



Wiskunde een Wereldvak

Wiskunde een Wereldvak

halveren
erafhalen



Wiskunde een Wereldvak

Wiskunde een Wereldvak

Fred Mulder

In de periode augustus 1987 tot augustus 1992 waren werkzaam in het team W12-16:

Mieke Abels
Rob Bloem
Jan van den Brink
Aad Goddijn
Koeno Gravemeijer
Gerrit van den Heuvel
Juul ten Hove
Leo Kalmijn
Douwe Kok
Hans Krabbendam
Marja Meeder
Theo Obdeijn
Nanda Querelle
Martinus Riemersma
George Schoemaker
Henk Staal
Heleen Verhage
Sylvia van der Werf
Monica Wijers
Pieter van der Zwaard

De administratieve ondersteuning van het project werd verzorgd door:

Sylvia Pieters
Evelien Veltman
Corine van den Boer
Ellen Hanepen

Verder werkten mee:
Truus Dekker
Joop van Dormolen
Ed de Moor
Fred Mulder
Wilma Verkooijen

Omslagontwerp en vormgeving: Ida Rouwenhorst

WOORD VOORAF	3
VOORGESCHIEDENIS, VERANTWOORDING, WOORD VAN DANK	5
LEESWIJZER	7
1 INLEIDING OP DE MATERIE	9
2 AMSTERDAM – OUJDA	14
3 TAAL	17
Inleiding	17
Lezen, luisteren, schrijven, spreken	18
Actietaal	19
Omgangstaal	23
Talige vergelijking van drie leergangen	25
W12-16: een taliger programma	27
Eén uur heen, twee uur terug	28
Amsterdam – Oujda	40
4 ALLOCHTOON REKENEN	42
In het Nederlands, op z'n Nederlands	42
Mevrouw Wonderlamp Oogst Altijd Veel Dadeis	44
Rekenen hier en daar	48
5 INTERCULTUREEL WISKUNDEONDERWIJS	49
Inleiding	49
Gesprek met Henry Dors	51
Mekka en De Berg	54
Multicultural education – towards good practice	67
The crest of the peacock, Non-European roots of mathematics	71
Wiskunde in intercultureel perspectief	75
Projecten	77
Amsterdam – Oujda	79
6 EINDEXAMEN: WISKUNDE OF NEDERLANDS?	80
Cijferen of ontcijferen: wiskunde A of tekstverklaring?	80
Examenbundel 1991 bekeken door NT2-deskundige	87
7 TWEE SCHOLEN	91
De Internationale Schakelklassen in Utrecht	91
OSG Echnaton in Almere	101
8 AANBEVELINGEN	114
APPENDICES	117
A Demografische gegevens, onderwijspositie, -beleid en -faciliteiten	117
Demografische gegevens	117
Onderwijspositie	119

Het onderwijsbeleid voor allochtonen	121
Cumt-uren	123
LEO: Landelijke Evaluatie Onderwijsvoorrrangsbeleid	125
B Literatuur: boekbesprekingen	127
Minderheden in Nederland	127
Different Cultures Same School	128
Basissvorming – Meertaligheid	129
Onderwijskansen van migranten	130
Maatwerk	131
Linguistic and Cultural Influences on Learning Mathematics	132
C Engeland: een keuze uit twee jaargangen Mathematics Teaching	133
D Twee artikelen van Sieb Kemme	145
E Nascholing NT2	157
F Verklaring van gebruikte afkortingen	158

WOORD VOORAF

Voor u ligt één van de eindprodukten van het team W12-16. Het vormt één geheel met de andere publikaties van het team, al kan ieder boek afzonderlijk gelezen worden. Bij elkaar geven ze een compleet beeld van het werk van het team W12-16.

In de eerste plaats zijn er de twee officiële publikaties:

- het *Examenprogramma mavo/vbo C/D*.
- het *Trajectenboek Wiskunde 12-16*, waarin de leerplannen beschreven zijn voor alle schooltypen. Een droge opsomming van leerstof uitgesplitst naar B-, C-, D-, havo- en vwo-niveau.

Verder zijn er nog:

- *Wiskunde 12-16, een boek voor docenten*, waarin aandacht wordt besteed aan allerlei aspecten die samenhangen met de leerplanverandering. Verder wordt een globaal overzicht gegeven van de nieuwe inhoud en de visie die ten grondslag ligt aan de keuzen die gemaakt zijn.
- In *Wiskunde een Wereldvak* gaat het om allochtone leerlingen en de rol die taal en cultuur in het wiskundeonderwijs spelen.
- In *Achtergronden bij het nieuwe leerplan wiskunde 12-16* wordt uitvoerig beschreven welke keuzen zijn gemaakt, welke uitgangspunten zijn gehanteerd en welke argumenten een rol hebben gespeeld.

In band 1 staan artikelen over algebra, rekenen, geïntegreerde wiskundige activiteiten en wiskundeonderwijs voor vbo-leerlingen, in band 2 over meetkunde, informatieverwerking en statistiek en meisjes en het nieuwe programma.

Naast deze produkten is er een hele serie leerlingpakketten verschenen en wordt er elk jaar een Examenbundel gepubliceerd met de experimentele eindexamens.

De Commissie Ontwikkeling Wiskundeonderwijs (COW) was verantwoordelijk voor het project waarin gewerkt werd aan vernieuwing van het wiskundeonderwijs voor leerlingen van twaalf tot zestien jaar. Het team W12-16 deed het eigenlijke werk, daarbij soms gesteund door externe deskundigen. Het Examenprogramma en het Trajectenboek zijn als officiële eindprodukten aangeboden aan de staatssecretaris van Onderwijs en Wetenschappen.

De COW en het team W12-16 zijn per augustus 1992 opgeheven. Instellingen als SLO en Freudenthal Instituut gaan voort met ontwikkeling en onderzoek op het gebied van wiskundeonderwijs. De Samen-

werkgroep Wiskunde 12-16 neemt de taken over vooral wat betreft de invoering van het nieuwe leerplan. Deze groep waarin alle lerarenopleidingen, de experimenteerscholen, Freudenthal instituut, SLO en CITO samenwerken, wordt gecoördineerd door het Algemeen Pedagogisch Studiecentrum (APS).

Marja Meeder
George Schoemaker

VOORGESCHIEDENIS, VERANTWOORDING, WOORD VAN DANK

In 1988, een jaar na de start van W12-16, werd de Allochtonengroep gevormd. De groep bestond uit Marja Meeder, Pieter van der Zwaart (beiden lid van het team W12-16) en Fred Mulder (die er als extern lid deel van uitmaakte).

In het seizoen 1988/89 kreeg de Allochtonengroep tijdelijk versterking in de persoon van Jacolien Schreuder, die stage liep bij OW&OC in het kader van haar wiskundestudie aan de SOL (HMN). Dit viertal stelde in 1989 een bundel samen onder de titel *Allochtonen in het wiskundeonderwijs en intercultureel onderwijs in de wiskundeles*.

Pieter Terlouw, destijds verbonden aan de lerarenopleiding Ubbo Emmius (Noordelijke Hogeschool, Groningen), participeerde in het werk van de groep in de jaren 1989 en 1990. Marja Meeder en Pieter van der Zwaart concentreerden zich de laatste twee jaar op hun hoofdtaken binnen het project. Anderzijds raakten de thema's 'allochtonen' en 'intercultureel onderwijs' steeds meer ingebed in het denken en de activiteiten van het team. Zo wordt *Wiskunde een Wereldvak*, als één van de eindprodukten van het project, door het team als geheel gedragen.

Circa een derde deel van het boek wordt gevormd door artikelen die reeds eerder verschenen, tweederde door oorspronkelijke bijdragen. Daar schreef Pieter van der Zwaart er twee van: *Luchtfoto's en bergwandelingen* en een interview met Ali Sherzad (beide opgenomen in hoofdstuk 7). Corine van den Boer verzorgde vijf van de zes boekbesprekingen in appendix B. Berry Heerebout recenseerde *Wiskunde in intercultureel perspectief* (hoofdstuk 5). Jeanette Lubbers gaf talig commentaar op de Examenbundel 1991 (hoofdstuk 6). De andere bijdragen zijn van de hand van ondergetekende, die ook de redactie voerde.

De totstandkoming van *Wiskunde een Wereldvak* is begeleid door een leesgroep. Joop van Dormolen, Marja Meeder, George Schoemaker en Pieter van der Zwaart gaven hun oordeel over de eerste opzet en over de conceptversie van de tekst, welke laatste ook werd becommentarieerd door Jan van den Brink en Monica Wijers. Truus Dekker verstrekke ten behoeve van hoofdstuk 6 gegevens over de experimentele eindexamens 1991 en voorzag het concept van dat hoofdstuk van commentaar. Joke Morshuis, deskundige op het gebied van Nederlands als tweede taal, reageerde op hoofdstuk 3. De heer S. Özgüzel, Stafinspecteur OETC/OVB/ICO van het Ministerie van Onderwijs en

Wetenschappen, keek kritisch naar appendix A.

Elly de Boer, Henry Dors en Ali Sherzad verleenden medewerking door zich te laten interviewen.

Ellen Hanepen typte alle overgenomen artikelen uit, verzorgde de opmaak van het gehele boekje, verwerkte geduldig en vakkundig de gevolgen van de zoveelste herziening van de indeling en nam een groot deel van het werk aan de illustraties voor haar rekening; zij werd op onderdelen bijgestaan door Ank van der Heiden en Sylvia Pieters.

Vanaf deze plaats: allen hartelijk bedankt.

Fred Mulder, juni 1992

LEESWIJZER

Wiskunde een Wereldvak is te beschouwen als opvolger van de in het voorwoord genoemde bundel *Allochtonen in het wiskundeonderwijs en intercultureel onderwijs in de wiskundeles* (1989), waarnaar in dit boek met de aanduiding *Allochtonenbundel* wordt verwezen. De overlap tussen beide is vrijwel nihil.

Hoofdstuk 1 schetst het thema van *Wiskunde een Wereldvak* in goeddeels algemene termen, waarna hoofdstuk 2 het met een lesfragment concretiseert. Samen maken ze duidelijk dat talige en culturele aspecten van wiskundeonderwijs in het vervolg centraal staan.

Talige aspecten worden uitgewerkt in hoofdstuk 3, culturele in hoofdstuk 5.

Het hoofdstuk ertussen, 'Allochtoon rekenen', bevat elementen van beide. Hoofdstuk 6 komt terug op taal, maar nu toegespitst op eind-examens.

In hoofdstuk 7 vindt de lezer een aantal inmiddels vertrouwde noties terug als onderdeel van enkele bijdragen over twee scholen.

Het slothoofdstuk 8 bevat de oogst van het voorafgaande in de vorm van een lijst met aanbevelingen aan docenten.

Wiskunde een Wereldvak telt naast deze acht hoofdstukken zes appendices.

De boeken waarvan een recensie is opgenomen in de hoofdstukken 4 en 5 gaan over wiskunde, in tegenstelling tot die welke in appendix B besproken worden.

Op dat laatste is één uitzondering: *Linguistic and Cultural Influences on Learning Mathematics* staat in appendix B bij gebrek aan een geschikte plaats elders.

Eerder verschenen artikelen zijn niet alle integraal overgenomen, met enkele minder fraaie overgangen als gevolg.

In de tekst wisselen 'wij' en 'ik' elkaar af. In het algemeen staat het eerste voor het team W12-16, het tweede voor de betreffende auteur c.q. geïnterviewde.

INLEIDING OP DE MATERIE

Begin jaren '90 bestaat de bevolking van Nederland voor zo'n 6% uit allochtonen (zie voor de daarbij gehanteerde definitie appendix A). Dit cijfer zegt weinig over de aantallen allochtone leerlingen in klassen voor twaalf- tot zestienjarigen in een Nederlandse school. Die aantallen worden vooral bepaald door vestigingsplaats en schooltype.

Allochtone leerlingen doen het gemiddeld minder goed in het onderwijs dan autochtone leerlingen. Gemiddeld doorlopen zij het basisonderwijs met vertraging. Allochtonen stromen door naar lagere vormen van onderwijs; ze zijn oververtegenwoordigd in het lbo en ondervertegenwoordigd in het vwo. Hun schoolcarrières zijn veelal onvolledig door een latere start (zij-instroom), een voortijdig einde (zonder diploma van school) of door hiaten tengevolge van pendelen tussen Nederland en herkomstland.

Van de vier grootste allochtone groepen (in volgorde van afnemen omvang: Surinamers, Turken, Marokkanen en Antillianen/Arubanen) nemen Marokkanen en Turken de slechtste positie in. Bij die twee groepen is de onderwijspositie van meisjes nog weer minder goed dan die van jongens; hoger schoolverzuim speelt hierbij een rol. Wel zijn er recent twee hoopgevende trends bij Marokkanen en Turken: een langzame groei van hun deelname aan het voortgezet onderwijs en een verschuiving van lbo naar avo.

Waarvoor worden die achterblijvende schoolprestaties nu teweggebracht? Door een tamelijk gecompliceerd samenstel van factoren. Allochtone leerlingen onderscheiden zich door een opeenstapeling van problemen, waarvan sommige ook bij anderen zijn aan te treffen, maar die in hun samengaan kenmerkend zijn voor deze groep. We laten er vier de revue passeren: problemen die te maken hebben met (in trefwoorden) taal, school, thuis en maatschappij. Dit rijtje gaat van 'dichtbij' naar 'verweg', of anders gezegd: van meer naar minder door het onderwijs te beïnvloeden.

Taal

Nederlands wordt op school doorgaans gedoceerd en gehanteerd als moedertaal. Voor allochtone leerlingen is en blijft Nederlands een tweede taal. Ook 'goed aanspreekbare' leerlingen hebben op school taalproblemen. Beheersing van omgangstaal is weliswaar noodzakelijk, maar niet voldoende. Wat daarenboven nodig is, is de typisch schoolse taalvaardigheid die je ondermeer moet bezitten om schoolboeken te begrijpen. Training daarin vindt doorgaans niet of nauwe-

lijks plaats. Overigens is tekortschieten van schoolse taalvaardigheid een probleem waarmee ook veel autochtone leerlingen te kampen hebben.

Allochtone leerlingen hebben zelf natuurlijk ook een moedertaal. Daarmee kunnen ze in het Nederlands onderwijs meestal weinig. Nederland hanteert tot op heden een zogenaamd onderdompelingsmodel: direct en exclusief gebruik van Nederlands als voertaal in het onderwijs. Pas sinds kort lijkt er enige (politieke) ruimte te komen voor een overgangsmodel, waarbij aanvankelijk moedertaal en Nederlands beide gehanteerd worden.

School

Een school heeft een groot aantal kenmerken die het functioneren van leerlingen beïnvloeden. We lichten er hier ter illustratie één uit: verwachtingen van docenten.

In onderzoek is vastgesteld dat docenten gemiddeld lagere verwachtingen koesteren van allochtone dan van autochtone leerlingen, ook als daarvoor op grond van redelijk objectief vast te stellen kenmerken als kennis van het Nederlands geen reden is. Hiervan gaat een aantoonbaar negatief effect uit op de schoolprestaties. De verwachtingen van de docent worden daarmee tot een self-fulfilling prophecy. Dit verschijnsel staat bekend als Pygmalion-effect. Ook het omgekeerde blijkt voor te komen: een sterk individuele benadering kan leiden tot onderschatting van de mate waarin prestaties van allochtone leerlingen achterblijven. Docenten zijn dan sneller tevreden over de prestaties van hun achterblijvende allochtone leerlingen dan over die van autochtone leerlingen die niet zo goed kunnen meekomen. Te hoge doorstroomadviezen voor allochtone leerlingen kunnen het gevolg zijn. In dit verband zij verwezen naar de Landelijke Evaluatie Onderwijsvoorrangsbeleid, waaraan in appendix A aandacht besteed wordt.

Thuis

Ouders van allochtone leerlingen hebben gemiddeld een lagere sociaal-economische status (in de literatuur als SES aangeduid) dan ouders van autochtone leerlingen. Dit geldt voor alle vier de schooltypen lbo, mavo, havo en vwo. Er is meer dan eens onderzoek gedaan naar de vraag hoe groot het aandeel van deze factor is in het verklaren van de (variantie in) schoolprestaties. Dat aandeel blijkt groot te zijn. Wat moet het onderwijs met die bevinding? Er de brui aan geven? Of de kop in het zand steken en stug doorgaan? Een valse tegenstelling natuurlijk. Onderwijs zal er gegeven blijven worden, dus moet dat liefst zo goed mogelijk gebeuren. Overigens zonder de ogen

te sluiten voor de realiteit: in appendix B is een samenvatting van een recente studie over het verband tussen schoolprestaties en SES opgenomen.

Van de veelbesproken 'kloof tussen school- en thuismilieu' houden sommige aspecten verband met de sociaal-economische positie van de ouders, maar andere niet. En bovendien wordt niet door iedereen op dezelfde manier over dat verband geoordeeld. Hoe dan ook, een aantal aspecten is vermeldenswaard:

- 1 Allochtone leerlingen nemen veelal thuis een positie in die zich slecht verdraagt met hun rol van scholier. Vooral meisjes: studieuze leerling op school, huis- en gastvrouw thuis. Waar vaak ook de onzekerheid knaagt over de vraag: mag ik doorleren, zal mijn vader schoolgeld blijven betalen?
- 2 Veel ouders zijn zo weinig vertrouwd met het schoolsysteem, dat ze hun kinderen niet adequaat kunnen ondersteunen bij deelname aan het onderwijs.
- 3 Door slechte huisvesting ontbreken vaak ruimte en rust om huiswerk te maken.

Maatschappij

'Sociaal-economische status' is uiteraard een maatschappelijke factor. Maar het is ook een verhullende term. De realiteit is voor sommige allochtone ouders en hun kinderen ronduit grimmig. De werkloosheid is onder allochtonen beduidend hoger dan onder autochtone Nederlanders. Veel allochtone leerlingen hebben werkloze ouders en zelf weinig kans op een baan. Dat gebrek aan vooruitzichten kan niet anders dan demotiverend werken op het volgen van onderwijs.

Recent is de houding van de maatschappij jegens allochtonen er bovendien niet welwillender op geworden. Uitingen van racisme – waaronder geweld – zijn aan de orde van de dag. Racistische partijen boeken in het zeer nabije buitenland succes bij verkiezingen (België, november 1991). De Nationale Discussie over minderheden wordt door sommigen met ontstellend gebrek aan kennis van zaken gevoerd. En de discriminatie door werkgevers gaat gewoon door. 'Het is toch een aansluiting als het internationaal georiënteerde Nederland niet in staat zou zijn voordeel te behalen uit de integratie van culturen in plaats van erin verstrikt te raken'. [1]

Cultuur

'Cultuur' kwam niet voor in het rijtje van vier dat we boven bespraken. Met opzet. Het ging daar om factoren die bijdragen aan achterblijvende schoolprestaties van allochtone leerlingen. Cultuur hoort in dat rijtje niet thuis. Natuurlijk valt nu de tegenwerping te maken dat

cultuur wel degelijk aan de orde was toen het ging over school- en thuismilieu. En ook kan niet ontkend worden dat de problemen van een zij-instromer te maken hebben met cultuurverschillen, al zijn het maar verschillen in onderwijscultuur. Echter, de fundamentele gelijkwaardigheid van culturen is een leidende gedachte geweest bij het samenstellen van deze bundel. De gekozen ordening poogt daaraan recht te doen. Cultuur is overigens wel degelijk een 'issue' in het onderwijs.

Struikelblokken

Heeft het bovenstaande nu implicaties voor wiskundeonderwijs, en voor W12-16? Wij denken van wel. Daarmee pleiten we niet voor een streng specifieke, categorale benadering van allochtone leerlingen in de wiskundeles. Hooguit op onderdelen. De argumenten daarvoor liggen deels in het voorgaande besloten. Immers, een aantal problemen hebben allochtone leerlingen met anderen gemeen. In het lbo valt zelfs wel de mening te horen dat 'allochtonenproblematiek' in feite niets anders is dan de problematiek van het lbo. Bovendien zitten relatief veel allochtone leerlingen juist op lbo-scholen.

Van de vijf factoren taal, school, thuis, maatschappij en cultuur krijgen in deze bundel de eerste en de laatste verreweg de meeste aandacht: taal en cultuur. Nauwkeuriger, gezien vanuit de positie van de leerling: taalvaardigheid en etnisch-culturele achtergrond. In realistisch wiskundeonderwijs komen die twee samen, in het bijzonder bij het werken met contexten. Ze bepalen in belangrijke mate in hoeverre een context 'overkomt'. Een context is een situatiebeschrijving. De taalvaardigheid van een leerling is van invloed op de mate waarin hij of zij de beschrijving kan volgen. De etnisch-culturele achtergrond van een leerling bepaalt mede de mate waarin hij of zij de beschreven situatie herkent of zich erin kan inleven. En uiteraard vertonen beide factoren interactie: een vertrouwde situatie verdraagt een lastiger beschrijving, terwijl een goed te lezen tekst ertoe kan bijdragen dat een leerling zich kan verplaatsen in een situatie die minder bekend is.

Een ruimere blik

We beschouwen taal en cultuur niet slechts als potentiële struikelblokken. In de aanwezigheid van allochtone leerlingen en de komst van een taliger wiskundeprogramma zien we tevens een gecombineerde aanleiding tot bezinning op de rol van taal in wiskundeonderwijs. Door deze verbreding komt ook de autochtone leerling in beeld.

Enigszins analoog zien we in de aanwezigheid van allochtone leerlingen en de komst van een realistisch wiskundeprogramma een goe-

de aanleiding tot bezinning op de cultuurfactor in wiskunde en wiskundeonderwijs. Ook die verruiming brengt de autochtone leerling in beeld.

Tot besluit van dit inleidende hoofdstuk formuleren we beknopt de boodschap van deze bundel.

Goed realistisch wiskundeonderwijs brengt de buitenwereld de les binnen, en speelt daarbij professioneel in op de multi-etnische samenstelling van de klas en van de maatschappij. Het laat zich inspireren door het besef dat wiskunde overal ter wereld tot ontwikkeling is gekomen en dat aan die ontwikkeling ook door niet-westerse culturen grote bijdragen zijn geleverd. Zulke wiskunde is een Wereldvak.

Noten

- 1 Aldus R. Zunderdorp, voorzitter van de Commissie voor Sociaal en Cultureel Beleid, in NRC Handelsblad van 20 januari 1992.

AMSTERDAM – OUJDA

Een eerste klas lbo/mavo met Nederlandse, Turkse, Surinaamse en Marokkaanse leerlingen. De les wiskunde is vijf minuten geleden begonnen; de leerlingen hebben inmiddels de juiste bladzijde van hun boek voor zich. Bovenaan die bladzijde staat deze opgave:

Aicha gaat van de zomer met haar ouders naar Marokko, per auto. Ze gaan naar hun dorp, in de buurt van Oujda. Dat is ongeveer 3500 kilometer rijden. Ze is ook wel eens met het vliegtuig geweest. Eén keer per week zijn er directe vluchten Amsterdam - Oujda. Hoeveel kilometer zou het per vliegtuig zijn?

Docente: We gaan het vandaag hebben over afstand en snelheid. Dat hebben we al vaker gedaan, maar vandaag komt de kaart eraan te pas.

Jeroen: Wat voor kaart?

Docente: Een landkaart, zoals bij aardrijkskunde. Die zal ik straks voor het bord hangen. Wil jij vraag 1 lezen?

Jeroen: Aicha gaat van de zomer met haar ouders naar Marokko, per auto. Ze gaan naar hun dorp, in de buurt van ... nou, weet ik hoe je dat uitsprekt.

Docente: Wie?

Driss: Oezjda

Jeroen: Oezjda dus. Dat is ongeveer 3500 kilometer rijden. Ze is ook wel eens met het vliegtuig geweest. Eén keer per week zijn er directe vluchten Amsterdam - Oezjda. Hoeveel kilometer zou het per vliegtuig zijn?

Docente: Dank je, Jeroen. Wie heeft een idee?

Bastiaan: U zou toch de kaart ophangen?

Docente: Ja, dat komt zo. Maar ik wil eerst even zonder proberen.

Bastiaan: Nou volgens mij kan dat helemaal niet.

Docente: Waarom niet?

Bastiaan: Omdat, kijk, je moet gewoon weten waar dat ligt, hoe heet het ook weer, Oezjda. En ook hoe je er komt. Ik bedoel, met de auto. Want misschien moet je wel hardstikke omrijden. En je moet toch ook de Middellandse Zee over?

Docente: Prima. Ik vraag me af of jij wel een kaart nodig hebt. Want je weet in ieder geval van de Middellandse Zee. Niet dat dat genoeg is, maar de kaart komt zo. Nog even dit: zou het kunnen dat het per vliegtuig ook 3500 kilometer is?

- Bastiaan: Nee, natuurlijk niet, d'r staat van een directe vlucht.
 Docente: Precies. Wie is er wel eens naar Oujda gevlogen? Faris?
 Faris: Nee, wij gaan altijd met de auto naar Tanger en dan door naar Tetouan. Maar Amina komt uit het oosten.
 Docente: Amina?
 Amina: Ja?
 Docente: Ben jij weleens met het vliegtuig naar Oujda geweest?
 Amina: Ja, vorig jaar, met m'n moeder. En toen kwam m'n oom ons halen.
 Docente: Hoeveel uur vliegen was dat? Weet je dat nog?
 Amina: Iets van drie uur of zo.
 Docente: Ja dat klopt wel ongeveer.
 Mahmoud: Hoe weet u dat? Bent u weleens in Marokko geweest?
 Docente: Ja, maar niet in Oujda. Ik heb zo'n goedkope vlucht naar Agadir genomen.
 Mahmoud: Mogen wij niet.
 Murat: Ja, naar Turkije ook. Goedkope vliegtuigen zijn alleen voor toeristen. Discriminatie is dat.
 Docente: Goh, dat wist ik niet. Waarom is dat?
 Murat: Ze willen lekker van ons verdienen. Wij gaan tóch wel, omdat we af en toe naar huis willen. Maar jullie gaan gewoon ergens anders op het strand liggen als Turkije te duur is. Maar 't is nou voorbij, zegt m'n vader. De rechter heeft het verboden of zo.
 Docente: Dat is maar goed ook. Zullen we even terug gaan naar onze vraag? Amina, hoe hard gaat een vliegtuig? Hoeveel kilometer per uur?
 Amina: Vijfhonderd? Ik weet niet meer.
 Docente: Wie?
 Dennis: Ik denk wel tweeduizend.
 Docente: Lijkt me wel erg snel. Want weet je, dan zou je in drie uur ...
 Dennis: Zesduizend!
 Docente: Ja, en met de auto ...
 Dennis: Vijfendertighonderd.
 Docente: Nee, als vuistregel kun je aanhouden dat een vliegtuig achthonderd kilometer per uur gaat. Dus hoever is Oujda dan?
 Anand: Juf, wat is de vuistregel?
 Docente: Nou, wat ik zei: achthonderd kilometer. OK. Tijd om de kaart op te hangen.
 Anand: Maar juf, wat is de vuistregel?

Het boven gepresenteerde protocol is geen getrouwe neerslag van één werkelijk gegeven les. Het is geïnspireerd door een les die ik gegeven

heb aan leerlingen van de SG Lunetten te Utrecht, gecombineerd met observaties uit lessen van anderen, aangevuld met verzonnen elementen en bovendien ontdaan van allerlei ruis.

Verderop in deze bundel kijken we nog tweemaal naar dit lesfragment terug. Aan het slot van hoofdstuk 3 worden enkele talige aspecten belicht. In de laatste paragraaf van hoofdstuk 5 staan we stil bij de interculturele kant van de les.

TAAL

Inleiding

De rol van taal in het wiskundeonderwijs is door de invoering van een nieuw leerplan sterker in de belangstelling komen te staan. Contexten maken het vak taliger. Als docent vraag je je af of je die toegenomen taligheid wel aankan. Je bent immers niet opgeleid om teksten te behandelen? En je leerlingen, met name je allochtone leerlingen, zullen het met die contexten ongetwijfeld moeilijk krijgen.

Dit hoofdstuk behelst een poging de kwestie wat ruimer te bezien. De aanwezigheid van allochtone leerlingen en de komst van een taliger wiskundeprogramma vormen in combinatie een goede aanleiding tot hernieuwde bezinning op de rol van taal in wiskundeonderwijs. Die bezinning mag met recht hernieuwd genoemd worden: wiskundendidactici als Freudenthal, Van Dormolen en Kemme hielden zich al vóór 1980 met taal bezig.

Aansluitend op deze inleiding behandelt een korte paragraaf de taalvaardigheden lezen, luisteren, schrijven en spreken. In 'Actietaal' is een gedeelte opgenomen van het Euclides-artikel *Taal in het wiskundeonderwijs* van Van Dormolen (1981), over het begrippenpaar actietaal en feitvaststellende taal. In 1979 deed Kemme, ook in Euclides, onder het motto *Talig bezig zijn met wiskundeonderwijs* suggesties voor een benadering van wiskundeonderwijs vanuit de omgangstaal. Met *Functionele en formele taal* (Euclides 1980) gaf hij daarop een theoretische aanvulling.

In 'Omgangstaal' worden beide besproken (gedeelten van de artikelen zelf zijn opgenomen in appendix D).

In de daaropvolgende paragraaf wordt verslag gedaan van een onderzoek dat de wiskundeleergangen *Denken, doen en begrijpen*, *Wiskundelijn* en *Getal en ruimte* op twee talige kenmerken vergelijkt.

'W12-16, een taliger programma' gaat in op de vraag, in welk opzicht het nieuwe programma nu eigenlijk taliger is dan het oude.

Problemen met contexten worden geïllustreerd in het artikel 'Eén uur heen, twee uur terug', dat eerder verscheen in de tweede 'W12-16 Special' van de Nieuwe Wiskrant.

Het hoofdstuk besluit met een talige terugblik op Amsterdam – Oujda.

Lezen, luisteren, schrijven en spreken

In de taaldidactiek worden vier **vaardigheden** onderscheiden: lezen, luisteren, schrijven en spreken. Lezen en schrijven zijn schriftelijke **vaardigheden**, luisteren en spreken mondelinge. Lezen en luisteren worden receptieve **vaardigheden** genoemd, schrijven en spreken productieve. Aangezien beide tweedelingen haaks op elkaar staan, is weergave in de vorm van een schema verhelderend:

	schriftelijk	mondeling
receptief	lezen	luisteren
productief	schrijven	spreken

In een les wiskunde kunnen ze alle vier aan de orde zijn; vaak zijn ze dat vrijwel gelijktijdig.

Bijvoorbeeld: de docent bespreekt een opgave uit het boek en schrijft de uitwerking op het bord, de leerlingen luisteren naar de docent en lezen wat er op het bord staat. Het is van belang, de betrokken partijen en hun rollen – in termen van taalvaardigheden – te onderscheiden. Die rollen hangen samen: het spreken van de ene partij leidt tot luisteren door de andere partij (mondeling), en het schrijven van de ene partij leidt tot lezen door de andere partij (schriftelijk).

Het bovenstaande heeft bescheiden pretenties; wellicht komt het zelfs over als een open deur. We raden de lezer slechts aan, dit viertal als referentiekader in het hoofd te houden tijdens het lezen van het vervolg van het hoofdstuk.

Actietaal

Veel wiskundeleraars in Nederland zijn in vakdidactisch opzicht mede gevormd door Van Dormolen's handboek *Didactiek van de wiskunde* (1974). Joop van Dormolen houdt zich nog altijd actief bezig met ontwikkelingen in het wiskundeonderwijs. Als lid van de COW is hij betrokken bij de totstandkoming van het nieuwe leerplan. Al in *Didactiek van de wiskunde* bracht hij het belang van taal onder de aandacht:

Van alle (eerder besproken) categorieën theorie, algoritmen, probleemoplossen, logische samenhang en communicatie, wordt aan de laatste het minst aandacht besteed in schoolboeken. Dat is niet erg, maar het betekent wel dat de leraar zelf moet beseffen, dat er ook in deze categorie leerstof van het wiskundeonderwijs bestaat. Een veel voorkomende fout van beginnende leraren is het onvoldoende aandacht besteden aan dit aspect. (...) Sommige leraren menen ten onrechte, dat dit aspect niet in het wiskundeonderwijs thuishoort ('Daar moet de leraar Nederlands maar voor zorgen', pp. 39-40.)

Hieronder is een gedeelte overgenomen van een artikel van Van Dormolen over taal in het wiskundeonderwijs.

Taal in het wiskundeonderwijs¹

Bij leren en onderwijzen wordt taal in verschillende vorm gebruikt. We willen hier twee vormen bespreken, namelijk die, welke door Freudenthal respectievelijk *actie-taal* en *feit-vaststellende taal* wordt genoemd.

Ik geef twee uitspraken:

'sin 22° is de verhouding van loodlijn en aangenomen stuk bij een hoek van 22°

en

'sin 22° krijg je door bij een hoek van 22° een aangenomen stuk *aan te wijzen*, de lengte daarvan te *bepalen*, vervolgens de loodlijn te *tekenen* of *aan te wijzen* en de lengte ervan te *bepalen* en tenslotte de lengte van het aangenomen stuk door die van de loodlijn te *delen*.'

Ik zal dadelijk deze twee zinnen nader bekijken. Eerst wat anders.

In de *Scientific American* van september 1980 spreekt Martin Gardner over *emirp*. 'Een *emirp* is een priemgetal met de eigenschap dat de cijfers ervan in omgekeerde volgorde geschreven weer een priemgetal vormen.'

Ik kan het ook zo zeggen:

'Neem een priemgetal. *Schrijf* de cijfers ervan in omgekeerde volgorde. *Kijk* of het getal dat je zo krijgt ook een priemgetal is. Als dat het geval is dan *noemen* we het gegeven getal een *emirp*, als dat niet het geval is, dan *noemen* we het niet een *emirp*.'

Over het algemeen zal de tweede zin iemand meer aanspreken als hij het begrip voor het eerst tegenkomt. Het is actietaal: de woorden zijn actiewoorden. Neem, schrijf, kijk, noemen. De eerste zin is veel neutraler. Er wordt geen actie gevraagd of uitgevoerd. Er wordt een feit vastgesteld: 'Een emirp is ...' Het gebruik van het werkwoord zijn als koppelwerkwoord (niet als hulpwerkwoord) bepaalt het karakter van de zin.

Wie voor het eerst het begrip emirp ontmoet door middel van de eerste zin heeft de neiging die zin uiteen te rafelen en er actietaal van te maken, ongeveer zoals de tweede zin.

Een bijzonderheid bij actietaal is nog dat de objecten van actie ook genoemd worden in de chronologische volgorde waarin de actie plaatsvindt:

- 1 schrijf een getal op
 - 2 kijk of het een priemgetal is
 - 3 schrijf de cijfers in omgekeerde volgorde
 - 4 kijk of je weer een priemgetal krijgt
 - 5 zo ja, noem het dan een emirp, zo nee, noem het niet een emirp.
- In de feitvaststellende taal is die volgorde gewoonlijk verlaten: hoewel dat in het geval van de emirp weinig afwijkt (behalve het noemen).

Ik ga nu naar de leerlingen terug voor de sinus van 22° .

In de actietaal staan handelingen en wel in chronologische volgorde:

- 1 krijg je
- 2 hoek van 22° (tekenen)
- 3 aangenomen stuk aanwijzen
- 4 lengte van aangenomen stuk bepalen
- 5 loodlijn tekenen en aanwijzen
- 6 lengte van loodlijn bepalen
- 7 delen.

In feitvaststellende taal staan geen acties en chronologische volgorde van waarneming is ook afwezig.

- a is
- b verhouding
- c loodlijn
- d aangenomen stuk
- e hoek van 22° .

Samenvattend

We denken dat de meeste mensen bij het leren kennen van een begrip bij voorkeur gebruik maken van actietaal. Hieruit volgt dat wij onze leerlingen kunnen helpen door ze:

- a toe te spreken in actietaal
- b uit te nodigen actietaal te gebruiken als ze daar behoefte aan hebben
- c pas in een later stadium (zodig) over te gaan op feitvaststellende taal.

Voorbeelden

- Niet: 'ik ga je vertellen wat de sinus van 22° is', maar: 'ik ga je vertellen hoe je de sinus van 22° kunt uitrekenen.'
- Niet: 'wat is sin 22° ?' maar: 'wat kun je over sin 22° vertellen?' of: 'hoe vind je sin 22° '

Blijkbaar heeft iemand de neiging in actietaal te spreken als het begrip nog niet stevig verankerd is. Wie zeker van zijn zaak is en een goed inzicht heeft in het begrip, vertoont veel meer de neiging om in feitvaststellende taal te spreken.

Een verklaring hiervoor zou kunnen zijn, dat iemand, die nog in het leerstadium verkeert een veel grotere persoonlijke betrokkenheid heeft bij datgene wat hij aan het leren is. Die persoonlijke betrokkenheid komt tot uitdrukking in zijn gedrag en dat gedrag is in dit geval vooral taalgedrag. Actietaal is een uiting van iemand die zich persoonlijk bij de zaak betrokken voelt.

Wie een goed inzicht in de materie heeft is veel beter in staat daar wat afstandelijk naar te kijken. Het is of zo iemand naar de begrippen en hun onderlinge relaties kijkt vanuit een andere wereld. Dat komt dan ook in zijn taalgebruik tot uiting. Er zal een taal gebruikt worden waar de betrokkene zelf geen persoonlijk deel meer aan heeft. De taal wordt feitvaststellend.

Samenvattend kunnen we constateren:

Een grote persoonlijke betrokkenheid bij de leerstof, alsof er een speciale relatie tussen de persoon en de (wiskundige) begrippen bestaat, leidt tot het gebruik van actietaal.

Wie de materie beheerst kan van buitenaf naar de onderlinge relatie tussen de (wiskundige) begrippen kijken, hetgeen zich uit in het gebruik van feitvaststellende taal.

Een en ander heeft tot gevolg, dat iemand in één zin zowel actietaal als feitvaststellende taal kan gebruiken, afhankelijk van de mate waarin hij inzicht heeft in de verschillende begrippen die hij gebruikt. Het betekent ook dat een leraar best beide taalsoorten door elkaar kan gebruiken, afhankelijk van de mate waarin de leerling (naar zijn mening) de verschillende begrippen beheerst.

Verder kan de leraar de leerling stimuleren om te proberen feitvaststellende taal te gebruiken en uit de mate waarin dat de leerling lukt zijn conclusies trekken over het beheersingsniveau. Schoolboekteksten kunnen zonodig aangepast worden.

Voor degenen die op de hoogte zijn van Freudenthals ideeën over taalniveaus zij gezegd, dat met bovenstaande geen nieuw soort begrippen worden geïntroduceerd. Beide begrippen – actietaal en feltvaststellende taal – zijn in het bovenstaande geïnterpreteerd op een manier die (naar onze mening) ook zo door hem zijn bedoeld. Bij Freudenthal komen er echter nog wat verfijningen: actietaal kan demonstratief van aard zijn of relatief; feltvaststellende taal kan relatief of functioneel zijn.

Noten

- 1 Dormolen, J. van (1980-'81). Taal in het wiskundeonderwijs, *Euclides*, 56 (9), 416-420.

Omgangstaal

In 1991 verscheen *Uitleggen van Wiskunde*, proefschrift van COW-lid Kemme, waarin taal een voornamelijk rol speelt. Maar Sieb Kemme schreef al eind jaren '70 behartenswaardige artikelen over taal in de wiskundeles. Twee daarvan bespreken we hier. Gedeelten van de artikelen zelf zijn opgenomen in appendix D.

Talig bezig zijn met wiskundeonderwijs¹

Kemme doet suggesties voor een benadering van wiskundeonderwijs vanuit de omgangstaal, geleid door de overtuiging dat talig bezigzijn met wiskunde een goede zaak is. Bij sommige stukjes wiskunde is volgens Kemme een talige benadering bij uitstek geschikt. Hij noemt in dat verband:

- *afschattingsactiviteiten*: iedere afschatting vraagt haast vanzelf om een verantwoording en iedere verantwoording is, in verband met de nauwkeurigheid, weer aanvechtbaar;
- *definitieproblemen*: bewerings- en weerleggingsdialogen leiden tot een formulering op een niveau dat voor de leerling functioneel is.

In termen van didactische theorie kan zo'n dialoog als expliciteerfase worden aangemerkt. Opmerkelijk is dan dat de expliciteerfase, doorgaans opgevat als een tussen- of eindfase in de begripsvorming, nu ook middel kan zijn tot eerste begripsvorming. Sorteert- en expliciteerfase vallen dan als het ware samen. Tegen het eind van het artikel gaat Kemme in op de samenhang tussen de rol van taal in het wiskundeonderwijs en de doelen van dat onderwijs:

Zelf bezig zijn met het opscharrelen van regelmaat, daarbij voortdurend twijfelen aan je eigen bevindingen en formuleringen, en die bevindingen/formuleringen kunnen verdedigen, zijn (wiskundige) activiteiten waarvan het nut, althans voor mij, boven iedere twijfel verheven is. Het zal duidelijk zijn dat je zo iets alleen maar voor elkaar krijgt in de eigen omgangstaal van de leerlingen.

Een inspirerend artikel. Idealistisch ook: het gaat niet in op de voorwaarden waaraan voldaan moet zijn om de voorgestelde aanpak te kunnen realiseren.

