
REKENKIST UITWERKING VOOR:

Meetskunde

Auteurs: Dianne Roerdink, Evelien Brouwer, Ineke Klapwijk & Jessica Nelissen
Het ABC, september 2021

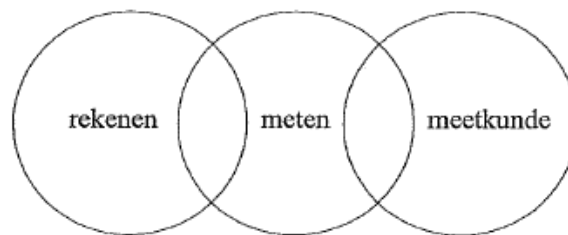
Inhoud

Voorwoord: Meetkunde in het kort	- 2 -
Hoofdstuk 1. Rekendoelen	- 3 -
Hoofdstuk 2: Toepassen van de theorie.....	- 13 -
2.1 Algemene rekenontwikkeling.....	- 13 -
2.2 Hoofdlijnenmodel.....	- 14 -
2.3 Handelingsmodel.....	- 15 -
Hoofdstuk 3. Strategieën en materialen	- 18 -
3.1 Strategieën	- 18 -
3.2 Het inzetten van het materiaal	- 19 -
3.3 Overzicht materialen	- 20 -
Hoofdstuk 4. Spelsuggesties.....	- 21 -
Hoofdstuk 5. Coöperatieve werkvormen	- 22 -
5.1 Waarom coöperatieve werkvormen?	- 22 -
5.2 Het inzetten van een werkvorm tijdens de rekenles	- 23 -
5.3 Een aantal uitgewerkte voorbeelden	- 23 -
Hoofdstuk 6. Lijst met rekentaal/woorden	- 26 -
6.1 Een basiswoordenschat.....	- 26 -
6.2 Lijst Rekentaal/ woorden	- 26 -
6.3 Extra uitleg.....	- 33 -
Literatuurlijst	- 38 -

Voorwoord: Meetkunde in het kort

De uitwerking Breuken & Procenten 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 Meetkunde. Bij Meetkunde gaat het om het begrijpen van de ruimte om ons heen. Het heeft betrekking op de drie- en tweedimensionale wereld en de bijbehorende figuren en vormen. Het verschil met de overige domeinen binnen het Meten is dat het daarbij gaat om het kwantificeren van onze fysieke omgeving. Figuur 1 laat zien hoe meten de verbindende schakel tussen rekenen en meetkunde is.

Allereerst zijn de doelen (binnen dit domein) per leerjaar uitgewerkt zodat het voor u, als leerkracht overzichtelijk wordt aan welke doelen er gewerkt kan worden. Ook wordt er verder ingegaan op hoe het handelingsmodel specifiek benut kan worden bij de leerlijn Meetkunde. Ook vindt u een hoofdstuk met belangrijke aandachtspunten ten aanzien van deze leerlijn. 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 en suggesties voor coöperatieve werkvormen die het extra leuk maken om met het rekenen aan de slag te gaan. Verder vindt u een begrippenlijst (per leerjaar) waarin de belangrijkste rekenbegrippen zijn opgenomen.



Figuur 1, Rekenen en Meetkunde (Bron: TAL-team, 2004)

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.

Meetkunde	
'BEHEERSEN' in GROEP 3	
De leerling ...	
1F	1S ... beheerst de doelen van 1F én de volgende doelen:
kan vormen en figuren herkennen, vergelijken en benoemen. (Vierkant, driehoek etc.)	kan een route volgen aan de hand van een eenvoudige plattegrond.
kan handelen en ervaren met mozaïek en blokken.	kan een eenvoudige route beschrijven vanuit het eigen standpunt of aan de hand van een plattegrond.
kan construeren met papier.	kan de relatie leggen tussen de werkelijkheid en een getekende kaart van deze werkelijkheid.
kan ruimtelijke oriënteringsbegrippen als links, rechts, onder, boven, ver weg, dichtbij, vooraan, achteraan, horizontaal, verticaal, tussen, tegenover, gedraaid, enz. en kan deze toepassen.	kan een wat groter blokkenbouwsel nabouwen van een tekening.
kent namen van enkele vlakken en ruimtelijke figuren, zoals driehoek, rechthoek, vierkant, cirkel, kubus en bol. Voorbeeld: Welke voorwerpen/gebouwen, enz. uit het dagelijks leven hebben de vorm van een bol? En van een kubus?	kan bij afbeeldingen van eenvoudige ruimtelijke figuren de bijpassende uitslagen zoeken.
kan een vierkant, driehoek, enz. tekenen.	

herkent en past veelgebruikte meetkundige begrippen in het dagelijks leven toe zoals plat, rond, recht, vierkant, midden, hoek. Voorbeeld: Wijs de hoek van de kamer aan / Ga in het midden van de kamer staan.	
herkent aan de hand van een spiegel symmetrie.	
kan in de ruimte oriënteren en standpunten onderzoeken.	

