

5 Ecologie

Oriëntatie De bruidsvlucht van een verborgen mier

1

In Nederland zijn de meest voorkomende mieren de wegmier (*Lasius niger*), de gewone steekmier (*Myrmica rubra*) en de gele weidemier (*Lasius flavus*).

Leg uit welke twee mierensoorten het meest aan elkaar verwant zijn.

De wegmier en de gele weidemier zijn het meest aan elkaar verwant. Deze mieren behoren tot hetzelfde geslacht, maar zijn een andere soort. De gewone steekmier behoort tot een ander geslacht.

2

Waarom komt de gele weidemier niet voor op akkers?

De gele weidemier komt niet voor op akkers, omdat grond op akkers vaak wordt bewerkt door landbouwmachines. Gele weidemieren maken nesten op plekken waar ze relatief ongestoord kunnen leven.

3

Plantensoorten die op nestbulten groeien moeten niet alleen bestand zijn tegen grazers, zoals konijnen, maar ook tegen andere organismen.

Welke organismen worden hier bedoeld?

De plantensoorten die op de nestbulten groeien moeten bestand zijn tegen de wortelluizen.

4

Waardoor kunnen gele weidemieren de biodiversiteit vergroten?

Gele weidemieren kunnen de biodiversiteit vergroten door het maken van nestbulten. Op deze nestbulten groeien verschillende soorten planten, die op hun beurt weer verschillende soorten dieren aantrekken.

5

In de bodem worden plantenresten en ander organisch materiaal omgezet in voedingsstoffen.

Welke organismen zorgen hiervoor?

Voor het in de bodem omzetten van plantenresten en ander organisch materiaal in voedingsstoffen zorgen bacteriën en schimmels.

1 Ecologie op alle organisatieniveaus

KENNIS

1

Sinds 1990 is er een ziekte onder de konijnen op Vlieland. Dit verschijnsel kun je op verschillende niveaus onderzoeken.

- a Geef een voorbeeld van een onderzoek naar dit verschijnsel op het niveau van een organisme.

Voorbeelden van juiste antwoorden:

- Je kunt de symptomen van een ziek konijn bestuderen.
- Je kunt de ziekteverwekker bestuderen.

- b Geef een voorbeeld van een onderzoek naar dit verschijnsel op het niveau van een populatie.

Een onderzoek naar dit verschijnsel op het niveau van een populatie is dat je bijvoorbeeld onderzoekt welk percentage van de populatie is aangetast en of dit percentage in de loop van de tijd verandert.

2

Binnen Nederland bestaan verschillende aquatische ecosystemen. In een aquatisch ecosysteem is water het belangrijkste element. Een meer is een voorbeeld van een aquatisch ecosysteem.

Noteer nog twee aquatische ecosystemen.

Voorbeelden van aquatische ecosystemen zijn: een rivier, een vijver, een beek en de Waddenzee.

3

Bladluizen geven honingdauw aan een bepaalde soort mier. De mieren beschermen de bladluis op hun beurt tegen lieveheersbeestjes.

Bij welk organisatieniveau hoort dit voorbeeld? Leg je antwoord uit.

Dit voorbeeld hoort bij het organisatieniveau levensgemeenschap. Het gaat hier om relaties tussen populaties van verschillende soorten in een bepaald gebied.

4

Een emergente eigenschap is een nieuwe eigenschap die ontstaat op een hoger organisatieniveau en ontbreekt op een lager organisatieniveau. De geslachtsverhouding is bijvoorbeeld geen eigenschap van het organisatieniveau organisme, maar wel een emergente eigenschap van een populatie.

Noteer een emergente eigenschap van het organisme watervlo.

Enkele emergente eigenschappen van de watervlo zijn: watervlooien ademen, ze eten, ze groeien, ze reageren op prikkels, ze bewegen en ze planten zich voort.

5

Zijn de grenzen van het ecosysteem sloot voor alle factoren volledig begrensd?

De grenzen van het ecosysteem sloot zijn niet volledig begrensd. Er zal bijvoorbeeld altijd uitwisseling van anorganische stoffen bij de oevers plaatsvinden.

6

Welke van de hierna genoemde factoren zijn biotisch en welke abiotisch?

Kies uit: *anorganische stoffen in de bodem – bacteriën – beschutting door struiken – daglengte – insectenplagen – predatoren – sneeuw – soortgenoten – temperatuur.*

Biotische factoren zijn: bacteriën, beschutting door struiken, insectenplagen, predatoren en soortgenoten.

Abiotische factoren zijn: anorganische stoffen in de bodem, daglengte, sneeuw en temperatuur.

7

Sommige organismen oefenen invloed uit op abiotische factoren. Zulke organismen noem je ecosysteem-ingenieurs. Zo woelt een brasem per dag wel vijf keer zijn eigen lichaamsgewicht aan bodemslib om. Dit heeft een sterke invloed op de abiotische factor 'helderheid van het water'. Leg uit waarom een bever (zie afbeelding 6) ook wordt gezien als een ecosysteem-ingenieur.

Bevers worden ecosysteem-ingenieurs genoemd, omdat ze ecosystemen kunnen veranderen door dammen te bouwen.

8

Leg uit hoe het komt dat dieren die in de monding van een rivier leven goed tegen variatie in stroming en zoutgehalte kunnen.

Dieren die in de monding van een rivier leven, komen in aanraking met stroming van het water en met zoetwater uit de rivier en zoutwater uit de zee. Daardoor zijn ze aangepast aan zoetwater en zoutwater en aan de stroming.

9

In afbeelding 7 zie je een konijn met een zomervacht en een konijn met een wintervacht.

- a Noteer een biotische factor die selectiedruk uitoefent ten gunste van een witte vachtkleur in de winter.

Een biotische factor die selectiedruk uitoefent ten gunste van een witte vachtkleur in de winter is de aanwezigheid van predatoren.

- b Noteer een abiotische factor die de selectiedruk beïnvloedt ten gunste van een witte vachtkleur in de winter.

Een abiotische factor die de selectiedruk beïnvloedt ten gunste van een witte vachtkleur in de winter is sneeuw.

10

Leg uit dat salamanders bij een temperatuur van ongeveer 0 °C niet actief kunnen zijn en hazen wel.

Salamanders kunnen bij een temperatuur van ongeveer 0 °C niet actief zijn, omdat salamanders koudbloedige dieren en hazen warmbloedige dieren zijn.

INZICHT

11

Watervlooien krijgen een nektand wanneer uitscheidingsproducten van muggenlarven aan het water worden toegevoegd. Deze nektand zorgt ervoor dat muggenlarven moeite hebben om de watervlo te hanteren en naar binnen te werken. De interactie tussen muggenlarven en watervlooien is een emergente eigenschap.

- a Van welk organisatieniveau is dit een emergente eigenschap? Leg je antwoord uit.
Dit is een emergente eigenschap van het niveau van een levensgemeenschap, want het gaat hier om relaties tussen populaties van verschillende soorten.
- b Uit onderzoek in de Maarsseveense Plassen blijkt dat watervlooien, die normaal overdag op een diepte van ongeveer vier meter zitten, vanaf mei tot begin juli overdag naar een grotere diepte gaan en pas 's nachts naar boven komen. Zo voorkomen ze dat ze worden opgegeten door jonge vissen, die meestal niet dieper zitten dan zeven meter. De verticale migratie van de watervlooien staat onder invloed van de hoeveelheid licht en die migratie wordt sterker door de aanwezigheid van stoffen die de vissen afscheiden.
De reactie van de watervlooien op de hoeveelheid licht en op de jonge vissen is een emergente eigenschap.
Van welk niveau is dit een emergente eigenschap? Leg je antwoord uit.
Dit is een emergente eigenschap op het organisatieniveau ecosysteem. De verticale migratie van de watervlooien wordt veroorzaakt door abiotische en biotische factoren, die kenmerkend zijn voor het ecosysteem.
- c Is de samenstelling van de atmosfeer een emergente eigenschap van het systeem aarde? Leg je antwoord uit.
Ja, de samenstelling van de atmosfeer is een emergente eigenschap van het systeem aarde, want de samenstelling ervan hangt af van de gezamenlijke invloeden uit alle ecosystemen.

12

De stichting RAVON (Reptielen Amfibieën Vissen Onderzoek in Nederland) onderzoekt met eDNA of de grote modderkruiper nog in sloten voorkomt.

Waarom kun je met eDNA beter onderzoek doen in sloten dan in grote rivieren?

Door de grotere stroomsnelheid in een rivier verspreidt het DNA zich snel, zodat je niet precies de plaats van herkomst kunt bepalen. Bovendien wordt het DNA sterker verdund door de grote hoeveelheid water.

13

Bevers hebben een unieke levenswijze. Je vindt ze vooral in het overgangsgebied van water en land zoals moerassen, meren, beken en rivieren. In de schemering worden ze actief. Bevers knagen kleine bomen en struiken om, hiermee bouwen ze dammen en burchten. Bevers zijn in staat het landschap te veranderen en kleine ecosystemen te realiseren.

