

# Praktikum 4



Primus

ELLU VIIB SIHTASUTUS  
ARCHIMEDES

Praktikumi tehniline pool püüab anda juhiseid, kuidas võimalikult optimaalselt teostada suurt hulka sarnaseid teste ja kuidas saadud suurest hulgast tulemustest Exceli tingimusvormingu (*conditional formatting*) abil visuaalselt välja tuua statistiliselt olulisi (või mõnda muud tingimust rahuldavaid) tulemusi. Samuti tuleb juttu ristabeleist (*PivotTable*) ja joonistest korrates üle mõned juba eelnevalt käsitletud tegevused aga õpetades ka mõningaid uusi nüansse.

Statistiliste analüüside poole pealt käsitletakse selliseid klassikalist andmeanalüüsimetodeid nagu t-test, korrelatsioonanalüüs,  $\chi^2$ -test ja regressioonanalüüs.

Kaks esimest ülesannet baseeruvad sigade ja neli ülejäänut lammaste andmebaasil.

Sigade andmebaasi näol on tegu 2003. aastal teostatud katse osade andmetega, kus 80-st seast 40 peeti uues külmlaudas ja 40 vanas nõukogudeaegses sigalas, mõlemas sigalas söödeti pooli sigu (so 20 tk) välismaise söödaga ja pooli kodumaise söödaga, kõigist 20-sealistest gruppidest pooled loomad tapeti kohalikus tapamajas (nö üle õue), aga pooltele korraldati stressirohke reis kitsas autokastis Eestimaa teises otsas paiknevasse tapamajja. Kõigi rümpade puhul mõõdeti hulk lihakvaliteedinäitajaid.

Ka lammaste andmebaas on moodustatud aastal 2003 ja selles andmebaasis on samas tapamajas tapetud ja hinnatud 686 lamba (56-lt omanikult) rümpade andmed. Igale rümbale on määratud

- rümba kategooria väärtustega L ja S (vastavalt alla 12 kuu vanuste lammaste e tallede rümbad ja kõigi ülejäänud lammaste rümbad),
- lihakusklass väärtustega E, U, R, O, P ja P- (tegu on EUROOP klassifitseerimisega, mis on EL riikides kehtiv lihakehade klassifitseerimissüsteem, kus hinnatakse iga lihakeha kommertsväärtust: E – ekstra, U – väga hea, R – hea, O – rahuldav, P – lahja, P- – eriti lahja),
- rasvasusklass väärtustega 1 kuni 5 (1 – väherasvane, 2 – kergelt rasvane, 3 – keskmiselt rasvane, 4 – rasvane ja 5 – väga rasvane).

Lisaks on fikseeritud ka see,

- kas loom oli pärit jõudluskontrollialusest karjast või mitte (vastavalt 1 või 0),
- kas realiseerimine leidis aset läbi ELaS-i turustusgrupi või mitte (vastavalt 1 või 0),

samuti on teada rümba mass (kg) ja hind (EEK), mille alusel on arvutatud rümba 1 kg hind (EEK/kg).

Andmebaasid on allalaaditavad järgnevatelt aadressitelt:

[http://www.eau.ee/~ktanel/Exceli\\_koolitus\\_EMYs\\_2014/sead.xlsx](http://www.eau.ee/~ktanel/Exceli_koolitus_EMYs_2014/sead.xlsx)

[http://www.eau.ee/~ktanel/Exceli\\_koolitus\\_EMYs\\_2014/lambad.xlsx](http://www.eau.ee/~ktanel/Exceli_koolitus_EMYs_2014/lambad.xlsx)

Kõiki järgnevaid ülesandeid ei pea lahendama (aga võib) – võite vaadata kasvõi ülesande sisu või edasiste tööjuhendite järgi, millise ülesande läbilahendamine teile enam kasulik võiks olla. NB! Soovi korral võite püüda lahendada ülesandeid ka ilma edasistest tööjuhenditest näpuga järke ajamata ☺.

## ÜLESANDED

1. Võrrelge tavapärases ja külmlaudas peetud sigade lihakvaliteedinäitajaid.
  - Arvutage kõigi lihakvaliteedinäitajate kohta keskmised, minimaalsed ja maksimaalsed väärtused ning standardhälbed sõltuvalt pidamiskeskonnast (tavaline või külmlaut).
  - Teostage t-testid selgitamiseks keskmiste kvaliteedinäitajate erinevuse statistilist olulisust (NB! Õige t-testi valimiseks tuleb eelnevalt teostada dispersioonide võrdlus F-testiga).
  - Kasutades Exceli tingimusvormindamist, värvige kõik statistiliselt olulistele erinevustele vastavaid p-väärtuseid sisaldavad lahtrid – kui  $p < 0,001$ , siis punaseks,  $p < 0,01$  korral oranžiks ja  $p < 0,05$  korral kollaseks.
2. Millised on erinevate lihakvaliteedinäitajate vahelised seosed sigadel?
  - Arvutage uuele töölehele kõigi lihakvaliteedinäitajate vahelised lineaarsed korrelatsioonikordajad (*Data-sakk → Data Analysis... → Correlation*).
  - Kasutades Exceli tingimusvormindamist värvige oranžiks kõik tugevad seosed ( $|r| \geq 0,7$ ) ja kollaseks kõik keskmise tugevusega seosed ( $|r| \geq 0,3$ ), samuti proovige nõ sujuvat vormingut, kus korrelatsioonikordaja väärtusele -1 vastab sinist, väärtusele 0 valget ja väärtusele 1 punast värvi lahter (tehke korrelatsioonikordajate tabelist koopia – kopeerige vaid väärtused – ja rakendage sujuvat vormingut seal).
  - Arvutage korrelatsioonikordajate statistilist olulisust väljendavad p-väärtused (analoogsesse tabelisse nagu korrelatsioonikordajadki);
    - vormindage p-väärtuste tabel kasutades eelmisel töölehel paiknevate t-testi tulemuste vormingut (*Copy → Paste Special → Formats*),
    - seejärel tehke koopia algse korrelatsioonikordajate tabeli väärtustest (st ärge kopeerige vormingut) ning vormindage see hoopis p-väärtustele tuginedes värvides (ikka Exceli tingimusvormindamist kasutades) punaseks kõik korrelatsioonikordajad, mille korral  $p < 0,001$ , oranžiks korrelatsioonikordajad, mille korral  $p < 0,01$ , ja kollaseks korrelatsioonikordajad, millele vastav  $p < 0,05$ .
  - Uurige, kas näiteks tunnuste 'Temp 45min' ja 'Temp 24h' vaheline seos sõltub sigade pidamiskeskonnast – leidke nimetatud tunnuste vahelised lineaarsed korrelatsioonikordajad nii tavapärases kui ka külmlaudas peetud sigadel ning illustreerige seost hajuvusdiagrammiga, kus erinevatele pidamistingimustele vastavad väärtused on tähistatud erinevalt (lisaks võite seoste enam esile toomiseks lisada punktiparvele regressioonisirged).
3. Kirjeldage lammaste jagunemist EUROP klassifitseerimissüsteemi alusel, leides erinevatesse klassidesse kuuluvate rümpade arvud ja protsendid (seda siis 3 tunnuse tarvis – rümba üldkateegooria, lihakusklass ja rasvasusklass).
  - Kui mõnda lihakus- ja/või rasvasusklassi kategooriat esineb väga vähe, pange see kokku sarnase naaberkategooriaga.
  - Illustreerige saadud tabelleid sektordiagrammidega, kirjutades igale sektorile juurde sellele vastava väärtuse ja esinemise suhtelise sageduse protsentides.
4. Kas rümpade jagunemine rasvasusklassidesse sõltub rümba üldkateegooriast?
  - Võimaliku seose kirjeldamiseks konstrueerige (uuele töölehele) vastav kahemõõtmeline sagedustabel, viimasesse leidke nii rea- kui ka veeruprotsendid ja sõnastage lause(d), kasutades vähemalt kahte leitud suhtelistest sagedustest.
5. Jätkuna ülesandele 4 testige rümpade üldkateegooriastesse ja rasvasusklassidesse jagunemise vahelise seose statistilist olulisust.

- Et oleks selge, mida te üldse testite, pange esmalt kirja kontrollitav hüpoteeside paar.
  - Järgnevalt konstrueerige uus kahemõõtmeline sagedustabel, mis sisaldab üksnes absoluutseid sagedusi, selle alusel arvutage tunnuste sõltumatus juhule (nullhüpoteesile) vastavad sagedused ja
  - teostage funktsiooni CHISQ.TEST (Excel 2003-s CHITEST) abil  $\chi^2$ -test – viimane võrdleb empiirilisi (andmetabelist arvutatud) sagedusi teoreetiliste (sõltumatus juhule vastavate) sagedustega ja väljastab olulisuse tõenäosuse  $p$  väärtuse.
  - Sõnastage lõppjärelendus (viidates sõnastuses ka  $p$ -väärtusele, millel järelendus baseerub).
6. Prognoosige tallerümpade 1 kg hinda lähtuvalt rümba massist. Kui palju võinuks 2002. aasta sügisel keskmiselt raha saada 20 kg kaaluva tallerümba eest.
- Esmalt sorteerige/filtreerige algandmed vastavalt rümpade üldkategoriale ja tehke uuele töölehele koopia tallerümpade massidest ja 1 kg hindadest.
  - Teostage regressioonanalüüs graafiliselt.
    - Selleks laske Excelil joonistada hajuvusdiagramm (punktdiagramm), kus  $x$ -teljel paiknevad rümpade massid ja  $y$ -teljel hinnad.
    - Valmis diagrammile lisage regressioonisirge, regressioonivõrrand ja viimase baasil saadavate prognooside täpsust kirjeldav determinatsioonikordaja  $R^2$ .
    - Lisaks tavalisele lineaarsele regressioonanalüüsile sobitage punktiparvest läbi ka ruut-funktsiooni graafik ning tellige sellegi tarvis Excelilt võrrand ja  $R^2$  (parema võrdlemise huvides värvige vastav joon ja parameetrid näiteks punaseks).
    - Kumba seost – lineaarset või ruutseost – eelistada tallerümba 1 kg hinna prognoosimisel? Miks?
  - Pange töölehele kirja regressioonivõrrand ja prognoosige 20 kg kaaluva tallerümba hinda.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
78	77	LP	Out-door	Import	116	84,8	82,6	71,2	6	41,4	5,9	5,1	12	13	11	37	58,6	69,58	20,8	5,42	1,3
79	78	LP	Out-door	Import	108	78,9	75,8	70,1	5,4	41,9	5,8	4,8	17	19	18	46	58,2	69,4	21	3,8	1,23
80	79	LP	Out-door	Import	118	89,7	87,4	74	5,7	40,4	5,8	4,8	9	10	11	39	60,3	67,62	22,2	8,09	1,12
81	80	LP	Out-door	Import	118	86,1	84	71,1	6,4	39,1	5,8	4,9	16	16	13	35	57,5	67,07	22,8	4,73	1,19
82																					
83																					
84	Tavapärase	Keskmine			108,925																
85	(Conventional)	Standardhälve			8,80646																
86		Min			90																
87		Max			124																
88																					
89	Külmilaut	Keskmine			112,1																
90	(Out-door)	Standardhälve			5,80804																
91		Min			99																
92		Max			124																

2. Teostage t-testid selgitamaks keskmiste kvaliteedinäitajate erinevuse statistilist olulisust. (NB! Õige t-testi valimiseks tuleb eelnevalt teostada dispersioonide võrdlus F-testiga).

