



## **Een reactie op het visiestuk van de ontwikkelgroep Rekenen & Wiskunde**

### ***inleiding***

Graag willen wij als werkgroep Wiskunde voor Morgen<sup>1</sup> gebruik maken van de gelegenheid die wordt geboden om te reageren op het visiestuk van de ontwikkelgroep Rekenen/wiskunde. We spreken daarbij onze waardering uit voor de stappen die worden gezet in de richting van een toekomstgericht curriculum, de nadruk die wordt gelegd op het verbeteren van doorlopende leerlijnen als conceptuele ontwikkelingslijnen en de aandacht voor samenhang. We hebben echter ook onze kanttekeningen. We bespreken achtereenvolgens de toekomstgerichtheid, leerlijnen en samenhang, en de kritische kanttekeningen.

### ***toekomstgericht curriculum***

Met instemming constateren we dat het ontwikkelteam Rekenen/wiskunde kiest voor een toekomstgericht curriculum - dat leerlingen voorbereidt op "een flexibele invulling van hun plek in de maatschappij in een toekomst die nu nog onbekend is".

Dit klinkt ook door in de gemaakte keuzes. Zo worden verschillende doelen genoemd die herkenbaar zijn als de door velen gepropageerde *21st century skills*, zoals: samenwerken, zelfregulering, strategisch denken, aanpassingsvermogen, kritisch denken, gebruik van moderne technologie, een probleemoplossende houding en doorzettingsvermogen. Daarnaast worden verwante meer aan rekenen-wiskunde gekoppelde algemene doelen genoemd, als zelfredzaamheid, zelfvertrouwen, abstract denken, structuren herkennen, en het ervaren van rekenen en wiskunde.

Ook in het accent dat wordt gelegd op informatieverwerking & onzekerheid, in verband met het (kritisch) begrijpen v/d wereld met het oog op maatschappelijke toerusting, herkennen we deze toekomstgerichtheid.

De keuze voor het inzetten van technologie en schattend rekenen voor complexe berekeningen, doet recht aan de technologische ontwikkeling, waarbij steeds meer rekenwerk aan apparaten wordt overgelaten. Het beperken van de moeilijkheidsgraad van reken- en wiskundetaken, die leerlingen moeten kunnen uitvoeren met alleen kennis van rekenfeiten en beheersing van routines, past in deze lijn. Uiteraard moet daarbij zoals de ontwikkelgroep stelt, gepast aandacht worden geschonken aan automatiseren en memoriseren.

### ***verbeteren van doorlopende leerlijnen en versterken van samenhang***

De ontwikkelgroep onderkent de noodzaak van het verbeteren van doorgaande leerlijnen. Daarbij onderscheidt de ontwikkelgroep naast de bekende leerlijnen (die bestaan uit een reeks opeenvolgende leerdoelen en inhouden) ontwikkelingslijnen (lijnen waarlangs een leerling concepten verwerft). Dit sluit naadloos aan bij door de NVORWO geformuleerde visie, waarin wordt gesteld, dat het in de kern om conceptuele leerlijnen gaat. Consistent daarmee is de keuze voor een fundament in begrip van reken- en wiskundige concepten en uitstroomprofielen in termen van niveaus van denken en handelen. Ook in de vooralsnog tentatieve keuze voor een beperkte hoeveelheid leerstof met veel diepgang, onderstreept het belang dat de ontwikkelgroep hecht aan begrip en inzicht. Dit gaat goed samen met de bepleitte versterking van samenhang tussen inhoud, bekwaamheden en denk-



/handelingsniveaus, door verwante inhoud zo mogelijk in combinatie aan te bieden en door, verwerving van inhoud in combinatie met begripsvorming en toepassing en aansluiting van verschillende leerlijnen.

### ***kanttekeningen vanuit Wiskunde voor Morgen***

Het centrale aandachtspunt voor de werkgroep Wiskunde voor Morgen is de voorbereiding van de leerlingen op de maatschappij van de toekomst. Hoewel de ontwikkelgroep dit punt als eerste noemt en zoals we hierboven aangaven op tal van punten voor toekomstgerichte doelen en inhouden kiest, missen we een duidelijke verbinding tussen het doel van het voorbereiden op de toekomst en de gekozen doelen en inhouden. We achten het van belang dat deze verbinding verder wordt uitgewerkt. Dat geeft meer houvast en kan ons inziens beter richting geven aan de verdere uitwerking. Ten behoeve van een verdere uitwerking zou een studie moeten worden gemaakt van wat de maatschappij van de toekomst vraagt en wat dit betekent voor de doelen van het reken-wiskundeonderwijs. Waarbij kan worden opgemerkt dat de basis daarvoor kan worden gelegd met een analyse van wat zich in de huidige maatschappij afspeelt. Wij menen echter, dat een uitgebreide analyse van wat de moderne maatschappij vraagt en de vertaling daarvan in onderwijsdoelen, de mogelijkheden van de ontwikkelgroep overstijgt.

Dat geldt ook voor de hiermee samenhangende taak, de leerstof longitudinaal uit te lijnen. Wat het uitlijnen van leerstof zo'n uitdagende taak maakt is dat veranderingen in de doelen op het niveau van de uitstroom consequenties hebben voor de complete leerlijn. Het probleem is hier dat het startonderwijs moet worden aangepast op vervolgonderwijs, dat zelf ook moet worden aangepast op het daarop volgende onderwijs, enz. waarbij de laatste vorm moet worden aangepast op de veranderende eisen van de maatschappij. Dit betekent dat de gehele keten in ogenschouw moet worden genomen.

Bij een eerste verkenning van wat er nodig is om leerlingen goed voor te bereiden op de toekomst komen de volgende elementen naar voren<sup>2</sup>:

- 21st century skills,
  - modelleren,
  - begrijpen van de wiskunde / het rekenen,
  - controleren van reken-wiskundige bewerkingen
- en
- extra aandacht voor wiskundige onderwerpen die in de informatiemaatschappij een grote rol spelen
  - het leren gebruiken van ICT-gereedschap (waarbij wordt opgemerkt dat ICT ook nieuwe mogelijkheden biedt binnen het onderwijs).

Wanneer we de door de ontwikkelgroep genoemde onderwerpen met deze lijst vergelijken, springen de volgende zaken in het oog.

- Er is in het visiestuk weinig aandacht voor modelleren. Toepassingen worden alleen genoemd in combinatie met de verwerving van leerstof. Terwijl modelleren en toepassen aan betekenis winnen nu steeds complexere berekeningen door computers kunnen worden uitgevoerd. Daarbij kan ook een link worden gelegd met digitale geletterdheid en *computational thinking*. Meer algemeen lijkt het van belang verbindingen te leggen met



andere vakken en de daarbij horende toepassingsgebieden. In dit verband kan ook de integratie worden genoemd, die onder de noemer STEM wordt gepropageerd. Hoewel de toepassingen van rekenen-wiskunde uiteraard breder zijn dan STEM alleen.

- De consequenties van een verschuiving van het zelf uitvoeren van allerlei reken-wiskunde werk naar het controleren van wat apparaten op dit gebied doen, blijft erg impliciet. Al heeft de ontwikkelgroep dit vermoedelijk wel in gedachten wanneer zij pleit voor schattend rekenen.

- Het element van extra aandacht voor wiskundige onderwerpen die in de informatiemaatschappij een grote rol spelen, wordt in de notitie niet genoemd. Dit zou overigens ook kunnen leiden tot de wel als mogelijkheid genoemde herschikking van leerstof tussen primair en voortgezet onderwijs.

### ***conclusie***

We onderschrijven het belang van de in de tekst genoemde toekomstgerichte doelen en het daarmee samenhangende belang van begripsvorming en de erkenning dat het feit steeds meer rekenwerk aan apparaten wordt overgelaten, consequenties dient te hebben voor de leerstof. We ondersteunen ook de keuze voor conceptuele leerlijnen. Met de uitwerking van deze visie kan ons inziens een belangrijke stap worden gezet in de richting van een verbeterd en meer toekomstgericht curriculum voor rekenen/wiskunde.

Tegelijkertijd constateren we nog veel zaken ontbreken, onder andere op het gebied van modelleren, de consequenties van een verschuiving van uitvoeren naar controleren, en wiskundige onderwerpen waarvan het belang toeneemt. De grootste uitdaging lijkt echter een integrale revisie van leerlijnen van startpunt tot uitstroom op basis van een analyse van wat de maatschappij van nu en morgen vraagt. Er moet kortom meer gebeuren, dan wat het visiestuk van de ontwikkelgroep beschrijft.

We begrijpen dat de ontwikkelgroep dit binnen de gegeven randvoorwaarden niet kan realiseren. We stellen daarom voor om een onderscheid te maken tussen doelen op de korte termijn en doelen op de langere termijn. Naast het uitwerken van bouwstenen voor een curriculuminnovatie die nu ter hand kan worden genomen, zou een uitgebreide analyse moeten worden uitgevoerd van de veranderingen die in de maatschappij plaatsvinden en wat dit betekent voor de doelen van het reken-wiskundeonderwijs. Wat vervolgens weer vertaald zouden moeten worden in complete leerlijnen. Daarbij lijkt het noodzakelijk het onderwijsveld van begin af aan bij een dergelijke ontwikkeling te betrekken. Zodat leraren mee kunnen denken over wat de maatschappelijke ontwikkelingen vragen en hoe deze in de praktijk kunnen worden gerealiseerd. Idealiter zou er sprake moeten zijn van een continue proces van wisselwerking tussen groeiende kennis over wat de maatschappij vraagt en ervaringen met experimenten rond daarbij passend onderwijs. Curriculum.nu zou het startpunt voor zo'n langlopend innovatieproces kunnen vormen, waarbij leraren niet bij herhaling door innovaties worden overvallen, maar participeren in een continue proces van vernieuwing en verbetering van het reken-wiskundeonderwijs passend bij de ontwikkelingen in de maatschappij.

### ***hoofdpunten***



- De werkgroep Wiskunde voor Morgen waardeert de *toekomstgerichtheid* en de focus op *conceptuele leerlijnen en samenhang*
- Wij onderschrijven de verschuiving van nadruk op het *leren van reken-wiskunde feiten en procedures* naar het *ontwikkelen van concepten*. Deze concepten dienen ook inzicht in procedures (zoals algoritmen), regels en tools te omvatten.
- Ons inziens dient er meer aandacht te komen voor *modelleren* en voor het *gebruik van wiskunde in authentieke situaties*. Dit betekent ook, dat er vanuit rekenen en wiskunde actief verbindingen moeten worden gezocht met andere vakken en dat er gezocht moet worden naar toepassingen in de wereld om ons heen. Bijvoorbeeld in de context van STEM, maar ook daarbuiten.
- De rol van *ict* verdient meer aandacht, dit betreft,
  - het uitwerken van de consequenties die een verschuiving van *uitvoeren naar controleren* met zich meebrengt
  - aandacht voor onderwerpen waarvan het belang toeneemt als gevolg van de *digitalisering van de maatschappij* (zoals big data en 3D-representaties)
  - de rol die ict kan spelen bij het *faciliteren van leerprocessen*.
- De grootste uitdaging lijkt echter het ontwikkelen van een *integrale, longitudinale revisie van leerlijnen* van startpunt tot uitstroom op basis van een analyse van *wat de maatschappij van nu en morgen vraagt*. De rol die wiskunde speelt in de maatschappij is heel sterk veranderd en zal nog verder veranderen. Onderzocht moet worden wat er nodig is voor een zinvolle participatie in deze maatschappij. Verder moet worden nagegaan wat de leerling echt moet weten per schoolsoort, stroom, sector, of niveau. Uiteindelijk moet op basis hiervan een waaier van longitudinale leerlijnen ontwikkeld worden.
- Dit overstijgt wat de ontwikkelgroep binnen de gegeven randvoorwaarden kan realiseren. We stellen daarom een onderscheid voor tussen doelen op de *korte termijn* en doelen op de *langere termijn*. De ontwikkelgroep zou zich primair kunnen richten op doelen voor de korte termijn. Terwijl curriculum.nu tegelijkertijd kan dienen als startpunt van langer proces van curriculuminnovatie, waarbij leraren participeren in een continue proces van vernieuwing en verbetering van het reken-wiskundeonderwijs passend bij de ontwikkelingen in de maatschappij.

<sup>1</sup> De werkgroep Wiskunde voor Morgen is een gezamenlijke werkgroep van de Nederlandse Vereniging voor de Ontwikkeling van het Reken-Wiskunde Onderwijs (NVORWO) en van de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren (NVvW). Volledigheidshalve merken we op, dat de termijn te kort was om onze reactie af te stemmen met de beide verenigingen. Dit impliceert dat standpunten die wij hier innemen niet noodzakelijkerwijs ook de standpunten zijn van de NVORWO of NVvW.

<sup>2</sup> Gravemeijer, K., Stephan, M., Julie, C., Lin, F. L., & Ohtani, M. (2017). What Mathematics Education May Prepare Students for the Society of the Future?. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(1), 105-123. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10763-017-9814-6>