



Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Institutt for matematiske fag

TMA4245 Statistikk  
Vår 2016

**Anbefalte oppgaver 6, blokk I**

Denne anbefalte øvinga tar utgangspunkt i pensum i sjette uke med forelesninger. Oppgavene handler om kontinuerlige sannsynlighetsfordelinger, særlig normal- og eksponentialfordelingene.

### Oppgave 1

Lørdag 27. november 2004 ble TV-programmet “Test nasjonen” sendt på NRK1. I programmet ble 270 deltakere i studio stilt spørsmål innen ulike tema. Basert på alder og antall rette svar fikk hver deltaker tildelt en IQ-score.

I programmet ble det opplyst at testen var laget slik at man forventet at IQ-score til en tilfeldig valgt person skulle være normalfordelt med forventningsverdi 100 og standardavvik 15.

Den maksimale IQ-score som ble registrert i studio var 122, og det var to personer som hadde denne IQ-scoren.

Hva er sannsynligheten for at en tilfeldig valgt person skal få en IQ-score på minst 122?

Hva er sannsynligheten for at en tilfeldig valgt person skal få en IQ-score under 95?

Hvis vi tester et representativt utvalg på 270 personer, hva er da forventet antall personer som får en IQ-score på minst 122?

### Oppgave 2

Vis at eksponensialfordelingen er “glemsk” (har ingen hukommelse), dvs. vis at

$$P(X \geq t + s | X > s) = P(X \geq t) \quad \forall s, t > 0.$$

Vis tilsvarende for geometrisk fordeling, dvs. vis at

$$P(X \geq t + s | X > s) = P(X \geq t) \quad \forall s, t > 0.$$

### Oppgave 3

En bestemt målemetode for bestemmelse av pH-verdien i en løsning gir måleresultater som antas å være uavhengige og normalfordelte, med forventningsverdi  $\mu$  lik virkelig pH og varians  $\sigma^2 = 0.060^2$ . La  $X_1, \dots, X_n$  være uavhengige målinger av pH i en bestemt løsning.

Anta at den virkelige pH-verdien i en løsning er 6.8.

Hva er sannsynligheten for at en bestemt måling gir et resultat som er under 6.74?

Hva er sannsynligheten for at en bestemt måling gir et resultat som er mellom 6.74 og 6.86?

Hva er sannsynligheten for at en bestemt måling,  $X$ , gir et resultat som avviker mer enn 0.06 fra  $\mu$ , dvs bestem  $P(|X - \mu| > 0.06)$ ?

#### Oppgave 4

Anta at levetiden til en bestemt type elektroniske komponenter er eksponensialfordelt med forventningsverdi lik  $1/\lambda$ . Det finnes mange produsenter av denne typen elektroniske komponenter og kvaliteten på produktet varierer fra produsent til produsent. Dvs. de forskjellige produsentene har forskjellig parameterverdi  $\lambda$  og verdien på  $\lambda$  beskriver dermed gjennomgående kvalitet på komponenter fra den enkelte produsent. Anta videre at dersom en tilfeldig velger en produsent så kan en betrakte tilhørende  $\lambda$  som en kontinuerlig fordelt stokastisk variabel som er eksponensialfordelt med forventningsverdi  $1/\theta$ .

Anta at en kunde, som skal kjøpe en elektronisk komponent, går frem på følgende måte. Først velger han tilfeldig en produsent og deretter går han og kjøper en komponent produsert av denne produsenten. La  $T$  betegne levetiden for den komponenten kunden kjøper. Finn sannsynlighetsfordelingen for  $T$ .

#### Fasit

1.  $0.0708, 0.3707, 19$

3.  $0.159, 0.682, 0.318$

4.  $f(t) = \theta/(t + \theta)^2$