

ZAND BOVEN WATER

LESBRIEF PRIMAIR ONDERWIJS BOVENBOUW ANTWOORDEN

Rotterdam is de belangrijkste haven van Europa. Steeds meer spullen reizen via Rotterdam.

Sinds 2008 is de haven uitgebreid met Maasvlakte 2. Zodat ook in de toekomst de haven groot genoeg is. En Rotterdam één van de belangrijkste havens van de wereld kan blijven. De haven is uitgebreid door nieuw land in zee aan te leggen.

De allergrootste zeeschepen kunnen op Maasvlakte 2 dag en nacht terecht. Dat is uniek in Europa!

Bekijk het volgende filmpje van 1:52 tot 2:30:
<https://www.youtube.com/watch?v=INDbEGO46bA>.



In 2008 is het aanleggen van Maasvlakte 2 begonnen. Dit deden waterbouwers. Met hun schepen voeren ze iedere dag de zee op om zand te halen dat ze naar de Maasvlakte brachten. Al in 2009 kwam het eerste zand boven water. Het begon met een eilandje in zee.

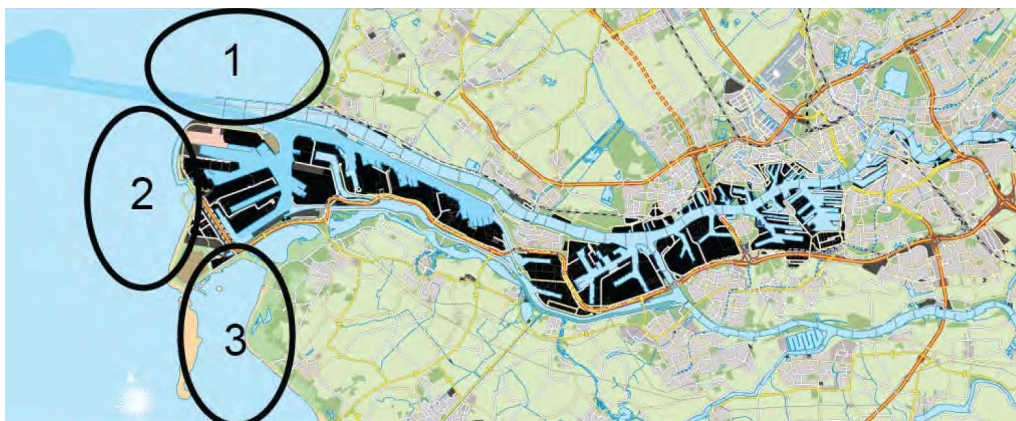
'De Wereld', in Dubai

Nederland is wereldberoemd vanwege de waterbouw. Misschien ken je deze foto wel. De wereld in Dubai, gebouwd door Nederlanders. Een voorbeeld van waterbouw in Nederland is de Noordoostpolder of de nieuwbouwwijk IJburg in Amsterdam.



■ OPDRACHT 1 - NEDERLAND EN WATERBOUW

De haven van Rotterdam zou in de toekomst te klein worden. Op het kaartje hieronder kun je zien dat er niet veel plek meer was. Al het zwarte gebied is havengebied. Er is nieuw havengebied bijgekomen. In zee!



Gebruik je atlas.

Maasvlakte 2 ligt ten **zuidwesten** van de plek waar de Nieuwe Waterweg en de Noordzee in elkaar overgaan. Ten **westen** van Maasvlakte 1.

- **1. In welke van de drie cirkels ligt nu Maasvlakte 2?** cirkel 2

Nederlanders zijn erg goed in het maken van nieuw land. Overal ter wereld. Bijvoorbeeld in Singapore of Oman. Maar ook in Nederland. Gebruik je atlas, je aardrijkskundeboek of internet.

- **2. Noem twee voorbeelden in Nederland van land, waar vroeger water was.**

Bijvoorbeeld: Wieringermeerpolder, Noordoostpolder, Flevoland, huidige Maasvlakte.

Als je nieuw land hebt gemaakt, moet je er nog wel voor zorgen dat het ook land blijft. Om er voor te zorgen dat laag land niet overstroomt moeten er sterke en hoge dijken komen. Ook daar zorgen de waterbouwers voor. Ze bouwden dijken om het nieuwe en het oude land te beschermen tegen overstromingen. Ver in zee, waar de Maasvlakte 2 ligt kan het flink stormen, de dijk is daarom extra hoog: wel 13 meter boven NAP. Het land waar de nieuwe bedrijven zitten, ligt 5 meter boven NAP.



Waterbouwers maken stevige dijken

- **3. Kijk in je aardrijkskundeboek of zoek op internet.**

Wat bedoelen we met NAP?

De gemiddelde hoogte van het water noemen we Normaal Amsterdams Peil. NAP.

