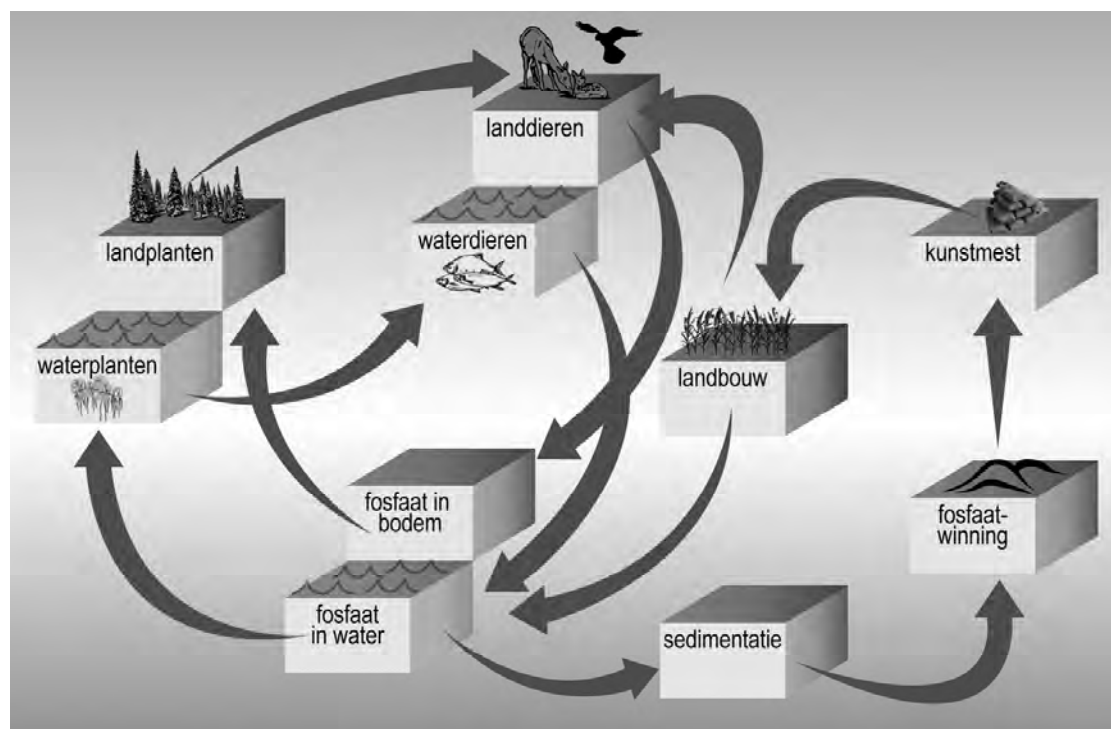


Plasje op Pinkpop levert P

In 2011 is tijdens het Pinkpopfestival de urine van mannelijke bezoekers ingezameld om het daarin aanwezige fosfaat terug te winnen en om te zetten in kunstmest. Het experiment werd uitgevoerd in samenwerking met SaNiPhos, een urineverwerkingsfabriek.

De wereld kampt met een fosfaatprobleem: lokaal veroorzaakt de mens ophopingen van fosfaat met bijbehorende milieuproblemen, terwijl op wereldschaal voor de landbouw juist een tekort aan fosfaat dreigt. Dit tekort brengt het risico van een wereldvoedselprobleem met zich mee. Alle organismen hebben namelijk het element fosfor nodig. In afbeelding 1 is een vereenvoudigde fosfaatkringloop weergegeven.

afbeelding 1



De fosfaatstroom die ontstaat door het initiatief van SaNiPhos, kan aan deze weergave van de kringloop toegevoegd worden door een extra pijl te plaatsen tussen twee compartimenten.

- 1p **21** Beschrijf waar deze pijl in de kringloop van afbeelding 1 opgenomen moet worden.

De kringloop in afbeelding 1 is niet compleet.

De landdieren bijvoorbeeld, betrekken fosfor uit meer compartimenten dan alleen die van de landplanten en de landbouw.

- 2p **22** Noem nog twee compartimenten waaruit landdieren een substantiële hoeveelheid fosfor kunnen betrekken.

In de vorige eeuw was verrijking van het oppervlaktewater met fosfaat, onder andere uit wasmiddelen, een groot probleem. Het leidde plaatselijk tot vissterfte in sloten.

