

Maandblad voor
de didactiek
van de wiskunde

Orgaan van
de Nederlandse
Vereniging van
Wiskundeleraren

61e jaargang
1985 | 1986
mei

Euclides 9

**Special
Lerarenopleiding**

Wolters-Noordhoff

Euclides

Redactie

Drs H. Bakker
Mw I. van Breugel
Drs F. H. Dolmans (hoofredacteur)
W. M. J. M. van Gaans
Prof dr F. Goffree
L. A. G. M. Muskens
Drs C. G. J. Nagtegaal
Drs A. B. Oosten (eindredacteur)
P. E. de Roest (secretaris)
Mw H. S. Susijn-van Zaale
Dr P. G. J. Vredenduin (penningmeester)

Euclides is het orgaan van de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren. Het blad verschijnt 10 maal per cursusjaar.

Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren

Voorzitter Dr Th. J. Korthagen, Torenlaan 12,
7231 CB Warnsveld, tel. 05750-23417.
Secretaris Drs J. W. Maassen, Traviatastraat 132,
2555 VJ Den Haag.
Penningmeester en ledenadministratie F. F. J. Gaillard,
Jorisstraat 43, 4834 VC Breda, tel. 076-653218. Giro:
143917 t.n.v. Ned. Ver. v. Wiskundeleraren te Amsterdam.

De contributie bedraagt f 50,- per verenigingsjaar;
studentleden en Belgische leden die ook lid zijn van de
V.V.W.L. f 35,-; contributie zonder Euclides f 30,-.
Adreswijziging en opgave van nieuwe leden (met
vermelding van evt. gironummer) aan de penningmeester.
Opzeggingen vóór 1 juli.

Artikelen en mededelingen worden in drievoud ingewacht
bij Drs F. H. Dolmans, Heiveldweg 6, 6603 KR Wijchen,
tel. 08894-11730. Zij dienen met de machine geschreven
te zijn met een marge van 5 cm en een regelafstand van

1 1/2, bij voorkeur op Euclides-kopijbladen. De
redactiesecretaris P. E. de Roest, Blijhamsterweg 94,
9672 XA Winschoten, tel. 05970-22027 stuurt
desgevraagd kopijbladen met gebruiksaanwijzing toe. De
auteur van een geplaatst artikel ontvangt kosteloos 5
exemplaren van het nummer waarin het artikel is
opgenomen.

Boeken ter recensie aan Drs H. Bakker, Breitnerstraat 52^e,
8932 CD Leeuwarden, tel. 058-135976.

Opgave voor deelname aan de leesportefeuille
(buitenlandse tijdschriften) aan F. J. M. Doove, Severij 5,
3155 BR Maasland. Giro: 1609994 t.n.v. NVvW
leesportefeuille te Maasland.

Abonnementsprijs voor niet-leden f 44,75. Een collectief
abonnement (6 ex. of meer) kost per abonnement f 26,50.
Niet-leden kunnen zich abonneren bij:
Wolters-Noordhoff bv, afd. periodieken, Postbus 567,
9700 AN Groningen, tel. 050-226886. Giro: 1308949.
Abonnees wordt dringend verzocht te wachten met betalen
tot zij een acceptgirokaart hebben ontvangen.
Abonnementen gelden telkens vanaf het eerstvolgend
nummer. Reeds verschenen nummers zijn op aanvraag
leverbaar na vooruitbetaling van het verschuldigde bedrag.
Annuleringen dienen minstens één maand voor het einde
van de jaargang te worden doorgegeven.
Losse nummers f 7,50 (alleen verkrijgbaar na vooruit-
betaling).

Advertenties zenden aan:
Intermedia bv, Postbus 371, 2400 AJ Alphen a/d Rijn.
Tel. 01720-62078/62079. Telex 39731 (Samsy).

Het opleiden van wiskundeleraren

Bram Lagerwerf

Dit nummer beoogt u een indruk te geven van hoe leraren tegenwoordig worden opgeleid. Want, schrijft de redactie in het eerste nummer van deze jaargang, op de lange duur wordt het gezicht van het wiskundeonderwijs voor een groot deel bepaald door hoe de leraren hun opleiding kregen. De werkwijze is exemplarisch. Het gaat alleen over de Nieuwe Leraren-Opleidingen, de NLO's. Sterker, vanaf bladzijde twee leest u vrijwel uitsluitend over de vakgroep wiskunde van de Stichting Opleiding Leraren in Utrecht. Dat is een beperking ten opzichte van alle andere opleidingen en het maakt het mogelijk er voor deze ene inhoudelijk dieper op in te gaan.

De redactie vroeg ons: 'Laat eens zien hoe jullie dat doen, leraren opleiden!'. Daar gingen we graag op

in. De auteurs zijn student, oud-student, schoolpracticumdocent, of docent van de bovengenoemde vakgroep. Voor de docenten is dat er bij de artikelen niet bij vermeld. Als u 'wij' of 'ons' leest weet u dus waaraan u denken moet.

Ook onze werkwijze is exemplarisch. Er is te veel om in een nummer met enige diepgang te beschrijven. We beginnen met een overzichtsartikel, en hebben daarna gekozen uit wat we u het liefste wilden laten zien. Daarbij hebben we het een breder uitgemeten dan het ander.

We hebben niet geschreven over het grotere geheel waarbinnen de NLO's functioneren. Met ingang van de volgende cursus vallen de Nieuwe lerarenopleidingen onder de HBO-wet. Dat geeft verwickelingen die we nog niet goed kunnen overzien.

We hebben niet geschreven over onze nascholingsactiviteiten. Hoe belangrijk op zich, zijn het binnen ons werk randverschijnselen, helaas.

We hebben niet geschreven over PANAMA, het project voor de nascholing wiskunde en rekenen voor de docenten van pedagogische academies. Het is te weinig representatief voor wat op de NLO's gebeurt: het zou een ander nummer kunnen vullen.

We hopen dat u uit het volgende kunt lezen hoe studenten niet alleen op toekomstige ontwikkelingen worden voorbereid, maar vooral ook op de huidige onderwijspraktijk.

Overzicht

- | | | | |
|----------|--|-----|--|
| blz: 285 | Het opleiden van wiskundeleraren,
<i>Bram Lagerwerf</i> | 298 | De wiskundekant van de opleiding,
<i>Martinus Riemersma</i> |
| 286 | Leraar worden, een situatieschets,
<i>Bram Lagerwerf</i> | 301 | Ter leringhe ende vermaeck,
<i>Marjolein Kool</i> |
| 289 | Reflecteren, <i>Herman Beks</i> | 302 | Integratie, <i>Herman Beks</i> |
| 290 | Uit een brief die we van een oud-studente ontvingen, <i>Marjolein Kool</i> | 303 | Rekendidaktiek, <i>Arie Timmermans</i> |
| 291 | Ervaringen van een student,
<i>Rinus Marinissen</i> | 306 | Schoolwiskunde, <i>Bram Lagerwerf</i> |
| 293 | Het schoolpracticum, <i>Bram Lagerwerf</i> | 309 | (Beginnen) ² , <i>Stephan de Valk</i> |
| 296 | Een schoolpracticumdocent aan het woord, <i>Jan Stel</i> | 311 | Worden onze studenten wel uw collega?,
<i>Herman Beks</i> |
| | | 313 | Informatica, <i>Bram Lagerwerf</i> |
| | | 314 | Literatuur |

Leraar worden, een situatieschets

Bram Lagerwerf

1 De situatie in den lande

Er is geen beroep, waarvoor zoveel soorten opleidingen zijn als voor het beroep van leraar. De pedagogische academies verzorgden sinds jaar en dag de opleiding voor de LO-actes. Allerlei zelfstandige opleidingen leiden op voor de examens MO-A en MO-B. Het NGOLB heeft alom in den lande cursussen voor allerlei Nijverheidsacten. Incidenteel wilde een applicatiecursus nog wel eens een bevoegdheid opleveren. De weg via universiteit of hogeschool leidt langs kandidaats- of doctoraal-examen met didaktische aantekening, of langs speciale universitaire MO-opleidingen. De laatste tien tot vijftien jaar zijn daar de verschillende NLO's bijgekomen, de *nieuwe leraren-opleidingen*. De NLO's leiden op voor het lbo en het mavo (3e graads bevoegdheid) en voor het mbo en het havo (2e graads bevoegdheid). Er zijn er tien, verzuild:

Groningen/Leeuwarden: Ubbo Emmius, Amsterdam: D'Witte Leli, Utrecht: Stichting Opleiding Leraren (SOL), Delft: ZuidWest Nederland (ZWN) en Nijmegen: Interstudie. Dit is de neutrale zuil.

Zwolle: Christelijke Lerarenopleiding Zwolle (CLZ) en Amsterdam: VLVU (Vrije Leergangen/Vrije Universiteit). Dit is de protestants christelijke zuil.

Tilburg: Mollerinstituut en Sittard: Katholieke Lerarenopleiding Sittard (KLS). De rooms katholieke zuil.

In Eindhoven, speciaal voor het beroepsonderwijs: NLO-E(indhoven).

De NLO's zijn dagopleidingen. Elke student kiest twee vakken waarvoor hij of zij een bevoegdheid wil, een hoofdvak en een bijvak. De opleiding duurt vier jaar voor twee 3e graads bevoegdheden; anderhalf jaar voor elk van beide vakken en een jaar voor de onderwijskundige voorbereiding, zo is het althans voorgeschreven. De meeste studenten benutten de mogelijkheid om in een extra halfjaar een van beide bevoegdheden op te hogen tot 2e graads niveau. De instituten hebben verschillende methoden om de twee vakken en de onderwijskundige voorbereiding meer of minder af te wisselen of te integreren. Op onderwijsgebied is er weinig samenwerking tussen de verschillende instituten; dat maakt dat er onderling nogal grote verschillen zijn in programma's en werkwijzen. Die scheiding is er niet alleen tussen de instituten onderling, maar ook tussen de verschillende vakgebieden (afdelingen, vakgroepen, secties) binnen een instituut. Schoorvoetend begint zich daarin hier en daar enige verandering in te voltrekken, met name in de drie jongste instellingen: Zwolle, Eindhoven en Sittard. In dit nummer van *Euclides* gaat het met name over de vakgroep Wiskunde van de Stichting Opleiding Leraren.

2 De vakgroep wiskunde van de SOL

De studenten werken in blokken van 6 weken: afwisselend een blok bij het ene vak en een blok bij het andere vak. Bij het vak hoort ook de didaktiek van dat vak. De niet vakgebonden algemene onderwijskundige voorbereiding gebeurt bij het vak dat de student als hoofdvak heeft gekozen. Dat gaat het hele jaar door: in de bijvakblokken is er voor het hele instituut een corridor in het rooster, waarin alle studenten voor hun algemeen onderwijskundige scholing naar hun hoofdvak gaan. Waar u over onderwijskunde leest gaat het dus over onze hoofdvakstudenten.

Bij de vakgroep wiskunde werken twee onderwijskundigen en elf wiskundigen. De meerderheid van de wiskundedocenten is ook inzetbaar voor didaktiek. Enkele wiskundigen zijn dankzij speciale scholing en ervaring ook inzetbaar voor onderwijskunde.

De vakgroep is gestart in 1971. Sindsdien is het onderwijs in ontwikkeling: er was geen jaar waarin het er precies zo uitzag als in het jaar ervoor. Een

paar keer maakten we een grote stap, zoals in het begin van de lopende cursus. Er is een tendens om steeds meer tijd en aandacht te besteden aan onderwijskunde en didaktiek en minder aan kale wiskunde. We slagen er steeds beter in de wiskunde die gegeven wordt in verband te brengen met de wiskunde op school. Het einde van die ontwikkeling is nog niet in zicht. Het is een punt van grote zorg om voor de zeer beperkte beschikbare tijd de juiste keuzes te maken in dit opzicht.

Op dit moment wordt er in het **eerste jaar** veel gebruik gemaakt van OW & OC-publicaties. De opzet is de studenten door eigen ervaring in kennis te brengen met nieuwe vormen en inhouden van wiskundeonderwijs. Dat geldt ook voor de werkwijze: de meeste aankomende studenten hebben onvoldoende ervaring met het samenwerken in kleine groepjes. We willen dat ze dat leren in het eerste jaar. In de hogere jaren hebben ze de keus dat te blijven doen, of meer individueel te gaan werken. Daarnaast zijn er in het eerste jaar de volgende cursussen:

Studentenles. Studenten geven individueel korte lesjes aan hun eigen groep. De bedoeling is in de eerste plaats het ontwikkelen van houding en vaardigheden die behoren bij het zinvol kunnen bespreken van een gegeven les. Daarbij komt het opdoen van ervaring met, en het oefenen van leiding geven in een onderwijssituatie.

Onderwijskunde I, ook wel *functioneringstraining* genoemd. In het eerste jaar gaat het er vooral om dat de studenten zich bewust worden van hun gedrag in situaties met anderen. Hoe ze daarin verschillen van, of overeenstemmen met anderen, en hoe dat de ene keer anders kan gaan dan de andere keer. Verder, dat het niet om het even is wat ze zeggen of doen; hun gedrag is van invloed op wat anderen doen en ervaren en dat effect kan heel anders zijn dan de bedoeling was. Verschillende situaties passeren de revue, zoals Beginnen, Gesprekken voeren, Moeilijke dingen zeggen en Afsluiten. De studenten leren begrippen en een houding die nodig zijn om hun eigen gedrag bespreekbaar te kunnen maken.

Didaktiek I. Ook hier vooral bewust worden, houding ontwikkelen en kennismaken met basisbegrippen. Bewust worden van het feit dat, als je aandacht besteedt aan de manier waarop je een

leerling helpt, dat een stuk beter kan gaan dan wanneer je het voor de vuist weg doet. De leerlingen willen helpen bij het ontwikkelen van hun eigen denkkaders, door te beginnen bij wat voor hen al vanzelfsprekend is, en niet steeds als leraar alleen je eigen schema's aan de leerling opdringen.

Basisbegrippen als: Leren door voorbeelden, Schema's, Leren vanuit problemen, Contexten, Beginnen – ontwikkelen – afsluiten, Actie van de leerling.

Schoolwiskunde. Ophalen, verbreden en verdiepen van de havo-wiskunde; zie het artikel op blz. 306. Tenslotte *Probleem Aanpak* en *Problemen oplossen m.b.v. de Computer*.

De studenten zijn gegroepeerd in werkgroepen van 10 tot 20 personen. Elke groep heeft een eigen lokaal; we willen daarmee bevorderen dat de studenten ook samenwerken buiten de begeleidende uren. Er is voor eerstejaars ongeveer twintig uur begeleiding per week, voor ouderejaars steeds minder. De opzet is dat de doorsnee student met werkdagen van tegen de 8 uur de hele opleiding in $4\frac{1}{2}$ jaar moet kunnen volbrengen. In de praktijk kiezen de meeste studenten voor kortere dagen en is $4\frac{1}{2}$ jaar het minimum. Langer dan 6 jaar mag in het algemeen niet.

De woensdagmiddag is roostervrij: die is bestemd voor zgn. C-activiteiten (naast het A-vak en het B-vak). Dat zijn allerlei dingen die een student kan doen om later een betere leraar te worden en die niet in een programma zijn opgenomen: bijles geven, een voetbalelftal trainen, buurt huiswerk, zitting nemen in het vakgroepsbestuur of de medezeggenschapsraad of iets dergelijks, organiseren van culturele activiteiten binnen de SOL enz.

In het **tweede jaar** zijn er momenteel de wiskunde-cursussen: *Wiskunde Gebruiken* (probleemaanpak), *Statistiek*, *Analyse* en *Redeneren & Bewijzen*. We zijn echter bezig met allerlei wijzigingsplannen; hoe het precies gaat worden is nu nog niet duidelijk. Daarnaast de cursussen:

Onderwijskunde II. Aan het begin van het tweede jaar voelen de studenten zich vooral leerling; aan het eind voornamelijk leraar in wording. Deze omslag is de voornaamste bedoeling van deze cursus. 'Het gebruik van macht' en 'gespreksvoering' zijn daarbij belangrijke leerpunten. Er wordt

een begin gemaakt met de problemen van kinderen en opvoeders rond de puberteit. De studenten krijgen enig zicht op de situaties in andere milieu's dan die waarin ze zelf zijn opgegroeid. Het voorbereiden van lessen en de uitwerking ervan wordt geoefend in eigen kring. Het probleem van al of niet onderdrukte minderheden wordt aangesneden. Soms hebben delen van deze cursus het karakter van vormingswerk voor jong-volwassenen.

De cursus onderwijskunde II wordt aan het eind van het cursusjaar afgesloten met het zgn. minischoolpracticum (mini-sp).

