

Nationale Rekendagen 2003

- een praktische terugblik -

Foto op de omslag is van Nina Boswinkel

Nationale Rekendagen 2003

- een praktische terugblik -

Karel Groenewegen
(red.)

Bundel ter gelegenheid van de Nationale Rekendagen
die gehouden werden op 21 en 22 maart 2003

RekenNet
Freudenthal Instituut, Universiteit Utrecht

eindredactie: Karel Groenewegen
redactie: Ellen Hanepen
vormgeving: Jasper Lisman
advies: Vincent Jonker
druk: Wilco, Amersfoort

Zie voor meer informatie over de Nationale Rekendagen:
www.rekenweb.nl/rekendagen

Inhoudsopgave

Woord vooraf <i>Karel Groenewegen</i>	7
Pareltjes in het speciaal basisonderwijs <i>Wilma Haans en Els van Herpen</i>	9
Realistisch rekenen in het onderwijs aan zeer moeilijk lerenden <i>Eva Schoonderwoerd en Joost van Gils</i>	15
Als speciale kleuter tel je ook mee! <i>Hans van Luit</i>	23
Realistisch rekenen in het speciaal basisonderwijs <i>Henk Littel en Guyanne van der Horst</i>	31
Werken met de Rekenkist <i>Annemieke Zwart</i>	35
Rondje rekenliedjes <i>Marjolein Kool en Anneke Noteboom</i>	53
Rekenen met hoogbegaafde kinderen <i>Gerda Nuijten-Nieuwland</i>	61
Schrappen in de reken-wiskundemethode <i>Anneke Noteboom</i>	65
Ontwikkelingsgericht werken met een methode <i>Jaap Griffioen</i>	77
Bouwen op de computer <i>Jan van den Brink en Peter Boon</i>	81
Impressie van de Grote Rekendag 2004 <i>Vincent Jonker en Frans van Galen</i>	85
Medewerk(st)ers en organisatoren	92

Woord vooraf

De artikelen in dit conferentieboekje zijn dit jaar geordend naar categorie. Zo treffen we artikelen aan die als onderwerp het speciaal rekenen hebben.

Een aantal van de artikelen zijn neerslagen van lessen uit de onderwijspraktijk. In weer andere artikelen worden materialen besproken die kunnen worden ingezet ten behoeve van begaafde- en hoogbegaafde leerlingen. Daarnaast richt de aandacht zich op voorwaarden met betrekking tot ontwikkelingsgericht rekenonderwijs, terwijl tevens wordt getoond hoe rekenliedjes centraal kunnen staan bij een rekenles en hoe ervaringsgerichte (open) software kan worden ingezet tijdens een fase waarin kinderen vaardigheden en kennis opbouwen.

Wilma Haans en *Els van Herpen* doen verslag van een rekenles uit het speciaal basisonderwijs, waarbij we zien hoe een leerkracht experimenteert met haar realistische methode.

In het artikel van de hand van *Eva Schoonderwoerd* en *Joost van Gils* wordt een indruk gegeven hoe juist de realistische benaderingswijze voor ZML-leerlingen een uitstekend aanknopingspunt biedt voor zinvolle activiteiten op het gebied van rekenen-wiskunde.

Hans van Luit vraagt in zijn artikel aandacht voor het programma 'Als speciale kleuter tel je ook mee'. Een programma dat is bedoeld voor kinderen in de leeftijd van vijf tot en met zeven jaar met een achterstand in de ontwikkeling van getalbegrip. Veel van deze kinderen komen we tegen in scholen voor speciaal onderwijs, maar door 'Weer Samen Naar School' ook steeds meer in het reguliere basisonderwijs.

Henk Littel en *Guyanne van der Horst*, beiden schoolbegeleider bij de CED te Rotterdam, schrijven over hun ervaringen op een drietal projectscholen in het speciaal basisonderwijs die aan het werk zijn gegaan met realistisch rekenen.

Annemiek Zwart vertelt in haar artikel hoe de rekenkist op vrijescholen wordt gebruikt als instrument dat kinderen ondersteunt bij hun rekenen tot 100. Het zelf verzamelen en ook het maken van materiaal dat de kist gaat vullen is daarbij een belangrijk pedagogisch- en meer nog didactisch uitgangspunt.

In het voorjaar van 2003 presenteerde uitgeverij Zwijsen een cd met zestien rekenliedjes van de hand van *Marjolein Kool* en *Anneke Noteboom*. De liedjes zijn vooral bedoeld voor kinderen van groep 3, omdat in die groep het zingen vaak verbannen wordt naar de zang- of muziekles. Dat is jammer, want tijdens een rekenles kan er heel goed af en toe een liedje centraal staan.

Ook voor hoogbegaafde kinderen is in dit boekje plaats ingeruimd. In haar artikel 'Rekenen met hoogbegaafde kinderen' beschrijft *Gerda Nuijten-Nieuwland* wat hoogbegaafde kinderen zo anders maakt dan leerlingen van dezelfde leeftijd. Hoogbegaafde kinderen doen alles op hun eigen manier. Deze groep kinderen vindt geen uitdaging in moeilijkere optel- of aftreksommen, ze willen anders.

In 'Schrappen in de reken-wiskundemethode' geeft *Anneke Noteboom* een praktische handleiding voor het compacten van de leerstof in de reken-wiskundemethode voor begaafde- en hoogbegaafde leerlingen in het basisonderwijs. In haar artikel geeft zij antwoord op vragen als: wat schrap je, hoeveel schrap je, en hoe weet je of je kinderen niet te kort doet? En wat laat je kinderen juist wel doen?

Jaap Griffioen laat in zijn artikel zien hoe je als leerkracht ontwikkelingsgericht kunt werken en toch de methode blijven hanteren. Daarbij wordt aandacht besteed aan de wijze waarop lessen vertaald kunnen worden naar ontwikkelingsdoelen en betekenisvol leren.

Veel educatieve software voor het basisonderwijs wordt uitsluitend gebruikt voor het oefenen en automatiseren van kennis en vaardigheden. In een fase waarin leerlingen vaardigheden en kennis opbouwen is dit soort software minder zinvol. Het kind moet dan vanuit opgedane ervaringen zelf zijn kennis opbouwen. In hun artikel 'Bouwen op de computer' vragen *Jan van den Brink* en *Peter Boon* aandacht voor software die gericht is op eerdergenoemde ervaringsbasis.

Dit boekje wordt afgesloten met een artikel over de in februari van dit jaar gehouden Grote Rekendag (ook een activiteit van het RekenNet). De Grote Rekendag is een dag waarop veel kinderen in Nederland aan hetzelfde onderwerp op het gebied van rekenen en wiskunde werken. Niet de gewone sommetjes, maar iets speciaals. *Frans van Galen* doet verslag.

Ten slotte willen wij de auteurs bedanken voor hun bijdragen en we hopen dat de in dit boekje gepresenteerde ideeën de leerkracht tot steun zullen zijn bij het vinden van oplossingen in de dagelijkse onderwijspraktijk.

Utrecht, februari 2004

Karel Groenewegen

Pareltjes in het speciaal basisonderwijs

Wilma Haans/Sbo de Maretak, Bostel
Els van Herpen/Uitgeverij Zwijsen, Tilburg

In het speciaal basisonderwijs (sbo) heerst de veronderstelling dat kinderen die moeite hebben met rekenen, belang hebben bij vaste structuren en een instructie die het principe van voor- en nadoen in zich heeft. Deze visie ligt sterk verankerd. We zien hier nu verandering in komen. Veel scholen hebben een realistische rekenmethode aangeschaft en leerkrachten gaan zelf experimenteren met de realistische rekendidactiek. In dit artikel schenken we aandacht aan Helène van Bommel, leerkracht sbo, die door haar betrokkenheid bij het Project Speciaal Rekenen van het Freudenthal Instituut is gaan experimenteren en van inzicht veranderde.

Inleiding

Helène is voor het Project Speciaal Rekenen proeflessen gaan geven. Een van die proeflessen is 'De paddestoelles', ontworpen door Frans Moerlands. Frans heeft deze les in zijn geheel opgenomen. Bij het zien van deze video-opname werden wij meteen enthousiast. Wij zagen dat kinderen in het sbo zelf ontdekkingen doen; dat de leerkracht anders omgaat met de kinderen; dat de leerkracht het niet gemakkelijk vindt; dat de kinderen veel plezier hebben; dat kinderen gefrustreerd raken, maar dat juist in die frustratie de kiem ligt van de ontwikkeling. Hier wilden Wilma Haans en ik (Els van Herpen) grip op krijgen. Wat gebeurt er in de les? Wat doet de leerkracht nu anders? Hoe reageren de kinderen? Wanneer en hoe vindt het ontdekken plaats? Op al deze en andere vragen wilden wij een antwoord. Hiervoor hebben we de opname van de les geanalyseerd. Uit deze analyse zijn momenten naar voren gekomen die voor ons de *pareltjes* zijn. Deze *pareltjes* hebben we verderop in dit artikel vanuit het perspectief van zowel de leerling als de leerkracht beschreven.

Na afloop van deze les heeft Frans Helène geïnterviewd. In dit interview vertelt zij over haar veranderende inzichten met betrekking tot het rekenen van leerlingen in het sbo. Het interview hebben we eerst integraal uitgeschreven. Daarna hebben we essentiële uitspraken, die het veranderingsproces van Helène in beeld brengen, onder het kopje *belevingen van een leerkracht* op papier gezet.

In dit artikel komt achtereenvolgens aan de orde:

- Beschrijving van de paddestoelles
- Analyse van de paddestoelles
- Filmfragmenten
- Belevingen van de leerkracht.

De paddestoelles

In deze les staat het tellen en structuur aanbrengen centraal. Het is de bedoeling dat kinderen uit het sbo in de gelegenheid worden gesteld om zelf te ontdekken dat het structureren van een ongeordende hoeveelheid een handige strategie is.

Lesverloop

De les wordt gegeven aan vijf kinderen. De kinderen zitten in groep 1-2 van het sbo, zijn zes tot zeven jaar en hebben een kleuterschoolverlenging gekregen.



figuur 1: inleiding paddestoelles

De les speelt zich af binnen de context van een roversspel. Al pratend krijgen de kinderen de rol van kabouters. Elk kind krijgt een kaboutermuts en een afbeelding van een paddestoel. De kinderen constateren dat de paddestoel niet klaar is. De stippen ontbreken. Ieder kind krijgt een doosje met stippen (fiches). Zij kunnen nu stippen op hun huisje leggen. Als de kinderen klaar zijn haalt de leerkracht de doosjes met fiches op. Op dit moment wordt de overgang gemaakt naar het spel. De leerkracht vertelt de kinderen dat er een rover in het kabouterbos is. Ze geeft duidelijk aan dat zij die rol op zich neemt. Hiervoor doet ze een ooglapje voor en een roversmuts op. Vervolgens vertelt zij de kinderen dat de rover stippen wil weghalen op het moment dat een kabouter niet kijkt.

Dan kan het spel beginnen. De eerste kabouter draait zich om. De rover pakt enkele stippen weg. De kabouter mag weer kijken. Hoeveel stippen zijn er weg? Om de kabouter te motiveren het weggehaalde aantal te bepalen, wordt op dit moment een spelregel ingevoerd.

De rover zegt: *'als je het goed hebt moet ik de stippen teruggeven'*.

De kabouter zegt bijvoorbeeld drie. Door de weggehaalde stippen één voor één op tafel neer te leggen en tegelijkertijd te tellen, laat de rover zien of de kabouter het wel of niet goed had. Dan is de volgende kabouter aan de beurt. De context blijft steeds op de achtergrond aanwezig. De leerkracht blijft in de rol van de rover door bijvoorbeeld haar stem op een wat zachte en indringende manier te laten klinken. Op deze manier gaat het spel door tot het moment aanbreekt dat enkele kabouters grip krijgen op hun situatie. Zij gaan de stippen zó neerleggen, dat zij steeds beter kunnen zien of er wel of geen stippen door de rover zijn weggehaald. Dit is het moment dat de kinderen zelf structuur gaan aanbrengen.

Als blijkt dat een aantal kabouters het principe van structuur aanbrengen doorhebben, legt de rover het spel stil. De rover gaat even weg. De kabouters worden aldus in de gelegenheid gesteld om samen te overleggen. Het is de bedoeling dat ze van elkaar leren dat de structuur waarin de stippen liggen hen helpt om te bepalen wat er door de rover is weggehaald. Het blijkt echter dat de kinderen niet conform de bedoeling overleggen; zij kiezen ervoor om fiches weg te halen bij de rover.

Het spel begint opnieuw. De leerkracht heeft nu geen ooglapje en roversmuts meer op. Ook de kabouters doen na verloop van tijd hun mutsen af. Hier kiezen zij zelf voor. De context verdwijnt dus langzaam. De spelregel uit het eerste deel van de les wordt uitgebreid. Een kabouter die het antwoord goed heeft krijgt niet alleen zijn eigen stippen terug, maar krijgt er hetzelfde aantal als bonus bij. Dit zorgt ervoor dat de hoeveelheid langzaam weer groter wordt. Het kind wordt op die manier opnieuw uitgedaagd tot structureren.

Als de leerkracht het spel beëindigt hebben drie van de vijf kinderen het volledig door. Er valt geen stip meer weg te halen. Bij de twee anderen is het kwartje nog niet helemaal gevallen. Gedurende de gehele les zijn alle kinderen sterk betrokken gebleven. Waarom is dat zo? Iets moet de activiteit, ook voor de zwakkere leerlingen, interessant hebben gemaakt!

Analyse van de paddestoelles

Voor de analyse hebben Wilma en ik de opname verdeeld in korte fragmenten waarin iets essentieels gebeurde. Bijvoorbeeld het moment waarop leerlingen gaan structureren, of het moment waarop de leerkracht de leerlingen op een bepaalde manier uitdaagt. We hebben elk fragment meerdere malen bekeken. Eerst vanuit het perspectief van de leerling, daarna vanuit het perspectief van de leerkracht en tot slot hebben we aandacht geschonken aan de omgeving (context).

De leerling

Gedurende de gehele les zijn de leerlingen zeer betrokken. Momenten van frustratie, opwinding en ontspannenheid wisselen elkaar af. De context spreekt meteen aan. De leerlingen blijken er geen moeite mee te hebben dat er vooraf niets is uitgelegd. De spelregel die tijdens het spel wordt ingebracht heeft een positieve uitwerking. De leerlingen doen daar niet moeilijk over. Als in het tweede deel van de les de context naar de achtergrond verdwijnt, blijft de betrokkenheid van de leerlingen aanwezig.

Als de leerkracht het spel beëindigt zijn er een aantal niveaus te onderscheiden. Drie kinderen hebben de stippen in structuur liggen. Eén kind structureert niet, maar weet wel het beeld van drie stippen vast te houden. Vanaf dat niveau valt er ook bij deze leerling niets meer weg te halen. Het vijfde kind heeft geen structuur, maar tijdens de les heeft ze het tellen veel geoefend.

De leerkracht

De leerkracht heeft van tevoren niet verteld hoe het spel in zijn werk gaat. Ze is begonnen met de leerlingen de rol van kabouters te geven. Zelf heeft zij een rover-smuts en een ooglapje opgedaan. Dit versterkt de context. De redenering zou kunnen zijn dat een lieve juffrouw niets wegpakt, maar een rover wel. In het tweede deel van de les heeft de leerkracht haar muts en ooglapje afgedaan. Ze heeft hierover niets verteld aan de kinderen. De leerlingen hebben hier geen moeite mee. Het zou kunnen zijn dat de spelsetting nu zo duidelijk is, dat het geheel als een echt spel kan worden vervolgd.

Gedurende de les praat de leerkracht erg weinig, draagt geen oplossingen aan en geeft geen sterke sturing. Door haar manier van spreken zet zij kinderen aan tot denken. Bijvoorbeeld: *'jij hebt een goed plan'* of *'voor jou moet ik uitkijken want jij hebt een goed plan bedacht'*.

De leerkracht pakt, afhankelijk van de ordening van de stippen op de paddestoel, steeds een aantal stippen weg. Een kind heeft bijvoorbeeld acht stippen liggen in twee groepen van vier. De leerkracht pakt dan een groepje van vier weg. Als de leerling een goed plan heeft zal deze op zijn beurt in één oogopslag zien dat er vier weg zijn. Ook leerlingen die nog niet structureren worden in de gelegenheid gesteld succeservaringen op te doen, bijvoorbeeld door maar één stip weg te halen als er nog drie liggen.

De leerkracht heeft in deze les een begeleidende rol. Zij zegt niets en doet niets voor, maar laat de leerlingen ontdekken.

Gedurende het gehele spel houdt de leerkracht nauwkeurig in de gaten wat de kinderen doen. Zij speelt in op het niveau van wat het kind op dat moment laat zien. Kinderen die geen structuur aanbrengen laat zij in hun waarde. Het tellen op zich is dan oefening genoeg.

Filmfragmenten

Onder dit kopje behandelen we een aantal fragmenten uit de video-opname waarvan wij denken dat deze de essentie weergeven van wat wij pareltjes in het speciaal basisonderwijs noemen. Helaas is het niet mogelijk alle fragmenten in dit artikel te behandelen.

In de toelichting bij de foto's hebben we geprobeerd de kern aan te geven waar het bij realistisch rekenen om draait.

De leerkracht heeft zich verkleed als rover. De leerlingen zijn nu kabouters.



figuur 2: rovers en kabouters passen in een voorstelbare context

De leerkracht laat heel nauwkeurig zien hoeveel ze weggehaald heeft. Zij doet dit door de stippen één voor één terug te leggen op de tafel van de kinderen. De kinderen zien dus hoe zij telt.



figuur 3: impliciet leren de leerlingen van de leerkracht het synchroon tellen

Twee leerlingen hebben hun stippen in een structuur liggen. Ze bereiden zich al voor op de aankomende rover.

De twee paddestoelen liggen dichtbij elkaar. De leerlingen kunnen nu gemakkelijk bij elkaar kijken (oh, doe jij dat zo!).



figuur 4: steeds meer leerlingen ontdekken de structuur als een handige manier om overzicht te krijgen over het aantal stippen

Deze leerling heeft drie fiches liggen. Dit beeld onthoudt hij goed en met succes, want hij kon vertellen dat er één was weggehaald.



figuur 5: succeservaringen zijn belangrijk; de leerling krijgt hierdoor steeds meer zelfvertrouwen

De leerkracht geeft de leerlingen de mogelijkheid een plannetje te bedenken om de rover te slim af te zijn. Het plan van de leerlingen wordt 'we gaan fiches stelen'.



figuur 6: je zou willen dat ze met elkaar bedenken hoe ze hun stippen op een handige manier op de paddestoel kunnen leggen om snel te zien wat de rover weghaalt

De context van de rover en de kabouters is nu verdwenen. Mutsen zijn weg en de leerkracht is weer gewoon juf.



figuur 7: de spelsetting is nu zo duidelijk dat het geheel als een echt spel kan worden vervolgd

Belevingen van een leerkracht

Na de les heeft Frans Moerlands een interview gehouden met Helène. Helène heeft in dat interview uitspraken gedaan die wij de collega's niet willen onthouden. Precies en nauwkeurig omschrijft zij haar ervaringen met realistisch rekenen. Hoe moeilijk het soms is, de twijfels die zo nu en dan naar boven komen, maar bovenal haar enthousiasme. Wij hebben daarom gemeend een aantal uitspraken onder elkaar te zetten. Wellicht dat collega's in het land hier hun voordeel mee kunnen doen.

Zo denkt Helène erover

- Ik leer steeds meer over tellen.
- Het geïsoleerd tellen hoef je eigenlijk nu niet meer te gaan oefenen. Dat gaat

vanzelf. Ze leggen zo vaak de stippen op de paddestoel dat ze eigenlijk constant tellen.

- Het is eigenlijk meer spelen en de materialen laten uitdagen om te tellen.
- Ik ontdek steeds meer dingen die je kunt gebruiken om te tellen. Bijvoorbeeld materialen waar ze normaal mee bouwen zijn heel geschikt. De kinderen worden heel enthousiast. Op een gegeven moment zie je dat ze spontaan gaan tellen.
- Eigenlijk zit je ze heel onbewust een beetje te duwen naar dat tellen. Wat je eigenlijk wilt!
- Je denkt vaak dat, als de leerlingen de telrij kunnen opzeggen, zij weten wat de cijfers betekenen. En dat is niet waar! Zo'n cijfer moet inhoud hebben.
- Ik denk dat het heel belangrijk is om rekenonderdelen, zoals bijvoorbeeld tellen, zich vanuit een bepaalde context te laten ontwikkelen. Spel vind ik ook een context.
- Tijdens het spel doen de kinderen ontdekkingen. Door ze uit te dagen hoef ik ze niet iets aan te leren.
- Ik trek me als leerkracht meer terug. Ik laat dingen gebeuren. Ik observeer veel.
- Als je ziet dat het bij een kind niet lukt, moet je geduld hebben. Ik bied het nog een keer aan en laat het nog een keer ervaren. Ik laat de kinderen ervaring opdoen. En dan ineens zie je dat het gaat lukken.
- Je ziet ook dat kinderen van elkaar leren. Ze kijken naar elkaar. Een kind heeft succes. Je ziet dat andere kinderen daarnaar kijken. Ze vragen zich af hoe het komt dat hij succes heeft. Dat vind ik leren.
- Of leerlingen iets direct kunnen is voor mij niet meer belangrijk. Als ze er maar mee werken, mee bezig zijn en steeds meer ontdekken. Op een later tijdstip lukt het dan wel.
- Ik probeer de omgeving zo goed mogelijk aan te bieden. Ik zet ook wel eens bewust een slim kind tussen kinderen die nog niet in de gaten hebben dat je van elkaar kunt leren of die nog niet in staat zijn om zelf ontdekkingen te doen.
- Als het niet lukt bij een kind ga ik zoeken naar hoe het wel zou kunnen lukken, zonder dat ik het voorzeg of aanleer.
- Je moet als leerkracht investeren. Er komt een moment dat je met een methode gaat werken. Als je de methode slaafs volgt doe je de methode te kort, maar ook jezelf en de kinderen. Ik vind dat een methode je in feite aan het denken moet zetten.
- Ik ga het realistisch rekenen steeds makkelijker vinden. In het begin vond ik het heel moeilijk, want ik had het gevoel van 'wat ben ik aan het doen, waar ... wil ik naartoe'.
- Maar het enthousiasme van de kinderen wijst mij eigenlijk keer op keer de weg.
- Ik heb nu een heel andere kijk op tellen en cijfers gekregen.

Noten

Met dank aan Helène van Bommel, leerkracht groep 1 - 2 sbo.

Dank aan Frans Moerlands voor de video-opname en het interview.

Realistisch rekenen in het onderwijs aan zeer moeilijk lerenden

Eva Schoonderwoerd en Joost van Gils
ZML Midden-Brabant, Tilburg

In dit artikel laten beide auteurs zien dat problemen uit het leven van alledag voor ZML- leerlingen een uitstekend aanknopingspunt bieden voor zinvolle activiteiten op het gebied van rekenen-wiskunde.

Inleiding

ZML Midden-Brabant wordt gevormd door de scholen St. Jozef en De Brug, beide gevestigd in Tilburg. Momenteel integreren beide scholen tot één instelling voor het onderwijs aan leerlingen met een verstandelijke beperking. ZML Midden-Brabant verzorgt in eigen beheer onderwijs aan zo'n 300 leerlingen, en biedt daarnaast ambulante begeleiding aan ruim 25 leerlingen met een verstandelijke beperking in het reguliere onderwijs. Er werken in totaal 85 medewerkers in vol- en deeltijd.

Rekenen in het ZML

Rekenen in het ZML-onderwijs staat sterk in het teken van redzaamheid. Vooral het leren omgaan met tijd en geld (de dagindeling, de klok, eurorekenen) worden daarbij als de belangrijkste domeinen genoemd.

Bij een groot aantal leerlingen in het ZML geldt dat het formele (sometjes) rekenen niet voor hen is weggelegd. Zij houden zich gedurende hun schoolcarrière (momenteel in de kalenderleeftijd vanaf 4,5 jaar tot maximaal 20 jaar) vooral bezig met 'rekenvoorwaardelijke' zaken (begrippen, getallen, tellen, cijfers), vaak gekoppeld aan het individueel werken met ontwikkelingsmaterialen zoals we dat kennen vanuit de reguliere kleutergroepen in het primair onderwijs. Mondjesmaat wordt er ook aandacht besteed aan eenvoudige begrippen en het werken met natuurlijke- en standaardmaten op het gebied van meten of meetkunde (verkenning van de ruimte).

Als de leerlingen wat ouder zijn, koppelen leraren opdrachten met een vergelijkbare moeilijkheidsgraad zo mogelijk aan materialen en situaties die wat beter bij de leeftijd van de leerlingen passen (maar het valt niet altijd mee die te vinden). Voor dat deel van de ZML-leerlingen dat wel aan formeel rekenen toekomt, geldt dat in het domein tot twintig of honderd, klok en geld wordt gerekend aan de hand van werkbladen tijdens blok- of werkuren, waarin zij individueel met taken bezig zijn. Instructie (c.q. hulp) wordt zowel door leraren als klassenassistenten vooral één op één gegeven.

Deze benaderingswijze van rekenen is ook voor veel ZML-leerlingen die zijn geïntegreerd in het reguliere onderwijs de praktijk van alledag.

Kritiek

Het ZML onderkent te weinig dat voor veel van haar leerlingen het (van het formele afgeleide) rekenen op de hierboven geschetste wijze weinig betekenisvol is (situatie-afhankelijke, niet toepasbare kennis). Wel is de klacht van veel ouders en leraren hoorbaar dat de met veel inspanning opgebouwde vaardigheden van voor een vakantieperiode, erna weer nagenoeg verdwenen zijn.

Maar toch beginnen we na die vakantie voor de zoveelste keer maar weer van vooraf aan, enthousiast ondersteund door de ouders die op grond van hun eigen historie met leren rekenen zo graag zien dat hun zoon of dochter ook sommetjes kan maken.

De beschrijving van de kerndoelen van rekenen voor het ZML in een publicatie van de SLO ('Zo kan het in het ZML'...) getuigt al evenmin van 'realiteitszin'. Duidelijk is dat de betrokken rekenmeesters een aantal 'uitgedunde' rubrieken uit het klassieke koopmansrekenen presenteren als rekenlijn voor het ZML. Het is hen vergeven, want wie anders dan het ZML zelf heeft zich tot voor kort druk gemaakt over leerlijnen?

Minder vergeeflijk is dat een aantal recente didactische vernieuwingen in het formele rekenen het ZML maar mondjesmaat hebben bereikt. De didactiek van het rekenprentenboek, de opbouw van het gegroepeerd leren tellen, het rekenrek met vijfstructuur, het werken met de (lege) getallenlijn, de didactiek van het vergelijken en meten met natuurlijke- en standaardmaten, en zeker ook de uitnodigende verkenningen van de ruimte c.q. meetkunde (je schaduw; perspectief; spiegelen) zou je in het ZML toch zeker terug willen zien, wanneer leerlingen de capaciteit hebben die wereld op hun manier te veroveren.

Er is perspectief

Wanneer het ZML ook bij rekenen doet wat het belooft te doen, i.c. de leerlingen helpen 'grip te krijgen op de dagelijkse werkelijkheid' is er perspectief voor een betekenisvolle leerlijn rekenen. Want de problemen in het leven van alledag bieden voor leerlingen in het ZML een uitstekend aanknopingspunt voor zinvolle activiteiten op het gebied van rekenen en wiskunde.

Natuurlijk is het aan de hand van picto's of anderszins structuur aanbrengen in de dag en de week die komen gaat zinvol. Maar begin de dag ook eens met verstopperje (leren) spelen; een rekenprentenboek; het maken en vergelijken van slingers; het in één oogopslag leren onderscheiden en benoemen van aantallen rondom vijf; het natekenen van je eigen lichaam en dat van anderen, liggend op de grond; het (handig) vaststellen van de inhoud van een portefeuille met geld; het (eerlijk!) uitschenken van een kannetje thee over drie tot vijf bekers; het zoeken van geschikte (grootte en aantal) knopen bij de knoopsgaten van een blouse; het (eerlijk?) verdelen van 25 euromunten over drie, vier, vijf leerlingen; het voorstellen van (de vorm van) een onder een tafelkleed verborgen object; het vaststellen van de standplaats van de fotograaf bij een foto; het nabouwen van blokkentorens; het volgen van routes; het ontdekken van de werking van twee spiegels; het leren werken 'met een mal'; het systematisch stofzuigen van een mat; het tekenen van de plattegrond van de klas; het ontrafelen van de geheimen van de derailleur van een fiets; de werking van een zelfgemaakte zonnwijzer; het leren 'lezen' van een kassabon, van een recept enzovoort.

Zeker wanneer we: met een groepje leerlingen een voor hen levensecht en uitdagend *probleem verkennen* (waarbij overigens niet alle leerlingen even actief hoeven te zijn; ogenschijnlijk passief volgen kan ook leren opleveren) en *proberen op te lossen* en later nog eens *samen nabespreken*; we vervolgens nieuwe vergelijkbare situaties *herkennen* en misschien wel *handiger* leren aan te pakken; mogelijk zelfs van de concrete werkelijkheid kunnen overstappen naar een meer *modelmatige benadering* (met rekenmaterialen; afbeelding; symbolen; werkblad); wie weet zelfs kunnen abstraheren naar *getallen, maat, som ...*

Het aanbieden van probleemsituaties als hierboven is dan een goed begin van een zinvolle reken-wiskunde activiteit voor ZML-ers.

In de groep van Eva Schoonderwoerd (St. Jozefschool) trok het verschil in lengte van paardebloemen de aandacht van de groep en zij hield daar een rekengesprek over (maakte er een les van).

Een les over paardebloemen

Kenmerken van de groep

Mijn groep is een standaard ZML-klas van een kleine school. De leerlingen zijn

van verschillende leeftijden en verschillende niveaus. Het sociaal emotioneel niveau is wel redelijk hetzelfde. In mijn klas zitten twaalf leerlingen tussen de elf en achttien jaar. Op het gebied van rekenen heb ik ongeveer vijf verschillende niveaus (van een groep die bezig is met de rekenvoorwaarden tot een groepje dat bezig is met het leren van tafels en het automatiseren van sommen tot honderd).

De aanleiding

Tijdens een biologies les plukken de leerlingen verschillende paardebloemen. Ze vergelijken deze bloemen met elkaar. Dat is te moeilijk. Dit gegeven is het vertrekpunt voor een aantal volgende lessen. De leerlingen verzamelen gedurende één week paardebloemen. Deze bloemen plakken we op het bord. Na een week verzamelen beginnen we met de rekenles.

Het probleem verkennend gesprek

Eigenlijk is dit gesprek al eerder gestart, de paardebloemen verwelken snel en moeten getekend worden. Hiervoor vindt een leerling de oplossing door boven en onder de paardebloem een streepje te zetten en er dan een staafje van te maken. Dit is gedurende de week al gedaan. Op dit moment zijn er nog verschillende problemen: hoe kun je het beste de grootte van de paardebloemen vergelijken en hoe meet je een paardebloem?

