
Vanuit talenten van kinderen werken aan rijkere rekenopbrengsten

N. Eigenhuis & M. Soeters
Animaz, Amsterdam/NTO-Effekt, Maasdijk

1 inleiding

In onze praktijk van begeleiding en verbetering van rekenen en wiskunde in het primair onderwijs zien we veel leerkrachten met volle overgave hun best doen om hun rekenmethode te doorzien en de adviezen van rekenexperts op te volgen. Dat blijkt een niet eenvoudige opgave. Net als de leerkrachten in het hier beschreven traject zijn veel leerkrachten op zoek naar passende handelingsmogelijkheden om hun kinderen wiskunde te leren. Vanuit deze praktijkervaringen zijn we op zoek gegaan naar mogelijkheden om naast de didactische adviezen uit methodes en van experts ook de kinderen en hun talenten als uitgangspunt te nemen (Eigenhuis, 2012). Tijdens onze werkgroep 'Vanuit talenten van kinderen werken aan rijkere rekenopbrengsten' op de Panama-conferentie 2013 hebben we een greep gedaan uit een aantal belangrijke aandachtsgebieden. We vroegen de aanwezigen aan te geven wat het belangrijkste is uit het volgende lijstje:

- 1 Doelen benoemen en delen met kinderen.
- 2 Toetsregistratie en analyse.
- 3 Kinderen observeren.
- 4 Kennis van leerlijnen.
- 5 Hanteren van modellen, zoals het 'Direct Instructie Model' of de 'vertaalcirkel'.

De aanwezige deskundigen waren het, zoals we hadden verwacht, niet eens over te stellen prioriteiten. Dit constaterend lijkt het logisch dat, als deskundigen van mening verschillen, het voor leerkrachten helemaal moeilijk moet zijn om juiste keuzes te maken en gericht te koersen op te behalen leerresultaten. Dit merkten wij ook op bij de uitvoering van het in dit hoofdstuk beschreven traject. Centraal aandachtspunt van ons is dan ook op zoek te gaan naar keuzes die leerkrachten maken tijdens de rekenwiskundeles, met name de keuzes die voor het leren van belang zijn.

2 praktijkonderzoek en -begeleiding

Het lerarenteam van de school waar wij het traject uitvoeren wil graag de talenten van kinderen en de reken-wiskundendidactiek koppelen. Dat wil zeggen, dat zij de kans krijgen om in een zelfgekozen, betekenisvolle context rekenopgaven te maken, waarbij de leerkracht voldoende didactische kennis heeft om het kind in die context van gerichte instructie te voorzien (Hargreaves & Fullan, 2012). De leerkrachten van groep 8 van deze school rapporteerden ons dat zij al een aantal keuzes hadden gemaakt en elementen hadden toegevoegd aan hun reken-wiskundeonderwijs:

- 1 Ze analyseren de toetsgegevens en halen daar nieuw te behalen doelen uit.
- 2 Ze benoemen samen met de kinderen de doelen voor de komende periode en hangen die in de groep op, zodat de kinderen zich voortdurend bewust zijn van wat ze te leren hebben.
- 3 Ze selecteren bewust elementen uit de rekenmethode die volgens hun observatie extra aandacht behoeven.
- 4 De kinderen werken individueel of in groepjes, al naar gelang hun voorkeur, aan hun rekenwerk.
- 5 Samen met de kinderen wordt er een helpdesk samengesteld waarbij kinderen zich aanbieden anderen te helpen, en anderen om hulp vragen bij diezelfde rekenthema's, dan wel vragen hebben bij welke rekenopgaven ze graag hulp zouden hebben.

Ondanks deze maatregelen constateren de leerkrachten dat ze nog steeds onvoldoende resultaten behalen. Vanuit die constatering gaan zij op zoek naar mogelijkheden om het rekenen betekenisvoller te maken om de kinderen meer grip te geven op hun eigen leerproces. Concreet betekent dit: aandacht voor interesses, talenten en leerstijlen van kinderen en aandacht voor het geven van keuzevrijheid in het bepalen van een betekenisvolle situatie waarin rekenopgaven worden gemaakt.

