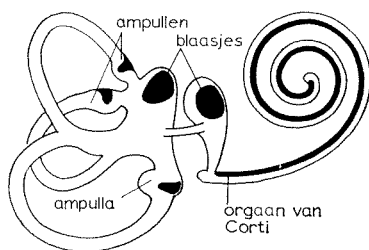


De Alfonso Corti School is een school voor speciaal onderwijs in de Utrechtse wijk Overvecht. De leerlingenpopulatie bestaat uit 130 leerlingen, waarvan de meesten doof of slechthorend zijn. **Sieb Kemme** ging kijken hoe het wiskundeonderwijs eruit ziet op deze bijzondere school.

## Alfonso Corti en de rugzak

### Inleiding

Alfonso Corti was de ontdekker van een buisje in het gehoororgaan. Zonder dat buisje zijn we niet in staat om te horen.



Alfonso Corti is ook de naam van een school in Utrecht voor slechthorenden, zwaar slechthorenden, doven, leerlingen met spraak- en taalproblemen en leerlingen met aan autisme verwante contactstoornissen.

De Alfonso Corti School is een school voor speciaal onderwijs, een vso-school. Het Voortgezet Speciaal Onderwijs wordt 'verheven' tot Speciaal Voortgezet Onderwijs. Het klinkt subtiel, maar het betekent dat deze scholen ondergebracht worden bij het voortgezet onderwijs. Daarbij is de inzet dat de leerlingen zoveel en zo snel mogelijk in het reguliere voortgezet onderwijs terecht zullen komen.

Hoe ziet het wiskundeonderwijs eruit op zo'n speciale school? Hoe functioneren de leerlingen nu? En hoe zouden ze functioneren als ze in grotere klassen terecht zouden komen?

### De school

De school is gevestigd in een mooi licht gebouw in een woonwijk van Utrecht Overvecht. Het is een kleine school van ongeveer 130 leerlingen. De meeste leerlingen zijn afkomstig van speciale basisscholen voor slechthorende leerlingen en LOM-scholen. Een enkele leerling komt uit het reguliere onderwijs. De school heeft een re-

gionale functie.

De klassen zijn klein, maximaal negen leerlingen per klas. Het niveau is meestal VBO A of B, maar er zijn ook leerlingen die C- of D-niveau halen. Een deel van de leerlingen is (voor wiskunde) niet diplomaerbaar. Alle toekomstige sectoren van het VBO worden aangeboden: techniek, groen, verzorging, administratie. Dit jaar is er nog een MAVO 4 klas, maar dat is waarschijnlijk de laatste. Er zal in de toekomst geen theoretische leerweg (vergelijkbaar met het huidige MAVO D-niveau) worden aangeboden.

Het vierjarige VBO-programma wordt in vijf jaar doorgevoerd. In principe zitten de leerlingen dus vijf jaar op de school. Voor veel leerlingen legt hun handicap beperkingen op aan het beroep dat ze later graag zouden willen kiezen. Toch probeert de school voor iedere leerling een oplossing te vinden die zo dicht mogelijk ligt bij de persoonlijke wensen. Zo is het gelukt om een zwaar slechthorende leerling met succes een stage te laten doen op een kinderdagverblijf.

Na het examen gaan veel leerlingen naar het kort middelbaar beroepsonderwijs (KMBO) en het leerlingwezen. Een enkeling lukt het om door te stromen naar het lange middelbare beroepsonderwijs. Vooral de richting 'groen' is erg in trek als vervolgopleiding.

*De Spreekbuis* is het informatieblad van de school. Het novembernummer van 1996 is helemaal gewijd aan het thema Zelfstandigheid. Op de Alfonso Corti School krijgt dat een hele speciale betekenis. Het gehandicapt zijn betekent dat veel leerlingen in hun dagelijks leven afhankelijk zijn van anderen. Dat uit zich bijvoorbeeld in de manier waarop ze naar school komen. Veel leerlingen reizen met georganiseerd vervoer (taxibusjes). De overgang naar het openbaar vervoer is voor hen een hele stap. De wijze van vervoer is uiteraard niet het enige aandachtspunt voor de zelfstandigheid van leerlingen. Opvallend is dat de bevordering van de zelfstandigheid van de leerlingen zich niet beperkt tot deze praktische problemen, maar dat het in de volle breedte van het onderwijs is terug te vinden. Ook in de wiskundeles.

