

3.1 Statistisch onderzoek

Inleiding

Statistiek houdt zich bezig met het verzamelen, uitleggen en presenteren van betrouwbare gegevens over groepen (van bijvoorbeeld mensen). Meestal wordt daarbij maar een deel van de groep onderzocht.

Het woord 'statistiek' is afkomstig uit het Latijn: 'statisticum collegium'. Dit betekent: les over staatszaken. Je zou kunnen zeggen: de analyse van staatsgegevens.



Figuur 1

Je leert in dit onderwerp

- de begrippen statistisch onderzoek, steekproef, populatie, aselekt en representatief;
- onderscheid maken tussen kwalitatieve en kwantitatieve variabelen en tussen discrete en continue kwalitatieve variabelen;
- een vragenlijst opstellen die betrouwbare gegevens oplevert die goed te verwerken zijn;
- toevalsgetallen genereren en er handig gebruik van maken;
- het verschil tussen beschrijvende en verklarende statistiek.

Voorkennis

- de basistechnieken van het werken met de grafische rekenmachine en/of met Excel.

Verkennen

Opgave V1

Files worden meestal ervaren als een probleem.

- Noem minimaal vier bedrijven of beroepsgroepen waarvoor de ontwikkeling van het fileprobleem van belang is.
- Waarom is statistisch onderzoek noodzakelijk om het ontstaan van files te onderzoeken?
- Noem vier (soorten) organisaties die in Nederland statistisch onderzoek doen.

Opgave V2

Bedenk een opzet voor een onderzoek naar het gebruik van de fiets onder de ouders en leerlingen van je school. De bedoeling is dat je na het onderzoek uitspraken kunt doen over het gebruik van de fiets van alle leerlingen van de school en hun ouders.

Uitleg 1

Het percentage mensen dat (vrijwel) nooit vlees eet is minder dan 5%, bij 17 miljoen Nederlanders dus 850.000 mensen. Dit aantal is wel stijgende en gebaseerd op onderzoeken van onder andere het RIVM, het Landbouw Economisch Instituut, Natuur en Milieu, het Voedingscentrum en Milieu Centraal.

Bron: Nederlandse vegetariërsbond, maart 2017

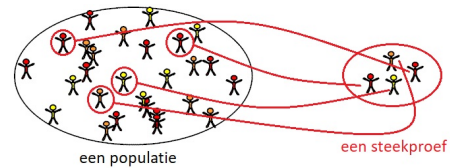
Belangrijke vragen bij zo'n bewering zijn:

- Waar komen deze gegevens vandaan?
- Hoe betrouwbaar is zo'n uitspraak?

Statistiek houdt zich bezig met het verzamelen, uitleggen en presenteren van betrouwbare gegevens over groepen (van bijvoorbeeld mensen), waarbij meestal maar een deel van de groep wordt onderzocht. Je noemt de groep 'de populatie' en het deel van de groep 'een steekproef'. De gegevens die je verzamelt heten 'data'.

Het kiezen van de steekproefdeelnemers moet 'aselect' (willekeurig) plaatsvinden.

De steekproef moet 'representatief' zijn: alle soorten deelnemers moeten naar verhouding even vaak in de populatie voorkomen als in de steekproef.



Figuur 2

Om te zorgen dat je een goede 'steekproef' hebt, moet je ook zorgen dat deze groot genoeg is.

Een statistisch onderzoek begon met de onderzoeksvraag: "Hoeveel procent van de Nederlanders is vegetariër?"

Deze vraag gaat over de variabele 'aantal Nederlanders dat vegetariër is'. Deze variabele is kwantitatief (in getallen uit te drukken). Daartegenover staan kwalitatieve variabelen zoals geslacht of politieke voorkeur.

Opgave 1

Bestudeer **Uitleg 1**. Welke van de volgende steekproeven is/zijn representatief? Licht je antwoord toe.

