

Contexten in proefwerken

L.C. Spijkerboer

Algemeen Pedagogisch Studiecentrum, Utrecht

Inleiding

Bij realistisch wiskundeonderwijs worden wiskundige oplossingsmethoden geleerd aan de hand van problemen uit het dagelijks leven. Deze situaties uit het dagelijks leven (contexten) komen ook in proefwerken terug. Te recht, want het omgaan met contexten zelf is ook leerstof geworden.

Voor het opstellen van proefwerken is dit een nieuwe uitdaging. Bij het samenstellen van de *Toetsenbundel, derde leerjaar voortgezet onderwijs*, die onlangs bij het APS is uitgebracht¹, kwam ik een groot aantal proefwerken tegen. Bij het selecteren van opgaven voor deze bundel werd mij steeds duidelijker waar je als docent op moet letten bij het maken van geschikte proefwerkopgaven.

Proefwerken maken

Vroeger kon een proefwerk gemakkelijk opgesteld worden door kleine veranderingen aan te brengen in de opgaven uit het boek. Met een aantal standaardsonnen uit de verschillende paragrafen van het hoofdstuk kon al gauw een bruikbaar proefwerk worden gemaakt. Dat is met de intrede van het realistisch wiskundeonderwijs wel even anders geworden. Voor het maken van goede proefwerkopgaven bij het nieuwe leerplan zijn andere (nieuwe) vaardigheden nodig.

Ten eerste is het vinden of bedenken van *bruikbare contexten* behalve tijdrovend ook lastig. (Het is overigens niet altijd nodig of gewenst nieuwe contexten in proefwerken te laten opduiken.) Ten tweede moeten er, wanneer je die context eenmaal gekozen hebt, *relevante vragen* bij gemaakt worden. De vragen moeten relevant zijn in verband met de context en moeten passen bij het betreffende hoofdstuk. Ten derde is er veel meer aandacht voor het *oplossingsproces* en dat heeft weer consequenties voor de proefwerken.

Voorbeeldopgaven

Aan de hand van een aantal voorbeelden uit de Toetsenbundel, derde leerjaar, maak ik eerst een aantal opmer-

kingen over het presenteren van de context door geschikte situatiebeschrijvingen. Vervolgens wordt aandacht besteed aan het formuleren van relevante vragen, die uitnodigen tot een wiskundige activiteit. Daarna kijken we naar het toetsen van de verschillende stappen in het oplossingsproces. Het is niet de bedoeling om de eerste pogingen van docenten die in de toetsenbundel derde leerjaar zijn opgenomen, te beoordelen in termen van goed of fout. Het gaat er vooral om zicht te krijgen op de problemen die spelen bij het maken van proefwerken waarin contexten voorkomen.

Bruikbare contexten

In verschillende artikelen² worden lijstjes gegeven met aandachtspunten voor goede contextrijke proefwerkopgaven. Dit soort lijstjes kunnen helpen bij het construeren van contextrijke opgaven, maar ook bij het nagaan of een gevonden opgave past binnen je eigen proefwerk; dat wil zeggen, past binnen de eisen die je in jouw situatie, aan jouw leerlingen, stelt.

Langzamerhand komt er meer voorbeeldmateriaal voor handen. Naast de toetsenbundels van de Samenwerkingsgroep, worden er door uitgever proefwerkbundels geleverd bij de nieuwe methoden. Daardoor is het bedenken en vinden van geschikte contexten en daarbij passende vragen al gemakkelijker geworden.

Situatiebeschrijvingen

Eigenlijk zou het gebruiken en toepassen van wiskunde in de echte situatie moeten worden getoetst. In een schriftelijk proefwerk van 45 à 50 minuten is dat meestal niet goed mogelijk. De docent moet daarom proberen een zodanige presentatie te geven, dat leerlingen zich de situatie goed kunnen voorstellen.

