

Statistikk for ingeniører

Digital plenumstime - uke 8 (11.10.2021)

Mette Langaas, Institutt for matematiske fag, NTNU

Plan for timen

**Uke 7: Punkt- og
intervallestimering med Mentimeter**



Uke 8: Hypotesetest

Litt om uka



**Eksamensforberedelser og
prøveeksamen**

Blackboard



Fellesmodul

7-9: Statistisk inferens

Uke 7-8: Estimering og
hypotesetesting

Uke 9: Lineær
regresjon

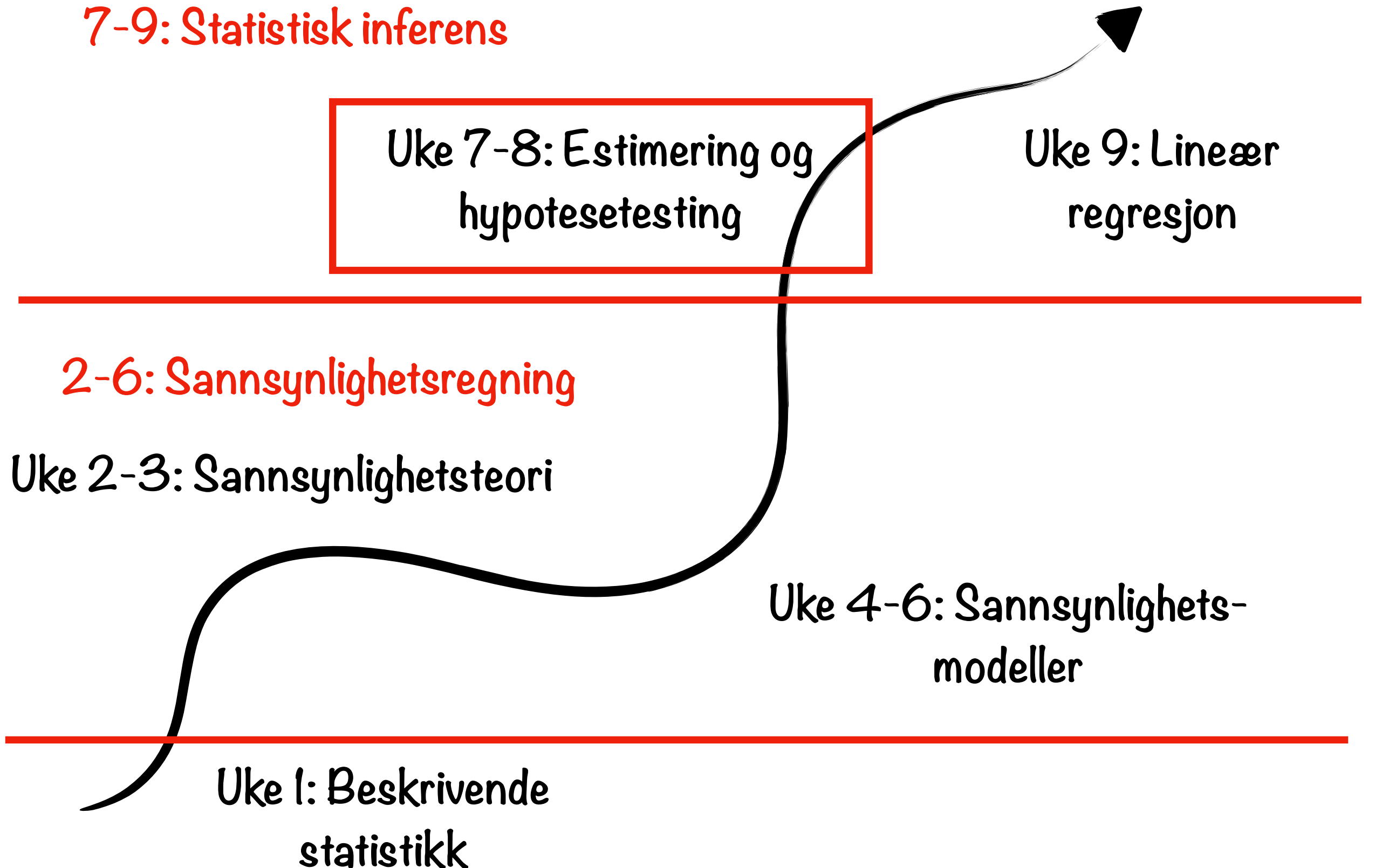
Uke 10: Oppsummering
og skoleeksamen

2-6: Sannsynlighetsregning

Uke 2-3: Sannsynlighetsteori

Uke 4-6: Sannsynlighets-
modeller

Uke 1: Beskrivende
statistikk



Sannsynlighetsregning

Binomisk
forsøksrekke

Binomisk
 (n, p)

$X \sim \text{binomisk}(n, p)$

Poisson-
prosess

Poisson
 (λt)

$X \sim \text{Poisson}(\lambda t)$

Normal
 (μ, σ)

$X \sim \text{Normal}(\mu, \sigma)$

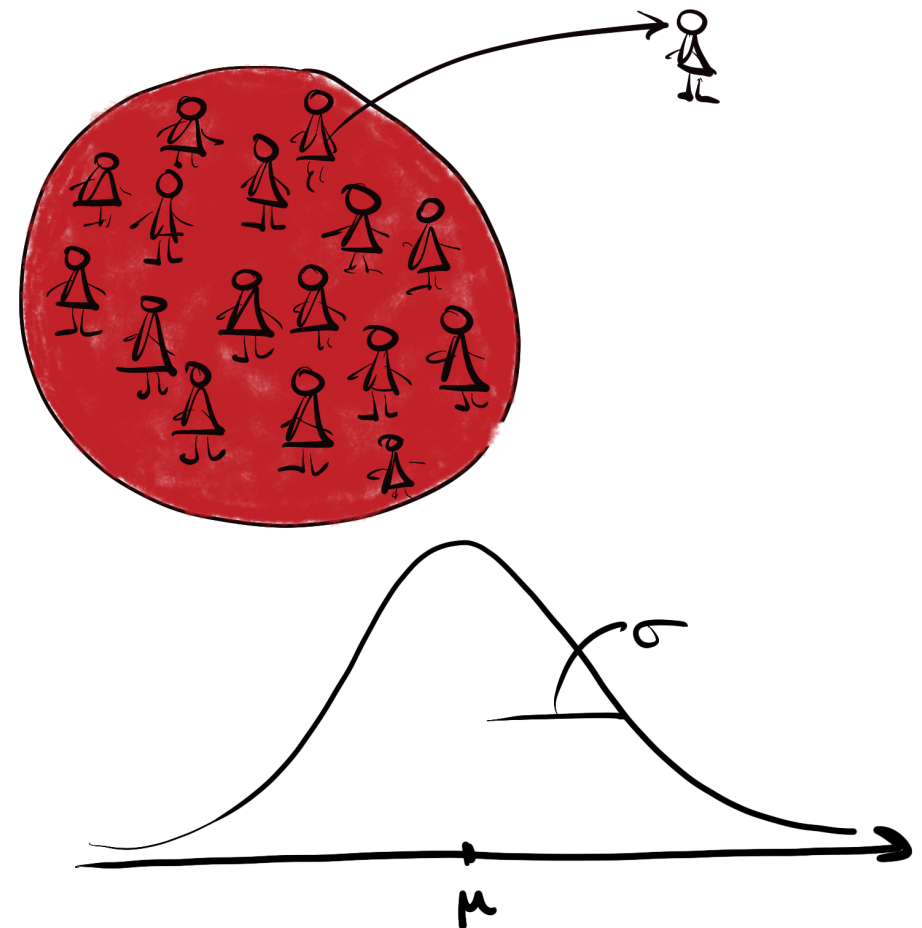
Parametere:

μ, σ, p, λ

Fra en populasjon med kjente
parametere



Si noe om et utvalg



Statistisk inferens

Binomisk
forsøksrekke

Binomisk
 (n, p)

$$X \sim \text{binomisk}(n, p)$$

Poisson-
prosess

Poisson
 (λt)

$$X \sim \text{Poisson}(\lambda t)$$

Normal
 (μ, σ)

