

Misschien is een gaatje in de dijk zo slecht nog niet

In het kader van de Deltawerken is het Volkerak (zie afbeelding 1) afgesloten van de Noordzee. In het Volkerak treedt al meer dan tien jaar algenbloei op. Door deze ongeremde vermenigvuldiging van blauwalgen ontstaan dikke, stinkende, groene, drijvende lagen van deze organismen. De recreatievaart mijdt dit deltagebied vanwege de enorme stank. Zwemmen is er een riskante aangelegenheid geworden, omdat de blauwalg gif produceert dat hoofdpijn, duizeligheid, misselijkheid, huidirritatie en diarree kan veroorzaken.

afbeelding 1



Blauwalgen kunnen, net zoals groene algen, met behulp van lichtenergie organische stoffen maken.

Na de afsluiting van de Zeeuwse delta is het water daar zoet en voedselrijk geworden, waardoor de blauwalgen zich uitbundig kunnen vermenigvuldigen.

Fosfaten, die rijkelijk in de oude zeebodem aanwezig zijn, lossen op in het water. Daar komt nog bij dat het Volkerak volloopt met zoet water uit omliggende riviertjes, dat veel nitraten en fosfaten bevat. Om de concentratie van deze mineralen te verlagen, heeft Rijkswaterstaat de oevers van het Volkerak beplant met riet dat fosfaat en stikstof uit het water opneemt. Ook zijn driehoeksmosselen uitgezet die het water filteren en blauwalgen eten. Verder werden snoeken uitgezet, die op baars en jonge brasem jagen. Brasems en baarzen eten onder andere watervlooien. En in gezond water houden watervlooien de hoeveelheid blauwalgen laag.

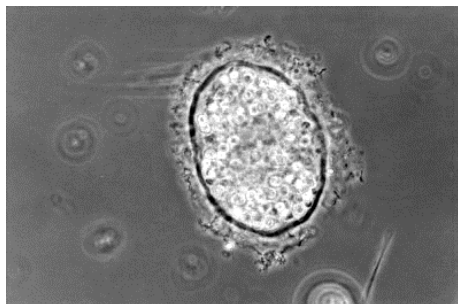
Van alles is geprobeerd, maar niets hielp. De blauwalg woekert voort, vooral 's zomers bij hoge watertemperatuur.

- 2p 6 – In de tekst wordt een voedselweb beschreven.
 – Teken dit voedselweb.
 – Geef met pijlen de energiestroom aan.

Blauwalgen zijn, in tegenstelling tot groene algen, geen wieren, maar bacteriën.

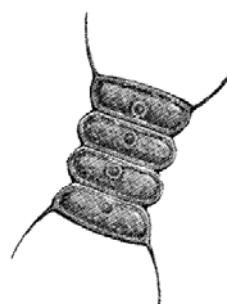
In afbeelding 2 zijn een blauwalg en een groene alg te zien.

afbeelding 2a



microscopische weergave

afbeelding 2b



schematische tekening

- 2p 7 – Welke afbeelding geeft de blauwalg weer?
 – Waaruit kun je dat opmaken?

blauwalg

argument

- | | |
|---|---|
| <p>A afbeelding 2a
 B afbeelding 2a
 C afbeelding 2b
 D afbeelding 2b</p> | <p>blauwalgen hebben een celwand
 blauwalgen hebben geen kernmembraan
 blauwalgen hebben een celwand
 blauwalgen hebben geen kernmembraan</p> |
|---|---|

Twee leerlingen uit de omgeving van het Volkerak weten al lang dat er 's zomers vaak algenbloei is. Voor hun profielwerkstuk willen zij de invloed van de temperatuur op de vermeerdering van het aantal blauwalgen onderzoeken. In maart voeren ze hun experiment uit met water uit het Volkerak.

Materiaal en methode:

- 12 bekerglazen van 100 mL
- 12 waterbaden, elk ingesteld op een andere temperatuur: 5°C, 10 °C, 15 °C enzovoort t/m 60 °C
- In elk waterbad één van de bekerglazen met daarin 50 mL water uit het Volkerak

De leerlingen laten de bekerglazen een aantal dagen staan. Vervolgens bepalen ze de hoeveelheid blauwalgen per mL, door de troebelheid van het water te meten. De eenheid waarin de troebelheid gemeten wordt, is TU (Turbidity Unit).

Resultaat:

De TU is bij 30 °C het hoogst.

- 2p 8 – Teken op de uitwerkbijlage een grafiek die de relatie weergeeft tussen de temperatuur van het water en de troebelheid aan het eind van het experiment.
- Benoem de assen.

Blauwalgen en riet nemen fosfaten op uit het water.

- 2p 9 Waarvoor gebruiken blauwalgen en riet de opgenomen fosfaten?
- A** Beide organismen gebruiken deze fosfaten bij het maken van organische verbindingen.
- B** Beide organismen gebruiken deze fosfaten om er energie uit te halen.
- C** De blauwalgen gebruiken deze fosfaten bij het maken van organische verbindingen, de rietplanten halen er energie uit.
- D** De blauwalgen halen uit deze fosfaten energie, de rietplanten gebruiken deze fosfaten bij het maken van organische verbindingen.

Door inlaten van zeewater in het Volkerak zou de algenbloei bestreden kunnen worden.

- 2p 10 Wat is het effect op de cellen van de blauwalgen als zij in contact komen met zeewater?
- A** Ze zwellen, doordat de cellen zout opnemen.
- B** Ze krimpen, doordat de cellen zout afgeven.
- C** Ze zwellen, doordat de cellen water opnemen.
- D** Ze krimpen, doordat de cellen water afgeven.

De enorme bloei van de blauwalgen door verrijking van het water met nitraat en fosfaat en door stijging van de temperatuur heeft uiteindelijk voor alle organismen in het Volkerak gevolgen. Waterplanten zullen sterven en al gauw drijven er ook dode vissen in het water.

- 2p 11 – Verklaar waardoor waterplanten als gevolg van de bloei van blauwalgen sterven.
- Verklaar waardoor ook dieren zoals vissen en watervlooien als gevolg van de bloei van blauwalgen sterven.

uitwerkbijlage

8
