



## **WB199 Wat zegt een gemiddelde eigenlijk? Opdracht gemaakt door Bart Barnard**

Docentenversie

### **Inleiding**

Statistiek is een raar iets. Met name in de sociale wetenschappen (psychologie, antropologie en dergelijke), maar ook in meer exacte domeinen zoals biologie en natuurkunde, wordt statistiek ingezet om algemene uitspraken te doen over mensen, volken of culturen. Uitspraken als 'Een vrouw wordt in Nederland gemiddeld 82 jaar' of 'De gemiddelde gezinsgrootte in Tweckelerveld is 2,7' zeggen iets over een gemiddelde. Maar wat wil dat eigenlijk zeggen, zo'n gemiddelde?

In deze Wisebit gaan we dieper in op wat een gemiddelde eigenlijk is, en wat dat zegt over de werkelijkheid. We bespreken de normaalverdeling en gaan in op de vraag wat er in de werkelijkheid correspondeert met een uitspraak over een gemiddelde. Ook stellen we vragen bij de waarde van een uitspraak over een gemiddelde en kijken we op welke manieren je een gemiddelde uitkomst kunt manipuleren.

### **Opzet**

Het eerste deel van de opdracht leent zich het best voor een individuele aanpak, of wellicht een opdracht die in de loop van een paar dagen kan plaatsvinden. De uiteindelijke uitkomsten hiervan kunnen plenair besproken worden. Dit biedt een mogelijke brug naar het groepsgesprek, wat in het tweede deel naar voren komt.

### **Leerdoelen**

Het is de bedoeling van deze wisebit de leerlingen duidelijk te maken dat er in de werkelijkheid niets met een gemiddelde hoeft te corresponderen, en dat uitspraken over een gemiddelde met de nodige scepsis bekeken moeten worden. Dit heeft weer repercussies voor de waarde van argumentaties die op een gemiddelde gefundeerd zijn.

### **Individuele opdrachten**

1. Denk eens aan de dingen die je door de week doet: sport je misschien, of rook je wellicht? Misschien spijbel je wel eens, drink je wel eens koffie, cola of bier. Ga je wel eens uit en zo ja? Maak een redelijk uitgebreid lijstje van dit soort activiteiten, en schrijf hier een redelijke schatting bij van hoe vaak per week je die dingen doet.
2. Zoek nu eens op hoe vaak die dingen gemiddeld genomen door mensen van jouw leeftijd (of leeftijdscategorie) gedaan wordt. Hoe vaak gaan mensen van jouw leeftijd gemiddeld sporten? Hoeveel sigaretten per dag worden er gemiddeld gerookt?
3. Vergelijk de cijfers van jezelf met de gemiddelden. Hoe vaak zit je precies op het gemiddelde?

Waarschijnlijk zie je dat jouw eigen cijfers anders zijn dan de gemiddelden die voor jouw leeftijd gelden. Vergelijk die uitkomst eens met je klasgenoten. Is er iemand bij wie alle cijfers precies op het gemiddelde liggen? Wat zegt dat over het gemiddelde?

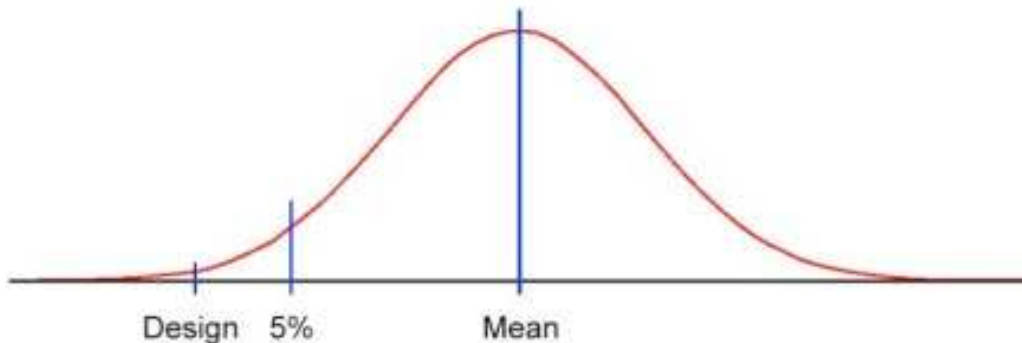
4. Wat is de wiskundige definitie van een gemiddelde?
5. Hoe bereken je de gemiddelde leeftijd uit van alle schildpadden?

