

De wereldbevolking

Voor de docent

Vak(gebied): Rekenen-wiskunde

Schooltype/afdeling: PO onderbouw

Leerjaar: Groep 7 en 8

Tijdsinvestering: 2 tot 3 uur

Vakinhoud: Kwantitatieve informatievaardigheid en gecijferdheid.

Kendoelen

- De leerlingen leren informatie te achterhalen in informatieve en instructieve teksten, waaronder schema's, tabellen en digitale bronnen.
- De leerlingen leren informatie en meningen te ordenen bij het lezen van school- en studieteksten en andere instructieve teksten, en bij systematisch geordende bronnen, waaronder digitale bronnen.
- De leerlingen leren informatie en meningen te vergelijken en te beoordelen in verschillende teksten.
- De leerlingen leren structuur en samenhang van aantallen, gehele getallen, kommagetallen, breuken, procenten en verhoudingen op hoofdlijnen te doorzien en er in praktische situaties mee te rekenen.

21e eeuwse vaardigheid: Informatievaardigheden

Bijkomende 21^e eeuwse vaardigheden

- Kritisch denken
- Mediawijsheid

Bronnen

- Brand-Gruwel, S., & Walhout, J. (2010). *Informatievaardigheden voor leraren*. Heerlen: Open Universiteit, Ruud de Moor Centrum.
- Kaap, A. van der, & Schmidt, V. (2007). *Naar een leerlijn informatievaardigheden*. Enschede: SLO. Geraadpleegd van <https://leerlijnscaan.slo.nl/Lists/Hulpmiddelen/naareenleerlijninformatievaardigheden.pdf>
- Thijs, A., Fisser, P., & Hoeven, M. van der (2014). *21e eeuwse vaardigheden in het curriculum van het funderend onderwijs*. Enschede: SLO. Geraadpleegd van <http://www.slo.nl/downloads/2014/21e-eeuwse-vaardigheden-in-het-curriculum-van-het-funderend-onderwijs.pdf/download>
- De Wereld in Getallen, 4^e editie, Uitgeverij Malmberg, rekenboek 8 en 4a
- De Volkskrant, 25-03-2015

Bijlage

Leerlingenmateriaal vanaf pagina 7.



Achtergrond

Informatievaardigheid in de opdracht

In deze opdracht staat de 21e eeuwse vaardigheid informatievaardigheden centraal. In deze vaardigheid gaat het om het kritisch en systematisch analyseren van het informatieprobleem en vervolgens om het zoeken, selecteren, verwerven en verwerken van informatie. Hierbij gaat het ook om het beoordelen van informatie op bruikbaarheid en betrouwbaarheid en het evalueren van de resultaten en het zoekproces. In de context van 21e-eeuwse vaardigheden is er vaak sprake van digitale bronnen afkomstig van internet.

In deze opdracht gaan leerlingen op internet op zoek naar informatie over de omvang van de wereldbevolking in bepaalde jaren. Zij gebruiken deze informatie om na te gaan waar de informatie in de bron vandaan komt en om te onderzoeken hoe betrouwbaar deze informatie is.

Vakinhoud in de opdracht

Bij deze opdracht gaat het om kritisch leren omgaan met informatie, met name om het omgaan met grote getallen, miljoenen en miljarden.

Om kritisch om te kunnen gaan met kwantitatieve informatie moet je over gecijferdheid beschikken. Dat is, kort gezegd, het vermogen om adequaat te kunnen handelen en redeneren in situaties waarin getallen en getalsmatige, meetkundige en wiskundige aspecten een rol spelen.

Algemeen gesteld gaat het bij het kritisch interpreteren van getallen om het beschikken over getalkennis en maatkennis, referentiegetallen en meetreferenties, waarmee je kunt inschatten of getallen en uitkomsten waarschijnlijk zijn of niet. Ook moet je je ervan bewust zijn dat kwantitatieve informatie altijd een bepaalde mate van onzekerheid heeft. Getallen zijn vaak niet precies, maar afrondingen, meetgetallen hebben altijd een bepaalde mate van (on)nauwkeurigheid en in veel situaties treedt variantie op. Verder gaat het om verhoudingsgewijs kunnen redeneren, waaronder het kunnen relateren van getallen aan andere kwantitatieve informatie.

De reken-wiskunde leerstof betreft:

- Wiskundetaal: uitspraak en notatie;
- Onderlinge verhouding: een miljard is 1000 keer een miljoen;
- Referentiegetallen, zoals het aantal inwoners van de eigen woonplaats, van Nederland, van werelddelen, van de wereld;
- Betekenis en consequentie: afgeronde, globale en geschatte getallen, onzekerheid van getallen, bevolkingsgroei, marges, waarschijnlijkheid van getallen, ecologische voetstap.