Didaktiek II. In de wiskunde-blokken bezoeken de studenten wekelijks een school waar ze met een klein groepje leerlingen werken aan problemen die de leerlingen hebben met rekenen of wiskunde. Op de SOL wordt dit ondersteund in de lessen didaktiek en begeleidingsgesprekken. De bedoeling is dat de studenten het bij Didaktiek I geleerde verdiepen en beter leren gebruiken.

Het **derde jaar** begint met een *Schoolpracticum* van 3 weken. In de blokken daarna wordt in de cursussen *Puberteitspsychologie* en *School en Milieu* verder ingegaan op de beginnetjes die in het tweede jaar aan die onderwerpen gemaakt zijn.

De bedoeling van de cursus *Schoolwiskunde* in het derde jaar is anders dan die van de eerstejaarscursus. Het is een verdwijnende cursus uit het oude programma waarin een scala van onderwerpen aan de orde kan komen waar de wiskundeleraar op school mee bezig is.

In *Onderwijskunde & Didaktiek III* worden in kleine groepjes enkele onderwerpen van eigen keuze bestudeerd en aan de rest van de groep gepresenteerd.

Bij *Studentenles II* gebeurt hetzelfde, met dien verstande dat het hier gaat om wiskundige onderwerpen met een duidelijke link naar de schoolwiskunde en dat hier dieper ingegaan wordt op de didaktische aspecten.

Verder de wiskundecursussen: *Wiskunde Gebruiken* (probleemaanpak), *Analyse*, *Complexe getallen*, *Lineaire Algebra* en *Algebra*.

In het **vierde jaar** kiezen de studenten 2 cursussen op onderwijskundig gebied uit een zeer ruim aanbod dat door de gezamenlijke onderwijskundigen van de SOL gedaan wordt. Over de cursus *Reken-*

didaktiek meer in het artikel op blz. 303. Een wiskundeblok is in zijn geheel aan het vierdejaars *Schoolpracticum* gewijd.

Vierdejaars wiskundecursussen zijn *Algebra* en *Differentiaalvergelijkingen*.

De derdegraadsstudie wordt afgesloten met het bestuderen van twee keuzeonderwerpen.

Kiest de student voor wiskunde op het tweede-graads niveau dan bestudeert hij nog 4 keuzeonderwerpen. Onder bepaalde voorwaarden kunnen onderwerpen gekozen worden uit de wiskunde, de wiskundendidaktiek of de algemene onderwijskunde.

In de loop van de laatste jaren leest de student een aantal boeken van algemeen onderwijskundige of wiskundendidactische aard: gedeeltelijk voorgeschreven, gedeeltelijk vrij gekozen. Door middel van leesverslagen en literatuurgesprekken leert de student wat hij leest bruikbaar maken.

Het diploma aan het eind is een zogenaamd dossier-diploma, dat wil zeggen dat het zonder examen kan worden uitgereikt als alle programma-onderdelen naar behoren zijn afgerond. Er is maandelijks een diploma-uitreikingsbijeenkomst.

Tot slot een enkel woord over de organisatie en de besluitvorming. Elke studentenwerkgroep heeft een of twee vertegenwoordigers in het vakgroepsbestuur (VGB); daarin hebben ook vertegenwoordigers van het docententeam zitting. Het VGB vergadert om de andere week; het bespreekt het reilen en zeilen van de vakgroep en neemt alle belangrijke beslissingen. Het dagelijks bestuur (DB) van het VGB wordt gevormd door de hoofd-docent en enkele studenten.

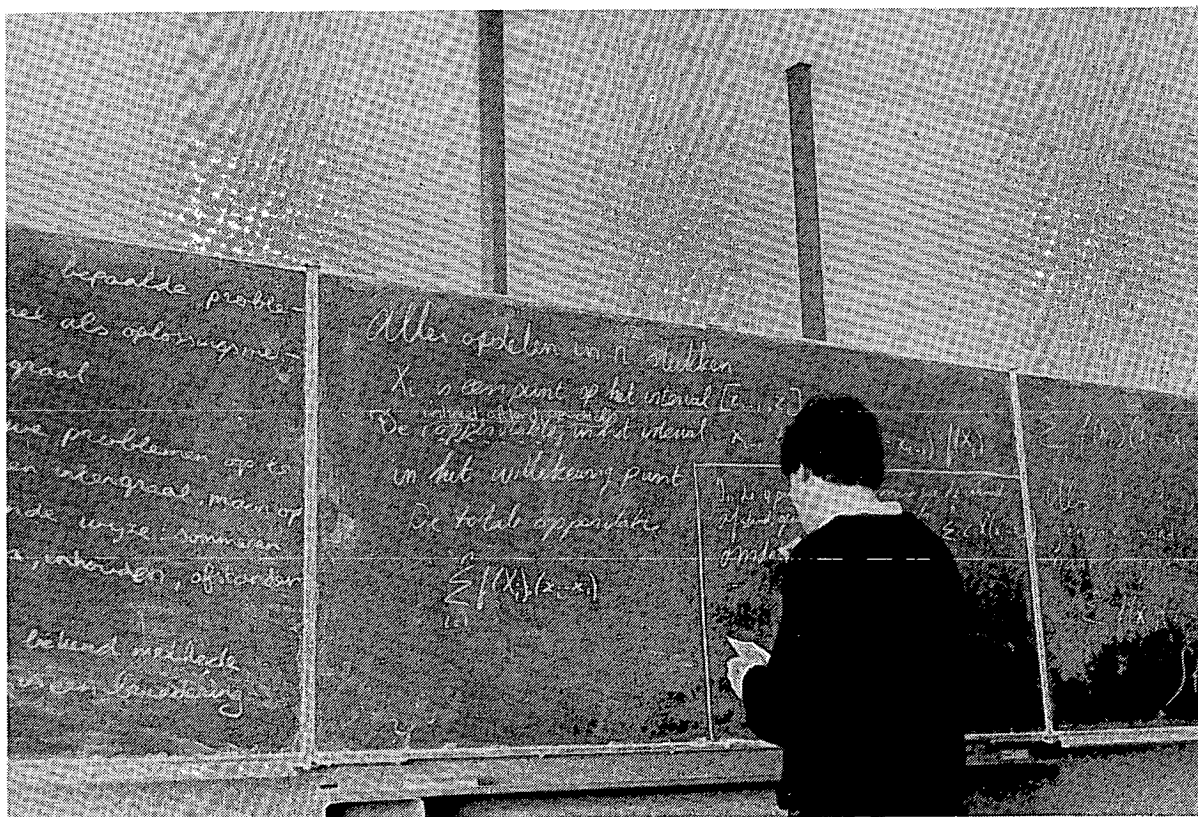
Reflecteren

Herman Beks

Het leraarsberoep is een zeer persoonlijk beroep: de eigen persoonlijkheid telt er zwaar. Leraar worden is daarom niet minder persoonsgebonden. We leiden weliswaar op tot leraar, maar wat voor een leraar dit is, hangt slechts zeer ten dele van ons af. Geen mens, geen student is kneedbaar als klei. Klei kan zichzelf niet vormen, mensen kunnen dat

– binnen hun mogelijkheden – wel. Op hun eentje of met behulp van anderen.

Onze studenten hebben ieder hun eigen mogelijkheden en beperkingen bij het leraar worden. Ze hebben allemaal het vermogen hun mogelijkheden te vergroten. In essentie ligt daarin onze bijdrage: studenten helpen bij de ontwikkeling van dat vermogen. In ons vakjargon heet dat reflecteren. Studenten moeten weten wie ze zijn (hoe ze doen, denken, voelen, waarderen), wie ze willen worden en hoe ze dat kunnen worden. Dat is niet zo statisch en abstract als het klinkt. De slapeloze nacht voor een les, de afgunst op de humor van een medestudent, de moeite met statistiek, het oplossen van een conflict met een docent: in en door die dingen leert een student dat vermogen te ontwikkelen om zichzelf te vormen. Meer hierover is beschreven in *Leren reflecteren als basis van de lerarenopleiding*². De schrijver is een oud-collega van ons. Zijn boek (dissertatie) is gebaseerd op onze vakgroep.



Uit een brief die we van een oud-studente ontvingen

(...)

Op het moment geef ik 15 uur wiskunde op een mavo in Amersfoort. Drie brugklassen en een derde klas. Vorig jaar ben ik met 8 uur begonnen. Alle kinderziekten die een beginnende juf in het onderwijs hoort op te lopen, heb ik gehoorzaam uitgezikt. Het was een moeizaam jaar, veel zweet, een pietsie bloed en net nog geen tranen. Kortom, het wilde niet, ik sprong hoog of laag, slingerde ik-boodschappen de groep in, evalueerde, hield gesprekken, liet leerlingen dingen opschrijven, wilde de leuke, strenge, lollige, degelijke, autoritaire, gezellige juf zijn, groepswork, quizen, spelletjes, het dagelijkse leven in de wiskunde, straf, grote straffen, strafgeven uitgeput, soebatten, smeken, vleien, kruipen, toe nou, toe nou jongens, katten, blaffen, gillen, schreeuwen, boos kijken, boos doen, boos worden, boos/spinnig zijn en o, zo teleurgesteld. Ach natuurlijk liep er wel eens een lesje goed en daar peurde ik dan weer bakken hoop uit: 'zie je wel, nou gaat het wél!' maar diep in mijn hart greep de twijfel aan mijn leraarscapaciteiten als een uitslaande bosbrand om me heen. Ik was misschien toch nog achter de snijmachine van AH* beland als ik niet zo ontzettend veel mazzel had gehad met mijn collega's. Elke vrijdagmiddag mocht ik een uurtje uithuilen bij een mentor, die me steeds weer een hart onder de riem wist te steken. Ik was het jongste broekie en iedereen stond me aan alle kanten toe te juichen in termen als 'Joh, toen ik begon vlogen de stoelen door de ramen' enz. In januari kreeg ik m'n vaste aanstelling en ook dat

was een prettig gevoel. Ik haalde de grote vakantie en o, brrr... binnen de kortste keren begon het schooljaar alweer.

'Jongens, we krijgen Kool voor wiskunde, lachen, vette keet', riep een aardig knulletje uit de derde door de gangen.

Maar d'r viel helemaal niks te 'vette keten', want Kooltje kende toevallig het klappen van de zweep een beetje beter als vorig jaar en wie d'r zin heeft in keten die komt gewoon om half 3 maar even langs, want dan heb ik tenminste tijd om zelf mee te keten.

Kortom: het liep op rolletjes, een verschil van de dag met de nacht vergeleken met vorig jaar! Ik begin gewoon te barsten van het zelfvertrouwen en dreigt het uit de hand te lopen dan barst ik van arrogantie: 'Wat gaan we nou krijgen???' met van die hautain gefronste wenkbrauwen. En het gekke is, het dreigt helemaal nooit meer uit de hand te lopen, niemand probeert er iets, nooit meer geef ik straf. Het lukt! Ik heb het!

Het meest opvallende verschil met vorig jaar is, dat ik ontzettend vaak sta te lachen voor de klas, gewoon breeduit schateren, omdat ik iets leuks zie gebeuren en d'r gebeurt hartstikke vaak iets leuks. Natuurlijk lachen de kinderen dan mee, zelfs al hebben ze niet precies in de gaten waarom ik lach. Vorig jaar had ik paniekerig geprobeerd dat te stoppen, 'o, al die herrie, dat kan niet', nu lachen we 10 seconden en iedereen gaat 10 minuten dubbel zo hard aan het werk. Ik betrap mezelf erop dat ik het soms onbewust zit uit te lokken. Na een zware repetitie schrijf ik op het bord: 'Huiswerk voor vrijdag 3e uur', - ... een storm van protesten ... - 'bijkomen van de verschrikkelijke repetitie.' Lachen, grinniken, o, wat is de juf toch een tof mens. Maar de juf is geen sikkepit toffer geworden dan vorig jaar, alleen $10 \times$ zo handig en $1000 \times$ zo zelfverzekerd. We doen de gekste dingen in de les en doordat ik ze doe met een air van 'natuurlijk doen we deze dingen en natuurlijk lukt dat', lukken ze ook! Vrijdag hebben we de hartslag in een grafiek uitgezet. Roeland die een horloge met stopwatch en Jinglebell-wekker heeft, nam de tijd waar en de hele klas heeft 40 sec. lang diepe kniebuigingen staan maken tussen de banken zonder dat er ook maar één woord gezegd werd, daarna hartslagen tellen, het was gewoon spannend om te zien hoe ieder met z'n vinger aan de pols zat, ik zat te genieten.

* Zie het slot van het verhaal op blz. 301.

Ik zit voortdurend te genieten. Het gaat zo goed, dit had ik niet durven dromen. Vorig jaar met al m'n moeite en drukte, blééf ik 'dat mens dat geen orde kan houden', nu ben ik ineens populair, kwam er ineens een 3e-klasser vertellen: 'we dachten dat we bij jou konden keten, maar dit is eigenlijk veel leuker', moet ik op klasseavonden komen, krijg ik enthousiaste ouders op ouderavonden. Herman, het lukt me. Steek je borst maar vooruit want een deel van de lof die me toegezwaid wordt, komt jou toe. Ik zie me nog als erg verlegen, kat-uit-de-boom-kijker de SOL binnenschuiven, ik wilde dat toen best anders, maar ik wist niet hoe. Zonder jouw functioneringstraining had ik misschien nog wel in mijn hoekje zitten afwachten. Zeker weten doe je zoiets natuurlijk nooit, maar ik weet wel, dat die cursus toch grote invloed op me gehad heeft. Zoals ik er nu op terugkijk zie ik het eigenlijk als een soort therapie, die mij op het juiste moment aangereikt werd. Ik leerde er naar mezelf kijken en het effect van mijn gedrag op anderen zien en nu ik dan in het veld sta te huppelen, merk ik dat het hele spelletje draait om deze twee sleutelbegrippen: 'Wat sta ik nu weer uit te voeren?' (Ik vraag het me soms hardop af voor de klas 'Jongens, wat doe ik nou weer? Zeg ik net tegen Egbert, ik waarschuw je niet meer en nou zit ik toch weer eindeloos te waarschuwen. Nee, dat klopt niet. Egbert, kom na de les even langs.' En Egbert is niet boos, maar vindt zichzelf stom-stom-stom en komt z'n excuses aanbieden. 't Is gewoon te gek!) en 'Hoe reageren de leerlingen op mij?'. Als het je lukt te zien wat je zelf teweegbrengt ('alles', volgens mij), kun je daar misbruik van maken. Als ik met m'n rug naar de klas sta en ik hoor er één praten, laat ik heel demonstratief m'n krijtje zakken en kijk alsof ik net de halve marathon uitgelopen heb, zo moe, moe, moe, ik plof op m'n stoel en kijk van 'Het is niet waar, hè? Ik heb het toch niet echt gehoord, hè?', zucht $1 \times$ putdiep en dan ga ik weer door en ik weet zeker dat het werkt en ik heb er geen woord bij hoeven zeggen. Alleen maar kijken. Het is een spel, het is theater, het is geweldig!

(...)

Marjolein Kool

Ervaringen van een student

Rinus Marinissen

Toen ik hier in 1982 kwam, wist ik eigenlijk niet goed wat ik op de SOL kon verwachten, behalve dan dat het een lerarenopleiding was en in die zin aansloot bij mijn beroepskeuze: leraar. Maar ik had geen kennissen die mij konden vertellen wat ik van de SOL kon verwachten en ook de open dagen had ik niet bezocht, zodat ik alleen maar kon afwachten.

Ik hoefde niet helemaal meer uit mijn havo-schoenen te stappen, want ik had na mijn examen een tijdje op de PA gezeten en mijn diensttijd vervuld. Desondanks kreeg ik te maken met een soort opleiding die wel iets anders was dan ik tot dan toe gewend was.

Waar zit 'm dat verschil in? Ik zou het als volgt willen formuleren: hier word je niet als een nummer, één die klaargestoomd moet worden voor zijn diploma, behandeld, maar als individu. Hier word je als mens geaccepteerd. Er wordt gewerkt aan jouw persoonlijkheid, vanuit je eigen persoonlijkheid. Daardoor wordt je betrokkenheid tot hetgeen in diverse cursussen aan bod komt veel groter.

Dit manifesteert zich in allerlei zaken. Bij de wiskunde-cursussen krijg je geen definities en stellingen opgelepeld, maar die ontdek je zelf: jeervaart ze eigenlijk. Bij didaktiek gaat dat evenzo, aan de hand van eigen voorbeelden en steeds meer praktijkervaringen. En ook bij onderwijskunde, waar je druk bezig bent dingen op jezelf te betrekken, en op je eigen ervaringen te reflecteren. Ik denk dat dit alles voornamelijk voor de eerste twee studie jaren van toepassing is.

