



Inhoud

1	Statistiek een wereld vol data	1
1.1	Historiek	2
1.2	Stappenplan van een statistisch onderzoek	6
1.3	Populatie en steekproef	8
1.4	Elementen, variabelen en gegevens	9
1.5	Soorten statistische gegevens	10
1.5.1	Numerieke (of kwantitatieve) gegevens	10
1.5.2	Categorische (of kwalitatieve) gegevens	11
1.5.3	Voorbeelden van categorische data	12
1.6	OEFENINGEN	14
1.7	Uitgewerkte oplossingen	17
2	Verwerken van gegevens: frequentietabellen	19
2.1	Turven (manueel tellen)	19
2.2	Verwerken van categorische data	20
2.2.1	Absolute en relatieve frequentie	20
2.2.2	Frequentietabel met Excel (categorische data)	21
2.2.3	Frequentietabel met GeoGebra (categorische data)	23
2.3	Verwerken van niet-gegroepeerde numerieke data	25
2.3.1	Cumulatieve absolute- en cumulatieve relatieve frequentie	25
2.3.2	Frequentietabel met Excel (niet gegroepeerde numerieke data)	26
2.3.3	Frequentietabel met GeoGebra (niet gegroepeerde numeriek data)	27
2.4	Verwerken van gegroepeerde numerieke data	29
2.4.1	Inleidend voorbeeld	29
2.4.2	Frequentietabel met Excel (gegroepeerde gegevens in klassen)	30
2.4.3	Frequentietabel met GeoGebra gegroepeerde numerieke data	33
2.5	Nut van absolute en relatieve frequenties	35
2.6	OEFENINGEN	36
2.7	Uitgewerkte oplossingen	41
3	Grafische voorstellingen van data	44
3.1	Inleidend voorbeeld	44
3.2	Grafische voorstellingen van niet-gegroepeerde data	45
3.2.1	Staafdiagram	45
3.2.2	Cirkeldiagram	46
3.2.3	Lijndiagram	46
3.2.4	Dotplot	47
3.2.5	Werkwijze voor het tekenen van een staafdiagram (manueel)	48
3.2.6	Werkwijze voor het tekenen van een cirkeldiagram (manueel)	49
3.3	Tekenen van diagrammen met GeoGebra	50
3.3.1	Tekenen van een staafdiagram met GeoGebra	50
3.3.2	Tekenen van een lijndiagram met GeoGebra	53
3.3.3	Tekenen van een dotplot met GeoGebra	54
3.3.4	Tekenen van een cirkeldiagram met GeoGebra	55
3.3.5	Tekenen van een stengelbladdiagram met GeoGebra	57
3.4	Tekenen van diagrammen met Microsoft Excel	58





3.4.1	Tekenen van een staafdiagram met Excel	58
3.4.2	Tekenen van een lijndiagram met Excel	59
3.4.3	Tekenen van een cirkeldiagram met Excel.....	60
3.4.4	Tekenen van een dotplot met Excel.....	61
3.5	Grafische voorstellingen van gegroepeerde data.....	64
3.5.1	Histogram.....	64
3.5.2	Frequentiepolygoon.....	66
3.5.3	Ogief.....	67
3.6	Tekenen histogram, frequentiepolygoon en ogief met GeoGebra	68
3.6.1	Histogram.....	68
3.6.2	Frequentiepolygoon.....	69
3.6.3	Ogief (gecompliceerde methode)	69
3.7	Tekenen histogram, frequentiepolygoon en ogief met Excel.....	70
3.7.1	Histogram.....	70
3.8	OPMERKING... zin of onzin van diagrammen.....	71
3.9	OEFENINGEN	72
3.10	Uitgewerkte oplossingen	81
4	Centrumgetallen	87
4.1	Gemiddelde.....	87
4.1.1	StAAFjes van gelijke hoogte	87
4.1.2	Inleidende voorbeelden	88
4.2	Berekening van het gemiddelde van numerieke data.....	90
4.2.1	Eerste werkwijze: alle ruwe (numerieke) data zijn gegeven	90
4.2.2	Tweede werkwijze: met frequentietabel.....	91
4.2.3	Derde werkwijze: gegroepeerde numerieke gegevens in klassen.....	92
4.3	De mediaan	93
4.3.1	Smaakmaker.....	93
4.3.2	Bepalen van de mediaan (met alle data)	94
4.3.3	Stappenplan (algemeen)	94
4.3.4	De mediaan bepalen met een frequentietabel.....	95
4.4	De kwartielen.....	95
4.5	De modus	96
4.6	De modus en de vijfgetallenverzameling.....	97
4.7	Gevoeligheid van de centrumgetallen.....	98
4.8	OEFENINGEN	99
4.9	Uitgewerkte oplossingen	105
5	Spreidingsgetallen.....	111
5.1	De vijfgetallenverzameling.....	111
5.1.1	Boxplot	111
5.2	Een eerste maat voor de spreiding: de variatiebreedte.....	112
5.3	De interkwartielafstand	113
5.4	Uitschieters	114
5.4.1	Inleidend voorbeeld	114
5.4.2	Vuistregel voor het bepalen van uitschieters	115
5.5	Gemiddelde absolute afwijking	116





