
REKENKIST UITWERKING VOOR:

Getallen

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

Inhoud

| | |
|---|--------|
| Voorwoord: Getallen in het kort | - 2 - |
| Hoofdstuk 1. Rekendoelen | - 3 - |
| Hoofdstuk 2: Toepassen van de theorie..... | - 24 - |
| 2.1 Algemene rekenontwikkeling..... | - 24 - |
| 2.2 Hoofdlijnenmodel..... | - 24 - |
| 2.3 Handelingsmodel..... | - 25 - |
| Hoofdstuk 3. Strategieën & materialen | - 27 - |
| 3.1 Strategieën | - 27 - |
| 3.2 Het inzetten van het materiaal..... | - 28 - |
| 3.3 Overzicht materialen | - 29 - |
| Hoofdstuk 4. Spelsuggesties..... | - 31 - |
| Hoofdstuk 5. Coöperatieve werkvormen | - 33 - |
| 5.1 Waarom coöperatieve werkvormen? | - 33 - |
| 5.2 Het inzetten van een werkvorm tijdens de rekenles | - 33 - |
| 5.3 Een aantal uitgewerkte voorbeelden | - 34 - |
| Hoofdstuk 6. Lijst met rekentaal/woorden | - 36 - |
| 6.1 Een basiswoordenschat..... | - 36 - |
| 6.2 Lijst Rekentaal/ woorden | - 36 - |
| 6.3 Extra uitleg..... | - 41 - |
| Literatuurlijst | - 43 - |

Voorwoord: Getallen in het kort

De uitwerking Getallen 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 Getallen. Binnen dit domein is er aandacht voor het getalbegrip, optellen en aftrekken, vermenigvuldigen en delen en kommagetallen.

Allereerst zijn de doelen (binnen dit domein) per leerjaar uitgewerkt zodat het voor u, als leerkracht overzichtelijk wordt aan welke doelen er gewerkt kunnen worden. Ook wordt er verder ingegaan op hoe het handelingsmodel specifiek benut kan worden bij de leerlijn Getallen. Een uitgebreide materialen lijst 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. Tot slot vindt u een begrippenlijst (per leerjaar) waarin de belangrijkste rekenbegrippen zijn opgenomen.

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.

| Getalbegrip | |
|--|--|
| 'BEHEERSEN' in GROEP 3 | |
| De leerling ... | |
| 1F | 1S (uitgangspunt voor <u>alle</u> leerlingen) ... beheerst de doelen van 1F én de volgende doelen: |
| kan getallen tot 10 opzeggen (<i>akoestisch tellen van 1 tot 10 en terug</i>). | kan verkort tellen door gebruik te maken van patronen en structuren (<i>bv.: handen, turven, vijfstructuur</i>). |
| kan getallen tot 10 herkennen, benoemen en noteren. | weet dat getallen verschillende betekenissen hebben en kan daar voorbeelden bij noemen. |
| kan getallen tot 10 vlot splitsen, aanvullen en in groepjes verdelen. | kan de telrij tot 100 opzeggen en vanuit elk getal verder tellen en terugtellen. |
| kan getallen tot 20 opzeggen (<i>akoestisch tellen van 1 tot 20 en terug</i>). | kan hoeveelheden tot ten minste 100 vergelijken en ordenen op 'meer', 'minder', 'evenveel', 'meeste' en 'minste'. |
| kan getallen tot 20 herkennen, benoemen en noteren. | kan getallen 0 tot ten minste 100 lezen en uitspreken. |
| kan de getallenrij tot ten minste 100 opzeggen en vanuit elk getal verder tellen en terugtellen. | weet of getallen dichtbij of verder uit elkaar liggen in de getallenrij tot ten minste 20. 'welk getal ligt dichterbij 10: 13 of 5?' |
| kan getallen van 0 tot ten minste 100 lezen en uitspreken. | |
| kan hoeveelheden tot tenminste 100 vergelijken en ordenen op 'meer', 'minder', 'evenveel', 'meeste', 'minste'. | |
| kan ongeordende hoeveelheden tot tenminste 10 tellen en wegleggen e.d. | |

| | |
|---|--|
| kan getallen tot ten minste 20 vergelijken, ordenen en globaal en precies op een getallenlijn plaatsen. | |
| kan structurerend tellen op basis van de vijfstructuur zoals de handen, turven of een kralensnoer (bij het rekenen tot 10). | |
| heeft begrip van betekenis van verschillende getallen, kan voorbeelden noemen. | |
| kan kritisch denken en redeneren over de telrij, hoeveelheden en getallen tot ten minste 20 in probleemsituaties. 'Josien en Aref wonen allebei op nummer 12, maar niet bij elkaar in huis. Hoe kan dat?' | |

| 'BEHEERSEN' in GROEP 4 | |
|---|--|
| De leerling ... | |
| 1F | 1S ... beheerst de doelen van 1F én de volgende doelen: |
| kan verder tellen en teruggtellen tot ten minste 100 met sprongen van 2, 5 (vijfvouden) en 10. | kan getallen tot ten minste 100 plaatsen tussen andere getallen en kan de orde van grootte vergelijken. |
| kan hoeveelheden tot ten minste 100 schatten, precies tellen en weergeven (<i>neerleggen, tekenen</i>), ook door te structureren (zoals in groepen van 10). | kan kritisch denken en redeneren over de telrij, hoeveelheden en getallen tot ten minste 100 in probleemsituaties. |
| kan getallen tot 100 kunnen vergelijken, ordenen en decimaal structureren. | |
| kan hoeveelheden en aantallen tot ten minste 100 vergelijken en ordenen. | |
| kan getalsymbolen, hoeveelheden en telwoorden tot ten minste 100 aan elkaar koppelen. | |
| kan hoeveelheden en getallen tot ten minste 100 splitsen in en samenstellen met tientallen en eenheden. | |
| doorziet de tientallige structuur in de telrij en in getallen tot ten minste 100 en kan deze uitleggen. | |
| kan vanaf een willekeurig getal met sprongen van 10 verder en terug kunnen tellen binnen 100 (12, 22, 32, ...; 93, 83, 73, ...). | |
| kan getallen tot 100 op de juiste plaats op de kralenketting/getallenlijn kunnen plaatsen. | |

| | |
|---|--|
| kan getallen tot 100 schrijven. | |
| kan de positiewaarde van cijfers in getallen tot ten minste 100 benoemen. | |
| kan interne en externe structuren van getallen tot ten minste 100 bedenken. (intern: 100 is 50 en 50, extern: 98 ligt dichtbij 100) | |
| heeft kennis van 'even' en 'oneven' en toepassen op getallen tot 100. | |

| 'BEHEERSEN' in GROEP 5 De leerling ... | |
|--|---|
| 1F | 1S ... beheerst de doelen van 1F én de volgende doelen: |
| Hele getallen | |
| kan getallen tot 1000 herkennen, benoemen en schrijven. | kan kritisch denken en redeneren over de telrij, hoeveelheden en getallen tot ten minste 1000 in probleemsituaties. |
| kan binnen het getalgebied tot 1000 (G1000) de telrij kunnen opzeggen en vanuit elk getal verder tellen en terugtellen. Speciale aandacht voor de overgang rond een honderdtal (296, 297, 298, ...; 604, 603, 602, ...). | |
| kan getallen tot ten minste 1000 vergelijken, ordenen en globaal en precies op een getallenlijn plaatsen. | |
| kan geordende hoeveelheden boven de 100 tellen via het tellen met sprongen van 10. | |
| kan vanaf ronde getallen tellen met sprongen van 10, 20, 50 en 100 binnen G1000 (240, 250, 260, ...); (50, 100, 150, 200, 250, ...). | |
| kan hoeveelheden tot 1000 schatten, precies tellen en weergeven (neerleggen, tekenen), ook door gebruik te maken van structuren (100, 10). | |
| kan getallen boven de 100 vergelijken, ordenen en decimaal structureren. | |
| kan getallen tot 1000 positioneren tussen andere getallen en de orde van grootte vergelijken. | |
| kan hoeveelheden en getallen tot 1000 splitsen in en samenstellen met honderdtallen, tientallen en eenheden. | |
| kan de positiewaarde van cijfers in getallen tot 1000 benoemen. | |

| | |
|---|--|
| kan de tientallige structuur in de telrij doorzien en in getallen tot tenminste 1000 en deze kunnen uitleggen. | |
| kan interne en externe structuren van getallen tot 1000 bedenken. (intern: 1000 is 500 en 500, extern: 998 ligt vlakbij 1000). | |
| kan getallen tot 1000 afronden op honderdtallen. (879 naar 900). | |
| Decimale getallen | |
| weet wat de komma betekent in (twee cijfers achter de komma) en kan decimale getallen in de context van geld uitspreken en schrijven. | |
| kan decimale getallen in de context van geld met twee cijfers achter de komma vergelijken en ordenen. '€7,05 is meer dan €6,95'. | |
| Breuken | |
| heeft kennis van de betekenis van de begrippen: heel, half, kwart, de helft, halveren, verdubbelen, heel en geheel. | |

| | |
|--|--|
| 'BEHEERSEN' in GROEP 6 | |
| De leerling ... | |
| 1F | 1S ... beheerst de doelen van 1F én de volgende doelen: |
| Hele getallen | |
| kan getallen tot 100.000 herkennen, benoemen en noteren, en kennis van het noteren van grote, hele getallen met een punt en spatie (100.000 en 100 000). | kan kritisch denken en redeneren over de telrij, hoeveelheden en getallen tot ten minste 100 in probleemsituaties. |
| heeft inzicht in hoeveelheden tot 10.000 (vergelijken, ordenen en decimaal structureren). | |
| kan getallen tot de 100.000 vergelijken, ordenen en plaatsen op de getallenlijn. | |
| kan in de telrij tot 100.000 doortellen en terugtellen met sprongen van 1, 10, 100, 1000, 10.000 en veelvouden hiervan. | |
| kan afronden van hele getallen tot 100.000 op honderdtallen en duizendtallen. | |

