

# Omlegging av brukerkurs i matematikk og statistikk ved MN-fakultetet

---

RAPPORT FRA ARBEIDSGRUPPEN FOR  
GRUNNUNDERVISNING I MATEMATIKK OG STATISTIKK

## INNHold

<b>KORT OPPSUMMERT .....</b>	<b>2</b>
<b>Mandat .....</b>	<b>2</b>
<b>Arbeidsprosessen .....</b>	<b>2</b>
<b>Hovedanbefaling.....</b>	<b>3</b>
<b>BAKGRUNN.....</b>	<b>3</b>
<b>MAT101 .....</b>	<b>3</b>
Dagens oppbygging:.....	3
Sammenheng mellom R2-karakter og resultat i MAT101.....	4
<b>MAT102.....</b>	<b>4</b>
<b>STAT101 .....</b>	<b>4</b>
<b>KONKLUSJONER FRA ARBEIDET .....</b>	<b>4</b>
<b>Omlegging av MAT101 .....</b>	<b>5</b>
Temabasert eller problembasert? .....	5
Faglig nivå på oppgavene .....	5
Faglig vinkling på oppgavene .....	5
Hensyn til studenter fra andre fakultet .....	5
Mål for nye MAT101.....	6
<b>Omlegging av MAT102.....</b>	<b>6</b>
<b>Ekte data i STAT101 og MAT102.....</b>	<b>6</b>
<b>Et helhetlig brukerkurstilbud .....</b>	<b>6</b>
<b>Samkjøring med INF100 og andre innføringskurs .....</b>	<b>6</b>
<b>Hovedkonklusjon.....</b>	<b>7</b>
<b>Videre prosess.....</b>	<b>7</b>

# Kort oppsummert

---

Arbeidsgruppen for grunnundervisning i matematikk og statistikk består av:

**Jarle Berntsen**, Matematisk institutt, *gruppeleder*  
**Hans J. Skaug**, Matematisk institutt  
**Sigurd Stefansson**, Institutt for biovitenskap  
**Guttorm Alendal**, Matematisk institutt  
**Kjartan Olafsson**, Institutt for fysikk og teknologi  
**Torill Eidsvaag**, Fakultetsadministrasjonen, *sekretær*

Arbeidsgruppen har fått følgende oppgave som oppfølging av prosjektet for generiske ferdigheter:

## Mandat

*Innføring av R2-krav, samt et felles programmeringsemne for alle fakultetets studenter, gir behov for en revisjon av innhold og form i grunnundervisning i matematikk og statistikk. Arbeidsgruppen bes vurdere hva som blir behovet her og komme med konkrete anbefalinger til emnestruktur og innhold. Arbeidsgruppen må også koordinere arbeidet med gruppen som har ansvar for programmeringsemnet.*

Det er særlig brukerkursene MAT101, MAT102 og STAT101 som blir påvirket av de nye R2-kravene. Gruppen har dermed konsentrert seg om revidering av disse emnene og holdt grunnkursene som bygger på R2 utenfor revideringsprosessen. Vesentlig for arbeidet med revidering av brukerkursene er tilbakemelding fra brukerinstituttene på hvilket faglig innhold og hvilke ferdigheter de trenger for sine studenter som brukere av grunnundervisningen. En av utfordringene med dette er at det finnes flere ulike behov og at pensum skal oppleves relevant for til dels svært ulike grupper.

## Arbeidsprosessen

Gruppen har hatt seks ordinære møter for å diskutere arbeidsmåte og mulige løsninger for brukeremnene, samt et planleggingsmøte for utarbeidelse av rapport:

- oppstartsmøte for arbeidsgruppen (**15.01.2019**)
- fellesmøte med gruppen som arbeider med grunnundervisning i informatikk (**29.01.2019**)
- tredje møte for arbeidsgruppen med innspill fra visedekan for utdanning, Harald Walderhaug (**07.02.2019**)
- møter med brukerinstituttene:
  - Kjemisk institutt (**14.02.2019**)
  - Institutt for biovitenskap (**26.02.2019**)
  - Institutt for geovitenskap (**22.03.2019**)
- planleggingsmøte for utarbeidelse av rapport (**12.04.2019**)

Referatene fra disse møtene er tilgjengelige på [arbeidsgruppens wikiside](#).

Arbeidsgruppen leverte sin endelige rapport 16. mai 2019. Den bør sendes på høring til de involverte institutter.

---

## Hovedanbefaling

Arbeidsgruppen anbefaler å legge om undervisningen i MAT101 fra å være temabasert til å bli i langt større grad problembasert. Det bør gjennomføres første gang høsten 2020, noe som krever tilstrekkelige ressurser til forberedelser våren 2020 og til gjennomføringen første gang høsten 2020.

Omleggingen av MAT101 og innføring av Python i INF100 gjør det nødvendig å legge om MAT102. Ved at mange tema som tidligere ble innført i MAT102 nå blir innført i MAT101 blir det mulig å innføre elementær statistikk i nye MAT102. Nye MAT102 bør gjennomføres første gang våren 2021.

# Bakgrunn

---

## MAT101

Som bakgrunn for videre diskusjon av innhold og nivå for et brukerkurs i matematikk gir vi nedenfor litt informasjon om MAT101 og resultat fra eksamen.

Dagens brukerkurs MAT101 bygger på læreboken Matematikk i Praksis skrevet av Gulliksen, Hashemi og Hole. Temaene som er med i pensum er generelt grunnlag, funksjoner, periodiske fenomen/trigonometri, kontinuitet og grenser, eksponensialfunksjoner, logaritmefunksjoner, derivasjon, integrasjon, litt om differensialligninger, enkel vektorregning og litt om funksjoner av flere variable. Temaene til og med integrasjon er dekket i VGS for elever med full fordypning (R2). Det vil si at de som har full fordypning fra VGS har vært borti i alle fall halvparten av temaene i MAT101. Oppgavene som blir gitt i emnet, både som øvingsoppgaver, obligatoriske innleveringer og på eksamen, tar opp mange tema hentet fra naturvitenskapen. Det blir ikke brukt GeoGebra eller programmering i MAT101. Oppgavene løses for hand og til dels med hjelp av kalkulator.

### Dagens oppbygging

- Forkurs i uke 32 før forelesningene starter.
- Oppstartsmøte i uke 33
- Forelesninger 4 timer i uken fra uke 34, forelesningene publiseres (om nødvendig) i første del av semesteret.
- Seminar 2 timer i uken.
- Gruppeøvelser 2 timer i uken
- Kræsjkurs i geometri og vektorregning for dem med svak bakgrunn fra VGS.
- X obligatoriske innleveringer hvorav Y må være godkjent for å gå opp til eksamen.
- Avsluttende skriftlig skoleeksamen (teller 100% av karakteren)

## Sammenheng mellom R2-karakter og resultat i MAT101

For å gi et inntrykk av grunnlaget til studenter i MAT101 med R2-bakgrunn fra VGS kan vi se på noen tall for 2018. Av de som gikk opp til eksamen 2018 hadde 158 studenter R2. Av disse hadde 4 karakteren 1, 52 karakteren 2, 50 karakteren 3, 25 karakteren 4, 24 karakteren 5 og 3 karakteren 6. Tallene viser at av de studentene som kommer til vårt fakultet med R2 og tar brukerkurset har omlag 2/3 karakteren 1, 2 eller 3 fra VGS.

Resultatene viser en klar sammenheng mellom karakter R2 fra VGS og karakter i MAT101. De 3 med 6 i R2 fikk alle karakteren A i MAT101. For de 52 med karakteren 2 var karakterfordeling: 0 fikk A, 4 fikk B, 10 fikk C, 13 fikk D, 10 fikk E og 15 fikk F.

## **MAT102**

MAT102 er oppfølgingskurset til MAT101 og har vært tilbudt i 5 år. Læreboken er den samme som i MAT101, og dekker stort sett det av boken som ikke inngår i MAT101. Mange oppgaver i MAT102 er utarbeidet etter innspill fra brukerinstituttene. Bruk av datamaskin og programmering for å finne løsninger inngår i emnet, og Matlab har vært programmeringsverktøyet i emnet.

## **STAT101**

Dette er et grunnkurs i statistikk med fokus på anvendelse. Dataøvelser i programmet R utgjør en viktig del av kurset, men det er også regneøvelser som dekker både sannsynlighet og statistikk. Kurset krever ikke veldig sterk matematikkbakgrunn. Det arbeides med å revidere dataøvelsene i samarbeid med BioCEED, men også andre institutt blir kontaktet med tanke på oppgaver og data som kan bli brukt i øvelsesopplegget.

