

EKSAMEN

Emnekode: ITD20218	Emnenavn: Statistikk og statistisk programmering
Dato: 20. mai 2022	Eksamenstid: 09.00 – 13.00
Hjelpemidler: <ul style="list-style-type: none">• Alle trykte og skrevne.• Kalkulator som deles ut samtidig med oppgaven.	Faglærer: Christian F. Heide
Om eksamensoppgaven og poengberegning: <p>Oppgavesettet består av 12 sider inklusiv denne forsiden og sju sider vedlegg. Kontroller at oppgavesettet er komplett.</p> <p>Oppgavesettet består av 6 oppgaver. Det er i oppgavesettet angitt hvor mye hver oppgave teller.</p> <p>Der det er mulig skal du:</p> <ul style="list-style-type: none">• vise utregninger og hvordan du kommer fram til svarene• begrunne dine svar, selv om dette ikke er eksplisitt sagt i hvert spørsmål <p>Om noe er uklart eller mangelfullt i oppgaven, gjør selv de nødvendige forutsetninger.</p>	
Sensurfrist: 14. juni 2022	



OPPGAVE 1 (15 %)

a) I hvert av delspørsmålene nedenfor er det angitt et forsøk. Det er også definert to hendelser, A og B , knyttet til hvert forsøk.

Angi for hvert forsøk om A og B er **disjunkte** hendelser. Begrunn svarene.

i. Vi trekker ett kort fra en kortstokk.

A : Kortet er hjerter.

B : Kortet er spar.

ii. Vi trekker ett kort fra en kortstokk.

A : Kortet er hjerter.

B : Kortet er konge.

iii. Vi trekker to kort uten tilbakelegging fra en kortstokk.

A : Det første kortet er hjerter.

B : Det andre kortet er konge.

b) I hvert av delspørsmålene nedenfor er det angitt et forsøk. Det er også definert to hendelser, A og B , knyttet til hvert forsøk.

Angi for hvert forsøk om A og B er **uavhengige** hendelser. Begrunn svarene.

i. Vi trekker to kort uten tilbakelegging fra en kortstokk.

A : Det første kortet er hjerter.

B : Det andre kortet er konge.

ii. Vi trekker ett kort fra en kortstokk.

A : Kortet er hjerter.

B : Kortet er konge.

iii. Vi kaster en terning.

A : Terningen viser et partall.

B : Terningen viser en sekser.

c) Gitt to hendelser, A og B . Vi har følgende sannsynligheter relatert til disse hendelsene:

$P(A) = 0.1$, $P(B) = 0.3$ og $P(A \cup B) = 0.4$.

i. Er A og B disjunkte hendelser?

ii. Er A og B uavhengige hendelser?

OPPGAVE 2 (15 %)

Landet Nangijala er inndelt i fire regioner. Disse regionene heter Nord, Sør, Øst og Vest. Innbyggertallet fordeler seg slik på de ulike regionene:

Nord: 21 %
Sør: 34 %
Øst: 27 %
Vest: 18 %

Det er vanlig blant innbyggerne i Nangijala å ha rotter som kjæledyr. Andelen av innbyggerne i de ulike regionene som har rotte som kjæledyr, er

Nord: 52 %
Sør: 79 %
Øst: 34 %
Vest: 41 %

- a) Vi plukker ut en tilfeldig person fra Nangijala. Hva er sannsynligheten for at vedkommende har rotte som kjæledyr?
- b) Vi plukker ut en tilfeldig person fra Nangijala. Det viser seg at personen har rotte som kjæledyr. Hva er sannsynligheten for at denne personen er bosatt i region Sør?

OPPGAVE 3 (25 %)

Emil Svensson har i flere år gått til jobben hver dag. Han antar at tiden han bruker på turen fra hjemmet og til arbeidsstedet, er normalfordelt. Han antar også at tidsbruken en dag er uavhengig av tidsbruken de andre dagene.

Han bestemmer seg for å måle tiden det tar å gå til jobben hver dag i én arbeidsuke, og så bruke dette til noen statistiske analyser.

