

Zetmeelmatten voor de kust

Wereldwijd worden kust-ecosystemen aangetast door klimaatverandering en andere menselijke invloeden. Wetenschappers van de Rijksuniversiteit Groningen doen onderzoek naar de effectiviteit van het gebruik van zetmeelmatten bij het herstel van deze ecosystemen.

Kust-ecosystemen zijn belangrijk als kraamkamer voor mariene organismen en voor kustbescherming en recreatie. Veel kust-ecosystemen worden gevormd door 'biobouwers' (ecosystem engineers). Dit zijn soorten die het milieu waarin zij voorkomen in sterke mate positief beïnvloeden. Voorbeelden zijn zeegrassoorten (*Zostera* sp., afbeelding 1) die uitgestrekte velden vormen op ondiepe plekken langs de kust, en slijkgrassoorten (*Sporobolus* sp., afbeelding 2) die alleen bij hoogwater onder water staan.

afbeelding 1



afbeelding 2



Zeegras- en slijkgrasvelden zijn een belangrijk onderdeel van kust-ecosystemen. Deze velden remmen de waterstroming, waardoor zand en slib kunnen bezinken. Hun wortelstelsels stabiliseren het sediment, waardoor ook andere planten zich kunnen vestigen. Hierdoor neemt de biodiversiteit toe.

Klimaatverandering heeft verschillende gevolgen die een negatieve invloed hebben op biobouwers zoals zeegras en slijkgras. Hierdoor worden kust-ecosystemen aangetast.

- 1p **37** Noteer zo'n voorbeeld van een gevolg van klimaatverandering en licht toe hoe dit biobouwers zoals zeegras en slijkgras negatief kan beïnvloeden.

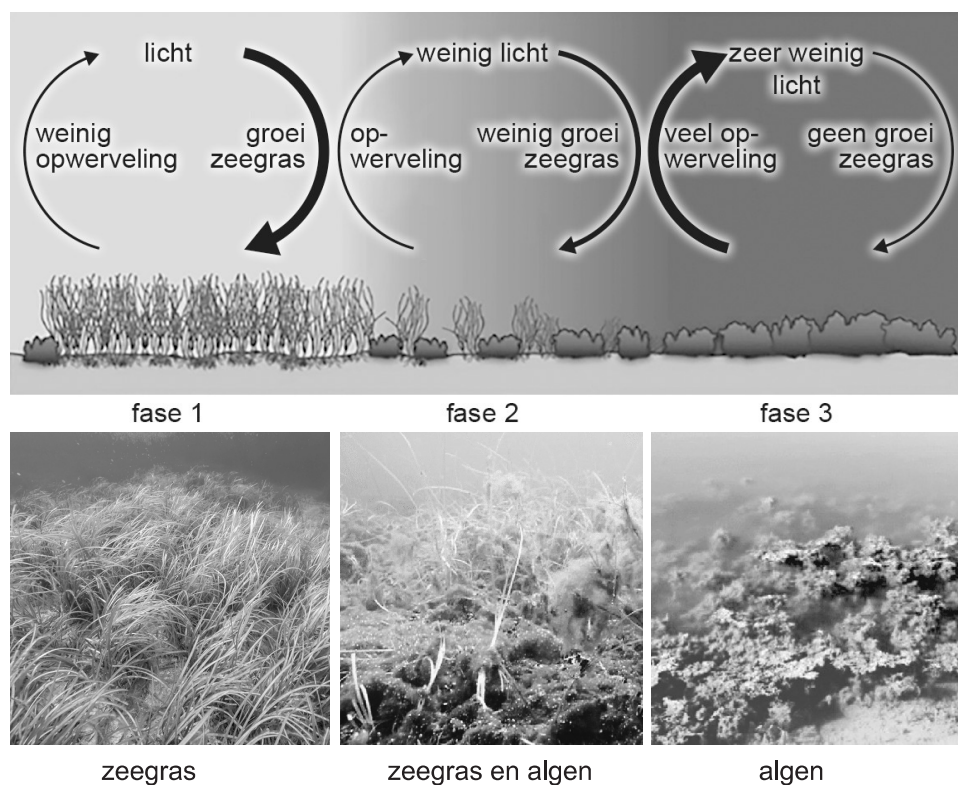
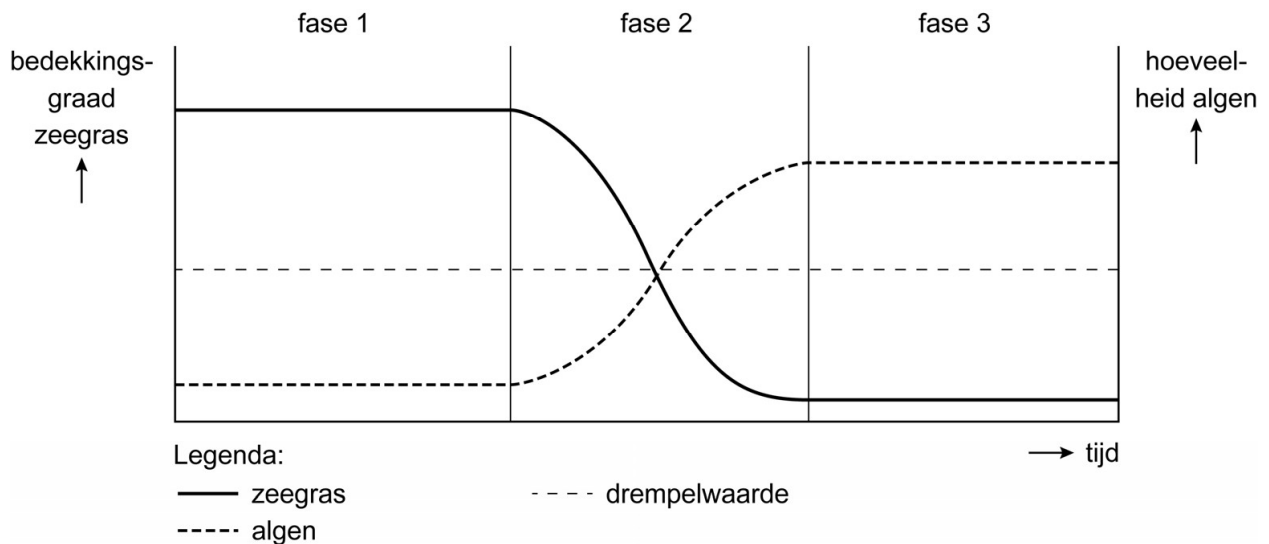
De netto primaire productie (NPP) in kust-ecosystemen is hoger dan die van een gelijke oppervlakte midden op de oceaan. Dat komt doordat in kust-ecosystemen veel meer fotosynthese plaatsvindt. Hieronder staan uitspraken over kust-ecosystemen.

