
Bemærk følgende:

- Decimaltal i opgaverne er angivet med engelsk decimalseparator (.).
 - For de opgaver, der har større mængder data tilknyttet, kan data downloades fra Digital Eksamen portalen som en fil i csv-format (data separeret med semikolon, ';'). Opgavens nummer fremgår af filens titel.
 - Nogle delopgaver benytter resultatet fra en tidligere delopgave. Hvis du ikke kunne løse den, kan du blot antage en realistisk værdi for resultatet og regne videre med det.
 - Selv om statistikpakken R er brugt i undervisningen, er det tilladt at bruge andre værktøjer. I nogle delopgaver kan det være enklere at bruge f.eks. Excel.
-



Opgave 1 – Kvalitetskontrol af bremseeskiver

En fabrik producerer bremseeskiver til personbiler. Hver dag udtager man en stikprøve med 30 tilfældigt udvalgte bremseeskiver blandt dagens produktion til grundig kvalitetskontrol. Historisk set finder man 1.65 defekte bremseeskiver i gennemsnit i den daglige stikprøve.

- a. Hvor stor en procentdel af produktionen må formodes at være defekt?
- b. Hvad er sandsynligheden for, at ingen bremseeskiver i dagens stikprøve er defekte?
- c. Hvad er sandsynligheden for, at der er 3 eller flere defekte i dagens stikprøve?
- d. Hvad er middelværdi, varians og standardafvigelse for antal defekte i de daglige stikprøver?

Opgave 2 – Bremseskivernes tykkelse

Bremseskiveproducenten lover i specifikationerne, at bremseskivernes tykkelse er mindst 21.0 mm. For at sikre dette, tilstræber man at producere skiverne lidt tykkere, nemlig med en tykkelse på 21.8 mm. Den følgende tabel viser den målte tykkelse i en stikprøve på 28 bremseskiver:

21.8	22.1	21.4	21.7	21.7	21.9	21.5
21.9	21.7	21.6	21.3	21.6	21.5	21.6
21.7	22.0	21.5	21.6	21.8	21.7	21.9
21.9	21.5	21.7	21.8	21.6	22.1	21.5

Bremseskiveproducenten ønsker at undersøge, om den sande middelværdi for bremseskivernes tykkelse er 21.8 mm. Det vil de gøre ved at udføre en hypotesetest med et signifikansniveau på 5 %.

- Opstil nulhypotese og alternativhypotese for testen.
- Opstil en formel for teststørrelsen og angiv hvilken fordeling, den følger. Beregn kritisk interval for testen.
- Beregn teststørrelsens værdi og konkluder på testen.
- Oplys hvilke antagelser, der er gjort i hypotesetesten, og vurder om antagelserne er rimelige på baggrund af data.
- Beregn et 99 % konfidensinterval for den sande tykkelse af bremseskiverne.
- Beregn et 95 % prædiktionsinterval for skivernes tykkelse.

Opgave 3 – Brudstyrke af bremseskiver med forskellige legeringer

Bremseskivefabrikken vil gerne øge styrken af de producerede bremseskiver. Derfor eksperimenterer man med forskellige stållegeringer. I et forsøg har man målt brudstyrken af bremseskiver støbt med 4 forskellige legeringer, markeret som A, B, C og D. Resultatet vises i følgende tabel:

Legering	Brudstyrke				
A	158	149	137	152	142
B	153	142	151	145	148
C	142	118	144	135	122
D	121	131	133	126	129

- Lav et parallelt boksplot (kassediagram) for de fire legeringer. Hvad fortæller boksplottet?
- Undersøg med en variansanalyse, om der er statistisk belæg for at påstå, at der er forskel på de fire legeringer på 5 % signifikansniveau.
- Lav en parvis sammenligning af legeringerne med Tukey HSD metoden. Hvilke par af legeringer er forskellige på 5 % signifikansniveau?
- Hvilke antagelser er der gjort for residualerne i analysen? Vurdér om antagelserne holder.
- Hvilken legering ville du anbefale at bruge på baggrund af eksperimentet? Begrund dit svar.