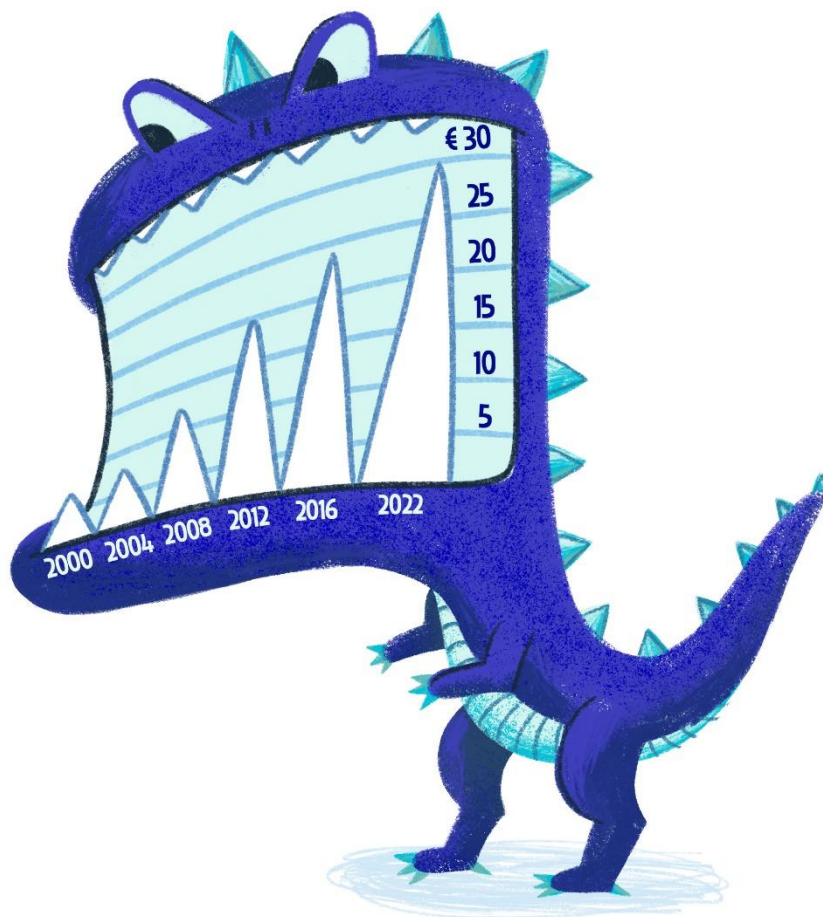


Reken-wiskundige factchecking in het basisonderwijs

Algemene handleiding



Verantwoording



2023 SLO en NVORWO

Deze publicatie is gerealiseerd dankzij een subsidie van de NVORWO.

Mits de bron wordt vermeld, is het toegestaan zonder voorafgaande toestemming van de uitgever deze uitgave geheel of gedeeltelijk te kopiëren en/of verspreiden en om afgeleid materiaal te maken dat op deze uitgave is gebaseerd.

De digitale versie van alle materialen van *Reken-wiskundige factchecking* vindt u op:
[Wiskundig denken - SLO](#) en [Rekenwiskundige-Factchecking - NVORWO](#).

Auteurs: Marike Verschoor, Marc van Zanten, Geeke Bruin-Muurling en Stanja Oldengarm.

Illustraties: Nina Lathouwers en Corine Harten.

Met medewerking van: Pieter Gerrits.

Met dank aan: Mary Aarts, Linda van den Anker, Maaïke Annevelink, Astrid Baars, Marije Bakker, Ina Barnhoorn, Bart Boogers, Petra ten Brinke, Petra van den Brom-Snijders, Toos Brouwer, Melanie Buijnink, Michel Coumans, Marloes op den Dries, Wies Duits, Irene Engelbertink, Carolien Groothof, Leonie Hagen, Arthur den Harder, Ton van der Heiden, Marjoleine Hoekstra, Carlos de Kleijn, Marjan Klifman, Henriëtte Kolthof, Henk Kootkar, Brigitte Korbijn, Anke Kruithof, Angela Landoulsi, Rilana Lammers, Alette Lanting, Marian Lenferink, Dorthy van der Male, Marlies ter Maat, Karin van der Meer, Manon Odijk, Rianne van Oostrum, Eida Osinga, Marieke van Ravenhorst, Patricia de Reuver, Monica Robers, Ellen van der Roest, Anita Schutrup, Anja Sikkenga, Claudia Simmelink, Peter-Paul Slot, Wendy Steinfort Schaap, Lena Stroombergen, Linda Tenten, Wilma Tijink, Janneke Veldhuis, Sheila Visser, Marleen Vermeeren, Pauline van Vliet, Sascha Voogsgerd, Désirée Westerhuis, Edith Willems en Jan Jaap Zijlstra.

Informatie

SLO

Postbus 502, 3800 AM Amersfoort

Telefoon (033) 4840 840

Internet: www.slo.nl

E-mail: info@slo.nl

Inhoud

Inleiding	4
Kritisch wiskundig denken door basisschoolleerlingen in ons vooronderzoek	5
Bevorderen van kritisch wiskundig denken in de lessen in dit pakket	6
Doelen	7
De lessen	7
Plaats van de lessen binnen het leerstofaanbod	8
Overzicht van de lessen	9
Materialen	9
Aanzet tot een globale leerlijn kritisch wiskundig denken op de basisschool	9
Verder lezen	10

Inleiding

De hedendaagse samenleving is een informatiemaatschappij. Dankzij ICT en *social media* is er altijd en overal toegang tot nieuws en andere informatie en heeft ook iedereen de mogelijkheid om zelf informatie te plaatsen en te verspreiden. De keerzijde is dat nepnieuws en misleidende informatie een steeds groter probleem wordt. Kritisch denken wordt daarom steeds belangrijker. Omdat veel informatie kwantitatief en wiskundig van aard is – denk aan getallen, hoeveelheden, grafieken en diagrammen – gaat het daarbij ook om kritisch *wiskundig* denken.

In het project *Reken-wiskundige factchecking in het basisonderwijs* hebben we nagedacht over wat kinderen al op de basisschool kunnen leren om beter voorbereid te zijn op de digitale maatschappij waarin nepnieuws een steeds grotere rol speelt. Doelen van het project waren:

- Leerlingen voorbereiden op het omgaan met kwantitatieve en wiskundige informatie, die steeds vaker – bedoeld of onbedoeld – niet klopt of misleidend wordt weergegeven.
- Scholen en uitgevers voorzien van voorbeeldmatig lesmateriaal en een aanzet tot een globale leerlijn voor kritisch wiskundig denken van groep 3 tot en met 8.

We onderzochten eerst of sommige kinderen bepaalde misleiding of foute informatie al uit zichzelf doorzien en ontwikkelden op basis van dit vooronderzoek lesactiviteiten om het kritisch wiskundig denken te bevorderen. Na verschillende rondes van try-outs en bijstellen leidde dit tot de lesactiviteiten die u vindt in dit pakket. Voor elk van de groepen 3 tot en met 8 is er een les die flexibel kan worden ingezet in elke praktijk. De lessen vormen samen een aanzet tot een leerlijn kritisch wiskundig denken in het basisonderwijs. Wij hopen dat zowel de onderwijspraktijk als ontwikkelaars van leermiddelen hun voordeel kunnen doen met dit materiaal.

De auteurs.

Kritisch wiskundig denken door basisschoolleerlingen in ons vooronderzoek

Kritisch denken kan worden gedefinieerd als het vermogen om zelfstandig te komen tot weloverwogen en beargumenteerde afwegingen, oordelen en beslissingen. Om zo'n kritische houding te ontwikkelen is het nodig dat kinderen leren om niet alleen *met*, maar ook *over* informatie te redeneren. Bij kritisch wiskundig denken gaat het dan bijvoorbeeld om de vraag of een gegeven getal wel kan kloppen. Zoals in een nieuwsbericht waarin stond dat jaarlijks een half miljard mensen zouden overlijden aan malaria. Voor wie paraat heeft hoe groot de wereldbevolking ongeveer is (ten tijde van dit nieuwbericht zo'n 7 miljard mensen, anno 2023 zo'n 8 miljard mensen) is direct duidelijk dat het getal *een half miljard* niet kan kloppen. Bedoeld zal zijn een half miljoen, wat overigens in dit verband nog steeds een enorme hoeveelheid is.