	A	B	C	D	E	F	G
1	Serial No	Place	Id_Lod	Feed	UVDbz	WCV	COV
2	1	SILT	Conventional	Dome:K	97	71,6	70
3	2	SILT	Conventional	Dome:K	106	74,6	7
4	3	SILT	Conventional	Import	97	67,2	6
5	4	SILT	Conventional	Import	111	81,8	80
6	5	SILT	Conventional	Dome:K	90	64,4	63
7	6	SILT	Conventional	Import	112	82	80
8	7	SILT	Conventional	Import	102	73	71
9	8	SILT	Conventional	Dome:K	99	68	66
10	9	SILT	Conventional	Dome:K	96	66,2	6
11	10	SILT	Conventional	Dome:K	100	71,6	70
12	11	SILT	Conventional	Dome:K	104	74,6	73
13	12	SILT	Conventional	Import	109	76,2	74
14	13	SILT	Conventional	Import	102	73,4	72
15	14	SILT	Conventional	Import	107	78	76
16	15	SILT	Conventional	Dome:K	112	75,8	74
17	16	SILT	Conventional	Dome:K	103	73,6	72
18	17	SILT	Conventional	Import	116	83,4	6
19	18	SILT	Conventional	Dome:K	91	66,5	65
20	19	SILT	Conventional	Import	111	79,8	78
21	20	SILT	Conventional	Import	102	68,6	67
22	21	LP	Conventional	Import	105	77,9	75
23	22	LP	Conventional	Import	106	73,1	70
24	23	LP	Conventional	Import	107	79,1	76
25	24	LP	Conventional	Import	108	75,1	73
26	25	LP	Conventional	Import	109	75,2	7
27	26	LP	Conventional	Import	110	73,2	71
28	27	LP	Conventional	Import	111	74,9	72
29	28	LP	Conventional	Import	112	81,2	7
30	29	LP	Conventional	Import	113	72,7	70
31	30	LP	Conventional	Import	114	73,8	71
32	31	LP	Conventional	Dome:K	115	68,6	66
33	32	LP	Conventional	Dome:K	116	63,4	61
34	33	LP	Conventional	Dome:K	117	66,4	64
35	34	LP	Conventional	Dome:K	118	72,5	70
36	35	LP	Conventional	Dome:K	119	71,2	69
37	36	LP	Conventional	Dome:K	120	63	60
38	37	LP	Conventional	Dome:K	121	74	71
39	38	LP	Conventional	Dome:K	122	73,2	71
40	39	LP	Conventional	Dome:K	123	72,2	7
41	40	LP	Conventional	Dome:K	124	76,5	74
42	41	SILT	OutFloor	Import	107	81,4	79
43	42	SILT	OutFloor	Import	113	82,2	78
44	43	SILT	OutFloor	Import	111	80,2	78
45	44	SILT	OutFloor	Import	112	82	80
46	45	SILT	OutFloor	Import	117	86,8	87
47	46	SILT	OutFloor	Import	122	90,2	88
48	47	SILT	OutFloor	Import	112	82	80
49	48	SILT	OutFloor	Import	119	87,4	85
50	49	SILT	OutFloor	Import	124	91,6	89
51	50	SILT	OutFloor	Import	122	94	6
52	51	SILT	OutFloor	Dome:K	108	81	79
53	52	SILT	OutFloor	Dome:K	109	81,4	79
54	53	SILT	OutFloor	Dome:K	104	76,2	74
55	54	SILT	OutFloor	Dome:K	102	71,8	76
56	55	SILT	OutFloor	Dome:K	99	76,4	7
57	56	SILT	OutFloor	Dome:K	115	83,2	81
58	57	SILT	OutFloor	Dome:K	106	77,2	75
59	58	SILT	OutFloor	Dome:K	116	87,6	85
60	59	SILT	OutFloor	Dome:K	107	77,4	75
61	60	SILT	OutFloor	Dome:K	104	77,6	7
62	61	LP	OutFloor	Dome:K	113	84,7	83
63	62	LP	OutFloor	Dome:K	106	75,8	74
64	63	LP	OutFloor	Dome:K	116	87,4	6
65	64	LP	OutFloor	Dome:K	107	75,4	73
66	65	LP	OutFloor	Dome:K	116	82,9	81
67	66	LP	OutFloor	Dome:K	113	85,8	6
68	67	LP	OutFloor	Dome:K	118	87,9	86
69	68	LP	OutFloor	Dome:K	115	85,7	83
70	69	LP	OutFloor	Dome:K	110	86,9	84
71	70	LP	OutFloor	Dome:K	108	79,2	77
72	71	LP	OutFloor	Import	110	81,1	79
73	72	LP	OutFloor	Import	119	90,6	88
74	73	LP	OutFloor	Import	116	86,4	82
75	74	LP	OutFloor	Import	107	79,1	76
76	75	LP	OutFloor	Import	110	81	79
77	76	LP	OutFloor	Import	111	82,9	80
78	77	LP	OutFloor	Import	116	84,8	82
79	78	LP	OutFloor	Import	108	78,9	75
80	79	LP	OutFloor	Import	118	89,7	87
81	80	LP	OutFloor	Import	118	86,1	6
82							
83							
84	Tavapärase	Keskmine			108,925	73,115	71,41
85	(Conventional)	Standardhälve			8,80646	5,1003	5,0626
86		Min			90	63	60
87		Max			124	83,4	6
88							
89	Külmilaut	Keskmine			112,1	83,1975	81,262
90	(Out-floor)	Standardhälve			5,80804	4,89003	4,7772
91		Min			99	75,4	73
92		Max			124	94	6
93							
94							

F-test, mis võrdleb varieeruvust (dispersioone), tuleb enne keskmiste t-testiga võrdlemist teostada põhjusel, et t-testi arvutuseeskiri sõltub sellest, kas varieeruvus võrreldavais gruppides on ühesugune või mitte.

Küireim võimalus nimetatud testide teostamiseks MS Excelis on kasutada vastavaid funktsioone (F.TEST ja T.TEST), mis mõlemad väljastavad olulisuse tõenäosuse (p-väärtuse).

Olulisuse tõenäosus mäletatavasti näitab, kui suur on tõenäosus eksida, deklareerides erinevuse (või seose või mõju vmt) olemasolu, ja standardne lähenemine on, et kui  $p < 0,05$ , siis loetakse erinevus statistiliselt oluliseks (piisavalt usaldusväärselt tõestatuks), ja kui  $p \geq 0,05$ , siis ei ole erinevus statistiliselt oluline (enamasti konstateeritakse siis, et erinevust pole).

MS Excelis võib esmalt teostada F-testi ja selle tulemusest lähtuvalt valida õige t-testi:

- kui F-testi tulemus on väiksem kui 0,05, siis tuleks teostada 3. tüüpi t-test (uuritava tunnuse varieeruvus võrreldavais gruppides on erinev);
- kui aga F-testi tulemus on suurem (või võrdne) kui 0,05, siis tuleks teostada 2. tüüpi t-test (uuritava tunnuse varieeruvus võrreldavais gruppides on ühesugune).

sest F-testi tulemus < 0,05

F-test	0,0159493
t-test	=T.TEST(E2:E41;E42:E81;2;3)

T.TEST(array1; array2; tails; type)

=F.TEST(E2:E41;E42:E81)

F.TEST(array1; array2)



Järgnevalt võib funktsiooni F.TEST kopeerida jällegi kõigi veergude alla. Funktsiooni T.TEST nii lihtsalt kopeerida ei saa, kuna selle arvutuseeskiri sõltub F-testi väärtusest – kui t-testi funktsioon kopeerida, tuleb vajadusel ise muuta funktsiooni viimast argumenti (kas 2-ks või 3-ks).

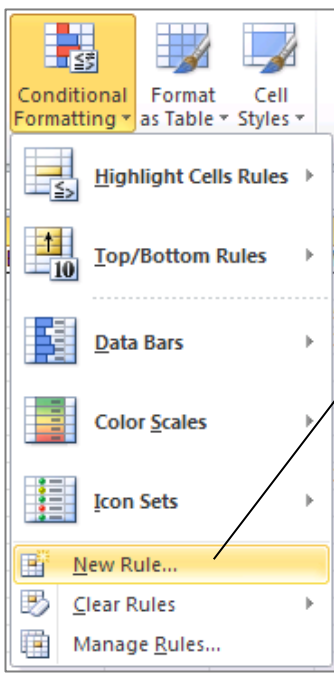
Alternatiiv on kasutada loogikafunktsiooni IF koos funktsioonidega F.TEST (mis määrab tingimuse) ja T.TEST (mille tüüp valitakse automaatselt vastavalt F-testi tulemusele):

F-test	0,0159493
t-test	0,057251
t-test	=IF(F.TEST(E2:E41;E42:E81)<=0,05;T.TEST(E2:E41;E42:E81;2;3);T.TEST(E2:E41;E42:E81;2;2))
	IF(logical_test; [value_if_true]; [value_if_false])

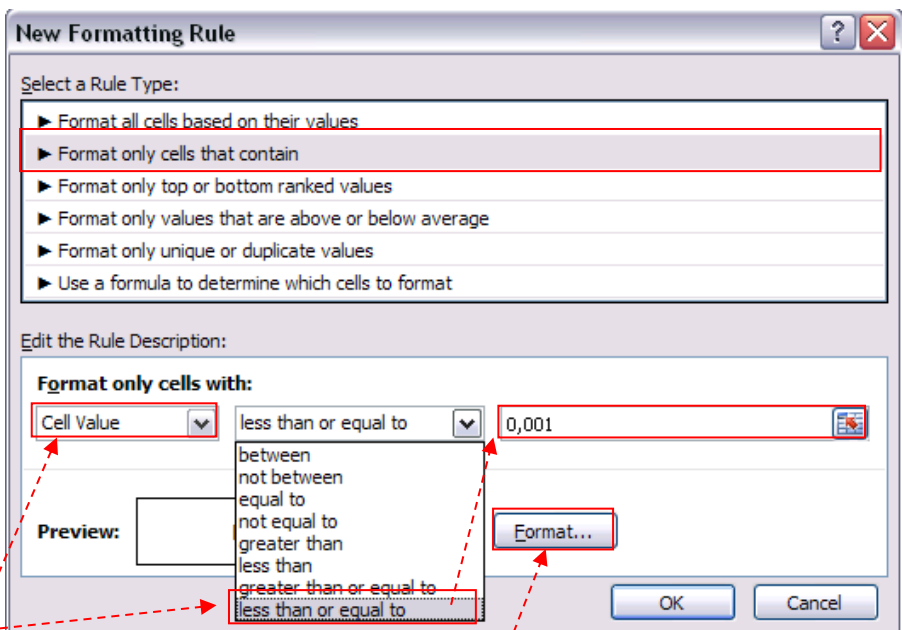
	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
80	Place	id_od	Feed	LWDbs1.4	WCW	CCW	dress.%	pH45min	temp45mi	pH24h	temp24h	BackFat1	BackFat2	BackFat3	BackFat4	Meatpct	Moisture	Protein	Fat	Ash
81	LP	Out-door	Import	118	89,7	87,4	74	5,7	40,4	5,8	4,8	9	10	11	39	60,3	67,62	22,2	8,09	1,12
82	LP	Out-door	Import	118	86,1	84	71,1	6,4	39,1	5,8	4,9	16	16	13	35	57,5	67,07	22,8	4,73	1,19
83																				
84	ine	Keskmine		108,925	73,115	71,415	71,4825	6,1175	38,3925	5,835	2,7025	13,775	14,675	12,9	31,1	57,0725	69,6535	22,6225	5,80525	1,1635
85	ional)	Standardhälve		8,60646	5,1003	5,06256	2,54457	0,24588	1,2970158	0,11447	0,393855	2,69365	2,92108	2,95088	5,96055	3,81065	1,9091	0,86424	2,13605	0,09206
86		Min		90	63	60,6	65,8	5,7	35,1	5,6	1,9	8	9	8	20	47,9	63,8	20	2,31	1
87		Max		124	83,4	82	76,4	6,8	40,3	6,1	3,5	20	20	20	45	63,7	72,63	24	12,63	1,57
88																				
89		Keskmine		112,1	83,1975	81,2625	72,6025	5,96	37,8825	5,905	4,1725	16,55	17,1	25,25	26,075	57,74	69,9195	22,07	5,4745	1,137
90	r)	Standardhälve		5,80804	4,85003	4,77723	2,05669	0,30365	1,7366173	0,11972	0,6417075	4,78754	3,84841	12,5734	12,1937	3,29963	1,70609	1,10829	1,67247	0,07432
91		Min		99	75,4	73,6	68,7	5,4	33,9	5,6	3,2	9	10	8	10	48,1	65,46	19	2,56	0,98
92		Max		124	94	92	78,9	6,6	41,9	6,1	5,4	32	25	50	46	64,9	72,6	23,8	11,14	1,3
93																				
94																				
95		F-test		0,015949																
96		t-test		0,057251																
97																				
98		t-test		0,057																

3. Kasutades Exceli tingimusvormindamist, värvige kõik statistiliselt olulistele erinevustele vastavaid p-väärtusi sisaldavad lahtrid – kui  $p < 0,001$ , siis punaseks,  $p < 0,01$  korral oranžiks ja  $p < 0,05$  korral kollaseks

t-test	0,05725	8,2E-14	1,4E-13	0,03344	0,01275	0,1407497	0,00916	1,129E-18	0,00221	0,00215	3E-07	0,02275	0,40486	0,51307	0,01504	0,44299	0,1608
--------	---------	---------	---------	---------	---------	-----------	---------	-----------	---------	---------	-------	---------	---------	---------	---------	---------	--------

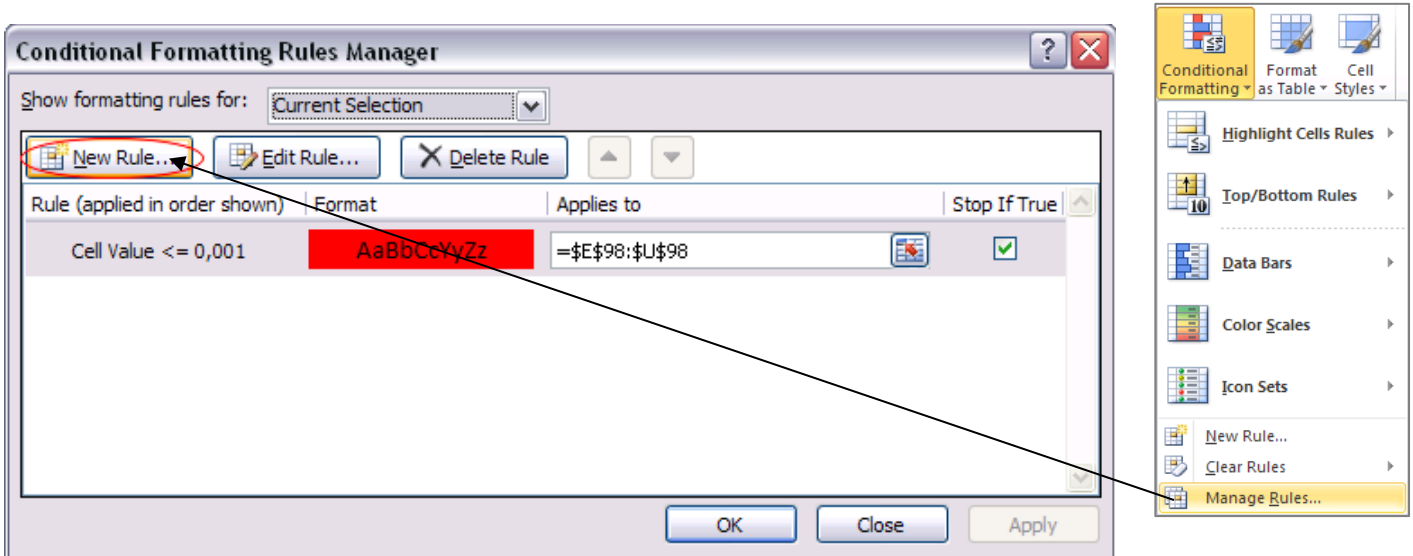


Home-sakk → Conditional Formatting → New Rule...

