

# Kvalitet, tilgjengelighet og differensiering innen grunnutdanningen i matematikk



Mette Langaas

Institutt for matematiske fag, NTNU

27. oktober 2016

## Kva er KTDiM?

- ▶ **Kvalitet, tilgjengelighet og differensiering innen grunnutdanningen i matematikk (KTDiM)** er Institutt for matematiske fag (IMF) sitt 3 årige (2014-2016) prosjekt innen innovativ utdanning ved NTNU.
- ▶ Prosjektet er finansiert fra Rektor, IME-fakultetet, og IMF.
- ▶ Emnene Matematikk 1 (1700 studenter, 1 semester), Matematikk 2 (1400 studenter, 2 semester) og TMA4240/TMA4245 Statistikk (700+700 studenter, 3 og 4 semester) utgjør kjernen i prosjektet.
- ▶ KTDiM har hatt en aktiv rolle i Teknostart, og samarbeider med blant annet med MatRIC (SFU UiA), Uniped, Multim mediasentret (MMS), Video for kvalitet og fleksibilitet (VfK).
- ▶ Nesten hele lærerstaben, og mange stipendiater ved IMF er involvert i prosjektet gjennom disse tre fagene.

## Overordnet mål: økt læringsutbytte for studentene

Med økt læringsutbytte vil studentene utvikle dypere forståelse for matematiske begreper og prosesser, som vil gjøre dem bedre skikket til å bruke matematikk i anvendelser.



## Grunnleggende idéer (KTDiM)

- ▶ Vi må tilby ulike læringsressurser for
  - ▶ å belyse ulike aspekter av et emne
  - ▶ og for å nå ulike studenter.
- ▶ Passive studenter lærer mindre enn aktive studenter:  
Mathematics is not a spectator sports.
- ▶ Studentene lærer mest av å få rask tilbakemelding på egen innsats.

Hva er eksempler på læringsressurser?

gruppearb  
prøve

bøker

forelesninger

Internett

IT

levende organismer

Øvingsoppg

løsningsforslag

∞ muligheter

læringsstiler

eksemenoppg

mennesker  $\left\{ \begin{array}{l} \text{medskulek} \\ \text{tærerstab} \\ \text{Stndass} \end{array} \right.$

rom  $\left\{ \begin{array}{l} \text{plass til} \\ \text{å} \\ \text{lære} \end{array} \right.$

elæringsverktøy (video)

lab

egne ressurser  $\left\{ \begin{array}{l} \text{strategi} \\ \text{kunnskep} \\ \text{erfaring} \\ \text{mekrasjon} \end{array} \right.$

Lærebok

Forelesning

Elektroniske  
ressurser

Elektronisk  
øving

Anbefalt  
øving

Skriftlig  
øving

**Statistikklab**

## (Noen) KTDiM-elementer

- ▶ Forelesninger (klassiske, oversikt- og interaktive forelesninger, plenumsregning), video-opptak av forelesningene.
- ▶ Øvinger (nettbaserte Maple TA øvinger, anbefalte og skriftlige øvinger, plenumsregning).
- ▶ Veiledning i matte/statistikk-lab.
- ▶ Nettbaserte læringsressurser (temasider og videoer).
- ▶ Kommunikasjon med (og monitorering av) studentene (spørreundersøkelser, intervjuer, oversikt over bruk av ressurser).

# Øvingsopplegg

**Elektronisk  
øving**

**Anbefalt  
øving**

**Skriftlig  
øving**

# Statistikklab

Statistikk  
Matematikk 1



# Matte/Statistikk-lab

Tidspunkt	Mandag		Tirsdag		Onsdag		Torsdag		Fredag	
	stus	stus	stus	stus	stus	stus	stus	stus	stus	stus
12.00-14.00	75	—	61	39	90	48	45	28	59	50
14.00-16.00	79	34	46	20	78	62	38	21	48	30
16.00-18.00	54	33	56	33	38	27	31	18	—	—



Matematikk 1 H2016: man-tors 12-18, fre 12-16 i S7/S8.

Statistikk H2016: man 14-18, ons 12-14 og torsdag 14-18 i EL5 eller S5

# Eletroniske læringsressurser

## ► Temasider

## ► Videoer

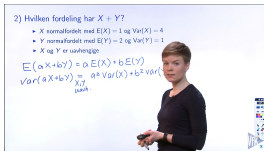
### ► Introduksjonsvideoer

### ► Temavideoer

### ► Oppgavevideoer statistikk og matematikk.

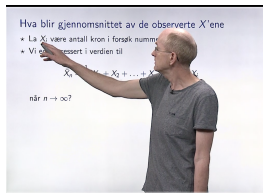
2) Hvilken fordeling har  $X + Y$ ?

- $X$  normalfordelt med  $E(X) = 1$  og  $\text{Var}(X) = 4$
- $Y$  normalfordelt med  $E(Y) = 2$  og  $\text{Var}(Y) = 1$
- $X$  og  $Y$  er uavhengige

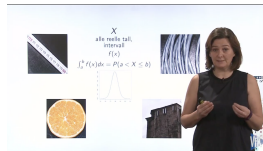
$$E(\alpha X + \beta Y) = \alpha E(X) + \beta E(Y)$$
$$\text{Var}(\alpha X + \beta Y) = \alpha^2 \text{Var}(X) + \beta^2 \text{Var}(Y)$$


Hva blir gjennomsnittet av de observerte  $X$ 'ene

- La  $X_i$  være antall kron i forsøk nummer  $i$
- Vi er interessert i verdien til  $\bar{X}_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$  når  $n \rightarrow \infty$ ?



