

# Wiskunde A; Drie jaar later

H.B. Verhage

OW & OC, R.U. Utrecht

## Samenvatting

*Geleidelijk aan begint het HEWET-project steeds vastere vormen aan te nemen. Het tweede experimentele eindexamen is inmiddels achter de rug en twaalf scholen experimenteren volop met de nieuwe leerstof. Ook op landelijk niveau staat de HEWET nu echt voor de deur. Het afgelopen jaar is o.a. door het organiseren van regionale voorlichtingsbijeenkomsten tegemoetgekomen aan de vele verzoeken om meer informatie. Een ander aspect van het HEWET-project dat dit jaar uitgebreider aandacht heeft gehad, is het toetsen van wiskunde A. Het vermoeden bestaat namelijk dat het toetsen van wiskunde A uitsluitend door het afnemen van proefwerken wel eens erg eenzijdig zou kunnen zijn. Dit toetsonderzoek zal in de toekomst verder voortgezet worden.*

## Inleiding

Anderhalf jaar geleden verscheen in de Nieuwe Wiskrant een artikel onder de titel "Wiskunde A; Anderhalf jaar later." (1).

De eerste zin van dit artikel luidde: *Anderhalf jaar geleden verscheen in de Nieuwe Wiskrant een artikel onder de titel "Wiskunde A van start"*.

Wederom is het tijd voor een overzicht van de stand van zaken rond het HEWET-project. Alle scholen die "aan de HEWET moeten", hebben dit jaar op enigerlei wijze met het project te maken gehad:

- voor de twee scholen van het eerste uur (Haarlem en Zevenaar) is het tweede eindexamen wiskunde A alweer achter de rug;
- de tien volgscholen geven voor het eerst wiskunde A en B in de vijfde;
- de docenten van de veertig scholen van de volgende fase zijn dit jaar in grote getale nageschoold en hebben voor het eerst met een op de HEWET afgestemd vierde klas programma gewerkt;
- de overige (meer dan 400) scholen met een VWO-afdeling zijn en masse op komen dagen op de door het HEWET-team georganiseerde regionale voorlichtingsbijeenkomsten.

Verder hebben alle scholen enkele weken nadat de gemeentebesturen hun ongenoegen uitspraken over de meer dan 200 soms onbegrijpelijke circulaire die zij jaarlijks van het Ministerie van O & W ontvangen, een officieel schrijven uit Den Haag gehad. Aan deze circulaire waren een aantal bijlagen toegevoegd, waaronder een door het HEWET-team samengestelde brochure.

Over deze en ook andere zaken in het volgende meer.

## Summary

*The Hewet-project which introduces a completely new curriculum for upper-secondary level, is now entering its fourth year. The second final examination took place in May 1984 and twelve schools have been participating in the experiments this year and will be followed by another forty next August.*

*The need for more information was very urgent this year resulting in large regional meetings with teachers. Furthermore much attention was paid to ways to test achievements especially for the application-orientated mathematics A.*

## Regionale voorlichting

In de wintermaanden zijn in acht plaatsen (van Drachten tot Roermond) voorlichtingsmiddagen gehouden over het HEWET-project. Dat deze bijeenkomsten in een behoefte voorzagen was duidelijk: per middag werden tussen de zestig en tweehonderd aanwezigen genoteerd. Na een inleiding door Jan de Lange of Martin Kindt was er gelegenheid tot het stellen van vragen aan een forum van wisselende samenstelling, waarvan Prof. F. v.d. Blij echter vrijwel altijd deel uitmaakte.

Er was een stortvloed van informatieve vragen, vragen over zaken als de urentabel, wiskunde A met natuurkunde, de eisen van het HBO, de HAVO-instroom, de kruisjeslijst, uitstel, computers, nascholing, vierde klas programma, boeken, enz.