Vroeger werd er in Nederland intensief op de bever gejaagd. Hierdoor was de bever in 1826 uitgestorven. In de periode 1988-1991 zijn er een aantal families in de Biesbosch losgelaten, later ook op andere plekken.

Verklaar dat het verdwijnen van een bever invloed kan hebben op het ecosysteem.

Bevers veranderen het landschap en creëren kleine ecosystemen. Deze ecosystemen verdwijnen wanneer de bever verdwijnt. Hierdoor kunnen bepaalde soorten verminderen of verdwijnen.

14

Duizend jaar geleden was de eland (zie afbeelding 8) voor het laatst in Nederland. Dit gigantische dier trekt vanuit Duitsland mogelijk weer naar ons land. De eland eet vooral scheuten en twijgen van bomen. Ook eet de eland schors van wilgen en ratelpopulieren. Elanden houden van een moerassig gebied, ze kunnen erg goed zwemmen. 's Winters zoeken ze drogere gebieden op. Leg uit dat er een verband kan bestaan tussen de terugkeer van de bever en de eland.

De aanwezigheid van de bever kan het landschap ten gunste van de eland veranderen, door dammen te bouwen, waardoor er moerasachtige gebieden ontstaan.

15

Een wolf kiest er vaak voor om met een minimale inspanning een maximale buit te krijgen. Leg uit dat de komst van de wolf de populatie van bijvoorbeeld reeën, wilde zwijnen en konijnen gezonder maakt.

De wolf eet vooral zieke en zwakkere dieren. Dit geeft de sterkere en gezonde dieren meer kans om zich voort te planten. En uit sterkere en gezondere ouders en planten ontstaan sterkere en gezondere soortgenoten.

16

In 1921 zijn er in het nationale park de Hoge Veluwe moeflons uitgezet voor de jacht. Een moeflon is het kleinste wilde schaap van Europa en leeft gewoonlijk in de bergen (zie afbeelding 9). Op dit moment wordt er niet meer op moeflons gejaagd. Ze zijn namelijk erg nuttig: ze eten het gras en kleine bomen op de heide. De moeflon wordt op dit moment bedreigd door de wolf, omdat de moeflons op vlak terrein niet snel genoeg kunnen vluchten.

- a Leg uit waarom moeflons zo belangrijk zijn voor het behoud van de heide van de Hoge Veluwe.

Moeflons zijn belangrijk voor het behoud van deze heide, omdat ze de kleine bomen en gras tussen de heide eten. Daardoor kunnen er geen bomen groeien en blijft het gebied een open vlakte en hebben heidesoorten minder concurrentie.

- b Door welke abiotische factor wordt het verspreidingsgebied van de moeflon niet groter?

Door de abiotische factor gebrek aan bergachtig gebied wordt het verspreidingsgebied van de moeflon niet groter.

- c Waarom kan de komst van de wolf schadelijk zijn voor het karakteristieke landschap van de Hoge Veluwe?

De wolf zal op de moeflons jagen, waardoor bomen een grotere kans hebben om te groeien en de heide langzaam dichtgroeit. Daardoor verandert het landschap van de Hoge Veluwe.

Context Het rijk der duizend eilanden

17

- a Leg uit waarom het wegvangen van rivierkreeften een tijdelijke oplossing is.
Het wegvangen van rivierkreeften is een tijdelijke oplossing, omdat je nooit alle rivierkreeften kunt vangen. Een vrouwtje kan wel 600 eitjes dragen, dus de populatie zal snel weer teruggroeien naar een evenwicht.
- b Bedenk een andere manier om het schadelijke effect van de Amerikaanse rivierkreeften te beperken.
Voorbeelden van juiste antwoorden:
- Je kunt de oevers versterken door oevervegetatie gebruiken, zodat de wortels de oevers beter vasthouden
 - Je kunt natuurlijke vijanden inzetten of aantrekken.
- c Tussen de eilanden mag je niet meer met een motorboot varen, omdat motorboten met hoge snelheden meer golfslag geven die tegen de oevers slaat. Hierdoor kunnen zwakke oevers verder afbrokkelen. Door deze regel zijn er nu veel meer waterlelies tussen de eilanden te vinden.
Leg uit hoe het verbod op motorboten ervoor heeft gezorgd dat waterplanten en waterlelies het beter doen.
Waterplanten en waterlelies doen het nu beter, omdat de schroef van een motorboot schade aan onderwaterplanten kan aanrichten. Ook door de golfslag die motorboten veroorzaken kunnen stengels van waterplanten afbreken.
- d Uit onderzoek blijkt dat de woelrat ook verantwoordelijk is voor het afbrokkelen van de eilanden. De woelrat is een bedreigde en beschermde soort en dat betekent dat je deze dieren met rust moet laten.
Beschrijf het dilemma dat zich nu voordoet.
Het dilemma is als volgt: omdat de woelrat is beschermd, kun je deze diersoort niet zo gemakkelijk wegvangen. Oplossingen om de eilanden te behouden mogen het leefgebied van de woelrat niet bedreigen.
- e Wat kun je zeggen over de tolerantie van de Amerikaanse rivierkreeft? Leg je antwoord uit.
De Amerikaanse rivierkreeft heeft een grote tolerantie. Het verspreidingsgebied van deze soort strekt zich uit over Noord-Amerika en Europa.

2 Populaties

KENNIS

18

Sommige planten, zoals brandnetels en bramen, groeien hard als er veel stikstof in de bodem zit. Ze kunnen onder gunstige omstandigheden woekeren.

Wat kan een gevaar zijn voor planten die goed kunnen overleven in een stikstofarme omgeving wanneer dit gebied stikstofrijker wordt? Gebruik in je antwoord het begrip concurrentie.

Het gevaar is dat planten die goed kunnen overleven op de stikstofarme grond de concurrentie verliezen van planten die op stikstofrijke grond leven. Daardoor verdwijnen deze planten.

19

Fitis en tijftjaf zijn twee verwante soorten. Ze lijken sprekend op elkaar. In tabel 1 staat informatie over de leefwijze van beide soorten.

- Is de concurrentie om voedsel tussen fitis en tijftjaf sterk of zwak? Licht je antwoord toe.
De concurrentie om voedsel tussen fitis en tijftjaf is sterk. Beide soorten eten hetzelfde voedsel en komen rond dezelfde tijd in soortgelijke gebieden voor.
- Is er een grote of kleine overlap tussen de niches van fitis en tijftjaf? Licht je antwoord toe.
Er is een grote overlap tussen de niches van fitis en tijftjaf. Ze spelen vrijwel dezelfde rol binnen het ecosysteem (hetzelfde voedsel, dezelfde nestplaatsen). Alleen de tijftjaf komt iets later aan in Nederland, trekt later weg en verkiest een gebied waarin hoge bomen staan. In de winter is er geen overlap, omdat de beide soorten in verschillende gebieden overwinteren.

20

- Stokstaartjes staan om beurten in paren op wacht, terwijl de andere leden van de kolonie eten. Is dit een vorm van symbiose? Licht je antwoord toe.

Nee, dit is geen vorm van symbiose, want de stokstaarten werken samen binnen één soort / populatie.

- De maretak wordt wel een halfparasiet genoemd (zie afbeelding 14). Hoe kun je aan de maretak zien dat hij geen volledige parasiet is?

Maretak onttrekt water en anorganische stoffen aan een boom. Op de foto is te zien dat maretak chlorofyl heeft, de bladeren zijn groen. Maretak doet wel aan fotosynthese en onttrekt geen organische stoffen aan de bomen.

21

Bij zowel predatie als parasitisme verkrijgt een organisme voedingsstoffen van een ander organisme.

Wat is het verschil tussen predatie en parasitisme?

Het verschil tussen predatie en parasitisme is dat bij predatie er altijd een ander organisme wordt gevangen of gedood. Bij parasitisme heeft de parasiet er baat bij dat de gastheer zo lang mogelijk blijft leven.

22

Een langdurige periode van hevige sneeuwval kan de dichtheid van verschillende populaties in een ecosysteem beïnvloeden.

- Is dit een dichtheidsafhankelijke of een dichtheidsonafhankelijke factor?

De hoeveelheid sneeuw die valt is onafhankelijk van de populatiedichtheid. Daarom is dit een dichtbaarheidsonafhankelijke factor.

- Is hierbij sprake van terugkoppeling? Leg je antwoord uit.

Nee, hierbij is geen sprake van terugkoppeling. Terugkoppeling zou betekenen dat wanneer de populaties weer dezelfde dichtheid bereiken, dit de oorzaak zou zijn van nieuwe hevige sneeuwval.

