

Rekenen & wiskunde

Ontwikkelingen en uitdagingen in het curriculum po en onderbouw vo

Petra Hendrikse, Stanja Oldengarm, Victor Schmidt, Suzanne Sjoers, Jos Tolboom en Marc van Zanten
SLO, april 2021

Inleiding

In deze notitie beschrijven we relevante ontwikkelingen en uitdagingen betreffende het curriculum rekenen en wiskunde po en onderbouw vo. De *Startnotitie Rekenen & Wiskunde* (SLO, 2018) vormde het uitgangspunt. Eind 2020 heeft de sectie rekenen en wiskunde de kernpunten uit die startnotitie opnieuw doordacht en besproken met het bestuur van de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren (NVvW) en vier andere deskundigen¹. Dit leidde tot de vaststelling van zeven actuele punten die we hieronder beschrijven.

Ontwikkelingen en uitdagingen

1. Doelbeschrijvingen

Wettelijk voorgeschreven doelen voor rekenen-wiskunde zijn vastgelegd in de kerndoelen en in de referentieniveaus voor rekenen. Deze twee documenten vormen echter geen consistent geheel. Ze zijn in verschillende periodes geschreven, met verschillende bedoelingen. De twee sets met doelen verschillen aanzienlijk in de mate van specificiteit en sturing en zijn op onderdelen niet coherent (bijvoorbeeld ten aanzien van gecijferdheid). Ook zijn sommige inhoudelijke kerndoelen niet verwerkt in het referentiekader rekenen. Het duidelijkste voorbeeld hiervan is het oplossen van formele reken-wiskundige problemen. Dit is niet opgenomen in het referentiekader, waarin alleen sprake is van toepassingsproblemen.

2. Functies van rekenen & wiskunde

Er is in zowel po als vo geen doordachte balans tussen de verschillende functies van rekenen-wiskunde. Deze functies zijn:

- kwalificatie: voorbereiding op vervolgonderwijs;
- socialisatie: gebruik en toepassing in beroep en in dagelijks leven;
- persoonsvorming: de waarde van rekenen-wiskunde voor de leerling op zich, van abstract denken tot creatief probleemoplossen.

¹ Prof. dr. P.H.M. Drijvers, Dr. R. Keijzer, Prof. dr. J.K. Lenstra, Drs. J. Steen

De aandacht gaat in het algemeen met name uit naar de kwalificerende functie van rekenen en wiskunde. Daarbij gaat het om eenvoudig meetbare resultaten van het onderwijs, die vaak worden gezien als de belangrijkste maatstaf voor kwaliteit. Echter, ook de functies socialisatie en persoonsvorming maken deel uit van de brede vorming van leerlingen en verdienen aandacht (Onderwijsraad, 2016).

3. Overgang van po naar vo

De overgangen tussen po en de verschillende vormen van vo zijn problematisch voor het leergebied rekenen en wiskunde. Er bestaan tussen po en vo verschillen in taal, terminologie, handelingsniveaus en focus. Er zit overlap in leerinhouden van po en vo, én er zijn hiaten in de leerinhouden in de doorlopende leerlijn van po naar vo.

4. Samenhang

Ten aanzien van samenhang zien we knelpunten in het funderend onderwijs. Zo is er sprake van discrepantie én overlap tussen enerzijds de inhouden van rekenen-wiskunde en anderzijds overige leergebieden waarin reken-wiskundige inhouden een rol spelen. Een voorbeeld daarvan betreft de verschillende manieren waarop procentberekeningen in het vo bij wiskunde en economie worden uitgevoerd.

Het belang van rekenen-wiskunde voor de maatschappij en de verbindende rol van rekenen en wiskunde voor andere leergebieden is onvoldoende zichtbaar in het curriculum. Bij rekenen-wiskunde kan meer aandacht worden besteed aan toepassingen ervan in andere leergebieden. Omgekeerd moet bij andere leergebieden duidelijker zijn dat er rekenen-wiskunde in wordt toegepast.

5. Aantrekkelijkheid van het leergebied

Nederlandse leerlingen vinden rekenen en wiskunde minder aantrekkelijk dan hun medeleerlingen in veel andere landen, zowel qua inhoud als qua lessen. De motivatie voor het vak is gering. Volgens de OECD (2016) wordt dit verklaard door het gebrek aan uitdaging dat leerlingen in Nederland ervaren. In het onderwijs worden meer remediërende lessen aangeboden dan verrijkingslessen. Er is weinig lesaanbod voor leerlingen die potentieel kunnen excelleren (OECD, 2016; Inspectie van het Onderwijs, 2019).

6. Een toekomstbestendig curriculum

Sommige deskundigen wijzen erop dat de kloof tussen wat het reken-wiskundeonderwijs biedt en wat de maatschappij vraagt steeds groter wordt: "Terwijl de rol van rekenen-wiskunde in de maatschappij door computerisering en informatisering in hoog tempo verandert en steeds meer reken-wiskundige taken door computers worden overgenomen, werken deze veranderingen nauwelijks door in het reken-wiskundeonderwijs" (Gravemeijer & Van Galen, 2020, p. 2). Anderen stellen dat het gegeven dat veel rekenwerk door de computer gebeurt, niet hoeft te betekenen dat leerlingen bepaalde rekenprocedures niet meer hoeven te leren. Afhankelijk van het type voortgezet onderwijs en welke wiskunde leerlingen daar krijgen, kunnen bepaalde rekenprocedures die in het po worden aangeboden, zoals de staartdeling, meer of minder van belang zijn.

Maatschappelijke veranderingen als digitalisering en groei van de hoeveelheid informatie en data leiden tot een toenemend belang van wiskunde in maatschappij, media, technologie en ICT. Hierdoor neemt het belang van wiskundige denk/werkwijzen toe, zoals ook naar voren gebracht door het Ontwikkelteam Rekenen & Wiskunde (Curriculum.nu, 2019a, 2019b). Dit sluit aan bij de internationale trend om in het reken-wiskundeonderwijs niet alleen in te zetten op procedurele vaardigheden maar juist ook op meer en geavanceerdere reken-wiskundige vaardigheden (Lesh, Hamilton & Kaput, 2007; OECD, 2018). Hierbij valt te denken aan probleemoplossen, modelleren, kritisch wiskundig denken en *computational thinking* (Wolfram, 2020). Zo bezien heeft het huidige aanbod nog te weinig aandacht voor concepten en abstractie. Basale statistische inzichten—het omgaan met kwantitatieve informatie, beschrijvende statistiek en kansrekening—zouden ook tot de kern van rekenen en wiskunde moeten worden gerekend.

Het is een uitdaging om deze brede trends een plek te geven in het curriculum. Er is een balans nodig tussen de wiskunde die de leerling gebruikt in de gammavakken en de burger in de samenleving enerzijds, en de wiskundige voorbereiding voor bètastudies anderzijds.

7. Een uitdagend curriculum voor iedereen

Internationaal vergelijkend onderzoek laat zien dat Nederland boven het gemiddelde presteert en de meest recente onderzoeksresultaten laten bovendien stijgingen van de prestaties zien, zowel in het po als in het vo (Meelissen & Punter, 2016; Meelissen, Hamhuis & Weijn, 2020; Gubbels, Van Langen, Maassen & Meelissen, 2019; Inspectie van het Onderwijs, 2021). Toch zijn er geregeld zorgen over de leerlingprestaties bij rekenen-wiskunde.

Primair onderwijs

In het po halen vrijwel alle leerlingen, 98 procent, het in TIMSS onderscheiden 'basisniveau'. Op dit niveau doet Nederland het internationaal gezien dus goed. Echter, voor de andere drie niveaus (midden, hoog en geavanceerd) is er sprake van een lange-termijndaling. Slechts zeven procent van de leerlingen in het po haalt het geavanceerde niveau (Meelissen, Hamhuis & Weijn, 2020). De afstand van Nederland ten opzichte van bepaalde andere landen is voor dit niveau zorgelijk. Dit beeld, dat het lage niveau ruimschoots wordt behaald maar hogere niveaus in veel mindere mate, komt ook naar voren uit de prestaties ten aanzien van de referentieniveaus rekenen. De ambitie dat 85 procent van de leerlingen het 1F-niveau zou moeten behalen wordt ruimschoots gerealiseerd. Daarentegen haalt nog niet de helft van de leerlingen het referentieniveau 1S. Overigens kan worden verondersteld dat dit 1S-niveau voor een deel van de leerlingen structureel beneden hun potentiële mogelijkheden ligt (Expertgroep Doorlopende Leerlijnen Taal en Rekenen, 2008). Kort gezegd kunnen we stellen dat Nederland weinig zwakke rekenaars kent, maar ook relatief weinig beter presterende leerlingen.

Ten aanzien van het onderwijsaanbod zijn er sterke aanwijzingen dat (potentieel) goede en sterke rekenaars in het po niet voldoende uitdagend onderwijs krijgen dat ze nodig hebben om tot een hoger niveau te komen (Inspectie van het Onderwijs, 2019, 2021). Veel nadruk ligt op het beheersen van referentieniveau 1F in plaats van op het streefniveau 1S (Van Zanten, Van Graft & Van Leeuwen, 2017; Inspectie van het Onderwijs, 2021).

Voortgezet onderwijs

In het vo presteren de hoogst scorende leerlingen beter dan het OECD-gemiddelde en het Europees gemiddelde. De laagstscorende leerlingen zitten op of iets boven het OECD-gemiddelde maar deze leerlingen worden volgens de PISA-normen beschouwd als wiskundig ongeletterd. Dit is aanleiding om ook het aanbod voor zwakkere leerlingen in het vo onder de loep te nemen.

Kansengelijkheid

Nationaal peilingsonderzoek naar rekenen-wiskunde laat zien dat leerlingen uit een lagere sociaaleconomische klasse, lagere scores halen dan leerlingen uit een hogere klasse (Scheltens, Hemker & Vermeulen, 2013). De (indirecte) invloed van het ouderlijk opleidingsniveau op toetsscores wiskunde van leerlingen is de afgelopen vijftien jaar zelfs toegenomen (Aalders, Van Langen, Van den Tillaart & Wolbers, 2020). Dit lijkt op het eerste gezicht geen curriculaire kwestie. Maar Engzell, Frey en Verhagen (2020) laten zien dat tijdens de lockdown in de coronacrisis kinderen van lager opgeleide ouders 55 procent meer leerverlies leden dan kinderen van hoogopgeleide ouders. Dit illustreert dat juist kansarme leerlingen méér op het onderwijs zijn aangewezen voor hun leerkansen. Uit een reviewstudie naar kansengelijkheid en curriculum (Voogt, Nieveen & Thijs, 2018) komt bovendien naar voren dat alle leerlingen, inclusief de kansarme en kwetsbare, baat hebben bij uitdagend onderwijs.

Conclusie

Aan bovengenoemde uitdagingen kan voor een deel tegemoet worden gekomen in het curriculum. Wij denken daarbij aan de volgende kernpunten.

- Doelen moeten eenduidig en consistent worden beschreven.
- Wiskundige denk/werkwijzen zouden in de doelen moeten worden opgenomen.
- Naast de kwalificerende functie, moet er ook aandacht zijn voor de socialiserende en vormende functie van rekenen-wiskunde. Er moet worden gestreefd naar een goede balans tussen deze drie functies van (reken-wiskunde)onderwijs.
- De doorgaande lijn po-vo kan worden verbeterd.
- Meer uitdaging leidt tot betere resultaten (bijvoorbeeld OECD, 2016). Die uitdaging wordt mede gerealiseerd door een uitdagend curriculum voor alle leerlingen, waarin een balans is tussen basiskennis en basisvaardigheden enerzijds en hogere-orde vaardigheden anderzijds (Bron, Van der Leeuw, Oldengarm, Van Silfhout & Van Zanten, 2020).

Niet alle problemen die spelen in het rekenwiskundeonderwijs zijn in deze notitie besproken. Het tekort aan wiskundeleraren bijvoorbeeld, is een groot probleem, maar kan niet in het curriculum worden opgelost. Ook kunnen sommige hier omschreven problemen alleen worden opgelost door naast het curriculum rekenen-wiskunde, ook het curriculum van andere leergebieden te betrekken. Dit betreft met name samenhang (punt 4) en aantrekkelijkheid van het leergebied (punt 5).

Bronnen

Aalders, P., Langen, A.M.L. van, Smits, K., Tillaart, D. van den, & Wolbers, M.H.J. (2020). *PISA-2018 De verdieping: Kansenongelijkheid in het voortgezet onderwijs*. Nijmegen: KBA Nijmegen.

Bron, J., Van der Leeuw, B., Oldengarm, S., Van Silfhout, G., & Van Zanten, M. (2020). *Kansengelijkheid in curriculumvoorstellen voor Nederlands en rekenen-wiskunde, Beoordelingskader en analyse*. Amersfoort: SLO.

Curriculum.nu. (2019a). *Leergebied Rekenen & Wiskunde. Voorstel voor de basis van de herziening van de kerndoelen en eindtermen van de leraren en schoolleiders uit het ontwikkelteam Rekenen & Wiskunde*. Den Haag: Curriculum.nu.

Curriculum.nu. (2019b). *Toelichting Rekenen & Wiskunde. Toelichting op het voorstel voor de basis van de herziening van de kerndoelen en eindtermen van de leraren en schoolleiders uit het ontwikkelteam Rekenen & Wiskunde*. Den Haag: Curriculum.nu.

Engzell, P., Frey, A., & Verhagen, M. D. (2020, October 29). *Learning Inequality During the Covid-19 Pandemic*. <https://doi.org/10.31235/osf.io/ve4z7>

Expertgroep Doorlopende Leerlijnen Taal en Rekenen (2008). *Over de drempels met taal en rekenen*. Enschede: Expertgroep Doorlopende Leerlijnen.

Gravemeijer, K. & Galen, F. van (2020). *Toekomstgericht reken-wiskundeonderwijs*. Werkgroep Wiskunde voor Morgen. <https://www.rekenenwiskunde21.nl/toekomst/>

Gubbels, J., Van Langen, A. M. L., Maassen, N. A. M. & Meelissen, M. R. M. (2019). *Resultaten PISA-2018 in vogelvlucht*. Enschede: Universiteit Twente.

Inspectie van het Onderwijs. (2019). *Reken- en wiskundeonderwijs aan (potentieel) hoogpresterende leerlingen*. <https://www.onderwijsinspectie.nl/documenten/themaraapporten/2019/04/10/themaonderzoek-reken--en-wiskundeonderwijs-aan-potentieel-hoogpresterende-leerlingen>

Inspectie van het Onderwijs. (2021). *Peil.Rekenen-Wiskunde einde (speciaal)basisonderwijs 2018-2019*. Utrecht: Inspectie van het Onderwijs.

Lesh, R., Hamilton, E., & Kaput, J. (Red.) (2007). *Foundations for the Future in Mathematics Education*. Mahwah, NJ / London: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

OECD. (2016). *Netherlands 2016: Foundations for the Future, Reviews of National Policies for Education*. Parijs: OECD.

OECD. (2018). *PISA 2021 mathematics framework (draft)*. Geraadpleegd maart 2021: <https://pisa2021-maths.oecd.org/>

Onderwijsraad. (2016). *De volle breedte van onderwijskwaliteit*. Den Haag: Onderwijsraad.

Meelissen, M.R.M., & Punter, R.A. (2016). *Twintig jaar TIMSS. Ontwikkelingen in leerlingprestaties in de exacte vakken in het basisonderwijs 1995-2015*. Enschede: Universiteit Twente.

Meelissen, M.R.M., Hamhuis, E.R., & Weijn, L.X.F. (2020) *Leerlingprestaties in de exacte vakken in groep 6 van het basisonderwijs. Resultaten TIMSS-2019*. Enschede: Universiteit Twente.

Scheltens, F., Hemker, B. & Vermeulen, J. (2013). *Balans van het reken-wiskundeonderwijs aan het einde van de basisschool 5*. Arnhem: Cito.

SLO. (2018). *Meewerken aan het onderwijs van morgen. Rekenen & Wiskunde*. Enschede: SLO.

Van Zanten, M., Van Graft, M., & Van Leeuwen, B. (2017). *Leerplankundige verkenning van TIMSS-trends: Rekenen-wiskunde en natuurwetenschappen*. Enschede: SLO.

Voogt, J., Nieveen, N., & Thijs, A. (2018). Ensuring equity and opportunities to learn in curriculum reform. Geraadpleegd augustus 2020: [https://www.oecd.org/education/2030-project/contact/EDU-EDPC\(2018\)14.pdf](https://www.oecd.org/education/2030-project/contact/EDU-EDPC(2018)14.pdf).

Wolfram, C. (2020). *The math(s) fix – An educational blueprint for the AI age*. Champaign: Wolfram Media, Inc.