

## Docentenhandleiding

Met Land boven water koppelen leerlingen van de bovenbouw havo/vwo hun kennis van de vakken **aardrijkskunde**, **algemene natuurwetenschappen**, **natuurkunde** en **economie** aan de beroepspraktijk van de waterbouw.

De waterbouw is een kleine, maar belangrijke sector in Nederland. Dynamisch, innovatief en over de hele wereld actief. Wat komt er allemaal bij kijken en welke beroepsperspectieven heeft deze sector? Met het project 'Schiphol op zee' ervaren leerlingen dit aan de hand van een onderzoek- en ontwerpdracht.

### SCHIPHOL OP ZEE

Schiphol wordt te klein en er wordt vanuit verschillende disciplines serieus gedacht om in de Noordzee een tweede Schiphol te maken. Het onderwerp komt regelmatig in het nieuws en politici verkennen samen met experts de mogelijkheden.



### DOELGROEP

Klassen 4, 5 en 6 (bovenbouw) havo/vwo.

Vakken: aardrijkskunde, algemene natuurwetenschappen, natuurkunde, economie

### LEERDOELEN

Leerlingen:

- Leren welke aardrijkskundige, natuurkundige en economische principes een rol spelen tijdens waterbouwprojecten
- Frissen vakinhoudelijke begrippenkennis op en passen deze toe
- Leren over de (internationale) werkzaamheden van de waterbouw
- Kunnen onderzoeken, ontwerpen en oplossingen bedenken in een multidisciplinair project

### TIJDSINVESTERING

Dit O&O-project is vakoverstijgend, maar ook los in te zetten bij de vakken aardrijkskunde, algemene natuurwetenschappen, natuurkunde en economie.

Het materiaal is in 1-2 lesuur of als uitgebreid project inzetbaar.

### In 1 lesuur

Introductiefilm: 5 minuten

Opdracht Onderzoekend en Ontwerpend leren: 45 minuten

Evaluatie en beoordeling leerling: 10 minuten

(Evaluatie en beoordeling docent: 20 minuten per groepje)

## Docentenhandleiding

### Project (meerdere dagen, weken, maanden)

Trek meer tijd uit voor iedere fase en laat de leerlingen in groepjes uitgebreid onderzoek doen, waarna ze een uitvoerig onderbouwd ontwerp presenteren. Betrek experts uit het vakgebied bij het project. Nodig bijvoorbeeld een expert uit om langs te komen op school, zodat de leerlingen vragen kunnen stellen. Of ga op excursie naar Schiphol en koppel daar observatieopdrachten aan. Vergroot de ontwerpopdracht door de leerlingen bijvoorbeeld een maquette te laten maken van hun ontwerp.

### AANSLUITING OP CURRICULUM

**21e eeuwse vaardigheden:** de ontwerpopdracht doet een beroep op: kritisch denken, creatief denken, probleem oplossen, informatievaardigheden, communiceren, samenwerken (bij uitgebreide groepsopdracht).

Het materiaal sluit per vak aan op de volgende onderwerpen en eindtermen:

**Aardrijkskunde:** Omgeving en landschappelijke factoren

- Omgeving: bodem, grondsoort, huidige biodiversiteit
- Duurzaamheidsmaatregelen: uitstoot, milieu, compensatie, biodiversiteit
- Oppervlakte, gebiedskenmerken
- Toerisme, recreatie, functionaliteit van de luchthaven

Domein B: Wereld, havo: subdomein B3: Mondiale processen en lokale effecten, vwo: subdomein B2: Mondiaal verdelingsvraagstuk

Domein C: Aarde, vwo: subdomein C2: Mondiaal milieuvraagstuk

Domein D: Gebieden (vwo)

