

# Kvalitet, tilgjengelighet og differensiering i grunnutdanningen i matematikk (KTDiM): en kort oppsummering av aktiviteten i 2015

---

*Mette Langaas, Frode Rønning og Marius Thaulé*

*6. januar 2016*

## Organisering av KTDiM i 2015

### Prosjektgruppe

Mats Ehrnström, Mette Langaas, Frode Rønning, Kristian Seip, Marius Thaulé, Petter A. Bergh, Aslak Bakke Buan (i utvidet prosjektgruppe). Håkon Tjelmeland var vikar for Mette Langaas våren 2015.

## Rapport fra de tre KTDiM-emnene: TMA4105 Matematikk 2, TMA4100 Matematikk 1 og TMA4240/TMA4245 Statistikk

### TMA4105 Matematikk 2, våren 2015: Flere videoer og innføring av mappeevaluering.

**Videoopptak:** Våren 2015 ble det spilt inn introduksjons-, tema- og oppgaveregningsvideoer i Matematikk 2. Det er nå 9 introduksjonsvideoer, 22 temavideoer og 81 oppgaveregningsvideoer i Matematikk 2. Disse holder en høy teknisk kvalitet og er populære blant studentene.

**Mappeevaluering:** Det ble innført mappeevaluering der Maple T.A.-tester og skriftlige innleveringer teller 20 % hvis det er til fordel for kandidaten. Dette ble godt tatt imot av studentene.

**Temasider:** Faglige temasider i Matematikk 2 er blitt utviklet i 2015, og disse vil tas i bruk fra våren 2016.

**Tilbakemeldinger:** Studentene gav i rapport fra referansegruppene inntrykk av å være godt fornøyd med faget og de ulike tilbudene. Mattelaben er et populært tilbud som mange studenter benytter seg av, særlig etter innføringen av mappeevalueringen.

### TMA4100 Matematikk 1, høsten 2015: nytt forelesningsopplegg og videreføring av øvingsopplegg

**Nytt undervisningsopplegg:** En ny undervisningsmodell med oversiktsforelesninger og interaktive forelesninger ble innført høsten 2015. Dette innebar at de tradisjonelle forelesningene ble omorganisert til én dobbeltime oversiktsforelesning og én dobbeltime interaktiv forelesning pr. uke.

Første dobbeltime (oversiktsforelesningen) ble gitt i store undervisningsrom tidlig i uken, i fire paralleller, og gav en oversikt over de viktigste aspektene ved ukens fagstoff. Den interaktive forelesningen ble gitt senere i uken i 12 paralleller, basert på ideer fra prinsippet om «omvendt klasserom». Studentene arbeidet i første time av den interaktive forelesningen med læringsoppgaver som ledet dem dypere inn i det aktuelle fagstoffet, og faglærer brukte tiden til å samtale med studentene. Andre time av de interaktive forelesningene var en lærerledet gjennomgang basert på studentenes arbeid og spørsmål i timen før.

Gjennom webdagbok-undersøkelse (se *Didaktisk følgeforskning*) og via referansegruppene har studentene gitt inntrykk av å være godt fornøyd med den nye undervisningsmodellen. Blant annet var det svært godt oppmøte på alle typer forelesninger høsten 2015. Faglærerne er også positive til den nye modellen, spesielt fordi kontakten med studentene bedres. Studentene har også uttalt seg positivt til den nye formen for interaksjon med foreleseren.

**Mappeevaluering:** Det ble innført mappeevaluering i Matematikk 1 høsten 2015, der Maple T.A.-tester og skriftlige innleveringer inngikk etter modell fra matematikk 2 våren 2015. Studentene ser ut til å sette pris på mappeevalueringen, og antallet studenter som gjør alle øvingene er større enn tidligere år. Mattelaben er et populært tilbud blant studentene

**Studentassistenter:** Høsten 2015 ble det igangsatt et arbeid med det sosiale miljøet blant studentassistentene på mattelabben. Vi har blant annet hatt sosiale samlinger med enkel servering og fått laget hettejakker til studentassistentene til bruk på mattelaben. Vi har fått mange gode søkere til tilsvarende stillinger i Matematikk 2 og Statistikk våren 2016 og vil fortsette arbeidet med å skape et godt miljø blant studentassistentene.