'BEHEERSEN' in GROEP 4	
De leerling ...	
1F	1S ... beheerst de doelen van 1F én de volgende doelen:
kan in de ruimte oriënteren en zelf voorwerpen tekenen.	kan beredeneren wat iemand wel of niet ziet vanaf een bepaald standpunt.
kan eenvoudige routebeschrijving maken.	kan het voor-, zij- of bovenaanzicht van ruimtelijke of getekende objecten of bouwsels herkennen.
zich realiseren dat verschillende voorwerpen eenzelfde aanzicht kunnen hebben. (Beker, vaas, prullenbak; kast, tafel,...)	kan de meetkundige begrippen recht, schuin, dubbel, lijn, hoek, midden, punt gebruiken (zoals bij vouwen).
kan een routebeschrijving of plattegrond volgen. Voorbeeld: <ul style="list-style-type: none"> - Beschrijving door ANWB, op een Iphone, lezen van een plattegrond, kaarten, enz. - Teken van een plattegrond, route, slaapkamer, enz. 	kan de meetkundige figuren balk en cilinder benoemen en herkent deze figuren in voorwerpen uit de omgeving.
kan vertellen hoe je gelopen bent of hoe iemand moet lopen (actief gebruik). Voorbeeld: <ul style="list-style-type: none"> - Iemand vraagt je de weg naar een winkel. Vertel hoe hij moet lopen. 	kan van een eenvoudig patroon of figuur het spiegelbeeld tekenen.
kan construeren met papier waarbij de leerling instructies volgt (mondeling of papier): <ul style="list-style-type: none"> - Maken van een object uit een bouwplaat. 	

kan construeren met papier waarbij de leerling instructies volgt (mondeling of papier): - Maken van een vierkant, cirkel, enz. (2D)	
kan construeren met papier waarbij de leerling instructies volgt (mondeling of papier): - Maken van een cilinder, punthoed, enz. (3D)	
kan aan de hand van een 3d-tekening een bouwsel maken.	
kan aan de hand van hoogtegetallen (bovenaanzicht) of zijaanzicht een bouwsel maken.	
kan lezen, (bouwen) of tekenen van een figuur zodat een medeleerling dit kan natekenen of vouwen. (actief gebruik van meetkundige begrippen)	
kan aangeven welke bouwplaat bij welk figuur hoort. (mentale handeling)	
kan een gegeven patroon voortzetten/afmaken Bijvoorbeeld: - Van kralen aan een ketting. - Kamer behangen met een patroon.	
kan een tegelvloer met patroon leggen.	
kan schaduwen van objecten herkennen.	

‘BEHEERSEN’ in GROEP 5	
De leerling ...	
1F	1S ... beheerst de doelen van 1F én de volgende doelen:
herkent de schematische tekening van school; - Vooraanzicht en bovenaanzicht herkennen.	kan beredeneren welke delen van een bouwplaat tegen elkaar aan komen bij het in elkaar zetten (plakranden).
neemt een positie in de ruimte in door uit te zoeken: - Vanaf welke plek een foto is genomen? - Waar je moet gaan staan? (ver weg, dicht bij)	herkent lijnsymmetrie en kan de symmetrieas aanwijzen (bv.: <i>Waar kun je een lijn tekenen door de vlinder, zodat je aan de ene kant precies hetzelfde ziet als aan de andere kant?</i>).
kan symmetrie verklaren.	kan opereren met meetkundige vormen en figuren (bv.: <i>Een driehoek natekenen op roosterpapier, een figuur naleggen met tangram</i>).
kent de begrippen symmetrisch en spiegelas en kan deze gebruiken.	
tekent verschillende aanzichten van voorwerpen uit de klas.	
herkent de relatie tussen 2D en 3D.	
kan met behulp van een kaart of plattegrond een route van A naar B beschrijven.	

‘BEHEERSEN’ in GROEP 6 en 7	
De leerling ...	
1F	1S ... beheerst de doelen van 1F én de volgende doelen:
kan routes op een kaart aanwijzen. - Wijs aan hoe je van de school naar het zwembad kunt lopen. Benoem de straten waar je doorheen loopt.	kan in eigen woorden uitleggen wat het betekent als een plattegrond op schaal getekend is.
kan routes op een rooster tekenen.	kan redeneren hoe meetkundige patronen opgebouwd zijn en deze patronen voortzetten.

kan landkaarten en atlassen aflezen.	kan vlakke figuren omstructureren (bv.: Een rechthoek in driehoeken enz.).
kan een route mentaal beschrijven.	kent het begrip puntsymmetrie en kan aangeven of een figuur puntsymmetrisch is.
kan de legenda bij een kaart of plattegrond lezen waardoor je je kunt oriënteren. Voorbeeld: <ul style="list-style-type: none"> - Wat betekent het dubbele zwarte lijntje op de kaart? Hoe herken je het station? 	
kan herkenningspunten op een kaart of plattegrond aanwijzen. (ook door gebruik te maken van een legenda) Voorbeeld: <ul style="list-style-type: none"> - Wijs het ziekenhuis op de kaart aan. - Je moet iets naar de Sint Jansstraat brengen. Waar ligt deze straat op de kaart? 	
kan aanwijzen hoe je van de school naar het zwembad kunt lopen. Benoem de straten waar je doorheen loopt.	
herkent lijnsymmetrie en kan de symmetrieas aanwijzen (bv.: Waar kun je een lijn tekenen door de vlinder, zodat je aan de ene kant precies hetzelfde ziet als aan de andere kant?).	
kan plaatsen of objecten op een kaart vinden en aanduiden met een rooster met coördinatoren (bv.: De Domtoren ligt in vak C5).	
kent de windrichtingen noord, oost, zuid, west en begrijpt dat deze kunnen worden gebruikt om een plaats te bepalen of een route te beschrijven (bv.: Arnhem ligt in het Oosten van Nederland).	
kan een ruimtelijk object construeren met behulp van een bouwplaat of op basis van een complex stappenplan zoals Lego, Knexx.	
kan een symmetrisch patroon ontwerpen (zoals via knippen, tekenen, kleuren).	
kan een blokkenbouwsel contrueren en hiervan een plattegrond met hoogtegetallen maken en omgekeerd.	

kan bij foto's van een situatie beredeneren waar een fotograaf heeft gestaan en kan zijn standpunt(en) op een kaart of plattegrond aangeven (bv.: <i>De foto moet gemaakt zijn vanaf het bruggetje, want alleen daar kun je het eilandje zien</i>).	
begrijpt dat het standpunt van waaruit je kijkt, bepaalt wat je kunt zien en kan redeneren over kijklijnen (bv.: <i>Als ik jou in de spiegel zie, kun je mij dan ook zien? Wanneer wel en wanneer niet?</i>).	
kent en gebruikt de begrippen horizontaal, verticaal, diagonaal.	
kan een tekening in perspectief juist interpreteren (bv.: <i>Wat verder weg is zie je kleiner; als je er schuin tegenaan kijkt, zie je een andere vorm</i>).	

'BEHEERSEN' in GROEP 8	
De leerling ...	
1F	1S
	... beheerst de doelen van 1F én de volgende doelen:
kan navigeren.	kan een maquette voor een object ontwerpen (bv.: <i>Een maquette maken van je eigen huis</i>).
kent de aanduidingen op een windroos (N, NO, O, ZO, Z, ZW, W, NW) en kan deze aanduidingen gebruiken om een plaats of richting te bepalen of een route te beschrijven.	kan redeneren over de stand van de zon en het effect daarvan voor de schaduw, onder meer door gebruik van kijklijnen.
	kan uitleggen waarom figuren wel of niet lijnsymmetrisch of puntsymmetrisch zijn.

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 2). Het ijsberg-metafoor (figuur 3) 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 2, handelingsmodel
(Bron: Groenestijn, Borghout & Janssen, 2011)

Figuur 3, ijsbergmodel
(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 4). Het hoofdpijnenmodel geeft weer hoe een doorgaande rekenwiskundige ontwikkeling eruit ziet. Als we kijken naar hoe het rekenen geleerd wordt, is te zien dat dit verloopt volgens vier hoofdpijnen (figuur 4):

- 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 4, Het hoofdpijnenmodel (Bron: Groenestijn, Borghouts & Janssen, 2011).

In de opbouw van een leerlijn rekenen, bijvoorbeeld de leerlijn *Meetkunde*, is te zien dat er in verschillende fasen aandacht wordt besteed aan deze vier hoofdlijnen. De hoofdlijnen volgen elkaar op en hebben een cyclisch verloop. Elke volgende fase in het leerproces gaat uit van beheersing van de voorafgaande fase. De vier hoofdlijnen haken dan ook als opeenvolgende schakels aan elkaar. De *begripsvorming* is de basis voor meetkunde; het '*oriënteren in de ruimte*' leren leerlingen spelenderwijs door het spelen van verstoppertje. Ze verwoorden dan de plek waar ze verstopt zitten; waar leerlingen in het begin vertellen dat ze "*hier*" zitten, kunnen ze later vertellen dat ze onder de tafel of achter het gordijn zaten. Ze leren op deze manier de begrippen om de plaats in de ruimte mee aan te geven.

Bij het '*construeren*' bouwen leerlingen vaak al van jongs af aan met materiaal, bijvoorbeeld duplo. Leerlingen zien zo hoe bepaalde figuren opgebouwd zijn. Leerlingen leren vervolgens verschillende *strategieën* om bouwwerken te construeren en analyseren. Zo leren leerlingen dat in een bouwwerk dat niet alle blokken zichtbaar zijn (blokken onderaan in het midden bijvoorbeeld). Om vlot te kunnen handelen met deze kennis en vaardigheden is het noodzakelijk dat strategieën geautomatiseerd worden. Daar is oefening voor nodig. Als leerlingen beschikken over te weinig strategieën, dan hebben ze ook veel moeite om door te kunnen gaan naar de volgende fase; het vlot kunnen handelen. In dat geval zal men dus eerst meer aandacht moeten besteden aan het ontwikkelen van oplossingsprocedures. Het uiteindelijke doel van het rekenen is dat leerlingen hun kennis en vaardigheden flexibel kunnen toepassen in functionele situaties. Daarvoor is het nodig dat zij betekenis kunnen geven aan rekensituaties en begrijpen welke kennis en vaardigheden zij op dat moment kunnen gebruiken om een rekenprobleem aan te pakken en op te lossen. Dit noemen we strategisch denken en handelen.

2.3 Handelingsmodel

Een voorbeeld om het handelingsmodel toe te passen bij het domein *Meetkunde* is gebaseerd op voorbeelden uit Jonge kinderen leren meten en meetkunde (TAL-team, 2004). Meetkunde is onder te verdelen in drie belangrijke aspecten, namelijk oriënteren, construeren en opereren. In de toepassing van het handelingsmodel is gewerkt met voorbeelden voor construeren.