Tips voor de docent

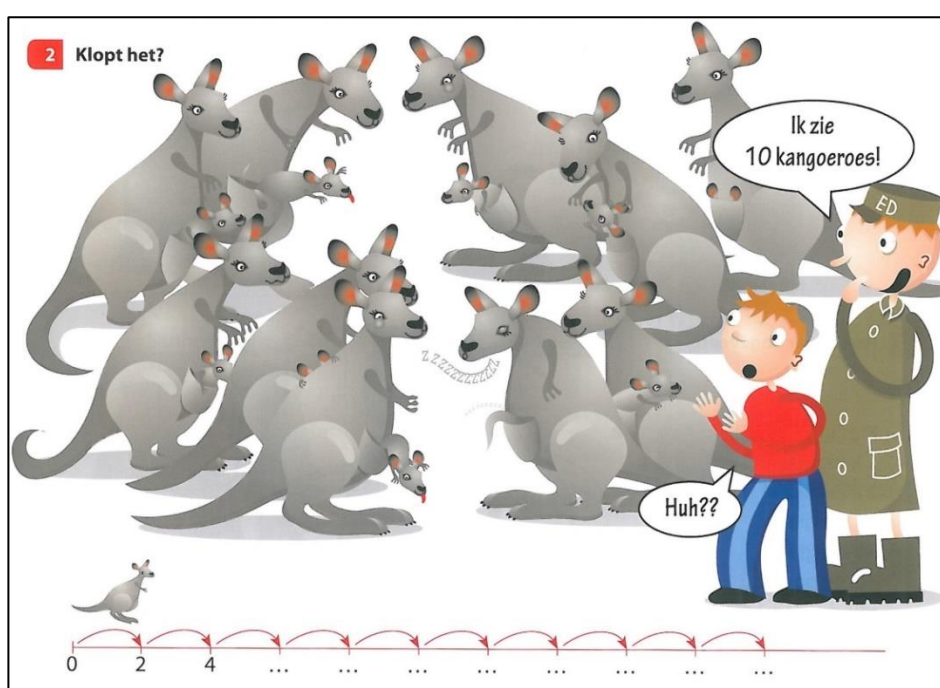
Kritisch kijken naar getallen

Kernvragen bij kritisch kwantitatief denken zijn:

- Klopt het?
- Kan het kloppen? of Zou dit kunnen kloppen?

Deze vragen kunnen al in de gehele basisschool aan de orde worden gesteld. Hieronder staat een voorbeeld voor groep 4. Wat de oppasser in het plaatje zegt, klopt niet. Bij deze opgave gaat het om de tafelopgave 10×2 . Dat de oppasser '10' zegt is bedoeld als opmaat naar tien groepjes van twee kangoeroes; steeds een moederkangoeroe met een jong in haar buidel.

Maar het is sowieso goed om al vanaf de onderbouw kinderen te leren vragen of 'het klopt'. Zo leren ze van jongs af aan kritisch te kijken naar getallen; zo leren ze dat zaken die in een boek (of op het internet) staan niet altijd hoeven te kloppen.



Bron: *De Wereld in Getallen, rekenboek 4a, blz. 27*

In het licht van kritisch interpreteren van getallen kan er van deze opgave nog meer worden geleerd. Zo gaat het bij alle aantallen in de opgave om afrondingen en inschattingen ('in miljoenen'). De vraag of aantallen zeker zijn kan daarom ook worden gesteld bij de eerste kolom. Ook kan worden nagedacht over de vraag hoe het aantal van 10.000 baby's per uur zou zijn bepaald en of dit aantal kan kloppen. Zo worden leerlingen zich bewust dat ook getallen over het heden en verleden een bepaalde onzekerheid kunnen hebben.

Het zou een gemiste kans zijn om bij zo'n opgave niet het probleem van de groeiende wereldbevolking te bespreken. Het plaatje van de wereldbol biedt aanleiding om de vraag te stellen hoeveel ruimte de huidige wereldbevolking in zou nemen als iedereen zo naast elkaar zou staan. Dat past nog in de provincie Utrecht (dan staan er op elke vierkante meter zo'n 5 à 6 personen). Het probleem zit ook niet in de ruimte die de mensen zelf innemen, maar in de ruimte en energie die ze verbruiken; de zogenoemde ecologische voetstap. Die verschilt nogal per werelddeel en per persoon, maar is in totaal nu al meer dan de aarde aan kan. In een leergesprek hierover kan de leerkracht werken aan verhoudingsgewijs redeneren door in te gaan op deze onderlinge verschillen en het verschil tussen wat wordt verbruikt en wat de aarde aankan. Zo'n leergesprek draagt bij aan het tweede aspect van het interpreteren van getallen: redeneren over consequenties van getallen.