- **4. Zoek op internet wat het laagste punt van Nederland is.**
Typ in op www.google.nl: laagste punt van Nederland.
Waar ligt het laagste punt en hoeveel meter onder NAP ligt het?

Het laagste punt van Nederland ligt in Nieuwerkerk aan den IJssel. Het ligt 6,76 meter onder NAP.

De waterbouwers hebben niet alleen op de veiligheid gelet maar ook op de natuur. Als je nieuw land gaat maken, dan heeft de natuur daar natuurlijk wel last van. Delen van de zee waar vissen en andere dieren leven zijn straks land of zelfs industriegebied geworden.

En tijdens de bouw varen er veel schepen langs, waar de natuur last van kan hebben. De bedenkers van de Maasvlakte hebben veel onderzoek gedaan naar hoe ze op andere plekken nieuwe natuur konden maken. De waterbouwers probeerden bij het maken van de Maasvlakte heel voorzichtig te werken. Hoe deden ze dat dan?

De waterbouwers zorgden er bijvoorbeeld voor dat de schepen zo min mogelijk voeren. Ze haalden zand dat ze goed konden gebruiken niet zo ver uit de kust. Kijk op www.mv2movie.com. Kijk bij de 'Special effects'.

- **5. Hoe ver moesten de schepen varen om zand op te zuigen?**

Ze haalden het zand 12 kilometer uit de kust.

De waterbouwers hielden het gebied waar ze zand opzogen zo klein mogelijk.

- **6. Hoe deden ze dat?**



Zand opzuigen uit brede putten.



Zand opzuigen uit diepe putten.

Voor Maasvlakte 2 was heel veel zand nodig. Maar er zijn veel verschillende soorten zand. Je kunt niet elke soort gebruiken. Voor Maasvlakte 2 is grof en hoekig zand gebruikt. Dat is niet voor niets.

7. Proefje – Zand, knikkers en water

Wat heb je nodig?

Zand



Schepje



Water



Knikkers



2 maatbekers van 1 liter



- Vul een maatbeker met de knikkers. Je hebt nu een liter knikkers.
- Vul de andere maatbeker met water. Je hebt nu ook een liter water.
- Giet nu water bij de knikkers, totdat de knikker nét onder water zijn.

Hoeveel water paste er nog bij de knikkers?

Kijk hoeveel water er nog in de maatbeker met water zit en reken uit: 1 liter min het water wat er nog over is. _____

- Vul een maatbeker met zand. Je hebt nu een liter zand.
- Vul de andere maatbeker met water. Je hebt nu ook een liter water.
- Giet voorzichtig een beetje water bij het zand.
- Als het water gezakt is giet je er nog iets bij, totdat het mengsel meer dan een liter wordt

Het proefje laat zien dat grote ronde knikkers veel meer ruimte tussen elkaar hebben dan de zandkorreltjes.

Hoeveel water paste er nog bij het zand?

Kijk hoeveel water er nog in de maatbeker met water zit en reken uit: 1 liter min het water wat er nog over is.

Waar paste het meeste water bij? Bij de knikkers, of bij het zand? en waarom is dat zo volgens jou?

Bij de knikkers past meer water dan bij zand.

Voor Maasvlakte 2 zijn twee dingen belangrijk. Het zand werd gemengd met water om het op de juiste plek te kunnen spuiten. Daarna moet het water er weer gemakkelijk en snel uit kunnen. Daarom werd grof zand gebruikt, waarvan de korrels dus wat groter zijn dan bijvoorbeeld strandzand. Er zit minder water tussen de zandkorrels.

Als het water eruit is moet het zand wel stevig zijn.

Door hoekig (en geen rond zand, zoals strandzand) te gebruiken, kan het zand beter gestapeld en in elkaar geperst worden. Dat maakt de bouwgrond steviger.

Door de bouw van Maasvlakte 2 verdween natuur. Daarom is op andere plekken nieuwe natuur gemaakt.

Bijvoorbeeld duinen bij de Delflandse Kust (Hoek van Holland). Ook deze duinen zijn door waterbouwers gemaakt.

Gebruik je atlas.

Delflandse Kust ligt ten westen van 's-Gravenzande.

8. Bij welk cijfer ligt de Delflandse Kust?

1



■ OPDRACHT 2 - REKENEN MET MAASVLAKTE 2

Of je nu een boekenkast gaat maken of Maasvlakte 2, het begint met goede berekeningen. Rekenen is één van de belangrijkste vakken in de waterbouw. Maasvlakte 2 bestaat uit enorm veel zand. Tijdens de eerste bouwphase al 16 miljoen vrachtwagens vol. Dat zijn ongeveer net zo veel vrachtwagens als het aantal mensen dat in Nederland woont! Heel veel zand dus.

- 9. Een sleephopperzuiger kan wel 1200 keer zo veel zand vervoeren als een vrachtwagen. Een vrachtwagen vervoert per keer 15 kubieke meter zand.

