

# Zelfstandig wiskunde leren

## Vraaggesprekken met een onderzoeker en een docent

**S. van Boven**

Hogeschool Gelderland

### Inleiding

De bovenbouw van het HAVO en het VWO staan aan de vooravond van een aantal grote veranderingen die in 1998 moeten worden ingevoerd. Eén daarvan is de invoering van doorstroomprofielen; zij zullen de nu bestaande vakkenpakketten vervangen. Behalve de invoering van deze profielen zal er ook een overgang naar meer zelfstandig leren moeten plaatsvinden. De school wordt hierdoor een studiehuis. Dit heeft nogal wat consequenties: voor de school als onderwijsinstelling, voor leerlingen, maar ook voor docenten. De docenten moeten zelfstandig leren in hun klas vorm gaan geven.

Om te onderzoeken hoe docenten zelfstandig leren in de praktijk zouden kunnen brengen, heeft het Universitair Instituut voor de Lerarenopleiding (UNILO) van de Katholieke Universiteit Nijmegen het *Bovenbouwproject van het Netwerk Nijmegen* opgezet. Bij dit project zijn een vijftal scholen betrokken. Doelstelling van het project is 'het verbeteren van de bovenbouw HAVO/VWO door het ontwikkelen van adequate doceer- en studievaardigheden met het oog op een grotere zelfstandigheid van leerlingen'<sup>1</sup>.

Het project bestaat uit een aantal experimenten die de aspecten van de voorgestelde veranderingen onderzoeken. In het experiment over zelfstandig leren is gekozen voor een opzet waarin per deelnemende school één HAVO-4 of VWO-4 klas is betrokken. De deelnemende leraren, zes of zeven per school, vormen een team rondom deze ene klas. Zij maken de concrete vertaling van de ideeën achter zelfstandig leren naar de praktijk en krijgen daarbij begeleiding van medewerkers van het UNILO.

Zelfstandig leren wordt straks bij alle vakken ingevoerd, dus ook bij het vak wiskunde. Dit was voor mij aanleiding om te gaan praten met twee betrokkenen bij het project. Dr. Theo Bergen is wetenschappelijk directeur van het UNILO in Nijmegen en inhoudelijk nauw betrokken bij het *Bovenbouwproject van het Netwerk Nijmegen*. Christ van den Brand is docent wiskunde aan het Over Betuwe College in Bemmelen. Hij heeft zelfstandig leren gedurende vijftien weken in zijn wiskundelessen geïntegreerd.

Hieronder volgt eerst een vraaggesprek met Theo Bergen over zelfstandig leren in het algemeen en over dit project in het bijzonder.

Na een beschrijving van het experiment in Bemmelen volgt tenslotte een vraaggesprek met Christ van den Brand. Hij vertelt over zijn ervaringen met zelfstandig leren in zijn lessen.

### Gesprek met Theo Bergen

*Wat is het doel van dit project?*

We willen in een netwerk kijken of we samen met docenten kunnen leren hoe je leerlingen zelfstandiger krijgt in een les. Daar gaat het eigenlijk allemaal om. Jarenlang hebben we docenten geleerd dat ze vormen van directe instructie moeten toepassen: ze moeten duidelijk lesgeven, de leerstof in stukjes indelen, een oriëntatie geven, een opdracht voordoen en oefenen. Als je dat maar helder en duidelijk doet, werd er dan impliciet gezegd, dan leren de leerlingen. Door deze visie op onderwijs hebben docenten de neiging om te zeggen: als wij nou maar goed 'zenden' dan kunnen de leerlingen dat ontvangen. Maar het gaat niet om docenten, het gaat om het leerproces van leerlingen.

*Betekent dit dat er behalve voor leerlingen ook voor docenten veel gaat veranderen?*

Zeker. Docenten zeggen altijd dat ze leerlingen al zelfstandig laten leren, maar dat is niet waar. Leerlingen aan het werk zetten, dat doen ze inderdaad. Maar leerlingen zelfstandig laten werken is niet hetzelfde als ze leren zelfstandig te leren. Het gaat erom dat leerlingen zelf hun authentieke leerfuncties ter hand nemen. Dat moeten ze leren. Leerlingen kunnen over het algemeen niet plannen, niet oriënteren. Ze kunnen hun eigen leerproces niet reguleren en hun eigen fouten niet herstellen. Dat doet de docent. Maar als docenten dat altijd blijven doen, dan leren de leerlingen het nooit. Ze zullen dat zelf moeten leren. Als leerlingen eenmaal hun eigen docent kunnen zijn, dan kunnen ze zelfstandig leren.