Han måler følgende tider (i minutter):

38, 35, 37, 34, 37

- a) Finn et punkttestimat for både forventningsverdien til tidsbruken og standardavviket til tidsbruken.
- b) Gjennomfør en hypotesetest for å undersøke om observasjonene gir grunnlag for å hevde at forventningsverdien til tidsbruken overstiger 35 minutter. Benytt signifikansnivå 0.1.
- c) Finn et 90 % konfidensintervall for standardavviket til tidsbruken.

OPPGAVE 4 (15 %)

Det er funnet et nytt stoff som man tror kanskje kan brukes til å regulere blodsukkernivået hos pasienter som lider av diabetes type 2. Stoffet kalles lurium.

Som en første test av om det kan ha noen virkning, utfører man et eksperiment hvor man måler blodsukkernivået til fire personer før og etter inntak av lurium. Sukkernivået for disse fire personene (verdier i mmol/l) er vist i tabellen.

Forsøksperson nummer	1	2	3	4
Blodsukkernivå før inntak av lurium	17.1	20.9	16.0	24.3
Blodsukkernivå etter inntak av lurium	15.2	18.7	15.5	20.2

Vi antar at målingene er uavhengige og normalfordelte.

Benytt en paret t -test til å undersøke om blodsukkernivået er redusert etter inntak av lurium. Benytt signifikansnivå $\alpha = 0.05$.

OPPGAVE 5 (20 %)

Alma Svensson vet at strømforbruket i huset hennes endrer seg med utetemperaturen. Hun ønsker å finne et estimat for hvordan sammenhengen er.

Alma måler derfor strømforbruket i huset sitt. Hun måler det totale forbruket for ett døgn for noen tilfeldig valgte døgn i løpet av et år. Hun måler samtidig utendørs middeltemperatur for disse døgnene. Resultatet er vist i tabellen.

Utendørs temperatur (°C)	Strømforbruk (kWh)
-14	98
-7	83
5	58
11	36
20	25

a) Finn den empiriske korrelasjonen r mellom temperatur og strømforbruk basert på disse data.

b) Finn den estimerte regresjonslinjen $\hat{y} = \hat{\alpha} + \hat{\beta}x$ for sammenhengen mellom utetemperatur (x) og strømforbruk (y), basert på disse data.

OPPGAVE 6 (10 %)

Det er gjort en undersøkelse blant noen studenter ved HiØ. I undersøkelsen ble studentene blant annet bedt om å svare på hvordan forholdet deres var til mor og far.

Kategoriene på spørreskjemaet som studentene kunne krysse av på, var følgende:

Svært dårlig (1), dårlig (2), greit (3), godt (4) og meget godt (5).

Tallene i parentes bak hver kategori, er tallverdiene som ble tilordnet de ulike kategoriene av de som gjennomførte undersøkelsen.

Resultatet av undersøkelsen er vist i følgende tabell:

Student nr.	Forhold til mor	Forhold til far
1	1	3
2	5	5
3	4	3
4	4	5
5	3	4
6	5	2
7	4	5
8	2	4
9	5	5
10	5	4

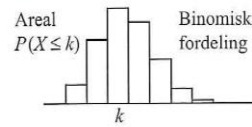
Vi ønsker å se om undersøkelsen gir grunn til å hevde at det er forskjell mellom studentenes forhold til sin mor og sin far.

a) Begrunn kort hvorfor en ikke-parametrisk test kan være passende for å analysere resultatene fra denne spørreundersøkelsen.

b) Benytt en paret Wilcoxon-test for å undersøke om det er forskjell mellom studentenes forhold til sin mor og sin far. Benytt et signifikansnivå på 0.1. En tabell for en slik test finnes som siste side i vedleggene.

E.1 Kumulativ binomisk sannsynlighet

Tabellen viser $P(X \leq k)$ for forskjellige valg av k og parameterne n og p .

