

806109 TILASTOTIETEEN PERUSMENETELMÄT I  
Harjoitus 6, kevät 2010

1. Hirvien taimikoille aiheuttamien tuhojen ja taimien koon välisen suhteen selvittämiseksi erään koealan männyt jaettiin kahteen kokoluokkaan. Seuraavassa taulukossa on esitetty syötyjen ja syömättömien taimien määrät eri kokoluokissa.

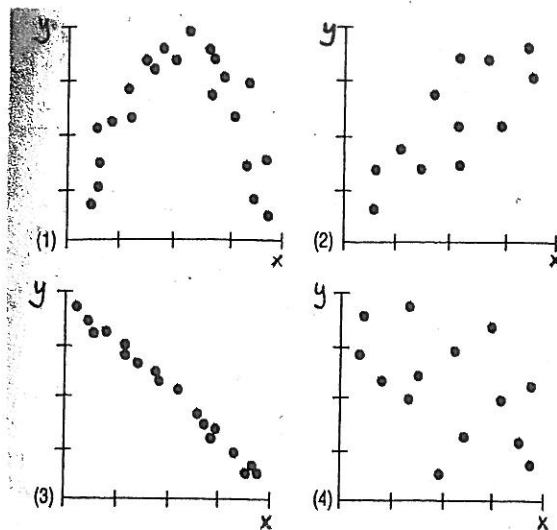
	Taimen koko		Yht.
	alle 3 m	yli 3 m	
syöty	25	13	38
syömättä	13	26	39
Yht.	38	39	77

Tutki muuttujien välistä riippuvuutta

- ehdollisten prosenttijakaumien avulla,
- ristitulosuhteen avulla.

Määrää myös riskisuhde ja riskiero. Tulkitse tulokset.

2. Alla on neljä erilaista hajontakuviota.



Missä kuvioista muuttujien  $x$  ja  $y$  välillä

- ei ole lainkaan tai vain heikkoa riippuvuutta,
- negatiivista riippuvuutta,
- lineaarista riippuvuutta,
- kohtalaista tai melko voimakasta riippuvuutta,

e) voimakasta riippuvuutta?

Hajontakuvioita vastaavista aineistoista lasketut Pearsonin tulomomenttikorrelaatiokertoimet ovat -0.923, -0.487, 0.006 ja 0.777. Yhdistä kertoimet oikeisiin kuvioihin.

3. Sähkölämmitteisen loma-asunnon sähkön kulutusta ja ulkoilman lämpötilaa seurattiin viikon ajan. Tällöin saatiin seuraavat havainnot:

Vuorokausi	1	2	3	4	5	6	7
Sähkön kulutus (kWh):	32	28	23	21	30	28	22
Ulkoilman keskilämpötila (C):	5	8	12	10	-1	3	7

- a) Piirrä muuttujien välinen hajontakuviokuva ja kommentoi kuvion perusteella muuttujien välistä riippuvuutta.
- b) Laske muuttujien välinen korrelaatiokerroin  $r_{xy}$  ja tulkitse tulos.
4. Laske kovarianssimatriisiin avulla korrelaatiomatriisiin puuttuvat arvot.

kovarianssimatriisi:

	x1	x2	x3	x4
x1	81.9	57.2	-13.4	-2.3
x2	57.2	159.4	17.5	40.7
x3	-13.4	17.5	181.0	10.7
x4	-2.3	40.7	10.7	17.0

korrelaatiomatriisi:

	x1	x2	x3	x4
x1	1.000	0.500		-0.141
x2	0.500		0.103	0.782
x3		0.103	1.000	0.194
x4	-0.141		0.194	1.000

5. Geologi keräsi tutkimusretkellään maastosta seitsemän kiveä (A-G) ja hän halusi asettaa kivet kovuusjärjestykseen. Kivien kovuusjärjestyksen hän selvitti raaputtamalla kivejä pareittain toisiinsa (kovempi kivi jättää jäljen pehmeämpään). Kivien järjestykseksi tuli: B, G, A/D, F, C, E. (A ja D yhtä kovia).

Laboratoriossa kivien kovuusjärjestys määritettiin uudelleen tarkemmilla menetelmillä ja kovuusjärjestykseksi saatiin B, G, A, F, D, E, C. Tutki Spearmannin järjestyskorrelaatiokerroimen avulla sitä, onko edellä käytettyjen ”kovuudenmäärittämenetelmien” välillä riippuvuutta.

6. Eräessä suuressa yrityksessä haluttiin selvittää, onko työntekijän sukupuolella yhteyttä siihen, kannattaako yrityksen johdon ehdottamaa uudistusta vai ei. Yrityksen koko henkilökunnan osalta tulokset olivat seuraavat:

	Sukupuoli		Yht.
	Mies	Nainen	
Suhtautuminen kannattaa	60	65	125
uudistukseen ei kannata	170	150	320
Yht.	230	215	445

Koska yrityksen henkilökunta oli jaettavissa kahteen eri organisaatioon tuloksia tarkasteltiin myös erikseen näillä organisaatiotasolla (A ja B) ja saatiin seuraavat tulokset:

#### Organisaatiotaso A

	Sukupuoli		Yht.
	Mies	Nainen	
Suhtautuminen kannattaa	10	45	55
uudistukseen ei kannata	20	90	110
Yht.	30	135	165

#### Organisaatiotaso B

	Sukupuoli		Yht.
	Mies	Nainen	
Suhtautuminen kannattaa	50	20	70
uudistukseen ei kannata	150	60	210
Yht.	200	80	280

Tutki ristitulo-suhteen ja ehdollisten prosenttijakaumien avulla sukupuolen ja uudistukseen suhtautumisen välistä riippuvuutta.

- koko aineistossa,
- erikseen eri organisaatiotasolla.

Mitä päätelmiä voit näistä tuloksista tehdä?

#### 7. (jatkoa teht. 3)

- Sovita aineistoon regressiosuora  $y = a + bx$ , missä  $y$  = sähkön kulutus ja  $x$  = ulkoilman lämpötila. Tulkitse kertoimet. Määrää myös regressioyhtälön selitysaste ja tulkitse se.
- Paljonko regressioyhtälö ennustaa loma-asunnon lämmönkulutuksen olevan (=ennustearvo), jos ulkoilman lämpötila on 9 astetta?

**Huom.** Muista mikroluokkaharjoitukset viikolla 8:

Harjoitusryhmät:

MA KLO 8.15 - 9.45 (M302) (*ryhmä suunnattu biologeille*)

MA KLO 12.15 - 13.45 (M304)

MA KLO 14.15 - 15.45 (M304)

TI KLO 14.15 - 15.45 (M302) (*ryhmä suunnattu biologeille*)

TI KLO 14.15 - 15.45 (M304) (*muut kuin biologit*)

KE KLO 12.15 - 13.45 (M302) (*muut kuin biologit*)

KE KLO 13.15 - 14.45 (M304) (*ryhmä suunnattu biologeille*)

TO KLO 10.15 - 11.45 (M304)

TO KLO 14.15 - 15.45 (M304)

PE KLO 10.00 - 11.30 (M302) Huomaa aloitusaika!