

# Succesvol project 'Olie in Oman' bevat leuke wiskunde

Wie maakt het beste ontwerp voor een olieraffinaderij in Oman? Ruim 120 leerlingen uit klas 3 van Het Gymnasium Haganum in Den Haag strijden om de eer. In het Engels (!) presenteren zij hun resultaten aan acht kritische medewerkers van het Haagse ingenieursbedrijf CB&I. Wie wint de prijs?

Er hangt een feestelijke sfeer in de school bij de afsluiting van alweer de vijfde editie van 'Olie in Oman'. Jet-Net-partners CB&I en Het Gymnasium Haganum ontwikkelden samen dit project met als doel leerlingen kennis te laten maken met wat je in een bètaberoep zou kunnen doen. Het is een brede kennismaking, er komen veel vakken aan bod: scheikunde, natuurkunde, wiskunde, aardrijkskunde, economie, Engels. De docenten van deze vakken ruimen in hun reguliere lessen een aantal uren in voor het project. CB&I doet de kick-off. Drie weken later presenteren de leerlingen hun bevindingen.

## Werknemer van CB&I

Wat moeten de leerlingen doen? De omschrijving van de opdracht begint als volgt:

*'CB&I is benaderd om een raffinaderij te ontwerpen en te bouwen in Oman. Jij wordt de komende drie weken werknemer van CB&I en gaat in een groepje een offerte schrijven waarin je een eerste ontwerp voor de olieraffinaderij presenteert.'*

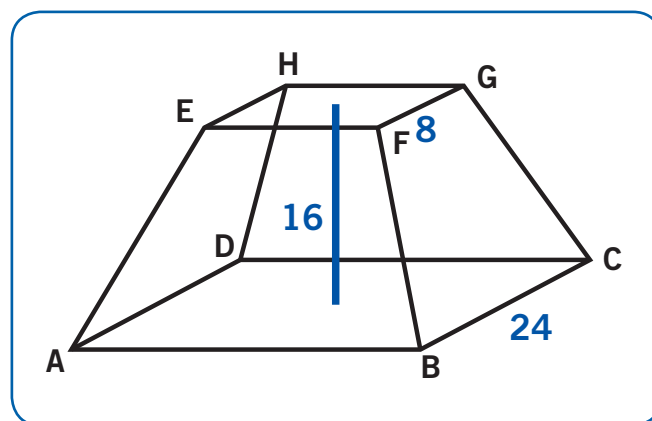
Bij het ontwerp komen allerlei zaken kijken: hoe werkt een olieraffinaderij, hoe pomp je olie uit de grond, hoe moet je die transporteren, hoe huisvest je de medewerkers, wat is een goede locatie, wat kost het en hoe verdien je de investeringen terug?

In de drie weken van het project wordt er hard gewerkt. Aan de hand van opdrachten maken de leerlingen een aantal ontwerpkeuzes. Ze moeten beslissen over de hoogte van de destillatiekolom, het type kraker dat wordt gebruikt, de diameter en lengte van de pijpleidingen (van de bron naar de raffinaderij, van de raffinaderij naar de opslagtanks en van de opslagtanks naar de supertanker), het aantal bochten daarin en het te overbruggen hoogteverschil, het aantal opslagtanks en hun volume, de beste locatie voor de plant en de inrichting van de tijdelijke stad. Ook moeten ze een offerte voor de raffinaderij afgeven en een uitspraak doen over de terugverdientijd.

## Google en afgeknotte piramides

Het wiskundedeel van de opdracht gaat over de opslagtanks. Hoeveel olie moet je op voorraad hebben om supertankers in één keer te kunnen vullen en zo kort mogelijk stil te laten liggen aan wal? Bouw je één grote opslagtank, meerdere kleine? Wat moet het totale volume zijn? Op Google Maps meten de leerlingen een echte olietank op en berekenen het volume. Een aarden wal om de opslagtank dient als veiligheidsvoorziening bij lekkage. Hoe hoog en breed moet die zijn?

De wiskunde die gebruikt wordt, sluit 1-op-1 aan op deel 2 van 'Getal en Ruimte': de stelling van Pythagoras, kwadratische vergelijkingen en volumeberekeningen van lichamen zoals een blok, cilinder of piramide. Verder komt het begrip gelijkvormigheid aan bod.



Afgeknotte piramide uit de wiskundeopdracht

### Spannende wedstrijd

De gemaakte keuzes en berekende resultaten worden uiteindelijk in één grote poster verwerkt. Het resultaat: 24 prachtige posters van 24 werkgroepen. Wie heeft het beste ontwerp? Het is een spannende competitie en CB&I heeft mooie prijzen voor de winnende groep.

### *“The client asked us ...”*

De eerste selectieronde vindt plaats in de klas (vier klassen met elk zes werkgroepen). Elke groep krijgt exact vijf minuten voor hun eindpresentatie, met de stopwatch geklokt. In het publiek zitten medeleerlingen, ouders, een enkele grootouder en de specialisten van CB&I. ‘Strak in het pak’ en in uitstekend Engels lichten de leerlingen hun ontwerpkeuzes toe. Ze hebben serieus over het onderwerp nagedacht: ‘The client asked us ...’, ‘A cleaner product ...’, ‘Less problems with Greenpeace ...’, ‘... this location because transport is always possible in case of war.’

In een volle aula volgt de eindronde. De beste groep uit elke klas mag zijn ontwerp nog één keer ‘verkopen’. Daarna de prijsuitreiking en met z’n allen op de foto. Een mooie herinnering aan een geslaagd project.

‘Olie in Oman’ is een project van Het Gymnasium Haganum en CB&I, beide in Den Haag. In de loop der jaren is er een goed verzorgde set lesmateriaal ontwikkeld waaronder een werkboek voor leerlingen, een docentenhandleiding en een antwoordenboek. Ook is er een powerpoint-presentatie beschikbaar voor de introductie van het project.

Tijdens het project komen de leerlingen een aantal keer in contact met medewerkers van CB&I: bij de kick-off, bij een tussentijds bedrijfsbezoek van de groepsvertegenwoordigers – waarbij ze vragen uit de groep kunnen voorleggen aan medewerkers – en bij de afsluiting van het project.

Het is als school goed te doen om met een eigen Jet-Net-bedrijf (dat raakvlakken heeft met de olie-industrie) het project uit te voeren. Het lesmateriaal is zo opgezet, dat bedrijfsgegevens in de tekst eenvoudig aangepast kunnen worden. Bij de eerste versies van het project waren de presentaties van de posters in het Nederlands.

Het project omvat 20 slu (studielasturen) waarvan 3 slu voor de wiskunde. Als er met de methode ‘Getal en Ruimte’ gewerkt wordt, is alle voorkennis aanwezig. Daarnaast wordt alles wat de leerlingen moeten kunnen in de 1<sup>e</sup> les/opdracht behandeld.

U kunt al het materiaal voor het project bekijken en gratis downloaden op [www.jet-net.nl](http://www.jet-net.nl) (onder de tab ‘kennisuitwisseling, lesmateriaal’).



Groepsfoto ter afsluiting van het project  
(fotografie: Daan van der Schroeffer)