Handelingsniveau 1: Informeel handelen in werkelijkheidssituaties:

Als je wilt werken aan de begripsvorming dan is het zaak om te starten met de eerste fase, 'informeel handelen in werkelijkheidssituaties': handelend rekenen in concrete situaties. Een voorbeeld bij Meetkunde is om een bouwwerk met de leerlingen te construeren met behulp van vrij constructiemateriaal (bijvoorbeeld dozen) en deze vanaf verschillen perspectieven te gaan bekijken. Van voor, achter, zijkant, maar ook bijvoorbeeld door op de tafel te gaan staan en het vanaf de bovenkant te bekijken. De leerlingen zien op deze manier met hun eigen ogen hoe het bouwwerk er vanaf iedere kant uitziet.

Handelingsniveau 2: Voorstellen – concreet:

Wanneer leerlingen ervaren dat een bouwwerk vanuit verschillende perspectieven er anders uit ziet, kan over gegaan worden op een volgende fase, namelijk voorstellen op een concreet niveau. De leerkracht kan in deze fase vervolgens gebruik maken van foto's van het bouwwerk die vanuit verschillende perspectieven zijn genomen. De leerlingen bekijken de foto's en proberen te beoordelen vanaf welk aanzicht de foto is gemaakt. Doordat het bouwwerk nog steeds zichtbaar in de klas staat en de leerlingen de foto's kunnen vergelijken met het daadwerkelijke bouwwerk, is dit nog een heel concreet voorstellingsniveau. Wanneer leerlingen zonder problemen de aanzichten van het bouwwerk kunnen benoemen, kan over gegaan worden op een meer abstract voorstellingsniveau.

Handelingsniveau 3: voorstellen – abstract

In het derde handelingsniveau, voorstellen – abstract, moeten kinderen een bouwsel koppelen aan een schematische tekening. De leerlingen zien bijvoorbeeld dat het bouwwerk aan één kant 3 blokken hoog is en aan de andere kant dat het 2 blokken breed is. Op deze manier moeten de leerlingen zich nu op een abstracter niveau voorstellen hoe deze schematische weergave er in een bouwsel uit komt te zien. Doordat de leerlingen kunnen tellen van bijvoorbeeld het aantal blokken dat staat afgebeeld op de schematische weergave, wordt nog enige houvast geboden. (figuur 5 en 6)



Figuur 5 en 6, een bouwwerk bestaande uit blokken en nabouwen aan de hand van (schematische) plattegrond. (Bron: [http://tule.slo.nl/RekenenWiskunde/F-L32-Gr34 Doorkijkje.html](http://tule.slo.nl/RekenenWiskunde/F-L32-Gr34%20Doorkijkje.html))

Handelingsniveau 4: formele bewerkingen uitvoeren

Op het formele niveau worden berekeningen gemaakt met gebruik van rekenwiskundige notaties. Bij meetkunde krijgt het formele niveau dan een overlap met meten (*kwantificeren van onze fysieke omgeving*), zie figuur 1 bij het voorwoord. In het geval van construeren kunnen er dan berekeningen worden gedaan met betrekking tot bijvoorbeeld inhoud of oppervlak van bepaalde meetkundige vormen en figuren. Dit is echter op een niveau dat de basisschoolstof overstijgt.

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 ontzettend veel ondersteuning bieden en inzicht geven. Het is dan ook ten eerste 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 en niet een doel op zich is. In de volgende paragraaf wordt een toelichting gegeven op de belangrijkste rekenstrategieën.

In paragraaf 3.3 wordt in de materialenlijst vervolgens aangegeven voor welk leerjaar de materialen te gebruiken zijn, op welk niveau van het handelingsmodel (figuur 2) de materialen ondersteuning bieden en tot slot aan welk rekendoel gewerkt wordt.

Strategie gebruik/aandachtspunten:

Het doel van meetkunde is om een ruimtelijk voorstellings- en redeneervermogen te ontwikkelen. Door middel van waarnemen (zien), leren leerlingen redeneren. Op deze manier ontwikkelen leerlingen een wiskundige attitude.

Er zijn binnen de meetkunde drie belangrijke aspecten te onderwijzen:

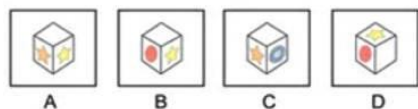
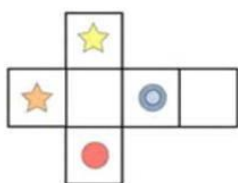
Oriënteren: het kunnen vaststellen van de positie van objecten of personen in de ruimte.

In de praktijk betekent dit bijvoorbeeld verstoppertje spelen, de weg vragen en plattegronden aflezen.

Het is hierbij heel belangrijk om basale ruimtelijke oriëntatie begrippen de leerling eigen te maken: op, onder, links, rechts, dichtbij, ver weg, etc.

Construeren: het zelf kunnen vormen en bouwen van figuren (figuur 5 en 6) met verschillend materiaal zoals blokken, klei en papier (vouwen van een figuur en tekenen van een plattegrond)

Opereren: te werk gaan met vormen en figuren, meetkundige transformaties --> verschuiven, spiegelen, draaien, projecteren.