Na de methodegebonden toets laat leerkracht Sietske de kinderen, met haar ondersteuning, hun leerdoel formuleren. Naar aanleiding van dit leerdoel gaan de kinderen binnen een door henzelf gekozen betekenisvolle situatie aan de slag om dat doel te behalen. De kinderen zijn betrokken, enthousiast, leergierig en allemaal bezig om het leerdoel op hun eigen wijze, passend bij hun talenten, te behalen. Voorbeelden van talenten van kinderen zijn: overleggen en redeneren, visualiseren (tekenen en beeldend vormgeven), bewegen en toneelspelen. Voorbeelden van door de kinderen zelfgekozen betekenisvolle situaties zijn: YouTube raadplegen, een instructieblad maken voor klasgenoten, inhouden meten van dozen van verschillende groottes, contact zoeken met het plaatselijke zwembad om te

informereren hoeveel water er per bad wordt gebruikt en de hieronder beschreven vliegveldsituatie.

Carmen en Britt en de vliegveldsituatie

De twee leerlingen hadden in overleg met de leerkracht als leerdoel uit hun toetsgegevens afgeleid: het berekenen van inhoud, nauwkeurig in cm^3 , dm^3 , m^3 . De manier waarop ze dit wilden leren was door een onderzoekje naar inhoud van de bagage bij een vliegtreis naar Amerika, dat zij vervolgens wilden verbeelden in een toneelstukje voor de andere kinderen uit de klas (fig. 1).



figuur 1

Deze activiteit is door de auteurs van dit artikel participierend geobserveerd. Dat wil zeggen dat de kinderen aan het werk gaan op de wijze zoals die is geïntroduceerd door de leerkracht. Wij observeerden en een van ons stelde vragen om het werkproces van de kinderen zowel voor ons als voor de kinderen zelf scherp in beeld te krijgen. Essentieel voor deze werkwijze is dat de vragen goed aansluiten op het denken en doen van de kinderen en dat ze gesteld worden met de focus op de te behalen rekendoelen. Hieronder een letterlijke weergave van het gesprek dat ontstond.

Observator (O): Kunnen jullie uitleggen wat jullie aan het doen zijn?

Leerlingen (L1 en L2): Nou, we gaan een toneelstukje spelen en dan de inhoud van dit allemaal berekenen. We gaan op vakantie met onze koffer.

O: Oké, en jullie gaan dit doen omdat jullie in de toets...

L1: ... de inhoud slecht gemaakt hebben... nou ja, niet slecht, maar minder goed...

O: En toen hebben jullie dit bedacht en dan gaan jullie van het koffertje en van de dingen die erin zitten de inhoud berekenen?

L2: Ja... (stilte)

O: ... en... hebben jullie al wat voorbereid?

L1: Ja, ongeveer. Dat we op vakantie gaan en we nemen allemaal spullen mee. Zoals een spelletje en een Engels-Nederlands woordenboek en een etui en een vakantieboek...