Lesplan

Onderstaande opdracht bij een krantenartikel over malaria kunt u gebruiken als introductie op het onderwerp dat in de opdracht aan de orde komt: het kritisch omgaan met grote getallen.

In dit krantenbericht staat dat jaarlijks ruim een half miljard mensen overlijdt aan deze ziekte. Malaria komt veel voor, doordat de ziekte gemakkelijk wordt overgedragen door steekmuggen. Echter, het getal van een half miljard doden per jaar kan niet kloppen. De wereldbevolking is immers ruim 7 miljard en met jaarlijks een half miljard doden zou de mensheid al snel zijn uitgestorven. Het juiste getal hier is een half miljoen, wat natuurlijk al ernstig genoeg is. Een half miljoen is ongeveer het aantal inwoners van de stad Den Haag.

Opdracht voor de leerling

Hieronder zie je een stukje uit de krant van 25 maart 2016. Bespreek in tweetallen de vragen die onder het stukje staan. Schrijf jullie antwoorden op. Daar heb je een paar minuten voor. Daarna bespreken we de vragen met de hele klas.

Jaarlijks overlijden ruim een half miljard mensen aan malaria, veelal jonge kinderen. Doktoren...

Uit de Volkskrant van 25 maart 2015

- Hoe schrijf je een half miljard in cijfers?
- Denk je dat het getal kan kloppen, of denk je van niet? Waarom denk je dat?

Je werkt in groepjes van drie aan deze opdracht. Aan sommige onderdelen van de opdracht werk je samen, bij andere onderdelen verdeel je de opdrachten.

Zorg dat iedereen in je groepje straks jullie oplossing en denkwerk kan vertellen aan de klas. Bij de afsluiting gaan een paar kinderen uit verschillende groepjes dit aan de klas vertellen.

Hierna gaan leerlingen aan de slag met de opdracht **De Wereldbevolking**

Deze opgave gaat over grote getallen in de context van de ontwikkeling van de wereldbevolking. De opgave biedt referentiegetallen voor onder meer de wereldbevolking en de Nederlandse bevolking (waarbij de leerkracht natuurlijk de actuele aantallen inbrengt). Leerlingen moeten onder andere informatie uit de tabel halen. De handleiding van deze methode geeft vragen om te stellen: Wat lees je in de tabel? Zijn de aantallen in 2050 en 2100 zeker? Wat betekent 'in miljoenen bewoners'? Wanneer wordt het begrip miljard gebruikt? Heeft Nederland ook 1 miljard inwoners? Door deze vragen worden kinderen bewust dat het hier gaat om informatie, die bovendien deels onzeker is (de prognoses voor 2050 en 2100). De opgave biedt referentiegetallen voor onder meer de wereldbevolking en de Nederlandse bevolking, waarbij de leerkracht de actuele aantallen in kan brengen.



Hoeveel miljard mensen?
wereldbevolking in miljoenen bewoners

totale wereldbevolking 1999:
5 miljard en 978 miljoen

	1999:	2050:	2100:
wereld	5978	8909	9746
Europa	729	628	517
Azië	3634	5268	5561
Afrika	767	1766	2308
Oceanië	30	46	51
Noord-Amerika	307	392	398
Zuid-Amerika	511	809	912

a 1 miljard is ... miljoen.
b $\frac{1}{2}$ miljard is ... miljoen.
c $\frac{1}{4}$ miljard is ... miljoen.
d Welk werelddeel heeft in 2050 de meeste bewoners?
e Per uur worden op de wereld 10000 baby's geboren.
Hoelang duurt het voordat er 1 miljoen baby's zijn geboren?

Bron: *De Wereld in Getallen*, rekenboek 8, blz. 4.

Inleiding

Alvorens de leerlingen informatie van internet gaan verzamelen om vragen te beantwoorden, buigen zij zich over de vraag hoe je een grafiek moet 'lezen'. Wat stellen de verschillende onderdelen voor.

1. Informatieprobleem formuleren

Onderzoeksvraag/informatieprobleem zou kunnen zijn: waar zijn cijfers over de huidige en toekomstige wereldbevolking op gebaseerd? Op zich is het geen probleem als die al aan de leerlingen wordt gegeven of als ze daar in een klassengesprek samen opkomen. Pas het lesplan voor de leraar dan daarop aan.

