

## Biomeetria praks 8

### Illustreeritud (mittetäielik) tööjuhend

#### Eeltöö

1. Avage *MS Excel*'is oma kursuse ankeedivastuseid sisaldav andmestik,
2. lisage uus tööleht, nimetage see ümber leheküljeks 'Praks8' ja
3. kopeerige kogu 'Andmed'-lehel paiknev andmetabel lehekülje 'Praks8' ülemisse vasakusse nurka.

---

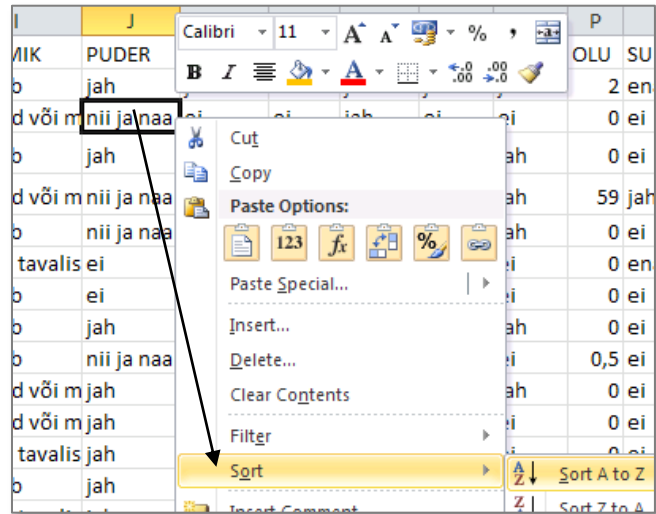
#### Ülesanne.

##### Kas kehamass ja pudru söömine on seotud?

1. Sorteerige andmed pudru söömise järgi ja
2. tehke abitabel putru söövate, mittesöövate ning „nii ja naa“ vastanute kehamassidest.
3. Teostage dispersioonanalüüs. Selleks
  - pange esmalt kirja kontrollitav hüpoteeside paar,
  - viige läbi ühefaktoriline dispersioonanalüüs statistikaprotseduuriga *ANOVA: Single Factor*,
  - kirjeldage gruppide erinevust (või sarnasust) ja
  - võtke vastu otsus selle erinevuse statistilise olulisuse kohta (seejuures peab oleme üheselt mõistetav, millis(t)e dispersioonanalüüsiga leitud arvu(de) põhjal te selle otsuse tegite).
4. Illustreerige kehamassi ja pudru söömise vahelist seost tulpdiagrammiga, kus erinevatele pudru söömise gruppidele vastavad erinevad tulbad ja iga tulba kõrgus vastab keskmisele kehamassile antud grupis.  
Lisage igale tulbale ka nn veajooned, mis näitavad kehamassi varieeruvust (standardhälvet) antud grupis.

## Tööjuhend

- Sorteerige andmetabel pudru söömise järgi.
- Tehke abitabel putru söövat, mittedöövate ning „nii ja naa“ vastanud tudengite kehamassidest (andes selguse mõttes nimed ka loodava abitabeli veergudele).



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	U	V	W	X	Y
1	RIIK	SUGU	PIKKUS	MASS	PEA_P	JALANR	ODE_V	MAT_H	HOMMIK	PUDER	Mass('Ei')	Mass('jah')	Mass('Nii-ja-naa')		
2	Eesti	N	170	55	55	37	1	4	ei söö tavalis	ei	55	95	85		
3	Eesti	N	160	58	55	38	1	3	võileib	ei	58	50	70		
4	Eesti	M	183	73	54,5	44	1	4	võileib	ei	73	57	72		
5	Eesti	M	173	58	55,5	42,5	1	3	muu	ei	58	63	59		
6	Eesti	N	157	63	55,5	38	1	4	ei söö tavalis	ei	63	54	72		
7	Eesti	M	185	80	60	43	3	4	helbed või m	ei	80	57	80		
8	Eesti	N	173	55	57	39	0	4	muu	ei	55	61	87		
9	Eesti	N	172	55	53	38	3	3	võileib	ei	55	66	81		
10	Eesti	M	186	95	59	44	1	4	jah	jah		94	75		
11	Eesti	N	169	50	54	38	1	3	võileib	jah		83	60		
12	Eesti	N	161	57	55	39	1	4	võileib	jah		102	75		
13	Eesti	N	180	63	58	41	2	5	helbed või m	jah		84	100		
14	Eesti	N	168	54	57	38	1	4	helbed või m	jah		100	59		
15	Eesti	N	170	57	52	40	2	3	ei söö tavalis	jah		75	64		
16	Eesti	N	163	61	57,5	39	0	4	võileib	jah		60	74		
17	Eesti	M	172	66	54	42	1	4	ei söö tavalis	jah		70	67		
18	Eesti	M	187	94	59	46	1	3	võileib	jah		65	65		
19	Eesti	M	183	83	56	43	3	3	puder	jah		80	58		
20	Eesti	M	190	102	59	46	1	3	võileib	jah		61			
21	Eesti	M	180	84	60	43	1	3	võileib	jah		100			
22	Eesti	M	185	100	67	45	2	3	võileib	jah		100			
23	Eesti	M	193	75	55	44	3	3	võileib	jah		64			
24	Eesti	N	169	60	56	38	2	4	võileib	jah		75			
25	Eesti	M	191	70	59	46	2	3	ei söö tavalis	jah		55			
26	Eesti	M	160	65	56	42	1	5	võileib	jah		70			
27	Eesti	N	173	80	56	40	1	3	helbed või m	jah		58			
28	Eesti	N	167	61	57	38	2	3	helbed või m	jah		66			
29	Eesti	M	185	100	60	46	1	3	võileib	jah		95			
30	Eesti	M	182	100		47	1	3	puder	jah		80			
31	Eesti	N	171	64	54,5	39	1	4	ei söö tavalis	jah		74			
32	Eesti	N	174	75	57	40	2	5	puder	jah		59			
33	Eesti	N	162	55	57	39	2	4	puder	jah					
34	Eesti	N	176	70	46	39	1	4	helbed või m	jah					
35	Eesti	N	168	58	55	38	1	4	võileib	jah					
36	Eesti	M	176	66	55	43	2	4	võileib	jah					
37	Eesti	M	188	95	59	44	2	4	puder	jah					
38	Eesti	M	188	80	48	48	1	3	võileib	jah					
39	Eesti	M	180	74	56	42	1	3	võileib	jah					
40	Eesti	N	173	59	56	40	0	4	muu	jah					
41	Eesti	N	170	85	57	42	6	4	helbed või m	nii ja naa					
42	Eesti	M	180	70	56	43	0	3	helbed või m	nii ja naa					
43	Eesti	N	179	72	55	40	1	4	võileib	nii ja naa					
44	Eesti	N	171,5	59	57	38	1	4	võileib	nii ja naa					
45	Eesti	M	185	72	56	44	1	4	võileib	nii ja naa					
46	Eesti	M	180	80	56	43	2	3	ei söö tavalis	nii ja naa					
47	Eesti	M	175	87	54	45	3	3	võileib	nii ja naa					
48	Eesti	M	181	81	55	43	2	3	puder	nii ja naa					
49	Eesti	M	177	75	54	42	1	3	muu	nii ja naa					
50	Eesti	N	175	60	53	39	1	4	võileib	nii ja naa					
51	Eesti	N	176	75	56	41	0	3	helbed või m	nii ja naa					
52	Eesti	N	170	100	56	42	1	4	helbed või m	nii ja naa					
53	Eesti	M	179	59	56	44	1	3	võileib	nii ja naa					
54	Eesti	N	163	64	57	38	4	3	puder	nii ja naa					
55	Eesti	N	181	74	56	41	2	3	puder	nii ja naa					
56	Eesti	M	173	67	55	42	1	4	võileib	nii ja naa					
57	Eesti	N	172	65	53	37	0	4	ei söö tavalis	nii ja naa					
58	Eesti	N	171	58	55	39	2	4	muu	nii ja naa					

