
REKENKIST UITWERKING VOOR:

Verbanden

Inhoud

Voorwoord: Verbanden in het kort.....	- 2 -
Hoofdstuk 1. Rekendoelen	- 3 -
Hoofdstuk 2. Toepassen van de theorie.....	- 7 -
2.1 Algemene rekenontwikkeling.....	- 8 -
2.2 Hoofdlijnenmodel.....	- 8 -
2.3 Handelingsmodel.....	- 9 -
Hoofdstuk 3. Strategieën en materialen	- 11 -
3.1 Strategieën	- 11 -
3.2 Het inzetten van het materiaal.....	- 12 -
3.3 Overzicht materialen	- 12 -
Hoofdstuk 4. Spelsuggesties.....	- 13 -
Hoofdstuk 5. Coöperatieve werkvormen	- 14 -
5.1 Waarom coöperatieve werkvormen?	- 14 -
5.2 Het inzetten van een werkvorm tijdens de rekenles	- 14 -
5.3 Een aantal uitgewerkte voorbeelden	- 15 -
Hoofdstuk 6. Lijst met rekentaal/woorden	- 17 -
6.1 Een basiswoordenschat.....	- 17 -
6.2 Lijst Rekentaal/ woorden	- 17 -
6.3 Extra uitleg.....	- 20 -
Literatuurlijst	- 24 -

Voorwoord: Verbanden in het kort

De uitwerking Verbanden die nu voor u ligt, maakt onderdeel uit van de rekenkist. De rekenkist is bedoeld als aanvulling op de rekenmethode. In deze uitwerking wordt dieper ingegaan op het rekendomein Verbanden. Binnen deze leerlijn is er aandacht voor het leren (af)lezen van tabellen, grafieken en diagrammen. Vragen komen aanbod zoals: ‘Wat voor betekenis heeft de informatie in een grafiek?’ ‘Hoe lees ik een staafdiagram af?’ Het domein Verbanden is een belangrijk onderdeel in het dagelijks leven. Het aflezen van een lesrooster, het begrijpen van informatieteksten en het kunnen beoordelen van informatie zijn slechts een paar voorbeelden van belangrijke vaardigheden die leerlingen in het dagelijks leven nodig hebben. Binnen het domein Verbanden is hier aandacht voor, waarbij vooral veel geoefend wordt in de context.

Allereerst zijn de leerdoelen van het domein Verbanden per leerjaar uitgewerkt, zodat het voor u, als leerkracht, overzichtelijk wordt aan welke leerdoelen er gewerkt kan worden. Tevens wordt er verder ingegaan op hoe het handelingsmodel specifiek benut kan worden bij het domein Verbanden. Een uitgebreide materialenlijst is opgesteld om u, als leerkracht veel concreet materiaal te bieden bij het werken aan dit domein en er worden spelsuggesties gedaan die het extra leuk maken om met het rekenen aan de slag te gaan. Tot slot vindt u een begrippenlijst (per leerjaar) waarin de belangrijkste rekenbegrippen zijn opgenomen voor dit domein.

Hoofdstuk 1. Rekendoelen

Onderstaande rekendoelen zijn gebaseerd op de SLO tussendoelen van 2017 en leerroute 1 van Passende Perspectieven. In onderstaande doelen wordt onderscheid gemaakt tussen de referentieniveaus: 1S (streefniveau) en 1F (fundamenteel niveau). Het streven is dat leerlingen op 12-jarige leeftijd op 1S uitstromen. Het minimale niveau is 1F. Als dat voor een leerling nog niet haalbaar is, kan er gebruik worden gemaakt van leerroute 2 of 3 van de Passende Perspectieven. Voorkom dat leerlingen te vroeg op de leerroute van 1F worden gezet. Vanaf groep 6 kan er verantwoord gekozen worden voor 1F met behulp van de Checklist 'Verantwoord kiezen voor fundamenteel rekenniveau 1F'. Bekijk altijd per doel/leerlijn wat de mogelijkheden zijn om toch 1S te behalen.

Verbanden	
'BEHEERSEN' in GROEP 2	
De leerling ...	
begrijpt dat je hoeveelheden kunt vergelijken door objecten gesorteerd in rijen te leggen waardoor een eenvoudig beelddiagram ontstaat (bv.: Voor iedere jongen wordt een blaadje in de rij 'jongens' gelegd en voor ieder meisje een blaadje in de rij 'meisjes'. Hoe weet je nu of er meer jongens of meisjes zijn?)	
'BEHEERSEN' in GROEP 3	
De leerling ...	
1F	1S
	... beheerst de doelen van 1F én de volgende doelen:
kan een eenvoudig beelddiagram met plaatjes en staafdiagram met hokjes aflezen.	
kan een eenvoudig staafdiagram maken door het aankruisen of inkleuren van hokjes.	
ziet het verband of patroon in een eenvoudig geordend figuur en kan dit patroon voortzetten (<i>zoals bij een ketting met een patroon op kleur of vorm</i>).	

kan kritisch denken en redeneren over patronen in eenvoudig geordende figuren (bv.: <i>In een kettingpatroon zit een inconsequentie. Waarom klopt deze rij met kralen niet?</i>)	
---	--

'BEHEERSEN' in GROEP 4	
De leerling ...	
1F	1S
... beheerst de doelen van 1F én de volgende doelen:	
begrijpt dat tabellen, grafieken, zoekmachines, enz., bronnen van informatie zijn en manieren om informatie overzichtelijk te ordenen.	
kan informatie uit veel voorkomende tabellen aflezen, interpreteren en er bewerkingen mee uitvoeren. Voorbeelden: <ul style="list-style-type: none"> • Dag rooster, planbord • Lezen van een tv-gids • Speelschema van een sporttoernooi • Openingstijden van een winkel 	
kan gegevens interpreteren: <ul style="list-style-type: none"> • Van welke boeken zijn er het meeste op school? • Klopt het dat er meer rekenboeken zijn dan informatieve boeken? 	
kan het totaal bepalen met woorden.	
kan gegevens uit een telling geordend verwerken via turven (<i>zoals bij het tellen van verkeer dat langsrijdt</i>).	
kan gegevens uit een tabel in een voor gestructureerde staafdiagram invullen.	
kan kritisch denken en redeneren over gegevens in eenvoudige tabellen en grafieken.	

