

# Blokken met BLOKKEN

H. Visser

OSG 's-Gravenpoort, Capelle aan de IJssel

## Inleiding

'Blokken' is een experimentele uitgave van het OWI-project (Ontwikkeling Wiskunde voor het Individueel Beroepsonderwijs). Als hulpmiddel bij dit pakket zijn echte blokken te gebruiken.

Is dit pakket onderwijsbaar in het ibo (Individueel Beroepsonderwijs)? Is het nu blokken met 'Blokken' voor leerling en docent?

Deze bijdrage poogt hierop antwoord te geven aan de hand van één opdracht uit 'Blokken'. Enkele ervaringen met en reacties van leerlingen op deze opdracht worden beschreven.

## Blokken

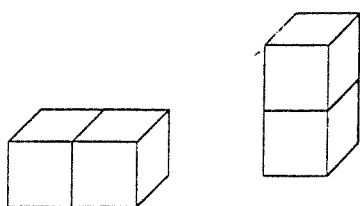
*Blokken* is dit schooljaar uitgetoetst op twee scholen en één opdracht daaruit is voorgelegd aan het veld op de VALO-conferentie van maart jongstleden.

### Combinaties 1: een karakteristieke opdracht

Halverwege het pakket komt de volgende opdracht voor:

#### Combinaties 1

1. Twee gelijke kubussen hebben een gemeenschappelijk vlak.

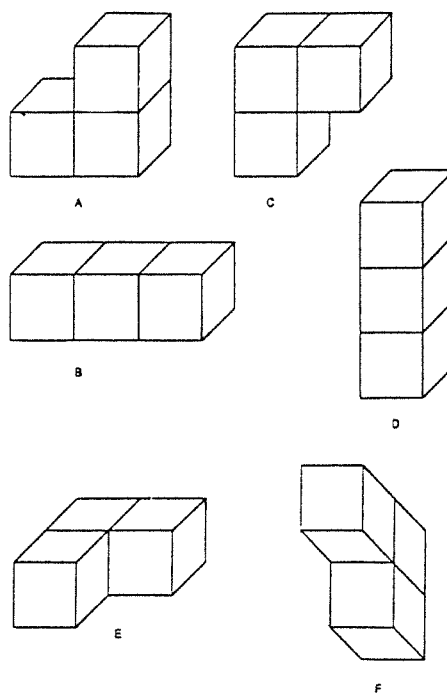


In de linker tekening liggen ze naast elkaar, in de rechter tekening op elkaar. De twee figuren verschillen niet echt. Kijk je in de rechterfiguur van boven af dan zie je de linker figuur.

2. Hoe staat het met drie kubussen? Ze liggen tegen elkaar of op elkaar (zie hiernaast).

Welke zijn verschillend?

---



3. Zoek uit hoeveel echt verschillende figuren te maken zijn van vier kubussen. Teken de verschillende figuren hieronder, gebruik hierbij de tekendriehoek.

Twee opmerkingen die ik me nog herinner zijn:

'Combinaties, wat zijn dat?'

'Wat is het nut van deze opdracht?'

Een opmerking achtereenvolgens van een leerling uit een tweede klas ibo en van een docent tevens deelnemer van de VALO-conferentie van maart jongstleden.

Is deze karakteristieke opdracht uit 'Blokken' nu onderwijsbaar?

## Een wiskundepakket

*Blokken* is een wiskundepakket voor het tweede leerjaar van het ibo. Een wiskundepakket, omdat naast meetkunde ook aandacht wordt besteed aan combinatoriek en rekenen. In de afgebeelde opdracht 'Combinaties 1' is bijvoorbeeld combinatoriek aanwezig.

De opzet van het pakket is concentrisch en er wordt veelvuldig gebruik gemaakt van open vraagstukken. Centraal staat het omvormen van meetkundige figuren, in de opdracht 'Combinaties 1' het weerleggen van kubussen.

#### *Combinaties 1: een les*

Hoe maak je nu van deze opdracht een les?

Reacties van VALO-deelnemers waren zeer divers.

'Dit is veel te moeilijk, te abstract.'

'Wat wordt nu van de leerlingen verwacht?'

'Hoe moet ik dit aanpakken?'

De ervaring heeft geleerd OWI-materiaal gedegen voor te bereiden met de docentenhandleiding. Immers, open vraagstukken kunnen zeer uiteenlopend door docenten uitgevoerd worden. Doelen en aanwijzingen in de handleiding moeten docenten voldoende houvast geven voor een duidelijke onderwijsleersituatie.