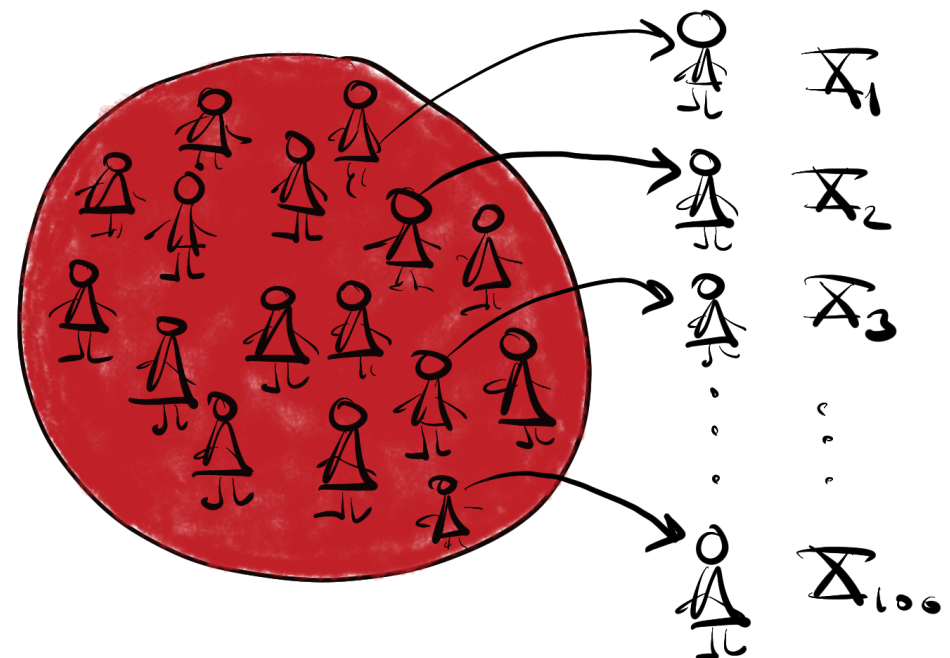
$$X \sim \text{Normal}(\mu, \sigma)$$

Ukjente Parametere:

$$\mu, \sigma, p, \lambda$$

Estimere ukjente
parametere i en
populasjon

Fra et utvalg



Læringsmål: Punkt- og intervallestimering

Forklare prinsippet bak estimering ved å bruke begrepene

- populasjon og utvalg,
- parameter,
- observasjoner,
- estimator og estimat.

En **estimator** er

- en stokastisk variabel knyttet til et stokastisk forsøk
- vi bruker estimatoren til å gi et anslag for en parameter.

Når vi setter inn observerte verdier får vi et **estimat**.

Eksempler: $X_1, X_2, \dots, X_n$ er et tilfeldig utvalg

Parameter

Estimator

Estimat

μ

$$\hat{\mu} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i = \bar{X}$$

$$\bar{x} = 101.34$$

σ

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

$$s = 16.5$$

5 Punktestimering

5.1 Forventningsverdi og varians

For et tilfeldig utvalg $X_1, X_2, \dots, X_n$ der $E(X_i) = \mu$ og $\text{Var}(X_i) = \sigma^2$, for $i = 1, \dots, n$, så er

Estimator for forventningsverdien (μ):

$$\hat{\mu} = \bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

Estimator for varians (σ^2):

$$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$$

Estimator for standardavviket (σ):

$$S = \sqrt{S^2}$$

5.2 Sannsynligheten p i binomisk fordeling

Dersom X teller antall suksesser i en binomisk forsøksrekke av n forsøk så er estimator for sannsynligheten for suksess (p):

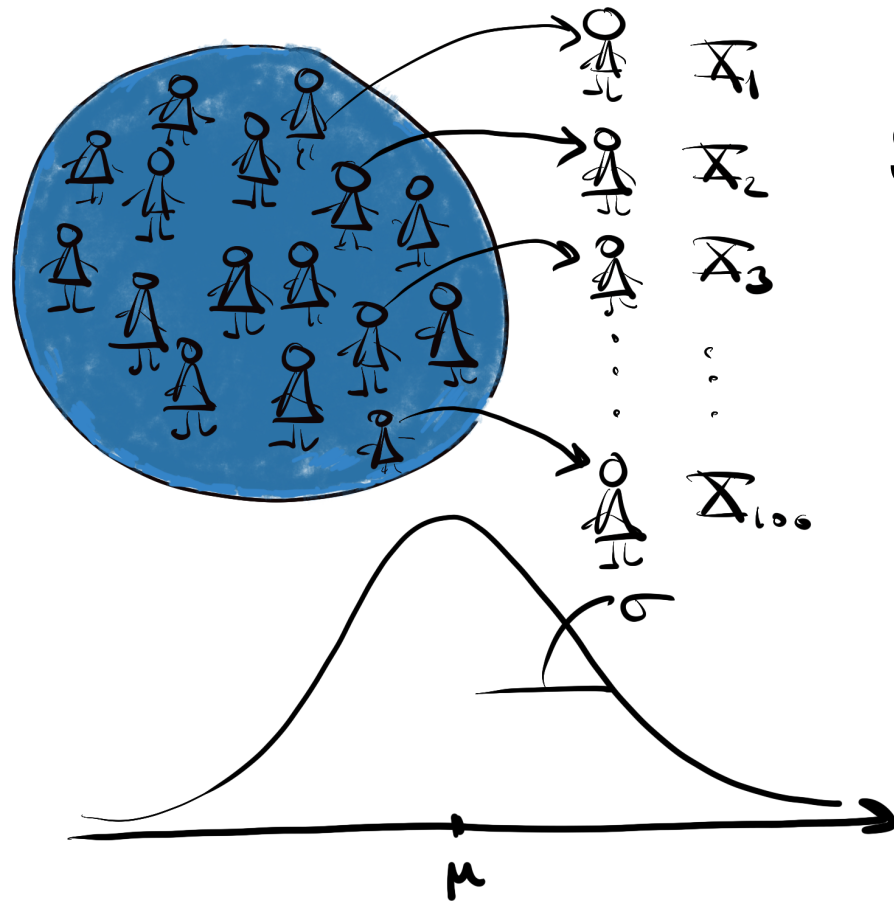
$$\hat{p} = \frac{X}{n}$$

5.3 Raten λ i poissonfordelingen

Dersom X teller antall hendelser i en poissonprosess med rate λ over et intervall/område av lengde/størrelse t , så er estimator for raten (λ):

