Praksis 3		TMA4120 og MA1301/ BI1004 <sup>a</sup>	
2	4 vår	MA1202 / TMA4255 <sup>b</sup>	BI0001 lab.kurs Celle- og mol. bio.	BI1002 Faunistikk og floristikk	
	3 høst	Pedagogikk 2 + Praksis 2	TMA4240 Statistikk	BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi	
1	2 vår	Pedagogikk I + Praksis 1	MA1102 Grunnkurs i analyse II	MA1103 Flerdimensjonal analyse	MOL4010 Grunnleggende Molekylærbiologi
	1 høst	TDT4110 Informasjonsteknologi grunnkurs	MA1101 Grunnkurs i analyse I	MA1201 Lineær algebra og geometri	TMT4115 Generell kjemi

- a. Velg TMA4120 Matematikk 4K og MA1301 Tallteori i 5. semester når matematikk er fag 1, BI1004 Fysiologi tas i 7. semester. Velg BI1004 Fysiologi i 5. semester når biologi er fag 1, MA1301 tas i 7. semester.
- b. Velg MA1202 Lineær algebra med anvendelser når matematikk er fag 1 og TMA4255 Anvendt statistikk når biologi er fag 1.

Når du kommer til 6. semester skal du velge emner innenfor fag 1 (unntatt emnene som gjenstår i 60-gruppen i fag 2). Se forslag til valgbare emner. Ta kontakt med studieveileder ved det tilhørende institutt dersom du har spørsmål vedrørende fag 1. Velg hovedprofil (fag 1) når du er ferdig med 1. studieår.

## Matematikk og fysikk

År	Sem.				
5	10 vår	Masteroppgave (30 sp) + masteremner (tilsammen 30 sp)			
	9 høst				
4	8 vår	Pedagogikk 3 + Praksis 4	Fagdidaktikk 2 i fag 1	Fagdidaktikk 2 i fag 2	
	7 høst	EXPH0004 Ex.phil.			
3	6 vår				
	5 høst	Fagdidaktikk 1 i fag 1 og 2 + Praksis 3	MA1301/FY2045 /TFY4195 <sup>a</sup>	TFY4185 Måleteknikk	
2	4 vår	MA1202/ TDT4102/TMA4320 <sup>b</sup>	FY2450 Astrofysikk	FY1006 Innføring i kvantefysikk	MA2401 Geometri/ TMA4245 Statistikk <sup>c</sup>
	3 høst	Pedagogikk 2 + Praksis 2	FY1005 Termisk fysikk	TMA4240 Statistikk/TEP4105 Fluidmekanikk <sup>d</sup>	TMA4120 Matematikk 4K
1	2 vår	Pedagogikk I + Praksis 1	MA1102 Grunnkurs i analyse II	MA1103 Flerdimensjonal analyse	FY1003 Elektrisitet og magnetisme
	1 høst	TDT4110 Informasjonsteknologi grunnkurs	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

- Velg MA1301 Tallteori når matematikk er fag 1. Er fysikk fag 1 velges FY2045 Kvantemekanikk 1 for kull-2013 og TFY4195 Optikk for kull-2014. Du kan gjøre 60-gruppen i matematikk komplett ved å ta MA2401 Geometri i 6. semester og MA1301 Tallteori i 7. semester.
- Velg MA1202 Lineær algebra med anvendelser når matematikk er fag 1. Du kan gjøre 60-gruppen i fysikk komplett ved å ta TFY4195 Optikk og TFY4300 Energi- og miljøfysikk i 7. semester. Velg TDT4102 Prosedyre- og objektorientert programmering eller TMA4320 Introduksjon til vitenskapelige beregninger når fysikk er fag 1.
- Velg MA2401 Geometri når matematikk er fag 1. Er fysikk fag 1 velges TMA4245 Statistikk.
- Velg TMA4240 Statistikk når matematikk er fag 1. Er fysikk fag 1, bør TEP4105 Fluidmekanikk velges her. Det er også mulig å ta TEP4105 i 7. semester.

