

# De onevenwichtige basis van het Hawexbouwwerk

A. van Streun

Didactiek van de wiskunde, RU Groningen

## Hawex, een onmogelijke figuur?

In de Nieuwe Wiskrant van december 1985 (5e jaargang nr. 2) verscheen een kritische reactie op het Hawexrapport onder de suggestieve titel 'HAWEX, een nieuwe onmogelijke figuur?' [1]

Van de vier in dat verhaal uitgewerkte alternatieven is sinds kort bekend welke wordt gerealiseerd, namelijk 'geen lyceum, geen wiskunde verplicht voor allen'. De door de auteurs bij de organisatorische situatie gewenst geachte invulling voor wiskunde A was 'wiskunde die relevant is voor het sociaal-pedagogisch-economisch onderwijs, *inclusief de analyse van 4 vwo*'. Het nu gepubliceerde examenprogramma spreekt daarentegen van 'het algemeen vormende karakter van wiskunde A' en bevat de analyse van 4 vwo niet.

Zoals indertijd al werd opgemerkt, bevordert zo'n programma de rimpelloze overgang naar de wiskunde A van 5 vwo niet. Enerzijds is het gat in de analyse en het tekort aan manipulatievaardigheden met variabelen bij zo'n doorstroming niet onder de tafel te praten, terwijl anderzijds voor deze leerlingen weinig nieuws te beleven is aan de statistiek en de matrixrekening van vwo A. Wellicht dat docenten en scholen erin slagen hen *in 5 vwo* meer (les)tijd te geven voor de toegepaste analyse van vwo A ten koste van de (les)tijd voor de statistiek en de matrixrekening, terwijl voor doorstromers van havo wiskunde B naar vwo wiskunde A het omgekeerde kan gelden. Nog even en we zijn inderdaad bij de door het ministerie gewenste modulen uitgekomen! (Overigens zit de heao met hetzelfde probleem, evenals de economische studies bij hun vwo-instroom.)

De keuze voor een *algemeen vormend* vak wiskunde A in havo 4 en 5 is op goede gronden te verdedigen, omdat tot nu toe allerlei algemeen vormende aspecten van de wiskunde in de huidige onderbouw 12-16 niet aan de orde komen. Tegelijk dreigt er evenwel door deze invulling, gecombineerd met de dwaze volgorde waarin wij in Nederland het wiskundeleerplan veranderen, een echt onmogelijke figuur te ontstaan in de *aansluiting* van het wiskundeonderwijs 12-16 op de bovenbouw havo-vwo. Wat ligt meer voor de hand dan het onderwijzen van algemeen vormende aspecten van de wiskunde (zoals die in wiskunde A havo voorkomen) aan de leerlingen uit de leerplichtige leeftijd van 12-16 jaar?

Voor hen is wiskunde automatisch verplicht. Daarna kan specialisatie plaatsvinden in een technisch-natuurwetenschappelijke richting (wiskunde  $\beta$ ) of een sociaal-economische richting (wiskunde  $\gamma$ ). Aan de hand van het examen wiskunde mavo D (een norm voor het eindniveau van 12-16) wil ik laten zien dat bij de vastgestelde A- en B-programma's voor havo geen passende onderbouw is te bedenken!

## Het examen mavo D 1989 als basis

Voor onze probleemstelling 'Wat is de huidige en gewenste basis voor 4 havo?' is het eindniveau van havo 3 en mavo D relevant. Bekijken we de schoolboeken voor 3 havo, dan valt het op dat er een zekere variatie aan inhoud is, terwijl ook de boeken voor mavo 4 daar soms weer van verschillen. Om de discussie zuiver te houden, kijken we eerst uitsluitend naar de enige landelijke norm voor het relevante eindniveau, namelijk het centraal schriftelijk examen mavo D en wel de opgaven van het eerste tijdvak 1989. In tweede instantie kunnen we dan nog proberen verschil aan te brengen tussen het eindniveau van havo 3 en mavo D.

Sinds 1987 is het bedoelde examen stevig opgeschoond, door de troep van verzamelingennotaties en logische symbolen over boord te zetten. (Met een verschil van vele jaren volgen de leerboeken dat na.) Daarnaast komt er nu en dan voorzichtig een opgave voor die met enige inspanning als toegepast of realistisch is te kwalificeren. Met de geplande uitbreiding in de richting van meer 'open' vragen, zal die trend nog wel toenemen, totdat een nieuw mavo-programma van kracht is en wordt geëxamineerd (1997?).