- O: En... zijn jullie al bezig geweest met het berekenen van de inhoud?
L1: Nee, dat nog niet, dat gaan we zo meteen doen.
O: Dat gaan jullie nu doen?
L2: Ja, even een liniaal pakken.
O: Kun je al uitleggen hoe je dat gaat doen? ... Je hoeft niet te zeggen wat de inhoud is, maar hoe je het gaat aanpakken.
L2: De lengte keer de breedte keer de hoogte...
O: Oké... doe maar.
L2: (Pakt de liniaal en legt deze naast het woordenboek.) ... dat is 20... is de lengte. En dan komt de hoogte... Is 6... $6 \times 20 = 120$ O ja, de breedte is ongeveer 13.
(L1 pakt een potlood en zet 120×13 onder elkaar en rekt het uit.)
L: Dat is duizend vijfhonderdzesig... dat is de inhoud.
O: Maar... wat betekent dat nu?
L1: Dat dat de inhoud is... (L2 zegt: dat weet ik niet)... centimeters... L2: centimeters.
(Beide leerlingen twifelen zichtbaar, kijken elkaar aan en de andere leerling rekt het nog een keer na.)
L2: Zelfde antwoord...
O: Nu is 1560 dus de inhoud... en toont het woordenboek aan de leerlingen...
L2: Ja...dat kan niet.
O: Kan dat niet?
L2: Nee.
O: Waarom niet?
L2: Dat kan niet.
O: Wat denk jij (gericht aan de andere leerling)?
L1: Nou... Deze liniaal is 20 centimeter en die kan er niet in...
L2: Nee... maar als je hem opvouwt wel...
L1: Ja dan wel natuurlijk...
O: Maar... wat betekent het nu dat deze (houdt boek omhoog) 1560 is?
L1: Geen idee.
O: Is lastig hè?
L1&L2: Ja!
O: Wat heb je gedaan? Eerst 6 cm ... en dit was 20... en toen heb je 6×20 gedaan en dat is 120... klopt dat wel?
L1&L2: Ja...
O: 120... hoezo???
L1: 120 centimeter.
O: Nee dat kan toch niet... 120 is toch wel zo lang (wijst met de armen ruim een meter aan). Wijst het stukje van de zijkant van het boek aan: Is dit 120 cm?
L1: Nee.
L2: 120 millimeter dan????
L1: Neeeee.
O: Hebben jullie wel eens van vierkante centimeters gehoord?
L: Ja.
O: Dit is 120 vierkante centimeter! Zo'n vierkante centimeter (wijst met de vingers de omvang van een vierkante cm aan), die liggen er dus zo 6 op een rijtje. En dan hier 20 op een rijtje... dus dit vlak is 120 cm^2 ... zo heet dat.

L 1&L2: Oh.

O: En toen heb je het vermenigvuldigd met 13... wat was ook weer die 13?

L1: Dat was de breedte.

O: En als je dat dan vermenigvuldigt dan heb je 1560 cm^3 . Lengte, breedte en hoogte. Daarom dat drietje...

L1: We hebben geleerd dat je de inhoud keer drie moet doen.

O: Nou niet keer drie... Maar je hebt de lengte, de breedte en de hoogte... Dit zou je eigenlijk in het toneelstukje aan de rest van de klas kunnen laten weten. Hoe dat dan werkt, dus wat je kunt spelen, is de verbazing over die 1560 cm^3 .

reacties tijdens de werkgroep op de conferentie

Aan de deelnemende deskundigen op de Panama-conferentie 2013 werd de vraag voorgelegd: Wat zou jij doen als jij Carmen en Britt in jouw klas zou hebben? Enkele van de gegeven reacties waren:

- Inzoomen op 'wat is inhoud?'
- Betekenis geven aan het begrip 'inhoud'.
- Door middel van handelen ontdekken 'wat is oppervlakte?'
- Ik zou met veel voorwerpen aan de slag gaan bijvoorbeeld met veel Tupperwaredoosjes in verschillende maten.
- Die 1560 daar zou ik verder op ingaan. Als de kinderen zeggen: 'Dat kan niet!!!', dan zou ik dat verder willen verkennen.
- Ik zou het woordenboek aangrijpen en koppelen aan de koffer en daarmee het begrip 'inhoud' verder verkennen.
- Ik zou uitgaan van hun wens om toneel te spelen en ik zou ze voorstellen om een douanebeambte te spelen die te maken heeft met inhoud van koffers, vliegtuigen, enzovoort.