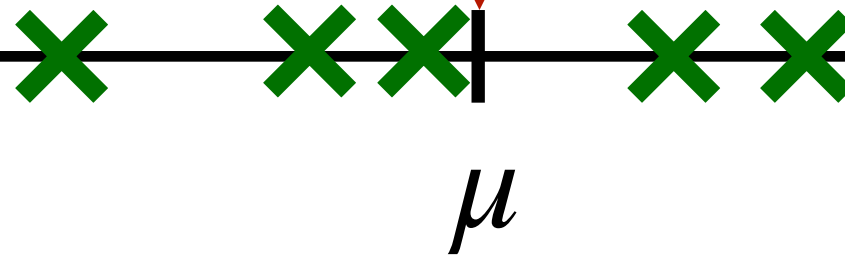
$$\hat{\lambda} = \frac{X}{t}$$

Sammenligne to estimatorer for μ



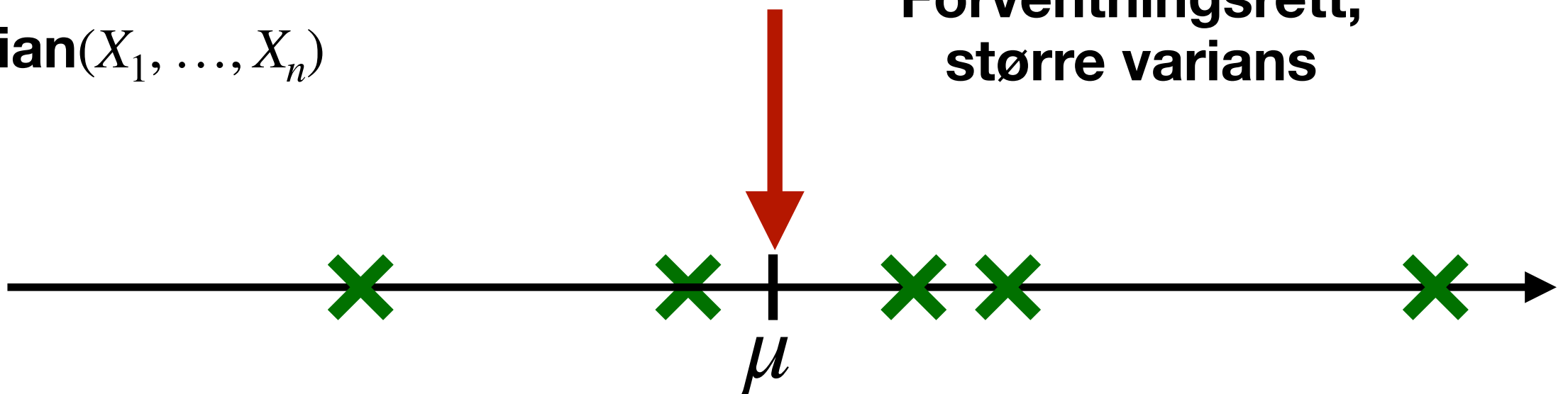
$$\hat{\mu} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i = \bar{X}$$

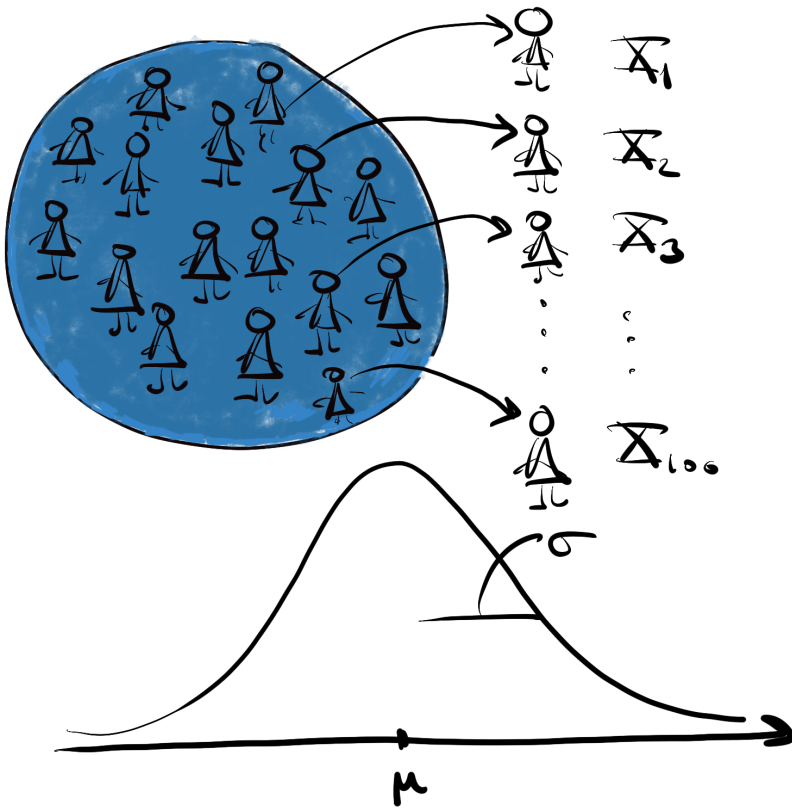
Forventningsrett,
liten varians



$$\tilde{\mu} = \text{median}(X_1, \dots, X_n)$$

Forventningsrett,
større varians

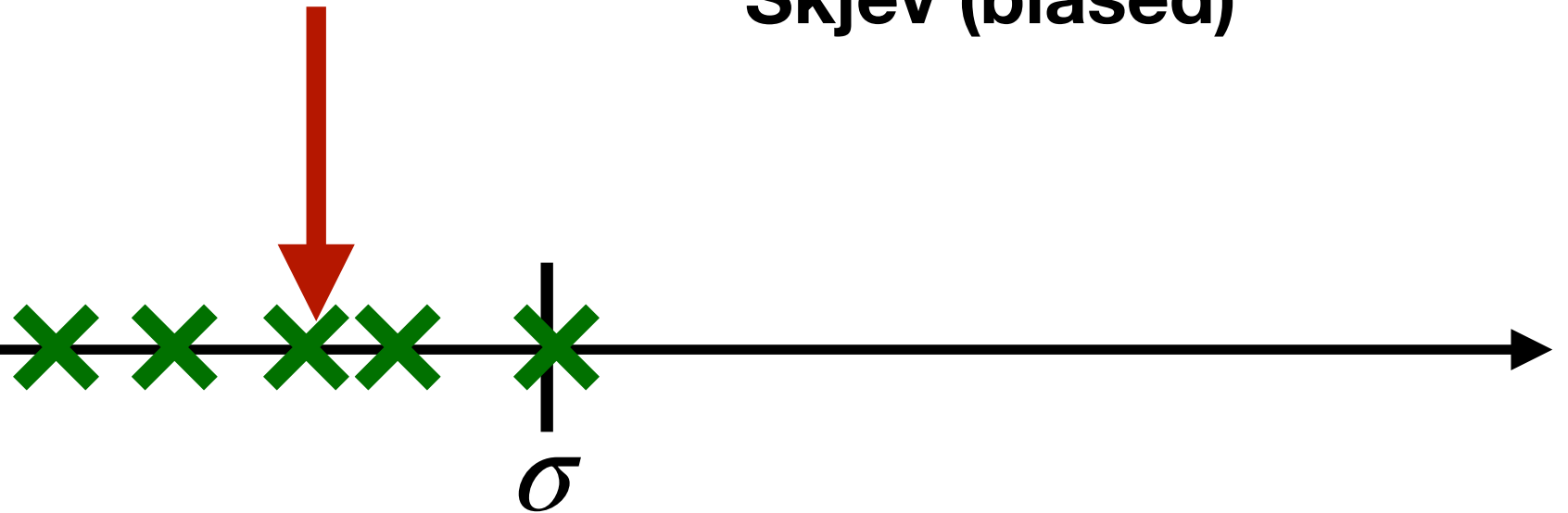




Sammenligne to estimatorer for σ

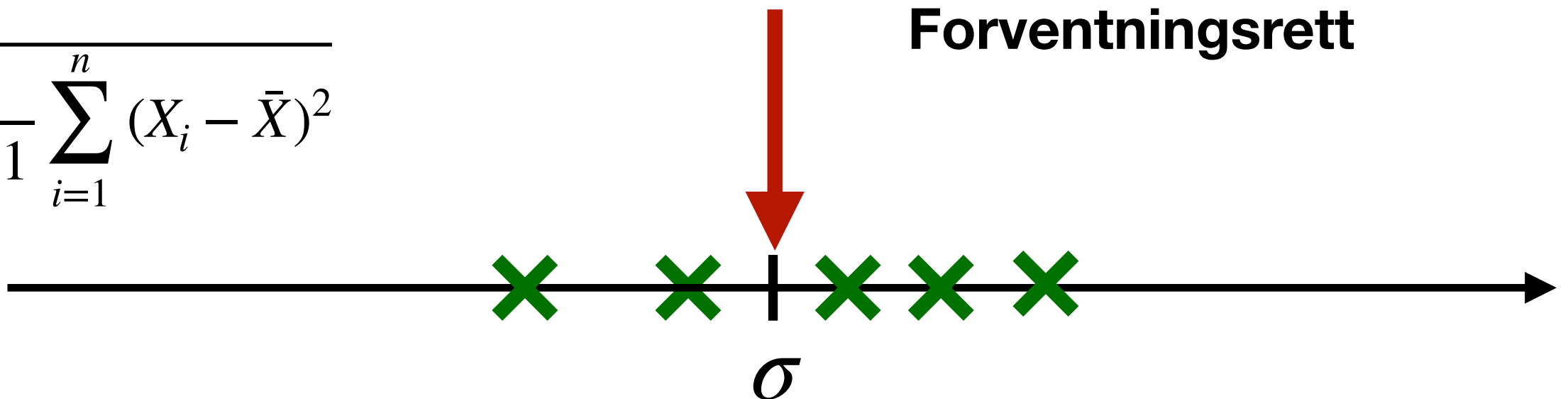
$$\hat{\sigma} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

