

Handreiking docenten OWD 2017: "Meer ruimte voor het festival"

De achtergrond van de opdracht

Bij deze opdracht hebben we ons laten inspireren door de Wiskunde A-lympiade voorronde-opdracht uit schooljaar 2001-2002, over de herverkaveling van gebieden. We hebben de opdracht wat eenvoudiger en kleiner gemaakt, en de context veranderd naar het vergroten van een festivalterrein.

Waar gaat het om in de opdracht

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 georganiseerd wordt. De gemeente wil dat wel, maar de herinrichting moet zo goedkoop mogelijk, en er moet ook nog eens aan allerlei voorwaarden voldaan worden die het duurder maken, bv. 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!

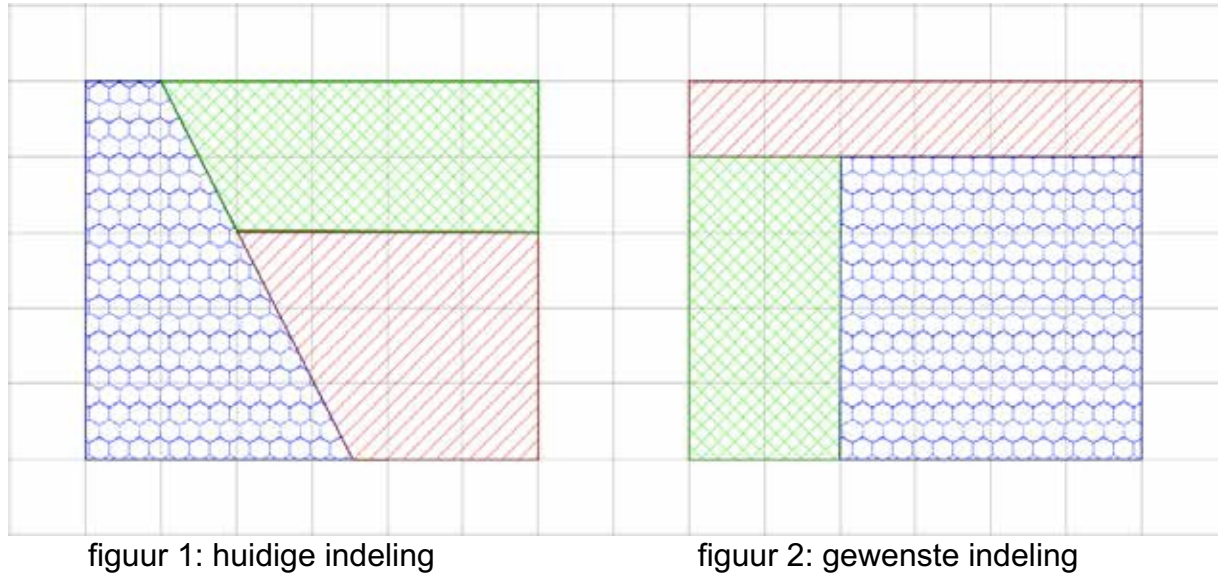
Benodigheden

Het is handig als de leerlingen de beschikking hebben over ruitjespapier, en eventueel kleurpotloden/kleurpennen. (Dan zal het werkstuk overigens ook in kleur gescand moeten worden).

Ook is het handig om de bijlage met de lege plattegrond, die hoort bij de eindopdracht, een aantal keren extra te kopiëren voor ieder team.

Verkenning van het probleem

We beginnen met het verkennen van het probleem door eerst naar een schematisch voorbeeld te kijken van een park dat tijdelijk gebruikt wordt voor een festival.



In figuur 1 zie je de huidige indeling van een gebied van 500 x 600 meter. De totale oppervlakte van dit gebied is $300.000 \text{ m}^2 = 30 \text{ hectare}$ (30 ha).

Met behulp van kleuren en arceringen is aangegeven welke bestemming ieder deel van het gebied heeft gekregen, dus welke activiteiten daar mogen plaatsvinden.



is **rustgebied**



is **speeltuingebied**



is **festivalgebied** (hier mogen dus bands optreden)

In **opdracht 1** gaat het om het aangeven van de verandering van oppervlaktes voor de drie deelgebieden. Dit kan uitgedrukt worden in "aantal roosterhokjes" en vervolgens omgerekend worden naar m^2 (ieder roosterhokje is 1 hectare, of 10.000 m^2).