Voor het presenteren van een context wordt veelal gebruik gemaakt van beschrijvingen. Het gevaar is dat het begrijpen van de beschrijving problemen oplevert. Dan worden niet zozeer wiskundige zaken, maar het juiste voorstellingsvermogen getoetst. Bij het beschrijven van de context is het belangrijk, zorgvuldig de woorden te kiezen. Beschrijvingen kunnen soms vervangen worden

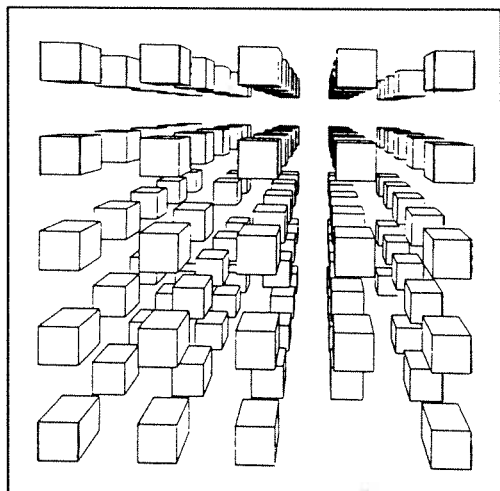
door illustraties. Dit verhoogt bovendien de herkenbaarheid. Een krantekortje oogt realistischer dan een stukje getypte tekst.

Herkenbaarheid van de context is een belangrijk criterium voor een geschikte opgave. Een leerling zal een context ervaren als een probleem uit het dagelijks leven, als deze voor haar/hem goed herkenbaar is. Contexten kunnen gekozen worden uit de voorstelbare ervarings-, belevings- of fantasiewereld van de leerlingen. De fantasiewereld van de leerlingen is natuurlijk een rijke bron. Toch mogen we daar niet te hoge verwachtingen van hebben. Wanneer een context uit de fantasiewereld van de leerling wordt gekozen, moet extra aandacht geschonken worden aan de beschrijving.

Een zwerm kubussen (voorbeeld 1) is veel minder goed voor te stellen, dan bijvoorbeeld een blokkenbouwsel.

Voorbeeld 1

Hier vlieg je af op een zwerm zwevende kubussen.



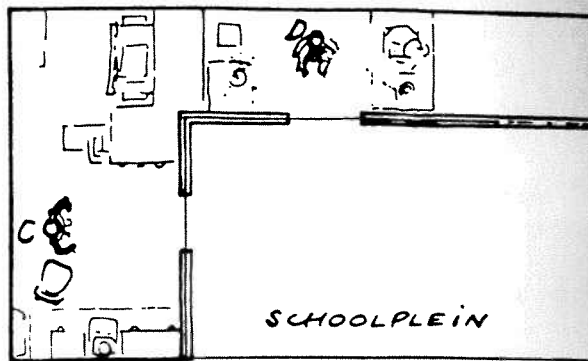
> Op welke hoogte ten opzichte van de kubussen bevind je je?

Bij het zoeken van geschikte contexten vind je als docent eerder een context uit je eigen belevingswereld, dan uit die van je leerlingen. Bijvoorbeeld cijfers geven voor proefwerken komt voor in de schoolse situatie en mag dus zeker herkenbaar genoemd worden. We zien dan echter vaak een kopie van de cijferlijst in een docentagenda, in plaats van een leerlingenagenda. Terwijl de context voor de leerling herkenbaar is, is de illustratie dat dan juist niet.

In voorbeeld 2 gaat het ook over een schoolse situatie; een plattegrond van het schoolplein.

Voorbeeld 2

De directeur (D) en de conciërge (C) kunnen vanuit hun raam elk een deel van het schoolplein overzien. Je wilt ergens gaan staan waar je niet gezien wordt. Kleur dat gedeelte van het schoolplein waar je kunt gaan staan.



Deze context is voor veel leerlingen heel herkenbaar, zeker als de plattegrond past bij de eigen schoolsituatie.

