

ØVING 7 - OPPGAVE 7.1

Observation of vehicle type and vehicle speed

Vehicle type	Speed km/h	Rank	deviation	absolute deviation	square deviation	Description	Function	Value	
1-car									
2-heavy veh									
1	76	21	-2,6	2,6	6,9	Sum all speeds	SUM	2752	
1	72	26	-6,6	6,6	43,9	Number of vehicles	COUNT	35	
2	58	34	-20,6	20,6	425,5				
1	84	11	5,4	5,4	28,9	Average of all speeds	SUM/COUNT	78,6	
1	92	4	13,4	13,4	178,8		AVERAGE	78,6	
2	67	30	-11,6	11,6	135,2				
2	61	32	-17,6	17,6	310,8	Max speed	MAX	101	
2	56	35	-22,6	22,6	512,1	Min speed	MIN	56	
1	92	4	13,4	13,4	178,8				
1	86	10	7,4	7,4	54,3			k	
1	88	8	9,4	9,4	87,8	k-th largest	LARGE	4	92
2	72	26	-6,6	6,6	43,9	k-th smallest	SMALL	3	59
1	79	18	0,4	0,4	0,1				
2	59	33	-19,6	19,6	385,3			obs	
1	74	23	-4,6	4,6	21,4	Rank of an observation	RANK	56	35
1	101	1	22,4	22,4	500,5				
1	97	2	18,4	18,4	337,5	Median	MEDIAN		79
2	71	28	-7,6	7,6	58,2				
1	90	6	11,4	11,4	129,3	Quartile	QUARTILE	1	72,0
1	84	11	5,4	5,4	28,9			2	79,0
1	77	20	-1,6	1,6	2,7			3	86,5
2	64	31	-14,6	14,6	214,0				
1	82	15	3,4	3,4	11,4	Percentile	PERCENTILE	0,10	62,2
2	73	24	-5,6	5,6	31,7			0,25	72,0
1	90	6	11,4	11,4	129,3			0,50	79,0
1	93	3	14,4	14,4	206,5			0,75	86,5
1	84	11	5,4	5,4	28,9			0,95	94,2
1	82	15	3,4	3,4	11,4			0,90	92,0
1	79	18	0,4	0,4	0,1				
1	83	14	4,4	4,4	19,1	Mode	MODE		84,0
1	87	9	8,4	8,4	70,1				
1	80	17	1,4	1,4	1,9	Harmonic mean	HARMEAN		77,0
1	73	24	-5,6	5,6	31,7				
1	76	21	-2,6	2,6	6,9	Geometric mean	GEOMEAN		77,8
2	70	29	-8,6	8,6	74,5				
						Trimmed mean	TRIMMEAN	0,1	78,6
sum			0,0	318,1	4308,2				
count			35	35	35				
average			0,0	9,1	123,1	Range	MAX-MIN		45
					4308,2	Average absolute deviation	AVEDEV		9,1
					34				
					126,7	Standard deviation	STDEV		11,3
					11,3	Variance	VAR		126,7
						Number of passenger cars	COUNTIF	1	25
						Number of heavy vehicles	COUNTIF	2	10
						Sum speeds passenger cars	SUMIF	1	2101
						Sum speeds heavy vehicles	SUMIF	2	651
						Average speed passenger cars	SUMIF/COUNTIF		84,0
						Average speed heavy vehicles	SUMIF/COUNTIF		65,1

ØVING 7 - OPPGAVE 7.1

Observation of vehicle type and vehicle speed

Vehicle type	Speed km/h	Rank	deviation	absolute deviation	square deviation	Description	Function	Value	
1-car									
2-heavy veh									
1	76	21	-8,0	8,0	64,6	Sum all speeds	SUM	2101	
1	72	25	-12,0	12,0	145,0	Number of vehicles	COUNT	25	
1	84	11	0,0	0,0	0,0				
1	92	4	8,0	8,0	63,4	Average of all speeds	SUM/COUNT	84,0	
1	92	4	8,0	8,0	63,4		AVERAGE	84,0	
1	86	10	2,0	2,0	3,8				
1	88	8	4,0	4,0	15,7	Max speed	MAX	101	
1	79	18	-5,0	5,0	25,4	Min speed	MIN	72	
1	74	23	-10,0	10,0	100,8				
1	101	1	17,0	17,0	287,6			k	
1	97	2	13,0	13,0	168,0	k-th largest	LARGE	4	92
1	90	6	6,0	6,0	35,5	k-th smallest	SMALL	3	74
1	84	11	0,0	0,0	0,0				
1	77	20	-7,0	7,0	49,6			obs	
1	82	15	-2,0	2,0	4,2	Rank of an observation	RANK	56	#N/A
1	90	6	6,0	6,0	35,5				
1	93	3	9,0	9,0	80,3	Median	MEDIAN		84
1	84	11	0,0	0,0	0,0				
1	82	15	-2,0	2,0	4,2	Quartile	QUARTILE	1	79,0
1	79	18	-5,0	5,0	25,4			2	84,0
1	83	14	-1,0	1,0	1,1			3	90,0
1	87	9	3,0	3,0	8,8				
1	80	17	-4,0	4,0	16,3	Percentile	PERCENTILE	0,10	74,8
1	73	24	-11,0	11,0	121,9			0,25	79,0
1	76	21	-8,0	8,0	64,6			0,50	84,0
								0,75	90,0
								0,95	96,2
								0,90	92,6
						Mode	MODE		84,0
						Harmonic mean	HARMEAN		83,4
						Geometric mean	GEOMEAN		83,7
						Trimmed mean	TRIMMEAN	0,1	83,8
sum			0,0	151,2	1385,0				
count			25	25	25				
average			0,0	6,0	55,4	Range	MAX-MIN		29
					1385,0	Average absolute deviation	AVEDEV		6,0
					24				
					57,7	Standard deviation	STDEV		7,6
					7,6	Variance	VAR		57,7
						Number of passenger cars	COUNTIF	1	25
						Number of heavy vehicles	COUNTIF	2	0
						Sum speeds passenger cars	SUMIF	1	2101
						Sum speeds heavy vehicles	SUMIF	2	0
						Average speed passenger cars	SUMIF/COUNTIF		84,0
						Average speed heavy vehicles	SUMIF/COUNTIF		#DIV/0!