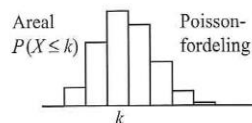


	k	Sannsynlighet p													
		0,01	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,95	0,99	
n=2	0	,980	,903	,810	,640	,490	,360	,250	,160	,090	,040	,010	,003	,000	
	1	1,000	,998	,990	,960	,910	,840	,750	,640	,510	,360	,190	,098	,020	
n=3	0	,970	,857	,729	,512	,343	,216	,125	,064	,027	,008	,001	,000	,000	
	1	1,000	,993	,972	,896	,784	,648	,500	,352	,216	,104	,028	,007	,000	
n=4	0	,961	,815	,656	,410	,240	,130	,063	,026	,008	,002	,000	,000	,000	
	1	,999	,986	,948	,819	,652	,475	,313	,179	,084	,027	,004	,000	,000	
n=5	0	,951	,774	,590	,328	,168	,078	,031	,010	,002	,000	,000	,000	,000	
	1	,999	,977	,919	,737	,528	,337	,188	,087	,031	,007	,000	,000	,000	
n=6	0	,941	,735	,531	,262	,118	,047	,016	,004	,001	,000	,000	,000	,000	
	1	,999	,967	,886	,655	,420	,233	,109	,041	,011	,002	,000	,000	,000	
n=7	0	,932	,698	,478	,210	,082	,028	,008	,002	,000	,000	,000	,000	,000	
	1	,998	,956	,850	,577	,329	,159	,063	,019	,004	,000	,000	,000	,000	
n=8	0	,923	,663	,430	,168	,058	,017	,004	,001	,000	,000	,000	,000	,000	
	1	,997	,943	,813	,503	,255	,106	,035	,009	,001	,000	,000	,000	,000	
n=9	0	,914	,630	,387	,134	,040	,010	,002	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	1	,997	,929	,775	,436	,196	,071	,020	,004	,000	,000	,000	,000	,000	
n=10	0	,904	,599	,349	,107	,028	,006	,001	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	1	,996	,914	,736	,376	,149	,046	,011	,002	,000	,000	,000	,000	,000	

Verdien $P(X \leq k)$ er beregnet av Excel-funksjonen BINOM.FORDELING(k;n;p;1).

E.2 Kumulativ poissonfordeling

Tabellen viser $P(X \leq k)$ for forskjellige valg av k og forventningsverdien λt .