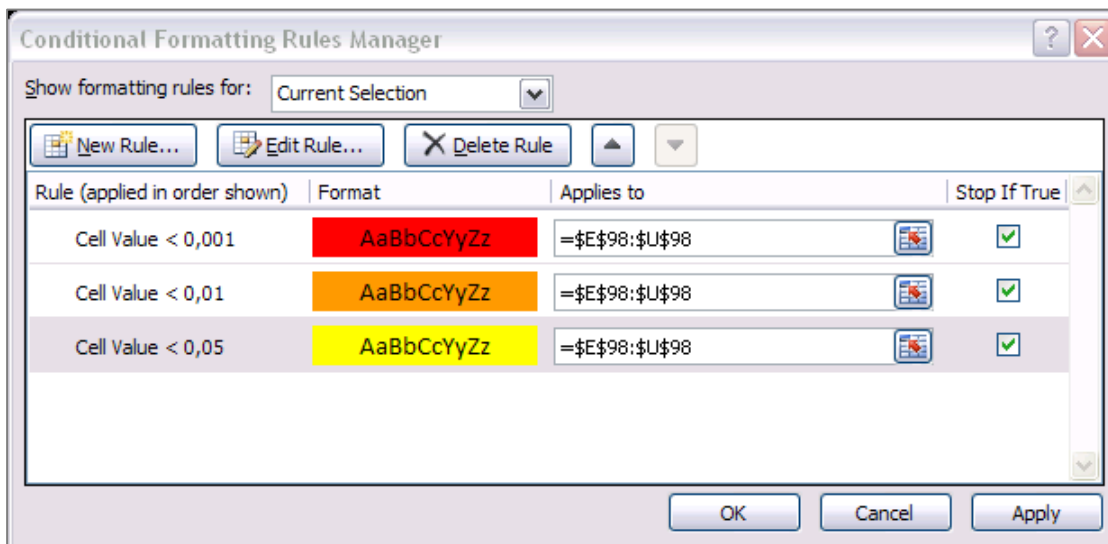


Tingimus, mille täidetuse korral selekteeritud lahtrid vormindatakse soovitud viisil.

Täiendava tingimuse lisamiseks: *Home*-sakk → *Conditional Formatting* → *Manage Rules...*



Lisage vormindamise reeglid nii  $p < 0,01$  kui ka  $p < 0,05$  tarvis:



### Nipid, märkused, soovitused.

Teades ette, et soovite rakendada mitut erinevat vormindamise reeglit, on mõttekas valida koheselt *Home*-sakk → *Conditional Formatting* → *Manage Rules...* Sellest aknast saate

- lisada, muuta ja kustutada vormindamise reegleid ja tingimusi nii parajasti aktiivsete lahtrite kui ka teiste töölehtede ja andmepiirkondade tarvis,
- vaadata eelvaadet vormindamisreeglite rakendamise tulemusest (nupp *Apply*),
- muuta vormindamistingimuste järjekorda (nupud ) – viimase muutmine võib osutuda vajalikuks, kui reeglite kirjapanekul on meelest läinud see, et Excel täidab vormindamise reegleid alt ülespoole, ehk järjekorras eespool (kõrgemal) paiknevad reeglid kirjutavad allpool olevad üle.

Tulemus peale kolme reegli rakendamist:

Place	id_od	Feed	LWDbst1.4	WCW	CCW	dress.%	pH45min	temp45mi	pH24h	temp24h	BackFat1	BackFat2	BackFat3	BackFat4	Meatpct	Moisture	Protein	Fat	Ash
t-test			0,057	0,000	0,000	0,033	0,013	0,141	0,009	0,000	0,002	0,002	0,000	0,023	0,405	0,513	0,015	0,443	0,161

## --- Ülesanne 2 ---

1. Arvutage uuele töölehele kõigi lihakvaliteedinäitajate vahelised lineaarsed korrelatsioonikordajad :

*Data*-sakk → *Data Analysis...* → *Correlation*

I	Place	Id_od	Feed	UVDbz1	WCW	CCW	dress%	pH+5mln	kemp+5ml	pH24h	kemp24h	BackFat1	BackFat2	BackFat3	BackFat4	Meatp1	Moisture	Protein	Fat	Ash
2	SLT	Conventional	Dome:It	97	71,6	70,2	72,3	6,2	35,3	5,9	3	17	19	17	37	49	70,9	22	5,55	1,23
3	SLT	Conventional	Import	106	74,6	73	68,8	5,9	37,4	5,9	3	17	18	13	29	57,4	68,3	23,7	6,22	1,21
4	SLT	Conventional	Dome:It	97	67,2	66	68	5,9	37,3	5,9	3,3	13	20	16	25	57,1	69,9	23	5,17	1,12
5	SLT	Conventional	Import	111	81,8	80,2	72,2	5,8	37,7	5,9	3,3	14	13	15	38	60	70,5	23,6	4,28	1,18
6	SLT	Conventional	Dome:It	90	64,4	63,2	70,2	6,4	38	5,8	3,5	16	17	14	33	57,6	69,8	23	4,87	1,19
7	SLT	Conventional	Import	112	82	80,4	71,7	6,2	36,6	5,9	2,8	19	20	17	30	57,2	70,2	22,5	5,28	1,23
8	SLT	Conventional	Import	102	73	71,4	70	5,9	38,3	5,9	3	12	13	8	25	52,7	71,1	22,3	3,99	1,18
9	SLT	Conventional	Dome:It	99	68	66,8	67,4	5,9	38,1	6	3	14	11	9	32	53,4	69	22,2	6,82	1,17
10	SLT	Conventional	Dome:It	96	66,2	65	67	5,8	38,4	5,9	3	14	13	11	40	60,5	70,2	23	4,91	1,19
11	SLT	Conventional	Dome:It	100	71,6	70,4	70,4	6,2	37,3	5,9	3	12	16	15	37	57,1	70,9	23	5,48	1,23
12	SLT	Conventional	Dome:It	104	74,6	73,2	70,3	6,3	37,9	5,9	2,9	15	13	10	25	58,6	70	22,7	5,96	1,19
13	SLT	Conventional	Import	109	76,2	74,8	68,6	6,2	39,7	5,9	3	17	16	17	35	57	70,6	22,4	5,49	1,17
14	SLT	Conventional	Import	102	73,4	72,2	70,7	6,4	38,4	6	3	14	13	11	33	60,3	70,7	23,2	4,88	1,19
15	SLT	Conventional	Import	107	78	76,8	71,7	6,1	38,1	6	3	9	12	9	35	55,1	70	22	5,03	1,29
16	SLT	Conventional	Dome:It	112	75,8	74,6	66,6	5,8	36,8	6	3,1	14	15	13	37	59,6	70,8	23,4	6,51	1,17
17	SLT	Conventional	Dome:It	103	73,6	72,4	70,2	6,4	38	6	2,9	15	14	10	25	60,9	72,3	22,3	4,08	1,14
18	SLT	Conventional	Import	116	83,4	82	70,6	6	38,5	5,8	3,1	12	15	11	30	50,5	69,4	23,9	3,53	1,57
19	SLT	Conventional	Dome:It	91	66,6	65,6	72	6	38,7	5,9	2,9	10	11	10	45	54,2	70,9	22,6	4,76	1,22
20	SLT	Conventional	Import	111	79,8	78,6	70,8	5,9	37,2	6,1	3,2	15	17	14	34	60,6	67	24	5,18	1,1
21	SLT	Conventional	Import	102	68,6	67,2	65,8	5,7	38,6	5,8	2,9	20	18	15	36	58	68,4	22	7,96	1,17
22	LP	Conventional	Import	105	77,9	75,6	72	6,2	35,1	5,7	2,2	9	11	12	30	56,1	71,14	23,9	6,95	1,1
23	LP	Conventional	Import	106	73,1	70,8	72,2	6	37,5	5,7	2,2	15	13	10	25	55,6	68,81	22,6	7,33	1,19
24	LP	Conventional	Import	107	79,1	76,6	74,3	6	39,4	5,7	2,3	13	16	15	35	57,8	71,33	22,3	8,6	1,08
25	LP	Conventional	Import	108	75,1	73,2	74,6	6,4	37,2	5,7	2,3	10	10	12	28	59,7	67,2	22,6	8,2	1,03
26	LP	Conventional	Import	109	72,2	71	73,9	5,7	36,8	5,7	2,2	15	18	20	40	59,2	69,79	23	4,85	1,15
27	LP	Conventional	Import	110	73,2	71,2	74,1	6,2	40,2	5,6	2,5	16	17	16	40	59,9	67,03	23,6	7,51	1,05
28	LP	Conventional	Import	111	74,9	72,6	76,4	6,3	40,3	5,7	1,9	13	14	15	30	53,5	70,35	22,3	5,6	1,2
29	LP	Conventional	Import	112	81,2	79	75,2	6	38,5	5,7	1,9	13	20	14	20	59,2	71,01	22,9	4,82	1,1
30	LP	Conventional	Import	113	72,7	70,6	73,5													1,09
31	LP	Conventional	Import	114	73,8	71,4	74,3													1,19
32	LP	Conventional	Dome:It	115	68,6	66,6	74													1,14
33	LP	Conventional	Dome:It	116	63,4	61,6	70,8													1,14
34	LP	Conventional	Dome:It	117	66,4	64,8	69,6													1,1
35	LP	Conventional	Dome:It	118	72,5	70,2	71,6													1,25
36	LP	Conventional	Dome:It	119	71,2	69,2	74,4													1,21
37	LP	Conventional	Dome:It	120	63	60,6	70,4													1,12
38	LP	Conventional	Dome:It	121	74	71,8	72,5													1,19
39	LP	Conventional	Dome:It	122	73,2	71,2	71,2													1,23
40	LP	Conventional	Dome:It	123	72,2	70	74,4													1,03
41	LP	Conventional	Dome:It	124	76,5	74,6	74,6													1,14
42	SLT	Outdoor	Import	107	81,4	79,6	74,3													1,15
43	SLT	Outdoor	Import	113	82,2	78,6	69,5													1,15
44	SLT	Outdoor	Import	111	80,2	78,6	70,8													1,18
45	SLT	Outdoor	Import	112	82	80,4	71,7													1,14
46	SLT	Outdoor	Import	117	88,8	87,2	74,5													1,09
47	SLT	Outdoor	Import	122	90,2	88,4	78,9													1,1
48	SLT	Outdoor	Import	112	82	80,2	71,6													1,19
49	SLT	Outdoor	Import	119	87,4	85,6	71,9													1,07
50	SLT	Outdoor	Import	124	91,6	89,8	72,4													1,1
51	SLT	Outdoor	Import	122	94	92	75,4													1,07
52	SLT	Outdoor	Dome:It	108	81	79,4	73,5													1,12
53	SLT	Outdoor	Dome:It	109	81,4	79,8	73,2													1,13
54	SLT	Outdoor	Dome:It	104	76,2	74,6	71,7													1,17
55	SLT	Outdoor	Dome:It	102	77,8	76,2	74,7													1,04
56	SLT	Outdoor	Dome:It	99	76,4	75	75,7	5,8	36,9	5,6	3,9	17	22	40	14	55,2	70,2	23,1	5,7	1,03
57	SLT	Outdoor	Dome:It	115	83,2	81,4	70,7	6	35,7	5,9	3,5	14	13	35	10	55,3	71,2	23,8	2,97	1,2
58	SLT	Outdoor	Dome:It	106	77,2	75,6	71,3	6	36,7	6	3,6	19	12	35	10	51,3	72	23	4,04	1,07
59	SLT	Outdoor	Dome:It	116	87,6	85,8	73,9	5,6	37,1	6,1	3,3	20	14	41	16	58,7	71	21,3	4,96	1,04
60	SLT	Outdoor	Dome:It	107	77,4	75,8	70,8	5,5	36,7	6,1	3,5	16	18	30	15	57,7	71	21	7,01	0,96
61	SLT	Outdoor	Dome:It	104	77,6	76	73	5,6	37,3	6,1	3,3	13	16	38	12	62	70,8	22,5	5,36	1,14
62	LP	Outdoor	Dome:It	113	84,7	83,1	73,5	6,1	36,9	5,9	4,5	27	21	16	40	58,4	70,04	23,7	4,18	1,17
63	LP	Outdoor	Dome:It	106	75,8	74,4	70,1	6,2	37,1	5,9	4,8	22	22	16	40	60,2	71,39	21	6,31	1,21
64	LP	Outdoor	Dome:It	116	87,4	86	74,1	5,9	37,4	5,9	4,4	13	15	13	35	55,7	67,1	23,8	7,2	1,07
65	LP	Outdoor	Dome:It	107	75,4	73,6	68,7	5,9	38,2	5,9	5,1	15	16	16	35	59,3	71,22	23,1	3,66	1,29
66	LP	Outdoor	Dome:It	116	82,9	81,2	70	5,7	38,9	5,9	4,6	22	14	10	30	53,9	68,2	22,7	4,82	1,15
67	LP	Outdoor	Dome:It	113	85,8	84	74,3	6,3	39,2	5,8	4,5	21	16	15	45	57,7	68,99	22,3	6,96	1,2
68	LP	Outdoor	Dome:It	118	87,9	86,2	73	6,6	38	5,8	4,4	25	18	16	35	56,8	65,46	22,2	11,14	1,04
69	LP	Outdoor	Dome:It	115	85,7	83,4	72,5	5,8	37,8	5,9	4,3	17	15	12	35	58,4	70	22,7	5,34	1,18
70	LP	Outdoor	Dome:It	110	86,9	84,2	76,5	6,1	38,9	5,8	4,4	10	14	12	40	53,5	68,98	23	4,9	1,09
71	LP	Outdoor	Dome:It	108	79,2	77,4	71,6	6,3	39,2	5,8	4,5	32	24	25	45	59,3	68,49	20	2,96	1,08
72	LP	Outdoor	Import	110	81,1	79,2	72	5,7	40,6	5,9	4,4	12	14	10	28	62,7	69,93	19	6,74	1,13
73	LP	Outdoor	Import	119	90,6	88,6	74,4	6,3	39	5,9	5,4	17	24	21	40	64,9	70,22	23,5	2,9	1,2
74	LP	Outdoor	Import	116	86,4	82,8	71,3	5,8	39,5	5,8	5,3	21	16	15	36	57,1	66,07	22,2	6,22	1,14
75	LP	Outdoor	Import	107	79,1	76,8	71,7	6,1	40,8	5,7	5,1	12	15	8	32	64,2	70,53	23,5	3,65	1,26
76	LP	Outdoor	Import	110	81	79,4	72,1	6,2	39,7	5,7	4,8	10	13	9	30	56,2	70,12	22,2	3,85	1,26
77	LP	Outdoor	Import	111	82,9	80,4	72,4	6,4	39,9	5,8	4,7	10	13	9	45	63,3	68,07	21,7	6,12	1,14
78	LP	Outdoor	Import	116	84,8	82,6	71,2	6	41,4	5,9	5,1	12	13	11	37	58,6	69,58	20,8	5,42	1,3
79	LP	Outdoor																		



2. Värvige oranžiks kõik tugevad seosed ( $|r| \geq 0,7$ ) ja kollaseks kõik keskmise tugevusega seosed ( $|r| \geq 0,3$ ), va peadiagonaalil paiknevad ühtesid sisaldavad lahtrid.

