

Examenreader ECOLOGIE



Inhoud

1	Studiewijzer	2
2	Eindtermen Ecologie	3
3	Begrippenlijst Ecologie	5
4	Samenvatting ordening en determineren	7
5	Oefenvragen en oefeningen over ordening en determineren	12
6	Samenvatting groeicurves, tolerantie, samenlevingsvormen, biotoop, habitat, niche en successie (transparanten)	13
7	Oefentoets groeicurves, tolerantie, samenlevingsvormen, biotoop, habitat, niche en successie	21
8	Antwoorden van de oefentoets	24
9	Samenvatting voedselketens, kringlopen, voedselpiramides, energiestromen en productie (transparanten)	25
10	Oefentoets voedselketens, kringlopen, voedselpiramides, energiestromen en productie	32
11	Antwoorden van de oefentoets	36

1 Studiewijzer

- Bestudeer hoofdstuk 12 en 13 van Nectar deel 2.
- Bestudeer de samenvattingen in deze reader.
- Maak onderstaande vragen en controleer je antwoorden met het antwoordboekje.
 - §12.3: maak en controleer de vragen 3 t/m 7.
 - §12.4: maak en controleer de vragen 3 t/m 10.
 - §12.5: maak en controleer de vragen 3, 4, 5, 7 t/m 10.
 - §13.1: maak en controleer de vragen 3 t/m 7.
 - §13.2: maak en controleer de vragen 3 t/m 15.
 - §13.3: maak en controleer de vragen 2 t/m 6, 13 t/m 16.
 - §13.4: maak en controleer de vragen 3, 4, 7 en 9.
 - §13.5: maak en controleer de vragen 3 t/m 8.
- Maak de oefenvragen en oefentoetsen uit deze reader.

2 Eindtermen Ecologie

Na het bestuderen van deze stof moet je onderstaande eindtermen beheersen.

Nummering is overeenkomstig het examenprogramma biologie VWO.

De kandidaat kan

- 1 de relaties in een ecosysteem beschrijven.
- 2 uitleggen dat de verschillen tussen en de diversiteit binnen ecosystemen ontstaan door abiotische en biotische factoren;
in het bijzonder:
 - abiotische factoren: licht, temperatuur, lucht, vochtigheid, water, samenstelling en structuur van bodem, samenstelling en temperatuur van (oppervlakte)water;
 - biotische factoren: populaties van verschillende soorten planten, dieren, schimmels en bacteriën, invloed van de mens.
- 3 uitleggen dat abiotische en biotische factoren de mogelijkheden voor groei, ontwikkeling en het functioneren van organismen bepalen;
in het bijzonder:
 - tolerantiegrenzen;
 - beperkende factoren;
 - microklimaat.
- 4 in een beschreven ecosysteem verschillende relaties tussen soorten en tussen individuen van een soort benoemen:
 - competitie;
 - voedselrelatie;
 - predatie;
 - symbiose;
 - mutualisme;
 - commensalisme;
 - parasitisme;
 - voortplantingsrelatie.
- 5 het begrip nis (niche) van een bepaalde soort in een beschreven ecosysteem gebruiken.
- 6 de plaats die een bepaalde soort in een beschreven ecosysteem (habitat) inneemt, herkennen en beschrijven.
- 7 de relaties aangeven tussen de begrippen soort, populatie en ecosysteem.
- 8 aangeven volgens welke criteria soorten zijn geordend en benoemd.
- 9 toelichten dat het biologische begrip soort verschillend gedefinieerd wordt door het verschil in betekenis dat wordt gehecht aan: bouw, verwantschap, mogelijkheid van vruchtbare nakomelingschap.
- 10 de regels van de binaire naamgeving herkennen en toepassen.
- 11 een soort indelen in één van de vier rijken (planten, dieren, schimmels, bacteriën) aan de hand van afbeeldingen en gegevens over:
 - voedingswijze (autotroof, heterotroof);
 - grootte van cellen;
 - aan- of afwezigheid van organellen (celkern, vacuole);
 - aan- of afwezigheid van een celwand.
- 12 aangeven dat virussen buiten de ordening in vier rijken vallen en de reden daarvan noemen.
- 69 uitleggen dat de zon de belangrijkste energiebron is voor het leven op aarde.
- 70 de energie-inhoud en de biomassa van de trofische niveaus van een voedselketen grafisch weergeven.
- 71 aangeven waardoor in een schakel van een voedselketen niet alle geproduceerde of opgenomen biomassa wordt vastgelegd.
- 72 aangeven dat een kringloop kan worden opgevat als een geheel van voorraden en stromen van materie.
- 73 aangeven welke productie van organische stoffen in een ecosysteem plaatsvindt met gebruikmaking van de begrippen: bruto primaire productie, netto primaire productie, productiviteit.

