

# Hvorfor skal jeg lære statistikk?

## Program- og profesjonsrelevant statistikkundervisning for ingeniørstudenter

Institutt for matematiske fag, NTNU

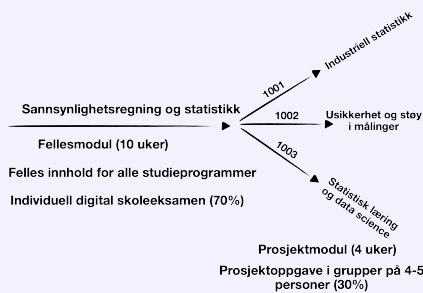
wiki.math.ntnu.no/stating/start

### Visjon

Prosjektets visjon er at ingeniørstudentene ved NTNU skal få aktiv erfaring med profesjonsrelevante problemstillinger og beregninger i statistikk. Vi vil legge til rette for prosjekt- og teambasert læring, problembasert læring og omvendt undervisning. Deler av dette utviklingsprosjektet er finansiert av NTNU Toppundervisning (2021-23). Emneutvikling og programtilpasning er et pilotprosjekt i Fremtidens Teknologistudier.

### Statistikk for ingeniører

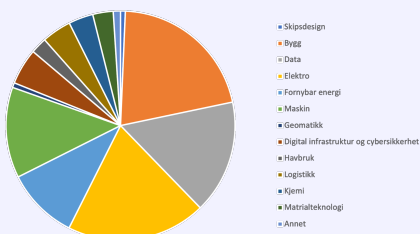
"IST T/G/A 1001/2/3 Statistikk" er introduksjonsemner i statistikk for bachelor ingeniørstudenter ved NTNU, i Trondheim, Gjøvik og Ålesund (derav bokstavene T/G/A i emnekode). Emnene er nyopprettede som følge av fusjonen mellom NTNU og høyskolene, og ble undervist for første gang høsten 2020. Statistikk er obligatorisk for 2.-års ingeniørstudenter, og gis av institutt for matematiske fag.



Emnet består av en generell del og en prosjektdel.

- ▶ Den generelle delen gir en innføring i sannsynlighetsregning og statistikk. Her er det samme faglige innhold, læringsressurser og vurdering for alle studenter på tvers av campuser og studieprogrammer. Vurderingen er en individuell digital skoleeksamen.
- ▶ Prosjektdelen er delvis studieprogramtilpasset, med tre ulike tema (1001, 1002, 1003). Her skjer undervisningen på tvers av campuser. Vurderingen er en prosjektoppgave utført i grupper på 4-5 studenter.

En viktig rammebetingelse og utfordring for utviklingen av statistikkemnet er at undervisning gis til over 1100 ingeniørstudenter på tre NTNU-campus fra mer enn 10 ulike studieprogrammer, i tillegg til nettstudier.



Et sentralt fokus i vårt arbeid er derfor å utvikle programtilpassede læringsaktiviteter som støtter seg på digitale ressurser.

### Prosjektets delmål

#### Delmål I: Kartlegge program- og profesjonsspesifikke behov

- ▶ Samarbeid med studieprogrammer og faglærere for å kartlegge behovet for, og bruken av, sannsynlighetsregning og statistikk i ingeniørprogrammene og profesjonene.
- ▶ Utfordring: være relevante for et stort antall programfag, uten å miste fokus på den faglige dybden og helhet.
- ▶ Studentpanel: 10 ingeniørstudenter som tar emnet høsten 2021 fra ulike studieretninger deltar. De vil vurdere kvalitet, relevans og egnethet av læringsressurser og aktiviteter i emnet, og presentere anvendelser de selv har jobbet med i sine studieretninger. Dette gjentas høsten 2022.
- ▶ Statistikkhjelpen for bacheloroppgaver: ansette to masterstudenter som tilbyr veiledning i statistikk for ingeniørstudenter (vår og høst 2022). Bygge kunnskap om hvilke statistiske utfordringer og hvilke ingeniørmessige problemstillinger studentene møter i arbeidet med oppgaven. Bruke kunnskapen i den videre utviklingen av emnet.

