

Handig met getallen 5

Verbanden - 2. Antwoorden Verbanden

Rekenboek gecijferdheid voor de pabo



Zonder verband laat alles los (Erasmusbrug Rotterdam)

Auteur: Ruud Houweling

Adviezen: Arjen de Vetten

ISBN: 978 94 90681 289

Voldoet aan de Kennisbasis wiskunde voor de pabo



2. Antwoorden Verbanden

In dit hoofdstuk zijn de antwoorden op de opgaven opgenomen. Ze zijn per paragraaf gerangschikt en kort en bondig weergegeven. Dat betekent dat de antwoorden geen extra uitleg bevatten. De antwoorden op de toets staan op de website www.handigmetgetallen.nl.

Paragraaf 1.1 Warming up

Opgave 1:

- De lijnen verbeelden scorepercentages (50% / 75% / 100%). Leerlingen die onder een van deze lijnen scoren, presteren minder dan het percentage aangeeft.
- Het rekenniveau is erg laag (onder de 50% lijn). Maar, het niveau ontwikkelt zich wel positief.
- Spelling wordt het vaakst getoetst (7x). Begrijpend lezen en rekenen wordt het minst getoetst (5x).
- Bij begrijpend lezen is een reuzensprong gemaakt, vooral tussen de didactische leeftijden 38 en 43.
- Mogelijke vragen:
 - een vraag over didactische leeftijd;
 - vraag op je stageschool naar het LVS om de ontwikkeling van kinderen te mogen volgen.

Opgave 3:

- Nee, dat kun je niet concluderen. Uit de grafiek blijkt wel dat Flevoland het laagste BBP van NL per inwoner heeft.
- De staven in de grafiek waren dan erg lang geweest. Daarom begint de y-as op € 20.000,-. In dat geval is een vouwlijntje aan het begin van de y-as handig. Dat is niet gedaan en kan voor verwarring zorgen.
- In Utrecht is het BBP per hoofd het hoogst.

- Nee, dat kan niet. De aantallen inwoners per provincie zijn te verschillend en niet gegeven.
- Mogelijke vragen:
 - over relatieve verschillen / percentages;
 - over het aflezen van de grafiek.

Opgave 4:

- Met behulp van een uitgebreide vragenlijst.
- De lijnen geven een soort gemiddelde op de horizontale en verticale schaal aan.
- Werken met computers (het laagste punt).
- Die vindt men blijkbaar het belangrijkste.
- Mogelijke vraag:
 - Wat vindt men belangrijk, maar niet gemakkelijk?

Opgave 5:

- Een binnenkomende brief wordt al of niet behandeld. Bij 'niet behandelen' stuurt men een afwijfsbrief.
- Men controleert of de informatie volledig is. Zo niet: aanvullen en opnieuw controleren. Zo ja: door naar de juiste afdeling.
- Verschil: Ruitvormig: vraag Rechthoek: opdracht
- Mogelijke vraag:
 - Hoe gaat het door na proces A, B of C?

Opgave 6:

- Er zijn in Duitsland 900 fietsen per 1.000 inwoners.

- Nee, de gegevens betreffen het aantal fietsen per 1.000 inwoners.
- Soort gegevens: Relatief: aantal fietsen per 1.000 inwoners. Absoluut: aantal gereden km per persoon. In Frankrijk fietst men gemiddeld 87 km per persoon.
- In Nederland zijn er per 1.000 inwoners 1.010 fietsen. Dat is gemiddeld meer dan een fiets per persoon.
- De lengte van de wegstukken geeft aan hoeveel km een persoon uit dat land gemiddeld per jaar fietst.
- Nee, dat kan niet. Je weet niet hoeveel inwoners dat land heeft.
- Mogelijke vragen:
 - Hoeveel procent fietst een Nederlander gemiddeld meer dan een Belg?
 - Hoe komt het dat Nederlanders zoveel meer fietsen dan anderen?

Opgave 7:

- Deze organisatie wil o.a. duidelijk maken dat:
 - het doden van Walvissen onnodig en verboden is;
 - bepaalde landen zich daar niets van aantrekken;
 - walvissen door de jacht erg lijden voordat ze sterven.
- Landen: Japan, IJsland en Noorwegen.

- Mensen ondernemen lange reizen om walvissen in het 'wild' te zien (walvissafari's). Je kunt dat een win/win situatie noemen:
 - mensen zien deze indrukwekkende dieren;
 - de organisatoren verdienen er mee;
 - de walvissen blijven in leven.
- Feiten:
 - het aantal gedode walvissen sinds 1986;
 - het aantal dieren dat jaarlijks tijdens de jacht sterft;
 - er zijn 3 landen die op walvissen jagen;
 - 13 miljoen mensen gaan jaarlijks op walvissafari;
 - er zijn walvissen van wel 200 jaar oud;
 - walvissen komen boven water om te ademen;
 - dat gebeurt ook als ze slapen;
 - walvissen zijn de grootste dieren op aarde;
 - hun belangrijkste vijand: de mens;
 - andere bedreigingen: vervuiling en aanvaringen.
- Mogelijke vraag:
 - Hoeveel kost een 'walvissafari'?

Paragraaf 1.2 Rekenen met centrummaten

Voorbeeld 2:

Mediaan: 1.011.

Modus: 1.008 en 1.011.