Vanuit de optiek van de doorstroming naar havo 4 klassificeren we de opgaven als relevant voor wiskunde A, relevant voor wiskunde B en niet relevant voor 4 havo. Met de laatste groep beginnen we.

## Wat schrappen we uit mavo D?

Meer dan in 3 havo-vwo heeft zich in het mavo-programma een restant van de klassieke analytische meetkunde gehandhaafd. De cirkelvergelijking komt ook in havo wiskunde B niet meer voor, dus de opgaven 9 en 30 kunnen worden geschrapt. Hetzelfde geldt voor de vectoren, wat de opgaven 10, 28, 29 op de schraplijst plaatst. (Daarmee poetsen we overigens een markant verschil tussen het C-programma en het

D-programma weg.) Ook de klassieke puntverzamelingen (opgave 14) worden in het havo B-programma niet meer benut.

*Onze conclusie is dat 6 van de 30 meerkeuzevragen niet meer relevant zijn voor de doorstroming naar 4 havo.*

## De relatie met wiskunde B

Zoals bekend, bevat het nieuwe wiskunde B-programma een stevige dosis analyse, toepassingen van die analyse en ruimtemeetkunde. De analyse vooronderstelt een stevige basis aan *begrip van variabelen* (in verband met de toepassingen) en een solide basis aan *manipulatievaardigheden* met vergelijkingen en ongelijkheden. De *ruimtelijke berekeningen* bouwen uiteraard sterk voort op het rekenen in de vlakke meetkunde, waarbij het kunnen uitvoeren van goniometrische berekeningen en het werken met meetkundige verhoudingen (gelijkvormigheid, vergroten) essentiële vaardigheden zijn.

Aan die laatstgenoemde meetkundige vaardigheden bleek in de Hawex-experimenteerscholen nogal wat te ontbreken, waardoor extra oefenlessen moesten worden ingelast. De ontwikkelaars verwachten dat door de nieuwe meetkundige inhoud van wiskunde B er in de onderbouw havo-vwo weer meer aandacht aan die meetkundige berekeningen zal worden besteed, wat de zwaarte van het B-programma hopelijk zal verlichten. In elk geval doet het examen mavo D heel wat aan het klassieke meetkundige rekenwerk. In het platte vlak worden berekeningen uitgevoerd met gelijkvormigheid (13), oppervlakte (16, 17, 20), gonio (18, 19, 22) en in drie dimensies met hoeken (21), gonio (23), lengten (24, 25), inhoud (26).

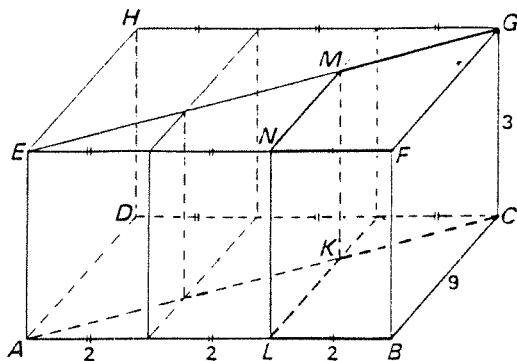
Een meetkundige puzzel (15) sluit de reeks van de 13 meetkundige opgaven, die relevant zijn voor wiskunde B, af. Al met al is dit een goede rekenkundige voorbereiding op wiskunde B, alleen het ruimtelijke tekenwerk komt er bekaaid af. Maar er moet ook nog iets voor havo 4 en 5 overblijven.

- 26 Een balk  $ABCD.EFGH$  van 6 bij 9 bij 3 wordt in zes stukken gezaagd. Zie de figuur.

Bereken de inhoud van het stuk  $LBCK.NFGM$ .