Uit sommige van de vragen die gesteld werden bleek dat het klimaat in het onderwijs op het ogenblik niet al te gunstig is om veranderingen door te voeren:

*Hoe denkt de werkgroep de scepsis te overwinnen die er bij vele leraren leeft (speciaal bij diegenen die nog geen bijscholingscursus hebben gevolgd) en die hun "geloof" in het lesgeven in de weg staat?*

*Ik werk ca. 55 uur per week. Moet daar per 14 dagen 3 uur plus reistijd bij?*

*Als een leerling zakt telt hij voor 10% mee. Moeten we die echt gratis in een bezemgroep zetten?*

*Is er nog meer dat u op onze kosten wilt doen?*

Uiteraard zou het HEWET-team in plaats van alleen maar te "vragen" ook graag meer "geven", maar dat zit er nu eenmaal niet in. Dat er ook docenten zijn die zich al aardig in de sfeer van wiskunde A hebben

ingeleefd, bleek uit een vraag als:

*Inleiding:*

*Via het verkennen van concrete situaties worden de leerlingen (met name in wiskunde A) geconfronteerd met wiskundige structuren, ideeën en methodes (bijv. matrixrekening).*

*Vervolgens oefenen de leerlingen zich in het hanteren van de nieuw ontwikkelde begrippen en regels.*

*Tenslotte wordt geprobeerd of men met de verworven kennis en vaardigheid andere concrete situaties te lijf kan.*

*Vragen:*

*Is de hierboven geschetste aanpak die van de nieuwe wiskunde A?*

*Is het niet gewenst een kleine lijst van handboeken op te stellen, die de wiskundeleraar helpt om zich als deskundige in het nieuwe wiskundelandschap voort te bewegen?*

Gegeven het feit dat wiskunde A echt een totaal ander vak is dan wiskunde I en dat er de komende jaren dus veel van de docenten gevraagd wordt, is de balans van deze bijeenkomsten zonder meer positief te noemen.

## De veertig scholen

Van de ervaringen van de veertig scholen kan minder gebruik gemaakt worden dan wellicht wenselijk zou zijn, daarvoor is het tijdschema te krap. Er is echter al wel wat zicht op de ervaringen in de vierde klas. Enkele resultaten van een kleine enquête onder de veertig scholen (van 36 scholen is het vragenlijstje terug ontvangen) worden hieronder vermeld.

Van de 36 scholen hebben 24 ongedeeld VWO, de rest gedeeld; 22 scholen hebben 3 uur voor wiskunde in de vierde klas, 13 scholen hebben 4 uur en één school (met gedeeld VWO) heeft 4 uur in de A-klas en 3 uur in de B-klas.

Alle scholen hebben op enigerlei wijze hun vierde klas programma aangepast:

- 16 scholen gebruiken één van de drie gangbare methodes (5× Moderne Wiskunde, 6× Getal en Ruimte, 5× Sigma) aangevuld met één tot vier OW & OC pakketjes (gemiddeld 2½ pakketje) of eigen materiaal. Van de OW & OC pakketjes voor de vierde klas zijn Sinus (10 keer) en Kansrekening (9 keer) het meest populair, gevolgd door Functies en Grafieken (7 keer) en Differentiëren I (6 keer);
- 13 scholen gebruiken uitsluitend OW & OC materiaal; 5 scholen gebruiken OW & OC pakketjes in combinatie met eigen materiaal;
- één school werkt met de Wageningse Methode, één school met de methode van Van Streun.