| | |
|---|--|
| kan hele getallen tot 100.000 splitsen in en samenstellen met tienduizendtallen, duizendtallen, honderdtallen, tientallen en eenheden, en de positiewaarde van cijfers in een getal benoemen. | |
| kan de decimale structuur in ons getallensysteem met hele getallen tot 100.000 uitleggen. | |
| Decimale getallen | |
| kan decimale getallen lezen, uitspreken en schrijven tot en met twee decimalen. | kan decimale getallen met één of twee cijfers achter de komma splitsen in en samenstellen met helen, tienden en honderdsten (bv.: $3,25 = 3 + 0,2 + 0,05$). |
| kan betekenis geven aan decimale getallen in het dagelijks leven met één en twee decimalen. (binnen de context geld). | kan de decimale structuur in ons getallensysteem met getallen tot en met één en twee decimalen uitleggen. |
| kan decimale getallen met één en twee decimalen vergelijken, ordenen, op de getallenlijn plaatsen, splitsen in en samenstellen met helen, tienden en honderdsten. | kan kritisch denken en redeneren over de decimale getallen met één en twee cijfers achter de komma in probleemsituaties. |

| | |
|--|--|
| 'BEHEERSEN' in GROEP 7 | |
| De leerling ... | |
| 1F | 1S ... beheerst de doelen van 1F én de volgende doelen: |
| Hele getallen | |
| kan getallen tot +/- 1 miljoen lezen, uitspreken en schrijven en kent specifieke benamingen van getallen zoals 'een ton', 'een (half) miljoen', 'driekwart'. | kan kritisch denken en redeneren over getallen tot +/- 1 miljoen in probleemsituaties. |
| kan in de telrij tot +/- 1 miljoen doortellen en teruggtellen, op basis van de structuur in de telrij en de structuur van getallen. | |
| kan getallen tot +/- 1 miljoen vergelijken, ordenen en zowel globaal als precies plaatsen op een getallenlijn. | |
| kan hele getallen tot +/- 1 miljoen afronden, waarbij het doel de nauwkeurigheid van de afronding bepaalt. | |

| | |
|--|---|
| kan hele getallen tot +/- 1 miljoen samenstellen met en splitsen in honderdduizendtallen, tienduizendtallen, duizendtallen, honderdtallen, tientallen en eenheden en kan de positiewaarde van cijfers in een getal benoemen. | |
| kan de decimale structuur in ons getallensysteem met hele getallen tot +/- 1 miljoen uitleggen. | |
| Decimale getallen | |
| kan decimale getallen lezen, uitspreken en schrijven tot en met drie decimalen. | begrijpt dat naarmate er meer cijfers achter de komma staan, het decimale getal een steeds verdere verfijning geeft. |
| kan betekenis geven aan decimale getallen en voorbeelden noemen van contexten waarin deze decimale getallen gebruikt worden. | begrijpt en kan uitleggen hoe ons tientallig positiestelsel is opgebouwd met hele getallen en decimale getallen tot en met drie cijfers achter de komma en kent de positiewaarde van cijfers en hun plaats in getallen. |
| kan decimale getallen tot en met drie decimalen vergelijken, ordenen, op de getallenlijn plaatsen, splitsen in en samenstellen met helen, tienden, honderdsten en duizendsten. | kan interne en externe structuren van decimale getallen tot en met drie cijfers achter de komma bedenken (<i>interne structuren: 1 is 0,75 en 0,25; 2 is 10 keer 0,2; externe structuren: 0,98 ligt vlak bij 1</i>). |
| kan uitleggen wat de betekenis is van de nul in decimale getallen en wanneer de nul wel en niet weggelaten mag worden. | kan kritisch denken en redeneren over de decimale getallen met drie cijfers achter de komma in probleemsituaties. |
| kan decimale getallen tot en met drie cijfers achter de komma afronden. | |

| | |
|---|---|
| 'BEHEERSEN' in GROEP 8 | |
| De leerling ... | |
| 1F | 1S ... beheerst de doelen van 1F én de volgende doelen: |
| kan doortellen en teruggtellen op basis van de structuur in de telrij en de structuur van hele getallen. | kan hele getallen afronden, waarbij het doel de nauwkeurigheid van die afronding bepaalt. |
| kan hele getallen vergelijken, ordenen en zowel globaal als precies plaatsen op een getallenlijn. | kan grote getallen afronden en noteren met cijfers en met woorden. |
| kan hele getallen splitsen in en samenstellen met miljoenen, honderdduizendtallen, tienduizendtallen, duizendtallen, honderdtallen, tientallen en eenheden. | kan de decimale structuur in ons getallensysteem met hele getallen uitleggen. |

| | |
|--|---|
| kan getallen boven de miljoen als miljoen-kommagetal herkennen en noteren. Voorbeeld: 6 200 000 inwoners noteren als 6,2 miljoen inwoners. | kan kritisch denken en redeneren over hele getallen in probleemsituaties. |
| kan getallen boven 1 miljoen afronden op een miljoen tal. | |
| kan getallen als een 'bijna rond getal' identificeren (bijv.: 98 als bijna 100, 249 als bijna 250, ...) en afronden van getallen). | |
| heeft enig inzicht in getalkekenmerken zoals het even/oneven zijn, het priemgetal zijn, het deelbaar door 5 en 10 zijn. | |
| kan door schattend rekenen bepalen of een uitkomst goed is. Voorbeeld: Een uitkomst als € 12,95 voor de opgave 'Hoeveel kosten 6 flessen cola van € 1,95?' kan niet goed zijn. | |

| Optellen en aftrekken | |
|--|--|
| 'BEHEERSEN' in GROEP 3 | |
| De leerling ... | |
| 1F | 1S |
| | ... beheerst de doelen van 1F én de volgende doelen: |
| kan een voor een tellen met ondersteuning van materiaal zoals vingers, fiches of blokjes. | kan kritisch denken en redeneren over het rekenen tot ten minste 20 in betekenisvolle probleemsituaties. |
| kan structurerend tellen op basis van de vijfstructuur zoals de handen, een eierdoos of een kralensnoer (bij het rekenen tot 10). | kent optellingen, aftrekkingen en splitsingen tot en met 10 uit het hoofd (gememoreerde kennis). |
| kan getallen tot 10 vlot splitsen, aanvullen en in groepjes verdelen (evt. met dobbelsteenstructuur). | kan gebruik maken van andere strategieën: <ul style="list-style-type: none"> • Omvormen • Gebruik maken van de inverse relatie |
| kan plus-, min- en is gelijktaken gebruiken. | |
| kan optel- en aftrekstructuren herkennen en beschrijven in termen van 'zoveel erbij of eraf' in veranderingssituaties (+ en -), samenstellingssituaties (+ en -) en verschilsituaties (-). | |
| automatiseert optel- en aftrekopgaven tot en met 10 . | |

| | |
|--|--|
| kan structurerend tellen op basis van de vijfstructuur van de eierdoos of het rekenrek (bij het rekenen over de 10). | |
| kan bedragen onder de 20 euro kunnen samenstellen via afbeeldingen (1, 2 en 5 euro). | |
| kan optel- en aftreksituaties naar de kale som vertalen. | |
| kan kale optel- of aftreksom vertalen naar een situatie (8 - 3 betekent: er waren er eerst 8, daarna gaan er 3 weg, e.d.). | |
| kan gebruik maken van de verwisseleigenschap (2 + 6 via 6 + 2). | |
| kan gebruik maken van andere strategieën zoals dubbel/bijna dubbel (6 + 7 via 6 + 6 en nog 1 erbij) en de inverse-relatie (9 - 7 = .. via 7 + .. = 9). | |
| weet de dubbelen en corresponderende aftrekkingen uit het hoofd (4 + 4 = 8; 8 - 4 = 4; 6 + 6 = 12; 12 - 6 = 6). | |

| ‘BEHEERSEN’ in GROEP 4 | |
|---|---|
| De leerling ... | |
| 1F | 1S |
| | ... beheerst de doelen van 1F én de volgende doelen: |
| kan memoriseren van optel- en aftrekopgaven tot en met 10. | kan kritisch denken en redeneren over het optellen en aftrekken tot ten minste 100 in betekenisvolle probleemsituaties. |
| kan automatiseren optel- en aftrekopgaven tot en met 20. | kent de optellingen en aftrekkingen tot en met 20 uit het hoofd (gememoriseerde kennis). |
| kan opgaven met willekeurige getallen uitrekenen volgens de rijgaanpak op de lege getallenlijn of de splitsstrategie. | kan gebruik maken van andere strategieën: <ul style="list-style-type: none"> • Verwisselen bij optellen • Compenseren en omvormen • Gebruik maken van de inverse relatie |
| kan tienvouden optellen en aftrekken (40 + 30; 60 - 20). | kan schattend optellen en aftrekken tot ten minste 100 in contextsituaties en formele sommentaal. De leerling kan uitleggen hoe hij tot een oplossing komt. |
| kan een tienvoud bij/van een willekeurig getal optellen/aftrekken (43 + 30; 67 - 20). | |

| | |
|---|--|
| kan een getal kleiner dan 10 bij/van een willekeurig getal optellen/afrekken, met of zonder tientaloverschrijding ($43 + 5$; $67 - 4$; $43 + 8$; $67 - 9$). | |
| kan tweecijferige getallen bij elkaar optellen/van elkaar afrekken, zonder tientaloverschrijding ($43 + 25$; $67 - 34$). | |
| kan tweecijferige getallen bij elkaar optellen/van elkaar afrekken, mét tientaloverschrijding ($43 + 28$; $67 - 39$). | |
| kan de opgaven uitrekenen met een rekenmachine. | |
| begrijpt en kent de verschillende betekenissen van optellen: ‘erbij komen/vermeerderen’ en ‘samenvoegen’ en kan hierbij de formele notatie interpreteren en toepassen: $.. + .. = ..$ | |
| begrijpt en kent de verschillende betekenissen van afrekken: ‘weghalen/wegnemen/eraf’ en ‘verminderen’ en ‘verschil bepalen’ en kan hierbij de formele notatie interpreteren en toepassen: $.. - .. = ..$ | |