Rustgebied gaat van 90.000 m^2 naar 80.000 m^2 , speeltuingebied gaat van 97.500 m^2 naar 60.000 m^2 en festivalgebied gaat van 112.500 m^2 naar 160.000 m^2 .

Vervolgens worden de kosten geïntroduceerd.

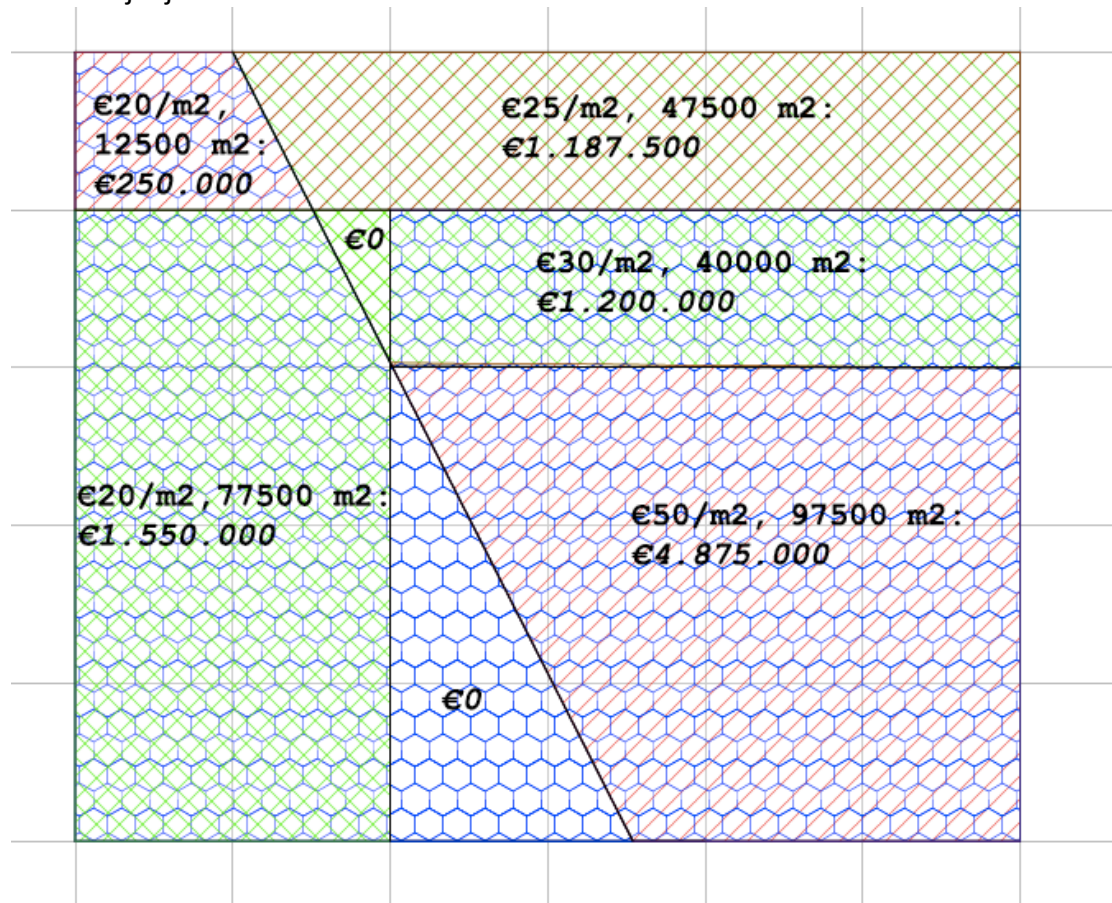
In **opdracht 2** wordt de leerlingen gevraagd om een *kostenkaart* te maken, met behulp van de kostentabel (in euro per vierkante meter):

	naar			
van		rustgebied	speeltuingebied	festivalgebied

rustgebied	-	25	30
speeltuigebied	20	-	50
festivalgebied	20	20	-

Op een kostenkaart kun je per deelgebiedje zien wat daar de "herinrichtingskosten" zijn.

