

Op 15 mei jl. vond het tweede pilot-examen voor de basis beroepsgerichte leerweg plaats. Het eerste pilot-examen deed nogal wat stof opwaaien. Na het lezen van dit verslag van **Anders Vink** kunt u de tweede pilot downloaden van de wiskrant site en zelf beoordelen of er verbetering valt te constateren.

VMBO BB-examens: van wiskunde toetsen naar leerlingen toetsen ...?!

BB, A en B

In 2003 doet de eerste lichter VMBO-leerlingen centraal examen wiskunde. Nieuw daarbij is dat alle leerlingen met de centrale examens meedoen. In de pilot 'centrale examinering' wordt geëxperimenteerd met VMBO-examens voor alle vakken, ook de beroepsgerichte programma's. De pilot wordt georganiseerd door de Citogroep. Ongeveer 18 scholen doen mee.

Voor wiskunde zijn experimentele examens voor de basisberoepsgerichte (BB) leerweg gemaakt en uitgetoetst op A- en B-leerlingen. Van deze toekomstige BB-examens worden hieronder enkele voorbeeldopgaven gepresenteerd.

De voorbeeldopgaven komen uit het voorbeeldexamen 2001. Oplettende lezers zullen dit examen menen te herkennen als het landelijke B-examen. In vroeger jaren werd dit examen ontworpen onder auspiciën van het examenbureau VBO, nu hebben CEVO en Citogroep die rol overgenomen.

De leerlingresultaten roepen een gevarieerd beeld op. Voor de meeste B-leerlingen was dit examen goed te doen. A-leerlingen zijn echter massaal de mist in gegaan. Meer dan tachtig procent onvoldoende en een gemiddelde lager dan 4 is voor deze groep leerlingen het treurige resultaat.

Dit roept de vraag op of een examen basisberoepsgericht voor wiskunde eigenlijk wel mogelijk en/of zinvol is. Hoe zou een goed examen eruit moeten zien? Bestaat zo'n examen eigenlijk wel? Aan de hand van de voorbeelden gaan we op deze vragen in.¹

Voorbeeld 1

Een toegankelijke context voor de meeste leerlingen. Om de context nog toegankelijker te maken zou een echte foto van een popconcert getoond kunnen worden. Of van de ingang van een stadion.

Vraag 1 en vraag 2 zijn voor leerlingen logisch bij deze context. Bij vraag 3 kan ik mij echter reacties van leerlingen voorstellen als: 'waarom wil ik dit weten?'. Misschien wordt het interessanter als de 7500-ste bezoeker een kijkje backstage (zo heet dat!) mag nemen. Hier doet

POPCONCERT

In het Pink-stadion wordt een popconcert gegeven.

Voor de 5 ingangen staan duizenden bezoekers te wachten. Vanaf 17 uur worden de bezoekers toegelaten.

Per minuut gaan gemiddeld 15 bezoekers door elke ingang.



- 2p **1** Bereken hoeveel bezoekers om 18 uur al naar binnen zijn gegaan.
Schrijf je berekening op.

Om 19 uur 25 is iedereen in het stadion. De omroeper zegt, dat er zeker 10 000 bezoekers in het stadion aanwezig zijn.

- 3p **2** Laat door een berekening zien of dit juist is.
Schrijf die berekening op.

De 7 500-ste bezoeker heeft een cd-speler cadeau gekregen.

- 3p **3** Bereken in minuten nauwkeurig op welk tijdstip deze bezoeker naar binnen gekomen is.
Schrijf je berekening op.

zich ook op een andere manier een lastig fenomeen voor. In de praktijk zal de instroom van bezoekers niet continu vijftien bezoekers per minuut per ingang zijn. Men wil echter wel toetsen of een leerling met de genoemde gegevens berekeningen kan maken. Een leerling wordt dus gedwongen modelmatig te blijven redeneren, al zegt de intuïtie dat de uitkomsten niet realistisch zijn. Voor A-leerlingen een moeilijke exercitie! Of geldt dit voor veel meer leerlingen?

Ook over het taalgebruik zijn opmerkingen te maken. De meeste zinnen in deze opgave zijn niet te lang. Wat de tekst wel lastig maakt voor leerlingen is het voortdurende gebruik van 'toetsjargon'.

Vraag 1 had ook kunnen luiden: 'Hoeveel bezoekers zijn om 18 uur binnen, denk je? Leg je antwoord uit.' Dat kan ook antwoorden opleveren als: 'Waarschijnlijk nog niet zo veel, want de meeste mensen komen pas een uur van te voren.' Lijkt me een prima antwoord overigens.

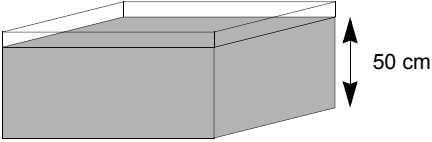
Vraag 3 is toetstechnisch ongetwijfeld perfect. Maar ik vermoed dat veel (A-)leerlingen na vier woorden stoppen met lezen. Hier staan voorschriften en afspraken een andere, helderder vraagstelling in de weg. In het kader van een pilot is het echter wenselijk dat die afspraken even opzij worden gezet.