3. Teostage dispersioonanalüüs.

- **Pange kirja kontrollitav hüpoteeside paar.**
- Viige läbi ühefaktoriline dispersioonanalüüs statistikaprotseduuriga *ANOVA: Single Factor*.  
(Data-sakk → Data Analysis... → ANOVA: Single Factor)

H<sub>0</sub>: Kehamass ja pudru söömine ei ole seotud  
H<sub>1</sub>: Kehamass ja pudru söömine on seotud

Groups	Count	Sum	Average	Variance
Mass('Ei')	8	497	62,125	89,2679
Mass('jah')	31	2273	73,3226	257,559
Mass('Nii-ja-naa')	18	1303	72,3889	127,193

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	820,2133796	2	410,107	2,10633	0,13157	3,16825
Within Groups	10513,92697	54	194,702			
Total	11334,14035	56				

- Kirjeldage **gruppide erinevust ja võtke vastu otsus selle erinevuse statistilise olulisuse kohta** (seejuures peab oleme üheselt mõistetav, miks te nii otsustasite).

4. Illustreerige kehamassi ja pudru söömise vahelist seost tulpdiagrammiga, kus erinevatele gruppidele vastavad erinevad tulbad ja iga tulba kõrgus vastab keskmisele kehamassile antud grupis.

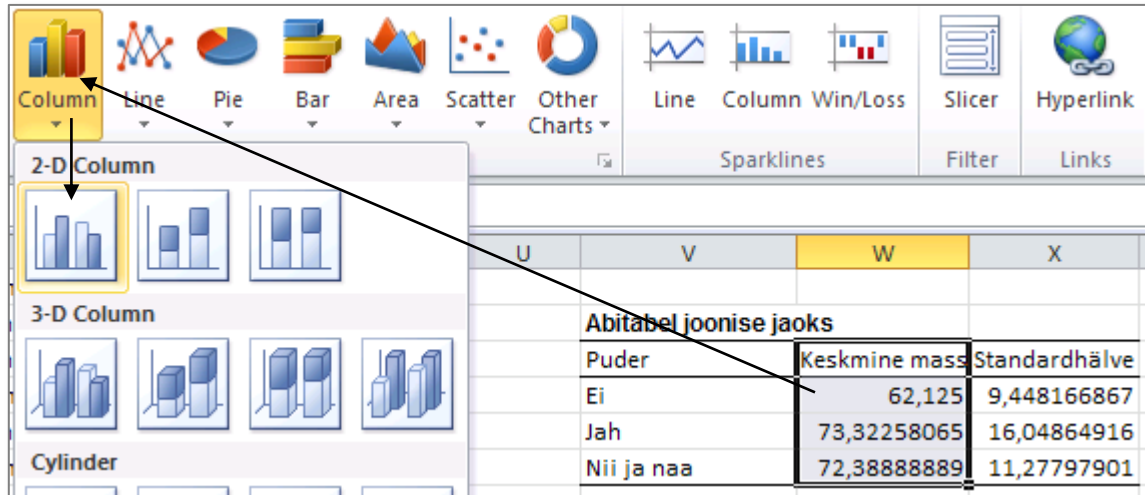
Lisage tulpadele ka nn veajooned, mis näitavad kehamassi varieeruvust (standardhälvet) antud grupis.

- Tulpdiagrammi tarvis moodustage esmalt abitabel keskmistest ja standardhälvetest (vt joonist allpool).