Opgave 1:

Gemiddelde: $= -4\frac{1}{8} < -4$.

Conclusie: het ijs is sterk genoeg.

Berekening:

$-2 + -7 + -8 + -4 + 1 + -5 = -25$.

Opgave 2:

528, 529, 533, 533, 533, 534, 535, 537, 537, 538, 538, 539, 539, 540, 540, 540, 540, 541, 542, 542, 544, 544, 545, 545, 546, 547.

Opgave 3:

Zie de tabel:

Cito score 5	28	29	33	34	35	37	38	39	40	41	42	44	45	46	47
frequentie	1	1	3	1	1	2	2	2	4	1	2	2	2	1	1

Opgave 4:

Gemiddelde score: $\approx 538,8$.

Berekening:

- Trek eerst van alle scores 500 af.
- Tel ze dan op: $28 + 29 + 3 \times 33$ = 1.009.
- $1.009 : 26 = 38,8$
- Tel de 500 er weer bij op: $500 + 38,8... \approx 538,8$.

Opgave 5:

Mediaan: 539,5.

Berekening:

Mediaan is het gemiddelde van waarneming 13 en 14. Dat zijn 539 en 540, $(539 + 540) : 2 = 539,5$.

Opgave 6:

a. Zie de tabel:

Klasse	525 - 529	530 - 534	535 - 539	540 - 544	545 - 549
Frequentie	2	4	7	9	4

b. Modale klasse (meeste waarnemingen): 540 - 544.

Opgave 7:

a. Zie de tabel:

Klasse	I	II	III	IV	V
Frequentie	0	2	5	13	6

- b. De klassenbreedte verschilt per klasse. De breedte is afgestemd op het VO advies. Bij opgave is de breedte (5) rekenkundig bepaald.

Opgave 8:

a. 3.500.

Berekening:

- tel alle aantallen op: 24.500;
- deel dat door het aantal dagen (7);
- $24.500 : 7 = 3.500$.

b. Gemiddeld 16.500

bezoekers per week.

Berekening:

- $140.000 - 24.500 = 115.500$;
- $115.500 : 7$ (de overige weken) = 16.500.

c. Het is onwaarschijnlijk.

Redenering:

- De Kerstweek is mogelijk de drukste week.
- Het aantal bezoekers mag niet veel.
- minder worden.
- Die kans is klein buiten de Kerstweek om.

Paragraaf 1.3 Lijngrafieken

Opgave 1:

- a. Het aantal vogels van elke soort neemt af.
- b. De meting van de Wulp is in 2007 even hoog als in 1994 (= 100).
- c. De grafiek stelt de aantallen in 1994 op 100. Waarschijnlijk zijn tellingen in dat jaar begonnen. 1994: 100% is 80.000.
- d. 2011: 37% is $37 \times 800 = 29.600$
- e. Met een schaalverdeling van boven de 100% kun je ook hogere metingen vast leggen.

Opgave 2:

- Bevolkingsgroei: 0,75 %. Inwonersaantal: 15 miljoen. Dus: In 1990 is de bevolking met 0,75% toegenomen tot 15 miljoen inwoners.
- De bevolking is over de hele periode toegenomen.
De andere grafiek stijgt daarom ook gedurende de hele periode.
- Vlak na de 2e wereldoorlog is er een geboortepiek (de "babyboom").
- In 2010: 16,5 miljoen inwoners. Het verschil met 18 miljoen is: 1.500.000. Toename per jaar: 80.000. Aantal jaren: $1.500.000 : 80.000 = 150 : 8 = 18,75$. De 18 miljoen wordt 19 jaar na 2010 bereikt. Dat is dus in het jaar 2029.

Opgave 3:

- Linker as: veranderingen ten opzichte van '0'.
Rechter as: alle waarden > 300.
- In 1998 was de wereldwijde temperatuur bijna 0,8 graad hoger dan het gemiddelde.
- Bijna 1,75 gemiddeld. Berekening:
 - In 1979: 334 / in 2009: 386.
 - Verskil: 52 in 30 jaar.
 - Gemiddeld: $52 : 30 = 1,73$

Opgave 4:

- Hij krijgt jaarlijks € 1.200,- (rente 1,5%) .
- Een onveranderd rentepercentage.
- Om aan te geven dat de rente tussentijds verandert. De rente gaat van 2,5% naar 2% zonder tussenwaarden.
- De grafiek betreft een langere periode en is compacter. Rentevast periodes zijn daardoor niet goed weer te geven.
- Grafiek A beslaat een kortere periode en heeft meer ruimte om ontwikkelingen te tonen.
De compacte grafiek B toont de langere termijn.
Er is geen ruimte om korte termijn ontwikkelingen te tonen. B heeft daardoor een grilliger verloop dan A. Het beeld van grafiek B is mogelijk globaler.
De trend tussen 2008 - 2012 is wel vergelijkbaar.

Opgave 5:

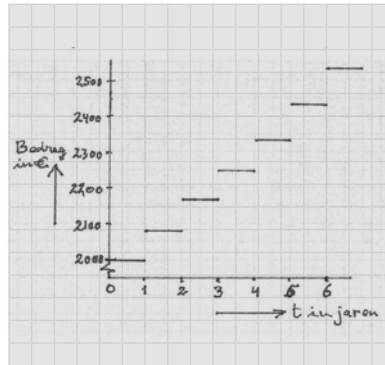
- Normaal gehoor: 10 dB.
Mijn gehoor: 60 dB.
- Het verschil is 75 dB.
- Ongeveer bij meer dan 675 Hz.

