

## Vragen 22 tot en met 33

In dit deel van het examen staan de vragen waarbij de computer *wel* wordt gebruikt.

Voor dit deel van het examen zijn maximaal 28 punten te behalen; het gehele examen bestaat uit 33 vragen. Voor elk vraagnummer is aangegeven hoeveel punten met een goed antwoord behaald kunnen worden.

Als bij een open vraag een verklaring, uitleg of berekening vereist is, worden aan het antwoord meestal geen punten toegekend als deze verklaring, uitleg of berekening ontbreekt.

Geef niet meer antwoorden (redenen, voorbeelden e.d.) dan er worden gevraagd. Als er bijvoorbeeld twee redenen worden gevraagd en je geeft meer dan twee redenen, dan worden alleen de eerste twee in de beoordeling meegeteld.

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


## Natuurontwikkeling in plassen bij Loenderveen

Het Waterleidingbedrijf Amsterdam is bezig met een natuurontwikkelingsproject in gebieden rond Loenderveen: de oostelijke en westelijke Loenderveense Plas en Terra Nova. Sinds de dertiger jaren van de 20e eeuw verslechterde de waterkwaliteit. Er trad eutrofiëring op en dit leidde tot een stabiele troebele situatie in de plassen. Het streven is, onder andere met behulp van actief biologisch beheer, te komen tot een stabiele heldere situatie met veel waterplanten (macrofyten), relatief veel snoek en weinig brasem.


In tabel 1 zijn enkele streefwaarden gegeven.

tabel 1


factor	doel
doorzicht	tot de bodem (2 meter)
P-totaal	< 0.05 mg/liter
N-totaal	< 0.9 mg/liter
chlorofyl-a	< 50 µg/liter
brasem	< 25 kg/ha
snoek	50 kg/ha

 Open het programma **Loenderveen (Meer)**, klik op **OK**. Klik op **Help**, vervolgens op **Inhoud** en vervolgens op **Kennis**. Zoek uit wat 'Actief biologisch beheer' en 'Eutrofiëring' inhouden. Sluit het Help-programma af.

De simulatie start met de troebele uitgangssituatie bij Loenderveen.

 Open via **Bestand** en **Openen** het bestand **meerloen.sim**. Ga naar **Simulatie**, **Start**, vervolgens naar **Tonen**, **Amoebe**. Deze geeft de gemiddelde waarden in jaar 1 weer, aangeduid met 'Seizoengemiddelden jaar 1'. Snoek en Macrofyten zijn niet zichtbaar in de amoebe, omdat de hoeveelheden te gering zijn.

4p **22**  Leg uit waardoor de afwijkingen ten opzichte van de streefwaarden (aangegeven met de rode lijn R) van brasem en snoek worden veroorzaakt. Noem in je uitleg twee oorzaken die gelden voor de brasem en twee oorzaken die gelden voor de snoek.

 Sluit de amoebe niet af.

Er worden twee maatregelen overwogen met als doel het doorzicht in de plassen te verbeteren:


- 1 de nutriëntbelasting verminderen;
- 2 sediment verwijderen.

Je gaat uitzoeken wat het effect is van het uitvoeren van maatregel 1 en vervolgens van het uitvoeren van een combinatie van beide maatregelen.

### Maatregel 1

Een manier om de nutriëntbelasting door de akkerbouw te verminderen is het overschakelen op biologische teelt.

1p **23**  Waardoor vermindert door het overschakelen naar biologische teelt de nutriëntbelasting van een naburige plas?

 Kies in het hoofdmenu voor **Wijzigen**, **Nutriëntbelasting**. Schakel bij **Omgevingsgestuurd**, **Wijzig**, alleen de bijdragen van de **Akkerbouw** en de **Veeteelt** uit. Bevestig deze wijziging met **OK** (2x).

Kies in het hoofdmenu vervolgens voor **Wijzigen**, **Beheer**, **Waterzuivering**. Pas **Extra defosfatering toe** (tot 95%). Bevestig deze wijziging met **OK**.

Ga naar **Simulatie**, **Start**.

Noteer (op een kladblaadje) de resultaten van maatregel 1 (in jaar 2).

Beperking van de nutriëntbelasting in jaar 2 leidt nog niet tot het gewenste doel.

2p **24**  Geef hiervoor twee oorzaken.

## Maatregel 2

Ter voorbereiding van het actief biologisch beheer van de plas wordt nu de bovenlaag van het sediment verwijderd.



*Handhaaf het verminderen van de bijdragen van Akkerbouw en Veeteelt en de Defosfatering. Kies voor Wijzigen, Beheer, Baggeren. Verwijder 10 cm van het sediment. (Let op: decimalen aangeven met een punt.)  
Ga naar Simulatie, Start.  
Noteer de resultaten van maatregel 2 (in jaar 3).*

- 2p **25**  - Leg uit dat nu het moment voor 'Actief biologisch beheer' is aangebroken.  
- Geef aan waarom actief biologisch beheer noodzakelijk is voor het bereiken van het gewenste doel.



*Kies voor Wijzigen, Beheer, Visstandbeheer. Voeg in jaar 4 twintig kilo snoek per hectare toe en vang 60% van de brasems weg.  
Ga naar Simulatie, Start.  
Voeg in jaar 5 nog eens tien kilo snoek per hectare toe en vang 40% van de brasems weg.  
Ga naar Simulatie, Start.  
Noteer de resultaten van het actief biologisch beheer in jaar 5.*

- 2p **26**  Noem de twee belangrijkste oorzaken voor de enorme toename van Macrofyten.

- 2p **27**  Kan de situatie die in jaar 5 bereikt wordt, stabiel zijn? Wat is een juiste verklaring hiervoor?

---

stabiel	verklaring
---------	------------

---

- |   |     |   |
|---|-----|---|
| A | ja  | de hoeveelheid algen kan niet meer explosief toenemen   |
| B | ja  | de basis van de voedselketen kan nu voldoende verbreden |
| C | nee | de concentratie aan mineralen wordt te laag             |
| D | nee | de samenstelling van de visstand wordt te eenzijdig     |



*Sluit het programma **Meer** af zonder te bewaren. Ga terug naar het openingsscherm.*

## Sikkelcelziekte en malaria



*Open het programma **Sikkelcelziekte**. Bekijk de **Animatie** over sikkelcelziekte. Er is geen geluid bij.*

- 2p **28**  Leg uit, met behulp van informatie uit deze animatie, dat één van de problemen die zich bij sikkelcelziekte kan voordoen het optreden van een langdurige erectie is.

Personen met sikkelcelziekte (met het genotype  $S_sS_s$ ) hebben verminderde levenskansen. In vergelijking met personen met normaal hemoglobine (met het genotype  $S_gS_g$ ) is de kans op vroegtijdig overlijden zo groot, dat ze gemiddeld veel minder kinderen krijgen. Dit wordt uitgedrukt in de selectie-coëfficiënt  $s$ . Een  $s$  van 1 betekent dat er helemaal geen kinderen geboren worden, een  $s$  van 0 betekent dat de kans op kinderen gelijk is aan die voor gezonde personen onder malariavrije omstandigheden. In het model *sikkel.sim* heeft de selectie-coëfficiënt voor de lijders aan sikkelcelziekte  $s_s$  een waarde van 0.8. De selectie-coëfficiënt voor gezonde personen in malariagebieden  $s_m$  bedraagt 0.3.





*Ga terug naar het openingsscherm van het programma **Sikkelcelziekte**. Open het model **Powersim** (*SIKKEL06.SIM*).*

In dit model wordt de ontwikkeling van een populatie waar sikkelcelziekte en malaria beide voorkomen, gedurende 50 generaties gesimuleerd. De populatie is stabiel in omvang ( $N=1000$ ). De uitgangspopulatie bestaat uit 250 mensen met sikkelcelziekte, 500 dragers en 250 mensen met normaal Hb.