23

In afbeelding 21 zie je overlevingscurven van enkele diersoorten in een diagram. Daaruit is af te lezen welk deel van de nakomelingen op welke leeftijd in leven blijft. Op de x-as staat de leeftijd als percentage van de maximale leeftijd die een organisme van de soort kan bereiken. De y-as is logaritmisch.

- a Bij welke diersoort in afbeelding 21 is de sterfte tijdens de eerste levensperiode het grootst?
De sterfte tijdens de eerste levensperiode is het grootst bij de oester.
- b Bij welke van de soorten in afbeelding 21 verwacht je het hoogste gemiddelde geboortecijfer? Leg je antwoord uit.
Het hoogste gemiddelde geboortecijfer is te verwachten bij de oester. Omdat er geen broedzorg is, is het sterftecijfer hoog. Om de populatie in stand te houden is daarom een hoog geboortecijfer nodig.
- c Waarop lijkt de overlevingscurve van de kikker het meest: die van de neushoorn, van de koolmees of van de oester? Leg je antwoord uit.
De overlevingscurve van de kikker lijkt het meest op de overlevingscurve van de oester. Ook bij kikkers overleven weinig jongen. Ze krijgen net als oesters dus veel nakomelingen.
- d En waarop lijkt de overlevingscurve van de mens het meest? Leg je antwoord uit.
De overlevingscurve van de mens lijkt het meest op de overlevingscurve van de neushoorn. Ook bij mensen is het sterftecijfer onder baby's laag.

INZICHT

24

Lynxen en sneeuwzhazen hebben een predator-prooi relatie. In afbeelding 22 is in een diagram het verband tussen de grootte van de populatie van beide soorten in Canada weergegeven. De cijfers zijn ontleend aan de aantallen door jagers verkochte huiden over een periode van negentig jaar.

- a Leg uit welke invloed een toename van de populatie van de sneeuwzhazen heeft op de populatiegrootte van lynxen.
De sneeuwzhazen zijn een prooi voor de lynxen. Wanneer er meer sneeuwzhazen zijn, zal de populatiegrootte van de lynxen toenemen.
- b Leg uit welke invloed een toename van de populatie van de lynxen heeft op de populatiegrootte van sneeuwzhazen.
Wanneer er meer lynxen zijn, worden er meer sneeuwzhazen gegeten. Daardoor neemt de populatiegrootte van de sneeuwzhazen af.
- c Leg uit waarom een piek in de populatiegrootte van de lynxen wordt voorafgegaan door een piek in de populatiegrootte van sneeuwzhazen.
Wanneer er meer sneeuwzhazen zijn, is er ook voldoende voedsel voor de lynxen. Daardoor blijven er meer jongen in leven of krijgen meer volwassen dieren nakomelingen. De populatiegrootte van lynxen neemt daardoor toe. Bij een bepaalde populatiegrootte lynxen worden er meer sneeuwzhazen gegeten dan dat er worden geboren. De populatiegrootte van de sneeuwzhazen neemt af. Daardoor zal er ook minder voedsel voor de lynxen zijn, waardoor ook de grootte van deze populatie (na de piek van de sneeuwzhazen) afneemt.

25

De klassieke varkenspest (KVP) is een zeer besmettelijk en vaak dodelijk virus voor varkens (en wilde zwijnen). Dit soort virussen is tot nu toe ongevaarlijk voor mensen. Toch bestaat het risico dat een virus muteert. Bepaalde mutaties kunnen ervoor zorgen dat het virus een andere soort besmet. Een ziekte die overslaat van een andere gewervelde naar de mens noem je een zoönose. Voorbeelden van zoönosen zijn: COVID-19, influenza, rabiës, ebola, Q-koorts, MRSA, en miltvuur.

- a Leg uit dat de verspreiding van KVP een dichtheidsafhankelijke factor is.

De verspreiding van KVP is een dichtheidsafhankelijke factor, want hoe groter de populatie in een gebied, hoe groter de kans dat een individu een virus oploopt van een ander individu. Zo kan het virus zich verspreiden.

- b KVP ontstond in 1830. Toen bestond er nog geen intensieve veehouderij van varkens.

Leg uit dat de intensieve veehouderij (het houden van veel dieren op een kleine oppervlakte) wel kan bijdragen aan het muteren van de varkenspest.

Als veel varkens worden gehouden op een kleine oppervlakte zoals in de intensieve veehouderij, kan een virus veel varkens infecteren en zichzelf vermenigvuldigen. Dat vergroot de kans op mutaties.

26

Op savannes komen regelmatig grasbranden voor. Door de afwisseling van natte perioden waarin gras goed kan groeien en perioden van langdurige droogte ontstaat er lang en droog gras. Droog gras is erg brandbaar. De grasbranden zijn niet slecht voor de savannes. Ze zorgen er juist voor dat de grasvlakte niet verandert in een bos.

Leg uit of de branden afhankelijk of onafhankelijk zijn van de populatiedichtheid van gras.

Als er minder droog gras is, is er ook minder kans op branden. Daarom is dit een dichtbaarheidsafhankelijke factor.

27

De populaties van sommige exoten groeien heel langzaam. Meestal valt de schade die exoten aanrichten daardoor mee.

Leg uit waarom exoten die zich snel kunnen vestigen en voortplanten wel veel schade kunnen aanrichten.

Exoten die zich snel kunnen vestigen en voortplanten kunnen wel veel schade aanrichten, want zodra een exoot zich vestigt en voortplant, concurreert de exoot met de inheemse organismen. De exoot kan deze verdringen. Daarnaast maken sommige exoten ook de habitat van andere organismen kapot.

28

In het begin van de twintigste eeuw werden er in het nationale park Kruger in Zuid-Afrika olifanten uitgezet. Dit gebied heeft een oppervlakte van ongeveer de helft van Nederland. In afbeelding 23 is de groei van de olifantenpopulatie over de jaren heen weergegeven.

- a Leg uit dat de populatie niet altijd op deze manier verder kan toenemen.

Op een gegeven moment is de draagkracht bereikt. Dan kan de populatie niet verder toenemen, bijvoorbeeld door het gebrek aan voedsel.

- b Om de populatie olifanten in het nationale park beperkt te houden, werden veel olifanten geëxporteerd naar andere landen. Ook kregen de olifanten anticonceptie om de populatiegroei te verminderen.

Leg uit waarom hiervoor is gekozen.

Het park wilde de populatie olifanten verminderen om de concurrentie tussen de olifanten te verminderen. Concurrentie kan ervoor zorgen dat sommige olifanten worden verstoten of verhongerden. Daarnaast lijdt de vegetatie ook onder de toenemende aantallen olifanten, net als andere organismen.

29

Bij torenvalken (*Falco tinnunculus*) zorgt zowel het mannetje als het vrouwtje voor de jongen. Een groep Nederlandse wetenschappers onderzocht hoeveel procent van de mannetjes en vrouwtjes bij verschillende nestgroottes de winter overleefden. Een klein nest had 3 tot 4 kuikens, een normaal nest 5 tot 6 en een groot nest 7 tot 8. De onderzoeksresultaten staan in afbeelding 24. Wat is de conclusie van dit onderzoek?

De conclusie van het onderzoek is dat de nestgrootte een negatieve invloed heeft op het aantal ouders dat de winter overleeft.

30

Iep iep hoera

Naar: Voorronde Biologie Olympiade 2018, vraag 33.

Met de kop 'Iep iep hoera' berichtte het ANP over het 25-jarig jubileum van het 'vaccineren' van iepen tegen iepziekte. Iepziekte wordt veroorzaakt door een schimmel die leidt tot afsluiting van bepaalde transportvaten van de iep, waardoor hij sterft. De schimmel wordt overgebracht door de iepenspintkever.

De iepenspintkever legt eitjes onder de schors van de iep. Daarvoor knaagt de kever een gang (de oudergang) onder de schors van een dode of verzwakte iep, waarin de eitjes op een rij worden gelegd. De larven knagen van daaruit elk een nieuwe gang, waarna ze zich aan het eind van de gang verpoppen. Zo ontstaat het vraatspoor dat kenmerkend is voor deze soort. De jonge kevers voeden zich enkele dagen met bladeren van gezonde iepen en verspreiden hierbij de schimmel die de iepziekte veroorzaakt. Daarna vliegen de kevers weer naar een zieke of dode boom om zich voort te planten.

a Leg uit welke vorm van symbiose er bestaat tussen de kever en de schimmel.

Tussen de kever en de schimmel is er sprake van mutualisme. De kever en schimmel hebben beide voordeel van hun symbiose. De schimmel wordt verspreid door de kever en de kever heeft door de schimmel genoeg verzwakte bomen beschikbaar voor de voortplanting.

b Leg uit welke vorm van symbiose er bestaat tussen de iep en de schimmel.

Tussen de iep en de schimmel is er sprake van parasitisme. De iep heeft nadeel van de relatie met de schimmel, doordat hij verzwakt raakt of sterft. De schimmel heeft voordeel, doordat hij organische stoffen van de iep opneemt.