- Om een onderzoek te doen naar het discotheekbezoek onder 14- tot 18-jarigen kies je de leerlingen van jouw eigen klas.
- Om de politieke voorkeur van Nederlanders te bepalen worden aselect uit het bevolkingsregister van Nederland 7500 inwoners getrokken die aan het onderzoek deelnemen.
- Om de kwaliteit van diepvrieskippen te bepalen, kopen de onderzoekers 190 diepvrieskippen; van 19 merken steeds 10 aselect getrokken stuks.

Opgave 2

In welke gevallen is sprake van een aselechte steekproef?

- Tien Deventernaren kiezen door de eerste tien achternamen met een H aan te strepen in het telefoonboek van Deventer.
- Een provincie in Nederland kiezen door deze geblinddoekt op een kaart van Nederland aan te wijzen.
- Vijf 4 havo leerlingen kiezen door uit een zak met gevouwen lootjes met alle achternamen van leerlingen uit 4 havo de eerste vijf te halen.
- Automobilisten om en om bij de toegangsweg van een dorp vanaf 20:00 tot 22:00 uur aanhouden en controleren.

Uitleg 2

In een dataset kunnen verschillende soorten variabelen zitten. Je kent het onderscheid tussen kwalitatieve en kwantitatieve variabelen. Met kwantitatieve variabelen kun je rekenen, met kwalitatieve variabelen niet. Met een hobby (kwalitatief) kun je niet rekenen, met een gemiddeld cijfer (kwantitatief) wel.

Kwantitatieve variabelen kun je weer onderverdelen in discrete variabelen en continue variabelen.

- Discrete variabelen zijn variabelen die geen tussenwaarden kunnen aannemen. Bijvoorbeeld het aantal kinderen in een gezin, een score op een toets van veertig meerkeuzevragen, leeftijd, schoenmaat, enzovoort.
- Continue variabelen zijn variabelen als lengte, gewicht, buitentemperatuur, tijd, enzovoort. Continue variabelen kunnen allerlei tussenwaarden aannemen.

Een continue variabele als 'lengte' kan door afronding op bijvoorbeeld hele cm wel discreet lijken. Toch moet je die als continu blijven opvatten.

Opgave 3

Iemand wil een onderzoek doen bij examenklassen havo met de volgende variabelen: geslacht, geboortjaar, geboortemaand, gewicht, lengte, cijfergemiddelde, cijfer voor wiskunde, huiswerk, wiskundegroep, profiel en plezier.

Geef voor elk van deze variabelen aan of deze kwalitatief of kwantitatief is, discreet of continu en welke waarden de variabelen kunnen aannemen.

Theorie en voorbeelden

Om te onthouden

Statistiek houdt zich bezig met het verzamelen, uitleggen en presenteren van betrouwbare gegevens over groepen (van bijvoorbeeld mensen), de **populatie**. Meestal wordt maar een deel van de groep, de **steekproef**, onderzocht. De verzamelde gegevens heten **data**.

Als je verzamelde gegevens presenteert en gebruikt om daarin patronen te ontdekken, dan ben je bezig met **beschrijvende statistiek**. Je kunt op basis van de gegevens van een steekproef uitspraken doen over de populatie: je bent dan bezig met **verklarende statistiek**.

Het kiezen van de steekproefdeelnemers moet **aselect** plaatsvinden. Dat wil zeggen dat elk lid van de populatie even grote kans heeft om in de steekproef te komen. Daarbij wordt vaak gebruikgemaakt van **toeval**, bijvoorbeeld door loten of toevalsgetallen uit een computer of de grafische rekenmachine.

De steekproef moet **representatief** zijn. Alle soorten leden uit de populatie moeten naar verhouding even vaak in de populatie voorkomen als in de steekproef.

De **steekproefomvang** moet groot genoeg zijn. Bijvoorbeeld om te zorgen dat deze ook representatief is.

Voor het verzamelen van gegevens kan een **enquête** worden gebruikt die bestaat uit **onderzoeksvragen**.

Leeftijd, geslacht, lengte, gewicht, kleur ogen noem je **variabelen**.

Kwalitatieve variabelen zoals 'geslacht' en 'kleur ogen' geven een eigenschap (kwaliteit) weer.

