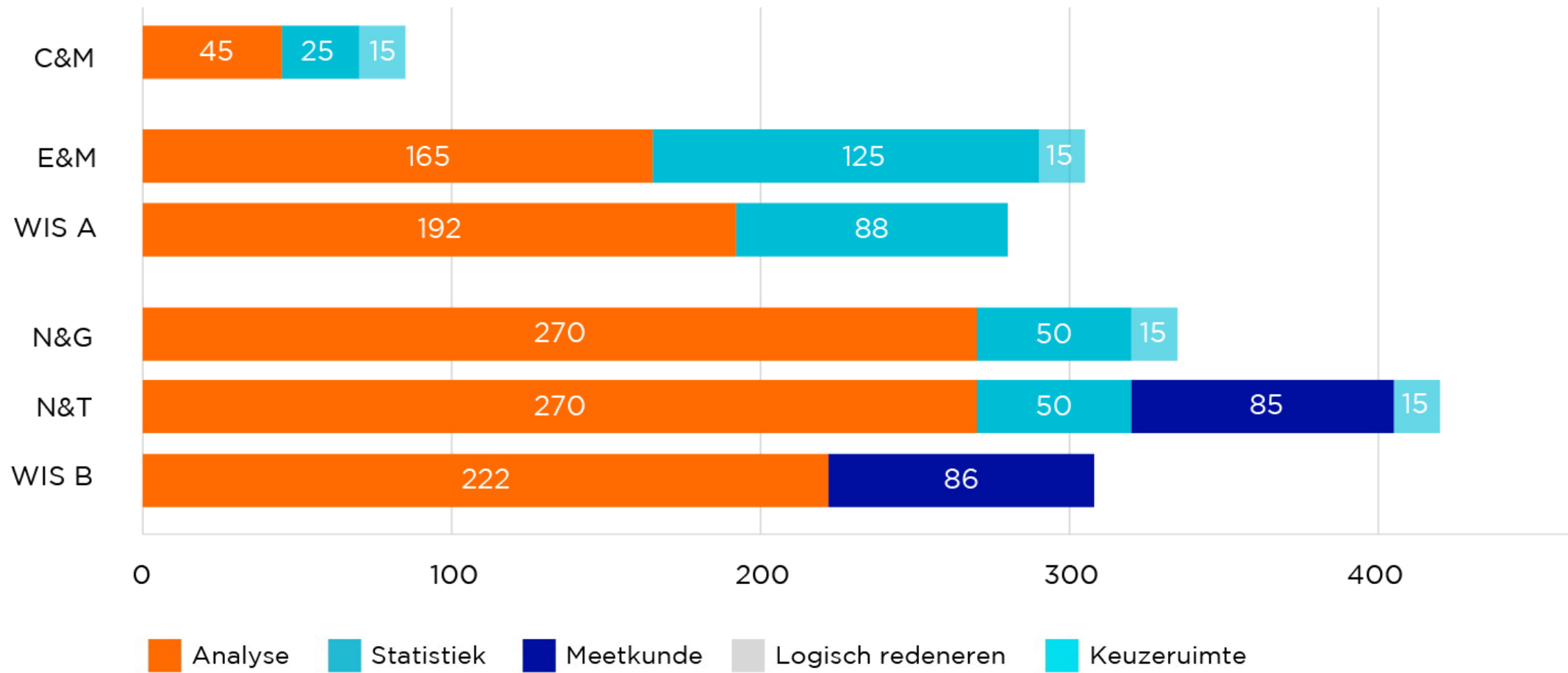
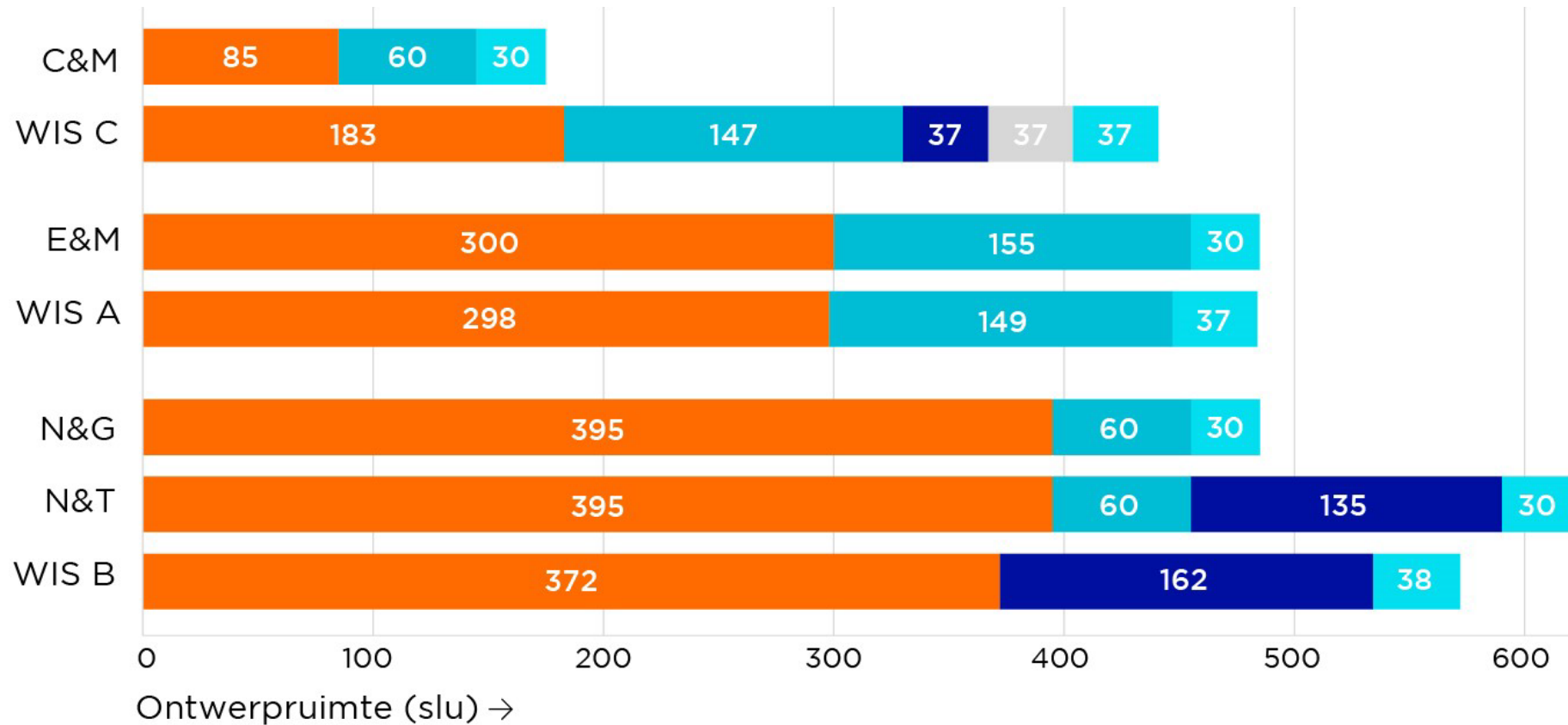




Inhoud havo



Inhoud (vwo)



■ Analyse ■ Statistiek ■ Meetkunde ■ Logisch redeneren ■ Keuzeruimte

Overzicht kerndoelen rekenen en wiskunde

Domein

Wiskundige concepten

Kerndoel 10 De leerling redeneert en rekent met getallen, grootheden en vergelijkingen

- A Getallen en grootheden
- Aanvulling havo-vwo: Algebra*
- B Vergelijkingen

Kerndoel 11 De leerling interpreteert data en kansen

- A Data
- B Kans

Kerndoel 12 De leerling toont inzicht in patronen en verbanden

- A Patronen en verbanden

Kerndoel 13 De leerling toont inzicht bij meetkundig handelen

- A Meetkunde

Domein

Wiskundige denk-werkwijzen

Kerndoel 14 De leerling gebruikt wiskundige denk-werkwijzen

- A Wiskundig probleemoplossen
- B Wiskundig modelleren
- C Aantonen
- D Gebruiken en beschrijven van algoritmes

Kerndoel 15 De leerling gebruikt wiskundetaal en wiskundig gereedschap

- A Gebruik van wiskundetaal en wiskundige representaties
- B Gebruik van wiskundige instrumenten

Domein

Wiskunde en de wereld

Kerndoel 16 De leerling ontwikkelt een wiskundige attitude

- A Wiskundige attitude

Kerndoel 17 De leerling past wiskunde toe in bekende en nieuwe situaties

- A Wiskunde in de werkelijkheid
- B Wiskunde in verschillende leergebieden

Kerndoel 11

De leerling interpreteert data en kansen.

11A

De leerling interpreteert, representeert en analyseert data.

Het gaat hierbij om:

- opstellen van tabellen bij data;
- beredeneerd kiezen, berekenen en interpreteren van gemiddelde, modus en mediaan en berekenen en interpreteren van spreidingsbreedte;
- maken van grafische representaties van data en daaruit conclusies trekken;
- beredeneerd kiezen van representaties;
- interpreteren van grafische representaties en beredeneren of daarbij gepresenteerde conclusies wel, niet of deels kloppen;
- grafische representaties: diagrammen, grafieken en infographics.

*Aanvulling
havo-vwo*

- analyseren van univariate en bivariate datasets;
- beredeneerd kiezen en gebruiken van meetniveaus: nominaal, ordinaal, interval en ratio;
- beredeneerd kiezen, berekenen en interpreteren van spreidingsbreedte en interkwartielafstand;
- vergelijken van twee datasets;
- onderscheiden van correlatie en causaliteit.

11B

De leerling redeneert en rekent met kansen.

Het gaat hierbij om:

- kansen weergeven als breuk, verhouding, percentage en decimaal getal;
- op basis van kansen inschatten hoe waarschijnlijk het is dat gebeurtenissen plaatsvinden;
- berekenen van verwachtingswaardes.

Kerndoel 21

De leerling zet digitale technologie en digitale media in.

21C

De leerling verkent het gebruik van data en dataverwerking.

Het gaat hierbij om:

- redeneren over hoe een dataset een beperkt beeld geeft van de werkelijkheid;
- uitvoeren van onderzoek met een dataset om een vraag te beantwoorden, een taak uit te voeren of een probleem op te lossen;
- beschrijven van het gebruik van data door bedrijven, instellingen en overheden;
- beschrijven van de toenemende mogelijkheden om datagestuurd te werken;
- reflecteren hoe AI nieuwe manieren om data te verwerken mogelijk maakt.

- gebruiken van open data om een probleem op te lossen of een onderzoek uit te voeren.

Eindterm 6

De leerling exploreert profiel-gerelateerde data met digitaal wiskundig gereedschap. (B)

Het gaat hierbij om:

- onderscheiden van meetniveaus van statistische variabelen;
- data verwerken in tabellen, grafieken en diagrammen;
- data samenvatten met centrum- en spreidingsmaten;
- data vergelijken op basis van frequentieverdelingen en andere visualisaties;
- beargumenteren welke verwerking en karakterisering van data geschikt is.

Eindterm 7

De leerling beoordeelt berichtgeving in media en vanuit onderzoek waarbij statistiek gebruikt wordt. (B)

Het gaat hierbij om:

- kritische vragen stellen over de kwaliteit van statistisch onderzoek;
- herkennen en beoordelen van statistische informatie en de wijze van weergave;
- onderscheiden van correlatie en causaliteit;
- beoordelen van representativiteit, validiteit en betrouwbaarheid.

Eindterm 8

De leerling formuleert conclusies over een populatie op basis van steekproeven. (B)

Het gaat hierbij om:

- evalueren van de invloed van de steekproefomvang en van de verdeling van de data op statistische conclusies;
- schatten van de populatieproportie en het populatiegemiddelde in de vorm van een betrouwbaarheidsinterval;
- bepalen van de populatieverdeling aan de hand van grafische representaties;
- gebruiken van simulaties van steekproeftrekkingen uit een populatie om, op basis van een steekproevenverdeling, zicht te krijgen op toevalsvariatie;
- interpreteren van resultaten in context.

Eindterm 9

De leerling onderzoekt de statistische samenhang tussen twee variabelen. (B)

Het gaat hierbij om:

- onderzoeken of een verschil tussen twee groepen met betrekking tot steekproefgemiddelden en steekproefproporties significant is;
- bepalen van de relevantie van het verschil tussen twee groepen;
- bepalen van de correlatiecoëfficiënt en de regressielijn met digitaal wiskundig gereedschap;
- uitvoeren van multivariate analyse met digitaal wiskundig gereedschap;
- interpreteren van resultaten in context.

Eindterm 10

De leerling berekent kansen, verwachtingswaarden en standaardafwijkingen met en zonder digitaal wiskundig gereedschap. (B)

Het gaat hierbij om:

- werken met stochasten;
- kansen berekenen met continue kansverdelingen en kansdichtheidsfuncties;
- werken met voorwaardelijke kansen;
- werken met verwachtingswaarden en standaardafwijkingen van stochasten.

Te denken valt aan:

- bespreken van verwachtingswaarden bij erfelijkheidsleer;
- berekenen van kansen met behulp van vaasmodel en kansboom;
- berekenen van kansen op basis van continue kansverdelingen met gegeven kansdichtheidsfunctie en met behulp van integralen;
- gebruik van formules voor berekenen van verwachtingswaarde en standaardafwijking en toepassing van de wortel-n-wet;
- duiden van verschil tussen de voorwaardelijke kansen, bijvoorbeeld de kans op positieve test gegeven ziekte versus de kans op ziekte gegeven positieve test.

Eindterm 11

De leerling analyseert telproblemen. (B)

Het gaat hierbij om:

- identificeren van een probleem als een telprobleem;
- onderscheiden en herkennen van rangschikkingen met en zonder herhaling;
- gestructureerd representeren van telproblemen;
- rekenen met combinaties, permutaties en herhalingsrangschikkingen.

Te denken valt aan:

- een video maken waarin de leerling uitlegt hoe bij kansrekening het vaasmodel werkt en waarom hierbij combinaties gebruikt worden;
- tekst en illustratie maken over het gebruik van combinaties als permutaties bij kansrekening;
- onderzoeken hoe bij andere vakken combinaties en permutaties worden gebruikt in praktische situaties;
- een poster maken over het verband tussen combinaties, binomiaalcoëfficiënten, de driehoek van Pascal, het bord van Galton, en de normale verdeling.

HAVO EM

Domeinindeling	Titel (sub)domein	Toewijzing CE-SE	
		SE	CE
Domein A	Wiskundige concepten		
Subdomein A1	Concepten bij activiteiten	X	
Subdomein A2	Getallen en variabelen		X
Subdomein A3	Data en kans	X	X
Subdomein A4	Verbanden		X
Subdomein A5	Veranderingen		X
Subdomein A6	Keuzeruimte	X	
Domein B	Wiskundige activiteiten		
Subdomein B1	Activiteiten met concepten		X
Subdomein B2	Wiskundig probleemaanpakken	X	
Subdomein B3	Onderzoeken met modellen	X	
Subdomein B4	Redeneren en bewijzen	X	
Subdomein B5	Digitaal wiskundig gereedschap	X	
Domein C	Wiskundige oriëntatie		
Subdomein C1	Formuleren en communiceren	X	X
Subdomein C2	Wiskundige houding	X	

Subdomein B1 Activiteiten met concepten

Eindterm 18

De leerling past relevante wiskundige activiteiten en denkwijzen toe als het gaat om concepten toegewezen aan het centraal examen. (B)

Het gaat hierbij om:

- aanpakken van niet-routine problemen;
- werken met wiskundige modellen;
- wiskundig redeneren en bewijzen;
- abstraheren, generaliseren en formuleren;
- gebruiken van **digitaal** wiskundig gereedschap.

VWO NT

Domeinindeling	Titel (sub)domein	Toewijzing CE-SE	
		SE	CE
Domein A	Wiskundige concepten		
Subdomein A1	Concepten bij activiteiten	X	
Subdomein A2	Getallen en variabelen		X
Subdomein A3	Data en kans	X	X
Subdomein A4	Verbanden		X
Subdomein A5	Veranderingen		X
Subdomein A6	Analytische meetkunde		X
Subdomein A7	Keuzeruimte	X	
Domein B	Wiskundige activiteiten		
Subdomein B1	Activiteiten met concepten		X
Subdomein B2	Wiskundig probleemaanpakken	X	
Subdomein B3	Onderzoeken met modellen	X	
Subdomein B4	Redeneren en bewijzen	X	
Subdomein B5	Digitaal wiskundig gereedschap	X	
Domein C	Wiskundige oriëntatie		
Subdomein C1	Formuleren en communiceren	X	X
Subdomein C2	Wiskundige houding	X	

Programma:

13.30 uur – Inloop

14.00 uur – Plenaire lezingen (inspiratie, statistiek in de praktijk en aandachtspunten voor onderwijs)