Opgave 6:

- Zie de tabel:

Tijd in jaren (t)	0	1	2	3	4	5	6
Bedrag in €	2.000	2.080	2.163,20	2.249,73	2.339,72	2.433,31	2.530,64

-



- Hoe zie je dat?
In de grafiek:
 - staan alleen horizontale lijnstukjes;
 - elk volgende lijnstukje staat steeds hoger.In de tabel:
 - tijdens het jaar hetzelfde bedrag op de rekening;
 - de rente wordt aan het eind bijgeschreven.

Paragraaf 1.4 Cirkeldiagrammen (sectordiagrammen)

Opgave 1:

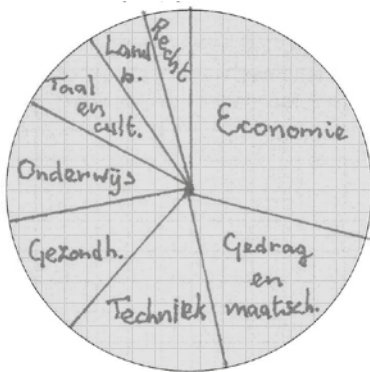
- 92 studenten (20% van 458 is 91,6).
- De hoek is: 11° ($3,6 \times 3 = 10,8$).
- Dat kan door de afronding op hele percentages.
Het totaal is dan net iets meer / minder dan 100%.

Opgave 2:

- De getallen in de grafiek zijn afgerond op 100-tallen.
- Zie de tabel:

Soort opleiding	Aantal studenten x 1.000	percentage	hoek-grootte
Economie	191,6	29,3	105°
Gezondheid	68,5	10,5	38°
Gedrag en maatschappij	114,6	17,5	63°
Landbouw/Natuur	34,2	5,2	19°
Onderwijs	69,4	10,6	38°
Recht	28,3	4,3	15°
Taal en cultuur	50,7	7,8	28°
Techniek	95,9	14,7	53°
Totaal	653,2	99,9 ≈ 100	359° ≈ 360

- Zie de sectordiagram:



Paragraaf 1.5 Staafdiagrammen en histogrammen

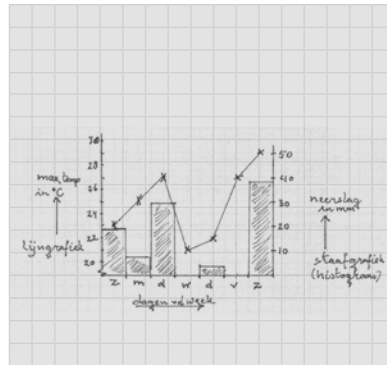
Opgave 1:

- De grafiek bestaat uit staven (2 in 1).
- De 'schors' geeft de vorige uitslag weer.
- 17 zetels.
- Het aantal zetels staat onder de staafjes vermeld.
- Nee. Deze grafiek werkt met (afgeronde) percentages. Het aantal stemmen is niet gegeven.

Opgave 2:

- De volgorde van de staafjes is bepaald door de tijd. Je kunt de volgorde niet veranderen.
- De gegevens zijn absoluut, in de grafiek staan namelijk aantallen.
- Ongeveer 86%, namelijk 86.000 van de 127.000 huurwoningen.
- In 1995 en 1998.

Opgave 3:



Regenhoeveelheid druk je uit in hoeveelheid mm (staaf).
Temperatuurontwikkeling is een continu proces (lijn).

Opgave 4:

- Tussen 9e en 10e (absoluut / toename: € 60.500,-).
- Tussen 1e en 2e (procentueel / bijna verdubbeld).
- 14,6 keer hoger.
Twee berekeningen:
 - $153.100 - 9.800 = 143.300 = 14,6 \times 9.800$;
 - $153.100 : 9.800 = 15,6 / 1x \text{ minder} = 14,6$.
- Klopt (som getallen : aantal getallen).
Dus: € 55.750 : 10 ≈ € 55.800,-.

Opgave 5:

- Ja, met enige moeite:
 - koppel de linker schaal aan de staafjes;
 - tel vervolgens die getallen op.
- De mediaan is 50% van de cumulatieve grafiek (rechter schaal). De mediaan is de staaf die de klasse 57 aangeeft.
- De volgorde van de punten (laag naar hoog) ligt vast. Je kunt de staven dus niet verwisselen.
- Klassenbreedte: 5 punten. Bij "staaf 57" horen de scores 55, 56, 57, 58 en 59.
- De lijngrafiek geeft de cumulatieve waarden weer:
 - 50% van de deelnemers scoort hoogstens 57 punten;
 - 90% haalt hoogstens 82 punten.
- Links staat het aantal deelnemers (staven). Rechts staan de percentages (lijngrafiek).
- De modale klasse is klasse 52. Ca. 650 deelnemers scoorden 50, 51, 52, 53 of 54.
- Vanwege de leesbaarheid is er ruimte tussen de staven opgenomen.

Paragraaf 1.6 Stengel - en bladdiagrammen.

