

# MEER RUIMTE VOOR HET FESTIVAL

Dédé de Haan

## ONDERBOUWISKUNDEDAG 2017

De OnderbouwWiskundeDag (OWD) is een wedstrijd waarbij teams van leerlingen uit klas 3 havo-vwo de hele dag aan een uitdagende wiskundeopdracht werken. Het open karakter van de opdracht maakt dat de teams een complete weg afleggen van probleemstelling via strategiebeepaling, oplossing en argumentatie naar presentatie van de gevonden oplossing. Dédé de Haan bespreekt de resultaten van de OWD van 2017. De volgende editie is 7 februari 2018, meedoen kan nog!

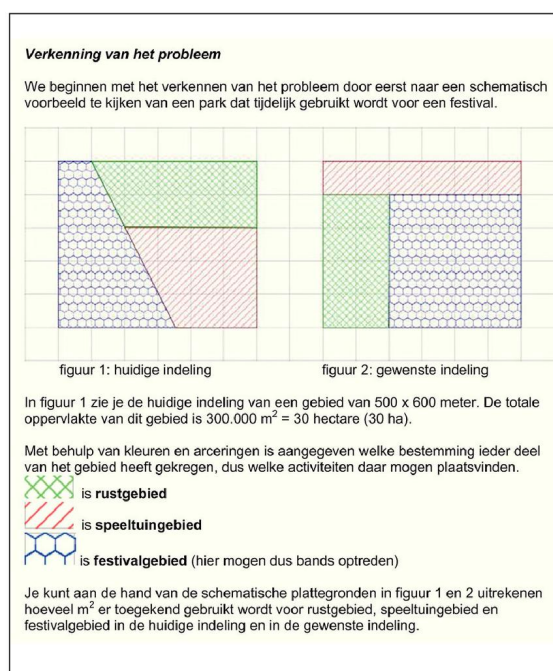
### Opracht

De insteek van de opdracht in 2017 was dat Nederland steeds meer een festivalland wordt. Met name in de zomer is er ieder weekend wel ergens in het land een (muziek) festival. Bestaande terreinen worden tijdens een festival vaak tijdelijk omgebouwd tot een festivalterrein. Dat betekent dat er allerlei elektrische voorzieningen moeten komen, er moeten podia aangelegd worden, de grond moet verstevigd worden, er moeten toiletten komen, horeca, chillplekken, etcetera.

Ieder jaar worden de festivals ook steeds groter. Dat betekent grotere 'verbouwingen', en dus veel kosten. Daarna wordt het terrein over het algemeen weer in de oude staat teruggebracht, en dat kost ook weer veel geld. De kern van de opdracht gaat over het berekenen van de 'herinrichtingskosten' als de bestemming van een stuk gebied verandert - het gaat hierbij om een festivalorganisatie die meer festivalruimte wil in het gemeentepark waar het festival jaarlijks wordt georganiseerd. De gemeente wil dat wel, maar de herinrichting moet zo goedkoop mogelijk, en er moet ook nog eens aan allerlei voorwaarden worden voldaan die het duurder maken, bijvoorbeeld dat het rustgebied zover mogelijk van het festivalgebied af ligt. De goedkoopste oplossing zal niet aan de randvoorwaarden van de gemeente voldoen - dat betekent dat het team (de festivalorganisatie) zijn plan goed moet onderbouwen!

### Verkenning

De opdracht start met een verkenning, waarbij een schematische voorstelling van een terrein met verschillende bestemmingen gegeven wordt (een bestaande indeling en een gewenste indeling). Aan de leerlingen om uit te rekenen hoeveel het zal kosten om de gewenste indeling te verkrijgen, en of dat ook anders (goedkoper) zou kunnen. In figuur 1 zie je het eerste deel van de verkenningsoopdracht.

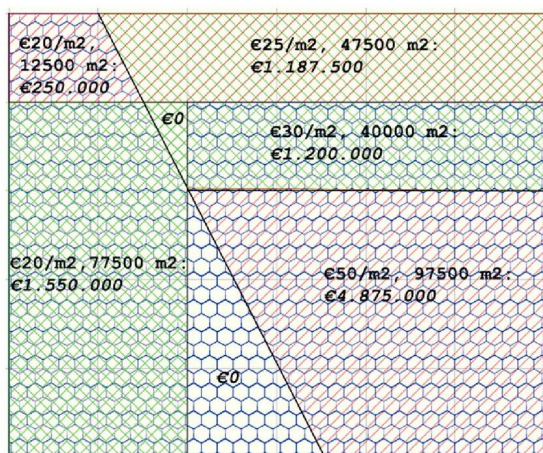


figuur 1 Verkenning

De uitdaging voor de leerlingen ligt in de representatie van de kosten per stukje gebied, zie figuur 2 voor de suggestie in de docentenhandleiding bij deze OWD-opdracht.

Teams van leerlingen hadden hier allerlei varianten op, met veel kleuren en coderingen.

Er waren ook teams die dit onderdeel heel lastig vonden, meldden de docenten in de evaluatie.



figuur 2 Overzicht van kosten per gebied. Bron: docentenhand-leiding bij de OWD-opdracht

### Meer ruimte voor het festival!

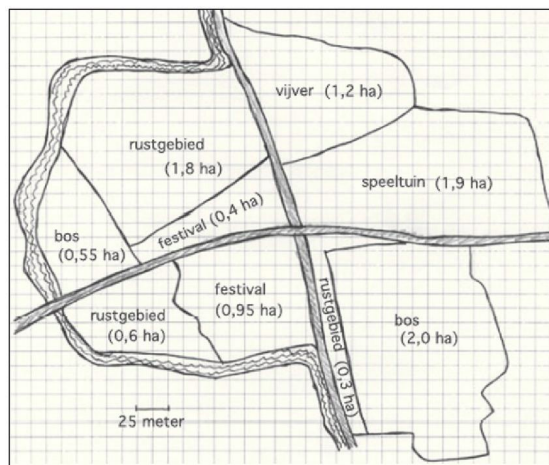
De kern van de opdracht betrof een herindeling van een park, zie figuur 3.

De festivalorganisatoren willen het liefst een minstens twee keer zo groot gebied. Rekening houden met de voorwaarden van de gemeente is hier de uitdaging. Die luiden als volgt: alle bestemmingen die het park nu heeft, moeten blijven; er moet rekening gehouden worden met de belangen van andere bezoekers van het park; de vijver blijft hetzelfde (op dezelfde plek) of wordt groter; rustgebied moet in ieder geval gedeeltelijk aan de vijver grenzen; er moet rekening worden gehouden met de kosten. De opdracht is een brief te schrijven namens de festivalorganisatie naar de gemeente, met daarin het plan van de festivalorganisatie.

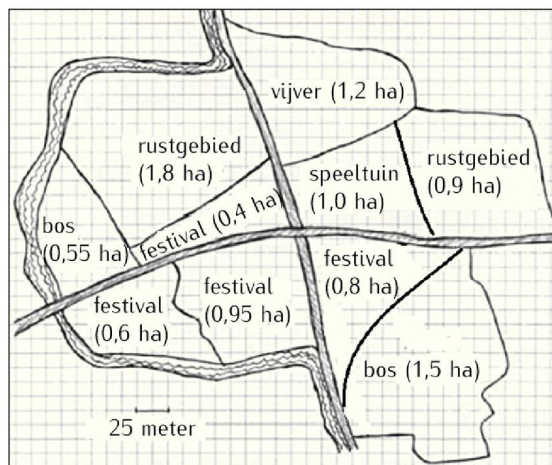
### Resultaten

Het team van het Utrechts Stedelijk Gymnasium leverde een voorstel met drie mogelijke plannen aan de gemeente, gebaseerd op zeven mogelijk ideeën voor herinrichting. De veranderingen, de voordelen, de nadelen, de kosten, staan allemaal duidelijk gepresenteerd. Het team heeft drie van

de zeven ideeën als plan aan de gemeente aangeboden. Waarom precies deze keuze gemaakt is, wordt niet expliciet gemaakt. In figuur 4 zie je plan 1.



figuur 3 Herindeling van het park



figuur 4 Plan 1 van het Utrechts Stedelijk Gymnasium

Kosten		
2,0 ha bos	→1,5 ha bos	-
	→0,5 ha festival	140 × 5000 = € 700.000
0,3 ha rustgebied	→0,3 ha festival	50 × 3000 = € 150.000
0,6 ha rustgebied	→0,6 ha festival	50 × 6000 = € 300.000
1,9 ha speeltuin	→1,0 ha speeltuin	
	→0,9 ha rustgebied	30 × 9000 = € 270.000
totaal		€ 1.420.000

In dit plan komt er 1,4 ha festival bij. Hiervoor moet wel een beetje bos weg en een stuk speeltuin. Er blijft wel veel rustgebied en dat komt (relatief) verder van het festival te liggen. Er blijft ook genoeg rustgebied aan de vijver liggen. Er gaat dus wel een stukje speeltuin weg, maar dat is niet heel erg, omdat er toch niet zo veel kinderen zijn die erin willen spelen. De speeltoestellen kunnen desnoods dichter op elkaar worden gezet, waardoor er evenveel plezier voor de kinderen blijft. Een voordeel is ook dat er nu een rustgebied naast de speeltuin ligt, waar de ouders lekker kunnen uitrusten, terwijl hun kinderen zich vermaken.

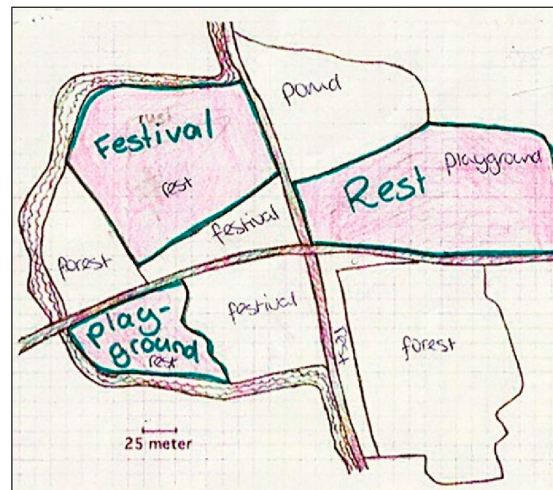
Het team van het Haarlemmermeerlyceum presenteerde twee oplossingen, en beargumenteerde duidelijk waarom ze voor de oplossing van figuur 5 kozen. Op deze school voor tweetalig onderwijs werd de opdracht in het Engels uitgevoerd:

*This would mean transforming 1.9 ha of playground into rest area, which costs 30 euros per square meter and would therefore cost 570,000 euros. We would then transform 0.6 ha of rest area into playground, which costs 40 euros per square meter and would result in 240,000 euros. Lastly, it was part of our idea to transform 1.8 ha of rest area into festival ground. That costs 50 euros per square meter. This would cost 900,000 euros. Altogether, this idea would cost 1.71 million euros. This layout is, in our opinion, superior to the previous one, as all requirements have been taken into account. The rest area has been moved to the right side of the park, and the festival grounds are on the left side. This means they are further away from each other, which will result in less noise disturbance. The forest and pond have been preserved, and although the playground has become smaller, it is now located next to the festival grounds, which makes it easier for people to visit the festival while letting their children play. In addition, the festival ground is now one big area, rather than loose parts spread out over the park.*

## Conclusie

Zowel leerlingen als docenten waren enthousiast over de creativiteit en de systematische aanpak die bij deze opdracht werd gevraagd, en waren ook goed in staat daar vorm aan te geven.

Bij deze opdracht hebben we ons laten inspireren door de Wiskunde A-lympiade voorrondeopdracht uit schooljaar 2001-2002, over de herverkaveling van gebieden. Hoewel de opdracht in de festivalcontext een stuk eenvoudiger is



figuur 5 Plan van het Haarlemmermeerlyceum

dan de opdracht waarop hij is gebaseerd, wordt er nog steeds een beroep gedaan op vaardigheden als modelleren en systematisch redeneren, op het niveau van een derdeklasser.

De volgende OWD vindt plaats op 7 februari 2018. Aanmelden kan nog via [https://www.uu.nl/onderwijs/onderbouwwiskunedag](https://www.uu.nl/onderwijs/onderbouwwiskundedag).

Op de site zijn de volledige opdracht en de docent-handleiding te downloaden.



[vakbladeuclides/934haan](https://www.uu.nl/onderwijs/onderbouwwiskunedag)

## Bronnen

- De Haan, D., Doorman, L. M., Jonker, V. en Wijers, M. (2012). De OnderbouwWiskundeDag. *Nieuwe Wiskrant*, 32(1), 12-16.
  - De Haan, D., Jonker, V., Wijers, M. en Doorman, M. (2013). Pauzes op school. *Euclides*, 89(3), 7-9.
  - Wijers, M. (2015). Vissen en erwten. *Euclides*, 91(2), 25-27.
- <https://www.uu.nl/onderwijs/onderbouwwiskunedag/opdrachten> (hier zijn de opdrachten van alle OWD's te downloaden)  
<http://www.fisme.science.uu.nl/toepassingen/00629/>

## Over de auteur

Dédé de Haan is lid van de OnderbouwWiskunde Dag-commissie en werkzaam bij het Freudenthal Instituut. e-mail: [d.dehaan@uu.nl](mailto:d.dehaan@uu.nl)