Kuigi seda ülesannet saab lahendada ka eelnevalt kirjeldatud viisil, määrates igale piirväärtusele oma vormingu (kokku viis tingimust; miks viis?), on tegelikult kiirem ja lihtsam moodus anda vormindamistingimused ette valemiga.

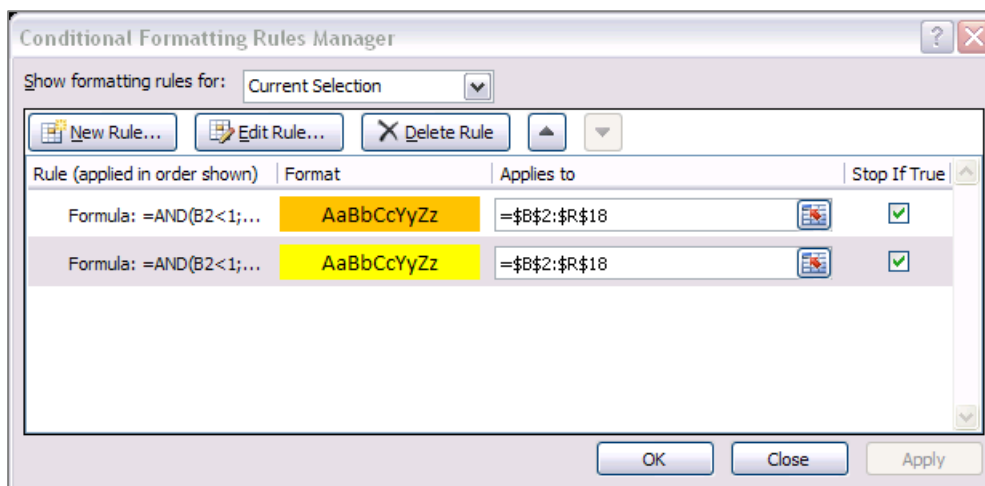
Näiteks antud juhul on vaja, et oranžiks värvitaks lahtrid, mis on kas 0,7-st suuremad või -0,7-st väiksemad ja mis ei võrdu ühega (neid peadiagonaalil paiknevaid ühtesid pole mõtet esile tuua, kuna need ei kujuta enesest informatiivseid väärtusi). Kaks esimest tingimust saab kokku võtta kontrollides, kas korrelatsioonikordaja absoluutväärtus on 0,7-st suurem (või võrdne). Kõik tingimused kokku saab ette anda valemiga

$$=AND(B2<1;ABS(B2)>=0,7)$$

- Nagu ikka, peab valem Excelis algama võrdusmärgiga (üksnes siis tõlgendab Excel järgnevat käsuna);
- funktsiooni AND argumentidena määratud tingimused peavad vormingu kinnitamiseks olema kõik (antud juhul kaks tk) rahuldatud;
- funktsioon ABS leiab absoluutväärtuse;
- lahter, millele funktsiooni on rakendatud, peab olema selekteeritud lahtribloki vasak ülemine lahter – Excel alustab tingimuse täidetuse kontrolli just nimelt sealt ja järgnevate lahtrite juurde edasi (vasakule või alla) liikudes muudab vastavalt ka valemis sisalduvat lahtriaadressi (st käitub analoogselt töölehele sisestatud valemite kopeerimisega).

Analoogselt lisage reegel ka keskmise tugevusega seoste ( $|r| \geq 0,3$ ) kollaseks värvimise tarvis.

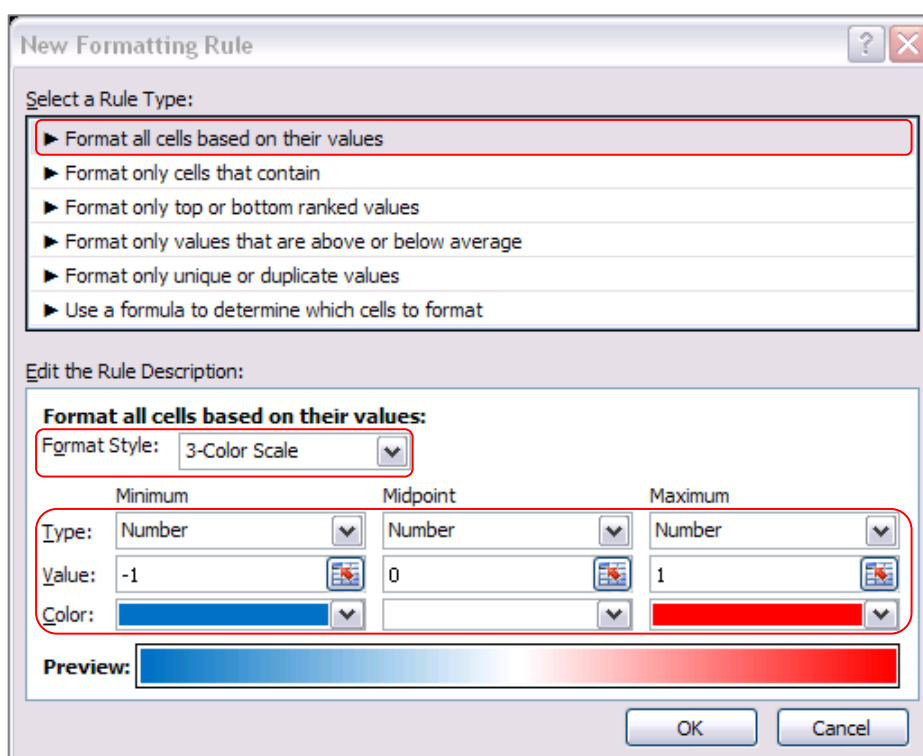
Kontrollige klikkides nupul *Apply*, kas rakendatud reeglid ikka vormindavad tabeli nii nagu soovitud. Kui mitte, tehke parandused (näiteks muutke reeglite järjekorda).



Tulemus:

	LWDbs1.4	WCW	CCW	dress.%	pH45min	temp45mi	pH24h	temp24h	BackFat1	BackFat2	BackFat3	BackFat4	Meatpot	Moisture	Protein	Fat	Ash
LWDbs1.4	1																
WCW	0,49774	1															
CCW	0,47436	0,99758	1														
dress.%	0,36691	0,43463	0,42297	1													
pH45min	0,0232	-0,2047	-0,2034	0,2562	1												
temp45m	0,16458	-0,2032	-0,232	0,02224	0,22356	1											
pH24h	-0,0972	0,19051	0,2215	-0,2581	-0,3232	-0,4516	1										
temp24h	0,11233	0,60954	0,60769	-0,0282	-0,1737	0,09011	0,15798	1									
BackFat1	0,06828	0,24259	0,25294	-0,0603	-0,0357	-0,1871	0,16207	0,32969	1								
BackFat2	-0,0176	0,27119	0,2783	0,05083	-0,175	-0,3496	0,16825	0,26409	0,5544	1							
BackFat3	0,12636	0,42679	0,43586	0,23051	-0,386	-0,6052	0,42671	0,14223	0,29809	0,50115	1						
BackFat4	-0,1431	-0,1389	-0,144	-0,1896	0,17727	0,49417	-0,3471	0,19688	0,06107	-0,0661	-0,6808	1					
Meatpot	0,11632	0,13705	0,13505	0,0397	0,00412	0,19111	0,00366	0,20179	-0,0206	0,09189	-0,0814	0,19111	1				
Moisture	-0,2646	-0,0019	0,0132	-0,0938	-0,1544	-0,3106	0,26209	-0,0783	-0,0516	0,09977	0,31662	-0,3192	0,00894	1			
Protein	-0,2313	-0,1027	-0,0954	-0,1239	0,1307	-0,118	-0,1136	-0,1256	-0,1632	-0,1053	-0,2348	0,15449	-0,0283	-0,0301	1		
Fat	0,19551	0,03041	0,02521	0,20862	0,04101	-0,0223	-0,0999	-0,1622	-0,0714	-0,1082	-0,0436	-0,0402	0,03845	-0,612	-0,2407	1	
Ash	-0,0904	-0,0636	-0,0573	-0,3519	0,08694	0,20251	-0,0339	0,1338	-0,151	-0,0662	-0,3523	0,32762	-0,0725	0,19843	0,1961	-0,4122	1

Tehke korrelatsioonikordajate tabelist (vaid väärtustest) koopia ja proovige seal ka teisi tingimusvormindamise variante – näiteks kasutage sujuvat vormingut, kus korrelatsioonikordaja väärtusele -1 vastab sinist, väärtusele 0 valget ja väärtusele 1 punast värvi lahter:



Tulemus:

	LWDbs1.4	WCW	CCW	dress.%	pH45min	temp45mi	pH24h	temp24h	BackFat1	BackFat2	BackFat3	BackFat4	Meatpct	Moisture	Protein	Fat	Ash
LWDbs1.4	1																
WCW	0,49774	1															
CCW	0,47436	0,99758	1														
dress.%	0,36691	0,43463	0,42297	1													
pH45min	0,0232	-0,20469	-0,20337	0,2562	1												
temp45mi	0,16458	-0,20319	-0,23201	0,02224	0,22356	1											
pH24h	-0,09716	0,19051	0,2215	-0,25809	-0,32317	-0,45163	1										
temp24h	0,11233	0,60954	0,60769	-0,02816	-0,17374	0,09011	0,15798	1									
BackFat1	0,06828	0,24259	0,25294	-0,06027	-0,03566	-0,18708	0,16207	0,32969	1								
BackFat2	-0,01757	0,27119	0,2783	0,05083	-0,17502	-0,3496	0,16825	0,26409	0,5544	1							
BackFat3	0,12636	0,42679	0,43586	0,23051	-0,38602	-0,60516	0,42671	0,14223	0,29809	0,50115	1						
BackFat4	-0,14313	-0,13893	-0,14399	-0,18962	0,17727	0,49417	-0,34705	0,19688	0,06107	-0,06605	-0,68078	1					
Meatpct	0,11632	0,13705	0,13505	0,0397	0,00412	0,19111	0,00366	0,20179	-0,02062	0,09189	-0,08144	0,19111	1				
Moisture	-0,26463	-0,00191	0,0132	-0,09382	-0,1544	-0,31062	0,26209	-0,07831	-0,05164	0,09977	0,31662	-0,31924	0,00894	1			
Protein	-0,23131	-0,10269	-0,09541	-0,12385	0,1307	-0,118	-0,11356	-0,12563	-0,16324	-0,1053	-0,2348	0,15449	-0,02828	-0,03014	1		
Fat	0,19551	0,03041	0,02521	0,20862	0,04101	-0,02228	-0,09991	-0,16217	-0,07145	-0,10824	-0,04357	-0,04024	0,03845	-0,61196	-0,2407	1	
Ash	-0,0904	-0,0636	-0,05729	-0,35189	0,08694	0,20251	-0,03388	0,1338	-0,15103	-0,06618	-0,35231	0,32762	-0,07248	0,19843	0,1961	-0,41217	1

- Korrelatsioonikordajate statistilise olulisuse testimiseks Excelis sisseehitatud vahendeid ei ole, siiski on p-väärtused leitavad mõistes nende olemust ja teades arvutusvalemit.

**Meeldetuletuseks teooriast – hüpoteeside testimine korrelatsioonikordaja kohta**

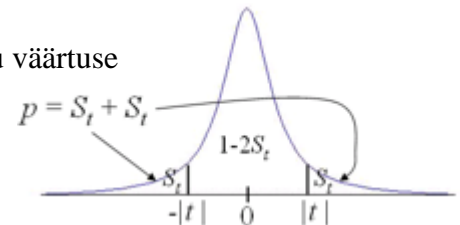
Testimaks korrelatsioonikordaja erinevust nullist (st testimaks seose statistilist olulisust) MS Excelis, tuleb esmalt arvutada teststatistiku (mis on nullhüpoteesi kehtides t-jaotusega) väärtus valemist

$$t = r\sqrt{n-2} / \sqrt{1-r^2} \sim t_{n-2},$$

$H_0$

suurus  $r$  selles valemis on arvatud korrelatsioonikordaja väärtus ja  $n$  on vaatluspaaride arv (ehk nende andmebaasi ridade arv, mille puhul olid mõlema tunnuse väärtused teada – puuduvate väärtusteta andmestiku puhul on siis tegu andmestiku suurusega).

Seose statistilise olulisuse üle otsustamiseks vajalik olulisuse tõenäosus  $p$  kujutab enesest leitud teststatistiku väärtuse kohalt ära lõigatud  $t$ -jaotuse sabade osakaalu (joonisel pindalade  $S_t$  summa).



Excel 2010-s on p-väärtus leitav funktsiooniga T.DIST.2T(ABS(t);n-2),

Exceli varasemates versioonides aga valemiga TDIST(ABS(t);n-2;2).

Soovides arvutada p-väärtuseid kõigile korrelatsioonimaatriksis sisalduvatele korrelatsioonikordajatele on mõistlik viia arvutused läbi analoogses tabelis.

- Selleks tuleb teha korrelatsioonikordajate tabelist (väärtustest) koopia ja kustutada ära tabeli sisu.