Oplossingsstrategieën

De leerlingen gaan met M.A.B.-materiaal aan de slag, ze vergelijken hun bloemen (staafjes) met blokjes. Hiermee kunnen ze de bloemen in ieder geval meten. Vergelijken is moeilijker, met name voor de leerlingen die niet kunnen tellen (mijn bloem van vijf blokjes is wel groter dan die van jou van zeven blokjes). De blokjes worden op tafel gelegd en vervolgens vergeleken. Dat lukt wel. De tafel tekenen we op het bord (een grondlijn) en daarop worden de staafjes ingevuld. Hiermee hebben de leerlingen zelf een duidelijke oplossing bedacht voor het vergelijken van de bloemen. De betere leerlingen hebben dit verwerkt in een staafdiagram.

Modelvorming

De leerlingen hebben gewerkt met een grondlijn en zijn dit later gaan verwerken in een staafdiagram.

Vervolg

Deze les is later nog een keer gegeven en op video opgenomen. Tijdens deze videoles wordt het duidelijk dat de leerlingen al bepaalde kennis hebben opgedaan. De leerlingen weten meer dan ik had verwacht. In het begin zijn ze duidelijk minder geïnteresseerd, ze hebben het al een keer gedaan. In de videoles beginnen we meteen al met een grondlijn, daar plakken zij hun bloemen op. Ook heb ik ander materiaal om mee te meten.

Het nadeel van M.A.B.-materiaal is dat een aantal leerlingen moeite heeft met splitsen. Ik kies daarom deze keer voor de getallenlijn. Voor de leerlingen met een hoger niveau heb ik als probleem: 'mijn meetlat is niet lang genoeg, wat nu?' Daar kom ik door tijdgebrek helaas niet aan toe. De leerlingen zijn hierin wel geïnteresseerd en in een volgende les ben ik daar met hen op teruggekomen. Opvallend is dat de kinderen het dit keer moeilijker vinden om een staafdiagram te maken. De vorige keer ging dat vrijwel vanzelf, misschien wel omdat ze toen eerst staafjes van hun bloemen hadden gemaakt.

Evaluatie

Het leuke van een dergelijke les is dat je ieder kind op zijn eigen niveau kunt aanspreken. De ene leerling vraag ik om de verschillende kleuren van de bloemen te benoemen, terwijl een andere leerling wordt gevraagd een schatting te maken. Een ander voordeel is dat leerlingen uit zichzelf de transfer tussen verschillende lessen maken: een leerling die normaal ook bezig is met het schatten van getallen deed dat ook tijdens deze les. Het nut van het leren schatten was dus meteen duidelijk. De leerling maakt de volgende denkstap: mijn bloem is zeven kraaltjes

groot, de jouwe is acht kraaltjes groot ($8 - 7 = 1$). Ik heb één kraal meer, mijn bloem is dus groter. De stap naar formeel rekenen lijkt voor deze leerling te maken. Dit zag ik bij meerdere leerlingen.

Tijdens deze lessen moet je flexibel zijn. Leerlingen komen niet altijd met een oplossing die jij wilt. Dit werd onder andere duidelijk uit het voorbeeld van het staafdiagram uit de tweede les. Het verloop van de lessen is niet van tevoren duidelijk. Je weet niet welke gedachtesprongen kinderen maken: leerlingen gingen met het M.A.B.-materiaal aan het splitsen en inwisselen, terwijl ik niet had verwacht dat ze dat konden. Hierdoor liep de les wel uit.

Interactief en contextrijk rekenonderwijs

Rekenen leer je met en van elkaar (interactief) door 'problemen uit het leven van alledag met een rekendimensie' (contextrijk) samen op te lossen. Wanneer in een ZML-groep, kring- of groeps gesprekken mogelijk zijn, kunnen ook 'rekenesprekken' worden gevoerd.

Deze rekenesprekken bevrijden 'rekenen in het ZML' van de individualistische, papieren en te formele aanpak die nu nog vaak de hoofdmoot vormt van het rekenen.

'Volwaardig reken-wiskundeonderwijs in het ZML' ontstaat door de wereld van de ZML-er tot uitgangspunt te nemen, daarin een uitdagend en oplosbaar probleem (op het cognitieve niveau van de ZML-leerling) te creëren, samen oplossingen te verkennen en erop te reflecteren door middel van een vergelijkbaar nieuw probleem, een werkblad of misschien zelfs wel een model, getal of som. Op die wijze help je leerlingen 'grip te krijgen op de dagelijkse (reken)werkelijkheid', ben je daadwerkelijk bezig met het bedrijven van (reken)wiskunde en wordt rekenen in het ZML betekenisvol en leuk.

Voor ZML-ers in het reguliere onderwijs geldt in principe dezelfde benadering. Ook zij leren het meest van contextrijk en interactief rekenonderwijs dat aansluit bij hun cognitieve niveau. Meer in elk geval dan van het jarenlang, vaak individueel, schriftelijk proberen oplossen van sommetjes tot twintig (of 'zelfs' honderd).

Valo-projecten Rekenen en Wiskunde (SLO) en het ZML Midden-Brabant

Rekenen binnen ZML Midden-Brabant is al een aantal jaren aandachtspunt. Ondersteuning daarbij is verkregen door middel van Valo-projecten R&W van de Stichting Leerplanontwikkeling (veldaanvragen leerplanontwikkeling) en anderen.

Ondermeer is met Jos ter Pelle (SLO) en Karin Hartjens (OSO) gewerkt aan 'Tijd in Tilburg' (SLO-publicatie) waarvan de belangrijkste opbrengst was dat leraren bovenstaande benaderingswijze van rekenen in het ZML aan een concrete les-serie 'tijd' konden verkennen (en vervolgens ook onderschrijven).

In het schooljaar 2001-2002 is in het kader van het Valo-project door leraren van ZML Midden-Brabant, samen met leraren van de Mariëlla-school (Onderwijs aan doven St. Michielsgestel – afdeling ZMLK), de St. Liduinaschool (ZMLK Breda) en de Mytyschool Tilburg (leerweg ZMLK) gewerkt aan een 'Rekenlijnen en bronnenboek – voor reken-wiskundeonderwijs aan zeer moeilijk lerende kinderen' (projectpublicatie SLO, Hans ter Heege, december 2002).

Geïnspireerd door Frans Moerlands (Freudenthal Instituut) zijn toen door leraren voor alle leeftijdsgroepen in het ZML lesideeën ontwikkeld en in de praktijk uitgevoerd.

Momenteel (schooljaar 2002-2003) loopt Hans ter Heege (SLO) mee met de stagepraktijk van een aantal leerlingen in de bovenbouw VSO om lesideeën voor rekenen en wiskunde te ontwikkelen, gekoppeld aan contexten die passen bij stage en arbeidstoeleiding.

In het perspectief van bovenstaande benadering zijn de afgelopen jaren door een

werkgroep R&W in de school een aantal 'bronnenboeken rekenen en wiskunde' geïdentificeerd die, oorspronkelijk bedoeld voor het reguliere onderwijs, ook bruikbare ideeën bevatten voor het ZML. We noemen 'Alles Telt' (t.b.v. onderbouw SO en wat betreft benaderingswijze ook VSO – voorheen Rekenavonturen van Meulenhoff); 'Reken op de prentenboeken' van Piet Mooren (t.b.v. S.O. en V.S.O. – uitgave APS, niet meer verkrijgbaar); 'Schatkist Rekenen' (t.b.v. bovenbouw SO – Zwijzen); 'Ideeënboeken' (voorlopers) van diverse recente rekenmethoden (t.b.v. vooral bovenbouw SO); 'Ideeënboek Rekenen en Wiskunde' (Publicatie Instituut voor Doven t.b.v. onderbouw SO – niet meer verkrijgbaar); 'Wis en Rekenen' (voor de leerlingen in SO en VSO die aan sommen toekomen; meerdere methoden zijn daarvoor geschikt); 'Themaboeken voor Rekenen in het Praktijkonderwijs' (t.b.v. het VSO – uitgave SLO) en 'Rekenen Telt' (t.b.v. het VSO – niet meer verkrijgbaar).

Naar een lijn in het rekenen binnen het ZML Midden-Brabant

'Cement en stenen' zijn er inmiddels volop verzameld. Het is zaak deze op het ZML toe te spitsen en met specifieke ZML-activiteiten aan te vullen om er vervolgens een muurtje ('leerlijn') van te metselen. Een muurtje dat garandeert dat in elke groep kwalitatief (alle domeinen van rekenen en wiskunde) en kwantitatief (vaak genoeg) aandacht wordt besteed aan rekenen (in de vorm van groepsactiviteiten/rekengesprekken).

Dit is geen werk dat leraren 'er even bij doen'. Te hopen is dat ontwikkelaars die enige kennis hebben van de ZML-leerling en rekenen (ze bestaan!), de kans krijgen dit samen met het ZML te doen.

Binnen ZML Midden-Brabant zal de opbouw van de rekenlijn worden gekoppeld aan de invulling van de groepsplannen die vanaf het schooljaar 2001-2002 worden ontwikkeld en het stramien volgen van de ZML-kerndoelen (SLO).

Dat is overigens niet zo eenvoudig als het lijkt, want behalve inhoudelijk zijn ook organisatorische aanpassingen noodzakelijk om de effectieve rekentijd (de reke-ninstructietijd) te optimaliseren.

ZML-programmering: van activiteitengericht naar doelgericht

Het dagelijks werken met een ZML-groep vraagt veel flexibiliteit en aanpassingsvermogen. Regelmatig merk je als leraar of klassenassistent dat je een situatie vooraf toch weer anders hebt ingeschat (de altijd weer grote verschillen tussen leerlingen binnen een groep), of dat een incident je planning in de war stuurt (de gedragsmatig moeilijke leerling).

Dat resulteert (van oudsher) in een onderwijsaanpak, waarbij het sociale (groeps)proces meer aandacht krijgt dan inhoudelijke doelen, en dagactiviteiten meer ritmisch/organisatorisch worden ingepland dan methodisch/didactisch.

Wat generaliserend gesteld (want er zijn prima voorbeelden dat het ook anders kan) plannen we in het ZML van kringgesprek naar werktijd, naar fruit eten en via drama, koken of techniek naar de middagpauze om vervolgens via een tweede werktijd, dan wel (bij mooi weer) een wandeling in het kader van redzaamheid of door middel van een gym-, muziek- of tekenles toe te werken naar het eind van de schooldag. Op een aantal momenten werken we daarnaast nog groepsdoorbrekend, mede om niveaueverschillen te honoreren (in verband met leesinstructie, keuzeprogramma's en dergelijke).

De inhoudelijke voortgang (vooral tijdens werktijden) wordt methodisch/didactisch voornamelijk gestuurd vanuit bijvoorbeeld de 'lijn' in het ontwikkelingsmateriaal, de opbouw van een werkbloc of door de volgende opdracht uit een leerboekje (met schrift).

Het is op die wijze ingericht een vorm van 'hoofdelijk' onderwijs waar vanuit het perspectief 'effectieve c.q. actieve leertijd' vraagtekens bij kunnen worden gezet (en de inspectie doet dat ook ZML-breed).

De organisatie-vorm is namelijk voor assistent en leraar wel 'druk', de instructietijd versnipperd, de instructiekwaliteit 'ad hoc en divers' (afhankelijk van de didactische inzichten van leraar, assistent of student). De actieve leertijd van veel leerlingen – die al beperkt is op grond van kindfactoren – is, óók door de wijze van organiseren, gering.

Naar ons idee is er met relatief kleine aanpassingen héél wat meer rendement te behalen.

Meer instructie door de leraar

Mede vanuit de hierboven beschreven ideeën over rekenen en wiskunde in het ZML bepleiten wij een aanpassing in het dagprogramma die voor de leerlingen in meer instructietijd door de leraar resulteert. Het kan onder meer op de volgende manieren:

Voer niet één lang kringgesprek per dag, maar organiseer drie keer per dag een kringgesprek in de vorm van een leergesprek van twintig tot hooguit dertig minuten. De leraar programmeert de inhoud (doelstelling) van deze kringgesprekken vooral zélf (en niet vooral de leerling!) en minstens een van de kringgesprekken bevat een 'rekengesprek' (maar ook een 'natuurgesprek' of een 'geschiedenisgesprek' is denkbaar). Is een assistent beschikbaar, dan kun je overwegen de assistent het gesprek mee te laten voeren, de groep te splitsen, het gesprek op twee niveaus te houden, of een andere activiteit van de assistent (met bijvoorbeeld één of enkele leerlingen) in te roosteren.

Verdeel een werktijd van bijvoorbeeld een uur, in drie keer twintig minuten waarbij je een circuitvorm hanteert die voor de leerling uit de volgende onderdelen bestaat:

1. werken aan 'de instructietafel' met de leraar
2. zelfstandig werken aan een (herhalings- of doorloop)taak
3. werken aan een vrije taak, ontspannende taak, spel enzovoort.

Is een assistent beschikbaar, dan helpt deze de leerlingen bij het tweede en derde onderdeel.

Zonder assistent kun je het circuit desgewenst inperken tot twee onderdelen (óók twee en drie zijn dan een optie). Zorg bewust voor een gezamenlijk startmoment (met aanwijzingen over de manier van werken), voor geplande wisselmomenten tussen een, twee en drie (met kort even aandacht voor de leerlingen buiten de instructietafel) en introduceer stoplichten, picto's of andere attributen om duidelijk te maken hoe je wenst dat er wordt gewerkt.

De leraar programmeert de instructiemomenten (zowel inhoudelijk als organisatorisch i.c. individueel, tweetal, kleine groep) en de assistent administreert de overige werkzaamheden. Instructiemomenten bestaan regelmatig uit voorbereiding dan wel verwerking van 'rekengesprekken', mede om vervolgo opdrachten te bepalen.

Het is ook mogelijk rekenlessen in te roosteren, waarbij er direct volgend op een 'rekengesprek' op twee of drie niveaus verwerking plaatsvindt, of dit juist om te keren door op twee of drie niveaus een volgend rekengesprek voor te bereiden (vergelijk het tutoren bij het VVE-programma 'De Piramide')! Deze laatste benaderingswijze kan heel wat leerlingen ongekende succeservaringen bezorgen!

Houd je aan de tijd (begin- en eindtijd).

Besluit

Hoewel in het voorafgaande is gesproken vanuit een 'realistische benadering van rekenen en wiskunde in het ZML', hebben veel facetten te maken met de organisatie en de didactiek van het ZML-onderwijs in het algemeen. Immers het met leerlingen verkennen van de wereld (thematisch) en het leren structureren van

ervaringen vanuit de verschillende dimensies in ons bestaan (geschiedkundig, wiskundig ..., de schoolse vakken desnoods) volgens de stappen: oriëntatie, probleemverkenning, oplossingen bedenken en bespreken, het daarop meer of minder concreet reflecteren en abstraheren, het geleerde opnieuw toepassen is voor ZML-leerlingen (net als voor andere leerlingen) een uitstekende ontwikkelingslijn.

Kunst voor (ZML én Bao/SBO)leraren is om op basis van hun kennis en ervaring van de belevingswereld van de (ZML)leerlingen, situaties te bedenken die motiverend, uitdagend en oplosbaar zijn. Door ervaringen te bundelen kan het ZML zichzelf en anderen véél leren en een echt expertisecentrum zijn voor hen die met leerlingen met een verstandelijke beperking werken. En dat is toch de bedoeling.

Als speciale kleuter tel je ook mee!

Hans van Luit
Faculteit Sociale Wetenschappen, UU Utrecht

Hans van Luit vraagt in zijn artikel aandacht voor een voorbereidend rekenprogramma voor kleuters in het (speciaal) basisonderwijs: 'Als speciale kleuter tel je ook mee'. Een programma dat is bedoeld voor kinderen in de leeftijd van vijf tot en met zeven jaar met een achterstand in de ontwikkeling van getalbegrip.

Inleiding

Het programma 'Als speciale kleuter tel je ook mee!' (Van Luit & Schopman, 1998) is bedoeld voor kinderen in de leeftijd van vijf tot en met zeven jaar met een achterstand in de ontwikkeling van (aspecten van) getalbegrip. Veel van deze kinderen komen we tegen in scholen voor speciaal basisonderwijs, maar door 'Weer Samen Naar School' ook steeds meer in het regulier basisonderwijs. Getalbegrip als voorbereidende rekenvaardigheid bestaat uit verschillende aspecten die op een bepaald niveau ontwikkeld moeten zijn om het aanvankelijke rekenonderwijs vanaf groep 3 zonder problemen te kunnen volgen. We kunnen hierbij spreken van 'getalbegrip op kleuterniveau'. Dit getalbegrip kan worden bepaald met behulp van de Utrechtse Getalbegrip Toets (UGT; Van Luit, Van de Rijt & Pennings, 1998). Verschillende aspecten (ook wel deelvaardigheden genoemd) dragen bij aan getalbegrip op kleuterniveau, zoals vergelijkingen maken, classificeren, corresponderen, seriëren en verschillende telvaardigheden waaronder het gebruiken van telwoorden, het synchroon tellen, resultaatief tellen en verkort tellen (Van de Rijt, 1996). Uit onderzoek is gebleken dat ongeveer 60% van de kleuters met een ontwikkelingsachterstand achterblijft in verschillende aspecten van getalbegrip (Van Luit & Schopman, 2000). 'Als speciale kleuter tel je ook mee!' kan als ondersteuning dienen om dit te voorkomen, dan wel om bij kinderen na de kleuterperiode hiaten in deze kennis op te vullen. Hierna wordt kort ingegaan op achtergronden en kenmerken van het programma.

Theoretische uitgangspunten

'Als speciale kleuter tel je ook mee!' is gebaseerd op verschillende theoretische uitgangspunten.

Het *eerste uitgangspunt* is de informatieverwerkingstheorie. Het informatieverwerkingssysteem is het geheel van processen dat ervoor zorgt dat kinderen binnenkomende informatie op adequate wijze kunnen verwerken. Voorbeelden van deze processen zijn concentreren, binnenkomende informatie vergelijken met reeds bestaande informatie, het kiezen van een juiste oplossingsstrategie en het adequaat uitvoeren van deze strategie. Bij kinderen die problemen hebben met het verwerven van aspecten van getalbegrip, verloopt het oplossingsproces meestal moeizaam.

Het *tweede uitgangspunt* van het programma is de handelingsleerpsychologie. Handelen is het doelgericht omgaan met concreet of abstract materiaal. Kenmerkend voor de handelingspsychologie is onder andere de 'zone van naaste ontwikkeling', een begrip dat is geïntroduceerd door Vygotsky.

Met dit begrip wordt omschreven dat het kind door de hulp van een volwassene een hoger prestatie- of ontwikkelingsniveau kan laten zien dan zonder hulp van een volwassene.

Het *derde uitgangspunt* van het programma is de onderwijspsychologie. Zij houdt zich voornamelijk bezig met factoren die direct van invloed zijn op het verloop van leerprocessen in realistische leersituaties. Het gaat daarbij om factoren als: de gebruikte methode, de instructiewijze, en de interactie tussen leerling- en omgevingskenmerken. De kern hiervan wordt gevormd door een optimale af-

stemming van het onderwijs op het leren, in het bijzonder de instructiebehoefte van het kind.

Opbouw van het programma

Het programma is zo opgezet dat de vaardigheden die binnen de verschillende activiteiten worden aangeboden, ingebed zijn in situaties die aansluiten bij de belevingswereld van jonge kinderen. Hierdoor krijgen deze vaardigheden een concrete betekenis en zien de kinderen hoe de verschillende vaardigheden toegepast kunnen worden. Daarnaast lokken de activiteiten interactie tussen de kinderen uit. Een natuurlijke aanleiding voor een probleem stimuleert de kinderen hun eigen ideeën over de activiteiten aan te geven en hierover met elkaar in discussie te gaan. Op deze manier krijgen ze meer greep op hun denken. Als gevolg hiervan krijgt de leraar meer zicht op de denkprocessen van de kinderen. De thema's die in het programma als achtergrond worden aangereikt, bieden voldoende gelegenheid voor het gebruiken van concrete of daarvan afgeleide materialen in de verschillende activiteiten. De thema's die in het programma aan bod komen zijn: het gezin, het feest, de post en de winkel.

In het programma wordt gewerkt met verschillende getallenclusters. Er is voor clustering gekozen omdat op deze manier de getallenrij in delen aan bod komt, de vijfstructuur benadrukt wordt, en de kinderen niet met te veel getallen ineens worden geconfronteerd. Het programma bestaat uit twintig lessen. Steeds zijn vijf lessen gewijd aan een getallencluster binnen een specifiek thema. In de eerste vijf lessen besteedt het programma aandacht aan de getallen 1 tot en met 5 binnen het thema 'het gezin'. In de daaropvolgende vijf lessen komen de getallen 6 tot en met 10 aan bod. Het thema is dan 'het feest'. Vervolgens worden vijf lessen gewijd aan het getallencluster 1 tot en met 10 binnen het thema 'de post'. In deze lessen worden de getallen 1 tot en met 10, die in de voorafgaande tien lessen in twee clusters zijn behandeld, nog eens extra belicht. Het programma eindigt met de getallen 8 tot en met 15 binnen het thema 'de winkel' in de laatste vijf lessen. In deze lessen worden de voor jonge kinderen 'lastig klinkende' getallen (11, 12, 13, en 14) aan de orde gesteld. De getallen 8, 9 en 10 worden nogmaals behandeld om aan de tientaloverschrijding extra aandacht te geven. Het getal 15 ten slotte, komt vooral aan bod wanneer kinderen eraan toe zijn om te leren dat vijf erbij vijf erbij vijf vijftien is.

Instructiewijze

Tijdens het aanbieden van de activiteiten gebruikt de leraar een instructie die is gebaseerd op twee didactische benaderingen: 'leerling-gecentreerd' en 'leraar-gecentreerd' ook wel 'banend' of 'structuur verlenend' onderwijs genoemd.

Binnen het leerling-gecentreerd of banend onderwijs is sprake van een grote mate van interactie tussen leraar en leerling. De leraar begeleidt het interactieproces door het stellen van open vragen en het geven van uitleg en feedback. De denkvaardigheid van kinderen wordt gestimuleerd en zij leren zelf hun eigen rekenkennis te construeren.

In het leraar-gecentreerd of structuur verlenend onderwijs hanteert de leraar een systematisch handelingsplan waarbij sprake is van een eenzijdig beïnvloedingsproces.

De leraar geeft instructies en de leerlingen voeren deze uit, zonder dat ze veel invloed hebben op het onderwijsleerproces.

In deze vorm van didactiek komt de leraar tegemoet aan de instructiebehoefte van zwakke rekenaars en wordt de nadruk gelegd op het aanleren van adequate oplossingsstrategieën.

Getalbeeld

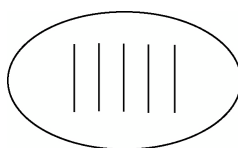
Een getalbeeld is een voorstelling van een getal in de vorm van een gestructureerde hoeveelheid elementen. Deze getalbeelden kunnen behulpzaam zijn bij het verkorten van uitvoerige telstrategieën. Ten eerste omdat getalbeelden de werkelijkheid symboliseren, ze zijn abstracter dan de concrete werkelijkheid. Daarnaast bieden ze een structuur die het verkorten ondersteunt. Voorbeelden van getalbeelden die in de literatuur worden onderscheiden, zijn de dobbelsteen, de rekenman, kwadraatbeelden, de kralenketting en het rekenrek.

Uit onderzoek blijkt dat niet al deze getalbeelden geschikt zijn om ongewenste telstrategieën van kinderen blijvend af te leren. Dit heeft vooral te maken met het feit dat het getalbeeld wel of geen verband heeft met de vijfstructuur. Deze structurering sluit aan bij informele strategieën waarbij kinderen op hun vingers rekenen en daarbij de van nature aanwezige vijfstructuur gebruiken. Bij het rekenrek en andere getalbeelden die gebruikmaken van de vijfstructurering, berusten de bewerkingen op wiskundige inzichten, waardoor ze geschiktere getalbeelden zijn dan bijvoorbeeld de rekenman en kwadraatbeelden.

Configuraties

Naast de kralenketting en het rekenrek zijn er verschillende configuraties, waarin de vijf- en tienbeelden en het dubbelen tot uiting komen, die het verkorte tellen stimuleren. We kennen de vingers, de dobbelsteenconfiguratie, de vijfconfiguratie en de turfconfiguratie. De vijfstructurering in deze configuraties maakt het mogelijk verkort te tellen of zelfs in één oogopslag de hoeveelheid te zien ('subitizing'). Bij getallen groter dan tien is het (verkort) tellen op de vingers moeilijker. Er moeten dan hoeveelheden onthouden worden waardoor fouten snel zijn gemaakt. De dobbelsteenconfiguratie heeft als nadeel dat de representatie van het getal zes niet voldoet aan de beschreven vijfstructurering.

Bij het tellen van onzichtbare objecten is het nuttig om gebruik te maken van een bepaalde manier om hoeveelheden te noteren. Turven is een stap tussen het tekenen van concrete voorwerpen en de abstracte getallennotatie. De vier verticale streepjes en de vijfde er schuin doorheen zijn nog wel te tellen, maar het is meer een abstracte weergave dan het tekenen van de concrete voorwerpen. Echter, nog begrijpelijker voor de kinderen is een andere notatiewijze: het omcirkelen van vijf streepjes.



figuur 1: vijf streepjes omcirkeld

Voordeel van het turven is dat het een algemeen gebruikte notatiewijze is en dat het kinderen kan stimuleren om hoeveelheden verkort te tellen of in één oogopslag te zien. Het getal '12' bijvoorbeeld wordt dan gevisualiseerd door twee keer vijf en twee losse turven. Later tekenen en herkennen kinderen 12 in twee 'lege' cirkels/ellipsen en twee streepjes.

Instructiestappen

Iedere les bestaat uit ongeveer zes gerelateerde activiteiten. Bij iedere activiteit staat de instructie in twee stappen aangegeven, gebaseerd op de twee hiervoor besproken vormen van instructie.

Het is de bedoeling dat de leraar zijn instructie iedere keer met de eerste vorm

begint. Wanneer de kinderen daaraan echter onvoldoende steun hebben, kan de leraar per activiteit overgaan naar de tweede vorm.

Als een kind wel met de eerste stap van de instructie uit de voeten kan, probeert de leraar de oefening met hulp van deze leerling zoveel mogelijk op hetzelfde niveau aan de overige kinderen aan te reiken.

De eerste stap is gebaseerd op het 'banend' onderwijs. Er worden in het programma voorbeelden van vragen gegeven die de leraar kan gebruiken om de kinderen te stimuleren en met elkaar te laten praten over de manier waarop zij iets oplossen. Naast het stellen van vragen worden ook handige oplossings- of telstrategieën als suggestie voor bespreking gegeven. Deze eerste stap stelt de leraar in staat om, naast de aangegeven mogelijkheden, zelf een eigen inbreng te hebben in de discussie met de kinderen zonder dat hij daarbij concreet aangeeft wat ze moeten doen om tot adequate oplossingen te komen. Een eigen manier van vragen, een eigen vorm van didactiek past goed bij deze instructievorm.

De tweede stap is gebaseerd op het 'structuur verlenende' onderwijs. Deze tweede vorm van instructie kan de leraar gebruiken als de kinderen niet voldoende hebben aan de eerste stap.

Deze tweede vorm is, in tegenstelling tot de eerste, gefaseerd van aard. Allereerst geeft de leraar een manier aan om het materiaal te structureren waardoor het makkelijker wordt een probleem op te lossen. Daarna verwoordt de leraar, indien nodig, een adequate oplossingsstrategie en laat met behulp van materiaal of een afgeleide daarvan zien hoe dat gaat. Ten slotte kan de leraar gebruikmaken van modelleren om kinderen, die daaraan behoefte hebben, een adequate oplossingsstrategie aan te leren. Deze stap wordt uitsluitend aanbevolen als kinderen een vraagstuk niet kunnen oplossen, of als eerdere suggesties van de leraar niet tot probleemoplossend gedrag leiden. Met modelleren wordt bedoeld dat de leraar een adequate oplossingsstrategie voordeelt, waarbij hij uitlegt waarom hij die manier van oplossen gebruikt. Deze oplossingsweg herhaalt hij samen met de kinderen. Daarna mogen de kinderen het zelf proberen.

Vaardigheden

In alle lessen komen verschillende voorbereidende rekenvaardigheden geïntegreerd aan de orde met als zwaartepunt de telvaardigheden. De vaardigheden bouwen op elkaar voort en komen regelmatig terug als een nieuw getallencluster wordt behandeld. In het programma wordt ernaar gestreefd dat kinderen goed leren resultaatief tellen, waarbij gebruik wordt gemaakt van handigheidsstrategieën, zoals verkort tellen of tellen met behulp van dobbelsteen- of vijfstructuur.

De verschillende activiteiten bieden voldoende mogelijkheden om inadequate strategieën, zoals asynchroon tellen of vergeten voorwerpen te tellen, te bespreken. In eerste instantie worden de kinderen gestimuleerd hier zelf over na te denken. In tweede instantie geeft de leraar indien nodig concrete aanwijzingen hoe dergelijke vergissingen kunnen worden voorkomen. Het resultaatief tellen impliceert derhalve het correct synchroon tellen en inzicht in de telrij. Tijdens activiteiten met betrekking tot resultaatief tellen wordt hier aandacht aan besteed.

Vaardigheden die in de lessen aan de orde komen zijn: Piagetiaanse begrippen, Ordinale telwoorden, Synchroon tellen, Resultatief tellen, Doortellen, Optellen, Terugtellen, Aftrekken, Herkennen van vijfstructuren, Tellen met vijfstructuren, Herkennen van dobbelsteenstructuren, Tellen met dobbelsteenstructuren, Herkennen van vingerstructuren, Symboliseren met vingers, Vingertellen, Herkennen van turfstructuren, Symboliseren met turfstructuren, Tellen met turfstructuren, Akoestisch tellen, Akoestisch terugtellen, Herkennen van cijfersymbolen, Symboliseren met cijfersymbolen en Tellen met cijfersymbolen.

Materiaal

Het programma maakt afwisselend gebruik van concreet (bijvoorbeeld tien pen-
nen uit de winkel voor schrijfspullen), semi-concreet (bijvoorbeeld een kaartje
met de afbeelding van een pen en eronder in 'turfstructuur' hoeveel pennen het
kind moet kopen) en abstract (cijfersymbolen als kassabon) materiaal. Dit, om-
dat wij van mening zijn dat kinderen niet alleen in concrete of abstracte situaties
telvaardigheden moeten leren, maar dat de overgang van het ene naar het andere
niveau van abstractie geïntegreerd moet verlopen. Op die manier krijgen ze in-
zicht in de wereld van de getallen. In het bijzonder dat bijvoorbeeld het symbool
'5' staat voor zowel vijf eenheden/voorwerpen als voor vijf turfstreepjes.
Het semi-concrete materiaal bestaat uit ongeveer 240 kunststof speelkaartjes
met afbeeldingen erop. Dit materiaal is opgeborgen in een houten rekenspeldoos.

Toepassingsmogelijkheden

'Als speciale kleuter tel je ook mee!' is bedoeld voor kleuters vanaf 5 jaar die in
hun ontwikkeling bedreigd zijn en die problemen hebben met het leren van de
voorbereidende rekenvaardigheden. Het programma dient daarom bij voorkeur
aangeboden te worden bij de oudste kleuters in de periode van januari tot juni
voor de overgang naar groep 3.

Het programma is op effectiviteit onderzocht voor groepjes van drie tot vijf kin-
deren. De grootte van de groep heeft consequenties voor de mate van aandacht
die een leraar aan de kinderen kan geven. Bovendien kan een leraar bij een gro-
tere groep minder expliciet rekening houden met individuele verschillen tussen
de kinderen.

