Høgskolen i Østfold

EKSAMEN

Emnekode: SFB12003	Emne: Metodekurs II: Samfunnsvitenskapelig metode og anvendt statistikk	
Dato: 27.01.2016	Eksamenstid: kl. 1430 til kl. 1830	
Hjelpemidler: Kalkulator		Faglærer: Bjørnar Karlsen Kivedal

Eksamensoppgaven:
Oppgavesettet består av 12 sider inklusiv denne forsiden. Kontroller at oppgaven er komplett før du begynner å besvare spørsmålene.

Oppgavesettet består av 5 oppgaver, hvor vekten til hver oppgave er angitt i prosent i oppgaveteksten. Alle oppgavene skal besvares.

Dersom noe er uklart eller mangler i oppgavene, inngår det som en del av oppgaven å ta de nødvendige forutsetninger.

Sensurdato: ____________________

Karakterene er tilgjengelige for studenter på studentweb senest to dager etter oppgitt sensurfrist. Følg instruksjoner gitt på:
http://www.hiof.no/index.php?ID=7027

Oppgave 1 (10%)

Redegjør kort for følgende begreper:

a) Sannsynlighetsutvalg
b) Portvakt
c) Hermeneutisk metode
d) Induktiv og deduktiv tilnærming

Oppgave 2 (15%)

a) Hva innebærer koding av svaralternativer, og når har man behov for dette? Vis med et eksempel.
b) Hva er kausalitet, og hvilke krav stilles til kausalitet? Vis med et eksempel
c) Bruk et eksempel til å vise og forklare forskjellen på en beskrivende og en forklarende problemstilling.

Oppgave 3 (25%)

I følge tall fra Statistisk sentralbyrå øker arbeidsledigheten i Norge. Fra tredje kvartal i 2014 til tredje kvartal i 2015 har antallet økt med 25 000 personer. Økningen har vært størst blant menn, og i Rogaland og Aust-Agder. I alt er det 128 000 som er registrert arbeidsledige i Norge i dag. Det finnes en rekke kvantitative tall på arbeidsledighet og kortsiktige konsekvenser, men det er behov for mer kvalitative studier av hvilke konsekvenser arbeidsledighet kan ha på lengre sikt.

Tenk deg at du får i oppdrag å lage et kvalitativt forskningsdesign som har til hensikt å gi mer kunnskaper om de langsiktige konsekvensene av arbeidsledighet. Problemstillingen skal se på hvilke helsemessige konsekvenser langsiktig arbeidsledighet har. I lys av dette skal du her se på:

a) Hvilke ulike metoder for å samle inn data kan du benytte deg av, og hva mener du vil passe best her? Begrunn hvorfor.
b) Diskuter hvilke faktorer som kan påvirke påliteligheten (reliabiliteten) til resultatene.
c) Diskuter mulighetene for generalisering/overførbarhet.

Oppgave 4 (25%)

De følgende observasjonene viser etterspørsel etter betalingsmidler *M* (i milliarder dollar) og nasjonalinntekt *A* (også i milliarder dollar) for et land i 11 ulike år (*i* er nummer på året):

År (i)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
M	21,3	24,2	26,4	27,1	28,5	29,2	30,1	33,2	34,7	37,2	39,0
A	80,6	95,1	103,4	110,3	114,3	117,3	120,8	134,4	139,2	150,3	156,2

der $\bar{m} = 30{,}08$, $\bar{a} = 120{,}17$, $\sum_{i=1}^{n}(m_i - \bar{m})^2 = 298{,}70$, $\sum_{i=1}^{n}(a_i - \bar{a})^2 = 5386{,}64$, $\sum_{i=1}^{n}(a_i - \bar{a})(m_i - \bar{m}) = 1266{,}00$, $\sum_{i=1}^{n} a^2 = 164242{,}97$ og $\sum_{i=1}^{n} m^2 = 10252{,}77$

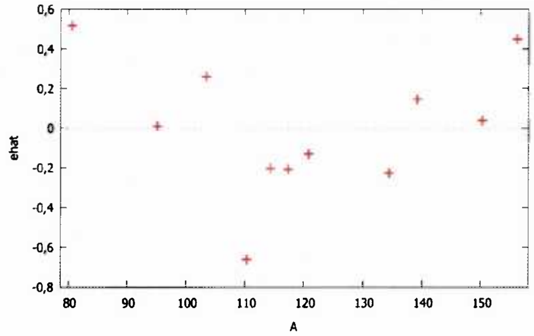
Anta at vi har relasjonen $M = \alpha + \beta A + e$

a) Estimer α og β ved hjelp av enkel lineær regresjon (minste kvadraters metode) der e antas å være et feilledd/residual. Hva forteller estimerte verdien av β?