Skjev (biased)



$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

Forventningsrett



Standardavviket σ i normalfordelingen

1. Vi ser på et tilfeldig utvalg av $n = 5$ sjokoladeplater

$$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 \quad X_i \sim N(\mu, \sigma) \quad i = 1, \dots, 5$$

$$\sigma^2 = \text{Var}(X_i) = E((X_i - \mu)^2)$$

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n} \quad E(\hat{\sigma}^2) \neq \sigma^2 \quad \text{Ikke forventningsrett!}$$

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1} \quad E(S^2) = \sigma^2 \quad \text{Forventningsrett!}$$

Estimator for standardavviket: $S = \sqrt{S^2}$

Læringsmål: Punkt- og intervallestimering

Kunne definere begrepet **forventningsrett** og forstå hvorfor vi ønsker at en **estimator** skal ha så **liten varians som mulig**.

Vi finner forventningsverdi og varians til estimatorer for å evaluere dette. Har vi to forslag til estimatorene bruker vi E og Var til å sammenligne dem.

Se Håkon Tjelmeland forklare dette med en skiskytter-analogi, fra 03:45 i denne [videoen](#).

Prøveeksamen

Oppgaven til laboranten er å finne et godt estimat for μ . Laboranten vurderer to estimatorer:

$$\hat{\mu}_1 = \frac{1}{2}(\bar{X} + Y) \quad \text{og} \quad \hat{\mu}_2 = 0.36\bar{X} + 0.64Y$$

Spørsmål:

a) Finn forventningsverdien til de hver av de to estimatorene.

Velg ett alternativ

☐ $E(\hat{\mu}_1) = \mu\sigma_x^2$ og $E(\hat{\mu}_2) = \mu\sigma_y^2$

☐ $E(\hat{\mu}_1) = \frac{1}{2}\mu$ og $E(\hat{\mu}_2) = \mu$

☐ $E(\hat{\mu}_1) = \mu$ og $E(\hat{\mu}_2) = 0.36\mu + 0.64\sigma_y$

☐ $E(\hat{\mu}_1) = \mu$ og $E(\hat{\mu}_2) = \mu$

b) Regn ut numerisk verdi for variansen til $\hat{\mu}_1$, når det oppgis at $\bar{x} = 67.2$ og $y = 66.4$. Oppgi svaret med to desimaler, f.eks. 1.23 eller 34.56.

c) Det oppgis at $\text{Var}(\hat{\mu}_2) = 0.23$. Hvilken av de to estimatorene vil du da foretrekke?

Over til Mentimeter

Resultat:

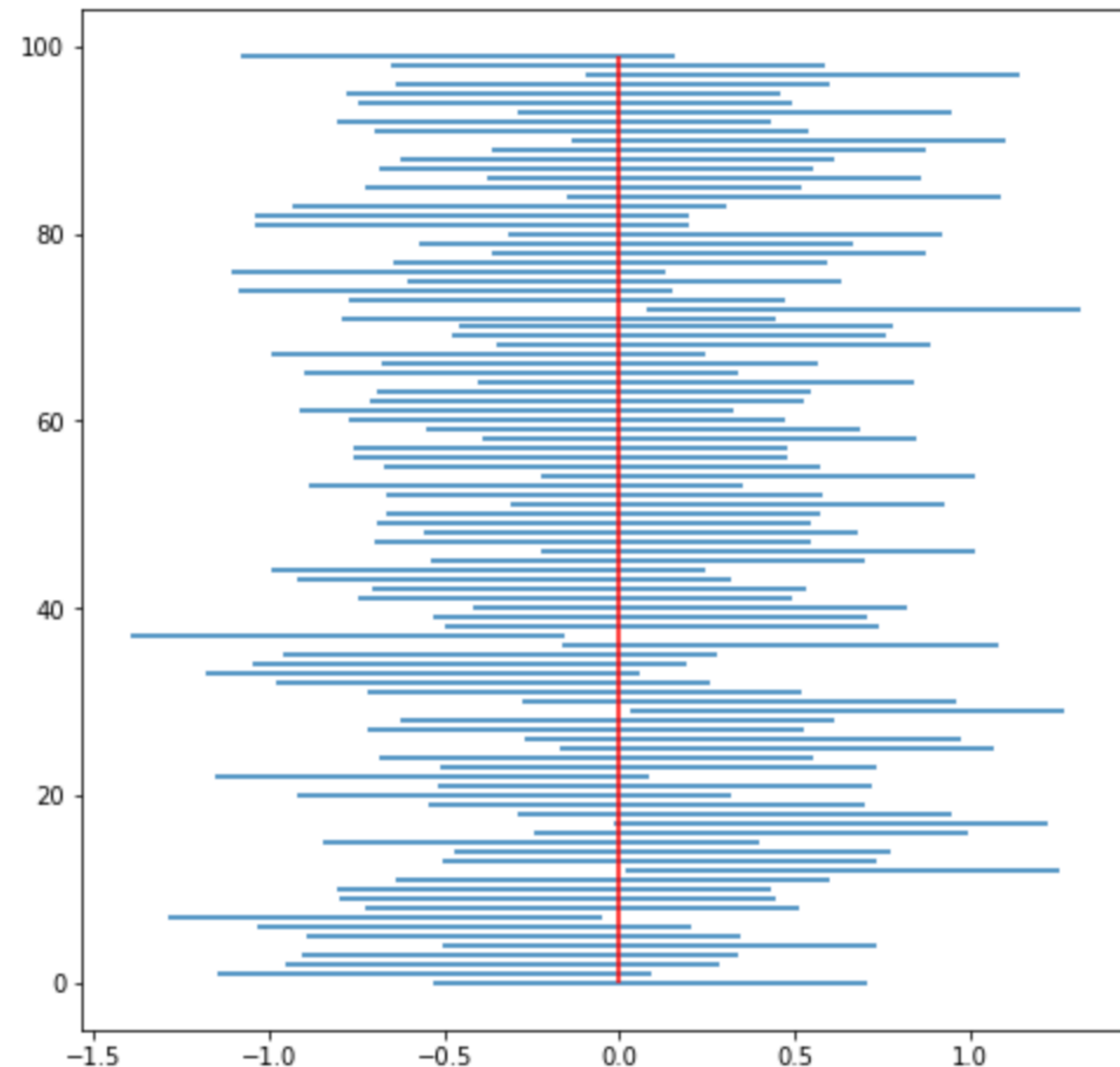
Konfidensintervall for forventningsverdien μ
når standardavviket σ er kjent

$$X_1, X_2, \dots, X_n \quad X_i \sim N(\mu, \sigma) \quad i = 1, \dots, n$$

$$\bar{X} \sim N\left(\mu, \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)$$

$(1-\alpha)100\%$ konfidensintervall for μ :

$$\left[\bar{X} - z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \quad \bar{X} + z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right]$$



$$\left[\bar{X} - z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \quad \bar{X} + z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right]$$

I det lange løp vil 95% av 95%
konfidensintervall dekke den
sanne parameteren.