De ervaringen met het gewijzigde vierde klas programma duiden in het algemeen op enige aanpassings-moeilijkheden. Een school die vorig jaar met Getal en Ruimte werkte en nu als voorbereiding op wiskunde A naast eigen materiaal drie OW & OC pakketjes gebruikt, schrijft over Differentiëren I:

*In het begin hadden veel leerlingen “aanpassingsproblemen”; toen ze eenmaal de grote lijn gingen zien, stonden ze er wel positief tegenover. Wat de docenten betreft: het is moeilijk (in 't begin) uit te maken waar je grenzen legt bij allerlei vragen, detailkwesties e.d. Een*

*volgende keer zullen we zeker sneller gaan, eerder zaken afkappen e.d.*

Een school die van Sigma is overgegaan naar uitsluitend OW & OC materiaal, schrijft (Functies en Grafieken en Sinus zijn behandeld):

- “vertalen” context wordt door leerlingen moeilijk gevonden;*
  - didactische aanpak leidt tot grotere motivatie van de leerlingen;*
  - theorievorming en nomenclatuur zou strakker kunnen zijn;*
  - zelfwerkzaamheid (eventueel in groepjes) leerlingen is toegenomen;*
  - reproducen opgedane kennis lijkt moeilijker;*
  - maken en corrigeren proefwerken moeilijker en meer werk;*
  - stof lijkt vergeleken met “vroeger” minder omvangrijk en minder diepgaand;*
- Per saldo: voorzichtig positief oordeel.*

Tenslotte een school die vorig jaar met Moderne Wiskunde werkte en nu met OW & OC pakketjes (Differentiëren I en Exponenten en Logaritmen zijn gedaan):

*Zelf zijn we redelijk tevreden over de nieuwe aanpak. De leerlingen hebben vaak moeite met de minder “algoritmische” behandeling van de wiskunde en tonen soms weerstand tegen de toepassingen (“doe nou maar gewoon wiskunde”). Ze missen (met name in het boekje over differentiëren) overzichten; het is moeilijk voor een proefwerk iets terug te zoeken; te weinig oefenopgaven. De ontevredenheid neemt de laatste tijd af.*

De keuzebegeleiding is, nu er gekozen kan worden tussen twee gelijkwaardige maar totaal verschillende wiskunde vakken, opeens een belangrijk aspect geworden van het wiskunde onderwijs in de vierde klas. Door het geven van informatie in de les, het houden van voorlichtingsavonden voor ouders, of het schrijven van stukjes in de schoolkrant proberen leraren en decanen duidelijk te maken wat de leerlingen bij het kiezen van wiskunde A of B te wachten staat. Bij nadere beschouwing blijkt het echter nog niet zo eenvoudig te zijn om precies te omschrijven wat nu “typisch A” resp. “typisch B” is. In het bijzonder dient er voor gewaakt te worden dat er een automatisme ontstaat dat meisjes vrijwel uitsluitend wiskunde A kiezen. Dat dit niet geheel denkbeeldig is, blijkt bijv. uit het feit dat op de twaalf proefscholen van de meisjes die in de vierde klas een 7 voor wiskunde als eindcijfer hadden, 50% wiskunde B kiest, terwijl dit percentage voor de vergelijkbare groep jongens 79 bedraagt (10).

## De tien scholen

Op de experimenteerscholen is de belangstelling voor wiskunde aanzienlijk: 92% van de leerlingen uit 5 VWO heeft wiskunde in het pakket opgenomen, 65% van de leerlingen heeft wiskunde A, 50% wiskunde B. De docenten van de scholen komen één keer per kwartaal bijeen om ervaringen uit te wisselen. Kort maar krachtig komen die neer op: “leuk maar veel”.

Verschillende scholen hebben al het nodige over hun ervaringen met wiskunde A op papier gezet (zie bijv. (12), (14), (16)).

De meeste scholen zijn het cursusjaar begonnen met de inleiding Automatische Gegevens Verwerking, die gemiddeld zo'n tien lessen in beslag nam. Op sommige scholen werd de computerapparatuur echter pas na de herfstvakantie aangesloten (100 scholen project!) zodat het praktisch werken op de computer in het begin in het water viel. Uiteindelijk hadden echter alle 10 scholen de beschikking over microcomputers. Gezien het geringe aantal computers dat soms beschikbaar was, vergde het werken ermee wel het nodige organisatietalent van de docenten: klassen werden gesplitst, leerlingen werkten in tussenuren en middagpauzes met de computer.

