

# Computerprogramma's van de Wageningse methode

P. van Wijk

APS/College De Klop, Utrecht

## Inleiding

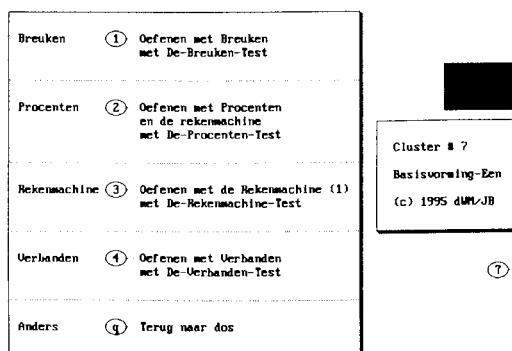
Op College De Klop (MAVO, HAVO, VWO) in Utrecht, de school waaraan ik lesgeef, wordt de computer regelmatig ingezet bij het wiskundeonderwijs. In de loop van de jaren hebben we bij menig hoofdstuk van de door ons gebruikte methode (*Moderne Wiskunde*) geschikte software gevonden. De laatste jaren blijken we steeds intensiever gebruik te maken van de software die Jan Breeman (†) heeft geschreven bij *de Wageningse Methode*. Om die reden vroeg de redactie mij over deze software een artikel te schrijven.

## Overzicht

De *Wageningse Methode* bevat ongeveer zestig computerprogramma's verdeeld over elf schijfjes, waarbij een veelheid aan wiskundige onderwerpen uit het voortgezet onderwijs aan bod komt. Een kort overzicht:

1. *Kansrekening*: simulaties (kop of munt, dobbelsteen) en modellen vergelijken (hypergeometrisch-binomiaal)
2. *Statistiek*: normale verdeling, toetsen van hypothesen,  $\sqrt{n}$ -wet, correlatie en regressie
3. *Toegepaste algebra*: matrices, lineair programmeren
4. *Fundamentele algebra*: grafieken (lijn, parabool, hyperbool)
5. *Combinatoriek*: permutaties en combinaties
6. *Afmetingen*: gelijkvormigheid, oppervlakte en cirkel
7. *Basisvorming-1*: breuken, procenten en rekenmachine
8. *Basisvorming-2*: systematisch tellen, verhoudingen en negatieve getallen
9. *Fundamentele meetkunde*: toepassingen van gelijkvormigheid, Pythagoras
10. *Goniometrie*: rechthoekige driehoek, sinus- en cosinusregel, cyclometrische functies, prooi-roofdier-cyclus
11. *Basisvorming-3*: rekenen met hellingen, hoeken en de som van de ogen.

Elk programma wordt beschreven in een gebruikersgids. Hierin staan de doelgroep en categorieën vermeld.



Het hoofdmenu van de schijf 'Basisvorming-1'

De volgende categorieën worden onderscheiden:

- demo** geschikt voor demonstratie
- werk** het programma helpt bij het vinden van de antwoorden bij veel/moeilijk rekenwerk
- zoek** je kunt met behulp van de computer iets uitzoeken
- maak** hiermee kan de docent zelf proefwerken maken
- oefen** de leerling krijgt vragen, score wordt bijgehouden
- uitleg** de leerling leert iets nieuws.

Bovengenoemde onderwerpen komen in allerlei wiskundeboeken voor. Daarom past de software niet alleen bij de boeken van de *Wageningse Methode*. In feite is deze software methode-onafhankelijk.

## Visie

Net als achter de boekenserie *De Wageningse Methode* zit achter de software een bepaalde visie. Die houdt ondermeer in:

- leerlingen kunnen in eigen tempo werken en zelf ontdekkingen doen
- leerlingen ervaren wiskunde als iets plezierigs
- leerlingen worden uitgedaagd.

Uitgangspunten bij de ontwikkeling van de software zijn:

- de leerling heeft niet veel computerkennis nodig, an-

- ders dan het kunnen intypen van gegevens
- voor alle programma's wordt dezelfde menustructuur gehanteerd
- de leerling moet kunnen kiezen en zit niet in een dwangbuis
- vergissingen moeten gemakkelijk te herstellen zijn
- de docent moet zich volledig kunnen concentreren op de wiskundige begeleiding
- scholen die de software gekocht hebben, mogen vervolgens hun leerlingen er thuis mee laten werken. Dit wordt zelfs toegejuicht.

## In de praktijk

Zoals gezegd werken we op College De Klop al een flink aantal jaren met veel plezier met deze software. We hebben gemerkt dat het belangrijk is het onderwerp uit het boek en het computeronderdeel heel goed op elkaar af te stemmen. Steeds moeten we ons afvragen of de software wat betreft inhoud, niveau en aanpak past bij ons eigen didactisch handelen. Verder moet je je steeds afvragen of de software echt iets toevoegt aan het onderwerp uit het boek. Omdat de software uit zoveel verschillende onderdelen bestaat, kost het nogal wat tijd om overzicht te krijgen, laat staan goed zicht te krijgen op welk onderdeel op welk moment in te zetten. Verder dekt de titel van een programmaonderdeel niet altijd de lading. Het is nodig als docent enig voorwerk te verrichten om te kunnen bepalen of het onderdeel geschikt is voor het onderwerp waarmee je aan de slag wilt gaan. Is een bepaald computeronderdeel geschikt, dan is het handig om dit goed te noteren voor volgende jaren. Dat kan in de toekomst een hoop tijd besparen.

