

*J. ter Heege
FIsme, Universiteit Utrecht*

1 Inleiding

Hoe groot is de 'Grote Rekendag'? Heel groot! Althans als we het aantal scholen die aan dit spektakel meedoen in ogenschouw nemen. Over het hele land vinden we scholen, zo'n kleine duizend in totaal, die zich hebben aangemeld en - onder meer - het boek 'Meten te lijf'¹ ontvingen. Dit boek bevat het materiaal dat door een school gebruikt kan worden om kinderen met opdrachten aan het werk te zetten en zo de 'Grote Rekendag' tot een succes te maken. Ik besloot tijdens de 'Grote Rekendag' op een van de deelnemende scholen een kijkje te nemen.

Ik bespreek eerst het boek 'Meten te lijf', vervolgens ga ik in op enkele opdrachten in het boek. Daarna worden de observaties besproken. Het artikel wordt afgesloten met een ruime terugblik, waarin op het een en ander wordt gereflecteerd.

2 Suggesties voor het onderwijs

Het boek dat bij de 'Grote Rekendag' hoort bevat voor het allergrootste deel meetactiviteiten die kinderen in of buiten de klas kunnen doen. Uiteraard is er een introductie, die wordt gevolgd door een 'schoolbrede start'. Daarin wordt de suggestie gedaan om na te gaan of het schoolteam in een personenauto past. Bij een grote school zal het proppen worden, van een kleine school, zoals een viermansschool, kan dat wel worden vastgesteld zonder dat de leraren er daadwerkelijk in kruipen. Het is een wat studentikoze activiteit, waarvan ik me afvraag of die in een gemiddelde basisschool wel wordt gedaan. Maar goed, het is bedoeld als 'opwarmertje' voor hetgeen er te gebeuren staat. En als het schoolteam het aandurfte, zal het zonder twijfel veel plezier opleveren. Dat is ook wat waard.

Dan volgen er in het boek vier paragrafen met uitgewerkte suggesties voor meetactiviteiten, achtereenvolgens voor groep 1/2, voor 3/4, voor 5/6 en voor 7/8. Dit

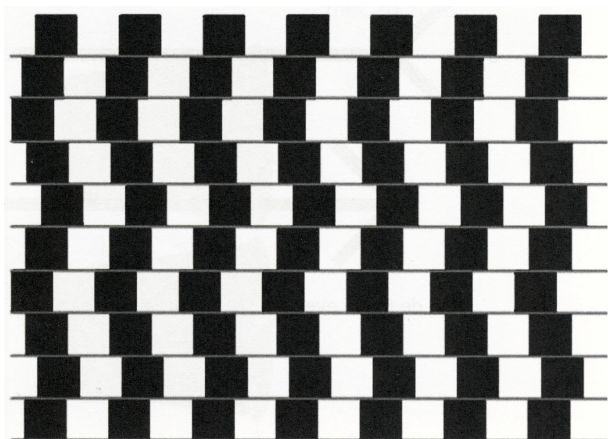
betekent dat er in de onderwijssuggesties rekening wordt gehouden met het niveau van de kinderen. Zo kunnen kinderen in de groepen 1 en 2 - in tweetallen wordt aanbevolen - hun lengte meten met blokken, door die te stapelen. Het aantal blokken wordt geteld: het aantal geeft de lengte van een kleuter aan. Een andere opdracht is na te gaan hoeveel knikkers er in een kleuterhand passen. En in weer een andere opdracht wordt met een klerenhanger als weegschaal, met 'mandjes' aan de uiteinden, nagegaan wiens 'pauzehapje' het zwaarst is. Interessant is dat in het hoofdstuk voorbeelden uit de *try-out* zijn opgenomen, die de leraar met kinderen uit die groepen tot de overtuiging zal brengen dat de activiteiten op het niveau van haar groep haalbaar zijn. Elk van de vier hoofdstukken wordt in het boek afgesloten met een set te kopiëren werkbladen. Van de leraren wordt verwacht dat zij het boek als kopieerboek gebruiken.

Ook in de groepen 5/6 en 7/8 krijgen de leerlingen verschillende opdrachten die zij achtereenvolgens - in een circuitmodel - mogen uitvoeren. Een daarvan is de opdracht met de titel 'hand-inhoud', bedoeld voor groep 5/6. De richtvraag daarbij luidt: 'Wat is de inhoud van je hand?' En het meetidee achter de opdracht is: 'Vul een glas boordevol water. Steek er een vinger in. Als het glas al vol is, past dat natuurlijk niet. Het water stroomt over de rand van het glas. Jouw vinger neemt de plaats in van het water dat over de rand stroomt. De hoeveelheid water past dus bijna precies in je vinger (waarom bijna?).' Vervolgens wordt de meetprocedure in zeven stappen uiteengezet onder het kopje 'aan de slag'. Er worden suggesties gegeven voor de organisatie van de activiteit, met achtereenvolgens 'maak eerst een schatting', 'zet klaar', 'bepaal de inhoud van je hand' en 'controleer de schatting'. Je kunt dit soort aanwijzingen ook door de groepsleraar in zijn klas aan de orde laten stellen, om zo een discussie uit te lokken over een mogelijke procedure in de meetactiviteit die tot het antwoord leidt. Maar het lijkt verstandig van de auteurs van het boek om dit zo te doen, omdat zij door die suggestie een moeilijk organisatorisch probleem in de meetdidactiek voor leraren oplossen.

Deze opdracht komt ook voor in de suggesties voor groep 7/8, maar dan heet de activiteit 'volume van je hand meten'.

3 Overzicht van activiteiten

De verzameling onderwijssuggesties concentreren zich steeds rond bepaalde thema's. Voor groep 7/8 gaat het om de samenhang tussen verschillende maten die de mens karakteriseert. De problemen zijn veelal in de vorm van een pakkende vraag geformuleerd: Onderzoek of langere mensen ook langere armen hebben, of grotere voeten. We zijn geneigd te denken dat de maten van een mens alom bekend zijn, maar dat blijkt lang niet altijd het geval te zijn. Kinderen die zich regelmatig op de personenweegschaal wegen, zouden kunnen weten wat ze zelf wegen en wat een 'normaal' gewicht is voor kinderen van hun leeftijd. Daar is een bandbreedte: de een weegt nu eenmaal meer dan de ander. Soms is dit gerelateerd aan de lengte van het kind, maar niet altijd. Er zijn immers 'dikkerdjes' en er zijn bijzonder dunne kinderen. Wat zijn eigenlijk de maten van een mens? Daar wordt op verschillende manieren op ingegaan. Verrast het kinderen dat hun lengte bij benadering even lang is als de afstand van vingertop tot vingertop bij zijwaarts uitgestrekte armen? Denk aan de bekende tekening van Leonardo da Vinci. Er is samenhang tussen verschillende maten van de mens, ook van de jonge mens van groep 7 en 8. En met de activiteiten van het boek wordt beoogd dit kinderen duidelijk te maken. Met voorbeelden en non-voorbeelden: hoe langer je bent, hoe sterker, hoe groter je hand, hoe harder je kunt lopen, hoe beter je kunt fluiten ...



figuur 1: zijn de lijnen recht of schuin?
Hoe meet je dat met je ogen?

In opdracht 1 gaat het om lengtemeting van het lichaam en van lichaamsdelen. In opdracht 2 gaat het om de armkracht te meten. In opdracht 3 gaat het om de reactiesnelheid. In opdracht 4 om het volume van je hand. Op het plein worden kinderen naast elkaar van groot naar klein gezet. Hoe je dat doet, is op zich een interessant probleem, maar wordt in dit geval in het midden gelaten.

Vervolgens doet elke leerling tien voetjes voorwaarts - voetje voor voetje, sommigen noemen dat 'afpoten' - en zet bij de laatste een krijtstreepje. Zo ontstaat er een grafiek. De vraag is of de grafiek ook van klein naar groot loopt. Als dit het geval is, zou daaruit geconcludeerd mogen worden dat grotere kinderen ook grotere voeten hebben.

Wie denkt dat het alleen om metingen aan het lichaam gaat, zoals in groep 7/8, heeft het mis. Die moet maar eens naar de onderwijssuggesties voor groep 3/4 kijken. Daar gaat het om horen, om ruiken, om voelen, om proeven - hoe zoet is dit 'drankje'? - en wordt bijvoorbeeld de vraag aan de orde gesteld of het waar is wat je ziet (fig.1).

In groep 5/6 vinden treffen we nog meer 'maffe metingen' aan. Met een zandloper wordt nagegaan hoeveel keer de leerlingen touwtje kunnen springen en met behulp van wasknijpers gaan leerlingen na hoe sterk een haar uit je eigen hoofd is (fig.2).

Opdracht Haarsterkte

Is jouw haar sterk?

Wat heb je nodig?

- een haar uit je eigen hoofd,
- digitale keukenweegschaal,
- wasknijpers, ongeveer 30.

Aan de slag:

Klem twee wasknijpers aan de haar.
(Een om vast te houden, de ander hangt naar beneden).
Knijp voorzichtig nieuwe wasknijpers onderaan de hangende wasknijper.

Tel en schrijf op (registratieblad):

- Hoeveel wasknijpers hangen er maximaal aan jouw haar?
- Hoeveel wegen de wasknijpers samen? Hoeveel gewicht kan jouw haar dus dragen?
- Wie heeft de sterkste haar?

Extra vraag:

Is jouw haar net zo sterk als een grasspriet?



figuur 2: haarsterkte

Het aanbod aan activiteiten is zeer divers, zoals uit de bovengenoemde voorbeelden blijkt. En, de activiteiten zijn op niveau van de leerlingen. Dat kinderen zich door de meetactiviteiten gegrepen voelen, is echter van even groot belang. Indien dit niet het geval is, schiet de 'Grote Rekendag' haar doel eigenlijk voorbij. Natuurlijk, veel activiteiten zijn door de auteurs in een schoolpraktijk uitgetoetst. Ze zullen ook gekeken hebben naar de motivatie van de kinderen. We mogen aannemen dat de activiteiten op alle punten de toets der kritiek konden doorstaan. Maar hoe zal het zijn in een situatie waarin de ontwerpers van de activiteiten niet ter plaatse zijn en zij hun ontwikkelde materialen 'voor de leeuwen' gooien? Leeuwen? Dat zijn leraren die het boek hebben besteld en van plan zijn activiteiten in hun groepen uit te laten

voeren. Maar ‘leeuwen’ zijn natuurlijk ook de leerlingen die ermee aan de slag gaan. Hoe kijken die ertegenaan? Ik bezocht een groep 8 en een gecombineerde groep 3/4 van een basisschool.² Ik beschrijf hier mijn ervaringen.

4 Inleidende vragen

In groep 8 van de school zijn, als ik ze bezoek, de introducerende activiteiten al achter de rug. Ze zijn toe aan de opdrachten - in groepjes van drie à vier leerlingen - die in een circuitmodel worden uitgevoerd. De leraar, Eric, licht de verschillende opdrachten nog even toe. Hij geeft de kinderen de gelegenheid vragen te bedenken waarover men conclusies zou willen trekken. Zo wil een groepje nagaan of ‘drukkracht’ - gemeten met een personenweegschaal - evenveel is als ‘draagkracht’, gemeten met een stapeltje boeken op de uitgestrekte armen - hoe lang je dat volhoudt, gemeten met een stopwatch. Of, zegt een leerling van een ander groepje, als je arm langer is, is je drukkracht dan groter? En als je lang bent, houdt dit dan in dat je meer draagkracht hebt? En hoe staat het met je handspan als je lang bent? Vragen die bedoeld zijn als opwarmertje voor de activiteiten die komen gaan, maar die ook het doel van de activiteiten beogen helder te krijgen. Dat is verschillende meetresultaten met elkaar in verband te brengen.

In het klaslokaal en op de gang bij het lokaal zullen de meetactiviteiten plaatsvinden. Er worden zes groepjes geformeerd, die achtereenvolgens alle ‘meetstations’ langs lopen om er hun opdrachten uit te voeren.³ Alle meetresultaten worden genoteerd in een verzamelstaat, die later gebruikt wordt om conclusies te trekken. Als Eric het startsein heeft gegeven, zwermen de groepjes uiteen en is men weldra aan het werk. Dat betekent aan het meten, maar ook aan het praten, bijvoorbeeld hoe je iets dat niet helemaal helder is moet uitvoeren.

5 Observaties van metende leerlingen

Het enthousiasme waarmee de kinderen beginnen, is opvallend. Eric is wel aanwezig, maar hoeft nauwelijks iets te zeggen. Later zal een leerling aan mij verklappen dat ze dit pas echt leuk vindt. Natuurlijk spelen sociale aspecten in het groepswork een rol, maar het gedrag van kinderen blokkeert hen niet om voluit aan de activiteiten te werken. In een groepje met drie meisjes en een jongen vraagt de jongen, die zich kennelijk buitengesloten voelt, ‘Moet ik dan helemaal niets doen?’ De reactie van een van de meisjes is plagerig, maar niet onvriendelijk bedoeld:

‘Eigenlijk hebben we jou helemaal niet nodig.’

Zijn er ook meetproblemen? Zeker, zoals dat de groepjes bij de lengtemeting niet altijd bij hetzelfde punt beginnen te meten. Meestal stellen ze zich de vraag niet van waar af ze precies de beenlengte moeten meten. Het is onder meer afhankelijk van welk kind er meet. Zo sluipen er fouten in waardoor de gemeten beenlengten eigenlijk niet kunnen worden vergeleken. Dit probleem speelt des te meer omdat verschillende groepjes de lengtemeting verschillend uitvoeren, ook als het bijvoorbeeld om de handspan gaat. Hoe wijd moet je je hand spreiden? Zo ver mogelijk! Dat ontgaat een deel van de kinderen.

Soms is het erg moeilijk om op identieke wijze iets te meten, zoals bij de valsnelheid van de liniaal, waarbij het gaat om de reactiesnelheid te meten. Doet de dikte van duim en wijsvinger er iets toe voor het meetresultaat? Ja, natuurlijk. Er wordt dus ‘grofweg’ gemeten, wat overigens helemaal geen bezwaar is. In grote trekken komen de meetresultaten met elkaar overeen. Als iemand voor z’n lengte 16,40 m zou opschrijven, wordt dit onmiddellijk als onzin herkend en corrigeert men dit. Notatiefouten, in de zin dat de komma in het antwoord een plaatsje opgeschoven is, heb ik in deze bovenbouwgroep niet gezien.

Het probleem speelt met name bij de meting van het volume van je hand. De maatbeker wordt voor elke meting tot 700 ml gevuld. Dat 700 een geschikt getal is, zullen de ontwikkelaars uitgetoetst hebben. Niet alle kinderen nemen echter de tijd om dit met enige nauwkeurigheid te doen. Sommige beginnen met veel minder of veel meer water. Dat is een interessante kwestie, omdat 700 ml natuurlijk een theoretisch ijkpunt is, maar in de praktijk van deze meetactiviteit van kinderen wordt dit ergens tussen 650 en 750 ml. In de haast om met z’n hand in het water te zitten, wordt het begin soms niet al te nauwkeurig genomen. Daardoor is de marge groot. Nu steekt een leerling er z’n hand in. Het water stijgt. Hoever het stijgt, geeft het meetresultaat aan, bijvoorbeeld 950 ml. De inhoud van de hand kan dan worden vergeleken met $950 - 700 = 250$ ml water. Maar hoewel wordt gesuggereerd om tot een elastiekje te gaan dat je om je pols doet, steekt de een zijn hand veel dieper in de maatbeker dan de ander. Het blijkt dan dat iedereen grofweg hetzelfde handvolume heeft.

Ik zie dat de meetresultaten over het algemeen correct in een tabel worden genoteerd. Er is in eerste instantie geen systematiek in de notatie. De leerlingen schrijven de namen van de kinderen gewoon onder elkaar en noteren daarachter de maten die ze vonden. Wat moet er met deze gegevens gebeuren? Wel, de groepjes moeten ze uiteindelijk in een grafiek zetten, om tenslotte antwoord te kunnen geven op de vraag waar het hun om ging, zoals ‘hebben kinderen met langere armen ook meer draagkracht?’

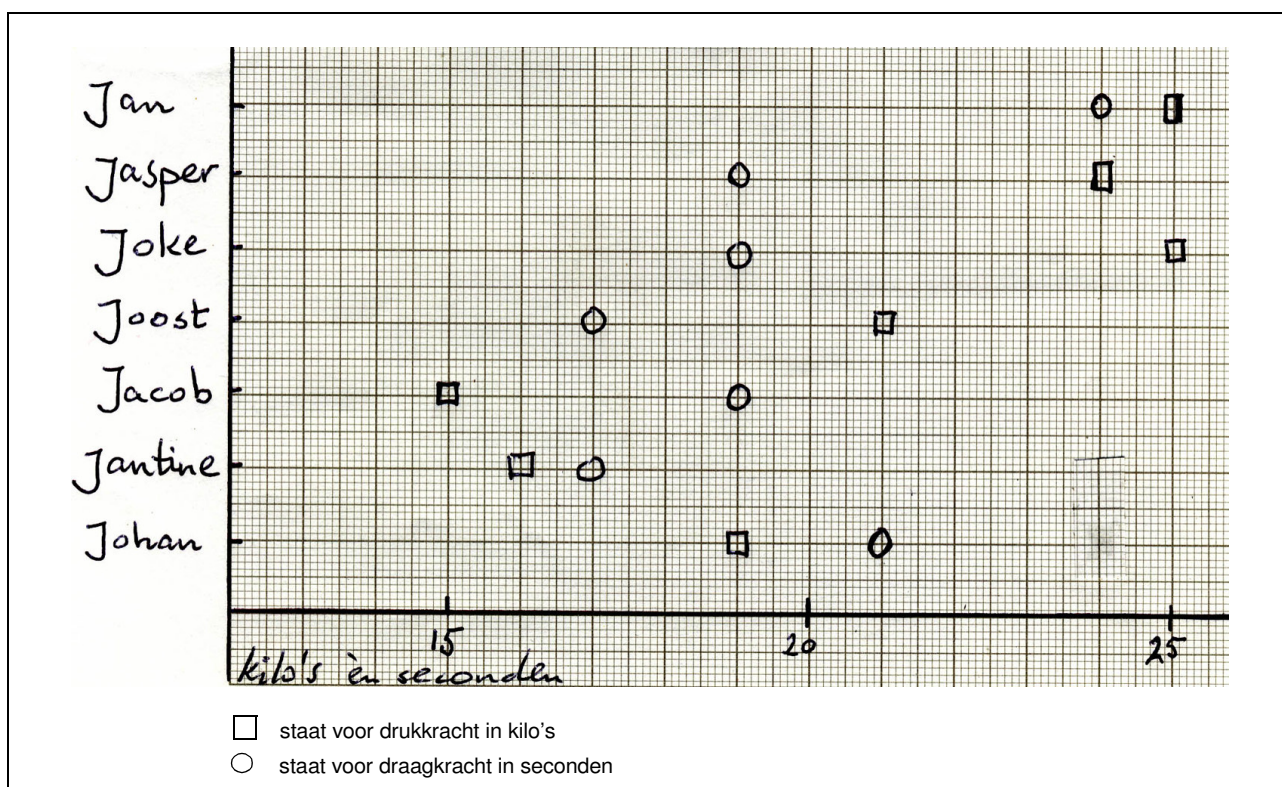
6 Gemiddelde lengte

Na afloop van de activiteiten en de uitwerking van de vraag die in de groepjes is onderzocht, volgt er aan de hand van een presentatie van het resultaat een plenaire nabespreking. De leraar stelt daarin vragen aan de groepjes, maar de leerlingen worden daarin nadrukkelijk uitgenodigd om mee te denken en kritisch te zijn op het resultaat zoals dat wordt gepresenteerd. Ik ga wat dieper in op de presentatie van een van de groepjes, dat een grafiek heeft gepresenteerd van de lengte van de leerlingen in de groep. Uit de meetgegevens kan op eenvoudige wijze de gemiddelde lengte van de leerlingen uit deze groep worden bepaald. Hoe je het gemiddelde kunt bepalen, is deze kinderen bekend. Het is interessant te zien hoe een groepje dit uitvoert met behulp van een zakrekenmachine. Zij tellen de lengten van de kinderen, die ze in de tabel kunnen aflezen, op en delen het resultaat door het aantal kinderen: 28. De rekenmachine geeft als antwoord 1.5242857. De kinderen ronden dit correct af tot 1,52 en interpreteren dit antwoord eveneens correct: 'de gemiddelde lengte is 1 m 52'. Dit groepje maakt van alle lengtes een lijngrafiek. Later stelt Eric die keuze in de

orde geweest, want uit de groep komt de opmerking dat een staafgrafiek eigenlijk juister zou zijn geweest. Interessant is dat niet alleen in de lijngrafiek, maar ook in de staafgrafiek de lijn van 1,52 kan worden getrokken. Onder die lijn zitten de meetgegevens van kinderen die kleiner zijn dan het gemiddelde en er boven de kinderen die langer zijn dan het gemiddelde.

7 Wat opvalt

De meetgegevens moeten eigenlijk nog geordend worden om ze te kunnen vergelijken. Maar dat gebeurt in de meeste gevallen niet. Dan ontstaan er problemen, zoals blijkt uit de grafiek van een van de groepjes. De leerlingen blijken een grafiek met dubbele ingang op zich goed te begrijpen - daar ligt het niet aan. Maar ze construeren de grafiek als volgt. Op de verticale as zetten ze de namen van de leerlingen waarvan de drukkracht - in aantallen kilo's - is bepaald, alsmede het aantal secondes voor de draagkracht. De drukkracht wordt met vierkantjes, de draagkracht met rondjes op de horizontale as weergegeven, zoals in figuur 3. Uit de onoverzichtelijke



figuur 3

nabespreking aan de orde door aan de hele groep te vragen of dit wel een geschikte weergave van deze problematiek is. Misschien is iets dergelijks al eerder aan de

grafiek blijkt dat het niet eenvoudig zal zijn aan de gegevens een conclusie te verbinden. Dit zie ik ook in de les. De meeste groepjes maken de slag niet om effectief om te

gaan met een ordening van de meetgegevens per leerling. Er zijn een paar uitzonderingen. Een groepje maakt bijvoorbeeld een grafiek waarin op de horizontale as de lengte van de leerlingen is weergegeven en op de verticale as de handspan. Een ander groepje maakt helemaal geen grafiek. Waarom zou je ook? Zij systematiseren de ongeordende lijst met namen en meetgegevens door een volgorde vast te stellen van de armlengten. Dan zoeken zij er vervolgens voor elke leerling (en armlengte) de gegevens van diens drukkracht bij. Deze omzetting van de tabel kost het groepje veel discussie en dus tijd, waardoor zij geen gelegenheid meer hebben om aan de uitwerking in een grafiek te denken.

Door de kinderen op te dragen een grafiek te maken, is het voor kinderen van dit niveau een moeilijke kwestie geworden. We zien dus dat de meetactiviteiten op zich voor deze kinderen geen problemen opleveren, maar dat de heikele punten zitten in de kwestie hoe je je vraag kunt beantwoorden op grond van een herordening van de grove gegevens. Dat is een (te) pittige opdracht. Het heeft me overigens verrast hoe sommige kinderen hun conclusie uitstekend kunnen verwoorden, in een correcte formulering, ook al was de conclusie op zich niet helemaal juist.

8 Conclusies

Op grond van mijn ervaringen trek ik enige conclusies. Deze gaan niet alleen over wat ik in school zag, maar ook over de betekenis die de 'Grote Rekendag' en het materiaal dat daarvoor werd ontwikkeld zou kunnen hebben. Ik noem vijf punten en licht die toe.

- 1 Het enthousiasme waarmee kinderen aan de slag gaan, valt direct in het oog en is hartverwarmend. 'Ik vind dit leuk!', zegt een kind. Hoe serieus moeten we dit soort opmerkingen echter nemen? Is het niet louter omdat de werkvorm anders is dan gebruikelijk? 'Is dit wel rekenen?', is een opmerking die ik ook hoor. Kinderen zien in dat het hier in ieder geval niet om 'oefenen' handelt, een werkvorm die in het reken-wiskundeonderwijs frequent voorkomt. Het plezier dat de klas bij de meetactiviteiten uitstraalt, lijkt me echter waardevol en voor de school (en misschien ook voor de leraar, al weet ik dat niet zeker) een betekenisvolle ervaring. Misschien dat het z'n invloed ook na de 'Grote Rekendag' heeft. Ik denk dat de 'Grote Reken-dag' in dit opzicht aan de doelstellingen van de ontwikkelaars (en van de school) heeft beantwoord.
- 2 Een van de doelstellingen van realistisch reken-wiskundeonderwijs is kinderen een onderzoekshouding bij te brengen. In de eerste versie van de kerndoelen wordt dit nog expliciet vermeld. Deze doelstelling is

hier duidelijk aan de orde, als de leraar Eric kinderen onderzoeksvragen laat bedenken en formuleren. In de meeste gevallen gaat dat nog wat 'onbeholpen', maar de kinderen begrijpen heel goed waar het in de verschillende metingen om gaat. Namelijk om geheel verschillende metingen met elkaar in verband te brengen. En als de kinderen vervolgens aan het meten gaan, blijkt opnieuw dat ze graag 'onderzoekjes' doen. Soms overleggen ze daarbij hoe ze iets zullen aanpakken. In vele gevallen is dat echter duidelijk, omdat het in de opdracht is voorgeschreven. Juist dit punt - een discussie over de vraag hoe je iets zou kunnen onderzoeken - zou beter uit de verf kunnen komen. Ik kom daar bij mijn volgende conclusie op terug.

- 3 Ik ga in dit punt in op de activiteiten die door de ontwikkelaars van de 'Grote Rekendag' zijn gemaakt. De activiteiten zijn divers. Niet alleen komen er meetprocedures aan bod, maar ook de interpretatie van het antwoord - wat veelal neerkomt op het gebruik van het metrieke stelsel - en natuurlijk het ondersteunende rekenwerk. Dit zijn drie pijlers van goed meetonderwijs. Kinderen van een achtste groep, die dus aan het eind van hun basisschoolonderwijs zijn aangekomen, zullen over het algemeen een antwoord van een meting correct kunnen interpreteren. Ik heb hier op dit punt ook geen moeilijkheden gezien. Dit zou anders kunnen zijn met het inwisselen van maateenheden, dus het werken met gegevens van het metrieke stelsel. Ik heb weliswaar in dit opzicht ook geen problemen gezien, maar de inwisselingen die de leerlingen moesten maken waren summier en bleken vrij eenvoudig te zijn. Er is onderzoek dat aangeeft dat hier vaak problemen mee zijn.⁴ De kern van het meetonderwijs wordt echter gevormd door het door leerlingen zelf ontwikkelen van een adequate meetprocedure. In deze serie activiteiten is het aandeel van de leerlingen in dit opzicht echter mager. Zij zouden zich een beter beeld moeten kunnen vormen van het probleem waarvoor ze zich gesteld zien en daarvoor zelf een geschikte meetprocedure ontwikkelen. Die meetprocedures worden meestal door het boek gesuggereerd of voorgeschreven. Hoe zou je bijvoorbeeld de inhoud van je hand kunnen meten? Op welke moeilijkheden stuit je dan? Hoe kun je die het beste overwinnen? Dit zijn vragen waar leerlingen met elkaar en met de leraar over moeten discussiëren.
- 4 Het moderne reken-wiskundeonderwijs kent een aantal werkvormen waarin het onderwijs wordt gegoten. Veel voorkomende werkvorm is bijvoorbeeld 'de uitleg van de leraar', een andere 'oefenen'. Er zijn er meer. De meeste van deze werkvormen passen bij onderwijs waarin individueel aan taken wordt gewerkt die in een boek voorkomen. Een zeer bekende taak is 'het rijtje sommen'. Een van de opvallende werkvormen die in deze 'Grote Rekendag' gehanteerd werden, past zeer goed bij de activiteiten die aan de orde waren, maar komt in het reguliere

reken-wiskundeonderwijs nauwelijks voor: het circuit. Deze organisatie, toegepast op het meetonderwijs, lijkt voor veel scholen nieuw.

- 5 De indruk bestaat dat het reken-wiskundeonderwijs dat in de afgelopen twee decennia in het basisonderwijs vorm heeft gekregen, de impulsen van Wiskobas ten aanzien van het onderdeel 'meten' nauwelijks heeft opgepikt. De vraag kan daarom worden gesteld of de verzameling opdrachten die worden gegeven op de 'Grote Rekendag' misschien een opmaat kunnen vormen voor de invulling van modern, functioneel meet-wiskundeonderwijs. Er zijn naar mijn mening aanzetten gegeven die deze betekenis kunnen krijgen. Daarvoor zou het boek 'Meten te lijf' dat het bronmateriaal voor de 'Grote Rekendag' van 2010 vormt, gebruikt moeten worden om een verdergaande inhoudelijke vernieuwing van het reken-wiskundeonderwijs te bewerkstelligen.

Noten

- 1 De materialen van de 'Grote Rekendag' zijn te verkrijgen via www.rekenweb.nl > Grote Rekendag. De negende 'Grote Rekendag' vindt plaats op woensdag 13 april 2011. Scholen, begeleidingsdiensten en opleidingen kunnen de materialen bestellen via de site van de 'Grote Rekendag'.
- 2 Mijn dank aan obs De Bogerd te Rossum, vooral aan haar teamleden Eric en Agnita.
- 3 Een van de meetactiviteiten is 'armkracht meten'. Deze is in deze groep in twee activiteiten opgesplitst: drukkracht en draagkracht genaamd. Zo zijn er zes activiteiten in het circuit.
- 4 Ik wijs op het onderzoek dat Harskamp deed voor de 'Expertgroep Doorlopende Leerlijnen' ofwel de 'Commissie Meijerink'. Zie in de publicatie 'Over de drempels met rekenen', bijlage A, met name de conclusie van Harskamp op pagina 103.