Opgave 1:

- 33.
- H5A heeft minder cijfers 'hoog in de stengel'.
En, dus minder lagere cijfers
- Gemiddelde H5A: 6,42 (96,3 : 15).
- Modus H5B: 6,7.
- Mediaan H5A: 6,0.
Mediaan H5B: 6,35 (6,2 + 6,5 : 2).

Opgave 2:

- 30 waarnemingen.
- Modus: 10,6 (4x).
Mediaan: 9,95 (9,9 + 10,0) : 2.
Gemiddelde: 10,25 (307,5 : 30).

Opgave 3: Stengel- en bladdiagram:

										man		vrouw											
										4	1	20											
										7	4	4	1	19									
9	8	8	4	3	3	2	0	18	2	2	3	3	4	4	8								
	9	8	7	6	6	3	2	17	0	2	3	3	4	5	6	7	8						
										9	9	1	16										
										9	15								6	9			

Paragraaf 1.7 Boxplot

Opgave 1:

- De mediaan van I: 5,5.
Het eerste kwartiel van I: 4
Het derde kwartiel van I: 7
- De spreiding van de eerste 25% is groter dan die van de laatste 25%. Dat wil zeggen dat de eerste 25% waarnemingen verder uit elkaar liggen dan de laatste 25%.

- De mediaan van I is 5,5. Dat is geen waarnemingsgetal, want LKT cijfers zijn altijd gehele cijfers. De mediaan is dus het rekenkundig gemiddelde van 5 en 6. Er is immers sprake van een even aantal waarnemingen.
- De mediaan is 5,5. Van de cijfers ligt 50% daarboven, dus 50% behaalde een voldoende.
- Nee, je kunt het aantal keren dat is gescoord niet uit een boxplot afleiden. Het cijfer 2 is minimaal 1x gescoord. Dat kan vaker zijn, maar nooit meer dan 25% van het aantal waarnemingen. Dan zou de '2' ook in het volgende kwartiel voorkomen.

Opgave 2:

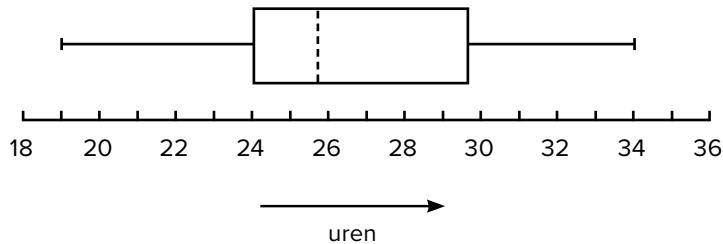
De benodigde gegevens uit de grafiek zijn:

- de beginwaarde (de kleinste waarde);
- het eerste kwartiel (de waarde bij 25%);
- de mediaan (de waarde bij 50%);
- het derde kwartiel (de waarde bij 75%);
- de eindwaarde (de grootste waarde bij 100%).

De afbeelding van de boxplot begint bij 19 (van 18 tot 19 is de waarde 0). Bij 25% van de vuurvliegjes lees je op de horizontale schaal de waarde 24,2. Bij 50% lees je waarde 25,8 en bij 75% de waarde 29,5. Uiteindelijk lees je bij 100% de waarde 34.

Tekeninstructie:

- Teken een getallenlijn met de getallen 18 tot en met 36.
- Noteer onder de lijn de betekenis (levensduur in uren) met eventueel een pijl van links naar rechts.
- Geef de kleinste waarde (19), het eerste kwartiel (24,2), de mediaan (25,8), het derde kwartiel (29,5) en de grootste waarde (34) aan op de lijn. Zorg ervoor dat elke waarde, soms bij benadering, klopt met de positie op de lijn.
- Teken een tweede lijn boven en parallel aan de getallenlijn tussen de getallen 19 en 24,2.
- Teken een rechthoek, doorsneden door de - dan denkbeeldige - parallele lijn, tussen 24,2 en 29,5. Teken ter hoogte van de mediaan een verticale (stippel)lijn in de rechthoek.
- Completeer de boxplot: trek de parallele lijn door tussen 29,5 en 34.



Paragraaf 1.8 Blok- en beelddiagrammen

1.8.1 Blokdiagrammen

Opgave 1:

- De grafiek bevat: lengte, breedte en hoogte. Dat zijn 3 dimensies.
- Hoogste punt: 850.
- Daar gaan de waardes sterk omhoog. Dus loopt ook de grafiek steil omhoog.

Opgave 2:

- Stap 5: ontwerp maken / fabriceren.
- Het is een continu proces van ontwikkeling. Als je een stap over slaat, kan het fout gaan.
- De cyclus zorgt ervoor dat er geen stap wordt overgeslagen. Het werkt ook als een controle.

1.8.2 Beelddiagrammen

Opgave 1:

- Campings (in Zeeland).
- Dat is de informatie die op de kaart staat.
- Onderscheid:
 - ballonnetjes: grote campings;
 - kleine rondjes: mincampings.
- Kamperen aan zee!

Opgave 2:

- Een blad over zeilen.
- De positie van je zeil bij diverse windrichtingen

Paragraaf 1.9 Puntenwolken

Opgave 1:

- Teken de lijn $y = x$. Dat is de lijn door de punten (30, 30) en (80, 80).
- Grootste verschil: het punt dat het verst van die lijn aflight (48, 38).
- De vrouw is dan ouder dan haar man.
- Ja, van 0 tot 25 zijn er weinig waarnemingen.

