

HAWEX, een nieuwe onmogelijke figuur?

Werkgroep Didactiek van de wiskunde*
RU Groningen

Samenvatting

Het eerste graads wiskunde-onderwijs in Nederland is nog maar nauwelijks van de eerste Hewet-schrik bekomen of de volgende ingrijpende veranderingen kondigen zich al weer aan. Nu is het Havo aan de beurt. Een door de staatssecretaris ingestelde commissie heeft een voorlopig rapport geschreven en een drietal hoorzittingen gehouden.

De werkgroep didactiek van de wiskunde aan de Rijksuniversiteit in Groningen heeft het rapport kritisch tegen het licht gehouden. Ze constateert daarbij dat het rapport een aantal interne strijdigheden bevat die een uitvoering bij voorbaat onmogelijk lijken te maken. Het een en ander is vooral een gevolg van de politieke motieven die tot de opdracht voor het rapport hebben geleid.

Als pleister op de wonde ontwikkelt de werkgroep een viertal mogelijke alternatieven waarbij de onderwijskundige haalbaarheid voorop staat.

De opdracht

In mei 1985 verschijnt het voorlopige rapport ter voorbereiding van wijziging van het eindexamenprogramma wiskunde havo.

De verantwoordelijke commissie is ingesteld door de staatssecretaris en is breed samengesteld. Alle betrokken geleidingen zijn aanwezig: inspectie, leraren uit het voortgezet- en hoger beroeps-onderwijs, vakdidactici; SLO en Hewet-Begeleidingscommissie als waarnemers. De commissie heeft strikte orders meegekregen van de staatssecretaris:

- maak plannen voor een A-pakket, bestemd voor leerlingen die een vervolgopleiding in de sociale- en/of pedagogische richting wensen;
- maak plannen voor een B-pakket, bestemd voor leerlingen die mikken op het hoger technisch onderwijs, het hoger zeevaart onderwijs en het hoger economisch- en administratief onderwijs;
- zorg ervoor dat beide pakketten een vergelijkbare moeilijkheidsgraad hebben, met een andere gerichtheid;
- houd rekening met een mogelijke verplichting van wiskunde als examenvak in vwo en havo;
- probeer het B-pakket zó samen te stellen dat leerlingen met een dergelijk pakket in het examen, ook toelaatbaar worden geacht tot vervolgstudies in de hbo-sector waarbij de voorkeur uitgaat naar het vak wiskunde-A;

Summary

The Hawex-report proposes a change of the Havo-mathematics curriculum (secondary school, between 0- and A-level). This proposal is made by order of the Dutch government.

A critical survey of the consequences of the report indicates that the changes are merely motivated by political instead of educational and pedagogical arguments.

A number of alternatives are given in which the ideas of 'mathematics for all' play a central role.

- probeer het onderbouwprogramma havo zo min mogelijk te wijzigen in verband met de doorstromingsmogelijkheden vanuit mavo D;
- zorg ervoor dat de twee wiskundeprogramma's van het havo een deelverzameling zijn van de overeenkomstige wiskundeprogramma's op het vwo, dit in verband met de wederzijdse doorstroming tussen havo en vwo en de gewenste integratie tussen havo en vwo.

Deze opdracht laat de commissie weinig ruimte. Waarom heeft de staatssecretaris de nota niet even gauw zelf geschreven?

De voorzitter van de commissie geeft in zijn antwoord op de opdracht van de staatssecretaris aan, ernstig rekening te zullen houden met:

- de emancipatorische overwegingen van de staatssecretaris;
- de plannen voor integratie van vwo en havo, in het bijzonder met de noodzakelijk geachte onderlinge afstemming der niveaus en uren-aantallen.

De commissie lijkt hiermee al bij voorbaat in de pas te lopen met de staatssecretaris. Alleen ten aanzien van de onderbouw wordt een voorbehoud gemaakt. Het lijkt onvermijdelijk dat in de onderbouw accentverschuivingen naar een meer toegepast karakter van de wiskunde zullen gaan optreden. Waarom hebben de staatssecretaris en de voorzitter niet even gauw samen het rapport geschreven?