	LWDbs1.4	WCW	CCW	dress.%	pH45min	temp45mi	pH24h	temp24h	BackFat1	BackFat2	BackFat3	BackFat4	Meatpct	Moisture	Protein	Fat	Ash
23	LWDbs1.4																
24	WCW	0,49774															
25	CCW	0,47436	0,99758														
26	dress.%	0,36691	0,43463	0,42297													
27	pH45min	0,0232	-0,20469	-0,20337	1												
28	temp45mi	0,16458	-0,20319	-0,23201	0,02224	1											
29	pH24h	-0,09716	0,19051	0,2215	-0,25809	-0,32317	1										
30	temp24h	0,11233	0,60954	0,60769	-0,02816	-0,17374	0,09011	1									
31	BackFat1	0,06828	0,24259	0,25294	-0,06027	-0,03566	-0,18708	0,16207	1								
32	BackFat2	-0,01757	0,27119	0,2783	0,05083	-0,17502	-0,3496	0,16825	0,26409	1							
33	BackFat3	0,12636	0,42679	0,43586	0,23051	-0,38602	-0,60516	0,42671	0,14223	0,29809	1						
34	BackFat4	-0,14313	-0,13893	-0,14399	-0,18962	0,17727	0,49417	-0,34705	0,19688	0,06107	-0,06605	1					
35	Meatpct	0,11632	0,13705	0,13505	0,0397	0,00412	0,19111	0,00366	0,20179	-0,02062	0,09189	-0,08144	1				
36	Moisture	-0,26463	-0,00191	0,0132	-0,09382	-0,1544	-0,31062	0,26209	-0,07831	-0,05164	0,09977	0,31662	-0,31924	1			
37	Protein	-0,23131	-0,10269	-0,09541	-0,12385	0,1307	-0,118	-0,11356	-0,12563	-0,16324	-0,1053	-0,2348	0,15449	-0,02828	1		
38	Fat	0,19551	0,03041	0,02521	0,20862	0,04101	-0,02228	-0,09991	-0,16217	-0,07145	-0,10824	-0,04357	-0,04024	0,03845	-0,61196	1	
39	Ash	-0,0904	-0,0636	-0,05729	-0,35189	0,08694	0,20251	-0,03388	0,1338	-0,15103	-0,06618	-0,35231	0,32762	-0,07248	0,19843	0,1961	1

Korrelatsioonikordajate tabel

Loodav p-väärtuste tabel

- Ja edasi tuleb sisestada p-väärtuste tabeli esimesse lahtrisse valem, mis kasutab argumendina korrelatsioonikordajate tabelis samas kohas paiknevat väärtust (juhul, kui vaatluspaaride arv  $n$  on erinevate korrelatsioonikordajate puhul erinev, tuleb ka nendest väärtustest teha analoogse struktuuriga tabel).

Vältimaks p-väärtuse arvutamist diagonaalil paiknevate arvu ühk sisaldavate ja ülalpool peadiagonaali paiknevate tühjade lahtrite tarvis, võib p-väärtuste arvutamise valemi esitada funktsiooni IF argumendina, mida rakendatakse vaid siis, kui vastav korrelatsioonikordaja on ühest väiksem ja ei võrdu nulliga (vastasel juhul jäetakse lahter tühjaks).

Formula bar: `=IF(AND(B22<>0;B22<1);T.DIST.2T(ABS(B22*SQRT(80-2)/SQRT(1-B22*B22));80-2);"")`

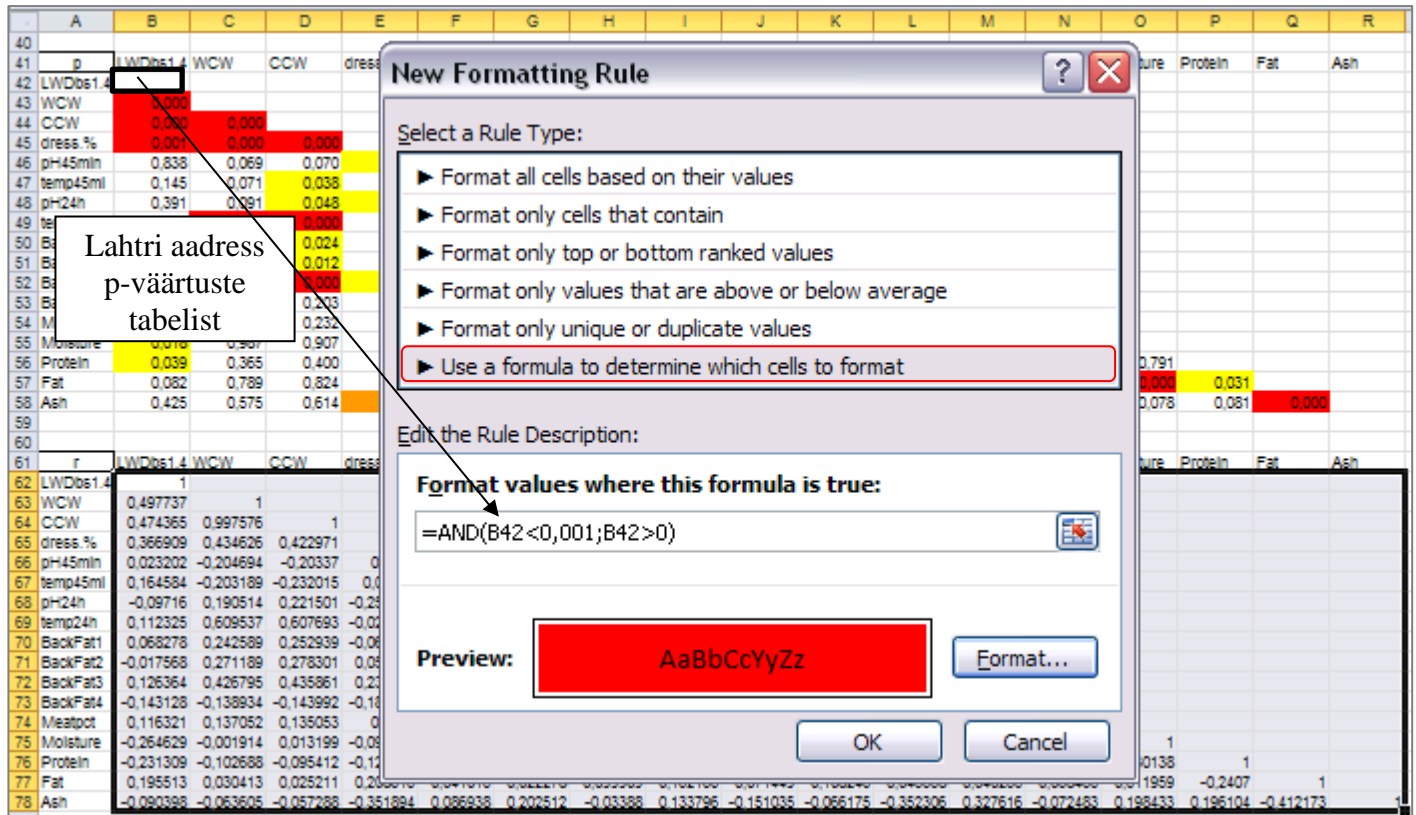
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	
20																			
21		LWDbs1.4	WCW	CCW	dress. %	pH45min	temp45mi	pH24h	temp24h	BackFat1	BackFat2	BackFat3	BackFat4	Meatpot	Moisture	Protein	Fat	Ash	
22		LWDbs1.4																	
23		WCW	0,497737	1															
24		CCW	0,474385	0,997576	1														
25		dress. %	0,388909	0,434828	0,422971	1													
26		pH45min	0,023202	-0,20489	-0,20337	0,2582	1												
27		temp45mi	0,164584	-0,20319	-0,23201	0,02224	0,223562	1											
28		pH24h	-0,09718	0,190514	0,221501	-0,25809	-0,32317	-0,45183	1										
29		temp24h	0,112325	0,609537	0,607693	-0,02818	-0,17374	0,09011	0,157983	1									
30		BackFat1	0,068278	0,242589	0,252939	-0,06027	-0,03566	-0,18708	0,162072	0,329688	1								
31		BackFat2	-0,01757	0,271189	0,278301	0,050826	-0,17502	-0,3496	0,168249	0,26409	0,554396	1							
32		BackFat3	0,126384	0,428795	0,435881	0,230514	-0,38802	-0,60516	0,426712	0,142231	0,298088	0,501146	1						
33		BackFat4	-0,14313	-0,13893	-0,14399	-0,18962	0,177273	0,494174	-0,34705	0,196878	0,06107	-0,06605	-0,68078	1					
34		Meatpot	0,118321	0,137052	0,135053	0,0397	0,004117	0,19111	0,003658	0,201787	-0,02062	0,091886	-0,08144	0,191111	1				
35		Moisture	-0,26463	-0,00191	0,013199	-0,09382	-0,1544	-0,31062	0,262094	-0,07831	-0,05164	0,099769	0,316617	-0,31924	0,008941	1			
36		Protein	-0,23131	-0,10289	-0,09541	-0,12385	0,130702	-0,118	-0,11356	-0,12563	-0,16324	-0,1053	-0,2348	0,154494	-0,02828	-0,03014	1		
37		Fat	0,195513	0,030413	0,025211	0,208618	0,041013	-0,02228	-0,09991	-0,16217	-0,07145	-0,10824	-0,04357	-0,04024	0,038455	-0,81196	-0,2407	1	
38		Ash	-0,0904	-0,0636	-0,05729	-0,35189	0,088938	0,202512	-0,03388	0,133796	-0,15103	-0,06618	-0,35231	0,327616	-0,07248	0,198433	0,196104	-0,41217	1
39																			
40																			
41		LWDbs1.4	WCW	CCW	dress. %	pH45min	temp45mi	pH24h	temp24h	BackFat1	BackFat2	BackFat3	BackFat4	Meatpot	Moisture	Protein	Fat	Ash	
42		LWDbs1.4	=IF(AND(B22<>0;B22<1);T.DIST.2T(ABS(B22*SQRT(80-2)/SQRT(1-B22*B22));80-2);"")																
43		WCW																	
44		CCW																	
45		dress. %																	
46		pH45min																	
47		temp45mi																	
48		pH24h																	
49		temp24h																	
50		BackFat1																	
51		BackFat2																	
52		BackFat3																	
53		BackFat4																	
54		Meatpot																	
55		Moisture																	
56		Protein																	
57		Fat																	
58		Ash																	

Kopeeriga sama valemit kõigisse p-väärtuste tabeli lahtritesse ning vormindage tabel kopeerides t-testi tulemustele rakendatud vormingud.

Tulemus:

p	LWDbs1.4	WCW	CCW	dress. %	pH45min	temp45mi	pH24h	temp24h	BackFat1	BackFat2	BackFat3	BackFat4	Meatpot	Moisture	Protein	Fat	Ash
LWDbs1.4																	
WCW	0,000																
CCW	0,000	0,000															
dress. %	0,001	0,000	0,000														
pH45min	0,838	0,069	0,070	0,022													
temp45mi	0,145	0,071	0,038	0,845	0,048												
pH24h	0,391	0,091	0,048	0,021	0,003	0,000											
temp24h	0,321	0,000	0,000	0,804	0,123	0,427	0,162										
BackFat1	0,547	0,030	0,024	0,595	0,754	0,097	0,151	0,003									
BackFat2	0,877	0,015	0,012	0,654	0,120	0,001	0,136	0,018	0,000								
BackFat3	0,264	0,000	0,000	0,040	0,000	0,000	0,000	0,208	0,007	0,000							
BackFat4	0,205	0,219	0,203	0,092	0,116	0,000	0,002	0,080	0,590	0,580	0,000						
Meatpot	0,304	0,225	0,232	0,727	0,971	0,089	0,974	0,073	0,856	0,418	0,473	0,089					
Moisture	0,018	0,987	0,907	0,408	0,171	0,005	0,019	0,490	0,649	0,379	0,004	0,004	0,937				
Protein	0,039	0,385	0,400	0,274	0,248	0,297	0,316	0,287	0,148	0,353	0,036	0,171	0,803	0,791			
Fat	0,062	0,789	0,824	0,063	0,718	0,844	0,378	0,151	0,529	0,339	0,701	0,723	0,735	0,000	0,031		
Ash	0,425	0,575	0,614	0,001	0,443	0,072	0,765	0,237	0,181	0,580	0,001	0,003	0,523	0,078	0,081	0,000	

- Aga, kasutades välja arvutatatud p-väärtuseid võib vormindada ka hoopis korrelatsioonikordajate tabeli. Selleks tehke veelkord koopia korrelatsioonikordajate tabelist (väärtustest), võtke kopeeritud tabeli sisu blokki ja rakendage Exceli tingimusvormindamist määrates lahtri vormingu vastavalt p-väärtuste tabelis samal kohal paiknevale arvule.



Analoogselt tuleb defineerida korrelatsioonikordajate vormingud ka  $p < 0,01$  ja  $p < 0,05$  tarvis.