- 1 Kust-ecosystemen dragen meer bij aan de opname van koolstof in organische stoffen dan een gelijke oppervlakte midden op de oceaan.
- 2 De BPP van kust-ecosystemen is hoger dan die van de open oceaan.
- 3 De aanwezigheid van biobouwers vergroot het aantal niches in een kust-ecosysteem.

- 2p **38** Schrijf de nummers 1, 2 en 3 onder elkaar. Noteer erachter of de bijbehorende uitspraak **juist** of **onjuist** is.

Aantasting van zeegrasvelden kan ertoe leiden dat het ecosysteem compleet verandert. In afbeelding 3 is deze verandering weergegeven. Als een zeegrasveld (fase 1) wordt aangetast, kan dit leiden tot een omslagpunt (fase 2). Hierdoor raakt het ecosysteem blijvend veranderd (fase 3), en is herstel naar fase 1 heel erg moeilijk.

afbeelding 3



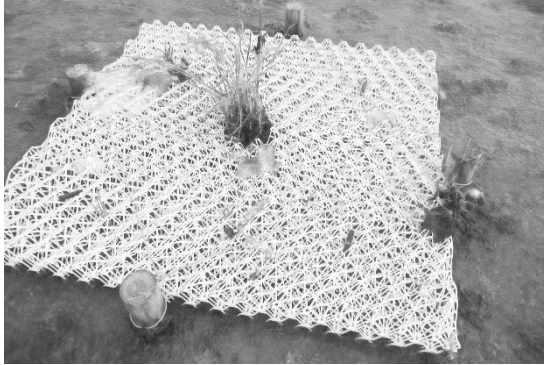
Hieronder staan uitspraken over het aantastingsproces van zeegrasvelden.

- 1 In fase 2 is sprake van een evenwichtssituatie.
- 2 De groei van zeegras stimuleert de opwerveling van sediment.
- 3 Fase 3 is een climax-ecosysteem.

2p 39 Schrijf de nummers 1, 2 en 3 onder elkaar. Noteer erachter of de bijbehorende uitspraak **juist** of **onjuist** is.

Het herstel van zeegras- en slijkgrasvelden mislukt vaak doordat structuren ontbreken waaraan zij zich kunnen hechten. Bij de kust van Bonaire en de kust van Texel werd onderzocht of het plaatsen van zetmeelmatten (afbeelding 4) effectief is voor het herstel van zeegras- en slijkgrasvelden.

afbeelding 4



van bovenaf gezien



vanaf de zijkant gezien

De zetmeelmatten zijn gemaakt van aardappelafval. Daardoor worden er geen producten gebruikt die anders als eten voor mensen of dieren gebruikt zouden kunnen worden.

- 1p 40 Geef een ander argument waaruit blijkt dat het gebruik van deze zetmeelmatten een ecologisch **duurzame** manier is om kust-ecosystemen te herstellen.