Ikzelf had tenminste van het begin af aan het gevoel beroepsgericht bezig te zijn, ook al was ik zelf

misschien nog niet in staat te bepalen wat 'goed' voor me was. De nieuwe omgeving en organisatie boeide me zo, dat ik me er verder in ging verdiepen. Eerst als werkgroepsvertegenwoordiger in het vak-groepsbestuur (VGB) en later als lid van het dagelijks bestuur van het VGB. Zo heb ik eigenlijk het eerste jaar ervaren als een feest. Vakinhoudelijk was het goed te doen (voor mij althans) en qua omgang leek de sfeer optimaal, want als je een probleem had kon je er altijd mee komen. Maar in het tweede jaar ging dat idealistische er al wat af. Ik ging inzien dat overal waar mensen samenwerken er irritaties of wrijvingen kunnen ontstaan, zowel daar waar het docenten als studenten betreft. Want uiteindelijk heeft iedereen zo zijn eigen opvattingen over wat hij of zij een goede manier van werken vindt.

Ook inhoudelijk veranderden er zaken in de loop der jaren. Er kwamen studie-achterstanden bij verschillende mensen in onze overigens hechte groep. Verder werden we nu door praktijkervaringen wat meer het leraarsvak in gesluisd: de huiswerkklassen, de didaktiekschool en het mini-sp.

Wat de schoolpraktijk betreft mochten we in het derde jaar pas echt in het diepe. Het eerste schoolpracticum was voor de meesten van ons een hele ervaring, die ons lang zou heugen. Voor mij persoonlijk betekende het dat ik na twee jaar oriënteren, op basis van een steeds groter wordende hoeveelheid praktijk, zo mijn eigen ambities kon gaan ontwikkelen. Hierdoor begon mijn opleiding meer structuur, meer diepgang te krijgen. Zo wilde ik bijvoorbeeld wel eens wat meer weten over het mbo, want dat leek mij wel een geschikte potentiële arbeidsmarkt.

Zo kwam het dat ik voor onderwijskunde/didactiek in het derde jaar, hier samen met een medestudent dieper in ging grasduinen. Uiteindelijk resulteerde dat in een gecombineerd vierdejaars SP (wiskunde en scheikunde) op een mts, waaraan ik nog deze maand hoop te beginnen. Kijk dat vind ik nou typerend voor de vakgroep wiskunde: je krijgt waar mogelijk de gelegenheid je te ontwikkelen in de richting die jou het meeste boeit.

Maar het belemmerende is vaak (en dat geldt dan in het algemeen) dat je daarbij niet zelf kunt bepalen waar de grenzen van 'waar mogelijk' liggen. Ik bedoel: ik heb er wel eens moeite mee als anderen voor mij denken te kunnen bepalen welke

literatuur goed (lees: verplicht) voor mij is, of welke keuzecursussen je toch tenminste wel gelopen móet hebben. Van bepaalde didaktische cursussen bijvoorbeeld, denk ik ook dat ze soms wat al te idealistisch voorgesteld worden, dat de praktijk er heel anders uit ziet.

De vakgroep kan er prat op gaan zich een aantal verworvenheden eigen gemaakt te hebben, waarvan ik de vergevorderde vorm van democratisering één van de belangrijkste vind. Ik denk dat we alles in het werk moeten stellen om deze verworvenheden tegen de toenemende druk van 'bovenaf' op studenten en docenten, te verdedigen en veilig te stellen. Want volgens mij kan een vakgroep alleen dan optimaal functioneren als een zo groot mogelijke groep mensen daarbinnen zich prettig kan voelen.

Op dit moment ben ik vierdejaars en inmiddels met mijn studie zo ver gevorderd dat ik de rest kan overzien. Er komen nog wel zaken waarvan de invulling nog niet helemaal vaststaat (de keuzeonderwerpen aan het eind bijvoorbeeld), maar de grote lijn is duidelijk en, hoewel nog zo'n anderhalf jaar te gaan, het eind in zicht. Dat motiveert me nu wel bijzonder. Het maakt dat ik er zin in krijg, zin om mijn diploma op zak te hebben, zin om te gaan solliciteren en in praktijk te gaan brengen waarvoor ik opgeleid ben: mezelf ontplooiën op die plaats waar ik denk dat ik het best tot m'n recht kom. Want wie denkt dat je hier als volleerd leraar vandaan komt, heeft het mis. Nee, je moet het wel zelf doen. Wat je hier leert is eigenlijk hoe je jezelf straks in de praktijk kunt (blijven!) redden, en de niet stilstaande ontwikkelingen in het (wiskunde)-onderwijs kunt bijhouden.

Over de auteur:

Rinus Marinissen (23) is vierdejaars student wiskunde/scheikunde.

Het schoolpracticum

Bram Lagerwerf

Er gaapt een kloof tussen de schoolpraktijk en de lerarenopleiding. Vroeger was de enige mogelijkheid om het beroep van leraar te leren, het te gaan uitoefenen. De beginner stond dan van meet af aan met beide benen in de praktijk. Nu is het zo, dat aanstaande leraren eerst een poos moeten studeren eer ze voor de klas mogen. Ze kunnen zich dan in alle rust op een afstand voorbereiden, eer ze er echt aan gaan staan. Zo'n voorbereiding op afstand leidt noodgedwongen tot de kloof die ik hierboven signaleer. Het schoolpracticum is een middel waarmee die kloof provisorisch overbrugd kan worden. Formeel geregeld zijn een derdejaars schoolpracticum (sp) van 3 weken en een vierdejaars schoolpracticum van 5 weken voor elk van de beide studievakken van de student. In die weken is de volle tijd beschikbaar voor het werk in een school. Totaal 16 weken om te leren de ordeproblemen de baas te worden, om de vakdidaktiek van twee vakken te oefenen, om over te schakelen van de positie in de klas naar de positie van leiding geven aan de klas, om een werkbare houding te leren tegenover leerlingen en collega's, om van onderwijstheorieën onderwijsvaardigheden te maken. Veel te kort al met al. In het tweede jaar gaan de studenten daarom al zo'n 10 tot 20 keer naar een voortgezet onderwijschool om voor de wiskundeleraar hand- en spandiensten te verrichten: bijlesachtige situaties vaak. En aan het eind van het tweede jaar het zogenaamde mini-sp: 6 wekelijkse lessen aan 5 tot 10 leerlingen uit de hoogste klas van een basisschool.

De begintijd voor de klas is moeilijk, omdat de problemen zich dan zo gemakkelijk opstapelen.

We proberen dat te voorkomen door de studenten in de opleiding al les te laten geven aan elkaar, door ze te stimuleren bijlessen te geven, door ze in de klas te laten beginnen met kleine groepen en desgewenst gedeelten van een les, door de moeilijke klassen nog even achter de hand te houden, en dergelijke.

In het begin lijken studenten vaak gebiologeerd door de ordeproblemen: 'Als die er nu eens niet zouden zijn, dan zou alles beter gaan.' En ze gaan die ordeproblemen te lijf met allerlei ordemaatregelen: waarschuwingen, terechtwijzingen, een grote mond tegen de klas in het algemeen, strafwerk, eruit sturen. In het nemen van die ordemaatregelen zijn ze nog niet erg creatief.

Het zou natuurlijk beter zijn als ze hun heil zochten in er een boeiende les van te maken, maar ook dat is iets wat je slechts al doende leert, en wat in het begin nog niet goed uit de verf kan komen.

En als deze beginmoeilijkheden een beetje zijn overwonnen, dan blijven er nog valkuilen genoeg over. Ik noem er een paar:

- Reageren vanuit het idee dat leraar en leerlingen elkaars vijanden zijn.
- Klassen en leerlingen met wie het moeilijk gaat, uit de weg gaan, in plaats van proberen contact met ze te maken.
- De ernst van een situatie verkeerd schatten en overdreven streng of juist niet streng genoeg optreden.
- Onhandig gedrag van de lera(a)r(es) waardoor hij/zij zelf de kiem van de wanorderlijkheden is.
- De idee dat aardig zijn en eisen stellen niet kunnen samengaan.

Al deze dingen zijn niet te leren zonder ze ook te ervaren; we vertellen erover in de opleiding en laten erover lezen, maar het dringt pas tot de studenten door als ze het ook echt hebben meegemaakt.

Nu is het niet vanzelfsprekend dat je van ervaring wijzer wordt. Studenten kunnen hun kop in het zand steken voor de problemen die ze tegenkomen. Ze kunnen de school er de schuld van geven dat het zo moeilijk gaat ('In deze sfeer is niet te werken.'), of het laatste uur op vrijdag ('Ze waren allemaal al met het weekend bezig.'), enzovoort. Ze kunnen het zo druk hebben met de planning van de volgende les dat ze er niet aan toekomstige lering te trekken uit de vorige les. Leraar zijn is al moeilijk, leraar worden is nog veel moeilijker; daar is dus goede

leiding bij nodig. Bij die leiding gaat het om twee soorten hulp:

Helpen bij het zorgen voor een goede les (werkbegeleiding).

Helpen bij het lering trekken uit de praktijk, zorgen dat de student(e) wijzer wordt van het werk dat hij/zij uitvoert (leerbegeleiding).

Om deze soorten hulp te kunnen bieden is in het algemeen meer nodig dan dat de begeleider zelf een ervaren docent is. Met name de leerbegeleiding vraagt meer. De begeleider moet de beginner kunnen helpen om te snappen wat er bij de leerlingen leeft, om theorieën toepasbaar te maken, om zichzelf te begrijpen en waar nodig en mogelijk te veranderen. Dat schudt men niet zomaar even uit zijn mouw.

Tot voor kort waren er dan ook taakuren beschikbaar voor de docenten die dat werk in de school wilden doen, de schoolpracticumdocenten (spd's). Toen was er daardoor ook gelegenheid die mensen op te leiden voor hun taak. Met het wegvallen van die vergoeding is er een noodtoestand ontstaan. De meeste goed opgeleide spd's willen nog wel studenten begeleiden, maar niet meer zo vaak als toen er nog taakuren tegenover stonden. De nieuw geworven spd's doen dit werk vaak niet uit vrije keuze. De overheid verplicht de scholen de lessen open te stellen voor oefengelegenheid van de studenten. Ze voelen zich dan meer gelegenheidsgever dan begeleider. Dat komt de opleiding niet ten goede. Het is onbegrijpelijk dat dit probleem niet meer aandacht krijgt.

Ook studenten die in de opleiding veel leren, dankzij grote inzet, gunstige oefensituaties en kundige spd's, klagen als beginner vaak dat de opleiding niet goed bij de praktijk aansluit. Nu is het waar dat wij als opleiders nog niet uitgeleerd zijn en steeds betere vormen vinden. Er zijn echter ook beperkingen waar wij niet omheen kunnen:

Naast het probleem van de kwaliteit van de begeleiders, is het vaak al moeilijk genoeg überhaupt oefenscholen te vinden.

Meer tijd voor de voorbereiding op het leraarschap betekent minder tijd voor de wiskundestudie: we weten niet wat we nog meer weg zouden kunnen laten.

Een schoolpracticummethode is altijd van beperkte duur. Als het erg moeilijk gaat, dan kan de student altijd na verloop van tijd met een zucht van verlichting voor het laatst de schooldeur achter zich dichtdoen.

Een leraar die zijn klas voor studenten durft openstellen, kan in elk geval zelf orde op zaken stellen. Zijn leerlingen zijn in zeker opzicht gewend aan discipline. Als de student de leiding heeft, geeft dat wel een zekere terugval, maar nooit zo erg als wanneer de beginnende leraar er alleen voorstaat. Er is steeds minder docententijd beschikbaar in de opleiding en dit soort dingen kan niet in hoorcollege's worden onderwezen.

In het schoolpracticum mag van alles misgaan, je bent als student immers nog in opleiding! Als er bij de beginnende lera(a)r(es) iets misgaat, kijkt toevallig net de directeur naar binnen en komt de vaste aanstelling op de tocht te staan.

Ondanks alles heerst er bij de student vaak een onverwoestbaar optimisme: als ik straks een eigen klas heb, dan zal alles wel beter gaan.

Het leraarsleven is lichamelijk en psychisch veel zwaarder dan het studentenleven. De rust die in de opleiding nodig is, bereidt slecht voor op het jachtige beroepsleven.

Allerlei idealen uit de opleiding zijn in de praktijk vaak moeilijk te verwezenlijken. Het is voor beginners moeilijk hun idealen overeind te houden en zelf niet al te gefrustreerd te raken.

Vanuit de beschermde situatie van de opleiding komt de beginnende lera(a)r(es) in de vaak veeleisende schoolsituatie. Waar ligt voor hen het midden tussen zichzelf aanpassen en zich in te laten pakken?⁶

Al deze problemen zijn een eindweegs op te lossen, maar een echte oplossing is er niet.

Met de huidige middelen kan de kloof tussen opleiding en school niet goed overbrugd worden. Voor een goede overbrugging is nodig dat de beginnende leraar enerzijds echt de volledige verantwoordelijkheid draagt voor een aantal klassen en dat hij daarnaast verder geschoold wordt. Wij pleiten voor een aspirantleraarerschap: het diploma van de opleiding geeft gedurende enige tijd het recht of de verplichting tot verdere scholing. Naast

een baan van 15 tot 20 lesuren kan 4 uur verder leren onder deskundige leiding al veel betekenen, is onze ervaring. Zolang dat niet goed geregeld is, blijft het schoolpracticum een situatie die wel veel, maar onvoldoende mogelijkheden biedt.

Mededelingen

Jaarvergadering/studiedag 1986

Eerste oproep voor de jaarvergadering/studiedag op 25 oktober 1986 in het gebouw van de S.O.L., Archimedeslaan 16 te Utrecht.

Aanvang 10.00 h.

Agenda

9.30 h-10.00 h Aankomst, koffie

10.00 h-10.30 h *Huishoudelijk gedeelte*:

- a. Opening door de voorzitter dr. Th. J. Korthagen.
- b. Notulen van de jaarvergadering 1985 (Euclides jg. 61, nr. 7).
- c. Jaarverslagen (zie Euclides).
- d. Decharge van de penningmeester en benoeming van een nieuwe kascommissie. Het bestuur stelt kandidaat: Mw. N. B. Sies en de heer L. A. G. M. Muskens.
- e. Bestuursverkiezing in verband met aftreden van dr. J. van Dormolen, C. Th. J. Hoogsteder, M. Kindt, F. J. Mahieu en mw. drs. N. C. Verhoef.
- f. Het bestuur stelt kandidaat: mw. drs. A. F. S. Aukema-Schepel, C. Th. J. Hoogsteder, L. Jacobs, M. Kindt, F. J. Mahieu.
- g. Vaststelling van de contributie 1987/1988. Het bestuur stelt voor de contributie vast te stellen op f 55, — (f 37,50 en f 30, —).
- h. Voorstel tot wijziging van de statuten en het huishoudelijk reglement.

Het bestuur stelt voor in artikel 8, lid 2 van de statuten de zin 'Tot veertien dagen voor de vergadering kunnen eveneens personen schriftelijk worden voorgedragen bij het bestuur door ten minste vijf leden' te wijzigen in 'Tot veertien dagen na het verschijnen van de eerste oproep voor de vergadering kunnen eveneens personen schriftelijk worden voorgedragen bij het bestuur door ten minste vijf leden'.

Het bestuur stelt voor artikel 5 van het huishoudelijk reglement 'oproeping' te vervangen door 'eerste oproeping'.

Toelichting:

Door deze wijziging wordt het mogelijk reeds voor de zomervakantie een eerste oproep voor de jaarvergadering in Euclides te plaatsen, waarna eventuele tegenkandidaten zo tijdig moeten zijn ingediend dat het mogelijk is deze via Euclides aan de leden bekend te maken. Binnen de nu nog geldende regeling is het zeer moeilijk om aan artikel 4 van het huishoudelijk reglement (Indien, ingevolge artikel 8 van de statuten, tegenkandidaten zijn ingediend, geeft het bestuur daarvan ten minste een week voor de algemene ledenvergadering kennis aan de leden) te voldoen. Bovendien leidt een extra brief aan alle leden tot zeer grote kosten.

10.30 h-16.30 h *Themagedeelte*:

10.30 h-10.45 h Inleiding, organisatie

10.45 h-11.00 h Pauze, koffie

11.00 h-12.30 h Werkgroepen

12.30 h-13.30 h Lunch

13.30 h-14.45 h Plenaire zitting

14.45 h-15.00 h Pauze, thee

15.00 h-16.30 h Werkgroepen

16.30 h-17.00 h *Huishoudelijk gedeelte*:

h. Rondvraag.

i. Sluiting.

Het bestuur verzoekt de leden om reeds dit jaar eventuele tegenkandidaten voor de zomervakantie in te dienen.

Meer informatie en de wijze van aanmelding vindt u in het volgende nummer van Euclides.

Betaling contributie

Ongeveer 90% van de leden betaalt de contributie op tijd: aan het begin van het verenigingsjaar (zie statuten).

