

Kuulustelija \_\_\_\_\_

Opiskelija \_\_\_\_\_

Tentittävä opintojakso \_\_\_\_\_

Opiskelijanro tai henkilötunnus \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Koulutusohjelma/aloitusvuosi \_\_\_\_\_

Tentin arvostelu

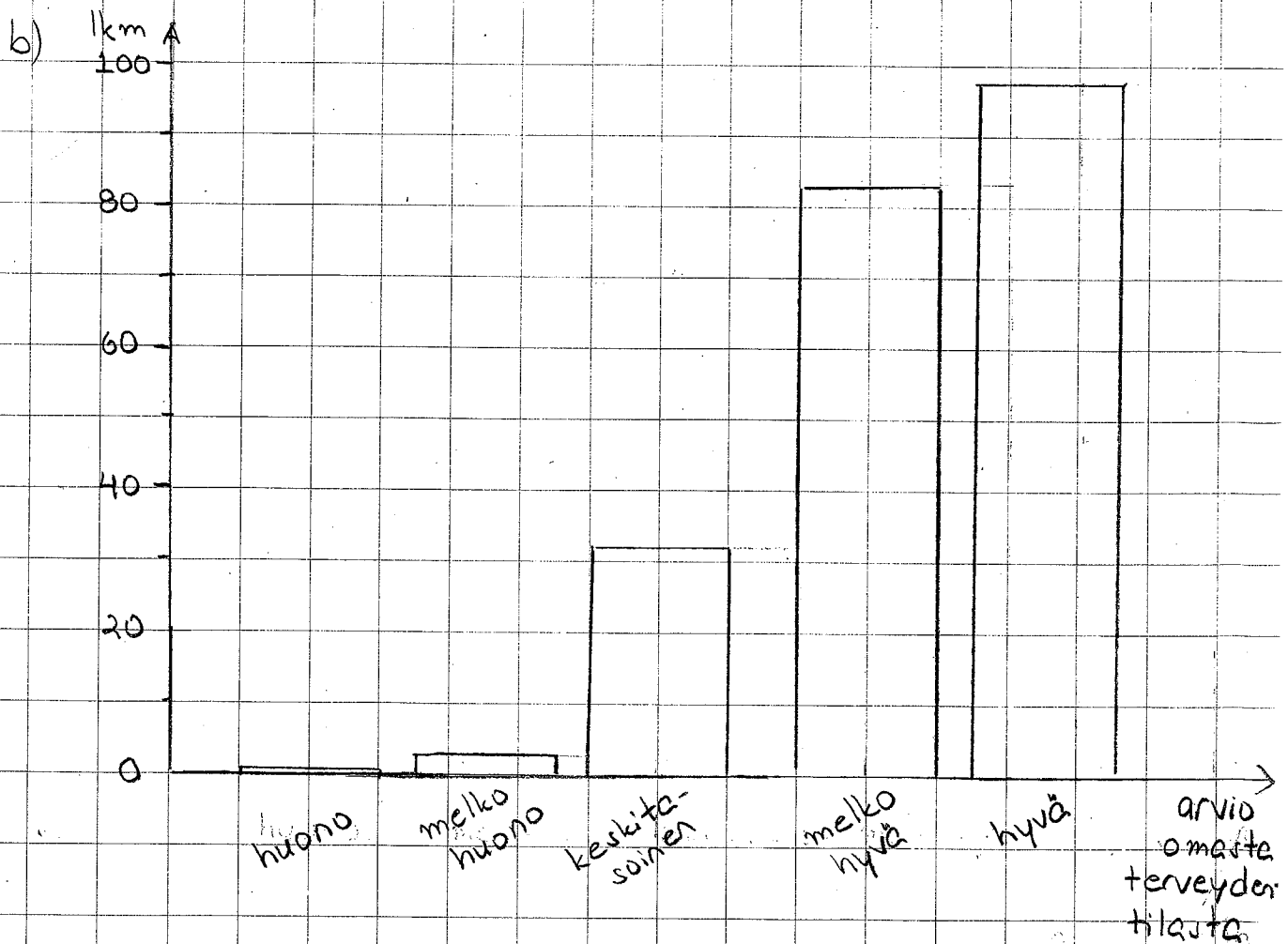
1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Opintojakson tyyppi