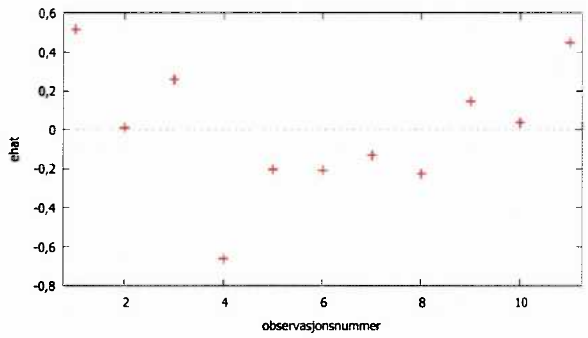
Feilleddene/residualene $\hat{e}_i = m_i - \widehat{m}_i$ i den estimerte modellen er:

År (i)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$\hat{e}_i$	0.519	0.011	0.260	-0.661	-0.202	-0.207	-0.129	-0.226	0.146	0.037	0.451

Dette gir $\sum_{i=1}^{n}(m_i - \widehat{m}_i)^2 = 1{,}15$ og $\sum_{i=1}^{n}(\widehat{m}_i - \overline{m})^2 = 297{,}54$. I tillegg har vi følgende to spredningsplott (der «ehat» er $\hat{e}_i$):



Figur 1



Figur 2

b) Bruk et 1% signifikansnivå, og gjennomfør hypotesetesten $H_0: \alpha = 0$ mot $H_1: \alpha \neq 0$. Tolk resultatet du får.

c) Finn et 95% konfidensintervall for β. Hva forteller dette intervallet?

d) Hvilke tre krav stiller vi til feilleddene/residualene i regresjonen? Drøft hvorvidt disse kravene er oppfylt for feilleddene/residualene fra regresjonen i oppgave a).

Oppgave 5 (25%)

Tallene nedenfor viser boligprisindeksen P for Norge (tall fra SSB) fra første kvartal 2012 (2012K1) til siste kvartal 2015 (2015K4). t er observasjonsnummer/kvartalsnummer

	2012K1	**2012K2**	**2012K3**	**2012K4**	**2013K1**	**2013K2**	**2013K3**	**2013K4**
t	1	2	3	4	5	6	7	8
P	157	162.1	163	161.9	166.9	171.4	168.2	163.6
	2014K1	**2014K2**	**2014K3**	**2014K4**	**2015K1**	**2015K2**	**2015K3**	**2015K4**
t	9	10	11	12	13	14	15	16
P	167.5	173.8	174	173.1	179.5	185.3	184.6	181

Ved å benytte minste kvadtaters metode på relasjonen $P = \alpha + \beta t + e$ (der e er et feilledd/residual), får vi $\hat{\alpha} = 156{,}64$ og $\hat{\beta} = 1{,}667$, noe som gir følgende predikerte verdier for boligprisindeksen $\hat{P}$:

	2012K1	**2012K2**	**2012K3**	**2012K4**	**2013K1**	**2013K2**	**2013K3**	**2013K4**
t	1	2	3	4	5	6	7	8
$\hat{P}$	158.3	160.0	161.6	163.3	165.0	166.6	168.3	170.0
	2014K1	**2014K2**	**2014K3**	**2014K4**	**2015K1**	**2015K2**	**2015K3**	**2015K4**
t	9	10	11	12	13	14	15	16
$\hat{P}$	171.6	173.3	175.0	176.6	178.3	180.0	181.6	183.3

a) Bruk additiv modell/metode, og beregn sesongfaktorene. Hva forteller de beregnede sesongfaktorene?
b) Lag prognoser for boligprisindeksen første, andre og tredje kvartal 2016 (ved fortsatt å bruke additiv modell/metode). Hvilke antagelser bygger disse prognosene på?
c) Diskuter om det ville vært mer hensiktsmessig å bruke multiplikativ modell/metode for å beregne prognosene her (du trenger ikke regne ut prognoser med multiplikativ modell/metode).

Den enkle regresjonsmodellen $P = \alpha + \beta t + e$ utvides med tre dikotome/binære variabler (dummyvariabler). Den første (*dq1*) tar verdien 1 dersom vi er i første kvartal og null ellers, den andre (*dq2*) tar verdien 1 dersom vi er i andre kvartal og null ellers og den tredje (*dq3*) tar verdien 1 dersom vi er i tredje kvartal og null ellers. Vi har da følgende observasjoner:

	2012K1	**2012K2**	**2012K3**	**2012K4**	**2013K1**	**2013K2**	**2013K3**	**2013K4**
dq1	1	0	0	0	1	0	0	0
dq2	0	1	0	0	0	1	0	0
dq3	0	0	1	0	0	0	1	0
	2014K1	**2014K2**	**2014K3**	**2014K4**	**2015K1**	**2015K2**	**2015K3**	**2015K4**
dq1	1	0	0	0	1	0	0	0
dq2	0	1	0	0	0	1	0	0
dq3	0	0	1	0	0	0	1	0