Figuren er tatt fra notatboken
estimering_konfidensintervaller_normalfordeling.ipynb

Resultat:

Konfidensintervall for forventningsverdien μ
når standardavviket σ er *ukjent*

$$X_1, X_2, \dots, X_n \quad X_i \sim N(\mu, \sigma) \quad i = 1, \dots, n$$

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n} \quad S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \quad T = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}} \quad T \sim t_{n-1}$$

$(1-\alpha)100\%$ konfidensintervall for μ :

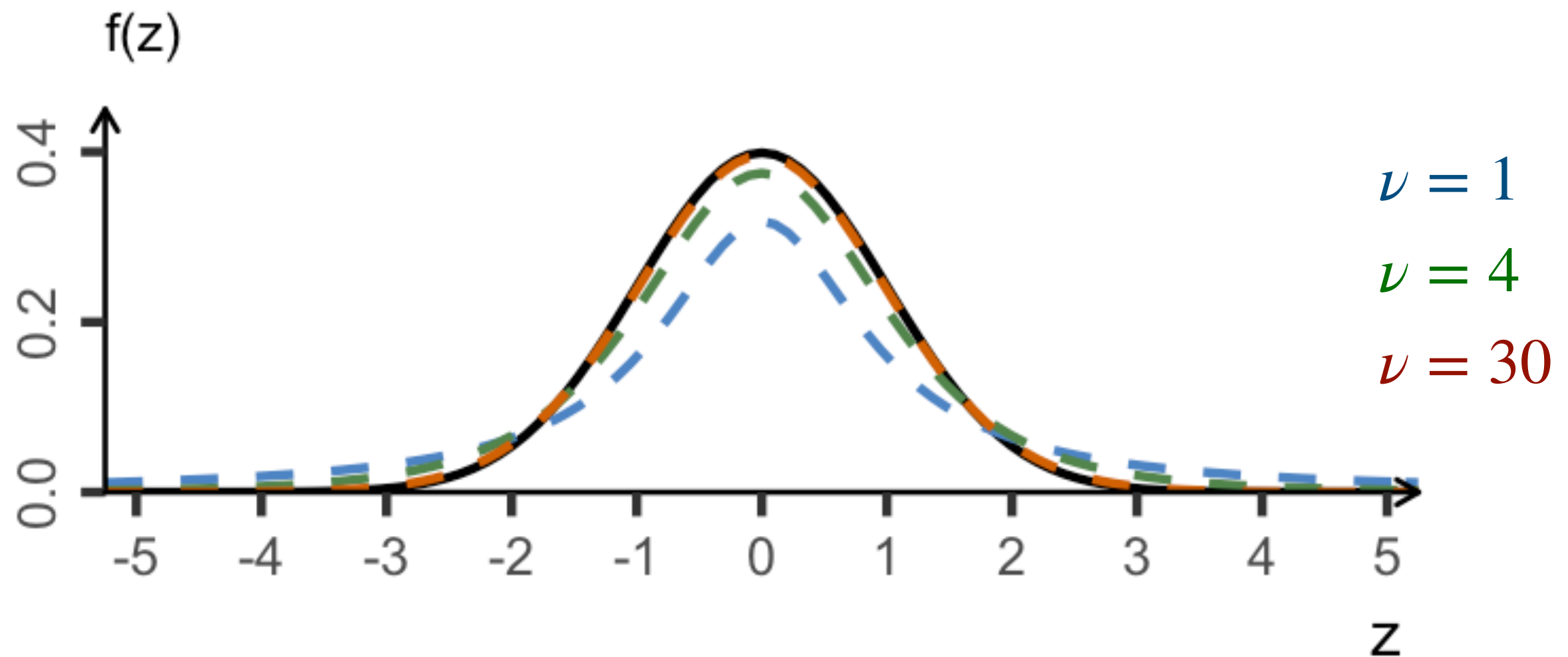
$$\left[\bar{X} - t_{n-1, \alpha/2} \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}, \quad \bar{X} + t_{n-1, \alpha/2} \cdot \frac{S}{\sqrt{n}} \right]$$

$\approx z_{\alpha/2}$ når $n > 30$

Over til Mentimeter

Kritisk verdi i t-fordelingen med parameter $\nu = n - 1$

Standard normal og t-fordeling



Over til Mentimeter

6 Konfidensintervall

6.1 Forventningsverdi μ

For et tilfeldig utvalg $X_1, X_2, \dots, X_n$, $X_i \sim N(\mu, \sigma)$, $i = 1, \dots, n$, der standardavviket σ er *kjent*, så er

$$\left[\bar{X} - z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{X} + z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right]$$

et $100(1 - \alpha)\%$ konfidensintervall for μ .

Dersom standardavviket σ er *ukjent*, så er

$$\left[\bar{X} - t_{\alpha/2, n-1} \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}, \bar{X} + t_{\alpha/2, n-1} \cdot \frac{S}{\sqrt{n}} \right]$$

et $100(1 - \alpha)\%$ konfidensintervall for μ .

6.2 Sannsynligheten p i binomisk fordeling

Under forutsetningen om at $n\hat{p}(1 - \hat{p}) \geq 5$, så er

$$\left[\hat{p} - z_{\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{\hat{p}(1 - \hat{p})}{n}}, \hat{p} + z_{\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{\hat{p}(1 - \hat{p})}{n}} \right]$$

et tilnærmet $100(1 - \alpha)\%$ konfidensintervall for p .

Trenger å forstå
sammenhengen mellom
90, 95, 99 %
konfidensintervall og hva
som blir $\alpha/2$

$$95 \% = 100(1 - \alpha) \%$$

$$\alpha = 0.05$$

$$\alpha/2 = 0.025$$

Slå opp i tabell for å
finne kritisk verdi

6.3 Raten λ i poissonfordelingen

Under forutsetningen om at $\hat{\lambda}t > 10$, så er

$$\left[\hat{\lambda} - z_{\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{\hat{\lambda}}{t}}, \hat{\lambda} + z_{\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{\hat{\lambda}}{t}} \right]$$

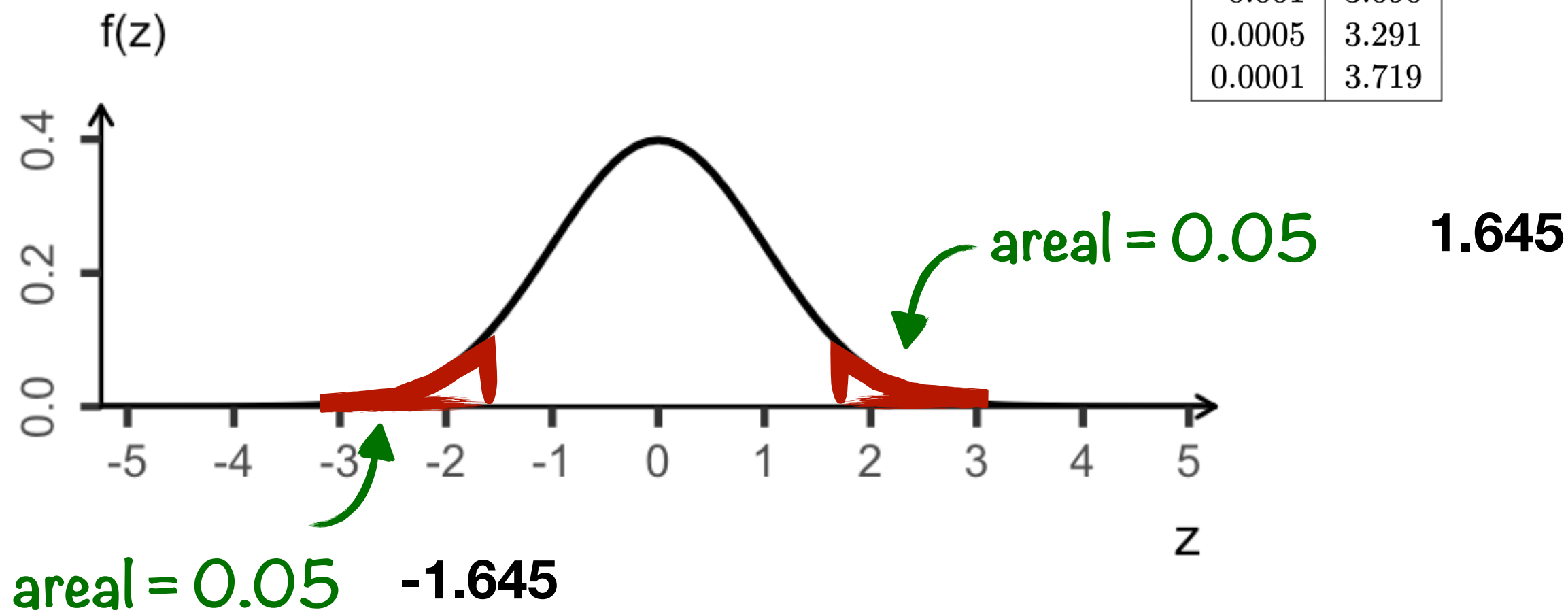
et tilnærmet $100(1 - \alpha)\%$ konfidensintervall for λ .