*Dus docenten zullen leerlingen moeten leren hun eigen docent te zijn?*

Jazeker. Daarvoor moeten docenten expliciet instructie gaan geven op leerstrategieën. Dat doen ze nu niet. Want docenten zijn nu voornamelijk leerstof-inhoudelijk georiënteerd, en niet leerproces-georiënteerd. Maar als je het perspectief neemt van het leerproces van je leerlingen, dan zul je je als docent anders moeten gedragen.

*En jullie hopen door middel van dit project bij een aantal docenten deze gedragsverandering teweeg te brengen. Hoe pak je dat aan?*

We wisten dat er binnen de scholen van ons netwerk een aantal docenten waren die wel wat voor zelfstandig leren voelden. 'Laten we samen gaan proberen te kijken hoe we de leerlingen zelfstandiger krijgen in de les'. We hebben ervoor gekozen om per school zes of zeven docenten tegelijk te coachen. Docenten kunnen namelijk ook van elkaar leren. We hebben elke docent uitvoerig geobserveerd en een analyse gemaakt van de situatie bij hem of haar in de klas. Vervolgens hebben we aan de docenten gevraagd welke vaardigheden ze hun leerlingen wilden leren. We zijn vier maanden bezig geweest om samen met de docenten te zoeken naar de methode om dat doel te bereiken. Het ging ons om de didactische vorm en niet om de inhoud van de lessen. We hebben het accent op de vorm van een les gelegd, dus steeds gereflecteerd over de opzet van een les, de opdrachten die gegeven werden en de manier waarop feedback werd gegeven. De belangrijkste boodschap was dat je als docent moet zorgen dat de leerlingen zich bewust worden van hun eigen leerproces. Je moet leerlingen expliciete instructie geven over hoe ze iets aan moeten pakken, hoe ze samenvattingen moeten maken, hoe ze moeten kijken en vergelijken en dat soort dingen.

*Dit experiment kostte de docenten natuurlijk veel tijd en energie.*

Jazeker. Elke les die de docent aan de experimenteerklas gaf, werd door ons geobserveerd en in het lesuur daarna besproken. Dat kost tijd. We discussieerden met de docenten en gaven ze opdrachten mee. Bijvoorbeeld: let nou in de volgende les eens op de manier waarop je feedback geeft. Bovendien waren er ook algemene bijeenkomsten waarin ideeën werden uitgewisseld en gingen de deelnemers aan het experiment ook bij elkaar in het klaslokaal kijken. Docenten waren niet alleen, maar samen met elkaar bezig met een veranderingsproces.

*Kostte het geen moeite elkaar toe te laten in het klaslokaal?*

De autonomie van de docent hè: 'koning keizer admiraal, God in eigen klaslokaal'. Toch zullen docenten elkaar

ook moeten scholen op dit gebied. We hebben de docenten die we het afgelopen jaar gecoacht hebben een cursus gegeven om zelf ook collega's die niet hebben meegegaan aan het experiment te kunnen coachen. Zo kunnen docenten elkaar helpen om verder te komen en neem je ook als docententeam je eigen leerproces als uitgangspunt. Scholen kunnen dus ook in die zin lerende organisaties worden.

*Jullie hebben gewerkt met docenten die zich vrijwillig voor dit experiment hebben aangemeld. Wat als docenten zelfstandig leren niet zien zitten?*

Misschien zegt zo'n docent wel terecht dat hij liever klassikaal lesgeeft. Het is heel belangrijk dat die discussie blijft. Als iedereen deze nieuwe ideeën maar achterna loopt, is het ook maar de waan van de dag. Het moet trouwens nog maar blijken dat zelfstandig leren meer oplevert dan de gangbare methode. Onderzoek moet laten zien wat de voordelen en de eventuele nadelen zijn en wat de winst is voor leerlingen, want daar gaat het uiteindelijk om. Want je moet ook niet denken dat zelfstandig leren een oplossing is voor alle problemen in het onderwijs. Maar er is een breed draagvlak voor de veranderingen in het onderwijs. Docenten zeggen ook: zoals het nu gaat, gaat het niet goed. Leerlingen vallen te veel uit in het hoger onderwijs, ze hebben te weinig geleerd hoe ze moeten leren, ze maken zich toch te afhankelijk van ons. Leerlingen zijn niet zelfstandig en dat zouden ze eigenlijk wel moeten zijn.