Relevante vragen

Bij het maken van proefwerkopgaven wil je als docent bepaalde wiskundige kennis en vaardigheden toetsen en daar zoek je geschikte contexten bij. Dit in tegenstelling tot het gebruik van wiskunde in het dagelijks leven, waar bij een bepaalde praktijksituatie (wiskundige) oplossingsmethoden worden gezocht. Dat is dus precies andersom. Het probleem is dat enerzijds de vragen moeten uitnodigen tot relevante wiskundige activiteiten die je wilt toetsen, anderzijds moeten de vragen relevant zijn in de gegeven situatie. Opgepast moet worden dat de vragen niet te veel gaan lijken op tekstverklaring zoals in voorbeeld 3.

Voorbeeld 3

Je ziet hier een krantekortje over meerlingen.

Meerlingen

Den Haag - In 1991 werden er 2.900 zogeheten meerlingen geboren tegen 2.800 een jaar eerder. In 1991 zijn 6.000 kinderen geboren die behoorden tot een meerling. Het overgrote deel (94 procent) van deze kinderen maakte deel uit van een tweeling. Het aantal bevallingen van een drieling nam toe van 113 in 1990 tot 120 in 1991. Dit blijkt uit cijfers van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) die gisteren zijn gepubliceerd.

- Welke meerlingen worden in dit artikel genoemd?
- Hoeveel meerlingen worden er in 1991 geboren?
- Hoeveel kinderen worden geboren die behoren tot een meerling?
- Hoeveel kinderen zijn helft van een tweeling?
- Hoeveel kinderen behoren tot een drieling?
- Hoeveel vierlingen zijn er geboren in 1991?

Televisie is zeker een onderdeel van de belevingswereld van de leerling en dus een bron voor contexten, maar opgepast moet worden dat leerlingen die het bedoelde TV-programma niet kennen, daarmee in het nadeel zijn. In voorbeeld 4 lijkt me dat geen probleem.

Voorbeeld 4

Bij het TV-spelletje BOGGLE wordt een letterdobbelsteen gegooid met de volgende vlakken: B, O, G, G, L en E.

Een deelnemend paar gooit 3 keer achter elkaar met die dobbelsteen.

> Wat is de kans op 'GGG'?

Laat zien hoe je aan het antwoord komt.

Een proefwerkvraag die uitnodigt tot een wiskundig interessante activiteit, leidt soms tot onzin vragen voor de praktijk, zoals in het volgende voorbeeld.

Voorbeeld 5

Vierkante tuin met gras erin en een hekje er omheen.

Grasplaggen kosten f 3,- per m² en het hekje kost f 15,- per m.

a. Geef een formule waarmee je de kosten voor het hekje uitrekent, als je de zijde van het vierkant weet.

b. Geef ook de formule voor de kosten van het gras.

c. Je maakt de tuin groter.

Welke kosten worden het hoogst?

Bij welke maten van het vierkant verandert het?

De situatie van een vierkant tuintje met gras erin en een hek eromheen is wellicht wel herkenbaar voor leerlingen, maar zou al beter worden als een illustratie was toegevoegd. De vraag wanneer de kosten voor het hek lager worden dan de kosten voor het gras, is geen realistische vraagstelling. Toch past deze vraag wel binnen het betreffende hoofdstuk, waarbij formules met elkaar worden vergeleken. Het is natuurlijk aan de docent om te bepalen of de wiskundige eisen mogen prevaleren boven de eisen van deugdelijk contextgebruik. Wanneer de wiskundige eisen niet passen bij de context is het misschien beter een andere context te zoeken, of er een kale opgave van te maken. De wiskundige eisen voor een proefwerkopgave zijn soms zó specifiek, dat de realiteit flink geweld aan gedaan moet worden om er een contextopgave van te maken.