'BEHEERSEN' in GROEP 5 De leerling ...	
1F	1S ... beheerst de doelen van 1F én de volgende doelen:
kan een eenvoudige staafgrafiek maken op basis van gegevens. Bijvoorbeeld: inventariseren van soorten huisdieren in de klas, of kenmerken van leerlingen (bruin/blond haar, bruine blauwe ogen, e.d.). Eerst turven, daarna aantallen omzetten naar de grafiek.	kan ongeordende gegevens in een eenvoudige tabel verwerken.
kan gegevens uit een tabel, beeld- en staafdiagram aflezen, interpreteren en er bewerkingen mee uitvoeren.	
kan eenvoudige tabellen gebruiken om informatie uit een situatiebeschrijving te ordenen.	
kan eenvoudige verbanden en patronen in rijen getallen en figuren herkennen en op basis hiervan de rijen voortzetten (bv.: 1-3-5-7-...; 100-93-86-79-...;)	
kan kritisch denken en redeneren over patronen in rijen met getallen en over gegevens in tabellen en grafieken (bv.: Welk patroon zie je in de volgende rij? 2-12-10-20-28-26-...?)	

'BEHEERSEN' in GROEP 6 De leerling ...	
1F	1S ... beheerst de doelen van 1F én de volgende doelen:
kan verschillende diagrammen en grafieken benoemen: beelddiagram, staafdiagram, cirkeldiagram en lijngrafiek.	kan beelddiagrammen waarin de beeldfiguren waarden hebben die groter zijn dan 1 aflezen en interpreteren (bv.: Een fiets staat voor 100 fietsen).
kan gegevens in eenvoudige cirkeldiagrammen en lijngrafieken aflezen en interpreteren.	kan kwantitatieve informatie uit tabellen en grafieken vergelijken, combineren, interpreteren en een conclusie trekken.
kan een lijngrafiek globaal tekenen op basis van een beschrijving in woorden en omgekeerd: kan bij de lijngrafiek een beschrijving geven (bv.: Bij een tijd-afstand lijngrafiek van een fietstocht kan de leerling vertellen wanneer de fietsers hard reden, stilstonden en langzaam vooruit gingen).	kan kritisch denken en redeneren over gegevens in eenvoudige tabellen, staaf- beeld- ,cirkeldiagrammen en lijngrafieken (bv.: Bij een tijd-afstand lijngrafiek: Wat betekent het als de lijn in de grafiek horizontaal loopt?)

weet wat een legenda is en kan deze aflezen. Bijvoorbeeld: Waar staan de prentenboeken in de grafiek? En wat betekent het witte stuk in de grafiek?	
kan patronen in rijen met getallen en (geometrische) figuren herkennen en voortzetten en kan het patroon verwoorden.	

'BEHEERSEN' in GROEP 7 De leerling ...	
1F	1S
	... beheerst de doelen van 1F én de volgende doelen:
kan kwantitatieve informatie uit tabellen en grafieken vergelijken, combineren, interpreteren en een conclusie trekken.	kent de formele wiskundetaal die bij het weergeven van verbanden in tabellen, diagrammen en grafieken wordt gehanteerd: assen, horizontale as, verticale as, x-as, y-as, legenda, stijgen, dalen, toename, afname, constant, steil, vlak en kan deze begrippen ook gebruiken.
kan op basis van gegevens in een tabel een eenvoudige lijngrafiek in een voor gestructureerd assenstelsel tekenen.	weet wat een assenstelsel is en kan daarbij aangeven welke gegevens op de assen staan en uitleggen welk verband er in de grafiek weergegeven wordt door de staven of de lijnen.
kan in een assenstelsel met positieve getallen coördinaten aflezen en punten plaatsen.	kan bij gegevens binnen één situatie uit verschillende tabellen, grafieken en diagrammen met elkaar vergelijken en op basis hiervan uitspraken doen en berekeningen uitvoeren (bv.: <i>In de staafdiagram zie je de ijsverkoop in juni en in de lijngrafiek zie je de temperatuur in juni. Mag je zeggen dat er meer ijs verkocht is op dagen waar de temperatuur ook hoger was?</i>).
kan gegevens uit een beschrijving of tabel verwerken in een voor gestructureerde cirkeldiagram (bv. <i>Percentages inkleuren in een cirkel die in tien gelijke punten is verdeeld</i>).	kan kritisch denken en redeneren over informatie die in tabellen, grafieken en diagrammen wordt gepresenteerd (bv.: <i>In het weerrapport over Vlieland zie je de temperatuur, neerslag en aantal zonuren. Wat is een mooie vakantieperiode op Vlieland voor iemand die niet te warm weer wil, maar wel graag veel zonuren? Leg eens uit.</i>)

‘BEHEERSEN’ in GROEP 8 De leerling ...	
1F	1S
	... beheerst de doelen van 1F én de volgende doelen:
kan gegevens verzamelen, ordenen en weergeven in een passende grafische voorstelling (<i>zoals in een tabel, lijngrafiek, beeld-, cirkel-, of staafdiagram</i>).	kan gegevens in tabellen en grafische voorstellingen aflezen, verwoorden, interpreteren, vergelijken, met elkaar in verband brengen. En de leerling kan op basis hiervan trends herkennen, conclusies trekken en voorspellingen doen. Ook met gegevens die in een gegeven tabel, diagram of grafiek worden gecombineerd (<i>zoals meer lijnen binnen één grafiek</i>).
	weet dat in beschrijvingen of patronen een regelmaat (verband) kan zitten. Hij kan deze regelmaat herkennen, uitleggen en voortzetten. Dit betreft getalsmatige patronen (rijen voortzetten), patronen met (geometrische) figuren en patronen volgens eenvoudige rekenregels (<i>bv.: Het verband tussen de stijging van de prijs bij toename van het aantal</i>).
	kan beargumenteren welke grafische voorstelling: beelddiagram, staafdiagram, lijngrafiek, cirkeldiagram, het beste past bij verzamelde gegevens.
	kan kritisch denken en redeneren over verbanden (<i>zoals over de juistheid van de presentatie van informatie en de juistheid van conclusies die hieruit getrokken (mogen) worden</i>).

De leerdoelen zijn afkomstig uit:

Boswinkel, Buijs & Van Os (2012) en Noteboom, Aartsen & Lit (2017).

Hoofdstuk 2. Toepassen van de theorie

2.1 Algemene rekenontwikkeling

De rekenontwikkeling verloopt in vier fasen. Dit wordt weergegeven in het handelingsmodel (figuur 1). Het ijsberg-metafoor (figuur 2) geeft een visuele uitwerking van het handelingsmodel, aan de oppervlakte zien we de bewerkingen (formele sommen) en onder de oppervlakte zien we de begrippen en procedures die ze nodig hebben om deze bewerkingen uit te kunnen voeren.



Figuur 1, handelingsmodel
(Bron: Groenestijn, Borghouts & Janssen, 2011)



Figuur 2, ijsberg-metafoor
(Bron: Boswinkel & Moerlands, 2003)

In de eerste twee fasen gaat het om (handelend) rekenen in concrete situaties. Dit is de onderste en basale fase in het handelingsmodel en geldt als voorwaarde voor het handelen en functioneren op de twee hoogste niveaus. In de fasen erna worden kennis en effectieve strategieën (met behulp van denkmodellen) vanuit de concrete situatie geabstraheerd en geautomatiseerd zodat ze herkend worden en leerlingen uiteindelijk een rekenbewerking op formeel niveau kunnen uitvoeren.