Opgave 2:

- Ja, grafiek A gaat over een langere periode.
- De aantallen zijn sterk afgenomen (bijna nul).
- Bij A duurt deze situatie veel langer dan voor 1950. Het aantal glasalen lijkt zich nu niet te herstellen.

Opgave 4:

- De meeste huishoudens worden minder koopkrachtig.
- Geen toe- of afname.
- Een jaarinkomen van € 75.000 bruto. Een groei van 4%.
- De '0' staat niet onderaan. Dat is niet handig omdat er veel negatieve groei is. Veel mensen gaan er op achteruit.

Paragraaf 1.10 Stroomdiagrammen (stroomschema's)

Opgave 1:

- Na bezorging:
 - brief openen;
 - al of niet behandelen;
 - behandelen → handeling A uitvoeren;
 - niet behandelen → afwijfsbrief sturen.
- Na aanvulling opnieuw controle op volledigheid.
- Rechthoeken: opdracht. Ruitvormen: vraag met twee keuzes.

Opgave 2:

- Het schema vertelt wat te doen als een lamp niet brandt.
- Dit schema gaat over (blijven) rijden met de auto. Het bevat twee voorwaarden en beslissingen.
- De vorm / betekenis van de vakjes zijn gelijk:
 - Rechthoek: opdracht.
 - Ruitvorm: vraag met twee keuzes.
- Zie antwoord 2c.

Opgave 3:

- Het voldoet aan de rechthoek- en ruitvorm.
- Vragen, met twee mogelijkheden en opdrachten (de soort behandeling).

Paragraaf 1.11 Infogrammen (infographics).

Opgave 1:

- Schema toont de metrolijnen, metrostations en overstappunten.
- Schematisch weergave bevordert de leesbaarheid.
- Nee (2x).
- Achtereenvolgens:
 - Neem Metro lijn E richting Slinge.
 - Stap over op station Beurs.
 - Neem daar Metro lijn A richting Binnenhof.
 - Stap uit op station Alexander (NS).

Opgave 2:

- Er zijn bijna 1,4 miljoen (1.377.500) diersoorten. Let op: planten, schimmels, algen en bacteriën zijn geen dieren.
- De grootte van de cirkel geeft de grootte van een categorie weer. Hoe groter de cirkel, hoe hoger het aantal.
- De cirkeloppervlakte neemt evenredig toe met het aantal organismes. Er zijn ongeveer 4 maal zo veel geleedpotigen als planten. De oppervlakte van de grootste cirkel is dan ook viermaal die van de planten

Opgave 3:

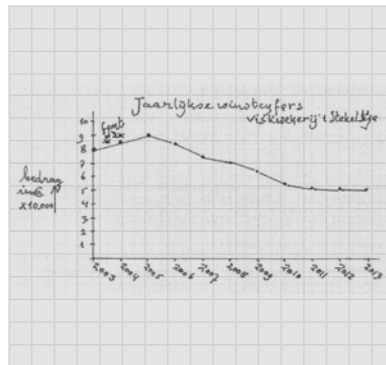
- Totaal: 2.001×1.000 barrels $\times 365 = 730.365.000$ barrels.
- Die is minder dan 40% van de behoefte. De V.S. importeerde in 2007 meer dan 60%.
- Ja, zelfs 66% (grafiek linksonder).

- De top 10 landen leverden 82%. Dat is: 7.559×1.000 barrels. Dus: 100% is gelijk aan $7.559 : 0,82 = 9.218$. De resterende landen leverden samen: $9.218 - 7.559 = 1.659 \times 1.000$ barrels = $1.659.000$ barrels.
- De noodvoorraad is: $159 \times 305.000.000.000 = 48.495.000.000.000$ liter ($48,5$ biljard) of $4,85 \times 10^3$.

Paragraaf 1.12 Misleidende grafieken.

Opgave 1:

- Nee, de horizontale as heeft als beginwaarde 50.000. Er is dus wel degelijk winst.
- De winst is met 26% gedaald:
 - Winst 2008: € 70.000,-
 - Winst 2013: € 52.000,-
 - Daling: € 18.000,-
 - € 18.000,- is 26% van € 70.000,-
- Een eerlijker winstgrafiek begint met '0' op de y-as.



Opgave 2:

- De lengtes van de figuren geven de percentages weer.

- De grafiek is misleidend:
 - Het aantal huisartsen is van 1964 tot 1990 nog geen 23% terug gelopen.
 - De lengte van de 2e figuur suggereert minstens een halvering t.o.v. de 1e figuur.
 - De oppervlaktes van de 1e en 2e figuur verschillen nog veel meer.

Opgave 3:

- Ruud begint blijkbaar met een pauze. Daarna fietst hij met constante snelheid. Vervolgens rust hij weer uit.
- Deze grafiek is onmogelijk. De tijd loopt terug, de afstand neemt toe.
- Deze grafiek kan als Ruud in een cirkel fietst. Maar, alleen als de grafiek de 'afstand tot het startpunt' meet. Normaal laat de grafiek de door Ruud afgelegde kilometers zien.

Paragraaf 1.13 Leerlingen- en studentenwerk.