Kwantitatieve variabelen hebben een getalswaarde, zoals 'leeftijd', en je kunt ermee rekenen.

Er zijn verschillende typen kwantitatieve variabelen:

- **discrete** kwantitatieve variabelen, zoals 'schoenmaat'. Alleen bepaalde waarden (bijvoorbeeld 7 en 7,5) kunnen voorkomen, de andere tussenliggende waarden niet.
- **continue** kwantitatieve variabelen, zoals 'lengte' en 'gewicht'. Elke tussenliggende waarde kan ook voorkomen.

'Discreet' betekent: 'los van elkaar'; 'continu' staat voor 'aaneengesloten'.

De **bivariate statistiek** en **multivariate statistiek** zijn de onderdelen van de statistiek die onderzoek doen naar het verschil tussen twee of meer populaties of naar de samenhang tussen twee of meer variabelen in dezelfde populatie.

Bekijk het **Practicum** om na te gaan hoe je **toevalsgetallen** kunt oproepen en om te leren werken met **Excel**.

Voorbeeld 1

Bekijk de volgende vier manieren om een steekproef samen te stellen. Welke van deze steekproeven is niet representatief en welke is niet aselekt?

1. Voor een onderzoek naar de mening van treinreizigers over de service van de NS in de treinen ga je enquêteren. Je bevraagt bij de ingang van een willekeurig gekozen station elk uur van de dag tien willekeurige reizigers.
2. Voor een onderzoek naar het rijgedrag van vrachtwagenchauffeurs ga je mensen enquêteren. Je kiest voor de uitgang/ingang van een treinstation en bevraagt vanaf 7:00 uur elk uur van de dag tien willekeurige reizigers.

3. Voor een onderzoek naar het rookgedrag van ouders van leerlingen van jullie school ondervraag je de eerste vijftig binnenkomende ouders op een ouderavond.
4. Voor een onderzoek naar het rookgedrag onder ouders van leerlingen van jullie school selecteer je door loting vijftig leerlingen van jullie school en ondervraag je weer na loting de vader of de moeder van elk van de vijftig leerlingen.

Antwoord

Steekproef 1 is niet aselekt, want reizigers die het station niet aandoen, kunnen niet in de steekproef komen. Als er sprake is van regio's voor bijvoorbeeld de schoonmaak van treinen, is de steekproef ook niet representatief.

Bij steekproef 2 is de populatie al niet goed vastgelegd. Het is dus onzinnig om over aselekt of representatief te spreken.

Steekproef 3 is niet aselekt, want ouders die niet op de ouderavond komen, kunnen niet in de steekproef komen. Als er geen verband is tussen ouderavondbezoek en roken, zou deze steekproef wel representatief kunnen zijn.

Steekproef 4 is niet aselekt. Alleenstaande ouders met één kind op school hebben een grotere kans om in de steekproef te komen dan getrouwde ouders met één kind op school. Of de steekproef representatief is, is twijfelachtig.

Opgave 4

Naar welke soort variabele verwijst de gestelde vraag?

Kies uit: kwalitatieve variabele, discrete kwantitatieve variabele of continue kwantitatieve variabele.

- a Hoeveel vakken heb je?
 - A. kwalitatieve variabele
 - B. discrete kwantitatieve variabele
 - C. continue kwantitatieve variabele
- b Hoe ver is het van school naar huis?
 - A. kwalitatieve variabele
 - B. discrete kwantitatieve variabele
 - C. continue kwantitatieve variabele
- c Welk profiel heb je gekozen?
 - A. kwalitatieve variabele
 - B. discrete kwantitatieve variabele
 - C. continue kwantitatieve variabele
- d Wat is je telefoonnummer?
 - A. kwalitatieve variabele
 - B. discrete kwantitatieve variabele
 - C. continue kwantitatieve variabele
- e Hoelang zit je al op school?
 - A. kwalitatieve variabele
 - B. discrete kwantitatieve variabele
 - C. continue kwantitatieve variabele
- f Hoelang duurt het nog tot het eindexamen?
 - A. kwalitatieve variabele
 - B. discrete kwantitatieve variabele
 - C. continue kwantitatieve variabele
- g In hoeveel vakken doe je eindexamen?
 - A. kwalitatieve variabele
 - B. discrete kwantitatieve variabele
 - C. continue kwantitatieve variabele

Opgave 5

Je doet een onderzoek onder jongeren naar hun mening over smartphones.