Tulemus:

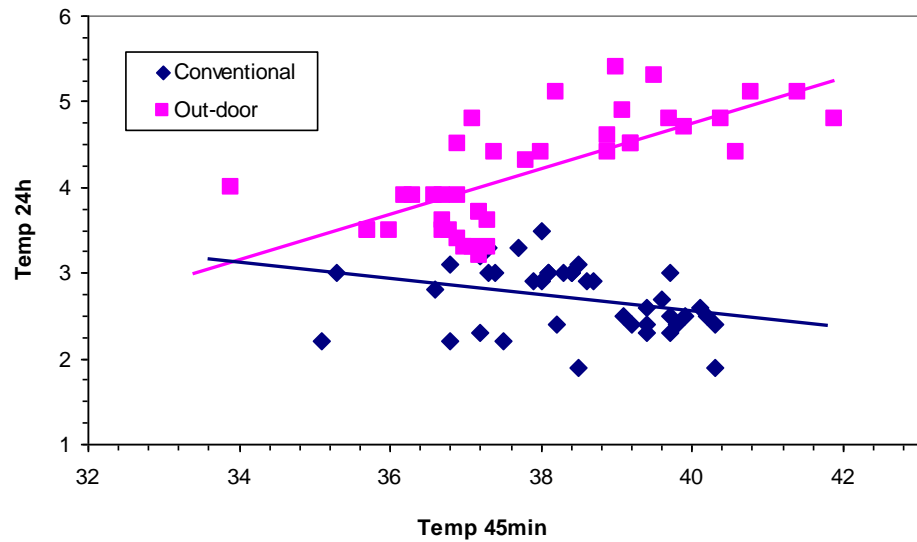
r	LWDbs1.4	WCW	CCW	dress.%	pH45min	temp45mi	pH24h	temp24h	BackFat1	BackFat2	BackFat3	BackFat4	Meatpot	Moisture	Protein	Fat	Ash
LWDbs1.4	1																
WCW	0,497737	1															
CCW	0,474365	0,997576	1														
dress.%	0,366909	0,434626	0,422971	1													
pH45min	0,023202	-0,204694	-0,20337	0,2562	1												
temp45mi	0,164584	-0,203199	-0,232015	0,02224	0,223562	1											
pH24h	-0,09716	0,190514	0,221501	-0,25809	-0,32317	-0,45183	1										
temp24h	0,112325	0,609537	0,607693	-0,02818	-0,17374	0,09011	0,157983	1									
BackFat1	0,068278	0,242589	0,252939	-0,06027	-0,03586	-0,18708	0,162072	0,329688	1								
BackFat2	-0,01757	0,271189	0,278301	0,050826	-0,17502	-0,3496	0,168249	0,26409	0,554396	1							
BackFat3	0,126364	0,426795	0,435861	0,230514	-0,38802	-0,80616	0,426712	0,142231	0,296088	0,501146	1						
BackFat4	-0,14313	-0,13893	-0,14399	-0,18962	0,177273	0,494174	-0,34705	0,196878	0,06107	-0,06605	-0,58078	1					
Meatpot	0,116321	0,137052	0,135053	0,0397	0,004117	0,19111	0,003658	0,201787	-0,02062	0,091886	-0,08144	0,191111	1				
Moisture	-0,26463	-0,00191	0,013199	-0,09382	-0,1544	-0,31062	0,262094	-0,07831	-0,05164	0,099789	0,318617	-0,31924	0,008941	1			
Protein	-0,23131	-0,10269	-0,09541	-0,12385	0,130702	-0,118	-0,11356	-0,12563	-0,16324	-0,1053	-0,2346	0,154494	-0,02828	-0,03014	1		
Fat	0,195513	0,030413	0,025211	0,208616	0,041013	-0,02228	-0,09991	-0,16217	-0,07145	-0,10824	-0,04357	-0,04024	0,038456	-0,61196	-0,2407	1	
Ash	-0,0904	-0,0636	-0,05729	-0,35189	0,086938	0,202512	-0,03388	0,133796	-0,15103	-0,066175	-0,352306	0,327616	-0,072483	0,198433	0,196104	-0,412173	1

Need lahtrid on vormindatud lihtsalt nupu abil.



4. Uurige, kas näiteks tunnuste 'Temp 45min' ja 'Temp 24h' vaheline seos sõltub sigade pidamiskeskonnast – leidke nimetatud tunnuste vahelised lineaarsed korrelatsioonikordajad eraldi nii tavapärasel kui ka külma laudas peetud sigadel ning illustreerige seost hajuvusdiagrammiga, kus erinevatele pidamistingimustele vastavad väärtused on tähistatud erinevalt (lisaks võite seoste erinevuse selgemaks esile toomiseks lisada punktiparvele regressioonisirged).

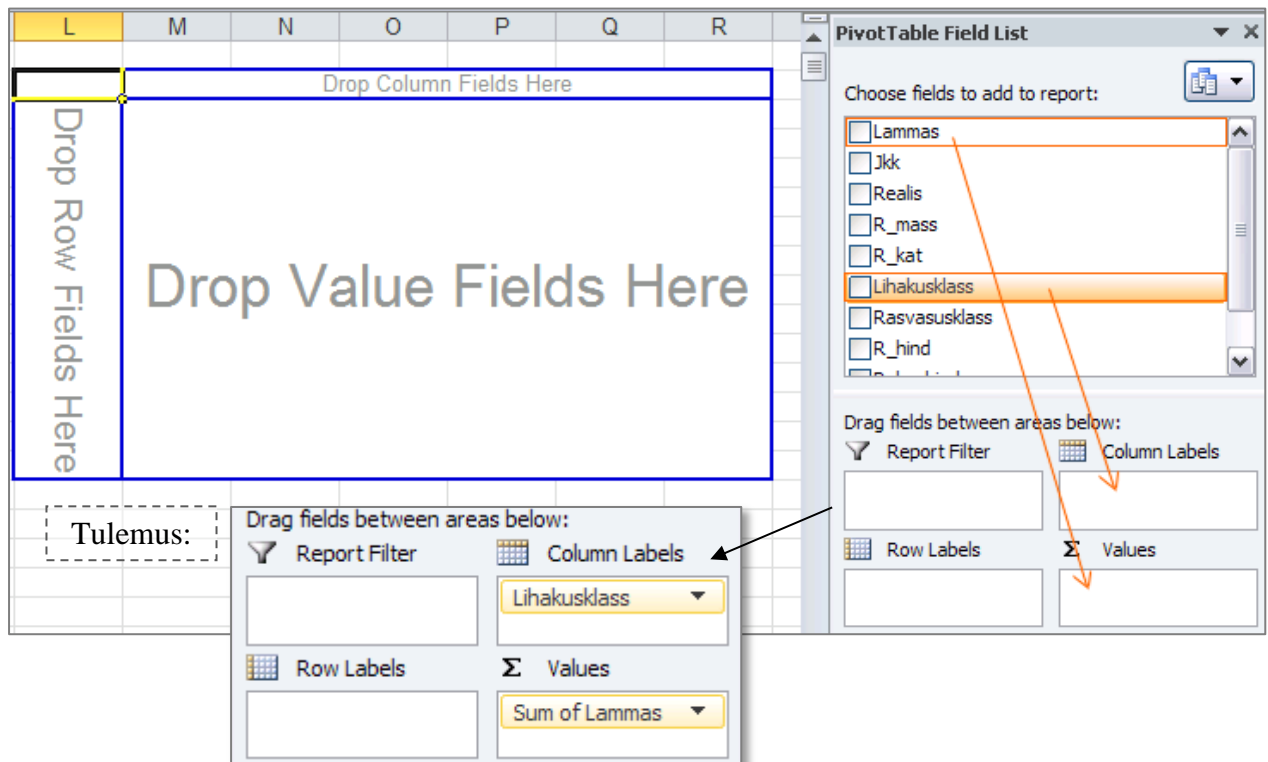
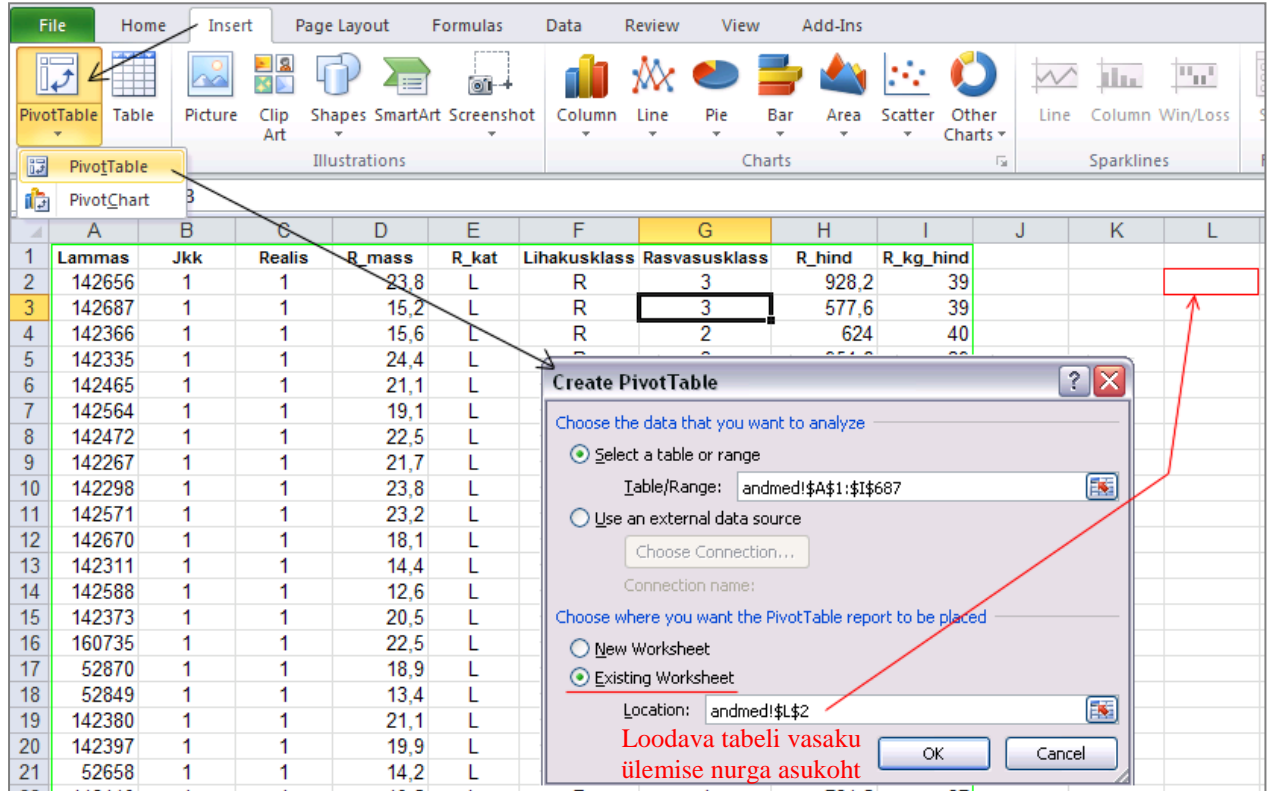
Eesmärk:



--- Ülesanne 3 ---

1. Konstrueerime järgnevalt näitena sagedustabeli rümba lihakusklassi kohta, analoogselt käib sagedustabelite tegemine ka rümba üldkategoriale ja rasvasusklassile.

- Paigutage kursor andmetabeli suvalisse lahtrisse → *Insert*-sakk → *PivotTable*

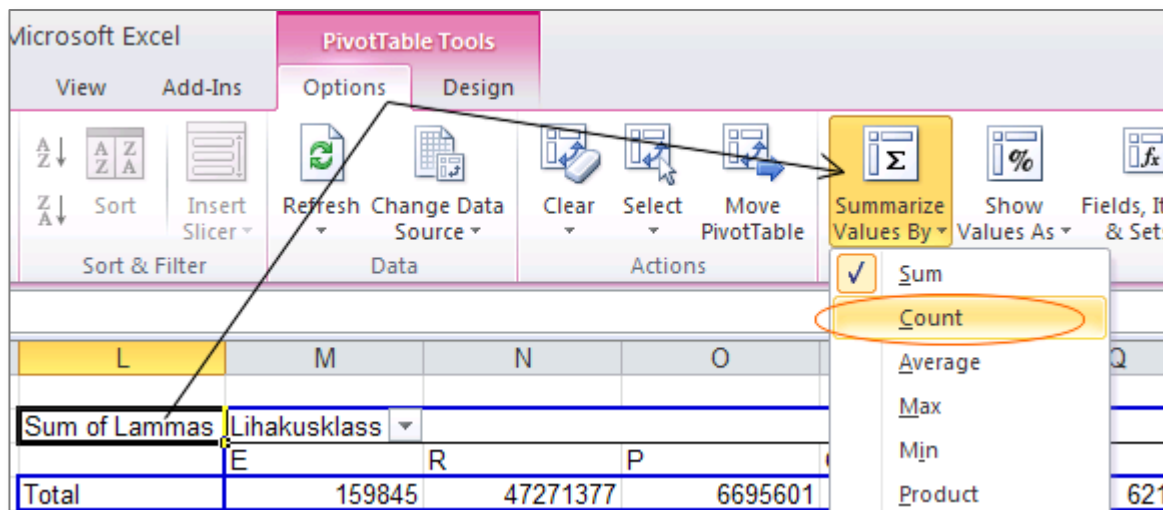


Tulemuseks saadud sagedustabel:

Sum of Lammas	Lihakusklass							Grand Total
	E	R	P	O	P-			
Total	159845	47271377	6695601	36751218	621984			91500025

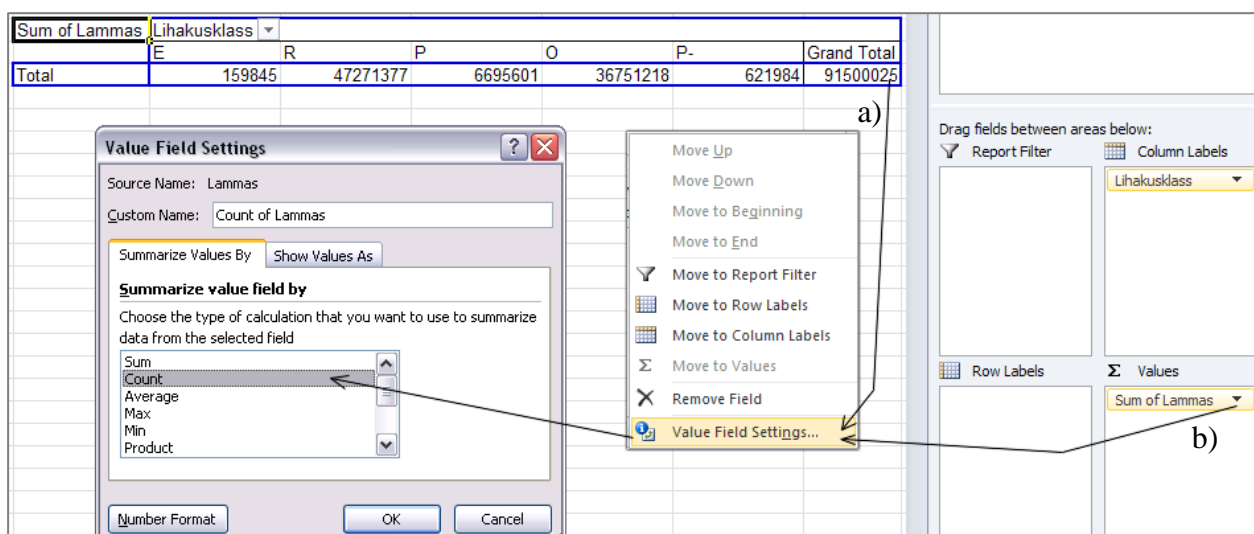
- Vaikimisi arvutab Excel lammaste numbrite summa ...  
Et selle asemel lihtsalt kokku lugeda, kui mitu lammast mingisse lihakusklassi kuulus, tuleb ära muuta *Pivot Table*-s kasutatav funktsioon (*Sum* asemel *Count*):

*PivotTable Tools*-sakk → *Options* → *Summarize Values By*



Alternatiivina võib *Pivot Table*-s rakendatavat funktsiooni muuta ka

- klikkides tabelil hiire parempoolse nupuga või
- klikkides *Pivot Table* konstrueerimise aknas lahtris *Values* muuta soovitava funktsiooni järel paikneval kolmnurgal:



- Lihakusklasside sisuliselt õiges järjekorras esitamiseks (Excel sorteerib tähestikulises, mitte sisulises järjekorras) on lihtsaim variant vales kohas olev klass lihtsalt ümber tõsta (klikkides selleks klassi nimel (näiteks lahtril 'P') ja tõstes lahtri servast kinni hoides õigesse kohta):

Count of Lammas	Lihakusklass	E	R	P	O	P-	Grand Total
Total		1	347	53	277	8	686

Tulemus:

Count of Lammas	Lihakusklass	E	R	O	P	P-	Grand Total
Total		1	347	277	53	8	686

- Lisaks absoluutsetele sagedustele võiks leida ka suhtelised sagedused.

