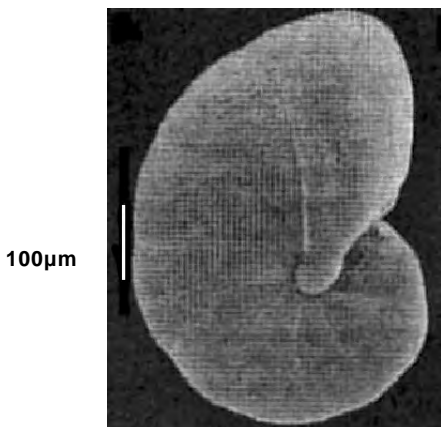


Ademloos leven in de modder

Foraminiferen zijn eencelligen met een kern en een uitwendig skeletje en worden ook wel aangeduid als schelpdiertjes. Zij vormen een schakel tussen bacteriën en meercellige primitieve dieren. Het schelpdiertje leeft in de zuurstofloze delen van de modder op de Noordzeebodem.

afbeelding 1



“Als je goed kijkt, kun je ze met het blote oog zien. De grootste exemplaren hebben de omvang van een zandkorrel”, zegt Sandra Langezaal, die onderzoek doet aan deze schelpdiertjes.

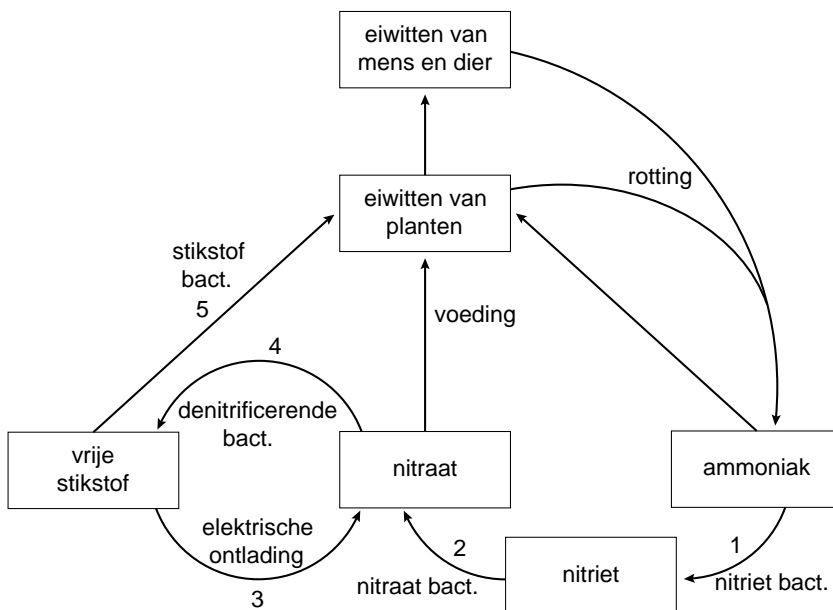
Zij heeft de stofwisseling van dit diertje onderzocht. Het blijkt dat het zuurstof kan halen uit de omzetting van nitraat. Tijdens het onderzoek werden de diertjes met ‘zwaar’ nitraat gevoed. Zwaar nitraat bevat stikstof met het herkenbare isotoop ^{15}N . De diertjes ademden stikstofgas met zwaar stikstof uit. Hierop baseerde het onderzoeksteam het idee dat de foraminiferen nitraat (NO_3^-) via enkele tussenstappen omzetten in stikstofgas (N_2). Dit werpt een ander licht op de stikstofkringloop.

De witte maatstreep, aan de linkerkant van afbeelding 1, komt overeen met 100 µm.

- 2p **13**
- Bereken de werkelijke lengte van het schelpdiertje in mm.
 - Geef je antwoord in twee decimalen nauwkeurig.

Afbeelding 2 is een vereenvoudigde weergave van de stikstofkringloop.

afbeelding 2



Door het werk van Sandra Langezaal zal de stikstofkringloop zoals die in afbeelding 2 wordt weergegeven, aangevuld moeten worden.

Op vijf plaatsen zijn de pijlen in deze kringloop genummerd.

- 2p **14** Op welk van de genummerde plaatsen moeten de foraminiferen aan het schema worden toegevoegd?
- A plaats 1
 - B plaats 2
 - C plaats 3
 - D plaats 4
 - E plaats 5

Om aan het noodzakelijke nitraat te komen, bewegen de schelpdierpjes een centimeter of drie omhoog in de modder en nemen daar nitraat op uit het zeewater. Vervolgens verplaatsen ze zich weer naar diepere, zuurstofloze lagen van de modder.

- 1p **15** Leg uit waardoor de overlevingskans voor de schelpdierpjes in het zuurstofloze deel van de modder groter is dan in de bovenlaag van de modder.