Wat opvalt aan de reacties van de deskundigen is dat deze (behalve de laatste) voornamelijk gericht zijn op de reken-wiskundige inhoud, weliswaar in een realistische context, maar niet ingaan op de context die de kinderen zelf als realistisch hebben ingebracht:

- Een toneelstukje over op reis gaan, spullen meenemen en dat dat volgens de kinderen is gebonden aan regels over omvang/inhoud van de bagage.
- Het betekenisvolle rekenwerk dat daaruit voortvloeit kan de gestelde rekendoelen op een duurzame wijze binnen bereik brengen

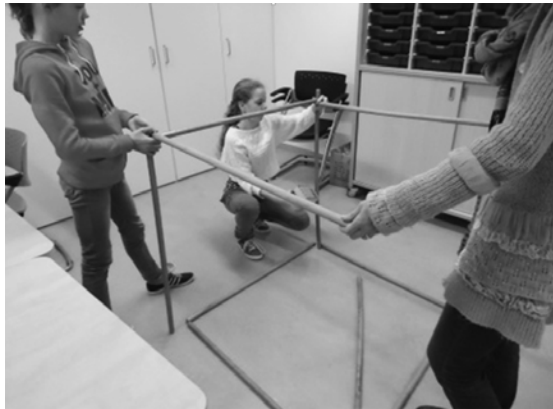
Deze reacties en ook onze ervaringen illustreren hoe lastig het blijkt te zijn om met kinderen mee te denken in contexten die zijzelf hebben ingebracht (Eigenhuis e.a., 2011). Dat is ook wel begrijpelijk, omdat we als leerkrachten en ook als onderzoekers/begeleiders steeds de leerdoelen voor rekenen voor ogen hebben.

Ondanks dat het gebruik van realistische contexten al sinds de start van het realistisch reken-wiskundeonderwijs een essentieel onderdeel is geweest, is er blijkaar nog heel wat werk te verzetten om deze contexten goed te laten aansluiten bij de actuele belevingswereld van de kinderen.

3 het uitgevoerde didactisch proces

Na deze verkenning hebben we de aanwezigen stapsgewijs laten zien welk proces leerkracht Sietske met deze kinderen doorlopen heeft:

- 1 Na de zojuist weergegeven leersituatie heeft de leerkracht een gesprek met Carmen en Britt. Hierin vraagt de leerkracht wat de kinderen eigenlijk nog moeten weten om met het vliegtuig mee te mogen. Samen met de kinderen was de conclusie: we moeten weten wat precies de inhoud van onze koffer is, dus we moeten weten wat een kubieke centimeter eigenlijk precies is.
- 2 De leerkracht bereidt een instructieles voor met deze inhoud en wil deze opbouwen van materieel handelen, via modelmatig werken naar abstracte wiskundetaal. De leerkracht vindt het noodzakelijk de doelen van de kinderen uit te breiden met enkele andere gerelateerde inhoudsmaten (dm^3 en m^3).



figuur 2: Carmen en Britt krijgen gerichte instructie

- 3 Uitvoering van de instructie. Met stokken van een meter lang wordt een ruimtelijk beeld geconstrueerd van een kubieke meter. Vervolgens wordt met een blok van een dm^3 afgemeten hoeveel dm^3 er in zo'n m^3 passen (fig.2). Vervolgens constateren Carmen en Britt om hoeveel cm^3 het hier gaat. Er komt een rekenproces op gang met grote getallen. De

berekening noteren ze op het bord. In korte tijd blijken ze de abstracte notatie prachtig in beeld te kunnen brengen:

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ dm}^3 = 1\,000\,000 \text{ cm}^3.$$

Wat vooral opvalt is, dat ze de berekening uitvoeren zonder manipulatie met nullen en komma's, maar al hoofdrekenend met mooie ronde, grote getallen. Dit is wat ze graag aan de klas willen laten zien.

- 4 Carmen en Britt tonen het geleerde aan de hele klas in de context van hun vliegreis (fig.3).
- 5 Carmen en Britt zetten de kinderen aan het werk met door henzelf bedachte opdrachten en lopen rond om de klasgenoten - waar nodig - te ondersteunen.
- 6 Vervolgens stellen ze hun klasgenoten vragen over de zojuist gemaakte opdrachten om de inhoudsmaten beter te begrijpen, waarmee ze en passent ook zelf hun kennis daarover verdiepen (je leert het meeste door het uit te leggen aan anderen).
- 7 Carmen en Britt stellen kinderen die nog vragen hebben in de gelegenheid zich te melden bij de helpdesk, waar hun vragen over dit onderwerp zullen worden besproken onder leiding van Carmen en Britt.