De lessen zijn niet uitgewerkt voor individueel gebruik, want ze zijn zo opgezet
dat kinderen met elkaar kunnen praten over allerlei mogelijke toepassingen en
oplossingsstrategieën.

Binnen een groepje kan de leraar differentiëren. Kinderen die bepaalde vaardig-
heden die aan bod komen al beheersen kunnen een soort controlerende functie
krijgen, waarbij ze strategieën van de andere kinderen vergelijken op toepas-
baarheid. Daarnaast kunnen deze kinderen als 'hulpje' (i.c. tutor) van de
leerkracht meedoen door de andere kinderen naar antwoorden te vragen en zelf
uit te leggen hoe ze bepaalde problemen aanpakken. Ook kan de leraar waar mo-
gelijk de betere leerlingen met 'grote' getallen laten werken, en de wat minder
goede leerlingen met 'kleinere'. Het is steeds een kwestie van een goede afstem-
ming op het beheersingsniveau van de leerling.

Onderzoek: Werkwijze

Honderdvijfendertig kinderen van vijf tot en met zeven jaar, afkomstig uit kleu-
terafdelingen van scholen voor speciaal basisonderwijs, zijn getoetst op hun
getalbegrip met behulp van versie A van de Utrechtse Getalbegrip Toets (UGT).
Voor het experiment zijn kinderen geselecteerd die 40% of minder van de vragen
uit de selectietoets goed hadden beantwoord. Dit heeft geresulteerd in een on-
derzoeksgroep van zestig kinderen. Vervolgens zijn deze kinderen verdeeld in de
banende conditie, de structuur verlenende conditie of de controlegroep. Zo zijn
er dus drie groepen met elk twintig kinderen gevormd. Bij de selectie is rekening
gehouden met enkele kindvariabelen: score op de UGT, geslacht, IQ-score en
'leerlinggewicht'. De drie groepen zijn op deze variabelen gematcht.

Gedurende drie maanden hebben vijf groepjes van vier kinderen aan het 'struc-
tuur verlenende programma' en vijf groepjes van vier kinderen aan het 'banende
programma' deelgenomen. Wel is in de praktijk gebleken dat het bijna onmoge-
lijk is om alleen een banende wijze van instructie te gebruiken bij deze kinderen.

Als kinderen constant niet reageerden op vragen of hints, was het voor de betrokken leraren/proefleiders noodzakelijk enige vorm van interventie in structuurverlenende zin te plegen. Het gevolg hiervan was dat al in een vroeg stadium van het experiment de twee instructiewijzen in de praktijk niet meer expliciet van elkaar waren te onderscheiden. De twintig kinderen in de controlegroep namen deel aan het reguliere rekenprogramma (kleuterdeel bij Pluspunt en Wereld in getallen) dat de leraar in de groep gebruikte.

Er vonden twee sessies van een half uur per week plaats in een aparte ruimte buiten de klas. In de beschikbare tijd konden slechts dertien (van de 26) lessen van het programma worden behandeld. Deze lessen betreffen de getallen 1 tot en met 10.

Na afloop van het experiment is bij alle kinderen versie B van de UGT afgenomen.

Onderzoek: Resultaten

Tijdens de loop van het experiment bleek, inhoudelijk gezien, dat het verschil tussen de structuur verlenende en de banende instructie steeds minder aanwijsbaar was.

Om die reden zijn bij de resultaten de twee onderscheiden experimentele groepen samengevoegd tot één experimentele groep.

De gemiddelde scores op de twee clusters van taken, evenals de gemiddelde vaardigheidsscores behorende bij de totale testscore, zijn weergegeven in tabel 1.

	Experimentele groep (n = 40)				Controlegroep (n = 20)			
	Voortoets		Natoets		Voortoets		Natoets	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Piagetiaanse voorwaarden (max score: 20)	8.9	2.1	14.2	2.3	9.1	3.0	11.9	3.2
Telvaardigheden (max score: 20)	3.0	1.7	9.1	3.4	3.1	2.6	6.0	3.7
Vaardigheidsscore (max score: 100)	41.2	6.5	58.9	6.6	41.5	9.1	51.5	8.8

tabel 1: gemiddelde scores op de voor- en natoets

De resultaten geven aan dat de kinderen die onderwijs hebben gehad met het programma hoger scores op de natoets dan de controlegroep ($F(1,56) = 36.08$; $p < .001$). Dit geldt zowel voor het cluster Piagetiaanse taken dat betrekking heeft op Vergelijken, Classificeren, Correspondentie leggen en Classificatie als voor het cluster Telvaardigheden dat betrekking heeft op het gebruik van Telwoorden, Synchroon en verkort tellen, Resultatief tellen en Toepassen van kennis van getallen. Klaarblijkelijk heeft deelname aan het remediële programma een positief effect op de prestaties van de kinderen.

De progressie is niet alleen meer dan toevallig, maar ook het rekenvaardigheidsniveau van de meeste kinderen kan na afloop van het experiment op basis van de normtabellen uit de UGT als voldoende worden beschouwd. Het rekenvaardigheidsniveau van de kinderen uit de experimentele groepen stijgt van 'zeer zwak tot zwak' (niveau E) naar 'ruim voldoende tot goed' (niveau B).

Het rekenvaardigheidsniveau van de kinderen uit de controlegroep stijgt weliswaar van 'zeer zwak tot zwak' (niveau E) naar 'zwak tot matig' (niveau D), maar met deze score behoren ze toch nog steeds tot de 25% laagst scorende kinderen in vergelijking met de normgroepscores januari/februari groep 2 basisonderwijs. Het lijkt erop dat de kinderen uit de experimentele groepen in voldoende mate

van het programma profiteren. Wel zijn we van mening dat een training van zes maanden moet kunnen leiden tot het doorlopen van het gehele programma, waardoor de voorbereiding op dat wat in groep 3 aan rekenonderwijs gaat komen geoptimaliseerd kan worden.

Ook vinden we een score van 45% voor de telvaardigheden van de kinderen uit de experimentele groep op de natoets nog te zeer beneden de maat. Dit lage percentage is voor een belangrijk deel te verklaren doordat de kinderen slechts de helft van het programma hebben doorlopen. Verder geven de gevonden resultaten aan dat helpen helpt. Maar, wat betekent dit nu op het niveau van toepassing van kennis bij niet geleerde taken?

Onderzoek: Transfer

We spreken van (nabije) transfer als de taken die worden aangeboden moeilijker zijn dan de taken die de kinderen tot op het moment van toetsen gehad hebben. Om te kunnen beoordelen of er transfer van rekenvaardigheid heeft plaatsgevonden, zijn de veertig vragen van versie B van de UGT verdeeld in leertaken en transfertaken. De 26 vragen die de oorspronkelijke getallen (1 tot en met 10) betreffen en vaardigheden vereisen die in het programma aan bod zijn geweest, zijn beoordeeld als leertaken (bijvoorbeeld: de proefleider laat een kleuter gedurende twee seconden een afbeelding zien van twee dobbelstenen met ieder drie stippen en vraagt: 'Hoeveel stippen staan er op de dobbelstenen?'). De resterende veertien vragen stellen nieuwe getallen (boven 10) aan de orde en vereisen vaardigheden die niet geoefend zijn (gegroepeerd tellen van oneven getallen en 'woordsommen'). Deze vragen worden door ons beschouwd als (nabije) reken-transfertaken (bijvoorbeeld: 'Tel eens verder tot vijftien met telkens één overslaan: één, drie, vijf, ...').

Om de verschillende soorten taken te kunnen vergelijken, is het aantal juiste antwoorden gedeeld door het aantal taken, waardoor het aantal correcte antwoorden in percentages is aangegeven.

De gemiddelde percentages op de leer- en transfertaken zijn opgenomen in tabel 2.

	Experimentele groep (n = 40)		Controlegroep (n = 20)	
	M	SD	M	SD
Leertaken	68	12	54	17
Transfertaken	41	18	28	18

tabel 2: gemiddelde percentages goed opgeloste opgaven op leer- en transfertaken

Opnieuw kon er geen verschil worden aangetoond tussen de banende en de structuurverlenende conditie, hetgeen op grond van de praktijkervaringen bij het werken met het programma ook niet te verwachten was, zodat ook hier de experimentele groepen zijn samengevoegd. De resultaten geven aan dat de kinderen die hebben deelgenomen aan het rekenprogramma hoger scoren op zowel de leertaken ($F(1,57) = 8.03$; $p < .01$) als de transfertaken ($F(1,57) = 6.22$; $p < .05$) dan de kinderen in de controlegroep. Deze resultaten suggereren dat deelname aan het programma een positief effect heeft op de mogelijkheden van kinderen om opgedane kennis te generaliseren naar niet geleerde rekentaken. Er is met andere woorden sprake van (nabije) transfer.

Samenvattend hebben we met dit onderzoek getracht het effect te bepalen van twee typen instructie (banend en structuur verlenend) op het leren en de nabije transfer van voorbereidende rekenvaardigheid bij kleuters met een ontwikkelingsvertraging die problemen vertonen bij de ontwikkeling van getalbegrip. Een

belangrijk resultaat is dat er geen verschillen zijn gevonden tussen de twee instructiewijzen. Een ander resultaat laat zien dat de kinderen in de experimentele groep, die banend of structuur verlenend onderwijs hebben gekregen, hoger scoren op de natoets dan de kinderen in de controlegroep die het reguliere rekenprogramma van de leraar volgden.

Deze resultaten wijzen op de mogelijkheid dat kinderen met een ontwikkelingsachterstand met behulp van het programma 'Als speciale kleuter tel je ook mee!' zijn te begeleiden bij de ontwikkeling van hun getalbegrip. Hun rekenvaardigheidsniveau is aan het eind van de training dankzij het genoten onderwijs op een aanvaardbaar niveau gekomen. Wel is het zo dat de voor groep 3 noodzakelijk geachte telvaardigheden nog beperkt zijn. Dit lijkt mede een gevolg van het feit dat in de geplande trainingsperiode van drie maanden het onmogelijk is gebleken het programma volledig uit te voeren. In de vooraf geplande periode kon slechts de helft van het programma behandeld worden. Dit zegt natuurlijk wel iets over de mogelijkheden van kleuters in het speciaal basisonderwijs als het gaat om snelheid van informatieverwerking. Over het algemeen doen deze kinderen er ongeveer twee keer zo lang over om zich dezelfde leerstof eigen te maken als zwakke leerlingen in het basisonderwijs. Of de verworven vaardigheden voldoende zijn om met goed gevolg regulier rekenonderwijs te kunnen volgen in groep 3 van de basisschool moet in vervolgonderzoek worden nagegaan.

Uit de resultaten, zeker als we een vergelijking maken tussen de kinderen uit de experimentele groepen en de kinderen uit de controlegroep, blijkt duidelijk dat zwakke rekenaars behoefte hebben aan extra stimulering en oefeningen met betrekking tot aspecten van getalbegrip. Voor deze kleuters geldt dat dit met de meeste kans op succes nagestreefd kan worden door hen adequate voorbereidende rekenprocedures op een geïntegreerde wijze aan te bieden en te laten ervaren.

Ook duiden de resultaten erop dat onderwijs met de 'Als speciale kleuter tel je ook mee!' een positief effect heeft op (nabije) transfer. Aangezien aangenomen wordt dat transfer het oplossen van moeilijkere taken eenvoudiger maakt, lijkt het erop dat het programma de kans vergroot dat de kinderen aan de eisen van het curriculum in groep 3 kunnen voldoen. Dat we dit resultaat vinden bij deze kinderen is opmerkelijk en onverwacht. In de literatuur maar ook in de praktijk wordt over het algemeen uitgegaan van het onvermogen van deze kinderen om opgedane kennis zonder oefening toe te passen op niet geleerde taken. Gezien de relatief beperkte omvang van dit onderzoek moet uiteraard voorzichtig omgesprongen worden met het doen van algemeen geldende uitspraken, maar we zijn toch enthousiast over dit resultaat en hopen hierover in de nabije toekomst meer ondersteuning en onderbouwing te kunnen vinden.

Dit onderzoek geeft inzicht in de praktische problemen bij het hanteren van een banende instructiewijze in het onderwijs aan kleuters met een ontwikkelingsvertraging. Het lijkt in ieder geval wel mogelijk om deze kinderen aan de hand van de 'Als speciale kleuter tel je ook mee!' met een structuur verlenende instructiewijze te begeleiden bij de ontwikkeling van getalbegrip. Verder onderzoek is nodig om dit resultaat te toetsen.

Literatuur

- Luit, J.E.H. van & E.A.M. Schopman (1998). *Als speciale kleuter tel je ook mee!* Doetinchem: Graviant.
- Luit, J.E.H. van & E.A.M. Schopman (2000). Improving early numeracy of young children with special educational needs. *Remedial and Special Education*, 21, 27-40.
- Luit, J.E.H. van, B.A.M. van de Rijt & A.H. Pennings (1998). *Utrechtse Getalbegrip Toets*. Doetinchem: Graviant (tweede druk).
- Rijt, B.A.M. van de (1996). *Voorbereidende rekenvaardigheid bij kleuters*. Doetinchem: Graviant.

Realistisch rekenen in het speciaal basisonderwijs

Henk Littel/Guyanne van der Horst
CED groep, Rotterdam

In hun artikel doen beide auteurs verslag over hun ervaringen met betrekking tot de invoering van realistisch reken-wiskundeonderwijs in het speciaal basisonderwijs.

Inleiding

Praktijkschets

Kralenstang en goudbord zijn in stelling gebracht en de lege getallenlijn is alvast getrokken (keurig parallel aan de kralenstang).

Rechts staat de opgave: $34 + 17 =$

Links staat het overzicht van de les.

De kinderen hebben zich met een zekere vastberadenheid over hun kladpapier gebogen om deze opgave eens eventjes een kopje kleiner te maken.

De leerkracht signalerend dat er al een paar pennen worden neergelegd, schrijft er nog wat bij:

$34 + 27 = ..$

'Probeer deze ook maar eens'. Op het moment dat alle leerlingen de eerste som hebben uitgerekend, begint de bespreking ...

Vijf jaar geleden zijn begeleiders van het CED in Rotterdam [1] op een drietal projectscholen aan het werk gegaan met realistisch rekenen in het speciaal basisonderwijs. Er waren tot dan toe nog niet zoveel ervaringen met realistisch rekenen in het mlk/lom-onderwijs. Leerkrachten hadden toch wel wat aarzelingen: 'kan dat realistisch rekenen wel met deze doelgroep, zullen de kinderen niet hopeloos in de war raken van al die verschillende oplossingsmanieren?'; 'voordoën/nadoen heeft toch altijd het beste gewerkt, deze kinderen moeten gewoon heel veel oefenen en niet van hun apropos gebracht worden'; 'ik wil de kinderen zoveel mogelijk meegeven en met dat realistisch rekenen ben ik bang dat het niveau achteruit zal gaan (door al dat gepraat)' en zo verder. Bedenkingen van leerkrachten, die zo nu en dan toch ook wel eens de begeleiders konden laten twifelen.

Een heel belangrijke verandering was het feit dat er weer aan een groep instructie werd gegeven in plaats van aan individuele kinderen. Het was even wennen, maar over het algemeen werd dit heel snel opgepakt door leerkrachten en leerlingen. En vrijwel zonder uitzondering waren alle betrokkenen er heel positief over. 'Ik geef weer echt les' verwoordde een leerkracht heel expliciet het gevoel van veel van haar collega's. Ook de kinderen, nogmaals, bleken te genieten van de contexten, de herkenbaarheid ervan, om vervolgens inderdaad het sommetje te kunnen plaatsen. Of het te kunnen hanteren dankzij het rekenrek, de kralenstang, het goudbord of de getallenlijn. Ook het oefenen is veranderd: speelser en dynamischer, meer mondeling en klassikaal en minder 'veel-lange-rijen-bladzijden-lang'.

Denk bijvoorbeeld eens aan de volgende vorm:

'Achmed, jij mag beginnen', zegt meester Jasper. Achmed denkt heel kort na en zegt vervolgens: '43 en ik ga vooruit'. Zonder verder iets te zeggen klapt hij met grote regelmaat in de handen. De andere kinderen in de kring tellen mentaal mee. Na, pakweg, een halve minuut stopt Achmed en noemt de naam van een kind, '55' is de reactie. Er wordt nog een naam genoemd en weer is de reactie dat het '55' moet zijn. 'Wie heeft er ook '55'?', vraagt meester Jasper. Bijna alle vingers gaan omhoog. 'Klopt dat, Achmed?' En inderdaad, het klopt!

Yasmin krijgt nu de beurt en zij brengt een extra moeilijkheid in, want ze maakt ondeugend soms een schijnbeweging in zonder echt te klappen ...

Waar leerkrachten en begeleiders heel benieuwd naar waren, was of je met realistisch rekenen in het sbo nu echt heel andere dingen moet gaan doen. In de loop van het project zijn we er met elkaar echter steeds meer op uitgekomen dat je in het sbo niet principieel anders werkt in vergelijking met het regulier basis-onderwijs. Er is met andere woorden geen aparte didactiek ontstaan voor het sbo. Het grote verschil is dat het er in het sbo veel meer op aan komt om die didactiek heel zorgvuldig uit te voeren:

- Een context moet goed kunnen worden verkend en vooral zo worden gepresenteerd – of aangepast – dat kinderen er zich echt een goede voorstelling van kunnen maken. Belangrijk om dan – waar mogelijk – ook veel ruimte te geven aan eigen ervaringen van kinderen. ‘Wie komt er wel eens met de bus?’, ‘Hoe gaat dat dan precies?’, ‘Vertel eens hoe dat bij een halte gaat?’, ‘Ben je wel eens bang dat de bus al gaat rijden voordat je uitgestapt bent?’.
- Goed zicht op de leerstofopbouw om te kunnen bijsturen, of om even heel kort een stapje terug te doen. Bijvoorbeeld de praktijkschets waar we mee begonnen. Een aantal kinderen kan deze opgave al op mentaal niveau uitvoeren. Andere kinderen maken gebruik van de lege getallenlijn. Echter, voor de wat zwakkere kinderen is het heel fijn om de opgave toch nog even met het goudbord te ondersteunen. Daarmee worden de lijntjes naar de lessen die geheel en al in het teken van het goudbord stonden, weer even ververst – de associaties daarmee worden weer opgeroepen en we zien een duidelijk ‘oh ja’ bij de kinderen. Leerkrachten blijken daar duidelijk van te genieten; ‘Ze pakken het!’.
- Met een consequent gebruik van het lesmodel geef je jezelf als leerkracht houvast bij voorbereiding en uitvoering van de les. Ook echter creëer je daarmee een vast patroon in de les waar eigenlijk alle kinderen veel steun bij ervaren. Verder merk je dat het lesmodel een positief effect heeft op de betrokkenheid van de kinderen bij de rekenles.
- De niveaoverschillen vragen extra veel aandacht. Met bewondering hebben we de vele uitvindingen van leerkrachten gezien.
De opbouw van teloefeningen: eerst mondeling en met de gehele groep, vervolgens wat individuele beurten aan de sterkere en zo geleidelijk aan door naar de minder sterke kinderen, die dan soms ook wat eenvoudiger opdrachten krijgen.
Even heel snel een extra opgave verzinnen, zoals in het voorbeeld.
Op het moment dat de klassikale getallenlijn tot honderd echt moet verdwijnen (het telspook ligt op de loer), krijgt de leerling die dat echt nodig heeft een verkleinde versie geseald en wel op zijn bank geplakt.
- De organisatie is een hoofdstuk apart. Want, hoewel verreweg de meeste sbo-scholen in niveaugroepen zijn gaan werken, de verschillen tussen de kinderen binnen die groepen zijn ook dan nog steeds bijzonder groot. Verkorte instructie voor de kinderen die het al snel doorhebben en van wie de inbreng in de interactie nu even niet dringend nodig is. ‘Jullie kunnen aan het werk gaan. Kijk, op het bord staat wat er gedaan moet worden’. Verlengde instructie voor de kinderen die het na de klassikale presentatie nog niet zo zeker – menen te – weten. In een toenemend aantal groepen zien we de instructietafel verschijnen.
- Zelfstandig werken en samenwerken zijn hiermee heel functioneel een rol gaan spelen. Zonder dat daar nu echt heel veel aandacht aan besteed is. Vanuit de didactiek – en de goede sfeer bij het rekenen – kreeg een en ander zijn plaats. Geen kind dat raar opkijkt als het te horen krijgt dat het samen met een ander een oplossing moet zien te vinden voor het probleem van de ijsverkoper die elke keer vergeet hoeveel ijsjes hij al verkocht heeft. (Gelukkig bewaart hij de lege dozen. Misschien kunnen we daar wat mee.)

De laatste twee jaar heeft ons begeleidingswerk zich verbreed naar andere sbo-scholen die hun rekenonderwijs willen veranderen. Uiteraard maken we daar dankbaar gebruik van de ervaringen die we konden opbouwen samen met onze projectscholen.[2] Een bijzonder goede en terechte – en te verwachten – vraag is uiteraard: ‘en wat heeft het opgebracht, dat realistisch rekenen in het sbo?’ Keiharde cijfers die duidelijk maken dat de resultaten verbeterd zijn, hebben we niet. Daar is het project te klein voor geweest. Immers, een grondig onderzoek zou waarschijnlijk tweemaal het beschikbare budget gekost hebben. De minder harde gegevens van scholen – de meningen van leerkrachten, i.b.-ers en ook toetsgegevens – zijn, dat er in ieder geval geen niveaudaling is en in de meeste gevallen een verbetering van het rekenniveau. Plus, plus, plus – om in rekentermen te blijven – leerkrachten en leerlingen zijn het rekenen veel leuker gaan vinden. Het lijkt ons goed om te besluiten met een uitspraak die behoorlijk model kan staan voor de ervaringen van veel leerkrachten: ‘er zit veel meer in de kinderen dan we ooit gedacht hadden!’

Noten

In het kader van het project Nieuw Rotterdams Peil, speciaal basisonderwijs (NRP-sbo). Dit project is inmiddels afgesloten. De informele samenwerking met FI en KPC is nu geformaliseerd in het Project Speciaal Rekenen; onder leiding van het FI.

Onze ervaringen worden neergelegd in een zogenaamd implementatiedraaiboek, dat eind van dit schooljaar zal gaan verschijnen bij het CED. We presenteren in dat draaiboek ook een lesmodel – een aangepaste vorm van het model voor directe instructie.

Werken met de Rekenkist

Annemieke Zwart
Bond van vrijescholen, Driebergen

In dit artikel vraagt de schrijfster onze aandacht voor de Rekenkist. Het hierbij zelf verzamelen en ook het zelf maken van materiaal is een belangrijk pedagogisch en didactisch uitgangspunt.

Inleiding

Leren rekenen betekent dat het kind zich meer thuis gaat voelen in de wereld. Het leert hoeveelheden benoemen, ordenen, overzien, samenvoegen, verdelen, en dat je rekenactiviteiten steeds kunt herhalen. Zonder rekenen zou de mens onthand in de wereld staan.

Om te leren rekenen moet het kind zelf in beweging komen, zelf handelen. Een groepje van twintig kastanjes blijft twintig kastanjes. Pas als die kastanjes door een kind uiteengelegd worden in vier groepjes van vijf kastanjes is er gerekend. Nu is immers twintig ook vijf en vijf en vijf en vijf, ook vier keer vijf of als we twintig met zijn vieren delen krijgt ieder vijf kastanjes. Soms zien ook heel jonge kinderen dit 'beeld' van de verdeelde kastanjes meteen voor zich, een enkeling 'weet' meteen dat er ook meerdere verdelingen gemaakt kunnen worden.

Kinderen handelen op hun eigen wijze, meestal zijn dat nog concrete handelingen. Het maken van rekensommen, waar de volwassene het meestal over heeft bij rekenen, is slechts de laatste stap in dit leren rekenen. De eerste stappen daarvoor worden gezet op het ervaringspad van het zelf concreet omgaan met hoeveelheden. In de kleuterklas zie je hoe kinderen zelf rekenkundige ervaring opdoen in het vormen van geometrische figuren met blokken, in het ordenen op kleur van schelpjes, het leggen op grootte van kastanjes en wat niet meer. De voorwaarden voor leren rekenen worden in de kleutertijd opgedaan. Vanaf groep drie wordt die 'rekenkundigheid' expliciet aangesproken en gaan de kinderen gericht aan de slag met rekenwerk. Zij ontdekken zo dat de wereld vol is van rekenmateriaal en leren langzamerhand dat blokjes of kralen een model van dat materiaal kunnen zijn. Met het rekenen op het rekenrek brengen zij zo hun eigen rekenwerk voort; het is een tussenstap op weg naar het rekenwerk dat later zelfs 'uit het hoofd' gedaan kan worden.

Die manier van leren rekenen vanuit eigen ervaringen is een vorm van modern rekenonderwijs dat perfect aansluit bij de uitgangspunten van de reken-wiskundededidactiek in de vrijeschool. Rekenen is daarbij onlosmakelijk verbonden met de meetkunde en de wiskunde. Vorm, ritme en maat ondersteunen voor jonge kinderen het rekenwerk met symbolen en getallen.

Alles op zijn plaats

Jonge kinderen willen hun rekenhandelingen graag herhalen en dat is nu juist de voorwaarde voor het kunnen uitbreiden van hun vaardigheden. Het is daarom van belang hetzelfde rekenmateriaal vaker opnieuw te gebruiken en concrete rekensituaties te 'bewaren'.

De Rekenkist biedt de mogelijkheid om allerlei 'rekendingen' op te bergen en handige 'structuren' te bewaren. In die zin is de Rekenkist een reken-wiskundige uitdaging op zichzelf: vakjes van verschillende grootte en vorm waarin je allerlei dingen kunt opbergen zoals kralen, damschijven, rekenkaartjes, steentjes of cocktailprikkers. Daarnaast is er plaats voor rijggaren, of rekenspelletjes en zijn er enkele slimme voorzieningen aan de Rekenkist aangebracht die het structureren ondersteunen.

In de Rekenkist bergen de kinderen in eerste instantie alles op wat ze zelf hebben

verzameld tijdens hun eerste rekenervaringen; later zijn dat ook de materialen waar een kind behoefte aan heeft als het rekenend bezig is, en dat kan voor elk kind verschillen.



figuur 1: de Rekenkist is bedoeld als instrument dat kinderen stimuleert om van het handelingsniveau op een natuurlijke wijze over te stappen op een meer mentaal rekenniveau

Concrete rekenhandelingen, waarbij kinderen hun eigen rekenwereldje creëren, gaan gepaard met ordenen, tellen en structureren. Wanneer kinderen zelf hun materialen maken, tekenen zij bijvoorbeeld mooie getalkaartjes, leggen hoeveelheden schelpjes in bijzondere patronen, rijgen eigen rekenkettingen, of bedenken zelf rekenspelletjes met materiaal uit de natuur of spullen die al in de kist aanwezig zijn. Door alles wat er in de Rekenkist bewaard kan worden, door de structurerende mogelijkheden die de Rekenkist biedt, worden de kinderen zelf tot rekenen geactiveerd. Ook leerlingen die het rekenen niet zo makkelijk afgaat, worden actief bij het rekenen in de klas betrokken. Rekenen wordt daarmee nooit een abstract betekenisloze activiteit waar kinderen eigenlijk geen zin in hebben, omdat ze zich er niet mee kunnen verbinden. Niet in de laatste plaats is het voor de leerlingen aantrekkelijk dat zij wat zij leren en kunnen letterlijk zien ontstaan in de Rekenkist. Bij aanvang was de kist immers leeg en later is de kist gevuld met hun eigen rekenwerk.

Suggesties voor het gebruik van de Rekenkist

Het werken met de Rekenkist is in principe bedoeld voor jonge kinderen. Het zelf verzamelen en ook zelf maken van materiaal dat de kist gaat vullen is een belangrijk pedagogisch en meer nog een didactisch uitgangspunt. Materiaal dat door kinderen zelf wordt gemaakt geeft hen de gelegenheid zich met de 'spullen' te verbinden en onbewust begrip op te bouwen voor de betekenis van het materiaal dat hun eigen vondst of werkstuk is. Juist omdat de Rekenkist ruimte biedt voor eigen producties is het gebruik ook aan te raden voor oudere kinderen die moeite hebben met 'uit het hoofd' rekenen. De Rekenkist kan met die leerlingen meegroeien tot zij zelf de kist 'dicht' laten.

Ook voor kleuters

De Rekenkist laat zoveel ruimte aan de gebruiker – kind en leerkracht – dat het voor de hand ligt dat ook de oudste kleuters ermee kunnen spelen en werken. Vooral in vormen van kleuteronderwijs zoals de poortklas of de voorjaarsklas is de Rekenkist een prachtige mogelijkheid om structuur aan te brengen in de rekenervaringen zonder dat rekenen abstract wordt.

Dan bewaar je in de Rekenkist:

- allerlei kleine dingen zoals kiezelsteentjes, schelpjes meegenomen van vakantie of eikels geraapt op weg van huis naar school
- de eigen memoriekaartjes die samen met de leerkracht zijn gemaakt
- de dobbelstenen die je gebruikt bij een bordspel
- de steentjes die je gekregen hebt toen je voor je zesde verjaardag in de klassen

ging trakteren

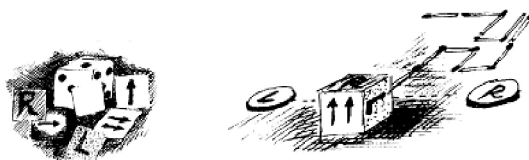
- de fiches die je kunt gebruiken bij bordspelen
- dingen die kinderen sparen.

Het bijzondere dat de Rekenkist toevoegt, is dat de schoolrijp wordende kleuter zijn eigen materiaal krijgt. Naast het spelen met het klassenmateriaal heeft het kind nu ook zijn eigen dingen. Dat dit in een doos kan en dat daar een deksel op hoort, is een natuurlijke stap naar individualisering: ik bewaar voor mezelf hoe ik de dingen doe.

Dat de kist ook kan helpen om te laten zien wat er in je omgaat, bewees een van de grote kleuters, die niet graag aan gemeenschappelijke activiteiten – zoals een kringspel, knutselen of tekenen – mee wilde doen. Ineens schoof hij zonder een aansporing nodig te hebben mee aan de tafel en tekende een klein blad vol sterren in verschillende kleuren. ‘Zo, voor in de kist’, zei hij tegen juffie. ‘De kist is niet groot genoeg om ‘veel’ er ook in te doen’, legde hij nadrukkelijk uit, ‘dus teken ik veel!’ De Rekenkist, die voor veel andere kleuters nog niet meer was dan een speciale bewaarkist, werd zo een mogelijkheid om zich te kunnen uiten; om te laten zien wat je hebt ontdekt in de rekenwereld, ook al kan je niet zo goed ‘meedoen’ met de klas.

Voorzover materiaal uit zichzelf tot spelen en verkennen uitnodigt, hoeft de leerkracht daar geen aanwijzingen bij te geven. Dat geldt voor memoriekaartjes of dobbelstenen. De kleuterleidster kan juist voor de grote kinderen in haar groep de behoefte hebben aan meer doelgerichte spelactiviteiten, waarbij ordening en structuur gegeven worden bijvoorbeeld in relatie met oriëntatieoefeningen. Dat kan een spel zijn dat enige uitleg behoeft, maar daarna ook vrij door de kinderen gespeeld wordt.

Een voorbeeld is de Stokjesrace of luciferrace, een spel dat de kinderen in groep 3 nog altijd graag spelen en er zelf allerlei spelregels en rekenactiviteiten aan toevoegen



figuur 2: de Stokjesrace of luciferrace

Voor in de Rekenkist maak je stokjes of lucifers van gelijke lengte met één kant gekleurd (lucifers afgebrand en schoongemaakt). Op een dobbelsteen zijn de ogen met een etiketje afgeplakt. De dobbelsteen geeft de volgende bewegingen aan:

- naar rechts = geel + r
- naar links = blauw + l
- 1 vooruit = rood met 1 streepje
- 2 vooruit = rood met 2 streepjes
- achteruit = groen met 1 streepje
- beurt overslaan = wit

Voor dit spel is voor ieder kind nog een links- en rechts button nodig met dezelfde kleur en letter als op de dobbelsteen.

Spelvarianten

Kind alleen:

- werpen met de dobbelsteen en lucifers leggen bijvoorbeeld tot aan de rand van de tafel

Twee kinderen:

- *naast elkaar: wie is het eerst aan de overkant*
- *naast elkaar: wie heeft de meeste lucifers voor hij bij de rand is*
- *tegenover elkaar: idem*
- *tegenover elkaar: wat doe je als je in elkaars parcours komt?*

De kinderen kunnen bij dit spelletje eigen strategieën en regels bedenken. Als ze weten wat links en rechts is kunnen de buttons achterwege blijven.

De kleuterleidster kan het belangrijk vinden om de zesjarigen ook eens zelf aan het werk te zien met begrippen die voor het leren rekenen van belang zijn. In de kleutertijd heeft zij zorgvuldig verschillende activiteiten behorende bij de voorwaarden voor het leren rekenen in de spelvormen voor kleuters ingebouwd. Het verschillende materiaal dat de kinderen in de Rekenkist bewaren kan aanleiding zijn met dit doel in het achterhoofd de grote kleuters opdrachten te geven als:

- leg je schelpjes eens neer op kleur of grootte
- zoek soort bij soort
- leg eens figuren van je steentjes
- kun je figuren van steentjes herhalen – hoeveel dezelfde figuren kun je maken? Heb je steentjes over?
- kun je met steentjes een figuur spiegelen ten opzichte van een spiegelijn?
- kun je de figuren natekenen?

Eerst kastanjes in groep 3

In groep 3 is het onderwijs georganiseerd in rekenperiodes, en in de loop van het jaar komt daar een wekelijks rekenwerkkuurtje bij waarin het rekenwerk wordt geoefend. De Rekenkist neemt na de kleutertijd in het rekenonderwijs een andere plaats in. Nu pas wordt het een instrument dat kinderen stimuleert om van het handelingsniveau op een natuurlijke wijze over te stappen op een meer mentaal rekenniveau. Het is heel goed mogelijk om kinderen twee aan twee met één Rekenkist te laten werken. Op een grote stikker maken ze een rekentekening met hun naam erop en plakken die op de deksel of de zijkant van de kist. Zo is de Rekenkist meteen een persoonlijke Rekenkist geworden, die de kinderen snel herkennen in de rekenkast waar hij na de les wordt opgeborgen.

Ook nu is de Rekenkist, die al wel een vakindeling heeft, wanneer hij tijdens de rekenperiode wordt geïntroduceerd nog leeg. Hij raakt in de loop van de tijd geleidelijk aangevuld. Hierboven werd al duidelijk wat er zoal in de Rekenkist kan worden opgeborgen. Dat kan van alles zijn, in de eerste plaats wat de kinderen zelf verzamelen. Veelzijdig materiaal waarmee ze zelf aan de slag zijn gegaan bij het rekenen: knikkers waarmee ze in de pauze op het schoolplein spelen; dingetjes die ze ruilen. Het kan dus evenzeer om kleine spullen uit de rage van de dag gaan zoals buttons en plaatjes, speeltjes of stikkers. De leerkracht zal daarin de kinderen stimuleren of juist beperken, al naar gelang dat nodig is bij het pedagogisch-didactisch spoor dat hij voor de klas en de individuele kinderen uitzet. Al die hoeveelheden die zich laten ordenen en tellen kunnen de kinderen gebruiken om er structuren en waarde aan toe te kennen. Dat is bij uitstek onderwijs, waarbij wordt uitgegaan van de eigen rekenactiviteit van de kinderen.

Tijdens de derde week van de eerste rekenperiode heeft groep 3 een herfstwandeling gemaakt. De kinderen kwamen terug met een goed gevulde mand met kastanjes, eikels en beukennotjes. De leraar vond het een mooi moment om de Rekenkist in gebruik te nemen. Hij had zich voorgenomen morgen het tellen van grote hoeveelheden met de 'herfstbuit' te beginnen en daarna de Rekenkist als bewaardoos te introduceren. Bij dat bewaren wilde hij de kinderen aansporen tot creativiteit om dat 'handig' te doen.

Daarom werd er de derde dag met de inhoud van de kist 'gerekend'.

Met de Rekenkist op tafel krijgen de kinderen bijvoorbeeld de opdracht:

- *leg eens drie dezelfde dingen neer*

- *leg eens twee grote en twee kleine dingen naast elkaar*
- *leg eens drie verschillende dingen neer*
- *leg eens drie verschillende dingen neer, maar dan van elk twee stuks.*

Met veel plezier geven de kinderen ook zulke opdrachten aan de klas of een groepje. Al snel doen zij hetzelfde met grotere hoeveelheden. Zij tekenen wat ze doen in het periodeschrift en schrijven de getallen, die zij deze weken al hebben leren schrijven, erbij. Bij de meeste kinderen ontstaan er al 'sommen' bij de tekeningen van de kastanjes; zij weten goed uit te leggen dat $3+3+3$ de drie kastanjes samen met de drie beukenootjes en drie eikels voorstellen. Een van de kinderen tekent voor de zekerheid onder ieder getal nogmaals de kastanje, eikel en beukenoot en verzekert de leraar ervan dat nodig is anders 'weet je niet meer wat het was!'

Naast de dingen die de kinderen zelf in de doos kunnen verzamelen wordt er ook speciaal materiaal bijgeleverd. Materiaal dat model staat voor het leerproces van de kinderen en al rekenend langzamerhand in de Rekenkist terechtkomt:

- verschillende dobbelstenen
- rekendamschijven
- rekenstaafjes
- veertig grote kralen rood/blauw voor het rekenreksnoer
- honderd rijgkralen bruin/wit
- blanco kaartjes
- stoffen doekje
- knijpers
- elastiek voor het opspannen van het rekenrek
- rijggarnituur om kralen te rijgen
- schriftje
- inlegdeksel met schoolbordje
- rekenrekdeksel
- ongelijke vakindeling in de kist

Van eigen spullen naar bijgeleverde materialen

Het doekje

Het doekje dat bij de Rekenkist hoort kan gebruikt worden voor opdrachten als:

- Pak eens negen schijfjes uit de Rekenkist en maak daar (twee) groepjes van. Leg ze onder het doekje en laat een ander kind door het doekje voelen hoeveel er in elk groepje zitten.
- Dat kind kan zeggen wat het voelt, maar kan ook met de eigen schijfjes neerleggen wat er onder het doekje ligt. Doekje weg en vergelijken!
- Maar het andere kind kan het bijvoorbeeld ook tekenen op een blaadje.

Veelzijdige, zintuiglijke indrukken, dus ook tactiele naast auditieve en visuele indrukken, bereiden de rekenbewerkingen van later voor. De beleving van wat wordt waargenomen stimuleert de verwerking op eigen niveau; de sommetjes van weleer spelen daarbij een ondergeschikte rol.

Het doekje wordt ook gebruikt als onderlegger bij de rekenspelletjes of andere opdrachten. Niet alleen dat materiaal niet wegrolt, ook het geluid wordt gedempt en dat draagt bij tot een aangename sfeer in de klas.

De blanco kaartjes

De blanco kaartjes kunnen de kinderen gebruiken om daar op te tekenen of te schrijven. Zo kunnen er kaartjes gemaakt worden met de tekening van de getalkwaliteit zoals:

- één: de zon
- twee: zon en maan
- drie: het stoplicht
- vier: de vier poten van de stoel
- vijf: de vijfster uit het appelklokhuis

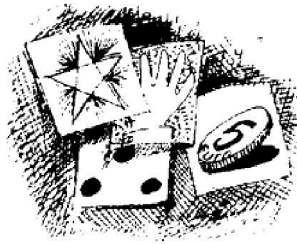
- enzovoort.

Als er op andere kaartjes de getallen worden geschreven – Romeins of in gewone cijfers al naar de klas gewend is – kunnen getalbeeld en cijferbeeld samen gelegd worden.

Maar deze paren kaartjes lenen zich ook uitstekend voor een memoriespelletje met je buurvrouw of buurman.

Maar je kunt op de kaartjes ook getallen in een (meetkundige) structuur, een patroon, of een bijzondere vorm laten tekenen door de kinderen. Op die manier representeren de kinderen een getal – of een aspect ervan – dan is tellen daarbij niet meer nodig. Kinderen bedenken vaak zelf zulke ‘symbolen’; en binnen zo’n beeld zien ze weer extra structuren zoals de zes stippen van de dobbelsteen als dubbel.

Getallen krijgen betekenis, worden ‘sprekend’, als ze zo worden ‘gebruikt’.

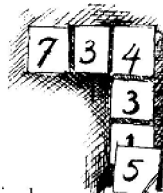


figuur 3: bekende symbolen

Als je veel kaartjes met getallen hebt kun je er samen met een ander kind een getalparcours mee leggen. Eén kind legt de 7 neer; de ander mag aansluiten met getallen die samen ook 7 zijn zoals de 3 en de 4.

Nu past de ander bij de 4 aan met de getallen: 3 en 1. Hola! Je kunt niet verder. Maar als je een kaartje half op de ander legt, moet je buurman die twee optellen: 5 erop en de ander sluit aan met 6 ...

Wedstrijdje? Wie zijn kaartje tegen de rand van de tafel aan kan leggen heeft gewonnen. En de spelregels? Die kun je toch samen wel bedenken! ‘Ja, maar dan gaan we eerst kaartjes bij maken of met meer kinderen spelen ... misschien’.



figuur 4: getalparcours

Als kinderen gaan werken met de kaartjes en het bijgeleverde stapeltje van honderd kaartjes in handen krijgen, zal het ongetwijfeld uitnodigen tot tellen. Een mooi moment om eens te schatten. Er zijn zeker twee tweetallen te vinden die de schattingen willen controleren! De controleteams laten de klas zien wat ze hebben gedaan om er achter te komen. In rijtjes van twee, vijf of tien kaartjes leggen? Er getallen opschrijven tot ...? Stapeltjes maken? Stapeltjes maken en op het bovenste kaartje het getal van de hoeveelheid schrijven, het eerste stapeltje met 10, het tweede met 20 enzovoort ...?

De dobbelstenen

In de Rekenkist zitten verschillende bijzondere dobbelstenen. Een belangrijk kenmerk is dat de getallen er met cijfers op staan en niet met een aantal stippen zoals wij van ‘de’ dobbelsteen gewend zijn. De kinderen hebben vaak zelf al zo’n

grote traditionele dobbelsteen, die nu ook in de kist bewaard kan worden. De dobbelstenen zijn ook verschillend van vorm. Behalve de kubus (het zesvlak), zijn er een viervlak, achthoek, twaalfvlak, twintigvlak en tweemaal een tienvlak, met daarop verschillende getallen. Naast de gebruikelijke symbolen en getalbeelden (onder andere de bekende stippatronen) leren kinderen met deze dobbelstenen de gewone getalrij kennen, maar ook bijvoorbeeld de tafelij van 2 en van 10.

Dobbelstenen lenen zich voor talrijke (reken)spelletjes. Met deze verschillende soorten stenen kun je bovendien heel goed differentiëren. Actieve leerlingen zullen met plezier nu zelf ook nog allerlei dobbelstenen willen maken met andere getalrijen. Met plakkrondjes kan je daartoe op bestaande dobbelstenen plakken. De dobbelstenen kun je natuurlijk gebruiken bij een – zelfgemaakt – ganzenbordspel, maar je kan er ook andere spelletjes mee doen zoals:

Vakken vullen

De kinderen werpen met twee dobbelstenen. Alleen wie dubbel gooit mag de hoeveelheid in een ruitveld uitleggen. Dat veld kan de leerkracht maken, maar kinderen kunnen het bijvoorbeeld ook zelf vouwen van papier of tekenen op het schoolbordje uit de Rekenkist.

Wie het eerste zijn veld heeft vol gelegd, is de winnaar.

Ook hier kunnen in plaats van cijfers kleine getalprentjes op de dobbelstenen geplakt worden, kleine plakkrondjes of etiketjes zijn daar heel geschikt voor.

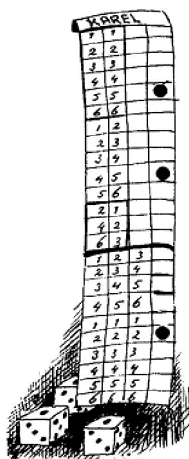
Dobbel-yatzee

In een groep 4 ontwikkelden de kinderen dit Jatzee-spel voor groep 3. Op ruitjes papier maakten zij van tevoren de spelbriefjes voor ieder kind en plakten die op gekleurd karton, zo ontstonden de spelkaarten. De regels die ze erbij maakte luiden:

Er wordt geworpen met drie stenen, 'want anders gooi je te vaak niets'.

Het bovenste vak met de tweetallen moet geheel gevuld worden. Bij iedere bruikbare worp mag je een fiche op het laatste lege vakje van de rij leggen. Een bruikbare worp voor de eerste rij is als je bijvoorbeeld 1-1-6 of 1-1-4 gooit.

In het onderste vak staan de superworpen: driemaal hetzelfde of drie opeenvolgende getallen.



figuur 5: spelkaarten voor dobbel-yatzee

Als je die gooit mag je op het lege vak ook een fiche leggen. Zodra één speler het bovenste vak heeft gevuld, is het spel afgelopen. De score wordt voor iedere speler berekend aan het aantal fiches in het onderste vak. Zijn er in het bovenste vak nog plaatsen open, dan moeten die eerst met fiches uit het onderste vak gevuld wor-

den. *Wie de meeste fiches in het onderste vak heeft overgehouden, is de winnaar.*

Natuurlijk zijn er allerlei andere yatzee-vormen mogelijk die eenvoudiger zijn. Er kan bijvoorbeeld ook een lijst gemaakt worden waarop geen cijfers staan, maar de getalsymbolen van de dobbelsteen.

Als je dit spel in groepen speelt kun je per groep een spelleider aanstellen die ook kijkt of kinderen geen mogelijkheden over het hoofd zien. Een slimme leerling doet dat graag.

Dobbelstenen lenen zich dus voor talrijke (reken)spelletjes, met de verschillende stenen is daarbij differentiatie mogelijk. Op plakrondjes zijn bovendien nog andere getallen aan te brengen. Naast de gebruikelijke symbolen en getalbeelden (onder andere de bekende stippatronen) leren kinderen zo ook getalrijen kennen en hanteren. De gewone telrij natuurlijk, maar bijvoorbeeld ook de rij van de (on)even getallen (de 'dubbel' of 'eerlijk verdeel' getallen, en zo de tafelry van 2). Later volgen weer andere (tafel)rijen, de tientalrij om het gebied tot 100 te verkennen; een verdubbelsrij die steun geeft bij vermenigvuldigen en delen uit het hoofd; en natuurlijk zaken waar leerlingen zelf mee komen.

'Welke groep heeft als eerste de 2, 4, 8, 16, 32, 64 rij geworpen?' of 'Wie komt (met een twaalfvlaks dobbelsteen) het verst in de rij van 7 voor de zandloper leeg is?' Zo krijgen ze niet alleen zicht op die rij, maar ook gevoel voor 'hoe lang iets duurt'.

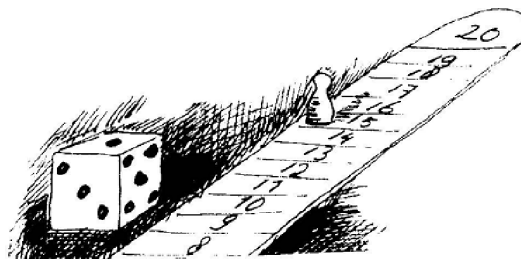
Spelletjes bedenken en spelletjes bewaren

In de kist is ruimte voor zelf bedachte spelletjes. Spelletjes waarbij kinderen oefenen en toepassen wat ze leerden, of wat ze gewoon spelen ter ontspanning! Ze maken een kwartetspel met getalbeelden en cijfersymbolen, een eigen rekendomino met cijfers erop. Bij dit laatste zijn het vooral de spelregels die zorgen voor differentiatie in de klas: 'steeds samen 7' of 'aanleggen met twee verschil' enzovoort.

Ook een klein bordspel is in de kist te bewaren. Zoals 'Ladder op en af', dat met één dobbelsteen en één pion gespeeld wordt op een getekende ladder van twintig treden. De kinderen spelen dus samen met die ene pion. De regels zijn: 'Steeds vertellen wat je bij de stap denkt; en aan het eind van een uitgespeeld spel de pion weer op de tiende sport zetten'.

Carla, die het vorige spel verloor, mag nu als eerste dobbelen, ze gooit 4. De pion schuift van de 10e naar de 14e tree. Nu is Jan aan de beurt, die werpt 6. Dat is lastig, '14 eraf 6', uit het hoofd lukt nog niet in een keer: hij telt 6 terug en komt zo op 8. 'Kun je zo zien', zegt Carla: '6 dat is 2 meer dan 4, je moet gewoon 2 omlaag vanaf 10 waar ik eerst stond'. Nu is zij weer aan de beurt. Ze gooit een 3. 'Dat is dan 11' laat Jan vervolgens van zich horen. 'Dat wist ik ook wel hoor', komt meteen de repliek.

Wie gaat er winnen? Jan die als eerste op de grond bij 0 de ladder verlaat, of Carla doordat ze bij 20 met de pion eerder de bovenkant van de ladder bereikt?



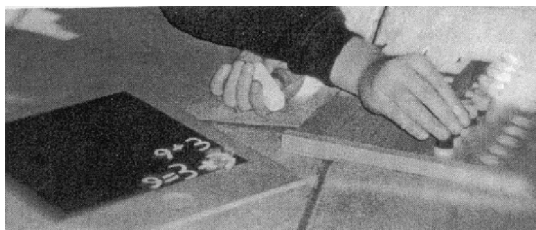
figuur 6: ladderspel voor twee spelers

De deksel van de kist

De Rekenkist heeft twee deksels, een schuifdeksel waarmee de kist wordt afgesloten en die ook met de binnenkant boven/buiten gebruikt kan worden. En een afdekplankje dat als binnendeksel gebruikt wordt.

Het schuifdeksel van de Rekenkist is een handig didactisch hulpmiddel voor het rekenen. De kinderen kunnen met een elastiek zelf een rekensnoer rijgen dat op het deksel een praktisch rekenrek wordt.

Bij de Rekenkist hoort ook een schoolbordje (binnendeksel) waar de kinderen de getalrelaties (sometjes) die ze hebben ontdekt kunnen tekenen of schrijven.



figuur 7: 'rekensommen' op het plankje

Ze kunnen dat met het bijgeleverde krijtje doen, maar ook even vlug met een natte vinger. En met een sponsje, kun je het bordje weer helemaal schoonvegen. Aan de andere kant van het deksel zijn houten randjes aangebracht waarop de kinderen met hun spulletjes of zelfgemaakte getalkaartjes hun 'rekensometjes' kunnen neerleggen.

Met dit plankje kunnen de kinderen in groep 4 ook twee aan twee goed oefenen. Ze leggen de getalkaartjes met de getallen tot twintig van beide leerlingen blind op tafel. Daarnaast houden ze nog een stapeltje blanco kaartjes bij de hand.

Om en om mogen de kinderen een kaartje draaien. Jorg draait 14 en legt die kaart open bovenaan op tafel. Niels draait ook, maar legt zijn kaartje ongezien voor Jorg op het plankje in zijn handen. Hij mag alleen het getal noemen dat samen 14 is met zijn getal op het kaartje. '5, welk getal heb ik op mijn plankje?' Jorg aarzelt even en zegt dan '9, is het goed?' Ze schrijven 9 op een blanco kaartje en leggen samen de hele som op het plankje.

Steeds na drie beurten wisselen Jorg en Niels van rol en draait Niels het eerst kaartje.

Dit spel kunnen kinderen ook zelf met de hele klas spelen. Dan moet wel worden opgelet of iedereen meedoet, want het is makkelijk 'napraten'. Hoewel ... soms is het ook goed dat kinderen even kunnen meedeinen op de golven van anderen, even wegdromen is ook een manier van verwerken.

En dan nog ...

De kist bevat daarnaast ook didactisch materiaal dat speciaal ontworpen is om het aanvankelijk rekenen te ondersteunen. Het automatiseren en memoriseren van rekenfeiten wordt daarmee veiliggesteld. Van dit materiaal, de rekenhollertjes, het rekensnoer of rekenrek, de zelf te rijgen 100-ketting worden beschreven in het volgende hoofdstuk.

Kortom deze doos is zowel een schatkist als een gereedschapskist. Je bewaart wat van jou is, wat jij nodig hebt in de rekenles, maar even niet kunt onthouden. Elk kind kan dus bewaren wat hem bij het rekenen van pas komt.

Voor de een is dat een meetlint, waarop de getallen in volgorde staan, een ander stopt er het tafelvierkant in en spaart daar langzaam alle tafelfproduct en op. Sommige kinderen schrijven 'handige' sommen met oplossingen op een kaartje en doen dat in de kist 'om te bewaren'. De inhoud van ieders kist zal steeds veranderen.

En wie hem langer nodig heeft, gebruikt op tafel steeds minder de hele Rekenkist, maar laat het in de kast en pakt er meestal alleen uit wat hij wil gebruiken.

Het didactisch materiaal

De vakverdeling van de Rekenkist

Als het deksel van de Rekenkist wordt afgeschoven zie je hoe de kist is verdeeld in vakjes van verschillende grootte. Die vakjes – bedoeld om alle spulletjes handig op te bergen – nodigen ook uit tot allerlei sorteeractiviteiten.

Als de kinderen met een bepaalde hoeveelheid kastanjes of kralen aan de slag gaan, zullen er kinderen zijn die in elk vakje evenveel doen; anderen sorteren op grootte of kleur. Weer anderen vullen de vakjes en merken dat er vakken leeg blijven. Tussen de kinderen kan een levendige uitwisseling ontstaan over de manieren waarop je de dingen in de vakjes kan verdelen. Waarnemen hoe kinderen tot verdeling komen vanuit eigen maatstaven of hoe ze elkaar manieren van verdelen aanreiken, biedt de leraar een schat aan informatie waar hij in de reken-wiskundeles op aan kan sluiten.

De concrete situatie kan door de kinderen ook afgebeeld worden. Sommige kinderen doen dit nog heel direct door in de vakjes kaartjes te leggen met het aantal kastanjes of kralen erop geschreven. Anderen zullen hun verdeling schematisch op papier afbeelden.

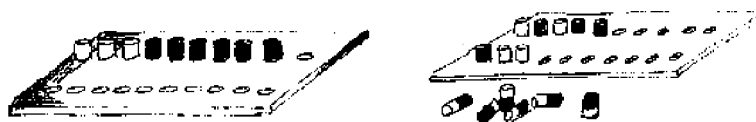
Natuurlijke materialen lokken benoemde getallen uit. De kleine kastanjes gaan in het ene en de grote in een ander vakje. Blijken dit er na telling 5 en 2 te zijn, dan horen die aantallen bij deze groepjes kastanjes. Later, als ze vaker structureren met de rekenstaafjes of damschijven, die beide identiek van vorm zijn, is er zonder meer sprake van aantallen. Omdat deze voorwerpen onderling niet verschillen, zijn alle hoeveelheden dan met onbenoemde getallen weer te geven. Wie onbenoemde hoeveelheden wil (be)schrijven heeft behoefte aan symbolen, aan cijfers. De leraar kan aan die behoefte tegemoetkomen door op zeker moment de cijfers te introduceren.

De didactiek achter de Rekenkist kiest ervoor om die behoefte in de kinderen te wekken en hen zelf te laten ontdekken hoe je cijfers kunt gebruiken.

De rekenstaafjes

Bij de Rekenkist worden korte houten staafjes geleverd die in de gaatjes aan de onderkant van het deksel geplaatst kunnen worden. Die gaatjes zijn aangebracht in de structuur van het rekenrek. Op die wijze kunnen ze ook gebruikt worden.

In tegenstelling tot het rekenrek kunnen de kinderen iedere hoeveelheid staafjes tot 20 gebruiken en blijft er geen 'rest' over zoals bij het rekenrek als je met getallen kleiner dan 20 werkt.



figuur 8: Joris ontdekte ineens: '8 = 5+3, maar ook 8 = vier bruine en vier witte'

De rekenstaafjes zijn in twee kleuren gelakt: de ene helft bruin, de andere blank/wit. Als ze in een gaatje geplaatst worden steekt er één kleur naar boven. Door het staafje om te draaien kun je van bruin naar wit en omgekeerd wisselen.

De kinderen kunnen ze gebruiken om er aardige patronen mee te leggen, maar ze kunnen ook specifiek gebruikt worden bij optellen en aftrekken.

In hoofdstuk vier 'Optellen en aftrekken met het rekenrek' wordt daar nader op ingegaan.

De kinderen kunnen door de vormgeving van de staafjes de structuur van een bepaalde hoeveelheid staafjes veranderen zonder het totale aantal te wijzigen. Het is een heel aardige manier om een hoeveelheid in twee groepen te splitsen. De 'vijfstructuur' van de gaatjes in het deksel van de Rekenkist brengt de kinderen ertoe om zich getallen vanuit een vijfstructuur voor te stellen, zodat deze structuur als denkmodel voor de kinderen ter beschikking komt.

De damschijven

De damschijven hebben hun plaats in de Rekenkist gekregen op praktische gronden. Veel los rekenmateriaal dat kinderen zelf verzamelen is in het gebruik vaak minder praktisch. Boontjes of eikeltjes rollen makkelijk van tafel, ook als er een lap gebruikt wordt om op te werken. Kastanjes zijn handig omdat ze mooi van omvang zijn en makkelijk op te pakken, maar ze kunnen onderling sterk van grootte verschillen. Zo zijn kleine minerale steentjes prachtig om te zien, maar ze scheppen een twijfelachtig didactisch uitgangspunt: wat nemen de kinderen waar en waarmee verbinden ze zich? Met de rekenkundige vraagstelling of met de mooie kleurtjes van de stenen?

Daarom is het goed om ook neutraal en handzaam materiaal ter beschikking te hebben. De damstenen voldoen aan die criteria: ze zijn gelijkvormig, bruikbaar van omvang en liggen stevig op het tafelblad. Ze laten zich makkelijk schuiven als het kind groepjes maakt en je kan ze stapelen.

Opdrachten die met damstenen gegeven kunnen worden zijn bijvoorbeeld eenvoudige verdeelopdrachten op een groot werkblad van A3-formaat.

Aan de brede kant zijn twee rijen van twintig hokjes getekend. In de onderste rij kunnen de kinderen damstenen leggen. De hokjes daarboven kunnen de kinderen inkleuren of intekenen. De damstenen kunnen nu verdeeld worden over de kaders. Door de ingekleurde hokjes wordt de hoeveelheid voor de kinderen bewaard ook als er met de stenen geschoven wordt.

Zo'n werkblad kan door de leraar voorbereid en gekopieerd worden, maar kan ook door de kinderen zelf gemaakt worden.

Er zijn allerlei variaties denkbaar in vormgeving en opzet. De kinderen kunnen als ze een nieuwe verdeling maken de hoeveelheden in het vak noteren voor ze de damstenen verschuiven.

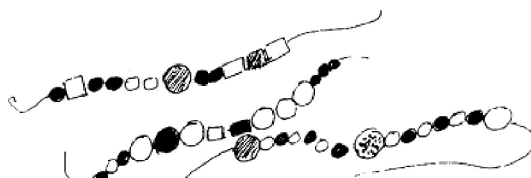
De kralen en de snoeren

Met verschillende natuurlijke materialen zijn er al in de kleuterklas allerlei kettingen geregen. Jonge kinderen, eenmaal hierop geattendeerd rijgen graag mooie patronen. Later kunnen die de rijen uit het ritmische rekenen verbeelden.

In de Rekenkist zitten vier soorten kralen. De kinderen kunnen zelf bedenken in welke patronen ze de kralen aan het snoer rijgen.

Samen met de klas kan gekeken worden hoe ieder kind zijn ketting geregen heeft.

Het helpt de kinderen om over aantallen en structuren te praten in een 'rekengesprek'.



figuur 9: rijen van mooie kettingen bij feestelijke gelegenheden is ook voor kleuters een bijzondere rekenactiviteit

De kinderen kunnen hun kettingen ook natekenen en zo een concrete situatie leren afbeelden. Het zijn belangrijke rekenstappen die ook al met de oudste kleuters heel goed genomen kunnen worden.

De situatie kan natuurlijk ook omgekeerd worden als de kinderen, na wat ervaring opgedaan te hebben met de kralenketting, nu éérst een ontwerp maken op papier en dat dan in de praktijk uitvoeren. Kinderen kunnen ontwerpen voor elkaar maken en voor de bollebozen kan de opdracht uitgebreid worden door een extra rijgopdracht, zoals het werken met vooraf gegeven hoeveelheden, het maken van symmetrische kettingen of het werken met bijvoorbeeld twee rijgpatronen.

De Rekenkist bevat ook kleine kraaltjes (in twee kleuren) waarmee grote aantallen in porties (onder andere groepjes van tien) te verdelen zijn. Van die kralen heeft de leraar zelf ook een grote pot op tafel staan met extra kralen.

De leraar legt een flinke hoeveelheid kraaltjes in twee kleuren op een lap. De kinderen mogen schatten hoeveel het er wel zijn. Enkele kinderen mogen hun schatting toelichten. Dan schrijven de kinderen hun schatting op een papertje. Als de klas verder aan het werk gaat, mag één kind de kralen aan een snoer rijgen. Telkens in groepjes van tien in één kleur. Als er geen tientallen meer te rijgen zijn wordt er een knijpertje op het snoer gezet. Hierachter worden de overgebleven kralen geregen. Nu kan de hoeveelheid geteld worden in groepjes van tien en losse kralen.

Bij de volgende schatting is er een kind dat vraagt of hij de kralen op de lap in groepjes mag leggen. Hij maakt handig groepjes die op het oog tien kralen groot zijn. 'Het zijn er ongeveer 10 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60 - 70 ...', zegt hij.

Bijzondere kettingen: het 20-snoer en het 100-snoer

In de eerste schooljaren is het rekenen in de periodelessen dagelijks letterlijk vanuit de beweging ontstaan. In de kleutertijd is dat impliciet zelfs het hele jaar door het geval, bijvoorbeeld in de kringspelen en bij het spelen van 'games'.

De kinderen lopen en springen op een denkbeeldige getallenlijn; met grote en kleine sprongen worden ritmes in de rijen aangebracht. Tijdens de oefeningen werden de getalrijen hardop meegesproken en er werd ook geklapt en gestampt om een ordening bij het tellen aan brengen. De ritmische rijen en het akoestisch tellen zijn een voorbode van het tellen met groepjes tegelijk, waarmee het rekenen tot twintig wordt ondersteund. Het op deze manier vertrouwd raken met het tellen met tienen en zonodig met enen, geeft de basis waarop het rekenen tot honderd rust.