2.2 Hoofdpijnenmodel

Een ander belangrijk model dat besproken wordt in het Protocol ERWD is het hoofdpijnenmodel (figuur 3). Het Hoofdpijnenmodel geeft weer hoe een doorgaande rekenwiskundige ontwikkeling eruitziet. Als gekeken wordt naar hoe het rekenen geleerd wordt, is te zien dat dit verloopt volgens vier hoofdpijnen (figuur3):

- Begripsvorming (conceptontwikkeling en het verlenen van betekenis aan kennis en vaardigheden)
- Ontwikkelen van oplossingsprocedures
- Vlot leren rekenen (oefenen, automatiseren en memoriseren);
- Flexibel toepassen van kennis en vaardigheden.

Hoofdpijnen van leren rekenen

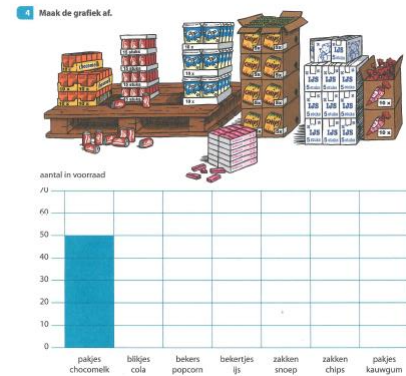


Figuur 3, Het hoofdpijnenmodel
(Bron: Groenestijn, Borghouts & Janssen, 2011)

In de opbouw van een leerlijn rekenen, bijvoorbeeld bij Verbanden, is te zien dat er in verschillende fasen aandacht wordt besteed aan deze vier hoofdpijnen. De hoofdpijnen volgen elkaar op en hebben een cyclisch verloop. Elke volgende fase in het leerproces gaat uit van beheersing van de voorafgaande fase. De vier hoofdpijnen haken dan ook als opeenvolgende schakels aan elkaar. (Groenestijn, Borghouts & Janssen, 2011).

Handelingsniveau 2: Voorstellen – Concreet

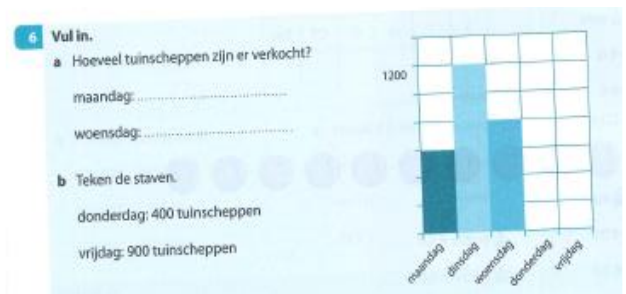
Als de leerlingen er aan toe zijn, ga je door naar de volgende fase ‘Voorstellen – concreet’. Aan de hand van foto’s of tekeningen moeten de leerlingen zich een voorstelling maken van de situatie. In het voorbeeld van het inventariseren van de voorraad (Figuur 5), moeten de leerlingen nu aan de hand van een afbeelding tellen/berekenen hoeveel producten op voorraad zijn. Deze aantallen kunnen worden weergegeven in een staafdiagram. Doordat de leerlingen de aantallen van de voorraad nog kunnen aflezen uit de afbeelding, kunnen zij zich nog ‘gemakkelijker’ een voorstelling maken van de concrete situatie.



Figuur 5, Voorraad (Bron: Pluspunt)

Handelingsniveau 3: Voorstellen – Abstract

In het derde handelingsniveau, voorstellen – abstract, wordt het concrete aspect weggelaten. Op dit niveau kan tevens aan de hand van staafdiagrammen afgelezen worden om welke hoeveelheden het gaat. Op dit niveau kunnen leerlingen vanuit een staafdiagram aflezen en berekenen wat de hoeveelheden zijn. Zij hebben nu geen afbeeldingen of andere concrete voorbeelden waardoor het een stuk abstracter is om de informatie af te lezen en te begrijpen. Voorstellen op een abstract niveau kan, zoals in het voorbeeld, door middel van een staafdiagram. Dit zou natuurlijk ook kunnen door middel van een cirkeldiagram of een tabel.



Figuur 6, Tuinscheppen (Bron: Pluspunt)

Handelingsniveau 4: Formele bewerkingen uitvoeren

Op het hoogste handelingsniveau worden berekeningen gemaakt met behulp van de informatie die uit grafieken en tabellen wordt gehaald. In het voorbeeld dienen leerlingen eerst informatie op te zoeken uit de tabel en hiermee een berekening uit te voeren. Eerst zoeken de leerlingen de beste tijd op per onderdeel, vervolgens de slechtste tijd om ten slotte het verschil te berekenen (slechtste tijd – beste tijd).



Figuur 7, Triatlon (Bron: Pluspunt)

Verwoorden/communiceren en mentaal handelen

Het Protocol ERWD geeft aan dat het belangrijk is dat leerlingen bij bovenstaande stadia hun schema’s en denkmodellen kunnen toelichten. Kunnen zij vertellen wat zij zelf hebben getekend en waarom zo? Kunnen zij zo ook de afbeeldingen in het rekenboek toelichten, met andere woorden, begrijpen zij welke ‘vertaling’ de tekenaar voor hen heeft gemaakt? (Groenestijn, Borghouts & Janssen, 2011). Door de leerlingen dit te laten verwoorden en te laten communiceren met anderen, werk je aan het begrip, wordt het geautomatiseerd en wordt het eigen gemaakt (gementaliseerd).

Hoofdstuk 3. Strategieën en materialen

3.1 Strategieën

Het gebruik van hulpmiddelen bij het leren rekenen kan (jonge) leerlingen veel ondersteuning bieden en inzicht geven (Erich, Galen & Huitema, 2006). Het is dan ook aan te raden om gebruik te maken van hulpmiddelen tijdens het leren rekenen. Echter, een belangrijke voorwaarde voor het gebruik van hulpmiddelen is dat een hulpmiddel altijd de rekenstrategie moet ondersteunen. In de volgende paragraaf wordt een toelichting gegeven op de belangrijkste rekenstrategieën bij het domein Verbanden.

Bij het rekenen met verbanden is het met name belangrijk dat de voorwaardelijke vaardigheden om een staafdiagram af te lezen of te maken beheerst worden. De volgende zijn belangrijk.