15.00 uur – Pauze

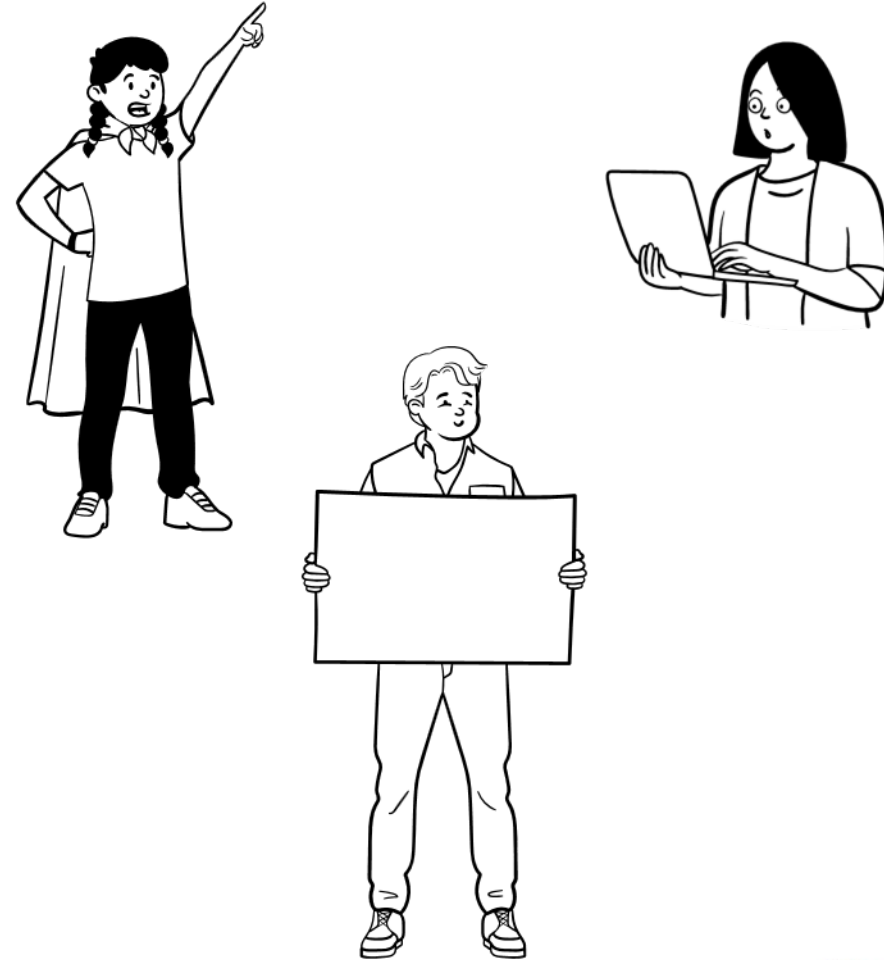
15.15 uur – Workshops (inspiratie en verdieping in statistiekonderwijs)

16.30 uur – Korte pauze

16.45 uur – Plenaire sessie (statistiek in de nieuwe examenprogramma's)

17.15 uur – Ronde tafel gesprekken

18.00 uur – Afsluiting + maaltijd





Analyse

- [Data analyse](#)
- [Kruistabel analyse](#)
- [Kruistabellen vergelijken](#)
- [Verdelingen](#)

Steekproeven

- [Steekproevenverdeling](#)
- [Steekproeven uit ja-nee populatie](#)
- [Dansende steekproeven](#)
- [Steekproeven uit twee populaties](#)

Informatie

- [Toeval in de greep](#)
- [Educatief materiaal](#)
- [Help in het Nederlands](#)

Resampling

- [Bootstrap voor enkelvoudige gemiddelde](#)
- [Het bootstrap principe](#)
- [Het bootstrap principe voor proporties](#)
- [Bootstrap voor één proportie](#)
- [Twee proporties vergelijken](#)
- [Twee gemiddelden vergelijken](#)
- [Gepaarde waarnemingen](#)
- [Resampling regressie](#)
- [Resampling kruistabellen](#)

Gokken

- [Loterijen](#)
- [Gokkast](#)
- [Roulette](#)

Divers

- [De wet van de grote aantallen](#)
- [Wet van kleine en grote aantallen](#)
- [Regressie naar het gemiddelde](#)
- [Reactiesnelheid](#)
- [Regelmatig boomdiagram](#)
- [Tel nauwkeurig](#)
- [Toevalsregen en Vrienden](#)
- [Pandemie](#)
- [Bayes](#)

Kunstmatige intelligentie

- [Voorspellen](#)
- [Beslisbomen en Random Forest](#)
- [Neurale netwerken](#)
- [Cijfers herkennen](#)

Succesformules in beeld

WisBase toetsenbank

Wiskundemuseum

zijn of presentatie-opdrachten waarin leerlingen keuze onderwerpen uit de statistiek kunnen onderzoeken.

[Je vindt het lesmateriaal hier.](#)

Toeval in de greep

Ontwikkeld door Douwe Wielenga en Piet van Blokland

Dit lesmateriaal dekt de eindtermen Statistiek voor VWO A/C ruimschoots. Je kunt er daarom ook nog een keuzeonderwerp mee vullen. Het is overigens goed mogelijk een kleinere selectie te maken uit het pakket wanneer je niet alle onderwerpen wilt behandelen. Vanuit een docenten-module kun je leerlingen toegang geven tot de verschillende hoofd-onderdelen. Die bevatten naast uitleg en opgaven ook uitwerkingen en video's. Je kunt er eventueel voor kiezen om uitwerkingen en video's niet in het leerlingenpakket op te nemen, maar los aan leerlingen aan te bieden. De docenten-module geeft informatie over de statistische inhoud en de didactische aanpak.

Het lesmateriaal en de VU-Stat apps zijn vrij te gebruiken onder de Creative Commons Licentie.

[Je vindt het materiaal hier.](#)

[De vernieuwde en kortere versie \(2025\) staat hier.](#)

In klas 5 bekijken we juist **steekproeven** uit populaties.

We k nnen de steekproef, en willen t ch iets kunnen zeggen over de populatie.

Daarvoor moeten we **inzicht (1)** hebben (een goede intuïtie krijgen voor) de eigenschappen van het toeval! (wet van de grote aantallen, de Vn-wet, de Centrale Limietstelling, aselechte steekproef).

Leerlingen maken kennis met een manier om toeval en systematische invloed uit elkaar te kunnen houden. Ze zien manieren en krijgen inzicht om dat op gecontroleerde wijze te onderzoeken (bas, aselechte steekproef, aselechte toekenning bij het onderzoek naar een verschil tussen twee groepen, toevalshypothese opstellen, aan te tonen hypothese opstellen, simuleren m.b.. de bootstrap, schatten, beslissen). Zo krijgen de leerlingen **inzicht (2)** in de opzet van statistisch onderzoek.

Tenslotte willen we dat leerlingen **inzicht (3)** krijgen in veel voorkomende valkuilen bij het beoordelen van statistische verschijnselen.

Voor klassen waar alles snel gaat, of waar meed dan normaal tijd beschikbaar is worden nog enkele geavanceerde onderwerpen aan de orde gesteld in het **Verdiepingsdeel**.

De **toetsing** bestaat voor de helft uit inzicht-vragen, die meestal kwalitatief van aard zijn.

De andere helft wordt gevormd door het schrijven van een volledig onderzoeksverslag bij een aangedragen statistisch onderzoek waarvan de resultaten bekend zijn.

De leraar kan daarbij kiezen om alles in de vorm van een open-boek-toets te doen, waarbij de website van Toevalindegreep en VUStat beschikbaar zijn (maar ook alléén maar die!); dat vergt nogal wat bij de technische uitvoering van een toets.

De leraar kan kiezen om de toets in twee delen te laten doen: eerste deel zonder hulpmiddelen, tweede deel met open computer, waarbij het volledige internet en eigen aantekeningen beschikbaar zijn. Voorlopig is dat de meest aangewezen manier van doen.

Natuurlijk kan later, na de toets, nog een praktische opdracht volgen waarin groepjes leerlingen een eigen onderzoek opzetten naar iets dat hen interesseert.

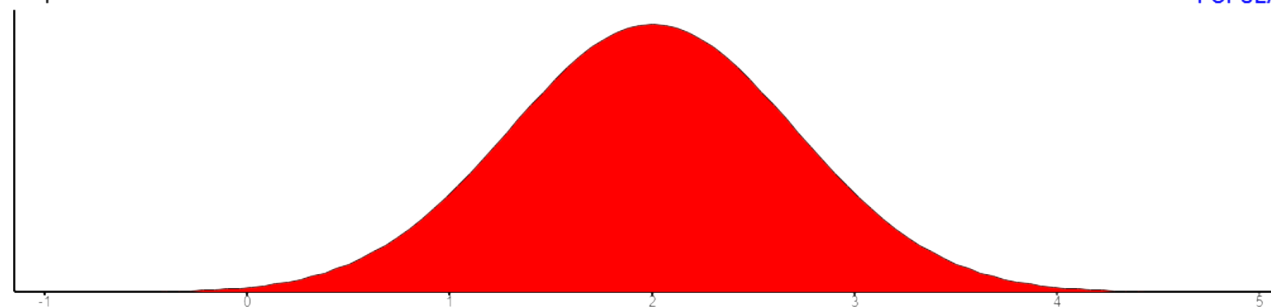
Populatie

Normaal

μ 2

σ 1

$\mu = 2.00$ $\sigma = 1.00$



POPULATIE

Beeld

- ☒ Geen
- ☐ $\mu \pm \sigma$
- ☐ $\mu \pm 2\sigma$
- ☐ IQR

☐ Gemiddelde

☐ Mediaan

Aantal decimalen

2

Verberg populatie

Steekproef

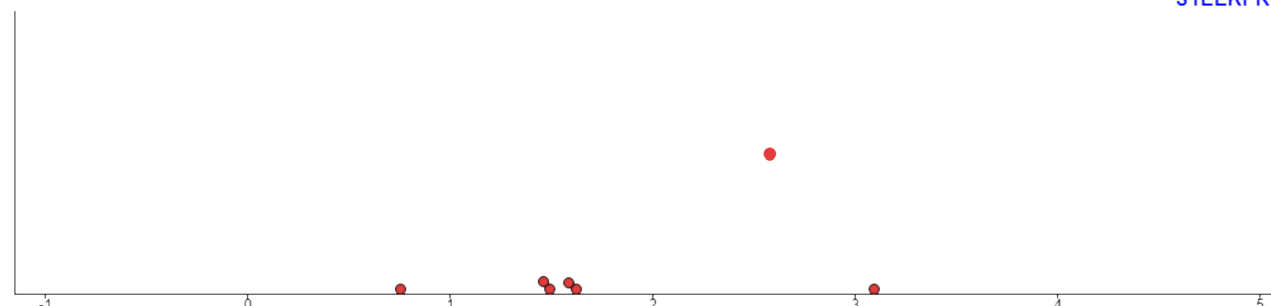
Omvang 6



+1000

Steekproef 1000

☐ Histogram



STEKPREEF

Kentallen van steekproef

Aantal	6
Gemiddelde	1.67
Mediaan	1.54
SD	0.77
Variantie	0.59
Scheefheid	1.40
Minimum	0.76
Maximum	3.09

Verberg steekproef

Verdeling van

Gemiddelde

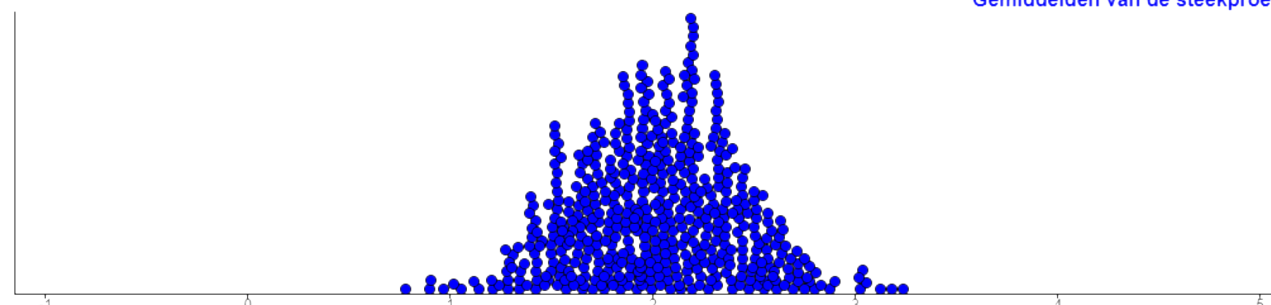
☐ Histogram

Normale verdeling

☐ Zoom

☐ Schuiven

90 % 95 % 99 %



Gemiddelden van de steekproeven

Gemiddelde

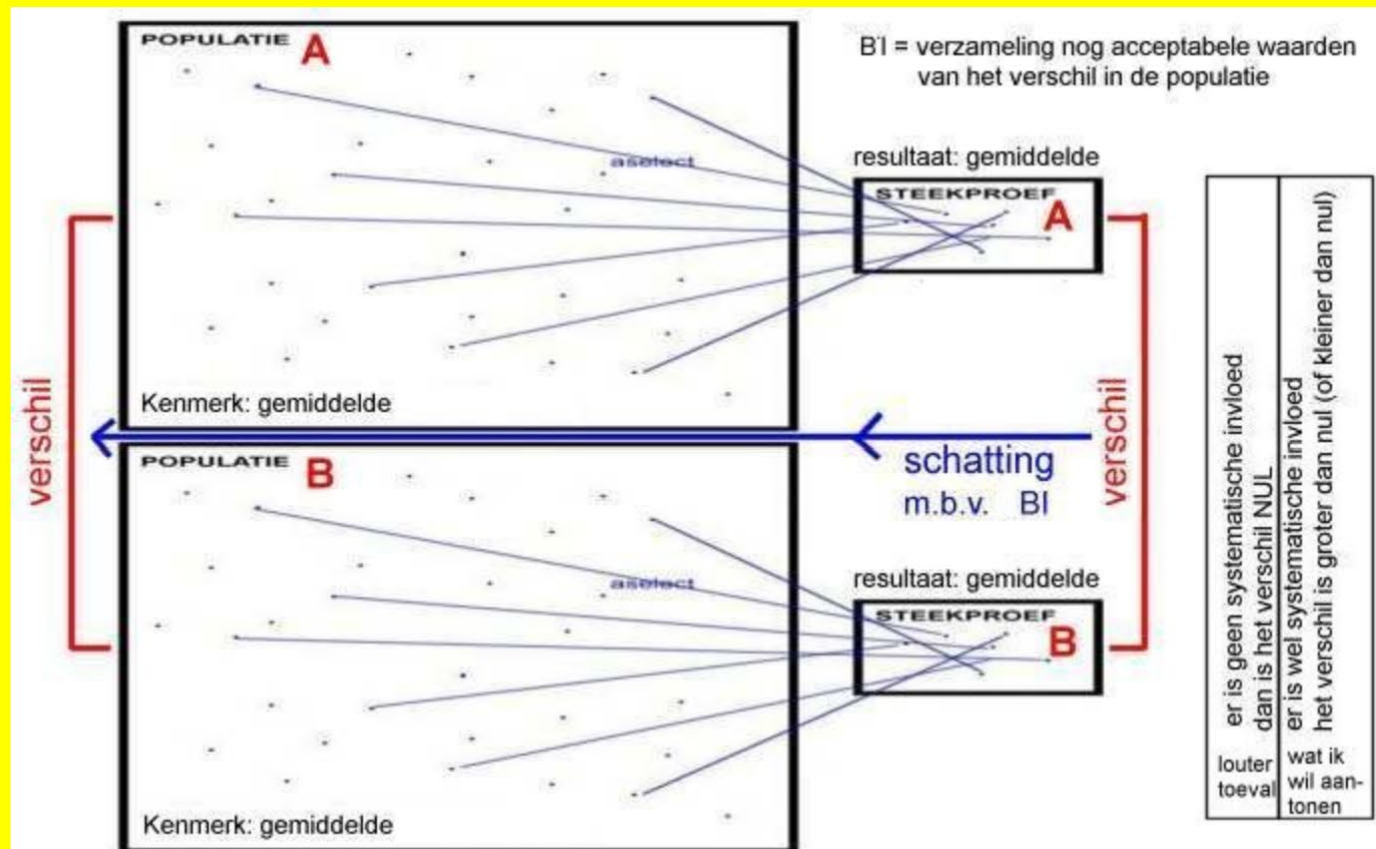
Aantal	1000
Gemiddelde	2.01
Mediaan	2.00
SD	0.42
Variantie	0.18
Scheefheid	0.05
Minimum	0.68
Maximum	3.38

Verberg verdeling

Opzet les over Tim en Bob.