Ved å estimere koeffisientene i modellen $P = \alpha + \beta_1 t + \beta_2 dq1 + \beta_3 dq2 + \beta_4 dq3 + e$ får vi følgende resultater:

Model 3: OLS, using observations 2012:1-2015:4 (T = 16)
Dependent variable: P

	Coefficient	*Std. Error*	*t-ratio*	*p-value*	
const	152,556	1,74533	87,4085	<0,0001	***
t	1,73437	0,130089	13,3322	<0,0001	***
dq1	3,02813	1,69116	1,7906	0,1009	
dq2	6,71875	1,66595	4,0330	0,0020	***
dq3	4,28437	1,65064	2,5956	0,0249	**

Mean dependent var	170,8063	S.D. dependent var	8,548643
Sum squared resid	59,56938	S.E. of regression	2,327101
R-squared	0,945658	Adjusted R-squared	0,925897
F(4, 11)	47,85521	P-value(F)	6,85e-07
Log-likelihood	−33,21944	Akaike criterion	76,43888
Schwarz criterion	80,30182	Hannan-Quinn	76,63669
rho	0,790825	Durbin-Watson	0,421344

d) Bruk den estimerte modellen til å lage prognoser (punktestimat) for boligprisindeksen i første, andre og tredje kvartal 2016. Sammenlign svarene med prognosene du beregnet i b).

Formelark eksamen metodekurs II

Kapittel 6

Punktestimering

Estimering av μ	$\hat{\mu} = \bar{X} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i$ $E(\bar{X}) = \mu \qquad Var(\bar{X}) = \frac{\sigma^2}{n} \qquad SE(\bar{X}) = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
Estimering av σ^2	$S^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2 \qquad E(S^2) = \sigma^2$
Estimering av p	$\hat{p} = \frac{X}{n} \qquad SE(\hat{p}) = \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}$

Konfidensintervall

Z-intervall (kjent σ) $100(1-\alpha)$ % for μ	$\left[\bar{X} - z_{\alpha/2}\cdot\frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{X} + z_{\alpha/2}\cdot\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right]$
Lengde av Z-intervall	$L = 2\cdot z_{\alpha/2}\cdot\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
T-intervall (ukjent σ) $100(1-\alpha)$ % for μ	$\left[\bar{X} - t_{\alpha/2}\cdot\frac{S}{\sqrt{n}}, \bar{X} + t_{\alpha/2}\cdot\frac{S}{\sqrt{n}}\right]$
Konfidensintervall $100(1-\alpha)$ % for p	$\left[\hat{p} - z_{\alpha/2}\cdot\sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}, \hat{p} + z_{\alpha/2}\cdot\sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}\right]$

Hypotesetesting

Z-test av μ (når σ er kjent)	$Z = \frac{\bar{X}-\mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$
T-test av μ (når σ er ukjent)	$T = \frac{\bar{X}-\mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$
Z-test av p	$Z = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}}$

Kapittel 7

Korrelasjon og regresjon

Korrelasjon	$r = \frac{S_{XY}}{S_X\cdot S_Y} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})(y_i-\bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2}\cdot\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(y_i-\bar{y})^2}}$

Stigningstall	$\hat{\beta} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}$
Skjæringspunkt	$\hat{\alpha} = \bar{y} - \hat{\beta}\bar{x}$
R kvadrat	$r^2 = \frac{SS_R}{SS_T}$
	$SS_T = \sum_{i=1}^{n} (y_i - \bar{y})^2$
	$SS_R = \sum_{i=1}^{n} (\hat{y}_i - \bar{y})^2$
	$SS_E = \sum_{i=1}^{n} (y_i - \hat{y})^2$
Justert r^2	$Justert\ r^2 = 1 - \frac{SS_E/(n-p)}{SS_T/(n-1)}$ (p: antall koeffisienter)
Estimert varians for modellen	$s^2 = \frac{SS_E}{n-p}$
	$Var(\hat{\beta}) = \frac{\sigma^2}{\sum(x_i - \bar{x})^2}, \quad SE(\hat{\beta}) = \sqrt{Var(\hat{\beta})}$
	$Var(\hat{\alpha}) = \frac{\sigma^2 \sum x_i^2}{n\sum(x_i - \bar{x})^2}, SE(\hat{\alpha}) = \sqrt{Var(\hat{\alpha})}$
	$T = \frac{\hat{\beta}}{SE(\hat{\beta})}, \quad T = \frac{\hat{\alpha}}{SE(\hat{\alpha})}$
Et $100(1-\alpha)\%$ konfidensintervall for forventningsverdien $E(Y)$ for en gitt *x*: Antall frihetsgrader: n-p	$\hat{\alpha} + \hat{\beta}x \pm t_{\alpha/2} \cdot s\sqrt{\frac{1}{n} + \left(\frac{\frac{x-\bar{x}}{s}}{SE(\hat{\beta})}\right)^2}$
Et $100(1-\alpha)\%$ prediksjonsintervall for enkeltobservasjonen Y for en gitt x-verdi Antall frihetsgrader: n-p	$\hat{\alpha} + \hat{\beta}x \pm t_{\alpha/2} \cdot s\sqrt{1 + \frac{1}{n} + \left(\frac{\frac{x-\bar{x}}{s}}{SE(\hat{\beta})}\right)^2}$
Et $100(1-\alpha)\%$ konfidensintervall for koeffisienten β ved ukjent σ. Antall frihetsgrader: n-p	$[\hat{\beta} - t_{\alpha/2} \cdot SE(\hat{\beta}), \hat{\beta} + t_{\alpha/2} \cdot SE(\hat{\beta})]$
Et $100(1-\alpha)\%$ konfidensintervall for koeffisienten β ved kjent σ.	$[\hat{\beta} - z_{\alpha/2} \cdot SE(\hat{\beta}), \hat{\beta} + z_{\alpha/2} \cdot SE(\hat{\beta})]$