- Het domein Verbanden is bij uitstek een domein waarbij de taal een grote rol speelt. Bij het vertalen en lezen van informatie in grafieken, tabellen en diagrammen (en omgekeerd) is het belangrijk om kennis te hebben van de namen van de verschillende grafieken. Daarnaast is kennis van de begrippen die daarbij worden gebruikt zoals bijvoorbeeld gemiddelde, sectoren, graden, assen, legenda, dalen en stijgen noodzakelijk.
- Een belangrijke voorwaarde voor het lezen, begrijpen en maken van een verband, is dat de vaardigheden binnen het domein 'Getallen' beheerst wordt. Leerlingen moeten namelijk gemakkelijk hoeveelheden kunnen vergelijken en getallen bij elkaar op kunnen tellen of vermenigvuldigen. Wanneer leerlingen binnen het domein 'Getallen' nog veel moeite ervaren, zullen zij bij het domein Verbanden eerder vastlopen.
- Kennis van verschillende manieren om verbanden weer te geven is hierbij belangrijk. Wat is een staafdiagram? Hoe lees je die af? Hetzelfde geldt voor een cirkeldiagram, grafiek of tabel. Daarnaast is het belangrijk dat leerlingen leren wanneer ze welke vorm willen gebruiken; Wanneer gebruik je diagram en wanneer gebruik je een grafiek of tabel.
 - Een grafiek wordt voornamelijk gebruikt om te laten zien hoe zich iets in de loop van de tijd ontwikkelt of om hoeveelheden met elkaar te vergelijken (in welke maand zijn de meeste ijsjes verkocht). Bij grafieken is het belangrijk dat leerlingen leren dat op de assen verschillende variabelen kunnen worden weergegeven.
 - Een diagram wordt veelal gebruikt om weer te geven hoe de verdeling van een bepaalde hoeveelheid is opgebouwd (In percentages weergeven welk spelgoed het populairst is).
 - Een tabel kan gebruikt worden bij het oplossen van rekenproblemen, zoals een verhoudingstabel of het kan gebruikt worden om informatie (lesrooster of afstanden) weer te geven.

Tot slot is het begrip van een legenda essentieel. Hierin worden betekenissen uitgelegd van de kleuren en plaatjes die bijvoorbeeld zijn gebruikt bij grafieken, tabellen, diagrammen en kaarten. Zonder een legenda kunnen de betekenissen van plaatjes en kleuren niet worden afgelezen.

Wanneer leerlingen al een eigen strategie hebben aangeleerd gekregen in hun land van herkomst is het als leerkracht belangrijk om goed te kijken of de stappen die voorafgaan aan het ontwikkelen van een oplossingsstrategie beheerst worden. De fase voorafgaand aan de strategieontwikkeling is begripsvorming. Wanneer een leerling een goede begripsvorming heeft en zijn/haar eigen strategie goed en flexibel kan toepassen, is het niet wenselijk om de leerling opnieuw een andere strategie aan te leren. Echter, wanneer het begrip niet voldoende is, of wanneer de stap naar het flexibel toepassen te moeilijk wordt, dan wordt geadviseerd om terug te gaan naar de basisstrategie.

3.2 Het inzetten van het materiaal

Hoe en wanneer gebruik je het? Wat voor opdrachten kan je ermee doen?

De materialen op de materialenlijst kunnen op verschillende momenten worden ingezet. Geadviseerd wordt om bij iedere leerling goed in de gaten te houden in welke fase van het hoofdlijnenmodel (zie figuur 3) de leerling functioneert. De verschillende materialen zullen voornamelijk worden ingezet in de fasen ‘Begripsvorming en bij het ‘Ontwikkelen van oplossingsprocedures/strategieën’. Wanneer er gewerkt wordt aan de ‘Begripsvorming’ gebeurt dit met name op handelend- en voorstellen-concreet niveau. De materialenlijst is zo ingedeeld dat duidelijk te zien is op welk niveau van het handelingsmodel er ondersteund wordt.

3.3 Overzicht materialen

In deze paragraaf wordt een koppeling gemaakt tussen de verschillende niveaus van het handelingsmodel en hoe het gebruik van het materiaal kan bijdragen aan het behalen van de gestelde leerdoelen.

Per leerjaar is een overzicht gemaakt van handige en praktische materialen die veel concrete ondersteuning kunnen bieden bij het rekenonderwijs binnen het domein Verbanden.

Niveau van handelen →	Informeel handelen	Voorstellen concreet	Voorstellen abstract	Formeel handelen	Inzet
Materialen per leerjaar ↓					
Groep 6 t/m 8					
Lesrooster			X		Aflesen van een tabel/grafiek of diagram
NS-rooster/routeplanner			X		Aflesen van een tabel/grafiek of diagram
Kranten/artikelen waarin tabellen en grafieken staan afgebeeld		X			Aflesen van een tabel/grafiek of diagram
Atlas			X		Aflesen van een legenda
(Lege) werkbladen met diagrammen, grafieken en tabellen				X	Maken van een tabel/grafiek of diagram

Hoofdstuk 4. Spelsuggesties

Het gebruik van spellen in het rekenonderwijs kan een goede aanvulling zijn op de methode en de lessen. De toepassing van spellen kan zorgen voor meer zelfvertrouwen bij de leerlingen en tevens een motiverend effect hebben. De leerlingen gaan tijdens het spelen actief aan de slag met de stof die in de lessen is behandeld en deze wordt daarmee op een visuele, concrete manier ondersteund. De spellen zijn een extra verrijking en herhaling van de stof maar zijn geen vervanging van de methode. Ze kunnen eventueel gericht worden op een (extra) specifiek leerdoel.

In onderstaand overzicht staan spelsuggesties die vooral bij het domein Verbanden als goede ondersteuning kunnen worden ingezet. Uiteraard zijn er nog veel meer spellen op de markt

Spel	Korte beschrijving	Leerjaar	Inzet
- Onderzoek in de klas	Houdt een klassenonderzoek naar de verschillende kleuren ogen van iedereen. Welke groep (kleur) leerlingen is het grootst?	8-12 jaar	Informatie overzichtelijk weergeven in een tabel, grafiek of diagram
- Maak een eigen legenda	Geef de leerlingen een (ingevulde) cirkeldiagram. Laat ieder groepje zelf een eigen interpretatie en legenda maken hierbij.	10-12 jaar	Aflezen/maken van legenda

Hoofdstuk 5. Coöperatieve werkvormen

In dit hoofdstuk wordt besproken hoe het werken in coöperatieve werkvormen kan bijdragen aan de rekenontwikkeling van leerlingen (Kole, de Hoop & Riemens, 2013).

5.1 Waarom coöperatieve werkvormen?

Het inzetten van coöperatieve werkvormen doet een groot beroep op de sociale vaardigheden en taal van de leerlingen. Doordat de leerlingen met elkaar moeten samen werken, elkaar moeten coachen en nieuwe dingen van elkaar leren, wordt er niet alleen aan het rekenen gewerkt, maar ook aan de sociale vaardigheden, taal en aan de groeps sfeer in de klas (Kole, de Hoop & Riemens, 2013).