# Konklusjoner fra arbeidet

---

Tidlig i arbeidet kom det fram at dette er en anledning til å skifte fra en tradisjonell temaoppbygd undervisning til en undervisning som i større grad tar utgangspunkt i problemløsning i de ulike fag. Alle brukermiljø har vært positive til en slik omlegging.

Bruk av programmering og valg av programmeringsspråk har vært et annet gjennomgangstema.

Å lage et vesentlig endret innføringskurs MAT101 vil kreve mye forberedelse og ressurser våren 2020 dersom det skal innføres første gang høsten 2020. En omlegging av MAT101 og valg av Python som programmeringsspråk i INF100 vil også kreve omlegging av MAT102. Flere viktige oppgaver fra brukerfagene inn i MAT101, MAT102 og også STAT101 har vært tema i møtene med brukerinstituttene. Samtidig med at mer detaljerte planer for MAT101 legges må derfor tilsvarende arbeid gjøres med tanke på revidert MAT102 og STAT101.

---

Bedre sammenheng mellom grunnundervisning i Kjemi, Biovitenskap, Geovitenskap, Matematikk/statistikk og programmering har også vært et gjennomgangstema.

## **Omlegging av MAT101**

### Temabasert eller problembasert?

Dagens MAT101 er tradisjonelt oppbygd med gjennomgang av sentrale tema i grunnleggende matematikk. Vi kan fortsette med det, eller legge opp til en undervisning som er problembasert. Hva vi velger her blir avgjørende for videre valg, og arbeidsgruppen fokuserte derfor på å få dette avklart snarest mulig. Valget vil også påvirke arbeidsmåten til både de kursansvarlige og studentene.

Etter møter med brukermiljøene og samtaler innad i gruppen samlet arbeidsgruppen seg enstemmig om å gå for en undervisning som i langt større grad tar utgangspunkt i problem som studentene vil møte i naturvitenskapen. Studentene må lære seg det som trengs for å lære og løse og forstå problem fra naturvitenskapen.

### Faglig nivå på oppgavene

Arbeidsgruppen legger til grunn at selv om alle studentene har R2-bakgrunn vil noen av dem ha manglende forståelse av for eksempel logaritmefunksjonen, derivering og integrering, mens andre faktisk kan det som var pensum i R2. Valg av oppgaver må da spenne fra oppgaver som krever mindre matematikk, til mer krevende oppgaver som også utfordrer de med beste karakterer fra R2. Det bør være nok øvelser med enklere oppgaver slik at de med for eksempel 2 fra R2 har en realistisk mulighet til å gjennomføre nye MAT101 med hardt arbeid. Det er en tanke at oppgavene kan merkes med vanskelighetsgrad, for eksempel grunnleggende, videregående, avansert. De som bare har mål om å stå kan da velge å fokusere på de enklere merket med grunnleggende, mens de som har ambisjoner om å få A kan fokusere på oppgavene merket med avansert og som krever at de setter seg inn i metoder som de ikke kan fra R2.

### Faglig vinkling på oppgavene

Det er mange praktiske oppgaver i dagens MAT101 både i læreboken, i øvelsesoppgaver og i gamle eksamenssett. Mange er hentet fra kjemi, biovitenskap og geovitenskap. I møter med brukermiljøene er det enighet om å samle inn flere slike oppgaver slik at studentene lærer å løse oppgaver som reflekterer det de vil møte i fagene. Det er laget slike oppgaver for et brukerkurs i matematikk for kjemi ved Universitetet i Oslo. Vi kan også bruke oppgaver fra deres kompendium. Oppgavene kan merkes med fag. Vi kan merke oppgavene med fag, og la studentene velge oppgaver å løse slik at de opplever at de i større grad løser oppgaver av relevans. Dette kan gjelde både underveis i semesteret, men også til eksamen?

### Hensyn til studenter fra andre fakultet

Det må legges til at ved å endre MAT101 til at det bygger på R2 fra VGS

---

vil vi ekskludere studenter fra andre fakultet (SV og MOF). I dag er det en god del studenter som skal studere spesielt økonomi (SV) og farmasi og tar MAT101 i første semester. Disse fra andre fakultet har ikke R2 krav. Hvis vi legger om til R2 krav, må disse fakultetene få beskjed i god tid.