**a)** Lohistage *PivotTable Field List*'s tunnus 'Lammas' ka teine kord lahtrisse *Values*;

**b)** nõudke, et *Excel* jagaks tabeli erinevate funktsioonide alusel ridadeks, mitte veergudeks (lohistage kastike  $\Sigma$  *Values* lahtrisse *Row Labels*);

**c)** määrake vajadusel ka uue rea tarvis funktsiooniks *Count* (*Sum* asemel) ning

**d)** nõudke väärtuste esitamist protsentidena (*PivotTable Tools*-sakk  $\rightarrow$  *Options*  $\rightarrow$  *Show Values As*  $\rightarrow$  *% of Row Total*).

Tulemus:

	Lihakusklass	E	R	O	P	P-	Grand Total
Data							
Count of Lammas		1	347	277	53	8	686
Count of Lammas2		0,15%	50,58%	40,38%	7,73%	1,17%	100,00%

- Et paremaks kui „hea“ (kood „E“) on hinnatud vaid üht rümpa, võiks selle ühendada grupiga „R“ (moodustada uus grupp – vähemalt hindega „hea“ rümbad).

	L	M	N	O	P	Q	R
		Lihakusklass					
Data		E	R	O	P	P-	Grand Total
Count of Lammas		1	347	277	53	8	686
Count of Lammas2		0,15%	50,58%	40,38%	7,73%	1,17%	100,00%

	Lihakusklass2	Lihakusklass				
	O	Group1	Group2			Grand Total
Data	O	E	R	P	P-	
Count of Lammas	277	1	347	53	8	686
Count of Lammas2	40,38%	0,15%	50,58%	7,73%	1,17%	100,00%

	Lihakusklass2	Lihakusklass				
	O	Group1	Group2			Grand Total
Data	O		P	P-		
Count of Lammas	277	348	53	8		686
Count of Lammas2	40,38%	50,73%	7,73%	1,17%		100,00%

Grupeerige analoogsel viisil ka „lahjad“ ja „eriti lahjad“ rümbad (grupid „P“ ja „P-“, sest ega seal suurt vahet pole).

	Lihakusklass2	Lihakusklass				
	O	Group1	Group2	Grand Total		
Data	O					
Count of Lammas	277	348	61			686
Count of Lammas2	40,38%	50,73%	8,89%			100,00%



2. *PivotTable*'i abil konstrueeritud tabeli põhjal kenade jooniste tegemiseks on sageli mõttekas teha vajalikest väärtustest abitabel ja joonistada diagramm abitabeli alusel.

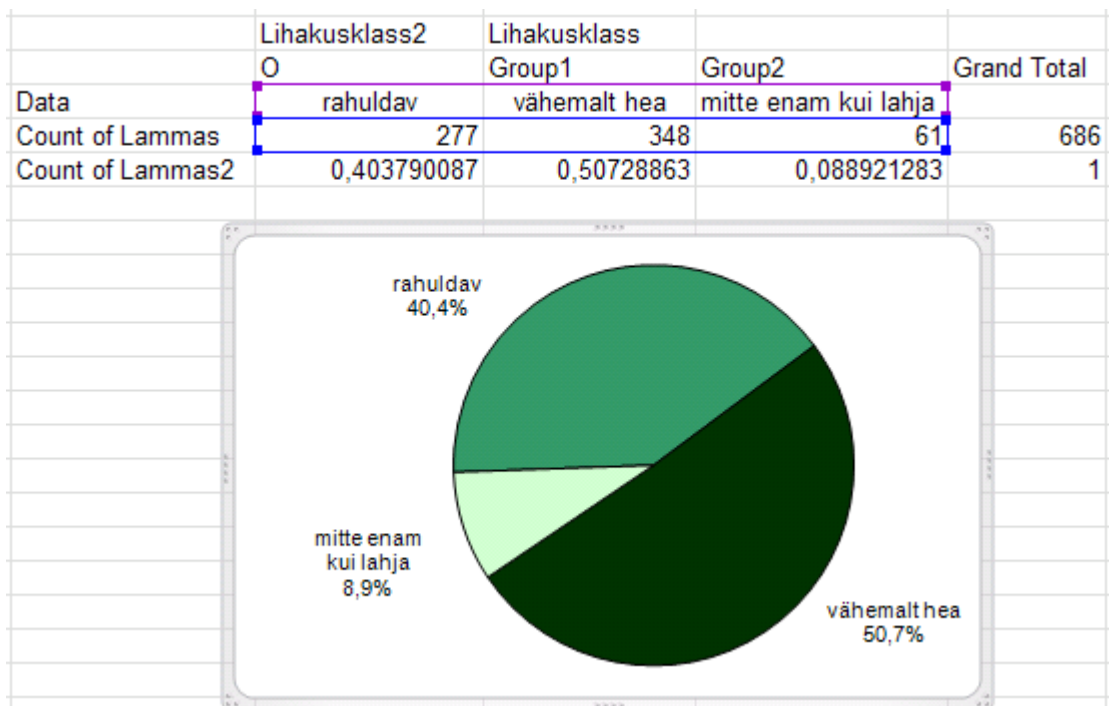
Põhjuseks on see, et otse *Pivot Table* alusel joonise tegemise tulemuseks on nn *Pivot Chart*, mis on sarnaselt *Pivot Table*'ga lingitud andmetabeliga, seeläbi kergesti täiendatav ja ümberarvutatav, aga ei võimalda muuta kõike tavalisel Exceli diagrammil muudetavat (või on see märksa keerulisem).

	Lihakusklass2	Lihakusklass		
	O	Group1	Group2	Grand Total
Data	0			
Count of Lammas	277	348	61	686
Count of Lammas2	40,38%	50,73%	8,89%	100,00%

Järgnevalt andke lihakusklassidele sisuliselt õiged nimed – trükkige need moodustatud abitabelisse ja konstrueerige abitabeli vastavate lahtrite alusel sektordiagramm.

Kujundage saadud joonis (lisage sektoritele vastavate lihakusklasside nimed ja esinemisagedused, muutke soovi korral värve):

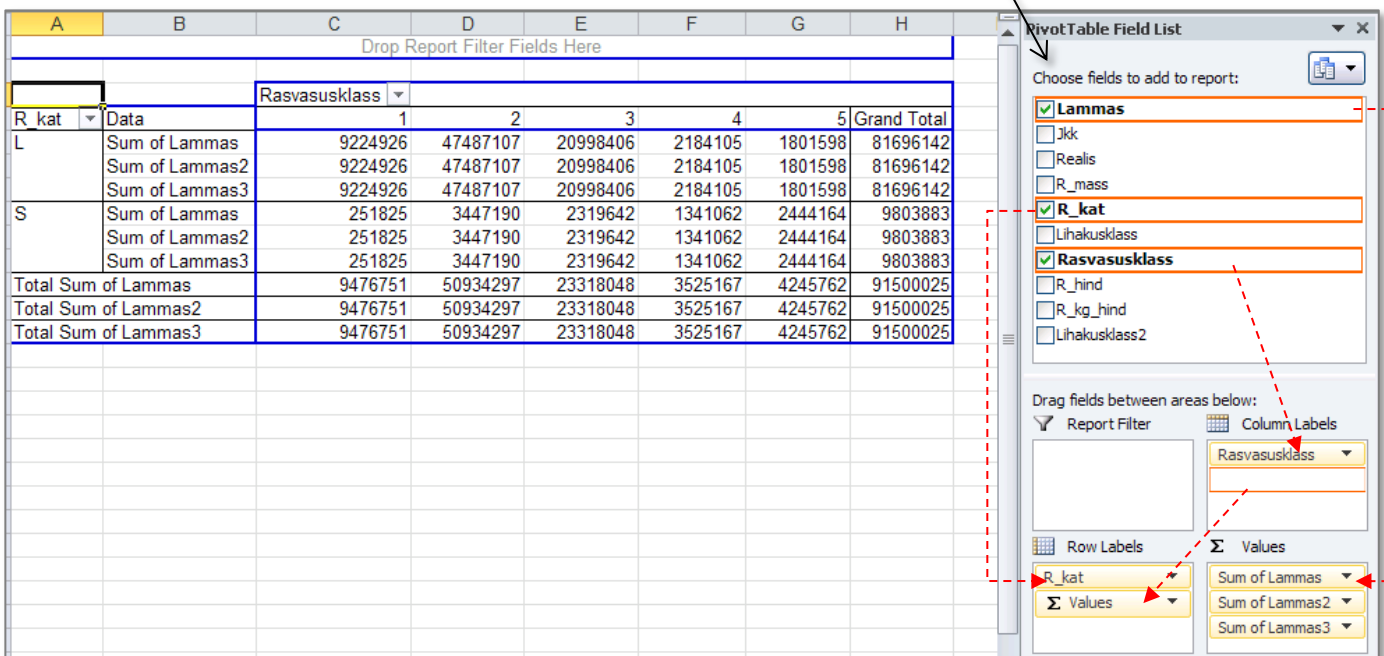
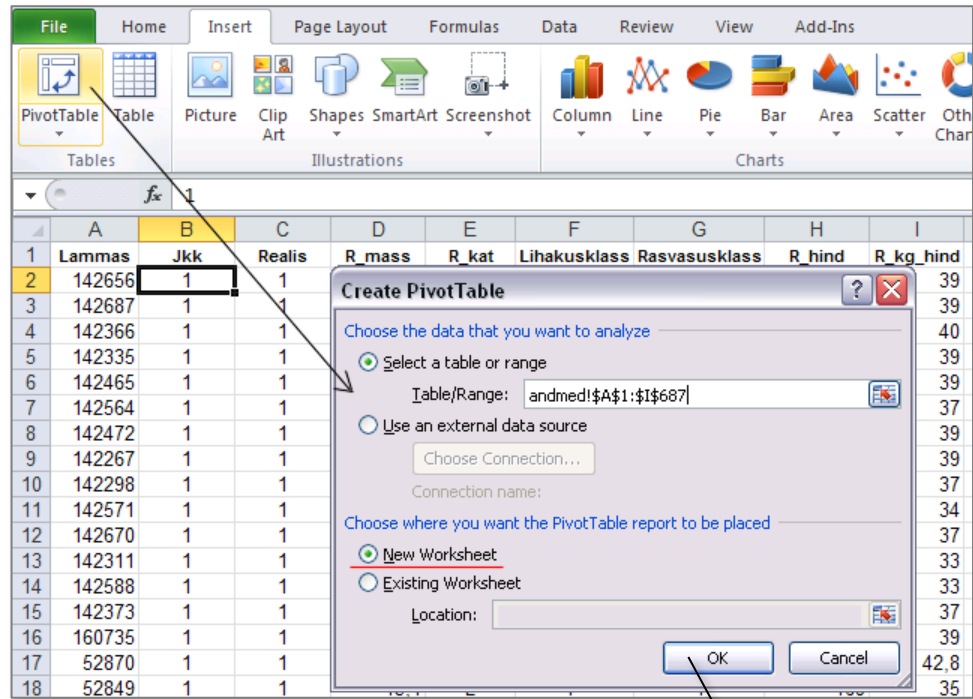


3. Järgnevalt konstrueerige sagedustabelid ja joonistage nende alusel sektordiagrammid ka rümba (üld)kategoriale ja rasvasusklassile (kui tundub, et aega üle jääb).

--- Ülesanne 4 ---

Kas rümpade jagunemine rasvasusklassidesse sõltub rümba üldkategorias?

Võimaliku seose kirjeldamiseks konstrueerige (uuele töölehele) vastav kahemõõtmeline sagedustabel, viimasesse leidke nii rea- kui ka veeruprotsendid ja sõnastage lause(d), kasutades vähemalt kahte leitud suhtelistest sagedustest.



Muutke kõik kolm Exceli poolt leitud summat vaatluste arvudeks (*Sum* → *Count*):

R kat	Data	1	2	3	4	5	Grand Total
L	Sum of Lammas	69	301	132	14	10	526
	Sum of Lammas2	69	301	132	14	10	526
	Sum of Lammas3	69	301	132	14	10	526
S	Sum of Lammas	2	35	58	34	31	160
	Sum of Lammas2	2	35	58	34	31	160
	Sum of Lammas3	2	35	58	34	31	160
Total Sum of Lammas		71	336	190	48	41	686
Total Sum of Lammas2		71	336	190	48	41	686
Total Sum of Lammas3		71	336	190	48	41	686

ning esitage teine ja kolmas vaatluste arv (*Count of ... 2 ja 3*) vastavalt rea- ja veeruprotsendina:

R kat	Data	1	2	3	4	5	Grand Total
L	Count of Lammas	69	301	132	14	10	526
	Count of Lammas2	69	301	132	14	10	526
	Count of Lammas3	69	301	132	14	10	526
S	Count of Lammas	2	35	58	34	31	160
	Count of Lammas2	2	35	58	34	31	160
	Count of Lammas3	2	35	58	34	31	160
Total Count of Lammas		71	336	190	48	41	686
Total Count of Lammas2		71	336	190	48	41	686
Total Count of Lammas3		71	336	190	48	41	686

Tulemus:

R kat	Data	1	2	3	4	5	Grand Total
L	Count of Lammas	69	301	132	14	10	526
	Count of Lammas2	13,12%	57,22%	25,10%	2,66%	1,90%	100,00%
	Count of Lammas3	97,18%	89,58%	69,47%	29,17%	24,39%	76,68%
S	Count of Lammas	2	35	58	34	31	160
	Count of Lammas2	1,25%	21,88%	36,25%	21,25%	19,38%	100,00%
	Count of Lammas3	2,82%	10,42%	30,53%	70,83%	75,61%	23,32%
Total Count of Lammas		71	336	190	48	41	686
Total Count of Lammas2		10,35%	48,98%	27,70%	7,00%	5,98%	100,00%
Total Count of Lammas3		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Kommentaariid. ....

(sõnastage lause(d), kasutades vähemalt kahte leitud suhtelistest sagedustest)

## --- Ülesanne 5 ---

Rümpade üldkategoriatesse ja rasvasuklassidesse jagunemise vahelise seose statistiline olulisus.

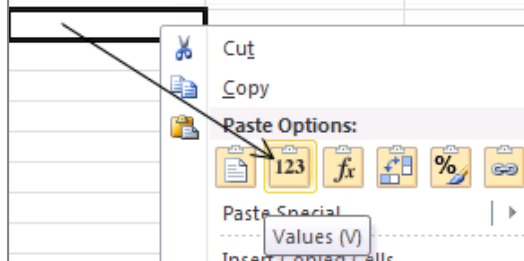
1. Et oleks selge, mida te üldse testite, pange esmalt kirja kontrollitav hüpoteeside paar.
2. Järgnevalt konstrueerige uus kahemõõtmeline sagedustabel, mis sisaldab üksnes absoluutseid sagedusi,

H <sub>0</sub> (nullhüpotees): ...						
H <sub>1</sub> (alternatiivne hüpotees): ...						
<b>Empiirilised (andmetest arvutatud) sagedused</b>						
Count of Lammas	Rasvasusklass					
R_kat		1	2	3	4	5 Grand Total
L		69	301	132	14	10 526
S		2	35	58	34	31 160
Grand Total		71	336	190	48	41 686

- tehke konstrueeritud tabeli väärtustest koopia

<b>Empiirilised (andmetest arvutatud) sagedused</b>						
Count of Lammas	Rasvasusklass					
R_kat		1	2	3	4	5 Grand Total
L		69	301	132	14	10 526
S		2	35	58	34	31 160
Grand Total		71	336	190	48	41 686

*Copy*



- ja kustutage kopeeritud tabeli sisu (alles jätke rea- ja veerusummad!)

Count of Lammas	Rasvasusklass					
R_kat		1	2	3	4	5 Grand Total
L						526
S						160
Grand Total		71	336	190	48	41 686

*Delete*

3. Arvutage uude tabelisse kustutatud sageduste asemele tunnuste sõltumatuse juhule (nullhüpoteesile) vastavad nõ teoreetilised sagedused (kujul: reasumma × veerusumma / vaatluste arv).

Teoreetiliste sageduste arvutamine:

	A	B	C	D	E	F	G
25							
26	<b>Teoreetilised (nullhüpoteesile e sõltumatus juhule vastavad) sagedused</b>						
27	Count of Lammas	Rasvasusklass					
28	R_kat	1	2	3	4	5	Grand Total
29	L	=G29*B\$31/G\$31					526
30	S						160
31	Grand Total	71	336	190	48	41	686

....

	A	B	C	D	E	F	G
25							
26	<b>Teoreetilised (nullhüpoteesile e sõltumatus juhule vastavad) sagedused</b>						
27	Count of Lammas	Rasvasusklass					
28	R_kat	1	2	3	4	5	Grand Total
29	L	54,44023324	257,6326531	145,6851312	36,80466472	31,43731778	526
30	S	16,55976676	78,36734694	44,3148688	11,19533528	=G30*F\$31/G\$31	160
31	Grand Total	71	336	190	48	41	686

- Teostage funktsiooni CHISQ.TEST (Excel 2003-s CHITEST) abil  $\chi^2$ -test – viimane võrdleb empiirilisi (andmetabelist arvatud) sagedusi teoreetiliste (sõltumatus juhule vastavate) sagedustega ja väljastab olulisuse tõenäosuse  $p$  väärtuse

Et oleks lihtsam aru saada, milliste arvude võrdlemisel  $\chi^2$ -test baseerub (ehk siis millised tabelite osad tuleb Exceli vastavale funktsioonile ette anda), võib vastavad lahtrid selguse mõttes näiteks ära värvida.

Järgnevalt, nagu funktsioonide puhul ikka, tuleb kursor panna lahtrisse, kuhu soovitakse tulemust saada (ja juurde võiks enne ka kirjutada, mida arvutama hakatakse).

=CHISQ.TEST(B21:F22;B29:F30)							
	A	B	C	D	E	F	G
17							
18	<b>Empiirilised (andmetest arvatud) sagedused</b>						
19	Count of Lammas	Rasvasusklass					
20	R_kat	1	2	3	4	5	Grand Total
21	L	69	301	132	14	10	526
22	S	2	35	58	34	31	160
23	Grand Total	71	336	190	48	41	686
24							
25							
26	<b>Teoreetilised (nullhüpoteesile e sõltumatus juhule vastavad) sagedused</b>						
27	Count of Lammas	Rasvasusklass					
28	R_kat	1	2	3	4	5	Grand Total
29	L	54,44023324	257,6326531	145,6851312	36,80466472	31,43731778	526
30	S	16,55976676	78,36734694	44,3148688	11,19533528	9,562682216	160
31	Grand Total	71	336	190	48	41	686
32							
33							
34	Hii-ruut-test	=CHISQ.TEST(B21:F22;B29:F30)					

- Sõnastage lõppjärelus (Kas seos on statistiliselt oluline? Miks te nii otsustasite?).

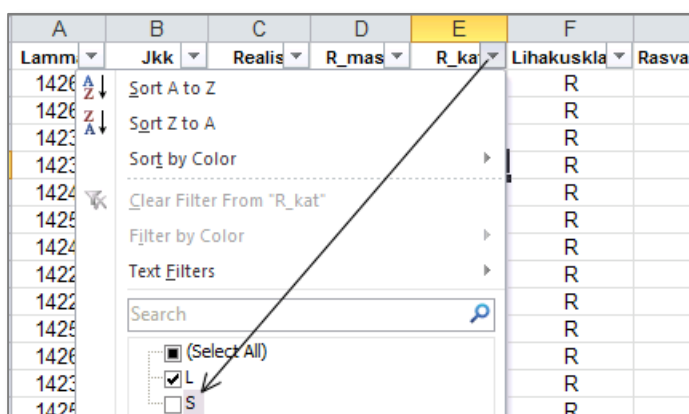
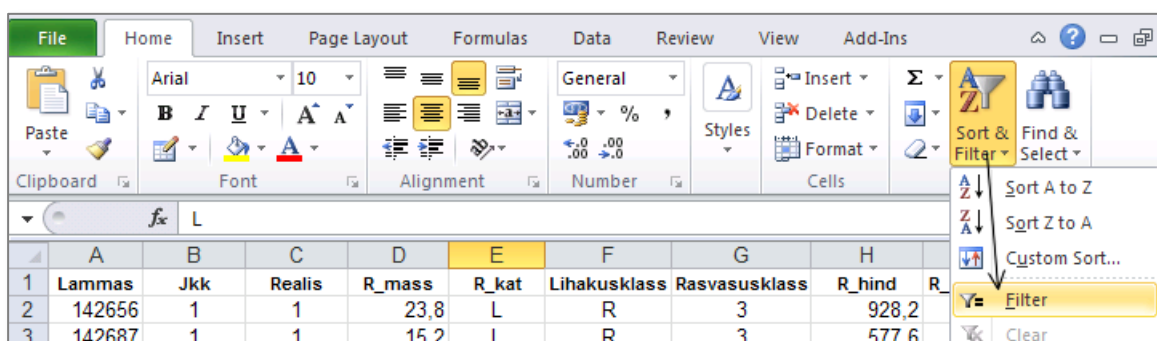
Hii-ruut-test      3.69291E-37



## --- Ülesanne 6 ---

Proгноosige tallerümpade 1 kg hinda lähtuvalt rümba massist. Kui palju võinuks 2002. aasta sügisel keskmiselt raha saada 20 kg kaaluva tallerümba eest?

1. Esmalt sorteerige/filtreerige algandmed vastavalt rümpade üldkategoriale ja tehke uuele töölehele koopia tallerümpade massidest ja 1 kg hindadest

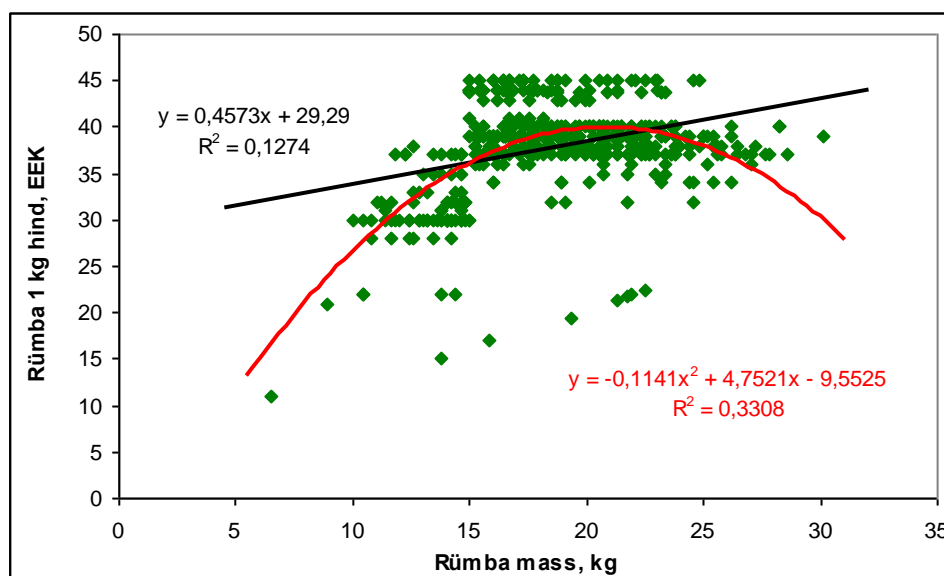
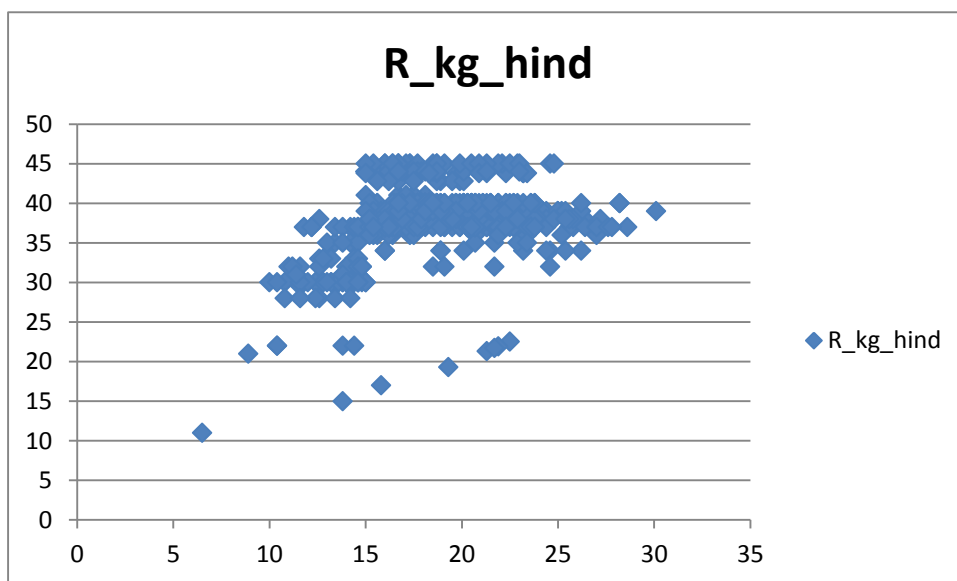


ja tehke uuele töölehele koopia tallerümpade massidest ja 1 kg hindadest.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Lamm	Jkk	Realis	R_mas	R_kat	Lihakuskla	Rasvasukla	R_hind	R_kg hind
2	142656	1	1	23,8	L	R	3	928,2	39
3	142687	1	1	15,2	L	R	3	577,6	39
4	142366	1	1	15,6	L	R	2	624	40
5	142335	1	1	24,4	L	R	3	951,6	39
6	142465	1	1	21,1	L	R	3	822,9	39
7	142564	1	1	19,1	L	R	4	706,7	37
8	142472	1	1	22,5	L	R	3	877,5	39
9	142267	1	1	21,7	L	R	3	846,3	39
10	142298	1	1	23,8	L	R	4	880,6	37
11	142571	1	1	23,2	L	R	5	788,8	34
12	142670	1	1	18,1	L	R	4	669,7	37
13	142311	1	1	14,4	L	R	2	475,2	33
14	142588	1	1	12,6	L	R	2	415,8	33

## 2. Teostage regressioonanalüüs graafiliselt.

- Selleks laske Excelil joonistada hajuvusdiagramm (punktdiagramm), kus  $x$ -teljel paiknevad rümpade massid ja  $y$ -teljel hinnad.
- Valmis diagrammile lisage regressioonisirge, regressioonivõrrand ja viimase baasil saadavate prognooside täpsust kirjeldav determinatsioonikordaja  $R^2$ .
- Lisaks tavalisele lineaarsele regressioonanalüüsile sobitage punktisarvest läbi ka ruut-funktsiooni graafik ning tellige sellegi tarvis Excelilt võrrand ja  $R^2$  (parema võrdlemise huvides värvige vastav joon ja parameetrid näiteks punaseks).
- Kumba seost – lineaarset või ruutseost – eelistada tallerümba 1 kg hinna prognoosimisel? Miks?



## 3. Pange töölehele kirja regressioonivõrrand ja prognoosige 20 kg kaaluva tallerümba hindu.