Functionele en formele taal²

Dit artikel wil een prominente rol van omgangstaal in het wiskundeonderwijs theoretisch verantwoorden. Daartoe laat Kemme zich inspireren door de Russische leerpsychologie en de Engelse taal filosofie. Die combinatie leidt tot een begrippenapparaat waarin centraal staan:

- omgangstaal: die is uitwendig, dat wil zeggen, stelt je in staat verbanden te leggen tussen je eigen gedachten en gevoelens en die van anderen;
- denktaal: die is inwendig;
- taaldaad: het gebruik maken van taal;
- associaties: taaldaden gaan gepaard met associaties, die zowel aanwijzend als emotioneel kunnen zijn.

De crux van de zaak is nu: ook denktaal moet emotionele associaties hebben. Want ondubbelzinnig taalgebruik, met aanwijzende associaties als enige associaties, levert te weinig houvast op om denktaal te zijn. Daarentegen **leveren** emotionele associaties (zoals dubbelzinnigheden en misverstanden) juist aangrijpingspunten voor verdere verscherping van taalgedrag en houden de denktaal in beweging. Daarmee heeft de leraar een probleem! Want die is er nu juist door studie aan gewend geraakt, te letten op aanwijzende associaties en emotionele associaties weg te werken.

Over hardop denken: hardop denken helpt bij het opsporen van malle kronkels in je denken en bij het wegwerken ervan. Het is een middel om tot een 'inwendig plan van handelen' te komen. Bovendien heeft hardop denken communicatieve waarde: je maakt elkaars denken er toegankelijker door.

Over formele taal: het criterium is functionaliteit. Het gebruiken van geformaliseerde taal in de wiskunde als wetenschap is terug te voeren tot het ogenblik dat het taalgebruik zo **complex** was geworden dat het gebruik van symbolen de overzichtelijkheid ten goede kwam. Maar in het wiskundeonderwijs kan functionaliteit iets anders zijn: Kemme pleit ervoor, geformaliseerde wiskundevaktaal slechts te gebruiken als die in dienst kan staan van cognitieve ontwikkeling op een niveau waar leerlingen aan toe zijn.

Dit artikel vormt een fraaie theoretische aanvulling op het vorige, dat vrijwel louter praktijkgericht was.

Literatuur

- 1 Kemme, S.L. (1978-'79). Talig bezig zijn met wiskundeonderwijs, *Euclides*, 54 (10), 391-398.
- 2 Kemme, S.L. (1979-'80). Functionele en formele taal. *Euclides*, 55 (7), 289-296.

Talige vergelijking van drie leergangen

In 1988 ging in Amsterdam het gemeentelijke project 'Van opvang naar doorstroming' van start, ten behoeve van de eerste opvang van anderstalige zij-instromers in het voortgezet onderwijs. Een ondersteunend onderdeel ervan wordt gevormd door het onderzoeks- en begeleidingsproject 'NT2 in de eerste opvang, CUMI – VO' (Culturele Minderheden – Voortgezet Onderwijs), dat is ondergebracht bij het Instituut voor Algemene Taalwetenschap aan de Universiteit van Amsterdam. In het kader van een stage bij dat deelproject vergeleek Sietske Bongenaar de wiskundeleergangen *Denken, doen en begrijpen*, *Wiskundelijn* en *Getal en ruimte* op twee talige kenmerken: woordfrequentie en taalfuncties.

Onderstaand enkele van haar bevindingen, ontleend aan het stageverslag *Woordfrequentie en taalfuncties in wiskundeboeken* (1991). De drie methoden worden verder aangeduid als respectievelijk DB, WL en GR.

Eerst de woordfrequentie. Hiervoor werden de lbo/mavo-delen voor het eerste leerjaar gebruikt. Het totaal aantal woorden (tokens, in de taalwetenschap) ontloopt elkaar niet veel en bedraagt voor alle drie de boeken rond de 21000. Het aantal verschillende woorden (types genoemd) loopt wel uiteen. Het quotiënt van beide staat bekend als Type Token Ratio (TTR) en is een maat voor de variatie in woordenschat. De reciproof van de TTR is de gemiddelde frequentie van de types. Onderstaande tabel, bewerkt naar het stageverslag, zet één en ander op een rij.

Methode	Types	Tokens	TTR	Gemiddelde frequentie
DB	3106	20385	0.15	6.6
GR	3457	21597	0.16	6.2
WL	4025	20363	0.20	5.1

De variatie in woordenschat blijkt het grootst bij WL: veel verschillende woorden, die relatief weinig voorkomen. Is WL nu ook het moeilijkst te lezen voor de anderstalige leerling? De moeilijkheidsgraad hangt uiteraard ook van andere kenmerken af.

Bongenaar daarover: 'In de inleiding van de methoden GR en WL staat dat er in die boeken een relatie is gelegd tussen wiskunde en zaken uit het dagelijks leven. Dit blijkt onder andere uit de illustraties die vaak bestaan uit foto's en tekeningen van niet-wiskundige zaken. Veel onderwerpen worden geïllustreerd door middel van een verhaaltje over Joep, Sandra, Joke, Henk, enzovoort. Ook de vragen en opdrachten hebben vaak te maken met zaken uit het dagelijks leven. In DB staan weinig illustraties van niet-wiskundige zaken en er wordt

In de tekst veel minder vaak verwezen naar zaken buiten de wiskunde. De woordenschat van deze methode is ook minder gevarieerd dan die van de andere methoden. Dit blijkt uit de Type Token Ratio van de leergangen (pp. 18-19).

Naast de frequentie is ook de spreiding van woorden over een boek onderzocht. Daartoe wordt het boek verdeeld in vijf stukken die elk evenveel woorden bevatten; een woord dat in alle vijf stukken voorkomt heeft een spreiding van 5, enzo verder. Zo komt het woord 'parallellogram' in DB weliswaar 69 keer voor, maar de spreiding is 1: het wordt slechts in een beperkt gedeelte van het boek gebruikt, te weten in het hoofdstuk waarin het begrip geïntroduceerd wordt. De combinatie van hoge frequentie en lage spreiding doet zich bij veel woorden voor: 'Deze begrippen zijn ook nieuw voor de Nederlandse leerlingen en worden waarschijnlijk uitgebreid toegelicht door de docent, waardoor het geen woorden zijn die van tevoren aan de anderstalige leerlingen aangeboden hoeven te worden' (p. 14).

Dan de taalfuncties. Hiervoor werden de lbo/mavo-delen voor eerste en tweede leerjaar onderzocht. Wat taalfuncties zijn kan geschikt worden duidelijk gemaakt door er een aantal op te sommen. Hier volgen de negentien taalfuncties die het onderzoek onderscheidt, aangeduid met trefwoorden:

1. opdracht	8. classificatie	14. appèl
2. vraag	9. aanwijzing	15. introductie
3. bewering	10. illustratieverwijzing	16. samenvatting
4. observatie	11. antwoord	17. tabelverwijzing
5. beschrijving	12. voorbeeld	18. definitie
6. instructie	13. verklaring	19. formule
7. conclusie		

Dirkwardt of meer van alle taalfuncties per boek blijkt voor rekening te komen van de top-5: opdracht, vraag, bewering, observatie en beschrijving.

Gaan verschillen in taalfunctiefrequenties nu samen met verschillen in de mate waarin zaken uit het dagelijks leven voorkomen? Op die vraag gaat de onderzoekster jammergenoeg niet in (op de corresponderende vraag bij woordfrequentie wel; zie boven). Een plausible veronderstelling is: hoe rijker aan contexten een methode, des te hoger zal de frequentie van de taalfunctie 'beschrijven' zijn. Het cijfermateriaal in het onderzoeksverslag biedt enige steun voor deze gedachte: de hoogste frequentie van 'beschrijven' is te vinden in WL. Echter, de tweede plaats is niet voor GR, maar voor DB. Deze volgorde geldt zowel voor eerste- als voor tweede-leerjardelen.

W12-16: een taliger programma

Alom wordt beweerd: het nieuwe wiskundeprogramma is taliger dan het oude. Dat is een wel erg beknopte manier om een aantal talige kwesties rond het nieuwe leerplan aan te duiden. Hier een poging tot onderscheid tussen een aantal deelontwikkelingen:

- a een groter aandeel voor natuurlijke taal, ten koste van symbooltaal;
- b een groter aandeel voor omgangstaal, ten koste van 'vaktaal';
- c een groter aandeel voor beschrijvend taalgebruik;
- d meer laagfrequente woorden.

Deze ontwikkelingen hebben gevolgen voor alle leerlingen, of ze nu allochtoon zijn of niet. Maar drie categorieën verdienen speciale aandacht:

- 1 Leerlingen met een slecht ontwikkelde leesvaardigheid zullen moeite hebben met de gevolgen van ontwikkeling (c) en (d).
- 2 Allochtone zij-instromers zullen Nederlandse wiskundeboeken in toegenomen mate ontoegankelijk vinden, wegens de ontwikkelingen onder (a) en (b). De taal van de (school)wiskunde is minder dan voorheen een internationale taal.
- 3 Onder-instromers, al dan niet allochtoon, zullen mogelijk van ontwikkeling (b) profiteren: meer dan voorheen kunnen zij in het wiskundeonderwijs een beroep doen op hun vaardigheid in omgangstaal.

Eén uur heen, twee uur terug Over taalproblemen met contexten

Inleiding

Op de regionale W12-16 bijeenkomsten in het najaar van 1990 werden veel vragen gesteld in de trant van: contexten, met van die lange en lastige verhalen, maak je het daar met name allochtone leerlingen niet nog moeilijker mee dan ze het al hebben?

In dit artikel bepleit ik serieuze aandacht voor taalproblemen met contexten. Maar ik relativeer ze ook, want veel taalhindernissen kunnen vrij simpel uit de weg geruimd worden. Uiteraard op voorwaarde dat je ze ziet, liefst voordat je leerlingen erover gestruikeld zijn! Bovendien: heel wat struikelblokken bij contexten lijken taalproblemen, maar blijken dat bij nader toezien niet te zijn.

Een alledaags schoolboek

Lastige teksten in wiskundeboeken zijn geen nieuw verschijnsel. Een voorbeeld van zo'n tekst is te vinden op de eerste bladzijde van *Getal en ruimte* voor klas 1 lbo/mavo. Die is op de volgende pagina overgenomen. De tekst is van regelnummers voorzien om verwijzen te vergemakkelijken. In het onderstaande presenteer ik enkele leerlingreacties, gevolgd door een nadere taalanalyse van de bladzijde.

Leerlingreacties

Om zicht te krijgen op taalhindernissen voor leerlingen heb ik negen brugklassers van de SG Lunetten in Utrecht (leao/mavo, tot begin 1991 A-school) gevraagd, de bladzijde te bestuderen en enkele door mij geformuleerde vragen te beantwoorden. Deze leerlingen stonden niet 'blanco' tegenover dit stukje wiskunde: ze hadden in de voorafgaande weken gewerkt aan ruimtelijke figuren, met als materiaal de IOWO-pakketten *Verpakkingen* en *Regelmatische figuren*. Alvorens de bladzijde uit te delen, liet ik de leerlingen opschrijven wat volgens hen de betekenis was van 'ruimte', 'figuur' en 'ruimtefiguur'. Betekenis, dat is moeilijk. Daarom waren associaties ook goed.

Bij 'ruimte' kwamen antwoorden als: veel plaats, open gebied, heelal. 'Figuur' was voor de meesten iets met vorm. En 'ruimtefiguur', daar kon de meerderheid niet veel mee. Ter illustratie de antwoorden van Kamal: 'ruimte - veel plaats; figuur - vorm van een melsje; ruimtefiguur - raket, spaceshuttle' (zijn spelling). En Houria: 'figuur - tekening'.

5 1 Ruimte

- a** In je schooltas heb je *ruimte* om je boeken en schriften in te doen. Soms is er wel eens te weinig ruimte in je tas. Vooral als je erg veel lessen op een dag hebt.
In je kamer heb je *ruimte* voor een bed, een kast en eigen spulletjes.
- 5** We hebben ruimte nodig om huizen te bouwen. Ook voor fabrieken, kantoren, scholen, zwembaden, enzovoort, is ruimte nodig.
Alle dingen waarvoor ruimte nodig is, noem je *ruimtefiguren*.
Tekeningen zijn geen ruimtefiguren. Het zijn *vlakke figuren*.
Een ruimtefiguur kun je vaak beetpakken. Soms kun je eromheen lopen of erin zitten.
- 10**

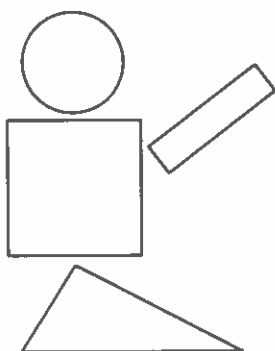


fig. 1 vlakke figuren



fig. 2 foto van een ruimtefiguur

Opgaven

- 1 Schrijf drie ruimtefiguren op die je in je hand kunt houden.
- 2 Schrijf drie ruimtefiguren op die groter zijn dan jezelf.

Nadat de leerlingen de bladzijde bestudeerd hadden vroeg ik ze opnieuw naar de betekenis van de drie woorden, maar nu volgens de tekst. Houria nu over 'figuur': 'Er staat niets over.' Uitstekend gezien! Bastiaan kan de betekenis van ruimtefiguur niet uit de tekst halen: 'Het wordt niet uitgelegd', beweert hij. Maar Sunita wijst zonder aarzelen regel 7 aan: 'Alle dingen waarvoor ruimte nodig is.' Ook liet ik de leerlingen van een aantal woorden bepalen of het ruimtefiguren zijn of niet, en waarom. Wat blijkt? Bijna alle leerlingen gebruiken de regels 9 en 10 van de tekst als houvast, en negeren daarin de relativerende aanduidingen 'vaak' en 'soms'. Zo vindt Mervin een tekening geen ruimtefiguur: 'Nee, omdat je er niet kan in zitten.' En volgens Kamal is een kamer geen ruimtefiguur: 'Nee, je kunt er niet omheen lopen.'

Taalanalyse: woordniveau

Mijn analyse van de bladzijde begint op woordniveau en beweegt zich vervolgens naar zins- en tekstniveau. Het woord 'ruimte' wordt gebruikt in een alledaagse betekenis. Mag die bekend worden verondersteld? Waarschijnlijk wel. 'Figuur' wordt überhaupt al bekend verondersteld; terecht? Dat is zeer de vraag. Waarschijnlijk zijn er allochtone leerlingen die het niet in een alledaagse betekenis kennen en het dus voor het eerst ontmoeten in de hier gebruikte niet-alledaagse betekenis. Is deze omgekeerde verwervingsvolgorde erg? Het kan goed gaan, het kan ook heel makkelijk misgaan. Zo kan een leerling uit de tekst concluderen dat 'figuur' zo ongeveer 'ding' betekent. Het kan ook zijn, dat de allochtone leerling al eerder met een schoolse betekenis van 'figuur' heeft kennism gemaakt, namelijk 'afbeelding'. Dan zal de leerling het woord met die interpretatie tegemoet treden. Dat is precies wat de Marokkaanse leerling Houria deed, getuige haar antwoord: 'figuur - tekening'. Is dat erg? Ja, want dan ontbreekt de derde dimensie per definitie. Tot overmaat van ramp wordt 'figuur' in deze paragraaf ook in die betekenis gebruikt, en wel bij de afbeeldingen van respectievelijk vlakke en ruimtefiguur, als figuur 1 en figuur 2. Het onderscheid tussen twee- en driedimensionaal, essentieel in dit verhaal, raakt flink ondergesneeuwd door de bewering dat tekeningen geen ruimtefiguren zijn en dat je een ruimtefiguur vaak kunt beetpakken. Leerlingen weten heel goed dat je een tekening wel degelijk kunt beetpakken. Figuur 1 maakt het onderscheid er ook al niet helderder op, want de 'vlakke figuur' doet wel erg sterk aan een poppetje denken, en daarmee aan een tweedimensionale weergave van iets driedimensionaals. Figuur 2 toont een kast die zo plat als een dubbeltje lijkt, en schiet daardoor eveneens zijn doel voorbij.

Biedt een woordenboek soelaas aan een leerling die voelt dat 'figuur' een essentieel woord is maar er niet in slaagt de betekenis uit de tekst af te leiden? Wolters' Koenen Nederlands handwoordenboek

geeft zeven betekenissen, waarvan de eerste luidt: 'gestalte, gedaante: een mooi figuurtje hebben'. Daar schiet een leerling niets mee op. Een slimme leerling heeft misschien door dat het uiteindelijk draait om het samengaan van 'ruimte' en 'figuur' in 'ruimtefiguur', maar helaas laat het woordenboek het nu afweten, zoals bij het opzoeken van samengestelde woorden wel meer gebeurt.

Taalanalyse: zins- en tekstniveau

De zinnen in deze tekst zijn kort. En met één uitzondering zijn ze ook enkelvoudig, dat wil zeggen: ze bevatten geen bijzinnen. Ongetwijfeld heeft de schrijver bewust gekozen voor korte enkelvoudige zinnen, in een poging de tekst eenvoudig te houden. Mijns inziens is de tekst desondanks lastig. Dat komt doordat niet wordt geëxpliciteerd wat de functie van de afzonderlijke zinnen is en wat hun plaats is in het geheel van de tekst. Ter verduidelijking van wat ik bedoel: de regels 1 tot en met 6 gaan over voorbeelden van ruimtefiguren, regel 7 is een definitie, regel 8 geeft een non-voorbeeld en de regels 9 en 10 noemen eigenschappen van het zojuist gedefinieerde.

Meer dan de helft van de tekst (regels 1-6) wordt gebruikt om voorbeelden van ruimtefiguren te geven. Maar dat wordt niet geëxpliciteerd. Het woord 'ruimtefiguur' wordt niet gebruikt. Voor de leerling die al lezend niet vooruitkijkt, gaan deze regels alleen maar over 'ruimte', in de alledaagse betekenis die hij of zij ongetwijfeld kent. Dan wordt 'ruimte' plotseling, binnen het bestek van één zin (regel 7), verbonden met 'figuur', in een niet-alledaagse betekenis die niet uit de doeken wordt gedaan. De onbegrijpelijkheid van 'ruimtefiguur', produkt van deze slecht voorbereide samenvoeging, is daarmee verzekerd.

Regel 7 is een definitie. Kan een leerling zien dat het een definitie is? Een leerling met een enigszins ontwikkelde leesvaardigheid wel. Die herkent de functie van een zin aan de formulering ervan. Maar veel leerlingen zijn geen goede lezers en hebben geen zicht op de opbouw van de tekst als geheel en op de status en functie van de delen ervan.

Allochtone leerlingen

De bezorgdheid over taalproblemen met contexten die op de regionale bijeenkomsten van najaar 1990 werd geuit, gold met name allochtone leerlingen. Die bezorgdheid is begrijpelijk. Maar de zo vanzelfsprekend lijkende gedachte dat allochtone leerlingen slechtere lezers zijn dan autochtone leerlingen behoeft toch nuancering, zo blijkt uit onderzoek van de afgelopen jaren.

Onderzoek tekstbegrip

De taalwetenschappers Galema en Hacquebord van de Rijksuniversiteit Groningen hebben de leesvaardigheid van Turkse en Nederlandse lbo/mavo-leerlingen onderzocht door hen over een periode van drie-en-een-half jaar vijfmaal op tekstbegrip te toetsen. In een artikel in *Didaktief* (Galema en Hacquebord 1986) schrijven zij: 'Bij de eerste toetsronde (de leerlingen zaten toen in de brugklas - F.M.) bleek niet zonder meer dat de Turkse leerlingen een slechter tekstbegrip hadden dan de Nederlandse leerlingen. Ze scoorden weliswaar gemiddeld lager dan de Nederlandse leerlingen, maar deze verschillen bleken statistisch niet significant. Opvallend was dat de Turkse leerlingen bij deze toetsronde op één tekst uit de toets gemiddeld een gelijke score haalden als de Nederlandse leerlingen. Deze tekst was afkomstig uit een intercultureel project voor de basisschool en ging over vervoer in Marokko. Een aanwijzing dat voorkennis en/of affiniteit met het onderwerp van een tekst een rol speelt bij het begrijpen ervan. De Turkse leerlingen bleken wel significant lager te scoren op een woordenschattoets. Dus ondanks een aantoonbare geringere woordkennis kwamen de Turkse leerlingen uit ons onderzoek tot een relatief goed tekstbegrip. En dat terwijl het evident is dat woordkennis een met tekstbegrip zeer nauw samenhangende deelvaardigheid is.'

De onderzoekers concluderen dat de Turkse leerlingen hun tekort aan woordkennis blijkbaar weten te compenseren. Ze veronderstellen dat de Turkse leerlingen door de nood gedreven een leesstrategie ontwikkelen die Nederlandse leerlingen vaak nog niet onder de knie hebben. Hun artikel besluit met: 'De Wet van de Stimulerende Achterstand zou dus ook op de ontwikkeling van de tweede taal van toepassing kunnen zijn.'

Onderzoek woordenschat

Recent is over dat tekort aan woordkennis iets meer bekend geworden door onderzoek van Sanders. Op de volgende bladzijde is een deel van haar resultaten overgenomen uit een artikel in *Levende Talen* (Sanders 1990).

Sanders splitst haar resultaten naar schooltype uit. Daarbij blijken de aantallen onderzochte leerlingen voor sommige schooltypen wel heel klein. Ik zie daarom af van conclusies met betrekking tot verschillen tussen schooltypen.

Aan het onderzoek deden 264 brugklassers mee. De 152 anderstaligen onder hen kennen gemiddeld naar schatting receptief 3695 woorden minder dan de 112 Nederlandstaligen. Het relatieve verschil bedraagt 25%; van elke vier woorden uit de receptieve vocabulaire van een Nederlandstalige brugklasleerling kent een anderstalige

brugklasleerling er één niet (even aangenomen dat ze de andere drie gemeen hebben). Het zou mij niet verbazen als 'figuur' in een alledaagse betekenis één van de 3695 woorden was. Schoolboekauteurs zouden daar rekening mee moeten houden. En waar zij dat niet doen, ligt er voor docenten een taak.

schooltype	anderstaligen	Ned.taligen	verschil	%
ibo	8010 (n = 4)	11780 (n = 6)	3770	32
lbo	8837 (n = 16)	13817 (n = 2)	4980	36
lbo/mavo	11614 (n = 7)	12888 (n = 11)	1272	10
mavo	9902 (n = 44)	13076 (n = 10)	3174	24
mavo/				
havo/vwo	12203 (n = 81)	15421 (n = 83)	3218	21
totaal	11045 (n = 152)	14740 (n = 112)	3695	25

figuur 3 Berekening van het verschil tussen de geschatte receptieve Nederlandse woordenschat van de anderstalige en Nederlandstalige leerlingen per schooltype

'Buitenlandse tegenhangers'

Die ene tekst waarop Turkse en Nederlandse leerlingen in het Groningse onderzoek even hoog scoorden, ging over vervoer in Marokko. Niet in Turkije. Maar Marokkaanse vormen van vervoer staan dichterbij Turkse dan bij Nederlandse leerlingen. Nu ging het in dit leesvaardigheidsonderzoek niet om wiskundecontexten. Maar de overeenkomst is duidelijk. Immers, contexten in realistisch wiskundeonderwijs worden geacht, aan te sluiten bij de leefwereld van de leerling. En daar zit een groot probleem voor allochtone leerlingen. Het gevaar bestaat dat de wiskundeboeken van de tweede helft van de jaren '90 vol staan met contexten die een beroep doen op ervaringen die veel allochtone leerlingen eenvoudigweg nooit hebben kunnen opdoen. Het succes van een context wordt niet primair bepaald door de gehanteerde taal. Een context is een situatiebeschrijving. Uiteraard moet de beschrijving van goede kwaliteit zijn. Maar de context staat of valt met de gekozen situatie, en met de manier waarop daar wiskunde mee bedreven wordt. Ik neig tot de inschatting dat in de wiskundeboeken van de toekomst de inhoud van contexten (de situatie) voor allochtone leerlingen een groter probleem zal zijn dan hun vorm (taal).

Een situatie die een allochtone leerling aanspreekt vindt bij een Nederlandse leerling wellicht geen weerklank. Het is ondoenlijk om het iedereen altijd naar de zin te maken. Maar er moet wel evenwicht zijn, in die zin dat alle leerlingen voldoende vaak aan hun trekken komen. Dat evenwicht moet mijns inziens niet bij voorkeur gezocht worden in een bonte afwisseling van 'Nederlandse', 'Turkse', 'Marokkaanse', 'Surinaamse' en nog andere contexten. Liever stel ik aan 'Nederlandse' contexten de eis dat ze buitenlandse tegenhangers hebben, die naar behoefte door een docent van stal gehaald kunnen worden. Omgekeerd mag ook: een 'Marokkaanse' context in het boek, met een Nederlandse pendant achter de hand.

Meten

Meten is een W12-16 pakket voor klas 1. Het past in de meetkundelijn en raakt hier en daar aan rekenen. Centraal staat het ontwikkelen van maatgevoel en het ontdekken van handige, deels persoonlijke, referentiepunten.

Bij een uitprobeerronde op de SG Lunetten deden zich problemen voor, die goeddeels met taal lijken samen te hangen. De docent poogde ze met extra uitleg in klasgesprekken het hoofd te bieden.

De SG Sancta Maria te Deurne (categoraal lbo, C-school) pakt het anders aan. Op het moment waarop ik dit artikel schrijf is *Metten* daar nog niet behandeld. Maar men voorziet tal van moeilijkheden en heeft het materiaal daarom bewerkt tot een lbo/mavo-versie.

Eén van de zeven onderdelen van het pakket is 'Afstand in tijd'. Daarvan is de eerste bladzij hieronder overgenomen.

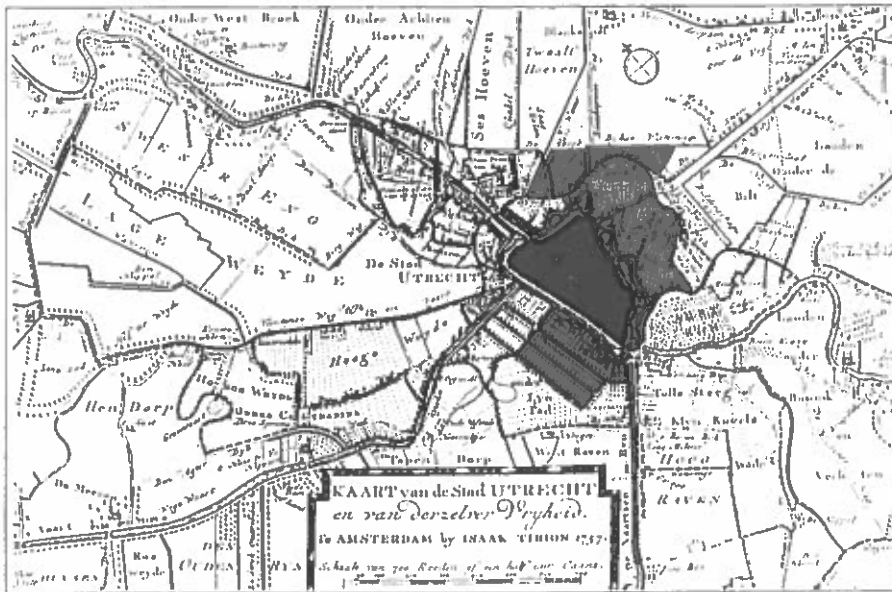
Afstand in tijd

In de vorige paragraaf heb je gezien dat er vroeger allerlei verschillende maten gebruikt werden om lengte en afstand aan te geven.

- 1 Noem drie van die maten.
- 2 Tegenwoordig gebruiken wij deze maten niet meer.
Noem drie lengte- of afstandsmaten die we tegenwoordig gebruiken.

In deze paragraaf zul je zien dat wij afstanden vaak op een andere manier aangeven. We gebruiken dan niet de afstandsmaten die je hierboven hebt genoemd.

Hieronder zie je een oude kaart van de stad Utrecht en omgeving. Het is een kaart uit 1757.



Onderaan bij de kaart zie je een schaallijn. Bij deze schaallijn staan andere maten dan bij de schaallijn zoals wij ze in een atlas of op een kaart of plattegrond tegenkomen.

- 3 Welke twee maten worden hier gebruikt om de afstand aan te geven?
- 4 Bepaal met behulp van de schaallijn hoeveel 'uur gaans' het is van het centrum van Utrecht naar De Bilt.

Taalhindernissen

Ik bespreek ook deze bladzijde eerst op woordniveau en vervolgens op zins- en tekstniveau. Ik put daarbij uit de ervaringen met het materiaal op de SG Lunetten.

Het aantal moeilijke woorden valt mee. Drie woorden zijn moeilijk doordat ze samengesteld zijn: 'lengte- en afstandsmaten' en 'schaallijn'. 'Schaal' is bovendien lastig doordat het woord hier een andere betekenis heeft dan de alledaagse. De uitdrukking 'een (half) uur gaans' gaf op Lunetten grote problemen in de klas. Dat is niet verrassend, want het gaat om een maat die zelden meer gebruikt wordt. 'Gaans' is een rare vorm van 'gaan'. Dat je 'gaan' moet opvatten als 'lopen' is bij de meeste leerlingen niet bekend en wordt in het pakket niet uitgelegd.

De zinnen zijn opvallend ongelijk van lengte: de kortste bevat vijf woorden, de langste 23. Vijf van de twaalf zinnen zijn samengesteld (hebben bijzinnen).

Tenslotte enkele opmerkingen over de opbouw van de tekst als geheel. Mijn eerste reactie bij het lezen was: wat gaat hier een onrust van uit, wat word je als lezer heen en weer geslingerd. Eén van de boosdoeners is de zwaar aangezette procestaal: 'In de vorige paragraaf heb je gezien ...' respectievelijk 'In deze paragraaf zul je zien ...'. Het slingerend effect wordt nog versterkt doordat op vier plaatsen in de tekst wendingen voorkomen die het voorafgaande niet langer van toepassing verklaren: 'niet meer', 'op een andere manier', 'gebruiken ... niet' en 'andere maten dan'.

Niet-talige struikelblokken

Er zijn echter meer hindernissen, met name bij het beantwoorden van vraag 4. Die hindernissen zijn niet talig. Ten eerste zijn schaallijn en bijbehorende legenda erg klein en daardoor moeilijk leesbaar. Ten tweede is het niet eenvoudig De Bilt op de kaart te vinden. Ten derde: de schaallijn hanteert niet alleen halve uren gaans, maar ook roeden. De getallen langs de schaallijn horen bij roeden, niet bij halve uren gaans. Het is niet makkelijk in te zien dat de hele schaallijn staat voor een half uur gaans. En dat terwijl je juist met die halve uren gaans verder moet (met roeden wordt, behalve in vraag 3, niets meer gedaan).

Het is instructief, de oorspronkelijke en de Deurnese versie te vergelijken. Ten eerste heeft men daarin een vergroting van schaallijn en legenda opgenomen. Terwille van de duidelijkheid neem ik die hieronder over.



Ten tweede is De Bilt met een pijl aangegeven. Om te laten zien hoe men het derde probleem heeft aangepakt zijn hieronder corresponderende passages (na de oorspronkelijke vraag 4) weergegeven.

Oorspronkelijk

Utrecht en De Bilt bestaan nog steeds. Je kan de afstand tussen deze twee plaatsen ook in kilometers bepalen. Hiervoor heb je een atlas of een andere kaart nodig.

- 5 Hoeveel kilometers liggen het centrum van Utrecht en De Bilt van elkaar?

Vergelijk de oude en de nieuwe afstand.

- 6 Hoeveel kilometer komt overeen met 'een half uur Gaans'?
Kun je dit lopend halen?

'Deurne'

- 4 Hoeveel roeden is een half 'uur gaens'?
En één 'uur gaens'?
5 Een gemiddelde roede is zo'n 3,5 meter.
Vul de volgende tabel in:

aantal roeden 1	10	100	200	300	500	700 (een half uur gaens)
aantal meter 3,5						

- 6 Hoeveel meter leg je volgens de schaallijn dan af in één uur tijd?
Hoeveel kilometer is dat?
7 Kun je dit inderdaad lopend halen?

Een belangrijke overeenkomst is dat beide versies de notie 'een (half) uur gaans' willen ontwikkelen. Beide hebben daartoe extra informatie nodig. Het oorspronkelijke pakket laat leerlingen met een andere kaart of een atlas werken, de Deurnese versie geeft: 1 roede = 3,5 meter.

Nu de verschillen. De Deurnese versie laat de leerlingen in vraag 4 de schaallijn als verhoudingstabel expliciteren: 700 roeden = 1 half uur gaans. Dit verband wordt rechts in de tabel van vraag 5 nog eens onder de aandacht gebracht. Via een tweede verhoudingstabel (roeden en meters) kunnen nu (halve) uren gaans en meters met elkaar worden verbonden.

Actietaal

Tot besluit van deze vergelijkende bespreking wil ik nog wijzen op het verschil in formulering tussen de beide vragen 6. De oorspronkelijke versie hanteert 'komt overeen met', de Deurnese 'leg je ... af'. Het eerste is feitvaststellende taal, het tweede actietaal. Dit onderscheid is oorspronkelijk geformuleerd door Freudenthal. Van Dormolen (1981) beveelt het gebruik van actietaal aan wanneer het gaat om begrippen die nog niet stevig verankerd zijn. Daarvan is in het geval van 'een (half) uur gaans' duidelijk sprake. Het onderscheid tussen actietaal en feitvaststellende taal heeft inmiddels ook zijn weg gevonden naar de literatuur over allochtone leerlingen en vakonderwijs. Zo bepleiten Van Helvert (1985) en Appel (1986) het gebruik van actietaal-definities in onderwijs aan allochtone leerlingen.

Van Utrecht naar Marokko

De auteurs proberen het meten van afstand in tijd over het voetlicht te krijgen met behulp van een historische kaart van Utrecht. Op Lunetten functioneerde die gebrekkig (terwijl je de plek van de school op de kaart kunt aanwijzen!).

Nu is het uitdrukken van afstand in tijd zowel in Nederland als elders in de wereld heel gangbaar. Ik zou me goed kunnen voorstellen dat 'uren gaans' in het leerlingmateriaal geïntroduceerd wordt aan de hand van een Marokkaanse context, gevolgd door een klasgesprek over Nederlandse voorbeelden, al of niet historisch. Vergelijking van beide levert ongetwijfeld interessante verschillen en overeenkomsten op. Zo is Marokko deels bergachtig. In de bergen is het veel praktischer om afstand in uren gaans uit te drukken dan in kilometers. En de omzetting van uren gaans in kilometers krijgt daar iets heel betrekkelijks. Bergopwaarts ga je veel langzamer dan bergafwaarts. Woon je in een hooggelegen dorp, dan kan het heel goed zijn dat het naar de stad in het dal een uur gaans is, terwijl de terugtocht twee uur duurt.

Aanbevelingen

Hier volgen acht aanbevelingen aan docenten over (taal)problemen rond contexten.

- 1 Maak taal tot vast aandachtspunt bij lesvoorbereiding. Stel je je leerlingen lezend voor, en screen het te gebruiken materiaal op taalaspecten die hen op het verkeerde been kunnen zetten.
- 2 *Moettijke woorden.* Sommige woorden zijn alleen voor allochtone leerlingen moeilijk. Andere woorden zijn dat voor zowel allochtone als autochtone leerlingen. Maar uit een gelijke diagnose volgt niet noodzakelijk een gelijke therapie. Een voorbeeld: om 'ruimtefiguur' aan Nederlandstalige leerlingen uit te leggen zijn de woorden 'lengte', 'breedte' en 'hoogte' geschikt. Maar voor de Marokkaanse leerling met Franstalige schoolervaring zijn de aanduidingen 'twee dimensies' en 'drie dimensies' verhelderder.
- 3 *Moettijke zinnen.* Niet alle lange zinnen zijn moeilijk. En niet alle samengestelde zinnen zijn moeilijk. Wees gespist op zinnen die feitvaststellende taal gebruiken. Herformuleer die zinnen mondeling in actietaal. En maak leerlingen duidelijk met welke zin in het materiaal je actietaal-zin correspondeert.
- 4 *Moettijke teksten.* Sleutelwoord is hier: expliciteer! Expliciteer de functie van de tekst als geheel en van de delen ervan. Als voorbeeld

- moge de bespreking van de tekst uit *Getal en ruimte* dienen: regels 1 tot en met 6 gaan over voorbeelden, regel 7 is een definitie, enzovoort.
- 5 Laat je door kritiek op de taal van het leerlingmateriaal niet verleiden tot halfslachtigheid in het werken daarmee. Bijvoorbeeld: geef pas huiswerk op uit een boek, als je op bovenbeschreven manier de tekst met de leerlingen hebt doorgenomen.
 - 6 Zorg dat leerlingen altijd verband kunnen leggen tussen je mondelinge uitleg en de tekst in hun materiaal.
 - 7 Probeer te voorkomen dat aandacht voor taal het repertoire aan werkvormen al te zeer inperkt. Blijf bijvoorbeeld niet de hele les aan het woord om taalproblemen uit de wereld te helpen. En schrik niet terug voor werken in groepjes wegens te verwachten taalmoeilijkheden. Leerlingen kunnen taalhindernissen deels ook zelf c.q. samen overwinnen.
 - 8 Zoek voor contexten zonodig 'buitenlandse tegenhangers'.

Literatuur

- Appel, R. e.a. (1986): *Minderheden: Taal en onderwijs*. Coutinho, Muiderberg.
- Dormolen, J. van : Taal in het wiskundeonderwijs, *Euclides*, jaargang 1980-'81.
- Galema, K. en H. Hacquebord (december 1986): Turkse leerlingen gaan moeilijke schoolboekentaal met eigen strategieën te lijf, *Didaktief*.
- Helvert, K. van en A. van de Mortel (1985): *De leerkracht aan het woord (het geven van wiskundeonderwijs aan etnisch gemengde groepen)*, SLO, Enschede.
- Sanders, M. (november 1990): *Met andere woorden*. Een onderzoek naar de omvang van de receptieve woordenschat van anderstalige brugklasleerlingen. *Levende Talen*.

Amsterdam – Oujda

Over het lesfragment uit hoofdstuk 2 valt in talig opzicht veel goeds te zeggen. De schriftelijke taal van de opgave en de mondelinge taal van de docent gaan bepaald niet over de hoofden van de leerlingen heen. Er wordt omgangstaal gebruikt, bij een activiteit die zich daar goed voor leent. Maar tegen het eind gaat er iets mis:

- Docente: Nee, als vuistregel kun je aanhouden dat een vliegtuig achthonderd kilometer per uur gaat. Dus hoever is Oujda dan?
- Anand: Juf, wat is de vuistregel?
- Docente: Nou, wat ik zei: achthonderd kilometer. Oké. Tijd om de kaart op te hangen.
- Anand: Maar juf, wat is de vuistregel?

Anand kent het woord *vuistregel* niet en stelt daar een vraag over. Maar hij formuleert zijn vraag ongelukkig. Had hij gevraagd: 'Juf, wat is een vuistregel?' dan had de docente wellicht nog moeite genoeg gehad met de uitleg van het begrip, maar dan was de vraag tenminste overgekomen. Nu niet, hetgeen blijkt uit haar geïrriteerde antwoord. Anands tweede poging is mede door die irritatie tot mislukken gedoemd.

Aan het begrip '*vuistregel*' mag zeker aandacht besteed worden in de wiskundeles. Maar dan niet zomaar even snel tussendoor. De docente was ook helemaal niet van plan het te gebruiken. Ze flapte het cruit in haar haast, naar de volgende fase in de les over te stappen (kaart voor het bord). Voor wie de tijd neemt, is al gauw duidelijk dat *vuistregel* een potentieel struikelblok is:

- het is een metafoor, en met metaforen is het altijd oppassen geboden;
- het is een samengesteld woord waarvan de betekenis niet heel direct volgt uit die van de samenstellende delen (die zelf zeer waarschijnlijk wel bekend zijn).

Bovendien wordt het in deze les gebruikt op een manier die de aandacht afleidt van waar het om gaat.

Dat de docente van haar *apropos* gebracht is blijkt ook uit het feit dat zij vergeet, het gesprek met de klas af te ronden. Terwijl ze er bijna waren: $3 \times 800 = 2400$.

Goedbeschouwd is het al veel eerder mis gegaan met deze les. De gedachtenwisseling nam een onverwachte wending toen de discriminerende vliegtarieven ter sprake kwamen. Had ze zo'n mooie context die ook allochtone leerlingen aansprak, moet het weer zo nodig over discriminatie gaan. Dat zal geen uitzondering zijn: juist door contexten

mede op geschiktheid voor allochtone leerlingen te selecteren, haal je ook hun maatschappelijke positie je les binnen. Deze kant van de zaak heeft op zich niet zoveel met taal te maken. Maar, zo'n gebeurtenis heeft bijna onvermijdelijk tot gevolg dat je als docent even minder alert bent op taal. Voor je het weet begint dan een neerwaartse spiraal.

Op de context gaan we verder in aan het slot van hoofdstuk 5.

ALLOCHTOON REKENEN

In het Nederlands, op z'n Nederlands

Dit hoofdstuk laat zien hoeveel aspecten er zitten aan het rekenen door allochtone leerlingen: tellen in een tweede taal, vertrouwde notaties uitspreken in een tweede taal, 'eromheen praten' in een tweede taal, maar ook andere notaties, andere algoritmen en andere voorangsregels ('Meneer Van Dalen' blijkt niet universeel). Het hoofdstuk besluit met een bespreking van het boekje *Rekenen hier en daar*.