Context Een ongewenste gast

31

De provincie Zuid-Holland en stichting De Faunabescherming verschillen van mening of de huiskraai een invasieve exoot is.

a Wat is het argument van de provincie?

Volgens de provincie bedreigt en verjaagt de huiskraai andere vogelsoorten.

b Waarom is het belangrijk om exoten in een vroeg stadium te verwijderen?

Het is belangrijk om exoten in een vroeg stadium te verwijderen, want hoe groter de populatie, hoe lastiger het is om alle organismen te verwijderen.

c In Hoek van Holland werd het 'Comité Huiskraaien Onderduik' opgericht. Een woordvoerder van dit comité beweert dat leden een aantal huiskraaien hebben verstoep.

Vind je dit een goede actie? Onderbouw je mening met argumenten.

Een argument voor deze actie zou kunnen zijn dat je vindt dat je dieren niet zomaar mag afschieten. Een tegenargument is dat de inheemse fauna in gevaar komt, als de huiskraai inderdaad een invasieve exoot is.

d Stichting De Faunabescherming is naar de rechter gestapt om te voorkomen dat de huiskraai zou worden verwijderd. Uiteindelijk heeft de provincie Zuid-Holland de zaak gewonnen.

Als jij rechter was, wat zou jouw beslissing in deze zaak zijn? Onderbouw je oordeel.

Eigen antwoord. Bijvoorbeeld: de stelling dat de huiskraai op eigen kracht hiernaartoe is gekomen, is aanvechtbaar. Het vrachtschip is bestuurd door een mens. De definitie van een exoot is juist dat hij door menselijk toedoen hier terecht is gekomen. De huiskraai staat op de Unielijst en moet daarom worden verwijderd.

Je kunt ook oordelen dat de populatie van de huiskraai klein is gebleven en zich niet verder heeft verspreid in Nederland. De huiskraai lijkt daarom in Nederland geen invasieve exoot, daarom zou hij niet verwijderd hoeven te worden.

e Noem drie eigenschappen waaraan een organisme volgens jou moet voldoen om op de Unielijst van invasieve soorten te komen.

Voorbeelden van juiste antwoorden:

- Het organisme moet een uitheemse soort (exoot) zijn.
- Het organisme moeten kunnen overleven en zich voortplanten (vestigen) in Europa.
- Het organisme kan ziekten meebrengen die schadelijk zijn voor inheemse organismen.
- Het organisme is in staat om inheemse soorten te verdringen of uit te roeien.
- Het organisme verwoest niches of een habitat.
- Het organisme is schadelijk voor de biodiversiteit.

3 Ecosystemen

KENNIS

32

Vul de tabel in. Zet een + als een proces kan plaatsvinden en een – als dat niet het geval is.

	Assimiliatie	Disasmiliatie	Koolstofassimilatie
Consumenten	+	+	–
Productenten	+	+	+
Reducenten	+	+	–

33

Waarom staan in de meeste voedselketens planten aan de basis?

Planten staan in de meeste voedselketens aan de basis, omdat ze aan fotosynthese kunnen doen. Planten zijn autotroof en kunnen van anorganische stoffen (CO_2 , H_2O , en voedingszouten) verschillende organische stoffen maken, zoals koolhydraten, vetten en eiwitten. Consumenten kunnen alleen hun eigen organische stoffen maken door zich te voeden met organische stoffen. In het kort: zonder planten zullen er geen consumenten zijn.

34

Bladsnijdersmieren

Naar: Voorronde Biologie Olympiade onderbouw 2017, vraag 12 en 13.

Bladsnijdersmieren zijn verschillende soorten mieren die voorkomen in de tropische en gematigde bossen van Noord- en Zuid-Amerika. Zoals hun naam doet vermoeden, snijden zij met hun enorme kaken blad in kleine stukjes, om het vervolgens naar hun nest te vervoeren (zie afbeelding 31). In hun nest leven de bladsnijdersmieren in symbiose met een schimmel. Deze schimmel groeit door de voedingsstoffen die vrijkomen bij het verteren van de fijngekauwde bladeren. De mieren eten kleine stukjes van de schimmel.

a Tot welke groep behoort de schimmel waar de bladsnijdersmieren mee samenleven?

De schimmel waar de bladsnijdersmieren mee samenleven behoort tot de reducenten.

b Tot welke groep behoren de bladsnijdersmieren in een ecosysteem?

De bladsnijdersmieren in een ecosysteem behoren tot de consumenten.

35

Leg uit waarom afvaleters niet tot de reducenten behoren.

Afvaleters behoren niet tot de reducenten, omdat ze van organische stoffen kleinere organische stoffen maken, maar deze stoffen niet omzetten tot anorganische stoffen.

36

Rankschik de volgende organismen in drie verschillende voedselketens.

Kies uit: *alg* – *eik* – *garnaal* – *kerkuil* – *merel* – *rupe* – *sperwer* – *tarweplant* – *veldmuis* – *vis* – *visarend*.

alg – *garnaal* – *vis* – *visarend*

eik – *rupe* – *merel* – *sperwer*

tarweplant – *veldmuis* – *kerkuil*

37

Voedselrelaties kun je weergeven in een ecologische piramide.

- a Welke ecologische piramide heeft vrijwel altijd een piramidevorm?

De piramide van biomassa heeft vrijwel altijd een piramidevorm.

- b In een voedselketen bevatten de consumenten van de eerste orde meer vastgelegde energie dan de consumenten van de tweede orde.

Op welke drie manieren is er tussen deze twee schakels energie uit de voedselketen verdwenen?

Er is energie verdwenen:

- doordat in elke schakel een deel van het opgenomen voedsel onverteerd de lichamen van organismen verlaat.
- doordat er in organismen voedsel wordt gedissimileerd.
- doordat er in elke schakel organismen sterven zonder te worden gegeten.

- c Waardoor wordt het verschil tussen bruto primaire productie (BPP) en netto primaire productie (NPP) veroorzaakt? Leg je antwoord uit.

Het verschil tussen bruto en netto primaire productie wordt veroorzaakt door de dissimilatie. Bij de dissimilatie wordt een deel van de organische stoffen verbruikt die bij de fotosynthese zijn gevormd. De producenten gebruiken de organische stoffen die niet worden gedissimileerd voor de vorming van nieuwe weefsels (de netto primaire productie).

- d Afbeelding 35 is een weergave van het patroon van energiestromen in een ecosysteem.

Over het schema in deze afbeelding worden twee beweringen gedaan:

1 Organismen van trofisch niveau n kunnen afkomstig zijn uit de bacteriën, de schimmels, de planten en de dieren.

2 R_{n+1} geeft het energieverlies door dissimilatie aan bij organismen van trofisch niveau $n + 1$.

Noteer de nummers 1 en 2 onder elkaar en schrijf achter elk nummer of de betreffende bewering juist is.

1 juist

2 juist

INZICHT

38

Naar: examen havo 2018-1, vraag 41.

De vuursalamander (*Salamandra salamandra*, zie afbeelding 36) is in Nederland bijna uitgestorven. De soort is nog maar op een paar plekken in Zuid-Limburg te vinden. Het leefgebied van de vuursalamander bestaat vooral uit beken en loofbossen. De volwassen vuursalamanders voeden zich vooral met wormen, naaktslakken en geleedpotigen. De volwassen vuursalamanders hebben vrijwel geen natuurlijke vijanden, omdat ze giftig zijn. Jonge vuursalamanders die net het land op gaan, worden nog weleens gegrepen door loopkevers, omdat deze jonge exemplaren nog niet zo giftig zijn.

De vuursalamander is eierlevendbarend (ovoviviparie), dit houdt in dat het embryonale stadium zich volledig in het moederdier voltrekt. Hetzelfde geldt voor een deel van het larvestadium. Eenmaal geboren voeden de larven zich met alg-etende watervlooien. De larven hebben zelf wel natuurlijke vijanden zoals libellelarven, waterspitsmuizen en beekforellen.

Maak met behulp van de bovenstaande tekst een voedselketen van vier organismen waar de larven van de vuursalamander deel van uitmaken.

alg

watervlo

(larve van de) vuursalamander

beekforel / libel(lenlarve) / waterkever / spitsmuis

39

In een ecosysteem komen vaak producenten, consumenten en reducenten voor. Welke groep is niet per se nodig om de kringloop van stoffen op gang te houden?

De groep die niet per se nodig is om de kringloop van stoffen op gang te houden is die van de consumenten.

40

Leg aan de hand van afbeelding 37 uit waardoor het energieverlies door uitwerpselen (F) bij planteneters hoger is dan bij vleeseters. Gebruik eventueel de legenda van afbeelding 35.

Omdat plantaardig voedsel moeilijker verteerbaar is, is de F groter bij planteneters dan bij vleeseters. Dit komt doordat plantaardige cellen een celwand hebben en plantaardig voedsel meer vezels bevat dan vlees.

