

ZAND BOVEN WATER

Onderbouw havo/vwo
NATUURKUNDE

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. Hoe zit het met de technische kant van de aanleg van Maasvlakte 2? Hoe wordt van zand land gemaakt? Daar gaat deze les over.

Bekijk dit filmpje en maak daarna de opdrachten:

schooltv.nl/video-item/de-haven-van-rotterdam-de-grootste-haven-van-europa

Dit werkblad bevat onderzoeksvragen. Je kunt je eigen onderzoek uitvoeren, maar je kunt ook gebruikmaken van de vragen die erbij horen. Door die vragen goed te beantwoorden kom je vanzelf achter de informatie die nodig is voor de onderzoeksvraag.

Handige bronnen:

waterbouw.nl/wat-is-waterbouw

portofrotterdam.com

1. ZAND AANBRENGEN

ONDERZOEKSVRAAG

Onderzoek op welke manier zand is aangebracht op Maasvlakte 2.

Voor de aanleg van Maasvlakte 2 was veel zand nodig, namelijk 365 miljoen kubieke meter zand. Hoe krijg je al dat zand op de juiste plek? Daar hebben waterbouwers de sleepopperzuigers 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 sleepopperzuiger: waterbouw.nl/wat-is-waterbouw/informatiemateriaal-waterbouw/sleepopperzuiger



© Shutterstock

- a. Een sleephopperzuiger woelt de bodem los met de sleepkop en zuigt het zand-watermengsel op. Wat gebeurt er met de diepgang van het schip (hoe diep het schip in het water ligt) tijdens dit proces?

- b. Vervolgens moet het zand worden aangebracht. Daar gebruikt de sleephopperzuiger drie manieren voor. Beschrijf elke manier kort in je eigen woorden.

1.

2.

3.

- c. Welke manier is het beste als het schip niet meer boven het zand kan varen?

2. DIEPGANG

ONDERZOEKSVRAAG

Onderzoek de verschillende dichtheden van water en hoe het de diepgang van schepen beïnvloedt.

- a. Zoek op: wat is de dichtheid van zoet water en van zout water?

Zoet water: _____ [1000 kg/m^3]

Zout water: _____ [1026 kg/m^3]

b. Voer de proef uit:

Benodigdheden:

- 1 groot glas of een maatbeker
- Een gekookt ei
- Zout
- Water

1. Vul de maatbeker voor driekwart met water.
2. Leg het ei erin.
3. Voeg zout toe en kijk wat er met het ei gebeurt.
Roer eventueel een beetje om het zout goed met het water te vermengen.



Beschrijf wat er gebeurt en verklaar dit.

c. Wat gebeurt er met de diepgang van een schip dat vanaf de Noordzee Nederland binnenvaart en richting Duitsland verder vaart? Verklaar je antwoord.

3. DICHTHEID VAN ZAND

ONDERZOEKSVRAAG

Onderzoek het verschil tussen de dichtheid van zand en zandkorrels.

- a. Zoek op: wat is de dichtheid van zand?

- b. Wat is de dichtheid van een zandkorrel?

- c. Verklaar het verschil tussen de dichtheid van zand en een zandkorrel.



4. DE OPTIMALE ZAND-WATERMIX

ONDERZOEKSVRAAG

Onderzoek waarom gebruik wordt gemaakt van een zand-watermix om land te maken.

- a. De zand:water verhouding (in volume) van het opgezogen mengsel zal nooit precies hetzelfde zijn, maar het zit doorgaans tussen de 3:1 en 2:1. Ga in deze vraag uit van een verhouding van 3:1. Bereken de dichtheid van het mengsel. Maak gebruik van de dichtheid van de zandkorrel uit opdracht 3.

- b. Wat is het massapercentage van zand in het mengsel? Rond af op twee decimalen.

- c. Wat is het massapercentage van water in het mengsel? Rond af op twee decimalen.



- d. Waarom is het handig om tijdens het aanbrengen van het zand een mengsel van zand en water te gebruiken en niet alleen maar zand?
- * e. Als het mengsel op de goede plek ligt moet het water zoveel mogelijk uit het mengsel verwijderd worden, zodat de zandberg steviger wordt. Voor de aanleg van Maasvlakte 2 is grof zand gebruikt. Waarom is daarvoor gekozen en niet voor fijn zand?