| ‘BEHEERSEN’ in GROEP 5 | |
|---|--|
| De leerling ... | |
| 1F | 1S |
| | ... beheerst de doelen van 1F én de volgende doelen: |
| memoriseert optel- en afrekopgaven tot en met 20. | kan kritisch denken en redeneren over het optellen en afrekken tot ten minste 1000 in betekenisvolle probleemsituaties. |
| kan opgaven uitrekenen volgens de splitsaanpak met behulp van geld, MAB-materiaal of ander decimaal materiaal. | kan gebruik maken van andere strategieën: <ul style="list-style-type: none"> • Gebruik maken van de inverse relatie |
| kan opgaven uitrekenen volgens gevarieerde aanpakken zoals <ul style="list-style-type: none"> • De aanvulstrategie (bijv.: $71 - 68$ via $68 + .. = 71$); • De compensatiestrategie (bijv.: $49 + 36$ via $50 + 36 - 1$); • De omvormstrategie (bijv.: $38 + 27$ via $40 + 25$); al dan niet met gebruikmaking van een model of hulpnotatie. | |
| kan optel- en afrekopgaven met tienvouden en honderdvouden uitrekenen ($240 + 50$; $160 - 30$; $240 + 80$; $160 - 90$; $500 - 40$; $500 - 180$). | |

| | |
|--|--|
| kan vlot opgaven met willekeurige getallen uitrekenen (hoofdrekenstrategie). | |
| kan opgaven met willekeurige getallen in contextsituatie en formele sommentaal uitrekenen (rijgend, kolomsgewijs of met rekenmachine). | |
| kan schatten tussen welke twee honderdvouden het antwoord van een som ligt. | |
| Decimale getallen | |
| kan optellen en aftrekken met eenvoudige geldbedragen met twee cijfers achter de komma. | |

| | |
|--|---|
| 'BEHEERSEN' in GROEP 6 | |
| De leerling ... | |
| 1F | 1S ... beheerst de doelen van 1F én de volgende doelen: |
| kan opgaven met willekeurige getallen uitrekenen (kolomsgewijs rekenen). | kan opgaven met willekeurige getallen cijferend uitrekenen. |
| kan vlot opgaven met willekeurige getallen op papier uitrekenen (volgens een hoofdrekenstrategie). | kan kritisch denken en redeneren over het optellen en aftrekken met hele getallen onder +/- 10.000 in betekenisvolle probleemsituaties. |
| kan opgaven met willekeurige getallen op papier uitrekenen (kolomsgewijs rekenen en met de rekenmachine). | |
| kan schattend optellen en aftrekken met hele getallen tot +/- 10.000 in contextsituaties en formele sommentaal en kan beredeneren of de werkelijke uitkomst (veel) groter of kleiner is dan de geschatte uitkomst. | |

| | |
|--|--|
| 'BEHEERSEN' in GROEP 7 | |
| De leerling ... | |
| 1F | 1S ... beheerst de doelen van 1F én de volgende doelen: |
| kan vlot optellen en aftrekken onder 100.000 met ronde hele getallen (met nullen). | kan bij een optel- of aftreksituatie met hele getallen onder +/- 100.000 een formele bewerking geven en omgekeerd. |

| | |
|---|--|
| kan schattend optellen en aftrekken met hele getallen tot +/- 100.000 in contextsituaties en formele sommentaal en kan beredeneren of de werkelijke uitkomst (veel) groter of kleiner is dan de geschatte uitkomst. | kan opgaven met willekeurige getallen uitrekenen (cijferend). |
| kan de orde van grootte van de uitkomst schatten. | kan kritisch denken en redeneren over het optellen en aftrekken met hele getallen onder +/- 100.000 in betekenisvolle probleemsituaties. |

| Vermenigvuldigen | |
|--|--|
| 'BEHEERSEN' in GROEP 4 | |
| De leerling ... | |
| 1F | 1S |
| ... beheerst de doelen van 1F én de volgende doelen: | |
| kan de vermenigvuldiging herkennen in een rechthoekstructuur. | kan kritisch denken en redeneren over vermenigvuldigen onder ten minste 100 in betekenisvolle probleemsituaties. |
| kan de vermenigvuldiging herkennen in een groepjesstructuur. | |
| kent en begrijpt het vermenigvuldigteken \times en kan dit lezen, noteren en toepassen. | |
| kan vermenigvuldigsituatie vertalen naar een keersom (4 groepjes van 4 noemen we 4×4). | |
| kan keersom op een verpakking vertalen naar een situatie. | |
| kan kale keersom vertalen naar een situatie (5×4 betekent 5 groepjes van 4). | |
| kan modellen/strategieën hanteren: <ul style="list-style-type: none"> • Herhaald optellen • Omkeerstrategie • (Elementair) verdubbelen • $5 \times$ en $10 \times$ als steunpunt • $1 \times$ meer, $1 \times$ minder | |
| kent de tafels 1 t/m 5 en 10. | |

| ‘BEHEERSEN’ in GROEP 5 | |
|--|---|
| De leerling ... | |
| 1F | 1S |
| | ... beheerst de doelen van 1F én de volgende doelen: |
| kent de tafels 6 t/m 9. | kan uitleggen wat rest inhoudt bij het uitrekenen van een niet opgaande deling. |
| kan vermenigvuldigen met veelvouden van 10. | kan kritisch denken en redeneren over vermenigvuldigen in betekenisvolle probleemsituaties. |
| kan bij vermenigvuldigen van een getal onder de 10, met een getal boven de 10 – de nulregel toepassen. | kan schattend vermenigvuldigen met eenvoudige decimale getallen in contextsituaties (geldbedragen) onder ten minste 1000. |
| kan met inzicht vermenigvuldigen onder ten minste 1000 in contextsituaties en formele sommentaal volgens de standaardprocedure: verdeelstrategie (splitsstrategie: $7 \times 12 = (7 \times 10) + (7 \times 2)$). | |
| kan modellen/strategieën hanteren: <ul style="list-style-type: none"> • Herhaald optellen • Verwisselen • Compenseren • Verdubbelen • Halveren • 5x en 10x als steunpunt • 1x meer, 1x minder | |
| kan schattend vermenigvuldigen onder ten minste 1000 in contextsituaties en formele sommentaal. | |
| kan bij een contextsituatie onder ten minste 1000 een formele bewerking geven en omgekeerd. | |

| ‘BEHEERSEN’ in GROEP 6 | |
|------------------------|----|
| De leerling ... | |
| 1F | 1S |

| | ... beheerst de doelen van 1F én de volgende doelen: |
|---|---|
| kan vermenigvuldigen met hele getallen onder +/- 10.000 door met inzicht gebruik te maken van eigenschappen van bewerkingen en structuur van getallen: <ul style="list-style-type: none"> • Compenseren • Analogie omvormen • Volgorde verwisselen • Inverse relatie tussen vermenigvuldigen en delen • Kolomsgewijs rekenen | kan vlot vermenigvuldigen met hele getallen onder +/- 10.000 in contextsituaties en formele sommentaal. |
| kan vermenigvuldigen van een getal met 1 cijfer met een getal met twee cijfers. | kan standaardprocedures gebruiken: <ul style="list-style-type: none"> • Cijferen |
| kan schattend vermenigvuldigen onder ten minste 10.000 in contextsituaties en formele sommentaal. | kan kritisch denken en redeneren over vermenigvuldigen in betekenisvolle probleemsituaties. |
| kan bij een contextsituatie onder 10.000 een formele bewerking geven en omgekeerd. | |

| 'BEHEERSEN' in GROEP 7 | |
|---|---|
| De leerling ... | |
| 1F | 1S |
| | ... beheerst de doelen van 1F én de volgende doelen: |
| begrijpt vermenigvuldigen met factor 10 en 100 en kan dit uitleggen en toepassen. | kan kritisch denken en redeneren over vermenigvuldigen in betekenisvolle probleemsituaties. |
| kan vermenigvuldigen van een getal met 1 cijfer met een getal met drie cijfers (7×165) - Splitsstrategie toepassen, bijvoorbeeld: $7 \times 165 = (7 \times 100) + (7 \times 60) + (7 \times 5)$. | kan standaardprocedures gebruiken: <ul style="list-style-type: none"> • Cijferen • Kolomsgewijs rekenen |
| kan vermenigvuldigen van een getal met 1 cijfer met een getal met drie cijfers (7×165) en kan vermenigvuldigen van een getal met twee cijfers met een getal met twee cijfers (36×67). | |

| | |
|--|--|
| kan globaal vermenigvuldigen. In een context die zich daartoe leent: Celine wil vier krentenbroden kopen van € 2,95 per stuk. Heeft ze genoeg aan een briefje van 10 euro? | |
| kan globaal vermenigvuldigen. Kaal met hele getallen: 29×42 is ongeveer 30×40 . | |
| kan globaal kunnen vermenigvuldigen. Kaal met kommagetallen: $(5 \times 19,50)$ is ongeveer 5×20 . | |
| kan bij een contextsituatie onder 100.000 een formele bewerking geven en omgekeerd. | |