figuur 3: Carmen en Britt geven uitleg aan klasgenoten

De gestelde leerdoelen (het kunnen rekenen met de inhoudsmaten cm^3 , dm^3 en m^3 , en deze kunnen toelichten/beredeneren in hun zelfgekozen concrete context) zijn na afloop zichtbaar gehaald. In tegenstelling tot wat de kinderen tot nu toe meestal deden, namelijk het manipuleren met komma's en nullen, kunnen ze voor zichzelf en de andere kinderen inzichtelijk maken hoe de inhoudsmaten zich tot elkaar verhouden. Ook het zelfvertrouwen van de beide meisjes was zienderogen toegenomen, zo bleek bijvoorbeeld uit de beantwoording van de vragen van hun medeleerlingen (zie fig.3).

4 differentiatie op niveau of op onderwijsbehoefte?

Het hier beschreven traject, met als doel de talenten van kinderen meer te gebruiken en daardoor te komen tot rijkere rekenopbrengsten, geeft een beeld van de interventies die wij samen met de leerkracht hebben gepleegd: kinderen de ruimte geven om in een zelfgekozen situatie op een betekenisvolle wijze rekenopdrachten uit te voeren. Dat wil zeggen, dat niet wij als volwassenen de context voor de kinderen hebben bedacht, maar dat zij dit zelf deden en wij hen begeleidden in het ontdekken en uitvoeren van de benodigde rekenhandelingen. Goed beschouwd is dit een manier om vanuit onderwijsbehoeften van kinderen het reken-wiskunde-onderwijs vorm te geven (Pameijer e.a., 2009). Zoals bleek uit de reacties van de aanwezigen bij de werkgroep op de Panama-conferentie, en zoals ook blijkt uit onze ervaringen tijdens dit project, zijn wij (leerkrachten, onderzoekers en begeleiders) vaak geneigd om kinderen contexten voor te schotelen die wij als volwassenen bedacht hebben, zoals het in paragraaf 2 genoemde idee van de Tupperwaredoosjes. Deze door ons als volwassenen bedachte contexten hebben niet per definitie de belangstelling van de kinderen en garanderen niet dat ze daarvan leren rekenen.

De begrippen 'rekenniveau' en 'onderwijsbehoefte' worden nogal eens gebruikt alsof zij onderling uitwisselbaar zijn. Dit is echter een misvatting: een onderwijsbehoefte is datgene dat een kind nodig heeft om zijn of haar doelen te behalen. Dat is dus iets geheel anders dan het rekenniveau en het eventuele hiaat, zoals dat vanuit een gemaakte toets is af te leiden. Een geconstateerd hiaat is een nog te behalen leerdoel en geen onderwijsbehoefte.

In het praktijkvoorbeeld van Britt en Carmen was het hiaat het ontbreken van inzicht in eenvoudige inhoudsmaten. Hierdoor scoorden zij onvoldoende op het maken van kale inhoudsopgaven in de methodegebonden toets. In plaats van het opvullen van dit hiaat heeft leerkracht Sietske gezocht naar datgene dat de beide meisjes zelf nodig dachten te hebben om dit soort opgaven wel te kunnen maken. Dit bleken de inhoudsmaten te zijn die ze nodig hadden in het door henzelf bedachte verhaal van de stewardessen en de vliegtuigbagage. De onderwijsbehoefte was dan ook het uitspelen van de vliegveldsituatie en het daarbij ervaren van de noodzaak om inhouden te bepalen.