Tidsrekkeanalyse

	Multiplikativ modell	Additiv modell
Modell	$Y_t = T_t \cdot S_t \cdot U_t$	$Y_t = T_t + S_t + U_t$
Sesongkomponent	$Z_t = Y_t / T_t$	$Z_t = Y_t - T_t$
Tilfeldig variasjon	$U_t = Z_t / S_t$	$U_t = Z_t - S_t$
Prognose	$Y_t = T_t \cdot S_t$	$Y_t = T_t + S_t$

Kapittel 8

Uparet T-test

Estimert differanse	$\widehat{D} = \bar{X} - \bar{Y}$
Interpolert varians	$S_P^2 = \dfrac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}$
Standardfeil	$SE(\widehat{D}) = S_P\sqrt{\dfrac{1}{n_1}+\dfrac{1}{n_2}}$
Testobservator	$T = \dfrac{\widehat{D}}{SE(\widehat{D})} = \dfrac{\bar{X}-\bar{Y}}{S_P\sqrt{\dfrac{1}{n_1}+\dfrac{1}{n_2}}}$
$100(1-\alpha)\%$ konfidensintervall for differansen $\mu_1 - \mu_2$	$\bar{X} - \bar{Y} \pm t_{\alpha/2} \cdot S_P\sqrt{\dfrac{1}{n_1}+\dfrac{1}{n_2}}$

Paret T-test

Differanse	$D_i = X_i - Y_i$
Testobservator	$T = \dfrac{\bar{D}}{S_D/\sqrt{n}}$
$100(1-\alpha)\%$ konfidensintervall for μ_D	$\bar{D} \pm t_{\alpha/2} \cdot \dfrac{S_D}{\sqrt{n}}$

Variansanalyse for flere grupper

Testobservator	$F = \dfrac{\text{varians mellom gruppene}}{\text{varians innad i gruppene}} = \dfrac{S_G^2}{S_E^2}$
Total variasjon, total varians	$SS_T = \sum_{i=1}^{k}\sum_{j=1}^{n_i}(y_{ij}-\bar{y})^2, \qquad S_T^2 = SS_T/(n-1)$
Variasjon mellom gruppene, varians mellom gruppene	$SS_G = \sum_{i=1}^{k}\sum_{j=1}^{n_i}(\bar{y}_i-\bar{y})^2, \qquad S_G^2 = SS_G/(k-1)$
Variasjon innad i gruppene, varians innad i gruppene	$SS_E = \sum_{i=1}^{k}\sum_{j=1}^{n_i}(y_{ij}-\bar{y}_i)^2, \qquad S_E^2 = SS_E/(n-k)$

Analyse av kategoriske krysstabeller

Testobservator	$Q = \sum_{\text{alle celler}} \dfrac{(\text{observert} - \text{forventet})^2}{\text{forventet}}$
Frihetsgrader, kjikvadrattest	$(r-1)(k-1)$
Frihetsgrader, modelltest	$(k-1)$

