ZAND BOVEN WATER

Onderbouw havo/vwo
WISKUNDE

Rotterdam is de belangrijkste en grootste haven van Europa. Containers, grondstoffen en andere spullen worden via Rotterdam doorgevoerd naar andere landen in Europa. Ook worden er goederen aan- en afgevoerd voor de industrieën die er zijn gevestigd. Die industrieën zitten op de Maasvlakte. De Maasvlakte is afgelopen jaren uitgebreid met de Maasvlakte 2. De Rotterdamse haven is belangrijk voor de Nederlandse economie.

© Shutterstock

In deze les ga je berekeningen maken die te maken hebben met de aanleg van Maasvlakte 2. Wiskunde is één van de belangrijkste vakken in de waterbouw.

Bekijk dit filmpje en maak daarna de opdrachten:
schooltv.nl/video-item/de-haven-van-rotterdam-de-grootste-haven-van-europa

Handige bronnen:
waterbouw.nl/wat-is-waterbouw
portofrotterdam.com

1. DE AFMETINGEN

Maasvlakte 2 bestaat uit heel veel zand. Voordat het zand kon worden aangelegd was eerst een goede tekening van het gebied nodig. Waar komt land, waar een vaarweg? Hoeveel land gaat erbij komen?

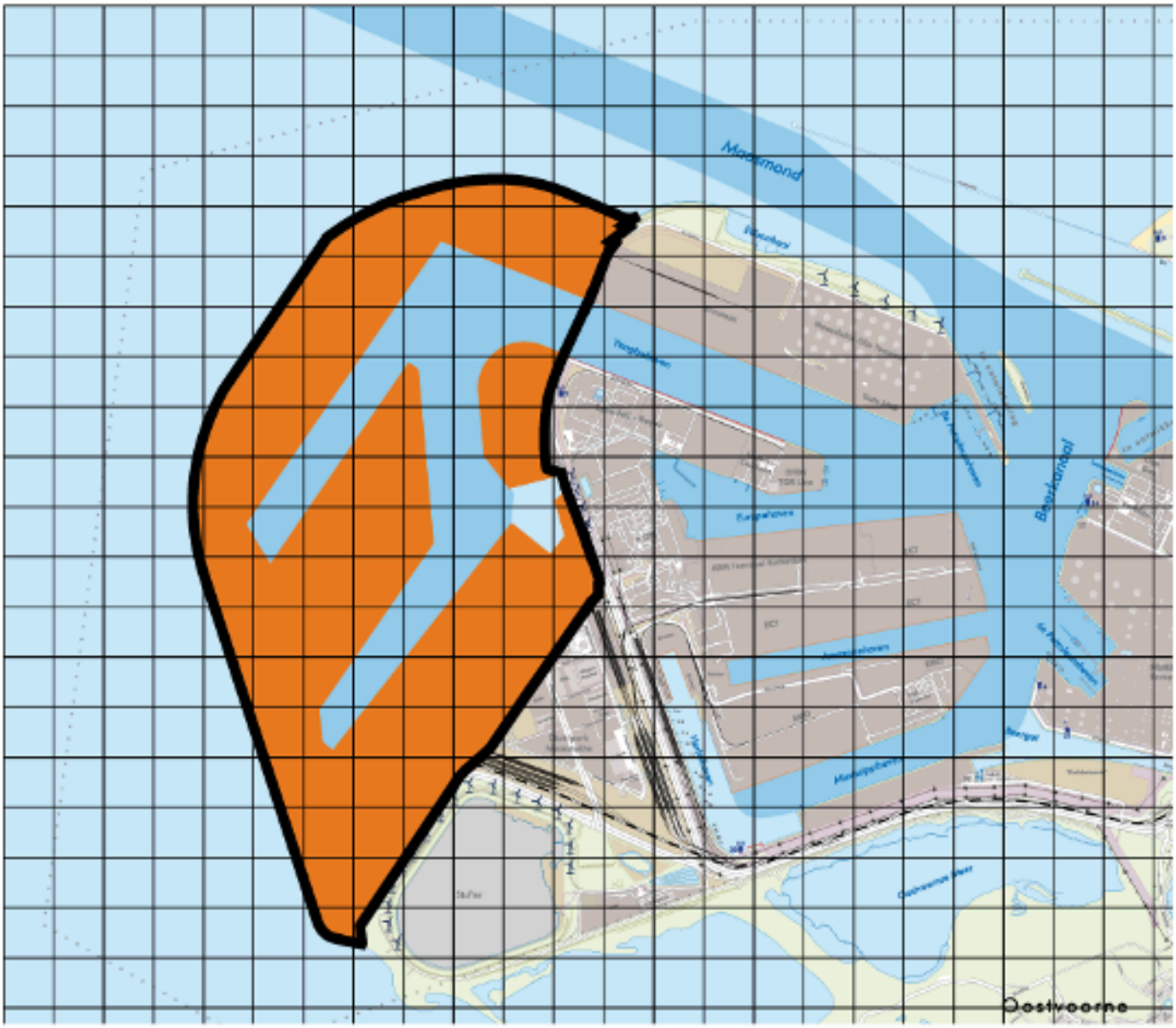
a. Voordat Maasvlakte 2 werd aangelegd was de haven van Rotterdam ongeveer 10.000 hectare groot. Met Maasvlakte 2 moest de haven met 20% worden uitgebreid. Hoeveel hectare is Maasvlakte 2 dan geworden?