P A S

1. A) a5 B) b2 C)  $\bar{x} = 3, s = 3 \Rightarrow z = \frac{0-3}{3} = -1 \Rightarrow$  c1  
 D) d3 E) e6 F) f5

2. a) järjestyasteikko ja diskreetti

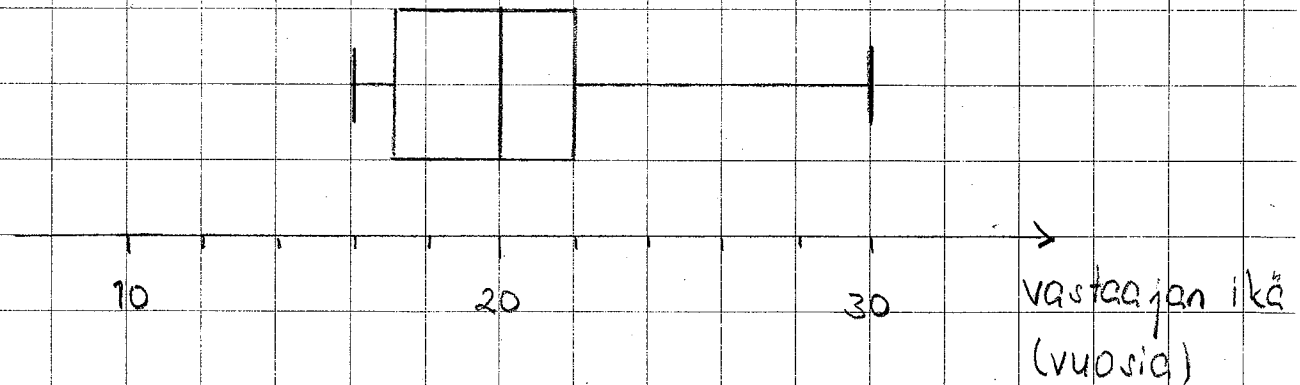


c)	terveydentila	f	F	%F
	huono	1	1	0.5
	melko huono	3	4	1.8
	keskitasoinen	32	36	16.5
	melko hyvä	84	120	55.0
	hyvä	98	218	100.0
	Yhteensä	218		

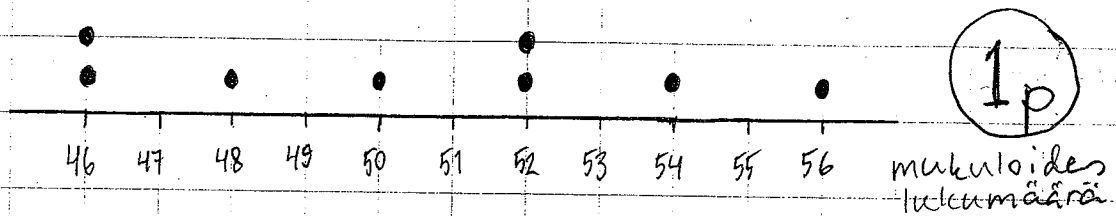
sijainti: moodi = "hyvä"  
 mediaani = "melko hyvä"

hajonta: vaihteluväli = ("huono", "hyvä")  
 kvarttiliväli = ("melko hyvä", "hyvä")

d)



3. a) Pistekuvio Fambo-lajikkeen mukuloiden lukumääristä koealoittain.



