

## Opgave 4

- 1) I den nævnte model fortolkes de tre antal "Ja-sigere" (87, 148 og 605) som (observationer af) binomialfordelte stokastiske variable, uafhængige, med antalsparametre 358, 541 og 3611 og hver sin (frit varierende) sandsynlighedsparameter ( $p_1$ ,  $p_2$  og  $p_3$ ).
- 2) Test for  $p_1 = p_2 = p_3$  i denne model (ækvivalent med det sædvanlige test for uafhængighed) giver

$$\begin{aligned} -2\log q &= 2(271\log 271 + \dots + 605\log 605 + 4510\log 4510 \\ &\quad - 358\log 358 - \dots - 840\log 840) \\ &= 40.245 \quad (\text{Pearson: } 43.164) \end{aligned}$$

Denne størrelse skal vurderes i en  $\chi^2$ -fordeling med  $(3-1)(2-1) = 2$  frihedsgrader. Da 99.99 fraktilen i denne fordeling er 18.421 får vi en meget signifikant ( $p \leq 0.01\%$ ) afvisning af hypotesen. Konklusion: Angst for vold afhænger af boligstandard.

- 3) Estimerterne for de tre sandsynlighedsparametre med sædvanlige approksimative 95% sikkerhedsgrænser:

$$\begin{aligned} p_1 &= \frac{87}{358} \pm 1.96\sqrt{\frac{87 \cdot 271}{358^3}} = 0.243 \pm 0.044 \\ p_2 &= \frac{148}{541} \pm 1.96\sqrt{\frac{148 \cdot 393}{541^3}} = 0.274 \pm 0.038 \\ p_3 &= \frac{605}{3611} \pm 1.96\sqrt{\frac{605 \cdot 3006}{3611^3}} = 0.168 \pm 0.012 \end{aligned}$$

svarende til sikkerhedsintervallerne

$$\begin{aligned}
p_1 &\in [0.199, 0.287] \\
p_2 &\in [0.236, 0.312] \\
p_3 &\in [0.156, 0.180]
\end{aligned}$$

Med stigende boligstandard ser det således ud som om angsten for vold først vokser og derefter aftager.

Stigningen fra "dårlig" til "acceptabel" boligstandard er imidlertid næppe signifikant (sikkerhedsintervallerne overlapper), så en mere korrekt beskrivelse er, at angsten for vold er mindre i "gode" boliger end i "dårlige/acceptable". Eller, kort: Angsten for vold aftager, når boligstandarden stiger.

Ikke-obligatorisk tilføjelse: Man kunne her følge op med test for  $p_1 = p_2$

$$u = \frac{0.274 - 0.243}{\sqrt{\frac{87 \cdot 271}{358^3} + \frac{148 \cdot 393}{541^3}}} = 1.04$$

som skal vurderes i en normeret normalfordeling, hvor den bestemt ikke er ekstrem. Altså  $p_1 = p_2$  godkendes.