## Sterke punten

De structuur van de software is helder en inzichtelijk. De programma's zijn ondergebracht in duidelijke menu's. De aanwijzingen zijn helder en fouten zijn over het algemeen goed te herstellen.

Aardig, ook voor leerlingen, is dat er in een aantal gevallen op verschillende niveaus gewerkt kan worden. De leerling kan dan kiezen tussen starter, durver en prof, dat werkt in de klas heel uitdagend.

Op het scherm staat goed aangegeven welke hulpmiddelen nodig zijn: rekenmachine, pen en papier, enzovoorts. De problemen worden overzichtelijk aangeboden en er is een aardige poging gedaan uitleg op het scherm te geven. Bij de antwoorden zijn soms goed doordachte tussenstapen te zien. Al kan het programma natuurlijk nooit rekening houden met alle mogelijkheden om een probleem aan te pakken.

De programma's zijn laagdrempelig. Als docent hoef je weinig of geen ervaring te hebben met computergebruik: de programma's zijn gemakkelijk toegankelijk. Het gebruik van de programma's in de klas brengt ook niet veel werk met zich mee. Werkbladen bijvoorbeeld, zijn niet

nodig.

Bij de meeste programma's is ook een onderdeel 'Testen'. Op het scherm krijgen de leerlingen een toets voorgeschoteld en het programma houdt de score bij.

Op onze school hebben we als sectie besloten een aantal programmaonderdelen vast op te nemen in het werkplan van een bepaald leerjaar.

Als voorbereiding op zo'n werkplan is het nodig om van alle software-onderdelen vast te leggen of ze bij de in gebruik zijnde methode passen. En zo ja, in welk leerjaar, bij welke onderdelen, op welk niveau en hoeveel tijd dat kost.

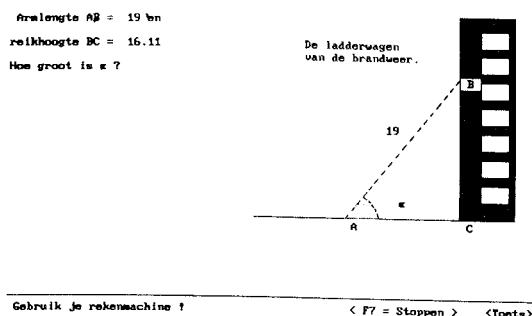
Het is misschien aardig te vermelden dat een docent die een beetje handig is met Wordperfect, vrij eenvoudig proefwerken en eventueel werkbladen kan maken door gebruik te maken van het programma GRAB. De bestanden die GRAB maakt van beeldschermen, kunnen in Wordperfect ingeladen en bewerkt worden. GRAB wordt bij Wordperfect bijgeleverd.

## In de les

Aan het begin van een computerles schrijf ik vaak op bord welke onderdelen uit het submenu bekeken moeten worden. Dit bevordert de overzichtelijkheid. Bij de categorieën 'zoek' en 'demonstratie' zijn er voor leerlingen veel mogelijkheden om variabelen te wijzigen, uitkomsten te bekijken en te analyseren. De leerling krijgt daardoor een aardig inzicht in allerlei wiskundige principes en regels.

Een voorbeeld van de toegevoegde waarde die een programma kan hebben, is het volgende. In het nieuwe programma MAVO C/D zit het onderwerp 'Het berekenen van hoeken en afstanden in 2- en 3-dimensionale figuren'.

Wij gebruikten dit jaar bij dit onderwerp schijf 10, Goniometrie, van de *Wageningse Methode*. Zeer gemotiveerd en met veel plezier zijn de leerlingen twee lessen achter elkaar bezig geweest met het berekenen van hoeken en afstanden in rechthoekige driehoeken, verpakt in verschillende situaties: bergen, brandweertladder tegen een muur en ruimtfiguren.



*Schijf 10: Goniometrie*

*Onderwerp: 1. Introductie goniometrie*

*Onderdeel: 6. De brandweertladder*

*Klas: MAVO 4*

Na twee lessen had praktisch elke leerling dit onderdeel onder de knie. Het succes verklaar ik door factoren als: leerlingen kunnen net zoveel oefenen als ze zelf willen. Verder worden ze niet op de vingers getikt als er iets fout gaat.

Wij hebben onlangs in de brugklas bij hoofdstuk 10, Rekenmachine, een drietal lessen gewerkt met de schijf Basisvorming-1, onderwerp 'Oefenen met de rekenmachine'. De leerlingen zijn druk en enthousiast bezig geweest de rekenmachine in combinatie met de computer te gebruiken. Eventueel kan een verhoudingstabel gebruikt worden om het geheel te verduidelijken. De onderdelen 'Suzanne gaat geld wisselen', 'Een foutje bij de boodschappen', 'Gras in de tuin' en 'Steffanie op de fiets' kunnen op verschillende niveaus geoefend worden. Het geheel wordt afgesloten met een schriftelijke overhoring, bestaande uit printscreens van dit onderwerp.