De gedetailleerdheid van de opdracht en de striktheid van de kaders waarbinnen die moet worden uitgevoerd, wekt de indruk dat het ministerie dicteert hoe de inhoud van het wiskunde-onderwijs er in de toekomstige havo uit zal gaan zien. Dit maakt een fundamentele onderwijskundige doordenking, gevolgd door zorgvuldig opgezette experimenten ten aanzien van het functioneren van het vak wiskunde binnen de doelstellingen van het havo, bij voorbaat onmogelijk. De commissie had deze opdracht niet zonder meer mogen accepteren.

Een kritische benadering van de opdracht

In de eerste plaats bevat de opdracht elementen die met elkaar in strijd zijn.

- De opdracht een zodanig B-pakket te bedenken dat leerlingen met een dergelijk pakket ook toegang hebben tot hbo-opleidingen die alleen het A-pakket eisen, is alleen maar te realiseren als het B-pakket het A-pakket in inhoud en diepgang overtreft. Dit is in strijd met de voorgestelde gelijkwaardigheid van de pakketten en ondergraaft de beoogde gerichtheid van de beide pakketten op de diversiteit van het hbo.
- De suggestie om rekening te houden met een mogelijke verplichting van wiskunde als examenvak, is eveneens in strijd met de opzet om een situatie te creëren die een betere aansluiting op het hbo gaat garanderen. Niet alle leerlingen immers zullen doorstromen naar opleidingen waarbij wiskunde een noodzakelijk onderdeel zal zijn van het programma. Een examenverplichting voor wiskunde is dan ook alleen maar te realiseren met behulp van een 'wiskunde-voor-allen'-pakket, dat die onderdelen van de wiskunde bevat die van belang zijn voor de algemene wiskundige ontwikkeling van de leerlingen op havo-niveau.
- Ook het gegeven om de A- en B-pakketten van het havo deelverzamelingen te laten zijn van de A- en B-wvo pakketten, is in strijd met de beoogde aansluiting op het hbo. Een pedagogische academie immers, zal over het algemeen een heel ander soort wiskunde wenselijk achten dan een studie in de sociale wetenschappen. Zal bij de laatste opleiding het accent vooral liggen op methoden en technieken van het verwerken van gegevens, bij een pedagogische opleiding zullen de cognitieve aspecten van het reken- en meetkunde-onderwijs een belangrijke rol spelen.

In de tweede plaats bevat de opdracht een aantal principiële vooronderstellingen die niet vanzelfsprekend geaccepteerd hoeven te worden.

- Door de commissie het toekomstbeeld van een geïntegreerd havo-wvo voor te houden, wordt de commissie geconfronteerd met een verwisseling tussen 'wenselijkheid' en 'haalbaarheid'. De staatssecretaris vindt het wenselijk dat havo en wvo worden geïntegreerd. Daartoe zou ze de haalbaarheid op een zorgvuldige manier moeten onderzoeken. In plaats van het verstrekken van een opdracht

daartoe, suggereert ze een onafwendbaarheid van deze toekomst en dwingt ze de commissie daarmee bij voorbaat plannen in die richting te ontwikkelen. Het gevaar ontstaat daarmee, dat deze theoretische plannen door haar zullen worden gehanteerd als argumenten vóór de haalbaarheid van het toekomstige lyceum bij de uiteindelijke discussie in de Tweede Kamer, zonder dat die haalbaarheid op enigerlei wijze door de commissie is onderzocht.

- Het idee van een gelijkwaardige moeilijkheidsgraad tussen de A- en B-pakketten, berust op een vooronderstelling dat 'moeilijkheidsgraad' een te meten begrip is dat los staat van de leerlingen en alleen gekoppeld is aan leerstof. De ervaringen met de A- en B-wiskunde in het vwo wijzen anders uit. Over het algemeen wordt wiskunde-A meer door leerlingen gekozen met lagere cijfers voor wiskunde in de vierde klas dan wiskunde-B. Uiteraard bewijst dit niet dat wiskunde-A voor deze leerlingen gemakkelijker is. Integendeel, iedere vergelijking is bij voorbaat zinloos. Het heeft dan ook geen zin te streven naar een gelijkwaardige moeilijkheidsgraad. Wiskunde-A op het havo dient te functioneren waar het voor bedoeld is: een betere aansluiting op het hbo of een betere doorstroming naar het vwo.
- De emancipatorische overwegingen die leiden tot de wens om met het B-pakket ook toegang te kunnen krijgen tot het hbo in de sociale sfeer, vooronderstellen dat het ongewenst is dat wiskunde-A meer door meisjes zal worden gekozen dan door jongens, omdat het ongewenst is dat beroepen in de sociale sfeer meer door meisjes en beroepen in de technische sfeer meer door jongens worden gekozen. Zolang niet meer bekend is over de motieven en de sociale factoren die een dergelijke asymmetrie in beroepskeuze bepalen, lijkt het voorgestelde middel meer op een lapmiddel dat op geen enkele wijze een bijdrage tot de oplossing kan garanderen.