Handelen

Het domein *Meetkunde* is bij uitstek een domein waarbij leerlingen handelend bezig kunnen zijn. Een aantal rekenaars vinden het domein *Meetkunde* lastig, omdat ze te weinig inzicht en begrip hebben ontwikkeld in meetkunde en meetkundige begrippen. Juist door leerlingen handelend bezig te laten zijn, de rekenlessen goed voor te bereiden en te zorgen dat er veel concrete rekenmaterialen en betekenisvolle opdrachten (bijv. de weg vragen en wijzen), leren zij de begrippen en concepten op de juiste manier aan.

Betekenis van meetkundige begrippen

Voor meetkunde is het belangrijk dat leerlingen hun omgeving goed begrijpen, en dit ook kunnen verwoorden. Bij oriënteren op informeel niveau is bijvoorbeeld het werken met bewegingsbegrippen (zoals teruglopen, rechtdoor lopen, naar links, kantelen, rollen, omdraaien) zinvol. Leerlingen ervaren op deze manier wat deze begrippen inhouden. Ook voor het vragen van de weg is het zinvol om aan begripsvorming te werken. Denk aan, drie kwart op de rotonde, afslaan.

Voorzetsels vormen een belangrijk onderdeel van meetkunde, ze geven de positie in de ruimte aan. Ook beschrijvende woorden zoals hoog, groot, scheef, recht, etc. zijn belangrijk binnen de meetkunde.

Samenvattend

Twee belangrijke aandachtspunten bij het domein meetkunde zijn:

- Leerlingen moeten handelend bezig zijn, waarbij zij werken aan betekenisvolle opdrachten. Bijvoorbeeld de weg vragen, bouwwerken maken.
- Leerlingen moeten de betekenis kennen van de meetkundige begrippen, zoals voor, achter, links, rechts, hoog, laag, dichtbij, ver weg, maar ook cilinder, rechthoek, kubus etc. Wanneer ze deze in de eigen taal al vaardig zijn, moet in het Nederlands nog steeds het goede label eraan geplakt worden.

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 4) 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

Niveau van handelen → Materialen per leerjaar ↓	Informeel handelen	Voorstellen concreet	Voorstellen abstract	Formeel handelen	Inzet
Groep 3					
Plastic koffiebekertje	x				Opereren
Spiegelset compleet	x				Samengestelde figuren maken van losse vormen
Vouwblaadjes	x				Verschillende vormen maken
Bouwblokken	x				construeren
Groep 4 en 5					
(Doorkijk) spiegel	x				Puntspiegel van letters en figuren
Cubo opdrachtkaarten	x	x			Construeren
Geometrische vouwbare Vormenset	x				opereren
Vouwblaadjes 10x10 cm	x				Oppervlakte van bijvoorbeeld een tafelblad kunnen vergelijken a.d.h.v. natuurlijke maat (bijvoorbeeld. etvouwblaadjes
Groep 6 t/m 8					
Geometrische vormen om te vullen	x				Opereren
Geodriehoek	x				Een meting met behulp van een meetinstrument uitvoeren.

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 'Meetkunde' als goede ondersteuning kunnen worden ingezet. Uiteraard zijn er nog veel meer spellen op de markt.

Spel	Korte beschrijving	Leerjaar	Inzet
3 Dimensies	Bouw met de blokken uit de 3 Dimensies de aanzichten en projecties na.	6 t/m 8	Construeren
Architecto	3D-modellen bouwen aan de hand van perspectieftekeningen. Door het bouwen van basisvormen tot complexe structuren krijgen de spelers een goede basiskennis van meetkunde en 3D-inzicht.	4 t/m 8	Construeren
Mozaïek puzzel	Houten mozaïek puzzel waarbij je eindeloos veel figuren kan leggen	3 en 4	Construeren
Richting en Plaats	Logisch associëren van verschillende voorwerpen, ruimtelijke oriëntatie, richting.	3 en 4	Oriënteren

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). Bij de meeste coöperatieve werkvormen is taal nodig, dit is een mooie gelegenheid om in een veilige situatie productieve taal te oefenen. Zorg dat de leerlingen de taal functies en woorden kennen die bij de betreffende werkvorm nodig hebben. Bijvoorbeeld: 'jij bent aan de beurt!' Of: 'nee, eerst ik'. 'Nu jij' etc.

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 kaart met daarop een vraag. Wanneer je bezig bent met het oriënteren in de ruimte, kun je bijvoorbeeld verschillende plaatjes van voorwerpen die in de klas of op school staan op de kaartjes zetten, zoals een afbeelding van de wc, de hoofdingang, de kamer van de directie etc. Op de andere kaartjes kun je verschillende beschrijvingen zetten zoals, 'links naast de trap' of 'tegenover de kleutergroep'. De leerlingen lopen door de klas; wanneer de leerkracht in zijn handen klapt zoeken de leerlingen het maatje dat past bij hun plaatje/beschrijving.

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 nabouwen van een (complex) bouwwerk. 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 meet nu een aantal voorwerpen op. Leerling 1 wordt coach.

Als alle opdrachten zijn gemaakt, vergelijkt het tweetal hun antwoorden met een ander tweetal. Als ze het niet eens worden over een antwoord, steken ze allemaal hun hand op. De leerkracht komt dan helpen.