Rekenen in het Nederlands

Vrijwel alle wiskundeleraars in Nederland kunnen vlot in het Engels tellen. Maar rekenen? Hoe spreek je ' $6 + 2 = 8$ ' in het Engels uit? Lang niet iedereen zal 'equals' voor '=' paraat hebben ('six plus two equals eight'). Zo vergaat het ook allochtone leerlingen: in het Nederlands tellen is zo geleerd, maar voor rekenen komt heel wat meer kijken. Om bij het voorbeeld te blijven: de notatie ' $6 + 2 = 8$ ' moet je kunnen uitspreken. En als iemand anders 'zes plus twee is acht' zegt, moet je die uiting begrijpen. In termen van de vier taalvaardigheden (zie hoofdstuk 3): er zit een produktieve en een receptieve kant aan.

In beide gevallen gaat het om mondeling taalgebruik; schriftelijk (lezen, schrijven) zal er met ' $6 + 2 = 8$ ' niet gauw een probleem zijn. Maar er is meer, en wel de natuurlijke taal waarin over optellen gecommuniceerd wordt: 'Dit is een optelling. Zes en twee zijn de termen, acht is de uitkomst. Acht is de som van zes en twee. Als je zes en twee bij elkaar optelt, krijg je acht.' De terminologie is deels specifiek voor de bewerking optellen ('som'), deels van algemener aard ('uitkomst'). In 'elkaar' komt het commutatieve karakter van de operatie tot uitdrukking. En het zinstype 'Als je ..., krijg je ...' is breed inzetbaar en daarom handig om te beheersen.

Rekenen op z'n Nederlands

Midden jaren zeventig, toen de Internationale Schakelklassen als paddestoelen uit de grond schoten, verscheen 'Rekenmethoden in verschillende landen' (in het toenmalige blad Gastonderwijs, en later als brochure). De landen in kwestie waren Nederland, Joegoslavië, Marokko, Spanje, Portugal en Turkije.

Van recentere datum is het artikel van Ingrid Berwald 'Buitenlandse rekenmethoden' in de Nieuwe Wiskrant (8 (1), oktober 1988). Haar overzicht voorzag blijkbaar in een behoefte, want het is in diver-

se andere publikaties overgenomen: de Allochtonenbundel (1989), het tijdschrift Willem Bartjens (9 (2), december 1989), het boekje *Rekenen hier en daar* (waaraan de slotparagraaf van dit hoofdstuk is gewijd) en de uitgave *Zorgverbreding 2* van de Samenwerkingsgroep W12-16. We drukken het daarom hier niet opnieuw af. In plaats daarvan onderstaand een korte bespreking.

Berwald presenteert een inventarisatie van 'buitenlandse rekenmethoden'. 'Buitenlands' heeft betrekking op een twaalfal landen: Joegoslavië, Marokko, Spanje, Portugal, Turkije, Engeland, Duitsland, Frankrijk, Amerika, Griekenland, China en Italië. Met 'rekenmethoden' worden bedoeld: methoden voor het uitvoeren van de vier hoofdbewerkingen optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen. Methoden worden als verschillend van de Nederlandse aangemerkt als ze voldoen aan één van deze twee criteria:

- een andere notatie voor een zelfde algoritme;
- een ander algoritme.

Op deze manier komt Berwald voor de twaalf landen plus Nederland tot vijf methoden voor optellen, zeven voor aftrekken, zes voor vermenigvuldigen en twaalf voor delen.

Doel van het artikel is het informeren van docenten die wiskunde geven aan leerlingen die in het buitenland hebben leren rekenen. Berwald vindt dat die docenten tenminste enkele van de buitenlandse methoden moeten kennen, om daarmee voor hun allochtone leerlingen een overgangsmodel te realiseren: aanvankelijk rekenen met methoden uit eigen land, vervolgens vergelijkenderwijze introductie van de Nederlandse methoden. Deze aanbeveling berust op praktijkervaring: met deze werkwijze zijn goede resultaten geboekt op de Internationale Schakelklassen in Utrecht (zie voor een indruk van het wiskundeonderwijs op die school hoofdstuk 7).

Enige discussie over afzonderlijke landen zou het artikel verrijkt hebben. Zo valt uit de inventarisatie af te lezen dat Chinese leerlingen alleen maar anders hebben leren vermenigvuldigen en delen, terwijl in Marokko voor alle vier bewerkingen methoden worden gehanteerd die anders zijn dan de Nederlandse.

Berwald is – mijns inziens terecht – van mening dat het werken met het bepleite overgangsmodel niet vereist dat leraar en leerling dezelfde taal spreken. Daar zou ik echter aan toe willen voegen: het is wel heel plezierig als de docent in de taal van de leerling kan tellen, al is het maar tot twintig. Leerlingen waarderen dat enorm. Het is ook nuttig, want als docent kun je daarmee je leerlingen enigszins volgen als ze hardop aan het rekenen zijn in hun eigen taal. En ze willen het je maar al te graag leren.

Mevrouw Wonderlamp Oogst Altijd Veel Dadels*

De taal van de getallen

'Wie denkt dat overal op dezelfde manier wordt gerekend, is toch een beetje wereldvreemd', glimlacht Mehdi Tajdar met bescheiden vastbeslotenheid om dat eens voor ons uit de doeken te doen. 'De taal van de getallen levert niet overal dezelfde uitkomsten.' Als wiskundig econoom (econometrist), afkomstig uit Iran, kon hij vijf jaar geleden gemakkelijk werk vinden als docent economie bij twee scholen voor volwasseneneducatie te Amsterdam.

Daarvoor werkte hij ruim vijftien jaar aan miljardenprojecten in het bedrijfsleven en voor nutsbedrijven in Iran. 'Het zou mooi zijn als ik duidelijk mag maken dat veel studenten uit Iran en Arabisch sprekende landen vaak geen rekenachterstand hebben, maar wellicht verkeerd begrepen worden door de docent. De vanzelfsprekendheid waarmee hier gerekend wordt in de volgorde van: Meneer Van Dalen Wacht Op Antwoord [1], kijk, dat geldt bij ons niet. Wij hebben andere onderlinge afspraken. Als vrije variatie op jullie Meneer Van Dalen kan onze afspraak op diezelfde punten luiden: Mevrouw Wonderlamp Oogst Altijd Veel Dadels [2].'

Wiskunde

Het verwerven van wiskundig inzicht is cultuurgebonden, het getalbegrip komt niet overal op dezelfde manier tot stand. Een scheikundedocent die geduldig en stap-voor-stap op het bord een formule of berekening uitlegt, kan voor allochtonen nog steeds in raadselen spreken. Volgens de basisuitlegangspunten die zij in hun thuisland leerden, kan deze docent zelfs zitten te zondigen tegen alle regels die men met zoveel zorg jarenlang in hun hoofden heeft geprent. Mehdi Tajdar kan daarover meepraten. In de jaren zestig studeerde hij aanvankelijk weg- en waterbouw te Delft en na een jaar zwaalde hij om naar de Universiteit van Amsterdam waar hij vervolgens vijf jaar econometrie studeerde. 'Dat was een harde leerschool, omdat ik geen woord Nederlands sprak en mij slechts kon bedienen van het school-Engels dat ik in Iran leerde.

Daarbij was ik opgegroeid in een besloten islamitisch milieu en kwam hier terecht in alle mogelijke -ismen, zoals het marxisme, het socialisme, het anarchisme en het liberalisme.

Kortom, vanuit een voor mij vrij overzichtelijke monoculturele wijcultuur kwam ik terecht in een wereld vol individuen die verward leken in tegenspraken en competitiestryd. Ofschoon ik in Iran redelijk goed was in wiskunde kostte het vreselijk veel moeite om erachter te komen hoe men hier in het Westen met getallen omgaat. Zo moest ik met vallen-en-opstaan zelf ontdekken welke vooronderstellingen

ten grondslag liggen aan de metafysische taal van het getal. Dat wil zeggen: welke rekenkundige strategieën hier gehanteerd worden, welke afspraken er liggen over volgorde van bewerking en welke visuele vormen men gebruikt om bewerkingen zichtbaar te maken.'

Staartdeling

Tadjar: 'Neem zo iets eenvoudigs als het maken van een staartdeling. Jullie zetten het getal waarop gedeeld moet worden tussen twee verticale strepen. Het getal waardóór gedeeld moet worden komt links van de eerste streep te staan en de uitkomst rechts van de tweede streep. Wij doen dat niet zo. Visueel moet je je voorstellen dat het getal waarop gedeeld moet worden onder het getal komt te staan waardóór gedeeld moet worden: tussen die getallen komt een lange streep. Links van die lange streep komt nog een sluitlijn van boven naar beneden: de strepen lijken nu een omgevallen T. De uitkomst van deze staartdeling komt links van de sluitlijn te staan: dus precies aan de andere kant als waar jullie de uitkomst zetten. Wanneer een docent dat niet weet, begrijpt die nooit waarom wij hem niet kunnen volgen. Hij zal denken: het is toch zo'n eenvoudige staartdeling, zelfs dat begrijpen ze nog niet eens. De schrijfwijze van dit aspect van rekenen hangt natuurlijk samen met de schrijfwijze van onze taal: dat gaat immers van rechts naar links en niet zoals bij jullie van links naar rechts. Al het overige rekenwerk schrijven we, net als jullie, echter wel van links naar rechts. Probleem daarbij is echter dat we niet dezelfde afspraken hebben als jullie in het Westen. Jullie moeten bijvoorbeeld eerst vermenigvuldigen en delen, daarna pas optellen en aftrekken. Bij ons moet je beginnen met optellen en aftrekken en daarna pas vermenigvuldigen en delen. Bijna alle studenten uit Iran zullen ongetwijfeld in eerste instantie werken volgens de principes die ze in hun eigen land leerden. Jullie docenten beoordelen hun werk vervolgens als onvoldoende: ze zullen zeggen dat deze studenten een rekenachterstand hebben. Dat hoeft dus niet zo te zijn. Er ontstaat wel veel verwarring bij de studenten: vooral als niemand duidelijk kan maken dat er verschillen zijn in de berekeningsstrategieën. Men moet niet meteen denken dat onvoldoende rekenkundige kennis oorzaak van de fouten is. Het is daarom belangrijk dat docenten regelmatig nagaan waarom studenten specifieke berekeningen op een bepaalde manier maken. Het is goed mogelijk dat men er dan achter komt op welke punten cultuurverschillen een rol spelen. Behalve andere afspraken spelen ook andere waarden en normen een doorslaggevende rol.

Voor jullie is het begrip rente heel gewoon. Voor studenten uit islamitische landen meestal niet: het is zelfs in veel gevallen om godsdienstige redenen verboden. Voor hen is het gegeven ruilhandel heel gewoon, maar daar gaan jullie sommen niet over.'

Succes

Mehdi Tajdar spreekt het Nederlands in een eigen variatie, zijn stem is rustig en gelijkmatig, zijn uitleg helder van opbouw, zijn betrokkenheid kalm doch zelfverzekerd. Zijn houding is steeds die van een onderzoeker: hij peilt voortdurend of je elkaar nog voldoende begrijpt en het nog wel over hetzelfde onderwerp hebt. Als dat nodig blijkt, zoekt hij naar mogelijke vergelijkingen tussen wederzijdse referentiekaders en verschil in belevingswereld.

Voor de groepen leerlingen die hij begeleidt, blijkt zijn manier van lesgeven bepalend voor de hoge eindscores bij eindexamens. De directie van zijn school noemt het opvallend dat de eindexamenklassen die van hem les hebben gehad al jaren achterelkaar behoorlijk boven het landelijk gemiddelde scoren. Het rekenkundig en economisch inzicht is klaarblijkelijk niet te danken aan ijszig precies ABN (Algemeen Beschaafd Nederlands).

Onmiskenbaar ligt de oorzaak van zijn succes in de warmte van zijn persoonlijke taal, zijn liefde voor het vak, zijn grondige kennis, zijn betrokkenheid bij de vele culturele identiteiten binnen de volwasseneneducatie en zijn enthousiasme om een positieve bijdrage te leveren aan de schoolloopbaan van zijn leerlingen die afkomstig zijn uit zoveel verschillende landen van overal in de wereld. Wanneer deze conclusie aan hem wordt voorgelegd, glimlacht hij met bescheiden zelfrespect. 'Dank u wel', zegt hij eenvoudig en met lichte buiging: 'Wat lief: Dank u wel.'

Rosemarie Smeets

Noten

- 1 Nederlandse afspraak: Meneer Van Dalen Wacht Op Antwoord: Machtsverheffen, Vermenigvuldigen, Delen, Worteltrekken, Optellen, Aftrekken.
 - 2 Iraanse afspraak: Mevrouw Wonderlamp Oogst Altijd Veel Dadels: Machtsverheffen, Worteltrekken, Optellen, Aftrekken, Vermenigvuldigen, Delen.
- * Overgenomen uit het maandblad van de Hogeschool van Amsterdam (hva-blad, december 1990).

Nederlandse manier:

$$\begin{array}{r}
 34 \text{ / } 646 \text{ / } 19 \\
 \underline{34} \\
 306 \\
 \underline{306} \\
 0
 \end{array}$$

Iraanse manier:

$$\begin{array}{r}
 19 \overline{) 34} \\
 \underline{646} \\
 34 \\
 \underline{306} \\
 306 \\
 \underline{306} \\
 0
 \end{array}$$

$$8 + 4 \times 3 - 2$$

$$8 + 12 - 2$$

$$20 - 2$$

$$18 = \text{uitkomst}$$

$$8 + 4 \times 3 - 2$$

$$12 \times 1$$

$$12 = \text{uitkomst}$$

Rekenen hier en daar

Dit boekje is te beschouwen als opvolger van de SVE-publicatie *Reken-wiskundeonderwijs aan volwassenen uit etnische groepen* uit 1988, die besproken werd in de Allochtonenbundel (1989). En hoewel de titel dat niet duidelijk maakt gaat het ook hier om allochtone volwassenen.

Het eerste hoofdstuk gaat in op uitgangspunten en eindigt met een rekenopdracht voor de lezer, waarin Turkije centraal staat.

Hoofdstuk twee gaat in zijn geheel over Turkije: een beschrijving van het Turkse onderwijs in het algemeen en het rekenonderwijs in het bijzonder. Dat laatste wordt toegelicht met een groot aantal voorbeelden uit Turkse rekenboeken.

Hoofdstuk drie en vier presenteren uitgewerkte voorbeelden van rekenonderwijs aan buitenlandse cursisten in Nederland.

Het boekje bevat verder een nabeschuiving met aanbevelingen, interviews met allochtone cursisten en met Mehdi Tajdar (een ander interview dan *Mevrouw Wonderlamp ...*), het artikel *Buitenlandse rekenmethoden* van Ingrid Berwald en een literatuuropgave.

Al met al biedt het boekje veel dat ook voor wiskundedocenten in het Voortgezet Onderwijs het weten waard is.

Rekenen hier en daar. Aanwijzingen voor rekenonderwijs aan allochtonen.

Redactie: Hans ter Heege en Harrie Sormani

Uitgever: SLO, Enschede en SVE, Amersfoort, 1991

Aantal pagina's: 183

ISBN 90 329 0906 x

INTERCULTUREEL WISKUNDEONDERWIJS

Inleiding

Onder intercultureel onderwijs (kortweg ICO) wordt doorgaans verstaan: onderwijs dat alle leerlingen – allochtone en autochtone – in staat stelt tot adequaat omgaan met het multi-etnische karakter van de samenleving. ICO is volop in discussie. De beide uiterste posities in die discussie zijn kortweg deze: ICO als expliciet anti-racistisch onderwijs versus ICO als conflictvrije ontmoeting van culturen in het onderwijs. Al met al is ICO – in Nederland – als concept nog nauwelijks volwassen, laat staan als onderwijspraktijk.

Het vak wiskunde vormt op dit laatste geen uitzondering. De aanwezigheid van allochtone leerlingen en de komst van een realistisch wiskundeprogramma, vormen in combinatie een goede aanleiding tot bezinning op de cultuurfactor in wiskunde en wiskundeonderwijs.

De discussie rond intercultureel onderwijs wordt gekenmerkt door begripsverwarring en onenigheid over terminologie. Daarover komt in dit hoofdstuk Henry Dors, autoriteit op het gebied van ICO, aan het woord. Hij geeft ook zijn oordeel over twee pakketten van het team W12-16: *Mekka* en *De Berg*. Die pakketten komen vervolgens nader aan de orde.

Intercultureel wiskundeonderwijs wil zichtbaar maken dat wiskunde niet een exclusief westers produkt is, maar overal ter wereld door mensen is voortgebracht. Daarbij hoeft de aandacht zich niet te beperken tot bijdragen van culturen die in een bepaalde klas vertegenwoordigd zijn. Bijvoorbeeld: zowel Nederlandse als Marokkaanse leerlingen kunnen wellicht veel leren van Chinese bijdragen aan de wiskunde, of ze nu Chinese klasgenoten hebben of niet. Die visie wordt ondermeer naar voren gebracht in het wiskundehoofdstuk van het boek *Multicultural Education – towards good practice*, over ervaringen met intercultureel onderwijs in Engeland. Een gedeelte van dat hoofdstuk hebben we opgenomen.

Daarna volgt een bespreking van het boek *The Crest of the Peacock – Non-European Roots of Mathematics*, een alternatieve geschiedenis van de wiskunde, waarin niet alleen Grieken en Arabieren, maar ook bijdragen uit Mesopotamië, Egypte, China, pre-Columbiaans Amerika, India en Afrika een prominente plaats innemen.

Het boek kan een rijke inspiratiebron zijn voor docenten die boven aangeduide visie op intercultureel wiskundeonderwijs in praktijk willen brengen.

Ook van het boek *Wiskunde in intercultureel perspectief*, dat deel uit-

maakt van een op de lerarenopleiding gerichte reeks, is een recensie opgenomen.

De voorlaatste paragraaf biedt een beknopt overzicht van ICO-projecten in Nederland die iets aan wiskunde doen.

Tot besluit van het hoofdstuk kijken we nog één keer terug naar Amsterdam-Oujda, nu door een interculturele bril.

Gesprek met Henry Dors

Dors is onderwijskundige en sociaal pedagoog, gepromoveerd op een proefschrift over interetnische vriendschapsrelaties. Hij was voor zijn wetenschappelijke carrière onderwijzer en schoolhoofd en bekleedde later tal van andere functies. De Allochtonenbundel (1989) bevat een artikel van zijn hand 'De (na)scholing in intercultureel en antiracistisch perspectief', geschreven naar aanleiding van de APS-conferentie 'Allochtonen deskundigen over onderwijs' (1988).

In 1989 hield Dors een lezing op een studiedag van het Onderwijsvoorrangsgebied Breda over intercultureel onderwijs. Zijn betoog ging ondermeer over het belang van 'conceptueel' denken, en over het begrip 'perspectief'. Wat ik me van zijn verhaal het best herinner is een anekdote. Bij het boodschappen doen tijdens een vakantie op de Veluwe liep Dors nog even terug een drukke supermarkt in om te kijken waar zijn echtgenote bleef.

Winkeljuffrouw: 'Kan ik u misschien helpen?'

Dors: 'Ik zoek mijn vrouw.'

Waarop zij: 'Nee, die is hier niet.'

Commentaar overbodig, lijkt me.

Ik praat met Dors in oktober 1991, op het stadsdeelkantoor van Amsterdam Zuid-Oost (hij is lid van de stadsdeelraad). Onderwerpen: de bruikbaarheid en betekenis van het begrip 'intercultureel onderwijs', de pakketten *Mekka* en *De Berg* en de multi-etnische samenleving als mogelijke context in wiskundeonderwijs.

Mijn collega's en ik overwegen soms de aanduiding 'intercultureel onderwijs' maar niet meer te gebruiken. De ervaring leert dat die term aanleiding geeft tot haarkloverij over de betekenis, die alleen maar afleidt van waar het om gaat. Wat vindt u daarvan?

Het Nederlandse woord 'cultuur', of 'cultureel' is eigenlijk te beperkt voor wat het in 'intercultureel onderwijs' zou moeten uitdrukken. Het Engelse 'culture' omvat meer; het heeft mede een etnische connotatie. Etnisch, dat staat voor: een gezamenlijke historie, en ook voor een emancipatorisch perspectief. Een individu geeft uiting aan zijn of haar etniciteit door haardracht, kleding, manier van praten. Als ik een Surinaamse jongen tegenkom, dan ga ik anders praten, langzamer. Maar etnisch, dat betreft niet alleen minderheden. Door de komst van immigranten met een andere etnische achtergrond, is de etniciteit van de dominante groep verhelderd.

De overheid heeft sinds 1980, met betrekking tot het onderwijs, verschillen tussen etnische groepen die zich in werkelijkheid voordoen gereduceerd tot cultuur, met als perceptie van cultuur: folklore. De Bolkestein-discussie had tien jaar geleden niet gekund. Het is een inhaalmanoeuvre: indertijd is verzuimd de grenzen af te bakenen.

Als we het hebben over multi-etnisch, dan ligt het accent toch op

individueel. Als mij gevraagd wordt waar ik vandaan kom, antwoord ik: uit Utrecht. Waarop men reageert met: nee, dat bedoel ik niet. Ik word geacht te zeggen: uit Suriname. Terwijl ik jarenlang in Utrecht heb gewoond; ik ben daar onderwijzer, schoolhoofd en pedagogisch-didactisch medewerker geweest.

Intercultureel onderwijs moet interetnische relaties tot stand brengen, met als doel, te komen tot kansverhoging. Het wil kinderen mondiaal bewust maken. Ook het woord perspectief, dat ik zoëven gebruikte in 'emancipatorisch perspectief', heeft een Angelsaksische betekenis die ruimer is dan de Nederlandse: het staat voor de bril die je opzet om goed naar een verschijnsel te kijken; het staat ook voor het op weg zijn naar een ideaal.

Wiskunde uit andere culturen behandelen is een goede zaak, omdat het blanke kinderen gevoelens van superioriteit kan ontnemen; ook om te laten zien dat blanken geprofitteerd hebben van culturen buiten Europa. En om leerlingen trots te doen gevoelen door identificatie met personen uit hun eigen etnische achtergrond, die een bijdrage aan de ontwikkeling van de wiskunde hebben geleverd. Van wiskunde weet ik te weinig, maar bij geschiedenis zou ik vervalsingen aan de orde stellen. Bijvoorbeeld: de Egyptenaren leren we hier als blanken, maar ze waren zwart. Jan Toorop was zwart. Alexandre Dumas ook. En trouwens, over wiskunde: de pyramidebouwers hebben waarschijnlijk niet zonder de stelling van Pythagoras gekund. Maar ze leefden lang vóór Pythagoras. Het feit dat 'we' dat niet leren, houdt dat wellicht verband met het verschijnsel dat we ook niet leren dat ze zwart waren?

Nu terug naar uw vraag. Een alternatief voor 'intercultureel onderwijs' met betrekking tot wiskunde zou kunnen zijn: 'wiskundeonderwijs in multi-etnisch perspectief'. Of: 'wiskundeonderwijs in inter-etnisch perspectief.' Ik zou me daar goed in kunnen vinden.

De pakketten Mekka en De Berg, zijn die volgens u intercultureel te noemen?

Mekka is zeker intercultureel te noemen. En ik vond het persoonlijk interessant. Maar er kleven aan een pakket als dit ook bezwaren, want het referentiekader, het perspectief ontbreekt, spreekt althans niet direct uit het leerlingmateriaal. Je zou docenten hulp moeten bieden, hoe ze met dit materiaal moeten werken. Maar het is op een waardige manier omgaan met een stukje kennisbestand.

De Berg zou ik eerder aanduiden met mondiale vorming.

Overigens: intercultureel onderwijs kan niet in een etnisch homogene klas. Het gaat ondermeer om interetnische coöperatie. Dat stelt eisen aan de classesamenstelling.

Wat vindt u van het idee, de multi-etnische samenleving als context

voor wiskundeonderwijs te gebruiken?

Ik zou dit soort dingen met mate doen, niet geforceerd. Wat mijns inziens zou kunnen, is bijvoorbeeld de ontwikkeling van de bevolkings-samenstelling van Amsterdam. Of het aantal decibel van een kerk-klok versus dat van een muezzin. Je mag leerlingen ook best via de wiskundeles vertrouwd maken met de multi-etnische samenleving. Maar je moet je 'blanke' leerlingen niet het gevoel bezorgen van: er mag ook nooit meer eens iets gewoons. En het is van groot belang, met je (nieuwe) multi-etnische gedachtengoed zorgvuldig om te gaan in taal. Dat je niet, in een overigens goede tekst, opeens komt met 'wij' in de exclusieve betekenis van 'wij blanken'.

Mekka en De Berg

Temidden van de tientallen lespakketten die W12-16 heeft ontwikkeld zijn er enkele waarbij ICO voor de ontwerpers van meet af aan een aandachtspunt geweest is. Dat geldt in het bijzonder voor *Mekka* en *De Berg*. Van beide is hierna een aantal bladzijden opgenomen, voorafgegaan door enkele overwegingen vanuit het perspectief van de ontwerpers.

Mekka

Mekka is een pakket voor klas drie of vier mavo, ontworpen door Jan van den Brink en Marja Meeder. Het gebruikt de aardbol als denkmiddel voor de wiskundige bol. Als context is het bepalen van de qibla [*] gekozen, de islamitische gebedsrichting (richting Mekka). Onderstaande passage is overgenomen uit het artikel *Mekka* dat de ontwerpers schreven voor de tweede W12-16 Special van de Nieuwe Wiskrant (11 (1) september 1991).

'De Kibla klopt niet!' - ontwerpersperikelen

Eén van de meest emotionele momenten bij het ontwerpen van dit pakket was dat de Kibla, zoals die in het boekje van de imam stond, niet klopte. Wat moesten we daar nu mee? We hadden weinig zin om als een Rushdie in de ban te worden geslagen. Bovendien ging het ons er niet om kritiek op de Kibla uit te oefenen. Toch konden we er niet omheen: volgens het boekje van de imam moest je bijvoorbeeld vanuit Havanna pal naar het oosten bidden; met de grootcirkel mee daarentegen moest je in noordoostelijke richting bidden.

In Suriname zijn binnen de Javaanse moslinggemeenschap twee groeperingen: de 'oostbroeders' en de westbroeders'.

De 'oostbroeders' bidden naar het oosten; de 'westbroeders' naar het westen. Beiden naar Mekka.

Studie van de geschiedenis van de islam bracht uitkomst. De Kibla is een centraal begrip in het islamitisch geloof dat niet alleen de geografische richting aangeeft; met Kibla wordt vooral de verbondenheid met Mekka bedoeld. Een ander geruststellend feit was dat het bepalen van de Kibla vanaf het ontstaan van de islam een belangrijk vraagstuk voor islamitische wetenschappers was geweest. De meeste van de tweehonderd islamitische handboeken over astronomie die tussen 750 en 1750 na Christus zijn verschenen, wijden er in ieder geval een hoofdstuk aan. Maar - en nu komt het - er waren ook verschillende constructies in omloop om de Kibla te bepalen. In sommige van die constructies beschouwde men de aarde als een plat vlak in een klein gebied rond Mekka. Voor sommige plaatsen (zoals in Neder-

land) gaven deze 'vlakke constructies' een goede benadering van de richting. Arabische astronomen, van wie nooit iemand de aarde als plat heeft verondersteld [1], kenden in die tijd ook al grootcirkels om afstanden en richtingen langs de kortste afstand aan te geven. En u begrijpt het al: exacte constructies van de Kibla die op grootcirkels waren gebaseerd, gaven in het algemeen een andere richting dan de eerder genoemde vlakke constructies die men dan ook als benaderingen beschouwde [2].

Tot onze verrassing paste deze historisch gegeven problematiek van de 'vlakke constructies' en 'grootcirkelconstructies' voor de Kibla volkomen in de bedoeling die we hadden met het pakket: de vlakke wereldkaart te vergelijken met de globe als model voor de aarde.

Noten

- Het Arabisch heeft twee k-achtige medeklinkers. Volgens de officiële transcriptie wordt de ene met *k*, de andere met *q* weergegeven. De eerste letter van het Arabische woord dat de gebedsrichting aanduidt is van het tweede type. Vandaar 'qibla'. Het door de ontwerpers verderop gebruikte 'Kibla' is dus strikt genomen niet correct (red.).
- 1 De gedachte dat de aarde plat is, hebben we te danken aan onze christelijke kerkvaders die na de Arabische astronomen leefden.
- 2 Zie bijvoorbeeld de Encyclopedia of Islam (Volume V, pp. 82-84) waarin de vlakke constructies van de Kibla als 'benaderingen' van de grootcirkelconstructies worden beschouwd.

Hoofdstuk 1: Waar ligt Mekka?

1 De Imam

In de moskee bidden de gelovigen in een bepaalde richting.

1a Weet jij welke richting dat is?

1b Hoe weten ze welke richting goed is?

Ik wist het niet.

Ik vroeg het aan de imam van een moskee.



een moskee

Daar was hij, de imam.

Ik stelde maar meteen mijn vraag:

'Als u bidt, dan bidt u toch naar het oosten?'

'Nee, hoor, we bidden naar Mekka', antwoordde hij.

'Maar hoe weet u waar Mekka ligt? Het oosten kan ik wel vinden, maar Mekka ...'.

'Je kunt Mekka op drie manieren vinden'. En hij legde uit:

'Allereerst kun je het zien aan de zon. Maar de zon geeft wat problemen. Vaak kan je hier in Nederland de zon helemaal niet zien en in de zomer komt de zon op een andere plaats op dan in de winter.

Daarom een tweede manier: we gebruiken ook een soort kompas dat de richting van Mekka aanwijst.

En dan de derde manier: als je de zon niet kan zien en als je ook geen kompas hebt dan is er nog je gevoel voor de goede richting naar Mekka'.

'Maar bidt een moslim in Amsterdam dan in een andere richting dan een moslim in bijvoorbeeld Marokko of in Havanna?'

De imam knikte: 'Ja'.

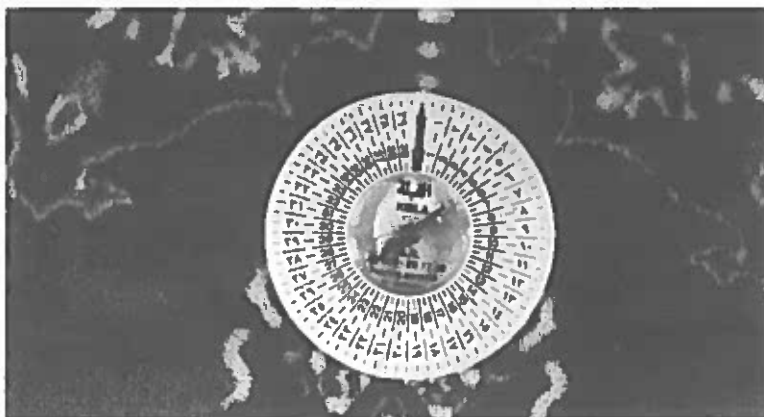
2 Gebruik werkblad 1.

Trek de rechte pijlen Amsterdam / Mekka,

Havanna / Mekka en

Hongkong / Mekka.

Plotseling vroeg de imam me even te willen wachten. Hij liep weg en kwam terug met een mooi kleedje. In het midden van het kleed zat een soort kompas: een *Mekka-meter*.



het kleedje met kompas

'Kibla' stond er in de Mekka-meter; dat betekent: 'Richting Mekka'.

'Die naald wijst altijd naar het Noorden', zei ik, 'niet naar Mekka; hoe kunnen we dan toch de richting naar Mekka vinden?'

Uit een zakje onder het kleed haalde de imam nu een boekje tevoorschijn.

Getallen en steden stonden erin:

250 Amsterdam

275 Tanger (Marokko)

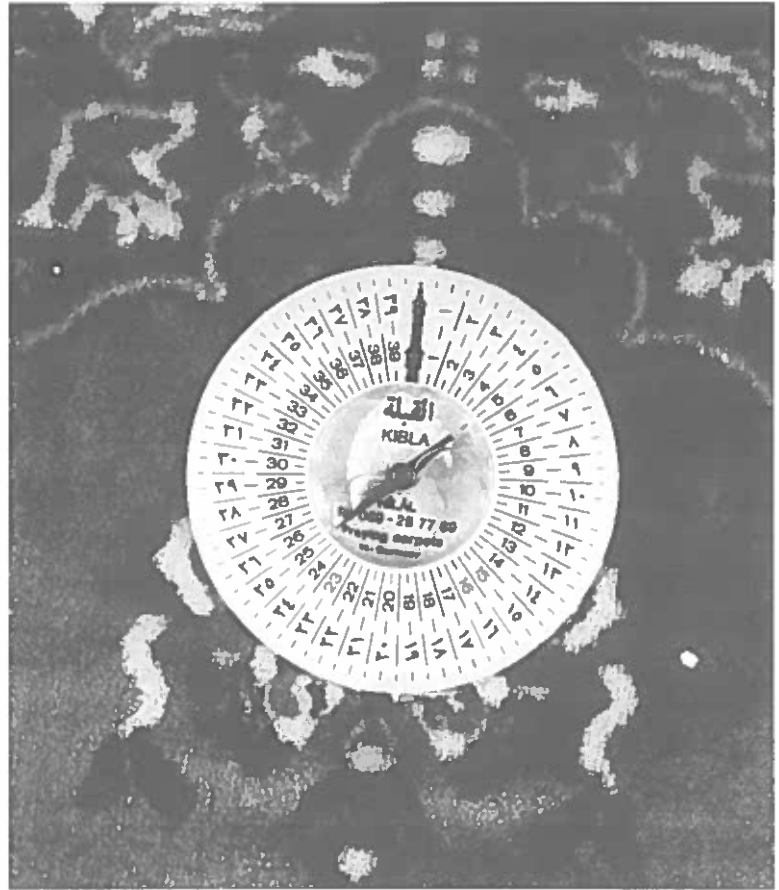
230 Ankara (Turkije)

Mekka, experimentele versie maart 1991

6

leerlingentekst

De imam las hardop '250 Amsterdam' en draaide het kleedje totdat de kompasnaald naar het vakje 25 wees. 'Dat is 250. Kijk zó':



kleedje met de kompasnaald in vakje 25f)

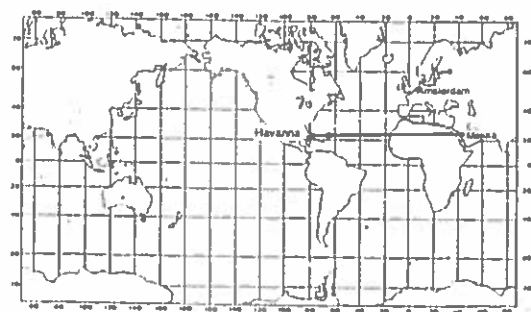
Toen kon de imam me de richting naar Mekka wijzen: 'Kibla!
De minaret (de kerktoeren) op de Mekka-meter wijst naar Mekka.'

3 300 Havanna (Cuba)

Als je bijvoorbeeld in Havanna zit, moet de naald naar 30 wijzen.

Kijk je vanuit Havanna naar het oosten of naar het westen?

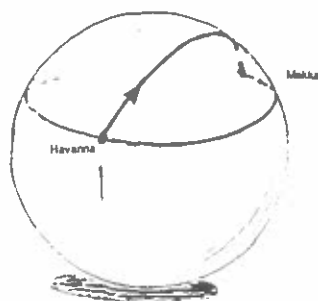
Schrijf op in je schrift.



wereldkaart met Mekka, Havanna en Amsterdam

Andere Arabische geleerden vinden dat je vanuit Havanna niet naar het oosten kijkt, maar naar het
naar het noordoosten.

Op de aardbol is Havanna/Mekka in die richting de kortste afstand.



aardbol met Mekka en Havanna

4 Wat denk jij ervan? Oost of noordoost?

Mekka, experimentele versie maart 1991

8

leerlingentekst

Kibla (Encyclopedia of Islam, Volume V, p. 84)

84

KIBLA

astronomers. Indeed, the *kibla* problem may be transferred to the celestial sphere simply by considering the zenith of Mecca rather than Mecca.

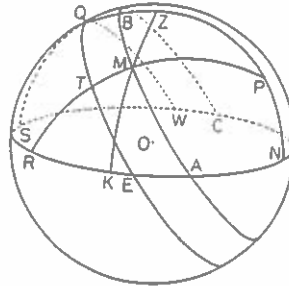


Fig. 2

zenith of Mecca M on the celestial sphere O. The local horizon is NESW and is NPZS. EQW is the celestial equator, and ABC is the meridian of Mecca. Now:

ϕ_M , and $QT = \Delta L$,

determine the azimuth of M

by the arc $SK = \phi$.

involve first finding the

distance MK = A. This is

the distance of the distance

is the problem of

hematically equiv-

al (ϕ, δ, t) of a

(measured by

by PN). In-

simply that

star declina-

angle is ΔL

locality is

ments contain a chapter on the determination of the *kibla*.

Approximate solutions

A popular approximate method for determining the *kibla* which occurs in the *Zij* of the Syrian astronomer al-Battānī (fl. Raqqa, ca. 297/910) and in several unsophisticated Islamic astronomical works such as *al-Mulāḥḥaṣ* / *ṣiṭṭah* by al-Dīnāwī (fl. Khirāz, 7 ca. 725/1325) is the following.

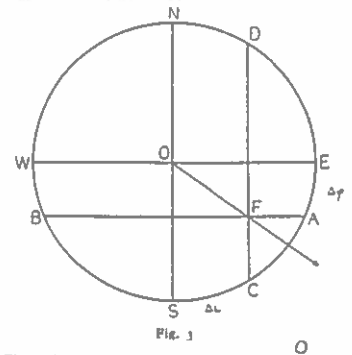


Fig. 3

Fig. 3 shows the construction for a locality where Mecca is to the south east. Mark the cardinal directions NWSE on a horizontal circle centre O and radius R and measure arcs $EA = VB = \Delta\phi = \phi - \phi_M$ southwards and $SC = ND = \Delta L$ eastwards. Next draw AB and CD, and denote their point of intersection by F. Then OF defines the *kibla*. This method is equivalent to an application of the formula

$$\phi = \sin^{-1} \left\{ \frac{R \sin \Delta L}{\sqrt{\sin^2 \Delta\phi + \sin^2 \Delta L}} \right\} = \tan^{-1} \left\{ \frac{R \sin \Delta L}{\sin \Delta\phi} \right\}.$$

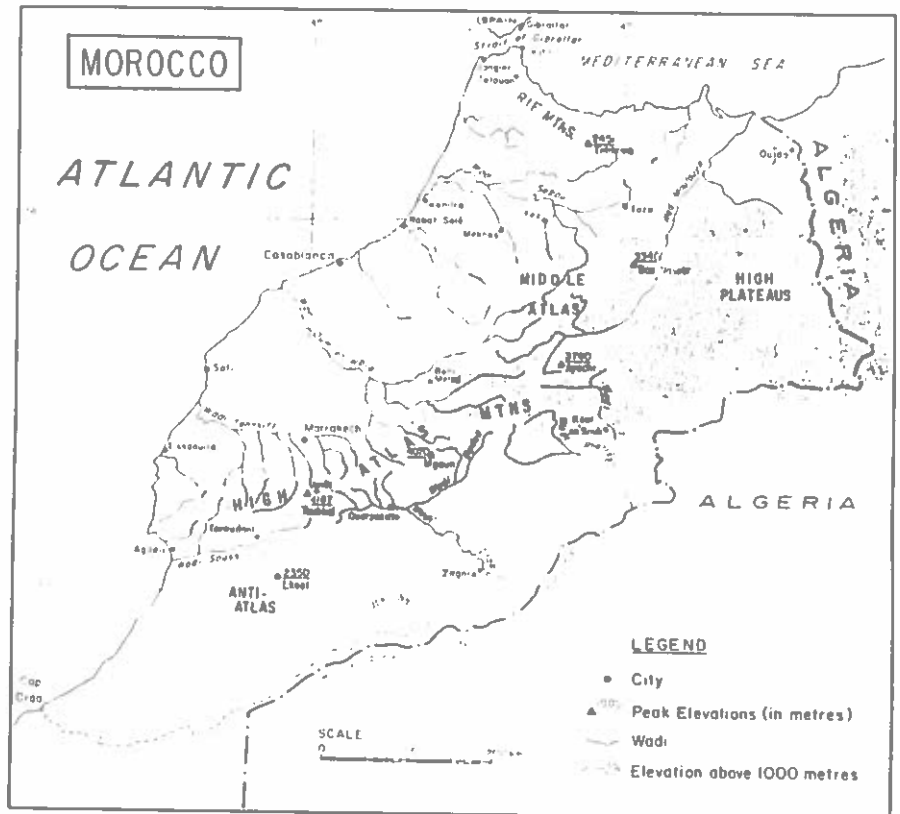
De Berg

De Berg is een pakket voor klas vier lbo/mavo C/D, ontworpen door George Schoemaker en Fred Mulder. Het onderstaande is overgenomen uit een (interne) notitie van de ontwerpers.