Door gebruik te maken van coöperatieve werkvormen worden leerlingen gestimuleerd en uitgedaagd om samen met elkaar op zoek te gaan naar (nieuwe) oplossingen voor een bepaald rekenprobleem. Door samen te werken wordt het inzicht in een betreffend leerdoel verder verdiept en vergroot. Bij het coöperatief leren is er daarnaast meer aandacht voor het reflecteren op de toegepaste strategieën en gevonden oplossingen (Kole, de Hoop & Riemens, 2013). In deze uitwerking wordt er alleen aandacht besteed aan het gebruiken van coöperatieve werkvormen bij rekenen. De werkvormen kunnen natuurlijk ook bij andere vakken worden ingezet.

Coöperatief leren is echt anders dan ‘gewoon’ samenwerken. Vier principes die ten grondslag liggen aan het coöperatief werken dienen dan ook als voorwaarde om op een goede manier coöperatief te leren. De vier principes zijn afgeleid van het GIPS-model:

- G:** Gelijke Deelname – Bij alle werkvormen is het belangrijk dat iedere deelnemer (lees leerling) evenveel verantwoordelijk is voor het leerproces. De inbreng van iedere deelnemer moet gelijk zijn.
- I:** Individuele Aanspreekbaarheid – Alle deelnemers zijn zelfverantwoordelijk voor hun aandeel in het groepsresultaat. Je kan je dus niet verschuilen achter een medeleerling.
- P:** Positieve Wederzijdse Afhankelijkheid – De leerlingen stimuleren elkaar op een positieve manier en leren beide van elkaar. De werkvorm kan niet worden beoefend zonder de bijdrage van iedere deelnemer.
- S:** Simultane Actie – Alle deelnemers zijn tegelijk aan het werk. Dit betekent niet dat ze beide hetzelfde hoeven te doen, maar er wordt wel gewerkt aan eenzelfde doel (Kole, de Hoop & Riemens, 2013).

5.2 Het inzetten van een werkvorm tijdens de rekenles

Bij het activeren van de voorkennis of bij de evaluatie is het nuttig om een coöperatieve werkvorm toe te passen, maar ook tijdens het begeleiden inoefenen kan een coöperatieve werkvorm een goed onderdeel van de verwerking zijn. Wanneer een coöperatieve werkvorm als onderdeel van de verwerking wordt ingezet kun je als leerkracht goed monitoren, snelle feedback geven en leerlingen begeleiden. Tijdens de coöperatieve werkvorm loop je als leerkracht door de klas en kun je goed horen en zien of de leerlingen de stof begrijpen. Je kan leerlingen extra begeleiden door verhelderende vragen te stellen of uitleg te geven.

In de volgende paragraaf zullen een aantal voorbeelden besproken worden.

Afhankelijk van welk leerdoel centraal staat kunnen groepen worden samengesteld. Bijvoorbeeld: Wanneer je wilt oefenen met het automatiseren van tafels is het gewenst om in homogene groepen (leerlingen van hetzelfde niveau) te werken. Echter, wanneer er bijvoorbeeld gewerkt wordt aan het geven van feedback kan er ook in meer heterogene groepen (leerlingen met een verschillend niveau) worden gewerkt. Je kiest dus groepen (tweetallen) die tegemoetkomen aan het beoogde leerdoel. Het is belangrijk dat wanneer een coöperatieve werkvorm wordt ingezet, deze bij de naam te noemen en eventueel te werken met kaartjes met daarop de picto en naam van de werkvorm. Op

deze manier leren de leerlingen snel wat de werkvorm inhoudt en zien ze het ook echt als een werkvorm in plaats van een spelletje.

5.3 Een aantal uitgewerkte voorbeelden

Mix en koppel

Alle leerlingen krijgen een kaartje met daarop bijvoorbeeld een tabel waarin staat weergegeven hoeveel ijsjes er in iedere maand zijn verkocht of een grafiek waarop dezelfde informatie staat weergegeven. (Er zijn steeds maar 1 tabel en grafiek die bij elkaar passen!)

De leerlingen lopen door de klas en ruilen hun kaart gedurende een bepaalde tijd steeds met een leerling die ze tegenkomen. Als de leerkracht in zijn handen klapt, zoeken de leerlingen hun maatje op. Dat is de leerling die hoort bij hun kaartje.

Binnenste buitenste kring

De leerlingen maken twee concentrische cirkels waarbij in elke kring evenveel leerlingen staan. De leerlingen in de binnenste cirkel staan met hun gezicht naar de buitenste cirkel toe. De leerkracht kondigt een vraag aan ten aanzien van rekenen (wat heb je vandaag geleerd/geoefend met rekenen?) en de leerlingen praten erover met hun maatje. De leerlingen krijgen kort de denktijd waarop de leerlingen in de binnenkring beginnen met hun antwoord te vertellen aan hun maatje in de buitenkring. Daarna wisselen de leerlingen van rol en vertellen de leerlingen in de buitenkring hun antwoord aan de binnenkring.

Tweetal/coach

Bij deze werkvorm werken de leerlingen in tweetallen. In tweetallen moeten de leerlingen een aantal opdrachten maken. Leerling 1 begint aan een opdracht, bijvoorbeeld het invullen van een verhoudingstabel waarin zij moeten aangeven hoe zij de gemiddelde snelheid berekenen. Leerling 2 (coach) kijkt en helpt als dat nodig is. De coach kijkt of het antwoord van zijn maatje volgens hem klopt. Als het tweetal het niet eens kan worden over het antwoord, overleggen ze met een ander tweetal. Wanneer het team het niet eens kan worden, steken zij allemaal hun hand op. Zo kan de leerkracht zien dat er een teamvraag is. Wanneer het tweetal het eens is over het antwoord, complimenteert de coach zijn maatje. De rollen worden nu gewisseld. Leerling 2 vult nu een deel van de tabel 1. Leerling 1 wordt coach.

Waar of niet:

Deze werkvorm kan je met de hele klas als opwarmertje doen. De leerlingen staan allemaal achter hun stoel. De leerkracht geeft een stelling aan de hand van een tabel of grafiek. Bijvoorbeeld aan de hand van een staafgrafiek: "In oktober zijn de meeste ijsjes verkocht". Als het antwoord waar is, staan de leerlingen achter hun stoel. Is het antwoord niet waar, dan gaan de leerlingen zitten op de grond. Heb je het antwoord fout, dan gaat de leerling op zijn stoel zitten. De leerling die het laatst overblijft die wint!

Zoek de valse

Deze werkvorm kan in een tweetal, maar liever in een groepje van 3 of 4 leerlingen. Iedere leerling schrijft voor zichzelf 3 beweringen op ten aanzien van een staafgrafiek. 1 bewering is de 'valse' en heeft de leerling expres niet goed geschreven. Wie van de teamleden ziet welke vals is? Na de eerste ronde, komt de volgende leerling aan de beurt. De kunst is om het zo moeilijk mogelijk te maken om de 'Valse' te vinden.