De bijna 10% leden, die te laat betalen, zijn voor de vereniging erg duur. Het opsporen en (herhaald) aanschrijven (met acceptgiro) kost veel geld. Daarom verzoekt het bestuur deze leden vóór 1 oktober hun contributie te betalen.

Voor degenen die toch aangeschreven moeten worden zullen de kosten per aanschrijving f 2,50 bedragen. Als op 1 mei de contributie over het lopende verenigingsjaar nog niet voldaan is, zal f 10, — aan kosten in rekening gebracht moeten worden. Deze regeling gaat in op 1 augustus 1986.

Namens het Bestuur, de Penningmeester.

Eindexamenprogramma havo

De werkgroep ter voorbereiding van wijziging van het eindexamenprogramma wiskunde havo heeft eind januari haar eindrapport aangeboden aan de Staatssecretaris mevrouw drs. N. J. Ginjaar-Maas. In dit rapport zijn zo goed mogelijk de opmerkingen verwerkt die gemaakt zijn op de regionale besprekingen van de NVvWL, alsmede de opmerkingen die schriftelijk bij het secretariaat zijn binnengekomen. Met name is het voorstel voor invoering van het nieuwe programma met een jaar verlengd. De Staatssecretaris heeft besloten pas na advisering en na vaststelling de scholen per circulaire op de hoogte te brengen van dit rapport.

H. N. Schuring, secretaris werkgroep.

Een schoolpracticumdocent aan het woord

Jan Stel

Allereerst wat achtergrondinformatie. Ik ben afkomstig uit het lager onderwijs met LO-akten voor wiskunde en handelskennis en nu alweer zo'n jaar of 12 werkzaam op een kategoriale mavo-school met zo'n 600 leerlingen. Een voor dit type vrij grote school met een belangrijke streekfunctie: veel leerlingen uit de omliggende dorpen.

Qua mentaliteit van de schoolbevolking: recht voor z'n raap, van hun hart geen moordkuil makende, open, spontane kinderen. Zeker geen onderdanige makkelijke doetjes, maar aan de andere kant ook geen 'asfalt of blackboard jungle'.

Een jaar of 6 geleden besloot ik de stap te wagen. Tijdens de nascholingscursus *Wiskunde Gebruiken* probeerde ik wat contacten te leggen om over een mogelijk SPD-schap te spreken. Mijn motivatie was dat het mij na een aantal jaren werken wat te gemakkelijk begon af te gaan. Misschien is gemakkelijk niet het juiste woord, maar in ieder geval was de spanning er een beetje af. Ik had het gevoel dat ik puur op ervaring begon te drijven en dat ik een beetje aan het insudderen was. Het ging te gladjes. Op zo'n moment neem je dan een beslissing. De één zoekt het in een uitbouw van zijn carrière, een ander gaat methodes ontwikkelen of uitproberen. Zelf werd ik getroffen door de problematiek waarmee beginnende docenten in het voortgezet onderwijs te maken krijgen. In die periode kwamen er bij ons aan school namelijk net de eerste collega's die afgestudeerd waren aan de nieuwe lerarenopleidingen. Tot die tijd bestond het personeel van onze school vrijwel uitsluitend uit onderwijzers met LO- en MO-akten. Zelf denk ik nog vaak met veel plezier terug aan mijn eigen stages op de kweek-

school. Vrijwel alles wat ik nu in de dagelijkse praktijk toepas heb ik daar aangereikt gekregen. Door deze gedachte gesteund had ik echt het gevoel dat ik studenten in opleiding iets te bieden had: best eigenwijs en van eigen capaciteiten en ideeën overtuigd dus. Aan de andere kant was ik ook akelig nieuwsgierig naar nieuwe didaktische en pedagogische zaken in wiskunde-onderwijs zoals die op een NLO ontwikkeld werden. (Uiteindelijk kreeg wiskunde-didaktiek tijdens mijn LO-studie toch maar een matige aandacht).

Kortom, deze drie motiveringen deden me besluiten om me als adspirant SPD aan te melden: mijn werk als wiskundeleraar liep te gladjes, de overtuiging op didactisch en pedagogisch gebied iets te bieden te hebben en de nieuwsgierigheid, met daarbij de hoop er zelf ook iets van op te kunnen steken. Een paar uitvoerige gesprekken, gevolgd door een kritische bespreking van een door mij gegeven en door een onderwijskundige geobserveerde les, leverden mij een plaatsje op als beginnend SPD.

Met een aantal collega's volgden we een eerste cursus. Zeer leerzaam en nuttig: met z'n allen op één lijn zien te komen, één model van werken in studentenbegeleiding onder de knie trachten te krijgen. Er werden afspraken gemaakt rond stijl van werken, voor- en nabesprekingen van door studenten te geven lessen, de vorm van verslaggeving naar studenten en de opleiding, enz.

Het lijkt heel wat en dat was het eigenlijk ook wel. Er stonden dan in die tijd ook taakuren tegenover het vele werk: jaarlijks bijspijkerbijeenkomsten, gesprekstrainingen, begeleidingsstijlen en wiskunde-didaktiek. Je had echt het gevoel als een team van collega's aan hetzelfde te werken, namelijk de begeleiding van de praktijkstages plus een zekere verbreding van de eigen vaardigheden. De studenten waren het in die tijd ook uniform gewend: doelen bespreken, voorbereidingen, evaluaties, reflecties, verslaggeving, enz. Bovendien was er nog de begeleiding vanuit de opleiding zelf wanneer de zeeën af en toe te hoog mochten gaan.

Nu de taakeenheden voor de studentenbegeleiding niet meer gegeven worden, kan vanaf de kant van de opleidingen ook niet meer de eis om tot een uniforme begeleiding te komen aan de studentenbegeleiders gesteld worden. Op zich buitengewoon jammer, maar evenzo buitengewoon begrijpelijk.

De opleidingen zijn namelijk afhankelijk geworden van de bereidheid van de docent om er veel of weinig tijd en energie in te steken.

Toch meen ik dat het ondanks het feit dat de taakeenheden niet meer gegeven worden, nog steeds zeer de moeite en het overwegen waard is om als SPD aan de opleiding van onze a.s. collega's mee te werken.

De praktijk van het begeleiden van studenten begint met organiseren en afspraken maken. Nadat duidelijk geworden is wat de studenten met hun stage willen kan deze behoefte met wat passen en meten meestal wel gekoppeld worden aan de beschikbare klassen. Een kwestie van improviseren. In mijn situatie volgen de 2 of 3 studenten de eerste paar dagen mijn lessen in de voor hen beschikbare klassen. Al gauw nadert dan het moment dat de klassen door studenten gerund worden. Even wennen voor leerlingen, maar ook die zijn flexibel en tot improviseren in staat. De lessen worden geobserveerd door SPD en medestudenten. Hoewel ze over het algemeen uitstekend in staat zijn elkaars lessen te bespreken, vinden studenten het prettig wanneer de SPD een flinke inbreng in een lesbespreking kan hebben. Het wordt vaak een kunst om de doelen die een student zich stelt en de doelen die de SPD vindt dat de student zich zou moeten stellen, op elkaar af te stemmen. Deze wederzijdse beïnvloeding werkt naar beide kanten meestal erg positief.

De stijl waarin dit op elkaar afstemmen van doelen plaatsvindt is wel even iets anders dan tijdens mijn eigen stages. Het is even wennen: de studenten zijn namelijk gewoon hun eigen functioneren inclusief eigen falen ter discussie te stellen. Dit was ik, en met mij vele collega's, niet gewend: je hing je vuile was niet buiten, eigen functioneren kwam in de lerarenkamer niet veel ter sprake. Wat een wereld ging er open toen mijn eerste nieuwe collega's van de NLO's zonder blikken of blozen kwamen vertellen dat ze weer eens een waardeloze les hadden gegeven of dat een speciale aanpak voor een bepaalde klas wel of niet werkte.

Na dit soort opmerkingen was het even stil, maar gaandeweg kwamen ook de zittende collega's los: in feite is er niet zo veel verschil tussen 'oud' en 'nieuw'.

Ditzelfde weerspiegelt zich in de lessen die studenten geven. Het hoeft allemaal niet meteen perfect,

kunst is de rode draad, de doelen in de stage, in het oog te houden. Via een systeem van terugblikken en vooruitkijken, reflecties en voorbesprekingen, de les zelf en nabesprekingen probeert de student de weinige tijd die hem gegund wordt om praktisch met een klas bezig te zijn, zo effectief mogelijk te gebruiken. In zo'n sfeer van elkaar ruimte geven om je doelen te bereiken, iets ongewoons uit te proberen, om te kunnen falen zonder er schuldcomplexen van over te houden is een stage voor zowel SPD als student zeer waardevol.

En de klas? Twee keer een periode van zo'n week of 4 les van een ander wordt over het algemeen prima opgepikt, zeker als het binnen de school zo geregeld kan worden dat de leerlingen niet tegelijkertijd voor meerdere vakken studenten hebben.

Tot zo ver zijn mijn verwachtingen met betrekking tot het werken met studenten zeker uitgekomen. Voeg daarbij de contacten die je opbouwt met de collega's op de nieuwe leraren-opleiding, waardoor je ten aanzien van didaktiek, gespreksvoering e.d. prima suggesties krijgt aangereikt en je merkt dat er voor jezelf per saldo zeker iets positiefs uitkomt.

Over de auteur:

Jan Stel is leraar aan een mavo-school in Tiel.

De wiskundekant van de opleiding

Martinus Riemersma

Bij de beschrijving van de wiskunde-component van de opleiding hebben we niet gekozen voor een afzonderlijke beschrijving van alle cursussen die op het programma staan. We willen iets vertellen over de ontwikkelingen in het programma sinds de start van de opleiding in 1971.

We richten ons daarbij met name op twee centrale momenten:

juni 1977 en februari 1985. Toen werden namelijk initiatieven genomen tot nogal ingrijpende veranderingen. Waaruit bestonden die veranderingen? Wat waren de drijfveren ertoe?

Daarover gaat het in dit artikel.

1 De nieuwe opzet van 1977

In *Euclides* hebben we eerder een schets gegeven van de vakgroep wiskunde op de SOL⁸. Het schrijven van dat artikel was mede aanleiding tot een herbezinning binnen het docententeam over wat we eigenlijk met de opleiding wilden bereiken. Belangrijke punten van onvrede waren:

De meeste cursussen presenteerden stukken wiskunde in nogal gesloten, afgeronde vorm; de leerstof lag daarbij vast, bood geen keuzemogelijkheden voor de studenten.

Het niveau van de cursussen ging veel sneller van concreet naar abstract dan de studenten in het algemeen aan konden.

Het verband met de wiskunde die de studenten later op school moeten behandelen bleef vaak onduidelijk.

Dat we ons bewust werden van deze onvrede was mede te danken aan de ontwikkelingen binnen het wiskundeonderwijs, zoals die vooral door het IO-WO op gang werden gebracht. Tot nu toe was de schoolwiskunde vooral formele wiskunde, waar het merendeel van de leerlingen op foeterde en afknapte. De leerstof van het vwo was daarbij bepalend voor wat er in de andere vormen van voortgezet onderwijs aan bod kwam (het 'theezakjesmodel').

Door de impulsen van het IOWO kwamen andere aspecten van wiskundeonderwijs meer in beeld: Het werken vanuit problemen die zich in een context aanbieden.

Het gebruiken van wiskunde in alledaagse situaties.

Het gaat niet alleen om het wiskunde-leren, maar vooral om het wiskunde-leren-doen. (Wiskunde niet als 'created subject', maar als 'subject to be created' is een nogal eens geciteerde typering door Freudenthal¹).

Het met de handen bezig zijn als belangrijk facet van het wiskunde bedrijven.

Natuurlijk beseften we best, dat het geven van wiskundeonderwijs waarbij dit soort aspecten in ruime mate een kans krijgen, voor veel studenten nog (verre) toekomstmuziek zou zijn. In de meeste scholen zou immers nog met traditionele methodes les moeten worden gegeven. Maar aan de andere kant zagen we ook een taak voor ons, als initiële opleiding, onze studenten voor te bereiden op te verwachten nieuwe ontwikkelingen.

Dit alles leidde er toe dat binnen het docententeam in juni 1977 de nota 'Op weg naar een andere opzet' tot stand kwam. Deze nota was in feite de start van een herzien wiskundeprogramma. De doelen die we met het nieuwe programma vooral nastreefden waren in de nota als volgt omschreven:

Kennis en overzicht van de schoolwiskunde (lbo, mavo, havo, mbo).

Uitbreiding van die schoolwiskunde; de studenten moesten:

- zicht krijgen op vervolgopleidingen,
- kunnen anticiperen op nieuwe ontwikkelingen,
- het geheel kunnen overzien waarbinnen de schoolwiskunde past,
- als leraar kunnen schrappen en toevoegen.

Wiskundige activiteiten niet alleen kunnen uitvoeren, maar ook het wezenlijke ervan willen begrijpen (waarom-vragen stellen, zoeken naar overeenkomsten en patronen; dit is vooral een houdingsdoel). Wiskunde kunnen gebruiken (in de natuur- en technische wetenschappen, bij het andere vak van de student, in het dagelijks leven, ...).

We geven nu kort de belangrijkste veranderingen van 1977 weer.

- a Aan het begin van het vierde studiejaar kwam een cursus *schoolwiskunde*. De studenten hadden dan één schoolpracticum achter de rug en het tweede stond voor de deur. In deze cursus mikten we vooral op het verkrijgen van een goed overzicht van het wiskundeonderwijs: samenhangen tussen de verschillende onderwerpen, ontwikkelingen die zich de afgelopen decennia hebben voorgedaan in de opvattingen over wiskundeonderwijs, de meest in het oog lopende verschillen tussen op school gebruikte methodes, e.d.
 - b In het derde studiejaar kwam een cursus *studentenles*. Kleine groepjes studenten geven hierin les aan de rest van de werkgroep. Ze kiezen zelf een onderwerp dat nauw verbonden is met de schoolwiskunde, en vervaardigen ook het lesmateriaal. Bijvoorbeeld: perspectief tekenen, kaartprojecties, Pythagoras, talstelsels, (propositie-)logica, regelmatige veelvlakken, enz.
 - c De cursus *analyse* werd herzien, en verschoven naar het 2e jaar. Tot dan toe werd gewerkt met een dictaat dat vrij traditioneel van opzet was. Al waren de epsilon-delta-redeneringen uit de allereerste versie inmiddels verdwenen, toch kwamen er nog behoorlijk wat formele redeneringen in voor. De bewijzen werden veel minder formeel. Het bewijs van de stelling dat elke differentieerbare functie ook continu is, hoefde bijvoorbeeld niet meer.
- En de probleemstellingen werden concreter. Bijvoorbeeld: Wat is de afgeleide van 2^x ? Studenten maken daar vaak van $x2^{x-1}$; soms is de reactie: 'Gek, dat heb ik me nog nooit afgevraagd'. Via zakrekenmachines komt men dan op de functie $c \cdot 2^x$. Bij andere grondtallen horen andere constanten. Het getal waarbij die constante precies 1 is noemen we e, enz.
- Een andere opmerkelijke verandering was dat numerieke methoden meer aan bod kwamen.

d In de eerste drie jaren kwamen cursussen *Wiskunde Gebruiken*. Aanvankelijk ging het daarbij vooral om het kunnen toepassen van havo-wiskunde bij allerlei problemen. Er werd gewerkt met een collectie vaak contextrijke opgaven, waarbij van te voren niet direct de handigste oplossingsmethode duidelijk was. Verderop in het 1e jaar ook nieuwe stof: 'Exponenten en logaritmen' en 'Functies van twee variabelen' van het IOWO. Belangrijk was dat ook de manier waarop problemen werden opgelost expliciete aandacht kreeg in de begeleiding. In het 2e en 3e jaar kwamen dan moeilijker problemen aan de orde, waarbij vaak gebruik moest worden gemaakt van wat er intussen aan nieuwe wiskunde was bijgeleerd.

2 De Herziening van 1985

Met de in 1977 ingevoerde veranderingen konden we even vooruit. Slechts op onderdelen hoefden de cursussen te worden bijgesteld.

Toch deed zich al gauw een belangrijke nieuwe ontwikkeling voor: het ontstaan van de cursus *Redeneren en Bewijzen*. Als je met wiskunde bezig bent, dan hoor je bewijzen te leveren, maar wat moet je nou bewijzen en wat niet? Wat is een goed bewijs en wat niet? Wanneer mag je wel met een voorbeeld volstaan en wanneer niet? Al die vragen duiken bij elke wiskunde-cursus wel op. We hebben er een aparte cursus voor gemaakt, voor het eind van het tweede studiejaar. Daarin komen deze vragen aan de orde en worden allerlei soorten van bewijsmethoden besproken.

De cursus is gebaseerd op het onderscheiden van drie niveau's van zekerheid bij het bedrijven van wiskunde^{4,5}.