Het antwoord is:

- A 18
- B 27
- C 36
- D 45
- E 54



De klassieke algebraïsche technieken uit 3 hbs en mulo B zijn ook op het examen mavo D grotendeels

weer ontdaan van hun verduisterende verpakking aan verzamelingennotaties en logische symbolen en vormen de basis voor het kunnen manipuleren met variabelen in de analyse van wiskunde B. We tellen bij de meerkeuzevragen een eerstegraads vergelijking (1), twee eerstegraads ongelijkheden (2, 3), een eerstegraads functie (4), een tweedegraads vergelijking (5), een tweedegraads ongelijkheid (6), een grafische ongelijkheid (7), een tweedegraads formule met parameter (8) en het opstellen van de vergelijking van een getransformeerde lijn (11, 12). Dat zijn nog eens tien opgaven die relevante voorkennis voor de analyse van wiskunde B-toetsen.

Van de dertig meerkeuzevragen doen in totaal drieëntwintig opgaven een beroep op kennis en vaardigheden, die niet alleen relevant zijn voor wiskunde B, maar ook feitelijk onmisbaar lijken. We missen in de meerkeuzevragen het ruimtelijk tekenen (de vijf ruimtelijke figuren zijn getekend) en het gebruik van functies en lettervariabelen in formules bij toegepaste contexten. De eerste twee 'open' opgaven gaan over het snijden (raken) van een lijn met (aan) een parabool met voor de analyse relevant rekenwerk. De derde opgave wordt hierna besproken.

*De conclusie is dat 23 van de 30 meerkeuzevragen en twee van de drie 'open' vragen een relevante voorbereiding vormen op de technische rekenaspecten van het programma wiskunde B van het havo.*

## De relatie met wiskunde A

Bekijken we de meerkeuzevragen van het examen met het oog op de aansluiting tussen 12-16 en wiskunde A in 4 havo, dan kunnen we kort zijn. Alleen opgave 27, de statistiekopgave met een histogram, zou niet mistaan in een eerste statistiekhoofdstuk van wiskunde A havo, hoewel het meer een opgave voor een statistiekproefwerk in leerjaar 2 van de basisvorming voor iedereen is.

- 27 Een waarnemer van de surfschool registreerde dagelijks de windkracht.

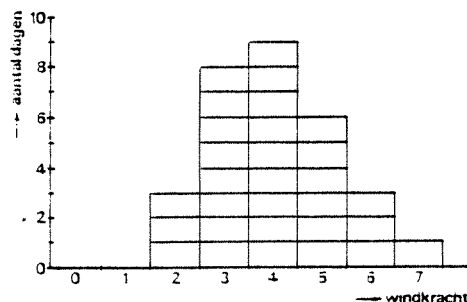
De resultaten van de dertig dagen van juni staan in het histogram hieronder.

Voor de surfschool is het goed surfweer bij windkracht 4 en bij windkracht 5.

Bereken welk gedeelte van de maand het goed surfweer was (in procenten).

Het antwoord is:

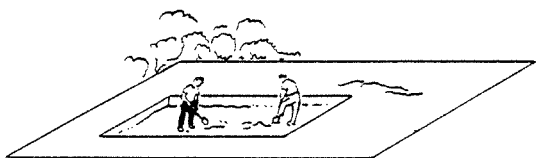
- A 9%
- B 15%
- C 25%
- D 30%
- E 33%
- F 50%



Met enige fantasie is het voorstelbaar dat de 'kale' opgaven over eerstegraads vergelijkingen, functies en ongelijkheden (1, 2, 3, 4), de grafische ongelijkheid (7) en de parameteropgave (8) deels een beroep doen op vaardigheden, die ook in wiskunde A van pas komen. Dan houdt het op, omdat zowel de algebraïsche manipuleervaardigheden als de meetkunde geen enkele rol spelen in wiskunde A. Kijken we naar de algemene omschrijving van het programma van wiskunde A (Uitleg 14 maart 1990) [2], dan moeten we constateren dat de daar genoemde kennis en vaardigheden helaas nergens terug te vinden zijn in de meerkeuzevragen van het examen mavo D. We noemen 'artikelen kritisch analyseren', 'wiskundige probleemstellingen uit teksten analyseren', 'het overzichtelijk weergeven van het oplossingsproces' enzovoort. Maar ook de leerstof, waarop in wiskunde A een beroep wordt gedaan, komt nauwelijks aan bod in dit examen. En terecht, gezien het mavo- en onderbouwprogramma uit 1968.

### De vijver en de betekenis van variabelen

We hebben nog één 'open' opgave te bekijken.