## Het wiskundeonderwijs

In de regel is wiskunde verplicht voor alle leerlingen. Er wordt gewerkt met vaste examenpakketten en daar zit altijd wiskunde in. Uitzonderingen zijn de leerlingen in de stroom Individueel Maatschappijgericht Onderwijs. Zij halen soms deelcertificaten. Hun onderwijs is vooral op sociale vaardigheden gericht en op het toekomstig functioneren in de maatschappij.

Per leerjaar is er telkens vier uur wiskunde per week. In leerjaar 1 wordt er daarnaast nog twee uur gerekend en wordt er één uur met de computer gewerkt. De school gebruikt de IVBO-delen, de AB-en de BC-delen en in een enkel geval de CD-delen van de methode *Netwerk*.

Direct vanaf leerjaar 1 proberen de leerlingen zelf te achterhalen welk niveau ze aankunnen. Ze maken zelf de keuze of ze de opgaven uit de Herhaling of uit de Verdieping gaan maken. Achteraf vullen ze op een formulier in wat hun ervaringen zijn. Of ze te gemakkelijk of juist te moeilijk hebben gekozen.

Bij wiskunde is een 'Onthoudboekje' gemaakt. Iedere leerling heeft zo'n boekje. Ze kunnen daarin snel een aantal zaken terugzoeken. Bijvoorbeeld over maten, ruimtelijke figuren, procenten, afronden, breuken en decimale getallen, omtrek, oppervlakte, ... . Ook een schema voor denkstappen heeft een eigen plaats in het boekje gevonden. Dit schema is een onderdeel van het zelfstandig leren leren. Het komt in de hele school bij alle vakken terug.

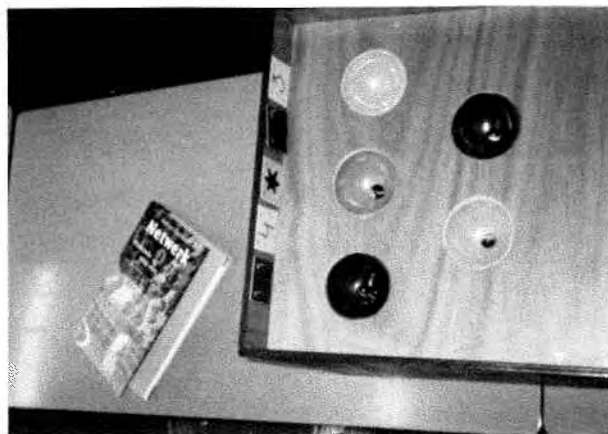
De denkstappen zijn:

1. Waar zal dit over gaan?
2. Wat weet ik er al van?
3. Waarom ga ik leren?
4. Stop! Waar gaat dit over?
5. Wat is belangrijk?
6. Wat ben ik te weten gekomen?

*Een schema van denkstappen*

## Het wiskundewerklokaal

Werken met concreet materiaal is voor alle leerlingen belangrijk, maar voor deze leerlingen is het nog belangrijker. Geen wonder dat er op de Alfonso Corti School inmiddels een rijke verzameling spullen is aangelegd. Veel van het materiaal is gemaakt door studenten van de lerarenopleiding wiskunde. Al het denkbare is aanwezig: logo's om symmetrie aan te ontdekken, ruimtelijke figuren, rekenmateriaal, een model van een villa. Zelfs de knikkerbak van *Netwerk*, bedoeld om het rekenen met negatieve getallen te ondersteunen, is uit het boek nagemaakt.



In de les wordt het materiaal op een vanzelfsprekende manier gebruikt. Bij symmetrie ligt dat voor de hand. Bij de uitleg over de som van de hoeken in een driehoek is de bak met willekeurige driehoeken van onschatbare waarde.

Achterin het lokaal staat een computer. Leerlingen kunnen daaraan werken tijdens de les.

## Statistiek in VBO-2

Een klas van negen leerlingen. Het boek: deel 2 IVBO-VBO van *Netwerk*, hoofdstuk 8, kern 3. Het onderwerp: Turftabel en frequentietabel.