Welke van de genoemde onderzoeksmiddelen zijn het meest geschikt? Licht je antwoord toe.

- A. een telefonische enquête
- B. een vragenlijst in een meidenblad
- C. een vragenlijst via sociale media
- D. een vragenlijst op straat vlak bij een winkelcentrum

Opgave 6

In de Nationale Wetenschapsquiz kwam de vraag voor: “Hoeveel schoolgaande kinderen zijn er gemiddeld per gezin?” Je neemt een grote steekproef onder schoolkinderen en vraagt hun hoeveel schoolgaande broertjes en zusjes zij hebben. Op basis daarvan bepaal je het gemiddelde aantal schoolgaande kinderen per gezin.

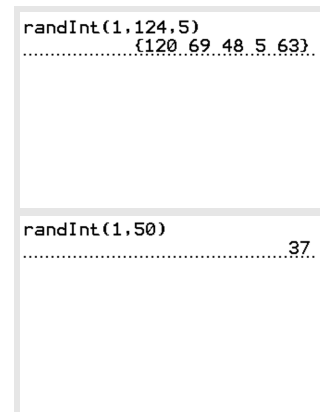
Is dit een goede aanpak? Welk antwoord is correct en waarom?

- A. Ja, zo krijg je een juiste schatting.
- B. Nee, zo krijg je een te lage schatting.
- C. Nee, zo krijg je een te hoge schatting.

Voorbeeld 2

Om een steekproef samen te stellen uit een grote populatie, wordt vaak met toevalsgetallen gewerkt. Je ziet twee voorbeelden van het gebruik van toevalsgetallen. Bekijk het [Practicum](#) om na te gaan hoe je toevalsgetallen kunt oproepen met de grafische rekenmachine.

1. Bij een wielervedstrijd moeten vijf renners naar de dopingcontrole. Ze hebben rugnummers vanaf 1 tot en met 124. Er worden vijf toevalsgetallen van 1 tot en met 124 gegenereerd. De renners met rugnummers die overeenkomen met de vijf toevalsgetallen, moeten naar de dopingcontrole.
2. Een op de vijftig passagiers wordt op Schiphol door de douane uitgebreid gefouilleerd en de handbagage wordt doorzocht. Er worden toevalsgetallen gegenereerd van 1 tot en met 50. Dit toevalsgetal is (per groep van vijftig) het nummer van de passagier die intensief wordt gecontroleerd.



Figuur 3

Opgave 7

Bekijk [Voorbeeld 2](#). Je ziet hoe je met behulp van toevalsgetallen een steekproef kunt samenstellen.

- a Hoe kun je met behulp van toevalsgetallen uit de dagproductie van twaalfhonderd spaarlampen twintig testexemplaren kiezen?
- b Hoe kun je met behulp van toevalsgetallen een steekproef van vijftienhonderd willekeurig gekozen Nederlanders samenstellen?

Soms wil je dat je steekproef aan bepaalde voorwaarden voldoet. Je wilt bijvoorbeeld dat bepaalde leeftijdsgroepen in de werkelijke verhouding in je steekproef voorkomen. Dat is een ‘gelaagde steekproef’.

- c Stel je voor dat in een bepaalde stad met 60000 inwoners de percentages van de leeftijdsgroepen 0 — 20, 20 — 60 en 60 — ouder ook binnen de steekproef tot uiting komen. Hoe kies je de personen uit die stad voor je steekproef?

Verwerken

Opgave 8

Stel je voor dat een onderzoeker voor een onderzoek naar de filedruk in Nederland naar waddeneiland Texel gaat en daar 's nachts het aantal auto's op een van de wegen checkt. Hij noteert per voorbijrijdende auto het merk en de snelheid.

- Leg uit waarom dit geen aselekt onderzoek is.
- Leg uit waarom dit geen representatief onderzoek is.
- Leg uit waarom de variabele *automerk* een kwalitatieve variabele is.
- Leg uit waarom de variabele *aantal auto's per uur* een discrete kwantitatieve variabele is.
- Leg uit waarom de variabele *snelheid* een continue kwantitatieve variabele is.

Opgave 9

Voor een nieuw onderzoek bedenkt men de volgende manier om een steekproef samen te stellen: een jaar lang wordt bij elk ziekenhuis iedere maandag iedereen die in het ziekenhuis aanwezig is of er arriveert, genummerd. Het maakt niet uit of iemand verplegend personeel is, of zieke of bezoeker of schoonmaker, enzovoort. Aan het einde van de dag worden bij elk ziekenhuis uit de groep toegekende nummers vijftien personen met behulp van toevalsgetallen gekozen om mee te doen aan het onderzoek. Stel dat bij een ziekenhuis op zo'n maandag 1250 nummers zijn uitgedeeld, startend met nummer 1. Genereer met de grafische rekenmachine een groep van vijftien nummers die die maandag worden geselecteerd voor het onderzoek.

Opgave 10

In een straat staan precies honderd woningen. Het zijn twintig blokken van vijf woningen. Aan iedere kant van de weg staan tien blokken. Je hebt een even kant met de huisnummers 2 tot en met 100, met een tuin op het zuiden. Je hebt een oneven kant met de huisnummers 1 tot en met 99, met een tuin op het noorden.

- Een energiebedrijf wil het gasverbruik in deze straat onderzoeken. Het bedrijf neemt een steekproef van tien huizen: de huisnummers 1, 11, 21, 31, 41, 51, 61, 71, 81 en 91. Is deze steekproef aselekt getrokken?
- Het gemiddelde gasverbruik dat de onderzoeker bij de tien huizen vindt, blijkt veel hoger te zijn dan dat het gemiddelde in de straat in werkelijkheid blijkt te zijn. Hoe kan dat?
- Bedenk een manier om aselekt tien huizen uit de straat voor het onderzoek te selecteren, zodat het gemiddelde gasverbruik van de tien huizen representatief is voor de hele straat.

Opgave 11

'Belgen praten beduidend langzamer dan Nederlanders. In de Randstad haalt men 5,42 lettergrepen per seconde, in Oost-Vlaanderen slechts 4,43. Sommige mensen gingen het meteen controleren. De spreeknelheid van 21 miljoen Nederlandssprekenden werd bepaald door maar liefst 160 leraren en leraressen een stukje te laten opzeggen. Er waren acht groepen, dus twintig sprekers per groep. Ook werd nog gerapporteerd over het verschil tussen jong en oud, man en vrouw.'

bron: *tijdschrift Onze Taal, 2004, Hans van Maanen*

- Wat vind je van deze opzet?
- Wat vind je van de steekproef?
- Wat vind je van de conclusie dat Belgen beduidend langzamer praten dan Nederlanders?
- De journalist rangschikt dit onderzoek in de top 10 van wetenschappelijke blunders van 2004. Waarom denk je?

Opgave 12

In de jaren 1982-1988 werd onder 22000 mannelijke Amerikaanse artsen onderzoek gedaan naar de invloed van aspirine op hart- en vaatziekten op de gemiddelde Amerikaanse man. De helft gebruikte om de dag 300 milligram aspirine, wat ongeveer gelijk staat aan een 'gewoon' aspirientje. De andere helft slikte een placebo ('fopmiddel'). Van de aspirineslikkers kregen 104 personen een hartinfarct, van de placeboslikkers waren dat er 189. De conclusie van het onderzoek was dat het risico op een hartinfarct met ongeveer 45% wordt verlaagd door het slikken van aspirine. Dat dit grote verschil aan toeval was te wijten, vond men uitgesloten vanwege het grote aantal mensen dat aan de studie meewerkte.

