



Høgskolen i Telemark

EKSAMEN 001

**4013 MATEMATIKK OG BIostatistikK
028.5.2014**

Tid: *0900-1400*

Målform: *Bokmål*

Sidetall: *6 (inkludert denne forsiden)*

Hjelpemiddel: *egen kalkulator*

Merknader: *Prøven teller 100% av endelig eksamenskarakter. Alle oppgavene teller likt*

Vedlegg: *R-triks*

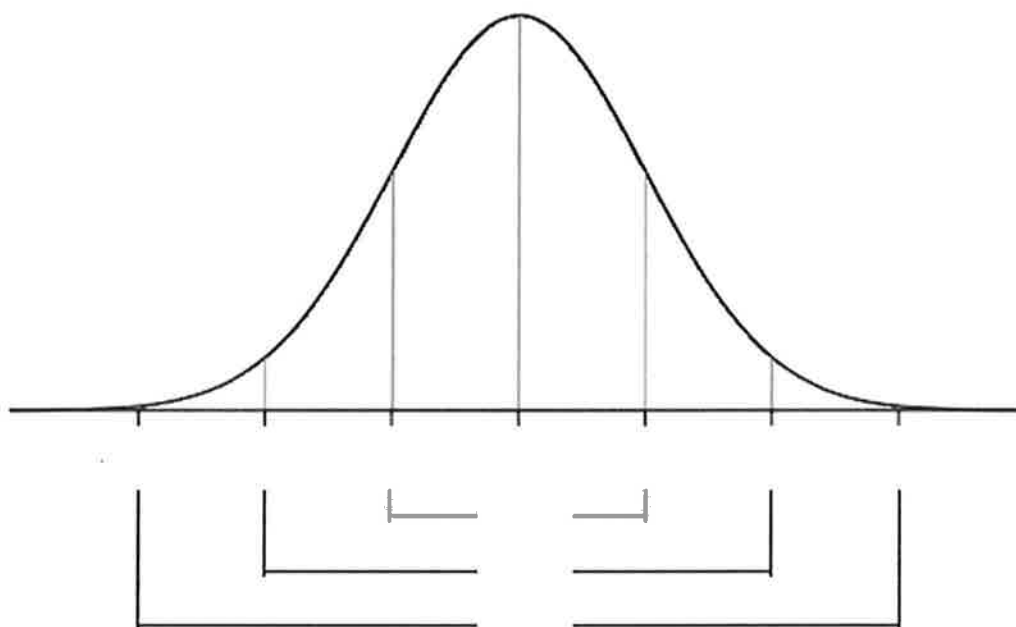
NB! Oppgave 1 og 2 kan besvares på papir, resten av oppgavene skal besvares på datamaskin!

Eksamensresultata blir offentliggjort på Studentweb.



Fakultet for allmennvitenskaplege fag.

1. a) Beskriv de matematiske egenskapene av en normalfordelingskurve, og fyll inn manglende verdier til normalfordelingen (μ , SD, proporsjonene) i figuren nedenfor.



- b) I hvilken avstand fra gjennomsnittet av en normalfordelingskurve ligger 95% og 99% av observasjonene? Bruk enheter av SD som avstandsmål.

2. I 1994 ble det felt 11 266 rådyr i Norge, hvorav 60.4% var hanndyr. Blant disse hanndyrene var det 23.7% kalver. a) Hvor mange hanndyr og hunndyr ble felt totalt i 2012? b) Av disse hanndyrene, hvor mange var kalver? c) I 1994 ble det også felt 1726 hunndyr som var eldre enn 2 år. I 1995 ble det felt 5.1% mindre hunndyr i samme aldersklasse; hvor mange hunndyr eldre enn 2 år ble felt i 1995?

3. a) Hva menes med en statistisk populasjon, en sample-enhet, en sample, en observasjon, og en variabel? Gi et kort eksempel. b) Forklar måleskalaene nominal, ordinal, intervall, og ratio. Gi et kort eksempel.