- 74 aangeven dat door gescheiden plaatsen van productie en gebruik, door gebruik van fossiele brandstoffen en door oogsten kringlopen binnen een ecosysteem worden onderbroken of verstoord in het bijzonder:
- onttrekken of toevoegen van elementen aan kringlopen.
- 75 aangeven dat stoffen voor de opbouw van organismen afkomstig zijn uit het abiotische milieu of van andere organismen.
- 76 in een beschrijving of afbeelding van een ecosysteem voorbeelden noemen van organismen die behoren tot respectievelijk:
- producenten, consumenten en reducers;
 - autotrofe en heterotrofe organismen.
- 77 het begrip 'beperkende factoren' toepassen in verschillende concrete situaties in het bijzonder:
- optimalisering van omstandigheden bij moderne vormen van compostering en afvalwaterzuivering;
 - noodzaak van gescheiden inzameling van afval.
- 78 de rol uitleggen van producenten, consumenten en reducers in de kringloop van koolstof en in die van stikstof aan de hand van schema's van deze kringlopen in het bijzonder:
- fotosynthese;
 - omzetting van glucose in andere organische stoffen;
 - vorming van stikstofhoudende organische stoffen;
 - afbraak van organische stoffen tot eenvoudige anorganische stoffen.
- 79 de rol aangeven van micro-organismen in de koolstofkringloop en in de stikstofkringloop in het bijzonder:
- nitrificerende bacteriën;
 - rottingsbacteriën;
 - stikstofbindende bacteriën;
 - denitrificerende bacteriën.
- 154 uitleggen welke rol competitie binnen en tussen populaties speelt bij de instandhouding en ontwikkeling van een ecosysteem.
- 155 uitleggen hoe groei en evenwicht van populaties worden bepaald door populatiedichtheid, emigratie/immigratie, geboortecijfer en sterftecijfer.
- 156 uitleggen welke invloed de verandering van de grootte van een bepaalde populatie heeft op andere populaties binnen een gegeven voedselweb met verscheidene voedselketens.
- 157 uitleggen en voorspellen hoe de groei van een populatie verloopt bij beperkte en onbeperkte hulpbronnen in het bijzonder:
- S-vormige en J-vormige groeicurve;
 - instorten van een populatie.
- 158 in relatie tot successie de betekenis noemen van:
- verandering van abiotische factoren;
 - invloed van organismen of abiotische factoren;
 - uitsterven of verdwijnen van soorten;
 - immigratie of invoeren van soorten;
 - invloed van organismen op elkaar.
- 159 aangeven dat successie in ecosystemen verloopt in de richting van een climax-ecosysteem en uitleggen welke rol klimaat en natuurlijke selectie hierbij spelen.
- 160 een pionier- en een climax-ecosysteem karakteriseren met behulp van de eigenschappen:
- open of gesloten kringlopen;
 - hoeveelheid biomassa;
 - mate van gelaagdheid;
 - verscheidenheid aan soorten;
 - mate van specialisatie van nissen;
 - mate van ingewikkeldheid van het voedselweb;
 - de verhouding tussen de omvang van productie en afbraak;
 - snelheid waarmee successie verloopt.

3 Begrippenlijst Ecologie

abiotisch

tot de levenloze natuur behorend.

accumulatie

ophoping, vaak gebruikt voor concentratietoename van een schadelijke stof in een voedselketen.

ammonificatie

omzetting van organische stikstofverbindingen in onder andere ammoniumionen.

bevolkingspiramide

grafische voorstelling van de aantallen individuen per leeftijdscategorie van een populatie, meestal gescheiden naar sekse.

biologisch evenwicht

situatie waarin de grootte van elke populatie van een ecosysteem schommelt rondom een bepaalde waarde.

Uit deze omschrijving volgt, dat biologisch evenwicht alleen kan bestaan in climax-ecosystemen.

biomassa

hoeveelheid stof van een of meer organismen, te onderscheiden in „verse massa” (met water) en „droge massa” (na onttrekking van water).

biosfeer

deel van aarde met dampkring waar zich de organismen gewoonlijk bevinden: de gezamenlijke ecosystemen.

biotisch

tot de levende natuur behorend.

biotoop

gezamenlijke abiotische factoren van een ecosysteem.