#### COMBINATIE 1

Beoogd:

- Het onderkennen van gelijke figuren als afgezien wordt van de positie in de ruimte.
- Het systematisch werken.
- Verdere kennis van de structuur van de kubus en bouwsels van kubussen.

Aanwijzingen:

Geef elke leerling vier kleine kubussen. Wanneer men ongeordend bezig is, de aanwijzing om eerst één kubus neer te leggen, dan na te gaan waar de tweede kan komen en of dit verschil uitmaakt. Dan twee kubussen vast, nagaan waar de derde kan komen en tenslotte drie kubussen vast.

Laat de figuren netjes tekenen. Er is verondersteld dat de kubusjes ondoorzichtig zijn.

De oplossingen zijn de volgende.

De aanpak waar ik veelal voor kies, wil ik duidelijk maken aan de hand van de laatste vraag van de opdracht 'Combinaties 1': vraag 3.

*Zoek uit hoeveel verschillende figuren te maken zijn met 4 kubussen. Teken de verschillende figuren hieronder, gebruik een tekendriehoek.*

Leraar: 'Jorgen, waar gaat deze vraag over?'

Jorgen: 'Combinaties maken.'

Marja: 'Combinaties, wat zijn dat?'

Klaas: 'Joh, je weet wel, een één-tweetje en goal!'

Leraar: 'Tja...'

Concreet handelen wordt noodzakelijk voor een aantal leerlingen om combinaties duidelijk te maken. De voorgaande vraag met een drietal blokjes wordt nog eens doorgenomen. Nadruk wordt gelegd op het onderkennen van gelijke figuren als afgezien wordt van de positie in de ruimte. Afgesproken wordt dat de leerlingen zelf uitmaken of ze de combinaties op papier of met blokjes vormen. Iedereen kiest voor papier. Er wordt getekend op blanco papier met de geodriehoek.

Na vijf minuten is de introductie voorbij. Leerlingen moeten nu zelf oplossingen zien te vinden.

Combinaties verschijnen in *scheve* projectie op papier.

VALO-deelnemer: 'Scheve projectie is in strijd met wat je ziet. Moet de introductie niet later plaatsvinden?'

Op dit moment levert de scheve projectie geen vragen op bij de leerlingen. Integendeel, het bekende vierkant geeft hen juist houvast.

Vele schetsjes verschijnen op blanco papier: slordige onnauwkeurige afbeeldingen, maar voor hen toch duidelijk genoeg. De geodriehoek wordt nogal eens vergeten.

VALO-deelnemer: 'De opdracht eist teveel van het ruimtelijk inzicht!'

Leerlingen met een relatief zwak ruimtelijk inzicht hebben al snel behoefte aan het werken met de blokjes. Alhoewel ze hier in eerste instantie niet voor gekozen hadden. Vaak zien ze moeilijk in dat sommige gevonden oplossingen slechts verschillen door hun positie in de ruimte. Individueel worden zij verder geholpen door leerlingen of docent.

Het aanbieden van ruitjespapier in deze fase geeft deze leerlingen meer houvast bij een ander probleem: het schetsen van de combinaties.

Al snel hebben veel leerlingen vijf of zes combinaties geschetst, zelf gevonden, of bij elkaar gezien. Het wordt wat rumoeriger, een aantal gaat wat rondlopen. Het wordt tijd om klassikaal de vraag te behandelen. Een belangrijk moment in een uitvoering van een OWI-pakket. Leerlingen moeten proberen hun handelingen en strategieën te verwoorden. Antwoorden worden vergeleken en eventueel wordt bekeken wat het beste antwoord is.

Leraar: Margriet, vertel eens hoe jij je combinaties gevonden hebt.'

Margriet: 'Nou gewoon, door te tekenen!'

Leraar: 'Dat is goed, maar bij welke combinatie ben je begonnen?'

Zeker in deze opdracht een lastige fase voor ibo-leerlingen. Veel leerlingen zijn niet systematisch te werk gegaan. Bovendien hoe moet je een combinatie beschrijven? Hoe beschrijf je dat bijvoorbeeld figuren slechts verschillen door hun positie in de ruimte?

Leerlingen konden op het bord of met blokjes hun combinaties vertonen. Zelf heb ik systematisch alle oplossingen met blokjes voorgedaan.

Te beginnen bij één blokje, dan na te gaan waar de tweede kan komen en of dit verschil uitmaakt. Dan twee kubussen vast, nagaan waar de derde kan komen en tenslotte drie kubussen vast.' (Hoeveel oplossingen zijn er, denkt u?)