Reken uit hoeveel zand een sleephopper kan vervoeren:

$$1200 \times 15 = \underline{18.000 \text{ kubieke meter zand}} \text{ kubieke meter zand.}$$

Reken de sommen uit en ontdek hoeveel zand er nodig is om Maasvlakte 2 te maken.

Voetbalstadions: $20 \times 8 = \underline{160 \text{ voetbalstadions}}$ voetbalstadions.

Sleephopperzuigers: $6.123 + 1.210 + 6.000 = \underline{13.333 \text{ sleephopperzuigers}}$ sleephopperzuigers.

Maasvlakte 2 wordt 1.000 hectare bedrijventerrein. 180 hectare van dat bedrijventerrein is voor distributie. Voor chemische industrie is 10 hectare meer ruimte.



- 11. Wat is een hectare? Een hectare is een vierkante hectometer, oftewel 100 x 100 m en dat is 10.000 m².

- 12. Vul de lege vakjes in de tabel in.

Bedrijven	Hectare
Distributie	180
Chemische industrie	190
Containers	630

Het totale gebied van Maasvlakte 2 is 2000 hectare groot. Dat komt doordat niet alles bedrijventerrein wordt. Er is bijvoorbeeld ook ruimte voor strand, dijken, wegen en natuurlijk de havens.

Een hectare is even groot als 1,5 voetbalveld. Hoeveel voetbalvelden groot, is het totale gebied van Maasvlakte 2?

- 13. Reken uit:

$$1,5 \times 2.000 = \underline{3000 \text{ voetbalvelden}} \text{ voetbalvelden.}$$

De grootste schepen liggen in de toekomst 18 meter diep in het water. De vaarwegen op Maasvlakte 2 moeten daarom nog dieper. Ze worden 1,25 keer zo diep als de grootste schepen.

- 14. Reken de diepte van de vaarwegen uit: $16 \times 1\frac{1}{4} = \underline{20}$ meter diep.

In 2008 zijn de werkzaamheden van Maasvlakte 2 gestart. In 2013 konden de eerste schepen naar Maasvlakte 2 varen. In 2033 is Maasvlakte 2 pas helemaal af.

- 15. Hoeveel jaar duurt het aanleggen van de totale Maasvlakte 2?

25 jaar.

■ 16. Hoeveel jaar zit er tussen de start van de aanleg en de binnenkomst van het eerste schip?

5 jaar.



Waterbouwers zijn begonnen met Maasvlakte 2 (2008).

■ OPDRACHT 3 - ZELF SCHEPEN BESTUREN

Overall ter wereld hebben de Nederlandse waterbouwers havens gemaakt. Ook in de grootste havens van de wereld: in Shanghai en Singapore. Om een haven te maken gebruiken de waterbouwers verschillende soorten boten.

Op de website **www.maasvlake2.com** zie je een filmpje over hoe de nieuwe haven wordt gemaakt.

Op de site van de waterbouwers (**www.waterbouwpromotie.nl**) vind je vier spelletjes.

Ga naar 'Kids' en klik op 'spelletjes'.

Nu mag jij de schepen besturen. Echt aan het werk, net zoals deze waterbouwers: Zie hierboven.

Voor deze opdracht moet je de volgende twee spelletjes spelen:

- Sleephopperzuiger
- Stenen storten

■ 17. Schrijf van ieder spelletje op wat je moest doen en waar je op moest letten. Wat doet het schip?

a. Sleephopperzuiger: Het schip is geschikt om zand uit zee op te zuigen.

b. Stenen storten: Het schip is geschikt om stenen te storten.

Wat moest je uiteindelijk voor elkaar krijgen?

c. Sleephopperzuiger: Je moet zand opzuigen (32.000 m³).

d. Stenen storten: Je moet het zinkstuk gelijkmatig bedekken met stenen. En je moet de stenen op de juiste plek storten.

Welke dingen kon je besturen?

e. Sleephopperzuiger: Je kunt harder of zachter zuigen en harder of zachter varen.

f. Stenen storten: Je kunt meer of minder storten en je kunt harder of zachter varen.

Deze vraag gaat verder op de volgende bladzijde

Vervolg vraag 17

Je ziet twee wijzertjes. Wat wijzen ze aan?

- g. Sleephopperzuiger: Je moet het zand vermengen met water. De twee metertjes laten dat zien.
Je moet een goede verhouding zien te krijgen.
- h. Stenen storten: De wijzertjes laten zien hoeveel lading je nog aan boord hebt en hoeveel stenen jij op de juiste
plek gestort hebt.

Waar moest je op letten?

- i. Sleephopperzuiger: Je moet niet te snel zuigen of varen, maar ook niet te langzaam.
- j. Stenen storten: Je moet niet te snel varen of storten, maar ook niet te langzaam.

■ **18. Was je er goed in? Heb je de opdrachten gehaald?**

Lijkt het jou wat om later waterbouwer te worden?