Når du kommer til 6. semester skal du velge emner innenfor fag 1 (unntatt emnene som gjenstår i 60-gruppen i fag 2). Se forslag til valgbare emner. Ta kontakt med studieveileder ved det tilhørende institutt dersom du har spørsmål vedrørende fag 1. Velg hovedprofil (fag 1) når du er ferdig med 1. studieår.

## Matematikk og informatikk

År	Sem.				
5	10 vår	Masteroppgave (30 sp) + masteremner (tilsammen 30 sp)			
	9 høst				
4	8 vår	Pedagogikk 3 + Praksis 4		Fagdidaktikk 2 i fag 1	Fagdidaktikk 2 i fag 2
	7 høst	EXPH0004 Ex.phil.			
3	6 vår				
	5 høst	Fagdidaktikk 1 i fag 1 og 2 + Praksis 3		IT1901 Informatikk prosjektarb I	TMA4120 Matematikk 4K
2	4 vår	MA1202/TDT4180 <sup>a</sup>	MA2401 Geometri	TDT4140 Programvareutvikling	TDT4145 Datamodellering og databasesystemer
	3 høst	Pedagogikk 2 + Praksis 2	TMA4240 Statistikk	TDT4120 Algoritmer og datastrukturer	TDT4160 Datamaskiner og digitalteknikk
1	2 vår	Pedagogikk I + Praksis 1	MA1102 Grunnkurs i analyse II	MA1103 Flerdimensjonal analyse	TDT4100 Objektorientert programmering
	1 høst	TDT4110 Informasjonsteknologi grunnkurs	MA1101 Grunnkurs i analyse I	MA1201 Lineær algebra og geometri	TMA4140 Diskret matematikk

- a. Velg MA1202 Lineær algebra med anvendelser i 4. semester når matematikk er fag 1, og TDT4180 Menneske- maskin interaksjon i 6. semester. Velg TDT4180 Menneske- maskin interaksjon i 4. semester når informatikk er fag 1.

Når du kommer til 6. semester skal du velge emner innenfor fag 1 (unntatt emnene som gjenstår i 60-gruppen i fag 2). Se forslag til valgbare emner. Ta kontakt med studieveileder ved det tilhørende institutt dersom du har spørsmål vedrørende fag 1. Velg hovedprofil (fag 1) når du er ferdig med 1. studieår.

## Matematikk og kjemi

År	Sem.				
5	10 vår	Masteroppgave (30 sp) + masteremner (tilsammen 30 sp)			
	9 høst				
4	8 vår	Pedagogikk 3 + Praksis 4		Fagdidaktikk 2 i fag 1	Fagdidaktikk 2 i fag 2
	7 høst	EXPH0004 Ex.phil.			
3	6 vår				
	5 høst	Fagdidaktikk 1 i fag 1 og 2 + Praksis 3		TMA4120 Matematikk 4K	MA1301 Tallteori
2	4 vår	ST1101/ MA2401 <sup>a</sup>	MA1202/ KJ2053 <sup>b</sup>	MA1103 Flerdimensjonal analyse	TMT4130 Uorganisk kjemi
	3 høst	Pedagogikk 2 + Praksis 2	KJ2050 Analytisk kjemi grunnkurs	TBT4102 Biokjemi I	MA1201 Lineær algebra og geometri
1	2 vår	Pedagogikk I + Praksis 1	MA1102 Grunnkurs i analyse II	KJ1020 Organisk kjemi	
	1 høst	TDT4110 Informasjonsteknologi grunnkurs	MA1101 Grunnkurs i analyse I	KJ1000 Generell kjemi	
Emnestørrelse		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

a. Velg ST1101 Sannsynlighetsregning og statistikk i 4. semester når matematikk er fag 1, og MA2401 Geometri i 6. semester. Du kan gjøre 60-gruppen i kjemi komplett ved å velge KJ2072 Naturmiljøkjemi i 6. semester eller ta ett valgfritt kjemiemne (7,5 sp). Velg MA2401 Geometri i 4. semester når kjemi er fag 1, og TMA4240 Statistikk i 7. semester

b. Velg MA1202 Lineær algebra med anvendelser i 4. semester når matematikk er fag 1 og KJ2053 Kromatografi når kjemi er fag 1

Når du kommer til 6. semester skal du velge emner innenfor fag 1 (unntatt emnene som gjenstår i 60-gruppen i fag 2). Se forslag til valgbare emner. Ta kontakt med studieveileder ved det tilhørende institutt dersom du har spørsmål vedrørende fag 1. Velg hovedprofil (fag 1) når du er ferdig med 1. studieår.

