

Opgave om specifikationer på fjedres fjederkonstant

En maskinfabrik bruger mange fjedre af en bestemt type galvaniseret trækfjeder, hvor producenten påstår, at fjedrenes fjederkonstant er normalfordelt med middelværdi 4.0 N/mm og med standardafvigelse 0.1 N/mm. Maskinfabrikken har en mistanke om, at disse værdier ikke er korrekte, og beslutter sig for at undersøge det i en tilfældig stikprøve. I første omgang overvejer de, hvilken stikprøvestørrelse, det vil være fornuftigt at vælge:



- a. Hvor stor skal stikprøvestørrelsen være, for at man kan angive den sande middelværdi indenfor et 95 % konfidensinterval med bredde ± 0.05 N/mm, under forudsætning af, at producentens oplyste standardafvigelse er korrekt?

Maskinfabrikken måler fjederkonstanten på 20 tilfældigt udvalgte fjedre af den pågældende type og får følgende resultater:

3.84	3.95	3.98	4.01	3.89	3.91	4.25	3.61	4.28	4.00
4.10	3.70	3.86	3.91	4.01	3.70	4.02	3.77	3.96	4.05

Maskinfabrikken ønsker nu at bruge stikprøven til at undersøge mistanken om, at fjedrene ikke er så ensartede, som producenten oplyser, altså om standardafvigelsen i virkeligheden er større end 0.1 N/mm. Man vælger et signifikansniveau på 5 % for hypotesetesten.

- b. Opstil nul- og alternativhypotese til en hypotesetest for variansen af fjederkonstanten.
- c. Opstil en formel for teststørrelsen. Angiv hvilken fordeling den følger.
- d. Beregn den kritiske region for testen, beregn teststørrelsen værdi og konkluder på hypotesetesten.
- e. Beregn et 95 % konfidensinterval for den sande værdi af variansen for fjederkonstanten.
- f. Oplys hvilke antagelser, der er gjort i hypotesetesten, og om antagelserne er opfyldt på baggrund af stikprøven.

Maskinfabrikken har også mistanke om, at middelværdien for fjedrenes fjederkonstant er lavere end de oplyste 4.0 N/mm, og man ønsker at teste det med samme stikprøve og stadig på 5 % signifikansniveau.

- g. Opstil nul- og alternativhypotese til maskinfabrikkens hypotesetest for middelværdien af fjederkonstanten.
- h. Opstil en formel for teststørrelsen. Angiv hvilken fordeling den følger.
- i. Beregn den kritiske region for testen, beregn teststatistikens værdi og konkluder på hypotesetesten.
- j. Er der gjort andre antagelser i denne hypotesetest end i hypotesetesten af varians fra delspørgsmål b til d? Vurdér om antagelserne er overholdt på baggrund af stikprøven.