Leerlingen mogen zelf bedenken hoe de kostenkaart er uit ziet, maar het zal waarschijnlijk zo iets worden:

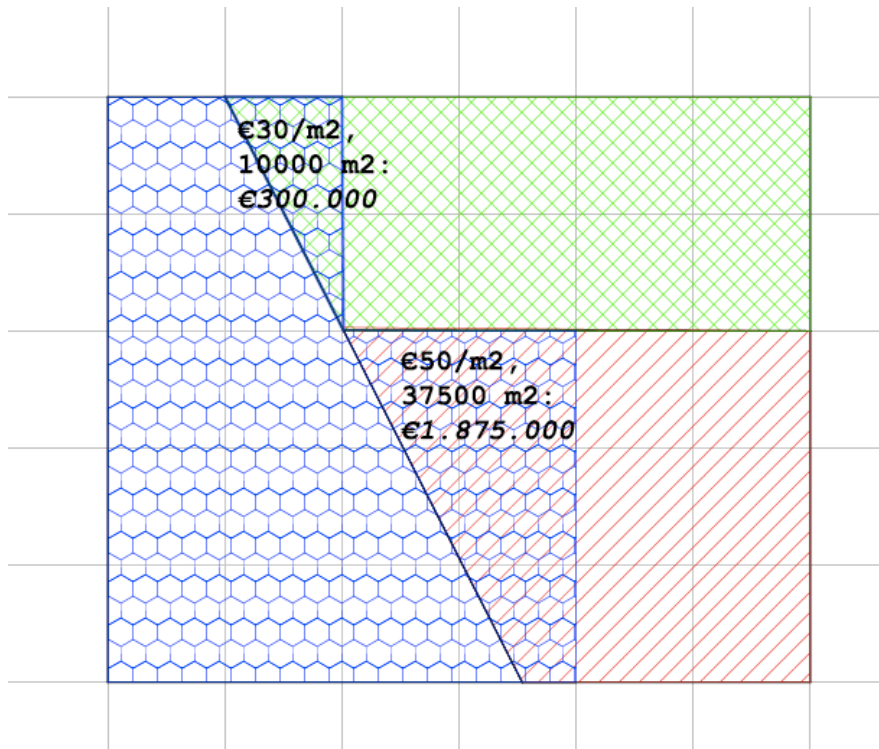


In ieder gebied staat hoeveel de herinrichting kost. In bovenstaande kaart staat informatie uit de kostentabel vrij uitgebreid, maar zonder dat je nog goed kunt zien van welke bestemming naar welke bestemming een gebied verandert - het geeft meerwaarde als leerlingen dat ook nog op een duidelijke manier weten aan te geven in een legenda bijvoorbeeld.

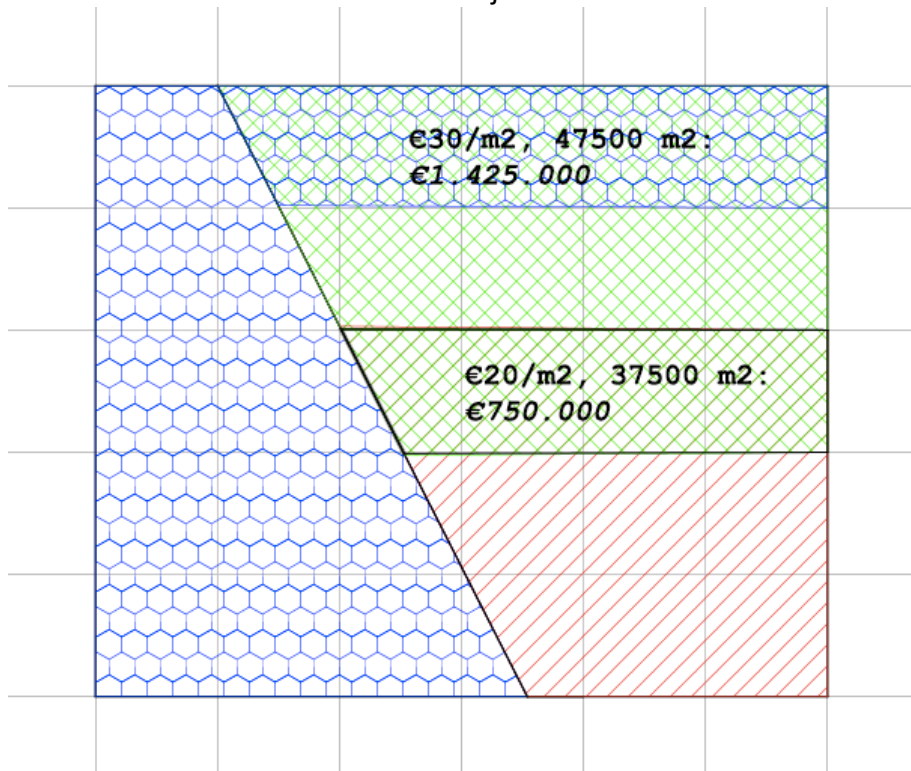
De totale herinrichtingskosten zijn vrij gemakkelijk uit bovenstaande kaart te berekenen: €9.062.500

Dit kan natuurlijk goedkoper!

