

806109 TILASTOTIETEEN PERUSMENETELMÄT I  
 Muut kuin taloustieteiden tiedekunnan opiskelijat  
 Harjoitus 13, viikko 49, syksy 2008

HUOM! 2. välikoe on keskiviikkona 10.12. 14-18 salissa L5.

1. Erään neuvontapisteen satunnaisesti valituilta 300 asiakkaalta kysyttiin mm. ikää ( $=x$ ) ja tyytyväisyyttä asiakaspalveluun ( $=y$ ). Vastauksista saatiin seuraava taulukko:

Tyytyväisyys asiakaspalveluun	Ikä				Yhteensä
	alle 30v	30-44 v.	45-60 v.	yli 60 v.	
1=erittäin tyytymätön	20	16	5	0	41
2=melko tyytymätön	34	32	11	4	81
3=melko tyytyväinen	32	60	33	15	140
4=erittäin tyytyväinen	4	20	9	5	38
Yht.	90	128	58	24	300

- A) Jos halutaan testata  $x$ :n ja  $y$ :n välistä riippuvuutta perusmenetelmät I-kurssilla esitetyllä testillä,  $H_1$ -hypoteesi pitää esittää seuraavasti:
- $x$  ja  $y$  ovat riippumattomat,
  - $x$  ja  $y$  riippuvat toisistaan,
  - $x$  ja  $y$  riippuvat positiivisesti toisistaan,
  - $x$ :n ja  $y$ :n jakaumat ovat samat,
  - $x$ :n ja  $y$ :n jakaumat eroavat toisistaan,
  - $x$ :n ja  $y$ :n ehdolliset jakaumat eroavat.
- B) Kun aineistosta lasketaan asiakaspalveluun melko tai erittäin tyytymättömien suhteelliselle osuudelle alle 30-vuotiaiden asiakkaiden populaatiossa 95%:n luottamusväli, virhemarginaaliksi saadaan
- 4.3 %-yksikköä
  - 5.2 %-yksikköä
  - 8.8 %-yksikköä
  - 10.1 %-yksikköä
  - 13.3 %-yksikköä
  - 20.2 %-yksikköä.
2. Halutaan tutkia yhden hengen kotitalouksissa sukupuolen vaikutusta keskimääräiseen vedenkulutukseen. Satunnaisesti valituilta 26 mieskotitaloudelta ja 23 naiskotitaloudelta mitattiin vedenkulutus (litraa vuorokaudessa). Vedenkulutuksen oletetaan noudattavan sekä miehillä että naisilla normaalijakaumaa. Oletetaan lisäksi vedenkulutuksen varianssit miehillä ja naisilla yhtäsuuriksi.
- Alla on R-ohjelmalla suoritetun merkitsevyytestauksen tulostusta, josta osa on jätetty pois näkyvistä.
- Esitä merkitsevyytestin hypoteesit sekä määrää ja tulkitse P-arvo.

- b) Vedenkulutuksen keskihajonnaksi saatiin miesten otoksessa 32.65 l/vrk ja naisten otoksessa 29.74 l/vrk. Määrää tulostuksesta poisjätetty luottamusväli ja tulkitse se. Kommentoi luottamusvälin perusteella  $H_0$ -hypoteesin paikkansapitävyyttä.

```
> t.test(kulutus~sukupuoli, alternative='two.sided', conf.level=.95,  
        var.equal=TRUE, data=kotitaloudet)
```

Two Sample t-test

```
data: kulutus by sukupuoli  
t = -2.7419, df = 47, p-value =  
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0  
95 percent confidence interval:
```

sample estimates:

mean in group mies	mean in group nainen
143.5230	168.1074

3. Haluttiin tutkia, miten peruskoulun alaluokkien (1. - 6. luokat) oppilaat suhtautuivat pyöräilykypärän käyttöpakkoon. Tutkimuksessa 196 satunnaisesti valitusta tytöstä pyöräilykypärän käyttöpakkoa kannatti 122. Satunnaisesti valituista 212 pojasta 125 kannatti kypärän käyttöpakkoa. Tee tarvittavat jakaumaoletukset ja tutki sopivan merkitsevyydestin avulla, tukeeko aineisto tutkijan ennakkokäsitystä, jonka mukaan tytöt suhtautuvat pyöräilykypärän käyttöpakkoon myönteisemmin kuin pojat.
4. Turvavöitä valmistava yritys on pitkäaikaisissa tutkimuksissaan todennut, että sen valmistamien vöiden murtumislujuus on keskimäärin 600 kg. Yritys on nyt kehittänyt uuden valmistusmenetelmän ja väittää uusien vöiden murtumislujuuden olevan aiempia vöitä korkeamman. Kymmenen satunnaisesti valitun uudella menetelmällä valmistetun vöiden murtumislujuuDET olivat:

608, 650, 624, 598, 645, 612, 595, 672, 643, 640

Näyttääkö uusien vöiden keskimääräinen murtumislujuus olevan vanhalla menetelmällä valmistettuja korkeampi? Analysoi aineistoa sopivalla testillä. Täydennä testin antamaa tulosta sopivalla 95%:n luottamusvälillä. Murtumislujuuden oletetaan noudattavan normaalijakaumaa.

5. Yrityksen AB oman ilmoituksen mukaan AB:n palvelupuhelimeen soittavista vain 23% joutuu odottamaan yli minuutin. Väitettä tutkittiin soittamalla palveluun eri aikoina 50 kertaa, näistä 19 puhelua joutui jonottamaan yli minuutin. Tukeeko saatu tulos soittajien epäilyjä, että yli minuutin joutuu odottamaan enemmän kuin 23%. Analysoi aineistoa sopivalla testillä. Täydennä testin tulosta sopivalla 95%:n luottamusvälillä.

6. Vaateliike on ostanut suuria eriä T-paitoja Kaukoidässä toimivalta alihankkijaltaan. Toimitettujen T-paitojen laatu on ollut seuraava: 35 % erinomaisia, 30 % hyviä, 20 % kohtalaisia ja 15 % huonoja. Alihankkija on uudistanut tuotantolinjojaan ja lähettää vaateliikkeelle ensimmäisen suuren T-paitaerän. Tuote-erästä poimitaan satunnaisesti 200 T-paitaa, joiden laatu on seuraava:

laatu	erinomainen	hyvä	kohtalainen	huono	Yht.
frekv.	66	69	44	21	200

Onko T-paitojen laatu muuttunut? Analysoi aineistoa sopivalla testillä.

7. Satunnaisesti valituilta 1772 yli 18-vuotiaalta henkilöltä USA:ssa kysyttiin alkoholin kulutusta ja siviilisäätystä ja saatiin seuraava taulukko:

Siviilisäätty	Alkoholiannoksia kk:ssa			yht.
	Ei yhtään	1-60	yli 60	
Naimaton	67	213	74	354
Naimisissa	411	633	129	1173
Leski	85	51	7	143
Eronnut	27	60	15	102
Yht.	590	957	225	1772

Näyttääkö siviilisäädyn ja alkoholin käytön välillä olevan riippuvuutta USA:ssa? Analysoi aineistoa sopivalla testillä.

**MUKAVAA JOULUNODOTUSTA!**

