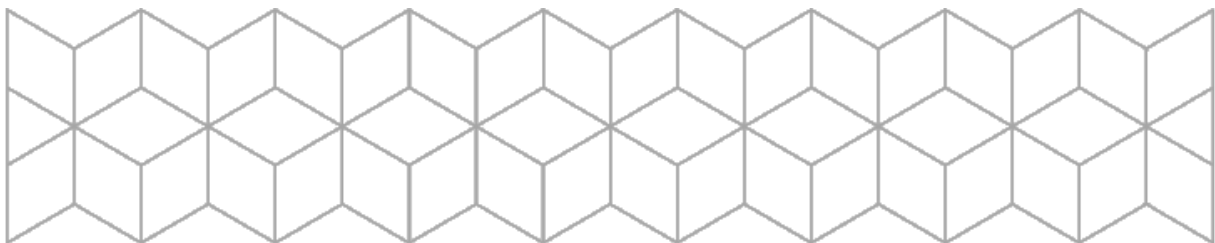


EKSAMEN

Emnekode: ITD20218	Emnenavn: Statistikk og statistisk programmering
Dato: 22. mai 2023	Eksamenstid: 09.00 – 13.00
Hjelpemidler: <ul style="list-style-type: none">• Alle trykte og skrevne.• Kalkulator som deles ut samtidig med oppgaven.	Faglærere: Nils-Christian W. Rabben Christian F. Heide
Om eksamensoppgaven og poengberegning: <p>Oppgavesettet består av 11 sider inklusiv denne forsiden og sju sider vedlegg. Kontroller at oppgavesettet er komplett.</p> <p>Oppgavesettet består av 7 oppgaver med totalt 16 delspørsmål. Hvert delspørsmål teller i utgangspunktet like mye (altså 6.25 %).</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: 13. juni 2023	



OPPGAVE 1

Vi trekker en tilfeldig student ved HiØ. Vi definerer følgende hendelser:

I : Studenten studerer IT.

B : Studenten har blå øyne.

- a) Er I og B disjunkte hendelser? Begrunn svaret.
- b) Er I og B uavhengige hendelser? Begrunn svaret.

OPPGAVE 2

Vi måler utetemperaturen på Remmen klokka 12.00 hver dag over en femdagersperiode, og finner:

4.3, 2.1, 3.5, 8.8, 7.9

Finn utvalgsvariansen og utvalgsstandardavviket til disse målingene.

OPPGAVE 3

En stokastisk variabel X har følgende sannsynlighetsfordeling:

x	0	1	2	3
$P(X = x)$	0.3	0.2	0.4	0.1

- a) Finn forventningsverdien til X .
- b) Finn variansen og standardavviket til X .

OPPGAVE 4

En søppelbil henter i løpet av en dag søppel hos 130 husstander. La X_i være antall liter søppel husstand nummer i leverer. Vi vet ikke hvilken sannsynlighetsfordeling X -ene har, men kan anta at de er uavhengige og har samme sannsynlighetsfordeling. Søppelfirmaet vet av erfaring at $E(X_i) = 65$ og $\text{Var}(X_i) = 900$.

Den totale mengden søppel i løpet av denne dagen, vil være $Y = X_1 + X_2 + \dots + X_{130}$.

- Hvilken sannsynlighetsfordeling kan vi anta at Y har? Begrunn svaret.
- Finn μ_Y og σ_Y .
- Finn sannsynligheten for at den totale søppelmengden denne dagen er mer enn 8500 liter.

OPPGAVE 5

Anta at levetiden T til en myggart er eksponentialfordelt med forventningsverdi 17 døgn for hannmygg og 26 døgn for hunnmygg. (Man kjenner omkring 14 000 myggarter ifølge Store norske leksikon).

- Hva er sannsynligheten for at en hunnmygg skal leve i minst 35 døgn?
- Hva er sannsynligheten for at en hunnmygg skal leve i minst 20 døgn til gitt at den er i live etter 10 døgn?

Anta at hunnene utgjør 60 % av populasjonen.

- Hva er sannsynligheten for at et tilfeldig valgt individ fra denne populasjonen er en hunnmygg gitt at det har levd i minst 25 døgn?

OPPGAVE 6

Doktor Jonathan Lejonhjärta arbeider for organisasjonen Leger uten grenser i regionen Kirsebærdalen i landet Nangijala. Han er med på et prosjekt hvor det tas blodprøver av nyfødte for å avdekke om noen har sykdommen *tengilis sinistra*.

I løpet av to år blir det i Kirsebærdalen registrert 24 nyfødte med denne sykdommen av totalt 4231 nyfødte.

a) Finn basert på observasjonene et punktestimat for andelen p av nyfødte i Kirsebærdalen som blir født med denne sykdommen.

b) Finn et tilnærmet 95 % konfidensintervall for p basert på denne undersøkelsen.

Doktor Lejonhjärta mistenker at det er høyere forekomst av sykdommen *tengilis sinistra* i Kirsebærdalen enn i de større byene i resten av landet. I de større byene er det gjort forskning på *tengilis sinistra* i mange år og det er kjent at sykdommen rammer 0.35 % av de nyfødte her.

c)

i) Sett opp en hypotesetest for å vurdere om undersøkelsene til Doktor Lejonhjärta gir grunnlag for å hevde at det er økt forekomst av *tengilis sinistra* i regionen Kirsebærdalen sammenlignet med de større byene i resten av landet. Du må her angi hypoteser og forkastingsområde.

ii) Gjennomfør hypotesetesten med signifikansnivå 0.1. Hva blir konklusjonen av testen?

OPPGAVE 7

Tolv dyr fra en smågnaverpopulasjon i fjellområdet Rondane ble utstyrt med GPS-sendere for å undersøke hvilken distanse de tilbakela i løpet av juni.

Resultatene for de tolv dyra (i km) ble:

43.1 43.0 35.2 54.7 62.9 37.1 51.4 64.7 43.6 30.6 37.4 48.3

Anta at observasjonene er uavhengige og kommer fra samme normalfordeling. Gjennomsnittet av disse observasjonene er 46.0, og utvalgsvariansen 116.0.

a) Finn et 95 % konfidensintervall for forventet distanse et tilfeldig valgt dyr i populasjonen tilbakela i juni.

Det er mistanke om at dyra i en populasjon av samme art i fjellområdet Jotunheimen tilbakeligger en større distanse i løpet av juni, så også 14 dyr fra denne populasjonen ble utstyrt med GPS-sendere. Disse tilbakela følgende distanser:

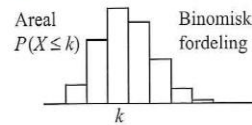
45.9 41.3 52.5 48.3 58.0 50.5 51.3 64.6 58.9 60.8 39.9 59.4 67.7 39.9

Gjennomsnittet av disse observasjonene er 52.8, og utvalgsvariansen er 82.6.

b) Gjennomfør en uparet t-test for å undersøke om populasjonen i Jotunheimen har større forventet tilbakelagt distanse enn populasjonen i Rondane. Benytt signifikansnivå 0.05.