## Kjemi og biologi

År	Sem.				
5	10 vår	Masteroppgave (30 sp) + masteremner (tilsammen 30 sp)			
	9 høst				
4	8 vår	Pedagogikk 3 + Praksis 4	Fagdidaktikk 2 i fag 1	Fagdidaktikk 2 i fag 2	
	7 høst	EXPH0004 Ex.phil.			
3	6 vår				
	5 høst	Fagdidaktikk 1 i fag 1 og 2 + Praksis 3	BI1004 Fysiologi		
2	4 vår	TMT4130 og KJ2053/ BI1002 <sup>a</sup>	BI1001 Celle- og molekylærbiologi		
	3 høst	Pedagogikk 2 + Praksis 2	KJ2050 Analytisk kjemi grunnkurs	BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi	
1	2 vår	Pedagogikk I + Praksis 1	MA0002 Brukerkurs i matematikk B	KJ1020 Organisk kjemi	
	1 høst	TDT4110 Informteknologi grunnkurs	MA0001 Brukerkurs i matematikk A	KJ1000 Generell kjemi	
Emnestørrelse		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

- a. Velg TMT4130 Uorganisk kjemi og KJ2053 Kromatografi i 4. semester når kjemi er fag 1, og BI1002 Faunistikk og floristikk i 6. semester. Velg BI1002 Faunistikk og floristikk i 4. semester når biologi er fag 1, og TMT4130 Uorganisk kjemi i 6. semester. Du kan gjøre 60-gruppen i kjemi komplett ved å ta KJ2072 Naturmiljøkjemi i 6. semester (eller ett valgfritt kjemiemne 7,5 sp) og TBT4102 Biokjemi I i 7. semester.

Når du kommer til 6. semester skal du velge emner innenfor fag 1 (unntatt emnene som gjenstår i 60-gruppen i fag 2). Se forslag til valgbare emner. Ta kontakt med studieveileder ved det tilhørende institutt dersom du har spørsmål vedrørende fag 1. Velg hovedprofil (fag 1) når du er ferdig med 1. studieår.

## EMNEOVERSIKT

Under følger en oversikt over enkelte emnekoder som er aktuelle for LUR-studiet.

Emnekode	Tittel	Sp	Sem	Adgangsbeg.
BI3950	Masteroppgave i biologi	30	H+V	Ja*
FY3950	Masteroppgave i fysikk	30	H+V	Ja*
IT3950	Masteroppgave i informatikk	30	H+V	Ja*
KJ3950	Masteroppgave i kjemi	30	H+V	Ja*
MA3950	Masteroppgave i matematikk	30	H+V	Ja*
BI3960	Masteroppgave i biologididaktikk	30	H+V	Ja*
FY3960	Masteroppgave i fysikdidaktikk	30	H+V	Ja*
KJ3960	Masteroppgave i kjemididaktikk	30	H+V	Ja*
MA2010	Lærerutd.prosjekt i matematikk	7,5	H	Ja
PPU4601	Pedagogikk 1	7,5	V	Ja
PPU4611	Praksis 1	0	V	Ja
PPU4602	Pedagogikk 2	7,5	H	Ja
PPU4612	Praksis 2	0	H	Ja
PPU4613	Praksis 3	0	H	Ja
PPU4620	Fagdidaktikk 1 – biologi	7,5	H	Ja
PPU4622	Fagdidaktikk 1 – fysikk	7,5	H	Ja
PPU4624	Fagdidaktikk 1 – informatikk	7,5	H	Ja
PPU4626	Fagdidaktikk 1 – kjemi	7,5	H	Ja
PPU4628	Fagdidaktikk 1 – matematikk	7,5	H	Ja

\* Alle LUR-studenter må velge ett og bare ett av disse emnene