ØVING 7 - OPPGAVE 7.1

Observation of vehicle type and vehicle speed

Vehicle type	Speed	Rank	deviation	absolute deviation	square deviation
1-car	km/h				
2-heavy veh					

Description	Function	Value	
Sum all speeds	SUM	651	
Number of vehicles	COUNT	10	
Average of all speeds	SUM/COUNT AVERAGE	65,1 65,1	
Max speed	MAX	73	
Min speed	MIN	56	
		k	
k-th largest	LARGE	4	70
k-th smallest	SMALL	3	59
		obs	
Rank of an observation	RANK	56	10
Median	MEDIAN	65,5	
Quartile	QUARTILE	1	59,5
		2	65,5
		3	70,8
Percentile	PERCENTILE	0,10	57,8
		0,25	59,5
		0,50	65,5
		0,75	70,8
		0,95	72,6
		0,90	72,1
Mode	MODE	#N/A	
Harmonic mean	HARMEAN	64,5	
Geometric mean	GEOMEAN	64,8	
Trimmed mean	TRIMMEAN	0,1	65,1
Range	MAX-MIN	17	
Average absolute deviation	AVEDEV	5,5	
Standard deviation	STDEV	6,3	
Variance	VAR	40,1	
Number of passenger cars	COUNTIF	1	0
Number of heavy vehicles	COUNTIF	2	10
Sum speeds passenger cars	SUMIF	1	0
Sum speeds heavy vehicles	SUMIF	2	651
Average speed passenger cars	SUMIF/COUNTIF	#DIV/0!	
Average speed heavy vehicles	SUMIF/COUNTIF	65,1	

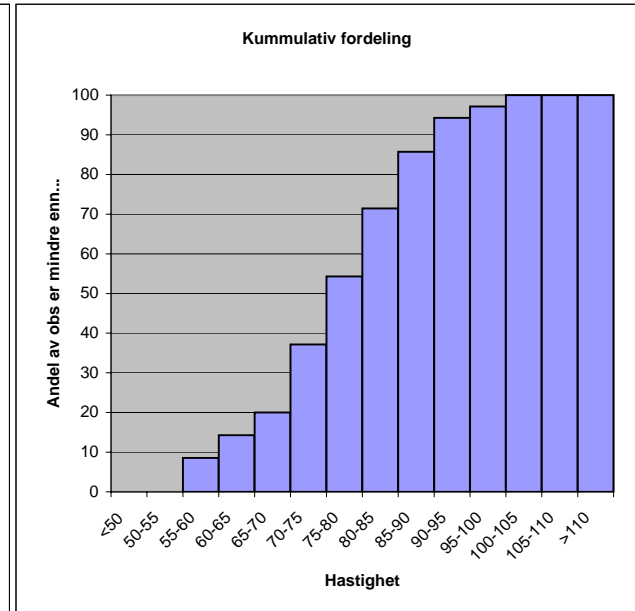
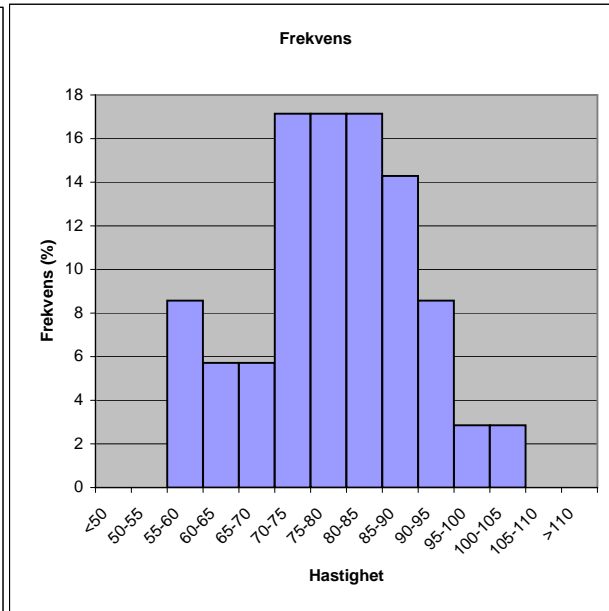
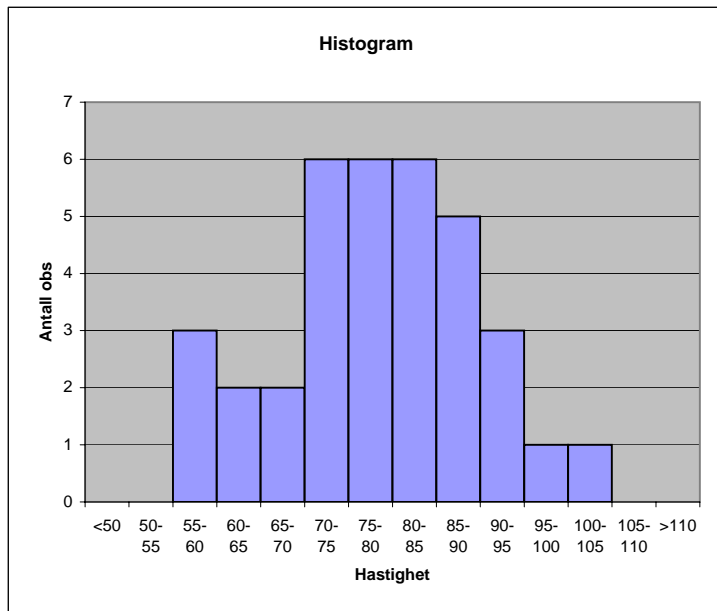
2	58	9	-7,1	7,1	50,4
2	67	5	1,9	1,9	3,6
2	61	7	-4,1	4,1	16,8
2	56	10	-9,1	9,1	82,8
2	72	2	6,9	6,9	47,6
2	59	8	-6,1	6,1	37,2
2	71	3	5,9	5,9	34,8
2	64	6	-1,1	1,1	1,2
2	73	1	7,9	7,9	62,4
2	70	4	4,9	4,9	24,0
sum			0,0	55,0	360,9
count			10	10	10
average			0,0	5,5	36,1

360,9
9
40,1
6,3

ØVING 7 - OPPGAVE 7.1

Observation of vehicle type and vehicle speed

Vehicle type	Speed	Groups	Text	xm	f	Frequency	rel freq	cum rel freq	
1-car	km/h			midpt	Upper				
2-heavy veh			<50			50	0	0,0	0,0
1	76	50	50-55	52,5	55	0	0,0	0,0	0
1	72	55	55-60	57,5	60	3	8,6	8,6	172,5
2	58	60	60-65	62,5	65	2	5,7	14,3	125
1	84	65	65-70	67,5	70	2	5,7	20,0	135
1	92	70	70-75	72,5	75	6	17,1	37,1	435
2	67	75	75-80	77,5	80	6	17,1	54,3	465
2	61	80	80-85	82,5	85	6	17,1	71,4	495
2	56	85	85-90	87,5	90	5	14,3	85,7	437,5
1	92	90	90-95	92,5	95	3	8,6	94,3	277,5
1	86	95	95-100	97,5	100	1	2,9	97,1	97,5
1	88	100	100-105	102,5	105	1	2,9	100,0	102,5
2	72	105	105-110	107,5	110	0	0,0	100,0	0
1	79	110	>110		More	0	0,0	100,0	0
2	59								
1	74								
1	101			sum		35	100,0		2742,5
1	97								35
2	71								78,4
1	90								



ØVING 7 - OPPGAVE 7.2

7.2.1 Sannsynlighetsregning

Vi har gitt sannsynlighet for følgende hendelser

A	Føreren er en mann	$P(A)$	0,60
B	Føreren bryter fartsgrensa	$P(B)$	0,50
		$P(A \text{ og } B)$	0,40

Vi kan også definere hendelsene

A^*	Føreren er ikke mann (dvs føreren er kvinne)	$P(A^*)$	$1 - P(A)$	0,40
B^*	Føreren bryter ikke fartsgrensa	$P(B^*)$	$1 - P(B)$	0,50

Sanns for at føreren er mann gitt at han/hun bryter fartsgrensa $P(A \text{ gitt } B) = P(A \text{ og } B) / P(B)$ 0,80