- 3p **23** Beschrijf hoe fosfaatverrijking van het water uiteindelijk kan leiden tot vissterfte.

In planten wordt het element fosfor onder andere gebruikt bij stofwisselingsreacties.

- 1p **24** Noteer de naam van de fosforhoudende verbinding die in planten bij de lichtreactie van de fotosynthese als elektronenacceptor fungeert.

Structuren van plantaardige cellen zijn:

- 1 celmembraan
- 2 chromosomen
- 3 golgi-systeem

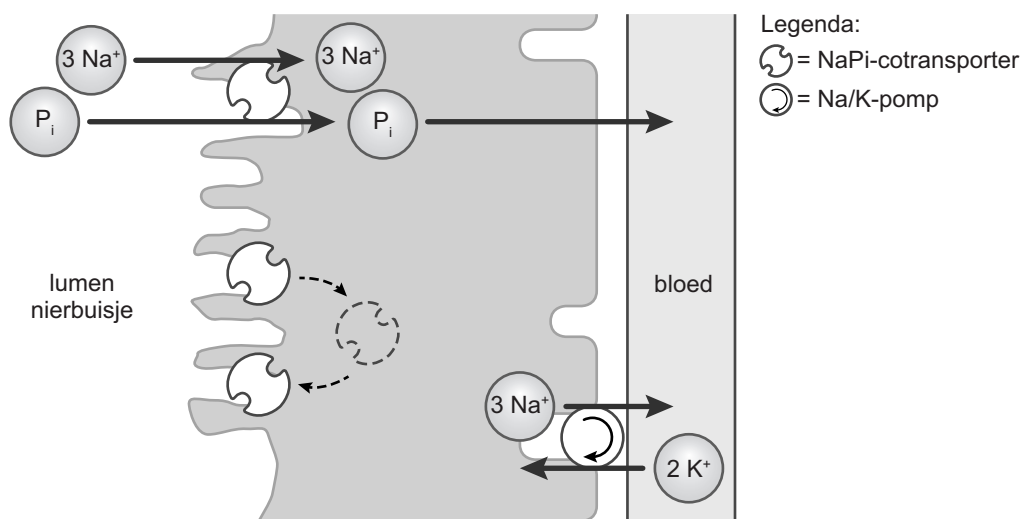
- 2p **25** In welke van deze structuren zijn fosforhoudende organische verbindingen verwerkt? Zet de drie nummers onder elkaar op je antwoordblad en vermeld achter elk nummer of er in de betreffende structuur **wel** of **geen** fosforhoudende organische verbindingen verwerkt zijn.

Slechts een deel van het fosfaat dat in de nieren uit het bloed gefiltreerd wordt, komt uiteindelijk in de urine terecht. Het grootste gedeelte wordt gereabsorbeerd.

De mate van reabsorptie van fosfaat (P_i) in een nierbuisje wordt mede geregeld door het aantal NaP_i -transporteiwitten in het celmembraan van de epitheelcellen. Inbouw van deze NaP_i -cotransporters aan de lumenzijde van de cellen wordt gestimuleerd door een lage fosfaatconcentratie in het bloed; onder invloed van het parathormoon (PTH) trekken deze cotransporters zich terug en worden ze tijdelijk opgeslagen in het cytoplasma.

In afbeelding 2 is schematisch weergegeven hoe de reabsorptie van fosfaat in een nierbuisje verloopt.

afbeelding 2



2p 26 Leg uit dat deze reabsorptie van fosfaat alleen goed verloopt als de natrium/kaliumpomp (zie afbeelding 2) goed functioneert.

De afgifte van het parathormoon staat onder invloed van de calcium-concentratie in het bloed.

2p 27 Stijgt de concentratie PTH bij veel of bij weinig Ca^{2+} in het bloed? En leidt een verhoging van de concentratie PTH tot een toe- of afname van de fosfaatconcentratie in de urine?

meer PTH bij	daardoor wordt in de urine
A veel Ca^{2+}	minder fosfaat uitgescheiden
B veel Ca^{2+}	meer fosfaat uitgescheiden
C weinig Ca^{2+}	minder fosfaat uitgescheiden
D weinig Ca^{2+}	meer fosfaat uitgescheiden

Niet alleen het fosfaat wordt door SaNiPhos uit de verzamelde plasjes verwerkt tot kunstmest, maar ook de stikstof.

1p 28 Welke bacteriën kunnen daarbij voor de omzetting van ureum gebruikt worden?