- 33 Een tuin heeft de vorm van een vierkant met een zijde van 20 meter.

In de tuin wordt een rechthoekige vijver gegraven van 10 meter lang, 8 meter breed en  $x$  meter diep. Met de uitgegraven grond wordt de tuin gelijkmatig opgehoogd. Druk de ophoging van de tuin uit in  $x$ .

Eindelijk een vraag, die zowel relevant is voor wiskunde A als voor wiskunde B. Een goed voorstelbare context, waarbij een wiskundig (analytisch) model moet worden opgesteld. De variabele in de gevraagde formule heeft een duidelijke contextbetekenis en leerlingen kunnen langs heuristische weg tot de formule komen. Tenminste als ze geleerd hebben om eerst maar eens getallenvoorbeelden door te rekenen.

Neem een vijver van 3 meter diepte, dat geeft een hoeveelheid van 240 kubieke meter te verplaatsen grond (brrrr). Die grond verspreiden we over  $400 - 80 = 320$  vierkante meter grond. Dat geeft een laag van  $240 : 320 = 0,75$  m dikte. Nog eens met een diepte van 2 m en nu de berekening overzichtelijk opschrijven.

80 keer diepte  $x$  geeft  $80 x \text{ m}^3$  grond verspreiden over  $240 \text{ m}^2$

de dikte van de laag wordt  $80 x : 320$  meter of  $0,25 x$  m.

Natuurlijk is dit een opgave op elementair niveau (klas 2 basisvorming?) en was het mogelijk geweest om er een echt probleem van te maken, waarin de formule moet worden gebruikt. En met deze context ligt de klassieke arbeidsom ook voor de hand. Meneer A graaft de vijver in 16 uur, meneer B in 20 uur, in hoe-

veel uur graven ze samen de vijver? Geef een schatting van de diepte van de vijver, aangenomen dat de gravers stevig doorwerken!

Voor het grootste deel van deze mavo-leerlingen is dit natuurlijk een onmogelijke opgave, omdat zij nog nooit een toegepaste betekenis aan een variabele hebben leren geven. Zij kunnen volgens regels enigszins manipuleren met lettervariabelen, maar hebben nooit geleerd formules bij contexten op te stellen en te gebruiken. De score van 31% op deze vraag valt mij mee. Veel examinatoren zullen ongetwijfeld eerste pogingen royaal met punten hebben beloofd. Toch gaat het bij het opstellen en gebruiken van een (lineaire) formule bij een context juist om een gemeenschappelijke basis voor zowel wiskunde A als wiskunde B. Lees de examenprogramma's er maar op na, of maak de eerste experimentele examens.

### Is een gemeenschappelijke basis voor A en B mogelijk?

Het bevredigt niet erg om stil te blijven staan bij de constatering dat mavo D technisch goed aansluit op wiskunde B en dat de meeste leerlingen na 4 mavo of 3 havo geen enkel beeld kunnen hebben van wat algemeen vormende wiskunde, zoals in wiskunde A, kan betekenen. De simpelste oplossing lijkt om in vwo-havo 3 en mavo 3-4 het manipuleren met tweedegraads vormen (ontbinden in factoren, abc-formule gebruiken, kwadraat afsplitsen, tweedegraads vergelijkingen en ongelijkheden oplossen) maar te schrappen. Dat geeft ruimte voor meer statistiek, rekenen met procenten en toepassingen. Ook op de meetkundige berekeningen kan fors worden bezuinigd (verhoudingen, gelijkvormigheid, goniometrie), maar dan moet er wel onmiddellijk een nieuwe commissie worden ingesteld voor het opstellen van een nieuw wiskunde B-programma voor havo en vwo. Daarbij negeren we dan maar dat in de opdracht van en motivering voor de COW uitdrukkelijk de betere aansluiting op havo-vwo is genoemd. En we laten de vraag naar de aansluiting op het mto, hto en wo maar even buiten beschouwing.