Een mogelijkheid is de volgende:



Bij dit alternatief zijn de totale kosten €2.175.000.
 Een tweede alternatief zou kunnen zijn:



Nu zijn de totale kosten ook €2.175.000.
 Als een team daarop reflecteert, bijvoorbeeld doordat ze de tabel analyseren en verklaren hoe dat komt dat de kosten gelijk zijn (hier komt dat doordat de kosten van het veranderen van speeltuingebied naar rustgebied ($\text{€}20/\text{m}^2$) en van rustgebied naar festivalgebied ($\text{€}30/\text{m}^2$) samen net zoveel zijn als in één keer van

speeltuingebied naar festivalgebied (€50/m²)), dan geeft dat meerwaarde aan de uitwerking van deze opdracht!

Er zijn natuurlijk meer andere kaarten mogelijk die een goedkopere oplossing bieden dan de originele oplossing. Als een team daarmee komt, is dat natuurlijk prima.

Een werkwijze om de goedkoopste oplossing te vinden gaat gepaard met redeneren over hoeveelheden en kosten van verandering; er moet 10000 m² af van het rustgebied; er moet 37500 m² af van het speeltuingebied en er moet 47500 m² bij het festivalgebied. Dus zowel speeltuin als rustgebied moeten festivalgebied worden. Vanuit de kostentabel kun je dan de goedkoopste manier halen om dat te realiseren.

Teams die opmerken dat er niets gezegd wordt over het minimaliseren van het aantal m² waaraan 'getornd' wordt, en dat je dat ook zou willen minimaliseren wellicht, omdat dat nog extra tijd kost, oid, laten zien dat ze nadenken over de materie! Daarnaast zouden teams ook nog opmerkingen kunnen maken over een gewenste vorm, over het splitsen van bestemmingen over meerdere gebieden en de voor- (of nadelen) daarvan, etc.

Eindopdracht

Nu moet er met veel meer rekening gehouden worden!

Het gaat hierbij met name om de vertaling van de eisen naar de herinrichting, en de verantwoording hiervan.

Een team zal bijvoorbeeld expliciet moeten maken dat zij de opmerkingen "Er liggen bij de gemeente al klachten over geluidsoverlast in het rustgebied" gecombineerd met "er moet rekening gehouden worden met de belangen van andere bezoekers van het park" vertalen naar een herinrichting waarbij het rustgebied zo ver mogelijk van het festivalgebied af ligt.

Mocht een team "rustgebied" of "speeltuingebied" in het bos willen maken, dan moeten er natuurlijk wel open plekken komen, dus dan moet er toch wat bos weg. (Het moet ook realistisch blijven).

Hoe duidelijker de leerlingen laten zien hoe ze de eisen vertalen en waarom ze, bij conflicterende eisen, welke beslissing nemen, hoe beter hun werkstuk.

Teams die verschillende alternatieven bieden, en daar een begeleidend schrijven bij hebben, laten zien dat ze op verschillende manieren proberen het festivalterrein te vergroten en laten dan de keuze bij de gemeente.

Praktische aanwijzingen

Uw leerlingen werken gedurende de hele dag (ca. 8:30-14:00) aan de opdracht, een groot open probleem. Omdat dit misschien nieuw voor hen is (en wellicht ook voor u), geven we hieronder een aantal praktische aandachtspunten en tips. Zie ook de checklist met aandachtspunten die vooraf gaat aan de opdracht zelf.

- Stel de teams (van 3 of 4 leerlingen) van tevoren samen. De ervaring leert dat teams waarin verschillende kwaliteiten vertegenwoordigd zijn -bijvoorbeeld

op het gebied van wiskunde, schrijven, samenwerken, leiding geven, sfeer bewaken - meestal goed werk leveren;

- Zorg voor alle benodigdheden (zie lijst op vorige pagina)
- Zorg dat de leerlingen een tijdsplanning maken: bijvoorbeeld maximaal 2 uren werken aan de verkenning van het probleem.
- Maak er een speciale, bijzondere activiteit van (thee, fris, koekjes maken het voor de leerlingen bijzonderder dan anders)
- Houd aan het begin van de dag centraal een korte inleiding over de dag, de manier van werken, de pauzes en het moment van inleveren.
- Ook is het wellicht handig om samen met de leerlingen de aandachtspunten nog eens door te nemen.