*Let op: de laatste vragen van dit deel van het examen staan op de volgende pagina.*



Voeg een tabel  in en neem in twee kolommen de genfrequentie  $p$  (van  $S_g$ ) en  $q$  (van  $S_s$ ) op. Laat het model doorrekenen door op de startknop  te drukken.

- 3p 29
- Noteer de genfrequenties  $p$  (van  $S_g$ ) en  $q$  (van  $S_s$ ) aan het begin en na 50 generaties.
  - Geef een verklaring voor de verandering die is opgetreden in de eerste 20 generaties.
  - Leg uit waardoor het allel  $S_s$  niet verdwijnt uit de populatie.

Vanuit West-Afrika werden in de 16de en 17de eeuw veel mensen als slaaf naar de Verenigde Staten overgebracht. In de Verenigde Staten komt geen malaria voor.



Verander het model zodanig dat malaria geen rol meer speelt.

Bepaal met behulp van het model, vanuit dezelfde uitgangspopulatie, hoe de ontwikkeling van  $p$  en  $q$  zal zijn in een populatie van deze slaven in de Verenigde Staten gedurende 50 generaties.

- 2p 30
- Noteer de verandering die je hebt aangebracht in het model.
  - Noteer de genfrequenties van  $p$  en  $q$  in de populatie in de VS na 50 generaties.

Bij het verzamelen van slaven uit West-Afrika kan het zijn dat deze mensen *ad random* (willekeurig) uit de hele populatie werden gehaald (methode 1). Het kan ook zijn dat slaven geselecteerd werden uit de relatief gezondste groep mensen (methode 2).



Onderzoek wat het effect van beide methoden is op het percentage dragers (heterozygoten) in de achterblijvende populatie in de malariagebieden van West-Afrika na 50 generaties. Haal voor methode 1 *ad random* honderd mensen weg, voor methode 2 alleen honderd uit de groep met normaal Hb. Start steeds vanuit dezelfde uitgangspopulatie.

- 3p 31
- Noteer de resultaten (tot op 0,1% nauwkeurig) en geef hiervoor een verklaring.



Sluit het programma **Sikkelcelziekte** af zonder te bewaren. Ga terug naar het openingsscherm.

### Bijen en kleurenzien

De Oostenrijker Karl von Frisch heeft onderzocht of bijen kleuren kunnen zien.

In het videofragment wordt een deel van dit onderzoek nagespeeld. Je ziet hoe onderzocht wordt of bijen de kleur blauw kunnen onderscheiden.

Lees eerst de opgave door.



Open het programma **Bijen**. Bekijk en beluister het fragment.

Tijdens het experiment wordt een drietal handelingen uitgevoerd om uit te sluiten dat het gedrag van de bijen door iets anders dan de kleur blauw wordt veroorzaakt.

- 3p 32
- Noem de drie handelingen en geef voor elk van deze drie handelingen aan wat ermee wordt uitgesloten.



Sluit het programma. Ga terug naar het openingsscherm.

### Jonas en een blaadje sla

Jonas is een jonge chimpansee die leeft in de chimpanseegroep van Burgers' Zoo.

Lees eerst de opgave door.



Open het programma **Jonas**. Bekijk en beluister het fragment.

Jonas probeert een slablaadje uit het water te vissen. Hierbij is mogelijk sprake van leren door 'trial and error' en van inzicht.

- 2p 33
- Geef aan de hand van de gebeurtenissen in het fragment kort aan op grond waarvan er sprake is van 'trial and error'.
  - Geef ook aan op grond waarvan je het inzicht kunt noemen.



Sluit het programma.

Dit was de laatste vraag van het deel waarbij de computer wordt gebruikt.

Einde