4. En gruppe forskere jobber med økologi av brunbjørn (*Ursus arctos*) i Alaska og Skandinavia. Forskerne jobber med «sexual size dimorphism», dvs. forskjell mellom kjønnene i kroppsvekt og har data fra tre populasjoner, en i Alaska (populasjon A) og to i Skandinavia (populasjon B, populasjon C). I en av undersøkelsene er forskerne interessert i om det finnes en forskjell i kroppsstørrelse mellom de tre populasjonene. Sett opp H_0 og H_A , gjennomfør testene, vis og tolk resultatene. Datasettet ligger i Excel filen på arket «spørsmål 4 data».



5. Ornitologer jobber med en populasjon av storfugl (*Tetrao urogallus*; se bildet) i Varaldskogen i Hedmark fylke. De er interessert i om det finnes «sexual size dimorphism», dvs. forskjell mellom kjønnene i vekt i populasjonen. Forskerne har samlet inn data av 25 hanner og 17 hunner for å sammenligne vekten mellom kjønnene. Sett opp H_0 og H_A , gjennomfør testene, vis og tolk resultatene. Datasettet ligger i Excel filen på arket «spørsmål 5 data».



6. En biolog undersøker nytten av steinflyer (*Plecoptera*) larver (se bildet) som indikator på vannkvalitet i bekker. Data fra 17 bekker er samlet inn. Biologen er interessert i om det finnes en sammenheng mellom vannhardhet (målt som konsentrasjon av CaCO_3 i milligram/liter) og antall *Plecoptera* larver. Sett opp H_0 og H_A , gjennomfør testene, vis og tolk resultatene. Datasettet ligger i Excel filen på arket «spørsmål 6 data».



7. Et studie av påkjørte kronhjort i Østerrike ble utført. Antall påkjørte kronhjort er klassifisert etter dagene i uka. Fra utvalget av 166 påkjørte hjort er det tilstrekkelig bevis til å fastslå at antall påkjørte hjort ikke er jevnt fordelt mellom ukedagene? Sett opp H_0 og H_A , gjennomfør testene, vis og tolk resultatene. Datasettet ligger i Excel filen på arket «spørsmål 7 data».



8. En biolog jobber med pollinasjonsøkologi og invaderende plantearter. Hun tror at det finnes en sammenheng mellom tetthet av den invaderende plantearten kanadisk gullris (*Solidago canadensis*), målt som antall planter per kvadratmeter, og antall polinatorer målt som antall jordhumler (*Bombus lucorum*) i enger. Hun undersøker 25 forskjellige eng. Sett opp H_0 og H_A , gjennomfør testen, vis og tolk resultatet. Datasettet ligger i Excel filen på arket «spørsmål 8 data».



R – triks

- Start R Commander: `library(umb)`
- Import data: Data -> Import data -> from textfile, clipboard or URL -> velg Clipboard, Tabs, Period eller Comma (avhengig av datasettet) -> OK
- Histogram: Graphs -> Histogram -> Variable (pick one) -> Density fit -> normal
- Gjennomsnitt, median, SD, SEM, varians, skewness, kurtosis, quantiler: Statistics -> Numerical summaries
- Shapiro-Wilk test: Statistics -> Shapiro Wilk test of normality
- Korrelasjon: Statistics -> Summaries -> Correlation test
- To sample t-test: Statistics -> Means -> t-test(UMB) -> Two-sample t-test
- Mann-Whitney U test (heter two sample Wilcoxon test i R): Statistics -> Nonparametric tests -> Two-sample Wilcoxon test
- Kji-kvadrat test: Statistics -> Contingency tables -> Enter and analyze two way table
- Minimum, maximum, quantiler: Statistics -> Summaries -> Active data set
- Boksplot: Graphs -> Boxplot -> Variable (pick one)
- Scatterplot: Graphs -> Scatterplot -> x-variable (pick one) -> y-variable (pick one) -> kryss av least squares line