Op de laatste VALO-conferentie over het leerplan voor 12-16 hoorde ik dergelijke geluiden bij COW-ontwikkelaars. De inhoud van de algemeen vormende wiskunde voor iedereen kan en mag niet worden afgeleid uit de wiskunde nodig voor de vervolgoopleidingen havo-vwo-mbo-hbo-wo. Een respectabel standpunt (bekend van de basisschool) en terecht als wij in wiskundig Nederland, net zoals SMP en anderen in Engeland deden, vanaf 12-16 waren begonnen een nieuw leerplan te bouwen. Dan hadden de leerplannen havo en vwo zich bij de instroom kunnen aanpassen en toch aansluiting kunnen vinden bij hbo-wo. Een fors deel van wiskunde A en B in de bovenbouw havo-vwo had dan moeten sneuvelen. Zeker de helft van de leerstof van wiskunde A havo kan in een algemeen wiskundeprogramma voor 12-16 (mavo-havo-vwo) een plaats vinden, wat ruimte geeft voor wat meer analyse in een gammagericht havo-programma. Het manipuleren met variabelen in wiskunde B zou dan meer tijd moeten kosten, waardoor op de ruimte-meetkunde jammer genoeg zou moeten worden bezui-

nigd. Daar staat tegenover dat in een algemeen wiskundeprogramma voor 12-16 jaar veel meer dan tot nu toe gewerkt kan worden aan de ontwikkeling van het ruimtelijk inzicht. (Dat is een gunstige leeftijd, zoals ik in de Nieuwe Wiskrant 1987-4 heb betoogd [3]). *Maar natuurlijk is de realiteit, dat het nieuwe programma voor 12-16 jaar zo moet worden ontworpen, dat het zinvol is voor iedereen en tegelijk aansluiting geeft op bijvoorbeeld havo-vwo-mbo enzovoort.*

### Suggesties voor de gemeenschappelijke basis van 12-16 jaar

Het is hoog tijd om duidelijke leerlijnen uit te zetten voor het programma 12-16 en knopen door te hakken. Het is een misverstand te denken dat het aan een rijgen van leuke pakketjes op den duur (jaar 2000?) wel tot een mooi en consistent leerplan voor 12-16 jaar zal leiden.

Op de VALO-conferentie 1988 heb ik dat al gesteld en de voortgang in het COW-team bevestigt mij in die stelling [4]. Als er dit jaar geen conceptleerplan voor 12-16 jaar komt, wat in brede kring kan worden doorgesproken, dan is een goede implementatie vanaf 1993 onmogelijk. Blijft de vraag of bij de thans definitief geworden randvoorwaarden in havo-vwo nog een goed leerplan voor algemeen vormende wiskunde is te ontwerpen. Een leerplan dat het niet noodzakelijk maakt om de leerlingen, die nu mavo-lbo afsluiten met wiskunde op ABC-niveau, jarenlang voor hen zinloze wiskunde te onderwijzen.

De poging om eindtermen voor de basisvorming wiskunde te formuleren was een goede aanzet, maar helaas is dat nog niet geconcretiseerd in de vorm van een programma, zoals dat bij Hawex is geschreven. Laat ik een voorzet voor een leerplan doen, waarbij ik wel rekening houd met de maatschappelijke werkelijkheid in havo-vwo-mbo en de zin van wiskunde voor de leerlingen in lbo-mavo. De ruimte ontbreekt om dat leerplan uit te werken, zodat ik mij concentreer op de controversiële punten. De eindtermen basisvorming wiskunde acht ik bekend en neem ik over, zonder mij om sterretjes\*\* (niveau-aanduidingen) te bekommeren. Het gaat mij nu om het C-programma, het D-programma en havo-vwo 1-3.

#### Getallen en statistiek

Vergeleken met de gangbare onderbouw is er meer aandacht nodig voor het rekenen, onder andere met procenten en verhoudingen. Net zoals bij wiskunde A moet dit rekenwerk worden ingebed in het werken met tabellen en statistische dataverwerking bij realistische contexten.

Algemeen vormende wiskunde voor iedereen, met toenemende complexiteit vanaf een gemeenschappelijke brugperiode naar de verschillende eindniveaus van lbo-mavo-havo-vwo aan het einde van het derde leerjaar.