Sanns for å bryte fartsgrensa gitt at føreren er mann $P(B \text{ gitt } A) = P(A \text{ og } B) / P(A)$ 0,67

Sanns for at føreren er kvinne gitt at han/hun bryter fartsgrensa $P(A^* \text{ gitt } B) = 1 - P(A \text{ gitt } B)$ 0,20 Sum 1.0

$$\begin{aligned} P(A^* \text{ gitt } B) &= P(A^* \text{ og } B) / P(B) \\ P(A^* \text{ og } B) &= P(A^* \text{ gitt } B) * P(B) \end{aligned}$$

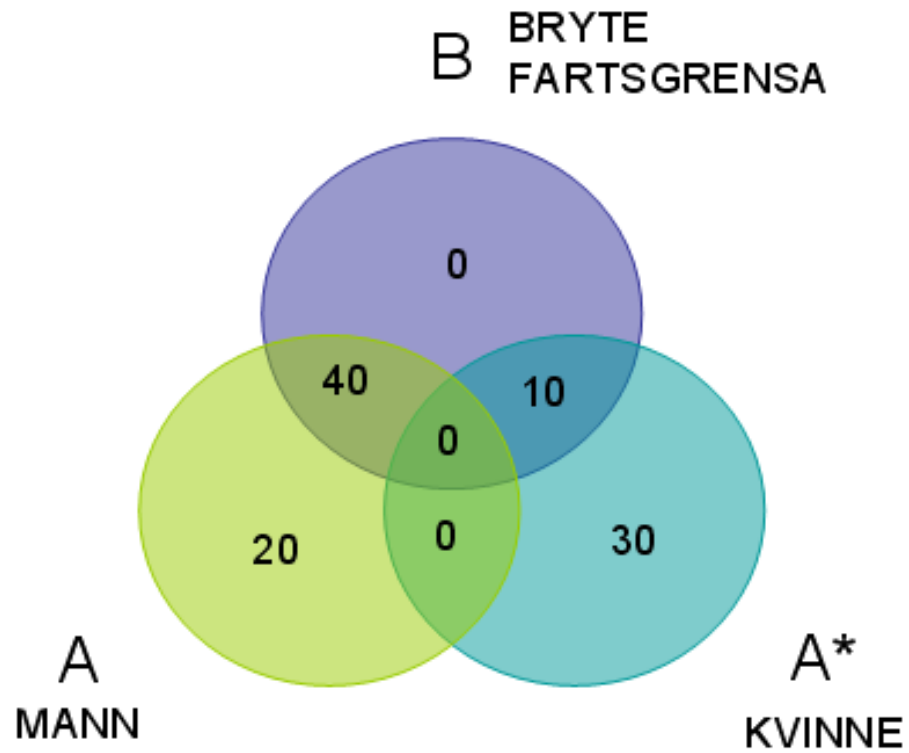
0,10

Sanns for å bryte fartsgrensa gitt at føreren er kvinne $P(B \text{ gitt } A^*) = P(A^* \text{ og } B) / P(A^*)$ 0,25

Sanns for at føreren er mann eller bryte fartsgrensa $P(A \text{ eller } B) = P(A) + (P(B) - P(A \text{ og } B))$ 0,70

Venn diagrammet på neste side illustrerer kanskje disse sannsynlighetene på en bedre måte:

Venn diagram



A Mann
A* Kvinne
B Bryte fartsgrensa

Vi har plassert 100 personer i diagrammet

Generelt bør du merke deg at det ikke er mulig å befinne seg:

i både sirkel A og A* (antar at du er enten mann eller kvinne...)
bare i sirkel B (du må også være enten mann eller kvinne...)

20 menn bryter ikke fartsgrensa
40 menn bryter fartsgrena

30 kvinner bryter ikke fartsgrensa
10 kvinner bryter fartsgrensa

7.2.2 Ulykker mellom to kjøretøy i et "lukket" vegnett

To typer kjøretøy, lik kjørelengde

Lett	80 %	1	0,8	P(L)	0,80
Tung	20 %	1	0,2	P(T)	0,20
			1,0		

Ulykker mellom 2 kjøretøy (A og B) - vi har 4 muligheter:

A	B				Tunge involvert
Lett	Lett	0,80	0,80	0,640	
Lett	Tung	0,80	0,20	0,160	
Tung	Lett	0,20	0,80	0,160	
Tung	Tung	0,20	0,20	0,040	0,360

Som vi ser så bør tunge kjøretøy være involvert i 36% av ulykkene

Antar nå at tunge kjøretøy kjøres dobbelt så langt som lette

Lett	80 %	1	0,8	P(L)	0,67
Tung	20 %	2	0,4	P(T)	0,33
			1,2		

Ulykker mellom 2 kjøretøy (A og B) - vi har 4 muligheter:

A	B				Tunge involvert
Lett	Lett	0,67	0,67	0,444	
Lett	Tung	0,67	0,33	0,222	
Tung	Lett	0,33	0,67	0,222	
Tung	Tung	0,33	0,33	0,111	0,556

Vi ser nå at tunge kjøretøy bør være involvert i 55.6% av ulykkene

ØVING 7 - OPPGAVE 7.3 - BINOMIALFORDELING

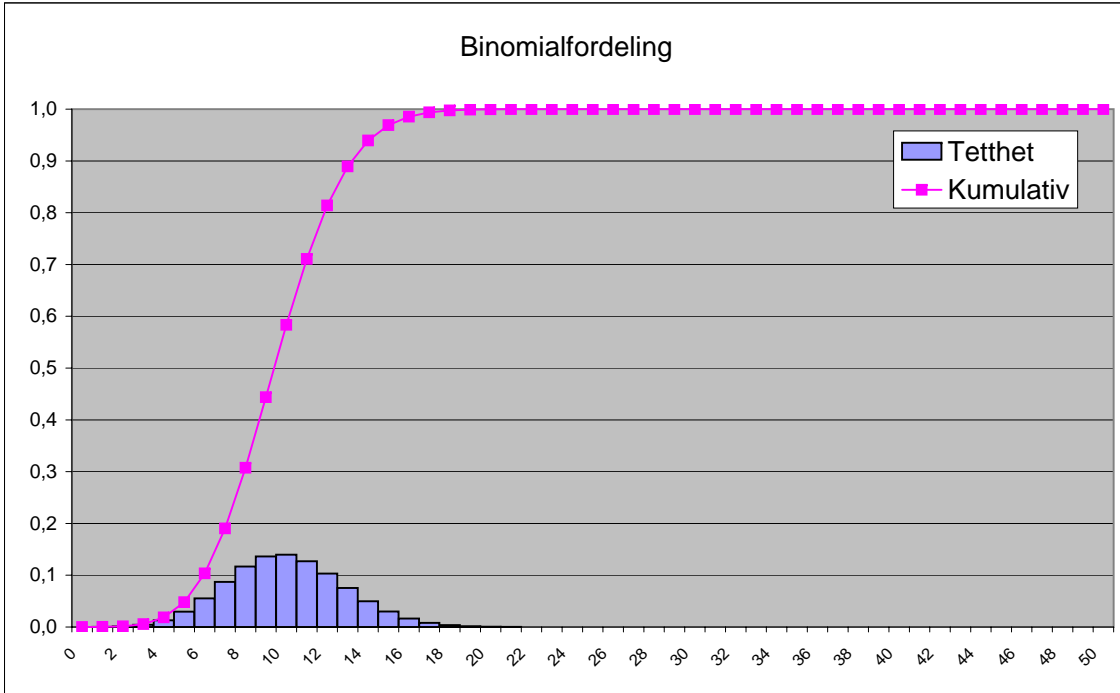
Generelt:

Hvert enkelt forsøk har to mulige utfall (1 og 2)
 Disse utfallene har sannsynlighet p og 1-p
 Vi gjennomfører n uavhengige forsøk
 k av disse ender med utfall 1 (utfallet som hadde sanns p)

Inngangsdata:

Antall forsøk	n	50
Sannsynlighet for utfal	p	0,2
Sannsynlighet for utfal	q 1-p	0,8

Funksjon i Excel **BINOMDIST(k,p,cum)**



k	Tetthet P(X=k)	Kumulativ P(X<=k)	k*P(X=k)	ny)2*P(X=K)
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0014
1	0,0002	0,0002	0,0002	0,0145
2	0,0011	0,0013	0,0022	0,0699
3	0,0044	0,0057	0,0131	0,2142
4	0,0128	0,0185	0,0514	0,4622
5	0,0295	0,0480	0,1477	0,7383
6	0,0554	0,1034	0,3322	0,8859
7	0,0870	0,1904	0,6091	0,7831
8	0,1169	0,3073	0,9354	0,4677
9	0,1364	0,4437	1,2277	0,1364
10	0,1398	0,5836	1,3982	0,0000
11	0,1271	0,7107	1,3982	0,1271
12	0,1033	0,8139	1,2393	0,4131
13	0,0755	0,8894	0,9811	0,6792
14	0,0499	0,9393	0,6981	0,7978
15	0,0299	0,9692	0,4488	0,7480
16	0,0164	0,9856	0,2618	0,5890
17	0,0082	0,9937	0,1391	0,4009
18	0,0037	0,9975	0,0675	0,2400
19	0,0016	0,9991	0,0300	0,1279
20	0,0006	0,9997	0,0122	0,0612
21	0,0002	0,9999	0,0046	0,0264
22	0,0001	1,0000	0,0016	0,0104
23	0,0000	1,0000	0,0005	0,0037
24	0,0000	1,0000	0,0001	0,0012
25	0,0000	1,0000	0,0000	0,0004
26	0,0000	1,0000	0,0000	0,0001
27	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000
28	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000
29	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000
30	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000
31	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000
32	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000
33	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000
34	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000
35	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000
36	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000
37	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000
38	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000
39	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000
40	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000
41	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000
42	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000
43	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000
44	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000
45	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000
46	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000
47	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000
48	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000
49	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000
50	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000
Sum	1,0000	10,0000	8,0000	

Gjennomsnitt (beregnet ved hjelp av formel)	my	np	10,000
Alternativ metode for beregning av gjennomsnitt	my	sum av k*P(X=k)	10,000

Varsians	S2	np(1-p)	8,000
Alternativ metode for beregning av varsians	S2	(k-my)^2*P(X=k)	8,000
Standardavvik	S	sqrt(S2)	2,828

	tabell	formel
P(X=my)	0,1398	0,1398
P(X>my)	0,4164	0,4164
P(X<my)	0,4437	0,4437
Sum	1,0000	1,0000

1 standardavvik	2,828	fra 7,172	til 12,828	
Sannsynlighet for å ligge i området		0,190	0,814	0,624
2 standardavvik	5,657	4,343	15,657	
Sannsynlighet for å ligge i området		0,018	0,969	0,951

ØVING 7 - OPPGAVE 7.4.1 - POISSONFORDELING

Generelt:

Ser på hendelser som inntreffer tilfeldig
 Gjennomsnittlig skjer det m hendelser i en viss periode
 Poissonfordelingen gir sannsynlighet for k hendelser i denne perioden
 Med "hendelser" mener vi for eksempel antall ulykker eller ankomster

Inngangsdata:

Gjennomsnittlig antall hendelser: 600 pr time
 m 10 pr minutt

Funksjon i Excel:

POISSON(x,m,cum)

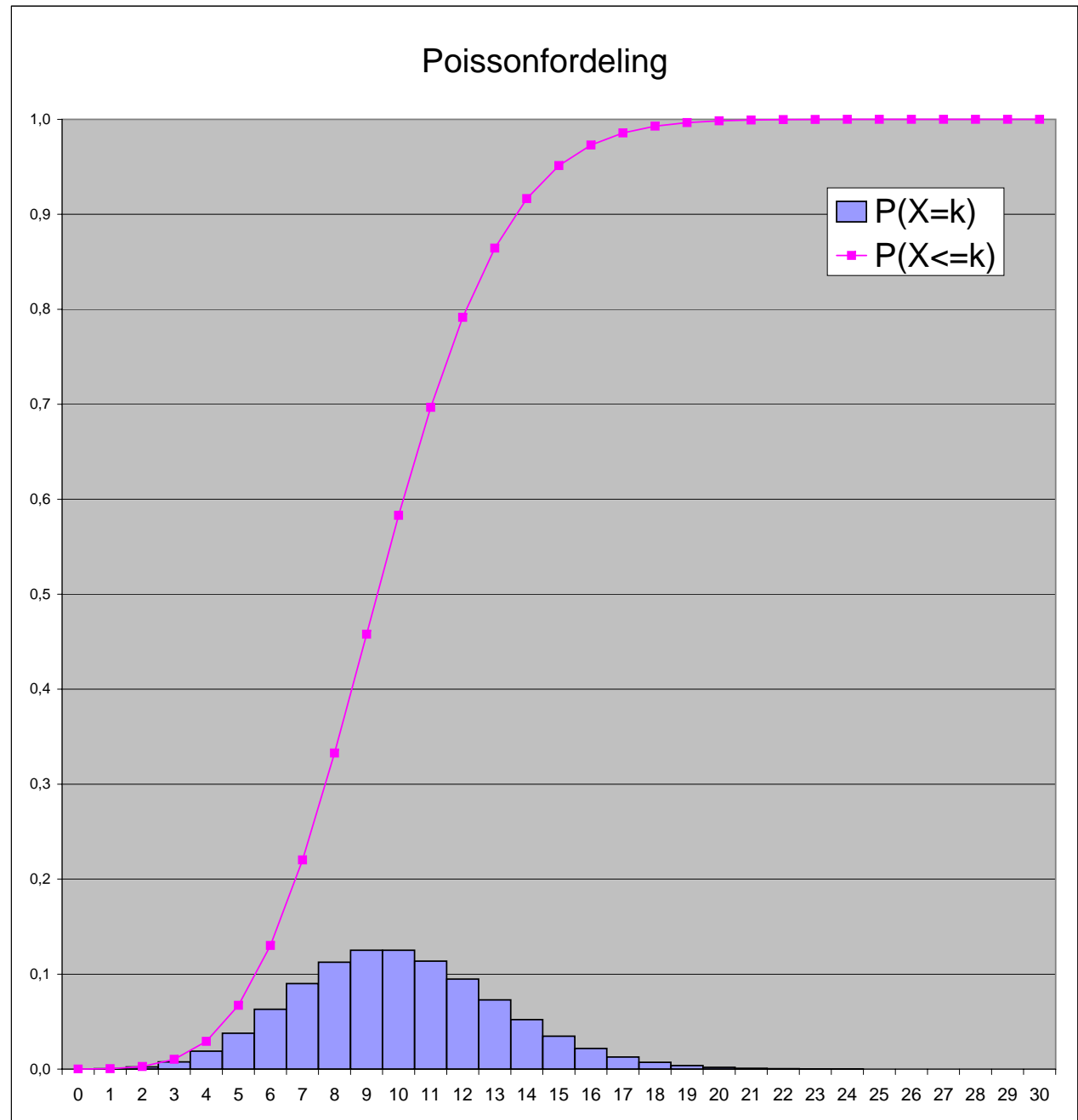
k	Tetthet P(X=k)	Kumulativ P(X<=k)	P(X<k)	P(X>k)	P(X>=k)
0	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	1,0000
1	0,0005	0,0005	0,0000	0,9995	1,0000
2	0,0023	0,0028	0,0005	0,9972	0,9995
3	0,0076	0,0103	0,0028	0,9897	0,9972
4	0,0189	0,0293	0,0103	0,9707	0,9897
5	0,0378	0,0671	0,0293	0,9329	0,9707
6	0,0631	0,1301	0,0671	0,8699	0,9329
7	0,0901	0,2202	0,1301	0,7798	0,8699
8	0,1126	0,3328	0,2202	0,6672	0,7798
9	0,1251	0,4579	0,3328	0,5421	0,6672
10	0,1251	0,5830	0,4579	0,4170	0,5421
11	0,1137	0,6968	0,5830	0,3032	0,4170
12	0,0948	0,7916	0,6968	0,2084	0,3032
13	0,0729	0,8645	0,7916	0,1355	0,2084
14	0,0521	0,9165	0,8645	0,0835	0,1355
15	0,0347	0,9513	0,9165	0,0487	0,0835
16	0,0217	0,9730	0,9513	0,0270	0,0487
17	0,0128	0,9857	0,9730	0,0143	0,0270
18	0,0071	0,9928	0,9857	0,0072	0,0143
19	0,0037	0,9965	0,9928	0,0035	0,0072
20	0,0019	0,9984	0,9965	0,0016	0,0035
21	0,0009	0,9993	0,9984	0,0007	0,0016
22	0,0004	0,9997	0,9993	0,0003	0,0007
23	0,0002	0,9999	0,9997	0,0001	0,0003
24	0,0001	1,0000	0,9999	0,0000	0,0001
25	0,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000
26	0,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000
27	0,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000
28	0,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000
29	0,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000
30	0,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000