Vanaf groep 3 gebeurt dit zowel vooruit als achteruit. Zijn daarbij de tussenliggende getallen – meestal de tientallen – benoemd, dan beleven de kinderen ook de afstanden tussen de getallen op de getallenlijn. Het concrete springen en lopen, stampen en klappen is ook met een kralenketting na te spelen, de 100-ketting staat dan model voor wat we hebben gedaan als we, net zoals bij het bewegen in de zaal, getallen positioneren. Het 'lichamelijke' bewegen komt tot stilstand, wordt met materiaal na gespeeld om door dit handelen voor te bereiden op het rekenen waarbij men alleen nog mentaal in beweging komt.

De kinderen in groep 4 vinden bij binnenkomst op de hoek van hun tafeltje naast de Rekenkist twee ronde vouwkartons. Na de opmaat van die morgen geeft de leerkracht de opdracht op het ene karton 'je mooiste getal onder de honderd' op te schrijven en voor het andere vouwkarton fluister ik jullie allemaal een getal in het oor dat je daarna opschrijft. 'Laat je getallen niet zien als je klaar bent'. De kinderen gingen met hun getallen op het gekleurde karton naar de zaal. 'Wie denkt dat hij het grootste getal heeft?' 'Ik', zegt Marieke. 'En wie heeft het kleinste getal?' Het blijft stil. Gek, denkt de leraar, ik heb toch 1 in het oor gefluisterd bij Roosje. 'Wie heeft bijna het kleinste getal?' dan staan Roosje en Erik meteen met hun karton te zwaaien. De kinderen gaan allemaal met hun rug tegen de wand van de zaal

staan en we spreken af dat het kleinste getal vlak voor ons wordt neergelegd en daarna mag Marieke haar grootste getal 'weg brengen' aan het eind van de zaal. Je merkt dat Marieke bij het weglopen steeds schattend achterom kijkt, ze wil zichtbaar op een rechte lijn in het midden van de zaal lopen en legt ten slotte haar 100 dicht tegen de muur aan de overkant. Roosje en Erik hebben na het neerleggen gezien dat ze niet hetzelfde getal hebben en dat Erik zijn 3 'iets' verder moet leggen; ze overleggen even 'want 2 moet er tussen kunnen!'

'Wie heeft een getal dat in de buurt van het midden hoort?' Drie kinderen steken hun karton in de lucht. Breng maar weg, is de boodschap en zo brengen alle kinderen de 'getallen' naar hun plaats. Het gaat zeker niet meteen goed, maar al snel helpen ze elkaar en leggen de dubbelen half over elkaar. Als het klaar is, kijken we er nog eens naar vanuit de plek waar we begonnen zijn. Michiel zegt dat het beter is dat de gelijke getallen op elkaar worden gelegd en gaat dat doen; Roosje is meteen verrast en zegt 'Het lijkt wel een kralenketting, die een beetje slingert, want ze liggen niet helemaal goed op de lijn ...' dat scheelt, deze ontdekking, denkt de leraar, want nu gaan we in de klas deze getallenlijn nog eens leggen met onze getalkaartjes uit de Rekenkist en daarna rijgen we met de kinderen een 100-ketting, om het globale positioneren nog eens te visualiseren en met de 100-ketting te oefenen.

Het is belangrijk om in het begin met jonge kinderen te kiezen voor het werken met een eerste en laatste getal. Daartussen kunnen zij dan verdelen en positioneren. Hun wereld is nog eindig en doelen liggen nog in het zicht!

Aan het 20-snoer ligt het groeperen en ordenen met de kastanjes, later de blokjes en staafjes, ten grondslag. De kinderen rijgen daarom een 20-ketting met een vijfstructuur voor het rekenen met groepjes en een 100-ketting voor het 'rijgend' rekenen. Deze kettingen worden in de Rekenkist bewaard. Pas in een volgende situatie krijgt een ketting een open eind en springen we vanaf een vast getal alleen maar verder: '10 erbij, 6 erbij, 5 eraf, 26 erbij, ...' 'Juffie, we moeten bij rijgen als je lange sommen maakt!'

Het 20-snoer wordt rekenrek

Het 20-snoer is een bijzondere ketting die bestaat uit tweemaal vijf rode en tweemaal vijf blauwe kralen, op het elastieken snoer geregen in een dubbele vijfstructuur. Het 20-snoer kan ook aan de achterkant van het deksel worden gespannen via de hierin aangebrachte inkepingen.

De kralen vormen dan samen het 'rekenrek'. Links zitten de knoopjes achter het plankje, rechts is dat een lusje gevormd tussen de tiende en elfde kraal. Zichtbaar voor het plankje zitten er dan twee keer tien kralen onder elkaar, steeds vijf rode en vijf blauwe op rij, schuift men er enkele opzij, kan er tussen de kralen een opening ontstaan. Maar pas op ...

De kinderen rijgen vandaag een mooie ketting van vijf rode, vijf blauwe, vijf rode en vijf blauwe kralen en rekenen met deze ketting. Daarna wordt de ketting op het deksel gespannen en ontstaat een twee keer tien kralenrij, maar niet zoals juffie van plan was.

De opgespannen ketting op de deksel is voor de kinderen een verrassing en ze voelen steeds aan het 'rekenrek'. Daarom wil de leerkracht, die geschrokken was van het resultaat de kinderen niet meteen zeggen dat het 'anders moet'. Zij besloot de klas de andere dag in twee groepen te verdelen en de helft van de klas de opdracht te geven nog eens een snoer te rijgen, maar nu in de volgorde: vijf blauw, tien rood en weer vijf blauw. Deze kinderen mochten hun ketting nu omwisselen op het deksel en dan volgt opnieuw een verrassing ..., 'hoe kan dat?' Ook de andere kinderen willen graag hun deksel veranderen ... en aan het eind van deze dag heeft iedereen een 'handig' rekenrek. Tja en wie heeft er nu het meeste geleerd?

Met dit rekenrek zijn getallen tot 20 dus op twee manieren aan te geven: als lijnmodel op rij, 'tien kralen boven en nog vier op de onderste rij' staan dan voor het

getal '14'. en als groepjesmodel in een dubbelstructuur, dus '14' als 'dubbel 7', en – lettend op kleur – als 'dubbel vijf en dubbel twee'. Want de met kleur aangegeven 'groepjes van vijf' maken tellen overbodig. Immers zonder tellen is door kinderen slechts het aantal van ten hoogste drie te herkennen, hier echter is door de kleurstelling ook het aantal vijf in één blik te overzien.

En vier wordt zo tot het 'bijna vijf' getal. De kinderen kunnen ontdekken dat er 'dubbele getallen' zijn en getallen die steeds één meer dan dubbel zijn.

Bijvoorbeeld: '7', als 'dubbel 3 en 1', of als '1 minder dan dubbel 4'. Tijdens dit structureren komt het 'rekenen' als het met één vermeerderen/verminderen in beeld.

Met behulp van zulke visuele structuren kunnen aantallen worden benoemd, worden geanalyseerd en gememoriseerd.

In groep 4 zijn de kinderen lekker zelf aan de slag. Het gonst in de klas van bedrijvigheid; het is de laatste week van de periode en de kinderen genieten van 'moeilijke' sommen. Het over de tien rekenen gaat het grootste deel van de kinderen al goed af. Zij hebben ontdekt dat het niet meer uitmaakt of je nu $6 + 8$ uitrekt, of $36 + 8$ en ook $36 + 28$ kent geen geheimen meer. In de hoek bij het raam zit Bart, als je niet oppast, vergeet je hem wel eens. Hij is rustig maar vindt het moeilijk om aan het werk te blijven en gaat dan stilletjes zitten spelen. Met de Rekenkist kan hij goed uit de voeten, het helpt hem in de rekenlessen aan de slag te blijven. Maar wat doet hij nu? Hij zit kralen te rijgen?

'Wat ben je aan het doen Bart, ga eens aan de slag met de sommen'. 'Nou, dat doe ik toch', zegt Bart verontwaardigd. Juffie kan haar tong wel afbijten, weer in de vraag al een oordeel verstoppt! Bart heeft het kralensnoer van zijn rekenrek losgemaakt en is de kralen opnieuw aan het rijgen: tien rode en de eerste vier blauwe zitten er al weer aan. 'Ja, juf, ik rijg even makkelijker dan kan ik het beter zien!' Zo 1-0 voor Bart. En juffie?... die weet wat haar te doen staat. Het rekenrek is voor dit doel niet zo geschikt en dat weet Bart dus ook. Morgen rijgt zij opnieuw met Bart een 100-ketting voor in zijn Rekenkist en gaat met alle kinderen nog eens aan het werk met dat snoer.

De 100-ketting

Met de kleine kralen kan ook een specifieke 100-ketting geregen worden. Telkens om en om tien kralen van een kleur. Daarmee leert het kind rekenen in het gebied tot en met honderd op basis van het volgorde principe. Het legt de relatie tot de decimale schrijfwijze van de getallen.

Zo leidt de 100-ketting tot het later te gebruiken model van de ingevulde en open getallenlijn. De kinderen kunnen met de 100-ketting de rijgmethode verkennen: het uitgangsgetal heel laten, dan de tientallen erbij of eraf en ten slotte de eenheden. De kinderen kunnen ontdekken dat je de opdracht: 23 erbij 36 uitvoert met de 100-ketting door eerst 23 kralen af te tellen (in de structuur van de ketting 10-10-3) en dat aantal met een knijpertje te markeren; dan driemaal een tiental erbij, ook gemarkeerd door een knijpertje en ten slotte de 6 erbij te tellen: laatste knijpertje achter het 'antwoord': 59.

Als de leerling de opdracht op de 100-ketting heeft uitgewerkt kan hij aanwijzen en zeggen: $23 - 33 - 43 - 53 - 59$.

Omdat de 100-ketting met de tienstructuur werkt en niet met de vijfstructuur van het rekenrek, verdient het aanbeveling om aanvankelijk met begingetallen te werken die ten hoogste drie 'kralen' van het tiental afliggen. De kinderen kunnen de vervolgstappen in één keer overzien: tiental + 3.

Ook het aftrekken verloopt op dezelfde wijze, maar nu terugtellend. Voordeel van de rijgmethode waarbij het begingetal heel blijft, is dat er geen delen van dit gesplitste getal onthouden moeten worden.

Jessica rekent uit 43 eraf 26. Ze denkt even na en geeft als antwoord: '11'. Leg eens uit zegt juf. '40 - 20 is 20, dan nog 6 eraf dat is 14 en dan nog de 3 eraf, dat is 11'.

'Maar', zegt juf, 'je hebt in de eerste stap de 3 van de 43 afgehaald, die moet je er later dan weer bij optellen, vind je niet?' Het meisje zucht: 'Maar het is toch een min-som?...'

Nu zou de leerkracht de 100-ketting bij de hand moeten hebben om te laten zien dat je beter de 43 heel kunt houden. Dan heb je niet het onthoud-probleem en de vraag: moet die laatste hoeveelheid er nu bij of af?

Deze rekensnoeren bereiden dus heel concreet voor op het rekenen, eerst tot 20 en later tot 100. We noemen dit materiaal hier 'lichaamsverlengend' omdat het een brug slaat tussen tellend rekenen en mentaal rekenen. Het eerste doen kinderen veelal op de vingers of in combinatie daarmee. Handelen bij handig rekenen is toch letterlijk rekenen met de handen. Mentaal rekenen echter doen ze op basis van abstracte getallen en relaties daartussen, die ze zich eerst voorstellen alsof het nog tastbaar is en ten slotte alleen nog denken zonder enige relatie met zintuiglijk waarneembare rekenspullen of rekencultuur.

De didactische hoofdroute

De grondgedachte achter de Rekenkist is dat de kinderen eerst concreet werken en dan in voorstellingen via 'modellen VAN' naar 'modellen VOOR', tot de rekenprocessen zich uiteindelijk mentaal voltrekken.

Daarbij gaan we ervan uit dat eerst bewogen wordt voordat de beweging wordt stilgelegd om er letterlijk afstand van te kunnen nemen. In beweging komend wordt het rekenen 'in de wereld' ontdekt.

Deze stelling geeft wel de didactische hoofdroute aan van het leren rekenen, maar niet bij alle kinderen voltrekt zich het leerproces in deze volgorde.

Er zijn bijvoorbeeld kinderen die moeiteloos mentaal rekenen, maar zich daarbij niets weten voor te stellen. Voor hen kan dit materiaal het rekenen weer 'in de wereld' plaatsen, zij bewandelen dan dezelfde leerroute in de andere richting: van het mentale proces naar de concrete handeling.

Belangrijk is dat kinderen niet alleen met deze materialen manipuleren, maar hun vondsten ook uitwisselen en er samen over praten. Zo wordt verwoord en dus gedacht wat gedaan en gezien is. Een kind dat voor getallen tot tenminste 10 beschikt over 'denkbeelden' of anders gezegd getalbeelden, zal bij het rekenen niet voortdurend alles (her)tellen. Getallen zijn dan zowel te kennen als een te tellen aantal, maar ook te denken via één of meer (meetkundige) structuren. In zulke structuren is het tellend rekenen vervangen door structurerend rekenen. Antwoorden op rekenvragen zijn zo ook op andere wijze dan tellend te vinden.

Optellen en aftrekken met het Rekenrek

Getalbeelden van de getallen onder de tien hebben de kinderen geoefend op het plankje uit de Rekenkist, eerst met de losse staafjes in de gaatjes, waarbij de kinderen zelf allerlei patronen uitprobeerden.

Met 9 werden er bijvoorbeeld – bruin en wit om en om – tellend vijf bruine en vier witte in de holletjes gezet.

Als de leerkracht de kinderen zo ziet verdelen zegt ze: 'Zet nu eens alle bruine staafjes op de bovenste en alle witte op de onderste rij'. Zo ontdekken de kinderen dat 9 ook als 5 en 4 te zien valt. Bekende splitsingen die we tot dan toe met kastanjes hadden uitgevoerd, worden zo herontdekt. Nu kunnen de kinderen de splitsing zien binnen de lijnstructuur en als groepjes model; groepjes van vijf vallen extra op, die worden vaker in één kleur gesorteerd.

De rekenstaafjes zijn heel bruikbaar om het lastige aftrekken in het begin van groep 3 concreet te maken. Er wordt gewerkt binnen het tiental met staafjes van één kleur.

Bij de opdracht 9 eraf 6 plaatsen de kinderen eerst negen staafjes met dezelfde kleur naar boven. 'Eraf 6', wordt nu uitgevoerd door zes staafjes om te draaien

en weer in het gaatje te plaatsen.

Anders dan bij het 'weghalen' van de af te trekken hoeveelheid, waarbij alleen het 'antwoord' zichtbaar wordt, blijft nu het begingetal 9 bestaan en wordt duidelijk hoe de bewerking het getal 9 splitst in 3 en 6.

De activiteiten met het rekenrek zijn gericht op het memoriseren van (reken)feiten tot 20, ze ondersteunen de overgang van structureren naar optellen en aftrekken.

Men hanteert daarbij getalbeelden in een vijfstructuur. Kinderen leren eerst de getallen opzetten en herkennen. Begonnen wordt met eenvoudige waarden van 1 tot en met 6.

Nadat die zijn gememoriseerd, kan met meer complexe getalbeelden worden gewerkt, bijvoorbeeld de overige getallen tot en met twaalf, of tot en met alle splitsingen die samen 10 zijn. Pas daarna komen ook getalbeelden tot twintig aan bod. Splitsingen onder de 10 hebben de kinderen in groep 3 met de rekenstaafjes in de gaatjes spelenderwijs geleerd. Op het rekenrek schuiven de meeste kinderen bij de opdracht: 'Zet er eens 6 op', in één greep vijf kralen naar links want ze weten al: 6 is 5 en 1. Maar ook werd de 6 herkend als dubbelbeeld: 3 boven en 3 onder.

Op deze manier een geheel splitsen in groepjes leek op het al eerder geoefende structurerend optellen of aftrekken met kastanjes of de damschijven.

Nu kunnen de kinderen het optellen en aftrekken tot twintig op het rekenrek verkennen. Dat hoeft nog niet in mentale denkbeelden, maar kan langs de gestructureerde weg van het rekenrek-model.

De leerkracht geeft de opdracht: 'Zet er boven 8 en onder 7 op.' Als dat gedaan is, vraagt ze: 'Hoevéél zijn dat er eigenlijk samen?'

Dat is niet moeilijk: 'Vijftien juf', roepen de kinderen.

'Hoe zie je dat zo vlug', vraagt de leerkracht aan een meisje.

'Gewoon', zegt ze, 'tien rode en drie en twee blauwe, dat is vijftien bij elkaar.'

Een ander kind is nog bezig met zijn rekenrek, hij schuift: 'Ik doe het anders juf', roept hij, 'ik doe de 2 er boven bij en onder haal ik ze eraf. Dan zie je zo dat het 3×5 is en dat is 15'.

Klassikaal werkend kan op deze manier het gebruik van het rekenrek verkend en geoefend worden. Sommige kinderen maken snel de sprong naar het mentaal rekenen. Voor hen komt er een moment dat het rekenrek niet meer nodig is. Dat is het lot dat alle concrete rekenmaterialen is beschoren: het maakt zichzelf overbodig. Te lang doorgaan heeft dan een averechts effect en diskwalificeert de innerlijke sprong naar het mentale rekenen die het kind gemaakt heeft.

Andere kinderen zullen nog lang het steuntje van het rekenrek – of later van een ander gestructureerd rekenhulpmiddel – nodig hebben. Het maakt het rekenen veilig en laat altijd ruimte om door te groeien naar een meer mentaal rekenproces.

Het werken met klassikale rekenhulpmiddelen voorkomt dat kinderen heimelijk op hun vingers blijven rekenen.

In een volgende les is het aftrekken aan de beurt.

'14 eraf 6', is de opdracht. Dat kan op twee manieren.

Door van de bovenste rij er 6 weg te schuiven, blijft er een dubbel-vierstructuur over. Die getallen kennen de kinderen wel.

Andere kinderen beginnen bij de onderste rij, waar ze er 4 wegschuiven en dan boven nog 2 eraf: deze kinderen herkennen daarna in 5 en 3 het 8-beeld; een enkeling moet dit nog tellend vaststellen, dus vanaf 5 dóórtellend: '6, 7, 8'.

Er treden nu onderling wel grote verschillen op. Het ene kind werkt al snel geheel vanuit voorstellingen. Nienke dekt in de voortgang van de lessen met haar hand een deel van de gaatjes in het deksel van de Rekenkist af, verplaatst haar hand zodat er gaatjes afgedekt worden, of juist verschijnen, en leest af wat nu als to-

taliteit in de structuur van de lege gaatjes te zien is.

Nienke kan in gedachten al helemaal uit de voeten met verschillende getalbeelden, ze gebruikt de voorstelling van de lege rekengaatjes als een soort mentaal kladblaadje waarop ze haar uitkomsten in haar hoofd 'als voorstelling' bijhoudt. Het zal niet lang meer duren of ze heeft ook die voorstelling niet meer nodig.

Bij andere kinderen verloopt dat niet zo vlug. Bij hen moet het 'denken in modellen' grondig worden geoefend voordat het concreet handelen via voorstellingen daarvan overgaat in mentaal rekenen.

Op de vraag van de leerkracht die haar bezig ziet, eens te vertellen wat ze doet, zegt ze: 'De som is 8 erbij 5. Eerst doe ik dubbel 4 – ze dekt de andere gaatjes met haar hand af – en dan schuif ik er 2 en 2 en 1 bij; dat is 13, dat zie je zo'.

Als de andere kinderen zelfstandig aan het werk zijn, kan de leerkracht de voorzichtige 'teller' Martin nog eens extra hulp geven om getalbeelden aan de hand van het rekenrek en voorstellingen daarvan, in te prenten.

Ze gebruikt daarvoor het stapeltje getalkaartjes uit zijn Rekenkist en de rekenstaafjes met de gaatjes in het deksel.

'Zoveel staafjes moet je neerzetten', zegt de leerkracht. Ze laat het kaartje met het getal 12 zien. Martin aarzelt even en zegt dan: '12'. Hij begint rode staafjes te plaatsen tot hij er 5 heeft. Hij kijkt even naar juf. Die vraagt: 'Hoeveel zijn dat er?' Ze schuift de opengelegde kaartjes naar hem toe. Martin pakt de 5. Hoe ga je nu verder? Hij wijst op de 5 en plaatst nog eens 5 staafjes onder de andere. Hij kijkt voldaan naar juf.

Dat zijn er? '10', zegt Martin stralend. Maar je moest er? Oei, te vroeg blij geweest: 'Eh – hij kijkt naar het eerste kaartje dat boven het deksel ligt – 12' en zet er nog twee staafjes bij: 11 – 12.

De leerkracht pakt een rekenrek met kralen en vraagt hem nog eens hetzelfde. Nu schuift hij vlot: $5 - 5 - 2$. 'Kun je met je kaartjes laten zien wat je gedaan hebt?', vraagt de leerkracht.

Martin begint met de 12 en legt de kaartjes zoals hij die ook in zijn schrift heeft getekend en geschreven!

Rekenen op concreet niveau in structuren, die 'een model VAN' een rekenwijze zijn, is dan vervangen door rekenen per 5 met voorstellingen die 'model VOOR' zulke berekeningen zijn. Dit bereidt een geautomatiseerd rekenen op basis van rekenfeiten voor.

De leraar die zo eventjes samen oefent, geeft een kind steun door aanschouwelijke voorstellingen te creëren en te appelleren aan het visuele geheugen. Daarbij blijft te bedenken dat rekenen iets is dat je innerlijk doet, iets actiefs, een mentale handeling waarvan alleen het resultaat, het uiteindelijke antwoord, als voorstelling verschijnt. In het 'ritmisch rekenen' wordt juist dat mentale handelen ondersteund.

Literatuur

- Goffree, F. e.a. (1994). *Rekenen in Beweging*. Enschede: SLO.
- Goffree, F. (1994). Het Rekenrek. In: *Wiskunde en Didactiek*. Groningen: Wolters-Noordhoff.
- Heuvel-Panhuizen, M. van den (ed.) (2000). *Tussendoelen Annex Leerlijnen. Hele getallen onderbouw Basisschool*. Groningen: Wolters-Noordhoff.
- Landweer, P. (2000). *Rekenspelletjes in de vrijeschool*. Zeist: OOC. Hogeschool Helicon (interne publicatie 2000).
- Landweer, P. & A. Zwart (2004). *Rekenen in Beweging voor leraren ouders en studenten*. Mercurius (herziene versie; in voorbereiding Duitse en Engelse versie: 2004).
- Menne, J.J.M. (2001). *Met sprongen vooruit*. Utrecht: CD-beta Press/FI.
- Zwart, A. & K. Verhage. *Rekenwerkschriften voor de vrijeschool*. Christoffor/Mercurius.
- Zwart, A. (1999). *Rekenwerkschriften in de vrijeschool*. Zeist: Hogeschool Helicon.

Werkgroep Rekenen in beweging, Rekenkist

Annemieke Zwart, Peter Landweer, Paul van Meurs, Kees Verhage, Frank de Kieft en Uta Stolz (Duitsland).

Bond van vrije scholen; Hoofdstraat 14 B; 3972 LA Driebergen; tel. 0343-53 60 60.

Rondje rekenliedjes

– Zingen en/in het reken-wiskundeonderwijs van groep 3 –

Marjolein Kool/Hogeschool Domstad, Utrecht
Anneke Noteboom/SLO, Enschede

De auteurs van dit artikel vragen onze aandacht voor het feit dat in groep 3 het zingen vaak wordt verbannen naar de zang- of muziekles. Dat is jammer, want tijdens een rekenles kan heel goed een liedje centraal staan.

Inleiding

In het voorjaar van 2003 presenteerde uitgeverij Zwijsen een cd met zestien rekenliedjes voor groep 3. Marjolein Kool schreef de vaak humoristische teksten en Frank Groothof zingt de liedjes met aanstekelijk plezier. De cd is onderdeel van een pakket dat verder bestaat uit een praktische handleiding voor de leerkracht en een speelrekenboekje voor de leerling, ontwikkeld door Marjolein Kool en Anneke Noteboom. (Zie figuur 1)



figuur 1: een afbeelding van de materialen: cd-doos, handleiding en speelrekenboekje

De handleiding bevat didactische tips voor korte, intensieve rekenactiviteiten bij of naar aanleiding van de liedjes. Ook kan de leerkracht in de handleiding lezen vanaf welk moment een liedje in groep 3 zou kunnen worden ingezet (zie figuur 2).

De plaats van de rekenliedjes in het reken-wiskundeonderwijs

Liedje	Reken- wiskundige inhoud	Aanbieden vanaf
1. Tellied	Tellen van hoeveelheden	augustus
2. Stoelendans	Ruimtelijke begrippen	augustus
3. Zwemlied	Terugtellen vanaf 10	augustus
4. Klokkenlied	Tellen van klokslagen (eventueel aflezen hele uren)	september
5. Links en rechts	Begrippen 'links' en 'rechts'	september
6. Superwonderbril	Splitsen van aantallen/getallen	oktober
7. Wat past er in mijn schoendoos?	Afmetingen; lengte, breedte, hoogte	oktober
8. Wisselen	Dagen van de week	november
9. Sparen	Bijtellen en afhalen tot 11	november
10. Knikkerlied	Splitsen van 10	december
11. Lieveulingsgetal	Zelf sommen bedenken bij getallen	december
12. Verjaardagslied	Eerlijk in tweeën delen	januari
13. Vliegen	Veraf, dichtbij: wat zie je?	januari
14. Meetlied	Lengte meten met stappen	februari
15. Springen	Tellen met sprongen	februari
16. Schaduwlied	Nadenken over het verschijnsel 'schaduw'	februari

figuur 2: de plaats van de rekenliedjes in het reken-wiskundeonderwijs van groep 3

Daarnaast is een schema opgenomen waarin staat aangegeven bij welke les van de meest gebruikte rekenmethoden een liedje specifiek past (zie hiervan een fragment in figuur 3).

	Talrijk	Wereld in Getallen	Wis en Reken	Pluspunt	Reken-rijk	Alles telt
Lied 15 Springen	Reeks 6 les 10 Reeks 7 les 10 Reeks 8 les 1,2,6,10	Blok 3B taak 36,39	Blok 16 dag 1,6 Blok 17 dag 5,6	Blok 11 les 1 Blok 12 les 6	Blok 11 les 6	Blok 5 les 11,15,21, 25 Blok 6 les 11,15

figuur 3: de plaats van rekenliedje 15 in reken-wiskundemethodes voor groep 3

Het speelrekenboekje voor de leerlingen bevat bij elk liedje een kijkplaat en spelwerkbladen met rekenactiviteiten en rekenspelletjes. De liedjes, activiteiten en werkbladen zijn zo ontwikkeld dat ze makkelijk in te zetten zijn naast, en als aanvulling op de eigen methode. De liedjes en de activiteiten hoeven niet veel tijd te kosten en kunnen er altijd wel even tussendoor.

Sfeer in de klas

Muziek en zang brengen altijd sfeer en gezelligheid in de klas. Dat is niet nieuw. In de kleutergroepen kunnen liedjes op elk moment van de dag een belangrijke rol spelen om een onderwerp in te leiden en samen bezig te zijn. In groep 3 wordt het zingen helaas vaak verbannen naar de zang- of muzieklus. Dat is jammer, omdat liedjes ook daar op veel momenten ingezet kunnen worden. Dat besef ontstaat wel steeds meer, want bij steeds meer taal-, schrijf- en wereldoriëntatiemethoden verschijnen liedjes. Ook tijdens de rekenles kan er heel goed af en toe een liedje centraal staan. De kinderen komen even los, mogen

hun stem verheffen en lekker bewegen op het ritme van de muziek. Sommige liedjes op de cd 'Rondje Rekenliedjes' spelen daar expres op in en nodigen de kinderen uit om gebaren te maken en te bewegen.

Dat geldt bijvoorbeeld voor het Stoelendanslied waarin de begrippen voor, achter, naast, erop, eromheen, enzovoort een rol spelen.

De kinderen dansen rond hun stoel en zingen bijvoorbeeld in het derde couplet:

*Ga maar staan, naast je stoel,
Schiet een voetbal in het doel.
Loop nu naar de and're kant,
Zwaai maar met je rechterhand.*

De overgang van het beweeglijke, ruimtelijke onderwijs in groep 2 naar het platte papieren onderwijs in groep 3 is nog steeds erg groot. Er zijn inmiddels allerlei middelen en manieren bedacht om een brug te slaan. De cd met rekenliedjes kan hier aan bijdragen.

Ontdekkingen doen

Veel rekenliedjes of telliedjes die eerder op de markt verschenen zijn, benadrukken het memoriseren. In het muziektijdschrift 'De Pyramide' merkte een recensent dan ook op dat sommige teksten van de cd te lang en sommige melodieën te moeilijk zijn om uit het hoofd geleerd te worden. Daar heeft hij gelijk in. Maar de rekenliedjes van Rondje Rekenliedjes zijn zeker niet allemaal bedoeld om te memoriseren. Het gaat in veel liedjes ook juist om het verwerven van inzicht. Daarom is in de handleiding voor de leerkracht bij elk liedje nadrukkelijk aangegeven hoe je het kunt gebruiken. Sommige liedjes zijn geschikt om uit het hoofd te leren, andere zijn bedoeld om kinderen ernaar te laten luisteren waarna een activiteit of kringgesprek volgt. Zo'n liedje zet kinderen over een bepaald verschijnsel aan het denken. Door er met hun klasgenoten over te praten doen ze ontdekkingen en vergroten ze hun inzicht. Memoriseren is dan niet aan de orde. Een voorbeeld is het Schaduwlied:

*Ik sliep laatst als een roosje
in de schaduw van een boom.
Toen werd het na een poosje
alsmaar warmer in mijn droom.
Het zonnetje daarboven scheen
weer helemaal op mij.
De schaduw was verschoven.
Of deed jij de boom opzij?*

Nadat kinderen met elkaar over het probleem in dit liedje hebben gesproken, kunnen ze in de klas of buiten op het speelplein zelf ervaringen op gaan doen met schaduw. In de docentenhandleiding wordt de suggestie gegeven om op een mooie, zonnige dag eens een papieren vogel op het raam van het klaslokaal te plakken. De schaduw van de vogel zal op de vloer vallen en die kunt u met krijt omtrekken. Dit kunt u op verschillende momenten gedurende de dag herhalen. De kinderen zien dat 'de vogel' zich verplaatst. Is hij zelf vooruit gevlogen?

Eigen producties

Verschiedende liedjes bieden kinderen de mogelijkheid om een eigen inbreng te hebben, een eigen bijdrage te leveren aan de tekst. Een voorbeeld is het Springlied waarin allerlei dieren op verschillende manieren langs de telrij springen.

De kikker springt 5 – 10 – 15 – 20 ..., de kangoeroe springt zelfs in sprongen van honderd helemaal naar duizend toe. In een apart coupletje worden kinderen uit-

gedaagd om hun eigen favoriete telrij in te vullen:

*Ik hou ook van stoere dingen.
En ik kan ook heel goed springen.
Tel je even mee met mij?
Dit vind ik de mooiste rij.*

....

Sommige kinderen kiezen veilig voor een rij die ze eerder in het lied al gezongen hebben. Andere komen met nieuwe rijen en durven grote of moeilijke sprongen voor te stellen.