2. Zoekstrategieën

Leerlingen bedenken een aantal zoekwoorden waarmee ze, in stap 3, op internet gaan zoeken naar informatie over de verwachte wereldbevolking in 2050 en 2100.

3. Verwerven en selecteren van informatie

4. Verwerken van informatie

In deze opdracht zoeken de leerlingen op internet naar informatie om na te gaan waar de informatie in de bron vandaan komt en om te controleren in hoeverre deze informatie betrouwbaar is. Zij doen dat aan de hand van de volgende vragen:

- Hoe komen de makers van de tabel aan hun cijfers over de wereldbevolking hoe hebben ze die aantallen bepaald.
- Zijn deze gegevens volgens jou betrouwbaar? Waarom wel of waarom niet?
- Maak nu, met behulp van de tabel, een inschatting van de wereldbevolking in het jaar 2020. Schrijf ook op hoe je tot die inschatting bent gekomen.
- Zoek nu, met de zoekwoorden die je in stap 2 hebt opgeschreven, naar gegevens over de wereldbevolking op dit moment.
- Hoe precies is dit aantal?

5. Presenteren van informatie

De leerlingen bereiden een korte, drie minuten durende, presentatie voor, waarin zij:

- een antwoord geven op hun vragen;
- duidelijk maken hoe zij tot hun antwoorden zijn gekomen.

De docent bepaalt hoeveel groepjes mogen presenteren.



6. Evalueren en beoordelen

Als alle presentaties zijn geweest worden in een klassengesprek de volgende vragen besproken:

- Hebben de leerlingen op alle vragen een antwoord kunnen vinden. Zo niet, waarom is dat dan niet gelukt?
- Wat hebben zij van deze opdracht geleerd?

De wereldbevolking

Deze opdracht kan complexer worden gemaakt door informatie van de actuele aantallen en de prognoses van de wereldbevolking weg te laten en deze door de leerlingen zelf te laten uitzoeken. De website worldometers (<http://www.worldometers.info/nl/> is een Nederlandstalige versie) geeft actuele gegevens en laat bovendien zien wat de *snelheid* is van de bevolkingsgroei. Op onder andere de website van de Verenigde Naties (<http://esa.un.org/unpd/wpp/>) worden verschillende prognoses gegeven voor de groei van de wereldbevolking (ook per regio en per land), waarmee de onzekerheid van deze getallen kan worden geïllustreerd.



Voor de leerling

De wereldbevolking

In deze opdracht leer je:

Hoe je kunt nagaan waar informatie over de wereldbevolking vandaan komt en hoe betrouwbaar deze informatie is.

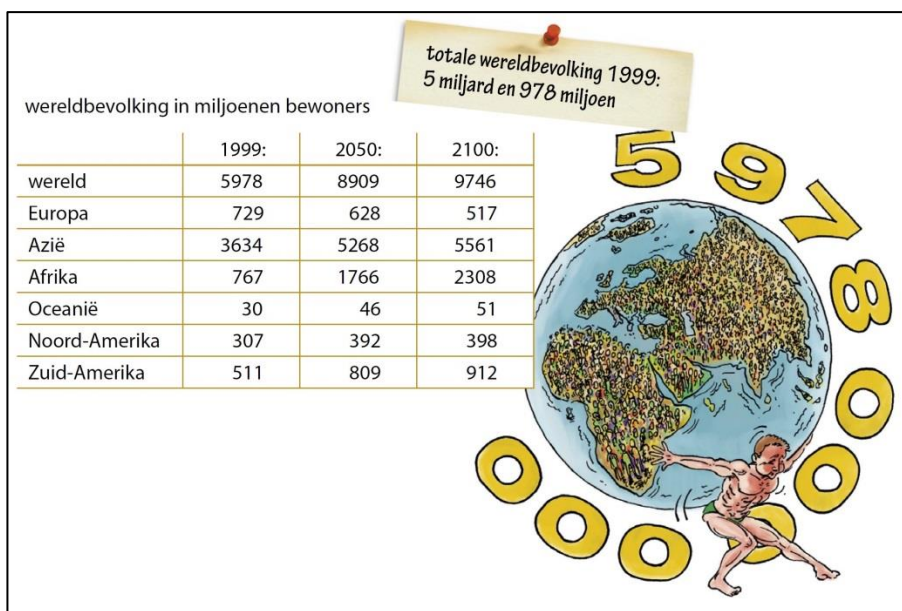
Drie dingen om aan te denken

1. Als je samenwerkt: luister goed naar elkaar en zorg dat je elkaar goed begrijpt. Je begrijpt de ander goed als je zijn of haar oplossing en denkwerk kunt navertellen.
2. Het gaat bij deze opdrachten niet alleen om het antwoord, maar ook om je denkwerk en de manier van oplossen.
3. Ook géén oplossing is een antwoord. Als jullie in je groepje geen oplossing kunnen vinden, moet je kunnen uitleggen waardoor dat komt. (Mis je bepaalde informatie of heb je nog een bepaalde vraag, enzovoort.)