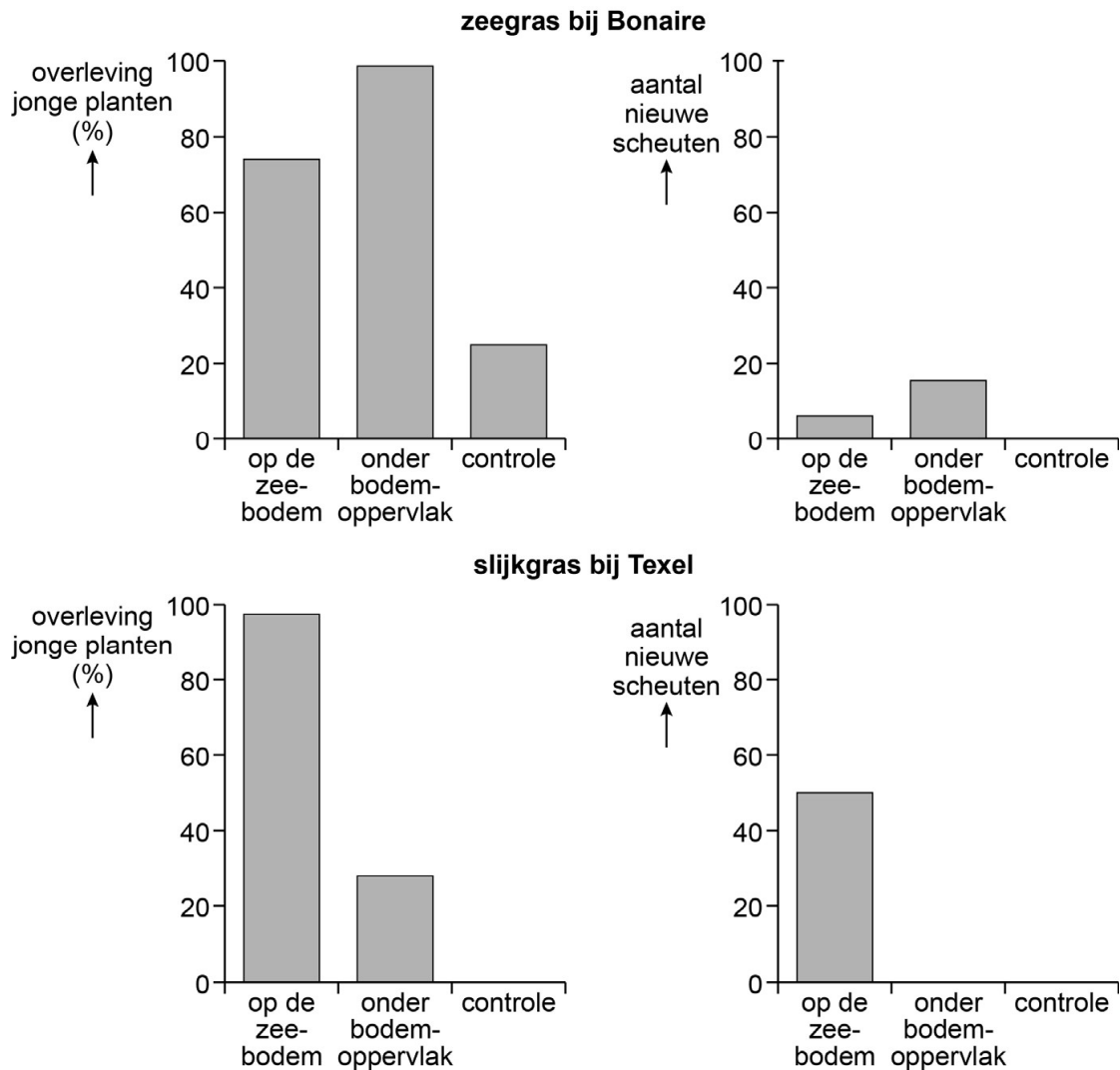
Zetmeelmatten kunnen op de zeebodem geplaatst worden om de waterbeweging af te zwakken. Ze kunnen ook net onder het bodemoppervlak geplaatst worden om het sediment te stabiliseren. De onderzoekers hadden twee hypothesen geformuleerd:

- 1 Zetmeelmatten op de zeebodem hebben een positief effect op de overleving en de groei van slijkgras.
- 2 Zetmeelmatten onder het bodemoppervlak hebben een positief effect op de overleving en de groei van zeegras.

Om deze hypothesen te testen, werden zetmeelmatten aangebracht in de proefgebieden en werden er daarna jonge planten (slijkgras of zeegras) geplant in de matten. Als controle werd hetzelfde aantal jonge planten op een oppervlak zonder zetmeelmatten geplant. Na ruim twaalf maanden werd de overleving van de jonge planten bepaald. De groei werd bepaald door het aantal nieuwe scheuten van deze planten te tellen per zetmeelmat of per controle-oppervlak.

De resultaten van het experiment bij Bonaire en bij Texel zijn weergegeven in afbeelding 5.

afbeelding 5



Hieronder staan uitspraken over de resultaten in afbeelding 5.

- 1 De resultaten ondersteunen hypothese 1 en hypothese 2.
- 2 De resultaten bewijzen dat zetmeelmatten onder het bodemoppervlak het sediment stabiliseren.
- 3 De resultaten laten zien dat bij Texel beter kan worden gekozen voor zeegras dan voor slijkgras.

2p **41** Schrijf de nummers 1, 2 en 3 onder elkaar. Noteer erachter of de bijbehorende uitspraak **juist** of **onjuist** is.

Bronvermelding

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