osv

Sum 1,0000

Mest sannsynlige antall	m	10	0,1251
	m-1	9	0,1251
Mindre enn 8 ankomster	P(X<=7)	7	0,2202
I løpet av 5 minutter	m	50	P(X<=x)
	Nedre	40	0,0861
	Øvre	59	0,9139

P(40<X<60) **0,8217** **0,8217**



ØVING 7 - OPPGAVE 7.4.2 - POISSONFORDELING

Generelt:

Ser på hendelser som inntreffer tilfeldig

Gjennomsnittlig skjer det m hendelser i en viss periode

Poissonfordelingen gir sannsynlighet for k hendelser i denne perioden

Med "hendelser" mener vi for eksempel antall ulykker eller ankomster

Inngangsdata:

Gjennomsnittlig antall hendelser: m 6 ulykker år år

Funksjon i Excel:

POISSON(x,m,cum)

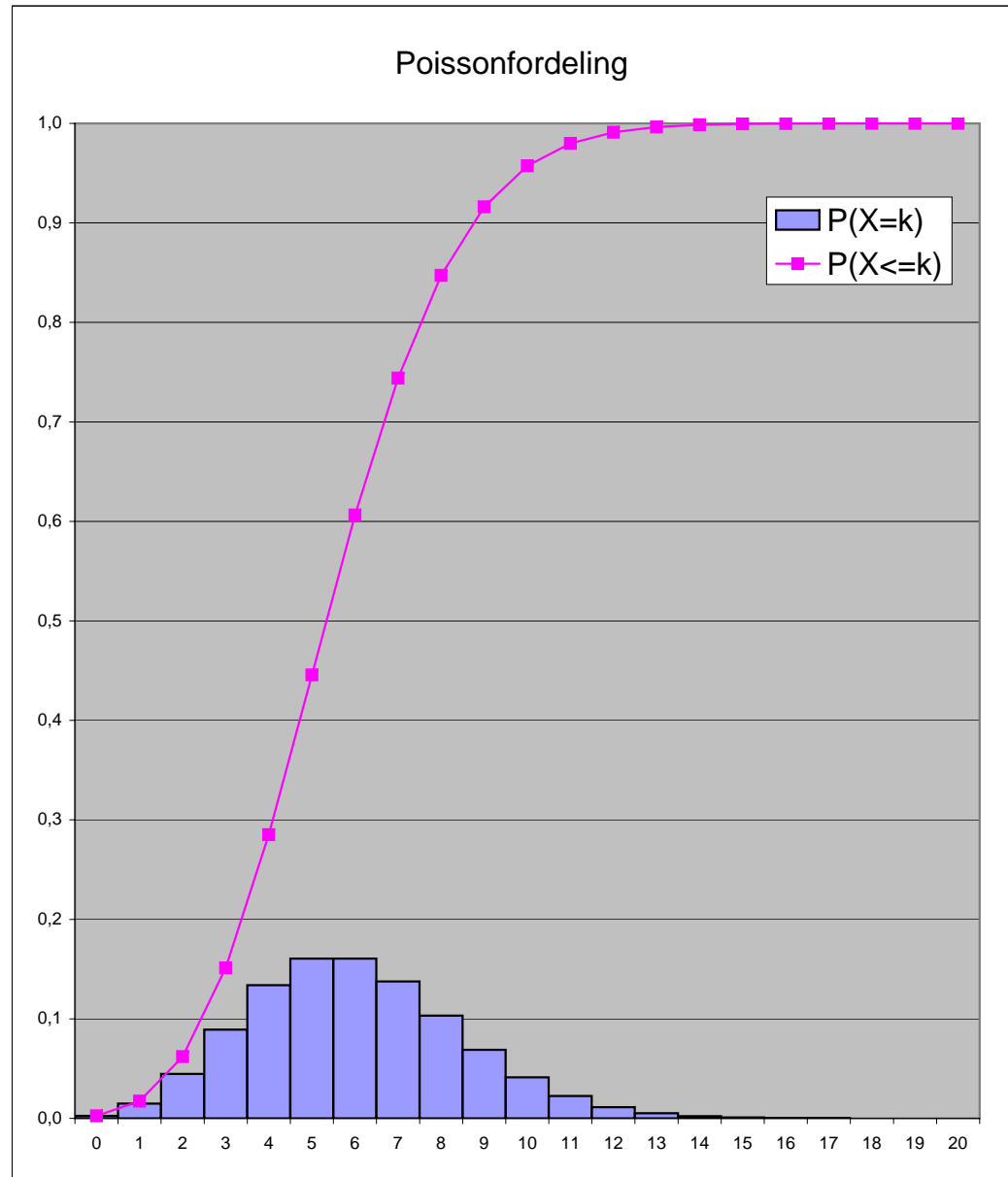
k	Tetthet P(X=k)	Kumulativ P(X<=k)	P(X<k)	P(X>k)	P(X>=k)
0	0,0025	0,0025	0,0000	0,9975	1,0000
1	0,0149	0,0174	0,0025	0,9826	0,9975
2	0,0446	0,0620	0,0174	0,9380	0,9826
3	0,0892	0,1512	0,0620	0,8488	0,9380
4	0,1339	0,2851	0,1512	0,7149	0,8488
5	0,1606	0,4457	0,2851	0,5543	0,7149
6	0,1606	0,6063	0,4457	0,3937	0,5543
7	0,1377	0,7440	0,6063	0,2560	0,3937
8	0,1033	0,8472	0,7440	0,1528	0,2560
9	0,0688	0,9161	0,8472	0,0839	0,1528
10	0,0413	0,9574	0,9161	0,0426	0,0839
11	0,0225	0,9799	0,9574	0,0201	0,0426
12	0,0113	0,9912	0,9799	0,0088	0,0201
13	0,0052	0,9964	0,9912	0,0036	0,0088
14	0,0022	0,9986	0,9964	0,0014	0,0036
15	0,0009	0,9995	0,9986	0,0005	0,0014
16	0,0003	0,9998	0,9995	0,0002	0,0005
17	0,0001	0,9999	0,9998	0,0001	0,0002
18	0,0000	1,0000	0,9999	0,0000	0,0001
19	0,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000
20	0,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000