Logaritmeregning

$$\ln(a \cdot b) = \ln a + \ln b$$

$$\ln(a/b) = \ln a - \ln b$$

$$\ln a^b = b \cdot \ln a$$

$$\ln e = 1$$

$$e^{\ln a} = a$$

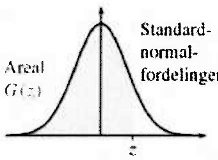
Omformingsregler ikke-lineær regresjon

Tabell 7.1 Noen ikke-lineære modeller og de nødvendige omformingsreglene

Ikke-lineær modell $y = f(x)$	Omforming av variabler		Omforming av koeffisienter	
$y = \alpha e^{\beta x}$	$y^* = \ln y,$	$x^* = x$	$\hat{\alpha} = e^{a^*},$	$\hat{\beta} = b^*$
$y = \alpha x^{\beta}$	$y^* = \log y,$	$x^* = \log x$	$\hat{\alpha} = 10^{a^*},$	$\hat{\beta} = b^*$
$y = \alpha + \beta \log x$	$y^* = y,$	$x^* = \log x$	$\hat{\alpha} = a^*,$	$\hat{\beta} = b^*$
$y = 1/(1 + e^{\alpha + \beta x})$	$y^* = \ln(\frac{1-y}{y}),$	$x^* = x$	$\hat{\alpha} = a^*,$	$\hat{\beta} = b^*$
$y = \alpha + \frac{\beta}{x}$	$y^* = y,$	$x^* = \frac{1}{x}$	$\hat{\alpha} = a^*,$	$\hat{\beta} = b^*$
$y = \frac{1}{\alpha + \beta x}$	$y^* = \frac{1}{y},$	$x^* = x$	$\hat{\alpha} = a^*,$	$\hat{\beta} = b^*$
$y = \alpha + \beta\sqrt{x}$	$y^* = y,$	$x^* = \sqrt{x}$	$\hat{\alpha} = a^*,$	$\hat{\beta} = b^*$
$y = (\alpha + \beta x)^2$	$y^* = \sqrt{y},$	$x^* = x$	$\hat{\alpha} = a^*,$	$\hat{\beta} = b^*$
$\frac{1}{y} = \alpha + \frac{\beta}{1+x}$	$y^* = \frac{1}{y},$	$x^* = \frac{1}{1+x}$	$\hat{\alpha} = a^*,$	$\hat{\beta} = b^*$

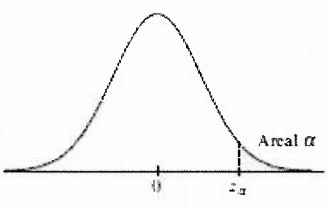
Kumulativ standardnormalfordeling

Tabellen viser Gauss-funksjonen $G(z)$ for forskjellige valg av z.