Na AGV kwam veelal Matrices. Als dit pakket in z'n geheel gedaan werd nam het zo'n 25 à 30 lessen in beslag. Sommige scholen hakten het in tweeën en deden dan 13 tot 19 lessen over de eerste 6 à 7 hoofdstukken. In het algemeen liep Matrices wel goed. Een reactie van een school over Matrices en het gebruik van de computer daarbij:

*Erg leuk geweest, het werken op de computer gaat fijn, dat kan in een uur als je de leerlingen goed voorbereidt.*

Sommigen hebben het werken met de computer in eerste instantie overgeslagen. Ook een negatieve reactie willen we de lezer niet onthouden. Een school die alvorens aan Matrices te beginnen eerst Exponenten en Logarithmen uit de vierde klas heeft afgemaakt, zegt over Matrices:

*Het was in de klas een verschrikkelijke tegenvaller, het is te gemakkelijk: "weer die eilandjes met die moeilijke namen". Matrices kan veel sneller en moeilijker. De leerlingen vinden het wel leuk dat ze met problemen uit het dagelijks leven bezig zijn.*

Eén school heeft als aanvulling op het boek bij migratiematrices wat aan eigenwaarden en stabiele toestanden gedaan.

Uit het pakket Grafische Verwerking maakten de scholen een selectie, afhankelijk van de gekozen hoofdstukken werden er 11 tot 19 lessen aan besteed. Het controversiële eerste hoofdstuk over de Amerikaanse defensieuitgaven werd meestal overgeslagen, maar voor één school werd dit hoofdstuk juist een toppeur: de week voor de vredesdemonstratie in Den Haag werden er een aantal lessen aan besteed.

Voor een volledige behandeling van Differentiëren II bleken 25 tot 34 lessen nodig te zijn. Over de optimaliseringsproblemen uit het vierde hoofdstuk en het gebruik van de computer daarbij werd verschillend geoordeeld. Eén school meldt:

*Hoofdstuk vier ging als een trein, ook de computer, en de fasering met tussenvariabelen ging goed.*

En een andere:

*Voor B-leerlingen zijn de computerprogramma's erg zinvol, voor A-leerlingen werkte het omslachtig. Het opstellen van de functie bleef moeilijk.*

En een anecdoten over het bewijs van de produktregel:

*Wiskunde B-docent tegen A-collega: Je bewijst de produktregel vast niet exact.*

*A-docent: En jij dan?*

*B-docent: Ik heb het bewijs overgeslagen.*

Over het verloop van Kansverdelingen en Functies van twee Variabelen is op het moment van dit schrijven nog weinig bekend. Enkele scholen zijn van plan voor de zomervakantie ook Periodieke Functies te doen. Op grond van de ervaringen van deze scholen doet het HEWET-team de volgende (voorlopige) suggestie voor de invulling van 200 uur wiskunde A:

	Automatische Gegevens Verwerking	Matrixrekening (42 u.)	Toegepaste Analyse (79 u.)	Maatsch. rek. en Statistiek (68 u.)
Totaal ~ 115 u.	Aut. Geg. Verw. max. 10 uur, afhankelijk van voorkennis	<i>Matrices</i> max. 30 u. H1, 2, 3 snel! ev. 10 u.; H (8) 9 en 10	<i>(Hellingfuncties)</i> als. Diff. 1 niet gedaan is → <i>Differentiëren 2</i> max. 25 u., ev. H7 niet bezuinigen op afleiden regels <i>Fcts van 2 variabelen</i> max. 12 u. min. H 2, 3, 5, 6 en 8 ev.	<i>Grafische Verwerking</i> max. 12 u. min. H2 t/m H7  <i>Kansverdelingen</i> max. 25 u.; kansrek. moet in 4 gedaan zijn
Totaal ~ 85 u.		→ <i>Lineair programmeren</i> max. 12 u. min. H1 t/m 5	<i>Periodieke functies</i> max. 10 u.  <i>Groei</i> max. 20 u.; deel is herhaling van E en L; i.g.v. nood H 4 overslaan  <i>Differentiëren 3</i> max. 12 u.	<i>Normale verdelingen</i> <i>Toetsen</i> max. 25 + 6 u.