Koersen van buitenlandse geld			
	aantal	verkoop	aankoop
Duitse mark	100	f 109.00	113.00
Belgische franc	100	f 5.29	5.59
Frans franc	100	f 31.50	34.25
Engelse pond	1	f 2.60	2.85
Amerikaanse dollar	1	f 1.725	1.845
Japanees yen	10000	f 152.50	158.50
Turkse lira	1000	f 8.15	8.24
Zweedse kroon	100	f 21.90	24.40

Niveau  
Starter

Suzanne wil op vakantie.  
Zij koopt  
30000 Japanse yens

De reis gaat niet door.  
Zij verkoopt de  
Japanse yens  
voor aan de bank.

Hoeveel verliest zij ?

■

Score:  B uit 0

< F7 + Enter = Stoppen >

Schijf 7: Basisvorming-1

Onderwerp: 3. Oefenen met de rekenmachine

Onderdeel: 8. Suzanne gaat geld wisselen

Klas: Brugklas

De leerlingen zijn in tweetallen druk bezig geweest de verschillende problemen onder de knie te krijgen. Leuk hierbij is, dat je merkt hoe vaak en hoe goed leerlingen aan elkaar dingen uitleggen. In dit geval gaat het over het gebruik van de rekenmachine, het werken en rekenen met de verhoudingstabel en procenten en het goed lezen en begrijpen van een probleem. Voor een aantal leerlingen is het een extra stimulans geweest dat het geheel afgesloten werd met een schriftelijke overhoring met – afgezien van de getallen – soortgelijke problemen.

Door deze drie lessen kun je de eerste twintig opgaven uit het boek wel overslaan omdat het grotendeels dezelfde soort opdrachten zijn. Het levert dus zeker geen tijdverlies op, wel enthousiaste leerlingen.

## Tot slot

De ervaringen op College De Klop zijn erg positief. Onze leerlingen zijn over het algemeen enthousiast om met de software van de *Wageningse Methode* aan de slag te gaan. We gebruiken de programma's van brugklas tot en met bovenbouw vwo. De kosten per schijfje zijn erg laag (f 50,-) en gezien de veelheid aan onderwerpen zit er voor iedereen wel wat bij. Zoals gemeld, kun je de software gebruiken als welkome afwisseling, demonstratie, extra oefening, visuele ondersteuning en controle van huiswerk.

Kortom, met de computerprogramma's van de *Wageningse Methode* kun je als docent een goede stap zetten in de richting van doelgericht computergebruik in de wiskundeles.

De verspreiding van de software wordt voortgezet door de familie Breeman.

## In Memoriam Jan Breeman

Het was in de afgelopen jaren niet echt toevallig als je Jan Breeman tegenkwam in een of andere door de Vereniging georganiseerde studieclub. Voor mij was dat voor het eerst in 1989. Vaak hadden deze studiegroepen een prachtige naam, die keer was dat de 'Wiewa'. Wij moesten in een advies vastleggen welke vaktermen wel en welke niet bij het vwo-eindexamen wiskunde A bekend verondersteld mochten worden. Bij zo'n klus was Jan op zijn best: precies, zonder fouten, snel, steeds weer verbeterend, werkend volgens strakke lijnen. Zo waren de computerprogramma's die hij ontwierp ook. Dat was toen het begin van wat het voor hem altijd bleef: een uit de hand gelopen hobby.

Hij gaf me een schijfje met een paar programma's. Direct was duidelijk dat ze erg goed pasten bij onze uitgaven, daar een waardevolle aanvulling op waren. Wij werden het er na weinig woorden over eens dat zijn programma's een geïntegreerd onderdeel bij onze uitgaven zouden worden, maar ook los daarvan gebruikt moesten kunnen worden.

In hoog tempo, Jan had altijd haast, werden nieuwe program-

ma's gemaakt en oude, in steeds weer nieuwe versies, verbeterd en up to date gehouden. Voor Jan is het erg fijn geweest dat hij het succes van zijn programma's nog net heeft meegeemaakt.

Maar al die jaren speelde ook een bepaalde voorzichtigheid mee. Hij hield me altijd van alles op de hoogte, van zijn administratie, hoe zaken verstuurd moesten worden, enzovoort. 'Want je weet maar nooit,' zei hij dan.

In januari van dit jaar stuurde hij, met een paar laatste versies en een aantal nieuwe of vernieuwde werkbladen, een brief naar de gebruikers van zijn programma's waarin hij liet weten dat hij wat activiteiten tijdelijk moest staken omdat hij in het ziekenhuis zou worden opgenomen.

En daarna ging het snel, veel te snel. Graag had ik hem nog even gesproken. Niet omdat er nog veel gezegd moest worden, wel om het afscheid wat meer aanvaardbaar te maken.

Wim Kremers