41

In afbeelding 38 is de piramide van biomassa van het ecosysteem van Het Kanaal tussen Engeland en Frankrijk weergegeven. Dit diagram is opvallend, omdat het drooggewicht van de producenten lager is dan dat van de consumenten. Toch blijkt er een stabiel evenwicht te zijn. Waarom hebben consumenten van de eerste orde geen gebrek aan voedsel, terwijl ze zich alleen maar voeden met fytoplankton?

Consumenten van de eerste orde die zich alleen maar voeden met fytoplankton hebben geen gebrek aan voedsel, omdat fytoplankton zich snel kan voortplanten en groeien, maar meteen wordt weggevangen. Daardoor blijft de totale biomassa fytoplankton laag.

42

a Leg aan de hand van afbeelding 39 uit dat het efficiënter is om planten te eten dan vlees van een koe.

Het is efficiënter om planten te eten dan vlees van een koe, omdat er biomassa en energie verloren gaat tussen de schakels producenten → consumenten van de eerste orde.

b Leg uit hoe je aan afbeelding 39 kunt zien waarom de meeste voedselketens maar drie tot vijf schakels lang zijn.

Je kunt in de afbeelding zien waarom de meeste voedselketens maar drie tot vijf schakels lang zijn, omdat er biomassa (en dus energie) verloren gaat na elke schakel aan verbranding en uitscheiding. Je houdt al na drie schakels nog maar heel weinig biomassa over.

43

Een koe en een sprinkhaan zijn beide herbivoren. In westerse landen worden bijna geen insecten gegeten.

Leg aan de hand van tabel 2 uit dat je op hetzelfde stuk land meer biomassa van sprinkhanen kunt kweken dan van koeien. De productiviteitsefficiëntie geeft aan hoeveel van de opgenomen chemische energie wordt benut voor het maken van nieuw weefsel.

Op hetzelfde stuk land kun je meer biomassa van sprinkhanen kweken dan van koeien, omdat sprinkhanen een stuk efficiënter zijn. Een groot gedeelte van hun voedsel gebruiken ze om te groeien en zich voort te planten. Bij een koe gaat er meer biomassa verloren aan bijvoorbeeld het op peil houden van de lichaamstemperatuur.

44

Leg uit hoe een secundaire consument invloed uitoefent op de NPP van een bepaald gebied.

Secundaire consumenten eten de consumenten van de eerste orde. Als er minder consumenten van de eerste orde zijn, betekent dit dat er minder planten worden gegeten en dat het NPP daardoor kan toenemen.

45

Naar: examen havo 2011-1, vraag 42.

Op de savanne en in het tropisch regenwoud leven termieten. In beide ecosystemen zijn er termieten die in symbiose met bepaalde schimmels leven. De schimmels voeden zich met de uitwerpselen van de termieten en groeien hierdoor. De termieten voeden zich weer met de schimmels.

Veel schimmelsoorten hebben een omgeving nodig met de omstandigheden zoals in het tropisch regenwoud. Op de savanne is het voor de meeste schimmelsoorten te droog en de temperatuur schommelt te sterk. Bepaalde termieten maken zowel op de savanne als in het tropisch regenwoud zogeheten schimmeltuinen, hier heerst een optimaal klimaat voor de schimmels om te groeien.

De bodemlaag met dood organisch materiaal in het tropisch regenwoud is relatief dun ten opzichte van de savanne. Dit komt onder andere doordat er in het tropisch regenwoud een hoge temperatuur en een hoge luchtvochtigheid heersen. De termieten en de schimmels in het regenwoud hebben een veel kleiner aandeel in de omzetting van organisch materiaal dan op de savanne.

Verklaar waarom termieten en hun schimmels in het tropisch regenwoud een kleiner aandeel hebben in de omzetting van organisch materiaal dan op de savanne.

Termieten en hun schimmels hebben in het tropisch regenwoud een kleiner aandeel in de omzetting van organisch materiaal dan op de savanne, omdat in het tropisch regenwoud voor veel schimmelsoorten een beter klimaat heerst dan op de savanne. Hierdoor zijn er meer verschillende (soorten) reducenten. Op de savanne bouwen de termieten een miniregenwoud in hun nest, waardoor de schimmels daar een groot voordeel hebben ten opzichte van andere reducenten.

Context De wolf als natuurbeheerder

46

Door introductie van de wolf is de grootte van de wapitipopulatie stabiel dan voor 1995. Dit komt doordat er minder voedselgebrek voor wapiti's is.

Verklaar hoe de introductie van de wolf het voedselgebrek bij wapiti's verkleint.

Door de introductie van de wolf neemt het aantal wapiti's af, waardoor er voor de resterende wapiti's meer voedsel overblijft.

47

Leg uit waarom na de komst van de wolf de populatie wapiti's gezonder is dan daarvoor.

Het afschieten van de wapiti's gebeurt vrij willekeurig. De wolf kiest voor zwakke, zieke, oude of minder fitte dieren, waardoor er selectie plaatsvindt.

48

Leg uit hoe het komt dat door de komst van de wolf de NPP toeneemt.

Door de komst van de wolf nam de populatie wapiti's af. Wapiti's eten onder andere de schors van jonge bomen en andere planten. Doordat er minder wapiti's zijn, worden deze soorten minder door wapiti's begraasd, waardoor ze de kans krijgen om uit te groeien. Daardoor neemt de netto primaire productie toe.

49

Wapiti's en bizonen zijn beide herbivoren. Toch zorgt de komst van de wolf ervoor dat de bizonpopulatie toeneemt. Geef hiervoor een verklaring.

Wapiti's voeden zich onder andere met grassen en bladeren. Dit is hetzelfde voedsel dat de bizonen ook eten. Doordat de wapiti's worden gegeten door de wolf, is er meer voedsel beschikbaar voor de bizonen, waardoor deze populatie in aantal toeneemt.

50

Na de herintroductie van wolven nam ook de populatie bevers toe, ondanks het feit dat ook bevers door de wolf worden gegeten. Geef hiervoor een verklaring.

Bevers gebruiken de wilgen als voedsel en als bouw materiaal voor hun dammen. Door de herintroductie van wolven nam het aantal wapiti's af. De wilg werd daardoor minder door wapiti's gegeten, waardoor deze de kans kregen om uit te groeien. Hierdoor nam het aantal wilgen toe, waardoor de populatie bevers ook toenam.

4 Veranderende ecosystemen

KENNIS

51

Leg aan de hand van het begrip erosie uit dat het kappen van het regenwoud ervoor kan zorgen dat het een tijd duurt voordat gekapte grond weer oerwoud kan worden.

Door het kappen van het regenwoud kan de vruchtbare grond gemakkelijker wegspoelen, waardoor er moeilijk bomen en andere planten kunnen groeien. Dit wegspoelen van vruchtbare grond heet erosie.

52

a In een ecosysteem kan door erosie bodemmateriaal worden afgevoerd. Waar zal dit het vaakst gebeuren: in een pionierecosysteem of in een climaxecosysteem?

Het afvoeren van bodemmateriaal door erosie zal in een pionierecosysteem het vaakst gebeuren.

b Waar zal erosie voor de biodiversiteit de grootste gevolgen hebben, bij een pionierecosysteem of in een climaxecosysteem? Leg je antwoord uit.

Erosie zal bij een climaxecosysteem de grootste gevolgen voor de biodiversiteit hebben. In een climaxecosysteem komen veel soorten planten en dieren voor en de bodem bevat veel organische stoffen en voedingszouten. Als deze verdwijnen, zullen veel planten en daardoor ook veel dieren verdwijnen. In een pionierecosysteem komen weinig soorten voor en bevat de grond weinig organische stoffen. De organismen die daar voorkomen zijn aangepast aan deze omstandigheden.

53

De meeste planten kunnen niet goed groeien op een kaal rotsblok, doordat sommige abiotische factoren zeer ongunstig zijn. Noteer twee van deze factoren.

Voorbeelden van juiste antwoorden:

- Er zijn weinig organische stoffen en voedingszouten.
- Er zijn grote temperatuurschommelingen.
- De hoeveelheid water is beperkt.

54

Welke abiotische factoren kunnen ervoor zorgen dat plassen niet verlanden?

Plassen verlanden niet als ze diep zijn of steile oevers hebben.

55

Tussen een pionierecosysteem en een climaxecosysteem bestaan grote verschillen.

Neem de nummers van de kenmerken over. Noteer bij elk kenmerk of het hoort bij een pionierecosysteem (P) of bij een climaxecosysteem (C).

- 1 gematigde abiotische factoren
- 2 humusrijke bodem
- 3 gelaagde vegetatie
- 4 kleine biodiversiteit
- 5 eenvoudig voedselweb
- 6 grote biomassa
- 7 productie is groter dan afbraak
- 8 open kringlopen

- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | C | 5 | P |
| 2 | C | 6 | C |
| 3 | C | 7 | P |
| 4 | P | 8 | P |

56

In afbeelding 46 zie je twee evenwichtssituaties.