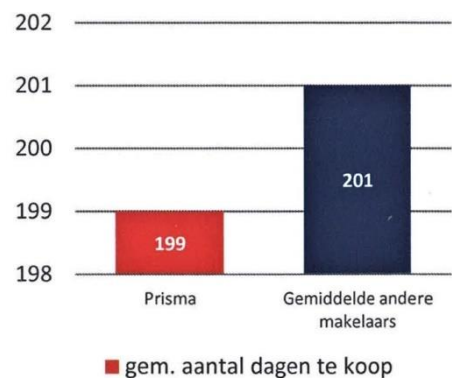
Jaarlijks overlijden ruim een half miljard mensen aan malaria, veelal jonge kinderen. Dokter...

Bron: De Volkskrant, 25-03-2015

Lang niet alle kinderen stellen uit zichzelf de vraag of een gegeven getal wel kan kloppen. Toen we dit krantenfragment voor het eerst aan een groep 8 voorlegden was een van de reacties: "Het staat in de krant hoor. Die mensen liegen heus niet!" In ons verdere onderzoek naar wat kinderen uit zichzelf al doorzien bevroegen we ruim 2200 leerlingen van 34 scholen. Een meerderheid van de leerlingen van groep 7 en 8 dacht dat het getal *een half miljard* wel zou kloppen omdat ze meenden het al eerder te hebben gehoord, bijvoorbeeld in het Jeugdjournaal. Toch waren er ook kinderen die wel correct redeneerden dat dit getal niet kan kloppen, zoals een leerling die opmerkte dat dit zou betekenen dat na 14 jaar de gehele wereldbevolking zou zijn overleden.

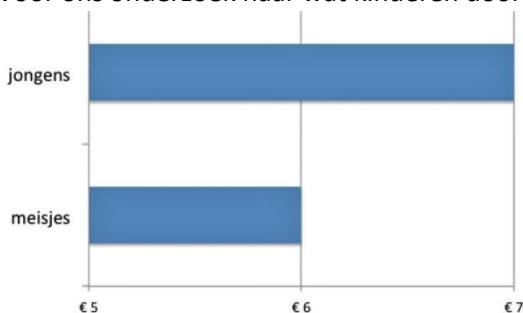
Over veel kwantitatieve informatie wordt gecommuniceerd met grafische representaties, zoals diagrammen en grafieken. Daarbij komt het geregeld voor dat – bedoeld of onbedoeld – informatie misleidend wordt weergegeven. Zoals hiernaast in een staafdiagram uit een reclamefolder voor een makelaarsbureau.

Op het eerste gezicht lijkt het of huizen bij andere makelaars drie keer zo lang te koop staan. Dat wordt gesuggereerd doordat de blauwe staaf drie keer zo hoog is als de rode. Maar als je goed kijkt naar de getallen op de as, zie je dat het verschil slechts twee dagen is. Wat je overigens niet in deze grafiek kunt zien, is of tussen die andere makelaars waarvan het gemiddelde wordt getoond er een is met een kortere verkooptijd dan Prisma. Dat zou zomaar kunnen.



Bron: Prisma Makelaars

Voor ons onderzoek naar wat kinderen doorzien maakten we een soortgelijk staafdiagram in een voor



Jongens verdienen twee keer zoveel geld met klusjes als meisjes.

kinderen voorstelbare context – het staafdiagram suggereerde dat jongens twee keer zoveel zouden verdienen met klusjes dan meisjes. Een flink deel van de leerlingen groep 5 en 6 dacht bij dit diagram dat jongens inderdaad het dubbele kregen voor klusjes. Een meerderheid van de leerlingen dacht dat dit niet klopte, maar een veelgenoemde reden daarvoor was dat dit niet eerlijk zou zijn. Toch waren ook hier leerlingen die correct redeneerden, in dit geval door goed te kijken naar de bedragen op de horizontale as.