- 1 'Intercultureel onderwijs' is een overweging geweest bij de keuze van bergen als context.
- 2 Nu de experimentele versie er ligt, pretenderen we niet een ICO-pakketje geschreven te hebben. Veeleer zijn bergen een rijke context gebleken, in de uitwerking waarvan ICO-achtige trekken zijn aan te wijzen. Zo heeft het gedeelte over de Ait Mizane natuurlijk wel iets te maken met de aanwezigheid van Marokkanen in Nederland en Marokkaanse leerlingen op Nederlandse scholen. Die link wordt in het materiaal ook vrij expliciet gelegd.
- 3 Maar misschien kunnen we beter spreken van 'mondiale vorming', zoets als: via de wiskundeles de wereld verkennen. Meetkundige oriëntatie op aarde en zon. En ontdekken dat ook aan een Marokkaanse context wiskunde bedreven kan worden.
- 4 Aanvankelijk wilden we iets opnemen over een voettocht in het Marokkaanse Atlasgebergte. Het was haast schokkend te ontdekken dat we onvermijdelijk terechtkwamen bij wandel- en klimervaringen van westerlingen. Marokkaanse bergbewoners maken wel voettochten, dat is zelfs een niet weg te denken deel van hun leven. Maar ze schrijven er niet over, althans niet op een voor ons toegankelijke manier. In dit verband is ook veelzeggend dat we de gegevens over de Ait Mizane aantroffen in een Amerikaans proefschrift!
- 5 Uiteindelijk is de uitwerking van de bergcontext een tamelijk westerse geworden: Oostenrijkse sneeuw en Deense heuvels. Daarmee was het een leerzame ontwerpervaring: je kunt je westerse bril wel af willen zetten, maar tot je schrik ontdek je dat je zonder die bril niet bijster veel ziet.

De Ait Mizane

De Ait Mizane leven in de Hoge Atlas, een gebergte in Marokko. Het grootste dorp in hun gebied is Imilil, dat op een hoogte van 1700 meter ligt. Op het kaartje hieronder vind je Imilil tussen 'HIGH' en 'ATLAS'.



42> Vlakbij Imilil ligt de hoogste berg van heel Noord-Afrika. Die berg staat ook op het kaartje, als een zwarte driehoek. Hoe heet die berg? En hoe hoog is hij?



bewoners van het Hoge Atlas gebied

De Ait Mizane, zo'n 2000 mensen, zijn van oudsher landbouwers en veehouders. Tegenwoordig is ook toerisme een bron van inkomsten: de hoge bergen in de omgeving trekken wandelaars en klimmers uit alle delen van de wereld, die behoefte hebben aan gidsen en pakezels. Enkele tientallen Ait Mizane wonen en werken buiten hun eigen gebied: in Casablanca en in Europa, vooral in Frankrijk.

43>Zoek Casablanca op het kaartje. Hoe ver ligt die stad van Imlil?

44>En Europa? Een klein stukje Europa staat ook op het kaartje. Hoe ver is dat van Imlil?

Een van de andere twaalf dorpen in het gebied van de Ait Mizane is Arrhen. Van Arrhen staat een tekening op de kapt van dit boekje.

45>Waar is de tekenaar gaan zitten om de tekening te maken?

Geef dat met een gekleurde stip aan op het kaartje van de omgeving van Imlil op werkblad 5.

Leg uit waarom die stip volgens jou daar moet staan en niet ergens anders.

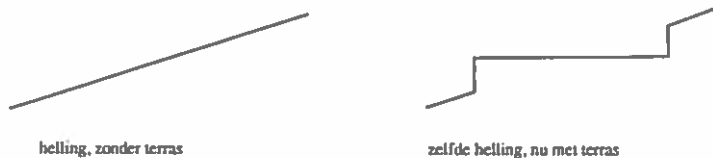
Van zuid naar noord loopt door het gebied een rivier: de Assif Ait Mizane ('assif' is een Berbers woord voor 'rivier').

46>Zoek de rivier op het kaartje op werkblad 5.

Hoe groot is het verval tussen het punt waar de rivier het kaartje binnenkomt en het punt waar zij het kaartje verlaat?

Hoe lang is dat stuk rivier?

Op de hellingen rond de dorpen verbouwen de Ait Mizane gerst, mais, aardappelen, peen, uien, linzen, knoflook, sla, radijs, paprika, meloen, munt en andere kruiden, walnoten, vijgen en kersen. Die hellingen zelf zijn veel te steil voor landbouw. Daarom hebben ze terrassen aangelegd. Terrassen maken van de helling een soort trap. Zie de tekening hieronder. De meeste terrassen zijn vrij klein; zelfs de grootste beslaan minder dan twee hectare. De hoogte van de 'muren' varieert van minder dan één tot meer dan zes meter.



47>Waarom is landbouw op een steile helling niet goed mogelijk?

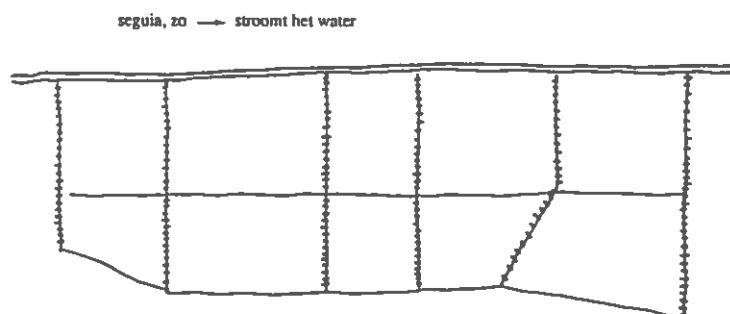
48>Hoe maken ze terrassen, denk jij?

49>Het kaartje op werkblad 5 laat zien waar terrassen zijn aangelegd: ten zuiden van Arremdt en rondom Imilil.

Geef met een groene lijn de hoogste terrassen aan. Hoe hoog liggen die? Doe hetzelfde voor de laagste.

50> Voor landbouw is water nodig. De Ait Mizane bevoelen hun terrassen met rivierwater. Water wordt van de rivier door een irrigatiekanaal ('segua' in het Arabisch) naar de terrassen geleid. Zo'n kanaal daalt natuurlijk; het heeft bijna altijd een helling van 3%. In het kaartje op werkblad 5 zijn geen seguias getekend. Geef met een blauwe lijn aan hoe jij een segua zou laten lopen naar het hoogste terras dat je bij opgave 49 gevonden hebt.

51> Een kaartje met een segua en akkers daaraan gelegen:



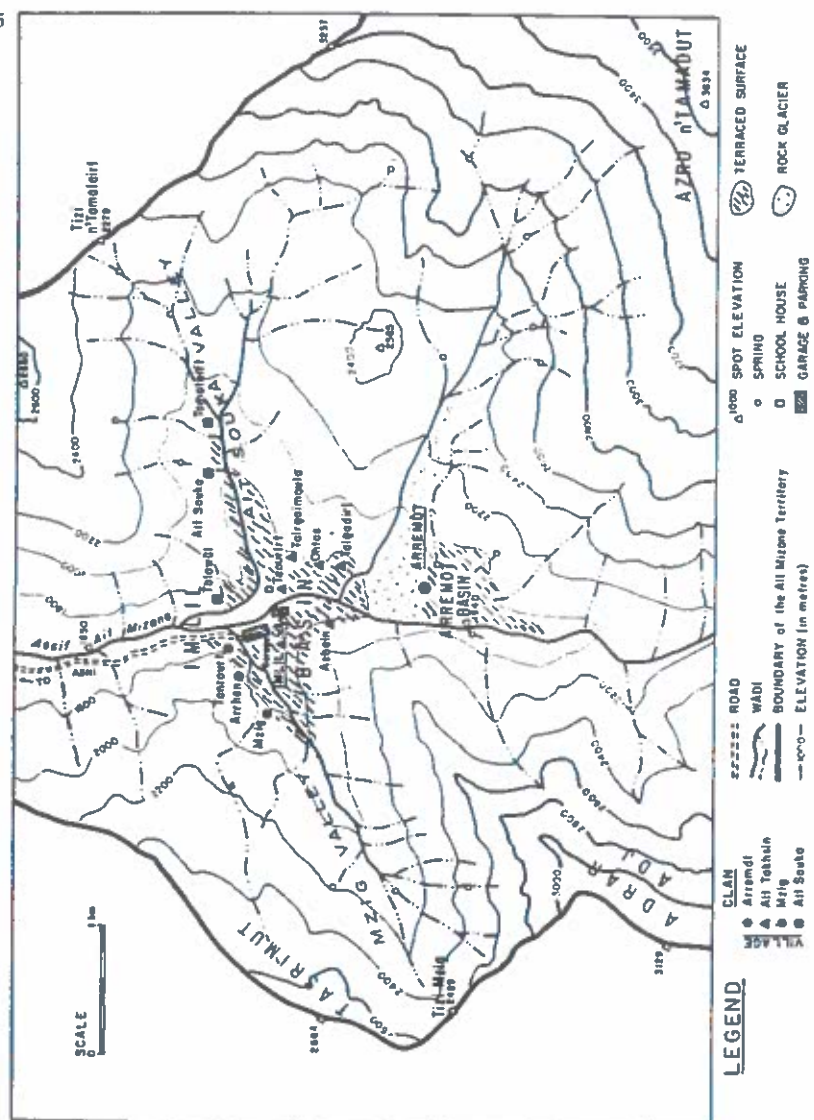
legenda:

- ==== segua
- - - - - grens tussen akkers
- muur tussen twee terrassen

Elke akker heeft een opening naar de segua. Meestal is deze afgedicht met een takkebos. De middelste akker mag gedurende twee uren per dag bevoeid worden. Dat betekent vier uur lang de takkebos uit de opening.

- a Teken de opening in de segua bij elke akker op werkblad 6.
- b Bereken de tijden van de andere akkers per dag.
Laat zien hoe je gerekend hebt. Rond af op hele uren.
- c De gemiddelde grootte van een akker is een halve hectare. Wat is de schaal van dit kaartje? (een hectare = 100 m x 100 m)

45



Multicultural education – towards good practice

Wat hier volgt is een gedeelte van het wiskundehoofdstuk uit het boek dat bovenstaande titel* draagt.

Aims

Mathematics is a powerful tool of technology and commerce and therefore teaching this subject has always had major social implications. Developments in multicultural education have placed greater focus on the social responsibility of the mathematics teacher, for now it may be seen that the way in which mathematics is taught has a direct effect on the attitudes of all people.

The multicultural approach to mathematics may be justified by the following:

- 1 it enables ethnic minority children to see themselves in a more positive way;
- 2 it enables indigenous white children to see their ethnic minority peers in a more positive light;
- 3 it encourages greater harmony amongst the races;
- 4 contributes to the concept of equality in education;
- 5 it provides new ways of approaching mathematics;
- 6 it encourages better academic performance amongst children, in particular ethnic minorities whose performances tend, at present, to be lower than those of their white peers.

If mathematics teachers recognise the contributions of other cultures to mathematics in their lessons they will play their part in fostering the acceptance of different cultures and contributing to greater equality in education. By using a child's culture as the context for mathematics we may also enhance his or her self-esteem, which is vital to academic performance.

A problem that besets most teachers who wish to modify their teaching in this direction is the generation of ideas. Asking ethnic minority pupils what they would like or what they think should be taught seldom yields any useful suggestions. Hence the mathematics teacher will need other ways of generating ideas.

Mathematics is a multicultural product but it does not follow that by simply teaching mathematics the purpose of multicultural education is being fulfilled. This aim can be achieved only by informing the pupils of the various cultural contributions to the subject. A good starting-point in the search for ideas is the aim of cultural parity. To recognise the contributions of other cultures would suggest that the history of mathematics should be examined as a source of ideas. There are other avenues of approach for pursuing the objective of parity. In fact any idea that implicitly recognises the presence and

worth of children from other cultures would be of great help. If this is not done, we are effectively saying to such pupils that their presence is not recognised.

For convenience, topics for our consideration in mathematics can be grouped into three categories:

- 1 those which give some acknowledgment to the presence of people of different cultures rather than recognise different cultural contributions;
- 2 those which directly recognise the contribution of other cultures within our society, an important source of ideas being the history of mathematics;
- 3 those which recognise the contribution of other cultures which are not represented in the society in which the pupil lives.

For the subject to be taught using the multicultural approach and also to avoid ignoring large sections of mathematical history it is necessary to do this, although some teachers may argue that this offers no assistance to the objective of harmony between the cultures in our society. How relevant, for example, are the works of a German mathematician to our considerations? It can be argued that even by taking this approach the objective of encouraging harmonious relations in society is being achieved. A person who is educated to appreciate the contributions of one culture is more likely to show appreciation of yet other cultures. This is the purpose of multicultural education. To exclude any culture would be inconsistent with the altruistic objectives of the founders of the multicultural education movement.

Departmental strategy

To alter the whole approach of a mathematics department is a task requiring considerable effort and obviously the support of each member. It is more effective to operate on a departmental level rather than individually. In the authors' school (Wyke Manor Upper), Carlton Duncan, the Headmaster, encouraged the setting up of multicultural working parties in each faculty. The individual subject areas within a faculty have a representative on the working party. Sharing ideas is facilitated by discussion at meetings specially designated for this purpose. The initial value of these meetings is often that vague ideas are replaced by more consolidated thoughts. It is well to remember that there are no real experts in this field and that a new objectivity is being forged. A primary requirement is the drawing up or modification of objectives. Schemes of work require modifying and necessary inclusions may need to be made, remembering, of course, that the purpose is not to alter the actual mathematics covered. Initially additions to schemes of work will be experimental, as certain ideas may well prove impractical.

One approach is to start a collection of worksheets dealing with particular topics in a multicultural way. The collection should be a joint effort. It does not matter if there is duplication of syllabus items as long as this leads to a variety of methods. This can be viewed as a first step in the permeation of the multicultural approach into the conventional teaching practices. As material then builds up and as topics are found to be successful or not, so the schemes of work can be amended. Under the pressure of a normal teaching load the amount of material ready to hand is of importance to the teacher. Any valuable experience should be recorded, and making worksheets is one way of doing this.

A good aim is for each classroom to have some multicultural wall-charts. The Diwali and Hindu patterns discussed in this article have been found very useful. Many of the wallcharts available on the market are not intentionally multicultural but have a lot of value for this purpose.

Another important requirement is to build up a departmental library of reference books and books on the history of mathematics to aid the preparation of multicultural lessons. Useful articles should also be filed.

Conclusion

The purpose of this article is to assist a teacher who is about to start teaching mathematics, using the multicultural approach, by suggesting ideas that have been applied by the author at Wyke Manor School. These ideas are intended to provide a new and flexible approach to mathematics which may be expanded upon by the teacher in the classroom to further multicultural objectives.

The author has found it helpful in developing the sense of worth that ethnic minority pupils feel about themselves and their cultures, to mention the specific contributions of their cultures to the wider field of mathematics. For example, by mentioning the fact that the Hindus used symbols in algebra when later civilisations did not, the teacher can highlight the real importance of the culture to the later development of mathematics. Besides promoting a greater confidence of ethnic minority pupils in the subject, the teacher is also opening the eyes of indigenous white children to the value of their ethnic minority peers.

The development of the number system through various cultures has been found not only to promote the ideals of multicultural education but also to reinforce the specific mathematics content being taught. Teaching by this method has been found to be more beneficial to the pupils who were able to see the reason why place value is important in mathematics. Not only did this assist the acquisition of mathematical skills of all pupils and help them to remember place

value, but it also promoted interest in the subject in that the majority of pupils found working with different symbols extremely fascinating.

The author found the geographical approach to mathematics to be more meaningful to ethnic minority pupils as it directly acknowledged their presence. The use of maps of different countries associated with the ethnic origins of those present offered an alternative approach to teaching scale and enabled pupils to view mathematics as being particularly relevant to them. The rangoli patterns and other artistic approaches also promoted greater personal participation in class activities and broadened the scope and interest of indigenous white pupils. They are especially useful in view of the greater emphasis now placed on space in mathematics and they provide new ways of teaching certain geometrical concepts.

It is now hoped that other teachers will use and expand these ideas for the combined benefit of ethnic minority and indigenous white children. The mutual respect which can be gained by both parties in the study of multicultural aspects of mathematics is of great benefit to racial harmony and must not be undervalued.

Finally, the real increase in interest in mathematics shown by ethnic minority pupils, where multicultural methods were employed, should be seen as the basis for the promotion of greater academic performance.

Derek Dyson

- Arora, R. and C. Duncan (1986). *Multicultural education: towards good practice*. London: Routledge and Kegan Paul.

The crest of the peacock. Non-European roots of mathematics

Dit boek presenteert een alternatieve geschiedenis van de wiskunde. We geven een impressie in de vorm van twee recensies en een figuur uit het boek zelf.

John Fauvel in New Scientist van 4 januari 1992

What impression of the mathematical past is given to schoolchildren? It is a fair bet that the hazy notions with which many children leave school have included at least two assumptions. One is that the mainstream of modern mathematics is something that comes down to us from the ancient Greeks, with maybe a minor custodial and transmissional role played by some medieval Arabs. The other is that a really important part of that classical Greek heritage is the contribution of Pythagoras and his followers, who discovered the awful secret that not all lengths are commensurable – that some numbers are 'irrational'.

This book aims to dislodge each of these assumptions from its accepted place in the popular history of mathematics. After reading it, we cannot see the past in the same comforting haze of age-old stories, faithfully and uncritically retold from teacher to pupil down the years.

George Ghevarghese Joseph is well equipped to understand the diversity and richness of mathematical traditions. Born in southern India to a family of Syrian Orthodox Christians, he grew up in East Africa and received his higher education in Britain, where he now lives. His experience is a microcosm of the story he tells, one in which mathematics is an universal cultural pursuit, in which important and influential work has been done well away from the narrow line from ancient Greece to modern Europe. He is especially aware – as he shows with several choice quotations – of how the apparently objective judgments of historians and teachers owe much more to deep prejudices and assumptions than they would have us believe.

Joseph gives enthralling accounts of the mathematics we find on ancient Egyptian papyri and Babylonian clay tablets, both dating from at least a millennium and a half before the Greek miracle. He deals thoroughly with the mathematical developments of ancient and medieval China and India, before summarising the Arab contributions to the consolidation, synthesis and creative passing on of earlier mathematical traditions.

Joseph is careful to distinguish his account of mathematical developments in various cultures from his running argument with historians who have elevated Greek mathematics by diminishing the significance and role of the mathematics of other cultures. His book is

of value and interest, therefore, even for readers with less commitment to uncovering the Eurocentric judgements of historians. He helps today's reader by presenting most of the past mathematical work in an accessible modern algebraic or geometric language rather than in its original form. Perhaps in a subsequent book Joseph will satisfy the curiosity of readers wanting to put in a little more effort to work through past problems and solutions in something closer to past forms and methods.

There is an increasing awareness today that schoolchildren in a multicultural society need exposure to a full range of cultural riches of the past. This helps them to develop pride in their individual traditions, as well as understanding how the world has been drawing together. Joseph's book is an important contribution to this movement, and will be invaluable for mathematics teachers at all levels.

Dirk van Delft in NRC Handelsblad van 4 april 1992

Duizend jaar voor Pythagoras werd de bekendste stelling uit de wiskunde met succes toegepast door de Babyloniërs. De inhoud van een afgeknotte piramide was gesneden koek voor de oude Egyptenaren. Omstreeks 480 na Christus benaderde Tsu Chung Chih het getal π (de verhouding van een cirkelomtrek tot de bijbehorende middellijn) tot op de zeven cijfers achter de komma, een nauwkeurigheid die in 1429 door Al-Kashi uit Perzië met nog eens tien decimalen werd uitgebreid. En op een moment dat de Grieken het na de *myriade* (tien-duizendtal) voor gezien hielden, boog men zich in India over het getal 8400000 tot de macht 28.

Toch zijn er historici die de oorsprong van de wiskunde onveranderd bij de Grieken plaatsen. Het is dit 'eurocentrisme', dat deze 'historiografische vooringenomenheid', die George Gheverghese Joseph, opgegroeid in India en Afrika en op het moment werkzaam aan de universiteit van Manchester, wenst te bestrijden.

Daartoe heeft hij een imposant overzicht samengesteld van niet-Europese wiskunde, van de telstreepjes op het Ishango bot (Centraal-Afrika, ca. 10000 v. Chr.), via de Inca-*quipu's* koorden met series knopen) en de verbluffend nauwkeurige Maya-kalenders, tot de wiskundige geschriften van de oude Egyptenaren, Babyloniërs, Chinezen, Indiërs en Arabieren. Tegelijk gaat Joseph in op dwarsverbanden tussen de verschillende culturen, zoals ten tijde van de Alexandrijnen. Met klem verzet Joseph zich tegen de bewering als zou in Egypte en Babylonië geen 'echte' wiskunde zijn bedreven. Echte (lees: Griekse) wiskunde bezit, aldus de Eurocentrist, algemeen geldende regels, maakt gebruik van abstracties, hanteert strikte bewijsvoeringen, maakt onderscheid tussen exacte resultaten en benaderingen en is niet-utilitair.

Voor een deel gaat het meningsverschil terug op de precieze definitie van deze begrippen. Behoren de algoritmen (rekenkundige oplossings-schema's) van de pre-klassieke beschavingen tot de echte wiskunde of begint die pas met de invoering van algebraïsche symbolen?

In zijn aanval op het eurocentrisme draaft Joseph soms wat door. Wie bijvoorbeeld *A Concise History of Mathematics* van D.J. Struik openslaat (door hemzelf vertaald als 'Geschiedenis van de wiskunde'), een veelgeprezen inleiding uit 1948, vindt wel degelijk de wiskundige prestaties van niet-Europeanen naar waarde geschat. Bij Struik geen Arabieren als 'schatbewaarders' van de Griekse wiskunde, zoals de eurocentrist doet voorkomen, maar een overzicht van hun verdiensten, onder andere op het gebied van de trigonometrie. Te vaak richt Joseph zijn pijlen op een karikatuur.

'Zoals de pluim op de pauw, zoals de sierselen op de kop van de slang, zo is de wiskunde de kroon van alle kennis', citeert Joseph een aforisme van Vedanga Jyotisa van circa 500 v. Chr. De enorme verdienste van *The Crest of the Peacock* is de volledigheid van het gepresenteerde materiaal. Het schrijven van een dergelijk overzichtswerk is weinigen gegeven: veel bronnenmateriaal is onvertaald en welk historisch geschoolde wiskundige (of wiskundig geschoolde historicus) is ook nog eens bekend met Sanskriet, Chinees en Arabisch?

The Crest of the Peacock. Non-European Roots of Mathematics

Auteur: George Ghevarghese Joseph

Uitgever: I.B. Tauris, London/New York, 1991

Aantal pagina's: 368

ISBN 1 85043 285 6

INTERCULTUREEL WISKUNDEONDERWIJS

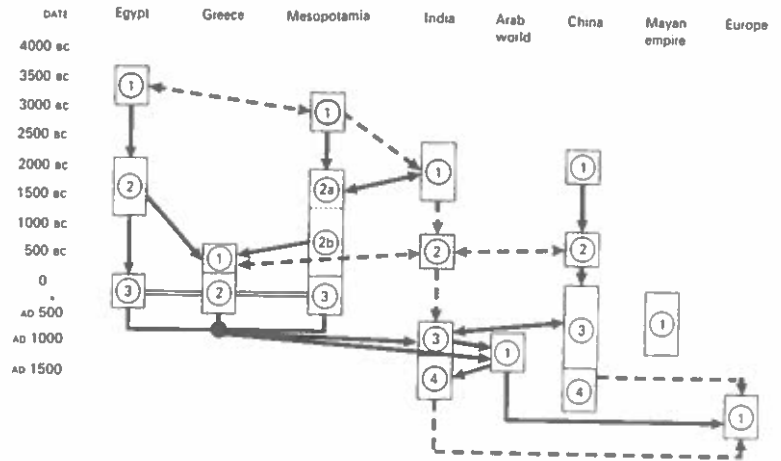


Figure 1.4 The spread of mathematical ideas down the ages.

- | | | |
|--|---|---|
| <p>EGYPT</p> <p>1 Pre-dynastic period: Appearance of the earliest forms of writing and hieroglyphic numerals</p> <p>2 Middle Kingdom to New Kingdom: Egyptian mathematics mainly contained in the <i>Moscow and Ahmes Papyri</i></p> <p>3 Greek and Roman Period: Flowering of mathematics at Alexandria</p> <p>GREECE</p> <p>1 Classical Period: Beginnings of deductive geometry and number theory</p> <p>2 Hellenistic Period: Growing synthesis of Classical Egyptian and Babylonian mathematics</p> <p>MESOPOTAMIA</p> <p>1 Sumerian Period: Beginnings of cuneiform numerals</p> <p>2a First Babylonian Dynasty: Early algebra, commercial arithmetic and geometry from clay tablets</p> <p>2b New Babylonian and Persian Periods: Mathematics and astronomy</p> <p>3 Seleucid Dynasty: Hellenistic mathematics</p> | <p>INDIA</p> <p>1 Harappan Period: Proto-mathematics from bricks, baths, etc.</p> <p>2 Vedic Period: Ritual geometry</p> <p>3 Classical Period: Indian numerals, computing algorithms, algebra and trigonometry</p> <p>4 Medieval Period: Kerala mathematics</p> <p>ARAB WORLD</p> <p>1 Preservation and synthesis of mathematical traditions (from different areas), laying the foundations of modern mathematics</p> <p>CHINA</p> <p>1 River Valley Civilization: Beginnings of practical mathematics</p> <p>2 Shang and Zhou Dynasties: Rod numerals, <i>Chou Pi</i> (the earliest extant mathematics textbook)</p> <p>3 Han to Tang Dynasties: 'Arithmetic in Nine Sections' (the most important treatise on Chinese mathematics)</p> <p>4 Song to Ming Dynasties: Golden age of Chinese mathematics</p> <p>MAYAN EMPIRE</p> <p>1 Construction of a highly accurate calendar and the development of a place-value number system (base 20) with zero</p> <p>EUROPE</p> <p>1 Development of modern mathematics, building on mathematics from other sources</p> | <p>==== (Hellenistic cultural areas (Egypt, Greece, Mesopotamia))</p> <p>----- Confirmed lines of transmission (two-way)</p> <p>----- Confirmed lines of transmission (one-way)</p> <p>(i) Harappan culture and First Babylonian dynasty</p> <p>(ii) Han to Tang dynasties and Classical period (India)</p> <p>(iii) Middle Kingdom to New Kingdom (Egypt) to Classical period (Greece)</p> <p>(iv) New Babylonian and Persian periods to Classical period (Greece)</p> <p>(v) Hellenistic cultural areas to Classical period (India)</p> <p>(vi) Hellenistic cultural areas to Arab world</p> <p>(vii) Classical period (India) to Arab world</p> <p>(viii) Arab world to Europe and India</p> <p>--- Unconfirmed or tentative lines of transmission (two-way)</p> <p>(i) Pre-dynastic period (Egypt) and Sumerian period (Mesopotamia)</p> <p>(ii) Classical period (Greece) and Vedic period (India)</p> <p>(iii) Vedic period (India) and Shang and Zhou dynasties (China)</p> <p>--- Unconfirmed or tentative lines of transmission (one-way)</p> <p>(i) Sumerian culture to Harappan culture</p> <p>(ii) Song to Ming dynasties to Europe</p> <p>(iii) Kerala mathematics to Europe</p> |
|--|---|---|

Wiskunde in intercultureel perspectief

Een bespreking door Berry Heerebout

Deze publikatie maakt deel uit van de reeks *Intercultureel onderwijs voor lerarenopleidingen*. In het voorwoord schetst staatssecretaris Wallage het belang van intercultureel onderwijs.

In een 'Ten geleide' wordt namens de redactie van de reeks het belang van intercultureel onderwijs nog eens onderstreept. Onder intercultureel onderwijs verstaat zij dat onderwijs dat zich richt op de bevordering van goede interetnische verhoudingen en op de verbetering van kansen van leerlingen uit etnische minderheidsgroepen.

Pieter Terlouw kiest voor een multiculturele benadering: behandeling in het wiskundeonderwijs van onderwerpen uit verschillende culturen.

In hoofdstuk 2 (hoofdstuk 1 is een leeswijzer) wordt de lezer uitgedaagd de eigen opvattingen over wiskunde en intercultureel onderwijs expliciet te maken. Dit gebeurt aan de hand van allerlei opdrachten, die vooral gericht zijn op het gebruik van contexten.

'Sommen maken' (hoofdstuk 3) gaat over het ontwerpen en beoordelen van wiskundeteksten in intercultureel perspectief. Denkbeeldige commentatoren als 'cynicus' en 'enthousiasteling' geven hun opzettelijk gekleurde reactie op voorbeelden rond islamitische patronen, Mohammed die een muurtje schildert en het waterverbruik in Nederland versus dat in een Derde-Wereldland.

Nu wordt de lezer uitgenodigd, zelf criteria voor vraagstukken in intercultureel perspectief te zoeken, te bediscussiëren en te vergelijken met de criteria voor 'goede' realistische wiskundeopgaven in de SLO-uitgave *Situatiebeschrijvingen in wiskundeteksten*. Enkele van die criteria zijn: leerlingnabijheid, echtheid van de wiskunde en echtheid van de probleemstelling.

Hierna volgt *Wisko-Disco*, door studenten ontworpen leerlingmateriaal over grafieken, bedoeld als inleiding op *Grafiekentaal* van de SLO. Hebben de Top-40, verkochte aantallen CD's en het geluidsniveau in de disco iets met intercultureel onderwijs te maken? Terlouw vindt uiteindelijk van wel: de monocultuur van de popmuziekwereld houdt automatisch een 'goede' integratie van verschillende culturen in.

Hoofdstuk 4 bespreekt het leerplan van W12-16 en legt de lezer de vraag voor of dat leerplan voldoende ruimte biedt voor intercultureel onderwijs.

Hoofdstuk 5 ('Een andere leerplanbenadering') is gewijd aan het boek *Mathematical Enculturation - a cultural perspective on mathematics education* van Alan Bishop. Naast de al eerder verschenen recensie door Fred Goffree (Nieuwe Wiskrant) bevat het hoofdstuk enkele bladzijden uit het boek zelf.

In het slothoofdstuk 'Wiskundeonderwijs en culturele en etnische minderheden' worden enquêteresultaten vermeld uit de SLO-publicatie *De leerkracht aan het woord...* (over het geven van wiskundeonderwijs aan etnisch gemengde groepen). Als belangrijkste problemen komen daarin naar voren: de taal van de leraar, de taal van het boek en het kiezen van een school voor voortgezet onderwijs, die aansluit bij de capaciteiten van de leerling. Aansluitend volgt het al eerder verschenen artikel *Mehmet leert wiskunde lezen* van Fred Mulder, over problemen van een allochtone leerling met een stukje tekst uit een leerboek.

Het boek is sterk gericht op de lerarenopleiding. Daar is het ook voor bedoeld. Die opleiding wordt geacht zich te richten op het toekomstige werkveld van de student. De hoofdstukken 2 en 3, 'Opvattingen' en 'Sommen maken', kunnen studenten van dienst zijn bij het ontwikkelen van eigen denkbeelden en criteria met betrekking tot intercultureel onderwijs. Maar daar hebben studenten niet genoeg aan, want in de praktijk van het onderwijs komen ze ook de problemen van allochtone leerlingen in alle heftigheid tegen. Jammergenoeg is daarover in dit boek weinig terug te vinden. Welke problemen komen leraren met name in lbo- en mavo-scholen tegen? Hoe is de praktijk in de Internationale Schakelklassen? De staatssecretaris schrijft in zijn voorwoord dat het gaat om '...effectieve schoolprogramma's om de uitval van allochtone leerlingen terug te dringen'. De praktische uitvoering daarvan staat of valt met de onderwijsgegenden. Ik denk niet dat de (aanstaande) onderwijsgevende veel verder komt met de benadering die nu gekozen is.

Wiskunde in intercultureel perspectief

Auteur: Pieter Terlouw

Uitgever: Educatief Centrum Noord, Leeuwarden, 1991

Aantal pagina's: 124

ISBN 90 5375 033 9

Projecten

In Nederland zijn drie intercultureel-onderwijsprojecten die iets aan wiskunde doen. Ze worden hier kort besproken.

Project ICO-VO

De lettercombinatie staat voor Intercultureel Onderwijs – Voortgezet Onderwijs. Het is een project van de Landelijke Pedagogische Centra en heeft zijn zetel bij één daarvan, het Katholiek Pedagogisch Centrum in 's-Hertogenbosch.

In samenwerking met de SLO publiceerde het Project ICO-VO in 1990 het boek *Intercultureel onderwijs per vak bekeken; suggesties voor docenten in het voortgezet onderwijs*. Aan elf vakken wordt een afzonderlijk hoofdstuk gewijd. Het wiskundehoofdstuk is van de hand van Pieter Terlouw en vertoont sterke overlap met zijn in dit hoofdstuk besproken boek. Van de twee niet vakgebonden hoofdstukken is er met name één de moeite waard: 'Leerlingen uit etnische minderheidsgroepen in de klas. Mogelijkheden en valkuilen voor de docent.'

In maart 1991 organiseerde het Project ICO-VO een conferentie ICO-wiskunde, waarvan het programma werd verzorgd door de Allochtongroep van W12-16 samen met enkele andere bij W12-16 betrokkenen. Van deze conferentie is een verslag gepubliceerd, dat verkrijgbaar is bij het KPC.

Bouwstenen voor Intercultureel Onderwijs

Zowel het betreffende project als haar voornaamste produkt dragen de naam Bouwstenen voor Intercultureel Onderwijs. Dat produkt is een reeks katernen en kranten met lesmateriaal voor lbo, mavo, havo en vwo dat ontwikkeld is vanuit een 'centraal themaveld': 'Mens en maatschappij in de herkomstlanden van migranten'.

Na gedurende enkele jaren verbonden te zijn geweest aan de Rijksuniversiteit Leiden, is het project onlangs overgenomen door het Katholiek Pedagogisch Centrum in 's-Hertogenbosch. In die nieuwe setting heeft men een begin gemaakt met het realiseren van een krant met interculturele wiskundeopgaven, die in de loop van 1992 zal verschijnen.

Afrondingsproject ICO/NLO's

In de tweede helft van de jaren '80 werd een aanzet gegeven tot de produktie van ICO-leermaterialen voor gebruik in de lerarenopleiding. Het Afrondingsproject ICO/NLO's behelsde voltooiing daarvan. Het werd uitgevoerd door het Educatief Centrum Noord, dat verbonden is aan de Noordelijke Hogeschool Leeuwarden. Eindprodukt is de 23-delige reeks *Intercultureel onderwijs voor lerarenopleidingen*.

waarvan de meeste deeltjes in december 1991 zijn verschenen. Eén daarvan is *Wiskunde in intercultureel perspectief*, dat in het voorgaande besproken werd.

Amsterdam – Oujda

Het lesfragment in hoofdstuk 2 draaide om deze opgave:

Aïcha gaat van de zomer met haar ouders naar Marokko, per auto. Ze gaan naar hun dorp, in de buurt van Oujda. Dat is ongeveer 3500 kilometer rijden. Ze is ook wel eens met het vliegtuig geweest. Eén keer per week zijn er directe vluchten Amsterdam - Oujda. Hoeveel kilometer zou het per vliegtuig zijn?

Autochtone leerlingen komen via deze context iets te weten over een aspect van de multi-etnische samenleving: het regelmatig bezoeken van het herkomstland door allochtone inwoners van Nederland. Allochtone leerlingen zal de context aanspreken doordat een opgave over dit reizen zowel naar hun achtergrond als naar hun leefwereld in Nederland verwijst; het denken over en plannen van zo'n reis maakt van die leefwereld een belangrijk deel uit.

Het ontleenen van contexten aan de herkomstlanden van allochtone leerlingen dient overigens zorgvuldig te gebeuren. Want de leefwereld van een allochtone leerling bevindt zich voor een belangrijk gedeelte in Nederland! Door daaraan voorbij te gaan laat je niet alleen mogelijkheden onbenut, je loopt zelfs het risico dat een aan hun herkomstland ontleende context ze niets zegt. Leerlingen kunnen daarvoor flink in verlegenheid worden gebracht, want ze realiseren zich natuurlijk haarscherp dat ze geacht worden de situatie te herkennen.

De opgave gaat over reizen naar Marokko. In de les zaten ook Turkse en Surinaamse leerlingen. Spreekt de context ook hen aan doordat ze met het verschijnsel vertrouwd zijn? Of voelen ze zich vooral gepasseerd, doordat het niet over hun land gaat? Uiteraard sluit het één het ander niet uit. De Turkse leerling Murat benut de onverwachte wending in het klasgesprek om een bijdrage te leveren:

Murat: Ja, naar Turkije ook. Goedkope vliegtuigen zijn alleen voor toeristen. Discriminatie is dat.

Mogelijk heeft de bijdrage van Murat tot gevolg dat de Surinaamse leerlingen zich (nog meer) buitengesloten voelen. Wellicht is het niet toevallig dat de interventie even later afkomstig is van een Surinaamse leerling:

Anand: Juf, wat is de vuistregel?

Docente: Nou, wat ik zei: achthonderd kilometer. OK. Tijd om de kaart op te hangen.

Anand: Maar juf, wat is de vuistregel?

EINDEXAMEN: WISKUNDE OF NEDERLANDS?

Dit hoofdstuk bestaat uit twee delen. Het eerste is een gedeelte van het artikel *Cijferen of ontcijferen*, dat Jeanette Lubbers en Jan Muthert schreven in *Euclides* van juni 1991. In het tweede deel van het hoofdstuk gaat het om de vraag hoe toegankelijk het taalgebruik in de experimentele eindexamens van W12-16 is.

Cijferen of ontcijferen: wiskunde A of tekstverklaring?

Samenvatting

Met de invoering van wiskunde A in het vwo zijn de examens veel 'taliger' geworden. Dit kan voor anderstalige of meertalige leerlingen grote problemen opleveren. In onderstaand artikel worden recente wiskunde A-examens vwo en enkele opgaven van wiskunde-examens havo besproken op de 'talige hindernissen' die er in opgeworpen worden. Eerst zal aan de hand van illustratieve voorbeelden besproken worden om welke aspecten van het taalgebruik in de examens het gaat. Dan zal blijken dat in de meeste examens toegankelijk, aangepast taalgebruik eerder uitzondering dan regel is. Vervolgens zal een groot gedeelte van één wiskunde A-examenopgave onder de loep genomen worden.

De schrijvers van dit artikel betogen dat het zeer goed mogelijk is om de examenopgaven simpeler te formuleren, zonder iets aan het niveau van de daarin getoetste wiskunde af te doen.

Wiskunde A of tekstverklaring

Met de introductie van wiskunde A in het vwo (en nu ook in het havo) heeft het gebruik van wiskunde in allerlei contexten zijn intrede gedaan. Inmiddels is een aantal jaren ervaring opgedaan met eindexamens wiskunde A, zodat wij ons enigszins een beeld kunnen vormen van hoe het programma vertaald wordt in examenopgaven. Menig wiskundeleraar heeft kunnen vaststellen dat in de wiskunde A-examens naast wiskunde ook Nederlandse taal (en dan vooral tekstbegrip) wordt getoetst. Natuurlijk, contextrijke opgaven zijn onmogelijk zonder taalgebruik. Echter: woordkeus en zinsbouw en dergelijke, bepalen in hoge mate de leesbaarheid van een tekst.

Met name allochtone leerlingen (maar zij niet alleen) lopen stuk op de leesbaarheid van de examens. In de grote steden begint de schoolbevolking er steeds gekleurder uit te zien. Er zijn scholen voor voortge-

zet onderwijs waar in de onderbouw al 70 tot 80% van de leerlingen afkomstig is uit etnische minderheidsgroepen. Bekend is ook dat deze leerlingen niet evenredig vertegenwoordigd zijn in hogere vormen van het voortgezet onderwijs. De opgeworpen hindernissen hebben met verschillende zaken te maken, waaronder de kloof tussen schoolcultuur en thuishcultuur en etnocentrisme van lesmethodes en lesinhouden (Meeder, 1989). Een factor die van grote invloed is op het schoolsucces van deze leerlingen is het taalgebruik op school.

Veel meertalige [1] leerlingen spreken zo op het eerste gehoor goed Nederlands. Toch komen ze op school niet zo goed mee als we op grond van onze oppervlakkige indruk van hun taalvaardigheid zouden verwachten. Een nauwkeuriger analyse maakt duidelijk dat het wel degelijk taalproblemen zijn, die ook in Nederland geboren, meertalige leerlingen parten spelen (Hacquebord, 1989).

De schooltaal werpt onneembare hindernissen op. Schooltaal kenmerkt zich door ingewikkeld woordgebruik, complexe zinsbouw en een overwegend talige context. De leerling leert nieuwe dingen die niet in zijn of haar alledaagse werkelijkheid aanwezig of zichtbaar zijn. Het hele leerproces verloopt overwegend door middel van taal. Dat is voor veel leerlingen een moeilijke opgave. Voor leerlingen voor wie de instructietaal een tweede of een derde taal is, is het extra moeilijk. Gelijke kansen bieden voor meertalige leerlingen begint daarom bij aandacht voor ons eigen taalgebruik in lessen, in methodes en in examens.

In dit artikel beperken wij ons hoofdzakelijk tot het taalgebruik in de examenopgaven wiskunde A. Daarmee willen wij vooral niet zeggen dat in lesmethodes of bij andere vakken de problemen minder groot zouden zijn. Een zelfde artikel zou te schrijven zijn over de meeste lesmethodes of de examens van andere vakken. Het is echter vaak wel zo dat anderstalige leerlingen exacte vakken kiezen omdat die minder 'talig' zouden zijn. Een groot misverstand, zoals uit het vervolg van dit artikel mag blijken.