*Willen leerlingen wel leren zelfstandig te leren?*

Niet per definitie. Leerlingen vinden het wel makkelijk als ze alles in hapklare brokjes voorgeschoteld krijgen. Zelfstandig leren vraagt een actievere houding van leerlingen. Dat vinden ze moeilijk. Dat ze er op de lange termijn meer aan hebben, doet voor hen niet terzake, leerlingen zijn korte termijn planners. Ze willen gewoon een diploma halen. Leerlingen zijn uitermate reproductie- en toetsgericht. Maar eigenlijk willen we liever dat ze meer in de diepte leren. Een probleem is dat de betere leerlingen dit makkelijker kunnen, terwijl de zwakkere leerlingen er het meeste baat bij hebben om hun leren goed te kunnen reguleren. Maar als je er in slaagt de zwakkere leerlingen te bereiken, geef je hen daarmee wel een sleutel om het beste uit zichzelf te halen.

*Is de invoering van zelfstandig leren haalbaar?*

Dat weet ik niet. Er zijn veel valkuilen. Zelfstandig leren zal bijvoorbeeld ook moeten worden getoetst in de eindexamens, anders wordt het buitengewoon moeilijk docenten tijd te laten besteden aan zelfstandig leren. Ze worden toch afgerekend op de resultaten bij de eindexamens en als daar alleen kennis wordt getoetst, dan komt zelfstandig leren in de marge van het onderwijs te staan.

Dat is niet de bedoeling. Maar ik denk dat als docenten merken dat het ook voor henzelf positief uitwerkt – en we geloven dat dat ook voor de leerlingen zo is – zelfstandig leren kans van slagen heeft.

## Het experiment in Bemmelen

In het kader van het *Bovenbouwproject van het Netwerk Nijmegen* werd op het Over Betuwe College in Bemmelen in het schooljaar '94-'95 het experiment *geïntegreerd studievoordigheidsonderwijs* uitgevoerd. Doel van dit experiment was om het aanleren van studievoordigheden in de (vak)lessen te integreren en daarmee de zelfstandigheid van de leerlingen te bevorderen.

Er werd gekozen om het experiment in een vwo-4 klas uit te voeren. Zes docenten deden mee aan het experiment. Zij vormden een team rond de vwo-4 klas.

Aan het begin van het schooljaar werden er zowel bij de leerlingen van de experimenteerklas als bij de betrokken docenten enquêtes afgenomen. Deze waren bedoeld om inzicht te krijgen in het leergedrag van de leerlingen, de motivatie van de leerlingen voor de verschillende vakken en in het docentengedrag van de betrokken docenten. Er bleek een groot gat te bestaan tussen wat leerlingen van het docentengedrag van hun docenten vonden en hoe de docenten hun eigen gedrag inschatten. Zonder uitzondering schatten zij zichzelf 'hoger' in: ze dachten allemaal dat ze meer motiverend, meer sturend enzovoort waren. Leerlingen bleken dit anders te zien.

Verder verzorgde het UNILo een docententraining om docenten te leren hoe ze zelfstandig leren in de praktijk konden brengen. Een deel van de training bestond uit een aantal algemene bijeenkomsten waarin de docenten didactische opdrachten kregen om in hun lessen toe te passen. Eén van die opdrachten was 'stel eens zes keer per les een hoe-vraag'. Een andere opdracht was 'geef niet meer dan de helft van het lesuur klassikale instructie'. Deze opdrachten waren bedoeld om docenten bewuster met hun didactiek bezig te laten zijn.

Daarnaast kreeg elke docent die meedeed een begeleider van het UNILo toegewezen. Deze begeleider observeerde gedurende vijftien weken elke les die aan de vwo-4 klas werd gegeven. Elke les werd meteen besproken. Ook hier werden gerichte opdrachten aan de docenten meegegeven, zoals bijvoorbeeld 'let eens op de manier waarop je je leerlingen feedback geeft' of 'let eens op de manier waarop je je leerlingen opdrachten geeft'. Ook gingen de verschillende docenten bij elkaar in de lessen kijken, zij wisselden ervaringen uit en ze bespraken met elkaar de verschillende ideeën die over zelfstandig leren bestonden.