- a Noteer een biotische of abiotische factor die de aanwas van lage grassen en kruiden remt.
De aanwezigheid van hoge grassen en lage struiken is een factor die de aanwas van lage grassen en kruiden remt.
- b Noteer een biotische of abiotische factor die de aanwas van grassen en struiken bevordert.
De toename van de hoeveelheid organische stoffen en voedingszouten in de bodem is een factor die de aanwas van grassen en struiken bevordert.
- c Wat betekenen de omhoog- en omlaaggaande pijlen in afbeelding 46?
De pijlen omhoog zijn factoren die de aanwas van lage grassen en kruiden bevorderen. De pijlen omlaag zijn factoren die de aanwas van lage grassen en kruiden remmen.

57

De ontbossing van de Amazoneregenwouden is iets waar veel mensen zich zorgen over maken. Onderzoekers denken dat als de kap zo doorgaat, er in 2030 27% van het Amazonegebied is gekapt. Hierdoor zal het hele Amazonegebied verdrogen en het rijke ecosysteem verdwijnen.

Welk begrip kun je gebruiken voor het moment dat het Amazonegebied zo radicaal verandert?

Het begrip dat je kunt gebruiken voor het moment dat het Amazonegebied zo radicaal verandert is kantelpunt of omslagpunt.

INZICHT

58

In tabel 3 zie je enkele kenmerken van een tropisch regenwoud en die van een beukenbos in Nederland.

- a Leg uit of de plantenwortels bij het tropisch regenwoud zich in de bovenste laag bevinden of diep in de bodem reiken.
Bij een tropisch regenwoud bevinden de plantenwortels zich in de bovenste laag, omdat de strooisellaag dun is. Dit betekent dat er na mineralisatie weinig anorganische voedingsstoffen vrijkomen. Hierdoor hebben planten met wortels in de bovenste laag voordeel.
- b Na het kappen van een stuk bos herstelt een regenwoud zich langzaam of niet, terwijl een beukenbos zich vrij snel herstelt. De hoge snelheid waarbij mineralisatie optreedt heeft een negatief effect op het herstel van een stuk regenwoud.
Leg uit waardoor na het kappen van een stuk regenwoud de hoge snelheid van mineralisatie een negatief effect heeft op het herstel van het stuk regenwoud.
Na het kappen is herstel afhankelijk van de samenstelling van de bodem en de voor planten beschikbare voedingsstoffen. Omdat de snelheid van mineralisatie hoog is, zal de strooisellaag snel verdwijnen en de voedingszouten zullen snel uit de bodems wegspoelen. Hierdoor duurt het herstel lang.

59

In afbeelding 48 is de invloed weergegeven die drie organismen op elkaar uitoefenen. Op de plek waar de nummers 1, 2 en 3 staan, behoort een + of een – te staan. Een + staat voor een positieve invloed, een – staat voor een negatieve invloed.

Geef voor de nummers 1, 2 en 3 aan of er een + of een – hoort te staan en leg je antwoord uit.

- 1 –
- 2 –
- 3 +

Uitleg: de producenten worden opgegeten door consumenten van de eerste orde. De consumenten van de eerste orde worden weer opgegeten door de consumenten van de tweede orde. Een toename van het aantal consumenten van de tweede orde betekent een afname van het aantal consumenten van de eerste orde. Een daling van het aantal consumenten van de eerste orde resulteert erin dat er minder producenten worden gegeten. Daardoor hebben de consumenten van de tweede orde een positief effect op de producenten.

60

Sommige bossen zijn productiebossen. Dit houdt in dat ze op een gegeven moment worden gekapt voor de productie van hout. Meestal wordt het gebied niet in één keer gekapt, maar verspreid door het bos een gedeelte van de bomen.

Leg uit dat het beter is om regelmatig hier en daar bomen uit het bos te kappen dan het hele gebied in één keer.

Door verspreid bomen in een productiebos te kappen, worden grote kale plekken voorkomen waar erosie kan optreden, zodat het bos niet na één keer kappen verdwijnt.

61

De Spaanse ruiter (zie afbeelding 49) staat op de Rode lijst in Nederland en is een indicatorsoort. Dat komt omdat deze plant vooral groeit op voedselarme natte grond zoals blauwgraslanden, veengrond, duinvalleien en heidevelden.

Leg uit dat de Spaanse ruiter niet voorkomt in voedselrijke en droge gebieden.

De Spaanse ruiter komt niet voor in voedselrijke en droge gebieden, omdat in deze gebieden de Spaanse ruiter wordt weggeconcentreerd door soorten die beter zijn aangepast aan voedselrijke en droge gebieden.

62

De mens handhaaft een bepaald stadium in de successie van heidegebieden door er schapen te laten grazen.

- a Zoek in literatuur of op internet wat er gebeurt met de heide als de successie niet wordt tegengehouden.

Als de successie niet wordt tegengehouden, vergrast de heide. Er zullen grassen en struiken komen, en ten slotte bomen.

- b Er zijn mensen die vinden dat je de natuur haar gang moet laten gaan. Anderen vinden juist dat je moet ingrijpen in de natuur, zoals het tegengaan van successie.

Voer een discussie met een medeleerling. De een verdedigt het standpunt dat je de natuur haar gang moet laten gaan, de ander verdedigt het standpunt dat je moet ingrijpen. Noteer de argumenten voor en tegen. Noteer ook jullie conclusie.

Eigen antwoord.

63

Successie is niet de enige factor die van invloed is op de soortensamenstelling in een ecosysteem. Het onderzoek van afbeelding 50 is daarvan een voorbeeld.

- a Wat verwacht je op basis van de hypothese wat er gebeurt als er geen zeesterren meer zijn?

Op basis van de hypothese zou je bijvoorbeeld kunnen verwachten dat de variatie aan soorten toeneemt als er geen zeesterren meer zijn.

- b De onderzoeksvraag is niet erg precies geformuleerd.

Maak de onderzoeksvraag zo concreet dat je hem kunt beantwoorden door het uitvoeren van een experiment.

Een concretere onderzoeksvraag is:

Wat gebeurt er met de variatie aan soorten als je de zeesterren verwijdt uit het gebied?

- c Beschrijf stap voor stap een experiment (werkplan) waarmee je kunt nagaan of de hypothese juist is.

Voorbeeld van een experiment:

- Vang in een deel van een getijdenzone de zeesterren weg.
- Bepaal korte tijd na het wegvangen welke soorten in het gebied voorkomen.
- Bepaal dit nogmaals langere tijd na het wegvangen.

64

Brandplekpaddenstoelen

Naar: Voorronde Biologie Olympiade 2018, vraag 35.

Brandplekpaddenstoelen spelen een belangrijke rol bij het weer geschikt maken van een brandplek voor plantengroei.

Kort na een brand spelen zakjeszwammen een pioniersrol. Zij voorkomen dat de bij brand vrijgekomen zouten uitspoelen en zorgen met hun schimmeldraden snel na een brand voor structuur in de bovenlaag van de bodem. Afhankelijk van het seizoen en neerslag volgen plaatjeszwammen om resterende hout- en houtskoolresten af te breken. Dan vestigen zich ook de eerste blad- en levermossen. Na twee tot drie jaar gaan hogere planten domineren en verdwijnen de brandplekpaddenstoelen.

Na een bosbrand treedt successie op.

Leg uit of dit primaire of secundaire successie is.

Hier is sprake van secundaire successie, want na de brand is de bodem nog deels intact en is er een humuslaag.

Context Soorten beschermen met citizen science

65

De zwartblauwe rapunzel (*Phyteuma nigrum*) is in Nederland de laatste jaren sterk achteruitgegaan. Het is een van de soorten die door FLORIN in kassen is opgekweekt en waarbij planten van verschillende groeiplaatsen zijn gekruist. De planten zijn teruggeplaatst in het Wijboschbroek in Schijndel. Daar neemt de soort nu weer toe.

Waarom wordt een soort die veel genetische variatie heeft verloren gekruist met planten van een andere populatie?

Als een soort veel genetische variatie heeft verloren, is deze soort kwetsbaarder. Soorten zijn dan gevoeliger voor ziekten of veranderende milieuomstandigheden. Door te kruisen met planten van een andere populatie komt er meer genetische variatie binnen de oorspronkelijke soort, waardoor deze minder kwetsbaar wordt.

66

Via de website waarneming.nl kun je waarnemingen van planten, dieren en andere organismen opslaan en delen met andere gebruikers. De variatie van de natuur in Nederland wordt op deze manier vastgelegd. De gegevens van planten komen onder andere op deze manier terecht in de database van FLORON.