Denk-Delen-Uitwisselen

Leerlingen blijven op de eigen plaats zitten. De leerkracht laat een lijngrafiek zien geeft een opdracht (bijvoorbeeld "in welke periode regent het vaakst?"). De leerlingen krijgen DenkTijd van 1 tot 2

minuten. Vervolgens bespreken de leerlingen de antwoorden op de, door de leerkracht gestelde, vraag. De antwoorden worden klassikaal uitgewisseld.

Twee Vergelijk

De leraar geeft een opdracht waarop meerdere korte antwoorden mogelijk zijn. Bijvoorbeeld de leerlingen krijgen een lege cirkeldiagram zonder legenda en zonder de verdeling. Ze moeten zelf een inschatting maken van de procentuele verdeling over de verdeling van huisdieren. De leerlingen krijgen individuele DenkTijd (1 of 2 minuten) en gaan vervolgens per tweetal om de beurt hun oplossingen noteren op een groot vel. De oplossingen van de tweetallen kunnen vervolgens klassikaal vergeleken en aangevuld worden.

Hoofdstuk 6. Lijst met rekentaal/woorden

In de lijst met rekentaal en begrippen die nodig zijn om de lessen uit dit domein te begrijpen staan woorden voor de verschillende jaargroepen. De begrippen beschreven bij groep 1 en 2 komen uit de BAK, Basiswoordenlijst Amsterdamse Kleuters. De begrippen vermeld bij groep 3 t/m 8 zijn bij de start van dit project geïnventariseerd door drs. Martin Ooijevaar, onderwijsadviseur van de SBD Zaanstreek-Waterland en zijn afkomstig uit de rekenmethode *Alles Telt* en de Cito-toetsen Rekenen & Wiskunde (groep 1 t/m 8). De begrippen zijn gerubriceerd per jaargroep, waarbij er soms overlap is tussen de verschillende jaargroepen. Uiteraard kunnen begrippen groep overstijgend aangeboden worden.

6.1 Een basiswoordenschat

Als leerlingen starten in groep 3 dan moeten ze voldoende woorden kennen om het onderwijs te kunnen volgen. In opdracht van de gemeente Amsterdam heeft het ITTA de Basiswoordenlijst Amsterdamse Kleuters (BAK) ontwikkeld. De BAK-lijst (die ook wel bekend staat als de placemats) bevat 3000 woorden die leerlingen moeten kennen als ze naar groep 3 gaan, onderverdeeld in woorden voor groep 1 en groep 2. In LOGO 3000 zijn alle woorden uit de BAK verdeeld over woordwebben, praatplaten en de woordkalender. Met behulp van de didactiek van *'Met woorden in de weer'* (Nulft & Verhallen, 2009) kan de leerkracht de woorden met dit materiaal op een krachtige manier aanbieden.

In dit hoofdstuk zijn voor de rekenkist 'Verbanden' de relevante woorden van de BAK geselecteerd (zie hoofdstuk 6.2).

6.2 Lijst Rekentaal/ woorden

In de woordenlijst staan dus zowel woorden uit de BAK-lijst, als woorden voor groep 3 t/m 8. De meeste woorden uit de woordenlijst zijn terug te vinden in LOGO 3000, op www.digiwak.nl of in het Van Dale Basiswoordenboek Nederlands en zijn op die manier eenvoudig te semantiseren. Dit is bij elk woord aangegeven (zie legenda).

Sommige begrippen uit de woordenlijst zijn hier echter niet in terug vinden. Van deze woorden is aan het eind van de woordenlijst een suggestie gegeven om ze te semantiseren, uit te leggen (en uit te beelden).

In een aantal gevallen gaat dit om specifieke rekenvaktaal. Deze woorden horen bij de leerstof uit de rekenles, en worden (automatisch) aangeboden tijdens uitleg in de rekenles. Een voorbeeld van een rekenvaktaalwoord is 'vierkante meter' binnen het domein 'Lengte, oppervlakte en omtrek'. Leerlingen leren dit woord tijdens de rekenles over oppervlakte. Van een aantal begrippen zijn ook posters opgenomen in de rekenkist.

Andere woorden die niet in LOGO 3000, Digiwak of het Basiswoordenboek te vinden zijn, zijn algemene schooltaalwoorden (bijvoorbeeld 'dezelfde') of meer specifieke woorden uit de dagelijkse taal (bijvoorbeeld kilometerteller). Deze moet de leerkracht uitleggen, als ze voorkomen in de rekenles. Aan het eind van de lijst zijn suggesties voor een semantisering van deze woorden opgenomen. Hierbij is de didactiek van *'Met woorden in de weer'* (Nulft & Verhallen, 2009) het uitgangspunt.

Legenda

■	Digiwak
★	Logo3000
☆	Logo3000 kalenderwoord
◆	Van Dale Basiswoordenboek
+	Extra uitleg

Groep 1

Acht	◆	Te hoog	+
Achter(na)	★	Te klein	+
Alle drie	+	Te kort	+
Alle twee	+	Te veel	★
Allebei	★	Tekenen	★
Allemaal	★	Tellen	★
Alles	★	Tien	◆
Derde	◆	Twee	◆
Drie	◆	Tweede	◆
Driehoek	★	Veel, meer, meest	+
Eén	◆	Vier	◆
Een paar	★	Vierde	◆
Een voor een	★	Vierkant	★
Eerste	◆	Vijf	◆
Elk	☆	Zes	◆
Even groot	+	Zeven	◆
Even klein	+	Zoveel	★
Even veel	★		
Geen	★	Groep 2	
Half	★	Aantal	■
Heel	★	Achttien	◆
Heleboel	◆	Apart (afzonderlijk)	★
Helemaal	◆	Beide(n)	★
Hoeveel	★	Cijfer	★
Ieder	☆	Controleren	■
Iedereen	◆	Dertien	◆
Keer	★	Doormidden	★
Links	★	Duizend	◆
Middenin	+	Elf (getal)	◆
Negen	◆	Enkel (een paar)	★
Niemand	◆	Enorm	☆
Niets/niks	★	Eraf	★
Nummer	★	Eraf halen	★
Omlaag	★	Erbij	★