#### Meten en meetkunde

Vergeleken met de gangbare onderbouw gaan we meer werken met maten (oppervlakte, inhoud) en treedt een verschuiving op in de richting van het ruimtelijk inzicht. (Zie het artikel 'Basisvorming in de ruimte' uit de Nieuwe Wiskrant 1987-4.) Het reken-

werk voor iedereen kan beperkt blijven tot de stelling van Pythagoras en vergroten en verkleinen met een vermenigvuldigingsfactor. Geen goniometrie voor het C-programma en geen klassieke gelijkvormigheidsberekeningen. Gezien de stevige rekenkundige inhoud van de ruimtemeetkunde in het nieuwe programma wiskunde B en lettend op de aansluiting bij het mto moet het D-programma wel degelijk de goniometrie en de gelijkvormigheidsberekeningen bevatten. In leerjaar 4 mavo-lbo gaan de wegen van C-leerlingen en D-leerlingen voor de meetkunde drastisch uit elkaar lopen. Hetzelfde geldt voor de leerlingen van 3 havo, die zich wel of niet op wiskunde B gaan voorbereiden.

#### Verbanden en vergelijkingen

Bij de meetkunde is voor de eerste drie leerjaren wel een leerlijn te ontwikkelen, waarbij typische B-aspecten aan het eind geplaatst worden en niet door iedereen in mavo-havo behoeven te worden beheerst. Bij de variabelenlijn met functies (verbanden) en vergelijkingen moeten knopen worden doorgehakt en nieuwe didactische lijnen worden getrokken. (Zie bijvoorbeeld Euclides 62-4 [5], en het genoemde verslag van de VALO-conferentie in 1988.)

Verbanden kunnen worden beschreven in termen van een context, door tabellen, grafieken of formules en uiteraard door combinaties van deze representaties, zoals door het schema van Janvier kort kan worden samengevat.

van \ naar	verbaal	numeriek	grafisch	analytisch
verbaal				
numeriek				
grafisch				
analytisch				

Zover mijn waarneming strekt, lag het accent altijd sterk op de laatste rij. Gegeven was een algebraïsche (analytische) vorm (functievoorschrift en vergelijking) en er werd gevraagd naar een numerieke uitkomst, een grafiek of een andere analytische vorm. Het herleiden van algebraïsche vormen kost tot op de dag van vandaag de meeste lestijd in het wiskundeonderwijs van 12-16 jaar. Het functie-onderzoek en het oplossen van vergelijkingen berust op die techniek. Kijken we naar de toepassingen in de natuurwetenschappen en bijvoorbeeld de economie, dan wordt daar ook met variabelen gemanipuleerd, met name bij het herleiden van formules. Het overgrote deel van de populatie van de leerlingen van 12-16 jaar, gaat niet naar 4 vwo of het mto of naar 4 havo met wiskunde B. Voor hen is bij de huidige gangbare opbouw van de variabelenlijn dit wiskundeonderwijs zinloos.

Besteden we daarentegen in de eerste leerjaren veel meer aandacht aan de negen nu grotendeels lege vakken in het binnenste vierkant (voor iedereen zinvol) en vullen we geleidelijk de laatste rij (afhankelijk van het begerde eindniveau), dan komen we langs een andere