5.6	Variantie en standaardafwijking (ruwe data)	118
5.7	Standaardafwijking berekenen met frequentietabel	120
5.8	Standaardafwijking berekenen met klassen	121
5.9	Voordelen en nadelen van de spreidingsgetallen	122
5.10	Variatiecoëfficiënt.....	122
5.11	De Z-score	123
5.12	Voer voor specialisten... delen door (n-1).....	124
5.13	Centrum- en spreidingsgetallen met GeoGebra berekenen	125
	5.13.1 Alle ruwe data zijn gegeven	125
	5.13.2 Vanuit een frequentietabel.....	127
	5.13.3 Vanuit gegroepeerde data met klassen	128
5.14	Centrum- en spreidingsgetallen met Microsoft Excel berekenen	129
	5.14.1 Alle ruwe data zijn gegeven	129
	5.14.2 Vanuit een frequentietabel of met groepering in klassen.....	131
5.15	OEFENINGEN	132
5.16	Uitgewerkte oplossingen	137
6	Spreidingsdiagram, correlatie en trendlijn.....	141
6.1	Inleidend voorbeeld	141
	6.1.1 Eendimensionale statistiek (univariate).....	142
	6.1.2 Tweedimensionale statistiek (bivariate)	143
6.2	Het spreidingsdiagram: visueel onderzoek van de correlatie	144
	6.2.1 Inleiding.....	144
	6.2.2 Een spreidingsdiagram tekenen met GeoGebra	144
	6.2.3 Een spreidingsdiagram tekenen met Excel	146
	6.2.4 Globale vorm van een spreidingsdiagram: richting positief/negatief.....	147
	6.2.5 Sterkte van de samenhang (correlatie).....	149
6.3	De correlatiecoëfficiënt: numeriek onderzoek van de correlatie.....	150
	6.3.1 Zwaartepunt van een spreidingsdiagram	150
	6.3.2 Covariantie van een spreidingsdiagram	151
	6.3.3 Problemen met de covariantie als spreidingsmaat	152
	6.3.4 Correlatiecoëfficiënt van Pearson.....	153
	6.3.5 Eigenschappen van de correlatiecoëfficiënt	154
6.4	Regressielijn (trendlijn) bij lineaire samenhang.....	156
	6.4.1 Correlatiecoëfficiënt berekenen en regressielijn tekenen met GeoGebra	158
	6.4.2 Correlatiecoëfficiënt berekenen en regressielijn tekenen met Excel.....	159
6.5	Methode van de kleinste kwadraten	160
	6.5.1 Visualisatie van de methode	160
	6.5.2 Formules voor de regressielijn	162
6.6	Correlatie versus causaliteit.....	163
	6.6.1 Inleiding.....	163
	6.6.2 Correlatie is (nog) geen causaliteit	163
	6.6.3 Valkuilen voor causaliteit	164
6.7	OEFENINGEN:.....	165
6.8	Uitgewerkte oplossingen	171
7	Groepswerk: Anscombe's kwartet.....	175





7.1	Statistische valkuilen: data samenvatten in één getal	175
7.2	Visualiseren van statistische data	176
7.3	Gebruik van GeoGebra in de bivariate statistiek	177
7.4	Onderzoek van 4 datasets	179
7.5	Werkbladen voor de leerlingen	180
7.6	Uitgewerkte oplossingen	181
7.7	Besluit	182