$$\bar{x} = \frac{1}{8} \sum_{i=1}^8 x_i = \frac{1}{8} \cdot (46 + 52 + 50 + 46 + 56 + 52 + 48 + 54)$$

$$= 50.5$$

1p

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{7} \cdot ((46 - 50.5)^2 + (52 - 50.5)^2 + (50 - 50.5)^2 + (46 - 50.5)^2$$

$$+ (56 - 50.5)^2 + (52 - 50.5)^2 + (48 - 50.5)^2 + (54 - 50.5)^2)}$$

$$= 3.6645$$

1p

b)  $A = r_{xy} = \frac{s_{xy}}{s_x s_y} = \frac{11.158}{\sqrt{127.059} \cdot \sqrt{1.066}} = 0.9587$

$$B = 1.000$$

$$C = A = 0.9587$$

$$D = -0.263$$

2p

Tulkinta A: Muuttujien paino ja tärkeisyyspitoisuus välillä on havaittavissa vahva positiivinen lineaarinen riippuvuus

1p

4. a) Hammassärlyn määrä	nyötyjen karkkien väri		
	punainen	sininen	yhteensä
särkee paljon	9 %	6 %	7 %
särkee vähän	68 %	59 %	64 %
ei särje lainkaan	23 %	35 %	29 %
yhteensä	100 %	100 %	100 %

⇒ Ehdollisten prosenttijakaumien perusteella punaisista karkkeista näyttäisi aiheutuvan enemmän hammassärkyä.

b) Tutkitaan tilannetta suhteellisen kontingenssi-kertoimen avulla.

$$e_{11} = \frac{72 \cdot 474}{975} \approx 35 \quad (43)$$

$$e_{12} = \frac{72 \cdot 501}{975} \approx 37 \quad (29)$$

$$e_{21} = \frac{621 \cdot 474}{975} \approx 302 \quad (323)$$

$$e_{22} = \frac{621 \cdot 501}{975} \approx 319 \quad (298)$$

$$e_{31} = \frac{282 \cdot 474}{975} \approx 137 \quad (108)$$

$$e_{32} = \frac{282 \cdot 501}{975} \approx 145 \quad (174)$$

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^r \frac{(f_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}} = \frac{(43 - 35)^2}{35} + \dots \approx 18.33969733$$

μ

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2}{n + \chi^2}} = \sqrt{\frac{18.33969733}{975 + 18.33969733}} \approx 0.135877$$

$$C_{\max} = \sqrt{\frac{q-1}{q}} = \sqrt{\frac{2-1}{2}} = \sqrt{0.5} \quad C/C_{\max} = \frac{0.135877}{\sqrt{0.5}} \approx \underline{0.19}$$

⇒ Karkkien värin ja hammassärlyn määrän välillä on heikko riippuvuus.

5.  $x =$  lannoitteen määrä (100 kg/ha)

$y =$  sadon määrä (100 kg/ha)

$$\bar{x} = 7.5, \quad s_x = 0.745$$

$$\bar{y} = 65.6, \quad s_y = 13.023, \quad s_{xy} = -9.44$$

a)  $y = a + bx$

$$b = \frac{s_{xy}}{s_x^2} = \frac{-9.44}{0.745^2} \approx \underline{\underline{-17.01}}$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} = 65.6 - (-17.01) \cdot 7.5 \approx \underline{\underline{193.2}}$$

$$\Rightarrow \hat{y} = \underline{\underline{193.2 - 17.0x}}$$

Tulkinnat:  $b$ : Kun lannoitteen määrä kasvaa 100 kg/ha, vähenee sadon määrä keskimäärin noin 1700 kg/ha.

$a$ : kun lannoitteen määrä on 0 kg/ha, sadon määrä on keskimäärin noin 19320 kg/ha.