Het verdient de voorkeur te spreken van de biotoop. Biotoop is niet synoniem met ecosysteem.

carnivoor

vleeseter, resp. vleesetend.

climax-ecosysteem

laatste, stabiele ecosysteem na successie, op het land bijv. bos of toendra.

commensalisme

vorm van symbiose waarbij individuen van de ene soort voordeel en individuen van de andere geen nadeel hebben.

„Voordeel” en „nadeel” dienen te worden opgevat in termen van positieve resp. negatieve beïnvloeding van de levensverwachting van de desbetreffende individuen.

concurrentie

proces waarbij individuen elkaar in hun bestaan nadelig beïnvloeden als gevolg van een gemeenschappelijke, beperkende milieufactor.

consument

dier, gezien als organisme met andere organismen als voedselbron.

demineralisering

verwijdering van mineralen, met name fosfaat en nitraat uit rioolwater.

denitrificatie

omzetting door bacteriën van nitraationen in het gas stikstof.

draagkracht van een ecosysteem

1. maximale grootte van een populatie die een ecosysteem kan verdragen.
2. maximale beïnvloeding van buitenaf die door natuurlijke regelmechanismen gecompenseerd kan worden.

Voor het toepassen van „draagkracht” wordt gedacht aan een kokmeeuwenpopulatie in een oligotroof ven, of aan het ecosysteem van een poldersloot, waar stikstofzouten in uitspoelen.

ecosysteem

min of meer natuurlijk begrensde deel van de biosfeer.

Het biotische gedeelte van een ecosysteem is de levensgemeenschap, het abiotische deel wordt de biotoop genoemd.

emigratie

definitief vertrek uit een gebied of uit een populatie.

eutrofiëring

(overmatige) toename van de hoeveelheid voedingsstoffen in een ecosysteem.

eutroof

voedselrijk.

geboortecijfer

1. aantal dieren van een populatie dat per tijdseenheid door voortplanting ontstaat.
2. demografie: aantal levendgeborenen per 1000 individuen per jaar.

habitat

plaats waar zich de niche bevindt.

De habitat is de plaats waar de soort leeft, of de plaats waar men naar toe zou gaan om individuen van die soort te zoeken.

herbivoor

planteneter, resp. plantenetend.

homeostase

verschijnsel dat een grootte als gevolg van een regelmechanisme schommelt rondom een bepaalde waarde.

immigratie

aankomst en vestiging in een gebied of in een populatie.

inwonersequivalent, i.e.

eenheid van vervuiling; gemiddelde hoeveelheid vervuiling in het afvalwater die één persoon thuis veroorzaakt.

J-curve

grafiek die het verband weergeeft tussen de populatiegrootte en de tijd bij onbelemmerde, exponentiële groei.

knolletjesbacteriën

stikstofbindende bacteriën in wortelknolletjes van vooral vlinderbloemige planten.

koolstofkringloop

cyclische reeks van processen die koolstofatomen in en buiten organismen doorlopen.

levensgemeenschap

gezamenlijke organismen van een ecosysteem.

migratie

1. verplaatsing, gekenmerkt door gerichtheid en door periodiek vertrek en terugkeer.
2. emigratie en immigratie tezamen.

milieu

leefomgeving; gezamenlijke biotische en abiotische factoren.

mineralisatie

omzetting door reducers van organische stoffen in onder andere anorganische zouten.

monocultuur

(behouding van een) groot oppervlak met één cultuurgewas.

mutualisme

vorm van symbiose waarbij individuen van beide soorten voordeel hebben.

„Voordeel” en „nadeel” dienen te worden opgevat in termen van positieve resp. negatieve beïnvloeding van de levensverwachting van de desbetreffende individuen.

Voorbeelden van mutualisme zijn korstmossen en de symbiose van wortelknolletjesbacteriën en vlinderbloemige planten.

netto-reproductiefactor

quotiënt van geboorten- en sterftecijfer van een populatie.

niche

rol die een soort in een ecosysteem speelt.

nitraatbacteriën

bacteriën die nitrietionen omzetten in nitraationen.

nitrificatie

omzetting van ammoniumionen in nitraationen.

nitrietbacteriën

bacteriën die ammoniumionen omzetten in nitrietionen.

oligotroof

arm aan voedingsstoffen.

omnivoor

dier dat zowel plantaardig als dierlijk voedsel eet. resp. zowel plantaardig als dierlijk voedsel etend.

oppervlaktewater

water op aarde waarvan het oppervlak in onmiddellijk contact staat met de dampkring.

Oppervlaktewater staat tegenover grondwater en bodemvocht.

optimum

omstandigheid waaronder een proces het best verloopt.

parasiet

individue dat al of niet tijdelijk in of op een individu van een andere soort voorkomt en er zijn voedsel aan onttrekt.

parasitisme

vorm van symbiose waarbij individuen van de ene soort, de parasiet, voordeel hebben en die van de andere soort, de gastheer, nadeel hebben.

„Voordeel“ en „nadeel“ dienen te worden opgevat in termen van positieve resp. negatieve beïnvloeding van de levensverwachting van de desbetreffende individuen.

persistente stof

organische stof die niet of nauwelijks op natuurlijke wijze kan worden omgezet.

pionier-ecosysteem

ecosysteem dat als eerste ontstaat in een gebied waarin geen of vrijwel geen leven aanwezig was.

piramide, ecologische

grafische voorstelling van een aspect van de trofische niveaus van een levensgemeenschap of van een voedselketen.

Te onderscheiden zijn in het algemeen: piramide van biomassa, piramide van energie en piramide van aantallen

De ecologische piramide wordt ook wel voedselpiramide genoemd. Ecologische piramide is duidelijker, omdat voedselpiramide ook wel wordt gebruikt in de betekenissen van piramide van biomassa.

piramide van aantallen

grafische voorstelling van de getalsmatige verdeling van de individuen van een levensgemeenschap of van een voedselketen over de trofische niveaus.

piramide van biomassa

grafische voorstelling van de verdeling van de biomassa van een levensgemeenschap of van een voedselketen over de trofische niveaus.

Of met betrekking tot de biomassa sprake is van verse massa dan wel droge massa dient te blijken uit het bijschrift bij de piramide.

piramide van energie

grafische voorstelling van de verdeling van de energie-inhoud van een levensgemeenschap of van een voedselketen over de trofische niveaus.

populatie

voortplantingsgemeenschap van de individuen van een soort in een bepaalde ruimte.

populatie-dichtheid

aantal individuen van een populatie per eenheid van oppervlakte of volume.

„Volume“ wordt wel gebruikt als het begrip betrekking heeft op bijvoorbeeld water.

predatie

doden van dieren en ze als voedsel gebruiken.

predator

dier dat andere dieren doodt en ze als voedsel gebruikt.

producent

plant of autotrofe bacterie, gezien als organisme dat zijn energie in eerste instantie betreft van de levenloze natuur.

productie, bruto primaire

totale primaire produktie zonder aftrek van de door de producenten zelf gedisimileerde biomassa.

productie, netto primaire

totale primaire produktie, verminderd met de door de producenten zelf gedisimileerde biomassa.

productie, primaire

biomassa die per tijdseenheid door autotrofe organismen is gevormd.

recycling

gebruik van eerder gebruikt materiaal als grondstof.

reducent

schimmel of heterotrofe bacterie, gezien als organisme dat organisch materiaal mineraliseert.

rotting

ontleding van organisch materiaal, in het bijzonder de omzetting van eiwitten tot onder andere diwaterstofsulfide en ammoniak in gewoonlijk zuurstofarme omgeving.

S-curve

grafiek die het verband weergeeft tussen de populatiegrootte en de tijd, waarbij de groei van de populatie na een periode van exponentiële groei wordt afgeremd en ten slotte tot stilstand komt als gevolg van dichtheidsafhankelijke regelmechanismen.

sterftecijfer

1. aantal individuen van een populatie dat per tijdseenheid sterft.
2. demografie: aantal sterfgevallen per 1000 individuen per jaar.

stikstofbinding

vorming van een stikstofverbinding uit onder meer het gas stikstof.

stikstofkringloop

cyclische reeks van processen die stikstofatomen in en buiten organismen doorlopen.

successie

verandering in de loop van de tijd van de soortensamenstelling van een levensgemeenschap, zodat deze geleidelijk in een andere overgaat.

symbiose

samenleving van individuen van twee soorten in een gewoonlijk langdurige, ecologisch nauwe relatie.