**Faglige temasider:** De eksisterende faglige temasidene i Matematikk 1 er blitt forbedret. Blant annet er innholdet i samtlige videoressurser gjennomgått og lenking i temasidene oppdatert. Oppgaveløsningsvideoer er lenket inn til tilhørende eksamensoppgaver.

## **TMA4240 Statistikk, høsten 2015: Forberedelse til implementasjon av KTDiM-elementer i TMA4245 Statistikk, våren 2016**

**Forelesningsvideoer:** Høsten 2015 er én av de tre parallellene i TMA4240 blitt videofilmert. Tilbakemeldingen fra studentene er at svært mange benytter seg av disse, spesielt studenter som er forhindret fra å komme på forelesningen. Hver av høstens 54 forelesningsvideoer (45 minutter hver) er blitt sett mellom 228 og 634 ganger (basert på rapportering fra Multimediassenterets portal *NTNU openVideo*).

**Faglige temasider:** Arbeidet med faglige temasider er påbegynt og fortsetter våren 2016.

**Videoopptak:** Høsten 2015 er det laget 23 videoer (9 temavideoer, 4 introduksjonsvideoer og 10 oppgavevideoer) med bruk av ny interaktiv tavle (Promethean ActivInspire) i studio hos Multimediassenteret. Rundt halvparten av videoene ble gjort tilgjengelig for studentene i desember, og da rakk studentene å se dem mellom 90 og 524 ganger før eksamen. En video med eksamensoppgaveregning (som var lenket inn i tabell over eksamensoppgaver) ble i løpet av en uke sett over 500 ganger.

**Samarbeid med prosjektet Video for Kvalitet:** En av temavideoene (*Poisson-prosess og -fordeling*) er blitt bearbeidet for eye-tracking av Jonas Persson, og 45 studenter fra TMA4240 Statistikk har sett videoen og svart på spørsmål. Dette er brukt til å sjekke redigeringsmessige valg i innspillingen av videoene med den interaktive tavla, og til å svare på forskningsspørsmål i prosjektet *Video for Kvalitet*.

**Maple T.A.-oppgaver:** En kvalitetssikret database med oppgaver fra første halvdel av pensum i statistikk er ferdig utarbeidet. Arbeidet fortsetter i vårsemestret.

**Anbefalte og skriftlige øvinger:** Skriftlig innlevering av fire øvinger er planlagt våren 2016, og arbeidet med å lage disse øvingene og tilhørende løsningsforslag er godt i gang. Disse øvingene skal leveres inn elektronisk, og det lagt til rette for at studentassistentene i TMA4245 vil gi svært grundig tilbakemelding på disse øvingene (løsningsforslag blir ikke utdelt) og at dette gjøres elektronisk

**Spørreundersøkelse:** Holdninger til ulike undervisningselementer (forelesninger, videoforelesninger, temavideoer, pencasts) ble undersøkt gjennom en spørreundersøkelse blant studentene fra TMA4240 Statistikk høsten 2015. Av rundt 800 studenter som var oppmeldt til eksamen i faget svarte 287 på spørreundersøkelsen. Blant annet mente 79 % av studentene at de i gjennomsnitt forstod mer enn 60 % av en forelesning, og over 90 % av studentene mente at hovedmålet med en forelesning er at foreleser skal gi en oversikt over viktige deler av pensum.

#### Videre planer for 2016:

- Én av de tre parallellene i TMA4245 Statistikk våren 2016 blir videofilmert.
- Vi vil fortsette videoproduksjonen av introduksjons-, tema- og oppgavevideoer.
- Statistikklab tas i bruk for første gang våren 2016.

## Didaktisk følgeforskning

Evalueringen og følgeforskningen i 2015 har i stor grad fulgt samme mønster som i 2014, med gjennomføring av nettbaserte spørreundersøkelser og studentintervjuer som de viktigste instrumentene. I slutten av 2014 ble det tilsatt en postdoktor knyttet til prosjektet. Postdoktoren sluttet etter et halvt år, og denne stillingen er lyst ut igjen, nå som en ph.d.-stilling.

**Spørreundersøkelser:** De semestervise spørreundersøkelsene er gjennomført med tilnærmet samme innhold som høsten 2014. I undersøkelsen høsten 2014 ble spørsmål som etter statistisk analyse viste seg ikke å tilføre ny informasjon, tatt bort. De eneste endringene som er gjort i 2015, er tilpassing til nye komponenter som er innført i KTDiM, hvorav den viktigste er omleggingen av forelesningsstrukturen høsten 2015. Ved å stille de samme spørsmålene hvert semester, vil en ha mulighet til å følge utviklingen i prosjektet over tid.

