

*Tenzij anders vermeld, is er sprake van normale omstandigheden en gezonde organismen.*

## IJzer in de oceaan

Om het versterkt broeikas effect tegen te gaan willen commerciële bedrijven ijzer toevoegen aan de oceanen. Grootschalige ijzerbemesting zou de groei van mariene algen bevorderen.

In 1987 werd een onderzoek gestart in het noordoosten van de Stille Oceaan, waar uitgestrekte 'High Nutrient, Low Chlorophyll' (HNLC) gebieden zijn te vinden. In HNLC-gebieden zijn grote hoeveelheden nutriënten, zoals stikstof en fosfor, aanwezig. Ook rond de Zuidpool zijn dergelijke gebieden gevonden. Wanneer ijzer in de HNLC-gebieden wordt aangevoerd -door opwelling uit de diepzee of door de wind- ontstaan gebieden met algenbloei, die met behulp van satellieten kunnen worden waargenomen.

In laboratoriumexperimenten bleek de algengroei flink bevorderd te worden door toediening van een ijzeroplossing. Men besloot te onderzoeken wat het effect zou zijn van grootschalige bemesting van het oceaanoppervlak met oplossingen van ijzersulfaat ( $\text{FeSO}_4$ ). Het eerste experiment vond plaats in 1993 en er zijn er nu twaalf achter de rug. Steeds was het resultaat dat een algenbloei optrad, die soms vele dagen aanhield.

Ecologen waarschuwen dat over de gevolgen van ijzertoesetting in de oceaan nog te weinig bekend is.

- 1p 1 Waardoor kan bevordering van de algengroei in oceanen mogelijk een vermindering van het broeikas effect bewerkstelligen?

Ijzer wordt door de algen opgenomen zodat bepaalde reacties uitgevoerd kunnen worden. Bij gebrek aan ijzer kunnen op den duur fotosynthese en dissimilatie niet meer plaatsvinden.

- 2p 2 – Noem een functie van ijzer bij het mogelijk maken van fotosynthese.  
– Noem een functie van ijzer bij het mogelijk maken van dissimilatie.

- 2p 3 Waardoor leidt ijzerbemesting juist in HNLC-gebieden tot algenbloei?

Omdat het rond de Zuidpool vaak hevig stormt, heeft ijzerbemesting daar slechts een kortdurend effect.

- 1p 4 Leg dit uit.

Tegenstanders van ijzerbemesting vrezen dat ijzerbemesting een averechts effect kan hebben. Na verloop van tijd kunnen juist meer broeikasgassen zoals methaan ( $\text{CH}_4$ ) en lachgas ( $\text{N}_2\text{O}$ ) geproduceerd worden.

- 2p 5 Welke organismen zijn hiervoor verantwoordelijk?

- A dezelfde algen
- B mariene planteneters
- C mariene vleeseters
- D bacteriën

Algen worden wereldwijd gezien als een veelbelovende grondstof voor biodiesel. De ervaring opgedaan met het bestuderen van de algengroei in laboratoriumomstandigheden wordt gebruikt om algen grootschaliger in bassins op het land te kweken. Ook in Nederland zijn algenkwekerijen opgezet. De minuscule kleine organismen zijn rijk aan plantaardige olie en kunnen hun gewicht dagelijks verzesvoudigen. Dat leidt tot grote opbrengsten: “120 ton droge stof per jaar per hectare”, aldus een woordvoerder van DLV Plant, een landbouwkundig adviesbureau. “Daaruit is 6500 liter biodiesel te winnen.”



algenbassins

Algenkweek op het land, om biodiesel te produceren, is een effectievere methode om het versterkt broeikas effect tegen te gaan dan ijzerbemesting in de oceaan (waarbij de algen **niet** geoogst worden).

2p **6** Geef hiervoor twee redenen.