Opgave 1:

- Gemiddelde stijging is 10° in 6 uur, dus $1,66...^\circ$ per uur.
- Thijs noteert de temperatuur bij de uren. Hij telt de temperatuur op en deelt door 4.
- Hij rekt de gemiddelde temperatuur uit. Maar, dat is niet het antwoord op de vraag.
- Hannah lost het grafisch op. Ook zij krijgt het gemiddelde.
- Jorieke rekt de temperatuurstijging uit. Maar, ze vergeet vervolgens te delen.

- f. Ben begint bij de rechtergrens van het eerste interval (8 – 10). Het tweede interval (10 – 12) ziet hij als minder verschil dan het eerste, dus denkt hij 12. Maar dat heeft geen betekenis in de context.
- g. Ben gebruikt de ‘boogjes’ als stappen in de grafiek.
- h. Kaylee omschrijft wat Hannah getekend heeft

Opgave 2:

- a. Pieter verwacht ‘rest 4’ met ‘komma 4’: $10 : 6 = 1$ rest 4 en niet 1,4.
- b. Timo leest $10 : 6$ als $6 : 10$.
- c. Johan is van alles aan het doen met getallen. Zijn aanpak en uitkomst is lastig te duiden, maar de uitwerking op zich is juist.
- d. Hij verliest bovendien de context volledig uit het oog. Daaraan had hij kunnen zien dat zijn antwoord niet klopt.
- e. Anne draait deler en deeltal om ($6 : 10$ i.p.v. $10 : 6$).
- f. Anne deelt ‘uur’ door “stijging”. Ze rekent uit in hoeveel uur (0,6) de temperatuur 1°C stijgt.

Opgave 3:

- a. 4,3 (Zie: Opgave 8, paragraaf 2.14).
- b. Marianne telt eerst twee keer twee getallen handig op: $5,3 + 5,7 = 11$ en $4,4 + 6,2 = 10,6$, vervolgens: $21,6 + 7,1 = 28,7$.

- c. Ze probeert het gemiddelde met een staartdeling te berekenen. Dat lukt niet, dus maakt ze van $28,7 : 5$ à $287 : 50$. Dat rekent ze uit (5,74), maar ze gaat er niet verder mee. Blijkbaar bedenkt ze dat $6 \times 5,5$ gelijk is aan 33. Daaruit leidt ze af dat een 4,3 voldoende is ($33 - 28,7 = 4,3$).

- d. Martijn gebruikt dezelfde strategie als André. Hij werkt echter systematischer:
- de cijfers die groter zijn dan 5,5 bij elkaar;
 - de twee die kleiner zijn bij elkaar;
 - hij bepaalt de verschillen met 5,5;
 - hij neemt die samen en krijgt -1,2;
 - hij trekt 1,2 af van 5,5 en geeft het juiste antwoord: 4,3.

En dan controleert hij zijn antwoord!

Opgave 4:

- a. Wilma moet als vijfde cijfer:
- minstens een 4,7;
 - net geen 9,7 (dus een 9,6) halen.

Toelichting:

De som van de cijfers is 27,8.

Normale afronding betekent:

- ten minste 6,5;
- (net) geen 7,5.

Grenzen zijn: $5 \times 6,5 = 32,5$ en $5 \times 7,5 = 37,5$.

Wilma moet minstens een 4,7 halen ($32,5 - 27,8$).

Wilma mag geen 9,7 halen ($37,5 - 27,8$).

- b. Charissa gaat ook uit van het gemiddelde 7. Ook zij bepaalt geen marges. Ze werkt met ‘over’ en tekort’ t.o.v. 7. Resultaat: 0,2 tekort, dus moet Wilma een 7,2 halen.

- c. Suzan houdt rekening met het afronden. Helaas neemt ze de grenzen te nauw. Ze gaat uit van 6,6 en 7,4 (i.p.v. 6,5 en 7,5). Haar verdere berekening is correct.
- d. Zoals gezegd: ze neemt haar grenzen te nauw. Ook de toevoeging ‘tussen’ is onjuist. De grenzen 5,2 en 9,2 tellen wel mee.
- e. Thomas houdt rekening met het afronden. Hij gaat uit van 6,5 als ondergrens. Maar, als bovengrens neemt hij 7,4 i.p.v. 7,5. Daar gaat hij dus de mist in.
- f. Zijn redenering m.b.t. afronden is onjuist. Hij neemt 7,4 als bovengrens (is 7,5). Ook hier sluit hij de grenzen uit, terwijl ze er wel bij horen.

Paragraaf 1.14 Wanneer gebruik je welke grafiek?

Opgave 1:

Je gebruikt hier een lijngrafiek

- x-as: de scores;
 - y-as: de aantallen studenten.
- Als je klassen gebruikt, kan een histogram ook.

Opgave 2:

Een cirkeldiagram met 7 sectoren is de beste optie.

Een staafgrafiek is een goede tweede.