Lerares Wendy heeft de cijfers 87667965678876 op het bord gezet. Daaronder staat het begin van een tabel met de kolommen *cijfer* en *aantal*. Wendy laat een leerlinge voor het bord komen en de tabel afmaken door te turven. De leerlinge schrijft een 9 in de kolom *cijfer*, telt het aantal negens in de rij en zet één streepje in de kolom *aantal*. Op dezelfde manier wordt het aantal achten, zevens, zesens en vijven weergegeven. Wendy gebruikt deze manier van werken als startpunt van een discussie over turven. Wat is dat eigenlijk? Had het ook handiger gekund? Waarom zet je eigenlijk streepjes? Wat is nu een frequentie? Via gehoorapparatuur kunnen de leerlingen Wendy volgen. Er is veel aandacht en er zijn veel spontane reacties.

'Hoe hebben ze het turven eigenlijk uitgevonden?'

'In een stripverhaal zie je ze vaak turven in gevangenis-sen. Elke minuut een streepje.'

Daarna gaan de leerlingen zelf aan het werk. De leerlingen zitten in een U-vorm. Wendy gaat persoonlijk bij de leerlingen langs. Ze heeft een krukje bij zich en gaat daarop tegenover een leerling zitten. Zo kunnen ze haar goed zien en haar gebaren en mimiek volgen.

Ook nu vliegen de spontane reacties door het lokaal.

'Juf, waarom is dit zo gemakkelijk?'

'Ik wil zoveel mogelijk huiswerk over dit hoofdstuk'.

Voor de frequentie van de letter 'e' in het woord HOTTENTOTTENTENTENTENTONSTELLING in opgave 15

spreekt erg tot de verbeelding.

Tijdens de les wordt een leerling opgehaald voor logopedische begeleiding.

## Symmetrie in de examenklas

De klas bestaat uit acht leerlingen. Dit zijn vijfdejaars die een examen op A- of B-niveau gaan doen. Het boek: *Netwerk deel 4AB*, hoofdstuk 4, kern 1. Onderwerp: symmetrie.

Leraar Ruud zit voor de groep. Hij spreekt heel duidelijk en ondersteunt zijn tekst met gebarentaal. Regelmatig tekent hij iets op de overheadprojector. Zo hoeft hij zich niet om te draaien en kunnen de leerlingen zijn mimiek blijven zien. Doordat de groep zo klein is, ontstaan er al snel individuele contacten tussen leraar en leerling.

Wat is precies het verschil tussen lijn- en draaisymmetrie? Ruud pakt een molentje met vier wiken. 'Als je je ogen dichtdoet, je draait een kwartslag en je doet ze weer open, dan is er niets veranderd.'

Bij het werken aan de opgaven gebruiken de leerlingen een spiegel (om lijnsymmetrie te controleren) of een transparant (om draaisymmetrie vast te stellen). 'Mag je op het examen ook een sheet gebruiken bij het draaien?' Ruud laat het antwoord wat in het midden. 'Maar je kunt natuurlijk heel goed op het examen met een papiertje draaien en dat tegen het licht houden.' Tussendoor helpt Ruud een leerling die in het BC-boek bezig is met het berekenen van hoeken in een driehoek.



## Vergroten en verkleinen in vbo-3

Een jongensklas van zes. Ze komen met veel bravoure binnen. Volgens Wendy is dit een gezellige groep, wel eens té gezellig. De ene helft van de klas werkt uit *Netwerk 3AB* en de andere helft uit *Netwerk 3BC*. Omdat de hoofdstukindeling van beide delen praktisch gelijk is, kan toch iedereen aan hetzelfde onderwerp werken. Wendy gaat bij alle leerlingen langs. Ze neemt voor iedere leerling ruim de tijd.

De overstap van vergroten en verkleinen van de afmeting naar het effect op omtrek en oppervlakte blijft erg groot.

Voor rechthoeken kunnen ze nog wel inzien wat er gebeurt. Bij een vergroting met factor 3 krijg je een grote rechthoek die is opgebouwd uit 9 keer de oorspronkelijke rechthoek. Maar dat zoiets ook voor cirkels zou kunnen gelden, is een hele nieuwe gedachte: 'Oh, dat geldt dus voor alle figuren? Ik dacht dat voor de cirkel wat anders geldt.'