Ga naar de site waarneming.nl en klik op het vergrootglas om te zoeken naar de zwartblauwe rapunzel. Klik daarna op 'zwartblauwe rapunzel' en vervolgens op 'waarnemingen'. In de laatste kolom staat een groen, blauw of grijs vinkje.

a Waarom is het belangrijk dat waarnemingen worden gecontroleerd?

Het is belangrijk dat waarnemingen worden gecontroleerd, omdat niet iedereen evenveel kennis heeft van plantensoorten en zich kan vergissen in de naam van een soort.

b Noteer een factor waaraan een waarneming moet voldoen om automatisch te worden goedgekeurd (de waarneming krijgt dan een grijs vinkje).

De soort moet eerder met bewijs zijn gemeld op dezelfde locatie, of door beeldherkenning. Je kunt deze informatie vinden door te klikken op 'over ons' en vervolgens naar 'help' en 'iconen-overzicht' te gaan.

67

In Amsterdam kun je de master Ecology & Evolution volgen.

a Zoek op internet in welke beroepen studenten na deze opleiding terechtkomen.

Beroepen waarin studenten na het volgen van deze opleiding terechtkomen zijn ecooloog, docent, IT-specialist, beleidsmedewerker, analist.

b Zou deze studie iets voor jou zijn? Licht je antwoord toe.

Bijvoorbeeld: ja, je kunt na je studie meewerken aan de bescherming van de natuur.

Of: nee, want mijn voorkeur gaat uit naar een medische opleiding.

Samenhang Overleven in de stad

1

Vul in de tabel de volgende begrippen in bij het juiste organisatieniveau.

Kies uit: *blauwe reiger* – *levensgemeenschap* – *slechtvalken* – *stad* – *voedselketen* – *vos*.

Organisatieniveau	Begrip
Systeem aarde	
Ecosysteem	levensgemeenschap, stad, voedselketen
Populatie	slechtvalken
Organisme	blauwe reiger, vos
Orgaan	
Cel	

2

- a Waarom houden generalisten het beter vol in een stedelijke omgeving dan specialisten?
Generalisten gedijen bij een breed spectrum aan levensomstandigheden (biotische en abiotische factoren) en kunnen zich gemakkelijk aanpassen. Specialist overleven slechts als wordt voorzien in speciale behoeften (ze hebben een smal tolerantiegebied).
- b Wordt de populatiegrootte van generalisten vooral bepaald door dichtheidsafhankelijke factoren of door dichtheidsonafhankelijke factoren? Leg je antwoord uit.
De populatiegrootte van generalisten wordt vooral bepaald door dichtheidsafhankelijke factoren. Generalisten kunnen onder uiteenlopende omstandigheden overleven, zolang er maar genoeg voedsel is. De hoeveelheid beschikbaar voedsel is mede afhankelijk van de populatiedichtheid van de soort.
- c En wordt de populatiegrootte van specialisten vooral bepaald door dichtheidsafhankelijke factoren of door dichtheidsonafhankelijke factoren? Leg je antwoord uit.
De populatiegrootte van specialisten wordt vooral bepaald door dichtheidsonafhankelijke factoren. Specialist overleven slechts onder speciale omstandigheden. Als die omstandigheden ongunstig zijn, verdwijnen ze.
- d Stel een voedselketen samen (zonder huisdieren), die je kunt tegenkomen in de stad.
Een voorbeeld van een voedselketen is: patat → duif → slechtvalk.

3

Beton-, cement- en metaaloppervlakken absorberen veel warmte uit zonlicht. Een van de kenmerkende abiotische factoren van een stad is daardoor de hoge temperatuur.

- a Noteer nog twee abiotische factoren die kenmerkend zijn voor de stad.
Twee andere abiotische factoren zijn: het is 's nachts licht, er is veel lawaai.
- b Door de hoge temperatuur gaan futen in een stedelijke omgeving eerder baltsen dan op het platteland.
Noteer van de abiotische factoren die je hebt genoteerd bij opdracht 3a wat de effecten ervan zijn op dieren en planten.
Doordat het 's nachts licht is, zijn dieren lang actief (bijvoorbeeld een merel die 's nachts zingt, reigers die 's nachts vis vangen). Licht trekt nachtinsecten aan en bomen behouden langer hun bladeren. Lawaai (en licht) schrikt dieren af.

4

De stad wordt dikwijls beschouwd als een climaxecosysteem. Een climaxecosysteem verschilt in een aantal opzichten van een pionierecosysteem.

Zet de kenmerken van een climaxecosysteem onder elkaar en leg voor elk kenmerk uit of het geldt voor een stad.

Kenmerken van een climaxecosysteem:

- Een humusrijke bodem: geldt niet voor een stad, want een groot deel van de stad is geplaveid met asfalt en straatstenen.
- Een grote biomassa: geldt niet voor een stad, want bijvoorbeeld het aantal bomen is in vergelijking met een bos klein.
- De productie is gelijk aan de afbraak: geldt wel voor een stad, want er is weinig productie (weinig planten) en weinig afbraak (afval wordt afgevoerd).
- De kringlopen zijn gesloten: geldt niet voor een stad, want er is aanvoer van voedsel uit andere gebieden en afval wordt afgevoerd.
- De vegetatie bestaat uit meerdere lagen: geldt wel voor een stad, want er zijn mossen, kruiden, struiken en bomen.

Practica

Modelleren met coach

1

Leg de formules uit die je krijgt te zien.

- Eerste pijl: groei * grassen geeft de toename van het aantal grassen aan.
- Tweede pijl: vraatkans * grassen * konijnen geeft de afname van het aantal grassen aan, die afhangt van zowel de vraatkans als van het aantal grassen en het aantal konijnen.
- Derde pijl: omzetting * grassen * konijnen geeft de toename van het aantal konijnen aan, afhankelijk van zowel de omzetting van voedsel in konijnen als van het aantal grassen en het aantal konijnen.
- Vierde pijl: sterfte * konijnen geeft de afname van het aantal konijnen aan.

2

Noteer het resultaat. Verklaar het resultaat van de computerberekeningen.

Zowel het aantal grassen als het aantal konijnen schommelt rond een soort evenwicht: voor de grassen tussen de waarden 5000 en 190 000 aan m² bedekt oppervlak en voor de konijnen tussen 83 en 110 per 10 ha. Dat komt overeen met de hypothese. Als er meer grassen groeien, zal het aantal konijnen toenemen, waardoor het aantal grassen afneemt. Daardoor neemt vervolgens het aantal konijnen af.

3

Formuleer eerst een hypothese over het verloop van de grafieken.

Hypothese: De konijnen kunnen het aantal grassen niet meer zo goed controleren.

4

Test daarna wat er in het model gebeurt. Geef hiervan een korte beschrijving.

De amplitude van de schommelingen wordt bij beide populaties hoger en de frequentie wordt bij beide lager. Dat is in overeenstemming met de hypothese.

5

Formuleer weer eerst een hypothese over het verloop van de grafieken.

Hypothese: Hoe minder grassen, hoe kleiner het aantal konijnen.

6

Test en beschrijf wat er gebeurt.

Ook hier (net als bij vraag 4) neemt de amplitude van de schommelingen toe en de frequentie af. Hoe minder grassen, hoe minder sterk de wederzijdse feedback (controle) van de twee populaties op elkaar.

7

Bedenk en leg uit welke formule het meest logisch is.

Het meest logisch is de bovenste formule: $0 + \text{aanvoer/konijnen}$. Als de aanvoer klein is, worden veel toestromende dieren door de aanwezige konijnen geweerd. Er is geen immigratie, de breuk is kleiner dan 1. Bij grote toestroom wordt de uitkomst van de breuk steeds groter, er komt immigratie tot stand.

8

Verklaar de resultaten van de computerberekeningen.

Hoe hoger de waarde van de toestroom, hoe kleiner de amplitude en de frequentie van de schommelingen. De onderlinge controle van de twee populaties op elkaar wordt sterker.

9

Vat de uitkomsten bij de verschillende stappen in het onderzoek samen.

Er is inderdaad sprake van onderlinge controle van de twee populaties op elkaar, dat blijkt uit de schommelingen. De sterkte van de controle hangt af van de aantalsverhoudingen. Hoe minder grassen of konijnen, hoe sterker de schommelingen. En hoe meer konijnen, hoe meer de schommelingen worden gedempt.

10

Beantwoord de onderzoeksvraag. Is de hypothese juist?

De hypothese was juist en kan nu nog preciezer worden geformuleerd in de sterkte van de onderlinge controle (regulatie).

11

Leg uit hoe je, ook bij twee voor jou totaal onbekende soorten, aan de grafieken kunt zien wie wie opeet. Noteer twee factoren.

In de grafiek zullen er altijd meer organismen zijn die worden opgegeten dan organismen die anderen opeten. Het aantal van de organismen die worden opgegeten neemt als eerste toe, gevolgd door het aantal van de organismen die anderen opeten.