#### Delmål II: Utvikle programtilpassede aktiviteter og digitale læringsressurser

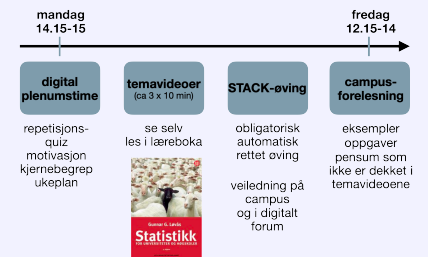
- ▶ Basert på kartleggingsarbeidet har vi gjort mindre endringer i innholdet i emnet høsten 2021.
- ▶ Det er utviklet nye temavideoer, Jupyter-notatbøker, øvingsoppgaver og prosjektbeskrivelser.
- ▶ Videre arbeid går mot muligheten for å lage tematiske moduler:
  - ▶ Videoer og notater som illustrerer hvordan grunnleggende konsepter fra sannsynlighetsregning og statistikk opptrer innenfor en gitt spesialisering.
  - ▶ Problembasert læring basert på datasett fra lab og forsøk, eller ingeniørfaglige problemstillinger, som studentene jobber med v.h.a. interaktive beregning- og simuleringverktøy i emnets Jupyter-hub.

#### Delmål III: Samstemt undervisning

- ▶ Kan innhold og læringsaktiviteter i statistikk bidra mot andre sentrale kompetanseområder i ingeniørutdanningen, slik som analytiske evner, beregningsorientering, kritisk vurdering av informasjon, modeller og resultater, samt kommunikasjon og samarbeid?
- ▶ Er emnets læringsmål, lærings-aktiviteter og vurdering i overensstemmelse.
- ▶ Hvordan utvikler vi en individuell digital skoleeksamen som gjenspeiler emnets læringsmål og aktiviteter?
- ▶ Hvordan kan vi evaluere et stort antall prosjektoppgaver effektivt med dobbel sensur?

### Fellesmodulen

#### Læringsressurser



**Digital plenumstid** har som mål å være en samlendende aktivitet på tvers av campusene. Her motiveres ny teori, Mentimeter brukes til å "sjekke" om forrige ukens pensum er forstått, og oppgaver som har falt vanskelig blir diskutert.

**Temavideoene** skal studentene se på egen hånd, og de danner sammen med læreboka grunnlaget for det videre arbeidet med læringsstoffet.

**Digitale øvinger i STACK** (et digitalt evalueringssystem for matematikk) er eneste obligatoriske aktivitet. Øvingene veiledes fysisk på campus, og digitalt på Discourse-basert diskusjonsforum, og ved behov digitalt en-til-en. Det er laget hjelpesett inne i STACK, der studentene blir guidet gjennom oppgavene steg for steg.

**Jupyter-notatbøker** er tilgjengelige på en NTNU-hostet Jupyter-hub, og støtter opp om temavideoer og STACK-øvinger, og setter fokus på at teorien i emnet også skal forstås i praksis. Analyse av datasett og stokastisk simulering er viktige elementer.

**Campusforelesninger** har som fokus å gi gode eksempler, regne, forklare og diskutere pensum.

### Prosjektmodulen

For å best mulig avstemme behovet for både bredde og dybde i statistikk for ingeniører er semesterets fire siste uker avsatt til en prosjektmodul med egne digitale forelesninger og temavideoer. De tre prosjektmodulene er delvis programtilpasset, og noen av oppgavene utformes på en slik måte at studentene har valgfrihet til å jobbe dyper med problemstillinger de selv synes er spesielt relevante. De friere delene av prosjektet gir også god øvelse i samarbeid og prosjektstyring, og erfaring med å knytte sammen teori og praksis. Med friere oppgaver økes også behovet for veiledning, men det faglige utbyttet ansees å være vel verdt denne investeringen av ressurser.

### Veien videre

Viktigheten av å kunne sette tall og ikke minst ord på den usikkerheten man skal forholde seg til i sitt virke som ingeniør kan ikke underdrives. Vi vil knytte teori til praksis. Vi vil knytte programfagene til statistikken og statistikken til programfagene. Ved hjelp av faglærere, studentpanelet, studentene selv og kontakt med bransjen vil vi lage læringsressurser som gjør våre studenter i stand til å svare på viktige spørsmål som: Hvor nøyaktig er den målingen? Må vi dimensjonere opp H-bjelkene eller ikke? Hvor sikker er du?