Tenslotte nog een opmerking over het Pink-stadion. Wat is er op tegen om hier gewoon PinkPop te gebruiken? Dat maakt een context toch veel realistischer!

Voorbeeld 2

BAD

Als je een bad leeg laat lopen, lijkt het of het eerst vlug, en daarna steeds langzamer gaat. Mahmed gaat onderzoeken of dit waar is. Hij neemt een bak en vult deze tot een hoogte van 50 cm met water. Hieronder is de bak met water getekend.



In het midden van de bodem zit een stop. Hij trekt de stop eruit en het water loopt weg. Elke 30 seconden meet hij hoe hoog het water nog staat in de bak.

In onderstaande tabel heeft Mahmed de uitkomsten van de metingen ingevuld.

<i>tijd</i> (in seconden)	0	30	60	90	120	150	180	210
<i>waterhoogte</i> (in cm)	50	38	28	19	12	7	4	2

2p **18** Loopt het water in de bak steeds langzamer weg?
Verklaar je antwoord met behulp van de tabel.

3p **19** Teken met behulp van de tabel een grafiek van het leeglopen van de bak.
Gebruik hiervoor het uitwerkblad 2 bij vraag 19.

2p **20** Schat na hoeveel seconden de helft van het water uit de bak is weggestroomd.

1p **21** Schat na hoeveel seconden de bak helemaal leeg is.

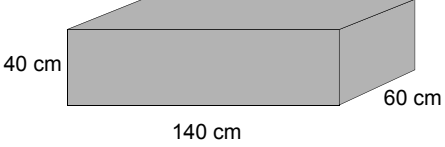
Een merkwaardige context: de opgave gaat helemaal niet over een bad, maar over een bak. En bovendien over een bak die bij lange na niet lijkt op een bad. Ook hier geldt (net als bij vraag 3): voor wie is deze context interessant? Een beetje gekunsteld lijkt mij zo. Er moet iets wiskundigs worden getoetst, en dan wordt daar een context bij gezocht, en vervolgens aangepast. Misschien is het juist voor deze groep leerlingen veel be-

ter om andersom te werken. Een aansprekende context nemen, en vervolgens daar wiskunde uit halen. Van wiskunde toetsen naar leerlingen toetsen.

Voorbeeld 3

ZITBANK

Sarina wil zelf een zitbank maken. Ze koopt een blok schuimrubber van 140 cm lang, 60 cm breed en 40 cm hoog. Hieronder is het blok getekend.



3p **4** Teken een uitslag van dit blok op schaal 1 : 20. Sarina gaat het hele blok bekleden met stof. Ze koopt 2,5 meter stof van 1,40 meter breed. De stof kost 80 gulden per meter. Het is uitverkoop. Zij krijgt daarom 20% korting.

3p **5** Bereken hoeveel zij voor de 2,5 meter stof moet betalen. Schrijf de berekening op. Thuis denkt zij: 'Heb ik wel voldoende stof gekocht?' Ze rolt de stof uit op de grond en kijkt nu of ze voldoende stof heeft.

3p **6** Laat via een tekening op schaal 1 : 20 zien of ze voldoende stof heeft. Je hoeft geen rekening te houden met naden.

Een mooi voorbeeld van hoe met korte, heldere zinnen een opgave kan worden neergezet. Leerlingen hebben vraag 4 en vraag 6 slecht gescoord. A-leerlingen scoren met name op vraag 6 heel laag: een p'-score van 6 (B-leerlingen scoren iets hoger met $p' = 16$).² Bij vraag 4 kan het begrip 'uitslag' een struikelblok zijn geweest. Een uitslag maken van een massief blok klinkt bij voorbaat al vreemd, al is het wiskundig ongetwijfeld een juiste formulering. De formulering bij vraag 6 is nogal complex. Overigens valt het niet mee om hier een handzaam alternatief te bedenken. Een werkblad met een schaaltekening van de stof er op voorgetekend zou misschien kunnen helpen. Het tekenen op schaal is ten slotte al in vraag 4 getoetst.

Hoe verder?

In het bovenstaande commentaar op (een deel van) de opgaven komen enkele opmerkingen meerdere malen voor. Zo is er veel aan te merken op het taalgebruik in het examen. Het formele, op afspraken en conventies gebaseerde

taalgebruik zorgt bij deze leerlingen voor veel verwarring en problemen. ‘Bereken in minuten nauwkeurig ...’ en ‘Laat via een tekening op schaal 1:20 zien of ...’ kunnen met wat goede wil vervangen worden door ook voor A-leerlingen begrijpelijke korte formuleringen in dagelijks taalgebruik. Geen toetsjargon, maar leerlingentaal!