Stimuleer het proces, niet de inhoud!

- Stimuleer op gezette tijden de teams door even bij ze langs te lopen en ze te laten vertellen hoe ver ze zijn - **laat u echter niet verleiden tot het helpen van de leerlingen!** De leerlingen mogen en kunnen met elkaar bepalen hoe ze het aanpakken, waar ze rekening mee houden, zolang ze daarbij argumenten gebruiken. Bij deze opdracht nemen ze alle beslissingen zelf.
- Misschien is het nodig de teams er vanaf een bepaalde tijd op te wijzen dat ze aan het verslag moeten gaan werken, of aan de eindopdracht te beginnen.
- Het werk kan ook verdeeld worden; het is ook belangrijk te weten dat de eindopdracht zwaarder weegt bij de beoordeling dan de instapopdrachten.

De beoordeling

U ontvangt geen beoordelingsmodel bij deze opgave (deze handleiding biedt voor de "verkenning" wel al wat mogelijke antwoorden). Toch verwachten wij van u dat u het in uw ogen beste werkstuk instuurt voor de wedstrijd¹. Onze ervaring is dat er verschillende werkwijzen zijn om tot zo'n beoordeling te komen. We beschrijven er drie heel kort, gevolgd door een lijst met algemene aandachtspunten bij de beoordeling.

1. Bekijk van tevoren met een collega de opdracht en maak een beoordelingsschema. Definieer categorieën waarop u beoordeelt en ken er punten aan toe;
2. Iets meer werk maar wel vergelijkbaar met de aanpak in het vorige punt is om een 'rubric' te maken. U geeft dan geen punten per onderdeel, maar een kwalificatie aan bepaalde kenmerken.
3. Waarschijnlijk de eenvoudigste manier is om eerst de werkstukken globaal door te nemen en ze in te delen in drie of vier categorieën (goed, voldoende/matig, onvoldoende). Vervolgens scherpt u uw criteria aan en verfijnt u de indeling, zodat u tot een uiteindelijke volgorde komt. Wanneer u niet al te veel werkstukken heeft en samenwerkt met een collega kunt u allebei deze indeling maken en die vergelijken. Dit is ook de wijze waarop de

¹ Sommige scholen hebben aangegeven niets in te zenden en zelf de beoordeling te doen. Dat is natuurlijk ook prima.

jury werkt. Voor de wedstrijd is dit voldoende, voor het geven van een cijfer zal u daarna nog een waardering moeten verbinden aan de volgorde.

Voorbeelden van beoordelingsformulieren, waaronder een rubric vindt u op:
<http://www.fisme.science.uu.nl/olympiade/nl/materialen/>

Aandachtspunten bij het beoordelen van werkstukken

Het doel van het beoordelen is te komen tot een rangschikking in kwaliteit. Dit verloopt het best als een aantal criteria geformuleerd wordt. De criteria voor het beoordelen vallen uiteen in twee soorten.

Allereerst zijn er algemene criteria voor de verslaglegging in een werkstuk van een dergelijke opdracht. Denk bijvoorbeeld aan:

- Totaalindruk bij doorbladeren, zoals: indeling, structuur, overzichtelijkheid (is het werkstuk los van de opdracht te lezen?);
- Leesbaarheid en spelling;
- Professionaliteit van taalgebruik: in de eindopdracht verwachten we een brief, niet een verhaal;
- Ondersteuning met kaarten en kosten, eventueel in bijlages;
- Aanwezigheid van zinvolle opmerkingen die de directe oplossing van het probleem overstijgen;
- De instapopdrachten als bijlage bij de eindopdracht.

Ten tweede zijn er criteria die voortvloeien uit de inhoud van de opdracht.

Denk bijvoorbeeld aan:

- correcte berekeningen;
- resultaten van de instapopdrachten worden gebruikt bij de eindopdracht;
- de kostentabel wordt gebruikt;
- eisen van actiegroepen en gemeente worden vertaald naar eisen aan de herinrichting;
- gemaakte aannames zijn duidelijk verwoord;
- er is een brief met kaarten die duidelijk maken hoe en waarom de keuzes voor herinrichting gemaakt zijn.

Afhankelijk van eigen smaak en/of overleg met collega's kunnen criteria toegevoegd of weggelaten worden en kunnen wegingsfactoren worden gehanteerd.

Veel succes en plezier bij het beoordelen!