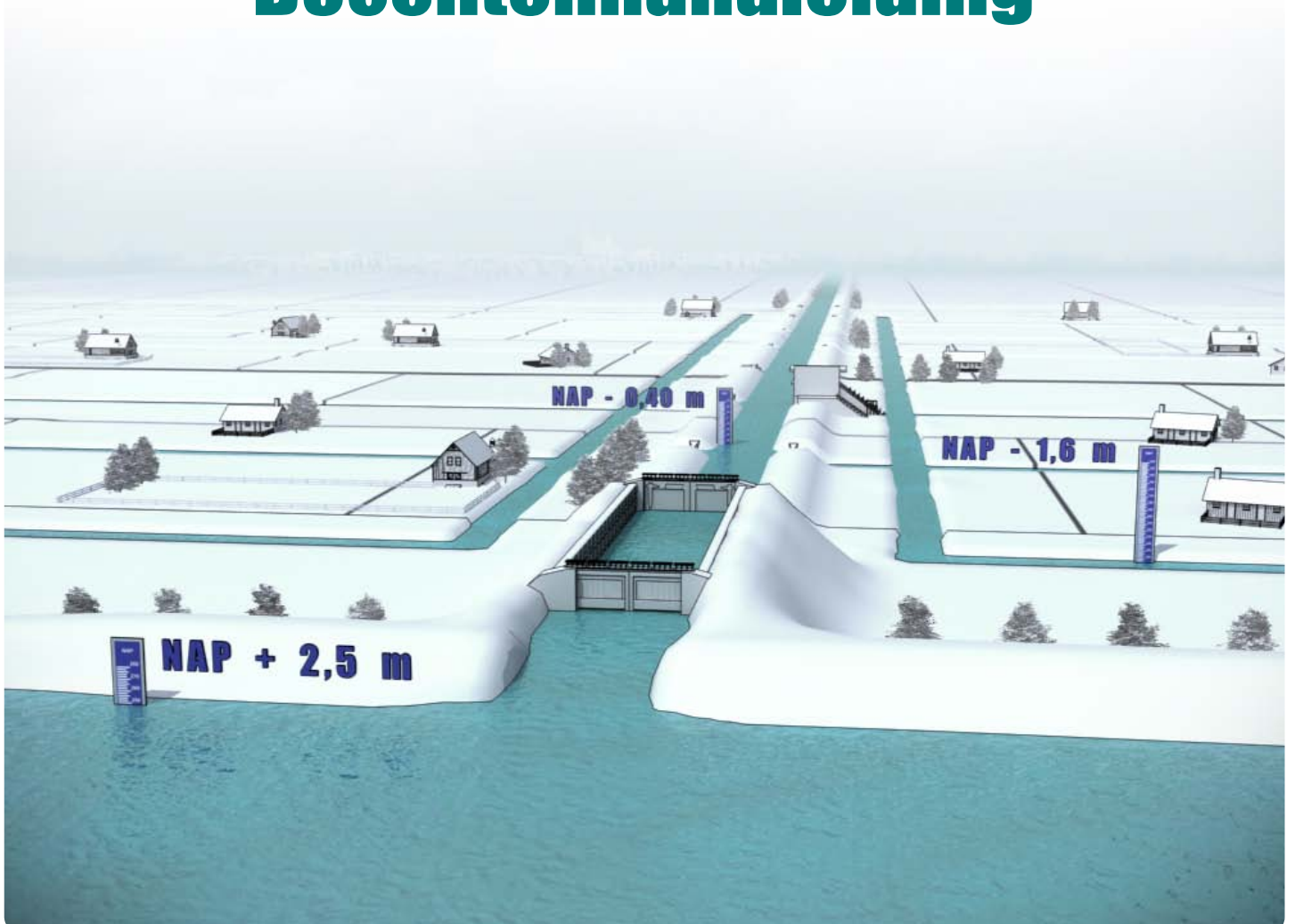




ROTZOOIEN MET WATER

Docentenhandleiding



Lesdoelen

- Leerlingen weten dat Nederland verschillende waterhoogtes heeft en dat je gemalen, dijken en sluisen nodig hebt om het water te kunnen managen.
- Leerlingen kunnen omschrijven welke instrumenten bij de Nieuwe Hollandse Waterlinie nodig waren om een polder onder water te zetten en welke instrumenten nodig waren om de polder naderhand weer droog te maken.

Inzet digitaal schoolbord

In deze les wordt veel gebruik gemaakt van het digitaal schoolbord:

- Lesoriëntatie aan de hand van een interactieve ontdekplaat.
- Bespreken van de opdrachten met behulp van foto's, animaties, filmfragmenten en illustraties.

Vorbereiding

- Ga naar www.hollandsewaterlinie.nl/educatie en klik op de les **Rotzooien met water**. De applicatie opent in een nieuw browserscherm. Afhankelijk van de internetverbinding duurt dit enkele seconden / minuten.
- De applicatie kunt u niet op uw computer opslaan, u heeft gedurende de hele les een internetverbinding nodig.
- Download en print de opdrachtbladen bij de les **Rotzooien met water**.
- Bij opdracht 6 heeft u (meerdere) bouten en moeren nodig, waarmee de leerlingen de opdracht uitvoeren. Indien u deze niet heeft, kunt u deze in de lokale bouwmarkt aanschaffen.



Digibord applicatie full-screen tonen:

U kunt de applicatie full-screen tonen door op het schoolbord het tabblad **OPDRACHTEN** aan te klikken.

Vervolgens klikt u bij 'Opties' op de knop:



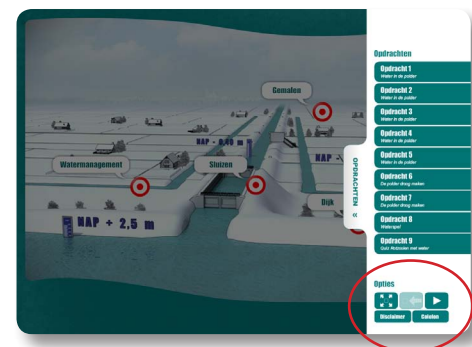
Algemene oriëntatie NHW (5 minuten)

Voor een algemene introductie kunt u de 3D-animatiefilm van de Nieuwe Hollandse Waterlinie laten zien. Start deze op door in de applicatie op het schoolbord het tabblad **OPDRACHTEN** aan te klikken.

Vervolgens klikt u bij 'Opties' op de knop:



In de 3D-animatiefilm Hollandse Waterlinie wordt de werking van de waterlinie helder uitgelegd. De film duurt een kleine 5 minuten.



Lesoriëntatie Rotzooien met water (10 minuten)

Het thema van de les is het Watermanagement van de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Aan de hand van de ontdekplaat op het digitale schoolbord houdt u een onderwijsleergesprek over het thema. De te bespreken onderwerpen staan hieronder beschreven.

Bij elk onderwerp staat op de ontdekplaat een rode knop. Door op de rode knop te klikken, toont u een foto, animatie of filmfragment ter illustratie.

Bij de Nieuwe Hollandse Waterlinie was het de bedoeling om polders onder water te zetten. In deze les gaan we kijken welke instrumenten gebruikt werden om de polders onder water te zetten. En de polders daarna weer droog te krijgen.

1. Wat zie je

Je ziet een gebied in Nederland. De tekening laat hoogtes en dieptes zien van een polder, een kanaal en een rivier.

2. Dijk

Hoe laag ligt de polder?

De polder ligt ver onder 0, dus onder de zeespiegel.

Hoe komt het dat de polder niet overstroomt?

De dijk beschermt de polder tegen overstromingen. Bij polders werd altijd een dijk om een meer of moeras gelegd en daarna werd het gebied leeggepompt.

Klik op de knop 'Dijk'

Wat zie je hier? Dit is een rivier.

Hoe komt het dat de rivier niet overstroomt?

Een rivierdijk beschermt het land tegen overstromingen.

Waarom is de dijk zo hoog, terwijl het water helemaal niet zo hoog staat?

Als er veel regen is gevallen of veel sneeuw is gesmolten, staat het water in de rivier heel hoog. Bij de dijkhoogte is hier rekening mee gehouden.

Conclusie: een dijk wordt gebruikt om water tegen te houden.

3. Sluis

Wat is dit? Een kanaal.

Wat ligt hoger, het kanaal of de rivier? Het kanaal ligt een stuk lager dan de rivier.

Hoe komt het dat het water uit de rivier niet in het kanaal stroomt?

Hier zorgt een sluis voor.

Hoe werkt een sluis ook alweer?

Klik op de knop 'Sluis' om de animatie te starten.

Wat zou er gebeuren als de sluisdeuren allemaal tegelijk open werden gezet?

Dan liep het water het kanaal in. Het kanaal zou al snel vol met water staan en overstroomen. De polders naast het kanaal zouden dan ook overstroomen.

Conclusie: een sluis is nodig om water in goede banen te leiden.



4. Gemaal

Terug naar de polder. Hoe blijft de polder droog als er veel regen valt?

Klik op de knop 'Gemaal' om de animatie te starten.

Het water stroomt naar de sloten in de polder. Als er veel regen valt kunnen de sloten overstromen. Daarom wordt het water weggepompt. Dit gebeurde vroeger met een of meer poldermolens en tegenwoordig met een gemaal. In ons land staan duizenden gemalen die de polders droog houden. Het gemaal pompt het water de boezem in. Dat is een ringvaart die rondom de polder ligt.

Als een polder aan een rivier of kanaal grenst, is een boezem niet nodig. Het water uit de polder wordt dan op de rivier of het kanaal geloosd.

Conclusie: een gemaal wordt gebruikt om water te verplaatsen.

5. Watermanagement

Watermanagement is eigenlijk niets anders dan water in goede banen leiden, water verplaatsen en water tegenhouden. Watermanagers doen dit met sluisen, gemalen en dijken. Al deze instrumenten zijn nodig om te zorgen dat we in Nederland droge voeten houden.

Bij de Nieuwe Hollandse Waterlinie werden deze instrumenten juist gebruikt om land onder water te kunnen zetten. Hoe, dat ontdekken de leerlingen als ze de opdrachten doen.

Introductie van de opdrachten (5 minuten)

Vertel de leerlingen dat ze een aantal opdrachten gaan doen om te ontdekken hoe water precies als wapen werd ingezet bij de Nieuwe Hollandse Waterlinie.

U kunt voor verschillende varianten kiezen:

- Alle leerlingen doen alle opdrachten
- Alle leerlingen doen een selectie van de opdrachten
- De leerlingen werken in groepjes. Elk groepje doet een opdracht.

Opdrachtbladen:

- Water in de polder: (20 min)

U start **opdracht 1** door op het digitaal schoolbord de plaatsen en postcodes één voor één te tonen aan de leerlingen. Laat de lijst op het schoolbord staan terwijl de leerlingen de opdracht uitvoeren. Selecteer hiervoor in de applicatie op het schoolbord het tabblad **OPDRACHTEN** en vervolgens opdracht 1A.

U introduceert **opdracht 2** met een stukje video over het maken van een polder. Selecteer hiervoor in de applicatie op het schoolbord het tabblad **OPDRACHTEN** en vervolgens opdracht 2

- De polder droogmaken (20 à 30 min)
- Quiz: Rotzooien met water (10 min)

Animatie gemaal:



De bolletjes visualiseren het water wat via de vijzel de boezem wordt ingepompt.

Aan de slag

Deel de geprinte opdrachtbladen uit.

Opdracht 1
Water in de polder

Eindhoven - 5612 EB	+18.1
Westbroek - 3615 BK	-0.5
Workum - 8711 KP	-0.2
Vaals - 6291 BX	+306.1
Nederhorst den Berg - 1394 AC	-3.1
Nieuwerkerk a/d IJssel 2911 LA	-6.4
Groningen - 9711 LV	+7.4
Waddinxveen - 2742 KA	-5.8
Goes - 4461 HA	-0.7
Arnhem - 6823 JJ	+38.4
Emmeloord - 8305 HA	-4.1
Leerdam - 4141 MD	-0.5

Opdracht 2
Water in de polder

Bekijk het Klokhus fragment over het maken van een polder.

Inleiding bespreken opdrachtbladen

Nadat de leerlingen de opdrachten hebben voltooid, kunt u aan de hand van de applicatie op het schoolbord de opdrachten klassikaal bespreken. Selecteer op het schoolbord het tabblad OPDRACHTEN.

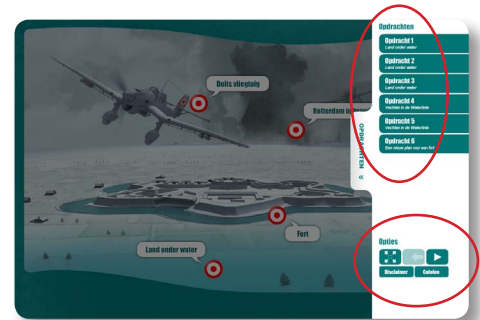
Klik vervolgens op de opdracht die u wilt bespreken.

Per opdracht worden het juiste antwoord gegeven. Bovenin het scherm kiest u voor A, B, C etc. De antwoorden worden ondersteund met foto's, illustraties, filmfragmenten of animaties.

Wilt u een volgende opdracht bespreken, klik dan weer op het tabblad OPDRACHTEN en maak een keuze uit de opdrachten.

Terug naar ontdekplaat:

Om terug keren naar de ontdekplaat klikt u bij 'Opties' op de knop:



Bespreken opdrachtblad Water in de polder (10 minuten)

Opdracht 1

- A Toon stap voor stap aan de leerlingen de plaatsen en postcodes op het schoolbord. De leerlingen vullen de hoogtes op het opdrachtblad in en beantwoorden daarna de volgende vragen.
- B In het westen en noorden liggen de plaatsen die onder of net op NAP liggen. Het oosten en zuiden liggen boven NAP. Het hoogste punt is in Limburg, in Vaals. Het laagste punt in Nieuwerkerk aan de IJssel. Het westen en een deel van het noorden van het land zouden onder water staan als er geen duinen en dijken waren.
- C De Nieuwe Hollandse Waterlinie ligt net op en onder NAP, in het gebied dat zou overstromen als er geen dijken en duinen waren. Dat is logisch, want water stroomt altijd naar het laagste punt. Het zou lastig zijn om hooggelegen grond onder water te zetten.

Opdracht 2

- Toon op het schoolbord het stukje video over het maken van een polder. Leerlingen beantwoorden daarna de vragen.
- A Er wordt een dijk om een in te polderen gebied gepland om het gebied te kunnen droogmaken zonder dat het steeds overstromt.
- B De boezem om de polderdijk is bedoeld om het water uit de polder af te kunnen voeren. Als een polder aan een rivier of kanaal grenst, is een boezem niet nodig. Het water uit de polder wordt dan op de rivier of het kanaal geloosd.
- C Door een gat in de dijk te maken, loopt het water vanuit de ringvaart de polder in. Voor de Nieuwe Hollandse Waterlinie was een kaart gemaakt waarin stond aangegeven welke dijken doorgestoken moesten worden om de polders snel onder water te zetten.

Opdracht 3

1 ha = 100 x 100 meter = 10.000 m²

6,5 ha = 65.000 m²

50 cm = 0,5 meter

0,5 m x 65.000 m² = 32.500 m³

1 m³ = 1000 liter

Hoeveelheid water in Horstermeerpolder:

32.500 m³ = 32.500.000 liter (of 32.5 miljoen liter).

Dit is te vergelijken met 16 volle Olympische zwembaden.

Opdracht 4

- A de Lek
- B De waterstand op de Lek is op deze kaart 2,80 meter. De waterstanden van de Lek wisselen, afhankelijk van de hoeveelheid neerslag die valt en van het getij. De Lek staat via de Nieuwe Waterweg in verbinding met de zee en heeft daarom te maken met eb en vloed.
- C Het Merwedekanaal, de Vaartse Rijn en het Lekkanaal.
- D Merwedekanaal: +0,55 NAP, Vaartse Rijn: + 0,55 NAP, Lekkanaal: -0,40 meter NAP
- E De Koninginnensluis, de Oude Sluis, de Rijkshulpschutsluis en de Prinses Beatrixsluis.
- F De sluisen liggen er om het hoogteverschil tussen de rivier en de kanalen te overbruggen.
- G Door de sluisdeuren open te zetten, zou het rivierwater het kanaal in stromen. Het kanaal zou overstromen en de polders onder water zetten.
- H De schipper is de sluis vanaf de rivier binnengevaren. Hij heeft het schip vastgelegd. Daarna zijn de sluisdeuren dichtgegaan. Via schuiven in de andere sluisdeur loopt water uit de sluis in het kanaal. Daardoor daalt het water in de sluis. De schipper is vergeten zijn touwen los te maken en blijft aan de sluismuur hangen.

Opdracht 5

- A Een sluis is handiger omdat je hiermee beter kunt regelen hoeveel water je in de polder laat stromen. Bovendien gaat de dijk dan niet kapot.
- B Omdat al het land onder water gezet moet zijn voordat de vijand komt.

Bespreken opdrachtblad De polder droog maken (5 minuten)

Opdracht 6

- A De bout heeft een schroefdraad. De moer draait via de schroefdraad naar boven. De vijzel en de bout zijn het transportmiddel, de moer en het water datgene wat getransporteerd wordt.
- B Een vijzel verliest minder water als er een buis omheen zit.

Opdracht 7

- A Poldermolens met een scheprad kunnen water maar 1,5 meter omhoog pompen, gemalen met een vijzel wel 6 meter.
- B Met gemalen is de polder sneller droog te krijgen dan met de molens. Als een polder onder water was gezet duurde het, zelfs met gemalen, vaak maanden voor al het water weggepompt was en er weer gewassen verbouwd konden worden en er weer vee kon lopen.

Opdracht 8

Deze opdracht wordt op het schoolplein uitgevoerd.

Benodigheden:

- Grote bakken water (2 voor team gemaal, 4 voor team Poldermolen, totaal 6)
- Plastic bekertjes (minimaal 5 + reservebekertjes)
- Krijt
- Fluitje
- Stopwatch

Vorbereiding:

Zet voor het team Poldermolen het volgende klaar:

- Bak water bij start (= poldervaart) en een leeg bekertje
- Lege bak 4,5 meter verder bij finish (= ringvaart)
- Teken een streep op 1,5 meter van de start en op 3 meter van de start. Zet op elke streep een bak halfvol water. Dit zijn de molengangen.

Zet voor het team Gemaal het volgende klaar:

- Bak water bij start (= poldervaart) en een leeg bekertje
- Lege bak 6 meter verder bij finish (= ringvaart)

Beide teams krijgen 2 minuten tijd om water van start naar finish te brengen. U fluit voor de start. Enkele keren fluit u ten teken dat er geen wind waait. Team Poldermolen moet dan vijf tellen wachten met pompen (tot er weer wind is).

Antwoorden:

Uit de oefening blijkt dat Gemalen in dezelfde tijd meer water kunnen pompen dan Poldermolens, omdat Gemalen niet afhankelijk zijn van de wind en een vijzel het water veel hoger kan pompen dan een scheprad.

Quiz Rotzooien met water (5 minuten)

Het antwoord is WATERLINIE

- | | | |
|-----------------|---------------|-----------|
| 1. Watermanager | 5. Polderland | 8. N |
| 2. Gemaal | 6. Sluis | 9. Vijzel |
| 3. Overstroomt | 7. Dijk | 10. Water |
| 4. Waterpeil | | |