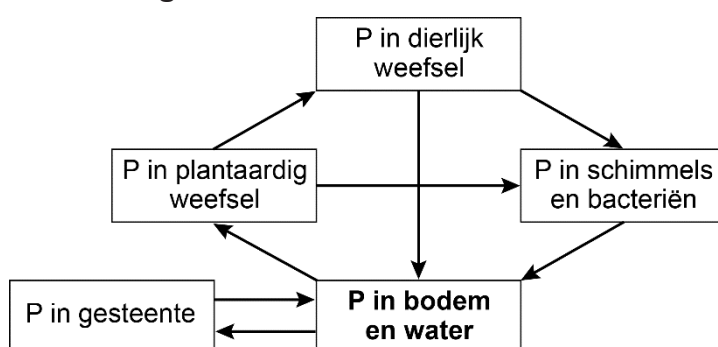


Fosfor in een lekkende kringloop

Onderzoekers van de Universiteit Twente hebben in samenwerking met andere wetenschappers de wereldwijde kringloop van het element fosfor in kaart gebracht. Ze ontdekten dat de hoeveelheid fosfor die in het oppervlaktewater terecht komt op veel plaatsen te hoog is.

Het element fosfor (P) komt vrij bij verwerking van gesteente en wordt gewonnen in fosfaatmijnen. Fosfor kan in de vorm van fosfaat door planten worden opgenomen. Een deel van de fosforverbindingen die in het water terechtkomen, slaat neer en kan op de lange termijn weer onderdeel worden van gesteente. In afbeelding 1 is de fosforkringloop vereenvoudigd weergegeven.

afbeelding 1



Fosfaat wordt opgenomen door planten.

- 2p 34 Via welk type vaten komt het opgenomen fosfaat terecht bij cellen waar het wordt ingebouwd in een organische stof? En hoe wordt het proces genoemd waarbij deze organische stof wordt gevormd?

type vaten	proces
------------	--------

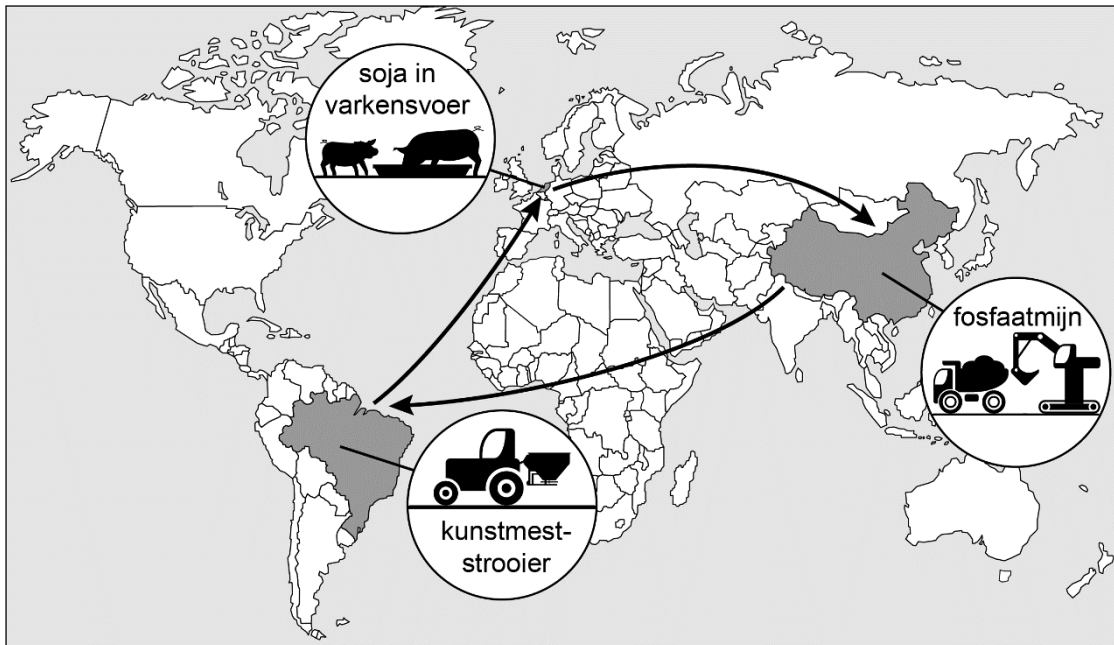
- | | | |
|---|-----------|--------------------------|
| A | bastvaten | koolstofassimilatie |
| B | bastvaten | voortgezette assimilatie |
| C | houtvaten | koolstofassimilatie |
| D | houtvaten | voortgezette assimilatie |

Fosfor is onderdeel van verschillende organische stoffen die deel uitmaken van de lichtreactie en de donkerreactie in chloroplasten.

- 1p 35 Noteer de twee fosforhoudende stoffen die ontstaan bij de lichtreactie én worden gebruikt in de donkerreactie.

In afbeelding 2 is een grote mondiale stroom van fosfor weergegeven. Voor de productie van kunstmest wordt gebruikgemaakt van fosfaaterts uit China. Deze kunstmest wordt onder andere gebruikt op sojaplantages in Brazilië. Een groot deel van de soja die daar geproduceerd wordt, komt in Nederland terecht als varkensvoer. Varkensvlees uit Nederland wordt geëxporteerd naar China.

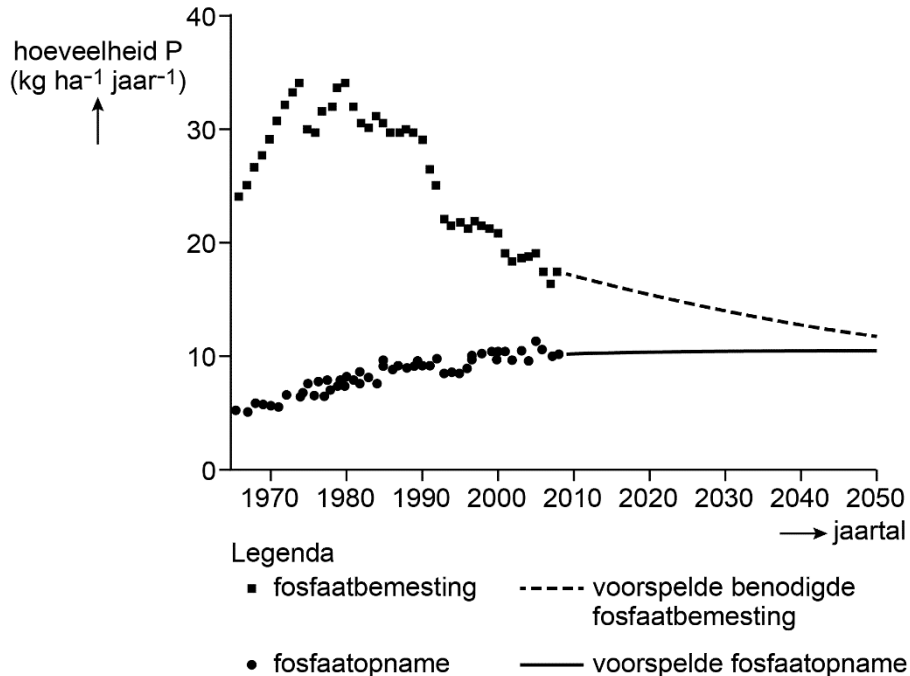
afbeelding 2



2p 36 Leg uit aan de hand van afbeelding 2 hoe in Nederland een verhoogd fosfaatgehalte van het oppervlaktewater kan ontstaan.

Omdat de hoeveelheid fosfaaterts beperkt is, werd enkele jaren geleden een tekort aan fosfaat voorspeld. Uit berekeningen van de Wageningen Universiteit blijkt echter dat het meevalt: in West-Europa zal de fosfaatopname door gewassen weliswaar tot 2050 licht stijgen, maar de benodigde fosfaatbemesting daalt (afbeelding 3).

afbeelding 3



- 1p 37 Noteer een mogelijke oorzaak waardoor er toch een afname van de benodigde fosfaatbemesting kan zijn ondanks de toenemende fosfaatopname.

Het toegediende fosfaat kan in het oppervlaktewater terecht komen en bijdragen aan algenbloei.

Hierover worden de volgende uitspraken gedaan:

- 1 Fosfaat draagt alleen bij aan algenbloei als de fosfaatconcentratie in het oppervlaktewater een beperkende factor voor de groei van algen is.
- 2 Algenbloei treedt op als de maximumtolerantiegrens van algen voor fosfaat wordt overschreden.

- 2p 38 Welk van deze uitspraken is juist?

- A geen van beide
- B alleen 1
- C alleen 2
- D zowel 1 als 2

Om het fosfaatprobleem bij de bron aan te pakken moet de fosfaatbemesting worden beperkt en moet fosforhoudend afvalwater worden gezuiverd. Om de gevolgen van het probleem aan te pakken, zijn er andere methoden. Een voorbeeld hiervan is het verlagen van de fosfaatconcentratie van het oppervlaktewater, door slib met neergeslagen fosfaat te verwijderen uit sloten en kanalen. Een andere manier is de oogstmethode, waarbij waterplanten worden geoogst uit meren. Waterplanten nemen namelijk fosfaat op uit het water.

Onderzoekers willen weten in hoeverre waterplanten in staat zijn een hoge fosfaatconcentratie van het oppervlaktewater te verlagen. Hiervoor ontwerpen ze een experiment. Ze hebben de beschikking over een aantal aangelegde vijvers die even groot en even diep zijn.

- 3p **39** Beschrijf de proefopzet van dit experiment. Geef aan:
- waarin de behandeling van de vijvers overeenkomt;
 - waarin de behandeling van de vijvers verschilt;
 - welke metingen moeten worden gedaan.

Bronvermelding

Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift.