



G. Boersma & L. Schuringa

Hs. Arnhem-Nijmegen / Thomas More Hs. Rotterdam

Leraren basisonderwijs moeten voor het vak rekenen-wiskunde voldoende boven de stof staan. Deze kennis en vaardigheden van leraren zijn vastgelegd in de 'Kennisbasis voor de pabo'. De Vereniging van Hogescholen besloot de wiskundekennis en vaardigheden uit deze 'Kennisbasis' digitaal te toetsen in een landelijke kennistoets. Deze 'Kennistbasistoets' wordt vanaf het studiejaar 2011-2012 afgenomen. De aard en inhoud van deze toets is regelmatig onderwerp van discussie. Zo wordt nogal eens de vraag gesteld of het niet ook mogelijk is om met een landelijke digitale toets de kennis van de vakdidactiek te toetsen.

In dit Kanaal verkennen we deze mogelijkheid en onderbouwen deze verkenning met argumenten die naar voren kwamen in een discussie in de ELWIER-onderzoeksgroep. In de onderzoeksgroep kwam naar voren dat het digitaal toetsen van didactiek moeilijk is en wellicht zelfs onmogelijk als het gaat om het toetsen van kennis en vaardigheden van (aanstaande) leraren in het zelf construeren van reken-wiskundeonderwijs en andere hogere niveaus zoals beschreven in de Bloom taxonomie.

Inleiding

Maatschappelijk onrust rond de opbrengsten van het reken-wiskundeonderwijs leidde tot verschillende maatregelen om deze opbrengsten te verhogen. Een van deze maatregelen was de borging van de gecijferdheid van aanstaande leraren basisonderwijs. Deze professionele gecijferdheid van leraren werd vastgelegd in een 'Kennisbasis rekenen-wiskunde voor de pabo' (Van Zanten, Barth, Van Gool & Keijzer, 2009; Van Zanten, 2010). Een deel van deze 'Kennisbasis', namelijk de wiskundekennis en vaardigheden, wordt vanaf het studiejaar 2011-2012 landelijk digitaal getoetst (Vakcommissie rekenen-wiskunde, 2013).

Met het landelijk toetsen van de vakkennis van aanstaande leraren basisonderwijs is deze kennis geborgd. Een dergelijke landelijke borging is er niet als het gaat om vakdidactische kennis van de aanstaande leraar. Het aanbrenge en toetsen van vakdidactische kennis en vaardigheden is een verantwoordelijkheid van individuele opleidingen. Omdat dit niet anders geborgd is dan door samenwerking en uitwisseling van opleiders en door gebruik van studieboeken met eenzelfde basis, steekt af en toe de discussie de kop op of het ook niet zinvol zou zijn om de didactiek, zoals beschreven in de landelijk 'Kennisbasis', te toetsen met een landelijke digitale toets.

De ELWIER-onderzoeksgroep is een groep lerarenopleiders rekenen-wiskunde, die individueel en gezamenlijk werken aan onderzoek ten bate van de kwaliteit van de lerarenopleiding basisonderwijs. Deze groep besprak de mogelijkheden om didactische kennis en vaardigheden landelijk te toetsen. In de discussie werden argumenten gewogen ten aanzien van mogelijkheden voor een dergelijke toetsing via de computer. In dit 'Kanaal' zetten we de argumenten die in de discussie naar voren kwamen op een rij en sluiten af met een voorzichtige standpuntbepaling van de onderzoeksgroep.

Argumenten in een discussie

Wanneer we spreken van mogelijkheden om vakdidactiek digitaal te toetsen, gaan we er vanuit dat dit plaatsvindt in de vorm die op dit moment is gekozen voor de landelijke toetsing van de vakkennis- en vaardigheden. Het gaat daarbij om toetsing door middel van vier- of driekeuzenvragen en door middel van vragen waarbij een getal als antwoord ingevuld wordt. De opgaven bestaan verder uit tekst en eventueel uit een of meer afbeeldingen. Video- en geluidsopnamen zijn in de huidige landelijke toets niet toepasbaar. De items die op dit moment gemaakt worden voor de toets komen via een zorgvuldig proces tot stand. Naast de auteur zijn daar een redacteur, een taalcorrector, een toetsdeskundige en tot slot de vakcommissie bij betrokken. Het valt in dit proces op dat bij items die in het grijze gebied tussen didactiek en wiskunde in liggen, bijvoor-

beeld waar gevraagd wordt oplossingen van leerlingen op waarde te schatten, de meeste discussie onder de betrokkenen ontstaat. Deze items blijken het minst eenduidig. Wanneer meer vakdidactische kennis bevestigd zou worden in de toets, gaat het niet alleen om het beoordelen van aanpakken van leerlingen, maar bijvoorbeeld ook om het waarderen van interventies van een leraar. Verwacht mag worden dat toetsitems daarover veel discussie zullen oproepen en dat er daardoor vrijwel geen opgaven zullen ontstaan die tot consensus leiden bij alle betrokkenen in het zorgvuldige proces van kwaliteitsbewaking.

Ook Kool en Konings (2009) merkten dat het niet gemakkelijk is om didactische vragen te ontwerpen, die breed gedragen worden. Zij ontwikkelden na uitgebreide veldraadpleging zes vakdidactische toetsitems over vermenigvuldigen. Zij concluderen dat het niet onmogelijk is dergelijke toetsitems te construeren, maar dat er veel tijd, discussie en afstemming mee gepaard gaat. Dat wijst erop dat het opbouwen van een flinke databank met vragen voor een landelijke toets een wel erg grote investering zal vragen.

Overigens gaan drie van de zes items in het onderzoek van Kool en Konings over onderwerpen die al in de huidige toetsgids van de 'Kennisisstoets rekenen-wiskunde' zijn opgenomen. Het betreft hier het benoemen van strategieën of het koppelen van een model aan rekenstrategieën. In meer algemene zin gaat het om *Specialised Content Knowledge* ofwel specifieke wiskundekennis van de leraar (Ball, Thames & Phelps, 2008).

Kool en Konings (2009, pag. 16) geven een voorbeeld van een dergelijke vraag: Er zijn vier belangrijke rekeneigenschappen van vermenigvuldigen:

- 1 Schakeleigenschap
- 2 Verdeeleeigenschap.
- 3 Vergroten en verkleinen van vermenigvuldigfactoren.
- 4 Verwisseleigenschap.

Noteer achter de volgende berekeningen het nummer van de rekeneigenschap die is toegepast.

- a $17 \times 125 \times 8 = 17 \times 1000$ eigenschap nummer ...
- b $25 \times 198 = 25 \times 200 - 25 \times 2$ eigenschap nummer ...
- c $28 \times 225 = 7 \times 900$ eigenschap nummer ...

Een tweede argument dat in de discussie van de onderzoeksgroep naar voren kwam, was de wens om meer dan 'platte' kennis-, inzicht- en toepassingsvragen over didactische kennis te stellen. Het meest voorkomende vraagtype in grootschalige computertoetsen is de meerkeuzevraag. Hoewel juist door digitale toetsing er mogelijkheden zijn om bijvoorbeeld ook vraagtypen als matching te gebruiken en juiste plaatsen in een grafiek of foto aan te laten klikken (Scalise & Gifford, 2006), kan een student bij dit soort toetsen zijn kunnen op de Bloomniveaus van analyse, synthese en evaluatie niet goed tonen. Als de vragen automatisch moeten worden nagekeken, kunnen er eigenlijk alleen gesloten vraagtypen gebruikt worden. Een computerondersteunde toets voor bijvoorbeeld probleemoplossen of reflectieve vaardigheden vraagt speciaal ontworpen programma's en uitgekende protocollen (Draaijer, Van der Hulst & De Graaff, 2006), die vooralsnog niet beschikbaar zijn voor de landelijke toetsing van de kennisbasis rekenen-wiskunde.

Ter illustratie: het geven van een geschikte context voor de opgave $3\frac{1}{2} : \frac{1}{4}$ als open vraag vergt een ander beheersingsniveau dan wanneer er uit 3 of 4 alternatieven de juiste gekozen moet worden.

Ook de vraag wat de leerkracht kan doen wanneer een leerling tellend blijft rekenen op het rekenrek is er één die te open is voor een meerkeuzevraag, maar wel beter toetst welk repertoire aan interventies een toekomstige leerkracht in huis heeft en welke afwegingen hij maakt bij de keuze voor een bepaalde interventie. Door middel van een mondeling of schriftelijk tentamen, aan de hand van een casus of een videofragment, is dit repertoire wel te achterhalen.

Slotsom

Computercontroleerbare toetsvragen, die beogen didactische kennis te toetsen, zijn niet onmogelijk om te maken, maar de ervaring leert dat het wel heel moeilijk is om deze zo te maken dat het item leidt tot consensus over de kwaliteit bij een grote groep deskundigen. De onderzoeksgroep ziet er daarom weinig in om de vakdidactiek mee te toetsen in de huidige 'Kennisisstoets'.

Argumenten die hierbij een rol spelen zijn:

- Het maken van computercontroleerbare toetsvragen over didactiek vraagt te veel tijd voor afstemming en discussie.

- Een deel van de vakdidactische kennis bevat *Specialised Content Knowledge* en wordt al door de huidige ‘Kennisbasis’ getoetst.
- Het is niet mogelijk computercontroleerbare toetsvragen over didactiek te maken, waarbij kennis op de hoogste niveaus van Blooms taxonomie getoetst wordt.

Dat neemt niet weg dat de leden van de onderzoeksgroep er aan hechten dat didactische kennis van studenten wordt geborgd. De leden van de groep zien daarbij voor zich dat een toets greep geeft op hoe een aanstaande leraar zijn kennis zichtbaar maakt de hogere Bloomniveaus van analyse, synthese en evaluatie. Daarvoor is een scala aan toetsvormen beschikbaar waarover in dit ‘Kanaal’ niet verder wordt uitgeweid. Deze toetsvormen worden op dit moment al op de opleidingen ingezet en het zou goed zijn als opleiders zoeken naar consensus over het niveau dat in deze toetsen wordt nagestreefd en verder van elkaar leren als het gaat om het inzetten van deze toetsvormen. In deze toetsen kunnen nieuwe media een rol spelen. Interessant zou zijn te onderzoeken in hoeverre digitale middelen de toetsing kunnen ondersteunen. Te denken valt aan het beantwoorden van vragen naar aanleiding van een videofragment. Om recht te doen aan de nuances in en de diepgang in de vakdidactiek zullen de antwoorden van studenten door een vakdocent gescoord moeten worden. En als opleidingen met elkaar in gesprek gaan over deze scoring en de waardering ervan, ontstaat een borging van de vakdidactische kennis van toekomstige leerkrachten die waarschijnlijk meer belooft voor de kwaliteit van hun lesgeven dan wanneer die geborgd wordt in een digitale toets met computercontroleerbare vragen.

Literatuur

- Ball, D., M. Thames & G. Phelps (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*(59), 389-407.
- Draaijer, S., J. van der Hulst & R. de Graaff (2006). Het afnemen van toetsen met de computer. In: H. Van Berkel & A. Bax (red.). *Toetsen in het Hoger Onderwijs*. Houten: Bohn, Stafleu van Loghum, 69-40.
- Kool, M. & M. Konings. (2009). *De vakdidactiek van de landelijke Kennisbasis Rekenen-Wiskunde Het toetsen van de vakdidactische doelen uit de taxonomie met computercontroleerbare toetsvragen*. (Ongepubliceerde notitie).
- Scalise, K. & B. Gifford (2006). Computer-Based Assessment in E-Learning: A Framework for Constructing “Intermediate Constraint” Questions and Tasks for Technology Platforms. *Journal of Technology, Learning, and Assessment*, 4(6).
- Vakcommissie rekenen-wiskunde. (2013). *Toetsgids pabo rekenen-wiskunde*. Den Haag: Vereniging Hogescholen.
- Zanten, M. van (2010). De kennisbasis rekenen-wiskunde voor pabo’s - ontwikkelingen en overwegingen. *Reken-wiskundeonderwijs: onderzoek, ontwikkeling, praktijk*, 29(1), 3-16.
- Zanten, M. van, F. Barth, A. van Gool & R. Keijzer (2009). *Kennisbasis Rekenen-Wiskunde voor de lerarenopleiding basisonderwijs*. Den Haag: HBO-raad.

Primary school teachers need to be adequately competent in maths. The Dutch knowledge base for maths describes these teacher competences. The Vereniging van Hogescholen (Association of Universities of Applied Sciences) decided to only assess maths knowledge in a nationwide digital test, which is conducted since 2011-2012. The nature and contents of this test are discussed frequently. This discussion frequently touches upon the question whether or not pedagogical content knowledge needs to be tested nationwide as well with the digital test. Here we explore this possibility and underpin this exploration with arguments that came forward in a discussion in the elwier research group. This discussions led to the conclusion that digital testing of prospective primary teachers’ pedagogical content knowledge is difficult and probably even impossible when their competences in constructing maths education and other higher Bloom levels need to be assessed.