Opgave 3:

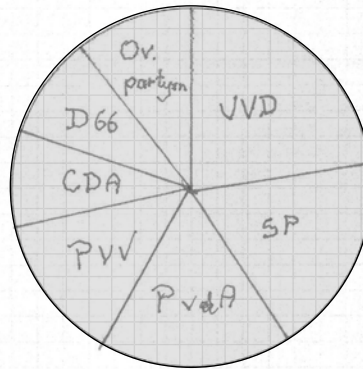
- Je gebruikt een lijngrafiek. De lengte is immers op elk moment te bepalen. De x-as moet ook tussenliggende weken vermelden.
- Een histogram kan ook wel, maar ligt niet voor de hand. Je hebt namelijk te maken met onregelmatige afstanden op de x-as.

Opgave 4: Antwoord d is juist.

Opgave 5:

- a. Nee. Correct is: staafgrafiek.
- b. Ja. De bestemmingen zijn de sectoren.
- c. Nee. Correct is lijngrafiek. Inflatiecijfers worden elke maand bepaald. Dat is een continu proces.
- d. Nee. Juist is histogram. Neerslag wordt 1x per dag gemeten (continu).
- e. Ja. De soorten appels zijn de sectoren.

c. Een cirkeldiagram met 7 sectoren:



d. Zie de tabel:

Partij	Rel. verdeling in procenten	In graden voor cirkeldiagram
VVD	22,7	82
SP	18	65
PvdA	17,3	62
CDA	8,7	31
PVV	13,3	48
D66	9,3	33
Overige partijen	10,8	39

e.
f.

De VVD gaat van 31 naar 34 zetels (dus: +9,7%).

- Berekening 1:
- aantal TK : aantal peiling = $34 : 31 = 1,0967\dots$;
- dat is gelijk aan 109,7%

en dus een stijging van 9,7%;

- Berekening 2:
- aantal TK - aantal peiling =
- $34 - 31 = 3$;

- verschil : 1% van aantal peiling = $3 : 0,31 = 9,677\dots$
- De stijging is dus $\approx 9,7\%$ (+9,7)

Paragraaf 1.15 Gevarieerde opgaven.

Opgave 1:

- a. Staafgrafiek:
 - elke partij een staaf (x-as);
 - de lengte geeft het aantal zetels weer (y-as).

Een cirkeldiagram kan ook:

 - Elk segment geeft dan het aantal zetels van een partij weer.
- b. Zie de tabel:

Partijen	Peiling 30 aug. 2012	Zetels Tweede Kamer vanaf 2010	Relatieve verdeling peiling	Procentuele verandering zetels TK 2010 t.o.v. peiling	Zetels Tweede Kamer vanaf sept. 2012
VVD	34	31	22,7%	+9,7%	41
SP	27	15	18,0%	+80%	15
PvdA	26	30	17,3%	- 13,3%	38
CDA	13	21	8,7%	-38,1%	13
PVV	20	24	13,3%	-16,7%	15
D66	14	10	9,3%	+40%	12
GL	4	10	2,7%	-60%	4
CU	5	5	3,3%	0%	5
SGP	2	2	1,3%	0%	3
PvdD	4	2	2,7%	+100%	2
50+	1	-	0,7%	Geen antwoord mogelijk	2
Overig	-	-	0,0%		-
Totaal	150	150	100%		150

Opgave 2:

- a. Diagram 1: de manier waarop is gestemd. Diagram 2: het percentage dat heeft gestemd.
- b. Dat 0% van de stemmers per post heeft gestemd. Dat is waarschijnlijk een afgerond getal.
- c. Het opkomstpercentage is 35,1% (staven). Percentage 'niet stemmers' is 64,9%. Samen is dat 100%.
- d. Hij heeft 81,8% van de uitgebrachte stemmen gekregen. De 35,1% 'stemmers' is 100%.

- e. Je kunt zien dat de onderlinge verhoudingen hetzelfde zijn:
- getallen die ongeveer gelijk zijn met staven die ongeveer even lang zijn;
 - 10x zo veel stemmen Spekman dan op Kronenburg. Dat zie je terug in de bijbehorende staven.

Opgave 3:

- a. Een dalende trend die het laatste jaar weer oploopt.
- b. Het verzuimaantal in 1999 is op 100% gesteld. De percentages van latere jaren zijn daarop gebaseerd. Daardoor zie je de procentuele ontwikkeling:
- het OP stond in 2005 op 70;
 - in 2005 was er 30% minder ziekteverzuim dan in 1999.
- c. Het ziekteverzuim bij het OP is sneller gedaald dan bij het OOP. Daarna is het redelijk stabiel gebleven. Bij het OOP is het, na een stijging, ook afgenomen. De laatste tijd stijgt het ziekteverzuim bij beide groepen weer licht.
- d. De gemiddelde jaarlijkse daling bij het OP is 2,7%.
Berekening:
- Dec. 1999: 100.
 - Dec. 2010: 70.
 - In 11 jaar gedaald met 30%.
 - Gemiddeld: $30\% : 11 = 2,7\%$ per jaar.

Opgave 4:

Het stroomschema beschrijft twee soorten werk.

Links:

- toppositie / financiële risico's / lange werkdagen / bureaucratie.
- Resultaat: afkeer van het werk.

Rechts:

- vrijheid / eigen baas / zelf klanten kiezen / regels maken of breken / opwindend werk.

Resultaat: liefde voor het werk.

