

## PTKMY3 Tilastollisen päättelyn perusteet

### 5. harjoitukset

- 35:sta satunnaisesti valitusta merkkiä XX olevasta savukkeesta mitattiin nikotiinipitoisuus ja saatiin keskiarvoksi  $\bar{x} = 19.0$  mg ja keskihajonnaksi  $s = 2.4$  mg. a. Laske  $\mu$ :lle 95%:n luottamusväli. b. Oleta, että havaintoja on vain 15, ja määritä luottamusväli (populaation oletetaan noudattavan normaalijakaumaa). Vertaile tuloksia edelliseen tehtävään: Mistä kahdesta syystä luottamusväli oli pidempi?
- Erästä populaatiosta poimitun 35 avioparin otoksessa aviomiesten painon keskiarvo on 80 kiloa ja keskihajonta 12 kiloa ja aviovaimojen painon keskiarvo on 62 kiloa ja keskihajonta 9. Painot oletetaan normaalisti jakautuneiksi ja sukupuolittain riippumattomiksi. Mitä jakaumaa edellisen tehtävän avioparien yhteenlaskettu paino noudattaa, jos oletetaan että aviopuolisoiden painot ovat riippumattomia. Tämän perusteella
  - Määritä avioparien painon 95%-luottamusväli.
  - Määritä avioparien painon 99% -luottamusväli.
- Tehtaan laatuvaatimusten mukaan erään tuotteen paino on oltava keskimäärin 50 kg. Otoksesta, jossa oli 36 tuotetta, keskipainoksi saatiin 48.9 kg ja keskihajonnaksi 4 kg. Testaa laatuvaatimusten toteutumista 5% merkitsevyystasolla. Määritä myös 95% luottamusväli populaation keskipainolle.
- Testaa hypoteeseja 5% merkitsevyystasolla
$$H_0: \mu = 5$$
$$H_1: \mu \neq 5$$

Kun keskiarvo otoksessa ( $n=15$ ) oli 5.2 ja keskihajonta 1.0. Havaintoarvojen oletetaan noudattavan perusjoukossa normaalijakaumaa. Määritä myös 95% luottamusväli  $\mu$ :lle.
- Yrityksen laatuvaatimuksen mukaan tuotteensa pituus on oltava 30 cm. Jotta asian toteutumista saatiin selvitettyä, otettiin 35 kappaleen otos, josta lasketut keskiarvo  $\bar{x}$  ja keskihajonta  $s$  olivat 28.9 ja 2.3. Testaa väitteen paikkansapitävyyttä a. 1 % b. 5 % merkitsevyystasolla. Laske keskipituudelle myös vastaavat luottamusvälit.
- Voidaanko olettaa, että kahdelta tuotantolinjalta tulee keskimäärin samanpainoisia tuotteita, kun otoskeskiarvot olivat 1.05 ja 1.10 kg ( $n_1=15$  ja  $n_2=15$ ) ja keskihajonnat 0.1 kg ja 0.11 kg. Populaatiohajonnat oletetaan yhtä suuriksi. Havaintojen oletetaan poimitun normaalisti jakautuneista perusjoukoista.

7.

Seuraavassa on taulukoitu eräältä alueelta satunnaisesti poimitun kuuden eri talouden autoiluun liittyvät menot (€) vuosina 2008 ja 2009

| talous: | 1    | 2    | 3     | 4    | 5    | 6    |
|---------|------|------|-------|------|------|------|
| 2008    | 4700 | 3800 | 11050 | 1740 | 5950 | 4850 |
| 2009    | 6660 | 5790 | 12970 | 2760 | 7900 | 3820 |

Testaa, onko menoissa alueella tapahtunut muutosta vuoden aikana. Menojen muutosten oletetaan noudattavan normaalijakaumaa. Määritä myös menojen muutoksen 95% luottamusväli ja tulkitse se.