## De twee scholen

Zowel Haarlem als Zevenaar gaan in de vijfde klas wat sneller dan de andere scholen, zij plukken de vruchten van de ervaringen van de voorgaande twee jaar. Ook de zesde klas is dit jaar verder gekomen dan de zesde klas van het jaar ervoor. Bij de analyse is nu ook het boekje *Periodieke Functies* gedaan; bij de statistiek is meer aandacht besteed aan hypothese toetsen en het pakket *Normale Verdeling* is doorgevoerd. Hier staat tegenover dat bij *Lineair Programmeren* die simplexmethode dit jaar niet behandeld is (de simplexmethode behoort ook niet tot de verplichte stof van wiskunde A).

Het tweede eindexamen is inmiddels op de twee scholen afgenomen. U treft het elders in deze N.W. aan. De reacties van zowel docenten als leerlingen waren nogal eensluidend: erg moeilijk en veel. De gezichten van de kandidaten stonden dan ook aanmerkelijk minder zonnig dan die van de kandidaten van vorig jaar die het examen als "zeer maakbaar en goed aansluitend bij stof" beoordeelden.

## Het toetsen van wiskunde A

Het maken van een proefwerk voor wiskunde A blijkt niet eenvoudig te zijn, maar er is meer.

Als het leerplan voor een vak verandert, kan dat consequenties hebben voor de manier waarop dat vak getoetst wordt. Zo is het de vraag, of het toetsen van wiskunde A uitsluitend door het afnemen van proefwerken niet te eenzijdig is. De komende tijd zal geprobeerd worden wat meer greep te krijgen op deze toetsproblematiek. Enkele resultaten kunnen echter al genoemd worden.

Op de experimenteerschool in Haarlem is een mondeling schoolonderzoek afgenomen (de leerlingen konden hier, naast het verplichte schriftelijk, facultatief aan deelnemen). Eveneens in Haarlem hebben de leerlingen uit de vijfde klas over *Matrices* geen proefwerk gehad, maar moesten ze een werkstuk maken over een zelf te kiezen onderwerp uit een aanbod van vijf onderwerpen.

Het meest opvallende tot nu toe aan deze "alternatieve toetsing" is, dat leerlingen die bij gewone proefwerken met een vrij laag cijfer uit de bus komen, het nu (soms veel) beter doen. Dit wijst erop, dat bij dit soort toetsvormen andere vaardigheden een rol spelen dan bij het traditionele proefwerk. Welke dat dan zijn, of je die ook werkelijk wilt toetsen en hoe je dat dan moet beoordelen, zijn vragen die verder uitgewerkt moeten worden.

Een van de onderwerpen waar de leerlingen bij *Matrices* uit konden kiezen, was "*Matrices en Codes*". De leerlingen kregen dit onderwerp aangeboden in de vorm van een "mini-pakketje": vijf bladzijden tekst met opgaven er tussen, aan de hand waarvan behandeld werd hoe je matrices kunt gebruiken bij het coderen van teksten (het decoderen van boodschappen liep via de inverse matrix). Achteraf is aan de leerlingen gevraagd wat ze van deze toets vonden, o.a. in vergelijking met een gewoon proefwerk. Nicolette, die samen met Natasja "*Matrices en Codes*" heeft gedaan, schrijft hierover:

*Ik vind het veel fijner om dit te maken dan een proefwerk. Je kan veel fijner werken als je niet iets binnen een tijd moet maken want nu krijg je er de kans voor om er bijv. een verhaal omheen te maken en dus de vragen te beantwoorden zoals je zelf wilt. Daar heb je nu de tijd voor. Het is beter om dingen te kunnen opzoeken want zo leer je het beter begrijpen (omdat je het bijv. een heleboel keer hebt moeten opzoeken) dan dat je alles maar uit je hoofd leert. Het cijfer kan wel eerlijk zijn als ieder ongeveer evenveel aan het werkstuk doet maar dat is wel moeilijk om precies te verdelen. Bij sommige vragen moet je zelf bepalen hoeveel voorbeelden je wilt geven. Je mag dus zelf weten hoeveel je eraan wilt doen. Ik zou nog wel eens een werkstuk willen maken maar niet te snel op elkaar anders heb je er te weinig tijd voor als je er bijv. een verhaal omheen wilt maken.*

En Natasja schrijft:

*Ik heb liever een normaal proefwerk want dan heb je veel meer zekerheid. Je moet dat en dat weten en je kunt verwachten dat daar en daar over gevraagd zal worden. Bij dit soort werkstukjes wordt je helemaal aan je lot overgelaten en ze kosten veel meer tijd dan het leren en maken van een proefwerk terwijl ik toch betwijfel of je er meer van opsteekt. Ik vind dat het even zwaar moet tellen. Maar er wordt op andere dingen gelet dan op de beheersing van de stof, je moet gewoon creatief zijn om een hoog cijfer te krijgen.*

In de toekomst zal ongetwijfeld uitgebreider over het onderzoek naar toetsen gepubliceerd worden.

## Automatische Gegevens Verwerking

Bij het verspreiden van programmatuur voor AGV wordt geprobeerd zoveel mogelijk rekening te houden met de op de scholen aanwezige computerapparatuur. Daartoe is op de regionale voorlichtingsbijeenkomsten geïnventariseerd wat er op dat moment aan machinerie aanwezig was. Favoriete micro-computers zijn: TRS 80, Apple II, P2000, Aster CT80 en Commodore-achtigen. Verder kunnen naast de BBC, New Brain en computers van Sinclair, zonder problemen nog wel tien andere merken en typen opgenoemd worden. Er zijn natuurlijk ook scholen die geen computers hebben, maar het lijkt niet overdreven om aan te nemen dat deze groep binnen korte tijd niet meer dan 10% van de scholen uit zal maken. Overigens zullen deze gegevens ongetwijfeld al weer verouderd zijn. Wat echter voorlopig een niet verouderd gegeven is, is het feit dat er weinig lijn in dit geheel zit, en dat er geroeid zal moeten worden met de riemen die er zijn.

Ervaringen op de twaalf scholen hebben inmiddels uitgewezen dat de verspreiding van programmatuur middels "listings" die door de gebruiker nog ingetypt moeten worden, niet zo goed voldoet. Met name voor wat betreft in- en uitvoer moeten de programma's vaak toch nog aangepast worden, en de "gebruikersvriendelijkheid" van de programma's, die met het oog op het zelf intypen kort gehouden zijn, laat te wensen over.

Vandaar dat voor de volgende ronde van het experiment gepoogd zal worden programma's te verspreiden

die:

- gebruikersvriendelijker zijn, met name m.b.t. de soms omvangrijke in- en uitvoer;
  - op zoveel mogelijk van de bovenstaande computers draaien;
  - niet door de gebruiker ingetypt hoeven te worden.
- Op zichzelf redelijke eisen, maar doordat de keuze van de computerapparatuur van hogerhand weinig professioneel is aangepakt, nog lastig genoeg om echt volledig aan te voldoen. Enfin, we doen ons best.

## Tenslotte

Zoals bekend zal zijn wordt het HEWET-materiaal in de toekomst door Educaboek uitgegeven. De boekjes voor de vierde klas zullen op zeer korte termijn verschijnen. Ook de andere uitgeverijen van wiskunde methodes zijn bezig met de uitgave van lesmateriaal voor wiskunde A, en op kortere termijn, voor de vierde klas. Zodat het experimentele materiaal in de originele uitgave over een aantal jaren wellicht al weer zeldzaam zal zijn, maar hopelijk zal de sfeer die deze boekjes uitstralen nog op veel plaatsen in wiskunde A terug te vinden zijn.