| Delen | |
|---|---|
| 'BEHEERSEN' in GROEP 5 | |
| De leerling ... | |
| 1F | 1S |
| ... beheerst de doelen van 1F én de volgende doelen: | |
| kent rechthoekstructuur (Voorbeeld: 30 koekjes in rijtjes van 6. Hoeveel koekjes per rijtje?). | kan uitleggen wat rest inhoudt bij het uitrekenen van een niet opgaande deling. |
| kent groepjesstructuur (Voorbeeld: 32 knikkers verdelen met z'n vijven). | kan met inzicht delen met veelvouden van 10. |
| heeft kennis van : - teken. | kan kritisch denken en redeneren over delen in betekenisvolle probleemsituaties. |
| kan de deelsituatie vertalen naar een som (Voorbeeld: 36 koekjes in zakjes van 6 noemen we $36 : 6$). | kan alle deeltafels tot en met 10 vlot uitrekenen. |
| kan de kale deelsom vertalen naar een situatie (Voorbeeld: 47 : 9 betekent 47 voorwerpen verdelen over 9 zakjes, of 47 voorwerpen in zakjes van 9). | kan gebruik maken van de volgende strategieën: <ul style="list-style-type: none"> • Verdeelstrategie • Compenseren • Naar analogie |
| kan delen via opvermenigvuldigen (Voorbeeld: $36 : 6 = 6$ (1), 12 (2), 18 (3), enz.). | |
| kan delen als omgekeerde van vermenigvuldigen (Voorbeeld: $30 : 6 = 5$, want $5 \times 6 = 30$). | |

| | |
|---|--|
| kan splitsen in een context (Voorbeeld: 48 euro verdelen met z'n vieren). | |
|---|--|

| 'BEHEERSEN' in GROEP 6 | |
|--|--|
| De leerling ... | |
| 1F | 1S ... beheerst de doelen van 1F én de volgende doelen: |
| kan splitsen bij kale som (Voorbeeld: $48 : 4 =$ splitsen in $40 : 4$ en $8 : 4$). | kan kritisch denken en redeneren over delen in betekenisvolle probleemsituaties. |
| kent delingen uit de tafels tot en met 10 uit het hoofd (Voorbeeld: $36 : 4 =$; $63 : 9 =$). | kan twee- of driecijferige getallen delen door een ééncijferig getal met rest. |
| kan vlot delen met ronde getallen (Voorbeeld: $720 : 10 =$; $980 : 10 =$). | kan schattend delen onder +/- 10.000 in contextsituaties en formele sommentaal en kan beredeneren of de werkelijke uitkomst (veel) groter of kleiner is dan de geschatte uitkomst en op basis daarvan eventueel nog aanpassen. |
| kan een contextsituatie onder 10.000 een formele bewerking geven en omgekeerd. | |

| 'BEHEERSEN' in GROEP 7 | |
|---|---|
| De leerling ... | |
| 1F | 1S ... beheerst de doelen van 1F én de volgende doelen: |
| kan delen door 100 bij ronde getallen (Voorbeeld: $7200 : 100 =$). | kan kritisch denken en redeneren over delen in betekenisvolle probleemsituaties. |
| kan delen door 10, bij kommagetallen. | kan schattend delen met hele getallen onder +/- 100.000 in contextsituaties en formele sommentaal en kan beredeneren of de werkelijke uitkomst (veel) |

| | |
|--|---|
| | groter of kleiner is dan de geschatte uitkomst en op basis daarvan eventueel nog een correctie toepassen. |
| kan uit het hoofd berekenen van delingen naar analogie (met beperkt aantal nullen). (Voorbeeld: $320 : 4 =$; $3200 : 4 =$; $4000 : 5 =$). | |
| kan delen van een getal met maximaal drie cijfers door een getal met maximaal twee cijfers – via opvermenigvuldigen (Voorbeeld: $345 : 15 =$). | |
| kan delen van een getal met maximaal drie cijfers door een getal met maximaal twee cijfers – via de verdeel eigenschap (Voorbeeld: $345 : 15 =$). | |
| kan delen van een getal met maximaal drie cijfers door een getal met maximaal twee cijfers – via een vorm van kolomsgewijs delen (Voorbeeld: $345 : 15 =$). | |
| kan delen van een getal met maximaal drie cijfers door een getal met maximaal twee cijfers – via cijferend delen (Voorbeeld: $345 : 15 =$). | |
| kan delen van een getal met maximaal drie cijfers door een getal met maximaal twee cijfers – met de rekenmachine. | |
| kan een contextsituatie onder 100.000 een formele bewerking geven en omgekeerd. | |

| | |
|---|--|
| 'BEHEERSEN' in GROEP 8 | |
| De leerling ... | |
| 1F | 1S |
| | ... beheerst de doelen van 1F én de volgende doelen: |
| Globaal kunnen delen in een context die zich daarvoor leent. | |
| Globaal kunnen delen als controle van de deling op de rekenmachine. | |

| |
|-------------------------------|
| Kommagetallen |
| 'BEHEERSEN' in GROEP 6 |
| De leerling ... |

| | |
|--|---|
| 1F | 1S ... beheerst de doelen van 1F én de volgende doelen: |
| heeft inzicht in de betekenis van eenvoudige kommagetallen in verschillende verschijningsvormen zoals viaducthoogte, diepte van een kanaal, inhoud van een pakje drinken, uitkomst van een berekening op de rekenmachine, temperatuur op een analoge en digitale thermometer, e.d. | kan twee of meer geldbedragen bij elkaar optellen en van elkaar aftrekken. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Waar kom je kommagetallen in het dagelijks leven tegen? • Wanneer gebruik je kommagetallen? | kan geldbedragen schattend optellen en aftrekken. |
| heeft kennis van de geschreven en gesproken taal rond kommagetallen: <ul style="list-style-type: none"> • Uitspraak in alledaagse en decimale termen: 0,45 is 'nul komma vijfenvieftig' maar ook 'vijfenvieftig honderdsten' • Noteren: hoe schrijf je 'twee komma negen'? En hoe 'vijfenzeventig honderdsten'? • 0,8 = acht tiende; koppeling maken tussen kommagetallen en breuken 8/10 | kan in contextsituaties vermenigvuldigen met geldbedragen met twee cijfers achter de komma. |
| | kan schattend vermenigvuldigen met geldbedragen met twee cijfers achter de komma. |

| | |
|---|---|
| 'BEHEERSEN' in GROEP 7 | |
| De leerling ... | |
| 1F | 1S ... beheerst de doelen van 1F én de volgende doelen: |
| kan in toepassingsituaties herkennen en interpreteren dat kommagetallen zowel met een komma (dagelijks leven) als met een punt (rekenmachine) worden aangeduid. | kan getallen met en zonder een gelijk aantal decimalen optellen en aftrekken volgens standaardprocedures. |
| heeft kennis van het feit dat stip en komma soms ook in andere betekenissen voorkomen, zoals in een bedrag als € 13.250,- en als kameraanduiding (kamer 2.45). | kan optellen en aftrekken met decimale getallen, met en zonder gelijk aantal decimalen in contextsituaties en formele sommentaal door met inzicht gebruik te maken van eigenschappen van bewerkingen en de structuur van (decimale) getallen bij strategieën. |

| | |
|--|--|
| <p>heeft gevoel voor de (orde van) grootte van kommagetallen in een context: 1,4 km, 1,45 euro en 1,895 kg kunnen interpreteren als '1 km/euro en nog een beetje' en 'bijna twee kilo'.</p> | <p>kan schattend optellen en aftrekken met decimale getallen in contextsituaties en formele sommentaal en kan beredeneren of de werkelijke uitkomst (veel) groter of kleiner is dan de geschatte uitkomst en op basis daarvan eventueel nog een correctie toepassen.</p> |
| <p>Idem, maar in aangescherpte vorm in de zin van weten dat 1,4 km iets minder dan anderhalve km is; en dat 1,895 kg bijna 2 kg is.</p> | <p>kan kritisch denken en redeneren over optellen en aftrekken met decimale getallen in betekenisvolle probleemsituaties.</p> |
| <p>kan uit het hoofd splitsen, optellen en aftrekken met eenvoudige decimale getallen.</p> | <p>kan uitleggen waarom delen door een decimaal getal dat kleiner is dan 1 een grotere uitkomst oplevert.</p> |
| <p>kan eenvoudige kommagetallen op de halflege getallenlijn kunnen plaatsen. Bijvoorbeeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Waar ligt 0,5 op de getallenlijn tussen 0 en 1? En 0,75? • Waar ligt 0,48 ongeveer? En 0,99? | <p>kan vlot vermenigvuldigen en delen met eenvoudige decimale getallen onder +/- 100.000.</p> |
| <p>kan eenvoudige kommagetallen in situaties met gelijk en ongelijk aantallen decimalen kunnen vergelijken en ordenen. Bijvoorbeeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat is meer: 1,2 l melk of 1,5 l? • Wat is meer: € 3,45 of € 3,85? • Lengte van leerlingen, weergegeven in een kommagetal, op volgorde zetten. • Wat is meer? 0,5 l of 0,33 l? | <p>kan vermenigvuldigen en delen met decimale getallen onder +/- 100.000 in contextsituaties en formele sommentaal door met inzicht gebruik te maken van eigenschappen van bewerkingen en de structuur van getallen bij strategieën.</p> |
| <p>kan verder en terug kunnen tellen met kommagetallen in de context van tellers zoals bij een kilometerteller en een fietscomputer. Bijvoorbeeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat komt na 37,8 km? En na 37,9 km? • Wat komt na 345,48 km? En na 345,49 km? | <p>kan schattend vermenigvuldigen en delen onder 100.000 in contextsituaties en formele sommentaal en kan beredeneren of de werkelijke uitkomst (veel) groter of kleiner is dan de geschatte uitkomst.</p> |
| <p>kan bepalen welk getal het dichtst bij een gegeven getal ligt; of welk getal midden tussen twee gegeven getallen zoals 3,6 en 3,7 ligt (aanbieden in meetcontext).</p> | <p>kan kritisch denken en redeneren over vermenigvuldigen en delen met decimale getallen in betekenisvolle probleemsituaties.</p> |
| <p>kan waarde en betekenis van een cijfer in een kommagetal kunnen benoemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat is de 4 in 1,45 waard? • En in 40,75? En 0,84? | |
| <p>kan kommagetallen in eenvoudige contexten op een heel getal kunnen afronden. Bijvoorbeeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Het wereldrecord verspringen is 8,98 m, dat is bijna ... m. | |

| | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Je moet € 2,95 betalen voor een stukje kaas. Dat is bijna € ... | |
| <p>kan kommagetallen in geldcontexten kunnen afronden. Bijvoorbeeld</p> <ul style="list-style-type: none"> • In een winkel moet je 2,89 euro betalen. Je betaalt contant. Hoeveel betaal je dan? • Hoeveel betaal je als je pint met je bankpas? | |
| kan kommagetallen als uitkomst op de rekenmachine tot op één of twee cijfers achter de komma afronden. | |
| <p>kan eenvoudige schatstrategieën gebruiken om de orde van grootte van uitkomsten in contextopgaven te bepalen. Bijvoorbeeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Je koopt twee broden voor € 1,98 per stuk. Hoeveel euro moet je ongeveer betalen? • Je moet € 2,95 + € 3,98 + € 4,10 betalen. Heb je genoeg aan 10 euro? | |
| kan bepalen of een uitkomst van een berekening qua orde van grootte kan kloppen. | |

| 'BEHEERSEN' in GROEP 8 De leerling ... | |
|---|---|
| 1F | 1S ... beheerst de doelen van 1F én de volgende doelen: |
| kan samenstellen en splitsen van getallen op basis van tientallig stelsel: $0,372 = 0,3 + 0,07 + 0,002$. | kan schattend optellen en aftrekken met decimale getallen in contextsituaties en formele sommentaal en kan beredeneren of de werkelijke uitkomst (veel) groter of kleiner is dan de geschatte uitkomst en op basis daarvan eventueel nog een correctie toepassen. |
| kan eenvoudige bewerkingen via een hoofdrekenstrategie uitvoeren in situaties zoals: 2 pakjes sap van 0,25 l (+ of x); of een pak melk van 2 l waar een glas van 0,2 l wordt uitgeschonken (herhaald optellen, - of :); of 6 pakjes vla van 0,5 l; enz. | kan kritisch denken en redeneren over standaardprocedures en strategieën voor optellen en aftrekken met decimale getallen. |
| kan de tienregel (factor 10) gebruiken in eenvoudige toepassingsituaties, voor vermenigvuldigen en delen. Bijvoorbeeld: In 10 pakjes sap van 0,2 l zit ... l; of € 25,- verdelen over 10 personen ... | begrijpt vermenigvuldigen en delen met factor 100 en kan dit toepassen bij het rekenen met decimale getallen. |

| | |
|--|--|
| <p>kan eenvoudige bewerkingen met kale getallen uitvoeren. Bijvoorbeeld: $2,50 + 1,25$; $4 \times 1,2 = 1 - 0,3 = 0,75 + 0,75$; $3 \times 1,25 = 1 - 0,01 = 8 - 0,25$; $5 \times 2,6 =$</p> | <p>kan decimale getallen onder +/- 100.000 vermenigvuldigen en delen in contextsituaties en formele sommentaal volgens één of meer standaardprocedures, zoals cijferen. Bij delen betreft het: driecijferige getallen delen door een tweecijferig getal met als uitkomst een decimaal getal.</p> |
| <p>kan hardop gesproken kommagetallen op de juiste wijze intoetsen op een rekenmachine en kommagetallen op het venster kunnen aflezen.</p> | |
| <p>kan complexere bewerkingen met kommagetallen op de rekenmachine uitvoeren; gevoel daarbij voor de orde van grootte van het antwoord.</p> | |
| <p>kan de uitkomsten van een berekening op de rekenmachine met een kommagetal als uitkomst interpreteren. Voorbeeld: geldbedrag van 46 euro delen met z'n vieren.</p> | |
| <p>kan een kommagetal als uitkomst interpreteren binnen een context (afronden). Bijvoorbeeld: Er kunnen 3 leerlingen in een auto. Hoeveel auto's zijn er nodig voor 13 leerlingen, 20 leerlingen, enz.? De uitkomst op de rekenmachine kunnen interpreteren. Een uitkomst van 3,2 wordt 4 auto's, 4 keer lopen met de kruiwagen, enz.</p> | |
| <p>kan de samenhang van de eenvoudigste breuken en kommagetallen doorzien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0,5 (l) en $1/2$ (l); • 0,25 (m) en $1/4$ (m) of 0,75 (kg) en $3/4$ (kg); • 0,1 en $1/10$ • 0,01 en $1/100$ | |
| <p>Idem, maar ook met tienden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0,2 l kunnen interpreteren als $2/10$ l, • 1,4 km kunnen interpreteren als 1 km en nog $4/10$ km oftewel 400 m; enz. • Andersom: $7/10$ kunnen interpreteren als 0,7 • 1700 gram is 1 kg en 700 gram, of 1,7 kg | |
| <p>kan het resultaat van eenvoudige delingen als breuk en als kommagetal interpreteren met behulp van de rekenmachine.</p> | |
| <p>kan miljoen- en miljardkommagetallen op de juiste wijze interpreteren zoals in het geval van:</p> | |

| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • een stad met 3,2 miljoen inwoners -> ruim 3 miljoen inwoners • een prijs van 7,4 miljoen euro (bijna 7 en een half miljoen) | |
| <p>kan ontbrekende komma's in een berekening toevoegen op basis van een schatting/redenering.</p> | |

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, 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 Hoofdlijnenmodel

Een ander belangrijk model dat aansluit bij het handelingsmodel, is het hoofdlijnenmodel (Groenestijn, Borghouts & Janssen, 2011). Het hoofdlijnenmodel 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 hoofdlijnen (figuur 3):

- 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.

Hoofdlijnen van leren rekenen



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

In de opbouw van een leerlijn rekenen 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. (Groenestijn, Borghouts & Janssen, 2011).

De *begripsvorming* is de basis voor het leren rekenen; je moet begrijpen wat er gebeurt als je bijvoorbeeld gaat vermenigvuldigen. Bij de leerlijn vermenigvuldigen leert de leerling eerst *betekenis te verlenen* aan getallen en bewerkingen in de context van vermenigvuldigen en verwerft hij geleidelijk aan het *concept* vermenigvuldigen. Dit is de basis van *begripsvorming*. Vervolgens leert een leerling oplossingsprocedures waarmee hij kan vermenigvuldigen, zoals groeperen, herhaald optellen, verdubbelen, halveren (10×6 en 5×6), tweelingsommen ($6 \times 3 = 3 \times 6$), één meer en één minder (5×6 , 6×6 , 4×6), het leren van de tafels, handig hoofdrekenen met mooie getallen, cijferen en het gebruik van de rekenmachine bij lastige berekeningen.

Om *vlot te leren rekenen* is automatiseren en memoriseren van deze kennis en vaardigheden noodzakelijk. 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 leren rekenen. 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 op een rekenprobleem aan te pakken en op te lossen. Dit noemen we strategisch denken en handelen.

2.3 Handelingsmodel

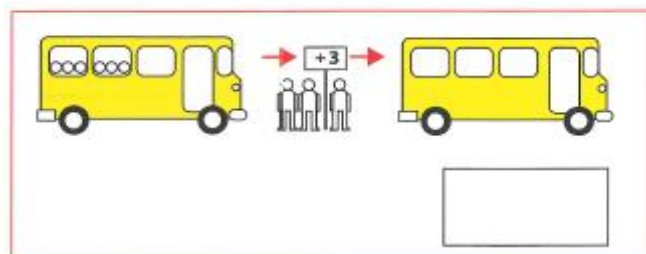
Een uitwerking van het handelingsmodel bij het domein Getallen gebaseerd op een voorbeeld uit het Protocol ERWD (Groenestijn, Borghouts & Janssen, 2011).

Handelingsniveau 1: Informeel handelen in werkelijkheidssituaties

Als u 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 de leerlijn optellen/af trekken is om met de klas 'busje spelen'. Eén persoon is buschauffeur en verspreid in de klas zijn er een aantal 'bushaltes' met het + of – teken, waar één of meerdere leerlingen bij staan. Bij elke stop stappen leerlingen in of uit. De begrippen 'erin' / 'erbij' / 'plus' of 'eruit' / 'eraf' / 'min' komen op die manier aan de orde. Voor de leerlingen wordt het heel visueel wat er gebeurt als er mensen in of uit de bus stappen, dus als er mensen bij komen of eraf gaan. Het is belangrijk dat de leerlingen vertellen wat er gebeurt bij de bushalte. Op die manier leren zij de begrippen hanteren en te koppelen aan het plus- en minteken.

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 de bussom, moeten de leerlingen een relatie leggen tussen de afbeelding van een bus en de 'bus' die eerder door de klas reed. De bus die voor de halte getekend staat is dezelfde bus als die na de halte staat getekend (figuur 4). Doordat de handeling die centraal stond in het spel is weggelaten, kan het voor sommige leerlingen nog even onduidelijk zijn wat de bedoeling is van de opgave. Maar voor de meeste leerlingen zal het wel duidelijk zijn.



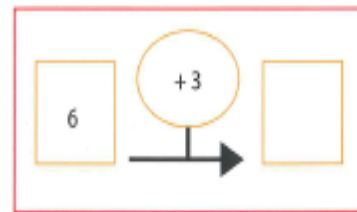
Figuur 4, Handelingsniveau 2: voorstellen – concreet
(Bron: Protocol ERWD, blz 140).

Handelingsniveau 3: voorstellen – abstract

In het derde handelingsniveau, voorstellen – abstract, wordt dezelfde situatie, de bussom in dit geval, met abstracte symbolen weergegeven. Er zijn meerdere manieren om de bussom abstracter

weer te geven. Leerlingen kunnen situaties abstracter weergeven door bijvoorbeeld rondjes of streepjes te tekenen in plaats van echte mensen in de bus. Ook de bus zelf kan schematisch worden getekend. Dit schematiseren is de eerste stap op weg naar abstract/formeel denken en handelen. Op dit niveau worden eveneens rekenkundige bewerkingen geschematiseerd. Dit gebeurt bijvoorbeeld bij de introductie van 'pijlentaal' in de context van de bus (figuur 5).