z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
-3,00	,0013	,0013	,0013	,0012	,0012	,0011	,0011	,0011	,0010	,0010
-2,90	,0019	,0018	,0018	,0017	,0016	,0016	,0015	,0015	,0014	,0014
-2,80	,0026	,0025	,0024	,0023	,0023	,0022	,0021	,0021	,0020	,0019
-2,70	,0035	,0034	,0033	,0032	,0031	,0030	,0029	,0028	,0027	,0026
-2,60	,0047	,0045	,0044	,0043	,0041	,0040	,0039	,0038	,0037	,0036
-2,50	,0062	,0060	,0059	,0057	,0055	,0054	,0052	,0051	,0049	,0048
-2,40	,0082	,0080	,0078	,0075	,0073	,0071	,0069	,0068	,0066	,0064
-2,30	,0107	,0104	,0102	,0099	,0096	,0094	,0091	,0089	,0087	,0084
-2,20	,0139	,0136	,0132	,0129	,0125	,0122	,0119	,0116	,0113	,0110
-2,10	,0179	,0174	,0170	,0166	,0162	,0158	,0154	,0150	,0146	,0143
-2,00	,0228	,0222	,0217	,0212	,0207	,0202	,0197	,0192	,0188	,0183
-1,90	,0287	,0281	,0274	,0268	,0262	,0256	,0250	,0244	,0239	,0233
-1,80	,0359	,0351	,0344	,0336	,0329	,0322	,0314	,0307	,0301	,0294
-1,70	,0446	,0436	,0427	,0418	,0409	,0401	,0392	,0384	,0375	,0367
-1,60	,0548	,0537	,0526	,0516	,0505	,0495	,0485	,0475	,0465	,0455
-1,50	,0668	,0655	,0643	,0630	,0618	,0606	,0594	,0582	,0571	,0559
-1,40	,0808	,0793	,0778	,0764	,0749	,0735	,0721	,0708	,0694	,0681
-1,30	,0968	,0951	,0934	,0918	,0901	,0885	,0869	,0853	,0838	,0823
-1,20	,1151	,1131	,1112	,1093	,1075	,1056	,1038	,1020	,1003	,0985
-1,10	,1357	,1335	,1314	,1292	,1271	,1251	,1230	,1210	,1190	,1170
-1,00	,1587	,1562	,1539	,1515	,1492	,1469	,1446	,1423	,1401	,1379
-0,90	,1841	,1814	,1788	,1762	,1736	,1711	,1685	,1660	,1635	,1611
-0,80	,2119	,2090	,2061	,2033	,2005	,1977	,1949	,1922	,1894	,1867
-0,70	,2420	,2389	,2358	,2327	,2296	,2266	,2236	,2206	,2177	,2148
-0,60	,2743	,2709	,2676	,2643	,2611	,2578	,2546	,2514	,2483	,2451
-0,50	,3085	,3050	,3015	,2981	,2946	,2912	,2877	,2843	,2810	,2776
-0,40	,3446	,3409	,3372	,3336	,3300	,3264	,3228	,3192	,3156	,3121
-0,30	,3821	,3783	,3745	,3707	,3669	,3632	,3594	,3557	,3520	,3483
-0,20	,4207	,4168	,4129	,4090	,4052	,4013	,3974	,3936	,3897	,3859
-0,10	,4602	,4562	,4522	,4483	,4443	,4404	,4364	,4325	,4286	,4247
-0,00	,5000	,4960	,4920	,4880	,4840	,4801	,4761	,4721	,4681	,4641
0,00	,5000	,5040	,5080	,5120	,5160	,5199	,5239	,5279	,5319	,5359
0,10	,5398	,5438	,5478	,5517	,5557	,5596	,5636	,5675	,5714	,5753
0,20	,5793	,5832	,5871	,5910	,5948	,5987	,6026	,6064	,6103	,6141
0,30	,6179	,6217	,6255	,6293	,6331	,6368	,6406	,6443	,6480	,6517
0,40	,6554	,6591	,6628	,6664	,6700	,6736	,6772	,6808	,6844	,6879
0,50	,6915	,6950	,6985	,7019	,7054	,7088	,7123	,7157	,7190	,7224
0,60	,7257	,7291	,7324	,7357	,7389	,7422	,7454	,7486	,7517	,7549
0,70	,7580	,7611	,7642	,7673	,7704	,7734	,7764	,7794	,7823	,7852
0,80	,7881	,7910	,7939	,7967	,7995	,8023	,8051	,8078	,8106	,8133
0,90	,8159	,8186	,8212	,8238	,8264	,8289	,8315	,8340	,8365	,8389
1,00	,8413	,8438	,8461	,8485	,8508	,8531	,8554	,8577	,8599	,8621
1,10	,8643	,8665	,8686	,8708	,8729	,8749	,8770	,8790	,8810	,8830
1,20	,8849	,8869	,8888	,8907	,8925	,8944	,8962	,8980	,8997	,9015
1,30	,9032	,9049	,9066	,9082	,9099	,9115	,9131	,9147	,9162	,9177
1,40	,9192	,9207	,9222	,9236	,9251	,9265	,9279	,9292	,9306	,9319
1,50	,9332	,9345	,9357	,9370	,9382	,9394	,9406	,9418	,9429	,9441
1,60	,9452	,9463	,9474	,9484	,9495	,9505	,9515	,9525	,9535	,9545
1,70	,9554	,9564	,9573	,9582	,9591	,9599	,9608	,9616	,9625	,9633
1,80	,9641	,9649	,9656	,9664	,9671	,9678	,9686	,9693	,9699	,9706
1,90	,9713	,9719	,9726	,9732	,9738	,9744	,9750	,9756	,9761	,9767
2,00	,9772	,9778	,9783	,9788	,9793	,9798	,9803	,9808	,9812	,9817
2,10	,9821	,9826	,9830	,9834	,9838	,9842	,9846	,9850	,9854	,9857
2,20	,9861	,9864	,9868	,9871	,9875	,9878	,9881	,9884	,9887	,9890
2,30	,9893	,9896	,9898	,9901	,9904	,9906	,9909	,9911	,9913	,9916
2,40	,9918	,9920	,9922	,9925	,9927	,9929	,9931	,9932	,9934	,9936
2,50	,9938	,9940	,9941	,9943	,9945	,9946	,9948	,9949	,9951	,9952
2,60	,9953	,9955	,9956	,9957	,9959	,9960	,9961	,9962	,9963	,9964
2,70	,9965	,9966	,9967	,9968	,9969	,9970	,9971	,9972	,9973	,9974
2,80	,9974	,9975	,9976	,9977	,9977	,9978	,9979	,9979	,9980	,9981
2,90	,9981	,9982	,9982	,9983	,9984	,9984	,9985	,9985	,9986	,9986
3,00	,9987	,9987	,9987	,9988	,9988	,9989	,9989	,9989	,9990	,9990

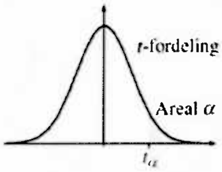
Verdien til G(z) er beregnet med Excel-funksjonen NORMALFORDELING(z;0;1;1).



α	z_α
0.100	1.282
0.050	1.645
0.025	1.960
0.010	2.326
0.005	2.576
0.001	3.090

t-fordelingens kvantiltabell

Tabellen viser den kritiske verdien t_α for forskjellige valg av nivået α.

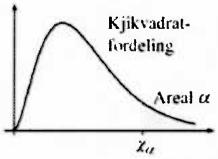


Antall frihetsgrader	Areal *alfa* 0,25	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005
1	1,000	3,078	6,314	12,706	31,821	63,656
2	0,816	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	0,765	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	0,741	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	0,727	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032
6	0,718	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7	0,711	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8	0,706	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355
9	0,703	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250
10	0,700	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169
11	0,697	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
12	0,695	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055
13	0,694	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012
14	0,692	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
15	0,691	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947
16	0,690	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921
17	0,689	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898
18	0,688	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878
19	0,688	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861
20	0,687	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845
21	0,686	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831
22	0,686	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819
23	0,685	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807
24	0,685	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797
25	0,684	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787
26	0,684	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779
27	0,684	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771
28	0,683	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763
29	0,683	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756
30	0,683	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750
31	0,682	1,309	1,696	2,040	2,453	2,744
32	0,682	1,309	1,694	2,037	2,449	2,738
33	0,682	1,308	1,692	2,035	2,445	2,733
34	0,682	1,307	1,691	2,032	2,441	2,728
35	0,682	1,306	1,690	2,030	2,438	2,724
40	0,681	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704
45	0,680	1,301	1,679	2,014	2,412	2,690
50	0,679	1,299	1,676	2,009	2,403	2,678
60	0,679	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660
70	0,678	1,294	1,667	1,994	2,381	2,648
80	0,678	1,292	1,664	1,990	2,374	2,639
100	0,677	1,290	1,660	1,984	2,364	2,626
1000	0,675	1,282	1,646	1,962	2,330	2,581
10000	0,675	1,282	1,645	1,960	2,327	2,576

Verdien t_{alfa} er beregnet av Excel-funksjonen TINV(2*alfa; frihetsgrad).

Kjikvadratfordelingens kvantiltabell

Tabellen viser den kritiske verdien χ_α for forskjellige valg av nivået α.



Antall frihets-	Areal *alfa*						Areal *alfa*					
grader	0,998	0,995	0,990	0,975	0,950	0,900	0,100	0,050	0,025	0,010	0,005	0,002
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	2,71	3,84	5,02	6,63	7,88	9,55
2	0,00	0,01	0,02	0,05	0,10	0,21	4,61	5,99	7,38	9,21	10,60	12,43
3	0,04	0,07	0,11	0,22	0,35	0,58	6,25	7,81	9,35	11,34	12,84	14,80
4	0,13	0,21	0,30	0,48	0,71	1,06	7,78	9,49	11,14	13,28	14,86	16,92
5	0,28	0,41	0,55	0,83	1,15	1,61	9,24	11,07	12,83	15,09	16,75	18,91
6	0,49	0,68	0,87	1,24	1,64	2,20	10,64	12,59	14,45	16,81	18,55	20,79
7	0,74	0,99	1,24	1,69	2,17	2,83	12,02	14,07	16,01	18,48	20,28	22,60
8	1,04	1,34	1,65	2,18	2,73	3,49	13,36	15,51	17,53	20,09	21,95	24,35
9	1,37	1,73	2,09	2,70	3,33	4,17	14,68	16,92	19,02	21,67	23,59	26,06
10	1,73	2,16	2,56	3,25	3,94	4,87	15,99	18,31	20,48	23,21	25,19	27,72
11	2,13	2,60	3,05	3,82	4,57	5,58	17,28	19,68	21,92	24,73	26,76	29,35
12	2,54	3,07	3,57	4,40	5,23	6,30	18,55	21,03	23,34	26,22	28,30	30,96
13	2,98	3,57	4,11	5,01	5,89	7,04	19,81	22,36	24,74	27,69	29,82	32,54
14	3,44	4,07	4,66	5,63	6,57	7,79	21,06	23,68	26,12	29,14	31,32	34,09
15	3,92	4,60	5,23	6,26	7,26	8,55	22,31	25,00	27,49	30,58	32,80	35,63
16	4,41	5,14	5,81	6,91	7,96	9,31	23,54	26,30	28,85	32,00	34,27	37,15
17	4,92	5,70	6,41	7,56	8,67	10,09	24,77	27,59	30,19	33,41	35,72	38,65
18	5,44	6,26	7,01	8,23	9,39	10,86	25,99	28,87	31,53	34,81	37,16	40,14
19	5,97	6,84	7,63	8,91	10,12	11,65	27,20	30,14	32,85	36,19	38,58	41,61
20	6,51	7,43	8,26	9,59	10,85	12,44	28,41	31,41	34,17	37,57	40,00	43,07
21	7,07	8,03	8,90	10,28	11,59	13,24	29,62	32,67	35,48	38,93	41,40	44,52
22	7,64	8,64	9,54	10,98	12,34	14,04	30,81	33,92	36,78	40,29	42,80	45,96
23	8,21	9,26	10,20	11,69	13,09	14,85	32,01	35,17	38,08	41,64	44,18	47,39
24	8,80	9,89	10,86	12,40	13,85	15,66	33,20	36,42	39,36	42,98	45,56	48,81
25	9,39	10,52	11,52	13,12	14,61	16,47	34,38	37,65	40,65	44,31	46,93	50,22
26	9,99	11,16	12,20	13,84	15,38	17,29	35,56	38,89	41,92	45,64	48,29	51,63
27	10,60	11,81	12,88	14,57	16,15	18,11	36,74	40,11	43,19	46,96	49,65	53,02
28	11,21	12,46	13,56	15,31	16,93	18,94	37,92	41,34	44,46	48,28	50,99	54,41
29	11,83	13,12	14,26	16,05	17,71	19,77	39,09	42,56	45,72	49,59	52,34	55,79
30	12,46	13,79	14,95	16,79	18,49	20,60	40,26	43,77	46,98	50,89	53,67	57,17
31	13,10	14,46	15,66	17,54	19,28	21,43	41,42	44,99	48,23	52,19	55,00	58,54
32	13,73	15,13	16,36	18,29	20,07	22,27	42,58	46,19	49,48	53,49	56,33	59,90
33	14,38	15,82	17,07	19,05	20,87	23,11	43,75	47,40	50,73	54,78	57,65	61,26
34	15,03	16,50	17,79	19,81	21,66	23,95	44,90	48,60	51,97	56,06	58,96	62,61
35	15,69	17,19	18,51	20,57	22,47	24,80	46,06	49,80	53,20	57,34	60,27	63,95
40	19,03	20,71	22,16	24,43	26,51	29,05	51,81	55,76	59,34	63,69	66,77	70,62
45	22,48	24,31	25,90	28,37	30,61	33,35	57,51	61,66	65,41	69,96	73,17	77,18
50	26,01	27,99	29,71	32,36	34,76	37,69	63,17	67,50	71,42	76,15	79,49	83,66
60	33,27	35,53	37,48	40,48	43,19	46,46	74,40	79,08	83,30	88,38	91,95	96,40
70	40,75	43,28	45,44	48,76	51,74	55,33	85,53	90,53	95,02	100,43	104,21	108,93
80	48,40	51,17	53,54	57,15	60,39	64,28	96,58	101,88	106,63	112,33	116,32	121,28
100	64,11	67,33	70,06	74,22	77,93	82,36	118,50	124,34	129,56	135,81	140,17	145,58

