

## R

# Rekengebouw dat traditie en toekomst verbindt

Paul Op Heij

**Basisschoolleerkracht Pink van de Hel bouwt met haar achtergrond in de ICT aan het Rekengebouw dat de montessorileerlijn verbindt met SLO-tussendoelen en de volgorde in volgsysteemtoetsen. Dat bovendien een verbeterde versie van digitale adaptieve rekenmethodes wil zijn. 'Ik heb lang genoeg in de ICT gewerkt om te weten dat je pas precies weet wat je nodig hebt als je een systeem eenmaal gebruikt.'**

Om de groei bij kinderen qua rekenwiskunde aanschouwelijk en tastbaar te maken, ontwikkelt Pink van de Hel van Openbare Montessorischool Jan Vermeer in Delft met collega's het zogenoemde Rekengebouw. Dat is een website waarop voortgang zichtbaar wordt, in een bouwwerk met etages voor moeilijkheidsgraden en kamers voor de aparte rekenonderdelen. Ze noemt het voor de afwisseling ook wel lasagne, omdat er geen ramen in zitten. Kinderen vergeten gemakkelijk hun eigen ontwikkeling, licht ze toe, en zo'n gebouw met verdiepingen helpt niveaus zichtbaar maken. 'Zeker kinderen die wat moeilijker leren, wil je eraan herinneren dat ze iets eerder niet

konden en een verdieping hoger kwamen, omdat het helpt bij het opbouwen van vertrouwen en motivatie. Ons was opgevallen dat bij gezamenlijke tempotoetsen kinderen die het goed deden, plezier hadden, meer oefenden en snel vooruitgingen. Goed voor het klassengemiddelde, maar wat heb je daaraan als kinderen die het niet goed kunnen, weinig oefenen en nauwelijks vooruitgaan. Door die laatsten te laten oefenen en toetsen op een beperkt aantal tafelsommen tegelijk, boekten ook zij meer vooruitgang en werden gemotiveerder. Ik programmeerde daartoe toetsen op maat. Daarna zijn we aan die maatwerktoetsen naast tafelsommen steeds meer soorten

opgaven gaan toevoegen. Om alle doelen te ordenen plaatsten we die van gelijk niveau naast elkaar en moeilijkere boven makkelijkere. Dat groeide uit tot het Rekengebouw, waarmee we kinderen van de ene naar de volgende verdieping laten werken, ieder in een eigen tempo. Dus leerlijnordening in de vorm van een gebouw.'

## Vanuit de basis

Op basisscholen loopt rekenen minder het gevaar dan wiskunde op de middelbare om een geïsoleerd vak te worden in het curriculum, zegt Pink van de Hel. Dit omdat op basisscholen bijna alle leerkrachten alle vakken geven, 'ook al leggen ze hun eigen accenten.' Zelf studeerde ze Industrieel Ontwerpen aan de Technische Universiteit Delft en ontwikkelde 10 jaar software bij TNO<sup>1</sup> voordat ze in de avonduren de pabo ging doen en een montessorionomscholing. Als ingenieur op de basisschool legt zij het accent allicht bij rekenen-wiskunde, zegt ze, al wil dat niet zeggen dat ze andere onderdelen niet met plezier doet. Toen ze voor het onderwijs koos, zaten haar twee kinderen op de basisschool. 'Wat ik het allerleukste vind is als je bij kinderen het kwartje ziet vallen, hoe ze enthousiast kunnen uitroepen: hé nu snap ik het.' Voorlopig zal ze dus nog wel in het basisonderwijs werken, ook al ziet ze zichzelf al wel eens bij een *Legó Education Centre* of het *Freudenthal Instituut*.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek (TNO) werd in 1932 opgericht en werkt aan onderzoeken en innovaties die direct kunnen worden toegepast door bedrijven en overheden.