- Deel lege papiertjes uit, elke leerling één.
- Toon de twee foto's op het scherm.
- Laat iedere leerling, zonder overleg met iemand anders, op dit papiertje schrijven of de LINKERfiguur Bob of Tim heet.
- Laat papiertjes inzamelen, en laat het aantal Tim's en Bob's tellen en op het bord schrijven.
- Vraag: "Wat is het totaal aantal stemmen?"
- Vraag: "Welk aantal Tim's zou je verwachten als er geen voorkeur zou zijn voor een naam?; als het alléén toeval zou zijn?" (antw.: 10)
- Vraag: "Onze steekproef heeft dus (...20) omvang, en er zijn (...15) successen (Paars; ik noem "succes" hier bijv. de naam Tim)"
- Opmerking: Ik zie dus net alsof onze klas een steekproef is uit alle leerlingen van jullie leeftijd!
- Doe nu op het centrale scherm de bootstrap simulatie met "Bootstrap voor één proportie."
- Bespreek de betrouwbaarheidscurve, in de onderste laag; leg de grenzen van het BI bij 95%.
- Vraag: "Wat stelt de blauwe betrouwbaarheidsinterval ook al weer voor?" (antw: alles wat nog acceptabel is al aanname voor de populatie).
- Vraag: "Is de hypothese van "het was louter een toevalsproces" nog acceptabel?"
- Vraag: "Wat kunnen we dus concluderen?"
(antw: bij ons resultaat van 15 x Tim vinden we die hypothese niet acceptabel, want de 10 ligt niet in het blauwe gebied: er is een systematische voorkeur voor Tim)
- Zo helpt ons steekproefonderzoek om te beslissen of er een systematische voorkeur voor Tim bestaat, of niet.
- Bedenk wel: we hebben geen volledige zekerheid bij onze uitspraak!.
- Vraag: "Hoe groot is die onzekerheid?"
(antw.: tja, dat is best moeilijk te zeggen; als ik vooraf al het idee had dat het Tim zou zijn, als ik dat dus met dit onderzoek zou willen aantonen, dan kijk ik alleen de linkerkant van de betrouwbaarheidscurve, omdat ik de toeval-10 dáár verwacht; dan is de onzekerheid 2,5%; maar als ik geen idee had over welke naam bij welke fot zou horen, dan tellen **beide** rode gebieden mee, en is er 5% onzekerheid. Dit is voorlopig een finesse om het later over te hebben)
- Vraag: "Was deze klas wel een goede steekproef? Uit welke populatie?"
- Vraag: "Hoe maak je een goede aselechte steekproef uit de populatie van alle Amsterdamse scholieren van 15-18 jaar?"
- Dus: pas ALS je zo'n goede aselechte steekproef nam DAN pas kan je zeggen: Amsterdamse scholieren hebben een systematische voorkeur voor de naam Tm.
- En dan geldt nog steeds: er kleeft een zekere mate van onzekerheid aan deze uitspraak (2,5% of 5%).
- Vraag: "We zouden ook meer onzekerheid kunnen nemen; bijv. 5%; welke BI zouden we dan moeten nemen?"
- Vraag: "Welke grenzen zouden er dan in onze betrouwbaarheidscurve liggen?"
- Doe dat op het centrale scherm en concludeer welke uitspraak je dan kunt doen.
- Doe dit ook met minder onzekerheid, bijv. 0,5%.

Onze statistische denkwijze, waarbij toeval in de greep wordt gekregen, wordt in dit plaatje samengevat.



Het bootstrap principe [Bootstrap](#)[Bootstrap +](#)

Werkt bootstrap altijd?

Zijn er eisen aan de steekproefomvang?
Werkt de methode ook bij extreme populaties?

Werkwijze

Maak je eigen populatie met de muis
Herhaal de volgende acties

1. Trek een steekproef uit de populatie
2. Pas de bootstrap-methode toe op de steekproef
3. Onderzoek of het gevonden betrouwbaarheids interval de populatie waarde bevat

Kies taal Nederlands 

Piet van Blokland
©vustat amsterdam 2020

Kristen Gilbert

🌐 12 languages ▾

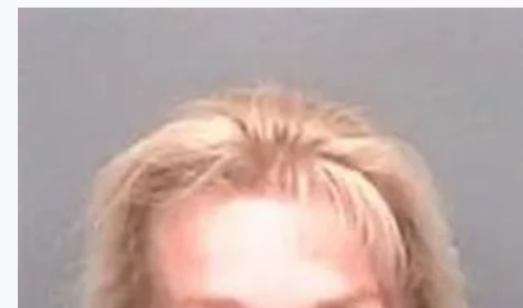
Article [Talk](#)

[Read](#) [Edit](#) [View history](#) [Tools](#) ▾

From Wikipedia, the free encyclopedia

Kristen Heather Gilbert (née **Strickland**; born November 13, 1967) is an American [serial killer](#) and former nurse who was convicted of four murders and two attempted murders of patients admitted to the [Veterans Affairs Medical Center](#) (VAMC) in [Northampton, Massachusetts](#).^[1] She induced cardiac arrest in patients by injecting their [intravenous therapy](#) bags with lethal doses of [epinephrine](#), commonly known as adrenaline, which is an untraceable heart stimulant. She would then respond to the coded emergency, often resuscitating

Kristen Gilbert



Verpleegster V werkte op de intensive care in een ziekenhuis in de Amerikaanse staat Massachusetts. In de loop der jaren begon men haar ervan te verdenken dat ze patiënten vermoordde door een injectie met een hartstimerend middel. Voor het gerechtshof werd de aanklacht ondersteund door een statistisch overzicht van 1641 acht-uur-diensten voor verplegend personeel.

Voor elke dienst werden twee variabelen geregistreerd:

- "werkte verpleegster V?" (ja/nee)
- "ging tenminste 1 patiënt dood?"(ja/nee).

		Verpleegster V werkt		
		wel	niet	totaal
DOOD	wel	40	34	74
	niet	217	1350	1567
	totaal	257	1384	1641

Tabel

☒ Aantallen
 ☐ Rij-percentages
 ☐ Kolom-percentages
 ☐ Totaal-percentages

☐ Overgangpercentage
 ☐ Eindpercentage

Diagram

☐ Aantallen
 ☐ Percentages

Ziekenhuis

	jch	rch41	rch42	Totaal
zl zi	887	331	272	1490
zl mi	0	4	9	13
ml zi	134	0	53	187
ml mi	8	1	5	14
Totaal	1029	336	339	1704

Boom

Diagram

Mozaïekplot

Perfecte tabel

Reepdiagram

Ziekenhuis

Chi-kwadraat = 81.888

	jch	rch41	rch42	Totaal
zl zi	(899.8) 887	(293.8) 331	(296.4) 272	(1490) 1490
zl mi	(7.9) 0	(2.6) 4	(2.6) 9	(13) 13
ml zi	(112.9) 134	(36.9) 0	(37.2) 53	(187) 187
ml mi	(8.5) 8	(2.8) 1	(2.8) 5	(14) 14
Totaal	(1029) 1029	(336) 336	(339) 339	(1704) 1704

Table 1—Data on Shifts and Incidents

Hospital name (and ward number)	JCH	RCH-41	RCH-42	Total
Total number of shifts	1,029	336	339	1,704
Lucia's number of shifts	142	1	58	201
Total number of incidents	8	5	14	27
Number of incidents during de Berk's shifts	8	1	5	14

JCH and RCH denote the “Juliana Children’s Hospital” and “Red Cross Hospital,” respectively, and 41 and 42 were different ward numbers of the Red Cross Hospital.

Vuistregels voor beoordeling van de samenhang tussen twee variabelen.

In hoofdstuk 2A, bedachten we een regeltje om te kunnen beoordelen of het verschil tussen de boxplots van twee gegevensbestanden klein of groot was. Zoiets doe we hier ook: een regeltje om te beoordelen of er een zwak of een sterk verband is tussen twee variabelen van de kruistabel.

We berekenen de associatie-maat **Cramèrs V** als volgt:

- Je tabel heeft een aantal rijen (r) en een aantal kolommen (c)
- Neem de kleinste van die twee aantallen; noem dat k
- Trek er 1 van af
- Vermenigvuldig het resultaat met het totaal aantal waarnemingen
- Deel χ^2 door het getal dat je zojuist berekende
- Trek nu de wortel. Het resultaat is de maat met de naam Cramèrs V.

$$V = \sqrt{\frac{\chi^2}{n(k-1)}}$$

Cramèrs V ligt tussen 0 en 1.

0,1 - 0,3 : zwak verband
 0,3 - 0,5 : redelijk verband
 0,5 - 0,8 : sterk verband
 0,8 - 0,95: zeer sterk verband
 1 : perfect verband.

In ons voorbeeld is het type tabel "2 x 4", en je ziet dat $(\chi^2) = 5,7$. Aantal waarnemingen n = 1261. Reken zelf na dat V = 0,07. Er is dus geen verband. Onze tabel ligt te dicht bij de perfecte tabel.

In klas 3 wordt een praktische kennismaking met het stellen van vragen aan een gegevensbestand geïntroduceerd en geoefend m.b.v. de app Data Analyse uit VUStat.

De **toetsing** bestaat uit een praktische opdracht die in het lesmateriaal is aangegeven.