Het rapport

De commissie heeft braaf haar werk gedaan en heeft een rapport geschreven dat volledig tegemoet komt aan de wensen van de staatssecretaris. Het resultaat is er dan ook naar. Het rapport is strijdig in zichzelf en zal alleen dan uitvoerbaar zijn als een aantal doelstellingen of voorwaarden opzij worden geschoven. Het enige punt waarbij de commissie is afgeweken van de opdracht betreft het onderbouwprogramma en het programma voor het mavo. De commissie bepleit om deze programma's wèl te herzien.

Wiskunde-HA

HA is bedoeld voor de groepen a) en b). Dat wil zeggen: voor die leerlingen die vrijwel geen wiskunde nodig hebben in de toekomst en die leerlingen die een behoorlijk inzicht nodig hebben in een aantal wiskundige basisbegrippen.

Hiermee probeert de commissie te voldoen aan de opdracht, om te werken aan een leerplan dat geschikt is voor allen en toch voldoende wiskunde biedt voor een geschikte doorstroming naar het hbo-sociaal-pe-

dagogische richting.

Toetsen we de voorgestelde inhoud aan deze opzet, dan blijven alleen de onderdelen (i) tabellen, grafieken en formules, (v) rekenen en (vi) redeneren over. Niemand zal staande kunnen houden dat zoveel aandacht voor (ii) matrices en netwerken, (iii) statistische methoden en (iv) gegevensverwerking op de micro-computer, noodzakelijk is voor het leerplan van de groepen a) en b).

Een leerplan voor de groepen a) en b) zal altijd een principiële tegenstelling tussen 'wiskunde voor allen' en 'wiskunde omdat je het later nodig hebt' bevatten. Probeert men toch een dergelijk leerplan te realiseren, dan zal dat veel meer in de richting van een soort basis-wiskunde als onderdeel van de algemene vorming moeten zijn. Daarin zal naast de genoemde onderdelen (i), (v) en (vi) ook meetkunde een plaats moeten krijgen.

Wiskunde HA zal een deelverzameling zijn van Hewet-A. Dat is te zien aan de onderdelen (i) t/m (iv).

Stel dat er een lyceum komt. Dan zal HA moeten gaan functioneren als een A-programma van lager niveau. Wat komt er dan nog terecht van de aansluitingsoverwegingen voor de b)-groep? Deze wordt dan op één hoop gegooid met doorstromers vanuit het vwo naar de sociale wetenschappen, maar dan met een wiskunde-pakket van een lager allooi. De commissie mag dan wel haar werk opnieuw gaan doen en een programma voor wiskunde-A ontwerpen, op twee niveaus, dat toch recht doet aan de specifieke aansluitingseisen voor de b) groep.

Stel dat het lyceum er niet komt. HA-leerlingen zullen dan kunnen doorstromen naar wiskunde-A. Hoe goed is dan die aansluiting? Van differentiaalrekenen weten ze niets, de wiskunde-A leerling wel, die heeft al het nodige in de vierde klas gehad. Van matrices en netwerken weten ze al bijna alles. De wiskunde-A leerling heeft dat nog niet gehad.

Hetzelfde geldt voor statistiek en kansrekening en automatische gegevensverwerking. Kortom ook bij deze mogelijkheid deugt het voorstel niet.

De onderdelen 'rekenen en redeneren' zijn een nieuwheid in het leerplan. De beschrijvingen daarvan kunnen niet anders zijn dan in globale termen. Dit legt een sterke claim op de experimenten. Bovendien heeft de invoering van dergelijke onderdelen ook gevolgen voor het vwo-wiskunde-A programma. Of hebben die leerlingen dat niet nodig omdat ze vwo-leerlingen zijn?

