

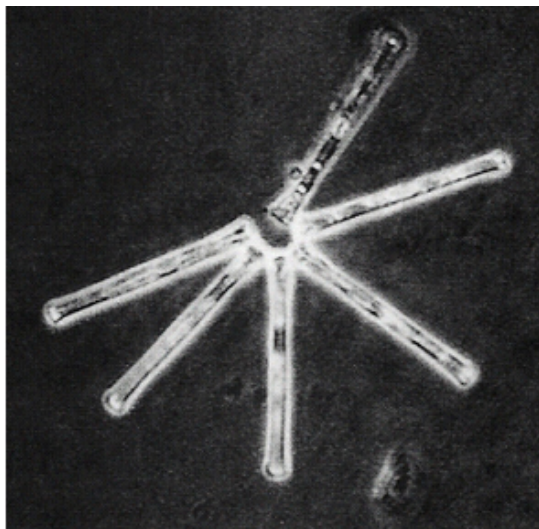
# Examentrainer

## Vragen

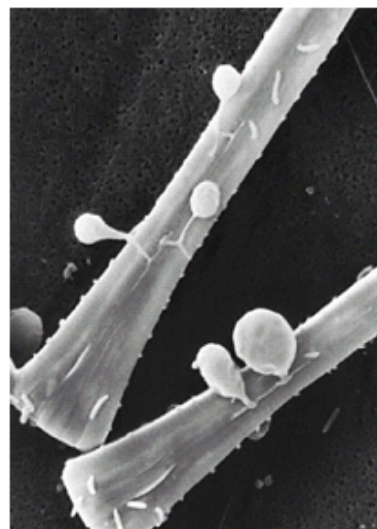
### Microscopisch ecosysteem in de Maarsseveense Plassen

Er is een ingewikkelde wapenwedloop aan de gang in de Maarsseveense Plassen. Op microscopische schaal wel te verstaan. Kiezelalgen (zie afbeelding 1.1) proberen te ontsnappen aan de vraatzucht van watervlooien door zo lang door te groeien dat zij niet meer te behappen zijn.

#### Afbeelding 1



1 Een kolonie van de kiezelalg *Asterionella formosa*. Een van de algen (de donkere cel bovenaan) is leeggezogen door een schimmel.

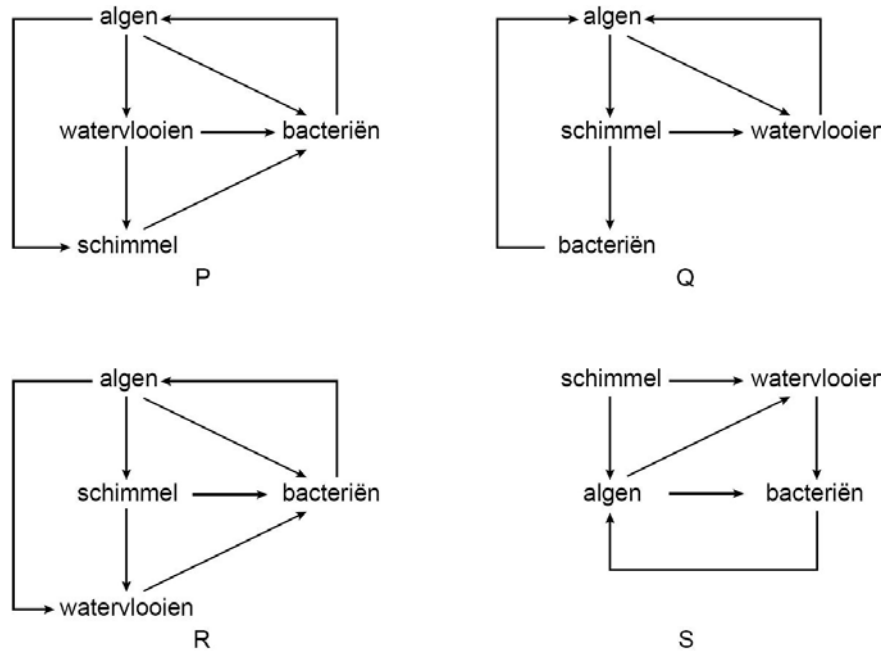


2 Een opname van een *Asterionella*-alg met aan de buitenkant de vruchtlichamen van schimmels.

De algen worden geïnfecteerd door parasitaire schimmels (zie afbeelding 1.2). Deze schimmels houden, door de grootschalige infectie, een onbegrensde toename van de algenpopulatie onder de duim. De door de parasitaire schimmels gedode algen zinken naar de bodem van het meer. Pas als bacteriën de algen afbreken, komen de voedingsstoffen weer beschikbaar, zo was de overtuiging. Door onderzoek in 2004 ontdekte men dat watervlooien via een sluiproute toch van de voedingsstoffen van de algen kunnen profiteren. Zij eten op grote schaal de schimmelsporen van de schimmel die de alg infecteert. Zo komt er toch biomassa van de alg in de watervlo.

In afbeelding 2 zijn schematisch mogelijke kringlopen in het ecosysteem van de Maarsseveense Plassen weergegeven.

Afbeelding 2



- 2p 1 Welk schema geeft correct weer hoe de beschreven kringloop van stikstof in dit ecosysteem plaatsvindt?
- A schema P
  - B schema Q
  - C schema R
  - D schema S

In afbeelding 1.1 wordt een kolonie van de kiezelalg *Asterionella formosa* weergegeven. De algencellen hebben een lengte van ongeveer 70  $\mu\text{m}$  (= 70 micrometer).

- 2p 2 Leg met behulp van een berekening uit, dat afbeelding 1.1 een lichtmicroscopische opname kan zijn.

In 1983 werd ook al onderzoek gedaan aan de *Asterionella*-alg. Men ontdekte dat de alg profiteert van een strenge winter. De schimmel maakt namelijk bij lage temperatuur rustsporen, die niet in staat zijn de alg te infecteren. Ook de watervlo is in de wintermaanden nauwelijks actief. In januari en februari zie je een groei van de algenpopulatie, gevolgd door een groei van de schimmelpopulatie waardoor de algenpopulatie weer afneemt.

In augustus zag men echter opnieuw een toename van de algen, die niet meer door de schimmel te bedwingen was. Men vond dat vreemd omdat de hogere temperatuur ideaal is voor de ontwikkeling van de schimmel.

- 2p 3 Leg uit dat met gegevens uit het beschreven onderzoek van 2004 deze tweede toename is te verklaren.

Bron: examen havo 2009-2.

## Algen helpen bij het mestprobleem

Algen zijn in buitenbaden en meren meestal een vervelende en hardnekkige plaag. Maar in een algenkwekerij kan het water niet groen genoeg zijn. De algen die hier groeien zijn voor uiteenlopende zaken geschikt: als veevoer, als ingrediënt voor cosmetica en als voedingssupplement in bijvoorbeeld pasta's, babyvoeding, soep of vruchtendranken. Het systeem van het algenkweken is eenvoudig. Graaf een bassin, bestaande uit naast elkaar liggende sloten van 25 cm diep. Bekleed bodem en zijkanten met witte folie. Kweek vervolgens de gewenste algensoort en voer de algen met varkensmest. Het gaat om de natte fractie van de mest – 90% van het totaal. De overige 10%, de dikke fractie, wordt op biologische wijze gecomposteerd en door de boeren over het land uitgereden. Een schoepenrad stuurt het groene water door de bassins. De golfslag is van levensbelang voor de algen. Zo worden ze geregeld aan het zonlicht blootgesteld.

De dunne fractie van de varkensmest dient als voedsel voor de algen.

- 2p **4** Welke stoffen uit de dunne fractie worden door de algen gebruikt?
- A de eiwitten
  - B de koolhydraten
  - C de mineralen
  - D de vetten

De dikke fractie wordt gecomposteerd.

- 2p **5** Wat wordt verstaan onder compostering?
- A Consumenten zetten anorganische stoffen om in organische stoffen.
  - B Consumenten zetten organische stoffen om in anorganische stoffen.
  - C Reducenten zetten anorganische stoffen om in organische stoffen.
  - D Reducenten zetten organische stoffen om in anorganische stoffen.

- 1p **6** Leg uit dat het van belang is dat de algen regelmatig aan het zonlicht worden blootgesteld.

In 2001 leverden acht varkenshouders drieduizend kubieke meter mest af. Ze kregen er achttienduizend kilo algen voor terug.

De algen worden aan het drinkwater van de varkens toegevoegd, die het smaakje volgens de boeren wel konden waarderen. Zo wordt de varkensmest omgezet in 'nuttige bestanddelen' en kan een bijdrage geleverd worden aan de oplossing van het mestprobleem.

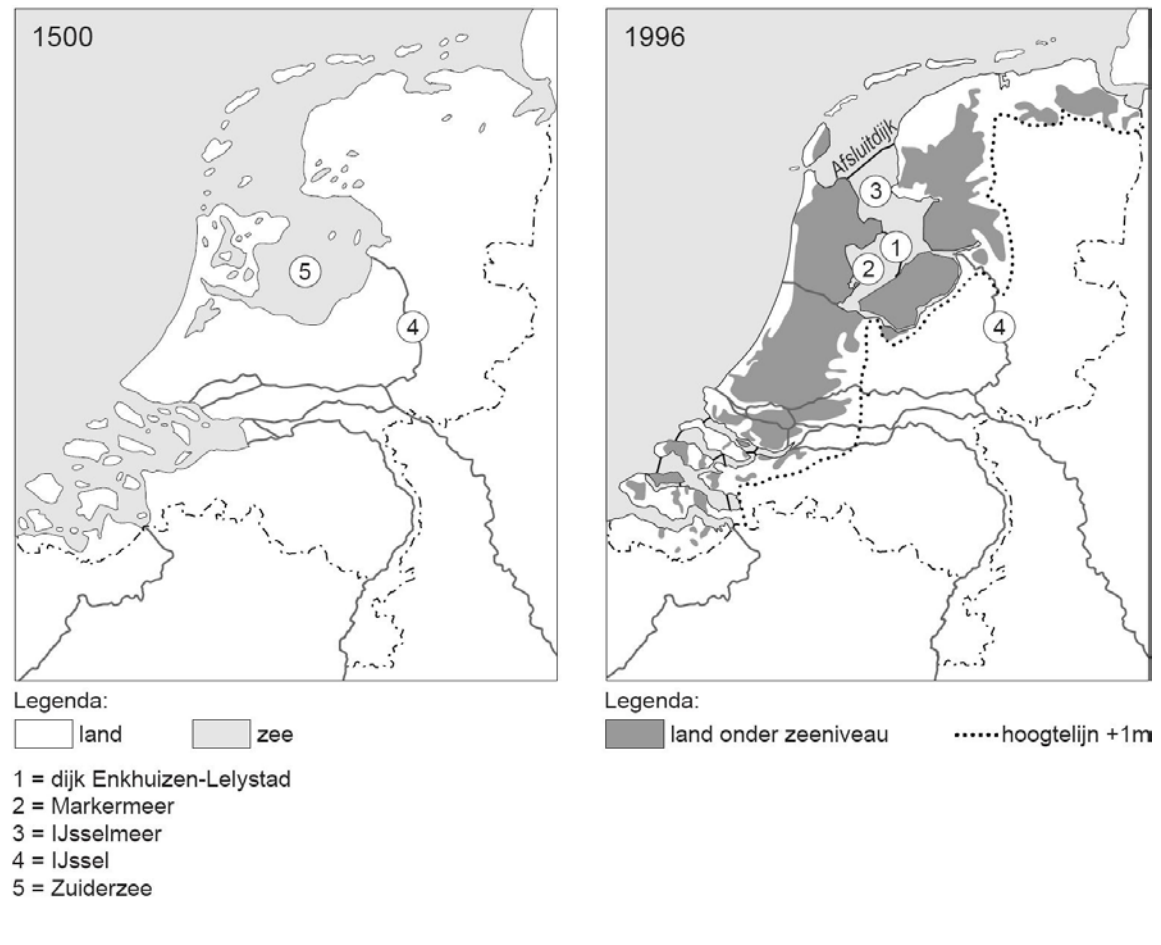
- 1p **7** Leg uit dat deze omzetting een bijdrage aan de oplossing van het mestprobleem levert.

*Bron: examen havo 2007-1.*

## Blauwalgen in het IJsselmeer

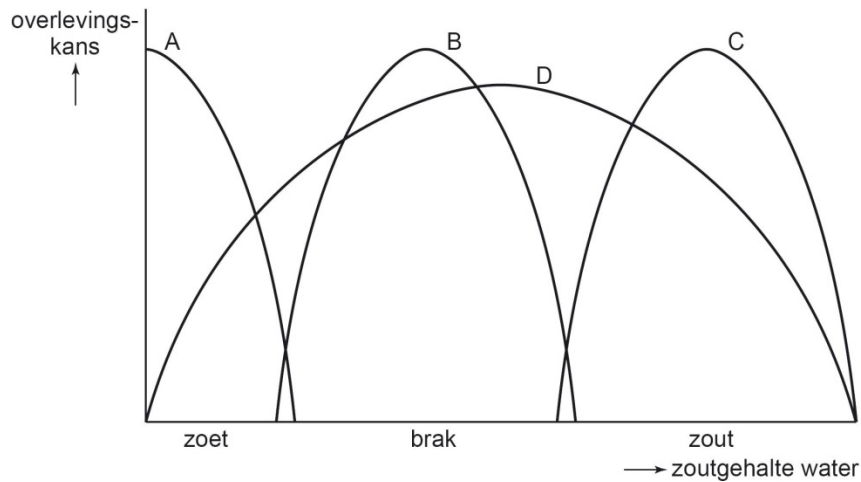
Met het 'Natte Hart' wordt het IJsselmeergebied bedoeld (zie afbeelding 3). Dit centrale water in Nederland heeft in de afgelopen eeuw heel wat veranderingen ondergaan. Vroeger heette het de Zuiderzee en bevatte het zout water. Door de aanleg van de Afsluitdijk in 1932 ontstond een van de grootste zoetwatermeren van Europa.

Afbeelding 3



Bij de overgang van zout naar zoet water verdween een aantal vissoorten uit het IJsselmeer. Enkele soorten werden talrijker. De haring verdween en de driedoornige stekelbaars bleef. In afbeelding 4 zijn de tolerantiecurven van een aantal vissoorten weergegeven.

**Afbeelding 4**

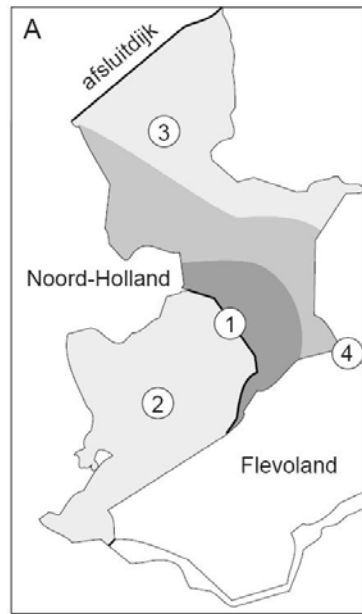


- 2p **8** Welke tolerantiecurve past bij de soort driedoornige stekelbaars?
- A curve A
  - B curve B
  - C curve C
  - D curve D

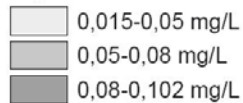
Tot het eind van de jaren zestig werden verschillende delen van het nieuw ontstane meer ingepolderd. In 1975 zorgde de voltooiing van de dijk tussen Enkhuizen en Lelystad voor de vorming van het Markermeer. Door de aanleg van deze dijk kreeg het Markermeer geen toevoer meer van voedingszouten via de IJssel. Hierdoor daalde in de jaren erna het aantal driehoeksmosselen en inmiddels zijn deze bijna geheel uit het Markermeer verdwenen.

De concentratie chlorofyl is een maat voor de hoeveelheid algen, het voedsel voor de Driehoeksmossel (zie afbeelding 5).

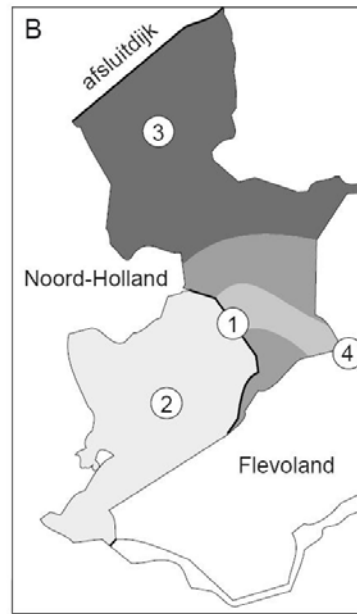
## Afbeelding 5

concentratie opgelost fosfaat  
mg/L

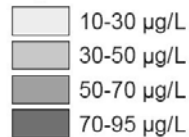
Legenda:



1 = dijk Enkhuizen-Lelystad  
 2 = Markermeer  
 3 = IJsselmeer  
 4 = IJssel

concentratie chlorofyl  
µg/L

Legenda:



- 1p **9** Is de hoeveelheid fosfaat beperkend voor de algengroei in het IJsselmeer? Leg je antwoord uit met behulp van afbeelding 5.
- 2p **10** Verklaar het verdwijnen van de driehoeksmossel uit het Markermeer.

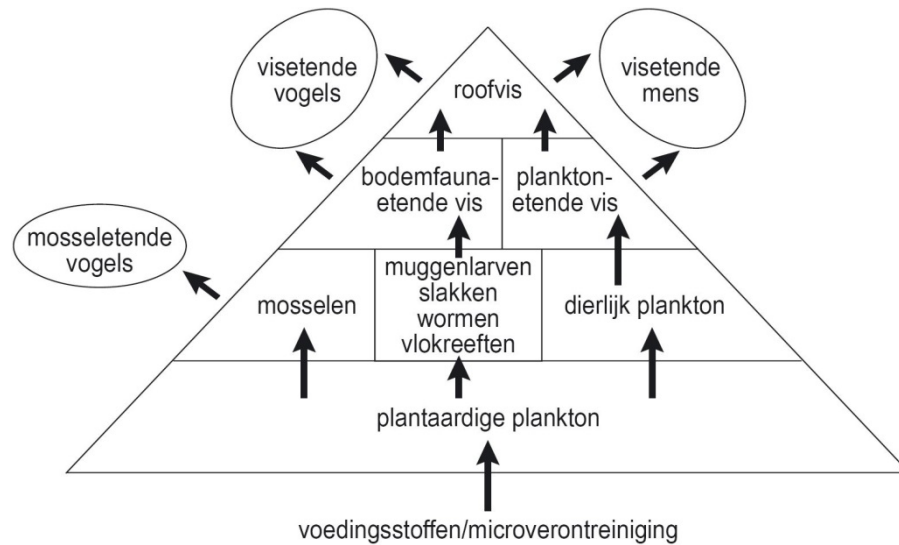
In sommige zomers bedreigen blauwalgen het voedselweb van het IJsselmeer. Het probleem is dat blauwalgen gifstoffen bevatten. Deze cyanotoxines worden doorgegeven aan de andere organismen in het voedselweb.

Blauwalgen zijn geen algen maar bacteriën die fotosynthese kunnen uitvoeren.

- 1p **11** Welke ecologische functie vervullen algen en blauwalgen in een ecosysteem?

In afbeelding 6 is de voedselpiramide weergegeven van het IJsselmeer.

**Afbeelding 6**



- 2p **12** In welke organismen tref je door accumulatie de hoogste concentratie gifstoffen per kilogram lichaamsgewicht aan?
- A bodemfauna-etende vis, plankton-etende vis
  - B plantaardig plankton
  - C mosselen, bodemfauna, dierlijk plankton
  - D mosseletende vogels
  - E roofvis, visetende vogels, visetende mens.

Bron: examen havo 2007-2.

## Antwoorden en uitleg

### Microscopisch ecosysteem in de Maarsseveense Plassen

---

- 1 De watervlooien eten de schimmelsporen die in de algen zitten. Er gaat dus een pijl van de algen naar de schimmel en van de schimmel naar de watervlooien. Verder gaan er pijlen van de algen, de schimmels en de watervlooien naar de bacteriën, omdat deze bacteriën de resten van de andere organismen verteren, als deze gestorven zijn. De hierbij vrijgekomen voedingsstoffen worden weer opgenomen door de algen. Er gaat dus een pijl van de bacteriën naar de algen. Het juiste antwoord is dus: **C** (2 punten).

---

#### THEMA 7 BASISSTOF 6

- 2 Een voorbeeld van een juist antwoord:  
**Gemiddeld zijn de algencellen 3,0 cm lang getekend; 3,0 cm = 30 000 µm. In werkelijkheid hebben de algencellen een lengte van 70 µm. De vergroting is hier dus  $30\ 000/70 = 428\times$ , terwijl een lichtmicroscop tot  $1000\times$  kan vergroten.**

- Een juiste berekening van de vergroting (1 punt);
- een lichtmicroscop kan tot maximaal  $1000\times$  vergroten dus is de afbeelding via een lichtmicroscop tot stand gekomen (1 punt).

(Opmerking: Wanneer een kandidaat antwoordt dat bacteriën volgens *Binas* enkele µm groot zijn en de algenkolonies 70 µm, dus 20 à 30× zo groot zijn als de bacteriën, en dus met de lichtmicroscop waarneembaar moeten zijn, ook 2 punten toekennen.)

---

#### THEMA 2 BASISSTOF 2

- 3 Het antwoord moet de notie bevatten dat:
- **men in 2004 heeft ontdekt dat watervlooien (die met name 's zomers voorkomen) schimmelsporen eten** (1 punt);
  - **en er dan weinig schimmelsporen overblijven die de alg kunnen infecteren, zodat er in de zomer / augustus weer een toename van algen optreedt** (1 punt).

---

#### THEMA 7 BASISSTOF 5

### Algen helpen bij het mestprobleem

---

- 4 Algen zijn autotrofe organismen. Zij nemen alleen anorganische stoffen op. Het gaat dus om mineralen.  
Het juiste antwoord is dus: **C** (2 punten).

---

#### THEMA 7 BASISSTOF 5

- 5 Reducenten, zoals bacteriën en schimmels, zetten organische stoffen om in anorganische stoffen. De compost kan zo worden gebruikt om gewassen op het land te bemesten.  
Het juiste antwoord is dus: **D** (2 punten).

---

#### THEMA 7 BASISSTOF 5



- 6 Voorbeelden van een juiste uitleg zijn (1 punt):
- **Voor fotosynthese is zonlicht nodig / koolstofassimilatie vindt plaats onder invloed van zonlicht.**
  - **Met zonlicht kunnen de algen organische stoffen maken.**

---

THEMA 7 BASISSTOF 5

- 7 Het antwoord dient de notie te bevatten dat:
- **de algen bepaalde bestanddelen uit de mest omzetten in organische stoffen (zoals eiwitten, koolhydraten, vitaminen en vetzuren) waardoor er minder van die bestanddelen in de bodem en/of het oppervlaktewater komen / de uitstoot van ammoniak wordt verminderd** (1 punt); of:
  - **de hoeveelheid mineralen die in de bodem komt, vermindert doordat ze steeds als het ware wordt gerecycled** (1 punt).

---

THEMA 7 BASISSTOF 5

## Blauwalgen in het IJsselmeer

---

- 8 De stekelbaars kan in zoet en zout water leven. Zijn tolerantiegebied voor het zoutgehalte is dus groot.  
Het juiste antwoord is dus: **D** (2 punten).

---

THEMA 7 BASISSTOF 3

- 9 **Nee**, met de notie dat **op plekken in het IJsselmeer waar zich dezelfde concentratie fosfaat bevindt als in het Markermeer per liter veel meer algen aanwezig zijn dan in het Markermeer** (1 punt).

---

THEMA 7 BASISSTOF 3

- 10 Het antwoord dient de notie te bevatten dat:
- **door de afnemende toevoer van voedingszouten er minder algen groeien** (1 punt);
  - **hierdoor hebben de driehoeksmosselen minder voedsel en sterven de mosselen** (1 punt).

---

THEMA 7 BASISSTOF 5

- 11 De ecologische functie is **het produceren van organische stoffen / het zijn producenten** (1 punt).

---

THEMA 7 BASISSTOF 5

- 12 Accumulatie van gifstoffen vindt het meeste plaats bij organismen aan de top van de voedselpiramide.  
Het juiste antwoord is dus: **E** (2 punten).

---

THEMA 7 BASISSTOF 6