

Met de komst van de tweede fase worden allerlei nieuwe vaardigheden van zowel leerlingen als docenten verwacht. Enkel toetsen via het traditionele proefwerk volstaat niet meer. **Leon van den Broek** had een positieve ervaring met presentaties.

Presentaties

Variatie in werkvorm doorbreekt de sleur. Het enthousiasme van leerlingen en docent neemt dan enorm toe. En bijgevolg het leereffect. Met dit in mijn achterhoofd en de tweede fase in het vooruitzicht, heb ik in een klas de leerlingen presentaties laten verzorgen. Dit was voor het eerst in mijn leven, maar zeker niet voor het laatst. In de tweede fase zal dit een van de vormen van de praktische opdrachten zijn.

De klas en het onderwerp

HAVO 4 wiskunde B, een klas van 24 leerlingen. De laatste paragraaf van het hoofdstuk *Verkenning in de ruimte* bestaat uit zeven 'keuzeopgaven': opgaven die niet allemaal door iedereen gemaakt hoeven te worden. De rest van het hoofdstuk is af. De klas deelt zich op in zes groepjes van vier leerlingen. Elk groepje kiest één van de opgaven; elk groepje een andere. De opgaven zijn grotere, min of meer open vraagstukken. Ze zijn niet eenvoudig. Verschillende zaken die in het hoofdstuk geleerd zijn, komen erin aan bod.

Ik heb voor de leerlingen de gang van zaken duidelijk op papier gezet.

De gang van zaken

Gedurende één les bestuderen de groepjes hun opgave. Ze maken een plan om die aan de rest van de klas te presenteren. Daarvoor moet ook het een en ander gemaakt worden: een ruimtelijk model, sheets, een bouwplaat ... De groepjes kunnen mij vragen stellen, halve oplossingen voorleggen, suggesties vragen. Ik zeg niets voor, maar reageer adequaat.

In de volgende les bespreken de groepjes hun plan met mij. Mijn voornaamste taak is ervoor te zorgen dat de groepjes niet zomaar hun opgave gaan voormaken op het bord. In plaats daarvan moeten de leerlingen eerst uitgebreid het onderwerp van de opgave aan het publiek uiteenzetten.

De eigenlijke presentaties vinden plaats in een blokkur van twee keer vijftig minuten.

De presentaties

Als een groepje aan de beurt is, komt het in zijn geheel naar voren. De leerlingen zetten de opgave uiteen. Ze hebben allemaal een taak in de presentatie. Er komen vragen uit de zaal. Soms ontstaat er een discussie naar aanleiding van de uitleg. Na elke voordracht applaus. Met voor- en nazorg is er voor elk groepje een kwartier beschikbaar. Dat blijkt voldoende te zijn. Dan wordt de presentatie beoordeeld: voorzien van een cijfer.

De beoordeling

Het publiek (buiten mijzelf) geeft individueel bij handopsteken een 4, 5, 6, 7, 8 of 9. Onafhankelijk daarvan bepaal ikzelf ook een cijfer. Het cijfer dat een groepje voor haar presentatie krijgt, is het gemiddelde van het publiekscijfer en het mijne. De leerlingen in een groepje krijgen allemaal hetzelfde cijfer. Deze procedure was van tevoren bij de leerlingen bekend. Ook wisten ze waarop gelet zou worden: boeiende verteltrant, duidelijke uitleg, show, wiskunde, originaliteit, extra's. De leerlingen maken geen misbruik van hun invloed op de cijfers. Zij en ik zijn het wel zo ongeveer eens. De eindcijfers variëren weinig: het laagste cijfer was 7-, het hoogste een 8. Het cijfer voor de presentatie maakt een kwart uit van het cijfer voor het hoofdstuk *Verkenning in de ruimte*, de overige driekwart komt van het proefwerk dat nog moet komen. Overigens behoren de keuzeopgaven gewoon tot de lesstof.

Nabeschouwing

De volgende punten waren belangrijk in de opzet.

- De leerlingen kiezen zelf een opgave.
- De leerlingen krijgen op school ruim de tijd om aan hun opgave te werken.
- De leerlingen worden betrokken bij de beoordeling.
- De opgaven zijn pittig; er is een hoop aan te beleven.
- De presentaties worden voorbesproken met de docent. Zeker de eerste keer dat de leerlingen iets dergelijks als een presentatie bij wiskunde gaan doen, is dat noodzakelijk.

De presentaties heb ik om de volgende redenen ervaren als een aanwinst voor mijn onderwijs:

- Leerlingen zijn gedwongen zich terdege te verdiepen in het probleem. Ze moeten hun oplossingen formuleren en netjes presenteren aan een kritisch publiek.
- De werkvorm is anders dan anders; deze blijkt zeer motiverend te werken.
- Dat de leerlingen nu niet alle opgaven zelf gemaakt hebben, is geen enkel bezwaar. Ze zijn nu zeer intensief met hun eigen opgave bezig geweest, maar waren ook erg betrokken bij de opgaven van de anderen.
- De docent heeft geen tijdverslindende correctie thuis.
- Na de presentatie wordt de zaak meteen afgehandeld. Dat kan vlot en probleemloos.

Nog drie kanttekeningen bij de presentaties.

- De leerlingen hadden de neiging vast te houden aan de indeling van hun opgave in onderdelen. Eigenlijk zouden ze meer moeten letten op het doel van de opgave en dat als leidraad nemen voor hun presentatie. Misschien moet ik de opgaven nog opener aanbieden.
- Leerlingen hebben de neiging snel met de oplossing te beginnen en het procesmatige te verdoezelen. Daarmee bedoel ik het vallen en opstaan, de mislukte probeersels, de ergernis en het enthousiasme, de door-

braak. Zeker in het begin zal de docent wat dat betreft nogal moeten bijsturen middels de voorbespreking.

- Ik ben ervan overtuigd dat er, als je goed zoekt, bij de meeste onderwerpen voldoende geschikte opgaven voor presentaties zijn te vinden. Voor het hoofdstuk *Sinus en co* is me dat in elk geval weer gelukt; binnenkort in dit theater.

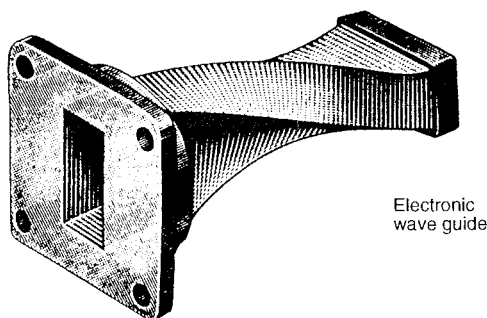
Slot

Ik heb een bijzonder prettig gevoel aan de happening overgehouden. Twee collega's die de presentaties hadden bijgewoond, reageerden enthousiast. Natuurlijk moet zo iets niet elke maand gebeuren; misschien één of twee keer per jaar. Het is ook goed voor de sfeer in de klas. Leerlingen ervaren de presentaties als spannend en interessant (met ook wel wat nervositeit voor het eigen optreden). De betrokkenheid van de leerlingen, voor, tijdens en na de presentaties heeft indruk op mij gemaakt. Ze hebben dit intens beleefd, anders dan de gewone lessen. Dit is de eerste keer dat ik over een concrete tweede fase-activiteit echt positief kan zijn.

Leon van den Broek, Reg. SG Pantarijn, Wageningen

5 Electronic wave guide

Door een rechthoek langs een lijn te verschuiven en daarbij gelijkmatig te roteren, ontstaat het middenstuk van het volgende object. We letten dus niet op de voorkant en de achterkant, maar alleen op het middenstuk.



De rechthoek meet 2 bij 4 cm. Hiernaast staat hij in de beginstand.



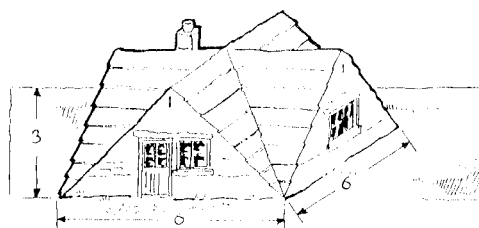
- Neem de rechthoek over en teken er de rechthoek in de eindstand bij. Neem aan dat er 76 rechthoeken zijn. Teken in dezelfde figuur ook de 25ste rechthoek.

Neem aan dat het hele lichaam 10 cm lang is.

- Het lichaam past precies in een cilinder. Wat is de inhoud van die cilinder?
- Teken het vooraanzicht van het object (als je recht op de rechthoek kijkt).
- Teken het zijaanzicht van het object.
- Probeer de inhoud van het object te berekenen. Verklaar je methode.

7 Gewelven

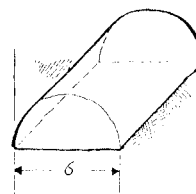
Hieronder zie je de tekening van een vakantiehuis. De vier gevels hebben de vorm van een gelijkbenige driehoek. Het huis is 3 meter hoog, 6 meter lang en 6 meter breed.



- Bereken de inhoud van het huis.
- Druk de oppervlakte van de doorsnede op h meter hoogte uit in h .

Een tongewelf (dat is een halve cilinder) is 6 meter breed en 10 meter lang.

- Bereken de inhoud van het tongewelf.
- Druk de oppervlakte van de doorsnede op h meter hoogte uit in h .



Als twee tongewelven elkaar loodrecht snijden, krijgen we een kruisgewelf. We bekijken een kruisgewelf met een vierkant grondvlak van 6 bij 6 meter.

- Druk de oppervlakte van de doorsnede op h meter hoogte uit in h .
- Waarom hebben het kruisgewelf en het vakantiehuis dezelfde inhoud?