Onderaan	★	Erbij doen	★
Op een rij	+	Extra	◆
Precies (exact)	★	Getal	★
Rechtdoor	★	Getallenlijn	★
Rechttop	★	Helft	★
Rechts	★	Honderd	◆
Samen	☆	Hoop (veel)	★
Te groot	+	In elk geval	☆
Groep 2 (vervolg)		Groep 6	
Kwart	★	Graden	◆
Negen	◆	Grafiek	■
Negentien	◆	Legenda	■
Ongeveer	★	Lijngrafiek	+
Ontdekken	★	Maximum	■
Rekenen	★	Minimum	■
Rest	◆		
Schatten	★	Groep 7	
Tellen	★	Cirkelgrafiek	+
Twintig	◆	Graden Celsius	◆
Vijftien	◆	Gemiddelde temperatuur	+
Vijftig	◆	Horizontale as	+
Waarschijnlijk	☆	Lijngrafiek (diagram)	+
Weinig (inhoud)	★	Maximum	■
Zestien	◆	Minimum	■
Anderhalf	◆	Tabel	■
Berg (stapel)	◆	Staafigrafiek(diagram)	+
Meeste	★	Temperatuurgrafiek	+
Met z'n tweeën	+	Verticale as	+
Met z'n drieën	+		
Minste	★	Groep 8	
Nul	◆	Afstandstabel	+
Nummer	★	Cirkeldiagram	+
Tachtig	◆	Extrapoleren	+
Veertien	◆	Grafiek	■
Veertig	◆	Horizontale as	+
	★	Interpoleren	+
Groep 4		Kolom	■
Grafiek	■	Piramidegrafiek	+
Tabel	■	Staafigram	+
Uitkomst	★	Staafigrafiek	+
		Steekproef	◆

Groep 5		Tabel	■
Beeldgrafiek	+	Turftabel	+
Stafgrafiek	+	Verticale as	+

6.3 Extra uitleg

Rekenschooltaal:

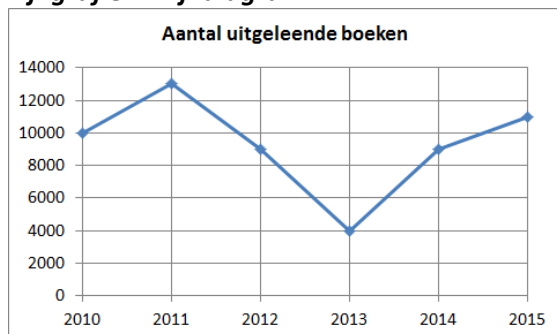
Bijbetalen:

- Leg het woord 'betalen' uit en laat het zien. Bijvoorbeeld: 'betalen betekent dat jij geld geeft aan iemand en jij krijgt dan iets'.
- Leg vervolgens uit dat 'bij' meer/extra betekent. Bijbetalen betekent dus dat je meer geld moet betalen. Laat dit zien met speelgoedgeld.

In tweeën, in drieën, met z'n tweeën, met z'n drieën: Benodigheden: twee A4'tjes

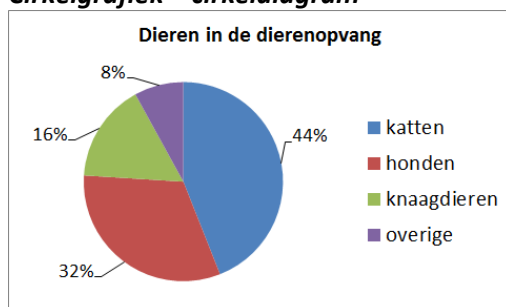
- Voor deze begrippen gaat het om conceptuitbreiding. Voorwaarde is dat de leerlingen bekend zijn met de getallen tot tien. Aan het getal, bijvoorbeeld twee, worden dan de betekenisaspecten 'in tweeën' en 'met z'n tweeën' toegevoegd.
- Maak de begrippen visueel, door leerlingen opdrachten te geven, als:
 - Ga met z'n drieën in de kring zitten.
 - Knip het blaadje in tweeën.
 - Ga met z'n vieren naar de gang.

Lijngrafiek – lijndiagram



Bron: <https://www.mijnrekenite.nl/>

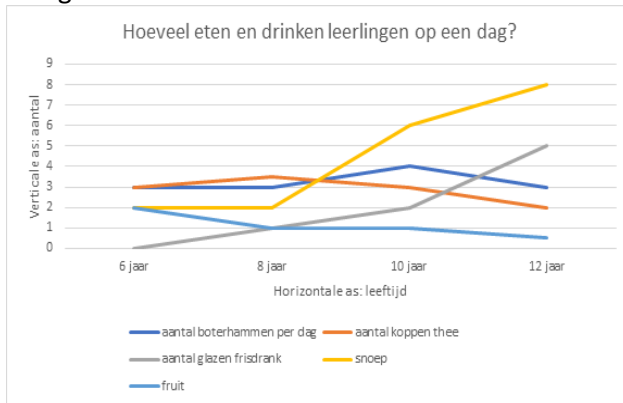
Cirkelgrafiek – cirkeldiagram



Bron: www.mijnrekenite.nl

Horizontale as/Verticale as

Een grafiek bestaat uit een horizontale en een verticale as.



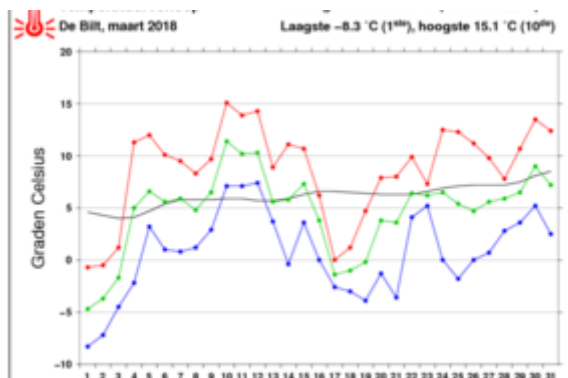
De horizontale as is de lijn die ligt. De verticale as is de lijn die staat.

Horizontaal komt van het woord horizon. De **horizon** is de grens tussen de zee en de lucht.



Bron: www.pixabay.com

Temperatuurgrafiek: een grafiek waarin je de temperatuur van een plaats kunt zien. In de temperatuurgrafiek hieronder zie je de temperatuur in De Bilt in maart 2018



Bron: www.KNMI.nl

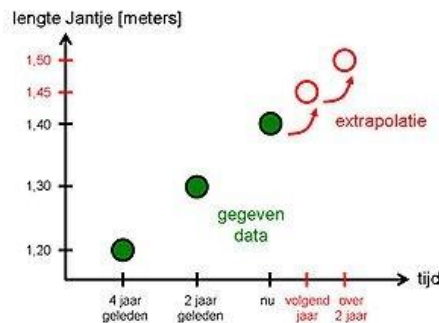
Afstandstabel: een tabel waarin je de afstand tussen twee plaatsen kunt aflezen.