De hele klas zingt vervolgens mee. Het is mooi als kinderen ontdekken dat je niet per se op 0 of 1 hoeft te beginnen en dat je rij weer heel anders wordt als je op 3 begint en sprongen van tien maakt. Maar ze kunnen bij sprongen van tien ook de regelmaat ontdekken en zien dat 'de eenheden' steeds hetzelfde blijven. Zo nemen de mogelijkheden toe en vergroten kinderen hun inzicht. Dat is ook het geval als ze ontdekken dat je ook achteruit kunt springen en zodoende terug kunt tellen in de telrij. Veel kinderen hebben hier aanvankelijk moeite mee, maar het vormt wel een belangrijke voorwaarde voor het leren rekenen. Ook ontdekken kinderen dat je bij het terugtellen in tegenstelling tot het vooruittellen niet zomaar oneindig lang door kunt gaan. Op een gegeven moment – soms al heel snel – kom je immers bij nul uit. Op allerlei manieren wordt zo de getallenwereld verkend en ontdekken kinderen eigenschappen van en structuren in getallenrijen.

Memoriseren

In de rekenles spelen niet alleen begrip en inzicht een grote rol, waarbij veel ruimte moet zijn voor kinderen om zelf ontdekkingen te doen en zelf kennis te construeren. Daarnaast is het belangrijk dat kinderen hun opgedane kennis en vaardigheden oefenen en in sommige gevallen ook memoriseren. De telrij, de splitsingen van tien, halveringen en verdubbelingen, en allerlei andere getaleigenschappen en -relaties moeten nadat ze begrepen zijn, op een gegeven moment in het geheugen worden geprent. Een aantal rekenliedjes van de cd kan een rol spelen bij dit memoriseren. Op de cd is van elk lied ook een karaokeversie opgenomen. Daar is de muziek van het lied te beluisteren en kunnen kinderen zelf de tekst invullen.

Zo is bijvoorbeeld memoriseren van het terugtellen de doelstelling van het Zwemlied

Refrein

*Ik ben Bas en ik ga zwemmen.
Ik ga duiken. Ik heb zin.
Ik ben Bas en niet te remmen.
Tel je mee? Ik spring erin.*

10 – 9 – 8 – 7
Stop, hou op, ik sta voor gek.
Met mijn zwembroek om mijn nek.

Refrein

10 – 9 – 8 – 7 – 6
Stop, hou op. Ik moet, o nee,
Ik moet eerst naar de wc.

Refrein

10 – 9 – 8 – 7 – 6 – 5
Stop, hou op, wat ben ik dom,
'k Heb mijn bandjes nog niet om.

Refrein

10 – 9 – 8 – 7 – 6 – 5 – 4
Stop, hou op, daar komt een bij.
Ik ren naar de zonnewei.

Refrein

10 – 9 – 8 – 7 – 6 – 5 – 4 – 3
Stop, hou op, ik wacht nog wat,
want het water is te nat.

Refrein

10 – 9 – 8 – 7 – 6 – 5 – 4 – 3 – 2
Stop, hou op, niet verder gaan,
'k Heb mijn linker sok nog aan.

Refrein

10 – 9 – 8 – 7 – 6 – 5 – 4 – 3 – 2 – 1
Stop, hou op, ik spring nog niet.
Ik wil eerst een bakje friet.

Refrein

10 – 9 – 8 – 7 – 6 – 5 – 4 – 3 – 2 – 1 – 0
Plons!
Hé, wat hoor ik voor bericht?
'Kinderen het bad gaat dicht.'

figuur 4: tekst van rekenliedje 3: Zwemlied

Bas staat op de duikplank en de kinderen op de cd tellen terug van tien naar nul. Als ze bij nul zijn zal Bas in het water springen, maar er komt telkens iets tussen, ofwel, Bas verzint steeds een nieuw smoesje om niet te hoeven springen. Zo tellen de kinderen bijvoorbeeld:

10 – 9 – 8 – 7 – 6 –

Tot Bas hen onderbreekt:

*Stop, hou op, niet verdergaan,
'k heb mijn linkersok nog aan.*

Doordat Bas steeds interrumpeert, en vervolgens weer klaarstaat om te springen, wordt in het Zwemlied verschillende keren vanaf tien teruggeteld, steeds eentje verder terug. Tot slot staat er een hele rij zwemmers achter hem te wachten bij de duikplank. Uiteindelijk springt hij toch. Maar dan...

*Hé, wat hoor ik voor bericht?
Kinderen het bad gaat dicht.*

Differentiatiemogelijkheid

Als kinderen in een lied als het Springlied hun eigen telrij mogen bedenken, biedt dat de mogelijkheid om – terwijl u klassikaal met de hele groep bezig bent – toch rekening te houden met verschillen tussen leerlingen en uw onderwijsaanbod te differentiëren. Zwakke rekenaars kiezen een eenvoudigere telrij, terwijl betere rekenaars grotere uitdagingen aan kunnen gaan. Iedereen leert op zijn of haar eigen niveau en kinderen doen bij elkaar ideeën op. Zo leren ze van en met elkaar.

Een ander voorbeeld dat veel mogelijkheden voor differentiëren biedt is het liedje

'Superwonderbril':

*Met mijn Superwonderbril
Zie ik alles wat ik wil...*

Het gaat in dit lied om getalsplitsingen. De leerkracht splitst een gegeven aantal (de leerlingen weten hoeveel) blokjes achter haar rug. Vervolgens steekt ze twee handen naar voren. In de ene hand is een aantal blokjes zichtbaar. Kunnen de leerlingen nu 'zien' hoeveel blokjes er in de andere gesloten hand zitten? Met de superbril op kan je dwars door de hand heen kijken en de verborgen blokjes 'zien'. Leerkrachten die dit liedje in de klas hebben uitprobeerde komen met mooie verhalen. Er zijn kinderen die geloven dat je met de bril echt kunt toveren. Ze gokken het aantal verborgen blokjes en als ze het mis hebben was de bril blijkbaar niet goed 'schoongepoetst'. Andere leerlingen prikken door de bril heen. 'Je hebt die bril helemaal niet nodig. Je kunt het gewoon zelf uitrekenen!' Sommige kinderen hebben voor dat berekenen nog hun vingers nodig. Het is mooi als ze zelf zo'n hulpmiddel toepassen. Ze tellen door vanaf het zichtbare aantal blokjes, of ze trekken het aantal zichtbare blokjes af van het gegeven totaal. Daarnaast zijn er kinderen die de splitsingen al gememoriseerd hebben en zonder rekenen het verborgen aantal 'weten'. Die kinderen zijn wellicht toe aan een groter aantal blokjes. Ook hier liggen veel kansen om leerlingen van en met elkaar te laten leren en aan elkaar uit te laten leggen 'hoe het zit'. De activiteit geeft de mogelijkheid kinderen op verschillend niveau met hetzelfde probleem bezig te laten zijn en ieder op zijn of haar eigen niveau een leersprong te laten maken.

Meer dan één keer bruikbaar

Het liedje van de Superwonderbril kan vaker in het jaar ingezet worden. De eerste keer fungeert het als eye-opener. Kinderen doen ontdekkingen over het splitsen van getallen. Later kunnen die getallen groter worden en op een gegeven moment is het lied ook te gebruiken om splitsingen te memoriseren. De cd bevat meer liedjes die op meerdere momenten en op verschillende manieren gedurende het jaar in te zetten zijn. In de handleiding staat voor elk liedje aangegeven vanaf welk tijdstip het gebruikt zou kunnen worden (zie figuur 2), maar het zou voor veel liedjes jammer zijn als het bij eenmalig gebruik zou blijven.

Neem bijvoorbeeld het Verjaardagslied. Koko en Jojo zijn eekhoorntjes en ze zijn ook nog een tweeling. Dus ze zijn op dezelfde dag jarig. Allerlei dieren komen op verjaarsvisite en nemen natuurlijk een cadeautje mee. De kip brengt vier verse eitjes mee.

*Twee voor Ko en twee voor Jo.
Dank je kip voor dit cadeau.*

De aap brengt tien bananen mee. Hoeveel krijgt ieder er dan? Ieder krijgt er vijf. Het schaap brengt acht warme sokjes mee. Voor ieder dier dus... vier.

Maar als het paard op bezoek komt ontstaat er een probleem:

*Het paard dat had een goed idee,
Dat bracht elf paardebloemen mee.
Arme Ko en arme Jo,
Want hoe deel je dit cadeau?*

Er zijn kinderen die aanvankelijk het probleem van de paardebloemen niet zien. Zij krijgen vervolgens van de leerkracht elf 'paardebloemen' in de vorm van blokjes om deze te verdelen. Ze geven om de beurt elk van de twee dieren een blokje totdat ze op zijn. 'Is het nu eerlijk verdeeld?' vraagt de leerkracht. Dan pas ont-

dekken de kinderen dat het ene dier er zes heeft en het andere vijf. Er zijn kinderen die dat onmiddellijk doorhebben en al mooie oplossingen hebben bedacht: 'We zetten gewoon alle bloemen in één vaas, dan kunnen ze er samen van genieten.' Of: 'Nee, we geven gewoon één bloem terug aan het paard. Want tien kun je wel eerlijk verdelen.' Ook dit liedje biedt mogelijkheden voor eigen aan- en invullingen. In een groep 3 op een Nijmeegse basisschool zong een kind luidkeels: 'De stier die had een goed idee. Die nam wel twintig boeken mee: tien voor Ko en tien voor Jo. Dank je stier voor dit cadeau!'

Het is mooi om dit liedje regelmatig terug te laten komen. Als kinderen eenmaal ontdekt hebben dat er getallen zijn die je eerlijk kunt delen en getallen waarbij dat niet lukt, en als ze gezien hebben dat die getallen ook nog mooi om-en-om op een rijtje in de telrij zitten, dan wordt het tijd om in te gaan op het verschijnsel 'even en oneven'.

Gevarieerd aanbod

Het zal de lezer duidelijk zijn dat de cd veel variatie biedt. Het gaat niet alleen om het memoriseren van kennis en vaardigheden. Ook het zelf verwerven van inzicht en zelf oplossingen ontdekken staan centraal. De liedjes gaan over de klassieke rekenonderwerpen uit groep 3, maar ook onderwerpen uit de domeinen 'meten' en 'meetkunde' komen aan bod. De cd is bestemd voor groep 3, maar liedjes over de dagen van de week en het tellen van hoeveelheden kunnen natuurlijk ook heel goed in groep 2 gebruikt worden. Terwijl het tellen in sprongen en het splitsen van getallen onderwerpen zijn die ook in groep 4 op hun plaats zijn. Vast staat dat de liedjes plezier moeten brengen in de rekenles. 'Oh, dus toch!', concludeerde George Fröhlich van het radioprogramma Cappuccino, 'Rekenen kan dus toch wel leuk zijn?' Natuurlijk!

Dat wisten we allang. Rekenen kon al heel lang leuk en uitdagend zijn. Er zijn immers heel veel goede rekenmethoden, computerprogramma's, rekenspelletjes en aanvullende materialen te koop. Rekenen was al leuk, maar met de cd met rekenliedjes hopen we daar ook weer iets aan bij te dragen!

Noot

Rondje Rekenliedjes voor jaargroep 3
Uitgeverij: Zwijsen Educatief B.V. Tilburg.
Informatie: www.zwijsen.nl
ISBN: 90-276-8329-8 (cd)
ISBN: 90-276-8330-1 (speelrekenboek)
ISBN: 90-276-8328-x (handleiding)

Rekenen met hoogbegaafde kinderen

Gerda Nuijten-Nieuwland
Edux onderwijsadviseur, Breda

Hoogbegaafde kinderen doen alles op een eigen manier, ze maken het zichzelf niet gemakkelijk. Deze groep kinderen vindt geen uitdaging in moeilijkere optel- of aftreksommen, ze willen anders! Hoe en met welke materialen staat centraal in dit artikel.

Inleiding

Hoogbegaafdheid is een totale levenshouding, kinderen worden hoogbegaafd geboren. Je bent hoogbegaafd of niet. Hoogbegaafden kenmerken zich door een IQ van boven de 130, een hoge motivatie, taakgerichtheid en creativiteit. Ze hebben over het algemeen een didactische voorsprong van minimaal een jaar. De totale ontwikkeling van een hoogbegaafde leerling hangt samen met omgevingsfactoren, gezin, school en vrienden. Onder vrienden wordt in dit verband vaak verstaan: ontwikkelingsgelijken (peers).

Betts & Neihart hebben een onderscheid gemaakt binnen hoogbegaafdheid. Hierbij onderscheiden zij de volgende profielen:

- Goed presterende leerling
- Leerling met gedragsproblemen
- Onderpresteerder
- Drop-out
- Leerling met een leerstoornis
- Harmonisch begaafde leerling

Wat maakt een hoogbegaafde leerling anders

Hoogbegaafde leerlingen zijn snel van begrip en zien verbanden in de leerstof die andere leerlingen vaak niet zien; hoogbegaafden komen met ongebruikelijke en oorspronkelijke (vindingrijke) oplossingen. Ze hebben een fijnzinnig gevoel voor humor en hebben een hekel aan routinematig werk. Daarnaast zijn ze emotioneel gevoelig (niet labiel) en doorzien sociale relaties.

Welke attitudes heeft een leerkracht nodig om met hoogbegaafde leerlingen om te gaan

De leerkracht moet naast gevoel voor humor, openstaan voor allerlei zaken die zijn pad kruisen, flexibel zijn, eerlijk, consequent, gevoelig ...

Hoe pas je de klassenorganisatie aan op hoogbegaafde leerlingen

Hoogbegaafde kinderen doen het liefst alles op hun eigen manier. Zelfstandig werk of keuze werkmomenten zoals de inloop, de draaischijf of kieskast zijn goede werkvormen om mee te werken. Peerscontact, het stimuleren van samenwerken met een ontwikkelingsgelijke is noodzakelijk voor een hoogbegaafde leerling.

Weektaak planning, diversiteit in materialen en werkvormen zijn noodzakelijk. Compacting van de leerstof; dit houdt in dat voor elke leerling afzonderlijk wordt gekeken welke stof kan worden weggelaten. Voor rekenen zijn dit vaak de herhalingsopdrachten binnen een methode.

Aanpak voor kinderen met een ontwikkelingsvoorsprong in groep 1 en 2

Kleuters hebben veel ruimte en vrijheid nodig om zich te ontwikkelen; leerlingen met een ontwikkelingsvoorsprong hebben daarnaast ook structuur nodig. Deze leerlingen zien alles, nemen alles in zich op en kunnen het niet altijd omzetten in de juiste context. Het is moeilijk om hun gedachten te structureren. Sponzen zijn het. Deze leerlingen kun je helpen met taak- of idee-kaarten, die je samen bijhoudt.

Aandachtspunt voor groep 3

In groep 3 kan het niveauverschil groot zijn. Voor leerlingen is het belangrijk dat de leerkracht dat normaliseert en leerlingen vanaf het begin op verschillende niveaus aanspreekt. Structurele aanpak is makkelijker om mee te werken dan elke keer iets zoeken.

Algemene voorwaarden gericht op het leefklimaat in de groep

Ruimte voor iedereen. Accepteren dat je als leerkracht je grenzen hebt. Voor hoogbegaafde leerlingen is een goede relatie met de leerkracht 75% van de verrijking! Deze leerling zoekt acceptatie: mag ik mezelf zijn! Hoogbegaafde leerlingen moeten zich vaak aanpassen aan de schoolomgeving, zij zitten niet op dezelfde golfengte als hun klasgenoten. Een goede verstandhouding met de leerkracht bevordert het zelfbeeld.

Rekenen met hoogbegaafde kinderen

Hoogbegaafde kinderen zijn door hun creatieve denkcapaciteiten vaak anders bezig. Hun intellectuele vermogens zijn hoog, het werkgedrag is anders, terwijl de sociale contacten dieper zijn.

Dit 'deep level learning' zorgt ervoor dat de hoogbegaafde leerling zaken tot op de bodem uitzoekt. Het doorgronden van de leerstof gaat snel, zo snel dat het soms lijkt dat de leerling oppervlakkig is. Een hoogbegaafde leerling gaat ervan uit dat als hij een onderdeel begrijpt hij dat ook kan toepassen. Bijvoorbeeld bij het aanleren van de tafels blijft een hoogbegaafde leerling veel langer bezig met berekenen, dan dat hij de rijtjes uit het hoofd leert.

Onverwachte denksprongen en het durven experimenteren met getallen maakt dat de hoogbegaafde leerling in grote stappen door de basis van de rekenstof heen is. Het huidige realistische rekenonderwijs sluit goed aan bij deze doelgroep. Al zal deze groep leerlingen vaak de gestelde tussendoelen overslaan. Hoogbegaafde kinderen willen het liefst uit eigen ervaring leren. Leerkrachtgebonden lessen die ruimte geven aan het probleemoplossend denken zijn hiervoor uitermate geschikt.

In de onderbouw is de hoogbegaafde leerling het liefst bezig met formeel rekenen, gekoppeld aan productief oefenen. Hun brede begripsvorming en grote woordenschat zorgen ervoor dat hoogbegaafde kinderen snel relaties leggen binnen oplossingsstrategieën. Hier is sprake van het vervlechten van leerstoflijnen.

Al het aanwezige rekenmateriaal in de onderbouw is geschikt als de leerkracht vrijheid van handelen toestaat of de leerling een open opdracht geeft. Kleuters met een ontwikkelingsvoorsprong beleven weinig plezier aan gesloten werkbladen, intelligente kinderen willen dit wel.

In de midden- en bovenbouw zal de hoogbegaafde leerling meestal gebruikmaken van varia-aanpakken.

Structureren van gedachten en het verwoorden van strategieën is voor hoogbegaafde leerlingen in de middenbouw een noodzaak. In deze periode komt het voor dat leerlingen door het brede denken aan de wandel gaan met oplossingen. Hierdoor ontstaan fouten, maar ook hiaten in de leerstof. De hoogbegaafde leerling moet leren inzien dat basisvaardigheden noodzakelijk zijn voor hun leerproces. De leerling is het beste te bereiken vanuit de 'efficiëntie' aanpak. Hoogbegaafde leerlingen willen alles zo compact mogelijk doen, vooral niets herhalen en veel tijd overhouden voor andere zaken. Trucjes om snel te rekenen worden met plezier binnengehaald, maar wees niet verbaasd als de basisregel toch weer een variant krijgt. 'Het kan ook anders!' blijft het uitgangspunt van de hoogbegaafde leerling.

Tijdens het werken met een methode is het voor de hoogbegaafde leerling goed als er veel variatie zit in rekenvormen. Toegepast rekenen is meestal een uitdaging. Het zou ideaal zijn als hoogbegaafde leerlingen vanaf groep 4 minimaal twee rekenlessen per week ander rekenwerk zouden krijgen. Dit wordt verrijking

genoemd. Verrijkingmateriaal is prikkelend voor de leerling, verrijkingmateriaal is anders, de werkvormen variëren.

Verrijkingmateriaal met betrekking tot rekenen voor groep 1 – 4

Kleuters verrijken zichzelf in de hoeken en tijdens projecten. Lezende kleuters kunnen zelf de prentenboeken en voorleesboeken lezen. Combineer materialen en maak gebruik van open opdrachten.

Ruimtelijk materiaal: Haagse Set, Vloermozaïek, Scope, Figura, Nikitin, Constructiemateriaal enzovoort.

Hoekenwerk: Winkeltje, Timmerhoek, Zand- en Watertafel, Knutselkast, Schrijfhoek enzovoort.

Werkbladen: Somplex groep 4, Plustaak rekenen 3-4, Katern Willem Bartjens enzovoort.

Varia, Pico Picolo, Logo rekenbladen met redactie sommen, klok en meten.

Verschillende hoofdreken spelletjes, sommen verzinnen bij een gegeven antwoord.

Dammen, rekenkwartetten, Yatzee, memory enzovoort.

Computerspellen.

Boeken uit de zogenaamde witte boekhandels met denk- en IQ-spelletjes voor de leeftijd 6-8 jaar zijn zeer geschikt voor korte werkmomenten.

Verrijkingmateriaal met betrekking tot rekenen voor groep 5 – 8

Kant en klare uitgaven, meestal met correctiemodel. Bolleboos-projecten, Somplex, Rekeningtoppers, Rekenmeesters, Plustaak rekenen, Kien, Meten = weten, Vierkant voor Wiskunde (groep 8) enzovoort.

Het is belangrijk om te vragen hoe de leerling aan het antwoord komt en of er nog andere oplossingen mogelijk zijn. Vraag naar de achtergronden en zo min mogelijk naar feiten. Verrijkingmateriaal mag niet vrijblijvend zijn en moet door de leerkracht worden beoordeeld. Biedt verrijkingmateriaal gefaseerd aan, bijvoorbeeld in perioden van zes weken.

Eisen waaraan verrijkingmateriaal moet voldoen:

- meerdere oplossingen moeten mogelijk zijn
- het moet veelzijdig te gebruiken zijn
- ruimte laten voor diverse werkvormen en cognitieve gebieden.

Evalueer het ingezette materiaal en laat leerlingen van hetzelfde niveau regelmatig samenwerken (peerscontact).

Een leerling moet minimaal twintig minuten aan een verrijkingstaak kunnen werken, de opgaven zijn vaak complex en vragen om verwerkingstijd.

Steeds voortijdig afbreken gaat ten koste van de motivatie. Gebruik vooral diverse werkvormen als: Varia, Pico Picolo, Tangram, Scoop, Denkspellen, enzovoort. Gezelschapsspellen kunnen worden ingezet als verrijkingmateriaal, terwijl ook computerprogramma's verrijking bieden.

Zet expressievakken in, bijvoorbeeld dans en drama zijn goed verrijkingmateriaal. Vooral in de onderbouw is het beleven van hoeveelheden en rekenbegrippen erg zinvol.

Maak per leerjaar een dossier aan van alles wat er voor hoogbegaafden kinderen wordt ontwikkeld. Dan ontstaat er een schat aan verrijkingmateriaal voor de komende jaren.

Samenvattend wil ik stellen dat hoogbegaafde kinderen uniek zijn, anders zijn en eigenlijk niet goed te beschrijven. Het enthousiasme van deze kinderen, waar het gaat om nieuwe uitdagingen, moet je beleven! Ik heb tijdens deze lezing geprobeerd mijn liefde voor deze groep kinderen over te brengen. Van de deelnemers verwacht ik niets meer dan dat ze zichzelf blijven, vertrouwen op hun eigen talenten en die inzetten tijdens het rekenonderwijs.

Zolang u elke ochtend in de spiegel durft te kijken en kunt zeggen:

'ik ga ervoor', dan vertrouw ik erop dat de hoogbegaafde leerling die u in de klas tegenkomt, zegt: '*fijn dat u er bent!*'

Vanuit mijn ervaring als onderwijsadviseur weet ik dat er hoogbegaafde kinderen zijn met problemen. Tijdens een andere gelegenheid wil ik u daar gerust eens over vertellen, deze lezing was gericht op de positieve aanpak van de hoogbegaafde rekenaar.

Schrappen in de reken-wiskundemethode

Anneke Noteboom
SLO, Enschede

In dit artikel biedt de auteur een praktische handreiking voor het compacten van de leerstof in reken-wiskundemethoden ten behoeve van begaafde- en hoogbegaafde leerlingen in het basisonderwijs.

Inleiding

Reken-wiskundemethoden bieden een gedetailleerd aanbod van lesactiviteiten en oefeningen, met bijbehorende lessuggesties die u meer of minder nauwkeurig kunt volgen. De methoden richten zich wat betreft tempo en hoeveelheid oefenen en herhalingsstof meestal op de gemiddelde leerling en leerlingen die iets daarboven of daaronder presteren.

Begaafde- en hoogbegaafde leerlingen hebben meestal veel minder uitleg, oefening en herhaling nodig dan de methoden aanbieden. Voor deze leerlingen zou dus best het een en ander geschrapt kunnen worden. Maar hoe doe je dat? Wat schrap je, hoeveel schrap je en hoe weet je of je kinderen er niet mee te kort doet? En wat laat je kinderen juist wel doen?

Binnen het project 'Compacting van reken-wiskundeonderwijs' van de SLO zijn richtlijnen ontwikkeld voor het compacten van de reken-wiskundemethode voor begaafde- en hoogbegaafde leerlingen. Dit betekent dat de leerkracht concrete handreikingen krijgt over 'vooruit toetsen', over wat hij/zij zou kunnen schrappen uit de rekenmethode en wat leerlingen wel zouden moeten/kunnen doen.

In dit artikel worden deze globale richtlijnen gegeven en toegelicht. De SLO is momenteel bezig om complete compactingprogramma's op cd-rom uit te werken bij vier rekenmethoden: De wereld in getallen, Pluspunt, Wis en reken en Rekenrijk. De school kan die programma's uitdraaien als Routeboekje waarmee de leerling zelfstandig kan werken in de klas. In zo'n boekje staat per les wat de leerling moet doen en wat hij kan overslaan. Zolang deze programma's niet klaar zijn, bieden we u via deze handreiking suggesties, hoe u het compacten van uw eigen methode kunt uitvoeren en in uw klas kan hanteren.

Voor wie schrap u?

De bedoeling is om voor goede rekenaars rekenstof uit de methode te schrappen. Zij hebben immers minder uitleg, oefening en herhaling nodig dan de reguliere methode biedt. Die is immers voornamelijk gericht op leerlingen met een gemiddelde rekenvaardigheid. U kunt de rekenmethode compacten voor leerlingen die een A- of een hoge B-score op de LVS toetsen Rekenen-Wiskunde van de CITO-groep halen en die daarnaast de opgaven van de methodegebonden toetsen voor minimaal 80% goed maken. Deze leerlingen zullen bijna allemaal het gehele schooljaar, wellicht de gehele basisschoolperiode met minder stof toe kunnen, indien ze niet versnellen door een groep over te slaan.

Vooraf toetsen?

U kunt ervan uitgaan dat begaafde- en hoogbegaafde leerlingen met minder stof toekunnen en het compactingprogramma dat u samenstelt, het hele jaar door zo kunnen volgen. Mocht u hierover niet zeker zijn, dan kunt u bij hen voorafgaande aan een nieuw blok de methodegebonden toets afnemen van dat blok, en eventueel ook nog van het blok daarna.

Kinderen die de opgaven van deze toets(en) goed (minimaal 80%) maken, komen zeker in aanmerking voor het compactingprogramma. U hoeft echter niet stan-

daard te blijven 'vooruit toetsen' als blijkt dat leerlingen zonder problemen mee kunnen. Ze maken dan de toets op hetzelfde moment als de overige leerlingen. We richten ons dus niet alleen op hoogbegaafde leerlingen, maar ook op begaafde leerlingen en hele goede rekenaars.

Wat wel laten doen en wat schrappen?

Bij het compacten van de leerstof maakt u overwegingen wat kinderen wel moeten doen en wat ze mogen overslaan. Ook kunt u kinderen in veel gevallen zelf een keus laten maken wat ze meedoen/maken en hoe lang/hoeveel ze meedoen/maken. Zij zijn vaak goed in staat een verantwoorde inschatting te maken.

Om verantwoord te compacten is het belangrijk, dat u de structuur van de methode goed doorziet en inzicht heeft in de leerlijnen met de daarbij behorende doelen: globaal van de gehele methode en gedetailleerd van het leerjaar. Deze leerlijnen staan beschreven in extra supplementen of in inleidingen op de leerjaren, of de blokken. U ziet dan welke belangrijke leerstappen worden gemaakt en wat kinderen op welk moment moeten beheersen. Start u met compacten van een blok, dan is het handig vooraf te kijken naar de opgaven die in de toets van dat blok en het blok erna voorkomen. De nieuwe stappen zijn meestal op die stof gericht. Kijkt u naar de toetsen van de blokken die gepasseerd zijn, dan ziet u welke stof zeker al meermalen aan de orde is geweest en in principe herhalingsstof is geworden.

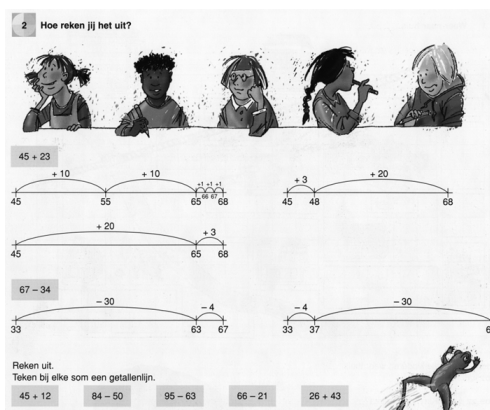
Hieronder staan richtlijnen die u verder kunnen helpen bij het compacten.

Wat wel aanbieden?

Belangrijke stappen in het leerproces

In veel activiteiten, met name de leerkrachtgebonden activiteiten, wordt een nieuwe stap uit de leerlijn aangeboden, zoals bijvoorbeeld het leren tellen met behulp van de vijf- of tienstructuur, het leren cijferen of het leren rekenen volgens de rijgmethode op de lege getallenlijn. Het is belangrijk dat kinderen in ieder geval met dergelijke stappen kennismaken.

Wellicht hoeven ze niet de hele tijd mee te doen, maar ze denken in ieder geval na over de nieuwe stof, samen met de andere leerlingen en met u.



figuur 1: voorbeeld van een activiteit waarin een nieuwe stap in het leerproces wordt aangeboden; 'Pluspunt', groep 4, Lesboek blz. 69

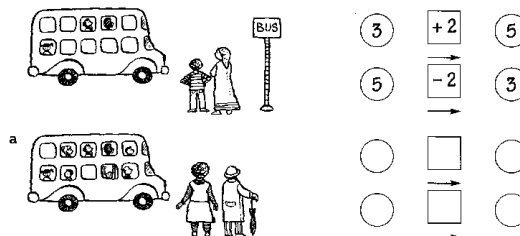
Overgang naar formele notaties

Tijdens verschillende (leerkrachtgebonden) activiteiten wordt het gebruik van de bewerkingstekens geïntroduceerd of wordt het noteren van sprongen op de lege getallenlijn aangeboden. In de bovenbouw krijgen kinderen te maken met formele notaties als breuken en procenten.

In de bus en uit de bus

Bedenk een optelsom en een aftreksom.

Kijk goed naar de plaatjes.



figuur 2: voorbeeld van een activiteit waarin een formele notatie wordt aangeboden; 'Wis en reken', groep 3, Werkboek 2a, blad 35

Het is belangrijk dat kinderen, ook al hebben ze mogelijk een eigen werkwijze ontwikkeld, ook zien hoe de methode deze notaties aanbiedt, ook in verband met vervolgactiviteiten. Hiermee dienen ze ook (in beperkte mate) te oefenen. Methoden geven vaak in leerstofoverzichten of inleidingen op een blok aan welke nieuwe notaties er aan de orde komen.

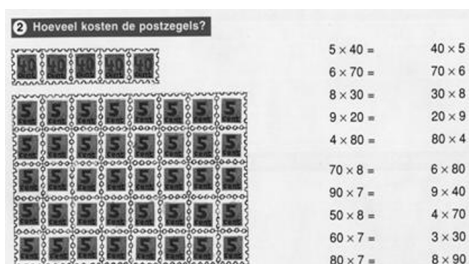
Reflectieve activiteiten

Reflecteren komt voor bij (leerkrachtgebonden) activiteiten, waarin aandacht wordt besteed aan het verwoorden van eigen rekenwijzen of het terugblikken op het eigen leerproces. Hele goede rekenaars vinden het soms moeilijk aan anderen uit te leggen, hoe ze precies rekenen/denken. Voor hen is het dus belangrijk hun eigen denken onder woorden te brengen. Tevens is hun inbreng van belang voor andere kinderen in de klas, omdat zij ook kunnen leren van de inzichten en vaardigheden van deze goede rekenaars. Het is goed als ze regelmatig meedoen, het is niet nodig dat ze altijd meedoen.