Domein E: Leefomgeving

**Economie:** Kosten en baten

- Kosten materialen: hoeveel nodig, hoeveel kost dat?
- Kosten arbeid: vaklieden, specialisten, etc.
- Kapitaal: schepen, kranen, apparatuur, etc.
- Extra kosten: vergunningen, verkeersbegeleiding, schadevergoedingen, etc.
- Baten: wat levert het op (milieu, recreatie, etc.)
- Economische waarde (achter)land

Domein D: Investeren en financieren

Domein F: Financieel beleid

## Docentenhandleiding

**Natuurkunde/techniek:** Bouwtechnieken

- Ontwerp: rekening houden met o.a. golfvorming, stroming
- Materiaal: welk materiaal, waarom?
- Technieken: op welke manier bouwen, aanvoeren?

Domein C: Beweging en wisselwerking

Domein H: Natuurwetten en modellen

Domein I: Onderzoek en ontwerp

**Algemene natuurwetenschappen:** combinaties van bovenstaande

Domein B: Analyse van en reflectie op natuurwetenschap en techniek

Domein D: Biosfeer

Domein E: Materie

## Onderdelen Land boven water

### 1. Introductiefilm - wat is waterbouw?

Film over het werk van waterbouwers om een beeld te krijgen van de dynamiek en diversiteit van de werkzaamheden binnen de waterbouw.

Bekijk de film klassikaal ter introductie van het materiaal, of laat de leerlingen in groepjes of individueel kijken.

### 2. Opdracht O&O - Schiphol op zee

Aan de hand van de stappen van Onderzoeken en Ontwerpend leren gaan leerlingen in groepjes aan de slag met als eindresultaat een onderzocht en onderbouwd ontwerp voor Schiphol op zee. Voor technasia is er een aparte opdrachtbeschrijving voor het vak Onderzoek en Ontwerpen. Zie 'Technasium'.

Aan de hand van het Beoordelingsformulier (pdf) evalueren leerlingen individueel zichzelf en hun teamgenoten op procesmatige competenties, zoals samenwerken en doorzetten. Met de pdf 'Evaluatie en beoordeling docent' kun je de leerlingen te beoordelen.

## Docentenhandleiding

### Technasium

#### TECHNASIUM-OPDRACHT

Speciaal voor technasia is er een technasium-opdracht beschikbaar met aparte pdf's voor het vak Onderzoek & Ontwerpen. Leerlingen bepalen in deze opdracht zelf welke stappen ze nemen om een goed ontwerp voor Schiphol op zee te maken. Leerlingen worden hier als junior professionals behandeld die het ontwerp maken voor een groepje politici uit de Tweede Kamer om de rest van de kamer te overtuigen. Deze politici verwachten een visueel aantrekkelijk ontwerp, met goede onderbouwing voor de gemaakte keuzes, de financiering en de effecten voor goederen- en personenvervoer én omwonenden.

#### TIJDSDUUR

Voor technasia leent dit materiaal zich goed voor een project van een aantal maanden.

#### TIP VOOR PROJECTUITBREIDING

In aansluiting op de presentaties van de verschillende projectgroepjes kunnen de leerlingen met elkaar in debat gaan over het wel of niet realiseren van Schiphol op zee. Verdeel de klas in groepjes, elk groepje vormt een beroep (bijv. groepje economen, groepje ecologen, groepje politici en groepje management van Schiphol). Laat ze samen argumenten bedenken waarom ze vanuit hun perspectief wel of niet Schiphol op zee willen realiseren. Start daarna het debat. Treedt als docent op als debatleider.

### Colofon & contact

Land boven water is een initiatief van O&O-fonds Waterbouw en gerealiseerd door Podium, bureau voor educatieve communicatie.

Voor informatie over de mogelijkheden om een expert bij het project te betrekken kun je contact opnemen via:

E-mail: [info@waterbouwers.nl](mailto:info@waterbouwers.nl)

Telefoon algemeen: 070 349 07 00

Kijk voor meer informatie over de waterbouw op [waterbouw.nl](http://waterbouw.nl).