In de bovenstaande vraag is het woordje 'alle' belangrijk. Het is misschien niet onmogelijk, maar toch zeker erg lastig om van alle schildpadden die nu leven de leeftijd te bepalen, dus

doen biologen een steekproef. Hoe groter het aantal metingen in die steekproef, hoe nauwkeuriger je het gemiddelde kunt bepalen. Als je zegt dat mensen gemiddeld honderdvijftig kilo wegen, wanneer je één iemand hebt gezien die inderdaad zo zwaar is, maak je een onterechte statistische bewering: hoewel je iemand hebt gezien die zo zwaar is, is dit slechts een uitzondering.

### Groepsgesprek

Bekijk de onderstaande figuur. Deze grafiek geeft een zogenaamde standaardverdeling weer: het gemiddelde zit in het midden, en de uitzonderingen aan linker- en rechterkant. Deze figuur geeft de situatie weer voor heel veel statistische eigenschappen, zoals leeftijdsverdeling, lengte of gewicht. (Bekijk ook eens de wisebit over normale mensen, [http://www.wisebits-academy.nl/bestaan\\_er\\_wel\\_normale\\_mensen](http://www.wisebits-academy.nl/bestaan_er_wel_normale_mensen).)



6. Waar in deze grafiek zou je de schildpad van honderdtachtig plaatsen?
7. Welk deel van de totale populatie maken die oude schildpadden dus uit?
8. Bekijk <http://www.youtube.com/watch?v=n7vAPYL1gvw>, over een zeeschildpad die eieren legt, en de gevaren die de uitgekomen eieren moeten doorstaan om in zee te komen.
9. Zoek op hoeveel eieren een landschildpad gemiddeld legt, hoeveel van die eieren uitkomen en hoeveel babyschildpadjes het eerste jaar halen.
10. Hoeveel schildpadjes die het eerste jaar halen, worden uiteindelijk ouder dan honderd, denk je? Hoe verandert dat de gemiddelde leeftijd van de schildpad?
11. Wat zegt jullie antwoord op de vorige vraag over de verhouding tussen de kans op iets en het gemiddelde?

Maar wanneer je al die kleine schildpadjes meeneemt in je berekening van de gemiddelde leeftijd van de schildpad, compenseren al die kleintjes die het eerste levensjaar niet halen die ene die honderdtachtig wordt. Net als die ene man van honderdvijftig kilo is ook die ene schildpad van honderdtachtig een uitzondering. Maar wanneer je de populatie aanpast, kun je heel andere getallen krijgen. Wanneer je alleen schildpadden in je berekening meeneemt die ouder zijn dan tien jaar, krijg je een heel ander gemiddelde. Wat zegt dat dan eigenlijk, een gemiddelde?

### Suggestie

Zoek een voorbeeld van een actuele kwestie waarin het gemiddelde als argument gebruikt wordt en analyseert dit met de klas op de wijze die in de opdracht is gevolgd.

### Bekijk ook eens

<http://nl.wikipedia.org/wiki/Adwaitya>

[http://www.wisebits-academy.nl/wanneer\\_is\\_iets\\_normaal](http://www.wisebits-academy.nl/wanneer_is_iets_normaal)

[http://www.wisebits-academy.nl/bestaan\\_er\\_wel\\_normale\\_mensen](http://www.wisebits-academy.nl/bestaan_er_wel_normale_mensen)

[http://www.wisebits-academy.nl/wat\\_zegt\\_een\\_kans](http://www.wisebits-academy.nl/wat_zegt_een_kans)

