



# Wateronderzoek op het droge

## Keuzeopdracht biologie bovenbouw vwo

### Een verdiepende opdracht over ecologisch onderzoek

#### Voorkennis: bio-indicatoren

#### Oriëntatie

Deze opdracht gaat over een ecologisch onderzoek aan de waterkwaliteit van twee waterwegen. Je maakt hierbij gebruik van bio-indicatoren.

Het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden heeft een inventarisatie gedaan van het water op twee locaties in hun beheersgebied: de Biltse Grift en de Langbroekerwetering. Zij wilden weten of het water daar schoon is. De onderzoekers hebben kaarten gemaakt waarin ze de stromingsrichting van het water in de Biltse Grift en de Langbroekerwetering hebben aangegeven. Verder hebben ze chemische en biologische gegevens verzameld.

Onderzoek als dit roept vragen op als: Wat is schoon water? Hoe meet je hoe schoon water is? Kan het onderzoek een volgende keer sneller en eenvoudiger (dus goedkoper) gedaan worden?

In deze keuzeopdracht ga je met behulp van de gegevens van de onderzoekers een aantal ecologische vraagstukken beantwoorden. Je legt je resultaten en conclusies vast in een rapport.

#### **Vraag 1. Oriënteer je op waterkwaliteit**

- Bekijk de website van hoogheemraadschap [De Stichtse Rijnlanden](#) (een [hoogheemraadschap](#) is een waterschap). Schrijf op wat de functie van een hoogheemraadschap is.
- Bekijk de website van Bioplek en noteer de beschrijving van [waterkwaliteit](#) die ze daar geven.
- Bekijk de kaarten en meetgegevens van het onderzoek.

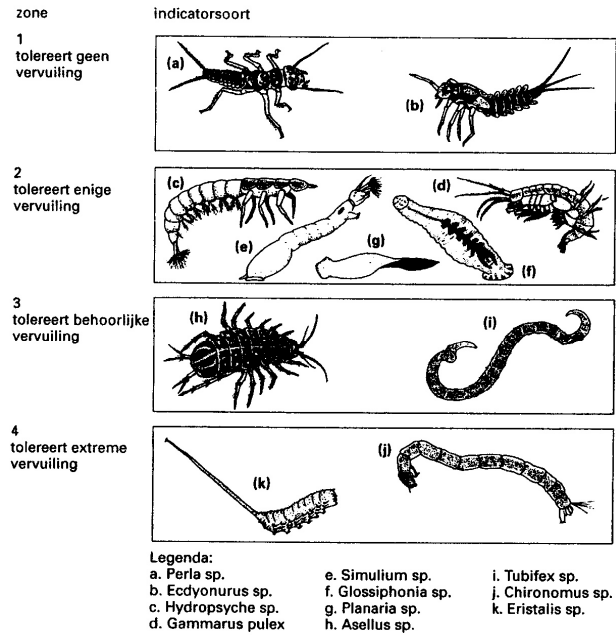
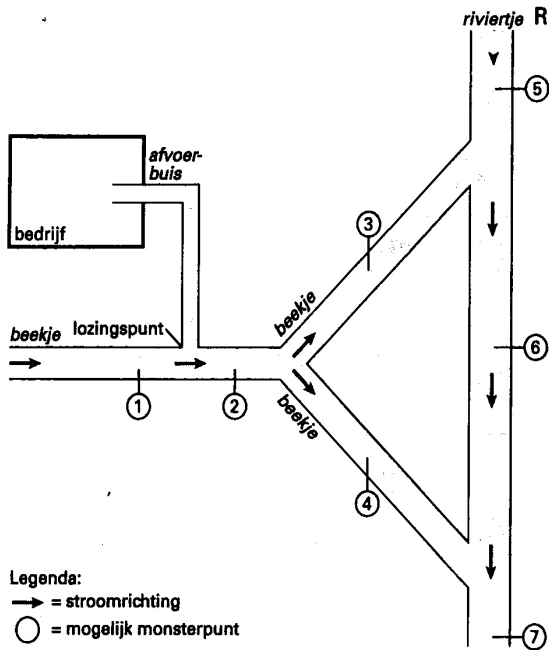
Met de volgende examenvraag kun je je voorkennis over ecologisch onderzoek ophalen.

#### **Vraag 2. Ecologisch onderzoek (examenopgave vwo 1999 tijdvak I)**

Leerlingen uit 6 VWO van een scholengemeenschap ergens in Nederland hebben de opdracht gekregen voor hun schoolonderzoek zelfstandig een ecologisch onderzoek uit te voeren. Een groepje leerlingen besluit onderzoek te gaan naar de waterkwaliteit in de buurt van een bedrijf waarvan zij weten dat het continu flinke hoeveelheden afvalwater loost op het oppervlaktewater. De leerlingen vragen zich af of de lozingen van het bedrijf de kwaliteit van het water in het beekje en uiteindelijk het riviertje beïnvloeden. Voor hun onderzoek formuleren zij een hypothese.

- Geef een hypothese waarop een onderzoek kan worden gebaseerd dat antwoord geeft op bovenstaande onderzoeksvraag.

Vervolgens brengen de leerlingen de omgeving van het bedrijf schematisch in kaart, zoals aangegeven in figuur 1. Zij bepalen de kwaliteit van het water in de buurt van het bedrijf met behulp van monsters van de macrofauna in het water. Zij bemonsteren het water tegelijkertijd op verschillende punten.



bron: Dianne P. Smith, *Urban Ecology*, London, 1984, fig. 21

**Figuur 1. Schematische weergave van de omgeving van het riviertje en het bedrijf.**

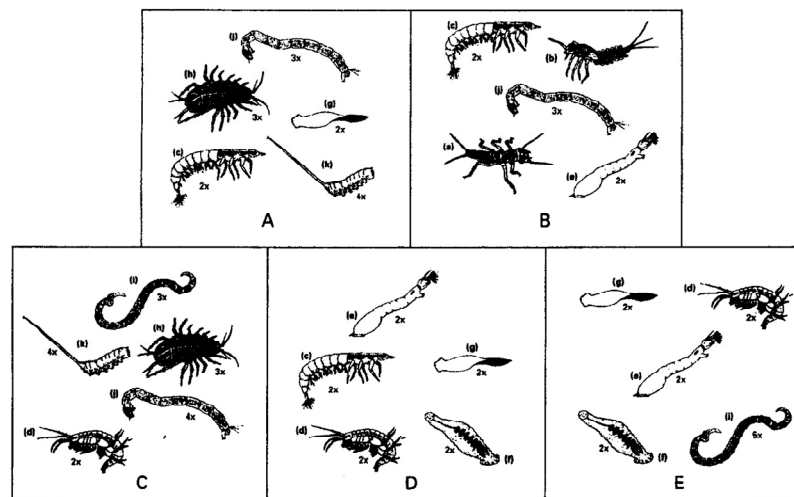
**Figuur 2. Indicatorsoorten van de macrofauna voor vervuiling van water.**

In figuur 2 zijn zeven mogelijke monsterpunten aangegeven. De leerlingen bemonsteren niet méér punten dan nodig is om te onderzoeken of het bedrijf door zijn lozingen de kwaliteit van het water in riviertje R beïnvloedt.

b. Geef de nummers van de punten in figuur 1 die zij minimaal moeten bemonsteren.

De leerlingen maken een monsterschema voor een aantal dagen. Ze besluiten om elke dag op een ander tijdstip monsters te nemen.

c. Geef een reden waarom het voor hun onderzoek beter is verschillende tijdstippen te bemonsteren en niet steeds op hetzelfde tijdstip.



**Figuur 3. Vangstgegevens van een eerder onderzoek.**

Voor het interpreteren van vangstgegevens maken de leerlingen gebruik van figuur 2. Een voorbeeld van mogelijke vangstgegevens is weergegeven in figuur 3. Deze gegevens zijn vroeger bij een overeenkomstig onderzoek verzameld door andere leerlingen. Het zijn betrouwbare vangstgegevens die informatie geven over de waterkwaliteit op vijf verschillende monsterpunten A tot en met E.

d. Welk van de monsterpunten is het minst vervuild?

## Jouw uitwerking van dit onderzoek

### **Vraag 3. Bekijk de onderzoeksmethode van het waterschap**

---

Stel jezelf vragen over de methode die het waterschap heeft gebruikt om de waterkwaliteit te beoordelen. Voorbeelden van vragen over de gevolgde methode zijn:

- Welke bio-indicatoren (groepen/soorten) worden bij het onderzoek naar het Nederlandse oppervlaktewater gebruikt?
  - Waarom zijn juist die soorten/groepen als bio-indicatoren gekozen?
  - Hoe kan je locaties met elkaar vergelijken? Vergelijk je dan geen appels met peren?
    - a. Stel minimaal vier vragen over de methode die het waterschap heeft gebruikt.
    - b. Beantwoord je vragen.
- 

### **Vraag 4. Vergelijk de Biltse Grift en de Langbroekerwetering met elkaar**

---

Vergelijk de waterkwaliteit op de twee locaties met elkaar. Hiervoor heb je een Excel spreadsheet met data aangeleverd gekregen. Doe dit met behulp van de methode die je op Bioplek hebt gezien.

- a. Welke plek heeft een betere waterkwaliteit?
  - b. Welke plek heeft het meeste leven?
  - c. Komt het antwoord op deze twee vragen met elkaar overeen? Waarom wel/niet? Is dat altijd zo?
  - d. Wat zou het Hoogheemraadschap op grond van jouw resultaten moeten/kunnen ondernemen rond de waterkwaliteit op de locaties?
- 

## Afronding

Je product bestaat uit een 'rapport' over de waterkwaliteit van de 2 locaties. Hierin moeten de volgende onderwerpen duidelijk aan bod komen:

- Wat is volgens jullie waterkwaliteit?
- Hoe hebben jullie de beschikbare gegevens verwerkt?
- Wat is de waterkwaliteit van de onderzochte plaatsen?
- Welke van de 2 locaties heeft de beste waterkwaliteit?

Het 'rapport' kan op verschillende manieren gepresenteerd worden: een poster, een klein boekje, verslag of iets anders.