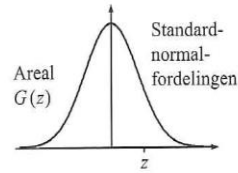


Forventningsverdi	Grenseverdi k															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0,02	,980	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0,05	,951	,999	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0,10	,905	,995	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0,15	,861	,990	,999	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0,20	,819	,982	,999	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0,25	,779	,974	,998	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0,30	,741	,963	,996	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0,35	,705	,951	,994	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0,40	,670	,938	,992	,999	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0,45	,638	,925	,989	,999	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0,50	,607	,910	,986	,998	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0,60	,549	,878	,977	,997	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0,70	,497	,844	,966	,994	,999	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0,80	,449	,809	,953	,991	,999	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0,90	,407	,772	,937	,987	,998	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1,0	,368	,736	,920	,981	,996	,999	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1,1	,333	,699	,900	,974	,995	,999	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1,2	,301	,663	,879	,966	,992	,998	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1,3	,273	,627	,857	,957	,989	,998	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1,4	,247	,592	,833	,946	,986	,997	,999	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1
1,5	,223	,558	,809	,934	,981	,996	,999	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1
1,6	,202	,525	,783	,921	,976	,994	,999	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1
1,8	,165	,463	,731	,891	,964	,990	,997	,999	1,00	1	1	1	1	1	1	1
2,0	,135	,406	,677	,857	,947	,983	,995	,999	1,00	1	1	1	1	1	1	1
2,2	,111	,355	,623	,819	,928	,975	,993	,998	1,00	1	1	1	1	1	1	1
2,4	,091	,308	,570	,779	,904	,964	,988	,997	,999	1,00	1	1	1	1	1	1
2,6	,074	,267	,518	,736	,877	,951	,983	,995	,999	1,00	1	1	1	1	1	1
2,8	,061	,231	,469	,692	,848	,935	,976	,992	,998	,999	1,00	1	1	1	1	1
3,0	,050	,199	,423	,647	,815	,916	,966	,988	,996	,999	1,00	1	1	1	1	1
3,2	,041	,171	,380	,603	,781	,895	,955	,983	,994	,998	1,00	1	1	1	1	1
3,4	,033	,147	,340	,558	,744	,871	,942	,977	,992	,997	,999	1,00	1	1	1	1
3,6	,027	,126	,303	,515	,706	,844	,927	,969	,988	,996	,999	1,00	1	1	1	1
3,8	,022	,107	,269	,473	,668	,816	,909	,960	,984	,994	,998	,999	1,00	1	1	1
4,0	,018	,092	,238	,433	,629	,785	,889	,949	,979	,992	,997	,999	1,00	1	1	1
4,2	,015	,078	,210	,395	,590	,753	,867	,936	,972	,989	,996	,999	1,00	1	1	1
4,4	,012	,066	,185	,359	,551	,720	,844	,921	,964	,985	,994	,998	,999	1,00	1	1
4,6	,010	,056	,163	,326	,513	,686	,818	,905	,955	,980	,992	,997	,999	1,00	1	1
4,8	,008	,048	,143	,294	,476	,651	,791	,887	,944	,975	,990	,996	,999	1,00	1	1
5,0	,007	,040	,125	,265	,440	,616	,762	,867	,932	,968	,986	,995	,998	,999	1,00	1
5,2	,006	,034	,109	,238	,406	,581	,732	,845	,918	,960	,982	,993	,997	,999	1,00	1
5,4	,005	,029	,095	,213	,373	,546	,702	,822	,903	,951	,977	,990	,996	,999	1,00	1
5,6	,004	,024	,082	,191	,342	,512	,670	,797	,886	,941	,972	,988	,995	,998	,999	1,00
5,8	,003	,021	,072	,170	,313	,478	,638	,771	,867	,929	,965	,984	,993	,997	,999	1,00
6,0	,002	,017	,062	,151	,285	,446	,606	,744	,847	,916	,957	,980	,991	,996	,999	,999
6,5	,002	,011	,043	,112	,224	,369	,527	,673	,792	,877	,933	,966	,984	,993	,997	,999
7,0	,001	,007	,030	,082	,173	,301	,450	,599	,729	,830	,901	,947	,973	,987	,994	,998
7,5	,001	,005	,020	,059	,132	,241	,378	,525	,662	,776	,862	,921	,957	,978	,990	,995
8,0	,000	,003	,014	,042	,100	,191	,313	,453	,593	,717	,816	,888	,936	,966	,983	,992
8,5	,000	,002	,009	,030	,074	,150	,256	,386	,523	,653	,763	,849	,909	,949	,973	,986
9,0	,000	,001	,006	,021	,055	,116	,207	,324	,456	,587	,706	,803	,876	,926	,959	,978
9,5	,000	,001	,004	,015	,040	,089	,165	,269	,392	,522	,645	,752	,836	,898	,940	,967
10	0	,000	,003	,010	,029	,067	,130	,220	,333	,458	,583	,697	,792	,864	,917	,951
11	0	,000	,001	,005	,015	,038	,079	,143	,232	,341	,460	,579	,689	,781	,854	,907
12	0	,000	,001	,002	,008	,020	,046	,090	,155	,242	,347	,462	,576	,682	,772	,844
13	0	0	,000	,001	,004	,011	,026	,054	,100	,166	,252	,353	,463	,573	,675	,764
14	0	0	0	,000	,002	,006	,014	,032	,062	,109	,176	,260	,358	,464	,570	,669
15	0	0	0	0	,001	,003	,008	,018	,037	,070	,118	,185	,268	,363	,466	,568
16	0	0	0	0	,000	,001	,004	,010	,022	,043	,077	,127	,193	,275	,368	,467
17	0	0	0	0	,000	,001	,002	,005	,013	,026	,049	,085	,135	,201	,281	,371
18	0	0	0	0	0	,000	,001	,003	,007	,015	,030	,055	,092	,143	,208	,287
19	0	0	0	0	0	,000	,001	,002	,004	,009	,018	,035	,061	,098	,150	,215
20	0	0	0	0	0	0	,000	,001	,002	,005	,011	,021	,039	,066	,105	,157

Verdien $P(X \leq k)$ er beregnet av Excel-funksjonen POISSON(k;forventningsverdi;1).