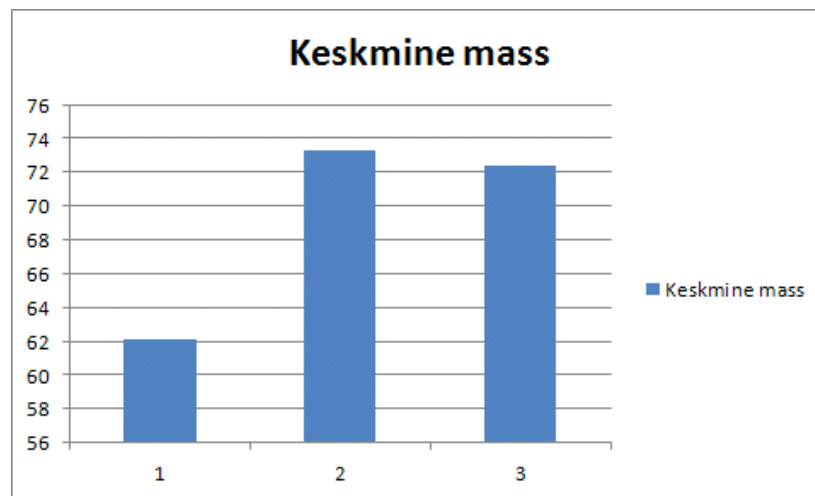
Standardhälbed (mille alusel hiljem joonisele varieeruvust näitavad jooned lisada) võite arvutada nii dispersioonanalüüsi tulemustes kirjas olevatest dispersioonidest (vt järgnevat skeemi) kui ka funktsiooni STDEV.S (vanemates *Exceli* versioonides STDEV) abil andmetabelist.

Anova: Single Factor						
SUMMARY						
Groups	Count	Sum	Average	Variance		
Mass('Ei')	8	497	62,125	89,2679		
Mass('jah')	31	2273	73,3226	257,559		
Mass('Nii-ja-naa')	18	1303	72,3889	127,193		
ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	820,2133796	2	410,107	2,10633	0,13157	3,16825
Within Groups	10513,92697	54	194,702			
Total	11334,14035	56				
Abitabel joonise jaoks						
Puder	Keskmine mass	Standardhälve				
Ei	62,125	=SQRT(238)				
Jah	73,32258065	16,04864916				
Nii ja naa	72,38888889	11,27797901				

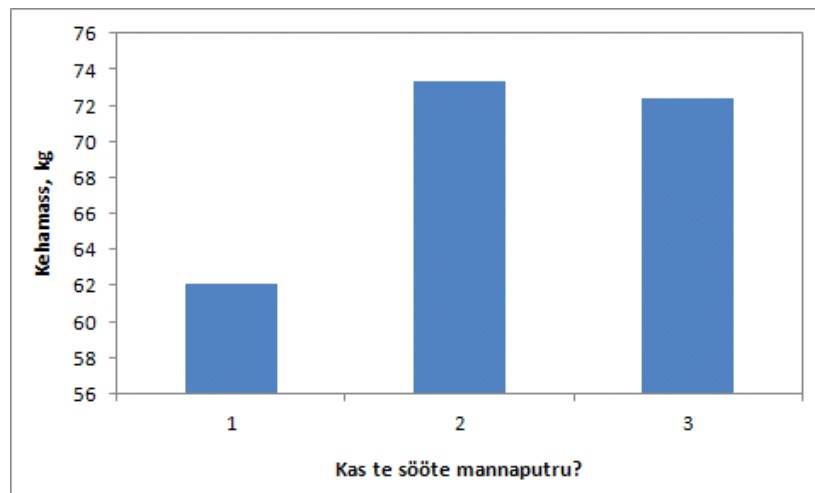
- Konstrueerige keskmiste alusel tulpdiagramm.



Tulemus:



- Kaotage jooniselt legend, pealkiri ja ruudujooned ning lisage telgede nimetused ja diagrammilale seda ümbritsev joon:



- Laske Excelil joonise x-teljele õiged ühikud panna (vaikimisi nummerdab Excel tulbad 1, 2, jne).

The image illustrates the steps to format the x-axis labels of a bar chart in Excel. It shows the 'Design' tab, the 'Select Data Source' dialog box, and the 'Axis Labels' dialog box. The final chart displays the x-axis labels 'Ei', 'Jah', and 'Nii ja naa' circled in red.