## Gesprek met Christ van den Brand

*Wat is er veranderd in je lessen nu je meer nadruk bent gaan leggen op zelfstandig leren?*

Heel veel. Tot voor kort verliepen mijn lessen meestal volgens een vast patroon: de eerste tien minuten besteedde ik aan het bespreken van huiswerk, daarna twintig minuten aan het uitleggen van nieuwe stof en in de laatste tien minuten konden leerlingen alvast aan hun huiswerk beginnen. Ik was dus een groot gedeelte van de les aan het woord. Daarin is behoorlijk wat veranderd. Nu sta ik eigenlijk bijna niet meer voor de klas, ik maak hooguit aan het begin van de les een paar korte opmerkingen en dan gaan de leerlingen zelf aan het werk. Ik schrijf ook bijna niet meer op het bord.

*Wisten de leerlingen dan wel wat ze moesten doen in de les?*

Jawel. Aan het begin van een nieuw hoofdstuk besteedde ik aandacht aan het maken van een planning. De eerste keer liet ik de leerlingen zien hoe ik zelf een planning had gemaakt. Die konden ze gebruiken om het hoofdstuk zelfstandig door te werken. Later liet ik de leerlingen als huiswerk zelf een planning maken. Deze plannings besprak ik dan met ze. Ook deelde ik weer mijn eigen planning uit. De meeste leerlingen gebruikten uiteindelijk toch mijn planning, omdat ze wisten dat die in ieder geval deugde. Soms waren leerlingen tijdens mijn les bezig met een ander vak, omdat ze daarvoor bijvoorbeeld 's middags een toets hadden. Dat vond ik prima, zolang ze met wiskunde op schema lagen. Mijn uitgangspunt was dan ook: deze les moet voor elke leerling zinvol zijn. Wanneer het voor een leerling zinvoller is om op dat moment met een ander vak bezig te zijn, dan is dat geen probleem.

*Wat deed jij dan tijdens de les?*

Ik hielp een leerling of kleine groepjes leerlingen die vragen hadden over de stof.

*Eigenlijk wat je ook al deed toen leerlingen in je les aan hun huiswerk werkten?*

In zekere zin wel, maar ik hielp hen nu toch op een andere manier. Eerder zou ik de leerlingen de opgave waarmee ze problemen hadden gewoon hebben uitgelegd. Nu reageerde ik volgens een vast patroon op een vraag. Ik stelde de leerling drie vragen: 1. wat is het probleem?, 2. wat zou je kunnen doen om het probleem zo aan te passen dat het je bekend voorkomt? en 3. wat heb je hieruit opgestoken? Hierdoor moesten leerlingen zelf nadenken over op welke manier ze het probleem konden aanpakken. De derde vraag was heel duidelijk bedoeld om leerlingen te laten stilstaan bij wat ze nou eigenlijk geleerd hadden.

*Was je op deze manier niet erg lang met één leerling bezig?*

Soms wel ja. Vooral in het begin van het experiment waren er leerlingen die wel een kwartier met hun vinger in

de lucht zaten, omdat ze dachten mijn hulp nodig te hebben en ik zo lang met een andere leerling bezig was. Ik maakte die leerlingen dan duidelijk dat ze dat kwartier beter had kunnen benutten om hun probleem op te lossen. Ik gaf de leerlingen een aantal tips om toch verder te kunnen werken wanneer ik niet beschikbaar was.

#### *Welke tips?*

Heb je een probleem, vraag dan eerst je buurman of hij je kan helpen. Je kunt ook iemand anders in de klas vragen of die je kan helpen. Als je daarvoor door de klas moet lopen, dan mag dat. Wat ook kan, is in je boek een aantal bladzijdes terugbladeren. Al deze dingen moest ik ze echt leren. Het lijken heel voor de hand liggende tips, maar je moet er wel even opkomen.

Bovendien wisten leerlingen na verloop van tijd dat als ze mij een vraag stelden, ik hen de drie vragen: 1. wat is je probleem? 2. hoe kun je het probleem aanpassen zodat het je bekend voorkomt? 3. wat heb je hieruit opgestoken? zou stellen. Uiteindelijk stelden ze zichzelf eerst deze vragen en wanneer ze er dan nog niet uitkwamen werd mijn hulp ingeroepen.