Bal gooien

Bij deze werkvorm kunnen leerlingen werken aan het automatiseren van bijvoorbeeld het omrekenen van maten. De leerlingen vormen een cirkel waarbij de leerkracht als eerst de bal naar iemand gooit en een vraag stelt, bijvoorbeeld 'Wat heeft de vorm van een cirkel?'. De leerling die de bal vangt moet snel antwoorden, bijvoorbeeld ronde spiegel. Wanneer hij het goede antwoord heeft gegeven mag hij/zij de bal naar een klasgenootje gooien en zelf een vraag stellen over meetkunde. Weet je het antwoord op de vraag niet? 2 opties: 1 gooi de bal naar een maatje die het wel kan oplossen. 2. De leerling doet een stap uit de kring, de leerling die als laatst overblijft die wint! Je kunt er ook voor kiezen dat de leerling de bal weer terug gooit naar de leerkracht, nadat hij/zij antwoord heeft gegeven en dat je als leerkracht steeds een vraag bedenkt voor de klas. Op die manier kun je differentiëren en eventueel een makkelijkere vraag geven aan een leerling die een iets lager niveau heeft.

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, bijvoorbeeld als je het over oriënteren in de ruimte hebt gehad: "*Mijn bureau staat links voor in de klas*". Als het antwoord waar is, staan de leerlingen achter hun stoel. Is het antwoord niet waar, dan gaan de leerlingen zitten op de grond. Heeft de leerling het antwoord fout, dan gaat de leerling op zijn stoel zitten. De leerling die het laatst overblijft die wint!

Zoek de valse (of zoek de juiste)

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 bepaald rekendoel. Een voorbeeld kan zijn dat de leerling aan de hand van een bouwwerk zegt dat er een x aantal blokjes zijn gebruikt. Eén van de opgave is de 'juiste' (goed) en de andere antwoorden heeft de leerling expres niet goed gemaakt. Wie van de teamleden ziet welke juist is? Na de eerste ronde, komt de volgende leerling aan de beurt. De kunst is om het zo moeilijk mogelijk te maken om de 'Juiste' te vinden.

Denk-Delen-Uitwisselen

Leerlingen blijven op de eigen plaats zitten. De leerkracht geeft een opdracht (bijvoorbeeld “*Vanaf waar is de foto gemaakt?*”). De leerlingen krijgen kort DenkTijd. Vervolgens bespreken de leerlingen de antwoorden op de, door de leerkracht gestelde, vraag. De antwoorden worden klassikaal uitgewisseld.

Twee Vergelijk

De leerkracht geeft een opdracht waarop meerdere korte antwoorden mogelijk zijn (bijvoorbeeld “*Creëer met deze blokken 3 verschillende bouwwerken (die tenminste 4 lagen hoog zijn).*”). De leerlingen krijgen individuele DenkTijd (1 of 2 minuten) en gaan vervolgens per tweetal om de beurt hun oplossingen laten zien. 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 geïntariseerd 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 'Meetkunde' 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 Nederlands Extra
+	Extra uitleg

Groep 1		streep	★
Achter(uit)	★	Te groot	+
Andersom	★	Te Hoog	+
Beneden	☆	Te klein	+
Bij	◆	Te kort	+
Bol	★	Te veel	★
Boven	☆	Tegen	◆
Bovenin	★	Tot	◆
Bovenop	★	Tussen	☆
Cirkel	★	Ver weg	★
Daar	◆	Ver/verder/verst	◆
Dichtbij/dichterbij/dichtsbij	★■	Vierkant	★
Driehoek	★	Vlak	■
Eraan	★	Voor	★
Erbij	★	Vooruit	◆
Ergens	■	Vorm	★
Heen	★	Waarheen	☆
Hier	■		
Langs	■	Groep 2	
Lijn	★	Achterkant	★
Links	★	Binnenkant	◆
Meten	★	Bol (zwn)	★
Midden(in)	★	Bovenaan	★
Naar (toe)	☆	Bovenkant	◆
Naast	★☆■	Breed	★
Neerleggen	★	Buitenkant	◆

Neerzetten	☆	Dwars (richting)	★
Nergens	★	Eind (afstand)	★
Omlaag	★	Erachter	★
Onder(in)	★	Ingang	★
Onderaan	★	Kier	★
Over	◆	Kilometer	◆
Overall	★	Languit	★
Overheen	★	Linker (plaats)	★
Plat	★	Meten (lengte)	★
Precies	■, ★	Meter (100 cm)	■
Punt	★	Omheen	★
Rechtdoor	★	Onderdoor	★
Rechts	★	Onderkant	◆
Rond	★	Ondersteboven	★
Ruimte	■	Overeind	★
Stip	★	Pal	◆
Vervolg groep 2		Groep 3	
Rechter (rechtterkant)	★	Achter	★
Rechthoek	◆	Achteraan	★
Rol (cilinder)	★	Boven	☆
Rond/rondom	★	Cirkel	★
Scheef	★	Dichtbij	★■
Smal	★	Dichterbij	★■
Stevig (solide)	◆	Erachter	★
Tegenaan	◆	Ertussen	★
Tegenover	◆	Ervoor	★
Uitgang	★	In	◆
Uitsteken	◆	Links	★
Vandaan	◆	Naast	★☆■
Ervandoor	+	Onder	■
Vanuit	◆	Op	★
Verderop	★	Rechtdoor	★