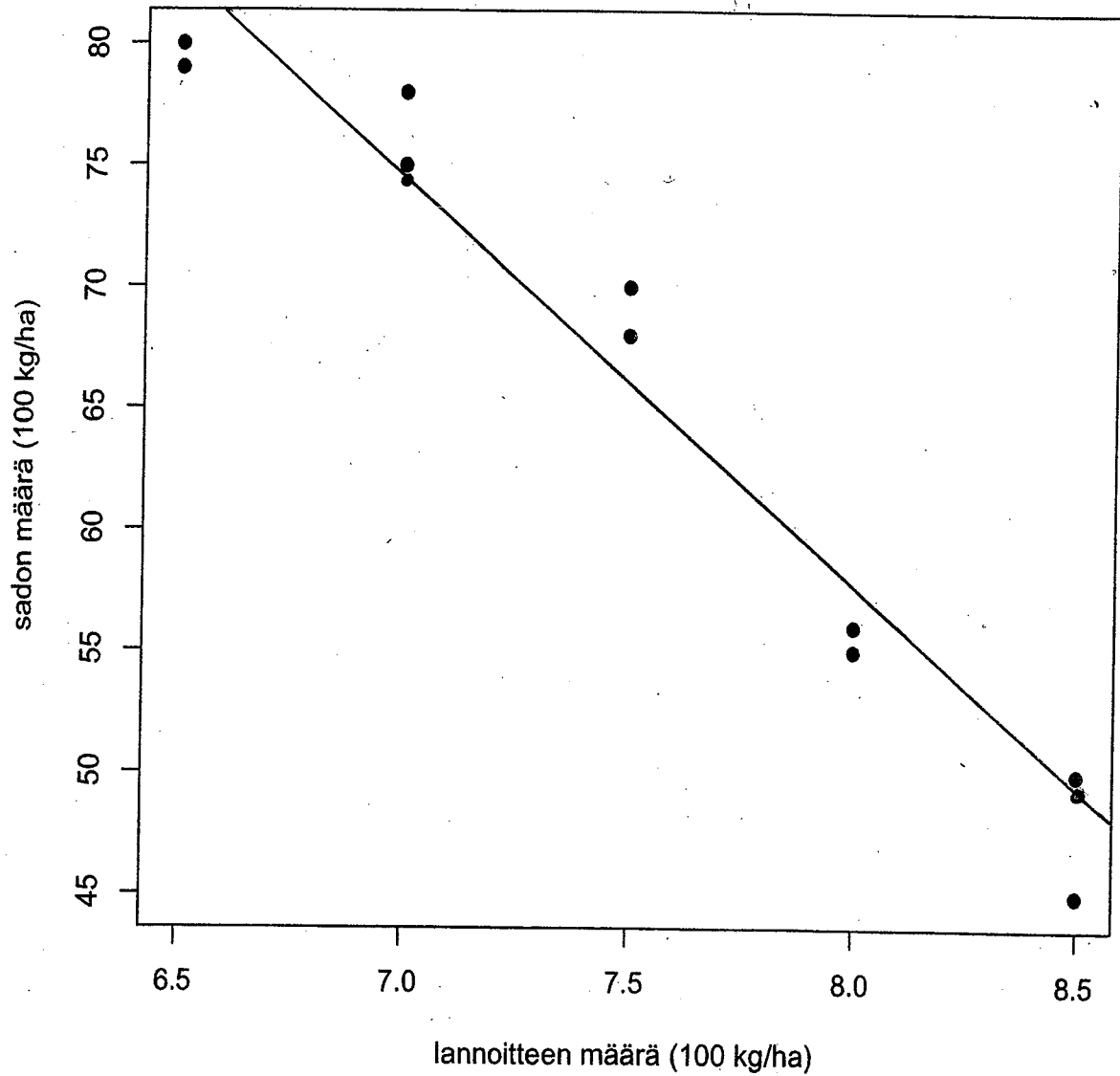
$$\hat{R}^2 = r_{xy}^2 = \left( \frac{s_{xy}}{s_x s_y} \right)^2 = \left( \frac{-9.44}{0.745 \cdot 13.023} \right)^2 \approx -0.9730^2 \approx \underline{\underline{0.947}}$$

Tulkinta: Regressiomallilla (eli käytetyn lannoitteen määrällä) voidaan selittää noin 94.7 % sadon määrän kokonaisvaihtelusta.

b)  $\hat{y} = 193.2 - 17.0 \cdot 7.25 = 69.95$

Ts. ennuste sadon määräksi on noin 7000 kg/ha

c)



1/

1p

6