Met alle respect voor de vindingrijkheid waarmee wiskunde A-opgaven veelal zijn geconstrueerd – het zijn soms echt leuke, realistische opgaven – het taalgebruik roept meer dan eens vragen op. In de afgelopen jaren hebben verschillende wiskundedocenten op examenbesprekingen ('normenvergaderingen') hun bezorgdheid laten blijken over de 'taligheid' van de wiskunde A-examens. Daarbij is voorgesteld – examenbespreking district Amsterdam – dat in de toekomst de concept-examenopgaven op het taalgebruik getoetst zullen worden door een docent Nederlands en/of een docent wiskunde die veel met allochtone leerlingen werkt (werken).

Van de zijde van Inspectie en/of CEVO is helaas nog niet op dit voorstel gereageerd. Mogelijk vinden zij in dit artikel een aanleiding om alsnog met een positieve reactie te komen.

Wij zijn ervan overtuigd dat contextrijke opgaven niet moeilijk leesbaar hoeven te zijn. Wij menen dat het mogelijk is om contexten zó te beschrijven, dat geen onnodige taalbarrières worden opgeworpen die onneembaar zijn voor meertalige leerlingen.

Hieronder zullen wij eerst een paar kenmerken van het taalgebruik in de wiskunde-examens bespreken en voorstellen ter verbetering doen, dit alles geïllustreerd met voorbeelden uit recente examens. Dezelfde kritiek geldt echter ook voor iets minder recente examenteksten. Om te voorkomen dat de lezer bij het bespreken van de voorbeelden gaat denken dat wij op alle slakken zout gelegd hebben, is het goed dat hij/zij zich realiseert dat de door ons gesignaleerde struikelblokken geen incidenten zijn, maar illustratieve voorbeelden. In de wiskunde A-examens komen deze struikelblokken herhaaldelijk voor en bovendien gecombineerd in één en dezelfde opgave of zin. Daardoor is de tekst van een examenopgave voor de leerlingen nog moeilijker dan die in de onderstaande voorbeelden, omdat daarin steeds één aspect geïllustreerd wordt.

Een opgave nader bekeken

Om de lezers, die vinden dat wij de zoutpot te overvloedig gehanteerd hebben alsnog te overtuigen, willen wij tenslotte van opgave 2 van het wiskunde A-examen vwo 1989 (1e tijdvak) de meest opvallende talige struikelblokken bespreken. We willen daarmee laten zien dat er niet slechts een enkel keertje van te moeilijk woordgebruik of ingewikkelde zinsbouw sprake is: de door ons besproken struikelblokken (taalbarrières) komen in één en dezelfde examenopgave veelvuldig en tegelijkertijd voor, waardoor de opgave als geheel nogal ontoegankelijk wordt. De bespreking is niet uitputtend.

Opgave 2 (bakovens en magnetronovens)

Inleidende tekst:

De apparatenfabriek APFA heeft zich gespecialiseerd in de vervaardiging van huishoudelijke apparaten zoals stofzuigers, elektrische fornuizen, bakovens en magnetronovens.

Bij de produktie van bakovens en magnetronovens zijn vijf afdelingen van de fabriek betrokken; mede gelet op de fabricage van andere apparaten heeft de bedrijfsleiding het volgende overzicht opgesteld voor de produktie van de bak- en magnetronovens:

'Heeft zich gespecialiseerd' leidt af, evenals de 'stofzuigers' en de 'elektrische fornuizen' in de volgende regel. De woorden 'vervaardiging', 'produktie' en 'fabricage' zijn in de tekst synoniem. Voorts: 'zijn betrokken bij', 'mede gelet op' en 'opgesteld' zijn laagfrequente woorden.

Eenvoudiger:

'De apparatenfabriek APFA maakt allerlei huishoudelijke apparaten zoals: bakovens en magnetronovens. Aan de produktie van deze ovens werken vijf afdelingen mee. Omdat deze afdelingen ook nog andere apparaten moeten maken, heeft de bedrijfsleiding een overzicht gemaakt voor de produktie van de ovens: ...'

Tekst direct voorafgaande aan vraag 8:

De afdeling planning heeft op grond van deze gegevens de aantallen ovens berekend waarvoor de winst maximaal is.

Deze zin is op zichzelf tamelijk onduidelijk. Wat wordt er bedoeld met 'aantallen ovens waarvoor de winst maximaal is'? Hier is sprake van verborgen informatie. De bedoeling van de vraag kan beslist duidelijker worden verwoord.

Alternatief:

'De afdeling planning heeft op grond van deze gegevens berekend hoeveel ovens van elke soort de fabriek moet produceren om maximale winst te maken.'

Tekst voorafgaande aan vraag 9:

Volgens de afdeling planning is er zowel op de plaatwerkerij als op de elektro-afdeling door een afnemende vraag naar andere apparaten, nog ruimte om de beschikbare arbeidstijd voor de ovens te verhogen. De bedrijfsleiding wenst een dergelijke verhoging slechts toe te staan op één van deze afdelingen en alleen voor zover daaruit een toename van de winst volgt.

Deze inleiding op vraag 9 bevat veel laagfrequente woorden: 'afnemende vraag', 'ruimte om de beschikbare arbeidstijd ... te verhogen', 'wenst ... slechts toe te staan', 'voor zover'. Bovendien is de toevoeging in de tweede regel 'door een afnemende vraag naar andere apparaten' overbodig.

Eenvoudiger is:

'Volgens de afdeling planning kunnen de plaatwerkerij en de elektro-afdeling nog meer (arbeids)tijd aan de ovens (besteden) werken. Van

de bedrijfsleiding mag maar één van deze twee afdelingen harder aan de ovens gaan werken en dat mag alléén als er daardoor ook meer winst gemaakt wordt.'

Tekst van vraag 9:

Bij welke van deze afdelingen zal het inzetten van extra arbeidstijd tot een verhoging van de winst op de ovens kunnen leiden?

Licht het antwoord toe.

Hierin is 'inzetten' een laagfrequent woord. 'Deze' in 'deze afdelingen' kan verwarring geven.

Eenvoudiger:

'Bij welke van de twee afdelingen kan meer arbeidstijd tot gevolg hebben dat er meer winst wordt gemaakt?'

Tekst voorafgaande aan vraag 10:

De afdeling planning rekent de maximale aantallen te produceren bak- en magnetronovens zo uit dat aan de wensen van de bedrijfsleiding is voldaan. Als gevolg hiervan neemt op sommige afdelingen de werkelijke arbeidstijd per week voor de productie van de ovens toe.

Wat zijn de 'wensen' van de bedrijfsleiding?

Gelukkig wordt in het voorafgaande ook het woord 'wenst' gebruikt, zodat een leerling in ieder geval weet waar hij moet zoeken om het 'synoniem' te interpreteren.

Maar dan: als gevolg van het uitrekenen neemt de arbeidstijd op sommige afdelingen toe. Daar snappen we zo niets van. Hier is duidelijk informatie weggelaten.

En hoezo neemt de werkelijke arbeidstijd toe? Is er dan al ergens sprake geweest van onwerkelijke arbeidstijd? Kortom: overbodige informatie die afleidt.

De bedoeling is volgens ons:

'Bij de vorige vraag heb je berekend welke afdeling meer winst kan maken. Deze afdeling mag van de bedrijfsleiding harder aan de ovens gaan werken. Doordat deze afdeling harder gaat werken, wordt op sommige andere afdelingen ook meer arbeidstijd gebruikt voor de productie van de ovens.'

Tekst van vraag 10:

Bereken de totale toename van deze werkelijke arbeidstijd per week op de vijf betrokken afdelingen.

Is het nu de bedoeling dat de leerling per afdeling de totale toename van de arbeidstijd berekent of moeten de vijf afdelingen op één hoop gegooid worden?

Uit het correctievoorschrift blijkt dit laatste de bedoeling te zijn.

Verder is 'betrokken' een laagfrequent woord, dat bovendien overbodige informatie verschaft. Erger nog: '... op de vijf betrokken afdelingen' is nog misleidende, foute informatie ook: er worden per week elf bakovens méér geproduceerd en bij deze méérproductie is montageafdeling II beslist niet 'betrokken'.

Vraag 10 zou moeten luiden:

'Bereken hoeveel uur extra arbeidstijd per week de vijf afdelingen samen voor de produktie van de ovens zullen gebruiken.'

De rest van opgave 2 bespreken we niet.

Tenslotte

Wiskunde A is toepassingsgericht. De kritische lezer zal nu mogelijk wel denken dat een leerling in een vervolgopleiding of een latere beroepspraktijk toch ook tegen lastig woordgebruik, ingewikkelde formuleringen, verborgen gegevens aan zal lopen. Dat is zeker waar, het taalniveau van de leerlingen moet dan ook zo hoog mogelijk zijn, maar dat hoeft niet bij wiskunde(-examens) getoetst te worden.

Op grond van twee examenzittingen voor het vak Nederlands moet het toch mogelijk zijn het taalniveau van de leerlingen te beoordelen. Een extra zitting Nederlands onder het mom van wiskunde A is voor taalzwakke/allochtone/meertalige leerlingen echt teveel van het 'goede'.

Verder zijn er twee wezenlijke verschilpunten tussen de gefingeerde situaties in de examenopgaven en levensechte situaties. In de laatste bestaat namelijk wel altijd de mogelijkheid van wat in de taalkunde 'repair' wordt genoemd. Als een lezer/luisteraar iets niet helemaal begrijpt, kan hij of zij doorgaans om nadere uitleg of een helderder formulering vragen. Bij examens bestaat die mogelijkheid niet. We hebben al eerder gezegd dat verlenging van de zittingsduur van een examen en het gebruik van een woordenboek geen oplossing bieden. [2]

Ten tweede geeft de examensituatie door de spanning en de tijdsdruk veel meer aanleiding tot leesfouten. Minder taal gebruiken in de leerboeken of in de examenopgaven is geen goede oplossing. Dan worden de meertalige leerlingen nog minder geconfronteerd met hun tweede (of derde) taal. Waar het om gaat is dat het taalgebruik aangepast wordt aan het taalbeheersingsniveau van de leerlingen. Dat wil zeker niet zeggen dat het onderwijsniveau verlaagd moet worden. Door aangepast taalgebruik leren de leerlingen behalve wiskunde ook nog taal, in plaats van dat ze geen taal maar ook geen wiskunde leren!

Met dit artikel hopen wij wiskundeleraren enig inzicht gegeven te hebben in de talige struikelblokken van wiskunde A.

Maar meer nog hopen wij de Inspectie en de CEVO ervan overtuigd te hebben dat de *examenopgaven* in een heldere, simpele stijl geschreven moeten zijn, willen *meertalige* leerlingen gelijke kansen hebben om te slagen.

De lezers (onder wie hopelijk de vak-inspecteur wiskunde en de CEVO-leden) die het hebben opgebracht deze 'aanklacht' tot het einde toe te lezen, zijn ongetwijfeld overtuigd geraakt van de noodzaak de examenteksten eens kritisch te laten lezen door:

- 1 een deskundige op het gebied van het Nederlands als Tweede Taal, en
 - 2 een leraar wiskunde die ruime ervaring heeft met onderwijs aan anderstalige leerlingen, vóórdat deze teksten naar de drukkerij gaan.
- Hopelijk beseft de inspectie na lezing van ons artikel dat de mogelijkheid bestaat om, door verbetering van de examenteksten, daadwerkelijk bij te dragen aan *gelijke kansen voor anderstalige leerlingen*. Het woord is nu aan de inspectie!

Over de auteurs

Jeanette Lubbers is docente Nederlands als Tweede Taal aan de Algemene Hogeschool Amsterdam, die onder andere nascholingen verzorgt over het lesgeven aan anderstalige leerlingen.

Jan Muthert is wiskundedocent aan het Sweelinck College te Amsterdam.

Noten

- 1 Voor de duidelijkheid: wij gebruiken in dit artikel de termen 'allochtoon', 'etnische minderheid' en vooral 'meertalige' en 'anderstalige' leerlingen om de groep leerlingen aan te duiden die een andere moedertaal heeft dan Nederlands, die thuis een andere taal spreekt dan het Nederlands.
- 2 In Euclides, jaargang 66 nr. 2 (oktober 1990), bespreken H.N. Schuring, C. Lagerwaard en J.W. Maassen de 'Eindexamens havo en vwo, eerste tijdvak 1990.'

Jeanette Lubbers, Jan Muthert

Examenbundel 1991 bekeken door NT2-deskundige

Het artikel van Jeanette Lubbers en Jan Muthert gaat over wiskunde A in het vwo. Niet over de wiskunde van W12-16. Maar die twee komen in belangrijke opzichten overeen. Beide zijn realistisch en daarvoor talig. Zal er over enkele jaren een artikel verschijnen waarin de talige hindernissen in de eindexamens nieuwe stijl aan de kaak gesteld worden? Hopelijk niet. W12-16 heeft natuurlijk geleerd van de ervaringen met wiskunde A. De samenstellers van de experimentele eindexamens hebben hun best gedaan in de opgaven toegankelijke taal te hanteren. Experimentele eindexamens zijn afgenomen in 1990, 1991 en 1992. Hier gaan we nader in op de examens van 1991.

Conform de opdracht aan de COW gaat het om eindexamens lbo/mavo op C- en D-niveau. Ze zijn afgenomen aan twee van de experimenteerscholen, de Ger. SG Grefjdanus te Zwolle (lbo/mavo/havo/vwo) en de Radboudmavo te Oldenzaal. Op de twee scholen samen namen in het eerste tijdvak 169 leerlingen deel (65 op C- en 104 op D-niveau). In het tweede tijdvak ging het om een klein aantal (drie leerlingen op C- en zeven op D-niveau). De resultaten zijn geanalyseerd, waarbij ondermeer aandacht is besteed aan taalgebruik en aan verschillen tussen meisjes en jongens. Niet aan allochtone leerlingen, om de simpele reden dat die op deze scholen nauwelijks te vinden zijn.

Om dit gemis enigszins goed te maken hebben we de Examenbundel 1991 voorgelegd aan Jeanette Lubbers en haar gevraagd om een oordeel over het taalgebruik, met in het bijzonder allochtone leerlingen in gedachten.

Na lezing van de vier examens toonde Jeanette Lubbers zich aangenaam verrast: 'Op details zijn er wel verbeteringen van de formulering mogelijk, maar over het grote geheel is het taalgebruik heel redelijk. Eén algemene opmerking, over redeneren. In nogal wat opgaven wordt een redenering als antwoord verlangd. Er is bij alle taalgebruikers een groot verschil tussen wat zij kunnen begrijpen (receptieve taalvaardigheid) en wat zij zelf kunnen zeggen/schrijven (productieve taalvaardigheid). Bij anderstalige leerlingen komt het vaak voor dat zij een opdracht wel begrijpen, maar nog niet taalvaardig genoeg zijn om het antwoord zelf te formuleren. Wat toets je dan met zo'n vraag?'

Zowel examenmakers/docenten als Jeanette Lubbers brengen te kortkomingen van enkele individuele opgaven onder de aandacht. Daarbij vallen twee dingen op. Het gaat in beide gevallen goeddeels om dezelfde opgaven, maar de aard van de kritiek is in belangrijke mate verschillend.

Ter illustratie lichten we er één (cluster van) opgaven uit: *Marianne Muis vestigt twee zwemrecords* (D-examen eerste tijdvak opgaven 1 tot en met 4).

26

examenbundel 1991

Lees dit eerst!

Als er om het nummer een $\bigcirc$ staat, hoef je bij een antwoord geen uitleg te geven. Bij alle andere opgaven schrijf je op hoe je aan het antwoord komt.

Opgaven die naar de bijlage verwijzen, mag je daar helemaal op maken. Vergeet niet het nummer voor de opgaven te zetten!

De opgaven 1 t/m 4 horen bij elkaar. Ze gaan over dit krantebericht:

Marianne Muis vestigt twee zwemrecords

BONN (SID) – Marianne Muis deed het goed bij de wereldbekerwedstrijden zwemmen in Bonn, maar zaterdag bleek op de 200 meter vrije slag, waarop zij juist haar zinnen had gezet, de 16-jarige Deense Jacobsen een fractie van een seconde sneller.

Het gat dat Marianne op de eerste honderd meter liet vallen, was net te groot om overbrugd te worden, al loste zij met een tijd van 1.57,14 (tegenover de 1.57,08 van Jacobsen) wel illustere voorgangers als wereldkampioene Annemarie Verstappen, Conny van Bentum en Enith Brigitha af als nationaal recordhoudster.

tijd 1.57,14 betekent 1 minuut en $57\frac{14}{100}$ seconden.

1. Bereken de gemiddelde snelheid in km/uur van Marianne Muis tijdens de 200 m vrije slag.
- ② Hoeveel honderdsten van een seconde was de Deense Jacobsen sneller?
3. Hoever lag Marianne achter toen de Deense finishte?

In sportkringen wordt vaak gesproken over een armlengte, een handbreedte of duimbreedte verschil.

4. Welke van die woorden zou jij in dit geval kiezen?

Antwoorden experimenteel D-examen tijdvak 1

- | | |
|---|----------|
| 1. ± 6 km/u, antwoord 1 punt, verklaring 2 punten | 3 punten |
| 2. 6/100 sec. (antwoord 6 ook goed rekenen) | 2 punten |
| 3. ± 10 cm, antwoord 1 punt, verklaring 2 punten | 3 punten |
| 4. handbreedte, met verklaring | 2 punten |

Commentaar examenmakers/docenten

De kritiek richtte zich hier op de normering. Waarom staat daar niet 6,15 km/u in plaats van 6 km/u? Wat vinden leerlingen redelijk?

Het antwoord 6 km/u was gebaseerd op globaal rekenen: 1.57,14 is bijna 2 min. over 200 m, per uur dus 6 000 m, snelheid 6 km/u. Dat deed geen enkele leerling, waarschijnlijk door de formulering van de vraag.

Achteraf bleken we de moeilijkheidsgraad van deze vraag verkeerd te hebben ingeschat, het was beter geweest om deze vraag niet als eerste te stellen. Uit de antwoorden op deze vragen bleek verder dat sommige leerlingen veronderstelden dat de voornaam van het meisje Jacobsen 'Deense' was!

Commentaar Jeanette Lubbers

Het meest in het oog springende is de grote hoeveelheid informatie die voor de beantwoording niet echt nodig is en de aandacht afleidt. En in de tekstgedeelten die wel nodig zijn, met name in de tweede alinea van het krantebericht, zit een aantal taalhindernissen:

- '... gat ... liet vallen ...' is én een metafoor én een geval van bij elkaar behorende informatie die betrekkelijk ver uiteen staat;
- 'illustere' is een laagfrequent woord dat bij velen onbekend zal zijn; bovendien, de combinatie 'wel illustere' suggereert onbedoeld een tegenstelling en kan leerlingen op het verkeerde been zetten;
- '... loste ... af ...'; het tweede deel van het scheidbare werkwoord staat vijf regels verder dan het eerste, een record op zich!

De zin tussen de opgaven 3 en 4 bevat vier laagfrequente samengestelde woorden: sportkringen, armlengte, handbreedte en duimbreedte. Mogelijk vormen ze geen probleem, door 'verschil' aan het eind van de zin, in combinatie met de voorafgaande sportcontext. Maar – en dat geldt ook voor de andere hier gemaakte opmerkingen – we weten het niet, want we beschikken niet over ervaringen van allochtone leerlingen.

Slotopmerkingen

De experimentele eindexamens 1991 zijn in talig opzicht globaal genomen heel redelijk. Daarbij dient een voorbehoud te worden gemaakt: hoe het allochtone leerlingen bij het maken van opgaven als

deze vergaat is niet bekend. Het is van belang, de komende jaren te benutten om daar meer over te weten te komen (in 1994 zullen leerlingen van negen experimenteerscholen voor het eerst eindexamen doen op basis van het nieuwe programma). Verder verdient het aanbeveling, al bij het samenstellen van komende examens een NT2-deskundige te betrekken.

TWEE SCHOLEN

In dit hoofdstuk worden twee scholen geportretteerd: de Internationale Schakelklassen (ISK) in Utrecht en de Openbare Scholengemeenschap Echnaton in Almere. Beide worden bezocht door allochtone leerlingen, maar er is een belangrijk verschil: op de ISK zitten uitsluitend allochtone leerlingen, terwijl ze van de schoolbevolking van Echnaton zo'n veertien procent uitmaken.

Het hoofdstuk opent met een Volkskrant-interview met ISK-wiskundedocent Ria de Jong, gevolgd door 'Een dagje ISK' van de hand van Jacolien Schreuder, dat eerder verscheen in de Nieuwe Wiskrant (december 1989).

Aan Echnaton zijn drie bijdragen gewijd. Om te beginnen een interview (door Fred Mulder) met Elly de Boer, lid van de sectie Anderstaligen, over opvang en begeleiding van allochtone leerlingen. Daarna doet Pieter van der Zwaard onder de titel 'Luchtfoto's en bergwandelingen' verslag van een les wiskunde die hij in 1987 aan Echnaton gaf. Tot slot weer een interview: Pieter van der Zwaard stelde vragen aan Ali Sherzad, die ten tijde van het gesprek (voorjaar 1992) in de zesde klas van het vwo zat.

De Internationale Schakelklassen in Utrecht*

Oh, u komt voor wiskunde

Positieve profilering, maar het mag niets kosten. Dat is het nieuwe imago van de leraar zoals minister Deetman van Onderwijs het zich voorstelt. Zijn er nog idealisten in de zaal?

Nou vooruit, eentje dan: Ria de Jong, wiskundelerares aan de Internationale schakelklas in Utrecht. Slecht verdienen? Als beginnend lerares met elf lesuren, verdiende ze elfhonderd gulden. 'Ik heb een maand een RWW-uitkering van ongeveer duizend gulden gehad. Toen dacht ik al: Goh, dat is tweehonderd meer dan m'n studiebeurs. Dus toen ik netto elfhonderd ging verdienen, vond ik dat wel best. En lesgeven is ook leuk: Deze school is eigenlijk een kleine maatschappelijke werkplaats.'

Haar moeder heeft een wiskundeknobbel, haar vader helemaal niet. Dochter Ria de Jong (25) bracht de synthese door vorig jaar een bevoegdheid te verwerven als lerares wiskunde (tweede graads) en tex-

tiële werkvormen (derdegraads). Inmiddels geeft ze bijna een jaar wiskundeles aan buitenlandse leerlingen van de Utrechtse Internationale schakelklas (ISK) die verbonden is aan een mavo.

Ondanks het slechte imago van het vak, koos Ria de Jong voor het leraarschap. Daarmee is ze een van de weinige idealisten die – onbedoeld – beantwoorden aan de nieuwe profielschets die minister Deetman van Onderwijs bepleit in de laatste onderwijsbegroting. Het beroep van leraar moet een 'positieve profilering' krijgen meent hij, maar dan zonder dat de bewindsman een cent uittrekt voor kwaliteitsverbetering of salarisverhoging.

Met een vwo b-diploma op zak studeerde Ria de Jong eerst een half jaar wiskunde aan de universiteit van Utrecht, maar vond de studie te zwaar en de sfeer 'te mannelijk'. De lerarenopleiding (SOL) beviel beter, want het wiskundeprogramma was 'toegepaster, smeuiger'.

Marokkanen vormen de grootste groep leerlingen op de school waar ze nu lesgeeft, gevolgd door Turken. Daarnaast zijn er nog vele andere nationaliteiten. De leeftijd van de leerlingen ligt tussen de twaalf en twintig jaar, het niveau varieert van analfabeet tot aankomend hbo-student. Niet de eenvoudigste groep voor een beginnend leraar, die met wiskunde op vele plaatsen in het onderwijs aan de slag zou kunnen.

De Jong: 'Ik was amper afgestudeerd of ik werd al door drie scholen benaderd. Ik had banen voor het uitzoeken.'

Een van de scholen die belangstelling voor haar toonde was de ISK. Ze koos voor dit schooltype, omdat het onderwijs hier om meer draait dan alleen kennisoverdracht. 'Deze school is geen leerfabriek, maar eigenlijk een kleine maatschappelijke werkplaats', vertelt ze enthousiast.

Gebouft

Ze vindt het leuk dat ouders hier zo maar de school binnenstappen met vragen over onbegrijpelijke formuleren. Voor de leerlingen is ze veel meer dan de wiskundeleraar, ze hebben haar nodig. Gelet op de vele problemen die de leerlingen met de Nederlandse taal hebben, vindt ze dat ze nog gebouft heeft met het vak wiskunde.

De Jong: 'Het is vaak handen- en voetenwerk bij het uitleggen van de leerstof, maar de wiskundige notatie verschilt internationaal niet veel. Nu ik weet dat de Marokkaanse kinderen een staartdeling anders opschrijven dan wij gewend zijn, is er geen probleem meer.

Het is enig om te zien hoe kinderen, als ze eens niet door taalproblemen worden gehinderd, zich uitsloven voor wiskunde. Dan zie je ze schrijven en schrijven, om maar te laten zien dat ze in Marokko ook wat geleerd hebben!'

Toen Ria de Jong vorig jaar met twaalf lessen begon, wist ze niets

af van dit onderwijstype. Ze moest zich verdiepen in lesmethoden waarin wiskunde tegelijkertijd met Nederlands wordt aangeleerd. Het ene uur rolden schreeuwende en vechtende kinderen haar klas binnen, het volgende uur hingen 'arrogante' blinken achterover in hun stoel, niet van plan iets van dat kleine blonde meisje aan te nemen. 'Dat was na een paar maanden over. Sindsdien voel ik me vrij voor de klas en is er ruimte om meer op de leerlingen te reageren, om andere dingen te verzinnen dan het boekje voorschrijft.'

Sinds de zomervakantie geeft ze 22 uur les per week. Volgens de norm heeft ze daarmee nog geen volledige baan (29 uur) als lerares, maar ze is er niettemin zeker veertig uur per week zoet mee. 'Ik zit elke avond toch nog wel twee uur te werken. Op school hebben we vijf niveaugroepen. Omdat ik in alle vijf groepen lesgeef, betekent dat natuurlijk extra veel vergaderingen.'

Toch klaagt ze niet. Van de vijf cursussen die ze naast haar baan volgde, besloot ze er drie te schrappen. Laconiek is ze over het karige salaris dat ze als beginnend lerares met elf lesuren verdiende. 'Ik heb een maand een RWW-uitkering van ongeveer duizend gulden gehad. Toen dacht ik al: 'Goh, dat is tweehonderd meer dan m'n studiebeurs.' Dus toen ik netto elfhonderd ging verdienen, vond ik dat wel best.'

Opvatting

Zes jaar geleden zat ze op de SOL in een klas met wiskundestudenten die daarnaast zeer verschillende tweedekeuzevakken volgden. De klas telde ongeveer evenveel mannen als vrouwen. In een andere klas zaten louter studenten die opgeleid werden in twee exacte vakken. Dat was de 'jongensklas', met precies twee meisjes.

'Vooral onder de jongens heerste de opvatting dat je toch tenminste op een mbo les ging geven, als je voor het onderwijs koos. Dat betaalt beter en het niveau van de leerstof ligt hoger, dus zou interessanter zijn.'

Lachend: 'Ze zouden het niet in hun hooft halen om op een ISK les te geven zoals ik!'

Met de mannelijke voorkeur om een goed salaris in het bedrijfsleven te verdienen, ziet Ria de Jong de vrouwen economisch opnieuw achterblijven. Strak formulerend: 'Van de vier meisjes met wie ik vorig jaar tegelijk afstudeerde, zijn er drie in het onderwijs terechtgekomen. Ik weet zeker dat dit nog niet voor de helft van de jongens opgaat.'

Toen de aankomende wiskundelerares op verschillende scholen stage liep, klonk het af en toe nog enigszins verbaasd: 'Oh, u komt voor wiskunde.' De 'Kies exact'-campagne, vooral bedoeld om meisjes te bewegen een exact vak in hun vakkenpakket te kiezen, vindt De Jong daarom wel belangrijk. 'Ik ga er geen speciale lessen aan wijden,

maar haak wel in als een leerling een opmerking in die richting maakt. Al vind ik het belachelijk dat wiskunde soms alleen gebruikt wordt als selectie-instrument, de leerlingen moeten dat wel weten.'

Wat haar in de klas vooral opvalt, is de totaal verschillende reactie waarmee jongens en meisjes op een laag proefwerkcijfer reageren. De Jong: 'De jongens zijn veel assertiever. Ze worden kwaad op mij of proberen te sjoemelen om hun cijfer omhoog te krijgen. De meisjes zijn veel berustender, vinden die onvoldoende wel rot, maar accepteren het. Vervolgens gaan de jongens hard aan de slag voor een beter cijfer, de meisjes niet.'

Blijven

Voorlopig wil Ria de Jong in het onderwijs blijven, zolang het voor haarzelf nog spannend en leerzaam is. Binnenkort krijgt ze op haar school taakuren toegewezen om bestaande wiskundeboekjes te herschrijven. In de komende herfstvakantie gaat ze nieuwe proefwerkopgaven ontwerpen. 'Ik hou het best vol hoor. Ik ben blij dat ik voor de klas sta. Waarschijnlijk komt dat doordat het hele team jong en enthousiast is. We lopen allemaal even hard en zijn erg betrokken bij de leerlingen. Vrijdagmiddag gaan we altijd met z'n allen naar de kroeg. Ook daar praten we over de kinderen en eigenlijk nooit over de cao.' Ze sluit niet uit dat dat later zal veranderen, maar voorlopig heeft ze het naar haar zin op de 'turbulente' school waar weinig gelegenheid is om vast te roesten. Al was het maar omdat de wiskundejuf op haar fiets tussen drie gebouwen heen en weer moet fietsen. Vindt ze dat niet vervelend? Alweer schudt ze lachend haar hoofd: 'Ach nee, ik ben al blij dat ik een baan in m'n eigen stad heb gevonden.'

Mirjam Schöttelndreier

* Overgenomen uit de Volkskrant van 8 april 1988

Een dagje internationale schakelklassen*

In de periode van januari tot en met mei 1989 heb ik stage gelopen bij OW&OC. Ik was toen vijfdejaars studente wiskunde en Nederlands aan de lerarenopleiding van de Hogeschool Midden Nederland (SOL) en deed deze stage in het kader van mijn tweedegraads afstudeerprogramma voor wiskunde. Ik heb gewerkt bij het team W12-16 en heb binnen dat team onder andere meegedraaid met de werkgroep Allochtonen.

Studiedag

De werkgroep Allochtonen heeft in dit voorjaar een studiedag georganiseerd over wiskundeonderwijs in schakelklassen. Deze dag werd bezocht door wiskundeleraars die lesgeven in Internationale Schakelklassen (ISK's) of anderszins ervaring hebben met het lesgeven aan anderstaligen.

Doel van de dag was het uitwisselen van ervaringen met betrekking tot het werken in dergelijke groepen. Hieraan bleek veel behoefte te bestaan. Docenten wilden graag horen 'hoe anderen het doen' om zelf weer op ideeën te komen hoe ze bepaalde problemen zouden kunnen aanpakken.

Als ISK-docent heb je te maken met een grote heterogeniteit binnen de groepen wat betreft niveau (vooropleiding), taalkennis en manier van leren. Hierdoor is er eigenlijk geen geschikt materiaal voor de ISK en moet je als docent veel zelf maken. Ook is het moeilijk om leerlingen die nog maar nauwelijks met de Nederlandse taal in aanraking zijn geweest, toch context- en dus taalrijke wiskunde te geven. De verleiding is misschien groot om voor deze leerlingen terug te grijpen naar de formele, taalarme wiskunde om het taalprobleem enigszins te omzeilen. De aanwezige docenten zeiden echter te blijven zoeken naar mogelijkheden om zo goed mogelijk wiskundeonderwijs te geven aan 'hun' leerlingen.

Eén probleem bleek alle andere te overheersen: de leerlingen waarmee je als ISK-docent te maken hebt, hebben vaak zulke gigantische maatschappelijk/sociale problemen, dat die het leerproces danig verstoren. Er bestaat grote behoefte aan meer mogelijkheden voor maatschappelijke begeleiding van de leerlingen.

Bezoek aan school

Naar aanleiding van deze studiedag ben ik begin mei een dagje gaan kijken op de ISK in Utrecht, bij wiskundeleraar Ria de Jong. Ik heb een aantal lessen bijgewoond, waarbij ik in de klas heb rondgelopen en leerlingen heb geholpen. Het was de eerste keer dat ik op een ISK was en ik heb ervan genoten. Er heerste een enorme rust in de groepen: in de drie groepen waar ik ben geweest hoefde geen enkele orde-

maatregel te worden genomen, afgezien van een enkele opmerking om leerlingen aan het werk te zetten. Verder waren de meeste leerlingen heel open en onbeveng: ze vroegen me rechtstreeks wie ik was, hoe ik heette en waarom ik daar was en groetten me de rest van de dag als ik ze tegenkwam in de gang.

ISK Utrecht

De ISK in Utrecht telt twee- à driehonderd leerlingen. Aan het begin van elk schooljaar zijn het er minder dan aan het eind. Het hele jaar door worden nog leerlingen geplaatst. Van de leerlingen is zo'n 80% afkomstig uit Marokko, 10% uit Turkije en de andere 10% uit allerlei andere landen.

Alle kinderen in de leeftijd van twaalf tot ongeveer éénentwintig jaar die in de gemeente Utrecht en omgeving komen wonen en geen Nederlands spreken, kunnen op de ISK terecht.

De ISK kent drie soorten groepen:

- basisgroepen (maximaal veertien leerlingen) voor leerlingen die net in Nederland zijn, dus niet of nauwelijks aanspreekbaar zijn, en die – vrijwel – geen onderwijs in eigen land hebben gevolgd;
- opvanggroepen (maximaal achttien leerlingen) voor leerlingen die net in Nederland zijn en die wel onderwijs hebben gevolgd;
- topgroepen (maximaal achttien leerlingen) voor leerlingen die al wat langer in Nederland zijn en in het Nederlands aanspreekbaar zijn, leerlingen die soms al in basis- of opvanggroep gezeten hebben.

Na de topasdeling worden leerlingen doorgeschakeld naar het vervolgonderwijs. Leerlingen hebben dan een periode van één à twee jaar op de ISK doorgebracht. Het doorstromingspercentage ligt behoorlijk hoog. Een aantal leerlingen gaat na de topgroep naar de Julianamavo in Utrecht, waar de ISK officieel onderdeel van is. Zij vullen daar meestal één mavo 3-groep van zo'n twintig leerlingen, die een aangepast programma volgen met veel Nederlands, om ze voor te bereiden op de reguliere examenklas.

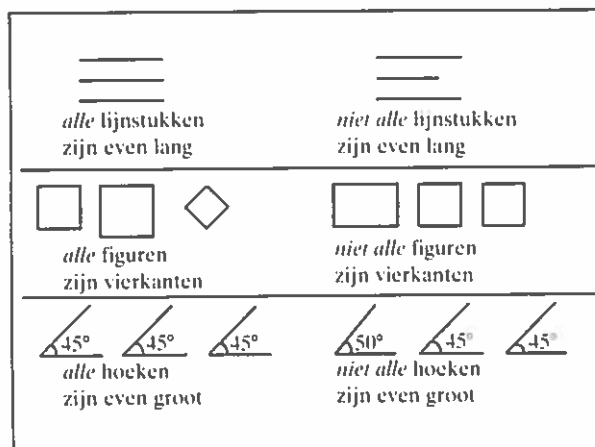
Het is niet zo dat alle groepen van één soort ook ongeveer hetzelfde niveau hebben. Zo kan een snelle leerling uit de laagste basisgroep (min of meer analfabete leerlingen) in de loop van het jaar wellicht geplaatst worden in een hogere groep. Verder wordt een 'laagste' groep automatisch een hogere wanneer er een nieuwe lichting leerlingen komt.

De topgroep

Van de drie groepen waar ik een les heb bijgewoond, lijkt de topgroep – uiteraard – het meest op een klas van een 'gewone' middelbare school. Niet alleen spreken en verstaan de leerlingen vrij goed Nederlands, ook qua uiterlijk hebben ze zich aan dit land aangepast. Kapsel en kleding zijn niet te onderscheiden van die van hun westerse

leeftijdgenoten, hoewel ze die op school niet tegenkomen. Ieder werkt individueel, op eigen niveau. Het niveau in deze groep varieert voor rekenen/wiskunde van brugklas- tot mavo 3-niveau. De leerlingen willen graag verder leren na de ISK en zijn erg gemotiveerd.

In de topgroepen wordt gewerkt met de speciaal voor allochtonen ontwikkelde wiskundemethode 0,1,2,... van Jack Schilder. Hier hebben de leerlingen in deze groep over het algemeen weinig problemen mee. De herhalingsopgaven aan het eind van elke paragraaf worden ingeleverd en nagekeken. De docent weet hoever elke leerling is en zegt wanneer zij of hij een toets kan gaan maken.



Uit de methode van Jack Schilder

Als de leerlingen door alle werkbladen van Jack Schilder heen zijn begonnen zij met enkele hoofdstukken uit een oude versie van *Moderne Wiskunde*. Op dat moment komen ook de taalproblemen om de hoek kijken. Ahmet, die alles begrijpt van tekenen op schaal, begrijpt plotseling niets meer als in het boek staat: 'De lengte en de breedte verhouden zich ...' Hij kan daar niet 'overheen lezen', maar wil per se weten wat het precies betekent, voor hij verder leest.

Ik vraag hem of hij na de ISK naar de mavo wil. Nee, hij wil naar de universiteit. Hij zat namelijk in Marokko ook al op de universiteit. Nu heeft hij in Nederland alweer een jaar onderwijs gevolgd en weet hij nog niet of hij hier volgend jaar wel naar de universiteit zal kunnen.

De basissgroep

De basissgroep waarvan ik een les heb bijgewoond, was op dat moment de laagste. Ze bestaat voor ongeveer de helft uit kinderen die pas met Kerst gestart zijn en voor de andere helft uit kinderen die pas met Pasen op school zijn gekomen. De gemiddelde leeftijd is zo'n twaalf tot dertien jaar. Van één Marokkaans jongetje dat in z'n eentje

vooraan zit, weet men niet of hij eigenlijk wel oud genoeg is en niet op de basisschool thuis hoort. In z'n paspoort staat weliswaar dat hij twaalf jaar oud is, maar hij maakt nog zo'n jonge indruk dat men eraan twijfelt of hij niet de plaats heeft ingenomen van een ouder, vroeg overleden broertje.

Negen kinderen zitten in een lokaal dat vooral lijkt op één voor de – vroegere – eerste klas lagere school. Op de meest objecten hangt een kaartje: de kast, het raam, het bord. Verder hangen er: de dagen van de week, de maanden van het jaar, een honderdveld en tussen alle 'leerlingen' de platen van enkele jaargangen Novib-kalender.

WOORDENLIJST

achterzijde	links
arceeren	met rood
been	midden
5 bij 5	omtrek
boven	onder
breed, breedte	oppervlakte
controle	punt
coördinaten	rechts
grootste	rooster
hokje	van klein naar groot
in volgorde zetten	van kort naar lang
kleinste	voorzijde
kortste	zitten in
langste	zodat

Een voorbeeld van een woordenlijst uit de methode van Jack Schilder

De rekenles begint met tellen. De lerares wijst aan op het honderdveld, de leerlingen zeggen de getallen één tot en met honderd hardop. De lage getallen gaan goed, de grotere getallen zijn moeilijker te onthouden en moeilijk uit te spreken. Een woord als 'negenentachtig' verandert in onverstaanbare klanken, zeker wanneer het door negen kinderen tegelijk wordt gezegd.

Na het 'tellen' komt 'optellen'. Dat gebeurt met rode en groene fiches en het gaat nog steeds voor een belangrijk deel om de taal. 'Pak vier fiches en twee fiches. Samen is dat zes fiches. Dus vier plus twee is samen ...' Op het bord komt te staan $4 + 2 = 6$ en hardop worden nog eens de woorden die bij deze tekens horen uitgesproken. Als er op deze manier een rijtje sommen op het bord verschenen is, worden de antwoorden uitgeveegd en **m**aken de leerlingen de sommen op een blaadje. Later krijgen ze ook nog een stencil met rijtjes optellingen. Een meisje dat vier weken op school zit, begint automatisch met het rechterrijtje. Een blik op het werk van haar buurvrouw herinnert haar eraan dat op deze school ook dit anders is: je moet hier links beginnen.

$7 + 1$ betekent voor enkele leerlingen: zeven fiches uittellen, nog één fiche pakken en het stapeltje fiches dat je dan hebt, tellen. Als de volgende som dan $7 + 2$ is, begint het hele ritueel opnieuw: zeven fiches uittellen, twee erbij pakken en het hele stapeltje opnieuw tellen. Het meisje dat met het rechterrijtje begon, wil graag na elke som weten of ze hem goed heeft. Om me te roepen mompelt ze wat en als ik dan bij haar sta wijst ze naar de som die ze gemaakt heeft en kijkt vragend naar me op. Als ik knik en zeg dat het goed is, lacht ze en begint weer te tellen voor de volgende som. Vier fiches uittellen, nog een keer vier, de twee hoopjes bij elkaar vegen en het nieuwe stapeltje in z'n geheel nog een keer tellen. Hardop tot 'acht' komen wil overigens nog niet zeggen dat er ook '8' achter het $=$ -teken verschijnt. Daarvoor wordt eerst weer een blik op het honderdveld geworpen.