Hvilket tall i standard normalfordelingen har areal 5% til høyre for seg?

Kritiske verdier i standard normalfordelingen

$$P(Z > z_{\alpha}) = \alpha$$

α	z_{α}
0.20	0.842
0.10	1.282
0.05	1.645
0.025	1.960
0.02	2.054
0.01	2.326
0.005	2.576
0.001	3.090
0.0005	3.291
0.0001	3.719

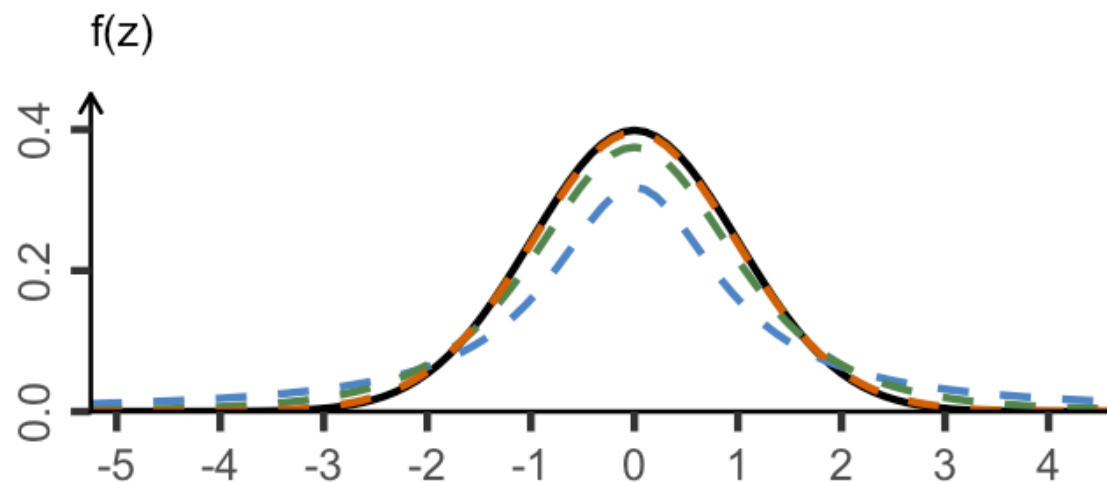


Hvilket tall i t-fordeling har areal 5% til høyre for seg?

Må spesifisere parameteren ν og så slå opp som for standard normalfordelingen. For konfidensintervall for μ er $\nu = n - 1$

Kritiske verdier i t -fordelingen.

$$P(T > t_{\alpha, \nu}) = \alpha$$



ν	α							
	0.2	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001	0.0005
1	1.376	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	318.309	636.619
2	1.061	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	22.327	31.599
3	0.978	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	10.215	12.924
4	0.941	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	7.173	8.610
5	0.920	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	5.893	6.869
6	0.906	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.208	5.959
7	0.896	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.785	5.408
8	0.889	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	4.501	5.041
9	0.883	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.297	4.781
10	0.879	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.144	4.587
11	0.876	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.025	4.437
12	0.873	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.930	4.318
13	0.870	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.852	4.221
14	0.868	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.787	4.140
15	0.866	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.733	4.073
16	0.865	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.686	4.015



Institutt for matematiske fag



Eksamensoppgave i ISTA1001, ISTA1002, ISTA1003, ISTG1001, ISTG1002, ISTG1003, ISTT1001, ISTT1002, ISTT1003 Statistikk

Eksamensdato: 29.10.2021

Eksamenstid (fra-til): 09:00 – 12:00

Hjelpemiddelkode/Tillatte hjelpemidler: C

Godkjent kalkulator

Formelark og fem tabeller (binomisk kumulativfordeling, Poisson kumulativfordeling, normal kumulativfordeling, normalfordeling kritisk verdi og t-fordeling kritisk verdi) er lagt ved eksamen som pdf-filer

Faglig kontakt under eksamen: Mette Langaas (988 476 49)

ANNEN INFORMASJON:



1

2

3

4

5

6



Formelark



Tabell: binomisk kumulativ s...



Tabell: Poisson kumulativ sa...



Tabell: normal kumulativ san...



Tabell: kritisk verdi i normalfo...



Tabell: kritisk verdi i t-fordelin...

Uke 8: Hypotesetest

Introduksjon til hypotesetesting

Thea Bjørnland
Institutt for matematiske fag
NTNU

Hvor god er en hypotesetest?

Thea Bjørnland
Institutt for matematiske fag
NTNU

Hypotesetest på sjokoladeplater

- Vi tenker oss at en sjokoladefabrikk har kjøpt inn en ny maskin for å lage 200-grams sjokoladeplater. Vi antar at vekten til en tilfeldig valgt plate er normalfordelt, her representert med den stokastiske variabelen X . Forventningsverdien er μ , og hvis alt er som det skal i produksjonen, så er $\mu = 200$ gram.

Kokebokoppskrifter for ulike hypotesetester

Thea Bjørnland
Institutt for matematiske fag
NTNU

Kritiske verdier i t -fordelingen.

$$P(T > t_{\alpha, \nu}) = \alpha$$

α						
	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001
6	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	318.309

p -verdi (signifikanssannsynlighet)

Thea Bjørnland
Institutt for matematiske fag
NTNU

STACK

Campus-
forelesning

Eksamensforberedelser og prøveeksamen



Digital skoleeksamen i INSPERA - generelt

Digital skoleeksamen i Inspira holdes i **eksamenslokaler**.

Dere har før hatt digital *hjemmeeksamen*. En digital eksamen kan både være hjemme og på skolen, og vi skal altså ha på skolen. Det er derfor det heter en digital *skoleeksamen*. Det skal dere trolig ha i alle andre emner også i høst!

Hvor du skal sitte får du beskjed om på StudWeb minst 3 dager før eksamen. Som sagt, i Trondheim er det på Sluppen (og du får et romnummer på StudWeb), i Ålesund er det flere lokaler på campus og samme på Gjøvik - se en oversikt her: <https://innsida.ntnu.no/wiki/-/wiki/Norsk/Eksamenslokaler>

Det er minst 2 meter avstand mellom pultene i eksamenslokalet og det er eksamensvakter tilstede. Man tar med egen PC. Det er strøm tilgjengelig til PCen, så husk å ta med ladekabel.

Man får også ark å kladde på, men de skal ikke leveres inn. Telefon og ipad/nettbrett kan du ikke bruke under eksamen.

Se videoen om hvordan man **gjennomfører en digital eksamen** her: <https://innsida.ntnu.no/wiki/-/wiki/Norsk/Digital+skoleeksamen+-+for+studenter>

Før du kommer til eksamen må du ha lastet med **Safe-Exam-Browser** og forberedt deg digitalt ved å gjennomføre en demoeksamen.

Følg alle instruksjoner her: <https://innsida.ntnu.no/wiki/-/wiki/Norsk/Gjennomf%C3%B8re+digital+testeksamen>

Her er svar på vanlige spørsmål: <https://innsida.ntnu.no/wiki/-/wiki/Norsk/Sp%C3%B8rsm%C3%A5l+og+svar+om+digital+skoleeksamen+-+for+studenter>

Fungerer ikke PCen din med Safe-Exam-Browser (Linux gjør ikke det), eller du ikke har PC, kan du låne PC på eksamen. I Trondheim skal det ikke være behov for å si ifra på forhånd, kontakt orakel@ntnu.no hvis du trenger å låne PC og informer om campus, emnekode og eksamenstidspunkt.

Informasjon

Informasjon om emnet

Arbeidskrav, pensum og ressurser

Referansegruppe og fagteam

Digital plenumstime

ISTA: Campus Ålesund

ISTG: Campus Gjøvik

ISTT1001/3: Campus Trondheim

ISTT1002: Campus Trondheim

Undervisning og øvinger

Fellesmodul

STACK-øvinger

Python/Jupyter

Digitalt forum

Prosjektgrupper:
påmelding og kontrakt

Eksamen

Informasjon om eksamen

Formelark og tabeller

Tidligere eksamensoppgaver

Eksamensforberedelser og prøveeksamen

Eksamensforberedelser og prøveeksamen



Digital skoleeksamen for oss i ISTx100y spesielt

Hva har du med deg?

- Formelark og tabeller ligger ved digitalt i Inspira (totalt 6 pdf-filer) - det er sammen med kalkulator eneste hjelpemiddel til eksamen.
- Python kan ikke brukes på eksamen (pga at maskinen din er låst ned med Safe-Exam-Browser), og derfor må du ha med kalkulator og her er liste over lovlig kalkulatorer <https://innsida.ntnu.no/wiki/-/wiki/Norsk/tillatte+hjelpemidler>
- Oppsummert: Du tar med deg PC (som over), kalkulator, skrivesaker og mat/drikke.

Hvilken type oppgaver blir det?

- Det blir **digitalt rettede oppgave av ulik type** - veldig likt det som dere har på STACK-øvingene: mest en miks av flervalg og å skrive inn numerisk verdi, men også nedtrekksmeny. Vi vil ikke ha kort eller lagsvar og heller ikke filoplasting. Eksamen har (pr 2021.10.09) 44% flervalg og 56% numeriske svar, mens prøveeksamen har litt flere numeriske svar.
- For de numeriske svarene så er noen svar heltall, og andre desimaltall, og vi vil laste ned alle svar etter eksamen og gjøre en dobbeltsjekk på våre valg av toleranseintervall på korrekt svar.
- Det blir både oppgaver som har fokus på teori og på regning, men mest det siste. Det er mulig å sjekke forståelse.
- Det *kan* bli utskrift fra Python som du må forstå og tolke, men ingen koding i Python. Her kan vi sjekke forståelse. Se prøveeksamen oppgave 7.
- En skoleeksamen uten hjelpemiddel (utover formler, tabeller, kalkulator) blir litt annenledes enn en skoleeksamen med filoplasting. Både fordi det er færre hjelpemiddel og også fordi du ikke bør føre noen av utregningene men bare skrive inne eller velge et svar. Derfor har vi laget en prøveeksamen som blir tilgjengelig 11. oktober.
- Som dere da vil se på prøveeksamen, så er den veldig likt det vi har jobbet med i STACK. Det er viktig at vi tester dere på eksamen på samme måte som dere er blitt testet på øvingene.
- Vi har så godt vi har klart forsøkt å unngå at følgefeil kan klusse det til for dere, og noen ganger har vi valgt flervalg på a) og så numerisk verdi på b. Innen hver oppgave kan det i enkelte tilfeller forekomme mulighet for følgefeil, men det er da med vilje.

Det vil ikke være lett å jukse på en skoleeksamen.

Blir eksamen veldig forskjellig fra i fjor?

- Pensum på eksamen høsten 2021 er det samme som høsten 2020 + at i H2021 har vi med et notat om levetid og Weibull (som vi jobbet med i uke 5). Før 2020 var det et annet emne med nesten samme pensum i fellesdelen men også en økonomidel. Eksamenoppgaver til det emnet (som het TALM1005) er også lagt ut under Tidligere eksamensoppgaver.
- Eksamen høsten 2020 og våren 2021 var med alle hjelpemiddel tillatt og det var en eller to oppgaver som var filoplasting. Det vil vi ikke ha.

Eksamen fredag 29.oktober er den eneste eksamenen i dette emnet. Den teller 70% av sluttarakter, de andre 30% er en prosjektoppgave levert i grupper. Det er dermed to tellende elementer. Prosjektdelen starter ikke før 1.november så den har en gruppeinnlevering av en prosjektrapport (ikke eksamen).

Vi ser for oss at også kontinuasjonseksamen og fremtidige eksamener vil bestå av kun digitalt rettede oppgaver. Dette er fordi endringer i Universitets- og høyskoleloven fra 01.08.2022 krever to sensorer på alle eksamensoppgaver der vi gir ut bokstavkarakter. Hvis (mot formodning)

Informasjon

Informasjon om emnet

Arbeidskrav, pensum og ressurser

Referansegruppe og fagteam

Digital plenumstime

ISTA: Campus Ålesund

ISTG: Campus Gjøvik

ISTT1001/3: Campus Trondheim

ISTT1002: Campus Trondheim

Undervisning og øvinger

Fellesmodul

STACK-øvinger

Python/Jupyter

Digitalt forum

Prosjektgrupper: påmelding og kontrakt

Eksamen

Informasjon om eksamen

Formelark og tabeller

Tidligere eksamensoppgaver

Eksamensforberedelser og prøveeksamen

Eksamensforberedelser og prøveeksamen



Digital skoleeksamen for oss i ISTx100y spesielt

Hva har du med deg?

- Formelark og tabeller ligger ved digitalt i Inspira (totalt 6 pdf-filer) - det er sammen med kalkulator eneste hjelpemiddel til eksamen.
- Python kan ikke brukes på eksamen (pga at maskinen din er låst ned med Safe-Exam-Browser), og derfor må du ha med kalkulator og her er liste over lovlige kalkulatorer <https://innsida.ntnu.no/wiki/-/wiki/Norsk/tillatte+hjelpemidler>
- Oppsummert: Du tar med deg PC (som over), kalkulator, skrivesaker og mat/drikke.

Hvilken type oppgaver blir det?

- Det blir **digitalt rettede oppgave av ulik type** - veldig likt det som dere har på STACK-øvingene: mest en miks av flervalg og å skrive inn numerisk verdi, men også nedtrekksmeny. Vi vil ikke ha kort eller lagsvar og heller ikke filoplasting. Eksamen har (pr 2021.10.09) 44% flervalg og 56% numeriske svar, mens prøveeksamen har litt flere numeriske svar.
- For de numeriske svarene så er noen svar heltall, og andre desimaltall, og vi vil laste ned alle svar etter eksamen og gjøre en dobbeltsjekk på våre valg av toleranseintervall på korrekt svar.
- Det blir både oppgaver som har fokus på teori og på regning, men mest det siste. Det er mulig å sjekke forståelse.
- Det *kan* blir utskrift fra Python som du må forstå og tolke, men ingen koding i Python. Her kan vi sjekke forståelse. Se prøveeksamen oppgave 7.
- En skoleeksamen uten hjelpemiddel (utover formler, tabeller, kalkulator) blir litt annenledes enn en skoleeksamen med filoplasting. Både fordi det er færre hjelpemiddel og også fordi du ikke bør føre noen av utregningene men bare skrive inne eller velge et svar. Derfor har vi laget en prøveeksamen som blir tilgjengelig 11. oktober.
- Som dere da vil se på prøveeksamen, så er den veldig likt det vi har jobbet med i STACK. Det er viktig at vi tester dere på eksamen på samme måte som dere er blitt testet på øvingene.
- Vi har så godt vi har klart forsøkt å unngå at følgefeil kan klusse det til for dere, og noen ganger har vi valgt flervalg på a) og så numerisk verdi på b. Innen hver oppgave kan det i enkelte tilfeller forekomme mulighet for følgefeil, men det er da med vilje.

Det vil ikke være lett å jukse på en skoleeksamen.