_____

b. Hoeveel voetbalvelden zijn dat als we ervan uitgaan dat 1 voetbalveld een halve hectare is?

_____

c. Maak op basis van onderstaande kaart van het plangebied een schatting van de oppervlakte van het nieuwe land van Maasvlakte 2. Een vierkantje is in werkelijkheid 500 x 500 meter.



d. Wat is dan de oppervlakte van het water (vaarwegen)? En hoeveel procent van Maasvlakte 2 bestaat uit water (vaarwegen)?

e. Zoek op internet wat de juiste oppervlakte is van de hoeveelheid water waaruit Maasvlakte 2 bestaat.

f. Een goede schatting zit niet meer dan 5 % naast de werkelijkheid. Had jij een goede of een redelijke schatting gemaakt? Met andere woorden: zat jij binnen de 5% of 10% foutmarge?

2. ZAND, HEEL VEEL ZAND

Voor de aanleg van Maasvlakte 2 was heel veel zand nodig. Hoe krijg je al dat zand op de juiste plek? Daar hebben waterbouwers de sleephopperzuigers voor. Deze schepen zuigen zand op uit de zee en spuiten het zand vervolgens op de juiste plek.

Lees en bekijk hier meer over werking van de sleephopperzuiger: waterbouw.nl/wat-is-waterbouw/informatiemateriaal-waterbouw/sleephopperzuiger

© Shutterstock

	Kruiwagen	Vrachtauto	Sleephopperzuiger
m³ per lading		15	
aantal keer nodig	2.880.000.000		13.333 ⅓
aantal m³ zand			

a. Er gaan 1.200 vrachtauto's in een sleephopperzuiger. Vul de ontbrekende getallen in de tabel hierboven in.

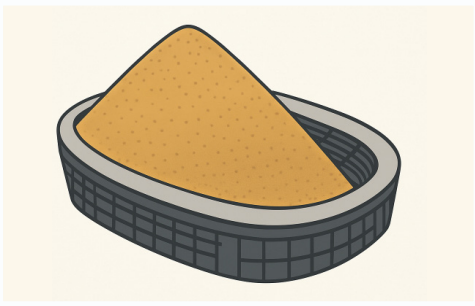
b. Hoeveel kubieke meter zand dachten de waterbouwers nodig te hebben voor Maasvlakte 2?

_____

c. Zoek op: hoeveel kubieke meter zand is er uiteindelijk gebruikt?

_____

d. Een voetbalstadion zoals De Kuip in Rotterdam kan je vullen met 830.000 kubieke meter zand. Hoeveel stadions kan je dan dus vullen met de hoeveelheid zand uit vraag c? Rond af op een heel getal.



_____

e. Hoeveel procent zaten de waterbouwers er van tevoren naast? Reken met twee decimalen.

_____

f. Een kubieke meter zand weegt 1.500 kilo. Hoeveel weegt de uiteindelijke zandlaag van Maasvlakte 2 in kilo's?

_____

g. Een cruiseschip weegt ongeveer 228 miljoen kilo (228.000 ton). Hoeveel cruiseschepen weegt de uiteindelijke zandlaag van Maasvlakte 2? (zie antwoord van vraag f) Rond af op een heel getal.

_____

3. NATUUR

De aanleg van Maasvlakte 2 heeft gevolgen voor de omgeving. Wat eerst zee en strand was zijn nu bedrijventerreinen van samen 1.000 hectare. Bij de aanleg is de natuur die op die plek is verdwenen gecompenseerd. Zo is een bodembeschermingsgebied in zee gekomen waar vissen en bodemdiertjes ongestoord kunnen leven. Zo blijft er genoeg eten voor eenden en zeehonden.

© Shutterstock

Daarnaast is er een nieuw duingebied bij 's-Gravenzande gerealiseerd, genaamd Spanjaardsduin. Dit is om de negatieve effecten van de nieuwe haven te beperken.

a. De oppervlakte van de bedrijventerreinen op Maasvlakte 2 is slechts 3,8782 % van de oppervlakte van de compensatiegebieden. Hoeveel hectare zijn de compensatiegebieden? Rond af op hele hectare.

_____

b. Het grootste gedeelte van die compensatie is wettelijk verplicht. 97,09 % van deze oppervlakte bestaat uit verplichte compensatie. Hoeveel hectare wordt er extra gecompenseerd? Rond af op hele hectare.

_____

4. HET WERK ALS WATERBOUWER

Lijkt werken aan landaanwinning je leuk? Waarom wel/niet?

_____

_____