Het algemene beeld dat voortkwam uit ons vooronderzoek was drieledig: sommige leerlingen leken ervan uit te gaan dat als iets in een nieuwsbericht staat, het waarschijnlijk of zelfs zeker waar is. Een tweede groep leerlingen redeneerde sterk vanuit hun eigen referentiekader, zoals ook het geval was bij de kinderen die het eenvoudigweg niet eerlijk vonden dat jongens twee keer zouden verdienen met klusjes dan meisjes en daardoor vonden dat het niet kon kloppen. Maar bij alle voorgelegde situaties, in alle groepen 3 tot en met 8, waren er ook steeds leerlingen die met wiskundig redeneren tot correcte conclusies kwamen. De aanknopingspunten die we hierin vonden zijn verwerkt in de lessen in dit pakket. (Zie voor meer informatie over ons vooronderzoek: Van Zanten e.a., 2018.)

Bevorderen van kritisch wiskundig denken in de lessen in dit pakket

In de reken-wiskundeles wordt sowieso nagedacht, maar daarbij gaat het niet altijd om kritisch wiskundig denken. Als bijvoorbeeld de leerkracht een bepaalde rekenprocedure aanleert door deze te demonstreren aan de hand van een voorbeeld, dan is het denkwerk van de leerlingen gericht op het goed navolgen van wat de leerkracht voordoet, om dit vervolgens zelf correct te kunnen toepassen. Het denken van leerlingen hierbij heeft het karakter van imiteren en reproduceren. Dat moge geschikt zijn voor sommige leerstofonderdelen bij rekenen-wiskunde, maar niet voor het bevorderen van kritisch wiskundig denken. Wiskundig denken is productief en creatief van aard. Hierbij wordt zelf nagedacht welke wiskunde op welke manier kan worden gebruikt in een bepaalde situatie (Drijvers, 2015).

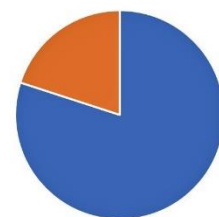
Bij kritisch wiskundig denken is de centrale vraag steeds of iets wel kan kloppen. Zoals we in ons vooronderzoek zagen, voelen sommige kinderen in bepaalde situaties wel aan wanneer er iets niet klopt. Maar dat geldt niet voor alle leerlingen. In de try-outs merkten we dat sommige leerlingen vaak totaal niet verwachten dat geboden informatie soms misleidend of onjuist kan zijn. Deze bewustwording is voor hen dan de eerste stap op weg naar kritisch denken.

Een volgende stap is het besef dat bijvoorbeeld koppen van nieuwsberichten en titels van grafieken bedoeld zijn om de aandacht te trekken. Zeker bij diagrammen en grafieken is het belangrijk je te realiseren dat het daarbij altijd gaat om *geselecteerde* informatie en een bepaalde *boodschap* die voor het voetlicht wordt gebracht. Die boodschap kan feitelijk correct zijn, maar ook suggestief of onjuist. Het komt ook voor dat een conclusie wordt gepresenteerd als algemeen geldend, terwijl er sprake was van een heel specifieke steekproef of een sturende vraagstelling. Vergelijk de kop van het cirkeldiagram hiernaast maar eens met de keuze die de bevraagde kinderen is voorgelegd, afgaande op de legenda.

Verder wordt kritisch wiskundig denken in de lessen in dit pakket bevorderd door de leerlingen in aanraking te brengen met zaken waaraan je kunt zien of iets wel of niet kan kloppen, zoals getallen die niet kunnen kloppen met andere (referentie)getallen (zoals de wereldbevolking) of een diagram waarvan de as niet begint bij nul (zoals bij het klusjes-diagram).

Ten slotte, omdat het gaat om leren denken, is er in de lessen ook veel ruimte voor leerlingen om zelf na te denken over de voorgelegde situaties. En omdat leerlingen verschillen in hoeverre ze uit zichzelf al zaken doorzien, is er veel gelegenheid voor groepswork en klassikale interactie en uitwisseling. De lessen zijn nadrukkelijk bedoeld voor *alle* leerlingen en lenen zich goed voor het werken in heterogene groepjes.

80 % van de kinderen wil op zaterdag huiswerk!



■ Huiswerk maken
■ Naar school gaan

Doelen

Kritisch wiskundig denken leer je niet in een enkel lesje. Het is een langlopend leerproces, waar de lessen in dit pakket een bijdrage aan leveren. Maar u kunt er ook in andere lessen aandacht aan besteden. De lange-termijn doelen van reken-wiskundige factchecking bij de lessen in dit pakket zijn:

- Leerlingen leren kritisch wiskundig denken. Ze gebruiken wiskunde om na te gaan of iets waar kan zijn of niet.
- Leerlingen leren hun wiskundige redenering voor anderen navolgbaar weer te geven.
- Leerlingen leren dat in eenzelfde situatie verschillende wiskundige redeneringen goed kunnen zijn.

Bij elke les zijn specifieke lesdoelen geformuleerd die bijdragen aan het bereiken van deze lange-termijn doelen.

De lessen

Voor elk van de groepen 3 tot en met 8 is er een lesactiviteit. In elke les staan een of meerdere situaties centraal die passen bij de leerstof van het leerjaar en de leefwereld van de leerlingen. De lessen kunnen ook flexibel worden ingezet: afhankelijk van de populatie van uw school kunnen lessen ook in de volgende of voorafgaande groep worden ingezet.

In elke les worden leerlingen geconfronteerd met afbeeldingen, uitspraken en diagrammen waaraan iets niet (helemaal) klopt. De manier waarop gegevens zijn weergegeven foppen je en daarvoor wordt de term *fopweergave* gebruikt. De leerlingen worden uitgedaagd om zelf na te denken en te onderzoeken of iets wel of niet kan kloppen. De leerkracht vindt in de handleiding per les steeds handvatten om dit te ondersteunen, zoals concrete vragen om aan de leerlingen voor te leggen. De lessen hebben een sterk interactief karakter en elke les wordt afgesloten met een reflectie, waarbij wordt teruggeblikt op wat is geleerd. Deze interactie en reflectie vormen de kern van het leerproces.

Lesopbouw

Elke les bestaat uit vier verschillende fasen: inleiding, klassikale denkfase, verwerking in tweetallen of groepjes, en klassikale uitwisseling en reflectie.

1. Inleiding

In deze fase wordt het onderwerp van de les geïntroduceerd en wordt voorkennis geactiveerd.

2. Klassikale denkfase

Er worden een of meerdere weergaven van situaties voorgelegd aan de leerlingen. De leerkracht stelt denk vragen over de situaties die ervoor zorgen dat de leerlingen de weergaven zelf doordenken en interpreteren. Deze fase heeft het karakter van een interactief klassikaal leergesprek, waarbij leerlingen voldoende tijd krijgen om vragen te beantwoorden en met elkaar in gesprek te gaan.

3. Verwerking

De leerlingen werken in tweetallen of heterogeen samengestelde groepjes aan een verwerkingsopdracht. In de onderbouw (groep 3 tot en met 5) ligt het accent hierbij op creatief denken: zelf bedenken (creëren) van voorbeelden of correcte alternatieven voor fopweergaven. In de bovenbouw (groep 6 tot en met 8) ligt de focus op het onderzoeken van een situatie en het komen tot een onderbouwde beoordeling ervan.

4. Uitwisseling en reflectie

Elke les wordt afgesloten met een klassikale uitwisseling van het werk van de leerlingen. In de onderbouw wordt dit meer gestuurd door de leerkracht. In de bovenbouw presenteren de

leerlingen zelf hun werk en de onderliggende redeneringen. De leerkracht zorgt ervoor dat reflectie plaatsvindt met behulp van vragen als:

- Wat verwachtte je aan het begin van de les?
- Klopten je verwachtingen?
- Hoe en wanneer werd je gefopt?
- Hoe kwam je er achter dat iets wel of juist niet klopte?
- Welke misleiding heb je leren herkennen?

Rol van de leerlingen

In deze lessen gaan leerlingen met elkaar in gesprek over de voorgelegde situaties. Ze bespreken wat er wel en niet klopt en vooral waarom ze dat denken. Daarvoor moeten ze goed naar elkaar luisteren. In de bovenbouw komt daarbij dat leerlingen expliciet moeten nadenken hoe zij hun eigen redeneringen goed onder woorden en in beeld brengen. Bij de uitwisseling en reflectie blikken leerlingen terug op wat zij eerst dachten, wat ze nu denken en waarom.

Rol van de leerkracht

Een belangrijke rol tijdens de lessen is weggelegd voor de leerkracht. Leerlingen doorlopen het leerproces immers niet uit zichzelf. De lessen vragen van u om het gesprek op gang te brengen en te verdiepen. Het is niet de bedoeling om leerlingen direct te vertellen waarom een weergave wel of niet klopt, maar om ze te helpen om daar zelf achter te komen.

De lessen hebben daarmee een specifiek karakter. Het gaat niet om het maken van opgaven en het daarbij vinden van het ene goede antwoord, maar om het gesprek over de wiskundige redeneringen bij de situaties, waarbij bijvoorbeeld ook duidelijk kan worden dat er meerdere goede redeneringen kunnen bestaan

Tips om de lessen succesvol in te zetten:

- Geef leerlingen denktijd. Wees niet bang om daarvoor stiltes te laten vallen. Geef geregeld denktijd aan op de timetimer (bijvoorbeeld twee minuten) voordat u verder laat gaan met het gesprek.
- Laat leerlingen eerst een beschrijving geven van de situatie voordat ze tot conclusies overgaan.
- Vraag leerlingen welke informatie ze al hebben en waar ze nog meer over willen weten.
- Benadruk dat het niet om goede of foute antwoorden gaat, maar om het praten over hoe je denkt.
- Stel heterogene groepjes samen voor de verwerkingsfase.

Plaats van de lessen binnen het leerstofaanbod

De lessen passen binnen het reguliere aanbod rekenen-wiskunde. In de lessen worden gebruikelijke leerinhouden toegepast: getallen, verhoudingen, meten en verbanden. De lesactiviteiten dragen eraan bij dat leerlingen leren wiskunde te herkennen en te gebruiken in de realiteit. Het zo beschouwen van de wereld door een wiskundige bril draagt bij aan de ontwikkeling van een wiskundige attitude. Verder dragen de lessen bij aan burgerschap, waarin kritisch denken een belangrijk aandachtspunt is (zie bijvoorbeeld Van Zanten & Driebergen, 2022).

Overzicht van de lessen

Hieronder ziet u een overzicht van de lessen. De details vindt u in de handleiding bij elke afzonderlijke les.

Groep	Les	Focus	Wiskundige inhoud
3	Wie heeft er meer?	<ul style="list-style-type: none">Misleidende weergaveVerkeerde conclusie	<ul style="list-style-type: none">Beelddiagram
4	Veel of weinig?	<ul style="list-style-type: none">Of een getal veel of weinig is hangt af van de situatie	<ul style="list-style-type: none">Getallen tot 100
5	Weet ik wat ik wil weten?	<ul style="list-style-type: none">Misleidende weergaveVerkeerde conclusie	<ul style="list-style-type: none">Staafdiagram
6	Echt of nep?	<ul style="list-style-type: none">Gemanipuleerd beeld	<ul style="list-style-type: none">Meetgetallen tot 1000MetenVerhoudingen
7	Klopt dit wel?	<ul style="list-style-type: none">Misleidende weergaveVerkeerde conclusieSpecifieke steekproefOntbrekende informatie	<ul style="list-style-type: none">StaafdiagramCirkeldiagramLijngrafiek
8	Is huiskat Cliffie een massamoordenaar?	<ul style="list-style-type: none">Rammelende conclusieOntbrekende informatieInformatie uit bronnen relateren en vergelijken	<ul style="list-style-type: none">Grote getallen (miljoenen)SchattenVergelijken

Materialen

Naast deze algemene handleiding is er voor elke les afzonderlijk:

- een handleiding voor die specifieke groep
- een werkblad (of werkbladen) voor de leerlingen
- een presentatie (PowerPoint) voor de leerkracht

In de handleiding per groep vindt u informatie over de lesdoelen, de benodigde (wiskunde)taal, de benodigde praktische voorbereidingen en het lesverloop. Ook vindt u hier beknopte informatie over de ervaringen die we opdeden op andere scholen.

Alle materialen vindt u digitaal op:

[Wiskundig denken - SLO](#) en [Rekenwiskundige-Factchecking - NVORWO](#).

Aanzet tot een globale leerlijn kritisch wiskundig denken op de basisschool

De lessen in dit pakket vormen samen een aanzet tot een leerlijn kritisch wiskundig denken in het basisonderwijs. Deze is bedoeld als een eerste, globale opzet en zal nog verdere uitwerking behoeven. Het gaat feitelijk om vier verstrengelde leerlijnen: getallen, grafische weergaven, kritisch wiskundig denken en communiceren. De leerlijnen over getallen en grafische weergaven, betreffen de gangbare opbouw uit de actuele methodes. De leerlijn kritisch wiskundig denken is nieuw en de leerlijn communiceren sluit aan bij wat gangbaar is bij het leergebied taal.

Getallen

- Onderbouw: getallen tot 100.
- Middenbouw: getallen tot 1000.
- Bovenbouw: getallen in de miljoenen.

Grafische weergaven

- Onderbouw: beelddiagram.
- Middenbouw: staafdiagram.
- Bovenbouw: staafdiagram, cirkeldiagram, lijngrafiek.

Kritisch wiskundig denken

- Onderbouw: vergelijken op basis van nauwkeurig tellen.
- Middenbouw: vergelijken op basis van de schaalverdeling van assen.
- Bovenbouw: betrekken hoe de gegevens zijn verzameld, welke vragen zijn gesteld en informatie uit andere bronnen.

Communiceren

- Onderbouw: mondeling verwoorden van eigen redeneringen.
- Bovenbouw: schriftelijk neerleggen van eigen redeneringen met argumenten, berekeningen en schematische tekeningen, feedback geven en ontvangen.

Verder lezen

- Drijvers, P. (2015). Denken over wiskunde, onderwijs en ICT (Oratie). Universiteit Utrecht.
- Koetsenruijter, W. & Berkenbosch, R. (2006). Cijfers in het nieuws. Boom Onderwijs.
- Nierop, T., & Wielaard, N. (2019). Spookcijfers. Business Contact.
- Rosling, H. (2018). Factfulness. Ten reasons we're wrong about the world – and why things are better than you think. Sceptre.
- Van Zanten, M. (2015). Informatievaardigheid, Werken aan gecijferdheid voor de 21e eeuw. Volgens Bartjens, 34(5), 24–27.
- Van Zanten, M. (2020). Geinige getallenpuzzels en gruwelijke grafieken. Ervaringen uit het project Wiskundig denken in het basisonderwijs. Volgens Bartjens, 39(5), 4–7.
- Van Zanten, M., Bruin-Muurling, G., Verschoor, M. (2018). Klopt dit wel? Volgens Bartjens, 37(5), 22–26.
- Van Zanten, M. & Driebergen, M. (2022). Alle stemmen tellen. Democratisch burgerschap en rekenen-wiskunde. Volgens Bartjens, 41(5), 4–7.