Wiskunde HB

HB is bedoeld voor leerlingen in de c)-groep: zij die opteren voor een hbo-opleiding in de technische vakken, het economisch- en administratief onderwijs en de lerarenopleiding exacte vakken. Bereidt dit programma daarop ook echt voor? Voor de analyse valt een duidelijke uitbreiding van de huidige havo-analyse te constateren. Dit zal de aansluiting zeker verbeteren. Ook de ruimtemeetkunde zal een welkome eis zijn bij de hts-en. De andere opleidingen zullen daar niet direct om zitten te springen. Het volledig ontbreken echter van statistiek en kansrekening zal de aansluiting op het havo ernstig bemoeilijken.

Voor de doorstroming naar het vwo gelden dezelfde opmerkingen als voor het HA-programma. Gaan de lyceumplannen door, dan zal het HB-programma functioneren als wiskunde-B op lager niveau, waarbij het de vraag is of de hts-en daar genoeg mee gaan nemen. Die eisen nu al, impliciet, wiskunde-I op vwo niveau. Gaan de lyceumplannen niet door, dan zijn de doorstromende HB-leerlingen naar wiskunde-B al grotendeels vertrouwd met het analyse- en ruimtemeetkundeprogramma. Het is zelfs maar de vraag of de HB-doorstromers naar wiskunde-A, bij wiskunde-A nog wel iets aan analyse hoeven te doen.

Rekenen en redeneren, geïntegreerde onderdelen binnen de HA-onderwerpen, komen in het HB-programma niet voor. Is de noodzaak daarvoor bij deze leerlingen ineens niet meer aanwezig?

Wiskunde HA of HB

De commissie heeft de uitdrukking 'wiskunde voor allen' zodanig geïnterpreteerd, dat iedere leerling die enige vorm van havo kan volgen, met goed gevolg examen kan doen in één van beide vakken. Een merkwaardige gedachtengang. Hoe weet je of een leerling 'enige vorm van havo kan doen'? Als hij/zij in staat is het examen met goed gevolg af te leggen? In één van beide wiskunde-vakken?

Bovendien is deze constructie volledig in strijd met het idee 'wiskunde voor allen'. Daarin moeten de leerlingen die verder geen wiskunde nodig hebben (groep a)) wiskunde kunnen kiezen als een onderdeel van hun algemene maatschappelijke en culturele vorming. De voorgestelde HA- en HB-programma's voldoen bij lange na niet aan deze eis. Ze zijn daarvoor veel te specialistisch geconcentreerd rond de analyse. Een wiskundeprogramma 'voor allen' zal van alles wat moeten bevatten: grafieken, tabellen, formules, statistiek, meetkunde, getaltheorie, geschiedenis, toepassingen,...

De experimenten

De opzet van de experimenten is in principe gelijk aan die van de invoering van het Hewet-programma. Dat betekent dat hieraan dezelfde bezwaren kleven. Het experimentele karakter beperkt zich tot het onderzoeken van de haalbaarheid van door een ontwikkelgroep geschreven leerstof binnen een aantal experimenteerscholen. De uitkomst van het experiment is dat de 'experimentele' leerstof op basis van de ervaringen in detail naar haalbaarheid worden bijgesteld. Dat wil zeggen: onduidelijke formuleringen worden opgehelderd, te omvangrijke onderdelen worden geschrapt, er wordt een keuze gemaakt tussen basisstof en extra stof. Van experimenteren op basis van meerdere invullingen van het programma is geen sprake. Het gevolg is dat bij de innovatie, leraren en schrijvers van schoolboeken zich voor een voldongen feit voelen geplaatst, hetgeen een gemotiveerde innovatie ernstig bemoeilijkt.

In de voorgestelde experimenteerschema's is de geplande tijd nog korter dan bij de invoering van het Hewet-programma. Bij het ontwikkelen van de definitieve leerlingenteksten door de uitgevers ontstond toen al een ernstige tijdnood. Dit is de kwaliteit van

het geproduceerde materiaal niet ten goede gekomen. Er valt te vrezen dat dit zich in versterkte mate gaat herhalen.