## Literatuurlijst

- (1) Lange, J. de, *Wiskunde A, Anderhalf jaar later*, Nieuwe Wiskrant, 2e jrg. nr. 2, nov. '82. (waarin opgenomen een uitgebreide literatuurlijst van uitgaven vóór november 1982).
- (2) Smid, H.J. en A. Verwey, *Ruimte, meetkunde en inzicht*, Nieuwe Wiskrant, 2e jrg. nr. 2, nov. '82.
- (3) Lange, J. de en G.A. Vonk, *Klapmutsen in gevaar?*, Nieuwe Wiskrant, 2e jrg. nr. 2, nov. '82.
- (4) Lange, J. de, *Matrices van begin tot eind*, Nieuwe Wiskrant, 2e jrg. nr. 3, maart '83.
- (5) Verhage, H.B., *Innoveren is vooruitzien*, Nieuwe Wiskrant, 2e jrg. nr. 3, maart '83.
- (6) Kemme, S.L., *Grafen en matrices*, Nieuwe Wiskrant, 2e jrg. nr. 3, maart '83.
- (7) Verhage, H.B., *Van dobbelsteen tot lopende band*, Nieuwe Wiskrant, 2e jrg. nr. 4, mei '83.
- (8) Kemme, S.L., *Zeven lessen in ruimtemeetkunde*, Nieuwe Wiskrant, 3e jrg. nr. 1, sept. '83.
- (9) Lange, J. de, *1808*, Nieuwe Wiskrant, 3e jrg. nr. 2, dec. '83.
- (10) Verhage, H.B., *Wie A zegt, mag ook B zeggen*, Nieuwe Wiskrant, 3e jrg. nr. 2, dec. '83.
- (11) Meester, F., *Ruimte voor de ruimte*, Nieuwe Wiskrant, 3e jrg. nr. 3, maart '84.
- (12) Koerts, E.M. en M.C. Visser, *Betekenisvol leren met HEWET*, Nieuwe Wiskrant, 3e jrg. nr. 3, maart '84.
- (13) Roest, P. de, *Wiskunde A examen voor VWO*, Euclides, 59e jrg. nr. 3, nov. '83.
- (14) Hegeman, C.H.G., J.V. Jansen, M. van Steenis, *HEWET experiment aan het Heymans-college te Groningen*, Euclides, 59e jrg. nr. 5, jan. '84.
- (15) Streun, A. van, *Schijn bedriegt*, Euclides, 59e jrg. nr. 9, mei '84.
- (16) Oostijen, H., B. Scholten en R. v.d. Valle, *Een reactie*, 59e jrg. nr. 9, mei '84.

---

## Ars et Mathesis

De stichting "Ars et Mathesis" stelt zich ten doel activiteiten te bevorderen welke zich in het grensgebied van kunst en wiskunde bevinden.

Het eerste project dat ter hand genomen is, is gecentreerd rond onmogelijke figuren (zie afbeelding).

Een werkgroep bereidt thans een internationale tentoonstelling over dit onderwerp voor. Hobby-isten op dit gebied kunnen hierover informatie inwinnen (030-783168) en wellicht een bijdrage leveren.

Voorzitter van de stichting is prof. dr. F. van der Blij, secretaris is Bruno Ernst, onder meer bekend om zijn Escher-publicaties.

De stichting hoopt in de toekomst ook andere projecten dan die van de onmogelijke figuren aan te pakken. Men denkt bijvoorbeeld aan perspectief, vlakvullingen, maar wellicht ook aan muziek en poëzie.

Belangstellenden kunnen schrijven naar het secretariaat van de stichting: Julianalaan 8, 3743 JG Baarn.