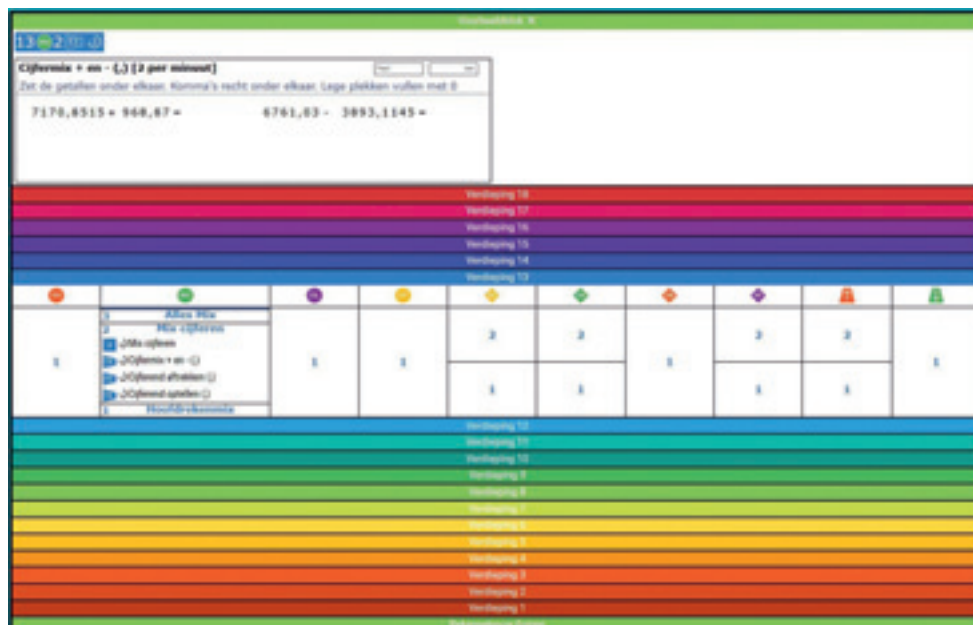


4

Op de pabo werd rekenen sterk benadrukt vanuit de basis, wat volgens haar heel goed is, omdat veel mensen in het onderwijs trauma's met rekenwiskunde oplopen en tegen de tijd dat ze leerkracht willen worden denken dat ze het niet (meer) kunnen. Veel kinderen en ook volwassenen hebben het idee dat rekenen moeilijk en ingewikkeld is, zegt ze, terwijl dat helemaal niet het geval hoeft te zijn, als je maar goed bij de basis begint: rekenen als vaardigheid om te ordenen, nog niet het 'realistisch rekenen' voor het echte leven van het *Freudenthal Instituut*. Pink van de Hel: 'Als je eerst goed leert ordenen met cijfers valt dat bewerken later heel erg mee. Dat ordenen heeft weinig met intelligentie te maken, vrijwel iedereen moet dat kunnen. Daarbij is het voor mij als leerkracht, met mijn bredere ervaring, makkelijker om kinderen mee te nemen, omdat ik meer overzicht heb en vreemde gedachtekronkels van kinderen makkelijker kan herkennen. Toen ik 10 jaar geleden in het onderwijs begon, moest ik me wel bepaalde didactische vaardigheden nog eigen maken, maar daarbij heb ik veel steun gehad van ervaren collega's als Anne Schiereck van Montessori-school Leidschenveen, net als ik een rekenfreak. Hoewel ik al bijna vier jaar in Delft werk, werken we nog steeds goed samen.'

### Behoorlijk in beweging

Op veel scholen is het rekenonderwijs behoorlijk in beweging, vertelt Van de Hel, en daarbij lopen de ideeën van collega's vaak flink uiteen. Zeker ook op montessorischolen. De materialen van Maria Montessori worden er vaak



nog met liefde gebruikt, maar met alleen die materialen krijg je kinderen niet aan het rekenen, meent zij. 'Naast de lesjes wil je als docent ook een aanleiding hebben waarom kinderen iets moeten uitrekenen. En er moet geoefend worden. De materialen die we op school hadden, waren wat morsig geworden en we konden het niet gemakkelijk eens worden over hoe ze te vervangen. Bij ons op school, toen nog twee locaties, koos de ene locatie voor de methode *Getal en Ruimte Junior*, de andere wilde zonder methode verder en koos voor *AVE-Ik*. Maar eigenlijk wil je een systeem dat niet alleen voor de leraren, maar ook voor de leerlingen de leerlijn transparant maakt. Want het is hartstikke leuk om leerlingen individueel lesjes te geven, maar je hebt er wel 27 in de klas. Je wil dus een goed voorbereide omgeving met niet alleen die materialen, maar ook alles wat ze nodig hebben om individueel voldoende te kunnen herhalen en geïnspireerd te raken.'