Een ander meisje heeft er wat meer handigheid in. Ze heeft al snel door dat als $10 + 1 = 11$ (één één) dat dan $10 + 2$ wel gelijk aan 12 (één twee) moet zijn en dat $10 + 4 = 14$ (één vier). Weliswaar kost $3 + 8$ wat meer moeite, maar daar komt ze zelf ook wel uit. Toch wil ook zij liefst na iedere som horen dat ze hem goed heeft.

Tellen, optellen van twee getallen kleiner dan tien en oefenen in het schrijven van 'moeilijke' cijfers (4, 5, 6, 8, 9) vullen met elkaar twee lessen. De leerlingen leveren hun werk in. In de basis- en opvanggroepen wordt alles wat de leerlingen maken bij rekenen nagekeken en teruggegeven.

De opvanggroep

In de opvanggroep (leerlingen die al (voortgezet) onderwijs hebben gevolgd in het land van herkomst) begint de rekenles met het teruggeven van het ingeleverde werk. De leerlingen verbeteren hun fouten en vragen daarna om hun rekenboek. In tegenstelling tot in de basisgroep staan alle tafeltjes hier los van elkaar. De leerlingen werken puur individueel, ieder op eigen tempo. Staartdelingen, breuken en het metrieke stelsel zijn de onderdelen die ik hier tegenkom. Ook hier spreken de leerlingen nauwelijks Nederlands, maar ze kunnen al wel – een beetje – rekenen.

Een leerling die nogal wat optel- en afstreksommen met breuken moet verbeteren, begrijpt absoluut niets van mijn langzame, nadrukkelijke uitleg. Gelukkig kun je rekenen echter vrij goed visualiseren. Zodra ik bij één som balkjes getekend heb en heb laten zien wat er gebeurt als je breuken optelt (bijvoorbeeld dat drievierde en éénvierde samen een hele worden), begrijpt ze het en vanaf dat moment heeft ze erg veel kladpapier nodig om alle balkjes te tekenen die ze nodig heeft. Wat ik voor vierden heb laten zien, past ze moeiteloos toe bij zesden en negenden en bovendien kan ze het ook direct toepassen bij aftrekken.

Om een andere leerling met een staartdeling te helpen, roep ik de hulp van haar buurvrouw in. Ik ken de Marokkaanse manier van noteren niet, dus die moet ik eerst even leren. Zoveel verschilt die trouwens niet van de Nederlandse. Ik laat eerst de leerling die het wel snapt de deling maken en kijk goed wat ze precies opschrijft en kan dan de leerling die mijn hulp vroeg, helpen als zij de deling uitvoert.

Achterin het lokaal hangt op een prikbord een brief van burgemeester Vos. Het is een antwoord op een brief van alle leerlingen van de school. Zij belooft over verzoeken, zoals het aanbrengen van verbeteringen aan het schoolplein, te zullen praten met ambtenaren van de gemeente. De brief eindigt met: 'Voor meer zon zal ik helaas niet kunnen zorgen.'

Wiskunde ontwikkelen

Bij het ontwikkelen van een nieuw wiskundeprogramma voor leerlingen van twaalf tot zestien jaar wordt geen rekening gehouden met deze categorie leerlingen. Op zich is dat wel verdedigbaar, maar het gevaar bestaat dat je straks met een programma zit waarbij de groep allochtone leerlingen nog steeds buiten de boot valt.

Het is zorgwekkend dat het percentage allochtonen dat doorstroomt naar de hogere vormen van onderwijs nog steeds beduidend lager is dan dat van autochtonen en ik neem aan dat we het er allemaal over eens zijn dat dat niets te maken heeft met gebrek aan intelligentie. Ook het wiskundeonderwijs zal, hoe moeilijk het ook is, zijn steentje moeten bijdragen aan het veranderen van deze situatie.

Jacolien Schreuder

*Dit artikel verscheen eerder in de Nieuwe Wiskrant (december 1989)

OSG Echnaton in Almere

Opvang en begeleiding van allochtone leerlingen aan de OSG Echnaton

Almere is een concentratiegemeente voor uitgenodigde vluchtelingen. Dat zijn mensen aan wie al vóór hun komst naar Nederland de vluchtelingenstatus (A-status) wordt toegekend. In Almere gaat het voornamelijk om vluchtelingen uit Vietnam en Iran. Kinderen uit Vietnamese en Iraanse vluchtelinggezinnen vormen de meerderheid van de honderdveertig allochtone leerlingen die Echnaton in het schooljaar 1991/92 telt, op een totaal van ruim duizend.

Echnaton is de naam van een Egyptische farao (1382-1354 vóór Christus). Het is niet zozeer het allochtone aspect waardoor de naam toepasselijk is. Koning Echnaton onderscheidde zich door zijn sterke vernieuwingsgezindheid. De Openbare Scholengemeenschap Echnaton (ibo, lbo, mavo, havo en vwo) is een vernieuwingsgezinde school, die een goed beleid voor allochtone leerlingen probeert te voeren. Kern van dat beleid is: zo snel mogelijke integratie.

Sinds begin jaren '80 is Echnaton belast met de eerste opvang en begeleiding van anderstalige leerlingen binnen het voortgezet onderwijs in Almere. De gemeente stelde daarvoor extra geld beschikbaar. De school riep een sectie Anderstaligen in het leven. Die bestaat uit vier vakdocenten voor Nederlands als tweede taal, ondersteund door collega's Lichamelijke Opvoeding, Frans, Engels en Wiskunde. Leerlingen met minimale vooropleiding – van analfabeet tot enkele jaren basisonderwijs in eigen land – volgen een spoedcursus: 26 uur Nederlands en 3 uur Lichamelijke Opvoeding per week. De spoedcursus kent een variant voor leerlingen met meer vooropleiding of van wie verwacht wordt dat zij de Nederlandse taal sneller machtig zullen worden. Zij krijgen 21 uur Nederlands, 3 uur Lichamelijke Opvoeding, 1 uur Muziek, 2 uur Kennis der Natuur, 2 uur Engels en 2 uur Wiskunde. Er is nog een derde mogelijkheid: directe opname in het reguliere onderwijs, met extra hulp naast het gewone rooster. Die extra lessen staan op Echnaton bekend als 'De bijwerk'.

Eén van de vier leden van de sectie Anderstaligen is Elly de Boer. Met haar praat ik over de praktijk van het werken met dit opvang- en begeleidingsmodel. Een groot probleem is het aantal vakken. Want of je nu eerst de spoedcursus hebt gevolgd of direct in een reguliere klas geplaatst bent, je krijgt plotseling een tamelijk groot aantal vakken, deels vakken die je niet eerder gehad hebt, en allemaal in het Nederlands.

'Hoog instromen is voordelig. Een leerling die direct in een hogere klas geplaatst wordt heeft een stuk minder vakken. Maar ja, dat heb

je niet in de hand. Wij hebben wel geëxperimenteerd met minder vakken in lagere klassen: anderstalige leerlingen hoeven dan sommige vakken niet te volgen ('duim erop' noemen we dat). Maar de inspectie vindt dat niet goed meer. Ontzettend jammer. Die begeleiding bij reguliere lessen is al moeilijk genoeg. De hele vervolgproblematiek is trouwens een stuk lastiger dan de eerste opvang.'

Hoe komt dat?

Het heeft met verschillende dingen te maken. In de spoedcursus heb je alleen anderstalige leerlingen. Maar in reguliere klassen zijn het er maar een paar. Dat maakt het voor een docent moeilijk, er komt een differentiatieprobleem bij. En zo iets als een instroomprogramma per vak ontbreekt gewoon nog. Iets anders is dat je de know how die je als sectie Anderstaligen hebt opgebouwd, niet snel in het hele team verspreid krijgt. Om daar aan te werken hebben we laatst een conferentiedag Anderstaligen georganiseerd. Die conferentie had als motto 'It's not easy being green', een uitspraak van Kermit de kikker. De conferentie richtte zich op één aspect: vaktaal. Een beperkt stukje van de hele problematiek, maar wel essentieel voor onze school, juist door onze keuze voor zo snel mogelijke integratie in het reguliere onderwijs.

De conferentie werd verzorgd in samenwerking met vier nascholingsmedewerkers van de afdeling Nederlands als Tweede Taal van de Algemene Hogeschool Amsterdam. Eerst twee lezingen, en daarna werken aan opdrachten, zoveel mogelijk op basis van schoolboekteksten die op Echnaton zelf gebruikt worden. De conferentiedag heeft vakdocenten niet alleen kennis en inzichten opgeleverd, maar ook nieuwe motivatie om zich te blijven inspannen voor onze anderstalige leerlingen.

Heb je een voldoende indruk van het nieuwe wiskundeprogramma om iets te zeggen over de implicaties voor allochtone leerlingen?

Ik hoor er wel wat over van collega's. En op onze conferentie werd er natuurlijk ook over gesproken. Ik maak me zorgen om de toegenomen taligheid. Ook al is het voor een flink gedeelte omgangstaal, het blijft ontzettend moeilijk, vooral voor zij-instromers. Geen lange zinnen: dat is echt een punt. Niet teveel verwijswwoorden, hoofd- en bijzaken gescheiden, niet teveel lijdende vorm. Laten ze het alsjeblieft kort en duidelijk houden in de nieuwe wiskundeboeken!

Luchtfoto's en bergwandelingen

Ervaringen in een wiskundeles met anderstaligen

Het is voorjaar 1987. Ik geef les aan klas 2E van de OSG Echnaton in Almere-stad. Klas 2E is een brede heterogene tweede brugklas (lbo tot en met atheneum). Deze breedte wordt nog versterkt door de aanwezigheid van veel anderstaligen.

Het onderwijs aan anderstalige leerlingen wordt zoveel mogelijk geïntegreerd gegeven. Kinderen die niet met Nederlands uit de voeten kunnen, worden opgevangen in een spoedcursus. Zij worden zo snel mogelijk in reguliere klassen geplaatst. Het aantal vakken dat zij met deze klas volgen, neemt toe in de loop van de tijd. Welke vakken zij volgen hangt vooral af van de beheersing van de voor deze vakken benodigde Nederlandse taal. Tijdens dit hele inpassingsproces loopt de spoedcursus door.

Gadizeh en Leila

Terug naar klas 2E. Leila en Gadizeh doen sinds een paar weken mee in de wiskundeles. Zij doen nog lang niet met alle vakken mee, want zij zijn nog maar kort in Nederland. Leila en Gadizeh zijn Koerdische meisjes, die samen met hun familie uit Iran zijn gevlucht voor de geweldadige onderdrukking door de ayatollah Khomeiny en zijn bewind.

Leila en Gadizeh beheersen net voldoende Nederlands voor de eerste communicatie. Zij hebben in Iran wel al voortgezet onderwijs gevolgd en daar ook wiskunde gehad, zij het met wat onregelmatigheid door de oorlogstoestand. Ook hebben zij Engels gehad.

Afspraken met de klas

Hun klasgenoten weten dat anderstalige kinderen zo snel mogelijk in een klas worden geplaatst en kijken ook helemaal niet vreemd op als Gadizeh en Leila erbij komen. Ik maak wel met de hele klas afspraken over een paar nieuwe routines. Een heel belangrijke vind ik zelf, dat ik zo nu en dan iets uit zal leggen in het Engels.

Daar wordt wat vreemd tegenaan gekeken door een paar leerlingen: 'We zijn toch in Nederland en in Nederland spreek je toch Nederlands?' Ik reageer wat fel: 'Ik denk dat als jij moet vluchten omdat je uit Nederland bent weggebombardeerd en bijvoorbeeld in Italië in een klas terecht komt, je het heel prettig zou vinden als je omgeving z'n best doet om zich verstaanbaar voor je te maken zolang je geen Italiaans kent. Bijvoorbeeld door zo nu en dan wat in het Engels te vertellen. Jij doet dan je best om zo snel mogelijk Italiaans te leren, net zoals Gadizeh en Leila hun best doen om Nederlands te leren in de spoedcursus.'

Een hele mond vol, gelukkig met de nodige nuances en, wat het allerbelangrijkste is, de klas vindt het best een redelijke manier om met de situatie om te gaan. Zeker omdat ik beloof dat ik het maar een enkele keer zal doen, namelijk als ik echt denk dat het nodig is voor de uitleg. Dat ze zo nog wat extra Engels krijgen is voor de klas niet zo'n belangrijk argument. Ik blijf wel eisen dat bij alles wat ik voor de klas vertel iedereen luistert.

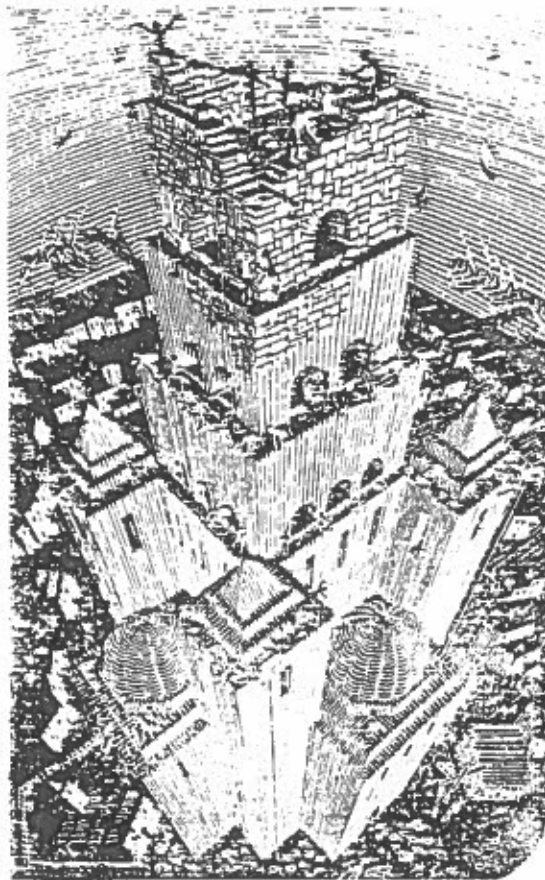
Leila en Gadizeh zitten in een groepje van vier leerlingen. Eén van de afspraken is dat leerlingen samen proberen te werken aan de opgaven die in de klas worden gemaakt. Dat kan ik echter op dit moment niet verlangen van deze groep. Wel spreken we af dat ze bij onduidelijkheden eerst aan elkaar om hulp vragen. In de praktijk komt dit er op neer, dat Gadizeh en Leila soms aan de twee Nederlandse jongens wat vragen, maar omgekeerd komt niet voor. Ze zitten echter heel stabiel in hun groepje en daar lever ik graag wat andere afspraken voor in. Eén vraag heb ik de meisjes gesteld, die ik niet aan de rest van de klas stel (of eigenlijk wel). Ik wil dat zij de antwoorden die ze geven ook in hun eigen taal opschrijven.

Dat eist enige uitleg; waarvoor is dat nou nodig? Ik weet dat het een stokpaardje van me is, maar wel een belangrijk stokpaardje. Als leerlingen iets leren in een tweede taal, dan is transfer naar de dingen die ze in hun eerste taal hebben geleerd vaak bijzonder moeilijk. De vraag is: hoe leg je dat nou uit aan die twee meiden? Ik probeer het in gewone woorden te zeggen: 'Je hebt tot nu toe heel veel wiskunde, rekenen en andere dingen geleerd. Wat je nu leert hoort allemaal bij de dingen die je al weet. Maar als je dat in twee verschillende talen leert, lijkt het net alsof wat je toen hebt geleerd helemaal niet meer hoort bij wat je nu leert. Misschien helpt het een beetje als je wat je nu leert in je eigen taal opschrijft.' Ze slikken het in ieder geval en schrijven een hele poos de antwoorden ook op in het Farsi, waar ik weer niets van begrijp. (Farsi lijkt oppervlakkig gezien op Arabisch, en wordt evenals die taal van rechts naar links geschreven.)

De wiskundeles

De klas begint met een nieuw hoofdstuk: *Vlak Voorbij*, een SLO-pakketje waarin allerlei leuke problemen over ruimtelijke situaties worden behandeld.

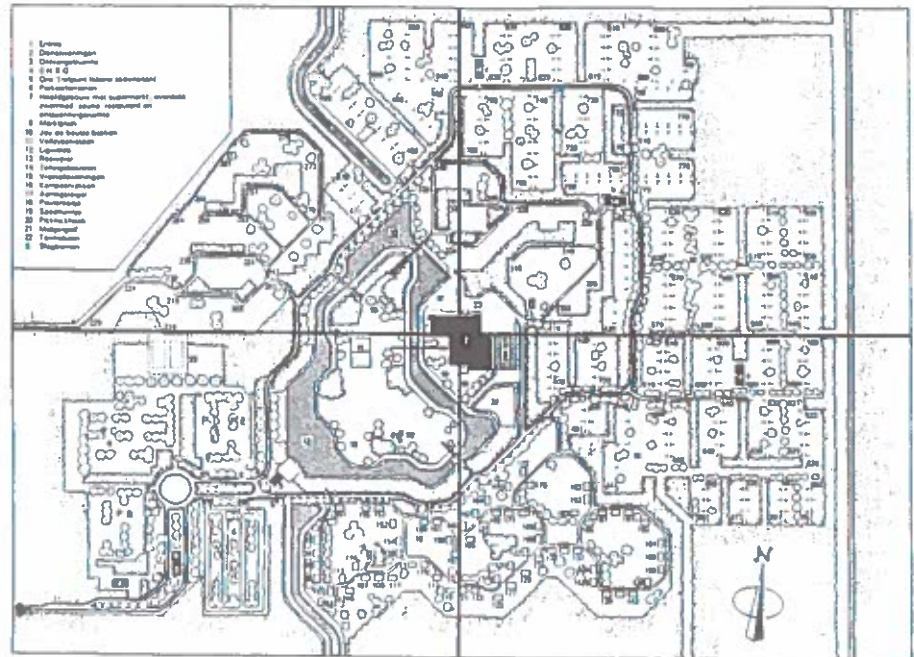
M.C. Escher: mets c/o Gordon Art Baam - Holland



Al bij de voorpagina zijn een heleboel opmerkingen te maken en vragen te stellen. In dit verband natuurlijk dat de toren op het plaatje volgens onze overlevering gebouwd is 'in de buurt' waar Leila en Gaidizeh vandaan komen en dat de tekening weer van een Nederlands kunstenaar is. Ik vergeet helaas te vragen of zij ook een verhaal als de Babylonische spraakverwarring kennen.

Met de eerste opdracht in het pakket zijn we cultureel en geografisch weer helemaal in Nederland: op de camping, met bijpassende Ansichtkaart en een plattegrond waarop je je vakantiehuisje kunt vinden. Een heel aardige opdracht, waarin je de kaart en wat je werkelijk

ziet met elkaar in verband moet brengen.



We hebben de afgelopen zomer onze vakantie in huisje 171 doorgebracht. We wilden dat huisje op de ansichtkaart aan-geven. Helpen jullie even?

Op de plattegrond staan twee dikke lijnen:

Tekenen jullie die ook op de ansichtkaart, in de juiste richting en op de goede plaats:

Proberen jullie ook eens uit te zoeken in welke richting de fotograaf keek toen hij de foto maakte. De 'pijl' op de plattegrond wijst het noorden aan.

Na een korte inleiding over de informatie op deze bladzijde, een kaart en een luchtfoto, en de vraag of iedereen aan de slag kan, gaat de klas behoorlijk gemotiveerd aan het werk. Gadizch en Leila blijken echter

niets te produceren. Ze kijken wat naar de bladzijde, vragen wel een keer wat aan hun groepsgenoten, maar ze komen duidelijk niet van start. Ik ga op ze af en vraag of ze al een beetje verder komen. Met wat horten en stoten weet Leila wel aan te geven dat ze de kaart kan lezen, beide meisjes geven huisje 171 aan. Ze wijzen ook de weg aan die erlangs loopt, dus het is niet alleen een getalletje dat ze hebben gevonden. Van de foto snappen ze alleen niets. Als ik vraag: 'Wijs eens een huisje aan', dan kunnen zij dat niet.

Ik vermoed dat het te maken heeft met de speciale hoek waaronder de foto genomen is. Zo vanuit de lucht ziet een normaal mens natuurlijk nooit een camping. Opeens schiet me te binnen dat dit Koerdische meisjes zijn, die uit een bergachtig gebied komen en ik vraag: 'Als je door de bergen trok, heb je dan wel eens van boven op een dorpje gekeken?' Dat hebben ze. 'Eigenlijk kijk je op precies dezelfde manier naar deze camping.'

Dat blijkt een sleutel te zijn. Even later wijst Leila op de ansichtkaart en op de plattegrond het hoofdgebouw aan. En het huisje en de oost-westlijn worden ook aangegeven. De noord-zuidlijn verschijnt haaks op de oost-westlijn, maar daarin zijn ze in de klas niet de enigen. En dat is ook geen communicatieprobleem.

Terugblik

Kijk ik terug op deze episode, dan valt mij op hoeveel ik toch kon doen aan de opvang van anderstalige leerlingen in de klas, zonder dat er speciale voorzieningen waren getroffen in de (wiskunde)les.

Nieuwe afspraken in de klas waren gebaseerd op een normale manier van omgaan met elkaar en de eis dat ieder in de klas aan zijn of haar trekken moest komen. Daar waren de oude afspraken echter ook op gebaseerd. Geef je de Nederlandse leerlingen het gevoel dat zij niet uit beeld worden gedrongen door de buitenlandse kinderen, dan kan er blijkaar heel veel. Gebeurt dit wel, dan krijgen de anderstaligen op hun brood wat de docent of de school fout organiseert.

Ook met leerstof is best een en ander mogelijk. Als je, zoals in *Vlak Voorbij*, moet redeneren over hetgeen je ziet, dan zijn er vaak aanknopingspunten te vinden met ervaringen van anderstaligen (eigenlijk met de ervaringen van iedereen). Soms liggen de mogelijkheden voor de hand, zoals met de toren van Babel. Soms ook zijn ze meer verborgen, zoals het combineren van de luchtfoto met hetgeen je vanuit de bergen ziet.

Eén ding realiseer ik me: het kost veel energie en tijd om steeds weer creatief te zijn in het vinden van organisatorische oplossingen enerzijds en aanknopingspunten in de leerstof anderzijds. Mijn ervaring is wel dat iedere geslaagde poging mij zeer motiveerde om verder te gaan.

Leila en Gazideh nu

Het is inmiddels vijf jaar later. Ik werk al ruim vier jaar bij de SLO voor W12-16. Ik ben benieuwd hoe het die twee vergaan is. Navraag op Echnaton levert het volgende beeld op.

Leila is na de tweede brugklas overgegaan naar 3 havo/vwo. Mede door de ambities van thuis is zij na discussie in de docentenvergadering doorgestroomd naar 4 vwo en daarna weer met moeite overgegaan naar 5 vwo. Daar is zij afgehaakt en van school afgegaan.

Hoe kan dit nu, zo'n intelligente meld, met zoveel ambitie? Er valt wel iets over te zeggen. In Iran had zij waarschijnlijk zonder problemen de hoogste vorm van voortgezet onderwijs kunnen volgen. Vooral, maar niet alleen, door de taalproblemen was dat in Nederland eigenlijk te hoog gegrepen. Toch wilde zij en vooral de familie dit verlies aan toekomstmogelijkheden blijkbaar niet accepteren. Maar de druk die hiervan uitging werd haar uiteindelijk toch te groot.

Op Echnaton heeft men zeker lering getrokken uit dit gebeuren: in zo'n situatie is het beter, eerst naar de havo te gaan, dan heb je een goede basis om alle kanten uit te kunnen. Drie broers van Leila doen het nu behoorlijk in vier en vijf havo; één van hen ook na een vwo-avontuur. Gelukkig zijn de ervaringen met Leila niet helemaal voor niets geweest en ook de familie heeft blijkbaar geleerd. Het blijft mij echter pijn doen, en niet alleen om de energie die ik er zelf in heb gestopt.

Gazideh kreeg aan het eind van de tweede klas een advies voor 3 mavo. Dit advies werd thuis niet geaccepteerd. Zij is naar een andere school in Almere gegaan, maar daar ook niet in havo/vwo geplaatst. Echnaton is haar verder uit het oog verloren.

Slot

Gelukkig is men op Echnaton niet bij de pakken neer gaan zitten. Dankzij deze en andere ervaringen weet men in een vroeg stadium aan anderstalige leerlingen en (misschien nog wel belangrijker) aan hun ouders een reëel beeld te geven van de mogelijkheden in het voortgezet onderwijs. Het voorbeeld van de broers van Leila illustreert dat met ervaringen als deze ook in de verdere begeleiding van anders-taligen veel wordt gedaan.

Interview met Ali Sherzad

Het is een gewone schoolmiddag, ik zit samen met Ali in een lokaal van de scholengemeenschap Echnaton in Almere. Ali is bijna zes jaar geleden als dertienjarige naar Nederland gekomen, om precies te zijn op 18 augustus 1986. Zijn vader is gevlucht uit Iran voor het regime van de fundamentalistische moslims en Ali is hem acht maanden later gevolgd. Zijn moeder en oudere zus volgden weer drie maanden later. Ali is opgegroeid in de stad Reizaije in het noordwesten van Iran, tegen Koerdistan aan. De stad was tamelijk groot met veel verkeer en had een haven aan een groot zoutmeer. Regen en sneeuw kwamen er regelmatig voor.

Ik praat met Ali over de eerste periode in het onderwijs in Nederland een beetje toegespitst op wiskunde, over een aantal verschillen tussen de Iraanse gemeenschap en de Nederlandse en over het beeld dat hij heeft van zijn toekomst.

De eerste periode op Echnaton

Ali: 'Ja, we zijn toen meteen met een spoedcursus begonnen, dat duurde ongeveer zes maanden. Na die zes maanden waren we zover klaar met de Nederlandse taal dat ik zeg maar de les kon volgen. Toen mocht ik gewoon naar de les toe.'

Was je na zes maanden helemaal uit de spoedcursus vandaan?

'Eigenlijk niet, want we hadden niet de dertien vakken die iedereen had, we hadden zeven vakken en in de tijd die we vrij hadden moesten we de spoedcursus volgen. Welke vakken het precies waren, weet ik niet meer. In ieder geval Nederlands, Engels, wiskunde, oriëntatie op de natuur en tekenen.'

Hoe sloot dat aan op wat je in Iran gedaan had?

'In Iran is het vijf jaar lager, dan komt er drie jaar midden en dan wordt het vier jaar hoger. Ik had zeven jaar gedaan, dus zeg maar de vijf jaar lager en twee jaar van het midden. In die twee jaar had ik al wiskunde, natuurkunde en Engels gehad.'

Na de spoedcursus is Ali in een tweede klas geplaatst. Eén van de problemen was zeker de taal. Bijvoorbeeld bij wiskunde moest je eerst een tekst begrijpen voordat je aan de opdrachten kon beginnen. Ali herinnert zich dat in één van de eerste opdrachten die hij moest maken de woorden 'bezorgen' en 'bezorgkosten' stonden. Dergelijke woorden moest hij eerst opzoeken en begrijpen voor hij aan de eigenlijke opdrachten kon beginnen; dat zoekproces liep via Nederlands-Engelse en Engels-Perzische woordenboeken. Een ander problematisch woord was bijvoorbeeld 'afhankelijk'.

Meer wiskundige woorden als 'grafiek', hoe zat het daarmee?

'Nee, dat was geen probleem, 'grafiek' en 'hoeveel' dat wist ik en 'to-taal' ook wel.'

Met behulp van het woordenboek reconstrueerde Ali dan de betekenis van de tekst. Meestal zocht hij dit soort zaken thuis uit, ten koste van zeer veel vrije tijd. De stimulans van thuis en zijn eigen ambitie waren zeer groot. Opdrachten met weinig tekst kostten veel minder tijd.

'Het ligt eraan wat het vervolg is. Ikzelf ben later naar het vwo gegaan, met wiskunde B, en daar doe je niets met dat soort teksten. Voor wiskunde A is het wel voorbereidend.'

Naar zijn mening leerde hij er wel een hoop van. Van andere Iraanse kinderen herinnert hij zich dat ze soortgelijke problemen hadden. Met een zeer grote tijdsinvestering kwamen ze er in het algemeen wel uit.

De teksten in het wiskundemateriaal gaan bijna allemaal over Nederlandse situaties. Heb je daardoor sommige opdrachten niet kunnen begrijpen?

'Snelheidscontroles, auto's huren, tegeltjes kopen, gebeuren ook op de plaats waar ik vandaan kom. Tegeltjes bezorgen vind je overal toch?'

Verschillen tussen de Iraanse en de Nederlandse gemeenschap

Het gesprek verplaatst zich naar de manier waarop Nederlanders en Iranërs met elkaar omgaan.

'Bij ons in Iran waren de mensen veel warmer. Ze gaan heel veel met elkaar om. Kinderen van de klas waren net familie, zeg maar. Maar hier gingen ze weleens gewoon schelden. Daar moest ik dus wel aan wennen in het begin. Ik weet nog wel dat ik in de tweede klas één Nederlandse vriend had. Als hij wiskunde niet begreep dan hielp ik hem. Als ik de taal niet begreep dan ging hij mij dat uitleggen, maar niet iedereen is zo.'

Buiten de klas gingen zij echter helemaal niet met elkaar om. Aliervaart de school veel zakelijker dan thuis; het zijn voor hem twee totaal verschillende en gescheiden werelden. Dat verschil was in Iran veel minder: '...want ik weet nog dat ik heel veel met de leerlingen van die klas buiten school omging. We kwamen bij elkaar thuis en op school zie je dan weer dezelfde vrienden. Maar hier is school heel erg to the point.'

De vrienden uit zijn huidige klas 6 vwo zijn ook niet van Nederlandse origine; twee jongens van Surinaamse afkomst, een hindoeestaan en een javaan. Ook zij ervaren het verschil in warmte en respect tussen de leerlingen in de klas en thuis 'onder elkaar'.

Het gevoel van we zijn één grote familie, we horen bij elkaar, dat raak

Je onder Nederlanders kwijt?

'In de Iraanse gemeenschap in Almere zijn we met zo'n twintig, dertig mensen bijna iedere avond bij elkaar. Niet met iedereen, want er zijn nu zo'n tweehonderd Iraniërs in Almere. Je kunt dus niet meer met iedereen iedere avond omgaan, hooguit één of twee keer per maand. In Nederland kun je een buurman hebben die je misschien één keer per maand ziet of nog niet eens. Als je hem dan een keer ziet is het hoi en dag. Hier moet je met zo'n buurman eerst een afspraak maken om te gaan theedrinken.'

Opleiding en toekomst

Ali wil technische informatica gaan studeren. Hij vindt de situatie in Iran dusdanig ernstig dat hij verwacht dat terugkeer niet mogelijk is. De kans is groter dat hij in Nederland blijft. Misschien gaat hij wel naar Amerika.

Je voelt geen binding met Nederland?

'Nu niet eigenlijk, maar er is wel een mogelijkheid dat dat komt als ik hier afgestudeerd ben en goed werk krijg. Dan blijf ik misschien wel ja, dat is wel mogelijk. Maar om nu te beslissen of ik zeker hier blijf, dat is niet zo nee.'

Stel je voor dat je in Nederland op een plekje terechtkomt waar de mensen wel heel warm met elkaar omgaan, zou je je hier dan meer thuisvoelen?

'Als ik dat weet te vinden, ja, ja, ja.'

In de omgang met Iraniërs heb ik steeds een heel grote spanning gevoeld om zo hoog mogelijk te presteren op school.

'Dat is bij elke Iraniër zo, want het is de enige manier, het is de enige weg die we moeten volgen. Dat is bij elke Iraniër, maar bij sommigen lukt het en bij sommigen niet.... Als je ook kijkt naar andere landen, Amerika of naar Engeland, bijvoorbeeld aan de universiteit van Harvard, dan studeren daar heel veel Iraniërs. En hier in Amsterdam, zoveel Iraniërs worden dokter en weet ik wat. Bij elke Iraniër moet dat wel, want we zeggen: we zijn nu eenmaal uit ons land weggevlucht, nu moeten we er wat van maken, en niet de tijd verspillen.'

Was dat in Iran zelf dan minder?

'Eigenlijk niet nee, iedereen probeerde gewoon het maximum te halen dat ook wel. Bij sommigen lukte het, bij sommigen niet, maar iedereen probeert het wel.'

En wat gebeurt er dan binnen jullie gemeenschap met degenen bij wie het niet lukt?

'Dat is dan heel erg. Bijvoorbeeld Hiran, een Iranier die hier ook op school zat heeft de bouwafdeling gedaan. En als we er nu over praten dan zegt iedereen: Oh, hij wordt niks. Dat is ook zo, want nu werkt hij in één of andere winkel gewoon als vakkenvuller of zo. Die mensen moeten er ook zijn, maar wij praten erover als: ja, hij haalt het dus niet meer, hij kan echt 'hoog' niet meer bereiken. Het is niet zo van 'hij hoort er niet bij', dat is zeker niet zo. Dat komt ook omdat iedereen het maximum moet bereiken en als je het niet bereikt, dan faalt je toch.'

De spanning rond het volgen van de best mogelijke opleiding enerzijds en de grote persoonlijke warmte onderling anderzijds, ervaar ik als tegenstrijdig.

'Ik vind dat heel erg anders, want die warmte heeft gewoon met omgang met elkaar te maken. Het maximale bereiken heeft met de zakelijke kant van het leven te maken. Het is gewoon anders, het heeft eigenlijk niets met elkaar te maken.'

Vorig jaar ben je voor het vwo-examen gezakt. Is dat binnen de familie een schok geweest?

'Zeker, zeker, want mijn zus heeft alles in één keer gehaald en mijn neef heeft alles in één keer gehaald en ik zak éénmaal. Ze praten er nog over, maar het is niet meer zo erg want het gaat nu goed.'

Stel je voor dat jij vorig jaar besloten had dat vwo te zwaar was voor jou en je was overgestapt naar havo, hoe zou daar dan in de familie over gedacht zijn?

'Mijn ouders zouden het niet erg vinden, maar ze zeggen altijd: 'Het is je eigen keuze', dat zeiden ze in het begin ook, maar ze zouden wel zeggen: 'Hij heeft het toch niet gehaald'. De andere families zouden hetzelfde zeggen. Maar het is niet zo dat mijn ouders zeggen: 'Doe dit, doe dat', dat is zeker niet zo.'

Is het een beetje een schande als je het niet haalt?

'Nou geen echte schande, maar ze praten wel veel erover. Maar als bijvoorbeeld de ouders van Hiran gaan praten over Hiran, dan vinden ze het wel erg. Dan kijken ze naar mij en naar mijn zus, naar anderen. Iedereen doet de universiteit, maar hij doet dat niet. Geen schande of zo, maar wel erg, anders dan de rest.'

Heb je het idee dat het nog erg per gezin verschilt hoe hoog die spanning is?

'Ja, bijvoorbeeld bij Hírad. Zijn vader vond dat je zelf mag weten wat je wilt, je mag naar de disco enzo. Bij ons was het toch ietsje strenger; eerst je school doen en dan andere dingen. De ouders van Hírad hebben nu toch een beetje spijt. Ja zeker, zeker.'

Afsluiting

Vind je dat Iraniërs in het algemeen beter met elkaar omgaan dan Nederlanders?

'Ik vind van wel ja, want anders zou ik de Nederlandse manier nemen.'

Die vrijheid zou je van thuis ook hebben?

'Ja, dat zou kunnen. In onze cultuur is het bijvoorbeeld eigenlijk heel erg als een jongen een oorbel draagt, om maar eens wat te noemen. Maar als nou iemand een oorbel wil dragen of als een jongen lange haren wil hebben, dat is ook anders, dan mag hij dat doen.'

Maar je ouders zouden er wel met je over discussiëren?

'Ja, zeker. Ik heb lange haren gehad vroeger. Dat gaf ook problemen thuis, want mijn vader zei: 'Wat is dit? Je moet een echte man zijn.'

Is het voor een jongen in de Iraanse gemeenschap erger als hij het maatschappelijk niet haalt dan voor een meisje?

'Dat maakt niet uit. Mijn zus doet tandheelkunde en ik wil computertechnologie gaan doen, maar als zij belangstelling zou hebben voor computers, kon het net zo goed andersom. Als ze er goed in was dan zou ze het zeker mogen kiezen. Dat zou wel kunnen ja.'

Hoe kijk je terug op je periode bij Echnaton, op de goede en op de zwakke kanten in de opvang?

'Wat mij betreft, ik vind dat ze mij prima geholpen hebben. Vooral in het begin: iedereen had dertien vakken, ik had zeven vakken. Dan is het wel gemakkelijker om het te halen. Ik vind dat ze buitenlanders heel erg goed opgevangen hebben.'

Naschrift

Kortgeleden is Echnaton door de inspectie teruggefloten. Als leerlingen in een reguliere klas worden geplaatst is de school verplicht hun het volledige lespakket aan te bieden. Daarmee is de school de mogelijkheid ontnomen om leerlingen die vanuit het buitenland binnenkomen gefaseerd in te laten stromen in het Nederlandse onderwijs. Tussen droom en daad

AANBEVELINGEN

Dit slothoofdstuk bevat de oogst van het voorafgaande in de vorm van een lijst met aanbevelingen aan docenten. Vrijwel alle aanbevelingen zijn gebaseerd op passages elders in dit boek; de nummers tussen haakjes verwijzen naar de betreffende bladzijde(n), tenzij anders vermeld. Sommige aanbevelingen hebben het karakter van aandachtspunten. Om veelvuldig gebruik van formuleringen als 'wees je bewust' te vermijden, zijn ze verwoord als waren het stellingen. De aanbevelingen kunnen op veel manieren geordend worden. De hier gekozen ordening is niet meer dan één van die vele mogelijkheden.

- 1 'Struikelblokken voor allochtone leerlingen' en 'intercultureel onderwijs' zijn beide fundamenteel, maar wezenlijk verschillend (hoofdstuk 1).
- 2 Probeer zowel het Pygmalion-effect als het omgekeerde Pygmalion-effect te vermijden (10).
- 3 Maak, met betrekking tot de taligheid van de nieuwe wiskunde, onderscheid tussen onder- en zij-instromers (27).
- 4 Allochtone onderinstromers hebben veelal een achterstand in Nederlands en in wiskunde (125).
- 5 Nederlands is en blijft een tweede taal, ook voor leerlingen die reeds lang in Nederland zijn (9).
- 6 Aanspreekbaarheid is een noodzakelijke, maar niet voldoende voorwaarde voor het adequaat kunnen deelnemen aan voortgezet onderwijs (9, 81).
- 7 Schrik niet terug voor aangepast taalgebruik (85).
- 8 Houd als referentiekader bij taal het viertal lezen, luisteren, schrijven en spreken in het hoofd (18).
- 9 Probeer, wanneer de les een onverwachte wending neemt, je alertheid op taal niet te verliezen (41).
- 10 Maak taal tot vast aandachtspunt bij lesvoorbereiding (38).
- 11 Sommige woorden zijn alleen voor allochtone leerlingen moeilijk. Andere woorden zijn dat voor zowel allochtone als autochtone leerlingen. Maar uit een gelijke diagnose volgt niet noodzakelijk een gelijke therapie (38).
- 12 Enkele potentiële struikelblokken op woordniveau (26, 40, 83-85, 89, 102):
 - Laagfrequente woorden
 - Samengestelde woorden
 - Scheidbare werkwoorden
 - Synoniemen
 - Verwijswoorden

- 13 Lange zinnen kunnen moeilijk zijn, maar niet alle lange zinnen zijn moeilijk (38, 102).
- 14 Samengestelde zinnen kunnen moeilijk zijn, maar niet alle samengestelde zinnen zijn moeilijk (38).
- 15 Wees gespitst op feitvaststellende taal. Herformuleer in actietaal (20, 21, 37, 38).
- 16 Wanneer leerlingen een tekst moeilijk vinden, probeer ze dan te helpen door de functie van de tekst als geheel en van de delen ervan expliciet te maken (31).
- 17 Probeer te denken in termen van taalfuncties (26).
- 18 Enkele potentiële struikelblokken op zins- en tekstniveau (40, 89):
 - Informatie die de aandacht afleidt
 - Verborgene informatie
 - Bij elkaar behorende informatie die ver uiteen staat
 - Metaforen
- 19 Laat je door kritiek op de taal van het leerlingmateriaal niet verleiden tot halfslachtigheid in het werken daarmee (39).
- 20 Geef pas huiswerk op uit een boek, als je de daarin voorkomende tekst met de leerlingen hebt doorgenomen (39).
- 21 Zorg dat leerlingen altijd verband kunnen leggen tussen je mondelinge uitleg en de tekst in hun materiaal (39).
- 22 Leg af en toe gerust iets in het Engels uit (103, 104).
- 23 Probeer te voorkomen dat aandacht voor taal het repertoire aan werkvormen al te zeer inperkt (39).
- 24 Experimenteer met 'talig bezig zijn met wiskunde' (23, 24, appendix D).
- 25 Ga met je (nieuwe) multi-etnische gedachtengoed zorgvuldig om in taal (53).
- 26 Moedig hardop denken aan (24, 156).
- 27 Geef associaties de ruimte, niet alleen aanwijzende, maar ook emotionele (24, 155).
- 28 Doe je voordeel met de opmerkingen over het taalgebruik in eindexamens bij het samenstellen van toetsen, proefwerken en schoolonderzoeken (hoofdstuk 6).
- 29 Wees, bij rekenen, alert op andere notaties, andere algoritmen en andere voorrangsregels (hoofdstuk 4).
- 30 Bedenk dat rekenen in een andere taal gewoon moeilijk is (hoofdstuk 4).
- 31 Leer van 1 tot 20 tellen in één of meer talen van allochtone leerlingen die je in de klas hebt (43).
- 32 Zoek voor contexten zonodig 'buitenlandse tegenhangers'. Maar wees voorzichtig bij het ontlenen van contexten aan herkomstlanden van allochtone leerlingen (33, 79).
- 33 Een context is een situatie-beschrijving. Houdt die tweedeling in het oog (12, 33).