In klas 4 wordt die kennismaking voortgezet, maar er wordt al meer ingezoomd op de verschillende maten voor **variabiliteit** en op de veroorzakers daarvan (toeval of een systematische invloed).

Daar wordt ook kennis gemaakt met de **Normale Verdeling** en met voorbeelden van **presentatie van gegevens** die misleiden of die juist goed de aandacht op de essentie vestigen.

Tenslotte wordt voorzichtig voorbereid op de invloed die “toeval” kan hebben op de resultaten. In klas 3 en 4 bekijken we dus alleen hele gegevensbestanden (**populaties**) en onderzoeken ze.

De **toetsing** bestaat uit een praktische opdracht die in het lesmateriaal is aangegeven.

Wijs **Resampling** aan en kies **Resampling regressie**.
Kies de twee variabelen
"Sprint" en "Vérspringen".

We gaan het bestand "sport" inladen. Dat gaat zo:



Zet de cursor eerst op "Bestand", dan op "Datasets" en kies daarna met een klik "Datasets voor Toeval in de greep".
Je ziet dan een lijstje mogelijke bestanden.
Zoek "Sport" en klik dat aan.
Je hebt nu het gewenste gegevensbestand ingeladen in je computer:

Bestand		Data	Grafiek	Tabel	Kentallen
##	Geslacht	Leeftijd	Sprint	Verspring...	Vergooie...
1	v	12	8.8	345	19.0
2	v	11	9.0	295	16.0
3	m	11	8.5	330	25.0

Je wordt doorgestuurd naar een nieuwe app die de puntenwolk laat zien. Start die app.
Nu zie je het **statistisch verband** tussen die twee variabelen.
De app heeft zo goed mogelijk een rechte lijn getekend, die het beste past bij die puntenwolk.
Een soort **trendlijn**. De formule voor die lijn staat erbij.

a. Bereken je beste voorspelling van de sprong van een kind dat 50 meter in 10,5 seconden liep.

Een manier om de **sterkte van het statistisch verband** aan te geven, is met de **correlatiecoëfficiënt r** . Die meet, ruw gezegd, hoeveel de gezamenlijke punten van de wolk afwijken van de trendlijn. De app berekent de waarde van r . Die staat rechts boven de puntenwolk. Daar staan ook de a en de b van de formule voor de trendlijn: $y = ax + b$.

Kentallen	
Aantal	73
$r =$	-0.7833
Helling	$a =$ -46.233
Constante	$b =$ 728.907

Als $r = 1$ dan liggen alle punten op de lijn. Dan is er geen wolk. Als $r = -1$ is dat ook het geval. Maar als $r = 1$ dan loopt de lijn schuin omhoog, en bij $r = -1$ schuin naar beneden. Als de trendlijn schuin omhoog loopt, dan is er een **positieve correlatie**. Als de trendlijn schuin naar beneden loopt, dan is er een negatieve correlatie. Dat laatste is het geval in ons voorbeeld: hogere sprinttijden horen gemiddeld genomen bij lagere sprongafstanden.

Als $r = 0$, dan is er geen correlatie, geen statistisch verband. En als r meer naar de 1 toekruipt, dan wordt het statistisch verband steeds sterker. Bij $r = 0,5$ is het een matig verband, bij 0,75 een sterk verband, en bij 0,9 een zeer sterk verband. Tussen 0,3 en 0,5 is het verband zwak, en daaronder is er geen verband.

Wijs **Resampling** aan en kies **Resampling regressie**.

Kies de twee variabelen "Sprint" en "Vérspringen".

b. Hoe kwalificeer je de sterkte van het verband tussen sprint-tijd en sprong-afstand van deze groep kinderen?

Je wordt doorgestuurd naar een nieuwe app die de puntenwolk laat zien. Start die app.

Nu zie je het **statistisch verband** tussen die twee variabelen.

De app heeft zo goed mogelijk een rechte lijn getekend, die het beste past bij die puntenwolk. Een soort **trendlijn**. De formule voor die lijn staat erbij.

a. Bereken je beste voorspelling van de sprong van een kind dat 50 meter in 10,5 seconden liep.

d.
Laad nu het uitgebreide Titanic-bestand in je computer.

Bestand >> Datasets >> Datasets voor Toeval in de greep >> titanic-7.json

Bestand	Data	Grafiek	Tabel	Kentallen	Opties	Bestand: 7_titanic.json			
##	passagie...	klasse	leeftijd	geslacht	gender	overleving	man/vrouw+kind	leeftijdsgroep	
1	Abbing, M...	derde klas	42	man	man	omgekomen	man	volwassene	
2	Abbott, M...	derde klas	13	man	kind	omgekomen	vrouw+kind	kind	
3	Abbott, Mr...	derde klas	16	man	man	omgekomen	man	adolescent	
4	Abbott, Mr...	derde klas	35	vrouw	vrouw	gered	vrouw+kind	volwassene	

De kolom "gender" maakt onderscheid tussen de categorieën man, vrouw, kind.

De kolom "man,vrouw+kind" maakt onderscheid tussen de categorieën man, (vrouw of kind). (*vrouwen en kinderen eerst!*)

De kolom "leeftijdsgroep" maakt onderscheid tussen de categorieën kind, adolescent, volwassene.

Gebruik de keuze "Tabel" >> "Kruistabel" en kies voor de twee variabelen "klasse" en "leeftijdsgroep". Je ziet de tabel met absolute aantallen. Doe het volgende:

- Bekijk de tabel met rij-percentages, en formuleer wat je opvalt.
- Bekijk de tabel met kolompercentages, en formuleer wat je opvalt.
- Groepeer nu naar overleving, en formuleer wat je opvalt.

Hef de groepering weer op en ga naar kruistabel-analyse.

- Bekijk de mozaiekplot, en formuleer wat je opvalt.
- Gebruik ook het knopje dat de mozaiekplot omdraait, en formuleer wat je opvalt.
- Bereken de waarde van **Cramèrs V** en geef je oordeel:
is er een duidelijk verband tussen de variabelen "klasse" en "leeftijdsgroep"?

e.

Doe de uitspraak wat voor soort verband bestaat tussen de volgende tweetallen variabelen:

- klasse en geslacht
- leeftijd (in twee klassen) en geslacht
- leeftijd (in twee klassen) en man/vrouw+kind
- leeftijd (in drie klassen) en geslacht
- leeftijd (in vier klassen) en geslacht

Bestand: Dataset%20Schoolverlaters.json

Bestand	Data	Grafiek	Tabel	Kentallen	Resampling	Opties								
##	Nr	Vragenlij...	Geslacht	Oordeel ...	Oordeel ...	Aantal ar...	Bruto ma...	Leeftijd	Gaan do...	Opleiding...	Opleiding...	Oordeel ...	Vervolgo...	
1	0	vmbo	vrouw	4	4	8	120	17	MBO-BOL	MBO	LBO of v...	redelijk	ja	
2	1	vmbo	vrouw	6	4	10	4	17	MBO-BOL	MBO	MBO	matig	ja	
3	2	vmbo	vrouw	3	4	9	*	17	MBO-BOL	MBO	MBO	redelijk	ja	
4	3	vmbo	man	5	4	12	220	17	MBO-BOL	MBO	MBO	redelijk	ja	
5	4	vmbo	vrouw	4	4	8	120	17	MBO-BOL	HBO of WO	MBO	matig	ja	
6	5	vmbo	vrouw	5	3	10	250	19	MBO-BOL	LBO of v...	basisonde...	redelijk	ja	
7	6	vmbo	vrouw	4	4	*					BO of v...	redelijk	ja	
8	7	vmbo	vrouw	4	5	7					MBO	matig	ja	
9	8	vmbo	vrouw	2	4	25					BO of v...	redelijk	ja	
10	9	vmbo	man	*	4	4					HBO of WO	redelijk	ja	
11	10	vmbo	vrouw	3	3	24					asisonde...	nee, gestopt		
12	11	vmbo	man	5	3	9					HBO of WO	redelijk	ja	
13	12	vmbo	man	5	4	10					BO of v...	matig	nee, gestopt	
14	13	vmbo	vrouw	4	1	*					MBO	goed	ja	
15	14	vmbo	man	4	4	*					havo of vwo	redelijk	ja	
16	15	vmbo	man	1	1	*					HBO of WO	matig	ja	
17	16	vmbo	vrouw	4	3	*					HBO of WO	matig	ja	
18	17	vmbo	man	4	3	*					MBO	redelijk	ja	
19	18	vmbo	man	6	3	7					HBO of WO	goed	ja	
20	19	vmbo	vrouw	3	3	7					havo of vwo	redelijk	ja	
21	20	vmbo	man	6	3	11					MBO	redelijk	ja	
22	21	vmbo	vrouw	5	3	9					LBO of v...	redelijk	ja	
23	22	vmbo	vrouw	4	4	*	*	16	MBO-BOL	LBO of v...	LBO of v...	redelijk	ja	
24	23	vmbo	man	5	4	6	120	16	MBO-BOL	MBO	HBO of WO	goed	ja	
25	24	vmbo	vrouw	*	*	8	130	18	MBO-BOL	havo of vwo	havo of vwo	redelijk	ja	
26	25	vmbo	vrouw	4	4	12	85	18	MBO-BBL	HBO of WO	HBO of WO	redelijk	ja	
27	26	vmbo	vrouw	*	*	*	*	17	MBO-BOL	*	*	redelijk	ja	
28	27	vmbo	vrouw	4	6	7	*	17	MBO-BOL	LBO of v...	MBO	goed	ja	
29	28	vmbo	man	5	5	*	*	17	MBO-BOL	MBO	HBO of WO	goed	ja	