Voorbeeld 6

Er zijn twee bedrijven die waterfietsen verhuren; 'Huur een fiets' en 'Bij ons huur je een fiets voor bijna niets'.

De verhuurprijsslijsten laten het volgende zien:

'Huur een fiets': per uur f 15,-

'Bij ons...bijna niets': 1^e uur f 12,50

En elk volgend uur $1\frac{1}{2}$ keer de prijs van het vorige uur.

> Om uit te zoeken waar je het beste een fiets kunt huren wil Loes een tabel maken voor het bedrijf 'Bij ons huur je een fiets voor bijna niets'.

Maak deze tabel.

Als de firma 'Bij ons huur je een fiets voor bijna niets' al bestond zouden zij er toch niet zo'n gekunstelde, ingewikkelde prijsberekening op nahouden. Wiskundig gezien mag het interessant zijn elk volgend uur $1\frac{1}{2}$ keer de

prijs van het vorige uur te moeten betalen, maar met de realiteit heeft het weinig meer van doen. Beter is het om in zo'n geval dan een context te kiezen met bijvoorbeeld lineaire en exponentiële plantengroei. Ook is het niet per se nodig een nieuwe context te kiezen. Er zou kunnen worden teruggegrepen op de in het boek gebruikte context. Ondeugdelijk contextgebruik is, naar mijn mening, ook te herkennen aan 'omgekeerde-wereld-vragen', zoals in voorbeeld 7.

Meestal wordt er, bij het bepalen van het aantal telefoonnummers per honderd inwoners (dat geeft een percentage), uitgegaan van het aantal aansluitingen en inwoners. Het aantal inwoners van Nijmegen afleiden uit het aantal aansluitingen (in decimalen) per honderd inwoners is de omgekeerde wereld.

Voorbeeld 7

In Nijmegen zijn 72,12 telefoonnummers per 100 inwoners. Er zijn in Nijmegen ongeveer 106.000 telefoonnummers.

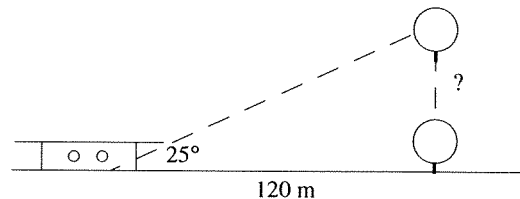
> Hoeveel inwoners heeft Nijmegen?

Schrijf erbij hoe je aan het antwoord komt.

Tijdens de les kan zoiets wel aan de orde komen. De vraag is dan: 'zou je zoiets ook andersom kunnen bepalen?' Dat maakt de wiskundige inhoud compleet.

In voorbeeld 8 zien we een recht omhoog stijgende weerballon. Het is niet realistisch te veronderstellen dat – zelfs op een windstille dag – een proefballon precies verticaal stijgt. Wanneer er geen wind staat bij het aardoppervlak, wil dat nog niet zeggen dat de windsnelheid op zo'n hoogte als hier het geval is, nog steeds 0 m/s is.

Voorbeeld 8



Op 120 meter afstand van een weerstation wordt op een windstille dag een proefballon opgelaten. Hij stijgt op met een snelheid van 2 meter per seconde. Na enige tijd ziet men vanuit het station de ballon onder een hoek van 25°.

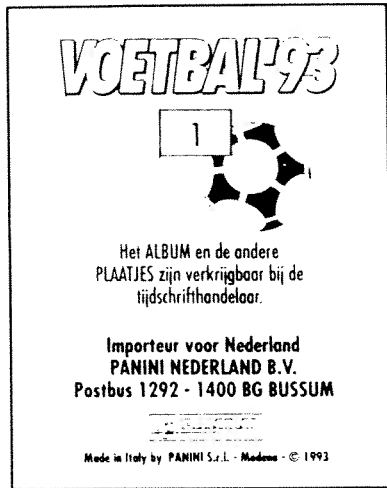
a. Op hoeveel meter hoogte is de ballon dan?

b. Na hoeveel seconden zien ze de ballon onder een hoek van 50°?