12

Vind je dat zo'n model nuttig is, ook al is het een sterk vereenvoudigd beeld van de werkelijkheid?

Eigen antwoord. Bijvoorbeeld: zo'n model is nuttig doordat je ingewikkelde relaties tussen soorten snel kunt doorrekenen en hypothesen snel kunt toetsen.

13

Noteer enkele zaken die in het model zijn weggelaten, maar die in de werkelijkheid wel een rol spelen.

Bijvoorbeeld: in dit model is er maar één soort die grassen eet. Grassen gaan in het model alleen dood doordat ze worden opgegeten door konijnen. Konijnen sterven een natuurlijke dood en worden niet ziek of opgegeten door vossen. Het klimaat speelt geen enkele rol.

Simuleren met Ecosim

1

Formuleer bij beide onderzoeksvragen een hypothese.

- Voorbeelden van een hypothese bij de eerste onderzoeksvraag:
Er ontstaat een (schommelend) evenwicht tussen beide populaties.
De zonnebaars zorgt voor een sterke afname / uitsterven van de knoflookpaden.
- Voorbeeld van een hypothese bij de tweede onderzoeksvraag:
Verwijderen van zonnebaarsen zorgt voor herstel van de populatie van de knoflookpad.

2

Als je de hypothese(n) verwerpt, wat is daarvan dan de verklaring? Kijk vooral naar de resultaten in ven 3.

Een van de oorzaken is dat het niet zeker is wat er in ven 3 gebeurt. Door het uitzetten van zonnebaarsen (door de mens) kunnen mogelijk onverwachte uitkomsten ontstaan. Het toeval speelt een rol. Daarmee wordt voorspellen lastig. De betrouwbaarheid van voorspellingen wordt minder groot als het toeval een belangrijke rol speelt. Vooral op lange termijn kan dat grote gevolgen hebben, denk aan weersvoorspellingen.

3

Leg uit dat de beste maatregel niet alleen afhangt van het hoogste rendement in het terugdringen van de zonnebaars.

Behalve het rendement spelen ook de kosten een rol. Sommige ingrepen zijn veel duurder dan andere. Je moet streven naar een compromis tussen rendement en kosten.

Examenopgaven

Vossen veranderen in een ecosysteem

1

- Leg uit dat door nestelende zeevogels de bodem van de eilanden steeds meer wordt verrijkt.
- Waardoor kan dit de BPP verhogen?
 - De mest die de zeevogels op het eiland deponeren, bevat voedingsstoffen die afkomstig zijn uit de zee(vis) (en verrijkt de bodem dus met voedingszouten van elders). 1p
 - De bruto primaire productie neemt toe doordat er meer voedingszouten beschikbaar zijn voor de plantengroei. 1p

Voedselrelaties in de Waddenzee

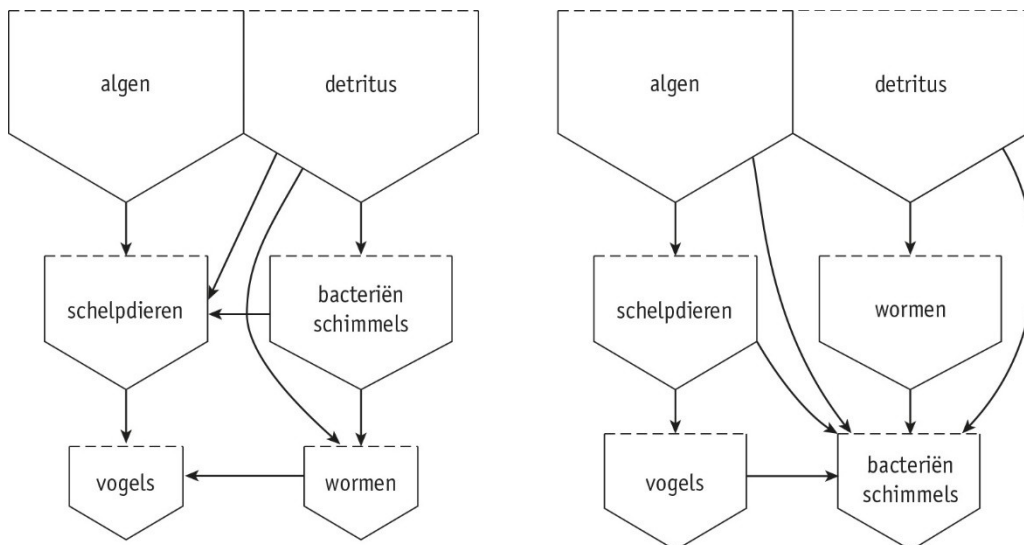
2

De voedselketens in de Waddenzee kunnen in twee typen worden onderscheiden. Het ene type begint met levende planten, het andere met plantaardige detritus (dood organisch materiaal). In afbeelding 2 zijn beide energiestromen getekend in de vorm van een aantal vijfhoekige vakken. Op verschillende plaatsen vindt overdracht van stoffen binnen en tussen beide hoofdstromen plaats. Wanneer die overdracht in de vorm van pijlen wordt toegevoegd, ontstaat een schema van een voedselweb.

Maak dit schema in afbeelding 5 als volgt compleet:

- Zet de namen van de volgende zes groepen organismen op een juiste plaats in de vakken: *algen – bacteriën – schelpdieren – schimmels – vogels – wormen*.
- Verbind de vakken waartussen overdracht van organisch materiaal plaatsvindt met pijlen.

Twee voorbeelden van een juist aangevuld schema:



- De zes ontbrekende namen zijn op een juiste wijze ingevuld; de groep reducenten en elke groep consumenten is met ten minste één inkomende pijl (voedselbron) verbonden 1p
- Indien ten minste zeven pijlen op de juiste plaatsen zijn toegevoegd en er geen (extra) onjuiste pijlen geplaatst zijn 2p

Indien er één fout is gemaakt bij het plaatsen van de pijlen: er zijn slechts zes juiste pijlen toegevoegd of er is een (extra) onjuiste pijl 1p

Indien er twee of meer fouten zijn gemaakt bij het plaatsen van de pijlen 0p

Opmerking:

Een pijl van bacteriën / schimmels naar algen is onjuist, want dat betreft anorganische stof.

Rotganzen op Schiermonnikoog

3

Uit de tekst is een aantal kenmerken van successie af te leiden.

- Noteer twee algemene kenmerken van successie waarvan in de tekst een voorbeeld wordt gegeven.
- Noteer bij beide kenmerken de regelnummers in de tekst waarin je een voorbeeld van deze kenmerken aantreft.

Voorbeelden van algemene kenmerken:

- het vestigen van een pioniervegetatie: in regel 6-7
- verandering van de vegetatie / opvolging van (planten en dier)soorten: in regel 9-10 / regel 10-12 / 10-15
- toename biomassa / toename complexiteit van het voedselnet: in regel 10-15

Per kenmerk met een juiste regelaanduiding 1p

4

De rotganzen bezoeken Schiermonnikoog in het voorjaar en trekken daarna weldoorvoed naar het noorden om te gaan nestelen. Ze grazen overdag. De hazen wagen zich in die periode pas in de avonduren op de kwelder om te grazen. Wanneer onderzoekers een plek alleen tegen ganzen afschermen, blijken de hazen er overdag vaker te foerageren.

Hoe wordt de relatie tussen hazen en rotganzen op de kwelder genoemd?

- A commensalisme
- B competitie
- C coöperatie
- D mutualisme

B

Voedselconversie

5

Uit tabel 1 blijkt dat in een graslandecosysteem de gewervelde dieren een groter deel van de NPP als voedsel opnemen dan de ongewervelde dieren.

Waardoor wordt dat verschil in voedselopname veroorzaakt?

- A De productie van de ongewervelden is groter dan die van gewervelden.
- B Het voedsel van de gewervelden is beter verteerbaar dan dat van de ongewervelden.
- C De totale biomassa van de gewervelde herbivoren is groter dan die van de ongewervelde herbivoren.
- D In de voedselpiramide staan de gewervelde herbivoren op een hoger niveau dan de ongewervelde herbivoren.

C

6

Bij onderzoek naar de efficiëntie van voedselconversie bij landbouwhuisdieren worden proeven gedaan met jonge dieren, zoals kalveren, biggen en kuikens. Gebruikt worden gegevens over de opname (I), assimilatie (A), onverteerde stoffen (F), productie (P) en dissimilatie (R).

Waarom worden voor het onderzoek naar de voedselconversie van landbouwhuisdieren jonge dieren gebruikt en niet de volwassen dieren?

- A Bij volwassen dieren is R relatief groter dan bij jonge dieren.
- B Bij volwassen dieren is A/I kleiner dan bij jonge dieren.
- C Bij volwassen dieren wordt de P vrijwel gelijk aan 0.
- D Bij volwassen dieren is de F relatief groter dan bij jonge dieren.

C