Tabellverdiene er beregnet med Excel-funksjonen INVERS.KJI.FORDELING(alfa;frihetsgrad).

F-tabell

Nev	F-tabell		Antall frihetsgrader i teller					$\alpha = 0{,}05$		
ner	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	161,45	199,50	215,71	224,58	230,16	233,99	236,77	238,88	240,54	241,88
2	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,35	19,37	19,38	19,40
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,89	8,85	8,81	8,79
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00	5,96
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,77	4,74
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10	4,06
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68	3,64
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,50	3,44	3,39	3,35
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18	3,14
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,98
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90	2,85
12	4,75	3,89	3,49	3,26	3,11	3,00	2,91	2,85	2,80	2,75
13	4,67	3,81	3,41	3,18	3,03	2,92	2,83	2,77	2,71	2,67
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,76	2,70	2,65	2,60
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,71	2,64	2,59	2,54
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,61	2,55	2,49	2,45
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46	2,41
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,54	2,48	2,42	2,38
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,51	2,45	2,39	2,35
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,49	2,42	2,37	2,32
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,46	2,40	2,34	2,30
23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,44	2,37	2,32	2,27
24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,42	2,36	2,30	2,25
25	4,24	3,39	2,99	2,76	2,60	2,49	2,40	2,34	2,28	2,24
26	4,23	3,37	2,98	2,74	2,59	2,47	2,39	2,32	2,27	2,22
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,37	2,31	2,25	2,20
28	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,45	2,36	2,29	2,24	2,19
29	4,18	3,33	2,93	2,70	2,55	2,43	2,35	2,28	2,22	2,18
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,33	2,27	2,21	2,16
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12	2,08
50	4,03	3,18	2,79	2,56	2,40	2,29	2,20	2,13	2,07	2,03
50	4,03	3,18	2,79	2,56	2,40	2,29	2,20	2,13	2,07	2,03
70	3,98	3,13	2,74	2,50	2,35	2,23	2,14	2,07	2,02	1,97
80	3,96	3,11	2,72	2,49	2,33	2,21	2,13	2,06	2,00	1,95
90	3,95	3,10	2,71	2,47	2,32	2,20	2,11	2,04	1,99	1,94
99	3,94	3,09	2,70	2,46	2,31	2,19	2,10	2,03	1,98	1,93