

Leugendetector

In het tijdschrift Nature stond enige tijd geleden een artikel waarin de werking van een leugendetector werd uitgelegd. Iemand die liegt, krijgt een nauwelijks waarneembaar ‘blosje’ in het gezicht. De leugendetector probeert dit blosje waar te nemen. Volgens het artikel is de leugendetector een belangrijk hulpmiddel om na te gaan of iemand liegt. Met de leugendetector zijn veel experimenten uitgevoerd. Daaruit is gebleken dat de leugendetector niet altijd foutloos werkt. Zo wordt in slechts 75% van de gevallen een leugenaar daadwerkelijk als leugenaar herkend.

We nemen aan dat voor iedere leugenaar geldt dat de kans dat deze correct als leugenaar herkend wordt, gelijk is aan 0,75.

- 4p **9** Bereken in vier decimalen nauwkeurig de kans dat de leugendetector bij 200 leugenaars 40 of meer fouten maakt.

Ook bij eerlijke mensen (mensen die niet liegen) werkt de leugendetector niet altijd foutloos. Gemiddeld blijkt de leugendetector 1 van de 12 eerlijke mensen toch als leugenaar te bestempelen.

We bekijken een groep van 100 personen, bestaande uit 40 leugenaars en 60 eerlijke mensen. Je kunt narekenen dat de leugendetector naar verwachting bij 85 personen uit deze groep de juiste conclusie zal trekken. Men spreekt in dit geval van een *betrouwbaarheid* van 85% voor deze groep.

De betrouwbaarheid hangt af van de samenstelling van de groep. Wanneer we een groep van 100 personen nemen met daarin 16 leugenaars, krijgen we een andere waarde voor de betrouwbaarheid.

- 3p **10** Bereken hoe groot de betrouwbaarheid dan is.

Naarmate er in verhouding minder leugenaars in een groep zitten, zal de betrouwbaarheid van de leugendetector toenemen.

In een groep van 100 personen is de betrouwbaarheid van de leugendetector 87%.

- 4p **11** Bereken het aantal leugenaars in deze groep.

De leugendetector kan ook worden ingezet bij grootscheepse controles, zoals op vliegvelden. Daar moeten alle passagiers antwoord geven op de vraag of ze iets hebben aan te geven. Niet iedereen antwoordt naar waarheid.

Van alle passagiers in een bepaalde regio antwoordt 0,4% niet naar waarheid, zodat de betrouwbaarheid van deze leugendetector in die regio 91,6% is. De autoriteiten van een vliegveld in de regio overwegen deze leugendetector te gaan gebruiken, maar vinden de betrouwbaarheid van 91,6% nog te laag. Iemand beweert een nieuwe versie te kunnen leveren, die beter werkt. Daarmee bedoelt hij dat de kans op een juiste beslissing bij zijn leugendetector hoger is dan 0,916. Men besluit dit apparaat in deze regio te gaan testen. Bij de test geeft het apparaat in 834 van de 900 gevallen een juiste beslissing.

- 6p **12** Ga na of dit resultaat bij een significantieniveau van 5% voldoende aanleiding geeft om de conclusie te trekken dat deze nieuwe versie van de leugendetector beter werkt.