Verder zorgde ik ervoor dat er elke les een uitgewerkte opgave die in die les aan bod kwam op stencil voor in de klas lag. Leerlingen konden deze gebruiken wanneer ze daar behoefte aan hadden. Ook in die uitwerkingen ging ik uit van de drie vragen.

#### *Je leerlingen waren dus voor het grootste gedeelte zelfstandig aan het werk?*

Zeker. Maar je moet niet vergeten dat zelfstandig werken niet hetzelfde is als zelfstandig leren. Als leerlingen zelfstandig werken is er niemand die controleert of ze de juiste oplossingsmethode hebben gebruikt. Ze hebben misschien een manier gevonden om bepaalde opgaven op te lossen, maar of die manier deugt, dat is nog maar de vraag. Het grootste gevaar is dat je als docent onderuit gaat zitten wanneer je leerlingen zelfstandig werken. Maar je zult je als docent moeten verdiepen in het leerproces van je leerlingen.

#### *Dat betekent ook dat je je leerlingen anders moet benaderen.*

Dat klopt. In het experiment had ik een andere houding naar de leerlingen toe, ik stuurde wat meer. Ik liet mijn leerlingen niet alleen zelfstandig werken, maar stelde ze regelmatig vragen zoals 'Hoe heb je dit probleem aangepakt?' Dit deed ik juist ook bij stille leerlingen, om inzicht te krijgen in hun leerproces. Ik vroeg ook meer dóór. Zo had ik contact met mijn leerlingen. Misschien hadden ze daardoor wel het gevoel dat ik hen in de gaten hield. Maar ik ging uiteindelijk wel meer op gelijkwaardige voet met mijn leerlingen om. De 'machtsverhouding' was verdwenen.

#### *Was je meer betrokken bij je leerlingen?*

Ja. Wat ik vooral heel leuk vond is dat ik nu veel duidelijker kon zien wat het ultieme leermoment van de leerlingen was. Je zag dan echt iets gebeuren bij een leerling. Dan zag ik bijvoorbeeld: nu begrijpt hij wat er in de tweede les aan de hand was. Vaak waren die leermomenten niet op het tijdstip dat daarvoor gepland was. Ik moest wel in de gaten houden of die leermomenten elkaar snel genoeg opvolgden om op schema te blijven, want de leerlingen moesten natuurlijk op tijd klaar zijn voor de toets. De toetsmomenten stonden van tevoren al vast.

#### *Welke consequenties had het voor de inhoud van de toetsing?*

Normaal gesproken zijn wiskundetoetsen meestal wel vaardigheidstoetsen. Er wordt gevraagd bepaalde opgaven op te lossen. Leerlingen hebben dan bepaalde vaardigheden nodig om tot een goed antwoord te komen. Nu stelde ik ook anderssoortige vragen, die bijvoorbeeld te maken hadden met de voorbereiding voor de toets. Dit heeft niet zoveel met wiskunde te maken.

Verder stelde ik meer hoe-vragen. Ook stelde ik vragen waar leerlingen een bepaalde redenering moesten laten zien. Je kon merken dat de leerlingen daaraan moesten wennen. Vooral de redencervragen vonden ze lastig.

#### **Opdracht I**

Stel er is een functie  $f(x)$  gegeven en er wordt gevraagd om de grafiek van deze functie te tekenen.

1. Hoe zou jij dit aanpakken?

$$\text{Stel: } g(x) = \frac{1}{2}x^4 - 2x^3 \quad \text{met } x \in [-1,2]$$

2. Teken de grafiek van deze functie.

#### **Opdracht II**

3. Gegeven een functie  $f$  en een punt  $A$  dat op de grafiek van  $f$  ligt. Leg in het kort uit wat je moet doen wanneer je wordt gevraagd om de vergelijking van een raaklijn te bepalen in het punt  $A$ .  
Neem aan:  $x_A = 0$ .

4. Gegeven:  $f_a: x \rightarrow \frac{1}{3}x^3 + x^2 + ax + a$  met  $x \in \mathbb{R}$ ,  $a \in \mathbb{R}$ .

Stel  $a = 1$ . De grafiek van  $f_1$  heeft raaklijnen, die evenwijdig zijn met de lijn die gegeven wordt door de vergelijking:  $y = 4x + 2$ . Bereken de coördinaten van deze raakpunten.