Het hoogste niveau is het bewijsniveau. Maar voordat je aan een bewijs toe bent, zul je er in de regel toch al wel behoorlijk zeker van zijn dat je vermoeden waar is. Die 'zekerheid' kan op vele manieren zijn ontstaan, bijv. door eerdere ervaringen, door het controleren van voorbeelden, enz. We spreken hier van een zekerheid op 'tussenniveau'. Het werd ons hoe langer hoe meer duidelijk dat dit tussenniveau, zowel op de school als op onze eigen opleiding, te veel verontachtzaamd werd. Vandaar dat we met de inzichten, die we door de

cursus *Redeneren en Bewijzen* hadden verworven, ook onze winst wilden doen bij andere wiskundecursussen.

Een tweede belangrijke ontwikkeling in de laatste jaren speelde zich af rond de schoolwiskunde. Bij de eerste- en tweedejaars cursussen *Vakdidactiek* komen regelmatig 'probleemsituaties' uit de schoolwiskunde ter sprake. Meestal brengen de studenten zelf zulke situaties mee, bijv. vanuit hun bijlessen. Wat ons steeds meer opviel was dat over de manier waarop studenten zelf schoolsommen oplossen nog heel wat te zeggen valt. Ze doen het lang niet altijd vlekkeloos en vaak hebben ze nog te weinig inzicht en overzicht om op de didactische aspecten aanspreekbaar te kunnen zijn.

Er ontstond zo een sterke behoefte aan een aparte cursus schoolwiskunde in de eerste studie jaren.

In de derde plaats schreden de ontwikkelingen in het wiskundeonderwijs voort. Wat ten tijde van de Nieuwe Opzet in 1977 nog toekomstmuziek was, is nu voor een deel op de scholen al werkelijkheid geworden. Er verschenen nieuwe methodes op de markt, in het vwo werden de HEWET-plannen werkelijkheid, het havo lijkt te volgen, enz.

Nu was, sinds 1977, een groot deel van ons programma al op IOWO-leest geschoeid. Een grote uitzondering vormde echter de meetkunde. In het eerste jaar kregen de studenten tot nu toe transformatiemeetkunde en vectormeetkunde. We waren de laatste jaren al niet zo gelukkig meer met deze cursussen. Het grootste bezwaar was dat het gebrek aan ruimtelijk inzicht, waarmee de meeste studenten van school komen, niet werd verholpen. Men maakte braaf allerlei berekeningen, maar kon zich er niet zo veel bij voorstellen. In de laatste fase van de studie, waarin de studenten zelf onderwerpen kiezen, werd weliswaar nogal eens wat aan meetkunde gedaan, maar we voelden toch steeds meer de noodzaak om reeds in het basisprogramma een duidelijker plaats voor de 'pure' meetkunde in te ruimen.

Met ingang van de cursus 85/86 zijn we dus gestart met een herzien programma voor het eerste studiejaar. Het volgende cursusjaar komt het tweede jaar aan de beurt, en zo verder. Natuurlijk hebben we daarbij nu wel een grote lijn in het hoofd waarlangs de veranderingen zullen plaats vinden, maar de detailinvulling moet nog komen.

De meest ingrijpende wijzigingen betreffen de volgende cursussen.

Schoolwiskunde

Zie hiervoor het betreffende artikel op blz. 306.

Meetkunde

Zowel in het eerste als in het tweede jaar komt er een cursus meetkunde. De aandacht gaat daarbij vooral uit naar driedimensionale figuren. De meer algebraïsch getinte methoden uit de schoolwiskunde (vectormeetkunde) zullen worden geïntegreerd en gegeneraliseerd in de nieuwe, ruimtelijke situaties. Daarnaast is het verkrijgen van ruimtelijk inzicht een belangrijk doel.

In het eerste jaar zal er gewerkt worden met de OW & OC publicaties over dit onderwerp.

Algebraïsche structuren

De huidige cursussen *lineaire algebra* en *algebra* zijn nogal abstract van karakter en gaan vrij diep. Naar ons idee sluiten de eisen die we momenteel stellen bij deze cursussen echter niet goed meer aan bij wat tweede en derde graads leraren tegenwoordig op school moeten kunnen. Toch vinden we het belangrijk dat studenten tijdens hun opleiding kennis maken met belangrijke wiskundige structuren als groepen, lineaire ruimten en lichamen. Het is onze bedoeling, in het derde en vierde jaar een herziene cursus *Algebraïsche Structuren* te gaan geven, waarbij dan met name ook op toepassingsmogelijkheden zal worden ingegaan.

Ter leringhe ende vermaeck

Ik verhaal u de historie
van kleine Henkie Schoonderwoerd.
Ik raad U aan hem niet te lezen
als u snel diep bent geroerd.

Het is een droevige bedoening.
Dat zeg ik U met een'ge schroom.
Maar U weet, geachte lezer
het leven is geen schone droom.

Henk was een zeer begaafde peuter.
Dat gaf een ieder gretig toe.
Vroeg men hem: 'Hoe doet het koetje?'
Dan riep Henkie, feilloos: 'Boe'.

Hij schreef zijn naam al'zonder fouten,
toen hij net vier jaartjes was.
En toen men cijfertjes ging geven,
bleek Henk de beste van de klas.

Zijn moeder pochte bij de bureu.
Zijn vader prees hem op 't kantoor.
En kleine Henkie peesde dapper
het dorpschooltje in zes jaar door.

'Hij slooft zich uit', zeiden de jochies
uit Henkie Schoonderwoerd zijn klas.
Al vond men wel dat Henk zijn ijver
voor 't huiswerk reuze handig was.

Later fietste Henkie dapper
naar de havo in de stad.
Waar hij na een tijdje ploeteren
weer de beste cijfers had.

Vriendjes had hij niet, het knaapje.
Nee, studeren, dat ging voor.
Het kleine lampje twee-hoog achter,
brandde soms tot één uur door.

Het heeft zijn vruchten afgeworpen:
het briefje en een trotse moe.
Z'n vader kuchte, zei bewogen:
'Jong, de toekomst lacht je toe'.

'Mijn zoon, ik geef je alle kansen.
Doe je best en grijp ze aan.
Een jongen met zoveel talenten,
moet minstens naar de SOL toe gaan.'

En Henk besloot niet lang te dralen.
Wat vader zei, was altijd waar.
Hij zou de hoogste cijfers halen.
En op z'n minst in 3 jaar klaar.

Maar cijfers werden niet gegeven.
Dat was een klap voor onze knul.
Hij moest zichzelf evalueren.
Wat was dat nou voor flauwekul?

Maar goed, ze zouden hem niet kisten.
Ze kregen Henkie zo niet klein.
Hij zou ze 'n poepje laten ruiken
en sowieso de beste zijn.

Hij ploeterde op Analyse.
Hij blokte op Lin. Algebra.
Met groepjes had hij niets te maken,
want niemand deed ons Henkie na.

O ja, hij moest hier leraar worden.
En kreeg bijvoorbeeld didaktiek.
Freudenthal kon hij snel van buiten,
en Skemp, Parreren, 't was uniek!

Het leek zo prachtig steeds te kloppen.
Die Henk! Wat liep het altijd vlot.
Maar deze bliksem-carrière,
wachtte slechts een droevig lot.

Een zwarte dag in februari,
- wees dapper, lezer, 't valt niet mee -
Henkie deed met twee studenten
voor de eerste keer SP.

't Is volledig misgelopen.
Henk wist niet meer hoe-ie 't had.
Hij zag, dat onder dertig kinderen,
er geen enkele Henkie zat.

Maar Ansjes, Keesjes en Jeroentjes.
En ieder kind bleek steeds uniek,
was vlug, of slim of reuze zwijgzaam.
Nooit waren er twee identiek.

Wel wist elk kind te reageren
op Henkie en op Henk's gedrag.
Maar hoe dat zat was iets wat Henkie
niet begreep en ook niet zag.

Want Henkie kon niet reflecteren.
En o, dat was een rot gevoel.
Dat kon hij niet expliciteren.
Daar zat ons Henkie met de boel!

Hij wist niet hoe hij functioneerde.
En zeker niet met welk effect.
Hoe ons knaapje ook studeerde
uiteindelijk heeft het hem genekt.

Henkie moest de SOL verlaten,
snijdt nu worst bij Albert Heijn.
En beseft hoe diep zijn ouders
door dit leed getroffen zijn.

't Is een drama, lieve lezer.
Pink gerust een traantje weg.
En laat dit zijn ter Uwer lering,
op Uw verdere levensweg.

Marjolein Kool

Integratie

Herman Beks

Een beetje leraar is al snel een duizendpoot. Wil hij vooruit komen, dan moeten die poten gecoördineerd bewogen worden. Uiteindelijk leert hij dat in de praktijk van het lesgeven, maar dat ontslaat ons opleiders niet van de plicht er voorbereidend werk aan te doen. Dat begint bij ons zelf. Als we niet het goede voorbeeld zouden geven is het effect, van welke wijze les dan ook, nihil.

Nodig is dat studenten bij ons eenheid ervaren, didaktiek, ordekwesities, omgang met elkaar, wiskunde, lesvoorbereidingen, overleggen, enz. zijn onderdelen van het programma. Goed voor later, goed voor nu. Goed voor studenten, ook goed voor

onzelf. Noem het geïntegreerd onderwijs. Daar horen ook functionele scheidingen bij. Niemand van ons kan en weet alles. Integratie wil niet zeggen dat je er een ratjetoe van kunt maken. Het is eerder een mozaïek waar we naar streven: van dichtbij zie je vooral de details, van veraf geniet je van het geheel. Hoe bereiken we dat de student van beide posities uit zijn opleiding kan ondergaan?

We weten als docenten van elkaar wat we kunnen, wat we onderwijzen, hoe we dat doen, welke afspraken er met studenten gemaakt worden, en kennen daarin geen polarisering. We proberen daar lijn in te trekken: beleid te maken. We verwijzen in de lessen naar wat de studenten bij collega's horen, zien en leren. Wekelijks komen we twee uur bij elkaar. Trainen onszelf en elkaar. We vergaderen wekelijks over programmering, studenten, studieregelingen, roosters, enz. Leggen het uit aan studenten, onderhandelen erover, en houden ook wel eens onze poot goed stijf. Dit alles in de hoop dat studenten eenheid ervaren in onze opvattingen en onze eigen onderwijspraktijk, niet alleen per opleider, maar ook als team. We hopen dat ze door die nagestreefde eenheid in de opleiding later als duizendpoot misschien gestaag maar toch vooruit komen.



Rekendidaktiek

Arie Timmermans

Moelijkheden met wiskunde stoelen vooral bij leerlingen in het mavo en lbo vaak op moeilijkheden met rekenen. Op de basisschool is dan iets misgegaan, en dat moet dan maar eerst worden aangepakt.

Dat is vaak een moeilijke klus. Voor het basisonderwijs is inmiddels al veel goed lesmateriaal ontwikkeld. Niet iedere wiskundeleraar die rekenles gaat geven doet daar gemakkelijk zijn voordeel mee. Reden genoeg om ook in een lerarenopleiding dit onderwerp expliciet aan de orde te stellen.

Dat gebeurt op verschillende momenten in de studie.

In het *tweede* jaar geven studenten zo'n 12 weken wekelijks 1 à 2 uur hulp aan lts- of mavo-leerlingen. Ze bestuderen daarvoor gevarieerd lesmateriaal en achtergrondartikelen, en ze bespreken hun plannen en ervaringen met elkaar en met hun begeleidende docent.

In het *derde* jaar is er zowel bij didaktiek als bij studentenles gelegenheid om iets uit de rekendidaktiek als onderwerp te kiezen.

In het *vierde* jaar is er een aparte cursus Rekendidaktiek. Hierin worden eerst zo'n 15 uur besteed aan het vergroten van kennis en vaardigheid met betrekking tot breuken, decimaal genoteerde getallen, verhoudingen en procenten. Daarna besteden studenten nog eens zoveel tijd aan het maken van werkbladen voor leerlingen. Ze moeten daarbij gebruik maken van contexten en modellen die het begrijpen kunnen ondersteunen.

Aan het *eind van de studie* is er de mogelijkheid, als keuzeonderwerp een aspect van de rekendidaktiek te kiezen.

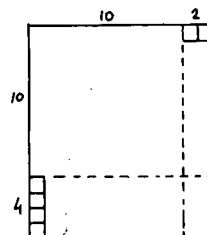
Een voorbeeld uit het tweede jaar.

Micha helpt Achim bij het vermenigvuldigen.

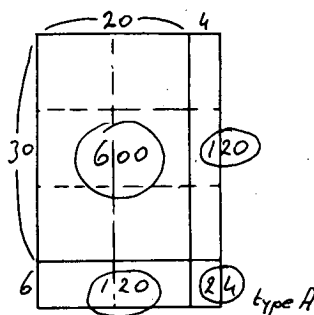
$$\begin{array}{r} 2 \\ 56 \\ 24 \\ \hline 124 \end{array} \times$$

Achim heeft opgeschreven wat hierboven staat, aarzelt, en zegt: 'Nee het zit anders' ... Micha merkt dat Achim niet verder kan en besluit het even over een andere boeg te gooien. Hij vertelt het verhaal van een tegelzetter, die door handig tellen en rekenen snel te weten kan komen hoeveel tegels er voor een vloer of wand nodig zijn.

Samen bedenken Micha en Achim later dat 'matjes' van honderd tegels dan best handig zijn.



Uiteindelijk komt Achim via deze aanpak en een reeks voorbeelden er toe, vermenigvuldigen te vertalen naar tegelzetproblemen. Hij tekent dan figuren van type A.



X	20	4
30	600	120
6	120	24

type B

Na een aantal van die opgaven suggereert Micha hem het schema type B te gebruiken.

Later komt in het begeleidingsgesprek aan de orde, dat Micha wil aansturen op de gangbare manier van noteren die in het boek wordt gebruikt.

De student raakt op de hoogte van contextrijk lesmateriaal en de daar achter liggende opvattingen.

Twee bladzijden van een door studenten vervaardigd bundeltje lesbladen.

De bedoeling is dat de studenten door dit werk een goed overzicht krijgen van de belangrijke modellen en contexten, die het rekenen op basis van inzicht kunnen ondersteunen. Dit vooral voor breuken, procenten en verhoudingen.

(lesmateriaal voor de brugklas, gericht op beter begrijpen)

De bedoeling van het pakketje is dat de l^n m.b.v. de verhoudingstabel inzicht krijgen in het begrip verhouding. Daarom is het indien ons belangrijk dat de l^n met de verhoudingstabel moeten kunnen omgaan. Als docent adviseren wij u dan ook om de l^n te activeren om zoveel mogelijk tussen stappen te maken. Hierdoor krijgt de l^n een soort vaardigheid. Tevens lijkt het ons raadzaam om elk werkblad met de l^n te bespreken. Laat het groepje inza vertellen hoe ze het gezien hebben. Dit zeker bij de wat open vragen zoals 'werkbeloningsheid', de ring (2^e deel) Het recept, Chinezen en Mr. Donalds.

Hoe u dit pakketje aanbiedt (groepsjs, individueel) is uw eigen keus. Wij vinden het hier uiterst belangrijk dat er samen wordt gewerkt in groepjes van 2 à 3 lln.

U kunt als aanvulling de leⁿ zelf een opgave laten maken. In de kranten staan er ons inziens voldoende.

Veel succes.

**MAALTUUD VOOR TWEE
PERSONEN, EEN
RIJKSAALDER PER
PERSON:**
Brijne bonen 100 g, ui, pre,
apfel en karris, Yoghurt
ml linzaadsoep.
Nodig: 250 g gram droge
bonen, 1 ui, pre, 1
appel, 25 g margarine, 100 g
soep, 2 kerne, 24 dl yoghurt,
2 eetlepel lunasdaadsoep.

**Kip-champignonsagou,
saviolentou, rijst,
Sinaasappel:**
Nodig: 1 ui, 100 g kipfilet,
yout, 4 eetlepel
margarine, 150 g
houdbonens.

**MAALTUUD VOOR TWEE
PERSONEN, EEN
RIJKSAALDER PER
PERSON:**
30 g
in Don
vrij
voor weening
g.

**MAALTUUD VOOR TWEE
PERSONEN, EEN
RIJKSAALDER PER
PERSON:**
Gezelten kippevlees
opvullen aardappelen
Havermostpout.
Nodig: 150 g kippevlees
300 g aardappel
400 g spruitkruis,
700 g kool, 3
halve ui
vetmout.