weg bij de aansluitingsproblematiek op 4 havo terecht. De besproken vijveropgave (eerste rij, laatste vak) ligt dan al binnen het bereik van C-leerlingen, omdat de (toegepaste) betekenis van variabelen bij zo'n leerplan de noodzakelijke aandacht heeft gekregen. Belangrijk voor wiskunde A en B en het mto. Voor de lineaire verbanden in het C-programma kan de gehele matrix worden gevuld, inclusief het algoritme voor het algebraïsch oplossen van een eerstegraads vergelijking (het vakje rechtsonder). Voor tweedegraads en andere verbanden in het C-programma kan de laatste kolom helemaal leeg blijven, zodat het algebraïsch oplossen van tweedegraads vergelijkingen helemaal geschrapt wordt. Numerieke berekeningen met de rekenmachine en met spreadsheets, gevolgd door het tekenen en gebruiken van grafieken krijgen meer nadruk dan tot nu toe. De relatie tussen een lineaire of kwadratische formule, de bijbehorende context en de kenmerken van de grafiek is op die manier uitstekend te verhelderen. Wat doen we nu in het D-programma en havo 3 met het systematisch onderzoek van tweedegraads functies, inclusief het algebraïsch oplossen van tweedegraads vergelijkingen? Bij twee grote wiskundemethoden begint de voorbereiding op dat onderwerp (tweeterm maal een tweeterm, ontbinden in factoren) al in het eerste leerjaar, waarna het in de volgende leerjaren zeker 30% van de leerstof omvat. De andere twee op grote schaal gebruikte wiskundemethoden maken er in leerjaar 3 en 4 mavo natuurlijk ook veel werk van. Schrappen in de eerste drie leerjaren van mavo-lbo betekent dat het algebraïsch onderzoek en oplossen in de huidige vorm niet meer in het vierde leerjaar mavo D kan worden ingehaald. We moeten daar immers ook nog flink wat extra meetkundig rekenwerk doornemen. Wel haalbaar voor het D-programma in leerjaar 4 is het leren gebruiken van de abc-formule, die in dat geval net zoals bij veel toegepaste formules in wiskunde A, enigszins uit de lucht komt vallen. (Het C-programma verschilt op deze manier duidelijk van het D-programma, wat meer ruimte geeft voor een zinnige invulling van het AB-programma.) Welke consequenties heeft het voorgestelde basisprogramma, het geopperde D-programma (C<sup>+</sup> in het vierde leerjaar) en het analoge programma in havo 3 voor de aansluiting op havo 4? Er is voor *alle* leerlingen echt ruimte gekomen voor algemeen vormende wiskunde in de periode van 12-16 jarigen. Dat betekent een betere oriëntatie op vakken als wiskunde A op het havo en de wiskunde in het mbo. De meetkundige basis voor 4 havo wiskunde B (en de wiskunde in het mto) is enigszins gewijzigd (meer ruimtelijk inzicht, minder routine in het rekenwerk), maar niet zwakker. Bij de veeltermvergelijkingen en -ongelijkheden kan in

4 havo wiskunde B en in 4 vwo niet meer worden voortgebouwd op de manipulatievaardigheid met tweedegraads vormen. (Het kwadraat afsplitsen kunnen we in wiskunde B missen.) Er is ook geen ruimte in het B-programma om dat er nog even helemaal bij te doen, zodat beperking tot essentiële vaardigheden noodzakelijk is. Zijn tekenschema's van afgeleide functies ook niet op te stellen met alleen de abc-formule als gereedschap? Of is het toch mogelijk om in korte tijd bij deze wiskundig rijpere leerlingen het ontbinden snel aan te leren? Daarover moet de discussie gaan.

## Een conceptleerplan heeft haast

Uit het voorgaande mag duidelijk zijn dat de te nemen beslissingen over het examenprogramma lbo-mavo C en D ingrijpende gevolgen hebben voor het gehele leerplan 12-16 vanaf leerjaar 1 en repercuties met zich meebrengen voor het onderwijs in 4 havo en 4 vwo. Het mag niet zo zijn, dat we in 1993 beginnen met een eerste jaar volgens een nieuw leerplan waarvan de eindtermen nog niet duidelijk zijn. Het is slecht als de docenten niet op grote schaal kunnen meedenken over de grote lijnen van het leerplan en het kunnen beïnvloeden. Er moet daarom zo snel mogelijk een conceptleerplan komen, waarover in brede kring kan worden gediscussieerd. Dat moet de Vereniging samen met de VALO organiseren, met een inbreng van de COW. Deskundigen buiten de COW moeten worden geraadpleegd, zoals de auteursteams van de gangbare wiskundemethoden. Zij zijn bij uitstek deskundig in het ontwerpen en toetsen van de lange lijnen in zo'n leerplan.

## Literatuur

- [1] Jacobs, L., R. Jansen, S. Kemme, J. Sloff en A. van Streun: *HAWEX, een nieuwe onmogelijke figuur?*, Nieuwe Wiskrant, 5e jaargang nr. 2, december 1985.
- [2] Invoering wiskunde-A en -B in havo, havo-mbo en vbo. Uitleg 14 maart 1990, O. en W. regelingen nr. 7.
- [3] Streun, A. van: *Basisvorming in de ruimte*, Nieuwe Wiskrant, 6e jaargang nr. 4, juni 1987.
- [4] Streun, A. van: *Wiskunde als basisvorming*. In: Jansen, H.: *Wiskunde 12-16*, Enschede, VALO wiskunde en informatica, 1988, 36-45.
- [5] Streun, A. van: *Nieuwe didactische wiskundelijnen*, Euclides, 62e jaargang nr. 4, november 1986.