	Amersfoort	Amsterdam	Apeldoorn	Arnhem	Assen	Breda	Den Haag	Den Helder	Eindhoven	Emmen	Enschede	Groningen	Haarlem
Amersfoort	-	51	45	54	144	95	85	129	107	142	117	169	72
Amsterdam	51	-	87	122	186	121	60	80	133	184	159	178	19
Apeldoorn	45	87	-	32	119	140	130	166	130	117	74	144	108
Arnhem	54	112	32	-	143	120	121	186	98	141	96	168	119
Assen	144	186	119	143	-	239	229	175	240	46	119	27	207
Breda	95	121	140	120	239	-	74	195	67	237	212	265	128
Den Haag	85	60	130	121	229	74	-	130	136	227	201	232	63
Den Helder	129	80	166	186	175	195	130	-	207	189	236	152	73
Eindhoven	107	133	130	98	240	67	136	207	-	238	193	266	140
Emmen	142	184	117	141	46	237	227	189	238	-	95	57	207
Enschede	117	159	74	96	119	212	201	236	193	95	-	144	180
Groningen	169	178	144	168	27	265	232	152	266	57	144	-	199
Haarlem	72	19	108	119	207	128	63	73	140	205	180	199	-
Heerenveen	128	127	103	126	82	217	181	101	229	90	140	59	148
Heerlen	197	224	220	189	330	158	227	297	90	328	283	356	230
's-Hertogenbosch	71	97	94	63	204	62	106	171	39	202	157	230	102
Leeuwarden	149	138	132	155	85	241	190	90	253	95	169	62	138
Lelystad	55	56	60	89	139	146	110	104	158	137	136	126	77
Maastricht	192	218	214	183	325	152	221	292	84	323	278	351	229
Middelburg	180	204	225	206	325	94	152	273	156	323	297	350	206
Nijmegen	72	128	50	18	161	116	136	204	83	159	114	186	139
Rotterdam	78	85	123	113	222	47	33	154	109	220	195	248	87
Tilburg	98	121	121	90	232	35	104	198	36	230	185	257	132
Utrecht	23	47	68	69	167	79	62	121	91	165	140	193	54
Venlo	131	188	124	93	235	122	191	261	54	233	188	260	199
Zwolle	68	110	43	66	81	163	153	164	164	79	74	107	137

Bron: www.dezwerper.nl

Extrapoleren

- Een reeks voortzetten (buiten het oorspronkelijke gebied). Je maakt een schatting van het vervolg. Bijvoorbeeld in de grafiek hieronder. Je weet hoe lang Jantje is als hij vier is, 2 jaar geleden en nu. Dan kun je schatten hoe lang hij is over een jaar en over 2 jaar, omdat je weet hoeveel hij ongeveer groeit. Dat noem je extrapoleren.



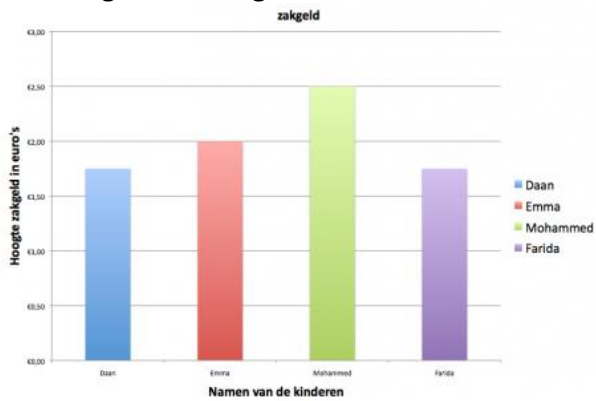
Bron: <https://nl.wikipedia.org/wiki/Extrapolatie>

Piramidegrafiek



Bron: <https://nl.123rf.com/>

Staafdiagram – staafgrafiek



Bron: <https://wikikids.nl/Staafdiagram>

Turftabel



Telling 'Big Five' in het safaripark

	Lisa	Emma	Mila	Eva
1. Olifant				
2. Neushoorn				
3. Leeuw				
4. Luipaard				
5. Buffel				

Bron: <https://www.citotoets-oefenen.nl/cito-groep-5/studievaardigheden/tabellen-en-grafieken/de-big-five--spotten-in-het-safaripark>

Literatuurlijst

Bij het ontwikkelen van deze uitwerkingen zijn we zo zorgvuldig mogelijk omgegaan met bronvermeldingen. Mochten hier toch nog onvolledigheden inzitten kunt u dit laten weten via mail aan info@hetabc.nl

Boswinkel, N., Buijs K. & Van Os, S.(2012). *Passende perspectieven rekenen, doelenlijsten*. Enschede: SLO, Nationaal expertise centrum leerplanontwikkeling

Boswinkel, N. & Moerlands, F. (2003). Het topje van de ijsberg (In K. Groenewegen (Ed.), Nationale Rekendagen 2002 - een praktische terugblik (pp. 103-114). Utrecht: Freudenthal instituut

Erich, L., Galen, F. & Huitema, S. (2006). *Maatwerk rekenen (Oranje)*. 's-Hertogenbosch: Malmberg.

Groenestijn van, M., Borghouts, C. & Janssen, C. (2011). *Protocol Ernstige Reken- Wiskundeproblemen en Dyscalculie*, van Gorcum.

Kole, L., Hoop, de V. & Riemens, C. (2009). *Nog beter rekenen*. Vlissingen: Bazalt.

Kole, L., Hoop, de V. & Riemens, C. (2013). *Nog Beter Rekenen; meer oefenen met de cruciale rekenleerstof via coöperatieve activiteiten*, Bazalt Educatieve Uitgaven

LOGO 3000, Nulft, D. van den & M. Verhallen - Rezulto Onderwijsadvies bv, 2010, www.logo3000.nl

Noteboom, A., Aartsen, A., & Lit, S. (2017). *Tussendoelen rekenen-wiskunde voor het primair onderwijs*. Enschede: SLO, Nationaal expertise centrum leerplanontwikkeling.

OCO. (2009, 15 februari). Basiswoordenlijst Amsterdamse kleuters (BAK). Geraadpleegd op 2 februari 2017, van <http://www.onderwijsconsument.nl/presentatie-basiswoordenlijst/>

Stichting Digiwak, UvA en ITTA UvA in opdracht van LOWAN/OCW, de Louisa Stichting, gemeente Amsterdam en Stichting Simonscholen. Geraadpleegd op 10 januari 2018, <https://www.digiwak.nl>

Van Beusekom, N., Brink-Van Alten, A., Custers, H., Fourdraine, A., Van Gool, A., van Gool, J. Groen, B. Munsterman, B. (n.d.) *Pluspunt Leerkrachtenmap*. 's Hertogenbosch, Nederland: Malmberg.

Van Grootheest, L., Huitema, S., Van Hijum, R., Nillesen, C., Osinga, H., Veltman, H., & Van de Wetering, M. (2011). *De wereld in getallen*. Den Bosch: Malmberg.

Verhallen, M. & Verhallen, S. (1994). *Woorden leren, woorden onderwijzen. Handreiking voor leraren in het basis- en voortgezet onderwijs*. Hoevelaken: CPS

Alle rechten voorbehouden. Deze uitgave is voor eigen gebruik ten behoeve van onderwijs en mag enkel onder die voorwaarde worden veeveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt.