

Sensurdokument for eksamen i TMA4245 Statistikk, eksamen 28. mai 2025

Dette sensurdokumentet beskriver hvordan eksamensbesvarelser er vurdert. Dette dokumentet bør leses sammen med oppgaveteksten og løsningsskissen. Eksamenssettet består av 6 deloppgaver (1, 2, 3, 4, 5, 6) som rettes automatisk og 7 deloppgaver (7a, 7b, 7c, 7d, 8, 9a, 9b) som rettes manuelt. Eksamensbesvarelser blir vurdert ved å gi en poengsum for besvarelsene for hver deloppgave. For hver av de automatisk rettede deloppgavene gis inntil 5 poeng, og for hver av de manuelt rettede deloppgavene gis det inntil 10 poeng. Disse poengene blir så til slutt omgjort til en bokstavkarakter ved å følge konverteringsregelen angitt i slutten av dette dokumentet.

For de automatisk rettede oppgavene er det kun vurdert om svaret er korrekt, eventuelle innleverte utregninger for disse oppgavene er altså ikke vurdert. For de manuelt rettede oppgavene vurderes både argumentasjon/forklaringer/begrunnelser og utregninger.

- **Oppgave 1, 2, 3, 4 og 6:** Hver av disse oppgave består av to spørsmål.

- 5 poeng for to riktig svar
- 3 poeng for et riktig svar
- 0 poeng for ingen riktige svar

- **Oppgave 5:** Av de fem alternativene er to korrekte og tre ikke korrekte.

- 3 poeng gis for å markere hvert av de to korrekte svarene
- -1 poeng for å markere hvert av de tre ikke korrekte svarene

Poengsummen beregnet etter denne regelen blir så trunkert slik at man totalt kan få maksimalt 5 poeng, og minimalt null poeng på oppgaven.

- **Oppgave 7a:** To aspekter vurderes:

- 5 poeng: Argumentere for at det er rimelig å sette konstantledd til null
- 5 poeng: Argumentere for at det er rimelig å la $\text{Var}[Y_i] = x_i^2 \sigma^2$

- **Oppgave 7b:** Tre aspekter vurderes:

- 3 poeng: Korrekt bruk av regneregler for forventningsverdi
- 4 poeng: Korrekt bruk av regneregler for varians
- 3 poeng: Korrekt argumentasjon for å bestemme hvilken estimator som er best (basert på utregnede uttrykk for forventningsverdi og varians — ikke bare en generell uttalelse som ikke på noen måte relaterer seg til situasjonen i oppgaven)

- **Oppgave 7c:** Seks aspekter vurderes:

- 2 poeng: Standardisere $\hat{\beta}$
- 1 poeng: Argumentere for at T er t-fordelt, inkludert antall frihetsgrader
- 2 poeng: Sette opp sannsynlighetsuttrykk som utgangspunkt for å utlede konfidensintervall. Ingen uttelling dersom β ikke inngår i uttrykket man setter opp.
- 1 poeng: Løse ulikheter
- 2 poeng: Finne formel for konfidensintervallet for β
- 2 poeng: Regne ut konfidensintervallet numerisk

- **Oppgave 7d:** Fem aspekter vurderes:

- 2 poeng: Finne forventningsverdi og varians for $Y_0 - \hat{\beta}x_0$
 - 3 poeng: Standardisering og argumentasjon for t-fordeling (henvisning til 7c er OK hvis det er vist der)
 - 2 poeng: Sette opp sannsynlighetsuttrykk som utgangspunkt for å utlede prediksjonsintervall
 - 2 poeng: Løse ulikheter med hensyn på Y_0
 - 1 poeng: Skrive opp formel for prediksjonsintervallet
- **Oppgave 8:** Fem aspekter vurderes
- 2 poeng: Skrive opp rimelighetsfunksjonen
 - 2 poeng: Finne log-rimelighetsfunksjon, $\ell(p)$
 - 2 poeng: Finne $\ell'(p)$
 - 2 poeng: Sette $\ell'(p) = 0$ og løse med hensyn på p , 1 poeng dersom man viser klar vilje til å løse ligningen, men ikke får til å løse andregradsligningen
 - 2 poeng: Argumentere for hvilken løsning som skal brukes, 1 poeng dersom man ikke har funnet løsninger, men diskuterer at man vil få to løsninger og diskuterer fornuftig hvordan man skal gå frem for å avgjøre hvilken løsning som er SME
- **Oppgave 9a:** Fem aspekter vurderes
- 3 poeng: Argumentere for at Z er tilnærmet normalfordelt, for full uttelling må både sentralgrenseteoremet benyttes og at H_0 er sann
 - 1 poeng: Diskusjon angående kvalitet av approksimasjon
 - 2 poeng: Regne ut observert verdi av testobservatoren
 - 3 poeng: Bestemme beslutningsregelen, altså at man skal forkaste H_0 når Z er liten nok, og regne ut tilhørende p-verdi.
 - 1 poeng: Konkludere/diskutere om man skal forkaste H_0 .
- **Oppgave 9b:** Ingen uttelling for kun å skrive python-kode uten noen tilhørende verbal forklaring med mindre koden er særdeles lett å tolke (for eksempel ved bruk av kommentarer eller instruktive variabelnavn). Heller ingen uttelling for python-kode som estimerer en sannsynlighet som ikke er relatert til p-verdien det spørres om i oppgaven. Ingen uttelling ved generelle vendinger om at man kan estimere p-verdien fra simulering uten å benytte korrekt notasjon fra oppgaveteksten eller egendefinert notasjon. Tre aspekter vurderes.
- 3 poeng: Forklare hvordan man kan estimere p-verdien ut fra simulerte Z -verdier
 - 3 poeng: Forklare hvordan man kan generere Z -verdier ut fra simulerte X -verdier
 - 2 poeng: Diskutere hvordan X -verdier kan genereres i python. OK å generere disse ved å kalle pythonfunksjon for gamma- eller eksponensial-fordeling, også ok å simulere selv ved transformasjon fra uniformfordeling
 - 2 poeng: Skrive pythonkode.

Total poengsum konverteres så til bokstavkarakter ved å benytte følgende regel:

Poengintervall	Bokstavkarakter
[84, 100]	A
[72, 84)	B
[59, 72)	C
[46, 59)	D
[34, 46)	E
[0, 34)	F