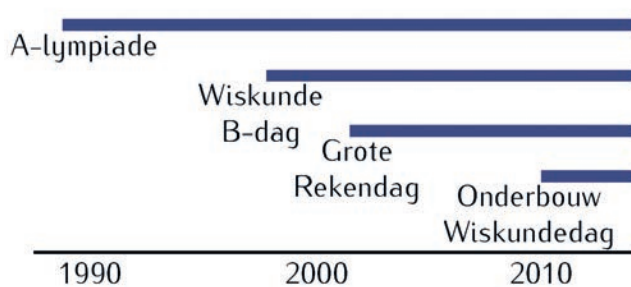
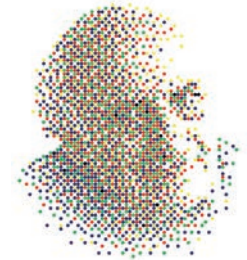


HET FIZIER GERICHT OP...

WISKUNDEWEDSTRIJDEN VOOR TEAMS

Monica Wijers

In Fzier belichten medewerkers van het Freudenthal Instituut een thema uit hun werk en slaan hiermee een brug naar de dagelijkse onderwijspraktijk. In recente nummers van *Euclides* heeft u kunnen lezen over de wiskunde B-dag en de Onderbouw-WiskundeDag.^[1] In deze Fzier brengt Monica Wijers de door het Freudenthal Instituut georganiseerde reken-wiskundeactiviteiten voor teams in hun samenhang onder de aandacht en plaatst ze in historisch perspectief.



figuur 1 Tijdbalk

A-lympiade

In het schooljaar 1989-1990 werd de eerste experimentele versie van de Wiskunde A-lympiade gehouden. De directe aanleiding voor het ontstaan van deze wedstrijd was de ontwikkeling en implementatie van het nieuwe vak wiskunde A, dat in 1985 werd ingevoerd. Een belangrijk doel van dit vak is 'dat leerlingen leren aan de werkelijkheid ontleende problemen te doorgronden en op te lossen met behulp van de in het leerplan genoemde wiskundige hulpmiddelen'.^[2] Hierbij zijn wiskundige vaardigheden nodig als mathematiseren, het beoordelen van de waarde van wiskundig getinte (re)presentaties, communiceren met en over wiskunde, het werken met wiskundige modellen en het beoordelen van de relevantie van die modellen. Daarnaast vraagt het meer generieke hogere orde vaardigheden, zoals probleem oplossen, onderzoeken, kritisch denken, argumenteren en creativiteit, die nu ook actueel zijn onder de naam '21^e-eeuwse vaardigheden'.^[3] Ten slotte is ook samenwerken belangrijk, het gaat hier immers steeds om wiskunde voor teams. Dit type procesvaardigheden bleek lastig te toetsen in het centraal schriftelijk examen. Jan de Lange, van 1990-2006 hoogleraar directeur van (de voorloper van) het Freudenthal Instituut, bedacht daarom een nieuwe toetsvorm in de vorm van een wedstrijd voor teams, waarin een open, authentiek, probleem centraal staat: de

Wiskunde A-lympiade.^[4] Na 27 jaar en ondanks diverse leerplanwijzigingen is deze wedstrijd nog steeds een vast onderdeel in de jaarplanning op meer dan honderd scholen. Leerlingen met wiskunde A, uit 5/6 vwo of 4/5 havo, werken een hele dag op school aan de opdracht. De werkstukken worden beoordeeld door een wiskunde-docent van de eigen school en het beste of de twee beste werkstukken kunnen worden ingestuurd voor de wedstrijd.^[5] Niet alle deelnemende scholen sturen overigens werkstukken in. Regelmatig wordt de opdracht uitsluitend gebruikt als praktische opdracht of als onderdeel van het schoolexamen. De ingestuurde werkstukken worden opnieuw beoordeeld, nu door een docent van een andere deelnemende school. Deze docenten leggen elk zeven tot tien werkstukken op volgorde en uit deze rangorde komen de winnende teams naar voren. Deze teams strijden vervolgens in een internationale finale tegen elkaar en tegen een aantal teams uit Duitsland, Denemarken, Iran, Sint Maarten en Aruba en waarschijnlijk in de nabije toekomst ook Japan. Hieruit blijkt dat aandacht voor dit type vaardigheden niet uitsluitend een Nederlandse aangelegenheid is.^[6]



figuur 2 De Antilliaanse teams met hun begeleiders Ricky Quant (Colegio Arubano, midden) en Iwan Blankendaal (Milton Peters College, Sint Maarten, rechts)

Finaleweekend

Over het finaleweekend van de A-lympiade wordt nooit zo veel gepubliceerd, terwijl het voor de commissie een van de hoogtepunten op de jaarlijkse wiskundeagenda is. De deelnemende teams werken gedurende twee dagen aan een nieuwe finaleopdracht, die nog opener van karakter is dan de opdracht uit de voorronde. Het finaleweekend dankt zijn speciale karakter mede aan het feit dat het in een vakantiepark in Garderen gehouden wordt. Ieder team heeft zijn eigen huisje waarin twee dagen gewerkt en overnacht wordt. Alle maaltijden en het alcoholvrije happy hour 's avonds zijn in het bijbehorende hotel, waar de integratie tussen de teams uit de verschillende landen plaatsvindt. Het finaleweekend wordt afgesloten met een bijeenkomst waar de teams hun werk presenteren aan een publiek van docenten en ouders. Een jury, gevormd door de Nederlandse Wiskunde A-lympiade commissie die de wedstrijd organiseert en ook de opdrachten ontwerpt, bepaalt vervolgens de winnaars.



figuur 3 Groepsfoto van de A-lympiade finale deelnemers

Wiskunde B-dag

Geïnspireerd door het succes van de A-lympiade en vanwege vernieuwingen in het vak wiskunde B is in 1999 de eerste Wiskunde B-dag georganiseerd.^[7] Inmiddels is deze wiskundewedstrijd voor teams al bijna vijftien jaar net zo populair als de Wiskunde A-lympiade. Zoals de naam al aangeeft is de Wiskunde B-dag bedoeld voor leerlingen met wiskunde B. Verder is de opzet vergelijkbaar met die van de Wiskunde A-lympiade. Er zijn een paar opvallende verschillen: de opdrachten hebben niet altijd betrekking op een probleem ontleend aan de werkelijkheid, het kan ook gaan om een probleem uit de wiskunde zelf. Vaak maken leerlingen kennis met een voor hen nieuw wiskundig onderwerp en diepen ze een stukje daarvan uit. Verder bestaat de Wiskunde B-dag uit één ronde en is er geen aparte finale. De werkstukken die door de docenten als beste uit de poules naar voren zijn

gekomen, worden samen opnieuw beoordeeld door de jury, die net als bij de A-lympiade bestaat uit leden van de commissie, dit geval de Wiskunde B-dag commissie.

OnderbouwWiskundeDag

Om leerlingen in de onderbouw voor te bereiden op het type opdrachten en de werkwijze zoals die in de Wiskunde A-lympiade en de Wiskunde B-dag gehanteerd worden, is in 2012 de OnderbouwWiskundeDag (OWD) ingevoerd voor teams van derdeklassers uit havo/vwo.^[8] Het is tevens een concrete invulling van de behoefte onder wiskundeleraars om in de onderbouw meer aandacht te besteden aan 'wiskundige denkactiviteiten'. In *Euclides* 91-2 stond een uitgebreid verslag van de OnderbouwWiskundeDag van 2015.^[9] De leerlingen werkten dat jaar een hele schooldag in teams aan de opdracht 'vissen en erwten' waarin ze de vangst-terugvangstmethode voor het bepalen van een onbekende populatiegrootte onderzochten.

Grote RekenDag

Tot nu toe hebben we het uitsluitend gehad over het voortgezet onderwijs. In het basisonderwijs bestaat een vergelijkbare activiteit, namelijk de Grote RekenDag (GRD).^[10] Dit is een jaarlijkse activiteit van een hele dag waarin alle groepen op de basisschool werken aan opdrachten rond hetzelfde reken-wiskundige thema. De GRD wordt sinds 2003 door het Freudenthal Instituut georganiseerd, tegenwoordig in samenwerking met uitgeverij Malmberg. De GRD is geen wedstrijd en heeft tot doel leerlingen in het basisonderwijs te laten ervaren dat rekenen-wiskunde meer is dan rijtjes sommen maken.

Aanbeveling

De vaardigheden waarop een beroep wordt gedaan in deze wiskundewedstrijden voor teams zijn niet alleen van belang voor het ontwikkelen van het wiskundig denken, ze worden ook als steeds belangrijker gezien voor het vervolgonderwijs en het functioneren in de maatschappij. Met de wiskundewedstrijden voor teams is tegenwoordig een mooie doorgaande lijn mogelijk van klas 3 naar de bovenbouw, met een opstap in het basisonderwijs in de vorm van de Grote RekenDag. We willen alle basisscholen dan ook stimuleren om mee te doen aan de GRD en alle wiskundesecties in Nederland om de wiskundewedstrijden op de agenda te zetten, ervaringen uit te wisselen en ze in samenhang aan te bieden aan de leerlingen.

Noten

- [1] Tak, S. (2015). Het Flzier gericht op *Euclides* 90(6), p. 21 en Haan, D. de, Jonker, V., Wijers, M. en Doorman, M. (2013). Pauzes op school. *Euclides* 89(3), p. 7-9.
- [2] Boertien, H. e.a. (1988). *Wiskunde A doelgericht toetsen. Leerdoelen en voorbeeldopgaven verzorgd door het Cito*. Groningen: Wolters Noordhoff, p.12. En: Van Streun, A. (2014). *Onderwijzen en toetsen van wiskundige denkactiviteiten*. Enschede: SLO.
- [3] http://www.fisme.science.uu.nl/wiki/index.php/21ste_eeuwse_vaardigheden
- [4] Hoogland, K. en Wijers, M. (red) (1995). *Vijf jaar Wiskunde A-lympiade*. Utrecht: Freudenthal Instituut, Universiteit Utrecht. En: Haan, D. de en Wijers, M. (red). (1999). *Tien jaar Wiskunde A-lympiade*. Freudenthal Instituut, Universiteit Utrecht.
- [5] Het aantal werkstukken dat ingestuurd mag worden is afhankelijk van het aantal deelnemende teams op een school. Zie: <http://www.uu.nl/onderwijs/wiskunde-a-lympiade/meedoen>
- [6] Een recent initiatief is The International Mathematical Modeling Challenge (<http://www.immchallenge.org/>). Nederland deed voorjaar 2015 mee aan de pilot.
- [7] <http://www.uu.nl/onderwijs/wiskunde-b-dag>
- [8] www.fi.uu.nl/nl/onderbouwwiskunedag
- [9] Wijers, M (2015). Vissen en Erwtten. *OnderbouwWiskundeDag 2015. Euclides 91(2)*, p. 25-27.
- [10] <http://groterekendag.nl/> en http://www.fisme.science.uu.nl/wiki/index.php/Grote_Rekendag

Over de auteur

Monica Wijers is werkzaam bij het Freudenthal Instituut van de Universiteit Utrecht. E-mail: M.Wijers@uu.nl

VASTGEROEST

EXAMENPERIKELEN

Ab van der Roest

De NvW organiseert jaarlijks de cursus 'Hoe kijk je een examen na'. Ab van der Roest is een van de cursusleiders en doet daar vooral de naam van zijn column geen eer aan...

'Het is weer klaar', verzucht ik. De examens zijn nagekeken. Elke keer weer een spannende bezigheid. Wat presteren *mijn* leerlingen. Let op het woordje 'mijn'. De leerlingen zijn dit jaar, zeker het laatste jaar een beetje van mij geworden. Daarom is het nakijken van een examen anders dan het nakijken van een andere toets. Het is erop of eronder.

Als ik weer terugkijk verbaast het me weer dat het nakijken van wiskunde geen exacte bezigheid is. De wereld om me heen wordt door de computer steeds exacter, maar de mensen nauwelijks. Als ik een wachtwoord met kleine letter invoer terwijl het een hoofdletter moet zijn, dan krijg ik geen toegang. Het moet exact kloppen. Maar als ik de gebruikte taal bij *WhatsApp* zie, dan wordt die alleen maar slordiger. Wiskunde is een exact vak, daar is iedereen het wel over eens, maar het maken en nakijken van examenopgaven is niet zo exact. Ik zal dat proberen te illustreren met een aantal opgaven uit de havo-examens. Eerst een voorbeeld uit wiskunde B, zie figuur 1.

Lijn k en de grafiek van f hebben nog een ander punt gemeenschappelijk.
3p 5 Bereken in twee decimalen nauwkeurig de x -coördinaat van dit punt.

figuur 1

Duidelijke opdracht en mijn leerlingen weten wel hoe ze dat aan moeten pakken. Het correctievoorschrift is ook volledig duidelijk, zie figuur 2:

- 5 maximumscore 3
- De vergelijking $\sqrt{-3x+6} = -\frac{7}{4}x + \frac{7}{2}$ moet worden opgelost (voor $x \neq 2$) 1
 - Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden (voor $x \neq 2$) 1
 - $x \approx 1,02$ 1

figuur 2

Maar bijna al mijn leerlingen beschrijven hoe de vergelijking opgelost moet worden met de GR en verdienen het punt dat bij het eerste bolletje hoort dus niet. Je