Alternatieven

Uit het bovenstaande mag blijken dat het resultaat van de commissie een aantal strijdigheden bevat, die uitvoering onmogelijk maken.

We willen de commissie aanbevelen haar rapport te herzien door het ontwikkelen van een aantal alternatieve scenario's, die ieder voor zich gebaseerd zijn op mogelijke ontwikkelingen en keuzen. Essentieel hierbij achten we de volgende vier mogelijkheden:

		LYCEUM	
		wel	niet
WISKUNDE VOOR ALLEN	wel	(1)	(2)
	niet	(3)	(4)

Wel 'wiskunde voor allen', wel een lyceum

In deze situatie wordt de doorstroming naar het hbo via de vwo-vakken geregeld. Het valt te verwachten dat de technische en economisch administratieve richtingen van het hbo een wiskunde-vak op het hoogste niveau zullen eisen. Voor de sociaal-pedagogische richtingen is een examenvak 'wiskunde algemeen' een voldoende voorbereiding. Een dergelijk vak draagt het karakter van wiskunde voor allen. 'Wiskunde algemeen' dient onderdelen te bevatten die van belang zijn voor de algemene wiskundige vorming van leerlingen. Het vak is in essentie kaleidoscopisch van aard. Het bevat:

- werken met functies, grafieken en tabellen als middel om gegevens te rangschikken en overzichtelijk weer te geven en daaruit conclusies te trekken;
- onderdelen uit de vlakke- en ruimtelijke meetkunde;
- onderdelen uit de getaltheorie;
- onderdelen uit de geschiedenis van de wiskunde;
- eenvoudige wiskundige modellen;
- automatische gegevensverwerking;
- redeneren;
- rekenen.

Binnen het lyceum functioneert het als wiskunde op het lagere niveau. Het is niet verplicht. De vwo-leerling heeft de keuze uit: wiskunde algemeen, wiskunde A, wiskunde-B, wiskunde A&B, géén wiskunde.

Model (1):

onderbouw	4	5	6
		wi alg	
		A	
		B	

Wel wiskunde voor allen, géén lyceum

Nu zal de doorstroming naar het hbo wèl via het havo geregeld moeten worden en die doorstroming heeft een hoge prioriteit, gezien het ontbreken van het lyceum. In navolging van het voorstel van de commissie zijn er twee programma's, maar met een andere inhoud:

- wiskunde algemeen (voor allen);
 - wiskunde specifiek (voor doorstromers hbo, vwo).
- De inhoud van wiskunde algemeen is overeenkomstig het voorstel bij model (1).

Wiskunde specifiek bevat die onderdelen die van belang zijn voor een goede doorstroming naar hbo en vwo:

- analyse tot op het niveau van klas 4 vwo;
- toepassingen van de analyse;
- kansrekening en statistiek;
- eenvoudige voorbereidende ruimtemeetkunde.

Na wiskunde specifiek kan de leerling nog kiezen uit wiskunde-A en wiskunde-B op vwo.

Model (2):

onderbouw	4	5	
	wi alg	wi alg	hbo (b-groep)
	wi spec	wi spec	hbo (c-groep)
			wiA
			wiB

Géén wiskunde voor allen, wèl een lyceum

Deze situatie ligt het dichtst bij de voorstellen van de commissie.

In het zesde leerjaar vindt differentiatie naar de eisen van de vervolgopleiding plaats. Voor het HA-programma betekent dat, dat er bijvoorbeeld geen verdere aandacht meer wordt besteed aan matrices en netwerken, maar wel aan meetkunde, in het HB-programma zal nog het één en ander aan kansrekening en statistiek gedaan worden. Dit betekent dat de vakken HA en HB géén deelverzamelingen zijn van wiskunde-A respectievelijk wiskunde-B.