De feitelijke handeling (niveau 1) of de herkenbare weergave (niveau 2) van erbij en eraf worden vertaald in een meer abstracte notatie (een pijl), die vervolgens vervangen wordt door de formele notaties + en -. Voor veel leerlingen is de pijlentaal erg abstract. Het is noodzakelijk de pijlentaal te verwoorden. De pijl geeft de rijrichting van de bus aan. Het bushalte bordje laat zien wat er gebeurt bij de bushalte en het resultaat wordt in het lege hokje genoteerd. Als de leerling dit niet begrijpt is het noodzakelijk terug te gaan naar de vorige handelingsniveaus en steeds aandacht te blijven schenken aan de relatie tussen dit schema en de bus in de klas, het plaatje in het boek en de fiches op tafel. Het begrijpen van deze denkmodellen werkt ondersteunend voor de bewerkingen op het hoogste niveau.



Figuur 5. Handelingsniveau 3: voorstellen – abstract

Handelingsniveau 4: formele bewerkingen uitvoeren

Op het vierde niveau worden berekeningen gemaakt met behulp van de gebruikelijk rekenwiskundige notaties. In het voorbeeld kan de leerling de kale som $6+3= \dots$ oplossen. Aanvankelijk nog met, later zonder ondersteuning van denkmodellen.

Figuur 6, handelingsniveau 4: formele bewerkingen uitvoeren

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 & 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. In de volgende paragraaf wordt een toelichting gegeven op de belangrijkste rekenstrategieën.

In paragraaf 3.2 wordt in de materialenlijst vervolgens aangegeven voor welk leerjaar de materialen te gebruiken zijn, op welk niveau van het handelingsmodel (figuur 1) de materialen ondersteuning bieden en tot slot aan welk rekendoel gewerkt wordt.

Splitsen

Een voorwaarde voor het goed leren splitsen is dat leerlingen eind groep 2 hoeveelheden tot 6 in één keer overzien. Bij het leren splitsen is het van belang dat leerlingen niet tellen, maar in één keer hoeveelheden kunnen overzien. Het gebruik van een splits strookje of fiches/blokjes kunnen hierbij helpen.

Rekenen tot 10

Ook wanneer leerlingen gaan rekenen tot 10 is de gewenste strategie om niet te tellen, maar gebruik te maken van de 5-structuur. Dit kan goed met een eierdoos en/of rekenrek. Het gebruik van getalbeelden (bijvoorbeeld met de dobbelsteen structuur) kan bij het rekenen tot 10 ook goed helpen.

Leer leerlingen daarnaast gebruik te maken van de verschillende soorten somtypen tot 10. Bijvoorbeeld de vriendjes van 10, de sommen van 5: $8 - 3 = 5 / 5 + 3 = 8$, of $9 - 4 = 5 / 5 + 4 = 9$, en de sommen met *plus één* en *plus twee*. Bij de het aanleren van de somtypen hoort ook het inzicht dat leerlingen een plus-som kunnen omdraaien: $1 + 7 = / 7 + 1 =$.

Bij het rekenen tot 10 wordt geadviseerd om geen gebruik te maken ongestructureerd materiaal zoals blokjes en fiches. Dit lokt enkel tellen uit, terwijl we leerlingen willen leren gebruik te maken van de 5-structuur en/of de getal beelden. Een rekenrekje of kralenketting stimuleert het overzien van getallen en het gebruik maken van de 5-structuur. Bij het rekenrek kan je bijvoorbeeld goed gebruik maken van de 5-structuur door te zeggen wat je ziet; Leerkracht zegt: “Zet op 8”, leerling zegt, “5 rode en 3 witte”. Of de leerkracht zegt: “Zet op 9, leerling zegt “5 rode en 4 witte”.

Rekenen tot de 20

De basisstrategie bij het rekenen tot 20 leert leerlingen rekenen via de 10. Dit betekent concreet; een som als $8 + 6 = 8 + 2 + 4$ (eigenlijk splits je de 6, vandaar dus ook het belang om de splitsingen goed gememoriseerd te hebben).

Als een leerling de basisstrategie kent, kan een variastrategie worden aangeboden. De regie hiervoor ligt bij de leerkracht. Een voorbeeld van een variastrategie is het rekenen met dubbelen of bijna dubbelen. Zoals $8 + 8 = 16$, dus $8 + 7 = 15$.

LET OP: Ook de sterke rekenaars moeten de basisstrategie beheersen!

Het gebruik van een rekenrek tot 20, een kralensnoer tot 20 en eierdozen van 10 bieden ondersteuning bij het rekenen tot 20.

Voorwaarde voor rekenen tot 100

Tot halverwege groep 4 is het belangrijk om veel tijd te besteden aan oriëntatie op de getallenlijn.

De voorwaarde om goed te kunnen rekenen tot 100 is dat leerlingen:

- De telrij tot 100 kennen en kunnen opnoemen (heen en terug en vanaf een willekeurig getal).
- Met sprongen van 10 kunnen tellen, vanaf een willekeurig getal zoals 23-33-.
- De buurtgetallen kennen.
- Weten welke getallen tussen twee bepaalde tientallen liggen: bijvoorbeeld tussen de 40 en 50.
- Vlug een hoeveelheid/getal op een kralenketting of op de getallenlijn kunnen aanwijzen: bijvoorbeeld wijs aan 68.

Bij oriëntatie op de getallenlijn is het advies om eerst te starten met een kralenketting, daarna een gestructureerde getallenlijn met streepjes en vervolgens een lege lijn.

Rekenen tot 100

De gewenste basisstrategie bij het rekenen tot 100 is rijgen. Dit betekent dat leerlingen eerst het tiental erbij (of eraf) doen, en dan de eenheden erbij (of eraf): bijvoorbeeld $23 + 18 = 23+10=33$, $33+8= 33+7+1$. Bij voorkeur wordt dit in eerste instantie gevisualiseerd op een (lege) getallenlijn.

Wanneer een som als $46 + 25 = en/of 82 - 37 =$ te moeilijk is, ga dan na of er wel aan de voorwaarde voor rekenen tot 100 voldaan wordt en of leerlingen soortgelijke, vereenvoudigde sommen wel middels de basisstrategie kunnen oplossen. Bijvoorbeeld $6 + 5 = en/of 12 - 7 =$.

Rekenen tot 1000

Een nieuwe strategie wordt geïntroduceerd, namelijk het kolomsgewijs rekenen. Later gaat dit over in het cijferen. Via het HTE-schema leren de leerlingen de getallen onder elkaar op te tellen/ af te trekken. Dit gebeurt in eerste instantie door van links naar rechts te rekenen waarbij eerst de honderdtallen dan de tientallen en als laatst de eenheden worden opgeteld/afgetrokken. Later bij het cijferen, rekenen de leerlingen van rechts naar links en beginnen dan dus bij de eenheden.

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 natuurlijk op verschillende momenten worden ingezet. Geadviseerd wordt om bij iedere leerling goed in de gaten te houden in welke fase van het hoofdlijnenmodel (figuur 3) de leerling functioneert. De verschillende materialen zullen voornamelijk worden ingezet in de fases '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 Getallen.

| Niveau van handelen → Materialen per leerjaar ↓ | Informeel handelen | Voorstellen concreet | Voorstellen abstract | Formeel handelen | Inzet |
|--|--------------------|----------------------|----------------------|------------------|--|
| Groep 3 | | | | | |
| Eierdozen (van 10) | X | | | | - Rekenen tot 10 - Rekenen tot 20 |
| Rekenbus met aanhanger (mini) tot 20 | X | | | | - Rekenen tot 10 - Rekenen tot 20 |
| Rekenrekje (met 5-structuur) | | | X | | - Splitsing van 10 (alleen bovenste staaf) - Rekenen tot 10 (alleen bovenste staaf) - Rekenen tot 20 |
| Kralenketting tot 20 (met 5-structuur) | | | X | | - Rekenen tot 20 |
| MAB-materiaal | | X | | | - Splitsen |
| Fiches | | X | | | - Splitsen |
| Tweelingen | | | X | | - Rekenen tot 20 |
| Verliefde harten | | | X | | - Splitsen van 10 - Rekenen tot 10 |
| Splits stroken | | X | | | - Splitsen |
| Splits tabellen | | | X | | - Splitsen |
| Splits bloemen | | | X | | - Splitsen |
| Splits box | X | | | | - Splitsen |
| Dobbelstenen | | | X | | - Rekenen tot 20 |
| Getallenlijn tot 100 | | | X | | - Oriëntatie op het getallengebied |
| Groep 4 | | | | | |
| Rekenrekje (met 5-structuur) | | | X | | - Rekenen tot 20 |
| Kralenketting tot 100 | | | X | | - Rekenen tot 100 |
| Getallenlijn tot 100 | | | X | | - Rekenen tot 100 |
| Lege gestructureerde getallenlijn | | | X | | - Rekenen tot 100 |
| Lege ongestructureerde getallenlijn | | | | X | - Rekenen tot 100 |
| Eierdozen | X | | | | - Opbouw van de getallen tot 100 |
| Geld | X | | | | - Opbouw van de getallen tot 100 (Enkel tientjes en losse euro's) |

| | | | | | |
|-------------------------------------|---|--|---|---|---|
| Positiekaart (HTE schema) | | | X | | - Opbouw van getallen in HTE schema tot 100 |
| Getalkaartjes | | | X | | - Opbouw van de getallen tot 100 |
| MAB-materiaal | X | | | | - Enkel opbouw van getallen tot 100 - Tafels (groepjes maken) |
| Fiches | X | | | | - Tafels (groepjes maken) |
| Groep 5 | | | | | |
| MAB-materiaal | X | | | | - Opbouw van getallen tot 1000 - Tafels (4x12= 4 staafjes van 10 + 4x2 losse blokjes) - Delen |
| Fiches | X | | | | - Tafels (groepjes maken) - Delen |
| Geld | X | | | | - Opbouw van getallen tot 1000 (Enkel briefjes van 100, 10 en losse euro's) - Tafels (4x12= 4 briefjes van 10 + 4x2 losse euro's) - Delen |
| Getallenlijn tot 1000 | | | X | | Getal oriëntatie tot 1000 |
| Lege gestructureerde getallenlijn | | | X | | - Rekenen tot 100 |
| Lege ongestructureerde getallenlijn | | | | X | - Rekenen tot 100 |
| Tafelmaatje | | | | X | - tbv automatiseren en memoriseren |
| Deelmaatje | | | | X | - tbv automatiseren en memoriseren |
| Groep 6 | | | | | |
| MAB-materiaal | X | | | | - Opbouw van getallen tot 1000 |
| Geld | X | | | | - Opbouw van getallen tot 1000 (Enkel briefjes van 100, 10 en losse euro's) |
| Deelmaatje | | | | X | - tbv automatiseren en memoriseren |
| Rekenmachine | | | | X | Let op! Ter controle |
| Groep 7 | | | | | |
| MAB-materiaal | X | | | | - Opbouw van getallen tot 1000 |
| Rekenmachine | | | | X | Let op! Ter controle |
| Groep 8 | | | | | |
| MAB-materiaal | X | | | | - Opbouw van getallen tot 1000 |
| Rekenmachine | | | | X | Let op! Ter controle |