Als echter wel met de veranderende windsnelheden op verschillende hoogten rekening moet worden gehouden, zou de opgave veel te moeilijk worden voor een derde klas mavo-leerling en de context niet meer bruikbaar voor deze vraagstelling. We zien hier een versimpeling van de realiteit ten behoeve van de bruikbaarheid.

In voorbeeld 9 zien we ook een versimpeling van de realiteit. Er wordt voor de eenvoud vanuit gegaan, dat je geen dubbele plaatjes koopt (of anders, dat je kunt ruilen met vriendjes) als je voetbalplaatjes koopt in zakjes van vijf stuks. De praktijk is anders.

Voorbeeld 9



Het meest complete verzamelalbum kost maar f 1,95. Maar... je moet er nog wel 255 plaatjes bijkopen en dan inplakken.

De plaatjes worden verkocht in zakjes van 5 stuks voor f 0,60 per zakje.

- a. *Hoeveel zakjes moet je kopen – stel dat je geen dubbele koopt – om alle plaatjes te hebben?*
- b. *Reken eens uit wat het hele boek compleet gaat kosten.*

Het realiteitsgehalte kan verhoogd worden door een vraag toe te voegen. Bijvoorbeeld of de werkelijke kosten hoger zouden zijn of niet, en waarom. Daarbij wordt van leerlingen een houding gevraagd, waarbij zij kritisch kijken naar de uitkomst van hun berekeningen. Dit is een toepassingsactiviteit, waarover later meer.

Het oplossingsproces

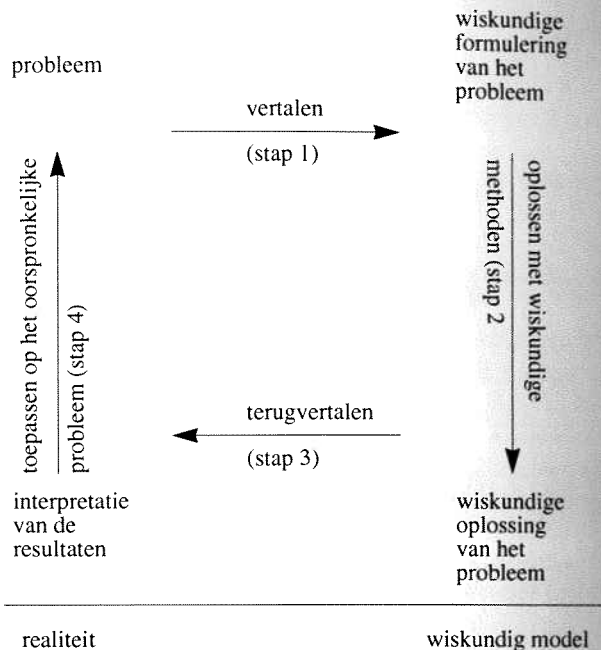
Bij het oplossen van problemen in een context onderscheiden we een aantal stappen. De volgende figuur laat dat zien. Het uitgangspunt is een probleem uit de realiteit. Na de presentatie van zo'n probleem, moet dit eerst worden vertaald naar een wiskundig probleem (stap 1). Hierdoor krijgen realistische vraagstellingen een wiskundige component.

Na het oplossen met wiskundige methoden (stap 2) volgt een terugvertaling naar de realiteit (stap 3), daarmee krijgen de wiskundige uitkomsten betekenis. Tenslotte moet bekeken worden wat de oplossing betekent voor het oorspronkelijk gestelde probleem (stap 4).

Wanneer er tijdens het oplossingsproces voortdurend

zicht gehouden wordt op de relatie tussen de realiteit en het wiskundig model, zal de leerling beter begrijpen wat de betekenis is van de verschillende stappen. Dit vormt een belangrijk argument voor de realistische aanpak van het huidige wiskundeonderwijs.