Het effect van een vergroting met geheeltallige factoren op de oppervlakte aangeven, lukt uiteindelijk prima. Maar een factor 2.5 levert weer onoverkomelijke moeilijkheden.

Eén leerling heeft het hoofdstuk al uit en zit achter de computer met vu-grafiek te werken. Hij laat daarbij het cursor-kruisje met grote snelheid langs een grafiek lopen en maakt daar racegeluiden bij. Het visuele gebeuren interesseert hem op dit ogenblik meer dan de wiskundige voorstelling.

## Machten van 10 in vbo-3

Vijf meisjes. Ze hebben vanmorgen ook al les gehad van Ruud. Het begrip 'macht' blijkt zulke problemen te geven dat Ruud daar nog eens extra mee aan het werk wil. De hele les is daarom gevuld met een klassengesprek. De leerlingen zijn buitengewoon aandachtig op Ruud gericht. Ze trekken hem bijna letterlijk de woorden uit de mond. 'Vanmorgen vroeg ik aan jullie hoeveel is  $3^4$ ? Iedereen zei toen: dat is 12. Ik moet nu eens goed met jullie praten.  $2^5$ , wat is dat? Niet: hoeveel is dat. Maar wat is het, wat betekent het? Even wachten met je rekenmachine'.

Ruud wacht tot er vingers komen. Hij schrijft de antwoorden achter  $2^5$  op de overheadprojector:

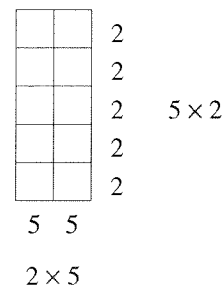
$$5 \times 5, 5 \times 2, 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2.$$

De leerling van  $5 \times 2$ : 'Ik bedoelde 5 stappen van 2'.

Ruud: 'Wat is dan  $5 \times 2$ '?

Leerling: 'Er zijn twee vijven'.

Ruud tekent:



Ruud: 'Probeer nu  $2^5$  uit je hoofd uit te rekenen'.

Antwoorden: 32, 20, 32, 32.

Ruud: 'Wat heb je gedaan bij 20'?

Leerling: '2 keer 2 is 4 keer 2 is 8 keer 2 is 16 keer 2 is 20'. Gelach.

Ruud: 'Probeer nu een verhaal erbij te bedenken. Anna?'

Anna: 'Een klein kind krijgt snoepjes. Eerst 2, van de volgende oma 2 erbij, dan 4 erbij van de volgende, dan 8 er-

bij, dan 16 erbij.'

Andere leerling: 'Wat je hebt, krijg je erbij'.

Ruud: 'Goed zo. En nu komen er 10 mensen langs om snoepjes te geven. Hoeveel snoepjes krijgt het kind dan?'

Leerling: '20'.

Ruud: 'Wat deed je?  $10 \times 2$ ?'

Andere leerling: '100'.

Ruud: 'Hoe kwam je daarbij?  $10^2$ ?'

Leerling: 'Ik weet nooit met welk getal ik moet beginnen, met een 10 of een 2.'

Andere leerling: '1024'.

Ruud bespreekt het goede antwoord. Je moet telkens met 2 vermenigvuldigen.

Ruud: 'We zijn luie mensen.

$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$  schrijven we als  $2^{10}$ .'

Nu komt de rekenmachine op tafel. De leerlingen controleren hun antwoord met de  $xy$ -toets. Dan wordt uitgerekend hoeveel snoepjes het kind krijgt bij 30 personen. Bij sommige rekenmachines past de uitkomst niet meer op het scherm en verschijnt de wetenschappelijke notatie.

Ruud: 'Wat dit betekent, daar gaat het hoofdstuk over. Kun je dat getal uitspreken?'

Ruud heeft nog meer vragen om het getal tastbaar te maken: 'Kun je al die snoepjes in één hand houden of heb je een kruiwagen nodig?'

Vervolgens komen de tafels van 10, 100, 1000, 10000 en zelfs van een miljard aan de orde. De leerlingen blijven tot het laatst van de les geboeid en actief met Ruud meedenken. Het boek is niet op tafel geweest.