osv

Sum 1,0000

Sanns P(X<=x) 6 0,6063
 Sanns P(X>x) 1-P(X<=x) **0,3937**

Fra tabellen over (eller grafen) ser vi at $P(X \leq x) > 0.95$ for $x=10$
 dvs at det er mindre enn 5% sannsynlighet for at
 antall ulykker er 11 eller mer i løpet av 1 år



ØVING 7 - OPPGAVE 7.5 - EKSPONENSIALFORDELING

7.5.1	Svingebevegelse:	Høyresving	kjt/time 600	kjt/min 10	kjt/sek 0,166667	Venstresving	kjt/time 1000	kjt/min 16,66667	kjt/sek 0,277778
	Kritisk tidsluke	tkr			5,00 sek	Kritisk tidsluke		sekunder	6,00 sek
	Sanns for tidsluke mindre enn t _{kr}				0,565				0,811
	Sanns for tidsluke større enn t _{kr}				0,435				0,189
	Kritisk tidsluke red med (%)		25		1,25 sek				1,50 sek
	Ny kritisk tidsluke	tkr'			3,75 sek				4,50 sek
	Sanns for tidsluke mindre enn t _{kr} '				0,465				0,713
	Sanns for tidsluke større enn t _{kr} '				0,535				0,287

7.5.2	Tilfart	kjt/t	kjt/min	kjt/sek lambda	Gjennom snitt 1/lambda	Varians 1/lambda ²	St.avvik 1/lambda	P(h<mean)P(h>mean)	Median P(h<med)=0.50 0,50
	A	600	10,00	0,1667	6,0	36,0	6,0	0,6321 0,3679	4,16
	C	400	6,67	0,1111	9,0	81,0	9,0	0,6321 0,3679	6,24
	Totalt	1000	16,67	0,2778	3,6	13,0	3,6	0,6321 0,3679	2,50

Sannsynlighet for en tidsluke større enn medianen er selvfølgelig 0.50 (det er jo det som er definisjonen på median)

For å finne t gitt P(h>t) i en eksponensialfordeling kan vi benytte oss av at:

$$P(h > t) = e^{-\lambda t}$$

Tar logaritmen på begge sider og får

$$t = \frac{-\ln(P(h > t))}{\lambda}$$

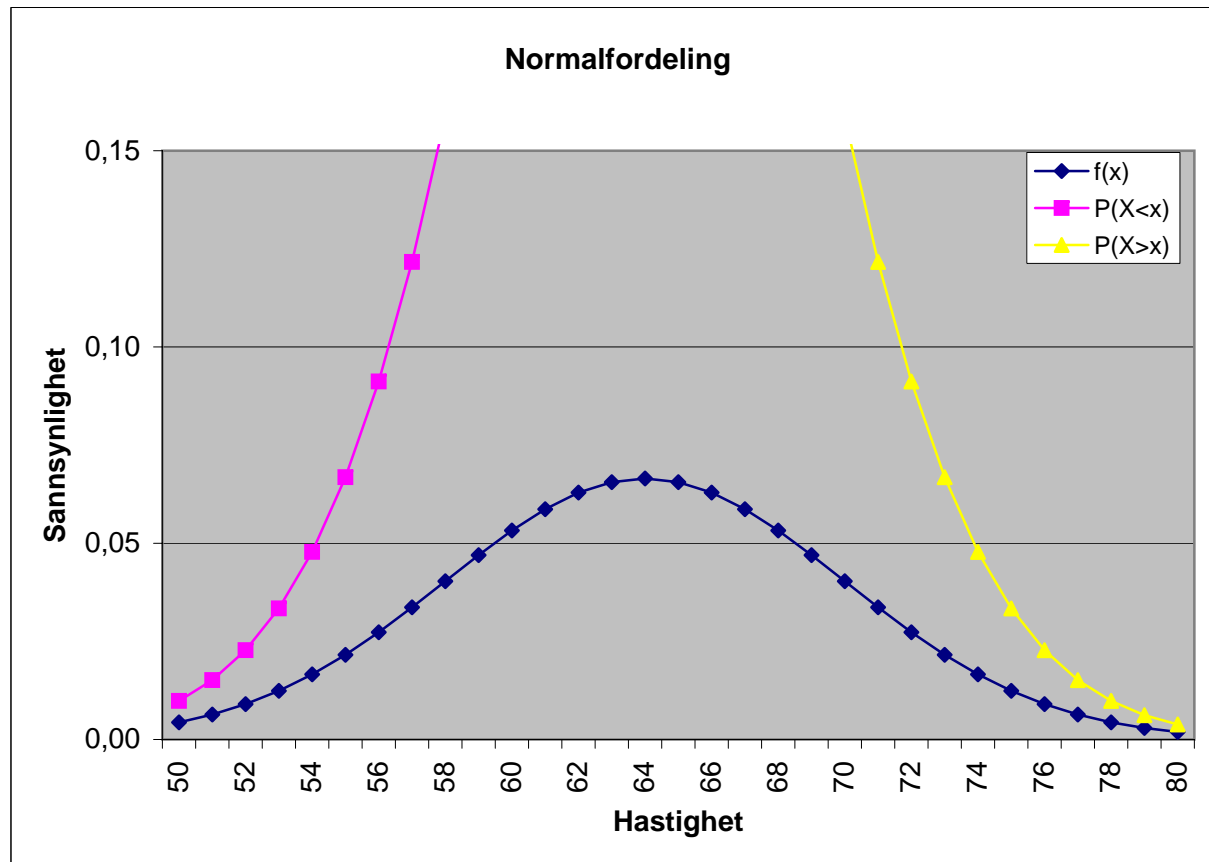
ØVING 7 - OPPGAVE 7.6 - NORMALFORDELING

7.6.1 Normalfordelte hastigheter

Gjennomsnitt μ 64 km/t
 Standardavvik σ 6 km/t

Funksjoner: NORMDIST og NORMINV

x	f(x)	P(X<x)	P(X>x)
50	0,004	0,010	0,990
51	0,006	0,015	0,985
52	0,009	0,023	0,977
53	0,012	0,033	0,967
54	0,017	0,048	0,952
55	0,022	0,067	0,933
56	0,027	0,091	0,909
57	0,034	0,122	0,878
58	0,040	0,159	0,841
59	0,047	0,202	0,798
60	0,053	0,252	0,748
61	0,059	0,309	0,691
62	0,063	0,369	0,631
63	0,066	0,434	0,566
64	0,066	0,500	0,500
65	0,066	0,566	0,434
66	0,063	0,631	0,369
67	0,059	0,691	0,309
68	0,053	0,748	0,252
69	0,047	0,798	0,202
70	0,040	0,841	0,159
71	0,034	0,878	0,122
72	0,027	0,909	0,091
73	0,022	0,933	0,067
74	0,017	0,952	0,048
75	0,012	0,967	0,033
76	0,009	0,977	0,023
77	0,006	0,985	0,015
78	0,004	0,990	0,010
79	0,003	0,994	0,006
80	0,002	0,996	0,004



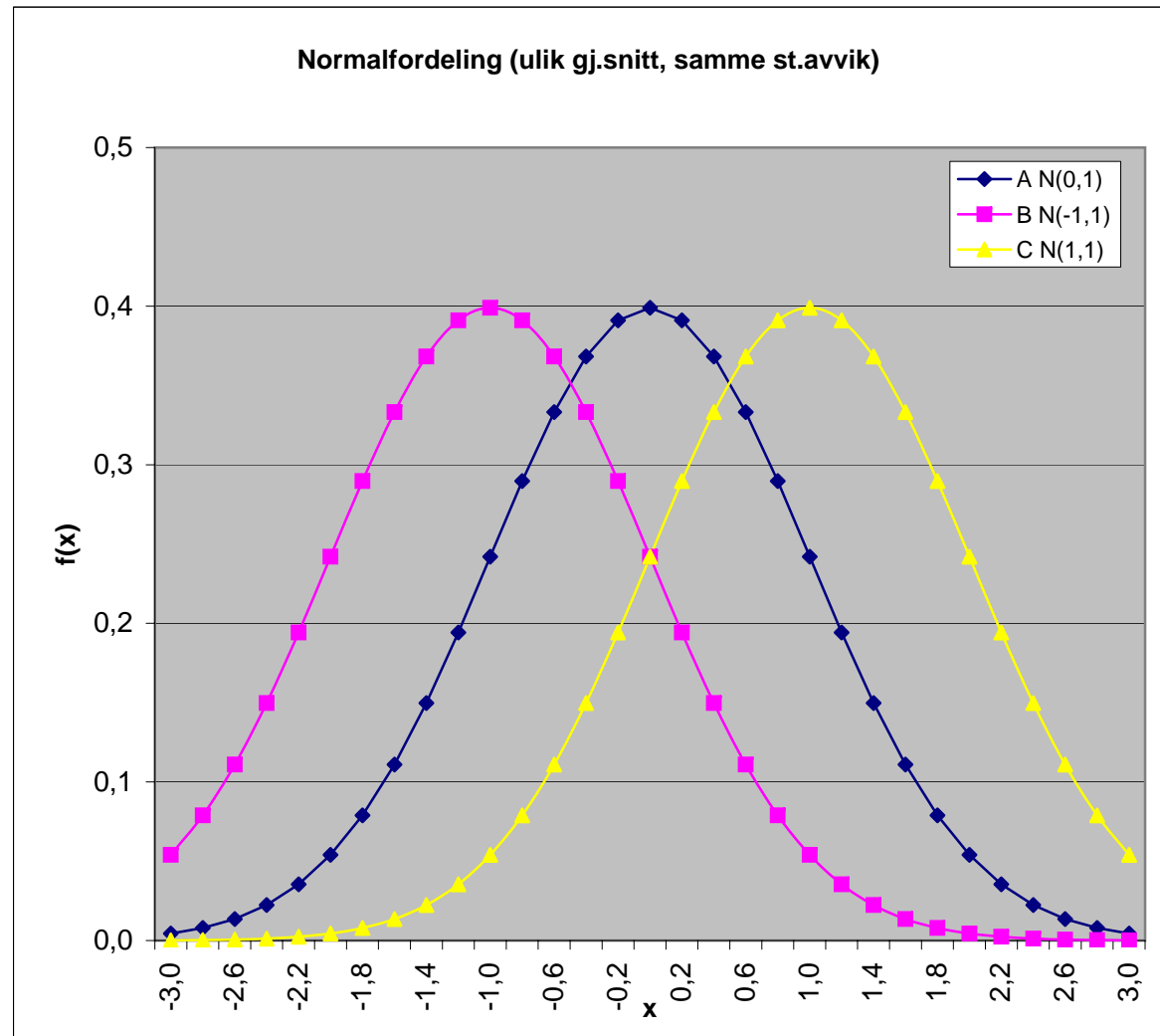
	x1	P(X<x1)	P(X>x1)	x2	P(X<x2)	P(X>x2)	P(x1<X<x2)
X>64	64	0,500	0,500				
X<54	54	0,048	0,952				
X>74	74	0,952	0,048				
+/- S	58	0,159	0,841	70	0,841	0,159	0,683
+/- 2*S	52	0,023	0,977	76	0,977	0,023	0,954
+/- 3*S	46	0,001	0,999	82	0,999	0,001	0,997
Minste 80% intervall			0,100			0,900	0,800
0,8							
	Nedre	56,3		Øvre	71,7		