In proefwerkvragen moeten verschillende stappen van het oplossingsproces aan bod komen. Dit kan meestal niet binnen één opgave, maar een spreiding binnen het proefwerk is wel mogelijk.



Vertalen (stap 1)

Als een probleem helder gesteld is, komt volgens het schema stap 1 aan de orde. Hiervoor is reeds betoogd dat het toetsen van de vertaalactiviteit van probleem naar wiskundig model voornamelijk gestuurd kan worden door het stellen van de juiste vragen.

Oplossen met wiskundige methoden (stap 2)

Wanneer een context is bedacht en de (realistische) vraagstelling wiskundig is geformuleerd, komt volgens het schema het proces van oplossen met wiskundige methoden aan de orde. Van een wiskundige vraag naar een wiskundige oplossing. Omdat dit aspect van het oplossingsproces niet nieuw is bij proefwerken, en meestal door jarenlange ervaring ook weinig problemen oplevert, gaan we hier niet verder op in.

Terugvertalen (stap 3)

Nadat een wiskundige oplossing is gevonden moet een terugvertaling plaatsvinden naar de realiteit. Bij toetsen vind je dat vaak terug met vragen over te nemen beslissingen. Bijvoorbeeld bij welke drukker is het drukken van T-shirts goedkoper? (voorbeeld 10). Soms gaat aan het nemen van belangrijke beslissingen een wiskundig onderzoekje vooraf. Zie hiervoor ook voorbeeld 14.

Voorbeeld 10

Basisschool 'De Springplank' heeft 85 nieuwe T-shirtjes gekocht voor de wandelvierdaagse. Men wil deze met de naam van de school laten bedrukken.

Bij 'All-round-print' berekent men de kosten met de formule: $f 30,- + \text{aantal shirtjes} \times f 6,-$.

Bij 'Stijl-print' werkt men anders, kijk maar:

Stijl print	afname	per stuk
	25 - 49	f 10,-
	50 - 99	f 7,-
	100 - 249	f 6,-

- Bereken met de formule de kosten voor 85 shirtjes bij de firma 'All-round-print'.
- Hoeveel kost het bedrukken van shirtjes bij 'Stijl-print'?
- Welke firma is het voordeligst?
- Hoeveel scheelt het?

Toepassen op het oorspronkelijke probleem (stap 4)

Wanneer de vertaalslag naar de realiteit achter de rug is, wordt het tenslotte belangrijk na te gaan welke invloed de antwoorden hebben op het oorspronkelijk gestelde probleem. Dat kan door vragen te stellen die een kritische kijk vereisen.

Voorbeeld 11

Uitspraak:

Als radioactief afval per 5 jaar 20% verval, is over 25 jaar het afval niet radioactief meer.

- > Wat vind je van deze uitspraak?
Geef een verklaring.

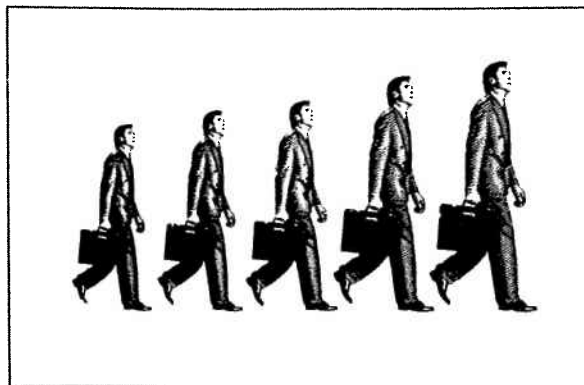
In voorbeeld 11 gaat het uiteindelijk om de vraag of je je bij zo'n 'geruststellende' uitspraak als: 'Over 25 jaar is het afval niet radioactief meer', neer moet leggen of niet. Dit is een open vraag. Voor de leerling is onduidelijk op grond waarvan het antwoord wordt beoordeeld. Er zit een natuurkundige en een maatschappelijke kant aan. Dit is een manier om te achterhalen of leerlingen hun wiskundig gereedschap kunnen gebruiken bij het beantwoorden van een relevante maatschappelijke vraag. Dat helpt ook leerlingen alert en kritisch te worden.

