

## Steekproevenverdeling van een proportie

- 23 Een gemeente wil in een bepaalde wijk het inzamelen van afval anders organiseren. Een buurtcomité ondervraagt willekeurig 50 bewoners, waarvan 24 bewoners vóór het plan blijken te zijn.
- Hoe groot is het percentage voorstanders in deze steekproef?
  - Je kunt de relatieve uitslag van een steekproef ook aangeven met een getal tussen 0 en 1. Leg uit dat bij bovengenoemd resultaat de waarde 0,48 hoort.



### Theorie

In een populatie voldoet een bepaald deel van de elementen aan een zekere eigenschap.

Dat deel heet de **populatieproportie**.

In een steekproef heet het deel dat die eigenschap heeft de **steekproefproportie**.

De populatieproportie en de steekproefproportie worden beide wordt geschreven als een getal tussen 0 en 1.

De steekproefproportie is een **schatter** van de populatieproportie. Deze schatting is betrouwbaarder naarmate de steekproefomvang groter is.

### Voorbeeld

Van een partij sinaasappels is 38% rijp. De populatieproportie is 0,38.

In een steekproef van 50 sinaasappels zijn er 21 rijp. De steekproefproportie is 0,42.

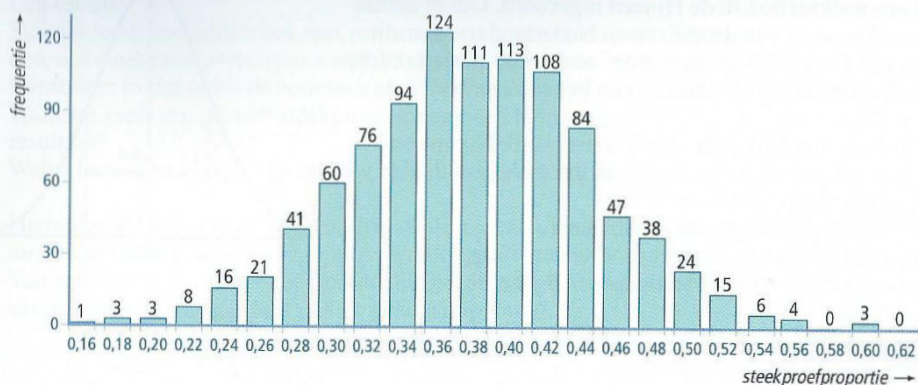
De schatting van de populatieproportie is in dit geval 0,42.

- 24 Stel je neemt in de situatie van het voorbeeld een steekproef van 80 sinaasappels. Van deze 80 zijn er 29 rijp. Bereken het verschil tussen de werkelijke populatieproportie en de geschatte populatieproportie.

- 25 Volgens de gemeente is 55% van de inwoners voor het plan om het afval anders te gaan inzamelen. Bij deze opdracht gaan we uit van een populatieproportie van 0,55. Om de betrouwbaarheid van een steekproef te onderzoeken kun je steekproeven simuleren. Hiernaast zie je het resultaat van 1000 steekproeven met steekproefgrootte  $n = 50$  en met steekproefgrootte  $n = 300$ . De uitkomst van elke steekproef wordt weergegeven met een getal tussen 0 en 1.
- Hoeveel steekproeven met  $n = 50$  hebben een steekproefproportie die kleiner is dan 0,50?
  - Hoeveel procent van de steekproeven met  $n = 50$  ligt tussen 0,50 en 0,60? En bij  $n = 300$ ?
  - Hoe groot is de spreidingsbreedte bij  $n = 50$ ?
  - En hoe groot is de spreidingsbreedte bij  $n = 300$ ?
  - Bij welke steekproefverdeling is de standaardafwijking het kleinst?

proportie aantal voorstanders	frequentie ( $n = 50$ )	frequentie ( $n = 300$ )
0,30 – 0,34	3	0
0,35 – 0,39	10	0
0,40 – 0,44	65	1
0,45 – 0,49	130	34
0,50 – 0,54	283	455
0,55 – 0,59	216	480
0,60 – 0,64	225	30
0,65 – 0,69	49	0
0,70 – 0,74	14	0
0,75 – 0,79	3	0
0,80 – 0,84	2	0
totaal	1000	1000

- 26 Ga uit van de situatie van het voorbeeld uit de vorige pagina: een populatieproportie van 0,38. Hieronder staat een staafdiagram van 1000 gesimuleerde steekproeven met omvang 50.



- a Tussen welke waarden liggen alle steekproefproporties (100%)?  
b Tussen welke twee waarden ligt 95% van alle steekproefproporties die rondom 0,38 liggen?  
c Hoe groot schat je dat de standaardafwijking ongeveer is?
- 27 In de tabel zie je het gemiddelde van de steekproefproporties  $p$  en de standaardafwijking van de steekproefverdelingen van opdracht 25.

	$n = 50$	$n = 300$
$p$	0,550	0,549
$s$	0,0716	0,0275

- a Met de formule  $s = \sqrt{\frac{p \cdot (1-p)}{n}}$  bereken je de standaarddeviatie  $s$  van een steekproevenverdeling. Ga na dat de waarden voor de standaardafwijking uit de tabel redelijk overeenkomen met de waarden die je met de formule berekent.  
b Bereken met de formule de standaardafwijking van de steekproevenverdeling van opdracht 26.

Als je één steekproef neemt met grootte  $n$  en als uitkomst de steekproefproportie  $p$ , dan hoort daar theoretisch gesproken een normale steekproevenverdeling bij. De standaardafwijking bereken je dan met de formule.

$$s = \sqrt{\frac{p \cdot (1-p)}{n}}$$

$p$  is de steekproefproportie  
 $n$  is de steekproefgrootte

- 28 Bij een onderzoek in Nederland is één van de onderzoeksvragen hoe groot het percentage huishoudens is dat een wasdroger bezit.  
a Wat is de populatie van dit onderzoek?  
b Hoe kun je aan de onderzoeksvraag zoals die hierboven is geformuleerd, zien dat het gaat om proporties?  
c Om de standaardafwijking te schatten gaat men er op grond van een eerder onderzoek er vanuit dat 40% van de huishoudens een wasdroger heeft.

Toon aan dat bij benadering geldt:  $s = \frac{0,49}{\sqrt{n}}$

- d Men wil de steekproef zo groot maken dat de standaardafwijking  $s$  hoogstens 0,015 is. Bereken hoe groot de steekproef dan moet zijn.  
(Ontleend aan de syllabus Wiskunde A havo 2017)