Datasets Cito

Folder: data/cito

Airbnb_NYC.json

Dataset Airbnb NYC origineel.json

Dataset Airbnb NYC.json

Dataset COOL.json

Dataset Schoolverlaters.json

Dataset Speeddating experiment.json

Dataset Staandehoudingen Florida.json

Datasets Cito

Folder: data/cito

Airbnb_NYC.json

Dataset Airbnb NYC origineel.json

Dataset Airbnb NYC.json

Dataset COOL.json

Dataset Schoolverlaters.json

Dataset Speeddating experiment.json

Dataset Staandehoudingen Florida.json

Voor de docent

Deze opgavenset vormt een verzameling waaruit u als docent **door middel van knippen en plakken uw eigen toets kunt samenstellen**. De set bevat zowel standaardopgaven als niet-standaardopgaven. Daarnaast variëren de opgaven in moeilijkheidsgraad.

Door uw keuze uit de set van opgaven te maken kunt u uw toets aanpassen op uw eigen onderwijspraktijk zodat de toets die u afneemt daarop aansluit. Door uw keuzes bepaalt u uiteraard de lengte en het niveau van de toets.

Iedere opgave is voorzien van een maximumscore en een beoordelingsmodel dat u kunt overnemen, maar het staat u vrij om een eigen maximumscore en/of beoordelingsmodel per opgave te hanteren. Ook kunt u er voor kiezen bij de correctie al dan niet halve punten toe te kennen. Tot slot bepaalt u zelf de normering van de toets.

De vragen 5 en 10 gaan over het kwantificeren van verschillen tussen groepen aan de hand van Odds ratio (vraag 5) en Max Vcp (vraag 10). In vraag 8 wordt het begrip ordinale variabele gebruikt. Deze begrippen komen niet in alle wiskundemethoden voor. Of deze vragen als passend worden ervaren, hangt af van het gekozen lesmateriaal.

Doordat van sommige leerlingen in de dataset niet alle gegevens beschikbaar zijn (herkenbaar aan * of **), kunnen de antwoorden van uw leerlingen afwijken van wat in het correctievoorschrift staat. Zo kan men, bijvoorbeeld bij het berekenen van een percentage, ervan uitgaan dat het totaal aantal leerlingen in de steekproef 100% is, maar (conform VUStat) is ervoor gekozen het aantal leerlingen waarvan het betreffende gegeven bekend is, als 100% aan te merken.

De laatste opgave van deze set, opgave 6, is een grote opdracht die op zichzelf staand een schoolexamen kan vullen.

VO-monitor 2015

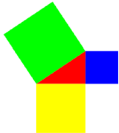
Registratie uitstroom en bestemming schoolverlaters



opgaven

WisBase toetsenbank

- Exemens 2025
- Algebra
- Google Drive map
- Google Leergang Wiskunde
- Kenmerkkaarten
- Links
- Projectenfond
- Examen
- Statistiek
- Succesformules in beeld
- WisBase toetsenbank
- Wiskundemuseum



WisBase.nl is een website waarop toetsmateriaal en leermiddelen worden gedeeld door wiskundeleren. Het materiaal op deze site wordt gedeeld onder een Creative Commons licentie, waardoor iedere leraar het materiaal kan gebruiken en aanpassen.

Om te voorkomen dat leerlingen zich toegang verschaffen tot de toetsen en uitwerkingen hiervan, vindt er bij registratie een handmatige controle plaats, op basis van e-mailadres of indien dit niet gaat door telefonisch contact met de school waarop een leraar werkzaam is, alvorens toetsen geopend kunnen worden.

WisBase.nl bestaat al sinds begin deze eeuw en is altijd ondersteund door de NVvW. Sinds 2017 is WisBase onderdeel van de vereniging.



Statistiek

Lesmaterialen

[Examens 2025](#)[Algebra](#)[Google Drive map](#)[Google Leergang Wiskunde](#)[Kenniskaarten](#)[Links](#)[Projectenfonds](#)[Rekenen](#)[Statistiek](#)[Succesformules in beeld](#)[WisBase toetsenbank](#)[Wiskundemuseum](#)

VU-stat vmbo

Via [deze link](#) kom je op een eenvoudige, op excel-lijkende versie van VU-stat

Leerlijn statistiek voor vwo bovenbouw

Ontwikkeld door Peter Kop en Erik van Barneveld

Deze leerlijn is ontwikkeld op basis van uitgangspunten van cTWO en internationale inzichten m.b.t. statistiekonderwijs: besteed aandacht aan alle fasen van de empirische cyclus, gebruik realistische data sets waarmee leerlingen data exploreren m.b.v. technologie (VUStat), gebruik van zowel kwalitatieve als kwantitatieve analyses en statistische inferentie, communiceren van resultaten van (eigen)statistisch onderzoek, kritisch kijken naar statistische resultaten.

De paragrafen beginnen met centrale vragen waarin de kern van de paragraaf aanbod komt. Tevens zijn er presentatie-opdrachten waarin leerlingen keuze onderwerpen uit de statistiek kunnen onderzoeken.

[Je vindt het lesmateriaal hier.](#)

Toeval in de greep

Statistiek katernen voor havo 4 en 5

Ontwikkeld door cTWO en SLO

Deze katernen zijn ontwikkeld door cTWO voor de vernieuwingen van de eindexamens in 2017. SLO heeft na invoering van het nieuwe programma nog een verbeterslag over het materiaal gedaan.

[De katernen vind je hier.](#)

Black Box

Hoe werkt het trekken van een steekproef? Wat gebeurt er als je heel veel steekproeven trekt uit een onbekende verdeling? Met de Black Box maak je statistiek levendig voor je leerlingen.

De Black Box is ontwikkeld door Marianne van Dijke, met steun van het projectenfonds van de NVvW.

[Lees hier meer over de Black Box.](#)

Van Google Forms naar VU-Stat

Regelmatig doen leerlingen een onderzoekje mbv Google Forms. Maar hoe verwerk je zo'n onderzoek makkelijk?

Google Forms geeft zelf een beperkt overzicht met een beperkt aantal grafieken. Wie meer wil, moet overstappen naar bijvoorbeeld Excel of VUstat. Waar je met Excel grote moeite hebt om multipunt

numworx

↑

Modules

Numworx Modules voortgezet onderwijs

VMBO 1,2

VMBO 3,4

HAVO / VWO 1

HAVO / VWO 2,3

HAVO / VWO wi-A

HAVO / VWO wi-B

Oude indeling

Aan de slag met Numworx Author

HAVO / VWO wi-A

Hier vind je een verzameling modules die te gebruiken zijn bij wiskunde A op HAVO en/of VWO. Er zijn statistiekmodules die gemaakt zijn in samenwerking met SLO en SURF. Daarnaast is er ook oefenmateriaal beschikbaar voor diverse andere onderwerpen. Prima te gebruiken als aanvulling bij de gebruikte wiskundemethode,

Introductie Statistiek

SLO - Voorkennis

SLO - Havo 4 - Data bekijken

SLO - Havo 4 - Data verwerken

SLO - Havo 4 - Voor de docent

CBS in de klas

Tata Steel Hisarna

Allerlei vergelijkingen oplossen (oef)

√

□

□²

□

□

meer

$$\frac{x-3}{2x} + 1 = \frac{x}{x+3}$$

$$x = \dots\dots\dots$$

Nederlandse Vereniging

van Wiskundeleraren

WISKUNDE

WESKER

INHOUDELIJK PRAKTISCH GERICHT

BestandDataGrafiekTabelKentallenResamplingOpties

Bestand: begin.json

##	Groepen	mandela
1	16	5
2	16	7
3	16	8
4	160	34
5	160	56
6	160	78

Een dataset maken van twee gegevensbestanden

Variabele *mandela

Naam eerste groep *16

The first row contains the names of the variables separated by tabs or spaces. De volgende rijen bevatten de getallen gescheiden door tabs.
5 7 8