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

| Spel | Korte beschrijving | Leerjaar | Inzet |
|--|---|----------|--|
| Gezinnenbord | Bordspel; kom zo snel mogelijk aan het eind van het bord. Onderweg voer je een aantal opdrachten uit. | 3 t/m 8 | - Doortellen vanaf een willekeurig getal - getalstructuur overzien |
| Catch! <20 | Een willekeurig gekozen startgetal proberen te vangen (catchen) door buurgetallen. | 3,4 | - Getallenlijn tot 20 - Buurgetallen - Getalinzicht tot 20 |
| Catch! <1000 | Een willekeurig gekozen startgetal proberen te vangen (catchen) door buurgetallen. | 5,6,7 | - Getallenlijn tot 1000 - Buurgetallen - Getalinzicht tot 1000 |
| Alle tien gezien! | Zoek het ontbrekende getal. | 3 | - Getalinzicht tot 10 |
| Buren bingo (kan met kleine getallen en grote getallen!) | De spelleider trekt een getal uit de zak, bijv 11. Nu mag iedereen die een buurgetal van 11 op de bingokaart heeft, deze doorstrepen. Dus 12 en 10 mogen worden doorgestreept, maar 11 zelf niet! | 3 t/m 8 | - Getallenlijn - Buurgetallen |
| Rekenbal | Gooi de bal en kijk welke bewerking er gemaakt moet worden met de aangeboden getallen. (plus/min/keer/delen) | 5,6 | - Rekenen tot 100 - Vermenigvuldigen - Delen |
| Halli Galli | Vind 5 van hetzelfde en sla als eerste op de bel! | | - Splitsingen tot 5 |
| Duo 10! | Maak met twee kaarten een totaal van 10! | 3 | - Splitsingen tot 10 - Rekenen tot 10 |
| Dichtste erbij <20 | Vind het getal wat het dichtste bij het startgetal ligt! | 3,4 | - Getallenlijn tot 20 - Buurgetallen - Getalinzicht tot 20 - Rekenen tot 20 |

| | | | |
|---|--|---------|---|
| Dichtste erbij <100 | Vind het getal wat het dichtste bij het startgetal ligt! | 5,6 | <ul style="list-style-type: none"> - Getallenlijn tot 100 - Buurgetallen - Getalinzicht tot 100 - Rekenen tot 100 |
| Kaartspelen zoals - 'eenentwintigen' - 'eenendertigen' - 'pesten' - 'jokeren' | Verschillende bekende kaartspelen waarbij leerlingen oefenen met rekenen tot 20/30. | 3 t/m 8 | <ul style="list-style-type: none"> - Rekenen tot 20 |
| Malle Getallen (plus en min, vermenigvuldigen en delen) | Rekenkwartet | 3 t/m 6 | <ul style="list-style-type: none"> - Rekenen tot 10 - Rekenen tot 20 - Vermenigvuldigen - Delen |
| Splitsingen tot 10 oefenen | Voor kinderen van het eerste leerjaar of groep 3 is het ontzettend belangrijk dat ze de splitsingen van 1 tot en met 10 uit het hoofd kennen. Dit helpt hen namelijk om vlot te leren optellen en aftrekken boven het tiental. | | <ul style="list-style-type: none"> - oefenen met splitsen |

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 daarnaast ook 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 kaart met daarop een vraag. Wanneer je bezig bent met het aanleren van keersommen, kun je bijvoorbeeld keersommen op de kaartjes zetten en op de achterkant het antwoord.

De leerlingen lopen door de klas. Als de leerkracht in zijn handen klapt, zoeken de leerlingen een maatje op dat dichtbij staat. Eerst stelt leerling 1 zijn vraag. Leerling 2 probeert de vraag te beantwoorden. De vragensteller controleert of het antwoord goed is. Dan worden de rollen omgedraaid. Leerling 2 stelt nu zijn vraag en leerling 1 probeert weer te antwoorden. Weer wordt gecontroleerd of het antwoord goed is.

Als beide leerlingen hun vraag gesteld hebben, wordt er gewisseld van kaartjes. De leerlingen gaan nu op zoek naar een nieuw maatje. Door hun hand in de lucht te steken, zien alle leerlingen dat ze een maatje zoeken. Zo kan er snel een nieuw maatje gevonden worden.

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 3 willekeurige getallen op een getallenlijn tot 100. 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 plakt nu 3 getallen op de getallenlijn. 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 keersommen of plussommen. De leerlingen vormen een cirkel waarbij de leerkracht als eerst de bal naar iemand gooit en een keersom roept. De leerling die de bal vangt moet het goede antwoord geven. Wanneer hij het goede antwoord heeft gegeven mag hij/zij de bal naar een klasgenootje gooien en zelf een keersom roepen. Weet je het antwoord op de keersom niet? 2 opties: 1 gooi de bal naar een maatje die de som 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 teruggooit naar de

leerkracht, nadat hij/zij antwoord heeft gegeven en dat je als leerkracht steeds een som bedenkt voor de klas. Op die manier kun je differentiëren en eventueel een makkelijkere som 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 oneven getallen hebt gehad: *“Is 31 een oneven getal?”* Of wanneer je het over keersommen hebt: *“44 is 6×7 ”*. 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

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 een getallenlijn maakt, waarop hij/zij 3 getallen plakt. 1 getal is de ‘valse’ en heeft de leerling expres niet goed aan de getallenlijn bevestigd. 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 geeft een opdracht (bijvoorbeeld *“bedenk 3 sommen met dezelfde uitkomst”*) en 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 leerkracht geeft een opdracht waarop meerdere korte antwoorden mogelijk zijn (bijvoorbeeld, je geeft als leerkracht een som; $147 + 58$ en laat de leerlingen verschillende manieren bedenken om de som op te lossen). 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 'Getallen' 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 | | Meest | ■, ★ |
|------------------------|------|--------------------------|------|
| (Even) zwaar | ◆ | Middenin (in het midden) | ★ |
| Acht | ◆ | Negen | ◆ |
| Achter(na) | ◆ | Niemand | ☆ |
| Alle drie (alle, drie) | ★ | Niks | ★ |
| Alle twee (alle, twee) | ★ | Omlaag | ★ |
| Allebei | ★ | Onderaan | ★ |
| Allemaal | ★ | Op een rij | + |
| Alles | ★ | Precies (exact) | ■, ★ |
| Derde | ◆ | Rechtdoor | ★ |
| Drie | ◆ | Rechttop | ★ |
| Driehoek | ◆ | Rechts | ★ |
| Eén | ◆ | Samen | ◆ |
| Een paar | ■, ★ | Te groot | + |
| Een voor een | ★ | Te hoog | + |
| Eerste | ◆ | Te klein | + |
| Elk | ■ | Te kort | + |
| Even groot | + | Te veel | ★ |
| Even klein | + | Tekenen | ★ |
| Even veel | + | Tellen | ★ |
| Geen | ★ | Tien | ◆ |
| Half | ★ | Twee | ◆ |
| Heel | ■, ★ | Tweede | ◆ |
| Heleboel | ◆ | veel | ★ |
| Helemaal | ☆, ◆ | Vier | ◆ |
| Hoeveel | ◆ | Vierde | ◆ |
| Ieder | ■, ☆ | Vierkant | ★ |
| Iedereen | ☆, ◆ | Vijf | ◆ |
| Keer | ■, ★ | Zes | ◆ |
| Links | ★ | Zeven | ◆ |
| Meer | ★ | Zoveel | ★ |

| Groep 2 | | Vervolg groep 2 | |
|------------------------|------|-----------------------------|------|
| Aantal | ■ | Veertig | ◆ |
| Achttien | ◆ | Vijftien | ◆ |
| Anderhalf | ◆ | Vijftig | ◆ |
| Apart (afzonderlijk) | ■, ★ | Waarschijnlijk | ◆ |
| Beide(n) | ★ | Weinig (inhoud) | ★ |
| Berg (stapel) | ◆ | Zestien | ◆ |
| Cijfer | ★ | | |
| Controleren | ■ | Groep 3 | |
| Dertien | ◆ | (Te) veel | ★ |
| Doormidden | ■, ★ | (Te) weinig | ★ |
| Duizend | ◆ | 5-structuur (structuur) | ■ |
| Elf (getal) | ◆ | Aantal | ■ |
| Enkel (een paar) | ■ | Alles | ★ |
| Enorm | ☆ | Cijfers | ★ |
| Eraf | ★ | Eerste, tweede, derde, etc, | ◆ |
| Eraf halen (aftrekken) | ■ | Eraf | ★ |
| Erbij | ★ | Erbij | ★ |
| Erbij doen (optellen) | ■ | Erna | ■ |
| Extra | ◆ | Ervoor | ★ |
| Getal | ★ | Even | ★ |
| Getallenlijn | ★ | Genoeg | ■ |
| Helft | ◆ | Getal | ★ |
| Honderd | ◆ | Getallen | ◆ |
| Hoop (veel) | ★ | Getallenlijn | ★ |
| In elk geval | ☆ | Groepjes van (in groepjes) | ★ |
| Kwart | ★ | Groter | ◆ |
| Meeste | ■, ★ | Handig tellen | + |
| Met z'n drieën | + | Hoeveel | ◆ |
| Met z'n tweeën | + | Hoeveel past er nog bij? | + |
| Negen | ◆ | In drieën | + |
| Negentien | ◆ | In tweeën | + |
| Nul | ◆ | Kleiner | ◆ |
| Ongeveer | ★ | Lossen | + |
| Ontdekken | ★ | Meer | ★ |
| Rekenen | ★ | Meer (dan) | ★ |
| Rest | ◆ | Meeste | ■, ★ |
| Schatten | ■, ★ | Minder | ★ |
| Tachtig | ◆ | Minder (dan) | ★ |
| Tellen | ★ | Minste | ★ |
| Twintig | ◆ | Net zo veel | + |
| Veertien | ◆ | Niets | ★ |

| Vervolg groep 3 | | Groep 4 | |
|----------------------------------|------|---------------------------------|------|
| Oneven | ◆ | Afronden | ■ |
| Overhouden | ■ | Buurgetallen | + |
| Precies in het midden | ★ | Eenheden | ◆ |
| Rekenrek | + | Eenheid | ◆ |
| Samen | ◆ | Enen | ◆ |
| Schatten | ■, ★ | Even | ★ |
| Splits | ■ | Evenveel | ■, ★ |
| Tekort | ■ | Getallen | ◆ |
| Tellen | ★ | Getalstructuur | ◆ |
| Telrij (tellen, rij) | ■, ★ | Groepjes (in groepjes) | ★ |
| Terug | ★ | Grootste | ◆ |
| Terugtellen | + | Hoeveel | ◆ |
| Tiental | ■ | Kleinste | ◆ |
| Turven | + | Midden (in het midden) | ★ |
| Verdeel anders (verdelen) | ★ | Nummer | ★ |
| Verdelen | ★ | Oneven | ◆ |
| Verder | ☆ | Ongeveer zoveel | + |
| Volgende | ★ | Ordenen | ■ |
| Vorige | ◆ | Over het tiental | + |
| | | Rekenrek | + |
| Groep 5 | | Rijen | ■, ★ |
| 5-structuur (structuur) | ■ | Sommen | ◆ |
| Afronden | ■ | Springen (tellen met sprongen) | ◆ |
| Bewerkingen (optellen aftrekken) | ◆ | Te veel | ★ |
| Buursommen | + | Te weinig | ★ |
| Cijfer | ★ | TE-schema (schema) | ■ |
| Duizend | ◆ | Tellen | ★ |
| Eenheden (enen) | ◆ | Tienen | ◆ |
| Getal | ★ | Tientalburen (tiental, burenen) | ■, ◆ |
| Getallen t/m 10 000 | ◆ | | |
| Getallenlijn | ★ | Groep 6 | |
| Getallenmachine | ◆ | Afronden | ■ |
| Groot | ★ | Bijna | ◆ |
| Honderdtal | ◆ | Buurgetallen | + |
| Klein | ★ | Cijfers | ★ |
| Maximaal | ■ | Circa | ■ |
| Maximum | ■ | DHTE-schema (schema) | ■ |
| Meer dan | ★ | Eenheid | ◆ |
| Minder dan | ★ | Even | ★ |
| Minimaal | ■ | Gelijk | ★ |
| Minimum | ■ | Getallen | ◆ |

| Vervolg groep 5 | | Vervolg groep 6 | |
|-----------------------------------|------|-------------------------------|------|
| Ongeveer | ★ | Getallen tot 100 000 | ◆ |
| Pijlentaal (pijl, taal) | ◆ | Getallenlijn | ★ |
| Positieschema (DHTE-schema) | ■ | Honderdtal | ◆ |
| Positiesysteem (positie, systeem) | ■ | Minder | ★ |
| Precies | ★ | Minimaal | ■ |
| Rekenrek | + | Nummer | ★ |
| Rij (tienen, tienvouden) | ◆ | Oneven | ◆ |
| Schatten | ■, ★ | Ongeveer | ★ |
| Tientallen | ■ | Positieschema | ■ |
| Tot en met (t/m) | + | Precies | ★ |
| Turven | + | Recordaantal (record, aantal) | ■ |
| Tussen (in) | ■, ☆ | Rekentabel (tabel) | ■ |
| Volgorde | ★ | Schema | ■ |
| | | TdDHTE-schema (schema) | ■ |
| Groep 8 | | Ten hoogste | ■ |
| Gemiddeld | ■ | Tenminste | ■ |
| Gigabyte (GB) | + | Tenslotte | ■ |
| Kilobyte (kB) | + | Tiental | ■ |
| Krap | ■ | Totaal | ■ |
| Kwadraat | ■ | | |
| Maximaal | ■ | Groep 7 | |
| Megabyte (MB) | + | Circa | ■ |
| Minimaal | ■ | Eenheden | ◆ |
| Negatief getal (negatief, getal) | ■ | Evenveel als | ■, ★ |
| Ongeveer | ★ | Gemiddelde | ■ |
| Priemgetal | + | Heel getal | ■, ★ |
| Romeinse getallen | + | Honderdtallen | ◆ |
| | | Kolom | ■ |
| | | Meer dan | ★ |
| | | Miljoen (1 000 000) | ■ |
| | | Minder dan | ★ |
| | | Precies | ★ |
| | | Rij | ■, ★ |
| | | Ruim | ■ |
| | | Schatting | ■, ★ |
| | | Tientallen | ■ |
| | | Uitkomst | ■ |

6.3 Extra uitleg

Rekenschooltaal:

Even groot, even klein, evenveel (even), net zo veel:

- Maak 'even' visueel door twee voorwerpen met elkaar te vergelijken die even groot/even klein/even hoog zijn. Het is ook mogelijk hier werkbladen bij te gebruiken, zowel bij het semantiseren als om het begrip te consolideren.
- Laat de leerlingen actief meedoen: maak twee groepjes met **evenveel** leerlingen.
- Stel vragen met vergelijkingen, om te controleren of de leerlingen het snappen. Bijvoorbeeld:
 - Is er hier iemand net zo groot als ik?
 - Wie is er even oud als jij?
 - Wie is er even groot als jij?
 - Wie heeft even veel broertjes of zusjes als jij?
 - Wie weet er even veel als de juf/meester?
 - Wie kan er net zo veel eten als een olifant?

Gigabyte (GB), Kilobyte (KB), Megabyte (MB):

- De meeste leerlingen hebben een mobiele telefoon, een laptop of een muzikspeler of zijn er op z'n minst bekend mee. Maak de woorden 'gigabyte', 'kilobyte' en 'megabyte' concreet, door ze te koppelen aan een apparaat. Laat bijvoorbeeld een mp3-speler zien en leg uit dat deze X GB geheugen heeft en dat dat overeenkomt met X liedjes.
- Laat de leerlingen raden hoeveel geheugen er in de laptop op school zit. Het antwoord zou bijvoorbeeld kunnen zijn: 128 GB, 256 GB of 512 GB.

Hoeveel past er nog bij?, literkan:

- Behandel het woord 'literkan' samen met 'hoeveel past er nog bij?'. Laat leerlingen bijvoorbeeld raden hoeveel bekertjes water er nog in een halfvolle literkan passen.

In tweeën, in drieën, met z'n tweeën, met z'n drieën: Benodigdheden: 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.

Op een rij:

- Verschillende dingen kunnen op een rij staan. Mensen, dingen en abstracte zaken zoals getallen. Geef een voorbeeld van alles.
- Laat de leerlingen actief iets op een rij zetten of leggen. Bijvoorbeeld een handje kralen.

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?

Top 5, top 10

- Geef een voorbeeld van een eigen top 5 en laat deze zien aan de kinderen. Denk aan een top 5 van liedjes, boeken, mooie schilderijen, mooie kleuren, et cetera. Laat leerlingen een eigen 'top 5' maken. Bijvoorbeeld een top 5 van lekkere dingen of leuke spelletjes

Tot en met

- Van dit woord geeft Google Translate een goede vertaling.

Turven:

- Het woord 'turven' is goed uit te leggen door het uit te beelden. Bijvoorbeeld door het aantal jongens in de klas op het bord te turven, of het aantal kinderen met een rood kledingstuk. Doe dit eerst voor. Doe het dan samen. Laat vervolgens de kinderen zelf iets turven.

Rekenvaktaal:

Buurgetallen, buursommen:

- 'Buurgetallen' en 'buursommen' zijn samenstellingen. In de uitleg kun je hier rekening mee houden. De definities van de woorden 'getallen' en 'sommen' zijn beschikbaar, dus hoeft alleen het begrip 'buren' gesemantiseerd te worden.

Handig tellen:

- Betekenis: handig tellen is een strategie om sneller te tellen, bijvoorbeeld met 2, 5 of 10 tegelijk.

Over het tiental:

- Betekenis: bij het optellen wordt het tweede getal eerst opgesplitst, zodat het eerste getal aangevuld wordt tot een tiental. Daarna wordt de rest erbij opgeteld.

Priemgetal:

- Van dit woord geeft Google Translate een goede vertaling.

Rekenrek:

- Voor dit begrip volstaat het om een rekenrek te tonen. Indien deze niet aanwezig is in de klas, is een plaatje van een rekenrek ook goed.

Romeinse getallen:

- Vertaal de hedendaagse Arabische getallen naar Romeinse cijfers (bijvoorbeeld 1 t/m 10).
- Laat leerlingen hun leeftijd in Romeinse getallen opschrijven.
- Van dit woord geeft Google Translate een goede vertaling.

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.