Belangrijke strategieën en werkwijzen

Binnen realistisch reken-wiskunde onderwijs wordt bij het rekenen veel gebruikgemaakt van eigenschappen van getallen en bewerkingen en relaties tussen getallen.

Denk bijvoorbeeld aan oplossingswijzen bij vermenigvuldigen als 'gebruikmaken van de één keer minder strategie' ($10 \times 8 = 80$, dan is $9 \times 8 : 80 - 8$) en de verwisselstrategie ($8 \times 4 = 4 \times 8$) of de verdubbelstrategie ($3 \times 7 = 21$, dan is 6×7 het dubbele, dus 42).



figuur 3: voorbeeld van een activiteit waarin de verwisselstrategie wordt besproken. 'De wereld in getallen', Rekenboek 5b, bladzijde 46

Sommige goede rekenaars gebruiken een scala van rekenstrategieën. In interactie met andere kinderen kunnen zij een goede bijdrage leveren en kunnen anderen van hen leren. Tevens leren goede rekenaars hun werkwijze uit te leggen. Andere hele goede rekenaars hebben zich juist een eigen, vaste

oplossingsmanier aangeleerd en vinden het moeilijk open te staan voor andere oplossingswijzen. Voor hen is het ook belangrijk alternatieve werkwijzen (van medeleerlingen en de methode) te leren kennen en toe te passen.

Constructieve/ontdekactiviteiten

Een belangrijk uitgangspunt van realistisch reken-wiskundeonderwijs is dat kinderen hun eigen wiskunde construeren. Ze (her)ontdekken wiskundige relaties en structuren. Het idee is dat je dit voornamelijk in interactie met elkaar kunt doen. Op die manier zoeken leerlingen samen, leggen ze aan elkaar uit, nemen ze elkaars argumenten in overweging en werken ideeën samen verder uit onder begeleiding van de leerkracht.

Voorbeelden zijn: Hoe kun je de omtrek of oppervlakte berekenen van een grillig figuur? Of: Hoeveel bussen zijn er ongeveer nodig voor 10.000 supporters? Veel goede rekenaars hebben 'hun wiskunde' al voor een groot deel 'geconstrueerd', maar vaak individueel, zonder uitwisseling van ideeën. Het is goed dat ze regelmatig meedoen met dit soort activiteiten, zowel in hun eigen belang als dat van de andere kinderen.

Verrijkingstof die wezenlijk moeilijker is

Alle methoden bieden verrijkingstof voor kinderen die eerder klaar zijn en/of meer aankunnen. Deze stof is echter niet altijd moeilijker of uitdagender. Soms is het meer van hetzelfde, soms is het iets anders, maar niet moeilijker. We geven de suggestie om alleen de opgaven die werkelijk moeilijker zijn te laten maken.

Activiteiten op tempo

Kinderen met een goede rekenvaardigheid, weten vaak hoe ze opgaven goed kunnen oplossen. Naarmate de kinderen de stof verder doorlopen, is het heel belangrijk dat ze bepaalde kennis automatiseren (vlot leren berekenen) en memoriseren (vlot uit het hoofd weten). Niet alle begaafde- en hoogbegaafde leerlingen zijn goed in tempo-rekenen, omdat ze het soms voldoende vinden als ze tot een uitkomst kunnen komen.

Omdat ze wel de goede antwoorden geven, is niet altijd duidelijk of ze ook op tempo kunnen rekenen. Daarom is het belangrijk regelmatig na te gaan, of hun kennis is gememoriseerd.

Introductie van nieuwe thema's

Alle rekenmethoden werken met lesblokken van een aantal weken. Vaak wordt in zo'n blok een bepaald thema centraal gezet, zoals 'vakantie', 'met de bus' of 'verhuizen'. De introductie van zo'n blok valt vaak samen met een gesprek van kinderen over hun ervaringen en kennis ten aanzien van dat thema.

Dit is een sociale activiteit waarop tijdens volgende lessen terug kan worden gekomen. Het is voor begaafde- en hoogbegaafde leerlingen prettig als ze deze start samen met hun groepsgenootjes maken.

Wat kunnen de kinderen overslaan?

Ook binnen de groep begaafde- en hoogbegaafde leerlingen verschilt de rekenvaardigheid per leerling. De een kan meer overslaan dan de ander. U kunt zelf een inschatting maken van de hoeveelheid stof die u wilt laten overslaan. In onze voorstellen gaan we ervan uit dat gemiddeld de helft van de activiteiten uit een les geschrapt kunnen worden, de ene keer wat meer, de andere keer wat minder, afhankelijk van het type les en activiteit.

Als richtlijn geven we mee:

Schrap 50% tot 75% van de oefenstof

Oefenstof betreft activiteiten die aansluiten op lessen waarin een nieuwe stap in het leerproces is aangeboden. Vaak wordt die stof in het lopende blok (en het volgende) regelmatig geoefend en vervolgens in dat blok of het volgende blok getoetst. Kinderen die de toets op dit onderdeel vooraf hebben gemaakt en deze

stof beheersen, hebben dus weinig extra oefening nodig. Toch is het niet goed om hen alles te laten overslaan. We adviseren 50% tot 75% te laten overslaan. Bij compacten blijkt dat het vaak een aantal rijtjes betreft per opgave. Soms ook staan verschillende typen opgaven door elkaar. Precies 50% of 75% schrappen is niet praktisch of makkelijk te realiseren. Het is prima om de ene keer wat meer en de andere keer wat minder te schrappen.

Schrap 75% tot 100% van de herhalingsstof

Onder herhalingsstof verstaan we stof die reeds een of meer keren getoetst is en toch nog af en toe weer aangeboden wordt om de kennis en vaardigheid van kinderen te 'onderhouden'. Begaafde- en hoogbegaafde leerlingen hebben die herhaling niet nodig. Echter soms is enige herhaling niet erg. Ook hier geldt, evenals bij het overslaan van oefenstof, dat het prima is om af en toe de hele herhaling over te slaan en een ander moment wel iets (gedeeltelijk) te laten maken. Ook in nieuwe toepassingsopgaven die kinderen wél maken, herhalen ze impliciet ook stof.

Schrap verrijkingsstof die meer van hetzelfde biedt

Alle methoden bieden verrijkingsstof voor kinderen die eerder klaar zijn of die meer aankunnen. Deze stof is echter niet altijd moeilijker of uitdagender. Soms is het meer van hetzelfde, soms is het iets anders, maar niet moeilijker. We geven de suggestie om ook deze opgaven te laten overslaan. Eventueel laat u leerlingen bij dergelijke opgaven zelf bepalen wat ze maken. Alleen stof die werkelijk moeilijker is, laat u wel maken.

Uw eigen overwegingen

Als u aan het compacten bent volgens de hiervoor beschreven richtlijnen, zult u regelmatig overwegingen hebben die leiden tot afwijkende keuzen.

Enkele voorbeelden:

- Soms is een opgave gemakkelijk, maar u weet van dergelijke opgaven dat kinderen ze leuk vinden om te maken. U besluit deze opgave toch te laten maken.
- Bij een andere opgave ziet u dat er goed samengewerkt kan worden en ook dat vindt u belangrijk. Mogelijk beslist u om die reden dat een leerling die opgave mee moet maken.
- Een andere overweging kan zijn dat niet de leerling zelf, maar de anderen in de groep er baat bij kunnen hebben als een goede leerling toch met de groep meedoet.
- Een opgave bevat een compilatie van verschillende type sommen. U kunt daar niet zo gemakkelijk in schrappen, en laat de leerling zelf keuzes maken.
- U ziet bij het schrappen dat de leerling bij leerkrachtgebonden activiteiten tijdens één les soms mee zou moeten doen en soms niet. Dat is onrustig voor de leerling. U kan dan besluiten hem in het geheel mee te laten doen, of juist zijn eigen keuzes te laten maken.

Dit zijn belangrijke overwegingen die u bij het schrappen van de leerstof mee moet blijven nemen, naast de richtlijnen die hierboven worden gegeven. Het is niet erg als u een keer wat te veel schraapt of eens wat te weinig. In een volgende les wordt dit weer bijgetrokken. In ieder geval komt u de leerling een groot stuk tegemoet en hoeft hij veel minder, voor hem overbodige rekenstof, te maken.

Hoe noteert u het programma voor de leerling?

Bij het noteren wat de leerling wel of niet moet/mag doen en wat hij kan overslaan, is het vooral belangrijk dat het u weinig extra werk en uitleg kost en de leerling meteen begrijpt wat er van hem wordt verwacht.

Voor de leerling is het het meest overzichtelijk als hij bij elke opgave van de les direct ziet wat er van hem wordt verwacht. Dan ziet hij ook welke opgaven hij

mag overslaan. Dit is beter, vooral voor jongere kinderen, dan wanneer ze alleen zien wat ze wél moeten doen.

Ook is het belangrijk dat u precies noteert waar (in welk boek) de leerling de betreffende opgave kan vinden. In figuur 4 ziet u een voorbeeld van het format dat de SLO ongeveer hanteert. Als u gebruikmaakt van zo'n format, dan vult u dit in voor de leerling, print het uit en de leerling ziet precies wat van hem wordt verwacht.

Doet u dit voor meer lessen of blokken, dan kunt u hiervan een 'Routeboekje' samenstellen voor de leerling.

Pluspunt Groep 4 Blok 4 Les 4				
Waar	Wat	Wat	Planning	Ok?
Werkboek blz. 20	1. Tel de kaarsen	Eén opdracht maken		
	2. Tellen met sprongen	Maken naar keuze		
Opdrachtenboek blz. 21	1. Hoeveel dozen met drijfkaarsen verkocht?	Overslaan		
	2. Reken uit	Maken		
	3*. Reken maar door	Tweede rijtje maken		
Afronding		Meedoen		
Extra				

Logboek

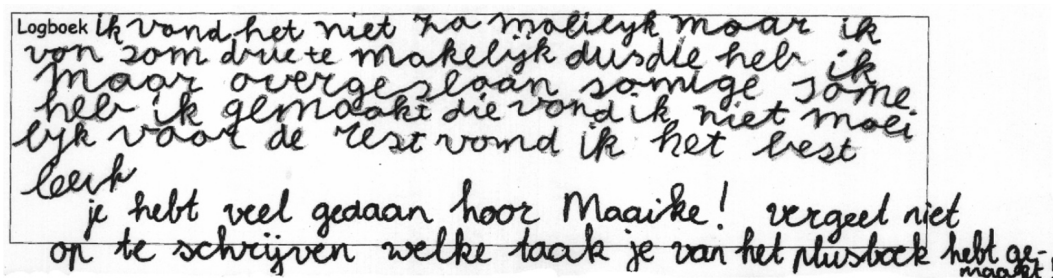
figuur 4: voorbeeld van een stukje compacting bij 'Pluspunt', uitgewerkt voor de leerling

In de kolom 'Planning' kan de leerling aangeven wat hij doet of heeft gedaan. In de kolom 'Ok' kan het resultaat worden genoteerd. Achter 'Extra' noteert de leerling wat hij gaat doen/heeft gedaan in de vrijgekomen rekentijd. In de 'Logboekruimte' kunnen leerkracht en leerling opmerkingen noteren en op elkaar reageren indien dat tijdens de les niet mogelijk was. Eventueel noteert de leerkracht het compactingprogramma van de betreffende les op het bord in plaats van een print voor elke leerling.

Hoe organiseert u het in de klas?

Bij de eerste introductie van het werken met het compactingprogramma en/of het Routeboekje bespreekt u met de kinderen wat u van hen verwacht, hoe ze het schema kunnen invullen en wat ze gaan doen in de vrijgekomen rekentijd, waaruit ze mogen kiezen en hoe ze dat noteren in het schema. U bespreekt ook wanneer ze kunnen samenwerken, wanneer ze om hulp kunnen vragen of wanneer u die dag of op een ander moment hun werk bespreekt (bijvoorbeeld op welk moment in de week). Ook bespreekt u dat ze in de 'Logboekruimte' opmerkingen

voor u kunnen noteren of kunnen reageren op opmerkingen die u daar noteert.



figuur 5: voorbeeld van een stukje uit het Logboek van Maaike, waarin Maaike en haar leerkracht met elkaar communiceren

Als kinderen minder maken van de reguliere stof, houden ze (reken)tijd over voor andere activiteiten. Het is niet de bedoeling dat ze langzamer gaan werken. U geeft ook duidelijk aan wat u van hen verwacht: de extra taken zijn niet vrijblijvend en moeten (af)gemaakt en voldoende gemaakt worden.

Kinderen kunnen vervolgens zelfstandig met het compactingprogramma werken. Aan het begin van iedere rekenles nemen ze het programma bij de betreffende rekenles (of kijken op het bord als u het daar heeft genoteerd) en bekijken wat ze wel en niet moeten doen en wat ze kunnen overslaan. Ze maken voor zichzelf een planning, vooral als ze zelf keuzes mogen maken. Die planning kunnen ze noteren. Ze houden zelf verder in de gaten wanneer ze met activiteiten meedoen en wanneer ze zelfstandig werken. Hebben ze de reguliere stof af, dan werken ze vervolgens aan extra taken, het liefst met een andere leerling. U bent dan in de gelegenheid met de grote groep de lesactiviteiten uit te voeren. Na enkele dagen is deze werkwijze vanzelfsprekend voor de leerlingen.

Wat doen de kinderen in de vrijgekomen tijd?

Als kinderen een compact programma volgen, houden ze dus (reken)tijd over. U kunt ze in die vrijgekomen tijd laten werken aan uitdagende reken-wiskunde activiteiten uit additionele pakketten, zoals bijvoorbeeld Plustaak rekenen (Delubas), Bolleboos (Kluwer), Somplextra (SBD Bodegraven), of Kien (Malmberg). Achterin deze brochure worden verschillende additionele verrijkingsmaterialen kort beschreven.

U kunt ook constateren dat deze leerlingen minder rekentijd nodig hebben en de vrijgekomen tijd aan andere, niet reguliere (reken)activiteiten laten besteden. Voorbeelden hiervan zijn programmeren, een cursus schaken, cursus Spaans enzovoort. Het is wel belangrijk dat kinderen zelfstandig vooruit kunnen en dat ze weten dat u ook in de extra activiteiten eisen aan hun werk stelt.

Eisen stellen?

Het is ook voor begaafde- en hoogbegaafde leerlingen belangrijk dat er eisen aan hen worden gesteld. Voor wat betreft hun rekenvaardigheid worden er door de reguliere methoden al weinig eisen gesteld en ook de hoeveelheid aangeboden rekenstof kunnen ze vaak makkelijk aan. Toch is het heel belangrijk dat ook deze kinderen leren dat ze zich moeten inspannen om bepaalde taken goed te volbrengen. Daarom is het belangrijk dat u met name eisen stelt aan het extra werk dat ze maken in de vrijgekomen rekentijd: dat ze voldoende extra stof op eigen niveau maken, dat ze hun werk afmaken en dat ze het met aandacht ook voldoende maken. De beoordeling voor deze taken zou mee moeten tellen voor het rapport.

Welke begeleiding geeft u?

U heeft vaak uw handen vol aan het geven van de lessen uit de reguliere methode en het begeleiden van leerlingen met rekenproblemen. Vaak blijft er weinig tijd over om ook de betere leerlingen extra aandacht te geven. Het compactingprogramma houdt hiermee rekening door de kinderen er zelfstandig mee te laten werken. Toch hebben ook begaafde- en hoogbegaafde kinderen behoefte aan begeleiding, bijvoorbeeld door te bespreken hoe ze hebben gewerkt en hun werk inhoudelijk samen met u te kunnen bekijken. Het is goed om minimaal een half uurtje per week vrij te maken om specifiek aan deze groep kinderen aandacht te besteden. U kunt hiervoor vaste momenten inlassen, zodat er minder kans is dat het er door de drukte bij inschiet.

Wie ontwikkelt het compactingprogramma bij uw methode?

U kunt voor de goede rekenaars per les nagaan wie wat moet maken of meedoen, en wie wat mag overslaan. U maakt dan een compact programma op maat voor elke leerling. U kunt ook compacten voor de goede rekenaars als groep die de methodegebonden toetsen goed maken. U noteert voor hen als groep wat ze wel en niet moeten doen. Soms zal een leerling dan iets te veel of te weinig maken, maar het blijft voor u uitvoerbaar. U kunt zo'n programma steeds voor de start van een nieuwe les of nieuw blok maken of voor het hele leerjaar in één keer. Ook de schoolbegeleidingsdienst, de intern begeleider en rekencoördinator kunnen u of uw school bij het compacten ondersteunen. Het is sterk aan te bevelen het compacten schoolbreed aan te pakken, zodat leerlingen niet in de ene groep aan een compact programma mogen werken en in een volgende groep weer alle opgaven moeten maken.

Er zijn ook mogelijkheden om dit compacten samen met de SLO uit te voeren of bij de SLO aan te vragen. Momenteel is de SLO bezig, voor de huidige, meest gehanteerde reken-wiskundemethoden ('Pluspunt', 'Wis en reken', 'Rekenrijk' en 'De wereld in getallen') een stramien te maken waarin elke les en elke opgave worden genoteerd zoals in figuur 4. Daarnaast wordt gewerkt aan het maken van volledige compactingprogramma's, door deze stramienen met deskundigen in te vullen. Die zijn dan direct in te zetten bij uw rekenlessen. De kinderen kunnen er zelfstandig mee werken. U kunt daarbij eventueel zelf aanpassingen maken. Op het moment dat we dit artikel schrijven (december 2003) is nog niet bekend op welke termijn deze volledige compactingprogramma's beschikbaar zijn, maar we streven ernaar dat aan het begin van het schooljaar 2004/2005 scholen ermee kunnen beginnen.

Voor meer informatie, of als u op de hoogte wilt worden gehouden van de ontwikkelingen, kunt u zich wenden tot de SLO, Anneke Noteboom (e-mail: compacting@slo.nl).

Waar vindt u additionele verrijkingsmaterialen?

Hieronder staat een overzicht van verrijkingsmaterialen die voor begaafde- en hoogbegaafde leerlingen op het gebied van rekenen-wiskunde (en logisch denken) op de markt zijn.

24GAME hoofdreken spel (vanaf groep 3)

1. 24GAME optellen en aftrekken; met handleiding
2. 24GAME vermenigvuldigen en delen; met handleiding
3. 24GAME single digits (optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen); met handleiding

CPS, Plotterweg 30
3821 BB Amersfoort, Tel.: 033 - 4534343

Bolleboos-project rekenen-wiskunde (groep 1 tot en met 8)

Geïntegreerde methode op het gebied van rekenen ten behoeve van (hoog)begaafde kinderen in het basisonderwijs. Het materiaal bestaat uit de volgende modules:

1. Mozaïeken, groep 1 t/m 5
2. Getallen in de maak, groep 3 en 4
3. Zeg, ken jij die rekenmachines al?, groep 6 en 7
4. Wiskunde van de sport, groep 6 t/m 8
5. De reis om de wereld in 80 dagen, groep 7 en 8
6. Wiskunde van de kalender, groep 7 en 8
7. Breuken, groep 7 en 8

Uitgeverij Kluwer BV
Postbus 4
2400 MA Alphen aan de Rijn
Tel.: 0172 - 466633
E-mail: info@Kluwer.nl

Computerboeken A.W. Bruna

Serie boeken die door de visuele stap-voor-stap methode zeer geschikt zijn om er zelfstandig mee te werken. De volgende boeken zijn verkrijgbaar:

- Mijn eerste Windowsboek met floppie
- Superlogo (programmeren)
- Websites

A.W. Bruna Uitgevers BV
Postbus 40203
3504 AA Utrecht
Tel. 030 - 2470411

Lego Dacta 1030/1032

Lego Dacta is de onderwijsafdeling van Lego. Zij ontwikkelt educatieve sets met ondersteunend materiaal voor primair en voortgezet onderwijs. Het assortiment loopt van algemene speelleermaterialen tot de meer specifieke technische sets. Bij het materiaal zijn opdrachtkaarten verkrijgbaar, die speciaal ontwikkeld zijn voor hoogbegaafde kinderen.

De opdrachten zijn gekoppeld aan technische voorwerpen in het dagelijks leven, bijvoorbeeld kranen, slagbomen en dergelijke.

SBD Zuid-Holland West
Contactpersoon: drs. A.L. de Bruin en drs. S.M.J. van Eede
Postbus 5430
2701 GK Zoetermeer
Tel. 079 - 3517721
E-mail: info@onderwijsadvies.nl

Plustaak rekenen (groep 3 tot en met 8)

Serie werkboekjes met gevarieerde rekenopdrachten bedoeld voor de beste 10-15% van de leerlingen op het gebied van rekenen-wiskunde. Er zijn werkboekjes voor groep 3/4 t/m groep 8.

Delubas Educatieve Uitgeverij
Van Ostadeplein 8
5151 SW Drunen
Tel.: 0416 - 380482

Rekenpuzzels en Breinkrakers (groep 3 tot en met 8)

Verzameld uit het reken-wiskundeonderwijs door de NVORWO.

'Rekenpuzzels en Breinkrakers' bestaat uit drie delen: Deel 1 voor groep 3 en 4, Deel 2 voor groep 5 en 6, en Deel 3 voor groep 7 en 8 bevatten allerlei speelse,

vaak pittige rekenpuzzels die komen uit de huidige reken-wiskundematerialen of ter beschikking zijn gesteld door ontwikkelaars, onderzoekers, leerkrachten, leerlingen, enzovoort. De boekjes zijn eenmalig gratis toegezonden aan alle basisscholen en vrij kopieerbaar.

Ze zijn tevens te downloaden (www.nvorwo.nl).

Koninklijke Van Gorcum BV
 Industrierweg 38
 9403 AB Assen
 Tel.: 0592 - 379555

Rekentoppers (groep 6 tot en met 8)

Rekentoppers is bedoeld als reken-/wiskundeprogramma voor snelle rekenaars van groep 6-7-8.

Rekentoppers bevat een breed scala aan pittige opdrachten in een realistische setting. De leerling kan er zelfstandig mee aan de gang.

Uitgeverij Ajodakt
 Postbus 1085
 2302 BB Leiden
 Tel.: 071 - 5612313

Schaakmat, een schaakcursus op CD-rom

A.W. Bruna Uitgevers BV
 Postbus 40203
 3504 AA Utrecht
 Tel. 030 - 2470411

Somplex rekenen-wiskunde (groep 3 tot en met 8)

Uit de bestaande materialen (Kien, Elftal en Rekenrap) voor de betere rekenaars zijn opdrachten geselecteerd die zich kenmerken door een hoge mate van complexiteit en die een beroep doen op creativiteit. De opdrachtbladen zijn geordend in vijf categorieën: strategieën, figuren, maten, getallen en bewerkingen. De werkbladen zitten in mappen en zijn te kopiëren.

OBD Midden-Holland en Rijnstreek
 Postbus 219
 2410 AE Bodegraven
 Tel.: 0172 - 636465
 E-mail: info@sbdmhr.nl

Somplextra, Wiskunst (groep 6 tot en met 8)

Somplextra is speciaal ontwikkeld voor (hoog)intelligente en (hoog)begaafde leerlingen in groep 6, 7 en 8 van de basisschool. Het pakket bevat een algemene handleiding en acht projecten die grotendeels nog moeten verschijnen:

- Symmetrie (najaar 2002), Lijnenspel (zomer 2004)
- Spelen met getallen (begin 2003), Puzzels (eind 2004)
- Doolhoven en knopen (zomer 2003), Perspectief (zomer 2005)
- Piramides (eind 2003), Regelmaat (eind 2005)

OBD Midden-Holland en Rijnstreek
 Postbus 219
 2410 AE Bodegraven
 Tel.: 0172 - 636465
 E-mail: info@sbdmhr.nl

Uitdagings voor kids

De twee mappen bevatten tien typen uitdagende breinbrekende puzzels in drie verschillende niveaus (waarvan vijf sterren de moeilijkste en drie sterren de eenvoudigste zijn). Het zijn zogenaamde logische puzzels die een beroep doen op

logisch denken en redeneren.
Lukraak proberen werkt (meestal) niet.

Uitgeverij Ajodakt
Postbus 1085
2302 BB Leiden
Tel.: 071 - 5612313
E-mail: info@ajodakt.nl

Wisschriften Vierkant voor wiskunde: werkschriften met wiskunde-opdrachten (groep 6 tot en met 8)

De wisschriften doen een beroep op het logisch en abstract denken van kinderen bij diverse wiskundige onderwerpen. Ze zijn geschikt voor (hoog)begaafde leerlingen in groep 6, 7 en 8.

De reeks bevat meerdere delen:

Wisschrift 1: Magische figuren
Wisschrift 2: Getallen
Wisschrift 3: Van driehoek tot voetbal
Wisschrift 4: Magische vierkanten

Op www.vierkantvoorwiskunde.nl is meer informatie over de inhoud en uitbreiding te vinden.

Stichting Vierkant voor wiskunde
Universiteit van Leiden
Mathematisch Instituut
Niels Bohrweg 1
2333 CA Leiden
Tel.: 071 - 5277129

Vooruit (groep 3 tot en met 8)

Vooruit is een losbladige uitgave met opdrachten specifiek gericht op hoogbegaafde kinderen in groep 3 tot en met 8 van het basisonderwijs. Per jaar verschijnen drie modules met minimaal 10 lessen op verschillende vakgebieden, waaronder rekenen.

Uitgeverij Kluwer B.V.
Postbus 4
2400 MA Alphen aan de Rijn
Tel.: 0172 - 466633

Spellen rond rekenen en logisch denken voor (hoog)begaafden

Op www.khbo.be/spellenarchief worden onderstaande spellen beschreven. De inhoud wordt weergegeven, de doelgroep, de aard van het spel, de duur en in welke landen het verkrijgbaar is en de prijs van het spel geeft men aan. Bij sommige spellen is een uitgebreide toelichting geschreven.

- Mind Power (Uitgever: Jumbo)
- Rasende Roboter (Uitgever: Hans im Glück)
- RoboRally (Uitgever: Amigo Spiele)
- In de ban van de Ring (Uitgever: 999 Games)
- Havannah (Uitgever: Ravensburger)
- Twixt (Uitgever: Kosmos)
- Medina (Uitgever: 999 Games)
- Katamino (Uitgever: DJ Games)
- Pueblo (Uitgever: Ravensburger)
- Rozenkoning (Uitgever: 999 Games)
- RushHour (Spitsuur) (Uitgever: Binary Arts Corporation)
- Set! (Uitgever: FX Schmid)
- Tamsk (Uitgever: Schmidt Spiele)

- Zèrtz (Uitgever: Schmidt Spiele)
- Dvonn (Uitgever: Don & Co)
- Blokus (Uitgever: Winning Moves France)
- Rumis (Uitgever: Murmel)
- Go (Verschillende uitgevers)

Websites rond rekenen-wiskunde en spelmateriaal

Via www.khbo.be/spellenarchief vindt u vele links naar sites in binnen- en buitenland, waarop verwijzingen staan naar verrijkingsmaterialen voor onder meer rekenen-wiskunde. Ook staan er verwijzingen naar sites, waar kinderen on-line reken-wiskundespellen kunnen spelen.

Zie verder ook www.rekenweb.nl, waar zowel zinvolle rekenspellen te spelen zijn als uitdagende rekenopdrachten te vinden zijn.

Ontwikkelingsgericht werken met een methode

Jaap Griffioen
HRO, Rotterdam

In zijn artikel breekt de auteur een lans voor ontwikkelingsgericht rekenen met de methode als houvast.

Inleiding

Een drukke workshop. Meer dan zeventig mensen. Dat scheidt enige nervositeit. Aan de andere kant: Veel mensen zijn geïnteresseerd hoe je ontwikkelingsgericht kunt werken zonder de 'verplichting' de methode overboord te gooien. Als je dat doet bestaat bij veel onderwijsgeevenden de angst dat je alles zelf moet uitvinden en dat betekent een hoop extra werk in een werkweek waarin tijd toch al schaars is.

Als je ontwikkelingsgericht wilt werken, zul je aan moeten sluiten bij, zoals dat zo mooi wordt genoemd, de zone van de naaste ontwikkeling. Je zult dus met iets interessants over de brug moeten komen in de basisschool. Dat interessante moet de leerlingen dan ook uitdagen. Dat hoeft niet altijd iets te zijn wat heel moeilijk is: een geweldige context, of een moeizaam verzonnen lesproject. Soms ligt de uitdaging vlak om de hoek, binnen de context van de methode of het didactisch concept dat in de groep wordt gehanteerd. Je moet er wel oog voor hebben om met kleine ombuigingen een situatie heel betekenisvol te laten worden.

Het Complot

Als voorbeeld van een betekenisvolle situatie kwam 'Het Complot' naar voren. Het was een waar gebeurd verhaal uit mijn eigen lespraktijk, toen nog in het basisonderwijs.

Op een dag moest ik een ADV-dag opvullen voor een collega van groep 8. De lesinhoud was 'Handig werken met de ZRM'. Met de leerkracht had ik afgesproken dat juist niet een les met de ZRM aan de orde zou worden gesteld, maar een reguliere les uit de methode. Taak 34 was een les met verhoudingsproblemen en er zat wat cijferwerk in. Mooie les om het complot uit te voeren.

Toen de rekenles begon, vroeg ik aan de leerlingen welke taak aan de beurt was. 'Taak 34, meester.' Iedereen nam de bewuste taak voor zich en de les begon.

Leerkracht: *'Moeilijke les vandaag, jongens. Hoe moeten jullie dat allemaal uitrekenen?'*

Groep: *'De juf legt het uit en doet een paar sommen met ons en dan gaan we aan het werk.'*

Leerkracht: *'Hoe werken jullie dan? Moet je dat allemaal op papier uitrekenen?'*

Groep: *'Ja.'*

Leerkracht: *'Mogen jullie daar geen rekenmachine voor gebruiken? Dat is toch veel gemakkelijker?'*

Groep: *'Nee, dat mag niet van de juf. Alleen de lessen achterin het boek mogen we met de ZRM doen.'*

Leerkracht: *'Dat weten jullie wel, maar dat weet ik toch niet? Jullie kunnen die sommen toch veel makkelijker met een ZRM maken?'*

Groep: *'Ja, dat wel.'*

Leerkracht: *'Moeten jullie elke dag gewoon op papier werken?'*

Groep: *'Ja.'*

Leerkracht: 'Kan je alle sommen makkelijker met een ZRM maken?'

Groep: 'Soms kan je het makkelijker op papier uitrekenen en soms uit je hoofd. Dat gaat dan weer veel sneller dan met een ZRM.'

Leerkracht: 'Eigenlijk moeten we dat eens uitzoeken. Ik verdeel de klas in vier kleinere groepen. Groep 1 gaat de bladzijden 1 t/m 25 bekijken. Groep 2 de bladzijden 26 t/m 50, enzovoorts. De opdracht is om te kijken welke soort sommen je beter met een ZRM kunt uitrekenen en welke je beter op papier of uit je hoofd kunt uitrekenen.'

Groep: 'En wat gaan we er dan mee doen?'

Leerkracht: 'Aan het eind van de les weten we dan wanneer het makkelijker is om een ZRM te gebruiken en wanneer niet.'

Groep: 'Zegt u dat dan ook tegen de juf?'