- 34 Betrach matiging bij het gebruiken van de multi-etnische samenleving als context (52, 53).
- 35 Houd er een niet-Eurocentrische kijk op de geschiedenis van de wiskunde op na (71-74).
- 36 Experimenteer met intercultureel onderwijs. Probeer er een visie op te ontwikkelen (hoofdstuk 5).
- 37 Werk samen!
 - Met collega's wiskunde, met collega's Nederlands, met de directie.
 - Probeer te komen tot een taalbeleid: de verantwoordelijkheid voor begrijpelijk en toegankelijk taalaanbod is er één voor alle docenten. Een taalbeleid kan pas gestalte krijgen als er afspraken gemaakt worden door meerdere secties over: tekstaanpak, mondelinge instructie, aanbieden van vaktermen en andere moeilijke woorden.
 - Probeer te komen tot een ICO-beleid (68).
 - Streef naar een instroomprogramma wiskunde voor allochtone leerlingen die de eerste opvang achter de rug hebben.
 - Initieer brainstormsessies om tot een visie en een aanpak te komen (68).
 - Volg nascholing (102, 158).
 - Zorg voor een actieve inbreng van de wiskundesectie rond cumi-faciliteiten: plan van inzet, daadwerkelijk gebruik (123, 124).
- 38 Schaf boeken aan; suggesties:
 - voor de wiskundesectie: *The Crest of the Peacock* (73)
 - voor het hele team: *Maatwerk* (132).

DEMOGRAFISCHE GEGEVENS, ONDERWIJS- POSITIE, -BELEID EN -FACILITEITEN

Demografische gegevens

Op 1 januari 1990 woonden in Nederland 642 duizend mensen met een niet-Nederlandse nationaliteit, op een totale bevolking van bijna 15 miljoen. Maar nationaliteit is geen geschikt criterium voor het bepalen van het aantal allochtonen ('allochtoon' betekent letterlijk: afkomstig van andere bodem). Zo bezit slechts een kleine minderheid van de in Nederland verblijvende Surinamers de Surinaamse nationaliteit.

De publikatie *Minderheden in Nederland – Statistisch Vademecum 1991* (besproken in appendix B en verder aan te duiden als *Vademecum*) hanteert naast nationaliteit ook geboorteland als criterium. Daarbij onderscheidt men: het eigen geboorteland, dat van de vader en dat van de moeder. Als autochtone Nederlander gelden nu slechts personen die zelf in Nederland zijn geboren en van wie zowel de vader als de moeder ook in Nederland zijn geboren. Alle andere inwoners van Nederland zijn volgens dit criterium allochtoon. Zo komt men op 12,7 miljoen autochtonen en 2,2 miljoen allochtonen. Het gebruikte criterium 'maximaliseert' het aantal allochtonen. Immers, voldoen aan één van de drie geboortelandeisen (zelf, vader, moeder) maakt iemand al tot allochtoon.

Noch het nationaliteits- noch het geboortelandcriterium is adequaat wanneer het gaat om het identificeren van die inwoners die Nederland tot multi-etnische samenleving maken. Uit de aard der zaak is dit een subjectieve aangelegenheid. Een geschikt startpunt kan worden gevonden door die allochtonen te beschouwen welke door de overheid als doelgroep van het minderhedenbeleid worden aangemerkt: '... legaal hier verblijvende leden van etnische minderheidsgroepen, waaronder worden begrepen: Molukkers, ingezetenen van Surinaamse en Antilliaanse herkomst, buitenlandse werknemers en hun gezinsleden afkomstig uit de wervingslanden, zigeuners en vluchtelingen' (*Minderhedennota*, 1983, p. 11). De wervingslanden zijn Griekenland, Italië, Joegoslavië, Portugal, Spanje, Turkije, Marokko en Tunesië. Sinds de onafhankelijkheid van Kaapverdië vormen ook Kaapverdianen doelgroep van het minderhedenbeleid.

Aan het multi-etnische karakter van de Nederlandse maatschappij wordt zeker ook door de Chinese bevolkingsgroep bijgedragen. Zij vormt echter geen doelgroep van het minderhedenbeleid. Wel zijn enkele faciliteiten van dat beleid voor Chinezen opengesteld (volwasse-

neneducatie, sociaal-culturele activiteiten).

Hetzelfde geldt voor veel asielzoekers, wier positie met betrekking tot het minderhedenbeleid onderwerp van politieke discussie is.

Tabel 1, bewerkt naar het *Vademecum*, hanteert nationaliteits- en geboortelandcriterium (1 januari 1990 is de meest recente datum waarvoor aantallen volgens beide criteria voorhanden zijn).

Tabel 1. Bevolking per 1 januari 1990 ($\times 1000$)

	nationaliteit	geboorteland
Nederlanders	14251	12668
Surinamers	15	237
Turken	191	206
Marokkanen	148	168
Antillanen, Arubanen	0	81
Chinezen	6	36
Italianen	17	31
Spanjaarden	17	29
Joegoslaven	13	24
Kaapverdianen	2	12
Portugezen	8	12
Grieken	4	9
Vietnamezen	5	9
Tunisiërs	2	5
Overige allochtonen	212	1366
Totaal	14893	14893

Eén groep uit Tabel 1 is nog niet genoemd: Vietnamezen. Zij behoren weliswaar niet als zodanig tot de doelgroepen van het minderhedenbeleid, maar vormen wel een belangrijk gedeelte van de doelgroep vluchtelingen.

Voor andere vluchtelingen (dan Vietnamezen), asielzoekers, Molukkers en zigeuners zijn geen exacte gegevens beschikbaar. Om die reden ontbreken zij in Tabel 1. Er zijn globale schattingen gemaakt, die niet heel recent zijn en waarvan bovendien onduidelijk is op welk identificatiecriterium ze zijn gebaseerd. Ze zijn samengebracht in Tabel 2, weer ontleend aan het *Vademecum*.

Tabel 2. Geschatte aantallen van enkele bevolkingsgroepen ($\times 1000$)

Molukkers	35
Vluchtelingen	18
Asielzoekers	8
Zigeuners	4
Totaal	65

Onderwijspositie

De leerlingstatistieken van het CBS hanteren het nationaliteitscriterium. Om die reden geven ze alleen een betrouwbare indruk voor groepen waarbij de verschillen in uitkomsten tussen nationaliteits- en geboortelandcriterium binnen de perken blijven. Zoals uit Tabel 1 blijkt is dit slechts voor Marokkanen en Turken het geval.

Tabel 3, overgenomen uit het *Vademecum*, vormt een cijfermatige onderbouwing van een uitspraak uit hoofdstuk 1: bij Marokkanen en Turken is een verschuiving te zien van lbo naar avo.

Tabel 3

	1985/'86	1989/'90
aantal lbo-leerlingen per 100 avo-leerlingen		
Nederland	43	35
Marokko	156	116
Turkije	207	101
Niet Nederlanders	83	73

In combinatie met het gegeven dat het aantal Nederlandse leerlingen een veelvoud vormt van het aantal leerlingen in de andere drie categorieën samen, valt uit Tabel 3 ook af te lezen dat allochtone leerlingen oververtegenwoordigd zijn in het lbo en ondervertegenwoordigd in het avo, in beide jaren.

Tabel 4 geeft de eerste resultaten van het onderzoek 'Voortgezet Onderwijs Cohort Leerlingen 1989' (VOCL 1989) van het CBS. Dit onderzoek betreft een steekproef van een kleine 20 duizend leerlingen die in het schooljaar 1989-'90 hun loopbaan in het voortgezet onderwijs begonnen, aan 381 verschillende scholen. Allochtone leerlingen zijn redelijk in het cohort vertegenwoordigd; het geboorteland van de leerling zelf is hier het telcriterium (met als nadeel dat de tweede generatie als Nederlanders geteld wordt).

Tabel 4

Leerlingen in het voortgezet onderwijs naar schoolkeuze en land van geboorte, schooljaar 1989/'90

	Lbo	Mavo	Vwo	Lbo/ Mavo	Lbo/ Avo/ Vwo	Avo	Avo/ Vwo	Havo/ Vwo	Midden- school	Ibo	Overig	Totaal (=100%)
	%											abs.
Nederland	22	24	3	6	2	5	14	19	1	3	1	15 884
Antillen/Aruba	27	29	5	5	2	2	27	2	2	2	-	41
Suriname	19	24	2	7	2	2	36	2	-	9	-	101
Marokko	43	16	0	7	1	1	6	2	6	12	5	227
Turkije	32	19	-	6	2	3	10	2	2	13	12	159
Ander land	16	21	4	4	1	3	18	20	4	5	3	375
Niet beantwoord	28	23	-	4	2	13	11	13	2	4	-	47
Geen inform. ouders	23	16	3	8	2	4	14	10	2	6	2	2 690
Totaal	23	23	3	6	2	5	14	18	2	4	1	19 524

De schoolkeuze in Tabel 4 bevestigt het beeld van de oververtegenwoordiging in het lbo bij Marokkanen en Turken. Opvallend is verder het hoge percentage in Marokko en Turkije geboren leerlingen dat naar het ibo gaat. Tabel 4 maakt ook duidelijk in welk opzicht de schoolkeuze van Surinamers en Antillianen/Arubanen afwijkt van die van Turken en Marokkanen.

Het onderwijsbeleid voor allochtonen

Het Nederlandse onderwijsbeleid voor allochtonen kent twee hoofd-doelstellingen, indertijd neergelegd in het *Beleidsplan culturele minderheden in het onderwijs* (1981) en sindsdien vermeld in tal van publicaties terzake, zoals het WRR-rapport *Allochtonenbeleid* (1989):

- 1 Volwaardige deelname aan de Nederlandse samenleving, met de mogelijkheid zulks te doen vanuit de eigen culturele achtergrond.
- 2 Acculturatie: twee- of meerzijdig proces van elkaar leren kennen, aanvaarden en waarderen en het zich openstellen voor elkaars cultuur of delen daarvan.

Volgens genoemd WRR-rapport wil de overheid deze doelstellingen realiseren middels een viertal 'scharnierpunten': Opvangonderwijs (doelstelling 1), Onderwijsvoorrangsbeleid (doelstelling 1), Onderwijs in Eigen Taal en Cultuur (doelstelling 1) en Intercultureel Onderwijs (doelstelling 2). In het onderstaande passeren deze vier de revue.

Opvangonderwijs

In het basisonderwijs zijn er mogelijkheden voor extra formatie. In het voortgezet onderwijs wordt opvang gerealiseerd in Internationale Schakelklassen (ISK). Deze maken doorgaans deel uit van een scholengemeenschap. Doel is, wat oudere pas geïmmigreerde kinderen voor te bereiden op de eerste fase van het voortgezet onderwijs.

Onderwijsvoorrangsbeleid (OVV)

Dit beleidsonderdeel kent twee componenten: een gebiedenbeleid (component A) en een scholenregeling (component B). Er zijn zeventig OVV-gebieden, waarbinnen basisonderwijs, voortgezet onderwijs en welzijnsinstellingen samenwerken op basis van reguliere plus extra financiële middelen. Circa 50% van alle allochtone leerlingen in Nederland bezoekt een school in een onderwijsvoorrangsgebied. De scholenregeling geldt alleen voor het basisonderwijs en het speciaal onderwijs. Bij toewijzing van de betreffende faciliteiten speelt het begrip 'leerlinggewicht' een centrale rol. Allochtonen tellen voor 1,9. Het OVV komt uitgebreider aan de orde in appendix A.

Onderwijs in Eigen Taal en Cultuur (OETC)

Dit onderwijs is ingeburgerd in het basisonderwijs en tot op heden marginaal gebleven in het voortgezet onderwijs. Opvallend is dat in Nederland, in tegenstelling tot veel andere Westeuropese landen, de overheid er verantwoordelijk voor is. OETC is een omstreden activiteit. Een van de discussiepunten is de vraag of OETC binnen of buiten schooltijd moet worden gegeven. Het doel van OETC is niet altijd hetzelfde geweest. Aanvankelijk was het gericht op terugkeer naar

het land van herkomst en op inpasbaarheid in het onderwijs aldaar. Inmiddels richt OETC zich op verkleining van de kloof tussen school en thuis. Recent is een nieuwe ombuiging waarneembaar: minder aandacht voor de cultuurcomponent, meer aandacht voor de rol die de eigen taal kan spelen bij het verbeteren van de leerprestaties. In dit verband wordt wel gesproken van OET in plaats van OETC.

Intercultureel Onderwijs (ICO)

Aan ICO is hoofdstuk 5 gewijd.

Cumi-uren

De meeste scholen voor voortgezet onderwijs hebben geen ISK, staan niet in een OVB-gebied, bieden geen OETC en doen niet aan ICO. Echter, veel van die scholen kunnen op grond van hun aantal allochtone leerlingen wel gebruik maken van zogenaamde cumi-faciliteiten ('cumi' staat voor 'culturele minderheden'). Deze regeling geniet niet de bekendheid die zij verdient. Zo maakt het WRR-rapport *Allochtonenbeleid* (zie appendix A) er ten onrechte geen melding van.

Cumi-faciliteiten worden verstrekt om scholen in staat te stellen: *activiteiten te verrichten ter bestrijding van de onderwijsachterstand van leerlingen uit culturele minderheidsgroeperingen. Deze activiteiten omvatten ten minste het verlenen van extra begeleiding en studiehulp, in het bijzonder ten behoeve van het onderwijs in de Nederlandse taal en in relatie daarmee, het onderhouden van contacten tussen de school en het thuismilieu van de leerlingen. Eventueel kunnen de faciliteiten worden ingezet voor het geven van extra lessen, echter uitsluitend als extra lessen ten behoeve van de genoemde doelgroepen.* Aldus de circulaire waarin de regeling voor cumi-faciliteiten wordt uiteengezet (VO/AL/BE-88.005 van 29 april 1988).

Voor elke allochtone leerling krijgt een school, afhankelijk van de verblijfsduur van de leerling in Nederland, 0,2 tot 1,0 taakeenheid toegekend. In het schooljaar 1989-'90 ontvingen ruim 1.100 scholen samen meer dan 19.000 taakeenheden voor het bestrijden van de onderwijsachterstanden van bijna 42.000 allochtone leerlingen. Deze groep, zo'n 4,5% van alle leerlingen in het voortgezet onderwijs, bestaat voor ongeveer een derde uit Turkse leerlingen, voor een kwart uit Marokkaanse leerlingen en voor het resterende gedeelte uit overige allochtone leerlingen. Cumi-faciliteiten worden besteed aan eerste opvang, verkleining van klassen, extra lessen, huiswerkbegeleiding/studiehulp, coördinatie en overleg.

Zijn er mogelijkheden om cumi-faciliteiten voor wiskunde in te zetten? Jazeker. Het doel van de regeling, als verwoord in de circulaire (zie boven), biedt daar ruimte voor. In termen van activiteiten: aandacht voor wiskunde kan deel uitmaken van de eerste opvang, extra lessen kunnen wiskundelessen zijn en uiteraard kunnen huiswerkbegeleiding en studiehulp op wiskunde betrekking hebben.

Cumi-faciliteiten mogen niet besteed worden aan bijscholing van leraren. Wel kunnen ze worden ingezet voor de ontwikkeling van leer- en hulpmiddelen ten behoeve van allochtone leerlingen.

De faciliteiten dienen exclusief aan allochtone leerlingen ten goede te komen. Tegen deze eis wordt op tamelijk grote schaal gezondigd, zo blijkt uit een onderzoek door een werkgroep van de Inspectie*. Wat vaak ontbreekt, is een duidelijke visie over de inzet van deze faciliteiten in relatie tot achterstandsbestrijding. Er is geen beperking met

betrekking tot leerjaren: ook voor een allochtone leerling in de zesde klas van het vwo worden cumi-faciliteiten verstrekt.

Het is geen geringe opgave voor een school, tot een adequate besteding van cumi-faciliteiten te komen. Maar elke school die er aanspraak op kan maken, moet niet nalaten ze aan te vragen en ze te besteden op basis van een gedegen plan van inzet. Het is van belang dat wiskundesecties bijdragen aan zo'n plan en bereiken dat cumi-uren ook voor wiskunde worden aangewend.

Een praktische opmerking tot besluit: om in aanmerking te komen voor cumi-faciliteiten moet een school uiterlijk 1 februari voorafgaand aan het nieuwe schooljaar aan het Ministerie opgeven hoeveel allochtone leerlingen de school bezoeken, en vóór 1 september aan de Inspectie opgeven hoe zij de faciliteiten in gaat zetten. Dit laatste geschiedt door middel van het zogenaamde 'plan van inzet cumi-faciliteiten'.

*) Veel van de hier gepresenteerde gegevens zijn ontleend aan het rapport van dat onderzoek, getiteld *De besteding van cumi-faciliteiten* (Inspectie van het Onderwijs, 1991).

LEO: Landelijke Evaluatie OVB*

De twee hoofddoelgroepen van het onderwijsvoorrrangsbeleid (OVB) zijn autochtone en allochtone arbeiderskinderen. Ze worden meestal aangeduid met hun OVB-wegingsfactor. Met 1,25-leerlingen worden de autochtone doelgroepleerlingen bedoeld, met 1,9-leerlingen de allochtone doelgroepleerlingen. Leerlingen die niet tot de doelgroepen behoren, worden 1,00-leerlingen genoemd. Het meeste OVB-geld gaat naar basisscholen. Die worden daardoor in staat gesteld tot activiteiten ter verbetering van de onderwijskansen van hun 1,25- en 1,9-leerlingen. In eerste instantie gaat het daarbij om verbetering van taal- en rekenprestaties.

In het kader van de Landelijke Evaluatie van het Onderwijsvoorrrangsbeleid (LEO) is in het schooljaar 1988-'89 een longitudinaal cohortonderzoek gestart. Aan 40.000 leerlingen in de groepen 4, 6 en 8 zijn taal-, reken- en intelligentietoetsen afgenomen. Deze leerlingen worden gedurende een aantal jaren gevolgd, met dien verstande dat van een deel van hen ook de schoolloopbaan in het voortgezet onderwijs wordt vastgelegd.

Inmiddels is van 5.000 van de leerlingen die in 1988-'89 in groep 8 getest zijn ook bekend welk schoolkeuzeadvies zij van hun basisschool hebben gekregen, naar welke school voor voortgezet onderwijs zij daadwerkelijk zijn gegaan en welke cijfers ze daar in de eerste klas voor Nederlands en wiskunde op hun kerstrapport hadden.

Op basis van deze gegevens, andere bevindingen en tal van dwarsverbanden komen de LEO-onderzoekers tot enkele conclusies:

- 1 Binnen een groep leerlingen met hetzelfde advies blijken taal- en rekenaarscores van 1,9-leerlingen veel lager te zijn dan die van 1,25- en 1,00-leerlingen. Het verschil bij taal is groter dan dat bij rekenen. Een van de mogelijke verklaringen is dat de leerkracht het wegwerken van de taalachterstand bij de advisering incalculeert. (Een andere verklaring is het omgekeerde Pygmalion-effect; zie hoofdstuk 1 - red.)
- 2 Ondanks het onder punt 1 beschrevene blijken 1,9-leerlingen vaker dan 1,25-leerlingen in een brugklatype te zitten dat hoger is dan het geadviseerde.
- 3 Mede door de verschijnselen onder punt 1 en 2 halen 1,9-leerlingen op alle schooltypen na drie maanden (kerstrapport) gemiddeld lagere cijfers voor Nederlands en wiskunde dan het gemiddelde van hun klas.

Voor docenten wiskunde betekent dit: onderschat de achterstand - in Nederlands en in wiskunde - van allochtone onderinstromers niet.

***)De hier gepresenteerde gegevens zijn gebaseerd op twee publikaties:**

Mulder, L. (1991). *De overgang van basiss- naar voortgezet onderwijs van de OVB-doelgroepen. Advies, schoolkeuze en rapportcijfers in het eerste leerjaar.* ITS, Nijmegen/RION, Groningen.
ISBN 90-6370-815-7

Mulder, L. (oktober 1991). *Onderzoek naar schoolloopbanen OVB-leerlingen. Te hoge adviezen voor allochtone leerlingen?* Didactief.

LITERATUUR: BOEKBESPREKINGEN

Minderheden in Nederland

Deze uitgave vormt de vijfde aflevering van een jaarlijks verschijnende publikatie met statistische informatie over bevolkingsgroepen die vallen onder de werkingssfeer van het minderhedenbeleid. Deze gegevens worden bijeengebracht in het kader van twee projecten: het Informatiesysteem Allochtone Bevolkingsgroepen van het CBS, en het Rapportagesysteem Toegankelijkheid en Evenredigheid ten behoeve van het gecoördineerde minderhedenbeleid. Er worden vier deelgebieden onderscheiden: bevolking, arbeid, onderwijs en gezondheid.

Het hoofdstuk 'onderwijs' bevat met name tabellen over de deelname aan het onderwijs door verschillende minderheidsgroeperingen in het schooljaar 1989-'90. Alleen voor Molukkers zijn er gegevens over het bereikte schoolniveau. Voor deze informatie over de andere groepen wordt verwezen naar het Statistisch Vademecum van 1989. Voorafgaande aan de tabellen worden staten gepresenteerd waarin verschillende tabellen zijn gecombineerd. Dit geeft een helder overzicht en bovendien worden de staten globaal geïnterpreteerd. Zeer aangenaam, want je wordt snel overvloedig door zo'n hoeveelheid cijfers bij elkaar. De beperkingen van het verzamelde cijfermateriaal worden zorgvuldig aangegeven; omdat de cijfers op verschillende manieren verzameld zijn, mogen tabellen niet altijd zonder meer vergeleken worden.

Het is een waardevolle bron van informatie die het meest tot zijn recht komt in combinatie met de al verschenen en nog komende delen.

Minderheden in Nederland; Statistisch vademecum 1991

Auteurs: Th. Roelandt, J. Royen en J. Veenman

CBS, ISEO

Uitgever: 's Gravenhage, SDU uitgeverij, CBS-publikaties, 1991

ISBN 90-357-1358-3

Different Cultures Same School

Dit boek is gebaseerd op de papers die gepresenteerd zijn tijdens de conferentie 'The educational and cultural development of ethnic minority children' (Kerkrade, 1988). Vanuit verschillende (West)-Europese landen zijn bijdragen geleverd.

In het boek worden drie thema's onderscheiden:

- de etnisch-culturele en sociaal-economische factoren die de schoolloopbaan van leerlingen uit etnische minderheidsgroepen beïnvloeden;
- de tweede-taalverwerving en de organisatie;
- effectiviteit van de school.

Experts op het gebied van de pedagogie, sociologie, culturele antropologie en linguïstiek, geven hierop hun visie. Gemeenschappelijke bevindingen zijn dat de schoolresultaten van de leerlingen weliswaar toenemen, maar dat de verschillen tussen de culturen blijven bestaan, er een gebrek is aan kennis over de voorschoolse situatie van leerlingen uit etnische minderheden en dat de rol van de ouders als invloedrijke factor in de schoolcarrière van de leerling is ondergewaardeerd. Geconcludeerd wordt dat er behoefte is aan gemeenschappelijk onderzoek: een samenwerking zowel tussen verschillende disciplines als tussen verschillende landen.

Different cultures same school – Ethnic minority children in Europe

Auteurs: L. Eldering en J. Kloprogge

Uitgever: Swets & Zeitlinger BV, Amsterdam/Lisse, 1989

ISBN 90-265-0989-8

Basisvorming – Meertaligheid

Dit boekje geeft een bespreking van de discussie die sinds het eind van de jaren zestig gevoerd is over anderstaligen binnen het Nederlands onderwijs. De auteurs benadrukken dat taal niet gelijkgesteld mag worden aan het vak Nederlands: taal is geen vak waar je een voldoende of onvoldoende voor kunt halen, maar is ten nauwste verbonden met de kennis die mensen van de wereld hebben en de manier waarop ze de wereld ordenen en er tegen aan kijken.

Het vak wiskunde wordt als voorbeeld genomen: wiskunde zou één van de meest waarde vrije, contextvrije en taalonafhankelijke vakken zijn. Maar dan wordt vergeten dat de logische operaties achter de notaties door middel van innerlijke taal door de leerlingen worden begrepen en onthouden.

Voor de basisvorming bepleiten de auteurs een taalbeleid voor de hele school waarin vanuit een intercultureel perspectief is vastgelegd hoe met de factor taal in alle vakken wordt omgegaan.

Een informatief beschouwend en opiniërend boekje bedoeld voor docenten, schoolleiding en beleidsmakers. Het bevat een literatuurlijst.

Basisvorming – Meertaligheid

Auteurs: K. van Helvert en S. Kroon

Uitgever: Stenfert Kroese/Nijhoff, Leiden, 1989

ISBN 90-6890-257-1

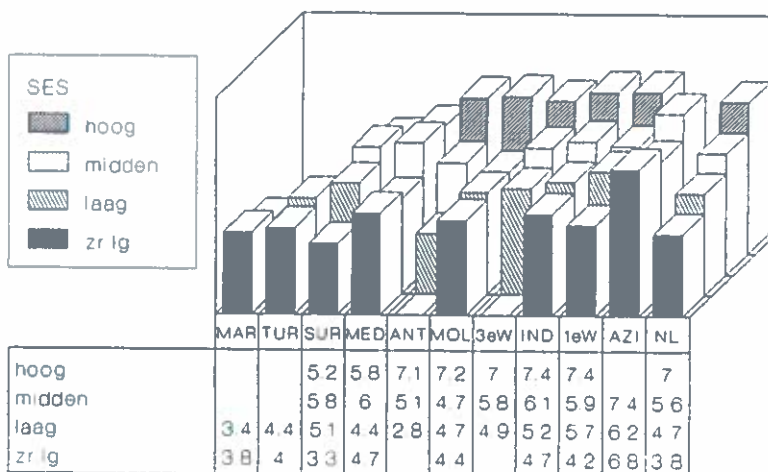
Onderwijskansen van migranten

Dit is een weergave van het onderzoek 'Schoolloopbanen Etnische Groepen'. De centrale vragen binnen dit onderzoek zijn: 'Zijn de determinanten van kansenongelijkheid binnen het onderwijs bij allochtone en autochtone leerlingen vergelijkbaar?' en 'Zijn de remedies voor de ene groep ook van kracht voor de andere groep?'

Het blijkt dat zowel binnen de allochtone als binnen de Nederlandse onderzoeksgroep de kansenongelijkheid vrijwel volledig te verklaren is door de sociaal economische status van het gezin (zie tabel hieronder). Daarna blijft er voor andere factoren nog een verklaringsmogelijkheid van ongeveer 4%.

Hoewel de resultaten van dit onderzoek leiden tot een relativering van etnische determinanten ten gunste van sociaal-economische, en de auteurs bepleiten dat de sociale ongelijkheid die uit kansarmoede voortvloeit ook tegen deze achtergrond wordt bestreden, wijzen zij er nadrukkelijk op dat dit niet tot de conclusie mag leiden dat het migrantenprobleem binnen het onderwijs heel klein is: 'De onderwijskansen van bepaalde groepen migranten zijn uitermate slecht en een analytisch reduceren daarvan verandert de werkelijkheid niet.'

Het boekje bevat een literatuurlijst.



Onderwijskansen van migranten – De rol van sociaal-economische en culturele factoren

Auteurs: A. van Langen en P. Jungbluth

Uitgever: Swets & Zeitlinger BV, Amsterdam/Lisse, 1990

ISBN 90-265-1091-8

Maatwerk

'Zonneklaar' betekent 'donker'. Als de zon klaar is, ... Logisch toch? Als je erbij stilstaat wel. Docenten moeten oog (en oor) hebben voor mis-interpretaties als deze, die allochtone leerlingen flink op het verkeerde been kunnen zetten. Dit voorbeeld uit *Maatwerk* is representatief voor de praktische aanpak van het boekje, waarvan de auteur in het voorwoord zegt: 'Met het schrijven van dit boek heb ik tegengas willen geven aan de wijdverbreide gedachte dat het met allochtone leerlingen in het Nederlandse onderwijs toch nooit wat wordt.' Daartoe behandelt de schrijfster, die haar sporen heeft verdiend als docent Nederlands-als-tweede-taal, in *Maatwerk* ook tal van niet-talige zaken. In acht hoofdstukken passeren achtereenvolgens de revue:

- 1 Het gebruik van faciliteiten
- 2 Begeleiding
- 3 NT2: Nederlands als tweede taal
- 4 Taalverschillen
- 5 Toetsing en beoordeling
- 6 Cultuurverschillen
- 7 Godsdiensten
- 8 Intercultureel onderwijs

Is dit boekje ook iets voor wiskundedocenten? Ik vind van wel, om twee redenen.

Ten eerste bevat *Maatwerk* een aantal korte passages over wiskunde:

- het advies om met leerlingen al in het opvangstadium iets aan wiskunde te doen (breuken!) en aan rekentaal;
- suggesties voor intercultureel werken bij wiskunde; bijdragen van andere culturen in de loop der geschiedenis, vergelijking van rekennotaties.

In de tweede plaats zijn veel onderwerpen van belang voor alle docenten met allochtone leerlingen in de klas, ongeacht het vak dat zij geven. Zo is het een goede zaak wanneer ook wiskundedocenten de mogelijkheden kennen van de voornaamste faciliteitenregeling voor allochtone leerlingen. Want die faciliteiten mogen en kunnen ook aan wiskunde besteed worden!

Maatwerk – Onderwijs toegesneden op allochtone leerlingen

Auteur: J. van der Toorn-Schutte

Uitgever: Auctor, Apeldoorn, 1991

ISBN 90-71844-51-X

Deze bespreking verscheen eerder in de Nieuwe Wiskrant (11 (3), maart 1992).

Linguistic and Cultural Influences on Learning Mathematics

Lange tijd is het taalsaspect binnen de wiskunde onderbelicht gebleven. Pas eind jaren zeventig komt onderzoek op gang. Cocking en Mestre maken in hun boek de huidige stand van zaken op: de kennis en onderzoeksmethoden van cognitief ontwikkelingspsychologen, taalwetenschappers en wiskundigen op het gebied van leerlingen met een taalachterstand, worden door de artikelen van verschillende auteurs samengebracht. De eerste hoofdstukken betreffen de rol van wiskundige, taalkundige en culturele variabelen bij het leren van wiskunde. Daarna wordt gekeken naar de rol die culturele variabelen spelen bij de wiskundige prestaties van taalarme leerlingen. Een waarschuwende vinger:

Cultural teaching/learning practices vary not only from ethnic group to ethnic group, but also within groups, so care must be taken not to assume that practices that work well with one group of children will necessarily benefit and be succesful with another. (blz. 93)

Het boek maakt duidelijk hoe complex de invloed van taal en cultuur op het leren van wiskunde is; de discussie is nog volop in een conceptuele ontwikkelingsfase.

Linguistic and cultural influences on learning mathematics

Auteurs: R. Cocking en J.P. Mestre

Uitgever: Lawrence Erlbaum Associates Inc., Hillsdale, New Jersey,
ISBN 0-89859-876-1

ENGELAND: EEN KEUZE UIT TWEE JAARGANGEN MATHEMATICS TEACHING

Mathematics Teaching is een toonaangevend kwartaaltijdschrift voor wiskundeleraars in Engeland. Bij doorbladeren van enkele jaargangen valt op hoeveel aandacht het blad besteedt aan allochtone leerlingen, taal en intercultureel onderwijs. In de nummers 129 (december 1989) tot en met 136 (september 1991) staan vijftien bijdragen over deze onderwerpen, gemiddeld zo'n twee per nummer dus. Om een indruk te geven zijn drie ervan in deze appendix overgenomen. Ze vormen een serie, die onder de titel *Education for Equality and Justice* verscheen in de nummers 133, 134 en 135 en is geschreven door Sharan-Jeet Shan en Peter Bailey. De auteurs zijn respectievelijk General Adviser (Assessment), Sandwell Education Authority en Deputy Head, St. Albans School, Birmingham.

Education for Equality and Justice: Part one

Whose Mathematics? What Mathematics?

We begin our three part discourse with an overview of some general attitudes to the culture of mathematics and mathematics teaching as well as the cultural context in which mathematics develops and grows.

Mathematics, one of the three core subjects in the NC is considered by many to be a culturally neutral area of study. The *concise Oxford dictionary* defines it as a 'pure, abstract science of space and quantity'. Yet no other subject inspires so much debate, controversy and research at all levels amongst those who are involved in its teaching and learning. In no other area of study do so many achieve so little and judge their overall success in school by success in mathematics. This sad fact has inspired many maths educators to examine the context of mathematics so that the quality of learning can be improved by making it closer to the real lives of their students, thereby improving examination results. At present, the world over, there is an explosion of this debate amongst mathematicians around the cultural influences on mathematics as a body of knowledge and its implication for classroom mathematics – Hudson, Bishop, Gerdes, D'Ambrosio, Frankenstein – to name but a few.

There are two main historical reasons why this daily life activity has come to be incorrectly regarded as 'pure and neutral', developed mainly by the West and mainly by men.

Firstly the study of mathematics has been accorded a mystique and a high learned value, mostly from high class/high caste men who communicated their discoveries to each other under oath. Hindu and Arab mathematicians saw mathematics as holding the key not only to the stars and planets, but also to the timeless truths of gods, heaven and hell. Position of the male in ancient Hindu, Arab and later Greek and Roman societies meant that mathematical problem-solving, was and even today is, confined to traditionally 'male activities'.

Secondly, the European dominance of the past four hundred years suppressed high achievements in mathematics and science in colonised societies thus embedding mathematics into a eurocentric mould.

In addition to this, the fundamental problem for teachers in our view is that the notion 'teachers of children' is replaced in those who teach mathematics by a deeply held belief that they are teachers of mathematics – an abstract, universally-known body of knowledge. The question 'Why did I become a teacher?' is rarely asked. 'Why do I continue to pursue such a low paid, underresourced, undervalued profession?' is asked sometimes. In many workshops that we have

done, maths teachers are often surprised and at first puzzled at being asked such a question. These questions must be asked for there is no other profession in which this generation holds such a privileged position over the next. Often pupils who are 'street-wise' and can do very complicated exchange, conversions, calculations at a market stall are unable to put their maths into school form. What does this say to them about school and school mathematics in particular? Our students values, attitudes, beliefs and future careers are largely decided by the knowledge that we impart to them in a closely knit teacher – pupil relationship within the narrow confines of a classroom. This interpersonal exchange is little influenced by educational changes at a political level. We alone have the responsibility for that. In Sanskrit the word 'teacher' means 'Guru' and a very high position is accorded to a Guru. A Guru has the responsibility of engaging the 'Shishu' (meaning pupil) in a critical dialogue helping the pupil to develop his/her faculties to their maximum. The learning is not complete until the 'Shishu' can challenge the 'Guru', though showing extreme respect and reverence.

We would therefore like you to find a quiet half hour and write down ten reasons to both the two questions:

- 1 Whose mathematics? What mathematics?
- 2 How many of the reasons why you became a teacher manifest themselves in the reality of your mathematics classroom?

The cultural context within which mathematics developed and is taught also requires thorough examination. Social scientists have many diametrically opposed definitions of culture but we do not wish to enter that debate. Culture is a living, growing dynamic phenomenon. Thousands of our inner city pupils have helped us to see that a fossilised preserving notion of culture excludes them. Of course they are as much 'British' as pupils living and learning in predominantly white shire counties. In every human being her/his culture is the embodiment of past and present, home and school, parental and indigenous culture, collective family as well as personal experience, thus making it a unique entity. Around Britain there is a wide variety of 'traditional' culture such as rural, northern, Welsh and Cockney. In communities that have migrated in large numbers such as Kenyan Asians, Chinese Jamaicans, Black Americans, Scottish Muslims one can demonstrably see mixed loyalties to their multilingual, multicultural background. It is this understanding which has changed our formalised way of teaching such mathematical topics as ciphering, counting, classifying, ordering, inferring and modelling. Mathematics is used freely as a means of communicating many aspects of our collective history as well as present trade and aid, news and views.

Before we can make a start at 'multiculturalising' our classroom mathematics in accordance with the needs of our pupils, the question that needs to be asked is: 'What is my culture?' Here is an example written by Sharan-Jeet.

I am a Punjabi Indian by birth, born into a very middle class, authoritarian family. My father was highly educated. Learning of science and mathematics dominated our household. I was the eldest child. At school and home there were strictly defined roles for females and males. I did not come to this country by choice but had to follow my husband. I have two sons. I have been a single parent for the last fifteen years and I have lived and worked more than half my life in England. I am a professional educator and I take a keen interest in politics. This is my culture. Whats yours?

It is only when we go through the process of understanding the total past and present culture of our pupils that we will acknowledge cultural-specific ways of learning mathematics as equally valid, interesting and motivating, both for our pupils and ourselves. Only then can we move away from the narrow mould of Rangoli patterns and Islamic patterns. Mathematics used by women, farmers, fishermen, weavers, gamblers, street traders is a panorama full of surprises, intrigues and fun for all our pupils. We have explored some of these in our book: *Multiple factors, Classroom mathematics for equality and justice* (Dec. 90).

Finally we would like you to explore another dimension to the change process. Ask the question 'Why do I want to change my approach to teaching mathematics?' You have to decide if you simply wish to 'multiculturalise' your mathematics, or to use mathematics teaching for raising issues of equality and justice. For this, classroom mathematics, as one part of the whole curriculum, needs not only to be set into the cultural but also the social, political and economic context of contemporary society. Our students often appreciate the role of mathematics in society but rarely do they gain confidence to use mathematics to enhance their own role.

In order to examine one's current approach, and decide what measure to take, questions need to be asked.

- Which pupils benefit most in present-day teaching and examining?
- How do they benefit?
- Are the pupils set? What are the criteria for setting? Are these fair?
- Are there any aspects of my classroom which strike 'fear' and 'dislike' of mathematics in my pupils?
- What is the gender balance in my pupils? In textbooks?
- How are issues of race presented?
- What is the real received view by students of mathematics?
- Does my classroom mathematics relate to the world of trade and aid?

- Does it relate to technological developments?
- Does it reflect the 'reality' of local, national as well as wider world issues?
- Does it challenge as well as motivate?

It is possible to look at 'culture' without challenging. We believe that such an approach can do more harm than good as it has the danger of being tokenistic, patronising and condescending. Such an approach should be avoided.

Education for Equality and Justice: Part two

Appropriate learning context for raising issues of culture equality and justice

This article looks briefly at the influence of social and cultural relations on the *process* as well as the elimination of bias in the *content* of mathematics lessons.

Process

The process of delivery is considered at two levels, the learning that takes place in the presence of the teacher and the definitions, and reflection in classroom images. These are crucial factors in deciding upon students' perceptions of mathematics. Both should be largely decided by the culture and personality of the pupils and not simply by some prescribed syllabus or National Curriculum requirements. Experience shows that teachers directly influence their pupils' like or dislike of mathematics. *Better Mathematics: A Curriculum Development Study* emphasises personal involvement by the teacher as an important factor in motivating and encouraging.

By getting to know and including the culture of our pupils in their learning, we can spark their interest more effectively. Aspects of teacher – pupil interaction which can be isolated as being strongly influenced by culture are:

- language in the mathematics classroom;
- teachers perception of race, culture and achievement;
- classroom techniques.

Language in the mathematics classroom

English is the medium of instruction for teaching mathematics in many countries. In England we notice one vital difference. While in many countries being bilingual in, for example, English/French or English/Punjabi or English/Chinese is considered to be advantageous, in England it is generally perceived to be a problem, particularly if the bilingual speaks non-European languages. Whatever the historical facts, English people seem to have a general dislike for learning other languages. This sad fact has led to problems for many inner city children who often come from multilingual backgrounds and find that their bilingual achievements are not recognised by teachers. They end up rejecting their home language as a useful tool for learning. In many cases they end up in low maths sets because the teacher only considers the level of English and takes no account of other language skills. Of course, many teachers have rejected local dialects as a vehicle for educational learning, relying on 'standard' English alone. As a result thousands of working class children too

have underachieved because they have been taught by teachers who have low expectations of them.

Language and culture may influence logic and reasoning system, so often fundamental in mathematics. The Cockcroft Report (DES 1982 para 245 and 306-310) asks teachers to be aware of:

- variation in the level of language skills of students;
- the variety of language used for a particular mathematical expression;
- some stylized expressions which may make it difficult for students to comprehend the problem and, therefore, choose the correct solution.

To this list we would add this other factor concerning students who have English as their second language. Lack of understanding in English must never be mistaken for poor conceptual development. It is possible that students base their interpretation of new words on words they already know. An example from science illustrates this for E2L students. *Water* in some language is used for *liquid* in some circumstances.