Verte	★	Rechthoek	◆
Vierkant	★	Rechts	★
Vlakbij	★	Schuin	★
Vooraan	★	Spiegel	★
Voorkant	★	Spiegelen	■
Waar (juist)	★	Spiegellijn	+
Wijd	★	Tegenover	◆
Zijkant	★	Tussen	☆
Groep 4		Veraf	◆
Achteraan	★	Vierkant	★
Bouwplaat	◆	Voor	★
Bouwwerk	■	Vooraan	★
Diagonaal	■	Voorste – achterste	★
Doormidden	★		
Draaien	★	Vervolg groep 4	
Driehoek	★	Plattegrond	■
Evenwijdig	◆	Rand	★
Links	★	Rechthoek	◆
Loodrecht	■	Richting	★
Noord – Zuid – West - Oost	■	Routes	■
Omhoog	★	Ruimtelijk	◆
Ovaal	■	Stapel	★
Parallel	◆	tweedimensionaal	+
Patroon	■	Driedimensionaal	◆
Plat vlak	+	Uitslag	■
		Verplaatsen	★
Groep 5			
Achter	★	Groep 7	
Bovenkant	◆	Bouwplaat	◆
Driehoek	★	Kubus	★
Eromheen	■	Parallelogram	◆
Gelijkzijdige driehoek	+	Perspectief	■
Hoeken	◆	Plattegrond	■

Horizontaal	■	Rechthoek	◆
Links	★	Uitslag	■
Onderkant	◆	Verdwijnpunt	+
Plattegrond	■	Vijfhoek	+
Rechthoek	◆	Viseerlijn	+
Rechts	★		
Spiegelen	■	Groep 8	
Symmetrisch	◆	Cirkel	★
Tussen	☆	Coördinaten	+
Verticaal	■	Diagonaal	■
Vierkant	★	Diameter	■
Voor	★	Hoekpunt	+
Zijde(n)	■	Horizontaal	■
Groep 6		Kubus	★
Balk	★	Middellijn	◆
Bol	★	Omtrek	■
Cilinder	★	Pi (π)	◆
Cirkel	★	Piramide	■
Kegel	★	Puntspiegeling	+
Kompas	★	Rechthoek	◆
Kubus	★	Rib(be)	◆
Legenda	■	Spiegeling	+
Op schaal	■	Spiegelijn	+
Oriëntatie	◆	Symmetrieas	+
Piramide	■	Symmetrisch	◆
Plattegrond	■	Verticaal	■
Plattegrond	■	Vierkant	★
Rechthoek	◆	Viseerlijn	+
Route	■	Vlak	■
Vierkant	★	Zichtlijn	◆
Werkelijkheid	■		
Windroos	■		
Zijaanzicht	■		

6.3 Extra uitleg

Rekenschooltaal:

Te groot, te hoog, te klein, te kort:

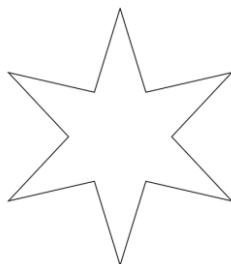
- 'Te' is een lastig woordje om te semantiseren. Een manier is om een prentenboek (interactief) voor te lezen, waar het vaak in voor komt. Bijvoorbeeld 'Kleine muis zoekt een huis' van Petr Horáček (2004, ISBN 9789025740870). 'Te' komt vaak voor in het verhaal, in verschillende combinaties: 'te klein', 'te vol', 'te groot'. Laat de platen duidelijk zien tijdens het voorlezen en benoem het woordje te zo vaak mogelijk.
- Er is ook een voorleesfragment van het boek beschikbaar: <https://www.youtube.com/watch?v=2ohx7a2DrtU>
- Stel vragen naar aanleiding van het verhaal. Bijvoorbeeld:
 - Wat is er te klein?
 - Is die appel niet te groot voor zo'n kleine muis?

Ervandoor

- Weg; ervandoor gaan = weg gaan. Of: Ik ga ervandoor = ik ga weg.

Zespuntige ster

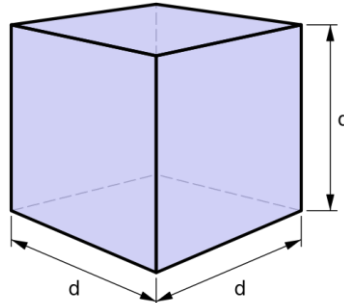
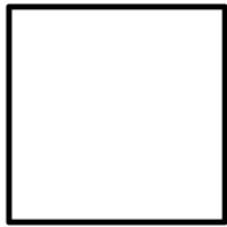
- Een ster met zes punten



Plat vlak

Tweedimensionaal

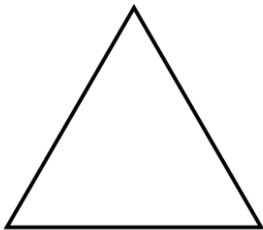
- Het is plat op papier getekend. Dit begrip kun je vooral laten zien door het te vergelijken met driedimensionaal. Tweedimensionaal is plat, driedimensionaal kun je zien in de ruimte.



Bron: Tweedimensionaal, In wikipedia <https://nl.wikipedia.org/wiki/Tweedimensionaal>

Gelijkzijdige driehoek

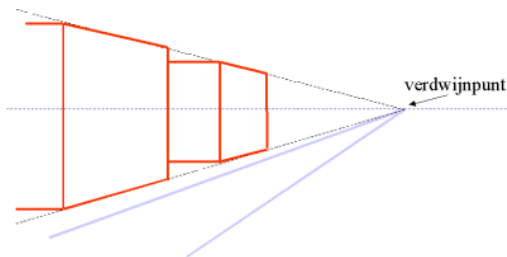
- Een gelijkzijdige driehoek is een driehoek die aan alle drie de kanten hetzelfde is.



Bron: Gelijkzijdige driehoek, In Wikipedia https://nl.wikipedia.org/wiki/Gelijkzijdige_driehoek

Verdwijnpunt

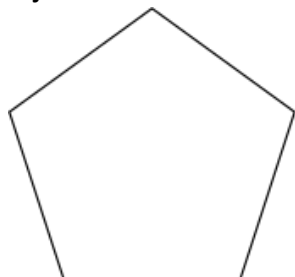
- Het verdwijnpunt is het punt helemaal aan het einde



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

Bron: <https://www.boswachtersblog.nl/buitenplaatsen/2014/10/02/het-verdwijnpunt-van-de-eeuw/>

Vijfhoek



Bron: https://nl.wikipedia.org/wiki/Regelmatige_veelhoek

Viseerlijn

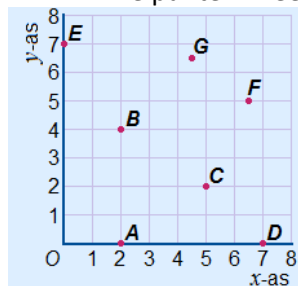
- Is een rechte lijn die je in gedachten trekt van je oog naar een bepaald punt of voorwerp.



Bron: <http://www.fi.uu.nl/wiki/index.php/Viseren>

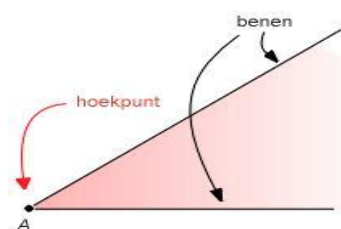
Coördinaten

- De punten in een grafiek



Bron: <https://www.dr-aart.nl/Meetkunde-coordinaten.html>

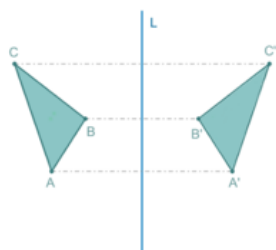
Hoekpunt



Bron: www.leestrainer.nl

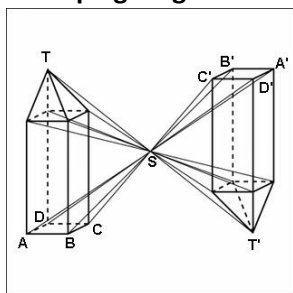
Spiegeling

- Spiegelen is het symmetrisch omdraaien van een ding, een [vorm](#) of een patroon. Een spiegeling is het ding, de vorm of het patroon in spiegelbeeld. Alsof het voor een spiegel staat. Hetzelfde, maar dan precies tegenovergesteld.

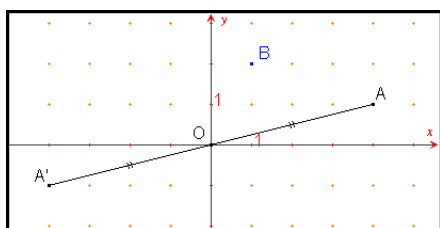


Bron: www.wikipedia.nl

Puntspiegeling



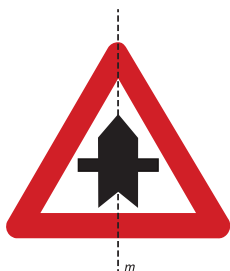
Bron: www.spage.nl



Bron: http://users.telenet.be/steentje/2des/Vicky/bijlagen/puntspiegeling_en_co.htm

Spiegellijn = symmetrieas

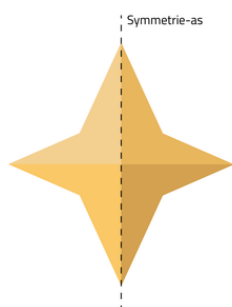
- De spiegellijn is de lijn waarlangs een [figuur](#) gespiegeld wordt of moet worden. Het figuur is dan aan beide kanten hetzelfde maar in spiegelbeeld. Alsof je in een spiegel kijkt.



Bron: <http://math4allview.appspot.com>

Symmetrieas = spiegellijn

- Als je de ster uit de afbeelding zou dubbelvouwen op de stippellijn, dan passen de 2 helften precies op elkaar. De stippellijn heet de symmetrieas.



Bron: www.slimleren.nl

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

Gravemeijer, K., Figueiredo, N., Feijs, E., Galen van, F., Keijzer, R., Munk F. (2007). *Meten en meetkunde in de bovenbouw*. Groningen/Houten, Wolters-Noordhoff

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/>

TAL-team. (2004). *Jonge kinderen leren meten en meetkunde*. Groningen: Noordhoff Uitgevers.

Tule, SLO. Geraadpleegd op 1-10-2018 <http://tule.slo.nl/RekenenWiskunde/F-L32-Gr34 Doorkijkje.html>

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

“Tweedimensionaal”, <https://nl.wikipedia.org/wiki/Tweedimensionaal> (geraadpleegd op augustus 13, 2021).

“Gelijkzijdige driehoek”, https://nl.wikipedia.org/wiki/Gelijkzijdige_driehoek (geraadpleegd op 13 augustus 2021).

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