Alles in één

In voorbeeld 11 en voorbeeld 12 zien we de hele cyclus terug. Aan de leerling wordt overgelaten welke wiskundige vertaling hij/zij maakt en welke oplossingsstrategie er wordt gekozen.

In voorbeeld 12 is aan de orde of en zo ja hoe je misleid wordt door deze advertentie. Weer een kwestie van kritisch kijken. Bovendien worden er vertaal- en terugvertaalactiviteiten getoetst en wiskundige vaardigheden.

Voorbeeld 12



SPAARDERS BIJ ROLINCO ZIEN IN EEN JAAR HUN AANDEEL 26,2% GROEIEN.

Het reclameburo VWK en J kreeg een klacht over deze advertentie. De tekening past niet bij de tekst.

Meneer Wielens (de W van het buro) meet de lengte van de mannetjes op, maakt een schema en is driftig met zijn rekenmachine in de weer.

man	lengte	procenten
1	38	100
2		
3		
4		
5		

- Vul de tabel verder in.
- Wielens ontdekt de fout. Leg uit hoe hij dat aan de tabel kan zien.
- Wielens denkt: 'Vier kwartalen, vier mannetjes kan ook'.
Welk mannetje laat hij weg en waarom?
- Meneer Koot (een collega van Wielens) zegt dat het wel vijf mannetjes moeten blijven. Het gaat om de groei per kwartaal.
Wielens: 5 mannetjes, vier kwartalen? Hoe zit dat?
Wijze raad voor Wielens:.....
- Zet schematisch een nieuwe tekening op. Let op: vijf mannetjes, afmetingen erbij.

Soms worden eerst kale, wiskundige vragen gesteld om daarna beter vat te krijgen op het probleem. De vertaalslag naar het wiskundige model wordt dan duidelijk voorgeschreven. Daarbij gaat het er niet om een realistisch probleem aan te pakken, maar veel meer om het betekenis geven aan de uitkomsten van wiskundige handelingen. De vragen zijn dan weliswaar niet realistisch, maar dienen veel meer als voorbereiding op een realistisch getinte uitkomst. Dat leidt tot opgaven zoals in voorbeeld 13; het vergelijken van twee kaarsen.

Voorbeeld 13

Twee kaarsen van verschillende lengte en dikte worden tegelijk aangestoken.

De formule voor kaars I is: $l = 30 - 4 \cdot a$

Voor kaars II geldt: $l = 16 - 1\frac{1}{2} \cdot a$.

(l is de lengte, a is het aantal branduren)

- Teken de grafieken van de lengte van de kaarsen in één assenstelsel.
- Welke vergelijking kun je gebruiken als je wilt uitrekenen wanneer de kaarsen evenlang zijn?
- Los die vergelijking op.
- Hoe lang zijn beide kaarsen dan?

Aantal deelvragen

Enthousiast geworden door de mogelijkheden die een context biedt, bedenk je al gauw een heleboel deelvraagjes. Bijvoorbeeld eerst enkele opstapvragen, dan vragen over een aantal deelaspecten van de context en tenslotte een aantal vragen over een eindconclusie. Daardoor worden contextopgaven erg lang. Leerlingen haken dan af. Als zij halverwege één onderdeel iets niet weten, stoppen ze, ook als de daarop volgende onderdelen onafhankelijk van de rest kunnen worden afgewerkt. Mijn ervaring is dat het kritische aantal onderdelen in de buurt ligt van vier à vijf. Overigens liggen door een groot aantal deelvragen, kettingvragen wel erg voor de hand.