Det er altså 80% sannsynlighet for å ligge i intervallet fra 56.3 til 71.7 km/t

7.6.2.1

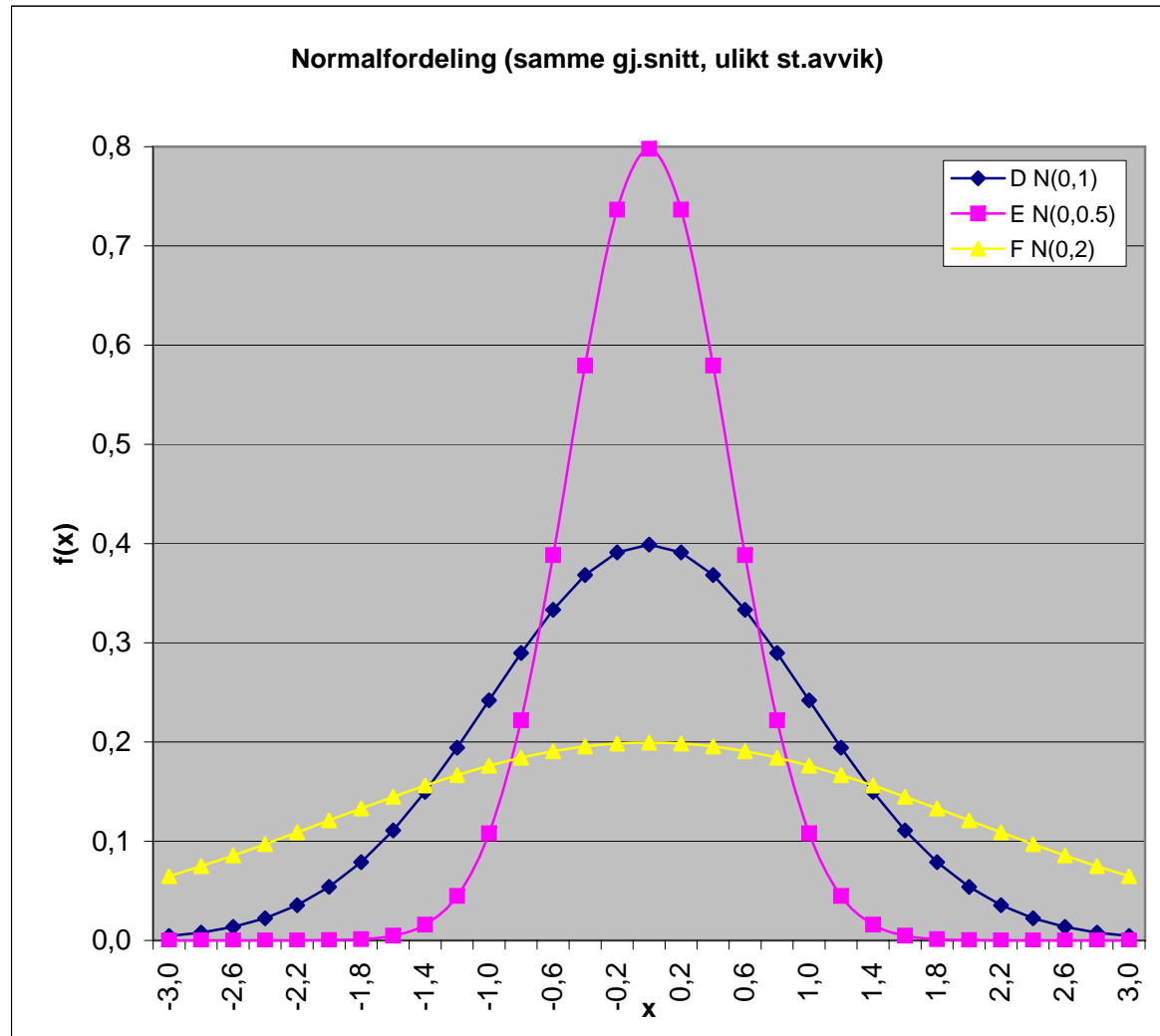
	A N(0,1)	B N(-1,1)	C N(1,1)
my	0	-1	1
sigma	1	1	1

-3,0	0,0044	0,0540	0,0001
-2,8	0,0079	0,0790	0,0003
-2,6	0,0136	0,1109	0,0006
-2,4	0,0224	0,1497	0,0012
-2,2	0,0355	0,1942	0,0024
-2,0	0,0540	0,2420	0,0044
-1,8	0,0790	0,2897	0,0079
-1,6	0,1109	0,3332	0,0136
-1,4	0,1497	0,3683	0,0224
-1,2	0,1942	0,3910	0,0355
-1,0	0,2420	0,3989	0,0540
-0,8	0,2897	0,3910	0,0790
-0,6	0,3332	0,3683	0,1109
-0,4	0,3683	0,3332	0,1497
-0,2	0,3910	0,2897	0,1942
0,0	0,3989	0,2420	0,2420
0,2	0,3910	0,1942	0,2897
0,4	0,3683	0,1497	0,3332
0,6	0,3332	0,1109	0,3683
0,8	0,2897	0,0790	0,3910
1,0	0,2420	0,0540	0,3989
1,2	0,1942	0,0355	0,3910
1,4	0,1497	0,0224	0,3683
1,6	0,1109	0,0136	0,3332
1,8	0,0790	0,0079	0,2897
2,0	0,0540	0,0044	0,2420
2,2	0,0355	0,0024	0,1942
2,4	0,0224	0,0012	0,1497
2,6	0,0136	0,0006	0,1109
2,8	0,0079	0,0003	0,0790
3,0	0,0044	0,0001	0,0540



7.6.2.2

	D N(0,1)	E N(0,0.5)	F N(0,2)
my	0	0	0
sigma	1	0,5	2
-3,0	0,0044	0,0000	0,0648
-2,8	0,0079	0,0000	0,0749
-2,6	0,0136	0,0000	0,0857
-2,4	0,0224	0,0000	0,0971
-2,2	0,0355	0,0000	0,1089
-2,0	0,0540	0,0003	0,1210
-1,8	0,0790	0,0012	0,1330
-1,6	0,1109	0,0048	0,1448
-1,4	0,1497	0,0158	0,1561
-1,2	0,1942	0,0448	0,1666
-1,0	0,2420	0,1080	0,1760
-0,8	0,2897	0,2218	0,1841
-0,6	0,3332	0,3884	0,1907
-0,4	0,3683	0,5794	0,1955
-0,2	0,3910	0,7365	0,1985
0,0	0,3989	0,7979	0,1995
0,2	0,3910	0,7365	0,1985
0,4	0,3683	0,5794	0,1955
0,6	0,3332	0,3884	0,1907
0,8	0,2897	0,2218	0,1841
1,0	0,2420	0,1080	0,1760
1,2	0,1942	0,0448	0,1666
1,4	0,1497	0,0158	0,1561
1,6	0,1109	0,0048	0,1448
1,8	0,0790	0,0012	0,1330
2,0	0,0540	0,0003	0,1210
2,2	0,0355	0,0000	0,1089
2,4	0,0224	0,0000	0,0971
2,6	0,0136	0,0000	0,0857
2,8	0,0079	0,0000	0,0749
3,0	0,0044	0,0000	0,0648



7.6.2.3

Generelt

En normalfordeling er en symmetrisk klokkekurve med areal lik 1.0 under kurva

Kurven er symmetrisk om midtpunktet (gjennomsnittet)

Lite standardavvik gir en smalere og spissere kurve, mens større standardavvik gir en lavere og bredere kurve

7.6.3

Fra oppgave 7.1

X	Antall observasjoner	35
	Gjennomsnitt	78,6
	Standardavvik	11,3
	Varians	127,7

Den beregnede gjennomsnittshastigheten er ikke noen eksakt verdi

Vi antar at den følger en normalfordeling med samme gjennomsnitt og varians lik variansen til X dividert med antall observasjoner

X_snitt	Basert på observasjonene over	
	Gjennomsnitt	78,6
	Varians	3,65
	Standardavvik	1,91

Altså følger det observerte gjennomsnittshastigheten en normalfordeling med forventning 78.6 km/t og standardavvik 1.91km/t

$$P(X_{\text{snitt}} < \text{Gjennomsnittsverdi} + 2 \text{ km/t}) \quad 2,0 \quad 80,6 \quad 0,852$$

$$P(X_{\text{snitt}} > \text{Gjennomsnittsverdi} + 2 \text{ km/t}) \quad \boxed{0,148}$$

Det er altså 14.8% sannsynlighet for at den reelle gjennomsnittsverdien er 2 km/t høyere enn det vi har observert