E.1 Kumulativ binomisk sannsynlighet

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

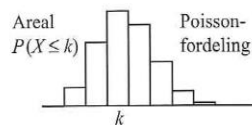


	k	Sannsynlighet p													
		0,01	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,95	0,99	
n=2	0	,980	,903	,810	,640	,490	,360	,250	,160	,090	,040	,010	,003	,000	
	1	1,000	,998	,990	,960	,910	,840	,750	,640	,510	,360	,190	,098	,020	
n=3	0	,970	,857	,729	,512	,343	,216	,125	,064	,027	,008	,001	,000	,000	
	1	1,000	,993	,972	,896	,784	,648	,500	,352	,216	,104	,028	,007	,000	
	2	1,000	1,000	,999	,992	,973	,936	,875	,784	,657	,488	,271	,143	,030	
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	
	2	1,000	1,000	,996	,973	,916	,821	,688	,525	,348	,181	,052	,014	,001	
	3	1,000	1,000	1,000	,998	,992	,974	,938	,870	,760	,590	,344	,185	,039	
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	
	2	1,000	,999	,991	,942	,837	,683	,500	,317	,163	,058	,009	,001	,000	
	3	1,000	1,000	1,000	,993	,969	,913	,813	,663	,472	,263	,081	,023	,001	
	4	1,000	1,000	1,000	1,000	,998	,990	,969	,922	,832	,672	,410	,226	,049	
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	
	2	1,000	,998	,984	,901	,744	,544	,344	,179	,070	,017	,001	,000	,000	
	3	1,000	1,000	,999	,983	,930	,821	,656	,456	,256	,099	,016	,002	,000	
	4	1,000	1,000	1,000	,998	,989	,959	,891	,767	,580	,345	,114	,033	,001	
	5	1,000	1,000	1,000	1,000	,999	,996	,984	,953	,882	,738	,469	,265	,059	
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	
	2	1,000	,996	,974	,852	,647	,420	,227	,096	,029	,005	,000	,000	,000	
	3	1,000	1,000	,997	,967	,874	,710	,500	,290	,126	,033	,003	,000	,000	
	4	1,000	1,000	1,000	,995	,971	,904	,773	,580	,353	,148	,026	,004	,000	
	5	1,000	1,000	1,000	1,000	,996	,981	,938	,841	,671	,423	,150	,044	,002	
	6	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	,998	,992	,972	,918	,790	,522	,302	,068	
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	
	2	1,000	,994	,962	,797	,552	,315	,145	,050	,011	,001	,000	,000	,000	
	3	1,000	1,000	,995	,944	,806	,594	,363	,174	,058	,010	,000	,000	,000	
	4	1,000	1,000	1,000	,990	,942	,826	,637	,406	,194	,056	,005	,000	,000	
	5	1,000	1,000	1,000	,999	,989	,950	,855	,685	,448	,203	,038	,006	,000	
	6	1,000	1,000	1,000	1,000	,999	,991	,965	,894	,745	,497	,187	,057	,003	
	7	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	,999	,996	,983	,942	,832	,570	,337	,077	
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	
	2	1,000	,992	,947	,738	,463	,232	,090	,025	,004	,000	,000	,000	,000	
	3	1,000	,999	,992	,914	,730	,483	,254	,099	,025	,003	,000	,000	,000	
	4	1,000	1,000	,999	,980	,901	,733	,500	,267	,099	,020	,001	,000	,000	
	5	1,000	1,000	1,000	,997	,975	,901	,746	,517	,270	,086	,008	,001	,000	
	6	1,000	1,000	1,000	1,000	,996	,975	,910	,768	,537	,262	,053	,008	,000	
	7	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	,996	,980	,929	,804	,564	,225	,071	,003	
	8	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	,998	,990	,960	,866	,613	,370	,086	
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	
	2	1,000	,988	,930	,678	,383	,167	,055	,012	,002	,000	,000	,000	,000	
	3	1,000	,999	,987	,879	,650	,382	,172	,055	,011	,001	,000	,000	,000	
	4	1,000	1,000	,998	,967	,850	,633	,377	,166	,047	,006	,000	,000	,000	
	5	1,000	1,000	1,000	,994	,953	,834	,623	,367	,150	,033	,002	,000	,000	
	6	1,000	1,000	1,000	,999	,989	,945	,828	,618	,350	,121	,013	,001	,000	
	7	1,000	1,000	1,000	1,000	,998	,988	,945	,833	,617	,322	,070	,012	,000	
	8	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	,998	,989	,954	,851	,624	,264	,086	,004	
	9	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	,999	,994	,972	,893	,651	,401	,096	

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 .

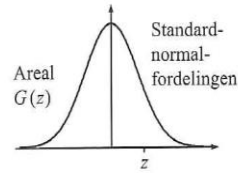


Forventningsverdi	Grenseverdi k															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0,02	,980	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0,05	,951	,999	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0,10	,905	,995	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0,15	,861	,990	,999	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0,20	,819	,982	,999	1,00	1	1	1	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

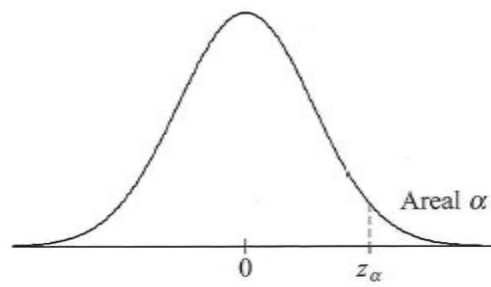
Tabellen viser Gauss-funksjonen $G(z)$ for forskjellige valg av z .



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)`.

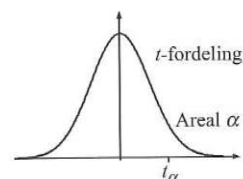
E.4 Standardnormalfordelingens kvantiltabell



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 .

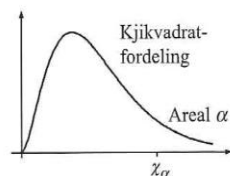


Antall frihetsgrader	Areal <i>alfa</i>					
	0,25	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005
1	1,000	3,078	6,314	12,706	31,821	63,656
2	0,816	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	0,765	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	0,741	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	0,727	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032
6	0,718	1,440	1,943	2,447	3,143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