5 tot besluit

Kinderen de kans geven om in een zelfgekozen, betekenisvolle context rekenopgaven te maken, waarbij de leerkracht voldoende didactische ken-

nis heeft om het kind in die context van gerichte instructie te voorzien, lijkt een beloftevol idee om betere leerresultaten te behalen. Tegelijkertijd is het ambitieus: het blijkt niet eenvoudig te zijn om de juiste keuzes te maken en te bepalen wat de elementen zijn die het leren van de kinderen ten goede komen. Er is een risico dat ze zich zo verliezen in de beleving van de context dat het bereiken van de reken-wiskundedoelen uit het oog wordt verloren. Niet alleen bij de leerlingen, maar ook bij de leerkracht speelt dit risico. Goede kennis van leerdoelen en leerlijnen bij de leerkracht is van essentieel belang, evenals kennis van effectieve instructie.

In het hier beschreven ontwikkeltraject hebben we kunnen constateren dat de kinderen in zelfgekozen, betekenisvolle contexten betere leerresultaten kunnen behalen, mits de leerkracht voldoende kennis van leerdoelen, leerlijnen en instructie heeft en toepast.

Tijdens de uitvoering van dit traject realiseerden we ons dat het wenselijk is om het door ons beschreven ontwikkeltraject ook wetenschappelijk te onderzoeken, zodat er breder geprofiteerd zou kunnen worden van de ervaringen en de behaalde resultaten.

De leerkrachten die deelnamen aan het beschreven traject zijn allen enthousiast over de mogelijkheden die deze manier van werken biedt. Natuurlijk waren er regelmatig momenten waarop men meer vragen dan antwoorden had, maar na gezamenlijke reflectie ging ieder weer geïnspireerd aan het werk. Gaande het traject formuleerden de leerkrachten leer-vragen, waaruit drie belangrijke leerbehoeften blijken:

- 1 De leerkrachten op de school willen verder werken aan een manier waarop zij de talenten van kinderen als uitgangspunt nemen. Daarbij is het binnen de reken-wiskundecontext van belang dat ze rekendidac-tisch sterk genoeg zijn. De leerkrachten hebben hier een sterke leerbe-hoeftte.
- 2 De leerkrachten vinden het moeilijk om de juiste vragen te stellen om de kinderen tot leren te bewegen. Ook op dit gebied hebben zij duidelij-ke leerbehoeften.
- 3 De leerkrachten willen nieuwe vormen van toetsen ontwikkelen. Niet alleen pen- en papiertoetsen, maar ook toetsing door middel van obser-vatie, en door kinderen zelf hun uitleg op film vast te laten leggen, zodat de leerkracht samen met hen kan checken: 'heb ik het begrepen?' Der-gelijke filmpjes kunnen ook dienen voor uitleg aan andere kinderen.

Tot het moment dat we het rekenproject op deze school startten, heeft leerkracht Sietske de kinderen steeds ingedeeld op niveau op basis van toetsuitslagen. Vanaf het moment dat ze de talenten van de kinderen als uitgangspunt ging nemen voor het werken aan de rekendoelen waren niveaoverschillen veel minder bepalend bij het indelen van de groepjes. In

de werkgroep op de Panama-conferentie waren deelnemers vooral nieuwsgierig naar de niveaus van en de niveauverschillen tussen Carmen en Britt. Tijdens het samenwerken van beide kinderen was een niveauverschil nauwelijks merkbaar en geen moment een belemmering voor de kinderen om gemotiveerd te leren. Dat het ene kind een vmbo-k advies had en het andere een vwo-advies, had geen van de aanwezigen ingeschat. Gebruikmaken van onderwijsbehoeften en talenten van kinderen zou wel eens een vruchtbaarder interventie kunnen zijn dan kinderen op niveau te laten (samen)werken.

literatuur

- Eigenhuis, N., S. van Assenbergh & M. Soeters (2011). Handelingsgericht werken met het oog op rijkere rekenopbrengsten. *Volgens Bartjens*, 31(2), 14-16.
- Eigenhuis, N. (2012). Rekenresultaten in Amsterdam West. *Volgens Bartjens*, 31(5), 33-35.
- Hargreaves, A. & M. Fullan (2012). *Professional Capital*. Columbia University: Teachers College, 46 e.v.
- Pameijer, N., T. van Beukering & S. de Lange (2009). *Handelingsgericht werken: een handreiking voor het schoolteam*. Leuven/Den Haag: Acco.