Undersøkelsen i Matematikk 2 våren 2015 fikk 594 svar, og undersøkelsen i Matematikk 1 høsten 2015 fikk 799 svar. Svarprosenten er nå nær 50.

De korte undersøkelsene ved hjelp av den såkalte webdagboka, som ble utviklet i 2014, ble gjennomført ukentlig våren 2015. I september 2015 ble det gjennomført én undersøkelse ved bruk av webdagbok, og denne omhandlet bruken av ulike undervisningsressurser i Matematikk 1, med et åpent spørsmål om forslag til forbedringer. Denne undersøkelsen fikk 469 svar.

I tillegg til den spesifikke «KTDiM-undersøkelsen» ble det i mars 2015 gjennomført en spørreundersøkelse om holdninger til og arbeidsvaner i matematikk. Samme undersøkelse ble gjennomført i 2002–2003, og et hovedpoeng er å se etter endringer i studentmassen etter en periode på mer enn 10 år. Undersøkelsen har ikke direkte tilknytning til det spesifikke med KTDiM, men vil allikevel kunne bidra med nyttig informasjon. Dataene er ennå ikke ferdig analysert.

**Studentintervjuer:** Det ble gjennomført gruppeintervjuer med sju studenter fra Matematikk 2 i april 2015. Hovedtema for disse intervjuene var systemet Maple T.A., som brukes som en del av øvingsinnleveringen. Bakgrunnen for dette hovedtemaet var at det blant annet gjennom spørreundersøkelsen semestret før var kommet ganske sterk kritikk av enkelte aspekter ved dette systemet. Det ble derfor sett på som viktig å få dypere innsikt i hva denne kritikken egentlig bunner i, for å kunne forbedre systemet og måten det brukes på. På det tidspunktet intervjuene ble gjennomført, hadde en begynt å legge planer for den nye forelesningsstrukturen som ble innført høsten 2015. Ideene ble presentert for studentene i intervjuene, og de fikk anledning til å komme med sine umiddelbare reaksjoner. Disse ble så tatt med videre inn i den endelige planleggingen.

I oktober 2015 ble det gjennomført gruppeintervjuer med seks studenter fra Matematikk 1. Hovedtemaet var den nye forelesningsstrukturen. Disse intervjuene er viktige tilbakemeldinger til faglærerne om hvordan den nye strukturen har fungert.

**Resultater:** Det innsamlede datamaterialet er så langt hovedsakelig brukt til å justere kursen. En del foreløpige resultater er presentert i muntlige og skriftlige presentasjoner, men en grundigere analyse av materialet gjenstår. Spørreundersøkelsen høsten 2015 ser ut til å vise at Maple T.A. nå fungerer mye bedre enn før, men det er en del interessante spørsmål som reiser seg rundt bruken av slike elektroniske vurderingssystemer, for eksempel hvilken innflytelse de har på studentenes måte å arbeide med matematikkfaget på.

Omleggingen av forelesningene har vært en betydelig endring, både for lærere og studenter. Denne omleggingen krever større egeninnsats fra studentenes side samtidig som den fører til mer lærerkontakt. Undersøkelsene viser at det er svært utfordrende å få studentene til å forberede seg til timer, og også at det er krevende å etablere en kultur der undervisningstilbudet ses på som en helhet der alle komponentene har sin viktige plass. De interaktive forelesningene synes å fungere svært godt for det store flertallet av studenter, mens det er større utfordringer med å få oversiktsforelesningene til å fungere godt, selv om det altså, som nevnt tidligere, er godt oppmøte til begge typer forelesninger.

## Annen aktivitet

KTDiMs prosjektgruppe hadde tidlig i 2015 en rekke møter for å diskutere fremdrift, status og overordnet strategi for 2015–2016. Samtlige punkter som ble presentert i søknaden ble gjennomgått og evaluert ut fra status og gjennomføring. Møtene resulterte blant annet i den nye løsningen med oversiktsforelesninger og interaktive forelesninger i Matematikk 1 og 2. Denne typen møter er planlagt for våren 2016 for å oppsummere og evaluere prosjektet, og planlegge hvordan de innovative undervisningsformene i KTDiM skal videreføres ved Institutt for matematiske fag etter prosjektets slutt.