### Mål for nye MAT101

MAT101 har som mål å sette studentene i stand til å studere og løse praktiske problem og problem fra naturvitenskap ved hjelp av matematisk modellering og ved hjelp av matematiske metoder. For å kunne studere og løse problemene må studentene kunne eller lære seg grunnleggende element av teori knyttet til funksjoner av en variabel. Emnet tar opp tema som trigonometriske funksjoner, eksponensialfunksjoner, logaritmer, grenseverdier, derivasjon og integrasjon. For å kunne løse noen problem må studentene også sette seg inn i enkle differensialligninger, og system med to koblede differensialligninger, grunnleggende element fra lineær algebra, vektoralgebra, komplekse tall, og grunnleggende kjennskap til av funksjoner av flere variable.

### **Omlegging av MAT102**

Omleggingen av MAT101 og innføring av Python i INF100 gjør det nødvendig å legge om MAT102. Ved at mange tema som tidligere ble innført i MAT102 nå blir innført i MAT101 blir det mulig å innføre elementær statistikk i nye MAT102. Gruppen har fått hjelp av Erik Hanson ved Matematisk institutt til å utarbeide nye emnebeskrivelser for MAT102.

### **Ekte data i STAT101 og MAT102**

Både i STAT101 og MAT102 vil det være ønskelig at 'ekte data' blir brukt i langt større grad. Dette kan være tidsserier knyttet til klima, vær, eller biologiske/kjemiske/geologiske/geofysiske data som kan brukes som utgangspunkt for analyser med matematiske og/eller statistiske metoder.

### **Et helhetlig brukerkurstilbud**

Hvis vi legger til grunn at det skal være ett felles grunnkurs med kode MAT101, vil det være ønske om fordypning i matematikk og/eller statistikk i mange studieprogram.

- MAT101 + STAT101 er et naturlig valg for noen (Biologi).
- Andre bygger på med brukerkurset MAT102, som må revideres vesentlig med nytt MAT101 emne samt nytt INF100.
- Noen tillater også at studenter begynner med MAT111. Disse kan bygge på med STAT101, STAT110, MAT121, MAT131 eller MAT102.

### **Samkjøring med INF100 og andre innføringskurs**

Det bør være bedre samarbeid mellom fagansvarlige på INF100 og MAT101. Det må legges opp til organiserte møter mellom kursansvarlige for å koordinere oppgaver som kanskje kan

---

løses parallelt matematisk og gjennom programmering. Dette forutsetter at alle studenter på MAT101 tar INF100 i samme semester. (Det er ikke forutsetningen nå).

I møter med brukerinstituttene har det kommet opp ønsker om at oppgaver i MAT101/MAT102/STAT101 koordineres med problemer/oppgaver fra innføringskursene til brukerinstituttene.

### **Hovedkonklusjon**

Arbeidsgruppen anbefaler å legge om undervisningen i MAT101 fra å være temabasert til å bli i langt større grad problembasert. Det bør gjennomføres første gang høsten 2020, noe som krever tilstrekkelige ressurser til forberedelser våren 2020 og til gjennomføringen første gang høsten 2020.

Omleggingen av MAT101 og innføring av Python i INF100 gjør det nødvendig å legge om MAT102. Ved at mange tema som tidligere ble innført i MAT102 nå blir innført i MAT101 blir det mulig å innføre elementær statistikk og sannsynlighetsregning i nye MAT102. Nye MAT102 bør gjennomføres første gang våren 2021.

### **Videre prosess**

Rapporten og de nye emnebeskrivelsene i MAT101 og MAT102 bør sendes på høring til de involverte instituttene. En vesentlig omlegging av MAT101 med mer problembaserte mål kan da vedtas av styret høsten 2019. Hvis det blir vedtatt, vil nye MAT101 bli gjennomført høsten 2020. Dette krever mye forarbeid våren 2020, noe som det bør settes av tilstrekkelige ressurser til. Også ved første gangs gjennomføring kan det forventes mye ekstra arbeid, slik at det også da bør settes inn ekstra ressurser. Det er allerede søkt om insentivmidler med tanke på å lage nye oppgaver for MAT101.

Med et vesentlig omlagt MAT101 må også MAT102 legges mye om, og dette vil kreve mye arbeid som må gjøres i løpet av 2020 med tanke på at det går første gang etter omlegging våren 2021. Det må settes av ressurser til omlegging av MAT102 i løpet av 2020.