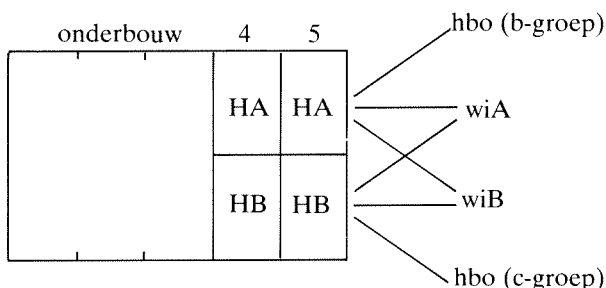
Model (3):

onderbouw			4	5	6
				A	HA
					wiA
				B	HB
					wiB

Géén wiskunde voor allen, géén lyceum

Het havo-programma blijft zelfstandig bestaan, de wiskunde daarvan kan zich volledig toespitsen op de eisen van de vervolgoopleidingen. Het HA-programma sluit aan op groep b), het HB-programma sluit aan op groep c). Beide programma's bevatten alleen maar die onderdelen die relevant zijn voor de vervolgoopleidingen (zie vorige voorstel).

Model (4):



Het eindniveau omvat de leerstof van vwo-4. Dat betekent dat zowel wiskunde-A als wiskunde-B gekozen kan worden.

De experimenten

Wil er sprake kunnen zijn van een weloverwogen verandering van het programma die tevens voor velen acceptabel zal zijn, dan zal er ruimte moeten zijn voor het experimenteren met verschillende invullingen van de leerstof. Op basis van deze verschillende ervaringen zullen keuzen moeten worden gemaakt voor een definitieve vaststelling van het programma. Met name schrijvers van schoolboeken zullen tijdig bij dit experimentele ontwikkelingswerk betrokken moeten worden, zodat het voor iedere schoolmethode mogelijk wordt op basis van proefversies tot een definitieve versie te komen. Een van de uitgevers onafhankelijk ontwikkelteam zal bij deze experimenten een begeleidende en evaluerende rol dienen te vervullen. Dit ontwikkelteam zal de bedoelingen aan de schrijvers duidelijk maken; het zal in samenwerking met de schrijvers een invulling van het programma ontwikkelen en het zal deze uitwerkingen toetsen aan de bedoelingen. Bovendien worden de experimenten op de scholen door het ontwikkelteam met elkaar vergeleken en worden de resultaten hiervan teruggekoppeld naar de schrijversgroepen.

De opzet kan er als volgt uit zien:

Eerste ronde: Experimentele leerstof geschreven door het ontwikkelteam.

Experimenten in twee proefscholen.

Tweede ronde: Proefversies door schrijversteam in 10 proefscholen, begeleiding en evaluatie door ontwikkelteam.

Derde ronde: Definitieve vaststelling van het programma op basis van de ervaringen met de proefscholen, herziene proefversies in 50 scholen.

Het uiteindelijke tijdschema wordt opgesteld door de begeleidingscommissie, het dient voldoende ruim te zijn.

* De werkgroep 'Didaktiek van de wiskunde' van de Rijksuniversiteit Groningen bestaat uit Luc Jacobs, Ron Jansen, Sieb Kemme, Jan Sloff en Anne van Streun.

VROUWEN EN WISKUNDE

De werkgroep 'Vrouwen en Wiskunde' bestaat alweer bijna vijf jaar.

Als onderdeel van dit eerste lustrum èn om de verdere viering van het lustrum te kunnen voorbereiden, wordt op 8 en 9 maart 1986 een weekend gehouden in een kampeerboerderij te Putten op de Veluwe. Dit weekend is niet alleen bedoeld voor alle meer of minder trouwe bezoeksters van de landelijke dagen, maar ook voor alle vrouwen die geïnteresseerd zijn in de activiteiten van de werkgroep maar er tot nu toe nog niet toe gekomen zijn eens een landelijke dag te bezoeken.

Het weekend begint zaterdagochtend om 11 uur en eindigt zondagmiddag om 16.00 uur. De kosten voor maaltijden en overnachting zullen ± f 25,- per persoon bedragen.

Om organisatorische redenen is aanmelding vooraf noodzakelijk.

Men kan zich tot 1 februari schriftelijk opgeven bij Heleen Verhage, p.a. vakgroep OW & OC, Tiberdreef 4, 3561 GG Utrecht.

Het definitieve programma van het weekend wordt na deze datum aan de deelnemers toegezonden.

Voor verdere informatie: Heleen Verhage, tel. 030-611611 (tijdens kantooruren), tel. 030-936815 (privé).