- Waarom is hier geen sprake van een representatieve steekproef? Hoe had deze steekproef moeten worden samengesteld?
- Waarom werd er van placebo's gebruikgemaakt?
- Hoeveel procent van de 11000 aspirineslikkers heeft baat gehad bij het slikken van aspirine?
- Volgens de tekst wordt de kans op een hartinfarct met 45% verlaagd. Klopt dat?

Opgave 13

Veel onderzoek gebeurt door mensen een vragenlijst te laten beantwoorden. Het opstellen van de juiste vragen is erg belangrijk. Op slechte vragen krijg je slechte antwoorden. Stel je bent nieuwsgierig wat de leerlingen uit je klas bij het ontbijt eten.

- Je bedenkt als vraag: 'Wat vind je lekkerder op de boterham, hagelslag of kaas?' Leg uit waarom deze vraag hier niet goed is.
- Je bedenkt ook de vraag: 'Wat is gezonder: een witte boterham of een bruine boterham?' Leg uit waarom ook deze vraag hier niet goed is.
- Je zou ook aan elke leerling kunnen vragen: 'Schrijf op wat je vanmorgen hebt gegeten als ontbijt.' Wat is een nadeel van deze vraag?
- Je zou kunnen vragen: 'Geef met een kruisje aan wat je vanmorgen als ontbijt hebt gehad. Kies uit bruin brood, yoghurt met muesli en/of fruit.'
Wat is er mis met deze vraag?
- Welke vraag zou jij stellen waarop je een zinvol antwoord krijgt? Probeer uit of het een handige en goede vraag is.

Toepassen**Opgave 14: De Nationale Doorsnee**

De 'Nationale Doorsnee' was in 2000 een landelijk statistiekproject voor leerlingen uit leerjaar 1 en 2. Centrale vraag was: "Wie is de gemiddelde leerling van Nederland?" Het ging bij dit project om negen kenmerken:

- lichaamslengte
- ontbijtgewoonte
- tijdsbesteding sport
- tijdsbesteding tv
- tijdsbesteding computer
- leukste vak op school
- zakgeld per week
- bijverdienste per week
- favoriete popster of popgroep

- Naar welk soort variabele verwijst elk van deze kenmerken? Kwalificeer met kwalitatief, kwantitatief, discreet of continu.
- Bedenk bij elk kenmerk een goede vraag die aansluit bij de door jou genoemde soort variabele.
- Welk tiende kenmerk en welke tiende vraag zou je kunnen toevoegen om de gemiddelde leerling van Nederland nog verder te typeren?

Opgave 15: Het gebruik van de fiets

Maak een opzet voor een onderzoek onder een deel van de ouders en leerlingen van de school naar hun gebruik van de fiets; neem je onderzoeksplannen onder de loep en verbeter deze.

- Ontwerp minimaal twee concrete onderzoeksvragen: wat wil je precies weten over het fietsgebruik van de leerlingen en hun ouders? Anders gezegd: welke vragen wil je beantwoord zien nadat je dit onderzoek hebt uitgevoerd?
- Ontwerp een lijst met vragen, zodanig dat je met de antwoorden erop je eigen onderzoeksvragen kunt beantwoorden.
- Stel een lijst met variabelen samen waarin je de antwoorden op je vragenlijst gaat vastleggen en geef bij elke variabele aan of het om een kwalitatieve, discreet kwantitatieve of continu kwantitatieve variabele gaat.
- Ontwerp een aselechte en representatieve steekproef van leerlingen en ouders op jouw school.
- Ontwerp de manier waarop je de steekproefpersonen de vragen gaat stellen zodanig dat je de meeste kans hebt op zo veel mogelijk serieuze antwoorden.

Testen

Opgave 16

In 2006 hield het mannenblad 'Men's Health' een wereldwijd seksonderzoek. Ruim 40000 mannen (lezers) van het blad vulden de vragenlijst in. In Nederland waren er ongeveer 1500 mannen die reageerden. De kop boven veel artikelen was: 'Nederlandse man vrijt langdurig.'