**Studentmedvirkning:** I vårsemestret 2015 har en gruppe studenter jobbet med forslag til hvordan Matematikk 1 og 2 kan forbedres eller gis ny pedagogisk og praktisk gjennomføring. Rapport fra gruppen vil integreres i KTDiMs sluttrapport i 2016.

**Nytt øvingssystem ved IMF:** På initiativ fra KTDiM har datadrift-gruppen ved Institutt for matematiske fag utarbeidet et helt nytt elektronisk innleverings- og øvingssystem for bruk ved instituttet, tilpasset de store grunnemnene i matematikk. Systemet har mye av den samme funksjonaliteten som finnes for øvinger i en digital læringsplattform (importere studentlister, elektronisk inn- og utlevering av øvinger, skriftlig tilbakemelding), men støtter også direkte innskriving av matematisk tekst, fleksibel gruppeinndeling og importering av resultater fra Maple T.A. – som den nåværende læringsplattformen ikke har mulighet for. Det nye øvingssystemet ble tatt i bruk i Matematikk 1 høsten 2015. Arbeidet med systemet har foregått parallelt med KTDiMs deltagelse i NTNUs arbeid med valg av ny læringsplattform.

**Matematisk e-læring:** Det har vært ført samtaler med flere aktører innen matematisk e-læring, deriblant Maplesoft, SOWISO og Wiley. Målet med samtalene har vært å undersøke og få innspill til løsninger som integrerer faglig materiale med undervisningsopplegg. Testing av relevante produkter vil bli fortatt i 2016.

**Timeplan og rom:** KTDiM har gitt innspill og forbedringsforslag til evalueringen av timeplanlegging og romreservasjon ved NTNU.

## Presentasjoner

Prosjektet KTDiM og foreløpige resultater fra prosjektet er presentert flere steder i 2015, både nasjonalt og internasjonalt.

## Muntlige framlegg

Rønning, F. (2015). *Teaching calculus to large and diverse groups of engineering students.*

Presentasjon ved AMS/MAA Joint Meeting, San Antonio, TX, januar.

Rønning, F. (2015). *A developmental project to improve the mathematics education for large groups of engineering students.* Foredrag ved Universität Paderborn, Tyskland, mars.

Rønning, F. (2015). *Innovativ utdanning i matematikk – Prosjektet KTDiM ved NTNU.* Presentasjon ved MNT-konferansen i Bergen, mars.

Goodchild, S., & Rønning, F. (2015). *Innovation in mathematics teaching and learning on engineering courses in Norway.* Presentasjon ved 8th IMA Conference on Mathematical Education of Engineers, Loughborough, UK, april.

Rønning, F. (2015). *KTDiM: Et prosjekt for modernisering av grunnundervisningen i matematikk.* Seminar om innovativ utdanning, IME-fakultetet, juni.

Rønning, F. (2015). *The role of lectures in university mathematics education.* Presentasjon ved MatRIC/MEC konferanse, Loughborough, UK, september.

Ehrnström, M. (2015). *Teaching mathematics to engineering students*. University level mathematics teaching course . Arrangert av MatRIC senter for fremragende utdanning, Universitetet i Agder, i samarbeid med NTNU, Trondheim, november.

Rønning, F. (2015). *Innovative education in mathematics for engineers. Some ideas, possibilities and challenges*. Presentasjon ved konferansen Didactics of Mathematics in Higher Education as a Scientific Discipline, Hannover, Tyskland, desember.

## Publikasjoner

Goodchild, S., & Rønning, F. (2015). Innovation in mathematics teaching and learning on engineering courses in Norway. *Proceedings of the 8th IMA Conference on Mathematical Education of Engineers*. Southend on Sea: Institute of Mathematics and its applications.

Goodchild, S., & Rønning, F. (2015). Teaching mathematics at higher education. I H. Silfverberg, T. Kärki, & M. S. Hannula (red.). (2015). *Nordic research in mathematics education – Proceedings of NORMA14, Turku, June 3–6, 2014* (s. 396–400). Turku: The Finnish Research Association for Subject Didactics.

Rønning, F. (2015). Innovativ utdanning i matematikk. *Uniped*, 38(4), 319–326.