Opgave 5:

- a. 550,00 (= 550).
- b. 542, langste staaf.
- c. Blijkbaar weinig waarnemingen. Dat kan gebeuren in een statistisch onderzoek.
- d. Onderzoeken als de CITO eindtoets hebben vaak een uitslag conform de normaalcurve. Dat betekent:
- de meeste scores bevinden zich in het 'middengebied';
 - er bevinden zich minder scores in de 'extremen';
 - die extremen doen het dus erg goed / juist veel minder.

Een dergelijk 'normaal' verloop zie je vaak.

Wijkt het verloop af, dan is daar een reden voor.

Die zie je hier aan de rechterkant van de grafiek: het gebruik van de maximale score (550).

- e. Ja dat kan, maar is veel werk.

Je moet 'het aantal kinderen per staaf' bepalen:

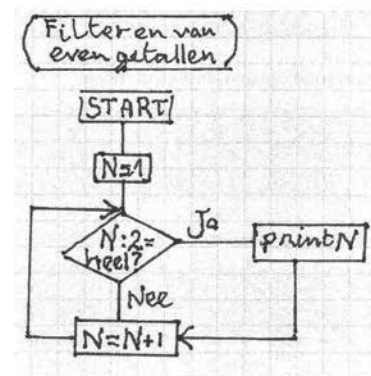
- Lees het aantal kinderen af bij het langste staafje.
- In deze grafiek is dat ca. 425 kinderen.
- Meet de lengte van dat staafje.

- Bepaal dan bijvoorbeeld 'de staaf' lengte per 100 kinderen'.
- Meet elke staaf en bereken het aantal kinderen.

Ter controle: alle staven samen staan voor 9.559 kinderen.

- f. Op de x-as staan de scores vermeld. In die scores (de staven) zit een logische opbouw. Je kunt de staven dus niet verwisselen.

Opgave 6: Je diagram moet deze elementen bevatten:



Opgave 7:

- a. Afgelezen: BMI: 22,5.

Berekening: $85 : (1,93)^2 = 22,82$.

- b. Minimaal 72 kg.

Controle:

- $72 : (1,7)^2 = 24,91$;
- $72,3 : (1,7)^2 = 25,02$.

Charlotte weegt minstens 72,3 kg.

- c. Aflezen:

- Frans is minimaal 1,76 meter;
- Hij is maximaal 1,96 meter.

Opgave 8:

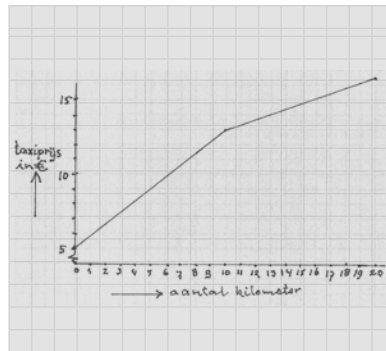
- a. Som van de vijf cijfers: 28,7.
Vereist $6 \times 5,5 = 33$.
Zesde cijfer: $33 - 28,7 = 4,3$.
- b. 6,1 is een afgerond cijfer.
Het is dus minimaal een 6,05 en maximaal een 6,15.
Let op dat 6,15 zelf niet kan (wordt 6,2). De som van de 5 cijfers is 28,7.
Het laagst mogelijke cijfer is:
- $6 \times 6,05 = 36,3$;
 - $36,3 - 28,7 = 7,6$.
- Het hoogst mogelijke cijfer is:
- $6 \times 6,15 = 36,9$;
 - $36,9 - 28,7 = 8,2$.
- Maar: 8,2 betekent een 6,2.
De bovengrens is dus: 8,1.
Wilma's cijfer kan zijn: van 7,6 tot en met 8,1.
- c. Wilma's cijfer kan zijn: van 4,7 tot en met 9,6.
Je rekest dat op dezelfde manier uit als bij Opgave 8b.
Zie ook: paragraaf 2.12, Opgave 4a.

Opgave 9:

- a. Je betaalt € 9,-.
Berekening:
- starttarief is € 5,-;
 - je rijdt 4,4 km ($368,4 - 364$);
 - afgerond is dat 5 km;
 - prijs 1e 10 km: € 0,80 per km;
 - je betaalt daarvoor: $5 \times € 0,80 = € 4,-$;
 - in totaal: € 5,- + € 4,- = € 9,-.

- Je hebt 35 km gereden
- Berekening:
- je betaalt: € 21,75;
 - starttarief is € 5,-;
 - de 1e 10 km kosten: € 8,-;
 - de overige km's kosten: € 8,75;
 - je hebt dus nog 25 km gereden ($€ 8,75 : € 0,35$);
 - je hebt dus 35 km gereden (10 km + 25 km).

b.

**Opgave 10:**

- a. Er zijn 88 waarnemingen gedaan. Dat is namelijk de som van de frequenties.
- b. Gemiddeld $\approx 7,8$.
Berekening:
- $(2 \times 4 + 5 \times 5 + \dots + 5 \times 11 + 1 \times 12) : 88 =$
 - $689 : 88 = 7,82\dots \approx 7,8$.
- c. Modus = 8 (hoogste frequentie).
Mediaan = 8 (gemiddelde 44e en 45e waarneming).
- d. Het gemiddelde gaat omhoog.
Modus verandert niet.
Mediaan verandert ook niet:
de 49e waarneming is nog steeds 8.

**Paragraaf 1.16
Eindtoets Verbanden**

De antwoorden op de toets staan op de website:
www.handigmetgetallen.nl