*Twee opdrachten uit een proefwerk voor vwo 4*

### *Wat vonden de leerlingen van het experiment?*

De leerlingen klaagden in het begin nogal veel. Het was moeilijk om ze kritisch stil te laten staan bij hun studiemethode. De meeste leerlingen vonden het niet nodig, ze haalden toch wel voldoende, dus waarom zouden ze hun studiemethode moeten aanpassen? Bovendien deden docenten die niet meededen aan het project een beroep op de zelfstandigheid van de leerlingen, zonder dat ze hun eigen manier van lesgeven daarop hadden aangepast. Dat werkte natuurlijk niet motiverend. Het leuke van dit experiment was dat leerlingen meer vrijheid kregen, terwijl ze tegelijk het gevoel hadden dat ze meer gecontroleerd werden. Nou moet je controleren niet opvatten in de negatieve zin van het woord; ik denk dat controleren hier leerlingen aandacht geven betekent. Blijkbaar was dat motiverend voor leerlingen, want er kwam ook uit het onderzoek dat de motivatie voor het vak wiskunde was gestegen. Het scheelt natuurlijk dat het vak wiskunde zich erg goed leent voor zelfstandig leren. Dat bleek al in de voorbereiding van het experiment. Het stellen van bijvoorbeeld hoe-vragen was voor mij geen probleem. De leerstof bij wiskunde vraagt daar eigenlijk al om. Maar een docent Nederlands die een les geeft over literatuur, die bijvoorbeeld normaal gesproken een uur vertelt over een bepaalde schrijver, moet ook wat met zelfstandig leren doen. Dat bleek toch een stuk lastiger te zijn.

### *Heb je je leerlingen nou daadwerkelijk studievoordigheden bijgebracht?*

Ik denk dat ik ongeveer zeven à acht van de 28 leerlingen wat studievoordigheden heb bijgebracht. De bovenste 25% hadden eigenlijk mijn hulp niet nodig. Ik stimuleerde hen wel om de moeilijkste opgaven te maken. Als ze dan met vragen kwamen, presenteerde ik hen het drie-vragen model, om te laten zien dat hun probleem meestal maar klein was. Maar of ze er echt wat van hebben opgestoken, dat weet ik niet. Van de middelste 50% heeft de onderste helft wel wat aan studievoordigheden opgestoken. Ook van de onderste 25% heb ik een aantal leerlingen kunnen bereiken. De leerlingen die ik niet heb kunnen bereiken, doen de dingen nog steeds op hun eigen manier, daar heb ik ze niet vanaf kunnen brengen. Ik wilde ze leren hun werk wat evenrediger te verdelen, maar er bleven leerlingen die voor een proefwerk zes à acht uur met wiskunde bezig waren. Ik vrees dat dat een keer fout gaat. Dat vind ik jammer.

### *Je hebt aandacht besteed aan het bijbrengen van studievoordigheden. Hadden de resultaten voor het vak wiskunde daar niet onder te lijden?*

Het is een vooroordeel dat aandacht besteden aan studievoordigheden ten koste gaat van het studieresultaat voor het vak wiskunde. Het bleek ook niet zo te zijn. De studieresultaten voor wiskunde zijn ongeveer gelijk geble-

ven. Er zat ook geen dalende tendens in de resultaten, dus blijkbaar heb je wel wat ruimte om te experimenteren.

### *Zou je daaruit kunnen concluderen dat de leerlingen nu iets extra's hebben geleerd, namelijk studievoordigheden?*

Het zou mooi zijn als je die conclusie zou kunnen trekken, maar dat is niet hard te maken. Als dat wel zou kunnen dan heb je het ei uitgevonden. Ik denk wel dat juist voor de leerlingen die het wat moeilijk hebben zelfstandig leren voordelig is. Leerlingen bij wie alles voor de wind gaat, hebben geen studievoordigheidsonderwijs nodig.