## Achteraf

Wat is er nu zo opvallend aan het wiskundeonderwijs op de Alfonso Corti School? Duidelijk is dat de aanwezigheid van concreet materiaal een noodzakelijke voorwaarde is voor het leren van deze leerlingen. Dat geldt niet alleen voor de eerste jaren, ook in de examenklas hebben de leerlingen het materiaal nog nodig.

Een ander opvallend punt is de individuele aandacht die iedere leerling krijgt. Ieder leersuccesje wordt persoonlijk, samen met de docent, veroverd. Het maakt niet uit of dat gebeurt in een klassengesprek of bij het zelfstandig werken aan opgaven.

Het tempo ligt lager, zeker in verhouding tot het reguliere onderwijs. Leerlingen kunnen een helder oogenblik hebben en ineens doorhebben hoe iets in elkaar zit. Maar een opgave verder zijn ze alles weer kwijt. Dat vraagt een eindeloos geduld van de docent. Onderwijssuccessen op langere termijn zijn dan ook gebaseerd op veel herhaling en veel oefening.

Door de kleine klassen is er weinig ruis. Leerlingen kunnen zich concentreren. Eventuele gedragsproblemen worden direct herkend. De taalproblemen blijven echter. Het luisteren naar de docent gaat soms uiterst moeizaam. Het lezen van teksten stelt de nodige problemen. Individuele hulp en de mogelijkheid om je te concentreren, is daarbij onontbeerlijk.

## De rugzak van leerlingen met een handicap

Per 1 augustus 1998 zal een ander stelsel van financiering van het onderwijs voor gehandicapte leerlingen van kracht worden. De gelden worden niet langer rechtstreeks aan de scholen toegewezen. Gehandicapte leerlingen kunnen de beschikking krijgen over een zogenaamde 'rugzak'. In die rugzak zit geld. Dat geld nemen de leerlingen mee naar school. Dat kan een school zijn die speciaal is toegerust voor dit type leerlingen, zoals de Alfonso Corti School, maar dat kan ook een reguliere school zijn voor het voortgezet onderwijs. Het ministerie noemt dit een 'leerlinggebonden budget'. De ouders maken de keuze van de school. Op dit ogenblik volgt circa 15 procent van de gehandicapte leerlingen regulier onderwijs. Naar schatting zal door de rugzakplannen dit percentage stijgen tot 25 procent. Aldus de brochure van het ministerie. Of een leerling een rugzak krijgt, hangt af van het oordeel van een onafhankelijke commissie van onderzoek. Op basis van landelijke criteria, procedures en protocollen kan aan een leerling voor twee jaar een rugzak worden toegekend. Na twee jaar wordt opnieuw bekeken of er nog steeds sprake is van een handicap waardoor deelname aan het onderwijs belemmerd wordt.

De aanleiding van de hele operatie is het gegeven dat ouders van kinderen met een handicap steeds vaker kiezen voor onderwijs dicht bij huis. Dat betekent dat die scholen aanvullende middelen moeten aanvragen om die leerlingen te kunnen begeleiden. De bekostiging hiervan schijnt een probleem te zijn. Het ministerie ontkent dat het om een bezuinigingsoperatie gaat.

Deze maatregel klinkt verstandig en humaan. Natuurlijk is er veel voor te zeggen dat kinderen met een handicap in een vertrouwde omgeving onderwijs kunnen krijgen. Maar er is ook een duidelijke keerzijde aan het verhaal. Leerlingen met een handicap hebben vooral recht op goed onderwijs. En het is nog maar de vraag of de reguliere scholen dat zomaar waar kunnen maken.

## Wat zijn nu die voorwaarden voor goed onderwijs aan deze leerlingen?

Op de Alfonso Corti School heerst een positief leerklimaat. Er wordt serieus gewerkt en er wordt lol gemaakt. Er zijn geen 'hangende' leerlingen die een hele les zitten te niksen. Leerlingen kunnen zich concentreren omdat er weinig ruis is in de klas van andere leerlingen. Leerlingen voelen zich veilig omdat ze met elkaar in hetzelfde schuitje zitten. De docent kan zich richten op de persoonlijke problemen en kwaliteiten van de leerlingen en kan voldoende geven om klappen en teleurstellingen op te vangen. Uit de lesfragmenten blijkt dit heel duidelijk. Het onderwijs op de Alfonso Corti School gaat langzamer: vijf jaar om op te leiden tot een examen dat vaak nog onder het A-niveau ligt. Dat vraagt een oneindig geduld van docenten. En het vraagt van alle docenten betrokken-

heid voor alle aspecten van het leren, niet alleen voor het eigen vak. Zoiets kan alleen maar goed gaan als docenten elkaar weten te ondersteunen in hun dagelijkse werk.

Randvoorwaarde voor een dergelijke vorm van onderwijs is absolute kleinschaligheid. Niet alleen in de klas, maar ook op schoolniveau. Het vraagt een gemeenschappelijke pedagogische benadering door het docententeam. Niet in grote woorden, maar wel in veel kleine daden. Zoals bij het vervoersprobleem van de leerlingen. Zoiets lukt alleen maar in kleine teams waarin de contacten heel direct kunnen zijn.

In de plannen van het ministerie dienen deze randvoorwaarden ondubbelzinnig veilig te zijn gesteld. Anders deugen ze niet en laten we de zwakste leerlingen in de steek. De uiteindelijke maatschappelijke rekening kan dan wel eens veel hoger uitvallen dan de beoogde bezuiniging.

In de nieuwe aanpak van het ministerie zijn de randvoorwaarden voor deze kleinschaligheid niet veilig gesteld. Het gevaar is te groot dat een gehandicapte leerling te-

recht komt op een reguliere school die alleen maar met mooie woorden verkondigt dat ze de begeleiding serieus neemt. Deze aanpak zet de zaak op zijn kop. De risico's worden bij de ouders en dus bij de leerlingen neergelegd. Nu gaat het nog andersom. De leerling komt terecht in een veilige omgeving die volledig is toegerust. Vanuit die veiligheid wordt de wereld veroverd.

Wat gebeurt er nu met de Alfonso Corti School? Niemand weet het precieze antwoord. Duidelijk is dat de school in een soort concurrentiepositie terecht komt met het reguliere onderwijs. Bij een toenemend aantal gehandicapte leerlingen in het reguliere onderwijs ligt het voor de hand dat het aantal leerlingen op de Alfonso Corti School kan teruglopen. Vanuit het voortbestaan van de school bezien, is dat een logische en verstandige ontwikkeling. Maar of de gehandicapte leerlingen daardoor ook beter onderwijs krijgen?

*Sieb Kemme*

*Advertentie*

## NIEUWE TV-SERIE

### 'WAT EN WAAR IS WISKUNDE II'

Met ingang van maandag 9 februari 1998 om 9.30 uur (Nederland 3) start Teleac/NOT met de nieuwe schooltv-serie 'Wat en waar is wiskunde II', afgestemd op het tweede leerjaar van de basisvorming.

De nieuwe tv-serie betaamt uit acht thema's die ieder een introductie vormen op de onderwerpen die in de wiskundemethoden worden aangeboden.

De bijbehorende docentenhandleiding (28 pagina's) bevat per thema twee werkbladen op vbo/mavo en

havo/vwo niveau. Elke opdracht gaat uit van een situatieschets uit het tv-programma. Hierdoor wordt een optimale afstemming tussen werkelijkheid en wiskunde gerealiseerd.

De leerlingen kunnen met de werkbladen ook zelfstandig aan de slag. Het bekijken van het tv-programma plus het maken van de opdrachten neemt ongeveer een lesuur in beslag.

De prijs van de handleiding bedraagt f 22,50 per stuk.

S C H A K E L U W V I D E O R E C O R D E R I N :

*De nieuwe programma's worden achter elkaar uitgezonden op donderdag 12 maart 1998 om 9.30 uur. Duur: 80 minuten.*

*De programma's voor de brugklassen worden achter elkaar uitgezonden op donderdag 26 maart 1998 om 9.30 uur. Duur: 80 minuten.*

Te bestellen bij Teleac/NOT afdeling klantenservice, telefoon (035) 623 62 60.  
Met ingang van 1 december 1997 is het nieuwe telefoonnummer 0900-1344 \*

\* 44 ct per minuut

**TELEACNOT**  
educatieve  
omroep