# Video om binomialtest

I skal i grupper af 3-4 lave en video på 3-5 min. hvor I forklarer løsningen af opgaverne nedenfor. Send derefter videoen til mig i en chat på Teams.

**Video skal senest afleveres lørdag.**

### Grupper

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| H103 | H116 | H117 | H118 | H121 | H122 | H123 | H126 |
| AdrianDolmerEddie |  | **Anna****Anna-liv****Natasha****Alberte** | **Isak****Villads****Kirkeby** | **Oskar****Johan****Arthur** | **William****Rasmus x2** | **Otis****Snowman****Magnus****Jacob** | **Karla****Elva****Katinka****Eva** |

### Binomialtest

Liberal alliance fik ved folketingsvalget i 2022 $7,9 \%$ af stemmerne. Ved en meningsmåling i oktober 2023 svarede 36 ud af 300 at de ville stemme på Liberal alliance hvis der var valg i morgen. De 300 personer kaldes generelt for en *stikprøve (af populationen)*.

Vi vil nu undersøge om andelen som stemmer på Liberal alliance har ændret sig siden valget. Vi laver derfor nulhypotesen:

$7,9 \%$ *af vælgerne vil stemme på Liberal alliance hvis der var valg i morgen.*

1. Undersøg vha. kommandoen binomialTest i Maple om nulhypotesen kan forkastes på et $5 \%$ signifikansniveau.
2. Kan nulhypotesen forkastes på et $1 \%$ signifikansniveau?

Vi skal også se på hvordan I selv kan beregne hvornår nulhypotesen skal forkastes. Vi lader $X$ være en stokastisk variabel som beskriver hvor mange ud af 300 som vil stemme på Liberal alliance hvis nulhypotesen er sand. Dermed er $X$ binomialfordelt med $n=300$ og $p=0,079$, og pindediagrammet I ser med kommandoen binomialTest ovenfor er sandsynlighedsfordelingen af $X$.

1. Bestem middelværdien af $X$ og forklar hvilken sammenhæng der er mellem middelværdien og det mest sandsynlige udfald i binomialfordelingen.

Hvis vi bruger et $5 \%$ signifikansniveau, så betyder det at vi forkaster nulhypotesen hvis vi får de (tilnærmelsesvis) $5 \%$ mindst sandsynlige udfald. Vi kan se på pindediagrammet ovenfor at jo længere vi kommer væk fra middelværdien, jo mindre bliver sandsynligheden. Derfor vælger vi at bestemme de $2,5 \%$ mindst sandsynlige udfald i hver side af pindediagrammet. Da udfaldene kun kan være heltal, kan vi typisk ikke ramme præcis $2,5 \%$. I stedet vælger vi de udfald som gør at vi kommer tættest på $2,5 \%$, men ikke over. Disse udfald kaldes de *kritiske værdier* hvor $k\_{1}$ er den største værdi som opfylder $P\left(X\leq k\_{1}\right)\leq 2,5 \%$ og $k\_{2}$ er den mindste værdi som opfylder $P\left(X\geq k\_{2}\right)\leq 2,5\%$.

1. Bestem vha. binomialfordelingen de kritiske værdier $k\_{1}$ og $k\_{2}$.
2. Sammenlign med acceptområdet fra opgave a.

Nogle gange er man interesseret i at vide hvor sikker man er på at man kan forkaste nulhypotesen med den stikprøve man har. Til det formål udregner vi sandsynligheden for at få stikprøven eller et udfald som er mindre sandsynligt. Vi har en stikprøve på 36 som vil stemme på Liberal alliance. Dette er større end middelværdien og dermed skal vi bestemme sandsynligheden for at få 36 eller flere: $P(X\geq 36)$. Hvis vi ganger dette tal med 2 får vi det vi kalder for $p$-*værdien*.

1. Bestem $p$-værdien.

$p$-værdien angiver det mindste signifikansniveau hvor nulhypotesen kan forkastes med den givne stikprøve.

1. Argumentér for at $p$-værdien har denne egenskab. Tag f.eks. udgangspunkt i opgave a og b.

Hvis stikprøven i stedet havde vist at 32 ud af de 300 ville stemme på Liberal alliance, så ville vi ikke kunne forkaste nulhypotesen på et $5 \%$ signifikansniveau.

1. Betyder det at nulhypotesen er sand?