### *Hoe kijk je zelf terug op het experiment?*

Het project heeft veel tijd en energie gekost. Elke les die ik in de vwo-4 klas gaf, kostte me ongeveer een uur voorbereidingstijd. Ook het studievoordigheidsgedeelte, dat niets met het vak wiskunde te maken heeft, moest ik voorbereiden. Dat heb ik wel het hele jaar volgehouden, want als je meteen na het experiment ophoudt met zelfstandig leren dan heeft het natuurlijk weinig effect. Een grote verdienste is dat het mij niet uitmaakt of er achterin de klas iemand kritisch op mij let. Ik heb er geen moeite mee om mijn manier van lesgeven ter discussie te stellen. Dat geldt voor elk van de zes docenten die hebben meegedaan aan het project. Verder ben ik me nu meer bewust van wat ik doe in een klas. Het gat tussen wat er bij leerlingen overkomt en wat ik zelf denk over te brengen is kleiner geworden. Leerlingen hadden bijvoorbeeld het gevoel dat ik ze meer motiveerde, terwijl ik minder actie ondernam om ze te motiveren. Dat motiveert mij om stil te staan bij wat ik concreet doe.

### *Denk je dat zelfstandig leren een kans van slagen heeft?*

Dat denk ik wel ja, maar het zal niet zonder problemen kunnen worden ingevoerd. Docenten zullen hun didactiek ter discussie moeten durven stellen. Dan pas kan er wat veranderen. En het gevaar dat docenten terugvallen in hun oude patroon blijft groot. Vooral doordat het leerplan overvol is, zullen docenten denken dat ze geen tijd hebben om ook nog aandacht te besteden aan studievoordigheden. Ik denk echter dat dit experiment heeft aangetoond dat die angst niet per se gegrond hoeft te zijn.

## **Conclusie**

Aan het einde van het experiment werden de enquêtes, die aan het begin van het schooljaar bij de betrokken leerlingen en docenten waren afgenomen, nogmaals afgenomen. Voor alle docenten bleek na de vijftien weken de kloof tussen wat ze dachten dat ze zelf deden en wat ervan bij de leerlingen overkwam voor een groot deel verdwenen. De docenten waren zich bewuster geworden van

hun eigen gedrag. Bij een aantal leerlingen werd een verschuiving in de leerstijl geconstateerd; minder leerlingen hadden nog een ongerichte leerstijl. Verder was voor onder andere het vak wiskunde de motivatie toegenomen. Niet alle leerlingen hadden in de vijftien weken studievaardigheden bijgeleerd. De leerlingen die dat wel hadden, behoorden tot de minder goede leerlingen van de klas.

De studieresultaten voor het vak wiskunde waren ongeveer gelijk gebleven; er zat geen dalende tendens in de resultaten.

Ik denk dat het experiment in Bemmelen een goed voorbeeld geeft over hoe zelfstandig leren er in de praktijk uit zou kunnen komen te zien. Wel zal er een goede begeleiding moeten komen voor docenten die zelfstandig leren in de praktijk willen gaan brengen. Ze zullen moeten worden bijgeschoold tot 'nieuwe' docent. Ik zie in ieder