In voorbeeld 14 wordt een realistisch probleem geschetst. Er moet besloten worden hoe een geldprijs het beste kan worden belegd. Daar gaan een heleboel deelvraagjes aan vooraf.

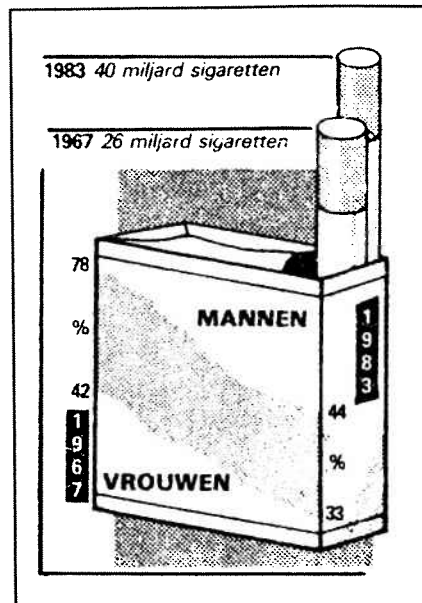
Voorbeeld 14

De ouders van Farim hebben een geldprijs gewonnen met een loterij. Van het gewonnen bedrag willen ze f 4000,- op een spaarrekening zetten. Van een bank hebben ze twee aanbiedingen gekregen.

- Na steeds 5 jaar 40% rente,
 - Na steeds 1 jaar 4% rente.
- In beide gevallen moet het geld 20 jaar blijven staan (20 jaar vast).
- Bereken het spaarbedrag na 10 jaar bij aanbieding I. Schrijf je berekening erbij.
 - Bereken het spaarbedrag na 5 jaar bij aanbieding II. Schrijf je berekening erbij.
 - Met welke formule kun je meteen het spaarbedrag na n jaren berekenen bij aanbieding II?
 - Hoe heet de groei die bij dit soort formules past?
 - Welke knop van je rekenapparaat gebruik je bij dit soort berekeningen?
 - Hoe bereken je het spaarbedrag na 20 jaar bij aanbieding I? (precies opschrijven wat je intoetst op je rekenapparaat)
 - Wat is de groeifactor bij aanbieding I?
 - Wat is de groeifactor bij aanbieding II?

Zo'n proefwerkvraag is te lang. Een alternatief zou kunnen zijn meer open vragen. Dat vermindert meteen de hoeveelheid taal. Ik dacht een goed voorbeeld van een compacte opgave gevonden te hebben in voorbeeld 15.

Voorbeeld 15



> Wat wil deze grafische voorstelling denk je allemaal duidelijk maken?

De docente echter was niet zo tevreden over deze opgave. De resultaten geven te weinig informatie over wat leerlingen kunnen.

Nawoord

Bovenstaande voorbeelden laten zien dat het maken van proefwerken bij realistisch wiskundeonderwijs ingewikkelder en veelzijdiger is geworden. Het gebruik van contexten in de leerstof is anders dan het gebruik in proefwerken. Bovendien is het in proefwerken van belang allerlei verschillende aspecten van het oplossingsproces te toetsen en niet meer alleen het kunnen hanteren van de wiskundige oplossingsmethoden. Door de verschillende voorbeelden is duidelijk geworden welk type vraagstelling past bij de verschillende te toetsen stappen van het oplossingsproces.

Noten

- [1] De Toetsenbundel derde leerjaar voortgezet onderwijs is te bestellen bij het APS, afd. VODA, Postbus 85475, 3509 AL Utrecht, nr. 400.750. Prijs f 17,50.
- [2] Zie bijvoorbeeld T. Dekker (1993). De basisvorming getoetst, *Nieuwe Wiskrant* 13 (2), 5-9 en L.C. Spijkerboer (1993). Toetsen van realistisch wiskundeonderwijs, *Nieuwe Wiskrant* 12 (2), 25-30.