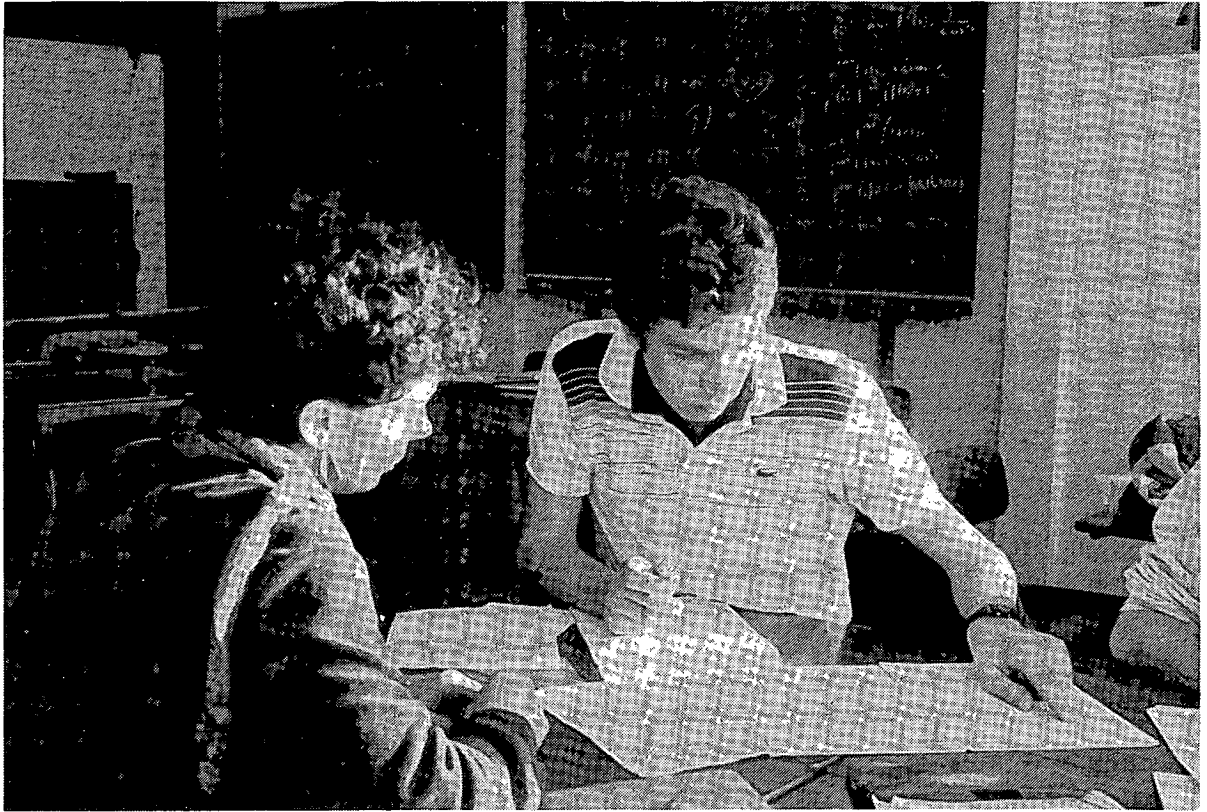
ETEN VOOR EN
RYKSDAALDER
VOOR TWEE
PERSONEN.

Hex Receipt

Het Recept is geschreven voor 2 personen. Maak het recept eens voor 5 personen. Doe dit met behulp van de verhoudingstabel.

Zet hieronder het nieuwe recept:

- gram droge bawine bonen
..... uien
..... poei
..... appel
..... gram margarine
..... de yoghurt
..... eetpels limonade siroop
..... peper, zout, kerrie.



'Wisk-leerlingen'

(studie van rekenverleden en rekengewoontes)

'Rekenen op de lts'

(assistentie bij rekenlessen)

'Rekenmethodes in het basisonderwijs'

(basisschoolboekjes en de effecten ervan bij de overstap BO-VO)

Bij deze keuzeonderwerpen is het vooral de bedoeling dat de studenten leren van wat ze doen; het tastbare produkt komt op de tweede plaats.

Het gaat dus niet om ideale scripties en perfect geconstrueerd lesmateriaal. De studenten moeten leren straks als lerares en leraar de informatie te willen zoeken en kunnen vinden, die dan voor het rekenen op die school nodig is. De nadruk ligt erop dat ze wijzer worden van wat ze doen (lesmateriaal maken of scholen bezoeken) en op het bruikbaar maken van gelezen literatuur.

Nog een paar opmerkingen tot slot.

De vaardigheden en het inzicht van studenten zijn bij rekenen in het algemeen beter op peil, of op peil te brengen, dan bij de havo-wiskunde. Bij didaktiek doorzien ze de rekenvoorbeelden daardoor vaak sneller. Didaktische experimentjes spreken meer aan. De ideeën en vaardigheden uit de eerstejaars cursus didaktiek kunnen studenten snel toepassen op het gebied van het rekenen. Hierdoor ontstaat een goede gelegenheid voor het ontwikkelen van algemene houdingen en vaardigheden die nodig zijn om deskundig hulp te kunnen geven aan leerlingen die wiskunde leren. Voor veel zaken kunnen we studenten in de opleiding niet meer geven dan een goede startmogelijkheid, daarna zal nog veel en lang verder geleerd moeten worden. Ten aanzien van de rekendidaktiek kunnen we echter vrij volledig zijn, voor zover het tenminste de taak van een leraar in het voortgezet onderwijs betreft.

Schoolwiskunde

Bram Lagerwerf

Al zeker tien jaar geleden besteedden docenten van diverse nieuwe lerarenopleidingen een gezamenlijke studiedag aan het probleem van de schoolwiskunde. Aankomende studenten hadden wel op z'n minst een havo-diploma, maar dat was geen garantie voor een beheersing van de wiskunde die op school aan de orde komt zoals je die van een leraar zou willen, om van de werkhouding nog maar niet te spreken.

Sindsdien is er op de verschillende NLO's op allerlei manieren gezocht naar en geëxperimenteerd met mogelijke oplossingen. Doorwerken van schoolboeken, jaarlijks het examen maken, cursussen schoolwiskunde waarin het accent de ene keer wat meer lag op de didaktiek en de andere keer wat meer op de wiskunde. Voor ons allemaal niet voldoende bevredigend.

Twee ontwikkelingen liggen ten grondslag aan het experiment dat we in de cursus 1984-85 rond schoolwiskunde uitvoerden, en waarvan de resultaten veelbelovend zijn.

In de eerste plaats de ontwikkelende inzichten rond 'niveau's van zekerheid' en 'uitdaging naast houvast en veiligheid'^{4,5}. Daarnaast het werk van Joster Pelle c.s.⁷ zoals daarover wordt gerapporteerd. Wat nu volgt is een mengsel van ervaringen en ideeën op grond van het bovenstaande, in verband met de cursus schoolwiskunde die we momenteel in het 1e jaar geven.

De studenten krijgen elke week een huiswerkvraag mee uit een lijst waaruit ik enkele voorbeelden geef:

$$\left. \begin{array}{l} 1 \quad 4\frac{1}{2} : \frac{3}{4} = \\ 2 \quad x + 4y = 11 \\ 3 \quad x + 2y = 7 \end{array} \right\} \text{ Los op.}$$

$$3 \quad f(x) = (2x + 1)(x - 2)^2$$

$$g(x) = 2(2x + 1)$$

Voor welke x is $f(x) = g(x)$?

$$4 \quad \frac{a+b}{c} = \frac{a}{c} + \frac{b}{c}; \quad \frac{c}{a+b} = \frac{c}{a} + \frac{c}{b}$$

Waar of niet waar?

5 Waarom is pi eigenlijk gelijk aan 3,14...?

$$6 \quad -2 \cdot -3 =$$

$$7 \quad \sqrt{a^2} = a; \text{ waarom is dit niet in orde?}$$

$$8 \quad \log a = \log b, \text{ dus } a = b$$

$$\frac{\log a}{\log b} = \frac{a}{b}$$

$$\frac{\log a}{\log b} = \frac{a}{b}$$

$$a'' = b'', \text{ dus } a = b$$

waar of niet waar?

De opdracht is steeds:

- 1 Geef een goede uitwerking (soms: geef zo veel mogelijk goede uitwerkingen), laat daarbij goed zien wat je doet.
- 2 Waarom denk je dat het goed is zo? (soms: geef zo veel mogelijk redenen waarom je denkt dat dit goed is)
- 3 Waar (hoe, wanneer, van wie) heb je dat geleerd?

In de les worden de resultaten van het huiswerk uitgewisseld. Veelal blijkt er een grote diversiteit aan methoden en verantwoordingen te zijn. Met de verantwoording weten de studenten vaak onvoldoende raad. In de bespreking die dan volgt worden de mogelijke uitwerkingen en verantwoordingen kritisch bekeken en aangevuld. Dat geeft aanleiding tot vervolgopdrachten. Ik geef twee voorbeelden voor ik hier dieper op inga.

Opgave 3 is op school een routine-opgave. We verwachten dat die routine niet meer zo vlot wordt beheerst, en dat de verantwoording een moeilijk punt kan zijn.

In de bespreking blijkt dat iedereen wel de vergelijking $(2x + 1)(x - 2)^2 = 2(2x + 1)$ kan vinden, maar dat daarin de factor $(2x + 1)$ vaak zonder schuldgevoel wordt weggestreept. Wat dan overblijft, wordt op diverse manieren aangepakt, bijvoorbeeld:

– op nul herleiden, en dan met de abc-formule

– $x - 2 = \pm 2$, enzovoort

– $(x - 2 + 2)(x - 2 - 2)$, enzovoort

In eerste instantie worden de studenten uitgedaagd hun oplossing en verantwoording aan elkaar te

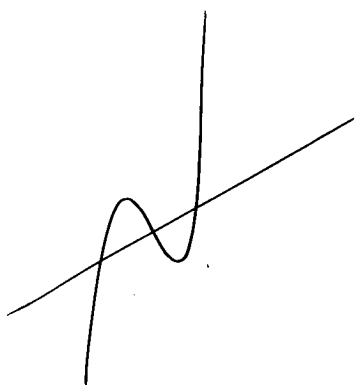
'verkoop'. De docent probeert als gespreksleider de orde en de vaart erin te houden.

In tweede instantie gaat hij preciseringen en aanvullingen vragen, en ook geven. Op die manier ontstaat een compleet beeld van hoe je zo iets aan kan pakken en waarom dat goed is. Bij de verantwoording mikken we niet op bewijzen, maar op verantwoording met middelen van het tussen-niveau:

plaatje/praatje – voorbeelden – ervaringen – zelfcontrôle.

Hier dus bijvoorbeeld:

- Links staat een derdegraadsfunctie, en rechts een lineaire. Dat ziet er dus ongeveer zo uit:



je kunt dus 1, 2 of 3 snij- of raakpunten verwachten. Je vindt al gauw de snijpunten voor $x = 2 \pm \sqrt{2}$, en als je het snijpunt voor $x = -\frac{1}{2}$ hebt gemist, kun je dat zodoende alsnog op het spoor komen.

- Bij $x^2 = 4$ vind je $x = \pm 2$; hier doe je dat net zo.
- Dit is van de vorm $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$.
- Je mag links en recht door hetzelfde delen, zo doe ik dat altijd.
- Als je de oplossing substitueert, zie je dat het klopt. Aankomende studenten zijn niet gewend hun werk zo te verantwoorden. Het blijft meestal bij: 'Even kijken of ik geen fouten gemaakt heb'. Deze manier van werken vraagt van hen dat ze meer aandacht en tijd aan de verantwoording besteden. Er is creativiteit voor nodig en naast zelfvertrouwen ook zelfkritiek. Dat blijkt allemaal te leren.

In derde instantie gaat het erom wat dieper te graven dan op school gebruikelijk is. Kun je de abc -formule en het merkwaardige produkt afleiden? Kun je een derdegraadsfunctie en een lineaire

functie bedenken die geen punten gemeenschappelijk hebben? De afspraak was toch dat een wortel altijd positief is, waarom neem je dan hier toch $+$ of $-$? Hoe zit het eigenlijk precies met dat links en rechts delen door hetzelfde getal bij een vergelijking? En dergelijke.

Opdracht 5: waarom is π eigenlijk gelijk aan $3,14 \dots$? We verwachten dat studenten hierover gauw uitgepraat zijn. De meeste studenten pakken het aan via de omtrek van een cirkel: een enkeling gebruikt de oppervlakte. De lengte van de omtrek meten (of hokjes tellen voor de oppervlakte) en dan een berekening die tot een benadering van π leidt. Een student schrijft: 'En als je het maar erg precies doet vind je: $3,1415927$ '. Kennelijk niet zelf uitgevoerd, maar van zijn rekenmachine overgeschreven. Een ander komt tot de confronterende ontdekking: 'Eigenlijk weet ik er niet zoveel van af'. Dat π voor elke cirkel hetzelfde is, blijkt geen verrassing te zijn, maar op eigen initiatief rept vrijwel niemand daarover. Er valt dus niet zoveel uit te wisselen of te verantwoorden.

De docent schrijft een wedstrijd uit voor een zo nauwkeurig mogelijke fysische benadering van π . De studenten zoeken het vooral in grote cirkels: via de oppervlakte lijkt nauwkeuriger dan via de omtrek: oppervlakte meten door wegen gaat precieser dan met hokjes tellen. Tot ieders verbazing is het nauwelijks mogelijk zo te meten dat de tweede decimaal nauwkeurig is. Geen wonder dat π in de praktijk zo lang gelijk is geweest aan drie. De rest van de tijd wordt besteed aan het opbouwen van een wiskundige context rond π :

Er zijn meer van die situaties waarin met de rekenmachine of in een tabellenboekje wel een getal te vinden is, maar waarin je als eenvoudig scholier toch gauw met je mond vol tanden zit. Denk eens aan e , $\log 2$, $\sqrt{2}$, $\sin 2$, $\dots$: vul aan en kijk eens in hoeverre je een manier weet om het bijbehorende getal te benaderen.

Als je heel veel decimalen wilt hebben van π , gaat dat met een zogenaamde oneindige reeks: bijvoorbeeld

$1/1^2 + 1/2^2 + 1/3^2 + 1/4^2 + \dots = (\pi)^2 : 6$. In een later stadium van je studie zou je eens uit kunnen zoeken hoe je aan zo'n reeks komt. Er zijn dergelijke reeksen voor e , voor $\sin 2$, voor $\log 2$, enzovoort.

Op school leerde je $\frac{22}{7}$, dat klopt niet helemaal: $\frac{355}{113}$

is een stuk beter. Wat is de preciese breuk voor π ?

Een statistische manier van benaderen krijg je door willekeurige punten in een vierkant aan te wijzen en te tellen welke punten binnen de ingeschreven cirkel vallen en welke niet. Zoek dat eens uit. Dit is de zogenaamde Monte Carlo-methode.

Bij een andere statistische methode werp je een naald op gelinieerd papier: de afstand van de lijnen is de helft van de lengte van de naald. Je telt het aantal keren dat de naald op een lijn ligt.

Tot zover de voorbeelden.

Nu wat meer over bedoeling en werkwijze. De bedoeling is enerzijds de schoolwiskunde op te frissen, te verbreden en te verdiepen. Met oprispen bedoel ik dat de studenten weer vaardig met de havo-opgaven kunnen omgaan. Met verbreden bedoel ik dat ze allerlei andere oplossingsmethoden leren hanteren dan ze zelf gewend zijn. Verdiepen is: beter kunnen verantwoorden wat je doet, daarop ook gespitst zijn, en het onderwerp in een wiskundige context plaatsen, wat dieper doordenken, wat extra informatie, een enkel bewijs of afleiding.

Anderzijds is de bedoeling de studenten een manier van werken te leren waardoor ze gemakkelijker kunnen verantwoorden wat vanzelfsprekend is. Meer gericht zijn op begrijpen wat je doet, en een handig gebruik van plaatjes, voorbeelden, ervaringen en controlemethodes.

Dat werkt naar verschillende kanten door. In het werk met leerlingen gaan studenten meer van die middelen gebruik maken: hun hulp wordt minder uitleggerig, ze vinden gemakkelijker wegen om de leerling zelf in actie te brengen. Ze kunnen beter herkennen en accepteren dat leerlingen zich verantwoorden op hun eigen niveau.

In de werkwijze staan uitdaging, houvast en veiligheid centraal. Studenten worden vaak geconfronteerd met onvermoede tekorten. Dat kan alleen uitdagend werken als de situatie veilig is. Ze worden niet 'gepakt' op die tekorten, maar die zijn uitgangspunt voor verder leren. De docent zal zowel acceptierend als veeleisend moeten zijn. Het is een voortdurend balanceren tussen uitdagen en houvast geven. Dat vereist van de docent een goed

zicht op leerstof en leersituatie: hij moet de acties en reacties van de studenten naar waarde weten te schatten. Hij moet twijfel kunnen zaaien en de studenten tegen elkaar uit kunnen spelen, zonder dat het te moeilijk of te onveilig wordt. Hij moet op tijd adequate eisen kunnen stellen en op het juiste niveau houvast kunnen geven.