Naam tweede groep *160

The first row contains the names of the variables separated by tabs or spaces. De volgende rijen bevatten de getallen gescheiden door tabs.
34 56 78

AnnulerenOK

BestandDataGrafiekTabelKentallenResamplingOpties

Bestand: Naamloos formulier.json

##	Id	Begintijd	Tijd van v...	E-mail	Naam	Dit zijn Ti...
1		1 11-3-2026...	11-3-2026...	anonymous		* Tim
2		2 11-3-2026...	11-3-2026...	anonymous		* Tim
3		3 11-3-2026...	11-3-2026...	anonymous		* Bob
4		4 11-3-2026...	11-3-2026...	anonymous		* Tim

Importeren tekstbestand

Kies een bestand Bestand kiezen Naamloos ...mulier.txt

De eerste regel van het bestand moet de namen van de variabelen bevatten
Scheidingstekens

☐ Puntkomma

☐ komma

☐ Dubbele aanhalingstekens

☐ enkel aanhalingsteken

☐ Spaties

☒ Tabs

Ontbrekende waarde:
*

Id	Begintijd	Tijd van voltooiën	E-mail	Naam
1	11-3-2026 12:07	11-3-2026 12:07	anonymous *	

AnnulerenOK

Overzicht kerndoelen rekenen en wiskunde

Domein		Wiskundige concepten
Kerndoel 10		De leerling redeneert en rekent met getallen, grootheden en vergelijkingen A Getallen en grootheden Aanvulling havo-vwo: Algebra B Vergelijkingen
Kerndoel 11		De leerling interpreteert data en kansen A Data B Kans
Kerndoel 12		De leerling toont inzicht in patronen en verbanden A Patronen en verbanden
Kerndoel 13		De leerling toont inzicht bij meetkundig handelen A Meetkunde
Domein		Wiskundige denk-werkwijzen
Kerndoel 14		De leerling gebruikt wiskundige denk-werkwijzen A Wiskundig probleemoplossen B Wiskundig modelleren C Aantonen D Gebruiken en beschrijven van algoritmes
Kerndoel 15		De leerling gebruikt wiskundetaal en wiskundig gereedschap A Gebruik van wiskundetaal en wiskundige representaties B Gebruik van wiskundige instrumenten
Domein		Wiskunde en de wereld
Kerndoel 16		De leerling ontwikkelt een wiskundige attitude A Wiskundige attitude
Kerndoel 17		De leerling past wiskunde toe in bekende en nieuwe situaties A Wiskunde in de werkelijkheid B Wiskunde in verschillende leergebieden

Kerndoel 11	De leerling interpreteert data en kansen.
11A	De leerling interpreteert, representeert en analyseert data. <i>Het gaat hierbij om:</i> - opstellen van tabellen bij data; - beredeneerd kiezen, berekenen en interpreteren van gemiddelde, modus en mediaan en berekenen en interpreteren van spreidingsbreedte; - maken van grafische representaties van data en daaruit conclusies trekken; - beredeneerd kiezen van representaties; - interpreteren van grafische representaties en beredeneren of daarbij gepresenteerde conclusies wel, niet of deels kloppen; - grafische representaties: diagrammen, grafieken en infographics. <i>Aanvulling havo-vwo</i> - analyseren van univariate en bivariate datasets; - beredeneerd kiezen en gebruiken van meetniveaus: nominaal, ordinaal, interval en ratio; - beredeneerd kiezen, berekenen en interpreteren van spreidingsbreedte en interkwartielafstand; - vergelijken van twee datasets; - onderscheiden van correlatie en causaliteit.
11B	De leerling redeneert en rekent met kansen. <i>Het gaat hierbij om:</i> - kansen weergeven als breuk, verhouding, percentage en decimaal getal; - op basis van kansen inschatten hoe waarschijnlijk het is dat gebeurtenissen plaatsvinden; - berekenen van verwachtingswaardes.

Kerndoel 21 De leerling zet digitale technologie en digitale media in.

21C	De leerling verkent het gebruik van data en dataverwerking. <i>Het gaat hierbij om:</i> - redeneren over hoe een dataset een beperkt beeld geeft van de werkelijkheid; - uitvoeren van onderzoek met een dataset om een vraag te beantwoorden, een taak uit te voeren of een probleem op te lossen; - beschrijven van het gebruik van data door bedrijven, instellingen en overheden; - beschrijven van de toenemende mogelijkheden om datagestuurd te werken; - reflecteren hoe AI nieuwe manieren om data te verwerken mogelijk maakt. - gebruiken van open data om een probleem op te lossen of een onderzoek uit te voeren.	iek;
-----	--	------

Eindterm 6

De leerling exploreert profiel-gerelateerde data met digitaal wiskundig gereedschap. (B)

Het gaat hierbij om:

- onderscheiden van meetniveaus van statistische variabelen;
- data verwerken in tabellen, grafieken en diagrammen;
- data samenvatten met centrum- en spreidingsmaten;
- data vergelijken op basis van frequentieverdelingen en andere visualisaties;
- beargumenteren welke verwerking en karakterisering van data geschikt is.

Eindterm 7

De leerling beoordeelt berichtgeving in media en vanuit onderzoek waarbij statistiek gebruikt wordt. (B)

Het gaat hierbij om:

- kritische vragen stellen over de kwaliteit van statistisch onderzoek;
- herkennen en beoordelen van statistische informatie en de wijze van weergave;
- onderscheiden van correlatie en causaliteit;
- beoordelen van representativiteit, validiteit en betrouwbaarheid.

Eindterm 8

De leerling formuleert conclusies over een populatie op basis van steekproeven. (B)

Het gaat hierbij om:

- evalueren van de invloed van de steekproefomvang en van de verdeling van de data op statistische conclusies;
- schatten van de populatieproportie en het populatiegemiddelde in de vorm van een betrouwbaarheidsinterval;
- bepalen van de populatieverdeling aan de hand van grafische representaties;
- gebruiken van simulaties van steekproeftrekkingen uit een populatie om, op basis van een steekproevenverdeling, zicht te krijgen op toevalsvariatie;
- interpreteren van resultaten in context.

Eindterm 9

De leerling onderzoekt de statistische samenhang tussen twee variabelen. (B)

Het gaat hierbij om:

- onderzoeken of een verschil tussen twee groepen met betrekking tot steekproefgemiddelden en steekproefproporties significant is;
- bepalen van de relevantie van het verschil tussen twee groepen;
- bepalen van de correlatiecoëfficiënt en de regressielijn met digitaal wiskundig gereedschap;
- uitvoeren van multivariate analyse met digitaal wiskundig gereedschap;
- interpreteren van resultaten in context.

Eindterm 10

De leerling berekent kansen, verwachtingswaarden en standaardafwijkingen met en zonder digitaal wiskundig gereedschap. (B)

Het gaat hierbij om:

- werken met stochasten;
- kansen berekenen met continue kansverdelingen en kansdichtheidsfuncties;
- werken met voorwaardelijke kansen;
- werken met verwachtingswaarden en standaardafwijkingen van stochasten.

Te denken valt aan:

- bespreken van verwachtingswaarden bij erfelijkheidsleer;
- berekenen van kansen met behulp van vaasmodel en kansboom;
- berekenen van kansen op basis van continue kansverdelingen met gegeven kansdichtheidsfunctie en met behulp van integralen;
- gebruik van formules voor berekenen van verwachtingswaarde en standaardafwijking en toepassing van de wortel-n-wet;
- duiden van verschil tussen de voorwaardelijke kansen, bijvoorbeeld de kans op positieve test gegeven ziekte versus de kans op ziekte gegeven positieve test.

Eindterm 11

De leerling analyseert telproblemen. (B)

Het gaat hierbij om:

- identificeren van een probleem als een telprobleem;
- onderscheiden en herkennen van rangschikkingen met en zonder herhaling;
- gestructureerd representeren van telproblemen;
- rekenen met combinaties, permutaties en herhalingsrangschikkingen.

Te denken valt aan:

- een video maken waarin de leerling uitlegt hoe bij kansrekening het vaasmodel werkt en waarom hierbij combinaties gebruikt worden;
- tekst en illustratie maken over het gebruik van combinaties als permutaties bij kansrekening;
- onderzoeken hoe bij andere vakken combinaties en permutaties worden gebruikt in praktische situaties;
- een poster maken over het verband tussen combinaties, binomiaalcoëfficiënten, de driehoek van Pascal, het bord van Galton, en de normale verdeling.