Je hebt niet altijd een aanleiding nodig om iets te kunnen uitleggen of uit te laten rekenen, maar praktijkvoorbeelden en -situaties, 'soms een bijzonder getal uit het *Jeugdjournaal*', maken het wel makkelijker om de aandacht van kinderen vast te houden, meent ze. Dus vraagt ze haar leerlingen, zeker bij groepsactiviteiten, hoe lang zij denken dat de gang is of hoe breed het speelplein. Ze heeft bijvoorbeeld een touw van honderd meter in haar lokaal

waarmee ze leerlingen regelmatig op pad stuurt. En zo'n Viktor Mids van *Mindfuck* op tv - oud-leerling trouwens van het Haags Montessori Lyceum, en een Ionica Smeets met haar rekenwiskundecolumns in de *Volkskrant*, vindt ze heel inspirerend, al kan ze hun ideeën en ideetjes zelden direct meenemen in lessen, vertelt ze.

### Marcel Schmeier

Maar er is ook Marcel Schmeier met zijn *Hoe leer je kinderen rekenen?*<sup>3</sup>, zegt ze, die zich juist sterk afzet tegen al dat moderne realistische rekenen, waarbij alles moet kunnen worden beleefd, terwijl er nauwelijks nog geoefend en geautomatiseerd wordt. 'Veel mensen lijken te denken dat abstractie en jonge kinderen niet samengaan, maar ik denk dat abstract denken ook gewoon een vaardigheid is die je met onderwijs kan

5

<sup>2</sup> Het *Freudenthal Instituut aan de Universiteit Utrecht draagt al 50 jaar het zogenaamde 'realistische rekenen'* uit waarbij kinderen leren vanuit praktijksituaties, om vanuit de fysieke werkelijkheid tot de abstractie van formules te komen, in plaats van andersom.

<sup>3</sup> Schmeier, Marcel (2017), *Effectief rekenonderwijs op de basisschool 2.0*, Uitgeverij Pica. Pink van de Hel over Schmeier: 'Ik heb de indruk dat de extreme variant van het "realistische rekenen" een beetje op zijn retour is. Marcel Schmeier maakt steeds meer tromgeroffel om terug te keren naar de basisvaardigheden.'



helpen ontwikkelen. Je moet dus niet te lang in het realistische rekenen en dat toepassen blijven hangen. Marcel Schmeier vindt zelfs dat je eerst moet leren bewerken en oefenen en dan pas toepassen, dus eerst kilometers maken, niet anders dan dat nodig is voor het opbouwen van spieren. Ik denk ook dat automatiseren belangrijk is om dat abstracte uiteindelijk aan te kunnen. Want als het rekengedeelte van een talige contextsom te moeizaam gaat en teveel tijd kost, gaat op een gegeven moment ook weer de context verloren. En zit de leerling dus met twee problemen. Om plezier aan contextsommen te kunnen beleven, moet je ook de nodige rijtjes kunnen. Natuurlijk heb je daarbij nog het onderscheid tussen memoriseren, dat je je de uitkomst van een som gewoon herinnert, en automatiseren, dat je weet welke handeling vereist is om tot een juiste berekening te komen, maar het moet in ieder geval een beetje snel en vanzelf gaan om bij die uitkomst te komen. Je kan best een algoritme leren uitvoeren zonder te begrijpen hoe het werkt. Begrip daarvan is mooi maar niet noodzakelijk. Routine zonder begrip is noodzakelijker dan begrip zonder routine.’