Stevens (1974) listed the following as key issues for mathematics teaching in Anglophone developing countries. Teachers in all schools need to consider:

- 1 Do the teacher and learner share the same (first) language?
- 2 Do the teacher and learner share the same culture?
- 3 Do the teacher and learner share the same logic and reasoning system? (And is this the logic and reasoning system we find reflected in mathematics?)
- 4 Is there a 'match' between the language, culture and logic/reasoning system of pupil and teacher?

Oral exchanges between students who speak the same first language assist in remedying this situation. The biggest advantage with developing Asian bilinguals is that many English words have been absorbed into everyday vocabulary. A bilingual mode of delivery would greatly benefit such pupils. For the sake of all our pupils, therefore, language should be simplified without diluting the concepts involved. An uncluttered lay-out, interesting pictorial presentation, familiar ideas, active use of all languages in the classroom – are all factors which will provide support for the learner. The SMILE scheme is a good example of this. Approaches such as these benefit all students with restricted vocabulary.

'Race' and achievement

The second factor which influences teacher delivery is teacher's perception of 'race' and 'achievement'. Much has been written about the manifestations of racial inequality in schools; see for example (Klein,

1985; Arora and Duncan, 1986; Eggleston, 1986 and Gaine, 1987). Very little is written about the effect of racism on students both black and white, even less about how positive perceptions and delivery will enhance the motivation and hence achievement of underachieving pupils in mathematics. There is some research available on gender inequality. We can explore the parallels and learn from this. Besides, such influences can only be understood when put into the *whole* context. We have also found that misconceptions about 'race' and 'achievement' surface sharply when we first introduce the notions of equality and justice to maths teachers. Racism, sexism and any other inequality has to be challenged as much in a maths classroom as in any other. If the teacher's delivery is such that positive images are presented of all groups in society, it can only assist in reducing the friction present in a classroom.

Classroom techniques

An article by Derek Woodrow in *Mathematics in Schools* best illustrates the third factor: teaching styles and classroom techniques.

As it is currently taught, mathematics in schools demands concentration, self discipline, accuracy, conforming to rules, quietness, precise and sophisticated language. Why is not mathematics taught so as to encourage creativity, group cohesion, intuition, expressiveness and extroversion?

Traditional-style maths lessons presented five times a week for eleven years is for many a sure way to turn pupils off maths for ever. The variety asked for by the Cockcroft Report should also be evident in social and cultural contexts.

Content

In looking at the content of maths textbooks and lessons, one must acknowledge the fact that through this media children receive very powerful messages of race, class and gender classifications. It is important to check carefully to see what is included, what is excluded, what is misrepresented and why it is useful to redress the balance.

Here is a brief checklist of what textbooks and other influential materials of the classroom (exam papers, wall charts for example) should include (see also Hudson, 1987):

- pictures and settings depicting diverse positive images of people of many ethnic groups and social classes experiencing a variety of life style, food, work, hobbies and preferences;
- mathematics applied to many different areas of life such as science, sport, industry, politics and religion;
- using up to date statistics to challenge racism and sexism;
- acknowledgement of social inequality: rich and poor, young and old,

healthy and poor living standards and their causes, starvation and greed;

- acknowledgement of the contribution to mathematics of a variety of past and present cultures to mathematics and to ways of solving problems.

References

- Arora, R. and C. Duncan (1986). *Multicultural education: towards good practice*. London: Routledge and Kegan Paul.
- DES (1982). *Mathematics counts* (The Cockcroft Report). London: HMSO.
- Hudson, B. (1987). Multicultural mathematics. *Mathematics in schools*, 16 (4).
- Stevens, P. (1974). *What is linguistics and how it may help the Mathematics teacher?* UNESCO Paris. An introductory paper prepared for the 1974 Nairobi Conference.
- Woodrow, D. (1974). Cultural impacts on children learning mathematics. *Mathematics in schools*, 13 (5).

Classroom Mathematics for Equality and Justice: Part three

In the previous two articles we attempted to clarify the kind of learning context required in a mathematics lesson if a teacher wishes to challenge the neutrality myth and eurocentrism of classroom mathematics. Only then can students be encouraged to seek their own solutions for the world around them. This closing article gives a few examples* which can be incorporated in a maths lesson to provoke thought. Each example can be extended into other subjects. Examples are taken from our book *Multiple factors: classroom mathematics for equality and justice*. [1]

Food is a central theme in issues of poverty, famine, war and overpopulation. Asian and Afro-caribbean diets are considered deficient in vitamin D and proteins, *smelly* – full of spices such as garlic: leading to comments like *Indians smell of curry Miss! Fibre in your diet* is a cross-cultural and cross-curricular look at planning for a balanced diet.

Extension work can explore over and underconsumption or challenge myths about world food production using these two graphs.

In *Transport graphs* the idea is to look at the reality of fuel consumption for different forms of transport. Cars and planes are a vital part of our lives. It is essential to understand the costs involved.

Our aim is to prompt our students to ask their own questions. We feel that differing perspectives emerge naturally when the context is challenging.

We do not over-emphasise right or wrong answers nor have long imposed discussion in a maths lesson.

We hope that our articles have made you curious and that you will want to try to use mathematics to raise issues of equality and justice in your classroom.

References

Shan, S-J. and P. Bailey (1991). *Multiple factors: classroom mathematics for equality and justice*. Trentham Books.

*) De voorbeelden staan op de volgende bladzijden.

FIBRE IN YOUR DIET

Study the following and fibre chart.
Now answer these questions:

1. What is the fibre content of:

- 1/2 oz of kidney beans =
- 2 baked potatoes =
- 1 banana =
- 1 chapati =

2. What is the fibre content of:

- 1 slice of white bread =
- 1 slice of wholemeal bread =
- 1 slice of rye bread =

3. What is the energy value of 2 oz of:

- bananas =
- 1 chapati =

4. What is the energy value of 2 chapatis?

5. What is the difference in energy of white and wholemeal bread?

6. What is the energy value of a meal of 2

- bananas and a baked potato?

7. What extra food will you add to this meal

- to give potassium fibre but not change the energy value too much?

8. What is the total fibre content of the

- following meal? Use your chart.

1 slice of white bread =

- 2 chapatis =
- 1 banana =
- 2 oz of kidney beans =
- 1 oz of white rice =
- 1 large mango = 4oz =

TOTAL =

Using the fibre and KJ chart, plan 2 different meals. Each

- meal should provide you with a minimum of 8000KJ.

RECOMMENDATION: Advisory Committee on Nutritional

- Requirements recommend 25 to 30 gm of fibre every day.

9. G.R.A.T. A. High fibre, vegetarian

10. G.R.A.T. B. High fibre, non-vegetarian

11. What were the difficulties in planning each

- of these meals?

12. Give a list of your imaginary meals

- remember your daily diet?

13. Look up the kilojoules and fibre content of

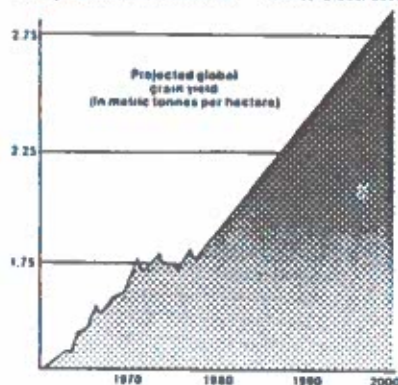
- most of the meals you have every day.



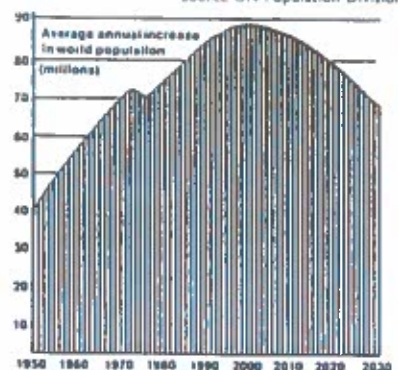
KILOJOULES AND FIBRE CHART

FOOD	PORTION	KJ	FIBRE in gm
Aubergines raw	7oz (200gm)	120	5.0
Avocado	1/2 - 3 oz	860	2.0
Beef	100 gm		
	1 back rasher	600	0
	grilled	340	0
	fried	380	0
	1 steak grilled	420	0
Bananas	6 oz (100gm)	320	3.5
Mango RAW 1	201 gm	152	6.0
Honeydew Melon	149 gm	49	5.0
Papaya RAW	304 gm	119	4.8
Edam Seedless	145 gm	419	1.0
Strawberries	149 gm	55	4.2
Barbecued mutton	1 oz	720	3.0
Beans			
Baked	8 oz	580	16.5
Black-eyed	1 oz	380	7.0
Butter	4 oz	440	5.5
Red Kidney	1 oz	300	7.0
Rumex	4 oz	80	4.0
Soya	1 oz	447	4.0
Steak			
Beefburgers	2 oz	520	0
Corn-canned	2 oz	483	0
Pork-rind roast	1	760	0
Serving steak	3 oz	740	0
Beef sausages	1 large grilled	530	0
Beef & Pork	1 large grilled	540	0
Minced beef	3 oz	720	0
Brussels art	1	80	0.5
Beet root	2 oz	100	1.5
bread: Brown	2 average slices	680	3.5
white	2 average slices	640	2.0
Wholemeal	2 average slices	860	9.0
Chapati			
Rice: Brown	2 oz	840	2.5
White	2 oz	866	1.5
Lentils soup	2 oz	500	5.0
Black-eyed peas	150 gm	190	2.5
Mung beans	105 gm	355	4.6

- a) On present trends, food production will keep pace with population growth. But everything depends on how that production is distributed. Source Global 2000



- b) Population trends have changed dramatically since the 1960s. Population growth is slowing down and world population could stabilise at 10 billion by AD2110. Source UN Population Division



PICTOGRAMS AND DIAGRAMS

Q. Use a horizontal bar chart (with pictures if you wish) to illustrate this data about transport. The information shows how far one person can go on one gallon of fuel.

TYPE OF TRANSPORT	MILES PER GALLON OF FUEL
Commuter train	100
City bus	95
Underground train	75
747 jet	22
Car (5 people - between cities)	20
Concorde	14
Helicopter	8

Now do some calculations which show how much fuel is needed and the cost incurred for each mile in the different forms of travel. Design another diagram to illustrate this information in an interesting and accurate way. (See *The new state of the world atlas* published by Pan Books for numerous ideas on information diagrams.)

Q. How do you think the following forms of travel will compare?

Bicycle	Walking
Horse	Camel
Horse and Cart	Rickshaw
Donkey	Mule
Horse-drawn canal barge	Solar car
Milk float	Motor bike
Hoverboard (as in Back to the Future II)	

TWEE ARTIKELEN VAN SIEB KEMME

'Talig' bezig zijn met wiskundeonderwijs*

Inleiding

Onze wiskundelerares had iets gezelligs over zich. Je kon van alles aan haar vragen en ze wist overal iets nieuws bij te bedenken. We hadden net een paar weken op negatieve getallen zitten zwoegen. Optellen, vermenigvuldigen, proberen te begrijpen waarom $(-1) \times (-1)$ gewoonweg niets anders kan zijn dan 1. 'Schrijf er maar eens een opstel over', zei ze aan het eind van de zoveelste les. We mochten er meteen aan beginnen. Ze liep rond en gaf allerlei aanwijzingen, maar toch bleef het je eigen opstel. Een week later werden er natuurlijk een stel voorgelezen. Al er iets niet duidelijk was, moest je het helemaal zelf uitleggen. Nou ja, ze hielp wel een beetje. Vrijdagsmiddags, aan het eind van het laatste uur, las ze voor. Uit: *Het taale ongerief* van Theo Thijssen. Dat had gelukkig niks met negatieve getallen te maken.

Het is echt gebeurd. In 1957, mijn eerste klas op de hbs. Het is het beste voorbeeld van 'talig' met wiskundeonderwijs bezig zijn dat ik ken. Het is me altijd bijgebleven, zonder dat ik nu precies wist te omschrijven waarom. In de loop van de tijd heb ik nog wat van dergelijke ideeën verzameld. Bovendien kwamen er geleidelijk aan wat theoretische argumenten naar boven drijven die een rechtvaardiging zouden kunnen zijn van talig bezig zijn. Ik zal met de ideeën beginnen en daar stiekem de argumenten wat doorheen vlechten. Misschien hebt u aan die ideeën al genoeg.

Suggesties

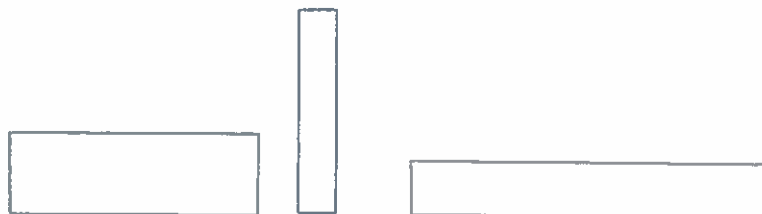
Het 'opstel'-idee kun je natuurlijk niet iedere week uitvoeren. Ook zijn niet alle onderwerpen even geschikt. Bovendien hangt veel ervan af hoe je met een onderwerp bent bezig geweest. Leerlingen moeten op zijn minst enig houvast hebben aan je uitspraken om er over te kunnen schrijven. Het hele gebeuren moet voor hen de moeite van het opschrijven waard zijn. In het maken van huiswerkssommen zal niemand veel inspiratie voor een opstel kunnen ontdekken.

Denk eens aan het woord 'gelijkvormig'.

We kennen allemaal:

- twee driehoeken heten *gelijkvormig* als ze gelijke hoeken hebben. Gevolgd door:
- laat zien dat $\triangle ABC$ en $\triangle DEF$ gelijkvormig zijn, waarbij die driehoeken

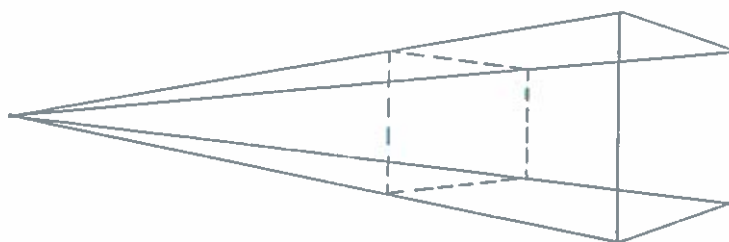
op één of andere manier meetkundig gegeven zijn.
Het woord 'gelijkvormig' wordt hier wel erg bruut van haar gebruikelijke betekenis ontdaan. Let maar eens op de radeloze gezichten van de leerlingen als:



ineens niet meer 'gelijk'-vormig blijken te zijn.
(‘Het zijn toch allemaal rechthoeken?’) Het woord is niet meer wat het was: gelijk van vorm.

Wat kun je daar aan doen? Heel veel.

Leen eens een vergrotingsapparaat van je natuurkundedcollega. Of maak schaduwen op de muur met een zaklantaarn. Of doe het met touwtjes. Dan kun je ook verkleinen.



Laat ze de vergrotingsfactoren bepalen van 'gelijk'-vormige kartonnen figuren door ze te laten opmeten. Dan zie je vanzelf dat je voor 'echte' gelijkvormigheid, in alle richtingen evenveel moet vergroten (of verkleinen). (Laat ze wel eerst zelf die figuren uitknippen).

Wordt het zo'n toestand in de klas? Probeer dan wat te sturen met behulp van opdrachten in een bepaalde volgorde.

Wist u dat de bladeren aan de boom bij benadering gelijkvormig zijn? Uw biologiecollega zal u dankbaar zijn voor deze toepassing.

Al die activiteiten over gelijkvormigheid laten zich prima talig begeleiden:

- Vraag leerlingen om hun ervaringen van tijd tot tijd op te schrijven.
- Laat 'ontdekkingen' uitleggen voor de hele klas.
- Vraag om een zelfstandig samenvattend eindverslagje.
- Maak eventueel zelf een aantal begeleidende vragen die uitnodigen tot taal.

Die vragen hoeven niet altijd strikt wiskundig te zijn. Samenwerking-

sproblemen, plezier en teleurstelling zijn heel belangrijk bij het leren, ook bij wiskunde.

- Hoe groot is $a - \frac{1}{2}a\sqrt{3}$?
 - $a(1 - \frac{1}{2}\sqrt{3})$
- En hoe groot is dat?
 - ??
- Hoe groot is $\sqrt{3}$?
 - Ongeveer 1,6.
- Dus $1 - \frac{1}{2}\sqrt{3}$ is?
 - Ongeveer $1 - 0,8 = 0,2$.
- Dus hoe groot is $a - \frac{1}{2}a\sqrt{3}$?
 - Ongeveer $0,2 \times a$.

Dergelijke dialogen laten zich gemakkelijk uitbreiden tot allerlei andere afschattingactiviteiten.

Afschattingactiviteiten zijn erg 'talig'. Iedere afschatting vraagt haast vanzelf om een verantwoording en iedere verantwoording is, in verband met de nauwkeurigheid, weer aanvechtbaar.

Zie bijvoorbeeld:

- Hoe groot is $\sqrt{3}$?
 - Tussen 1 en 2.
- Dus 1,1?
 - (Stilte) Nee groter.
- 1,9?
 - Dat is te groot.
- Waarom?
 - $(1,9)^2$ is groter dan 3.
- Geef dan eens iets beters.
 - (Gereken) Tussen 1,6 en 1,7.

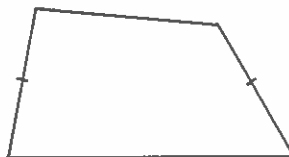
Je zou deze discussie kunnen besluiten met:

- Schrijf eens op hoe je wortels uit getallen kunt berekenen.

Door het vraag- en antwoordkarakter van het afschatten, leren leerlingen de problemen met hun eigen taal te lijf te gaan.

Dergelijke bewerings- en weerleggingsdialogen kun je ook oproepen bij definitieproblemen:

- Vertel eens wat een vlieger is.
 - Twee zijden zijn gelijk.
- Dus dit is een vlieger?



- Nee, de andere zijden moeten ook gelijk zijn.
- Dus dit?



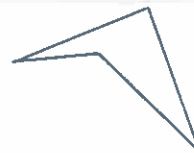
- Dat is een rechthoek en geen vlieger.
- Maar het voldoet wel aan je voorwaarden. Enzovoorts.

Op een dergelijke manier zou je weleens op een heel andere formulering kunnen uitkomen dan je in je hoofd (of boekje) had. Die formulering geeft dan aardig weer hoe het begrip op hun niveau functioneert. Ze zijn er misschien nog helemaal niet aan toe om een exacter geformuleerde definitie te accepteren, eenvoudigweg omdat die exactheid voor hen geen functionele betekenis heeft. Ze hebben het gevoel dat je moeilijk doet op niks af. Voor hen is de taal een middel om iets aan anderen duidelijk te maken, veel minder om iets heel precies vast te leggen. (Een parm is een puntsymmetrische vierhoek.)

Je zou een dergelijke dialoogvorm kunnen opvatten als een expliciteerfase. Met de extra toevoeging dat je ze in hun eigen taal laat expliciteren, waarbij je zorgvuldig dient te waken voor imitatie. Meestal wordt de explicitering opgevat als een eindfase van de begripvorming, of als een soort tussenfase van waaruit het begrip verder wordt uitgebouwd. Soms echter kan een dergelijke dialoog een middel zijn tot de eerste begripvorming. Sorteert- en expliciteerfase vallen dan als het ware samen. Iedere bewering (onderdeel van het expliciteren) wordt beantwoord met een tegenvoorbeeld (sorteren) of een verzoek tot nadere argumentatie of verduidelijking.

Een voorbeeld:

- De som van de hoeken in een driehoek is 180° . Hoe groot is de som van de hoeken in een vierhoek?
- Leerlingen bepalen zelf hun methode van oplossen. De meeste beginnen te tekenen en te meten. Dit levert al gauw het antwoord 360° op.
- Geldt het ook voor deze vierhoek?



Het meten wordt nu wel wat lastiger. Er ontstaan discussies over hoe je die rare hoek moet meten. Dit leidt tot een nadere omschrijving van het woord 'hoek' in een vierhoek.

• Je moet de hoek *in* de vierhoek meten. Sommigen vinden dat geen hoek (hij staat ook niet op je geodriehoek).

Je haalt de secondewijzer van de klok erbij:

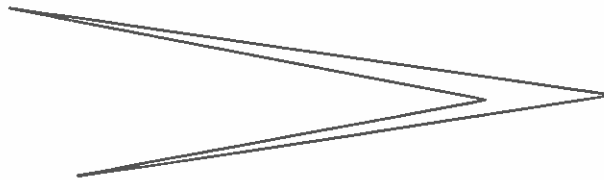
- Van 0 naar 20 seconden, hoeveel graden?
- Van 0 naar 30 seconden?
- Van 0 naar 50 seconden?
- En daar heb je net zo'n rare hoek.



Ze vragen zich toch nog af hoe je nu zo'n hoek zou kunnen meten.

Weer de klok erbij gehaald (met optelling):

- Van 0 naar 30 seconden is hoeveel graden?
 - Van 30 naar 50 is hoeveel graden?
 - Dus totaal?
 - Hoe kun je dat met je geodriehoek doen?
- Na deze 'hobbel' genomen te hebben, wordt er weer getekend en gemeten. Het resultaat voor deze andere vierhoeken is weer 360° .
- En voor deze?



Door de extreme vorm wordt het meten nu wel erg moeilijk. Ze worden haast gedwongen naar een redenering te zoeken die niet op een meting berust. Een aanzet hiervoor kan zijn:

- Knip eens zo'n vierhoek uit en knip hem dan langs de diagonaal in twee stukken. Wat kun je nu zeggen over de som van de hoeken? Dit geeft meteen een opening op vijfhoeken. Om te beginnen zou je de vraag heel open kunnen houden:
- Wat kun je zeggen over de som van de hoeken in een vijfhoek? Leerlingen zullen na het voorgaande als vanzelf gaan tekenen en me-

ten. Ze zullen zelfs gemakkelijk geneigd zijn om figuren als:



in hun onderzoek te betrekken.

Ook het knipwerk kan al als een methode van onderzoek worden benut. Het zal weer het inzicht leveren waarom het resultaat 540° moet zijn.

Maar een vijfhoek als:



zal de tongen aardig losmaken:

- Dat is geen vijfhoek?
- Ik zie anders wel vijf hoeken.
- Die middelste is geen hoek, dat zijn er twee.

Uiteindelijk zou een dergelijke discussie kunnen leiden tot een preciezere formulering van de gevonden wetmatigheid en van het woord 'vijfhoek'. Voorwaarde daarvoor is echter dat je de leerlingen met hun eigen formuleringen laat werken. Dat eist nogal wat zelfbeheersing. Je hebt zelf altijd wel een formulering in je hoofd die veel en veel nauwkeuriger is dan die van je leerlingen. Die formuleringen zijn echter lang niet altijd hanteerbaar voor ze. Zolang je er niet zeker van bent dat jouw formulering voor leerlingen bruikbaar is in de discussie, is het verstandiger die achter je kiezen te houden en je te beperken tot een 'katalyserende' functie door het geven van tegenvoorbeelden of het stellen van vragen naar de geldigheid van een bewering.

Je kunt eraan twijfelen of het nut heeft om te weten dat in een samenhangende n -hoek de som van de hoeken $(n - 2) \cdot 180^\circ$ is. Zelf bezig zijn met het opscharrelen van regelmaat, daarbij voortdurend twijfelen aan je eigen bevindingen en formuleringen, en die bevindingen/formuleringen kunnen verdedigen, zijn (wiskundige) activiteiten waarvan het nut, althans voor mij, boven iedere twijfel verheven is. Het zal duidelijk zijn dat je zo iets alleen maar voor elkaar krijgt in de eigen omgangstaal van de leerlingen.

Overgestructureerde werkbladen, die de activiteiten beperken tot

het invullen van tabellen en waarvan de slotopdracht bestaat uit het opschrijven van een formule, dragen net zo weinig bij tot de wiskundige vorming als het maken van teveel vectormeetkunde sommen voor het eindexamen. Dergelijke wiskunde reduceert leerlingen tot automaten, die zwijgend en in eenzaamheid sommen en opdrachten verwerken tot uitkomsten.

Dat betekent niet dat dergelijke sommen en opdrachten volstrekt nutteloos zijn. Ze zijn soms heel geschikt voor het inoefenen van een aantal zaken en voor (zelf)controle. Selecteer die opgaven dan ook op die functies. Zorg ervoor dat die functies ook voor leerlingen duidelijk zijn (niemand vindt het prettig om werk te doen waarvan de zin hem/haar volledig ontgaat). Misschien maak je het dan nog eens mee dat leerlingen zelf komen vragen om oefenmaterialen.

Eventjes iets heel anders. Vertel eens iets over de geschiedenis van een wiskundige term. Waar komt het woord vandaan? Hoe zit het in elkaar (*in*-houd, *op*-pervlakte, *om*-trek, *op*-tellen, *af*-trekken, *even*-wijdig). Wie maakt er eens een lijst van termen met hun geschiedenissen erbij? Of bestaat die lijst al?

Wat te doen met spel- en stel-fouten in wiskundig werk?

Verbeteren met een rood potlood en de rest aan je collega van Nederlands overlaten? Misschien vindt die dat verbeteren wel volmaakt overbodig. Geen aandacht aan schenken? Dan weet je tenminste zeker dat er helemaal niets zal veranderen. Vooral als je daaraan nog toevoegt dat leerlingen in de wiskundeles nauwelijks gemotiveerd zijn voor het correct gebruik van hun moedertaal. Bij de lessen Nederlands zijn ze er misschien op gespitst om het goed te doen. Hun leraar eist het daar toch van ze, ze worden er toch op beoordeeld? Waarom zou je het bij wiskunde ook nog eens proberen goed te doen? Je hebt wel wat anders aan je hoofd! Wat er uit die lastige som komt, bijvoorbeeld.

Je hebt met het onderwijs als geheel veel bereikt als leerlingen hun taal kunnen gebruiken, in de meest uiteenlopende situaties. Als de taal geen belemmering meer is om je in de wereld om je heen te kunnen handhaven, als het een bruikbaar instrument is om je gedachten en gevoelens te kunnen uiten. Dat betekent dat je ook in andere vakken dan Nederlands, eisen moet durven stellen aan taalgedrag. Onderling overleg, over aanpak en beoordeling, tussen vakleraren en moedertaalleraars, is hiervoor zeer noodzakelijk.

Maar er is ook een ander aspect van taalgedrag waarop je als leraar attent kunt zijn.

Een voorbeeld:

'Een leerling schrijft: $3(x+2)^2 - 12$ is volkomen gelijk aan $3x^2 + 12x$.' (Zie: J.S. ten Brinke, Euclides 45,9.)

Als wiskundeleraar denk je al gauw: 'Wat een onzin. Het woordje volkomen is hier volkomen overbodig. Het levert helemaal geen bijdrage

aan de wiskundige inhoud. Trouwens, een gelijktteken was nog meer op zijn plaats geweest.'

Er is hier nu eens geen sprake van een spel- of stel-fout. Toch ben je geneigd het taalgedrag te bekritiseren. Daarbij hanteer je louter wiskundige overwegingen van efficiëntie. Ten Brinke karakteriseert deze situatie met: er is een verschil tussen feitelijke inhoud en bedoelde inhoud. De feitelijke inhoud is de wiskundige gelijkheid van de twee formules. De bedoelde inhoud zou kunnen zijn: in alle omstandigheden levert de linker vergelijking hetzelfde resultaat op als de rechter. Een leerling die dat bedoelt, dien je ook als wiskundeleraar te feliciteren. Afkeuren van de bewering op overwegingen van zakelijkheid en efficiëntie, zou het gebruik van de dagelijkse omgangstaal binnen de wiskunde in een voortijdig stadium kunnen blokkeren. Het onderscheid tussen feitelijke en bedoelde inhoud is nogal kunstmatig, zoals we aan dit voorbeeld kunnen zien. Het komt voort uit een verschil in interpretatie. Bij feitelijke inhoud van de bewering wordt alleen aandacht geschonken aan de logische waarde van die bewering (het waar of niet-waar zijn). De 'bedoelde inhoud' heeft betrekking op de intentie van de spreker in de gegeven omstandigheden. Die twee sluiten elkaar niet uit. In heel bepaalde omstandigheden (bijvoorbeeld in wiskundige publikaties) kan de schrijver de bedoeling van een logische bewering hebben, omdat de waarheid daarvan een onderdeel is van zijn verdere betoog. In dat geval vallen de bedoelde en de feitelijke inhoud samen.

In het onderwijs van iedere dag zal dat over het algemeen niet het geval zijn en zal de duidelijkheid van de taal met betrekking tot de bedoelingen van de spreker, vooral een criterium voor beoordeling moeten zijn. (Een extreem voorbeeld. Mijn dochttertje roept meestal als ik haar wil kietelen: 'Niet doen, nog een keer.') Komen de bedoelingen van de spreker goed over? Of is er nog ruimte voor interpretatie. Is die ruimte te wijten aan een gebrekkige formulering, of komt die voort uit de gegeven omstandigheden. Als een leerling zegt: 'Een functie is continu, als je de grafiek kunt tekenen zonder de pen van het papier te nemen', is die formulering taalkundig correct, de wiskundige inhoud is natuurlijk onduidelijk, maar is een goede weerspiegeling van de omstandigheden van de leerling.

Samenvattend

- Talig bezig zijn met wiskunde is meer dan alleen maar opdrachten uitvoeren met een taal-achtig karakter. Het is op een andere manier met wiskunde bezig zijn, waarin je leerlingen ervaringen laat verwoorden, voor zichzelf en voor elkaar, zodat die ervaringen een basis kunnen worden om mee verder te werken.
- Veel talige activiteiten hebben het karakter van een dialoog, waarin de ene bewering de andere uitlokt. Bereidheid tot luisteren en de wil

om iets voor anderen duidelijk te formuleren dienen hiervoor aanwezig te zijn. Beter luisteren en beter formuleren zal worden gestimuleerd als je het taalgedrag bekijkt op bedoelde duidelijkheid (in tegenstelling met inhoudelijke duidelijkheid).

- Daarnaast zijn er activiteiten met een samenvattend, expliciterend karakter. Bijvoorbeeld het maken van een opstel of een eindverslag. Ook de woordverklaringen hebben een dergelijk karakter.

• Dit is een gedeelte van:

Kemme, S.L. (1978-'79). *Talig bezig zijn met wiskundeonderwijs*, Euclides, 54 (10), 391-398.

Functionele en formele taal*

Inleiding

In mijn vorige opstel: 'talig bezig zijn met wiskundeonderwijs' heb ik een aantal suggesties gegeven voor een benadering van wiskundeonderwijs vanuit de omgangstaal. In dit opstel wil ik proberen wat meer theoretische informatie te geven. Daardoor krijgen die suggesties wat meer onderlinge samenhang en weet je misschien ook beter waar je op moet letten als je zo iets bij je eigen onderwijs zou gaan doen.

Denk- en omgangstaal

Stel je eens voor: je woont in K. en je moet op woensdag 20 december 10.00 uur in U. zijn. Je vraagt je af hoe je daar het beste kunt komen: met de auto of het openbaar vervoer? Bij die keuze spelen veel uiteenlopende argumenten een rol, ze worden vooral bepaald door je eigen persoonlijke opvattingen en voorkeuren. Je kiest de trein. Onmiddellijk roept deze beslissing een sliert van problemen op: welke trein, hoe laat van huis, genoeg tijd om over te stappen?

Weer kom je op grond van een aantal feiten (het spoorboekje bijvoorbeeld) en persoonlijke opvattingen en voorkeuren tot een beslissing. In dat hele proces van afwegen en beslissen heb je gebruik gemaakt van je denktaal. Je hebt een beetje voor jezelf zitten redeneren (vijf minuten van spoor 11 naar spoor 2 moet kunnen). Door de taal wordt het hele complex van argumenten en feiten tot samenhang gekit. Denk maar eens aan 'als ... dan'-constructies. De taal heeft hier een inwendige functie: het is een onderdeel van je denken.

Door de omgangstaal kun je verbanden leggen tussen je eigen gedachten en gevoelens en die van anderen. Deze taal heeft een uitwendige functie.

Gebruik maken van taal (inwendig of uitwendig) geeft men aan met de term 'taaldaden'. Hoe functioneren taaldaden (wat is hun betekenis)? 'Neem het axioma: tussen ieder tweetal punten kun je een rechte lijn trekken. Dat is natuurlijk niet waar, zou je zeggen. Probeer maar eens een lijn te trekken tussen een punt op de maan en een punt op Sirius, wat een punt dan ook mag zijn.' (Uit: *Wittgenstein's lectures on the foundation of mathematics*, Cambridge 1939, ed. by Cora Diamond, Harvester Press, Hassocks, Sussex 1976).

Je bent geneigd dit voorbeeld flauw of gezocht te noemen: natuurlijk was dit niet de bedoeling van het axioma. Maar bijvoorbeeld als jij twee punten op dit papier zet, dan kan ik daar altijd (met een liniaal) precies één lijn door trekken; zet je maar één punt of meer dan twee, dan hoeft dat niet altijd te kunnen. De betekenis van het axioma wordt dus vooral bepaald door het gebruik ervan.

Met name Wittgenstein heeft erop gewezen dat taaldaden hun bete-

kenis ontleen aan de situaties waarin ze gebruikt worden. Die situaties zijn vaak heel complex. Je moet dan ook niet verbaasd zijn als die taaldaden naast aanwijzende (bloem →) ook andere associaties oproepen (bijvoorbeeld emotionele: bloem → mooi, ruikt lekker, ...). Al die associaties lopen als een onontwarbare kluwen door elkaar. Ze geven voortdurend aanleiding tot misverstanden, zowel inwendig als uitwendig. In de loop van je ontwikkeling raak je erin getraind om bepaalde associaties te negeren als je die op dat ogenblik niet zo goed kunt gebruiken.

Emotionele associaties spelen een belangrijke rol bij het herkennen van taaldaden. Je hebt ze nodig om je die taaldaden 'eigen' te maken. Ze geven je een vertrouwd gevoel of ze wekken aversie op (maar dat is ook een vorm van je iets eigen maken). Als je nog niet goed kunt selecteren tussen al die associaties komen taaldaden met alleen maar aanwijzende associaties (als die bestaan) nogal vreemd op je over. In dit opzicht dienen denk- en omgangstaal dus op elkaar aan te sluiten.

Ook andere associaties spelen bij die herkenning een rol. Omgangstaal is nooit af. Er is altijd een speld tussen een bewering te krijgen. Spelregels (en spellingregels) zijn in ontwikkeling. Woord-betekenis- en verschuiven. Dubbelzinnigheden en misverstanden zijn hiervan het gevolg. Maar die leveren juist de aangrijpingspunten voor verdere verscherping van taalgedrag en houden daarmee de denktaal in beweging. Ondubbelzinnig taalgebruik, vastgelegd in onwrikbare regels, levert te weinig houvast op om denktaal te zijn (welke wiskundige denkt volgens de regels van de formele logica?).

Denk nu eens aan de situatie leraar-leerling. Je wilt als wiskundeleraar het denken van je leerlingen beïnvloeden. Je bent er door je studie aan gewend geraakt te letten op de aanwijzende associaties van je taaldaden en je bent er zelfs in getraind om emotionele associaties weg te werken. Je weet ook heel goed waarom: al die malle bijbetekenissen maken de boel onzuiver (een vector is een pijl? Dat zou veel te eng zijn). Je denk- en omgangstaal zijn door die training nogal veranderd. Daar heb je zelf misschien niet zo'n erg in ('je probeert me op mijn woorden te vangen' zei mijn collega Nederlands laatst weer eens toen hij ongelijk had).

Je leerlingen ervaren dat heel anders. Die zitten nog midden in een ontwikkelingsproces waarin nog geen sprake is van die selectie van associaties. Dergelijk aanwijzend taalgedrag is wezensvreemd voor hen, het strookt niet met hun denktaal. Ze gaan op zoek naar die andere associaties door vragen te stellen of ze verwerpen de hele zaak. Durf nu nog maar eens vol te houden dat die reacties niet ter zake zijn.

Hardop denken en verwoorden

Door hardop te denken word je jezelf bewust van je eigen denkpatroon. Je ziet de malle kronkels zitten en je bent daardoor in staat er verandering in te brengen. Het is daarmee een middel om tot een inwendig plan van handelen te komen. Bovendien kun je als leraar heel direct inspelen op dat ontwikkelingsproces.

Hardop denken kun je niet zomaar. Je moet er een bepaalde weerstand voor overwinnen. Je mag niet van leerlingen verwachten dat ze dat meteen zullen gaan doen. Er gaat eerst een periode van gegtechel en denkstiltes aan vooraf. Zeker in die periode is het ongeschikt om klassikaal te beoefenen. Bovendien eist het veel geduld van de leraar. Je loopt gauw het risico dat je te vroeg en te veel ingrijpt waardoor het geheel nogal dwangmatig kan worden.

Het expliciteren van verworven kennis en vaardigheden is een vorm van verwoorden. Daarbij heeft het de functie van consolidatie van die kennis en vaardigheden. Het ligt in het inwendig plan van handelen vast zodat je het via de omgangstaal weer kunt oproepen. Maar verwoorden is meer. Na het stellen van een probleem kun je leerlingen vragen daarop te reageren. Je geeft daarbij ook gelegenheid te fantaseren en kunt dat zelf stimuleren. 'Nutteloze' zijpaden worden niet meteen terzijde geschoven. Hier heeft het verwoorden de functie van het zich eigen maken van het probleem. Je loopt daarbij het risico dat ze het probleem ontmaskeren als een gekunsteld, niet ter zake doend oneigenlijk probleem. Soms ook ontdek je door het verwoorden van datgene wat je gevonden hebt nieuwe verbanden of beperkingen. De diverse verwoordingen van de begrippen continuïteit zijn daar een mooi voorbeeld van. Steeds weer opnieuw waren de ontdekte mogelijkheden en beperkingen van een gevonden formulering aanleiding tot een ander begrip en dus ook een andere verwoording (zie het boek van Lakatos). Daarnaast heeft het verwoorden natuurlijk ook een nogal communicatieve waarde. Je kunt je beter verdiepen in de gedachtenwereld van de ander.

*Dit is een gedeelte van:

Kemme, S.L. (1979-'80). *Functionele en formele taal. Euclides*, 55 (7), 289-296.

NASCHOLING NT2

Nascholing NT2 voor docenten wiskunde is een nieuw fenomeen, dat volop in ontwikkeling is.

Sinds 1989 loopt bij de SLO het project *Nederlands als tweede taal in de eerste fase van het voortgezet onderwijs*. Dit project heeft een belangrijke nascholingscomponent, gericht op docenten Nederlands, moderne vreemde talen, zaakvakken en exacte vakken. Het zal naar verwachting de komende jaren grote invloed hebben op het aanbod, dat in hoofdzaak door de hogescholen zal worden verzorgd.

Enig aanbod is er al wel. Zo verzorgde in het schooljaar 1991/92 een viertal* instellingen nascholingen NT2 die zich mede richten op docenten exacte vakken in het voortgezet onderwijs:

Algemene Hogeschool Amsterdam
Faculteit Onderwijs en Opvoeding
Werkverband Nederlands als Tweede Taal
Herengracht 266
1016 BV Amsterdam

Hogeschool Midden Nederland
Faculteit Educatieve Opleidingen
Bureau Nascholing
Postbus 14007
3508 SB Utrecht

Hogeschool Rotterdam en Omstreken
Faculteit Educatieve Opleidingen
Afdeling Nederlands als tweede taal
Wijnhaven 24
3011 WJ Rotterdam

Universiteit van Amsterdam
Instituut voor Algemene Taalwetenschap
UvA-Nascholers NT2
Prinsengracht 227
1015 DT Amsterdam

*) Voorzover ons bekend; bij voorbaat excuus aan instellingen die hier ten onrechte niet zijn vermeld (red.).

VERKLARING VAN GEBRUIKTE AFKORTINGEN

APS	Algemeen Pedagogisch Studiecentrum
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
CEVO	Centrale Examencommissie Vaststelling Opgaven
COW	Commissie Ontwikkeling Wiskundeonderwijs
cuml	culturele minderheden
DB	Denken, doen en begrijpen
E2L	English as a second language
ESL	idem
GR	Getal en ruimte
havo	hoger algemeen voortgezet onderwijs
HMN	Hogeschool Midden Nederland
ibo	individueel beroepsonderwijs
ICO	Intercultureel onderwijs
IOWO	Instituut voor de Ontwikkeling van het Wiskundeonderwijs
ISK	Internationale Schakelklas
KPC	Katholiek Pedagogisch Centrum
lbo	lager beroepsonderwijs
LEO	Landelijke Evaluatie Onderwijsvoorrangsbeleid
mavo	middelbaar algemeen voortgezet onderwijs
NC	National Curriculum (Engeland)
NLO	Nieuwe Lerarenopleiding
NT2	Nederlands als tweede taal
OET(C)	Onderwijs in Eigen Taal (en Cultuur)
OVb	Onderwijsvoorrangsbeleid
OW&OC	(Vakgroep) Onderzoek Wiskundeonderwijs en Onderwijs Computercentrum
SES	Sociaal-Economische Status
SLO	Stichting Leerplanontwikkeling (Instituut voor Leerplanontwikkeling)
SOL	Stichting Opleiding Leraren
SVE	Stichting voor Volwasseneneducatie
TTR	Type Token Ratio
VOCL 1989	Voortgezet Onderwijs Cohort Leerlingen 1989
vwo	voorbereidend wetenschappelijk onderwijs
WL	Wiskundelijn
WRR	Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid
W12-16	Wiskunde 12-16