Puder	Keskmine mass	Standardhälve
Ei	62,125	9,448166867
Jah	73,32258065	16,04864916
Nii ja naa	72,38888889	11,27797901

- Lisage igale tulpale ka nn veajooned, mis näitavad kehamassi varieeruvust (standardhälvet).

The image shows a multi-step process in Microsoft Excel:

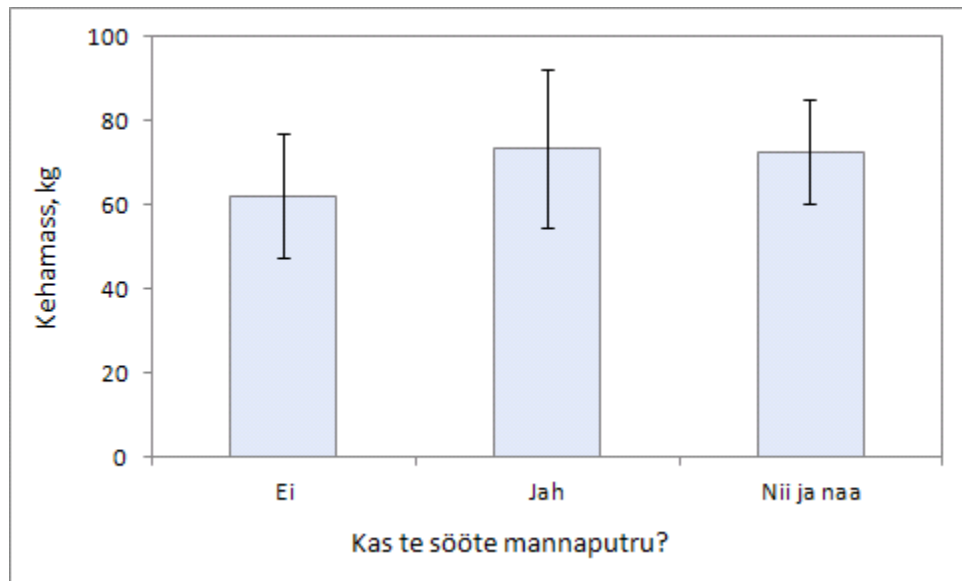
- Chart Tools - Error Bars:** The 'Error Bars' button is highlighted in the 'Format' tab of the 'Chart Tools' ribbon.
- Chart Data:** A bar chart titled 'Kas te sööte mannaput' shows body mass (kg) for 'Ei' and 'Jah' groups. The data is as follows:
 

Group	Keskmine mass	Standardhälve
Ei	62,125	9,448166867
Jah	73,32258065	16,04864916
- Format Error Bars Dialog:** This dialog is open for the 'Vertical Error Bars'.
  - Direction:**  Both
  - End Style:**  Cap
  - Error Amount:**  Custom, with a 'Specify Value' button highlighted.
- Custom Error Bars Dialog:** This dialog is used to define the error values.
  - Positive Error Value:** `=Praks8!$X`
  - Negative Error Value:** `=Praks8!$X`

Segaduste vältimiseks tuleks enne veajoonete ulatust määravate lahtrite ette andmist ära kustutada *Exceli* poolt vaikimisi määratud väärtused '= {1}'

- Tulemus

(tulbad võite ka natuke heledamaks värvida, on standardhälbeid näitavad jooned paremini näha, samuti võiks tulpadele lisada piirjooned, näiteks halli värvi, siis eristuvad ka tulbad valgest taustast paremini):



- Lõppjärelendus:

kuigi putru söövate ning vahest söövate ja vahest mitesöövate tudengite kehamassid on vastavalt 11,2 cm ja 10,3 kg võrra suuremad, kui putru mitesöövate tudengite kehamassid, on kehamasside varieeruvus võrreldavates gruppides nii suur ja andmestik ise nii väike, et keskmiste vaheline erinevus ei osutunud statistiliselt oluliseks ( $p = 0,132$ ; dispersioonanalüüs) ja sestap ei ole alust teha üldistavaid järeldusi kehamassi ja pudru söömise vahelise seose kohta (pudru söömine suuremat kehamassi ilmselt ei põhjusta).