

Tilastotieteen perusteet kevät 2019, 8. harjoitus

**Palautus ke 8.5. klo 13.00 mennessä salin U1 ulkopuolella olevaan laatikkoon tai MyCourses-järjestelmän kautta. Ratkaisut esitetään demossa klo 13.15- salissa U1.**

**Luento klo 16.00-18 salissa U1**

**Lisäharjoitus to 15.4. klo 13-15 salissa KONECRANES.**

61. Yrityksen työntekijöistä poimittiin 300 suuruinen otos, jossa 15 % piti palkan lisäämistä ja 42 % vapaa-ajan lisäämistä tärkeimpänä työolosuhteiden kehittämistavoitteena. Määrää 95 %:n luottamusväli palkan lisäämistä tavoittelevien ja lisää vapaa-aikaa haluavien suhteelliselle osuudelle yrityksessä.

62. (jatkoa edelliseen) Kuinka suuri otos on poimittava, jotta 95 %:n varmuudella a) palkan lisäämisen ja b) vapaa-ajan lisäämisen kannattajien todellinen suhteellinen osuus ei poikkea otoksesta saatavasta suhteellisesta osuudesta yli 2 %-yksikköä?

63. (jatkoa edelliseen tehtävään) Kuinka suuri otos on, jos edellisessä tehtävässä alkuarvona olisi  $p = 0.5$ ?

64. (jatkoa tehtävään 55.) Kuinka suuri otos on poimittava, jotta a) 95 %:n varmuudella b) 99 %:n varmuudella torjunta-aineen T todellinen keskimääräinen suuruus  $\mu$  ja otoksesta saatava keskimääräinen suuruus  $\bar{x}$  eivät poikkea toisistaan yli 1.0 mg?

65. (jatkoa tehtävään 55.) Tuottaja väittää, että elintarvikeannoksiin on jäänyt keskimäärin 30.0 mg torjunta-ainetta T. Väitöt, että tehdas valehtelee. Arvioi luottamusvälien avulla, kuinka suuri on riski, että väitteesi ei pidä paikkaansa ja saat syytteen herjauksesta.

66. Aiemman selvityksen mukaan 25 % yhtiön työntekijöistä omistaa yhtiön osakkeita. Aiotaan poimia 200 suuruinen otos työntekijöistä ja  $\hat{P}$  = otokseen osuvien osakkeita omistavien suhteellinen osuus. Mikä on  $\hat{P}$ :n otantajakauma, jos osakkeita omistavia olisi edelleen 25 % yrityksen kaikista työntekijöistä. Laske  $P(\hat{P} \geq 0.32)$ .

Osakeannissa työntekijöille on tarjottu merkittäväksi muita hieman edullisemmin yhtiön osakkeita. Osakeannin jälkeen poimitussa otoksessa oli osakkeita omistavia 32 %. Kuinka suuri on erehtymisen riski, jos väitöt, että osakkeita omistavien suhteellinen osuus on suurentunut?

67. Yrityksen kaikki työntekijät tutkittiin kaksi vuotta sitten ja 11 %:lla oli lievä ammattitauti T. Kun nyt poimittiin 200 suuruinen otos, otokseen osuneista 16 %:lla todettiin T. Testaa 5 %:n merkitsevyystasolla, onko T:tä sairastavien suhteellinen osuus suurentunut?

68. Aikaisemmin yrityksen työntekijöistä on 40 % on tehnyt työmatkansa omalla autolla. Haluttiin selvittää, onko tilanne säilynyt samana, ja 200 suuruudessa otoksessa 34 % käytti omaa autoa. Testaa 5 %:n merkitsevyystasolla, onko tilanne muuttunut.

69. Kuten edellinen, mutta testaa luottamusvälin avulla.