Te vaak denken volwassenen ook dat kinderen rijtjes leren saai vinden, meent zij. ‘Natuurlijk is teveel niet goed, maar kinderen vinden het ook gewoon fijn als ze merken dat ze iets zeker zijn gaan beheersen. In ons Rekengebouw zitten dan ook gewoon rijtjes en we doen ze ook regelmatig, ieder op een eigen niveau.’ Als leerlin-

gen het al een tijd niet meer gedaan hebben, vragen ze er soms zelf om. En als het hun lukt om een rijtje op tijd te maken, hoor je de succeservaring, zegt ze: ‘Yes!’ Wat ons spontaan bij kinderboek *De telduivel*<sup>4</sup> brengt, waarin Robert ‘s nachts zijn dromen leert opvrolijken door veel te leren over rekenen-wiskunde, van de telduivel die bij hem op bezoek komt. Van de Hel heeft met dat boek nog een tijd freelance les gegeven in de groepen 5 en 6, vertelt ze enthousiast. Ze las dan telkens een passage voor en koppelde daar rekenkundige of wiskundige opgaven op het juiste niveau aan.

### Leerlijn bewaken

Ze zegt niet te weten of docenten het leren rekenen altijd net zo systematisch opbouwen als ze dat bij taal doen. ‘Kijk, in het regulier onderwijs bewaakt de gebruikte methode een leerlijn, bij montessori moeten docenten die zelf bewust neerzetten en aanhouden. Ze beginnen met de gouden materialen, de kraaltjes, 10 aan 10<sup>5</sup>, heel concreet. Daarna wordt het abstracter en worden er afspraken gemaakt: de groene kraal staat voor 1, de blauwe voor 10 en de rode voor 100. Alvast abstracter, maar je hebt nog steeds iets in handen. Omdat het aanschouwelijk en tastbaar maken van rekenen-wiskunde zo voor de hand ligt, gebruiken tegenwoordig ook veel reguliere scholen materialen, meer dan alleen een telraam. Bij ons werken kinderen in de onderbouw met de materialen al met sommen van 10.000,

dat wat in het regulier pas in groep 5-6 op het programma staat. En ook de overstap naar de algebra en het wortel-trekken gaat prima met die materialen, omdat leerlingen dan letterlijk 1000 kralen in handen hebben. De materialen zijn zo opgebouwd dat getalbegrip ook echt een beeld in je hoofd kan worden. Maar leerlingen leren het berekenen uiteraard ook op papier, want dat is het uiteindelijke doel. Op papier werken gaat ook veel sneller dan met materialen. Die gebruik je vooral voor het inzicht en begrip krijgen. Hoe meer zintuigen je daarbij betreft, hoe sterkere herinneringen je aanmaakt.’

Van de leerlijn op haar basisschool heeft zij aardig overzicht, zegt ze: ze weet wat leerlingen als ze bij haar in de bovenbouw aankloppen, moeten kunnen en wat ze moeten beheersen als ze naar de middelbare gaan. Maar ze heeft geen goed beeld, zegt ze, van wat ze doen in de brugklas, al weet ze, ook van haar eigen kinderen, dat leerlingen op de basisschool veel leren wat ze later nooit meer gebruiken. ‘Op de montessorischool leren ze de staartdeling als vanouds – het is trouwens heel verwarrend als kinderen op reguliere basisscholen leren delen met kolomsommen of met happen nemen en dat dat dan ook staartdeling wordt genoemd. Vandaar dat wij onze aanpak de klassieke staartdeling zijn gaan noemen. Maar in de derde van de middelbare school zijn leerlingen het allemaal weer kwijt, omdat er op de middelbare school niet meer met klassieke staartdelingen wordt gewerkt. Daar mogen leerlingen trouwens gewoon de rekenmachine gebruiken.’

### Digitale methodes

Aangezien Van de Hel toch kon programmeren, zocht ze de oplossing voor een goede en ook voor leerlingen transparante, doorlopende leerlijn via haar website Rekengebouw: van elke leerling en van elk rekenonderdeel de voortgang duidelijk zichtbaar. ‘We



<sup>4</sup> Enzensberger, Hans Magnus (1999), *De telduivel. Een hoofdkussenboek voor iedereen die bang voor wiskunde is*, De Bezige Bij.

