



Anvendt Statistik og
KeHaTools
Kapitel 18:
Diskrete
fordelinger

Anvendt Statistik og KeHaTools

- Formålet med disse videoklip er at illustrere brugen af Excel-tilføjelsesprogrammet KeHaTools til statistiske beregninger
- Eksemplerne tager udgangspunkt i bogen *Anvendt Statistik - for de finansielle uddannelser* af Kenneth Hansen, Hans Reitzel, 2013
 - Kun selve beregningerne gennemgås
 - Konklusioner, diskussioner mv. tages ikke med - der henvises i stedet til bogen
- De anvendte data findes i et Excel-ark på bogens hjemmeside:
 - www.kennethhansen.net/AnvendtStatistik2

Oversigt

- Eksempel 18.1-18.2 binomialfordelingen
- Eksempel 18.4 den hypergeom. ford.
- Eksempel 18.8-18.9 Poisson-fordelingen
- Eksempel 18.10-18.11 test i Poisson-ford
- Eksempel 18.12 test i binomialford.

Eksempel 18.1

En etiketteringsmaskine på et bryggeri påsætter etiketter på ølflasker. Vi antager, at der er 1 % sandsynlighed for, at etiketten påsættes forkert.

I forbindelse med en kvalitetskontrol køres der 100 flasker igennem maskinen, og antallet af forkert påsatte etiketter optæles.

Betegner vi antallet af forkert påsatte etiketter med X , så er X binomialfordelt med antalsparameteren $n = 100$ og sandsynlighedsparameteren $p = 1\%$.

Eksempel 18.2

Et livforsikringssselskab har blandt deres kunder 1000 mænd, alle i alderen 62 år, og alle med en livsforsikring. For hver af disse mænd, der dør inden for det næste år, skal livsforsikringssselskabet udbetale 1 mio. kr. Det oplyses, at dødeligheden blandt mænd i alderen 62 år er på 1,5 %.

Hvor stort et beløb skal forsikringssselskabet hensætte til udbetalinger til disse 1000 kunder?

Imidlertid er det overdrevent optimistisk af forsikringssselskabet at hensætte kun 15 mio. kr til formålet. Vi kan nemlig beregne, at sandsynligheden for, at dette beløb ikke slår til, er

$$P(X \geq 16) = 0,4319$$

Der er altså over 43 % risiko for, at det hensatte beløb ikke er tilstrækkeligt.

Forsikringssselskabet bør derimod afsætte et beløb, således at det med 95 % sandsynlighed slår til:

Eksempel 18.4

Lad os antage, at vi netop har modtaget et parti varer med størrelsen $N = 25$ varer. Blandt disse varer er der imidlertid $S = 10$ defekte.

Vi udtager nu en stikprøve uden tilbagelægning på $n = 5$ varer og undersøger antallet X af defekte varer i denne stikprøve.

Eksempel 18.8

Antag, at kunder ankommer til en butik efter en Poisson-proces med intensiteten 0,1 kunde/minut.

- a) Hvad er sandsynligheden for, at der ankommer én kunde i løbet af et minut?
- b) Hvad er sandsynligheden for, at der ankommer 60 kunder i løbet af en time?
- c) Hvad er sandsynligheden for, at der ankommer mere end 10 kunder i løbet af en time?

Eksempel 18.9

En mindre lokalbank driver en netbank, hvor kunderne kan logge sig på og udføre bankforretninger over internettet. Erfaringen fortæller, at kunderne logger sig på netbanken efter en Poisson-proces med intensiteten 100 kunder i minuttet.

Rent teknisk kører netbanken på en række servere, dvs. specialiserede computere, som kun har til opgave at kommunikere med netbankens kunder og udføre de opgaver, kunderne beder om. Hver server kan klare 50 kunder pr. minut.

Banken vil gerne vide, hvor mange servere man skal stille til rådighed, således at der med 95 % sikkerhed er nok serverkapacitet til rådighed.

Eksempel 18.10

Tabel 18.2: Antal bortkomne dankort

Antal dankort	0	1	2	3	4	5	6	I alt
Antal døgn	14	22	27	16	9	1	3	92

Eksempel 18.11

Tabel 18.5: Antal ankomne kunder pr. minut

antal kunder	0	1	2	3	4	5
hyppighed	221	173	60	15	9	2

Eksempel 18.12

Tabel 18.8: Antal knuste æg i 1.000 bakker

Antal knuste æg	0	1	2	3	4	5	6
Antal bakker	606	318	67	8	0	1	0

Tabel 18.9: Beregninger til eksempel 18.12

i	O_i	p_i	E_i	$(O_i - E_i)^2/E_i$
0	606	0,606	605,69	0,000
1	318	0,317	316,73	0,005
2	67	0,069	69,01	0,059
3 eller flere	9	0,009	8,56	0,022
teststørrelse (Q)				0,86
p -værdi				0,9578