Inleiding

Hieronder zie je een tabel met onder andere de wereldbevolking in het jaar 1999, 2050 en 2100.

Bespreek in tweetallen de vragen die onder de tabel staan. Schrijf jullie antwoorden op. Daar heb je een paar minuten voor. Daarna bespreken we de vragen met de hele klas.



Uit *De Wereld in Getallen*, rekenboek 8, blz. 4.

- a. Wat betekent 'in miljoenen bewoners'?
 - b. Op welke vraag of welke vragen geeft deze grafiek een antwoord?
 - c. De totale wereldbevolking was in 1999: 5 miljard en 978 miljoen. Dit is geen precies getal, maar een globaal getal. Wat betekent globaal?
Kijk naar de volgende manieren van opschrijven en uitspreken van dat getal.
 - a. 5 miljard en 978 miljoen
 - b. 5978 miljoen
 - c. 5,978 miljard
 - d. 5.978.000.000
 - e. Bijna 6 miljard
- Welke manier(en) gebruik je het liefst als je een getal uitspreekt, en welke als je het getal wilt opschrijven?
 - Wanneer gebruik je 'Bijna 6 miljard'?

In de volgende opdracht ga je, in groepjes van drie, onderzoek doen naar de herkomst van de gegevens in de tabel. Aan sommige onderdelen van de opdracht werk je samen, bij andere onderdelen verdeel je de opdrachten.

Zorg dat iedereen in je groepje straks jullie oplossing en denkwerk kan vertellen aan de klas. Bij de afsluiting brengen leerlingen uit verschillende groepjes verslag uit aan de klas.

1. Informatieprobleem formuleren

Deze opdracht gaat over de grootte van de wereldbevolking nu en de mogelijke omvang van de wereldbevolking in 2050 en in 2100. De onderzoeksvraag luidt: Waar zijn cijfers over de huidige en de toekomstige wereldbevolking in de grafiek op gebaseerd?

2. Zoekstrategieën

Om deze onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden heb je informatie nodig. Deze informatie zoek je op internet.

- Schrijf een aantal zoekwoorden op die je kunt gebruiken om, op internet, cijfers over de bevolking van Nederland en van de hele wereld in de jaren 1999 en 2010 op te zoeken.
- Vraag je vervolgens af met welke zoekwoorden je kunt zoeken naar gegevens over de verwachte wereldbevolking in 2050 en 2100.

3. Verwerven en selecteren van informatie

Verzamel, met de gekozen zoekwoorden, informatie op internet waarmee je de volgende vragen kunt beantwoorden:

- Hoe komen de makers van de tabel aan hun cijfers over de wereldbevolking hoe hebben ze die aantallen bepaald.
- Zijn deze gegevens volgens jou betrouwbaar? Waarom wel of waarom niet?
- Maak nu, met behulp van de tabel, een inschatting van de wereldbevolking in het jaar 2020. Schrijf ook op hoe je tot die inschatting bent gekomen.
- Zoek nu, met de zoekwoorden die je in stap 2 hebt opgeschreven, naar gegevens over de wereldbevolking op dit moment.
- Hoe precies is dit aantal?

4. Verwerken van informatie

Beantwoord nu de vragen uit stap 3.

5. Presenteren van informatie

Bereid nu met je groepje een korte presentatie voor. In deze presentatie moet je:

- een antwoord geven op de vragen;
- duidelijk maken hoe je tot je antwoorden bent gekomen.

Presenteer de resultaten van jullie werk in maximaal drie minuten. Bedenk van tevoren wat je voor je presentatie nodig hebt, bijvoorbeeld een powerpointpresentatie of een poster.

6. Evalueren en beoordelen

Na alle presentaties wordt de opdracht in een klassengesprek nabesproken. Beantwoord voor je dat gesprek gaat voeren, in je groepje, de volgende vragen:

- Heb je gegevens over de wereldbevolking kunnen vinden op internet? Als dat niet het geval is, kun je dan aangeven waarom niet?
- Heb je een inschatting kunnen maken van de wereldbevolking in 2020?

Als dat niet het geval is, bedenk dan hoe dat komt.

