

# Speels en onderzoekend leren: **Torenstad**<sup>1</sup>

*Een meetkundige activiteit in groep 5/6*

**Benodigd materiaal:**

- Blokjes die aan elkaar bevestigd kunnen worden (bijvoorbeeld lego of duplo), die volgens een bepaald 'aanzichtenschema' moeten worden geplaatst.
- Bouwplaten met 'aanzichtenschema' (te downloaden via <http://www.fi.uu.nl/rekenweb/spelhoek/welcome.xml>)

**Doel van de activiteit**

Bij het puzzelspel Torenstad vormen de bijbehorende spelborden bouw-

plaatsen die volgebouwd worden met torens van duplo- of ander materiaal. De getallen die de bouwplaats omsingelen, bieden informatie over het aantal torens dat te zien is vanuit een bepaald aanzicht. De getallen vormen de randvoorwaarden van waaruit door proberen en redeneren de stad wordt opgebouwd. Vanuit proberen en redeneren worden allerlei ontdekkingen gedaan die leiden tot toenemend strategisch handelen. De levelopbouw van het spel is daarop toegesneden. Een van de eerste ontdekkingen is bijvoor-

beeld dat op een vak dat grenst aan een hokje met het getal 1, een hoogste toren moet staan.

**Reken-wiskunde doelen:**

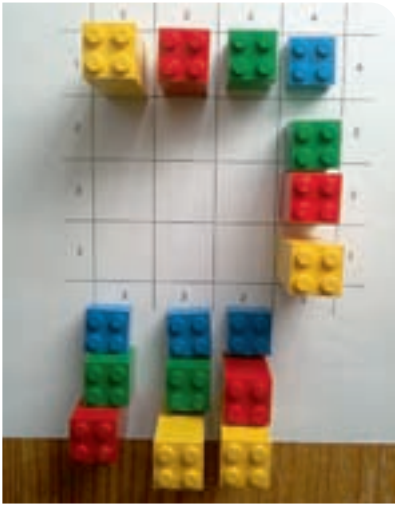
- Meetkunde: aanzichten en ruimtelijk redeneren
- Logisch denken en redeneren

**Verschillen in aanpak**

Als kinderen de Duplo-leeftijd al een poosje ontgroeid zijn, kun je er in een rekenles in een groep 5/6 nog hele mooie dingen mee doen. Met



1. Op een bouwplan laten de leerlingen een Torenstad verrijzen.



2. Bouwplan 4a

de meest eenvoudige opdracht van Torenstad' (3a) werd klassikaal uitleg gegeven en vervolgens werkten de kinderen in kleine groepjes met de verschillende versies van niveau 4. De aanpak van de groepjes verschilde nogal: zo waren er kinderen die de torentjes lukraak op het bouwplan neerzetten en dan wat gingen schuiven, maar ook kinderen die eerst op zoek gingen naar de torens die zeker op een bepaalde plaats moesten staan.

### Interventies

Janneke, de leerkracht, liep door de klas en luisterde mee met de gesprekken van de kinderen. Onderlinge discussies over het hoe en waarom zijn tijdens zo'n opdracht heel belangrijk. Ze geven een leerkracht veel inzicht in het denken en redeneren van de leerlingen. Niet alleen over het meetkundig inzicht van de leerlingen, maar ook over hun vermogen om woorden te geven aan de aanpak die ze kiezen, komt duidelijk naar voren. Als leerkracht kun je hier door het plaatsen van een vraag, een opmerking of door zelf expres een onnozele aanpak te laten zien veel uitlokken bij de leerlingen.

Een groepje kwam Janneke vragen om te helpen want de kinderen kwamen er zelf niet uit. Het groepje was nog steeds bezig met opdracht 4a.

'Hoe zijn jullie begonnen?' was haar eerste vraag. 'Nou, we hadden alle torentjes hier neergezet, met alle kleuren bij elkaar en toen hebben we eerst de

## 'DE CENTRALE VRAAG IS: WEET JE ZEKER DAT DE OPLOSSING DIE JE BEDENKT DE ENIGE IS?'

eerste rij gedaan.' 'Hoe wist je waar welk torentje moest staan?' 'Nou kijk, hier staat een 4 en dan moet je dus alle torentjes kunnen zien, dus dan moeten ze van klein naar groot. En hier is dat ook...' 'Dat klinkt heel goed. En hoe zijn jullie toen verder gegaan?' 'Ja, toen wisten we eigenlijk niet waar de andere torens van 4 moesten en nu weten we niet hoe het verder moet...'

De leerkracht koos er voor om aan de kinderen voor te stellen te laten staan wat ze zeker wisten: de torens bij de 'vieren' waardoor ze twee rijen vol hadden (zie foto 2).

Ze vroeg de kinderen de overige torens naast het veld te zetten, met van elke kleur 1 torentje vóór elke rij. 'Waar denken jullie nu dat de andere vier-hoog torens moeten komen? Er zijn nog twee rijen waar zo'n toren in moet.' Hierbij wees ze op de aanwijzingen bij het bouwplan en vroeg: 'Hoe kun je er voor zorgen dat je vanuit hier drie, en van hieruit twee torens kunt zien?'

### Onderzoekend leren

Torenstad is ontwikkeld in het kader van speels en onderzoekend leren (sol). Bij sol gaat het om spel met daarin iets van onderzoek en om onderzoek dat als spel ervaren wordt. In het geval van Torenstad betekent dit dat de leerlingen:

- onderzoeken hoe het spel in elkaar zit
- de eerste logische ontdekkingen doen
- tot een strategieontwikkeling komen (heuristisch): van zomaar wat proberen tot ruimtelijk redeneren op basis van steeds meer logische ontdekkingen.
- ruimtelijk redeneren inzetten om de volgende vraag te beantwoorden: Weet je zeker dat de oplossing die je bedenkt de enige is?

### Verschillen in reflectie

Torenstad is een sterk middel om leerlingen te leren hun eigen werk te controleren: in elke rij en in elke kolom mag elke hoogte (elke kleur) slechts 1x voorkomen. Dit geeft alle kinderen de gelegenheid hun eigen oplossing te controleren. Ook hierbij waren grote verschillen te zien: sommige kinderen keken niet of er in elke rij één torentje in elke kleur en grootte stond en moesten daar nog even op gewezen worden, terwijl andere kinderen daar heel alert op waren. Ook bij het constateren van een fout kwamen zeer diverse strategieën naar boven. Er waren kinderen die torentje voor torentje eerst de dubbel geplaatste torens weghaalden, maar ook kinderen die meteen alle torens verwijderden met de redenering dat je anders niet goed kunt zien 'waar de fout begonnen is'.

### Nabespreken en vervolg

In de nabespreking kwamen alle verschillen in aanpak aan de orde: van puur 'gissen en missen' tot uiterst gestructureerd. De leerkracht liet de verschillende groepjes aan elkaar uitleggen hoe ze gewerkt hadden.

Bij de vervolgles enkele weken later waren opmerkelijke veranderingen te zien. Er waren geen kinderen meer die de torentjes lukraak op het bord plaatsten. En alle kinderen hanteerden een (meer of minder) overwogen aanpak. Het grootste verschil was echter te zien bij de controle op hun eigen werk: bij elk torentje dat geplaatst werd, werd gekeken of dit vanuit alle gezichtspunten klopte.

### Noot

1. Torenstad is ontwikkeld door Leo Prinsen en terug te vinden op <http://www.fi.uu.nl/rekenweb/spelhoek/welcome.xml>