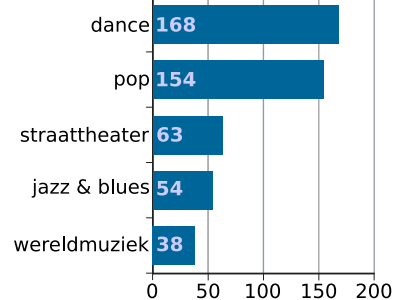
- Wat vind je van de opzet van het onderzoek? Gebruik in ieder geval de woorden aselekt, representatief en steekproefomvang.
- Wat vind je van de kop boven de artikelen?
- Wat is het lastige van vragen bij seksonderzoeken en de conclusies die je eruit kunt trekken?

Opgave 17

In deze afbeelding kun je voor ieder genoemd muziekgenre het aantal muziekfestivals dat in Nederland in 2013 plaatsvond, aflezen.

- Van welk type variabele worden hier gegevens afgebeeld: van een discrete kwantitatieve variabele of van een kwalitatieve variabele? Deze gegevens zijn verzameld vanwege een statistisch onderzoek.
- Bedenk een mogelijk onderzoek waarbij deze gegevens als onderdeel van een aselechte, representatieve steekproef worden gebruikt. Omschrijf duidelijk de onderzoeksvraag, de populatie en de steekproef.
- Bedenk een mogelijk onderzoek waarbij dit de gegevens van de gehele populatie zijn. Omschrijf duidelijk de onderzoeksvraag en de populatie.

Aantal festivals per genre in 2013



Figuur 4

Stel dat deze gegevens gebruikt worden voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag 'Welk genre muziekfestival kwam het meest voor in Nederland in 2013?'

- Is dit dan een vorm van beschrijvende of verklarende statistiek? Verklaar je antwoord.

Opgave 18

De mentor van een bovenbouwgroep wil aselekt een leerling kiezen als assistent bij de uitleg. In de groep zitten 32 leerlingen.

- Bedenk een manier om dit met een getsimulatie op de grafische rekenmachine of in (een digitaal programma zoals) Excel uit te voeren.
- Bedenk een manier om dit met een (getal-)simulatie zonder rekenmachine of digitaal hulpmiddel uit te voeren.

- c Bedenk een manier om zonder simulatie, hopelijk aselekt, een leerling uit deze groep te kiezen.

Practicum

Met de volgende practica kun je leren hoe je **toevalsgetallen** met de grafische rekenmachine genereert.

- **Simulaties met de TI83/TI84**
- **Simulaties met de TIinspire**
- **Simulaties met de Casio**
- **Simulaties met de HP Prime**
- **Simulaties met de NumWorks**


Met Excel (een spreadsheetprogramma, een rekenblad) werken is bij statistiek eigenlijk onontbeerlijk. Je kunt er grote hoeveelheden gegevens in kwijt. Bekijk deze practica voor **Excel 2013/2016**:

- **Tafels** om de basisbeginselen van het werken met Excel te leren.
- **Diagrammen** om te leren hoe je in Excel lijn-, staaf-, cirkeldiagrammen kunt maken.
- **Data presenteren en vergelijken** om te bekijken hoe je grote databestanden kunt samenvatten en deelgroepen daarin kunt vergelijken.
- Van **Steekproeven en uitspraken**, alleen het eerste deel: "Een steekproef trekken met toevalsgetallen".



© 2024

Deze paragraaf is een onderdeel van het Math4All wiskundemateriaal.

Math4All stelt het op prijs als onvolkomenheden in het materiaal worden gemeld en ideeën voor verbeteringen in de content of dienstverlening kenbaar worden gemaakt. Klik op  in de marge bij de betreffende opgave. Uw mailprogramma wordt dan geopend waarbij het emailadres en onderwerp al zijn ingevuld. U hoeft alleen uw opmerkingen nog maar in te voeren.

Email: f.spijkers@math4all.nl

Met de Math4All Foliostaat kunnen complete readers worden samengesteld en toetsen worden gegenereerd. Docenten kunnen bij a.f.otten@math4all.nl een gratis inlog voor de maatwerkdienst aanvragen.