5. PROEFJES: DOORLAATBAARHEID EN INKLINKEN

ONDERZOEKSVRAAG

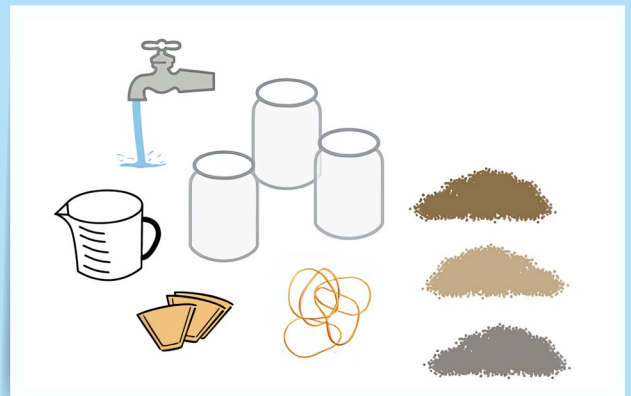
Onderzoek de kenmerken van inklinken bij verschillende bodemtypen. Bekijk de verschillen in waterdoorlaatbaarheid van grof zand, fijn zand en klei.

Om het zand op de juiste plek te krijgen is een mengsel van zand en water nodig. Als je op het zand wilt gaan bouwen heb je vooral het zand nodig. Het water moet je eruit zien te krijgen. Met bulldozers en kranen wordt de grond 'gezet' en 'ingeklonken'. Tijdens het zetten, zorgen bulldozers ervoor dat het zand dichter op elkaar wordt geperst, waardoor het water eruit vloeit.

Proef 1: Doorlaatbaarheid

Benodigdheden

- 3 potjes of grote glazen
- 3 koffiefilters
- Een maatbeker
- Grof zand
- Fijn zand
- Klei
- Water
- Elastiekjes (die rond de potjes kunnen)



1. Bevestig de koffiefilters met de elastiekjes bovenin de potjes. Zorg dat er voldoende ruimte onder de filters in de potjes is.
2. Doe grof zand in één van de filters en gebruik de maatbeker om het volume te meten.
3. Doe eenzelfde hoeveelheid fijn zand in een andere filter. En evenveel klei in de laatste filter.
4. Giet (als het kan gelijktijdig) eenzelfde hoeveelheid water in de drie filters.

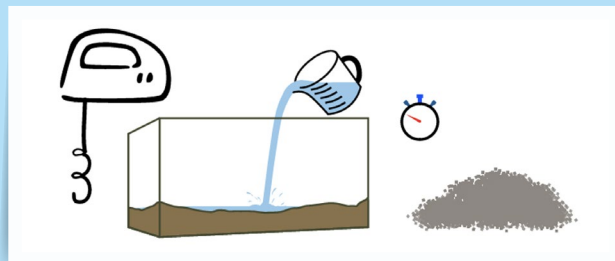
- a. Beschrijf wat er gebeurt en verklaar dit.

Bij het meten van de doorlaatbaarheid heb je van bovenaf water toegevoegd aan zand of klei. Wanneer de bodem 'inklinkt' betekent dat, dat water zich aan de grond onttrekt. De bodem, die bestaat uit zand, klei en water zal langzamerhand minder water bevatten, waardoor de grond naar beneden zakt. In de natuur gebeurt dat veelal doordat het grondwaterpeil zakt, waardoor het water naar beneden kan zakken.

Proef 2: Inklinken

Benodigdheden

- 1 aquarium
- Grof zand
- Fijn zand of klei
- Een maatbeker
- Water
- Mixer (bij voorkeur met kneedhaak, het spiraalvormige staafje)
- Stopwatch



1. Doe grof zand in het aquarium. Gebruik hiervoor de maatbeker en noteer hoeveel zand (in volume) je in de bak doet.
2. Voeg water toe aan het zand. Gebruik hiervoor de maatbeker en noteer ook deze hoeveelheid.
3. Roer of kneed het water door de grond heen, zodat er een gelijkmatig mengsel ontstaat.
4. Zet de mixer in het mengsel.
5. Zet de mixer en de stopwatch aan. Laat de mixer 10 minuten draaien.
6. Herhaal dit proces met het fijne zand of de klei.

b. Beschrijf wat er gebeurt en verklaar dit.

6. HET WERK ALS WATERBOUWER

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