Op die manier ontstaat een speelse situatie waarin de studenten zeer actief en effectief aan het probleem schoolwiskunde werken.

Deze cursus staat niet op zichzelf.

De doelen die ik beschreef worden pas bereikt als zowel bij didactiek als bij wiskunde ook deze doelen worden nagestreefd. De wiskundedocent moet in zijn werk het goede voorbeeld kunnen geven en de studenten ertoe leiden dat ze in hun wiskundewerk de draad van de werkwijze van schoolwiskunde oppakken.

De didactiekdocent zal moeten kunnen zorgen voor theoretische en praktische ondersteuning van de werkwijze. Breder ingaan op het gebruik van voorbeelden en op de noodzaak daar te beginnen waar de leerling gebleven is. Oefeningen die de vaardigheid van de student op het tussenniveau vergroten en zijn creativiteit op dat gebied stimuleren.

(Beginnen)²

Stephan de Valk

Inleiding

Sinds 1983 werk ik op deze NLO. Daarnaast ben ik in november 1984 voor het eerst in het voortgezet onderwijs begonnen, op de IVKO (Individueel Voortgezet Kunstzinnig Onderwijs) in Amsterdam.

Een beginner in het kwadraat dus.

Een streven van de wiskunde-opleiding op de SOL is om praktijk, persoon en theorie van de aanstaande leraar te integreren. Een van de middelen daartoe is het reflecteren op de eigen ontwikkeling.

Met het hierbovengenoemde als uitgangspunt reflecteer ik in deze bijdrage op onderdelen van m'n *eigen* professionalisering als lerarenopleider: de ervaringen op de IVKO en de daarmee samenhangende supervisie, en de training in teamverband op de SOL.

De IVKO-school

De IVKO is een school met 230 leerlingen waar nadruk wordt gelegd op persoonlijke ontwikkeling en expressievakken, met veel projectonderwijs, zonder deelname aan een landelijk eindexamen. De collegialiteit onder de leraren is groot. Er zitten veel leerlingen op school die op het meer reguliere onderwijs afgeknapt zijn. Kortom, een school met een vrijgevochten karakter.

En dat blijkt. Bekende perikelen volgen. Heel veel lawaai, in en uit de klas lopen, rennen door de klas, vechten in de les, roken, theebransjes, koorzangen, een bordewisser door het raam, dronken in de les komen. De graffiti beperkt zich niet tot de twee daartoe bestemde banken. Ik ben verbijsterd als ik een deel van een flesje parfum over me heen krijg: mijn trui wordt overigens wel door leerlingen voor me uitgewassen.

Uit een lesverslag uit de begintijd:

'Onervarenheid en onzekerheid in deze situaties bevorderen consequent gedrag en vanzelfsprekende autoriteit niet in de gewenste mate.'

Een understatement?

De eerste maanden op de IVKO gaan me niet in de koude kleren zitten. De 'aspecten' van het beginnend leraarschap ken ik uit de artikelen en verhalen. Dat biedt geen garantie om er zelf aan te ontkomen. Gelukkig verdwijnen de excessen meer en meer en komen er andere ervaringen naast te staan.

Als leerlingen met meetlinten aan het spelen zijn vraag ik ze te berekenen hoeveel guldens er in het lokaal kunnen: de opbrengst van 'Eén voor Afrika' blijkt tot ongeveer anderhalve meter hoogte te komen. Met Kerstmis de opdracht een denkbeeldig menu voor de hele klas te maken, met hoeveelheden en begroting. In Artis maken we plattegronden, schaal: 1 cm is 1 stap. Bij het onderwerp Lichamen tekenen we gebouwen in de buurt en herkennen er prisma's, cilinders en kegels in. We sluiten weddenschappen af: bestaan er nu ook driehoeken die én rechthoekig én gelijkbenig zijn?: hoewel de geodriehoek voor hen op tafel ligt win ik deze keer. En de definities: Ik speel een leerling die niet weet wat een parallellogram is: 'Leg mij eens uit wat dat is, dan maak ik steeds een tekening bij jouw verhaal': net zo lang natuurlijk tot er niet aan te ontkomen valt een parallellogram te tekenen.

Supervisie

Op de SOL krijg ik supervisie over het werk op de IVKO. De supervisiebijeenkomsten zijn vooral in het begin erg belangrijk: ze dwingen me om gebeurtenissen te analyseren en ze zijn een basis van waaruit alternatieven uitgetoetst kunnen wor-

² Dit verwijst niet naar een voetnoot

den. Dat is niet altijd gemakkelijk maar het werkt. Een voorbeeld hoe de supervisie ondersteunt in de lesvoorbereiding en het maken van haalbare plannen: vorig cursusjaar werden door school geleende spullen zoals geodriehoeken, potloden, lijmstiften meegenomen of vernield, schriften werden vergeeten, lesmateriaal in de vorm van stencils en kopieën raakten zoek. In de supervisiegesprekken bleken daarvoor twee belangrijke oorzaken te zijn waarin ik de hand had. Ten eerste de gebrekkige organisatie van het lesmateriaal. En ten tweede de moeite die ik had met mijn leidersrol in de klas. Ik was bang de sympathie van de leerlingen te verliezen als ik ze eens goed de les las over de troep die ze er van maakten. Het moest een aantal malen fout gaan voordat ik dat tot mij door liet dringen.

Dit cursusjaar krijgen de leerlingen (na daarvoor een bijdrage betaald te hebben) schriften en lesmateriaal van school en dit blijft op school: in principe hoeft namelijk geen huiswerk gemaakt te worden. Verder is ieder zelf verantwoordelijk voor het meenemen van geodriehoek, lijm, schaar en schrijfwaren. Ik heb geleerd ze op die verantwoordelijkheid aan te spreken. Nu heeft iedereen in elk geval het lesmateriaal elke les tot zijn beschikking. En het scheelt een hoop tijd in het achterna lopen van leerlingen die hun spullen niet bij zich hebben of geleende spullen niet teruggeven.

Training

De training, met het docententeam maakt deel uit van verdere kwalificering als lerarenopleider. In de wekelijkse training van anderhalf uur komen, op verschillende manieren, zaken aan de orde die van wezenlijk belang zijn voor de opleiding.

Een greep uit de invulling van het afgelopen jaar: we doen een verkorte versie van de cursus onderwijskunde uit het eerste jaar: over beginnen en eindigen van de les, over interactie in groepen. We maken daarbij kennis met een veelal onbekend onderdeel van de opleiding en tevens leren we meer over onze eigen manier van werken met studenten. In een ander gedeelte van de training nemen we delen van wiskundecursussen die we zelf geven onder de loep, zodat we meer zicht krijgen op problemen die de studenten hebben met de stof en de manier waarop we ze daarmee kunnen helpen.

In de serie Hoe-doe-jij-dat-nou-bijeenkomsten brengen teamleden aan de hand van een thema situaties uit de praktijk naar voren. Bij het thema Eisen Stellen: hoe zorg je dat een student zelf verantwoordelijkheid neemt voor de kwaliteit van zijn werk, én aan de gestelde eisen voldoet (de in het onderwijs onvermijdelijke tegenstelling tussen begeleiden en beoordelen). Als we zo'n situatie uitspeelen blijkt het moeilijk om te schipperen tussen betutteling enerzijds en 'soft' beoordelen anderzijds. Het naast elkaar zetten van ieders aanpak werkt verhelderend.

Het blijkt dat systematische en structurele uitwisseling van groot belang is voor mij als beginnende lerarenopleider. De daarmee samenhangende afstemming van ideeën werpt voor de vakgroep als geheel zijn vruchten af.

Integratie

Op verschillende manieren dragen de hiervoor genoemde aspecten bij aan het vermogen om leraar op te leiden. Door de praktijk op de IVKO ondervind ik aan den lijve situaties waarin studenten terecht zullen komen. Het meer theoretische kader van waaruit wij opleiden komt in de training op de SOL aan de orde. En tot slot in de supervisie op persoonlijk niveau de moeilijkheden, die evenzogoed voor studenten gelden: het schrijven van lesverslagen, het onder ogen zien van de neiging die ik heb pas wat aan een moeilijke situatie te doen als die zich herhaalt, het overwegen van alternatieven voor eigen handelen en het uitproberen daarvan. Zoals in de inleiding opgemerkt, is een streven van de vakgroep praktijk, theorie en persoon te integreren. Dan is het zaak dat een lerarenopleider ook zijn theorie, zijn persoon en zijn praktijk weet te integreren. En daarop kan reflecteren.

Worden onze studenten wel uw collega?

Herman Beks

Op dit moment is er een tekort aan bevoegde wiskundeleraren in het tweede- en derdegraadsgebied. Preciese gegevens zijn moeilijk te achterhalen, maar uit de vacature-advertenties en incidentele berichten uit het veld valt wel af te leiden dat voor onze studenten de markt gunstig is. Scholen bellen ons steeds vaker op met de vraag: 'zijn er nog zoekende en net afgestudeerde studenten?'. WPO-plaatsen voor wiskundeleraren worden niet, of met moeite gevuld. In een enkel geval blijkt de inspectie nu accoord te gaan met opvulling van de vacature ook al is de kandidaat in kwestie nog niet afgestudeerd. Dat was enkele jaren terug nog niet mogelijk!

De numerus-fixus voor ons is gesteld op 60. Het aantal *inschrijvingen* loopt bij ons geleidelijk terug. Hadden we ooit ca. 90 aanmeldingen, voor het lopende cursusjaar is het 58.

De *herkomst* van nieuwe studenten geeft tegenwoordig een grotere variëteit te zien dan we gewend waren. De bijdrage van havo-abituriënten aan het studentenbestand is geslonken. Vakverwisseling binnen onze opleiding, HTS en universiteit zorgen voor steeds meer spijtoptanten. Antillianen vinden de weg naar Nederland evenals een paar Turkse jongeren (gezinshereniging). Vwo-ers lijken zich ook minder voorbestemd te beschouwen voor het WO. Zij kiezen meer dan vroeger voor een gerichte beroepsopleiding als de onze. Een enkeling heeft al een baantje achter de rug.

Opvallend is ook de verdeling naar *seks*. In de beginjaren waren de vrouwen sterk ondervertegenwoordigd met zo'n 10 tot 20 procent. Tegenwoordig is het ongeveer fifty-fifty. Wiskunde is geen mannenvak meer! We hebben werkgroepen waar

de heren in de minderheid zijn. Het ziet er naar uit dat informatica/computerkunde de rol van wiskunde als mannenvak heeft overgenomen. De tussentijdse uitval van vrouwelijke studenten is evenwel iets groter dan die bij mannen, vroeger meer dan nu.

Over *uitval* gesproken: in de eerste jaren van ons bestaan was die hoog. Iets minder dan de helft haalde de eindstreep niet. Dat percentage is gedaald tot 30% rond 1980. In de laatste jaren is het weer opgelopen: grotere aantallen studenten verlaten weer vroegtijdig de opleiding (wiskunde). Ons vermoeden is dat dit sterk samenhangt met een *algemeen verschijnsel*. Velen kiezen minder bewust voor een uitgesproken beroep (als dat van leraar) en voor een opleiding daartoe. Ze wensen voor zichzelf een slag om de arm te houden. Op de achtergrond speelt hier ook de arbeidsmarkt een rol: werkgelegenheid, beroeps-zwaarte en salariëring zijn elementen waar, blijkens gesprekken, studenten steeds meer op letten. Niet alleen Deetman's plannen met betrekking tot de studiefinanciering hebben indruk gemaakt, ook de HOS-nota en feiten over (aanvangs)salarissen worden regelmatig aangehaald.

Een bijkomend fenomeen is dat van de 'parkeerstudenten': in afwachting van een tweede voor hen gunstiger loting elders, stallen ze zich voor de duur van een jaar op een NLO. De aspirant-piloot brengt samen met de toekomstige vee-arts en de beroepsmilitair-in-spe een gezellig jaartje lerarenopleiding door...

Een derde facet van dit algemene verschijnsel is het feit dat studenten met een opleiding als de onze hopen perspectief te krijgen op een andere sector van de arbeidsmarkt. Vooral de informatica scoort hierbij hoog. Veel oud-studenten, waaronder ook afgestudeerden, zijn werkzaam bij het bedrijfs-, bank- of verzekeringswezen, of bij onderwijs-ondersteunende projecten op dit gebied. Naast HTS, HEAO en HIO is ook de NLO in feite een toeleveringsbedrijf voor deze sector. Bij informatiedagen van onze opleiding komen vragen en opmerkingen in deze richting steeds vaker voor. Voor de volledigheid: studenten verlaten de wiskundeopleiding ook wel omdat ze het niet redden bij het tweede vak. En beide vakken dienen met succes gevolgd te worden.

De wil en verwachting leraar wiskunde te worden, zoals we die bij de eerste lichtingen aantreffen, hebben plaats gemaakt voor een *diffuser* maar ook *realistischer toekomstbeeld*. Vermoedelijk weegt de verruiming van de arbeidsmarkt voor wiskundeleraars niet geheel op tegen bovengenoemde trends. Helaas kunnen we dit toekomstbeeld tijdens de opleiding ook niet aantrekkelijker maken dan het is. Als opleiders raken we steeds sterker doordrongen van het feit dat vooral het 2e en 3e graads leraarschap een zwaar beroep geworden is. Gegevens uit onderzoek maar ook onze contacten met scholen, leraren en oud-studenten hebben ons in de loop der jaren realistischer doen worden, soms op het ontvullende af. Zo behoeft ook het gunstige beeld van de werkgelegenheid een nuancering. Inkrimpende en fuserende scholen zijn blij met jonge leraren als er opgevuld moet worden. Net afgestudeerden komen dan vrijwel altijd aan een betrekking, maar van enkele jaargangen terug kennen we oud-studenten die uit arren moede de vele tijdelijke en part-time banen hebben verruild voor verdere studie of een baan buiten het onderwijs. Ze zijn gewogen en te oud bevonden. Voor een enkeling breekt daarbij de oververtegenwoordiging op van het confessionele onderwijs: ze kiezen bewust voor openbaar of algemeen bijzonder onderwijs. Goed genoeg voor een tijdelijke aanstelling, maar niet goed genoeg voor een vaste – daar passen zij voor. Dit probleem zullen onze collega's van de confessionele opleidingen bij hun studenten niet of nauwelijks aantreffen, uiteraard. Typeerden we in een vroeger nummer van *Euclides*⁸ onze studenten in termen van de kindervriend, de wiskundige, de onderwijshervormer, het natuurtalent, e.d., nu ontkomen we niet aan een typering via meer maatschappelijke veranderingen. O zeker, ze zijn er nog en ze zullen er ook blijven: de wiskundige zendeling, de geboren leraar, de computerfreak (die is er trouwens bijgekomen), en een enkele 'Tante-Truus-ganger'. Maar, ook dankzij de mogelijkheid dat we nu kunnen vergelijken, hebben we meer oog gekregen voor achterliggende tendenzen. Naast de onzekerheid over zichzelf (*Kan ik het wel?*), kent de student nu ook de onzekerheid over de eigen toekomst (*Wil ik het wel?*). Sommigen klampen zich vast aan de opleiding (Ik zal en moet nu toch eens een opleiding

afmaken.), anderen zijn wat laconieker (Eens kijken of dit wat voor mij is.).

Het valt ons op dat door dit alles de drop-outs, meer dan vroeger het geval was, sneller de opleiding verlaten. De uitval is nu het grootst aan het eind van het eerste jaar, nog voor de confrontatie met de praktijk via stages plaats vindt. Wie na twee jaar nog op de opleiding zit, blijft tot en met de diploma-uitreiking, een enkele uitzondering daargelaten. Voor een groot gedeelte is deze snelle schifting het gevolg van zelfselectie: de aarzelanden weten na een jaar wel of ze met deze opleiding goed gekocht hebben of niet. Voor het andere gedeelte is deze selectie een gevolg van ons beleid: we gaan er in ons onderwijs van uit dat de studenten leraar willen worden of dat tenminste serieus overwegen. Vanaf de eerste dag (voorlichtingsdagen, introductiebijeenkomsten voor nuldejaarsstudenten in het voorjaar) spreken we ze daarop aan. En dat werkt. Ook die studenten die aan het eind van de studie zeggen niet een baan in het onderwijs te ambiëren, worden begeleid en beoordeeld volgens deze beleidsregel. Daarover bestaat ook bij hen geen twijfel of misverstand.

Ter afronding van deze informatieve bijdrage geef ik een overzicht van de studieresultaten van *alle* studenten die wij sinds 1971 kortere of langere tijd opleidden: gesplitst naar sekse:

	jongens	meisjes
vroegtijdig gestopt	154	66
afgestudeerd	270	55

Informatica

Bram Lagerwerf

De computer overspoelt de samenleving, en met name de laatste jaren ook het onderwijs. Dat heeft natuurlijk zijn weerslag op de lerarenopleiding. Het gaat om drie aspecten.