Leerkracht: 'Laten we eerst maar eens stiekem aan het werk gaan. Daarna zien we wel verder.'

Aan het eind van de les hadden we een compleet leerstofoverzicht van dit deeltje van 'Wereld in Getallen'. De leerlingen hadden perfect uitgezocht wat makkelijker uit het hoofd kon worden uitgerekend en wat niet.

Breuken? Niet geschikt

Verhoudingen? Moeilijk. Je kunt beter een tabel gebruiken.

Cijferen? Prima met de ZRM

Hoofdrekenen? Je hebt meestal de ZRM niet nodig. Dat hangt af van het rekenniveau van de desbetreffende leerling.

Redactie? Kan wel. Je moet er eerst uithalen waar het echt over gaat.

Enzovoorts.

Het betekenisvolle van deze les zat 'm in het feit dat ik als het ware ageerde tegen de wijze van werken van de juf. Dat zij hier van af wist, vertelde ik niet. Dat zou het niet spannend hebben gemaakt. En spannend was het. Het was ook een mooi voorbeeld van een context. Die betrof deze keer geen rekenprobleem, maar sloeg op de manier waarop in de groep werd gerekend.

Voor mij was het een bewijs dat betekenisvol leren heel goed kan samengaan met een methode. Hoe vaak vinden we geen context in de methode waarvan we denken: 'Jammer, dat had net iets beter gekund!' De leerkracht heeft in zo'n geval altijd gelijk. Het kan ook beter. Maar de methodeschrijver kan dit niet weten. Deze maakt als het ware een situatie waarin leerlingen zich iets kunnen voorstellen. Kijken we maar eens naar de bijgevoegde voorbeelden. Mooie opgaven, maar kan je er iets mee?



$9 + 4 =$ $9 + 6 =$ $8 + 3 =$ $6 + 9 =$ $7 + 5 =$		$6 + 6 =$ $6 + 7 =$ $9 + 5 =$ $8 + 3 =$ $5 + 9 =$
---	---	---

figuur 1: groep 4, Wis en Reken, Bekadidact te Baarn

gebruik je eigen manier voor deze sommen

$0,3 + 1,75 =$	$1,85 + 0,6 =$	$1,65 + 1,65 =$
$3,4 + 2,25 =$	$0,5 + 0,75 =$	$3,9 + 4,15 =$
$2,74 + 3,6 =$	$4,07 + 1,8 =$	$0,12 + 1,9 =$

figuur 2: groep 8, Wis en Reken, Bekadidact te Baarn

Soms wel. Soms niet. Het ligt eraan of je op dat moment inspiratie hebt om met deze sommen iets meer dan het gemiddelde te presenteren.

Of is het een kwestie van 'met je vak bezig zijn' en de tijd proberen te vinden om met alledaagse sommen iets bovenmodaals, methode-overstijgend te maken? Is het niet de moeite waard te bekijken wat de methodeschrijver bedoelde met deze opgave? Kun je iets verder kijken dan een lesdoel? Waar past deze opgave in, gesproken over leerlijnen. Als je dat weet te ontdekken wordt deze les misschien wel heel anders. Je kunt zulke lessen plaatsen in een ontwikkelingsdoel en misschien wel een heel andere context uit de kast halen die in jouw specifieke situatie met deze specifieke groep heel betekenisvol kan zijn. In dat geval 'open je het leren van kinderen'. De interesse is gewekt en wordt ervaren als een probleem dat de leerling kan gaan oplossen. Je zult in deze situatie ontdekken, dat kinderen heel anders gaan leren.

Kost dat niet veel tijd?

In het begin zeker. Je moet gaan nadenken over de lessen in je methode. Je moet die lessen kunnen vertalen van lesdoelen naar onderdelen van ontwikkelingsdoelen. Dat kost in het begin veel inspanning. Je went er wel aan. Na verloop van tijd zul je merken, dat je er handiger in wordt en dat je als het ware een repertoire opbouwt waaruit je kunt putten.

Wat levert het op?

Je zult zien dat leerlingen rekenen veel leuker gaan vinden. Je zult ook merken dat er tijdens de lessen rekenen en wiskunde veel minder gedragsproblemen zijn. Immers, hoe interessanter het probleem, des te meer motivatie bij de leerlingen. Als eigen ontwikkelingsdoel kun je opmerken dat je de methode gaat gebruiken zoals de methodeschrijver dat bedoelde. Een methode is geen wijze waarop gerekend moet worden, maar een handleiding over hoe onderwijs kan worden gegeven. Je bent geen slaafse volger, maar de methode geeft je houvast, zeker als beginnende leerkracht, zodat je weet dat je in een bepaalde periode alle leerstofdomeinen hebt aangeboden en dat je op een bepaald niveau bent terechtgekomen.

Als bijkomend verschijnsel zie je, dat zowel zwakke- als sterke leerlingen met dezelfde opgave uit de voeten kunnen. De goede leerling zal betere resultaten boeken dan de zwakke leerling, dat eis je ook van die goede leerling! Dat is nog eens wat anders dan vijf niveaugroepen in één klaslokaal, met als gevolg vijf keer instructie, vijf keer extra hulp bieden, vijf soorten lessen ...

deelnemers gingen driftig aan de slag. Aan het einde van de workshop waren er presentaties. Dat hoort bij ontwikkelingsgericht werken. Anderen laten zien wat je bereikt hebt en genegen zijn je ideeën met anderen te delen, aan anderen te verklaren. We sloten daarmee aan bij de werkwijze in scholen waar ontwikkelingsgericht wordt gewerkt. Daar vind je altijd veel materiaal aan de muren. Kinderen laten zien wat ze gedaan hebben en ze zijn er trots op dat ze het zo hebben gedaan. Dat willen ze graag delen met anderen. In dat opzicht was deze workshop een afspiegeling: leerkrachten lieten anderen delen in hun opbrengsten en lieten daarmee iets zien van de lerende school.

Bouwen op de computer

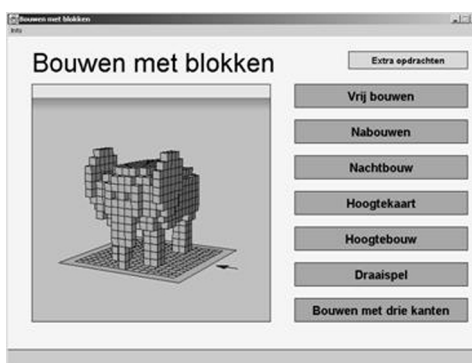
Jan van den Brink/Peter Boon
Freudenthal Instituut, UU Utrecht

In dit artikel geven de schrijvers een overzicht van de wijze waarop hun programma 'De Computer als Blokkendoos' in het meetkundeonderwijs vanaf groep 3 kan worden ingezet.

Inleiding

Het rekenonderwerp 'bouwen met blokken' komt in alle rekenboeken voor. Het wordt gebruikt als aanzet tot handig tellen, vermenigvuldigen en delen. Het leidt 'plattegronden' in, al of niet met hoogtegetallen en de vraag naar verschillende aanzichten ('Waar stond de fotograaf?') en het mondt uit in de bouw van hele dorpen of wijken (maquettes) van blokjes.

Het zal niemand verwonderen dat 'ruimtelijk inzicht', het vermogen om in gedachten of in het 'echt', ruimtelijke beelden te maken, een belangrijk onderdeel is van meetkunde bedrijven. Plaats bepalen, bewegen door de ruimte en construeren berusten op dat vermogen. Maar niet iedere leerling is daartoe in staat. Is het ruimtelijk inzicht dan toch te leren? En is het te onderwijzen? De computer kan daarbij een handje helpen.



figuur 1: Plaatje van een olifant

Op het scherm kijkt u een ruimtelijke wereld in, waarbinnen een bouwsel kan worden gemaakt van kubusjes. Kunstzinnig 'beeldhouwen' met blokjes is goed mogelijk. De bouwsels zijn te draaien, te kantelen, na te bouwen, overdag, maar ook 's nachts. Daarmee sluit het computerprogramma nauw aan bij bovengenoemde activiteiten uit het rekenboek.

Het past ook bij het idee om het 'werkelijke' bouwen op tafel met het 'virtueel' bouwen op de computer te vergelijken.

Wat in onze wereld kan, kan dat ook in de virtuele? Of zijn daar andere regels van kracht? Heerst daar bijvoorbeeld geen zwaartekracht? En hoe zit het met de 'dimensies'?

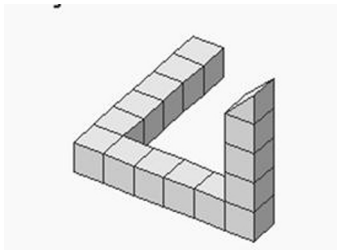
Wordt in de tweedimensionale plaatjes van het scherm wel de bedoelde driedimensionale gebouwen gezien? Neem bijvoorbeeld dit zogenaamd 'onmogelijk

figuur'.



figuur 2: Onmogelijk figuur van kubusjes

Is het echt niet na te bouwen? Of speelt het tweedimensionale plaatje ons parten? Als je de figuur een fractie draait op het scherm, ontdekt de leerling direct de derde dimensie: het is te bouwen!

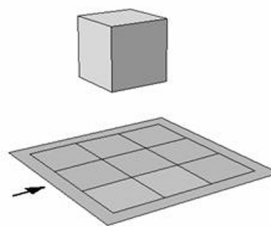


figuur 3: onmogelijk figuur van kubusjes gedraaid

In het programma wordt de derde dimensie met dit soort 'meetkundige verrassingen' geaccentueerd. De toren van Pisa rechtop zien – kan dat? Een tafel met een te lange poot nabouwen – geeft dat problemen?

Ruimtelijk inzicht te onderwijzen?

Bij kinderen wordt de derde dimensie, en daarmee het inzicht dat het platte computerscherm een ruimte suggereert, vaak met een schok herkend.



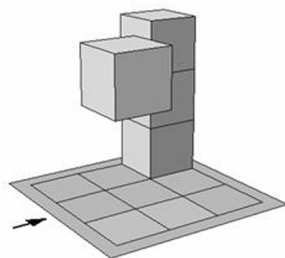
figuur 4: Blokje boven een rooster van 3 x 3

'Boven welk hokje vliegt dit blokje?'

'Daarboven', zegt Jaovad (jongen van 8 uit groep 4) en wijst op het bovenste puntje van het rooster (fig. 5). Voor hem is alles plat en 'boven' is aan de bovenkant van het scherm. Hij let niet op de ruimtelijke suggestie in het plaatje dat de kubus flink groter maakt dan de roostercel bij het hoekpunt dat hij koos.

'Bouw eens een toren vanaf dat hokje naar het blokje'.

Samen met Leila (meisje van 8; groep 4) maakt hij de toren en de kinderen zijn oprecht verbaasd als die achter het zwevende blokje uitkomt.



figuur 5: kubus en toren van 3

Nu pas merken ze dat er 'ruimte' in het scherm zit, en dat het blokje boven een andere plek hangt. Ze kunnen ook nog zeggen hoe hoog het hangt!
Belangrijk feit voor het onderwijs is, dat hun ruimtelijk inzicht tot stand kwam door hun 'platte' interpretaties al bouwend te confronteren met de ruimtelijke.

Practicum

In het practicum wandelt u aan de hand van enkele opdrachten door het computerprogramma. U wordt voor uitdagingen geplaatst om bijvoorbeeld zelf een ontwerp te maken, na te gaan welke voor- en nadelen aan dit bouwen kleven of een observatie van commentaar te voorzien. We wensen u veel genoegen.

Noot

Jan van den Brink & Peter Boon (2003): *De Computer als Blokkendoos, meetkunde op de computer*. Groningen: Wolters-Noordhoff. ISBN 9001109373, pp. 43 en CDrom.

<http://www.fi.uu.nl/rekenweb/rekenmaar/leerlingen/welcome.xml#spelletjes> met:
Bouwen met blokken, Huisjes bouwen, Huisjes draaien en Huizen bouwen.

Impressie van de Grote Rekendag 2004

Vincent Jonker/Frans van Galen
Freudenthal Instituut, UU Utrecht

De Grote Rekendag is een project voor de hele basisschool, bedoeld om één keer per jaar speciale aandacht aan het vak rekenen-wiskunde te besteden. De activiteiten kunnen op één dag worden geconcentreerd, of gespreid worden over een paar dagen. Het Freudenthal instituut organiseerde op 18 februari 2004 de Grote Rekendag voor de eerste keer. Er bleek veel belangstelling te zijn voor het idee, ruim 500 scholen hebben het materiaal van de Grote Rekendag opgevraagd. Van ruim 43 scholen hebben we inmiddels, via email en internetenquête gehoord dat ze op of rond 18 februari een rekenproject gedaan hebben. Van andere scholen weten we dat ze het materiaal later dit jaar zullen gebruiken. De scholen die mee hebben gedaan waren over het algemeen zeer enthousiast. Inmiddels heeft het RekenNet project besloten ook volgend jaar een Grote Rekendag te organiseren.

Kernidee van de Grote Rekendag

Vanuit het RekenNet kwam enkele jaren geleden het idee om concrete praktijkopdrachten, die direct bruikbaar zijn in de klas in een 'landelijke setting' aan te bieden aan alle basisscholen. Daar zijn onder andere de opdrachten die tijdens het practicum van de Nationale Rekendagen door de deelnemers zelf zijn uitgetoetst, geschikt voor. Op deze manier zou de leerervaring tijdens een conferentie (zoals de NRD) kunnen worden doorvertaald naar concreet handelen in de klas. Vanuit dat idee organiseerde de Haanstra school in Leiden in 2002 de eerste Grote Rekendag.

In het schooljaar 2003-2004 besloot het RekenNet-team een tryout te houden met een meer project-achtige opzet. Een beperkt aantal scholen werd via het rekennetwerk aangezocht mee te doen. En zo is de Grote Rekendag ontstaan: Een dag voor de hele school, met deelprojecten voor onderbouw, middenbouw en bovenbouw, rond specifieke onderwerpen uit het vak rekenen-wiskunde. Voor 2004 waren dit de onderwerpen 'kijkmeetkunde' en 'meten': standpunten, richtingen, routes, kaarten en afstanden.



figuur 1: het boek 'De Grote Rekendag 2004'

De keuze om de eerste Rekendag te besteden aan deze onderwerpen werd gemaakt omdat ze zich uitstekend lenen voor groepswork en motiverend rekenwerk. Het is bijvoorbeeld handig om met z'n tweeën de lengte en de breedte van het klaslokaal op te meten. En soms kun je bij het zoeken naar het antwoord

heel veel leren van het praten over jouw oplossing ten opzichte van de oplossing van iemand anders.

Wat betreft meten hebben we de activiteiten met name gezocht in maten en meetactiviteiten waar de leerlingen zich makkelijk iets bij voor kunnen stellen. Hoe groot moet een hok zijn voor de dieren in jouw dierentuin? Hoeveel oppervlakte heb je nodig voor het opzetten van een tent? Het is belangrijk dat kinderen zich een voorstelling kunnen maken van de maten waar het hier over gaat, en dat ze makkelijk leren schatten en rekenen met dergelijke maten.

Wat betreft meetkunde hebben we de activiteiten met name gezocht in wat we 'kijkmeetkunde' noemen. Dit type meetkunde is het leren begrijpen hoe jouw omgeving in elkaar zit. Wat gebeurt er als ik op een andere plek ga staan en naar hetzelfde object kijk? Wordt alles groter of kleiner als ik meer afstand neem van het object? Het levert herkenbare opdrachten op, omdat de rekenboeken hier ook veel aandacht aan besteden. De extra dimensie bij de Grote RekenDag is dat er tijdens die dag ook echt iets gemaakt gaat worden en dat de activiteiten zoals meten en meetkunde gemengd worden aangeboden.

We hebben in de handleiding bij de Grote RekenDag (zie afbeelding hierboven) beschreven hoe de activiteiten op de school georganiseerd kunnen worden. Het is bijvoorbeeld niet noodzakelijk alles op één dag uit te voeren. Een leerkracht of school kan besluiten het over meerdere dagen uit te smeren, en eventueel kan dat ook in een andere week, wanneer dat beter uitkomt.

Omdat de website www.rekenweb.nl een onderdeel is van het RekenNet project was het een kleine stap om een aparte website te maken voor de Grote RekenDag.



figuur 2: website Grote RekenDag (www.rekenweb.nl/groterekendag)

Deze website is gebruikt voor de communicatie met de leerkrachten die zich ingeschreven hadden. Daarnaast was het mogelijk om de schriftelijke materialen (het boekje 'De Grote RekenDag 2004') via de website te downloaden. Sommige leerkrachten vonden het prettig om de materialen eerder in huis te hebben, om zich te kunnen voorbereiden. Uiteindelijk werd het schriftelijke materiaal twee weken voor de Grote RekenDag gratis opgestuurd aan de meer dan 500 scholen die zich hadden opgegeven.

We beschrijven nu de deelprojecten voor onderbouw, middenbouw en bovenbouw.

Onderbouw: de diertuin Kwetterpark

Ben jij wel eens in de diertuin geweest? Op de Grote Rekendag gaan jullie zelf een diertuin bouwen. Jullie mogen zelf kiezen hoe de diertuin eruit zal zien; welke dieren er zijn en in wat voor hokken ze zitten. Maar jullie moeten ook paden maken en wegwijzers.

De werkwijze

Voor de onderbouw is gekozen voor het thema 'De diertuin'. Opdracht: bouw met je klas je eigen diertuin. De klas bepaalt zelf hoe de diertuin eruit zal zien; welke dieren voorkomen, in wat voor hokken ze zitten, hoe de paden lopen, waar de wegwijzers staan, enzovoort.

Belangrijke rekenkundige onderwerpen die aan de orde komen zijn: plaatsbepalen, ruimtelijk oriënteren en werken met symbolen.

Een observatie

Als ik om kwart over negen binnenkom, is groep 3 al druk aan de slag met het bouwen van de hokken voor de verschillende dieren. In het voorafgaande kringgesprek is besproken wat er allemaal nodig is voor het bouwen van een diertuin. Allereerst natuurlijk de dieren en ieder soort heeft een hok nodig. De kinderen werken in groepjes, er wordt gebruik gemaakt van verschillende materialen.

In het nagesprek wordt bekeken of de hokken goed staan, hier en daar wordt nog een hek bijgeplaatst, want de dieren mogen natuurlijk niet ontsnappen. Ook over de plaats van de wegwijzers wordt druk gediscussieerd: "moet ie toch niet iets schuiner, want als ik hier sta, dan wijst-ie niet precies naar het hok". De kinderen zijn erg enthousiast over de diertuin, die ze in één ochtend gemaakt hebben, en de juf is tevreden over de discussies die de activiteit opriep.

(Parul Slegers, Fakkel, Utrecht)



figuur 3: diertuin Kwetterpark

Middenbouw: het eiland Wieringerzand

Ken jij Wieringerzand? Het is een piepklein eiland, zo klein dat het vaak niet op de kaart staat. Het eiland is van de koningin en gewone mensen mogen er niet komen. Veel mensen vinden het gek dat je niet gewoon met de boot naar Wieringerzand kunt. Ze vinden dat iedereen er moet kunnen kamperen. De kinderen van groep 8 van de Bontekoe-school vonden dat ook. Ze schreven een brief aan de koningin en vroegen of ze op het eiland hun schoolkamp mochten houden.

De werkwijze

Het middenbouwproject gaat over het eiland Wieringerzand. Het verhaal is dat tot voor kort niemand op het eiland mocht komen omdat het privé-bezit is van de koningin. Het eiland wordt echter eerdaags opengesteld en de vraag aan de leerlingen is om plannen te maken voor de inrichting.

De beschrijving van de activiteiten gaat ervan uit dat de leerlingen in kleine groepjes aan de activiteiten werken. Uiteraard kan de werkvorm worden aangepast aan wat gebruikelijk is in de klas.

Een observatie

Ik stap binnen bij groep 6 van Mirjam. Mirjam heeft taal en rekenen mooi met elkaar verbonden. Op het bord staat: "De Grote Rekendag (maar we gaan eerst lezen)".

Verder zie ik op het bord een huis staan waar de maten van de verdiepingen in getekend staan. Mirjam heeft, voordat ik binnenkwam, al de nodige aandacht besteed aan de 'echte maten' van een kamer, een klaslokaal, een zwembad, e.d. De kinderen zijn erg enthousiast over het zelf meten en uitzoeken van dergelijke maten. Opnieuw gaan enkele kinderen aan de gang met het opmeten van het klaslokaal. Mirjam kan deze 'referentie' nu gebruiken bij het je kunnen voorstellen hoe groot een tent is en hoeveel ruimte er rondom de zou moeten zitten.

Ook in een andere groep 6 (bij Gina) is er driftig gewerkt met de huisjes. De leerlingen hebben met blokjes (de huisjes op het eiland) gewerkt en het blijkt na enig puzzelen toch helemaal te kloppen met de bijbehorende 'aanzichten' van het eiland.

(Vincent Jonker, De Horizon, Amsterdam)



figuur 4: eiland Wieringerzand

Bovenbouw: het schip de Lutine

Ga je mee op zoek naar de schat van "De Lutine", het zeilschip dat in vliegende storm de kroonjuwelen naar Hamburg zou brengen...

De werkwijze

Het bovenbouwproject gaat over de stranding van een schip: 'De Lutine'. Het verhaal is echt gebeurd, maar is voor het project wat aangepast.

Het gaat om een 'meewerkverhaal', waarvan de leerkracht stukje bij beetje de geschiedenis vertelt en de leerlingen soms opdrachten uitvoeren, zoals ook de hoofdpersonen doen. Dit kan heel goed in kleine groepjes gebeuren.

Een bijzonder onderdeel bij de bovenbouw was het zogenaamde geocaching. Iemand verstopt op een bijzondere plaats, meestal in de natuur, een waterdichte doos, met daarin een aantal min of meer begerenswaardige voorwerpen en met in ieder geval een logboek en soms ook een wegwerpcamera erin.

Met zijn hand-GPS (al voor honderd Euro verkrijgbaar) bepaalt hij de precieze coördinaten van de schuilplaats, die hij vervolgens publiceert op de Geocache-website www.geocaching.com. Anderen lezen die coördinaten en kunnen op zoek gaan naar de cache ('schat'). Vinden ze hem, dan mogen ze er een voorwerp uitpakken, maar ze moeten er ook weer één bij doen. Zo verandert de inhoud van de cache voortdurend. Vervolgens loggen ze hun bezoek op de speciale cache pagina om hun bezoek kenbaar te maken.

Je kunt op de site kijken om caches bij jou in de buurt te vinden en meer te leren over Geocaching in het algemeen. www.geocaching.nl

Een observatie

Ik kom binnen als de leerlingen bezig zijn het midden van het eiland te bepalen. De meeste kinderen gaan met een lineaal en potlood aan de slag. Ze nemen de helft van de lijn tussen de west- en de oostpunt als het midden, of ze trekken twee lijnen – over de lange kant en door de korte zijde – en kiezen het snijpunt van die twee. Er zijn ook kinderen die gaan vouwen. Eén meisje doet het op een mooie manier: ze vouwt het eiland zo dat het stuk boven en onder de lijn ongeveer even groot is. Met twee van zulke vouwlijnen heb je het midden, zegt ze. (Frans van Galen, De Grote Beer, Duivendrecht)



figuur 5: aandachtig wordt er gevouwen en geredeneerd

Groep 7 en 8 hebben meegedaan aan de grote rekendag. We zaten in een groepje van vier of vijf. Het ging over een eiland en je mocht uitzoeken waar het midden van het eiland lag. Het was een best moeilijke opdracht. Je kon het op zoveel manieren uitvinden! Je kon vouwen en tekenen. Wat je met je groepje dan ook maar had afgesproken.

Ook moesten we met een touwtje de omtrek van een zo groot mogelijk eiland maken.

(Lisanne, leerling St. Nicolaas, Lierderholthuis)



figuur 6: hoe maak je een zo groot mogelijk eiland?

Evaluatie: verslagen en enquête

Via www.rekenweb.nl heeft het RekenWeb-team een aantal verslagen van de Grote Rekendag 2004 ontvangen. De verslagen komen uit het hele land, en een enkel verslag zelfs uit België.

Verslagen

De verslagen van de schoolbezoeken zijn deels gemaakt door projectmedewerkers van RekenNet (die op de Grote Rekendag op schoolbezoek gingen) en deels zijn deze verslagen ingestuurd door deelnemende leerkrachten. Dit waren bijvoorbeeld verslagen die ook gebruikt zijn voor plaatsing in het eigen schoolkrantje (om ouders te informeren) of voor de eigen website van de school. Totaal hebben we 10 verslagen verzameld. Deze kwamen van: De Cleophas-school in Utrecht, De Grote Beer in Duivendrecht, De Fakkel in Utrecht, De Horizon in Amsterdam, De Fortgensschool in Voorschoten, St. Nicolaas in Lierderholthuis, De Prinses Juliana school in Dordrecht, De Marnixschool in Katwijk, SBO De Sluis in Zwolle, De Aloysiuschool in Maasland.

Enquête

Bij het schrijven van dit verslag waren er 60 enquêtes binnen van 43 verschillende basisscholen. We hebben een en ander bij elkaar gezet in een tabel (niet alle enquêtes zijn volledig ingevuld).

Land	Nederland	37
	Belgie	3
Type School	Basisonderwijs	34
	Speciaal (basis)onderwijs	5

figuur 7: enquêtegegevens van 43 verschillende basisscholen

Omdat meerdere leerkrachten van 1 school konden reageren, is er een verschil tussen het aantal scholen en het aantal leerkrachten.

Enquete	Ingevuld op papier	43
	Ingevuld via het web	17
Groep	Groep 1-4	14
	Groep 5-6	15
	Groep 7-8	20

	Meer dan 1 groep	13
	1 Groep	3
Publiciteit	Folder	19
	Web	8
	Collega	4
Hoe liep de GRD op school?	1 (niet zo geslaagd)	0
	2	0
	3	8
	4	22
	5 (zeer geslaagd)	19
Nog een keer	1 (zeer niet)	0
	2	2
	3	4
	4	14
	5 (zeer wel)	21

figuur 8: enquêtegegevens van 60 leerkrachten van 43 verschillende basisscholen

Mensen konden ook vrije reacties geven. Een paar opvallende reacties hebben we bij elkaar gezet:

- Leuk, goed te doen en voor de kinderen (meest belangrijke) een heerlijke dag.
- Heel inspirerend. Bijzonder voor de onderbouw. De bovenbouwopdrachten waren vooral voor de begenadigde rekenaars uitdagend.
- Fantastisch, maar mocht misschien nog iets meer uitgewerkt worden (om ons, leerkrachten, wat werk te besparen). Ik denk bijv. aan de plattegrond van de camping. Nu heb ik zelf opgezocht hoe groot een tent ongeveer was, wat nog allemaal thuishoorde op een camping etc. Eerlijk gezegd, mijn weekend ging er zowat aan op. Maar desondanks doe ik een volgende keer zeker weer mee!
- Op onze school was het in de groepen die meededen een succes. Ouders mochten om 12 uur komen kijken! alom werden de kinderen geprezen. Als je naar de kinderen kijkt hoe enthousiast ze waren en hoe ze werkten, dan wil je het volgend jaar weer mee doen. Sommige collega's vonden het tijdverlies of zagen de organisatie niet zitten. Jammer, ze hebben in deze tijd misschien meer geleerd dan in drie rekenlessen.
- De handleiding was duidelijk. Er waren voldoende aanknopingspunten voor de leerkrachten om hun dag te vullen. Voor de onder- en ook middenbouw was het te veel voor de woensdag. Zij zijn van te voren al op verschillende tijdstippen ermee bezig geweest. Ook goed te doen. Er is genoeg ruimte voor een eigen invulling. De kinderen zijn allen actief bezig geweest. Vooral in de bovenbouw waren ze erg enthousiast. Ook veel geleerd. We doen het komende jaar weer mee.

Vooruitkijkend naar 2005

De reacties zijn duidelijk: volgend jaar moet er weer een Grote Rekendag komen. De datum staat nog niet vast, maar houd er alvast maar rekening mee.

De Grote Rekendag is een goede aanvulling op het gewone onderwijs en laat kinderen en leerkrachten met plezier leuke rekenopdrachten uitvoeren.

Met dank aan

St. Nicolaas in Lierderholthuis: voor verslag

De Horizon uit Amsterdam, De Grote Beer uit Duivendrecht, De Fakkel uit Utrecht: voor hun gastvrijheid

Noten

Geo-caching: www.geocaching.nl

Grote Rekendag (RekenWeb): www.rekenweb.nl/groterekendag

De Grote Rekendag. Willem Bartjens

Aloysius school, Maasland:

<http://aloysius.maasland.kennisnet.nl/maanden2004/feb2004/page8.html>

Medewerk(st)ers en organisatoren

P. Boon	Freudenthal Instituut, Utrecht
C. Borghouts	School Advies Centrum, Utrecht
N. Boswinkel	Freudenthal Instituut, Utrecht
K. Buijs	SLO, Enschede/Freudenthal Instituut, Utrecht
D. Doïng	OB D Noordwest-Holland, Alkmaar
I. van Dijk	OBG Kennemerland, Haarlem
D. van Eerde	Erasmus Universiteit, Rotterdam
F. van Galen	Freudenthal Instituut, Utrecht
J. van Gils	St. Jozefschool, Tilburg
J. Grashuis	Arabesk, Rotterdam
K. Gravemeijer	Freudenthal Instituut, Utrecht
J. Griffioen	CBS Anker, Brielle
K. Groenewegen	OBS Delfshaven, Rotterdam/Freudenthal Instituut
W. Haans	SBO De Maretak, Boxtel
E.J. Hanepen	Freudenthal Instituut, Utrecht
B. Heijman	Freudenthal Instituut, Utrecht
E. van Herpen	Uitgeverij Zwijsen, Tilburg
G. van der Horst	CED, Rotterdam
V. Jonker	Freudenthal Instituut, Utrecht
R. Keijzer	Freudenthal Instituut, Utrecht
M. Kool	Hogeschool Domstad, Utrecht
G. Kromdijk	Auris Dienstverlening, Driebergen
P. Lagarde	Bs De Wichelroede, Udenhout
J. de Lange	Freudenthal Instituut, Utrecht
H. Littel	CED, Rotterdam
H. van Luit	Fac. Sociale Wetenschappen, UU, Utrecht
R. Makenbach	IPABO, Amsterdam
F. Moerlands	Freudenthal Instituut, Utrecht
M. Mostertman	IPABO, Amsterdam
J. Nelissen	Freudenthal Instituut, Utrecht
A. Noteboom	SLO, Enschede
G. Nuijten	Edux, Breda
L. Oosterwaal	OBS De Fakkel, Utrecht
L. Prinsen	IPABO, Amsterdam
M. Schiedon	IPABO, Amsterdam
E. Schoonderwoerd	St. Jozefschool, Tilburg
P. Slegers	Freudenthal Instituut, Utrecht
M.D. Tatar	Freudenthal Instituut, Utrecht
M. Torn	Freudenthal Instituut, Utrecht
W. Uittenbogaard	Freudenthal Instituut, Utrecht
M. van 't Veld	IPABO, Amsterdam
A. Veltman	Hogeschool van Utrecht, Utrecht
J. van de Ven	Bs Het Palet, Hapert
C. Verschure	OBS 't Vlot, Drunen/Freudenthal Instituut, Utrecht
J. Winnubst	OB D Zuid Vallei, Ede
A. Zwart	Bond van vrijescholen, Driebergen