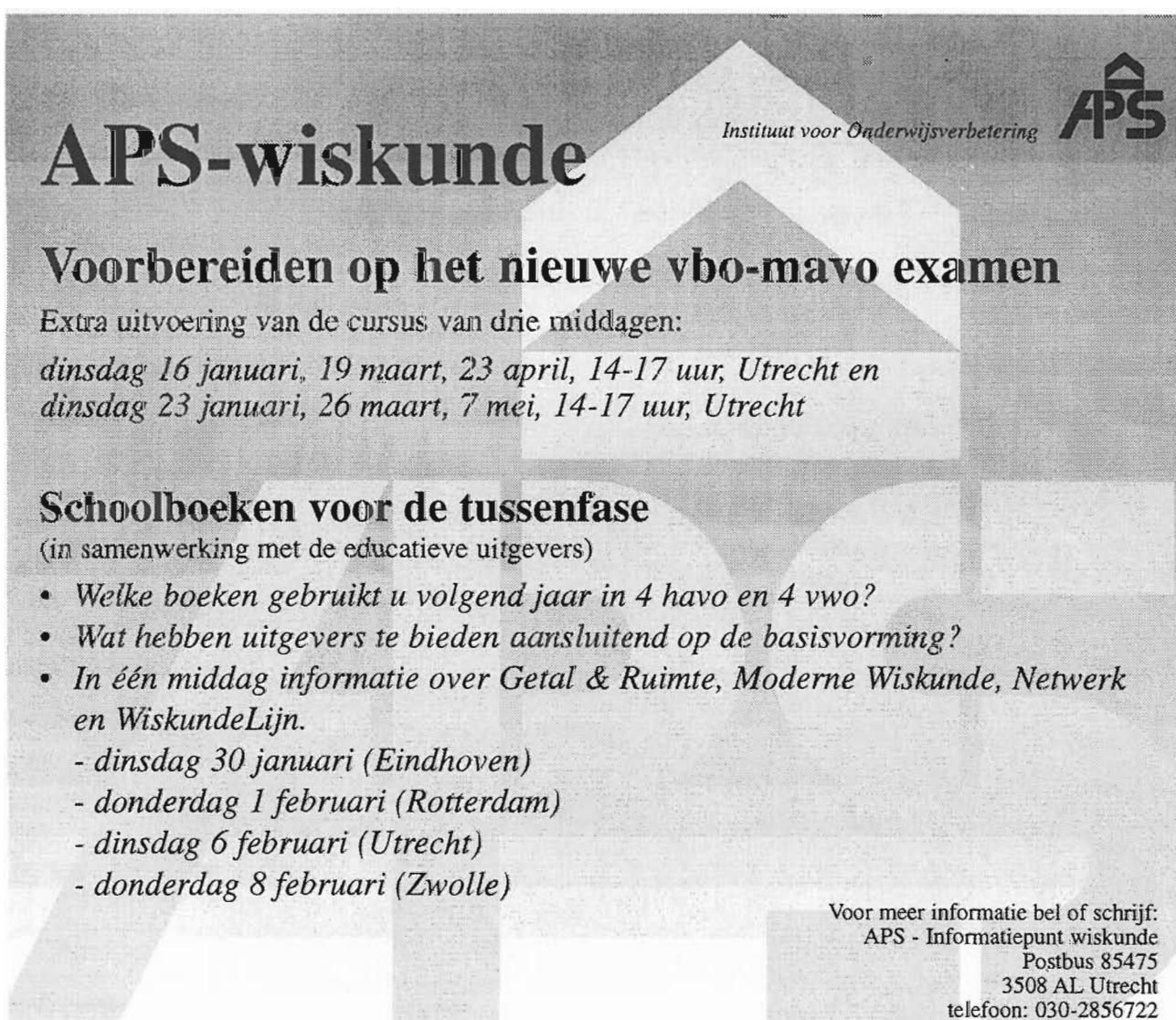
geval de aankomende veranderingen met grote interesse tegemoet. En ik hoop dat dat voor veel (aankomende) docenten geldt.

*Dit artikel is voortgekomen uit mijn afstudeerscriptie Zelfstandig leren in de bovenbouwprofielen van de opleiding tot tweedegraads wiskundeleraar aan de Hogeschool Gelderland in Nijmegen, augustus 1995. Deze scriptie is te bestellen door overmaking van f 25,- op giro 4689939 t.n.v. S. v. Boven, Daalseweg 217, Nijmegen.*


### Noot

[1] UNILO van de Katholieke Universiteit Nijmegen: *Ontwikkelingen in de bovenbouw HAVO en VWO Netwerk Nijmegen, Slotconferentie*; UNILO, Nijmegen, juni 1995.

(Advertentie)



# APS-wiskunde

Instituut voor Onderwijsverbetering 

## Voorbereiden op het nieuwe vbo-mavo examen

Extra uitvoering van de cursus van drie middagen:

*dinsdag 16 januari, 19 maart, 23 april, 14-17 uur, Utrecht en  
dinsdag 23 januari, 26 maart, 7 mei, 14-17 uur, Utrecht*

### Schoolboeken voor de tussenfase

(in samenwerking met de educatieve uitgevers)

- *Welke boeken gebruikt u volgend jaar in 4 havo en 4 vwo?*
- *Wat hebben uitgevers te bieden aansluitend op de basisvorming?*
- *In één middag informatie over Getal & Ruimte, Moderne Wiskunde, Netwerk en WiskundeLijn.*
  - *dinsdag 30 januari (Eindhoven)*
  - *donderdag 1 februari (Rotterdam)*
  - *dinsdag 6 februari (Utrecht)*
  - *donderdag 8 februari (Zwolle)*

Voor meer informatie bel of schrijf:  
APS - Informatiepunt wiskunde  
Postbus 85475  
3508 AL Utrecht  
telefoon: 030-2856722