Blir eksamen veldig forskjellig fra i fjor?

- Pensum på eksamen høsten 2021 er det samme som høsten 2020 + at i H2021 har vi med et notat om levetid og Weibull (som vi jobbet med i uke 5). Før 2020 var det et annet emne med nesten samme pensum i fellesdelen men også en økonomidel. Eksamenoppgaver til det emnet (som het TALM1005) er også lagt ut under Tidligere eksamensoppgaver.
- Eksamen høsten 2020 og våren 2021 var med alle hjelpemiddel tillatt og det var en eller to oppgaver som var filoplasting. Det vil vi ikke ha.

Eksamen fredag 29.oktober er den eneste eksamenen i dette emnet. Den teller 70% av sluttarakter, de andre 30% er en prosjektoppgave levert i grupper. Det er dermed to tellende elementer. Prosjektdelen starter ikke før 1.november så den har en gruppeinnlevering av en prosjektrapport (ikke eksamen).

Vi ser for oss at også kontinuasjonseksamen og fremtidige eksamener vil bestå av kun digitalt rettede oppgaver. Dette er fordi endringer i Universitets- og høyskoleloven fra 01.08.2022 krever to sensorer på alle eksamensoppgaver der vi gir ut bokstavkarakter. Hvis (mot formodning)

Informasjon

Informasjon om emnet

Arbeidskrav, pensum og
ressurser

Referansegruppe og
fagteam

Digital plenumstime

ISTA: Campus Ålesund

ISTG: Campus Gjøvik

ISTT1001/3: Campus
Trondheim

ISTT1002: Campus
Trondheim

Undervisning og øvinger

Fellesmodul

STACK-øvinger

Python/Jupyter

Digitalt forum

Prosjektgrupper:
påmelding og kontrakt

Eksamen

Informasjon om eksamen

Formelark og tabeller

Tidligere
eksamensoppgaver

Eksamensforberedelser og
prøveeksamen



Prøveeksamen

Mandag 11. oktober blir prøveeksamen tilgjengelig på bokmål, og nynorsk kommer senere i uka, og løsningsforslag kanskje i uka etter (det bestemmer vi sammen, løsningsforslaget er allerede laget). Kanskje ønsker dere videoløsning av en eller flere av oppgavene?

Bokmål: [ProveEksamenH2021](#)

Nynorsk: [ProveEksamenNynH2021](#)

Løsningsforslag: [ProveEksamenLFH2021](#)

Alle de 6 vedleggene til eksamen finner du i venstremerken under Formelark og tabeller, men også direkte fra https://www.math.ntnu.no/emner/IST100x/formelark_tabeller/

Vi ser på prøveeksamen, spesielt på forsiden og oppgavetyperne.

Om eksamensoppgaven 29.10.2021

- * Omfang og vanskelighetsgrad er som prøveeksamen
- * Det er totalt 100 poeng som fordeles som
 - 40 poeng med “lette oppgaver”
 - 40 poeng med “middels vanskelige oppgaver”
 - 20 poeng med “vanskelige oppgaver”
- * Det vil være 60-70% sannsynlighetsregning
- * Utgangspunktet for karakterer er prosentvurderingsmetoden, med små justeringer ved behov.

Karakterskala for prosentvurderingsmetoden

A: 89–100 poeng

B: 77–88 poeng

C: 65–76 poeng

D: 53–64 poeng

E: 41–52 poeng

F: 0–40 poeng

Informasjon

Informasjon om emnet

Arbeidskrav, pensum og
ressurser

Referansegruppe og
fagteam

Digital plenumstime

ISTA: Campus Ålesund

ISTG: Campus Gjøvik

ISTT1001/3: Campus
Trondheim

ISTT1002: Campus
Trondheim

Undervisning og øvinger

Fellesmodul

STACK-øvinger

Python/Jupyter

Digitalt forum

Prosjektgrupper:
påmelding og kontrakt

Eksamen

Informasjon om eksamen

Formelark og tabeller

Tidligere
eksamensoppgaver

Eksamensforberedelser og
prøveeksamen



Løsningsskisse til utvalgte STACK-oppgaver

Husk at etter du har levert en STACK-øving kan du bruke "Reptisjonssettet" og "Hjelpesettet" til å øve mer - på repetisjonssettet får du nye tall (sammenlignet med tallene du fikk på den tellende STACK-øvingen du leverte inn).

Være oppmerksom på at for videoer som var laget i 2020 het noen av oppgaver ikke det samme som i de nå heter i 2021 - men navngiving i tabellen under STEMMER for oppgavene i 2021. I tillegg har vi i 2021 byttet ut ikke-ingeniør-situasjoner med mer ingeniør-situasjoner, men matematikken er den samme. Det gjelder noen av oppgavene under- så ikke bli overrasket over at en oppgave om karaoke nå har samme løsning som en med bolker og muttere.

Lenke	Tema	Videoløsninger	Notater fra video
Øving 1	Beskrivende statistikk	Ingen	Ingen
Øving 2	Hendelser og sannsynlighet	Oppgave 4 Oppgave 8 Oppgave 10	Øving 2 oppgave 4.pdf Øving 2 oppgave 8.pdf Øving 2 oppgave 10.pdf
Øving 3	Stokastiske variabler		
Øving 4	Binomiske forsøksrekker	Oppgave 1 Oppgave 10	Øving 4 oppgave 1.pdf Øving 4 oppgave 10.pdf
Øving 5	Poissonprosess		
Øving 6	Normalfordelingen	Oppgave 5a Oppgave 5bcd Oppgave 9 (her er Marcus og Martinus som synger karaoke byttet med bolter og muttere) Oppgave 10	Øving 6 oppgave 5a.pdf Øving 6 oppgave 5 b c d.pdf Øving 6 oppgave 10.pdf Øving 6 oppgave 9.pdf
Øving 7	Estimering og konfidensintervaller		
Øving 8	Hypotesetesting		
Øving 9	Lineær regresjon	Oppgave 5	Øving 9 oppgave 5.pdf

Eksamensforberedelser og prøveeksamen

Eksamensforberedelser og prøveeksamen



Eksamensforberedelser

Før du leser dette så er det viktig at du har lest om Digital eksamen generelt og for oss spesielt.

Her er våre anbefalinger:

1. Se temavideoer og jobb med oppgaver/videoer fra zoom-timene.
2. Jobb med [STACK-øvingene](#) og ressursene som følger med (hjelpesett og videoer)
3. Jobb med prøveeksamen
4. Jobb med tidligere eksamensoppgaver

Trenger du hjelp?

- Bruk forumet for eksamensforberedelser
- Spør på veiledningstimene på campus

Hvilke andre aktiviteter ønsker du i uke 10? Det som er planlagt er:

- Still faglige spørsmål på forumet under "Spørsmål til eksamen" senest 21.10 så vil noen av disse besvares i digital plenumstime mandag 25.10, og deretter besvares på forumet.
- Mandagstimen 14.15 den 25.10 blir brukt til å svare ut faglige og praktiske spørsmål rundt eksamen.
- Onsdag i Gjøvik og torsdag i Trondheim blir det veiledning av prøveeksamen og tidligere eksamens oppgaver.

Gi gjerne tilbakemelding på hvilke aktiviteter du ønsker på Forumet, til koordinator eller campusene, eller direkte til referansegruppa. Andre møtet med referansegruppa er mandag 18.10 kl 15.15. Se venstremenyen under "Referansegruppe og fagteam" for kontaktinformasjon.

Siste to mandagstimer

Uke 9 (18.oktober) Hypotestest, og litt om lineær regresjon

Andre møte med referansegruppa - innspill til uke 10

Uke 10 (25.oktober) Oppsummering - og forberedt Q&A for faglige spørsmål

Hvilke aktiviteter ønsker du i uke 10?

Svar til referansegruppa eller til Mette (gjerne på Forumet til Koordinator)

Det blir en “Eksamensspørsmål”-kategori på forumet, og spørsmål her tas opp på siste mandagstime.