$X$  alle reelle tall, intervall  $(a, b)$

$$\int_a^b f(x) dx = P(a < X \leq b)$$


# Forelesning

**Bokmålsordboka:** forelesning: vitenskapelig foredrag

**Wikipedia:** En forelesning er en undervisningsform som er vanlig ved universiteter og høyskoler. Studentene sitter i en sal (såkalt auditorium) og hører på en foreleser (f.eks. professor eller lektor), som snakker om et faglig tema relatert til et gitt studium. Forelesningen kan også inneholde fremvisninger via projektor eller overhead.

## Opplyse de som ikke har kunnskap

Arne Krokan (2012) <http://www.krokan.com/arne/2012/08/16/om-forelesning-som-undervisningsform/>

- ▶ Forelesning (fra Blligh, 200): alle typer instruksjoner eller forklaringer, at de kan være både korte og lange, at de finnes på ulike samfunnsarenaer og at de har ulike betegnelser.
- ▶ Den opplyste som skal opplyse de som ikke har kunnskap.
- ▶ *I en verden preget av knapphet på lærebøker, på tid sammen med lærere og på tilgang til annen kunnskap enn det en fikk gjennom skolen, må dette ha vært et opplagt valg av undervisningsform og en smart måte å organisere overføring av kunnskap på.*

# Forelesningen - 1950-1960

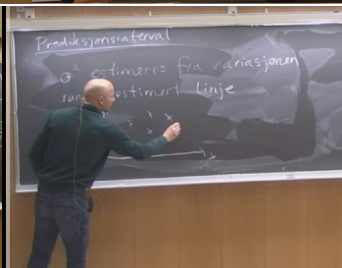
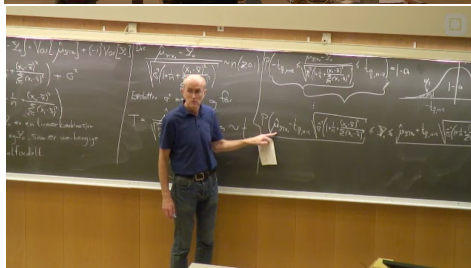
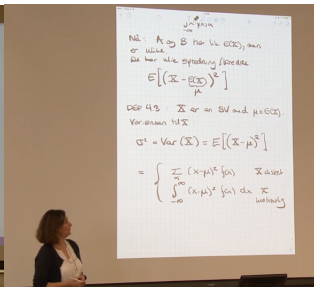
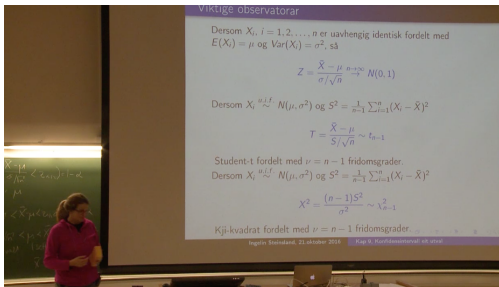


Skaper(e): /NTNU UB, RR-I-001970, Ukjent/NTNU UB, UBT-TO-086050, Schrøder/NTNU UB, UBT-TO-086069

# Forelesningen - 1980-1990



# Forelesningen - 2016



# Forelesning i KTDiM

## Matematikk 1 H2016

- ▶ Oversiktsforelesning (OF)
- ▶ Interaktiv forelesning (IF)
- ▶ Plenumsregning





## Spørreundersøkelse - andel som er Helt enig + Litt enig

Spørsmål	Matte1	Matte2
	H2015 (799)	V2016 (545)
Jeg lærer mye av oversiktsforelesningene	63.0	78.8
Jeg lærer mye av de interaktive forelesningene	80.8	85.9
Det er god sammenheng mellom OF og IF	66.9	78.0
Jeg vil heller ha to vanlige forelesninger enn OF+IF	35.8	27.9

## Spørreundersøkelse - andel som er Helt enig + Litt enig

Spørsmål	Matte1	Matte2
	H2015 (799)	V2016 (545)
Jeg lærer mye av oversiktsforelesningene	63.0	78.8
Jeg lærer mye av de interaktive forelesningene	80.8	85.9
Det er god sammenheng mellom OF og IF	66.9	78.0
Jeg vil heller ha to vanlige forelesninger enn OF+IF	35.8	27.9

- ▶ Videre analyser (H2015) viser at de flinke studentene (som mener de får A på eksamen) får omtrent like mye ut av OF og IF, mens de resterende får mer ut av IF enn OF.
- ▶ H2015 var det bare to studieprogram som hadde overvekt av "vil ha klassiske forelesninger".
- ▶ Venter spent på å analysere tall fra V2016 og H2016!



Professorene Frode Rønning (t.v.), Aslak Bakke Buan og Mette Langås synes det er viktig at studentene synes de er hørt i omleggingen i Matematikk 1 og 2 og Statistikk 1 for sivilingeniørstudenter ved NTNU. FOTO: LERKNY KRISTINE HAVIK SKJÆRSETH, ADRESSEAVISEN

## Har halvert antall stryk på to år

*En omfattende omlegging av matematikkundervisningen for sivilingeniør har halvert strykprosenten i faget matematikk 1 på to år. Snittkarakteren har forbedret seg fra C til B, og forskning på omleggingen viser at studentene er storfornøyde.*

Hvordan kan vi måle om tiltak i et emne har effekt?

Test i forhold til operative læringskial Concept Inventor

- ▶ Hvor mye de ulike tilbud/ressursene brukes?
- ▶ Studentenes fornøydhet?
- ▶ Subjektive svar på spørreundersøkelser?
- ▶ Karakter, strykprosent?
- ▶ Hvor raskt studentene kommer gjennom hele resten av studiet? Studentgjennomstrømning.