<sup>5</sup> [https://www.heutink.nl/artikel/alles-van-heutink/100\\_590538](https://www.heutink.nl/artikel/alles-van-heutink/100_590538)





hebben er ook al alle tussendoelen van het SLO in gebouwd. Ons bouwwerk is iets heel anders dan digitale adaptieve rekenmethodes als *Snap-pet* en *Gynzy*. Het adaptieve ervan zit ook in ons systeem, maar het is zeker niet de bedoeling dat onze kinderen steeds via de website op computers werken, al moeten ze dat uiteindelijk ook wel kunnen. Wij hebben boekjes met sets opgaven, werkjes, en kinderen pakken daar dan gewoon de materialen bij. Maar ook al werken ze vooral vanaf het papier, ze zijn het toch al vrij snel levels gaan noemen. We volgen weliswaar de montessorileerlijn, maar we hebben die lijn ook al zo afgestemd dat leerlingen, wanneer ze een landelijk genormeerde toets maken, ook via het Rekengebouw goed voorbereid zijn. Het is immers niet fijn om aan ouders uit te moeten leggen dat hun kinderen wel veel geleerd hebben, meer dan nodig zelfs, maar dat ze voor die toets toch niet goed gescoord hebben.<sup>6</sup> Omdat het in het onderwijs belangrijk is opgebouwde materialen ook te kunnen overdragen aan minder ervaren leerkrachten, zou de hoeveelheid sommen in het Rekengebouw een probleem kunnen zijn. Toch is dat niet het geval, legt Pink van de Hel uit, omdat zij en haar collega's juist de logische opbouw in de rekenlijn benadrukken

en duidelijk maken dat onderdelen als worteltrekken echt de extra's zijn. 'Als je aan zo'n onderdeel niet toekomt, ligt niemand daar wakker van. Als een leerling meer tijd nodig heeft bij klok-kijken, kan hij beter daar iets meer tijd aan besteden. De extra's voor meer uitdaging zitten door het hele gebouw heen, maar het bovenste deel is geheel gevuld met extra's voor kinderen die daar nog aan toe komen.'

### Persoonlijke QR-code

Ze probeert met haar collega's het Rekengebouw voor zowel kinderen als andere docenten dus zo transparant mogelijk te maken. Leerlingen loggen in met een persoonlijke QR-code en zien hun eigen versie van het gebouw, zoals de leerkracht het op basis van wat die signaleerde voor hen persoonlijk heeft voorbereid en klaargezet. 'Ik geef keuzevrijheid door een beperkte keus te geven. We willen hen niet teveel keus geven, omdat ze dan al gauw iets kiezen wat nog niet lukt en wat vooral zal frustreren. We overleggen daarbij dus ook regelmatig met onze collega's in Leidschenveen. We geven elkaar feedback en we groeien samen mee met het gebruik van het systeem. Daarom is het ook prettig dat het niet door een derde partij ontwikkeld wordt. Je weet pas precies wat je

wil als je iets hebt. Door het systeem te gebruiken, weet je steeds preciezer wat je wilt. Ik heb lang genoeg in de software ontwikkeling gewerkt om te weten dat het zo werkt. We kennen dat fenomeen ook van de overheid waar softwareprojecten altijd helemaal uit de hand lopen, omdat ze ontwikkeld worden door externe ontwerpers en ontwikkelaars, omdat het heel moeilijk is om te bedenken wat de gebruiker, de klant dus, precies wil. Ik ben zowel gebruiker als ontwikkelaar en heb nauw contact met collega-gebruikers waardoor we geleidelijk toe groeien naar steeds beter. Uiteraard horen we ook van de kinderen wat niet en wel werkt, maar de belangrijkste feedback van hen is toch als het hen lukt om elkaar te helpen om te leren, zonder afhankelijk te zijn van de leerkracht, en je aan hen ziet dat ze ervan genieten als het lukt.'

<sup>6</sup> Enkele concrete voorbeelden hierbij: 'Bij montessori leren kinderen in de middenbouw, soms onderbouw, al cijferend optellen en aftrekken met getallen boven de 1000. Dat wordt pas in groep 6 getoetst in de LVS toetsen. Andersom komen er ook dingen in toetsen die in het montessoricurriculum wat later worden aangeboden, juist in de LVS toetsen van groep 4 of 5 voorbij. Zo kan of kon het gebeuren dat kinderen bepaalde vaardigheden die nog niet getoetst worden goed beheersen, maar toch slecht scoren op een toets.'