Tot slot worden de gevonden combinaties met de geodriehoek op blanco papier getekend. Voor veel leerlingen is dit blokken. Evenwijdige lijnen tekenen met een geodriehoek is een vaardigheid die nog velen moeten gaan beheersen. In het OWI-materiaal moet hier zeker meer aandacht aan besteed worden. Nieuwe blaadjes en vlakgum zijn hard nodig.

De bel gaat, thuis wordt de tekening afgemaakt. De produkten zijn op de VALO-conferentie getoond.

'Dit kunnen ze bij ons niet eens in de vierde.'

## Conclusies

Op- en aanmerkingen en ervaringen van docenten hebben naar mijn mening geleid tot de volgende conclusies:

- Voor de meeste leerlingen toch een opdracht van hoog niveau, maar niet onhaalbaar. Ze moeten er veel voor doen.  
Het vraagstuk is open. Elke leerling kan op zijn niveau oplossingen zoeken en weergeven.
- De docentenhandleiding moet houvast bieden wat de docent kan verwachten aan moeilijkheden en welke doelen minimaal bereikt moeten worden. De afgebeelde docentenhandleiding heeft een verdere uitbreiding. Wat mag je minimaal verwachten van de tekeningen en hoe ga je om met een gering ruimtelijk inzicht of met beperkte vaardigheden met de geodriehoek? Wanneer geef je leerlingen meer structuur (blokjes, roosterpapier)?  
Een gedegen voorbereiding met een duidelijke handleiding is noodzakelijk.
- Essentieel bij het aanbieden van deze opdracht is het kunnen voorleggen van concreet materiaal: de blokjes.  
Het moment waarop de blokjes aangeboden moe-

ten worden is per leerling verschillend. In dit pakket en ook bij de besproken opdracht bekeek ik in eerste instantie hoever een leerling kwam zonder concreet materiaal. Een docent moet dus inschatten per leerling en/of per klas wanneer de blokjes aangeboden moeten worden. Geen gemakkelijke taak voor een docent.

- De opdracht is niet te abstract, daar de blokjes altijd bij de hand moeten zijn. Tot het tekenen van de combinaties is de opdracht zelfs alleen met blokjes te maken. Het tekenen vereist wel al enige vaardigheid met de geodriehoek.
- De context is arm, echter voor leerlingen zeker niet saai. De opdracht nodigt uit tot activiteit. Bovendien richt de aandacht zich gelijk tot de juiste activiteit: het zoeken naar combinaties en het tekenen daarvan.
- Het leerlingmateriaal heeft geen aanpassing. Leerlingen kunnen met de juiste begeleiding de vragen uitvoeren.
- *Combinaties 1* is een opdracht waarmee leerling en docent moeten blokken om de beoogde doelen te bereiken. Maar de activiteiten en het te bereiken niveau zijn een verrijking voor het ibo-wiskunde onderwijs.



## Vooraankondiging

In januari van dit jaar is voor het eerst een wiskunde A-lympiade gehouden. Veertien teams van vier leerlingen elk werkten anderhalve dag aan één open opdracht waarna zij per team een werkstuk moesten inleveren. Een verslag van deze eerste experimentele wiskunde A-lympiade kunt u vinden elders in dit nummer.

Vanwege het experimentele karakter is de eerste A-lympiade nogal in stilte gehouden, maar de bedoeling is dat daar het komend jaar verandering in gaat komen. Het nieuwe cursusjaar kunnen alle scholen met een vwo-afdeling meedoen aan de wiskunde A-lympiade.

De A-lympiade wordt in twee rondes gehouden: midden december een voorronde van één dag op de eigen school en eind februari een eindronde van twee dagen op een centrale plaats in het land.

De enige voorwaarde voor deelname aan de voorronde is dat een school een team van vier leerlingen op de been weet te krijgen (uit 5 of 6 vwo, met wiskunde A in hun pakket) en een docent die als contactpersoon wil optreden. De docent zal bovendien ingeschakeld worden bij de selectie van de werkstukken voor de eindronde. Er zijn voor de deelnemende teams geen kosten aan verbonden.

In de tweede helft van september ontvangen alle scholen nader bericht, waarna u zich kunt aanmelden voor deelname.

Nu al echter nodigen we docenten uit om opgaven voor de A-lympiade in te sturen. De meest bruikbare ideeën zullen beloond worden met een kleine attentie. Uw ideeën zijn welkom bij de Commissie Wiskunde A-lympiade, t.a.v. Mw. E. Hanepen, p/a Vakgroep OW & OC, Tiberdreef 4, 3561 GG Utrecht.