

# WATER

## bron van leven en ontwikkeling

### *Water, evenwicht en diversiteit*

Nederland is een waterland. We hebben er veel van, zowel in de lucht (neerslag), aan de oppervlakte (meren en rivieren) als in de bodem (grondwater). Maar met dat water moeten we wel iets doen. Niet alleen willen we overstromingen zoveel mogelijk voorkomen, ook de kwaliteit van ons grondwater en oppervlaktewater moet in de gaten gehouden worden. De komende lessen heb jij de rol van natuurbeheerder. Hierbij gebruik je het cahier Water – bron van leven en ontwikkeling van Stichting Biowetenschappen en Maatschappij. De eerste les hou je je bezig met de waterbehoefte en waterconsumptie van mens, dier en plant. Als natuurbeheerder probeer je de soortenrijkdom in het Nederlandse landschap in kaart te brengen en in stand te houden. De tweede les staat in het teken van troebele meren. Aan het eind van die les moet je proberen om, in een computersimulatie, het IJsselmeer weer helder te krijgen. Welke beheersmaatregelen je daar voor moet nemen leer je in de komende opdrachten.

Veel plezier!

## Opdracht 1: water in overvloed?

Water is belangrijk. Ons lichaam bestaat voor meer dan de helft uit water, en we hebben dagelijks vers en schoon drinkwater nodig om in leven te blijven. Voordat we ons gaan bezighouden met de waterbehoefte van planten, kijken we eerst eens even naar onszelf.

**1. Lees de volgende paragrafen uit het cahier:**

Water in overvloed (pag. 69 – 70)

Eén kilo vlees vraagt om duizenden liters water (pag. 62)

**2. Hieronder staat een stelling. Beredeneer of je het met deze stelling eens bent of niet.**

**Schrijf je motivatie op.**

**Door vegetarisch te eten lever je een belangrijke bijdrage aan het oplossen van de waterproblematiek.**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## Opdracht 2: specialist of generalist

Natuur moet behouden blijven. Groen is goed, maar het maakt ook uit wélke planten ergens groeien. Tenminste, dat vinden natuurbeheerders. Deze les probeer jij door de ogen van een **natuurbeheerder** naar het Nederlandse landschap te kijken.

### 1. Lees de volgende paragrafen uit het cahier:

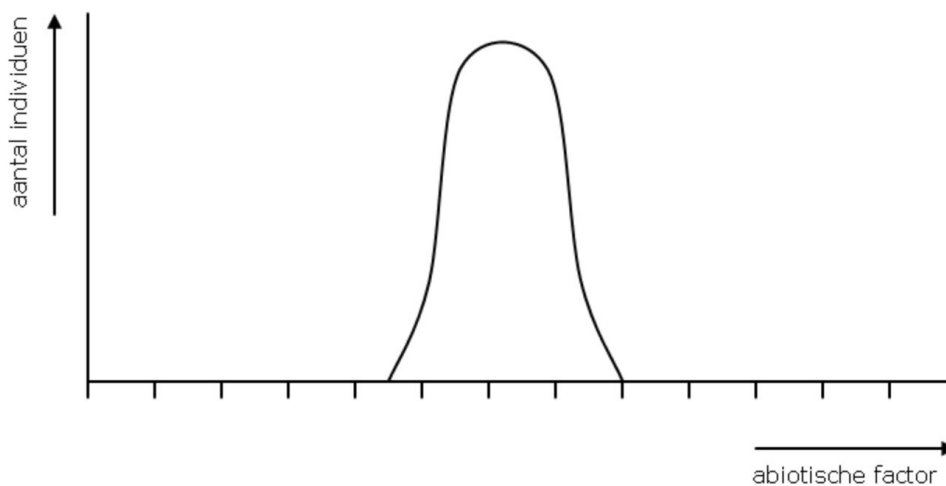
Het fast-food effect van biologische invasies (pag. 18 – 19)

Verscheidenheid door grondwater (pag. 29)

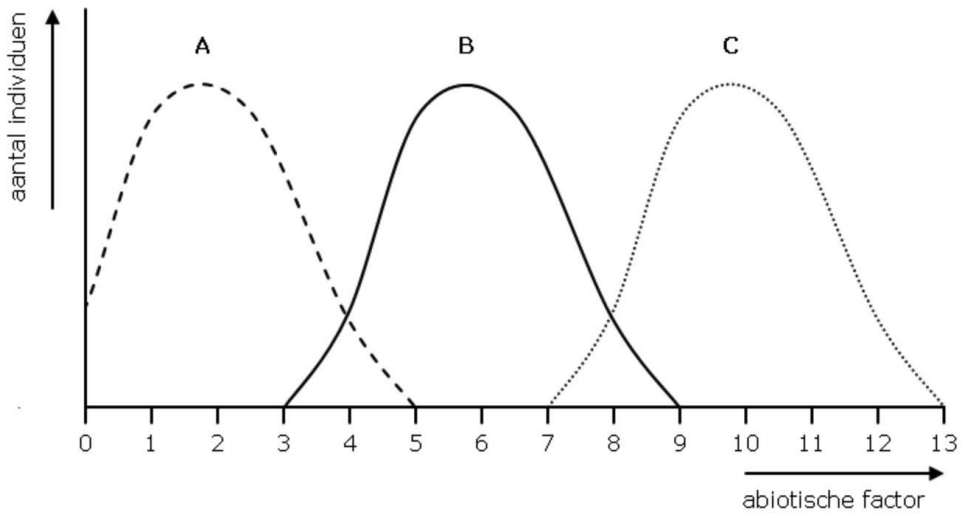
De voorkeuren van soorten voor allerlei abiotische factoren (zoals temperatuur, vochtgehalte en pH) kun je uitdrukken in een optimumgrafiek. Door naar dit soort grafieken te kijken kun je er achter komen of een soort hoge eisen stelt aan zijn omgeving (een 'specialist' is) of het eigenlijk onder alle omstandigheden wel goed doet (een 'generalist' is).

### 2. Hieronder is een optimumkromme van een 'specialist' getekend.

Schets in de grafiek ook de optimumkromme die hoort bij een 'generalist'.



Op pagina 18 staat dat de 'ecologische niche' vaak kleiner is dan de 'fysiologische niche'. Hieronder staan de optimumkrommen van drie soorten (soort A, soort B en soort C).



3. Tussen welke twee waarden ligt de ecologische niche van soort B (lees af op de x-as)?

.....  
.....  
.....

4. En tussen welke twee waarden ligt de fysiologische niche van soort B?

.....  
.....  
.....

## Opdracht 3: het dekzandlandschap

Je moet, als natuurbeheerder, niet alleen iets snappen van de eisen van planten, je moet ook een goed beeld hebben van de abiotische eigenschappen van het gebied dat je beheert. In een **dekzandlandschap** zijn er – binnen een betrekkelijk klein gebied – grote verschillen in de stand en samenstelling van het grondwater. Die verschillen ga je bij deze opdracht in kaart brengen.

### Wat moet je doen

In het cahier worden vier verschillende gebieden binnen het dekzandlandschap beschreven:

- gebied 1: het infiltratiegebied
- gebied 2: het infiltratiegebied met schijngrondwater
- gebied 3: van percolatie naar kwel
- gebied 4: het beekdal

1. Vorm een groepje van drie of vier leerlingen. Vraag je docent om de werkbladen, zet de poster in elkaar, en verdeel de vier gebieden binnen je groepje.
2. Lees de eerste alinea op pagina 31. Bekijk de afbeelding op deze pagina goed. Lees ook de paragrafen uit het cahier die op het werkblad worden aangegeven.
3. Geef op het werkblad aan wat de **abiotische kenmerken** van je gebied zijn (streep door wat niet van toepassing is). Als je gebied 3 hebt hoeft je deze vraag niet te doen.
4. Vul op het werkblad de naam van twee of drie voor jouw gebied **karacteristieke plantensoorten** in. Als je gebied 3 hebt hoeft je deze vraag niet te doen.
5. Knip de begrippen uit. Met deze begrippen ga je een **conceptmap** maken (zie de bijlage voor een voorbeeld).
  - Maak je conceptmap eerst 'in het klad'. Bedenk wat de begrippen met elkaar te maken hebben en leg ze op een handige manier bij elkaar op je werkblad. Plak ze nog **niet** vast. Zet dan ook de pijlen én de betekenissen van de pijlen in je kladversie.
  - Laat je conceptmap zien aan de rest van je groepje en 'leg hem uit'. Pas hem eventueel aan.
  - Laat je conceptmap ook aan je docent zien.
  - Plak de definitieve versie van je conceptmap op de juiste plek op de poster.
  - Vergelijk de resultaten van jullie groepje met die van de andere groepjes.

## Opdracht 4: troebele meren

Nederland heeft veel meren en plassen. In de jaren 70 van de twintigste eeuw bleek dat er in veel van die meren iets aan de hand was. Helder water werd in korte tijd troebel, veel waterplanten verdwenen, en daarmee ook de waterdieren die van deze planten afhankelijk zijn. Er is veel onderzoek gedaan naar de oorzaken van al deze veranderingen. Inmiddels zijn wij in staat om door middel van slim beheer de meren in hun oude staat te herstellen.

### **Wat moet je doen**

Deze les sta jij in de schoenen van een **waterbeheerder**. Jij hebt de verantwoordelijkheid over het IJsselmeer. Het IJsselmeer is groen van de algen, en verder zijn er nauwelijks waterplanten of watervogels. Aan het eind van de les mag jij een poging doen om, met behulp van een simpel simulatieprogramma, het meer te herstellen. Om je beheerstaak zo goed mogelijk uit te kunnen voeren ga je eerst een aantal opdrachten uitvoeren.

#### **1. Lees de volgende paragrafen uit het cahier:**

Een meer is de wereld in een notendop (pag. 17)

Troebele wateren hebben ondiepe gronden (pag. 20 – 21)

De Amerikaanse onderzoeker Stephen Forbes vergelijkt een meer met 'de wereld in een notendop' (pagina 17 van het cahier). Een meer is voor ecologen een 'handig' ecosysteem omdat het relatief gesloten is.

#### **2. Leg uit waarom je een meer kunt beschouwen als een min of meer gesloten ecosysteem.**

.....

.....

.....

#### **3. Leg uit waarom je een meer ook kunt beschouwen als een open ecosysteem.**

.....

.....

.....

4. Een ondiep meer heeft eigenlijk twee stabiele toestanden. Welke kenmerken horen bij welke toestanden? Streep in de tabel door wat niet van toepassing is.

	helder	troebel
voedselrijkdom	voedselrijk / voedselarm	voedselrijk / voedselarm
algen	veel / weinig / geen	veel / weinig / geen
ondergedoken waterplanten	veel / weinig / geen	veel / weinig / geen
waterdieren	veel / weinig / geen	veel / weinig / geen
soortenrijkdom	hoog / laag	hoog / laag

5. Wat wordt gezien als de voornaamste oorzaak van het troebel worden van de meren?

.....

.....

.....

.....

.....

## Opdracht 5: alles hangt met alles samen

### 1. Lees de volgende paragraaf uit het cahier:

Plant en vis maken hun eigen omgeving (pag. 17 – 18)

In deze paragraaf wordt een aantal factoren genoemd die van belang zijn in het ecosysteem van een meer. Waarschijnlijk kun je er zelf ook nog een aantal bedenken.

### 2. In de tabel hieronder staan acht factoren. Geef van iedere factor aan of het een abiotische of een biotische factor is. Beschrijf ook welke invloed deze factor zou kunnen hebben op één van de andere factoren.

factor	abiotisch of biotisch	invloed
helderheid		
brasem		
concentratie fosfaten		
watervlooiën		
algen		
pH		
watervogels		
temperatuur		

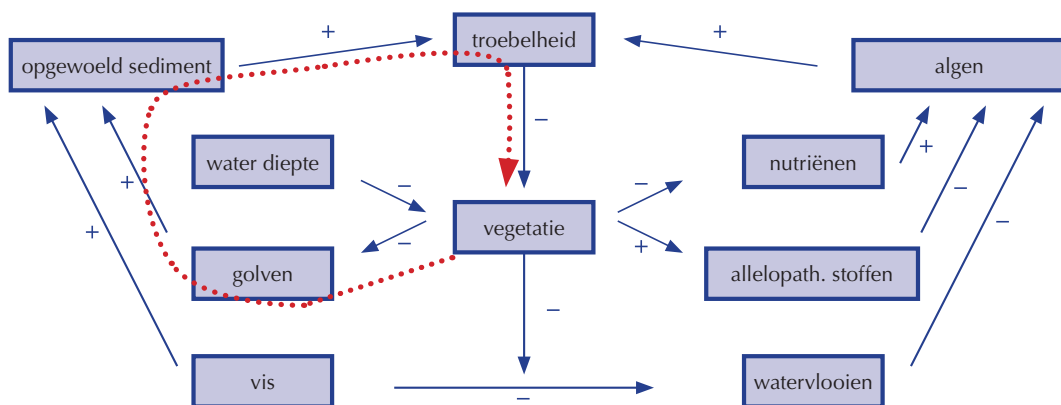


## Opdracht 6: stable states

### 1. Lees de volgende paragrafen uit het cahier:

- Kraan dicht, toch dweilen (pag. 21 – 22)
- Vissen als 'Ctrl Alt Del' (pag. 22 – 23)
- Planten stabiliseren de heldere toestand (pag. 23 – 25)

Waterplanten zorgen op verschillende manieren voor stabilisatie van een heldere toestand. In het schema op pagina 23 zit een aantal (positieve) **terugkoppelmingsmechanismen** verborgen, die allemaal beginnen en eindigen bij 'vegetatie'. Hieronder staat er eentje (de stippellijn). Let op: met zoöplankton (in het schema van het cahier) worden de watervlooien bedoeld.



**Vegetatie zorgt voor minder golven, waardoor er minder sediment wordt opgewoeld, waardoor het water minder troebel wordt, waardoor de vegetatie meer licht heeft voor fotosynthese**

### 2. Zoek en beschrijf zelf twee andere terugkoppelmingsmechanismen.

vegetatie...  
 .....  
 .....  
 .....

vegetatie...  
 .....  
 .....  
 .....

**3. Brasem zorgt er juist voor dat een troebel meer ook troebel blijft. Ook dat is in het schema op pagina 23 te zien. Beschrijf de hand van dit schema de twee manieren waarop brasem de troebelheid in stand houdt. Begin dus bij 'vis' en eindig bij 'troebelheid'.**

**vis...** .....

.....

.....

.....

**vis...** .....

.....

.....

.....

## Opdracht 7: herstel van het IJsselmeer

Bij deze opdracht moet je de kennis die je de afgelopen lessen hebt geleerd in praktijk brengen. Je moet in een computersimulatie proberen om via **slim beheer** het IJsselmeer weer helder te krijgen.

### 1. Start **HERSPEL**.

Je kunt geld investeren in vier verschillende beheersmaatregelen. Ook kun je geld ‘verdienen’ door het meer open te stellen voor recreatie. Het doel voor jou als beheerder is om met zo min mogelijk geld een zo goed mogelijk resultaat te bereiken (dat kan zelfs voor minder dan 2.000.000). Een ‘goed’ resultaat is een score boven de 75%.

### 2. Je mag vijf pogingen wagen.

- Noteer van iedere poging in de tabel hiernaast hoeveel je geïnvesteerd hebt in elke maatregel (in %) én noteer het totaalbedrag.
- Noteer ook de details van je resultaten (in %). Eventueel moet je daarvoor het schermje ‘uitgangssituatie’ wegklikken.
- Een nieuwe poging kun je starten door linksboven op de bliksemschicht te klikken.

### 3. *Vergelijk jouw beste score met die van drie klasgenoten. In welke twee beheersmaatregelen moet je het meest investeren om een goede score te halen?*

.....

.....

.....

.....

.....

### 4. *In HERSPEL moet je een afweging maken tussen de voor- en nadelen van recreatie. Als jij de verantwoordelijkheid zou hebben over het IJsselmeer, zou je dan kiezen voor veel, weinig of geen recreatie. Beargumenteer je standpunt.*

.....

.....

.....

.....

.....

Noteer in deze tabel je resultaten bij HERSPEL

	poging 1	poging 2	poging 3	poging 4	poging 5
<b>maatregelen</b>					
voedingsstoffen verminderen					
oevers herstellen					
natuurlijk peil					
visbeheer					
redactie					
totaalbedrag					
<b>resultaten</b>					
natuurwaarde					
helderheid					
soortenrijkdom					
<b>totaal</b>					

## Bijlage 1: een conceptmap maken

Een conceptmap is eigenlijk een schematische samenvatting van iets dat je weet of geleerd hebt. Een conceptmap bestaat uit een aantal belangrijke begrippen die iets met elkaar te maken hebben. Tussen die begrippen lopen pijlen. Bij die pijlen staat beschreven wát die begrippen met elkaar te maken hebben. Wáár de begrippen in de conceptmap staan maakt niet zoveel uit. Hoe de begrippen met elkaar verbonden zijn wel. Hieronder staat een simpel voorbeeldje.