Ten eerste het gebruik van de computer als hulpmiddel bij het bedrijven van wiskunde. Daar ligt voor wiskundeleraren de grootste kans. We beschikken over een aantal micro-computers zoals ze ook in veel scholen staan, en daarvan wordt door de studenten georganiseerd en ongeorganiseerd veel gebruik van gemaakt.

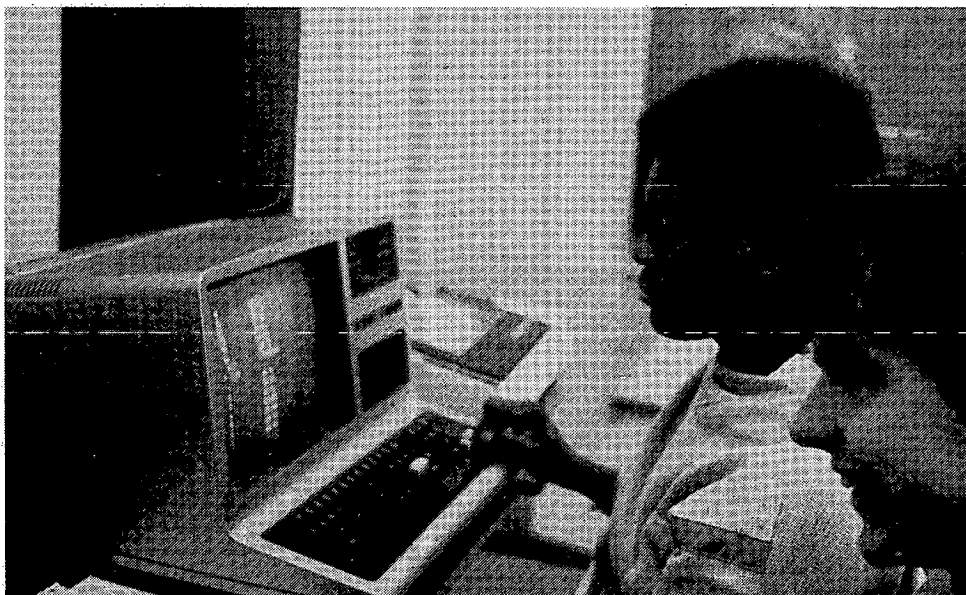
Verder de burgerinformatica, de maatschappelijke aspecten van het gebruik van computers her en der. Voor de ouderen onder ons wellicht verwarrend of verontrustend, voor wie met computers groot ge-

worden is in de toekomst waarschijnlijk geen probleem meer. Voor onze studenten nu is er op dit punt nog werk te doen.

Tenslotte de computer als leermiddel, zoals het boek bijvoorbeeld. De geluiden dat de computer de leraar zou kunnen gaan vervangen zijn langzamerhand wel verstomd: onderwijs, ook wiskundeonderwijs, is een sociaal gebeuren. De computer biedt wel andere mogelijkheden dan de boekdrukkunst ins gaf. Met een computer kun je bijvoorbeeld een beetje praten, en hij kan bewegende beelden laten zien. Daarvoor zijn echter ingewikkelde computerprogramma's nodig.

Onze opleiding is geen auteursopleiding, noch voor leerboekenschrijvers, noch voor computerprogrammeurs. Een serie goede computerprogramma's schrijven die het boek of een deel van het werk van de leraar kunnen vervangen, is evenmin voor de meeste leraren weggelegd, als het schrijven van een goed leerboek. Het is wel belangrijk dat leraren de kwaliteit kunnen beoordelen van wat wordt aangeboden aan computerprogrammatuur. Wat momenteel op de markt is, is vaak geschreven door computerfreaks van wie de didactische ontwikkeling is achtergebleven.

Onze studenten krijgen allemaal zekere basiskennis en vaardigheden mee. Als ze willen kunnen ze zich specialiseren in het gebruik van de computer bij wiskunde en bij het wiskundeonderwijs.



Literatuur

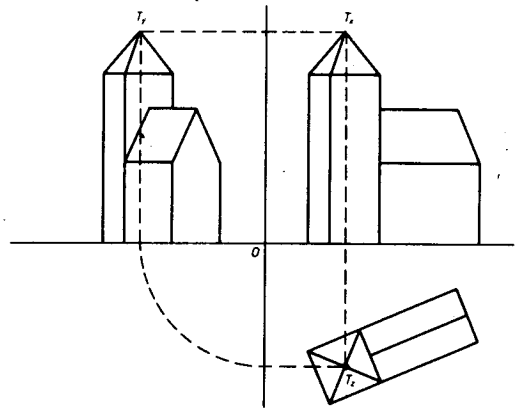
- 1 Freudenthal, H., *Weeding and Sewing*, Dordrecht 1978
- 2 Korthagen, F. A. J., *Leren reflecteren als basis voor de lerarenopleiding*, Harlingen 1982
- 3 Lagerwerf, B., *Wiskundeonderwijs nu*, Groningen 1982
- 4 Lagerwerf, B., *Niveau's van zekerheid*, Nieuwe Wiskrant, dec. 1983
- 5 Lagerwerf, B., *Uitdaging*, Euclides, 6, 1986
- 6 Lagerwerf, B., *Een leraar van klasse*, Lisse 1986
- 7 Pelle, J. ter, *Rekening houdend met ...*, SLO 1983
- 8 SOL-docententeam wiskunde, *Voorbereidingen op het leraarschap*, Euclides, juni 1977

Verplichte literatuur voor Wiskundendidactiek

- 1 *Naar aanleiding van ...*, Kerkhofs e.a., SLO, Enschede 1983
- 2 *Examen anders bekeken*, NVvWL - NLO/SLO samenwerkingsgroep, Enschede 1982
- 3 *Van gangbaar naar projectachtig wiskundeonderwijs*, Van der Krogt en Bosman, SLO/pgBERK, Enschede 1981
- 4 *Rekenen en wiskunde ter overbrugging*, Sweers, Wijzen, Tilburg 1982
of: *Rekening houdend met ...*, Ter Pelle, SLO, Enschede 1983
of: *Wiskunde en didactiek*, Goffree, Wolters-Noordhoff, Groningen 1983
- 5 *Wiskundeonderwijs nu*, Lagerwerf, Wolters-Noordhoff, Groningen 1982
- 6 *Rekening houden met individuele verschillen*, Meester e.a., NVvWL, Utrecht 1980
- 7 *Vaardigheden*, Van Dormolen, NVvWL, Utrecht 1975
- 8 *Niveau's van zekerheid*, Lagerwerf, Nieuwe Wiskrant, dec. 1983
- 9 *In verband met ...*, Van Barneveld e.a., SLO, Enschede 1983
- 10 *Vrouwiskundig*, Meeder e.a., Groep Vrouwen en Wiskunde, OW&OC, Utrecht 1984
- 11 Naar eigen keuze een aantal artikelen uit wiskunde- en rekendidactische tijdschriften zoals *Euclides*, *Wiskrant*, *Willem Bartjens*, *Nieuwe Wiskrant*, *Panamapost*.

Opdrachten Probleemaanpak I

- Ik maak een bergwandeling van A naar B en terug. Bij het dalen is mijn snelheid 6 km/uur, bij het stijgen 3 km/uur en bij het horizontale gedeelte 4 km/uur. De totale wandeling duurt 12 uur. Wat is de afstand AB?
- Noem 1000 opeenvolgende getallen die geen van alle priem zijn.
- Maak een bouwplaat van het kerkje dat hieronder staat. Denk om de plakrandjes. Maak een kopie. Knip EEN bouwplaat uit en plak de kerk in elkaar. (Is het mogelijk de hele kerk uit EEN samenhangende uitslag te maken?)



Opdrachten Wiskunde Gebruiken II

Knippuzzels

- a Knip een rechthoekige driehoek volgens een zigzaglijn in 5 stukken met gelijke oppervlakte.
- b Teken een stomphoekige driehoek en verknip deze in zo weinig mogelijk scherphoekige driehoeken.
- c Teken een rechthoek en verknip deze in zo weinig mogelijk stukken zodanig dat van deze stukken een vierkant kan worden gelegd. Is er een verband tussen het aantal stukken dat minimaal nodig is en de vorm van de rechthoek?

Persoonlijke leningen

Iemand leende eind februari een bedrag van f 13.000, —. Vanaf eind maart moest hij 60 maandelijks termijnen van f 299,55 betalen. Dit deed hij tot en met november, in december kocht hij de rest af voor f 11.840, —. Hij voelde zich toen nogal bekocht. Onderzoek dit.

Winnende Strategie

Bedenk een winnende strategie bij het volgende spelletje.

We beginnen met 100. A mag daar een macht van 2 van aftrekken. Met de uitkomst mag B precies zo tewerk gaan. Dan A weer, enz. Degene die bij 0 uitkomt is winnaar.

Op dit spel zijn veel varianten te bedenken door andere aftrekkers te hanteren, bv. alleen 1 of 4, of alleen priemgetallen.

Opdracht voor Onderwijskunde I

(Thema: moeilijke dingen zeggen)

Ga eens na: hoe is het voor jou om iets aardigs (aardig bedoeld althans) tegen anderen te zeggen (bv. complimentje, bedankje, meelevende reactie); en hoe het is om iets aardigs over jou van een ander te horen. Hoe vaak komt het, in beide richtingen voor? Parallellen, verschillen?

Opdracht voor Onderwijskunde I

(Thema: helpen)

Neem een paar docenten in gedachten. Kun je van hen goede en minder goede eigenschappen aangeven als het om de (gevraagde of ongevraagde) hulp gaat die je van hen krijgt of kreeg? Kun je dat ook doen over jezelf als hulpgever voor anderen?

Opdracht voor Onderwijskunde I

(Thema: groepen)

In het gelezen artikel worden vier karakteristieken gegeven van groepen: doelen (en behoeftes), groepscultuur, interne-, en externe structuur. Kies twee van deze karakteristieken en schets je positie en/of aandeel daarin, voorzover het je werkgroep betreft.

Opdracht voor Onderwijskunde II

(Omgaan met classesituaties)

Beschrijf, volgens de gegeven richtlijnen, een classesituatie met bijbehorende rollen, waarin je als leraar niet direct zou weten wat het beste is om te doen. Je moet de behandeling van jouw situatie zelf begeleiden in de werkgroep, bereid je daar dus op voor!

Opdracht voor Onderwijskunde II

(Thema: puberteit)

Neem de volgende keer dingen mee die typerend zijn voor jouw puberteit, zoals foto's, agenda's, medailles, kledingstukken, een beugeltje of wat dan ook. Welke betekenis hadden die voorwerpen voor jou toen, en hoe kijk je er nu op terug?

Opdracht Onderwijskunde II

(Inrichting van het onderwijs)

We hebben het gehad over de 'grondslag' van de verschillende scholen (openbaar, prot. chr., R.K., alg. bijz.). Hoe kwam die grondslag op jouw school vroeger tot uiting? Hoe stond je er toen tegenover?

Mededelingen

Vakantiecursus 1986

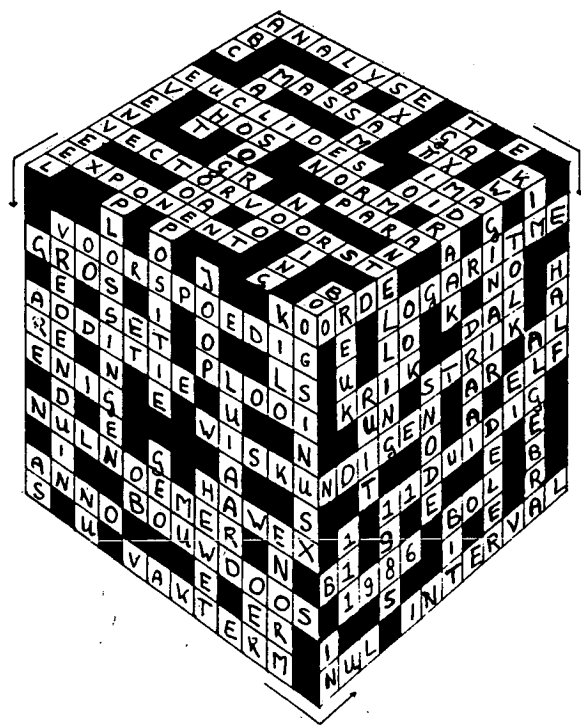
De vakantiecursussen voor leraren VWO en andere belangstellenden, die het Centrum voor Wiskunde en Informatica jaarlijks organiseert, zullen in 1986 plaatsvinden:

te Amsterdam in het CWI op *vrijdag 15 en zaterdag 16 augustus*, te Eindhoven in de TH op *donderdag 21 en vrijdag 22 augustus*. Terwille van diegenen voor wie het werkjaar reeds zal zijn begonnen is de aanvangstijd op de eerste cursusdag in Amsterdam, 15 augustus, op 16.00 uur gesteld. De overige dagen vangt de cursus om 10.00 uur aan.

Het onderwerp van de cursus is 'MATRICES'. In een zevental lezingen zal iets getoond worden van de rol van matrices in verschillende delen van de Wiskunde en de toepassingen van Wiskunde. Het programma zal de volgende lezingen omvatten:

- | | |
|------------------------|---|
| F. van der Blij (RUU) | Wat doe je zoal met matrices |
| W. H. Haemers (KHT) | Matrices en grafen |
| A. J. Bosch (THE) | Matrices en statistiek |
| O. J. Boxma (CWI) | Matrices en Markovprocessen |
| M. Kindt (OW&OC) | Lineair programmeren, in het bijzonder transportproblemen |
| J. M. Schumacher (CWI) | Lineaire modellen voor dynamische verschijnselen |
| J. van de Craats (KMA) | Matrices en meetkunde |
- Voor inlichtingen, het programma en aanmeldingsformulieren: CWI, Postbus 4079, 1009 AB Amsterdam, Mw. C. E. Both (Tel. 020-592 41 71) of C. E. Thompson (Tel. 020-592 40 11).

Oplossing Cryptokubus



Geen van de inzenders kon mijn cryptische kronkels helemaal volgen. Zo gaf de vraag of de havo de HAWEX nog zal halen de nodige problemen. Echter: Alle inzenders gaven te kennen er veel plezier aan te hebben beleefd. En dat was mijn enige doelstelling. De prijs is toegekend aan het koppel A. Hoekstra en S. Bijlsma van het Lorentz Lyceum in Eindhoven.

A. B. Oosten

Prijsvraag 'In de wiskundeles'

In het eerste nummer van de vorige jaargang deden we de oproep ervaringen in de klas toe te vertrouwen aan het papier en in te zenden in het kader van een prijsvraag onder het motto: 'In de wiskundeles'. Het aantal artikelen dat we ontvingen, was helaas slechts drie. Van die drie vonden we 'Kerstvakantie' van Iet Markusse de beste. Zij heeft de prijs van f100,- reeds ontvangen.

Artikelen schrijven kost tijd, toch bij deze een oproep aan een ieder, maar ook aan 'gewone' leraren: schrijf eens iets over wat u in de klas doet of hebt meegemaakt. Anderen kunnen daar hun voordeel weer mee doen. **Schrijf!**

De redactie

Kalender

- | | |
|-------------------------|--|
| 15 en 16 augustus 1986: | Amsterdam, Vakantiecursus 1986, 'Matrices' |
| 21 en 22 augustus 1986: | Eindhoven, Idem |
| 27-29 augustus 1986: | Utrecht, Congres 'New Trends in the history of Science' |
| 25 oktober 1986: | Utrecht, Ned. Ver. van Wiskundeleraars, Jaarvergadering/Studiedag 1986 |

Getal en Ruimte

Wiskunde voor het voortgezet onderwijs

*de betrouwbare bondgenoot
in het wiskundeonderwijs*

Vraag de gratis documentatie aan...

Educaboek bv

Postbus 48
4100 AA Culemborg
Tel. (03450) 71 911



Inhoud

**Bram Lagerwerf: Het opleiden van
wiskundeleraren 285**

**Bram Lagerwerf: Leraar worden, een
situatieschets 286**

Herman Beks: Reflecteren 289

**Marjolein Kool: Uit een brief die we van een
oud-studente ontvingen 290**

**Rinus Marinissen: Ervaringen van een
student 291**

Bram Lagerwerf: Het schoolpracticum 293

**Jan Stel: Een schoolpracticumdocent aan het
woord 296**

**Martinus Riemersma: De wiskundekant van de
opleiding 298**

**Marjolein Kool: Ter leringhe ende
vermaeck 301**

Herman Beks: Integratie 302

Arie Timmermans: Rekendidaktiek 303

Bram Lagerwerf: Schoolwiskunde 306

Stephan de Valk: (Beginnen)² 309

**Herman Beks: Worden onze studenten wel uw
collega? 311**

Bram Lagerwerf: Informatica 313

Literatuur 314

Mededelingen 295, 316

Kalender 316