E.3 Kumulativ standardnormalfordeling

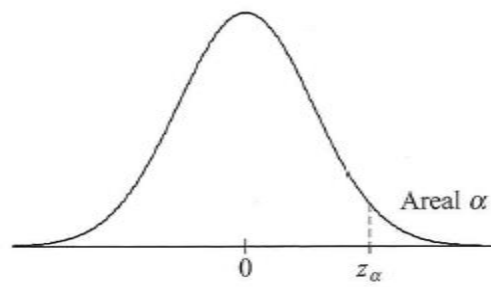
Tabellen viser Gauss-funksjonen $G(z)$ for forskjellige valg av z .



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)`.

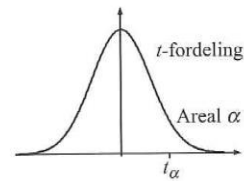
E.4 Standardnormalfordelingens kvantiltabell



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

E.5 t -fordelingens kvantiltabell

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

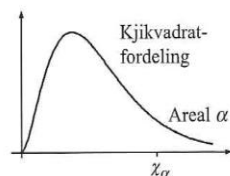


Antall frihetsgrader	Areal <i>alfa</i>					
	0,25	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005
1	1,000	3,078	6,314	12,706	31,821	63,656
2	0,816	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	0,765	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	0,741	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	0,727	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032
6	0,718	1,440	1,943	2,447	3,143	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).

E.6 Kjikkvadratfordelingens kvantiltabell

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



Antall frihetsgrader	Areal alfa						Areal alfa					
	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).

For et høyere antall frihetsgrader (n) kan du benytte formelen $\chi_\alpha = n + z_\alpha \sqrt{2n}$, der z_α er den tilsvarende kritiske verdien for normalfordelingen (se tabell E.4).

TABELL FOR PARET WILCOXON-TEST

Tabellen gir kritiske verdier for en tosidig test. For en ensidig test, benytt dobbel verdi av signifikansnivået α .

n	alpha values						
	0.001	0.005	0.01	0.025	0.05	0.10	0.20
5	--	--	--	--	--	0	2
6	--	--	--	--	0	2	3
7	--	--	--	0	2	3	5
8	--	--	0	2	3	5	8
9	--	0	1	3	5	8	10
10	--	1	3	5	8	10	14
11	0	3	5	8	10	13	17
12	1	5	7	10	13	17	21
13	2	7	9	13	17	21	26
14	4	9	12	17	21	25	31
15	6	12	15	20	25	30	36
16	8	15	19	25	29	35	42
17	11	19	23	29	34	41	48
18	14	23	27	34	40	47	55
19	18	27	32	39	46	53	62
20	21	32	37	45	52	60	69
21	25	37	42	51	58	67	77
22	30	42	48	57	65	75	86
23	35	48	54	64	73	83	94
24	40	54	61	72	81	91	104
25	45	60	68	79	89	100	113
26	51	67	75	87	98	110	124
27	57	74	83	96	107	119	134

n	alpha values						
	0.001	0.005	0.01	0.025	0.05	0.10	0.20
28	64	82	91	105	116	130	145
29	71	90	100	114	126	140	157
30	78	98	109	124	137	151	169
31	86	107	118	134	147	163	181
32	94	116	128	144	159	175	194
33	102	126	138	155	170	187	207
34	111	136	148	167	182	200	221
35	120	146	159	178	195	213	235
36	130	157	171	191	208	227	250
37	140	168	182	203	221	241	265
38	150	180	194	216	235	256	281
39	161	192	207	230	249	271	297
40	172	204	220	244	264	286	313
41	183	217	233	258	279	302	330
42	195	230	247	273	294	319	348
43	207	244	261	288	310	336	365
44	220	258	276	303	327	353	384
45	233	272	291	319	343	371	402
46	246	287	307	336	361	389	422
47	260	302	322	353	378	407	441
48	274	318	339	370	396	426	462
49	289	334	355	388	415	446	482
50	304	350	373	406	434	466	503