De keuze van contexten ligt heel gevoelig. De toegankelijkheid van een context zorgt ook in andere delen van het wiskundeonderwijs regelmatig voor problemen, maar juist A-leerlingen reageren bij uitstek associatief en kunnen moeilijk abstraheren.³

Bij de toegankelijkheid van contexten gaat het niet alleen om de belevingswereld van leerlingen, maar ook om de vraag of vragen die naar aanleiding van een context worden gesteld logisch voortvloeien uit die context. Zo is in het voorbeeld van het popconcert de context weliswaar interessant voor veel leerlingen, maar de vraag van de 7500-ste bezoeker zal weinig leerlingen raken. Ook hier geldt weer: zoek een context en zoek vragen die voor leerlingen toegankelijk zijn; contexten die gebruikt worden om een bepaald stuk wiskunde te toetsen voldoen vaak niet aan die eis.

Praktische oplossingen ...

Naar aanleiding van dit eerste pilot-examen is een aantal voornemens gemaakt om de wiskunde-examens ook voor A-leerlingen meer geschikt te maken. Zo wordt gedacht aan een meer uitgerekte schaal van beoordeling: 70 punten in plaats van de 40 die voor het voorbeeldexamen te halen waren. Dat levert meer mogelijkheden op om leerlingen punten te geven. En verder een groter aantal knikvragen: (vaak inleidende) vragen waar leerlingen normaal gesproken zonder veel moeite goed op scoren. Ten slotte probeert men met een verbeterde lay-out tot een beter resultaat te komen.

Naar mijn mening zal ook bij deze min of meer cosmetische maatregelen nog steeds een grote groep BB-leerlingen met een examen gefrustreerd worden.

Zoals een aantal docenten van de pilot-scholen verzochten bij het bekend worden van de resultaten: de groep BB-leerlingen is gewoon te heterogeen om een examen te maken dat aan alle leerlingen recht doet.

Daarnaast is er met name voor A-leerlingen nog helemaal geen traditie in het trainen voor centrale examens. Voor mij staat ook de vraag overeind of je dat wel moet willen.

... en uitgangspunten

Als er toch pogingen gedaan moeten worden om een examen te maken dat recht doet aan de gehele groep van BB-leerlingen, dan zal een aantal uitgangspunten gehanteerd moeten worden:

- er moeten toegankelijke contexten gebruikt worden, zonder gekunstelde pogingen om ver-van-hun-bed wiskunde te toetsen
- bij die contexten ook logische vragen stellen

- geen toetsjargon, maar leerlingentaal
- ook (of zelfs) in schriftelijke toetsen kan meer dan nu aandacht worden geschonken aan visuele vormgeving. Geen plaatjes omdat een plaatje leuk is, maar plaatjes omdat plaatjes ook relevante informatie kunnen leveren
- er moet een discussie op gang komen over het examenprogramma voor wiskunde: gaat het om wiskunde of om een vergaande vorm van gecijferdheid?

Dit laatste punt is een principiële punt over wat het belang is van wiskundeonderwijs. Die discussie zou wat mij betreft wat uitvoeriger gevoerd moeten worden. Het wiskundeonderwijs in de basisberoepsgerichte leerweg staat nogal onder druk: leer-werk trajecten, veel LWOO-(Leerweg Ondersteunend Onderwijs)-leerlingen (voor wie wiskunde echt lastig is), steeds meer aandacht voor de praktijkvakken maken de rol van wiskunde steeds marginaler. Het moet meer zijn dan een slap aftreksel van wat in andere leerwegen en HAVO en VWO gebeurt. Daarover een andere keer meer.

Recent zijn (bij verschillende gelegenheden) workshops geweest waar dit examen aan de orde kwam. Reacties van (BB-)docenten waren vaak zeer furieus: van bezorgdheid en teleurstelling tot woede over wat hun leerlingen te wachten staat. De uitspraak: ‘een belediging voor mijn leerlingen ...’ was in verschillende varianten te beluisteren. Reden te meer om te reageren op dit artikel. Op verzoek van de CEVO heeft Bram Lagerwerf in gesprekken met een aantal betrokkenen een (intern) advies geformuleerd waarbij gezocht is naar mogelijkheden om de examenresultaten te verbeteren. De gesprekken met hem en de reacties van docenten in verschillende workshops hebben mij in belangrijke mate geïnspireerd voor dit artikel. Ik houd mij van harte aanbevolen voor reacties en de redactie van de *Nieuwe Wiskrant* is ongetwijfeld bereid een discussie weer te geven.

Anders Vink, APS, Utrecht (a.vink@aps.nl) is aanwezig bij de bijeenkomsten van de pilot Centrale Examinering van de Citogroep.

Noten

- [1] Wie het gehele examen en het correctievoorschrift wil zien kan terecht op het Cito-deel van de examengids. Zoek op www.examengids.nl onder ‘toetsing en examinering’ bij wiskunde.
- [2] De p'-waarde geeft het percentage leerlingen dat voor een opgave de maximale hoeveelheid punten haalt.
- [3] In het recente verleden is over A-leerlingen en i-leerlingen het nodige onderzocht waar het gaat om wiskundeonderwijs. Een interessante publicatie is bijvoorbeeld: Simons, E. & B. Lagerwerf (1995). *De nieuwe wiskunde in het (i)vbo – vier praktische aandachtspunten onder de loep*. Groningen: Wolters-Noordhoff.