Ensidigt konfidensintervall.

Antag att en industri tillverkar enheter, och man är intresserad av en kvalitetsvariabel hos dessa, exempelvis hållfasthet. Stora värden på hållfastheten eftersträvas. Med en gammal tillverkningsmetod var hållfastheten 175 enheter. Man vill nu intoducera en ny metod, som förhoppningsvis ska ge bättre hållfasthet hos det man tillverkar. Vi låter väntevärdet för hållfastheten hos den nya metoden vara $μ$. Vi vill nu beräkna ett ensidigt konfidensintervall för $μ$, som ska vara nedåt begränsat, d.v.s. av typen $μ>$ något värde. Det är bara intressant att hållfastheten inte är för liten. Vi väljer konfidensgraden till 95 %.
 Vi låter tillverka 40 stycken enheter enligt den nya metoden och bestämmer medelvärde och standardavvikelse till $\overbar{x}=$179,6 och $s=$12,4. Det nya medelvärdet är större än 175 enheter, men beror avvikelsen endast på slumpen eller är den nya metoden bättre?

Ett nedåt begränsat konfidensintervall för $μ$ är

$$μ>\overbar{x}-z∙\frac{s}{\sqrt{n}}$$

Vi ska välja $z$ ur normalfördelningstabell (tabell 2 i boken) så att sannolikheten för intervallet är 95 %. Alltså ska sannolikheten vara 5 % till höger om $z$. Enligt tabell 2 är $z=$1,64 vilket kan jämföras med 1,96 som skall användas i ett vanligt tvåsidigt intervall. Det beräknade intervallet blir nu:

$$μ>\overbar{x}-z∙\frac{s}{\sqrt{n}}=179,6-1,64∙\frac{12,4}{\sqrt{40}}≈176,3$$

Detta är avrundat neråt eftersom konfidensgraden ska vara åtminstone 95 %. Vi har alltså fått ett ensidigt konfidensintervall $μ>$ 176,3 (95 %) och då 175 inte ligger i detta intervall kan vi säga att den nya metoden är bättre än den gamla.

Tolkat i termer av hypotestest har vi funnit en **signifikant skillnad** (eller här att $μ$ är signifikant större än 175) på nivån 5 % mellan den nya och gamla tillverkningsmetoden.
Vi har testat nollhypotesen $H\_{0}:μ=$175 mot mothypotesen $H\_{1}:μ>$ 175. Detta är ett så kallat ensidigt test och det är naturligt eftersom vi endast är intresserade av att eventuellt upptäcka om den nya metoden är bättre. Om vi inte hade kunnat förkasta nollhypotesen hade det inte inneburit att nollhypotesen var sann. Det kunde ha varit så att den nya metoden egentligen var bättre men att vi inte hade tillräcklig information för att upptäcka detta (för litet stickprov eller för stor varians i stickprovet). Mer om hypotesprövning i kapitel 7.

Ett uppåt begränsat konfidensintervall ges av

$$μ<\overbar{x}+z∙\frac{s}{\sqrt{n}}.$$

Metoden för att beräkna ensidiga konfidensintervall går att använda i alla de fall som finns i boken, t.ex. för andelar, små stickprov på en normalfördelning och jämförelser. Det enda som man måste tänka på är hur $z$ eller $t$ skall väljas ur normalfördelningstabell respektive t-fördelningstabell.

Lös följande uppgifter genom att beräkna ett ensidigt konfidensintervall. Tänk igenom problemställningen och avgör om intervallet skall vara uppåt eller nedåt begränsat.

1. I en kommun vill man ha reda på om det finns en absolut positiv majoritet till ett ställt förslag. Av 492 tillfrågade var 275 positiva. Avgör om man kan anse att det föreligger en positiv majoritet. Räkna med a) 95 % b) 99 % c) 99,9 % konfidensgrad.
2. Vid en tillverkningsprocess har man under en längre tid haft en föroreningsgrad i produkterna, som legat på 13 mg/kg. Man justerar processen och tillverkar 10 enheter och föroreningshalten i dessa blir: 11,5; 10,0; 12,8; 13,5; 9,9; 12,4; 10,3; 12,8; 14,7; 12,1.
Avgör med hjälp av dessa mätvärden om föroreningshalten sjunkit. Räkna som ovan med konfidensgraderna a) 95 % b) 99 % c) 99,9 %