Enkele vormen van symbiose zijn mutualisme, commensalisme en parasitisme.

terugkoppeling

verschijnsel dat een proces wordt beïnvloed door zijn eigen resultaat.

Als de invloed remmend is, wordt gesproken van negatieve terugkoppeling.

Als de invloed stimulerend is, wordt gesproken van positieve terugkoppeling.

thermische vervuiling

ongewenste temperatuurverhoging van het oppervlaktewater door invloed van de mens.

tolerantiegebied

gezamenlijke waarden van een milieufactor waarbij individuen van een soort kunnen overleven.

trofisch niveau

plaats in de voedselketen.

Onderscheiden worden de trofische niveaus producent, consument van de eerste orde (herbivoor), consument van de tweede en volgende orden (carnivoren).

uitspoeling

verdwijnen van stoffen, vooral mineralen, uit oppervlakkige bodemlagen door waterverplaatsing.

voedselketen

reeks soorten, te beginnen met een producent, waarbij elke soort voedselbron is voor de volgende.

Meestal worden reductanten niet in voedselketens opgenomen.

voedselweb

geheel van voedselrelaties in een levensgemeenschap.

waterbloei

optreden van zeer grote dichtheden van wieren of cyanobacteriën.

Waterbloei kan het gevolg zijn van natuurlijke of kunstmatige eutrofiëring.

zelfreinigend vermogen

vermogen tot natuurlijke mineralisatie in oppervlaktewater.

4 Samenvatting ordening en determineren (transparanten)

Soorten

Vraag:

Zijn de chimpansee en de kapucijneraap verschillende soorten? Hoe kun je zo iets onderzoeken?



Chimpansee



Kapucijneraap

Antwoord:

Dit kun je onderzoeken door een mannetje en een vrouwtje bij elkaar te zetten en te kijken of ze vruchtbare nakomelingen krijgen.

Definitie soort:

Een soort is een verzameling organismen die zich in principe onderling kunnen voortplanten en vruchtbare nakomelingen kunnen krijgen.

Vraag:
Zijn de Sint-Bernhard en de Chihuahua verschillende soorten?



Sint-Bernhard



Chihuahua

Antwoord:
Het blijkt dat ze samen nakomelingen kunnen krijgen. Dus het zijn soortgenoten.
Honden zijn soortgenoten, maar er zijn wel verschillende rassen/variëteiten.

Hoe ontstaan soorten?

Soorten ontstaan door een combinatie van de volgende twee factoren:

1. *Aanpassing door natuurlijke selectie:*

- Door recombinitie van genen bij de meiose, door crossing-over en door mutaties ontstaan soms genen(combinaties) die voor een individu gunstig zijn.
- De best aangepaste organismen overleven langer en planten zich dus vaker voort.
- De *goede genen* komen zo steeds meer voor, terwijl minder goede genen verdwijnen.
- Langzaam verandert de soort als geheel (= evolutie).

2. *Nieuwe soorten door isolatie:*

- Populaties zijn soortgenoten die bij elkaar leven.
- Zolang een populatie bij elkaar blijft kan iedereen zich met iedereen voortplanten en blijven veranderingen binnen de groep.
- Maar als een populatie gespleten wordt, worden veranderingen alleen nog maar doorgegeven binnen de nieuwe groep.
- De twee groepen evolueren dan in de loop van vele generaties uit elkaar.
- Uiteindelijk kunnen individuen uit de ene groep zich niet meer voortplanten met individuen uit de andere groep.
- Er zijn dan twee verschillende soorten ontstaan.

Ordening/indeling

- Op de wereld miljarden en miljarden individuen.
- Daaronder miljoenen soorten.
- Moeilijk om overzicht over te houden.
- Helder en logisch systeem van ordening noodzakelijk.
- Linnaeus bedacht systeem om naam te geven aan alle soorten organismen.



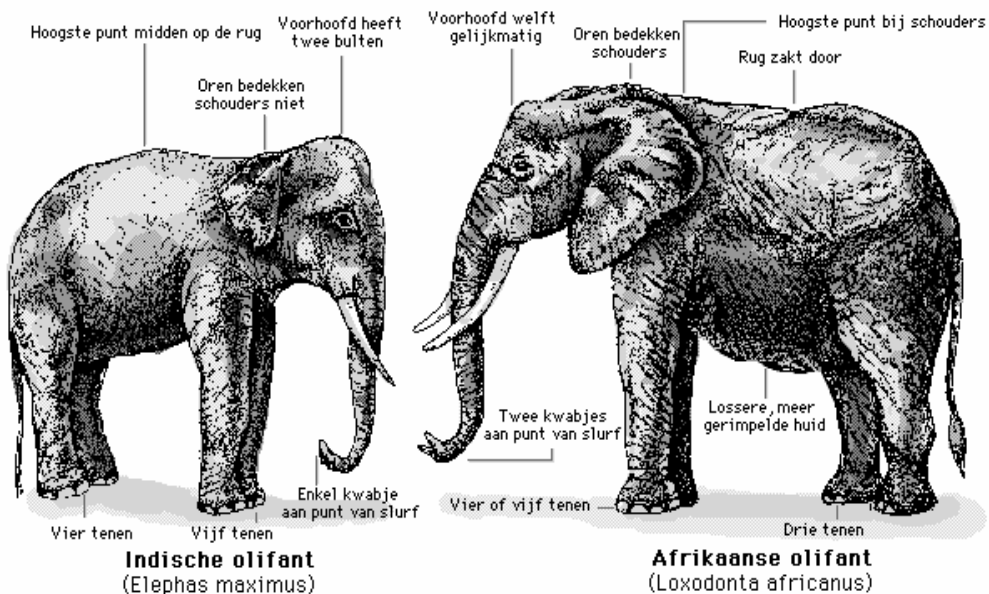
Carolus Linnaeus (1707-1778)

In principe is ordening mogelijk op allerlei manieren:
Grootte, type voedsel, leefomgeving, etc.

Linnaeus ordende op basis van verwantschap: hoe meer overeenkomstige kenmerken, hoe meer verwant.

Voorbeeld:

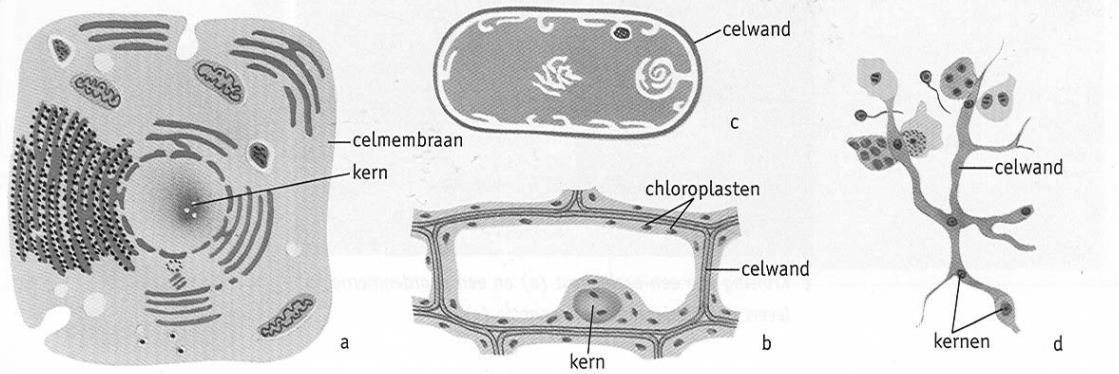
Afrikaanse populatie olifanten en Indische populatie olifanten zijn uit elkaar geëvolueerd. Het zijn nu verschillende soorten.



Eerste indeling van organismen is op basis van kenmerken van cellen:

- Wel/geen celwand?
- Wel/geen kernmembraan?
- Autotroof/heterotroof?

4



5 Cellen van organismen uit de vier rijken: a diertijke cel; b plantaardige cel; c bacteriecel; d schimmelcel

Vraag:

Wat is heterotroof? Wat is autotroof?

Antwoord:

- Autotrofe organismen kunnen zelf van anorganische stoffen (H₂O, CO₂, zouten) glucose maken.
- De organische stof glucose is nodig om energie te krijgen en dus om te kunnen leven en groeien.
- Dit doen zij met chloroplasten.
- Heterotrofe organismen hebben geen chloroplasten en verkrijgen hun organische verbindingen door organismen te eten.

Opdracht:

Vul nu in:

	Celwand?	Kernmembraan?	Autotroof?
Dierlijke cellen			
Plantaardige cellen			
Bacteriecel			
Schimmelcel			

Antwoord:

	Celwand?	Kernmembraan?	Autotroof?
Dierlijke cellen	Nee	Ja	Nee
Plantaardige cellen	Ja	Ja	Ja
Bacteriecel	Ja	Nee	Soms
Schimmelcel	Ja	Ja	Nee

De verdere indeling:

	<i>Voorbeeld: leeuw</i>	<i>Voorbeeld: hondsroos</i>
Rijk	Dieren	Planten
Hoofdafdeling	Gewervelden	Zaadplanten
Klasse	Zoogdieren	Tweezaadlobbigen
Orde	Roofdieren	Roosachtigen
Familie	Katachtigen	Rozen
Geslacht	Panters (<i>Panthera</i>)	Roos (<i>Rosa</i>)
Soortaanduiding	Leeuw (<i>leo</i>)	Hondsroos (<i>arvensis</i>)
Soortnaam	<i>Panthera leo</i>	<i>Rosa canina</i>



De soortnaam = geslachtsnaam + soortaanduiding (+ naam ontdekker).

Bijvoorbeeld:

Wel verwant, maar geen soortgenoten:

Pimpelmees = *Parus major*

Koolmees = *Parus caeruleus* L.

Kuifmees = *Parus cristatus* Brehm

(NB L.= Linneaus)



Koolmees

5 Oefenvragen en oefeningen over ordening en determineren

1. Behoren de bacteriesoorten *Pseudomonas putida* en *Pseudomonas fluorescens* tot hetzelfde geslacht? Verklaar je antwoord.

.....
.....

Hieronder zie je vier wetenschappelijke namen van planten.

Tilia cordata
Tilia platyphyllos
Ulmus cordata
Ulmus platyphyllos

2. Welke planten behoren tot hetzelfde geslacht? Verklaar je antwoord.

.....

3. Welke planten behoren tot dezelfde soort? Verklaar je antwoord.

.....

Alle bekende organismen zijn ingedeeld in tabellen. Via zo'n tabel is de naam van ieder organisme te achterhalen door middel van determineren. Een *Flora van Nederland* is bijvoorbeeld een determinatietabel om van alle in Nederland voorkomende planten de naam terug te kunnen vinden.

4. Zoek in de Flora het madeliefje op. Noteer de volledige wetenschappelijke naam van het madeliefje.

.....

5. Geef aan wat de geslachtsnaam en wat is de soortaanduiding is.

.....

6. Welke onderzoeker heeft de soort voor het eerst beschreven?

.....

7. Determineer de twee uitgereikte plantensoorten tot op familienaam. Noteer de stappen die je bij de determinatie maakt.

.....
.....
.....
.....

6 Samenvatting groeicurves, tolerantie, samenlevingsvormen, biotoop, habitat, niche en successie (transparanten)

Groeicurves

De populatie-dichtheid van organismen wordt bepaald door vier factoren:

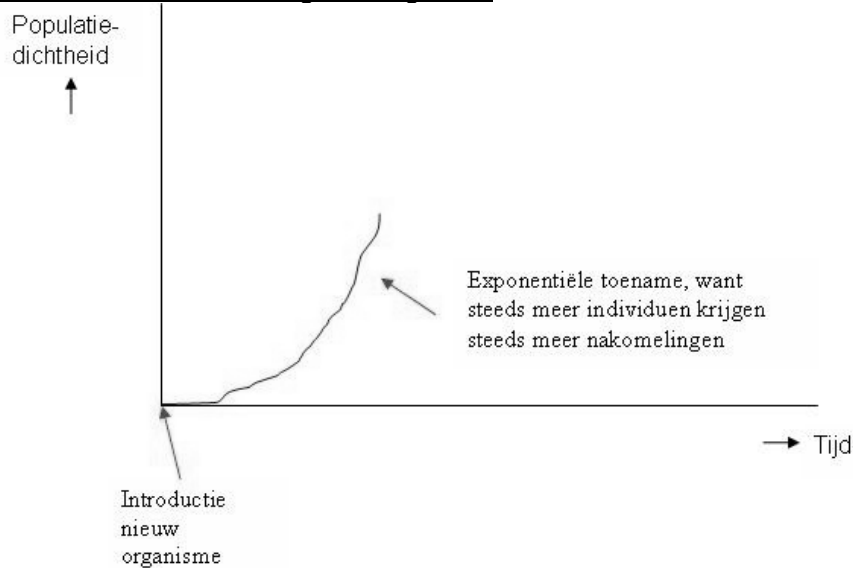
- Geboortecijfer
- Sterftcijfer
- Immigratie
- Emigratie

En die worden op hun beurt weer bepaald door:

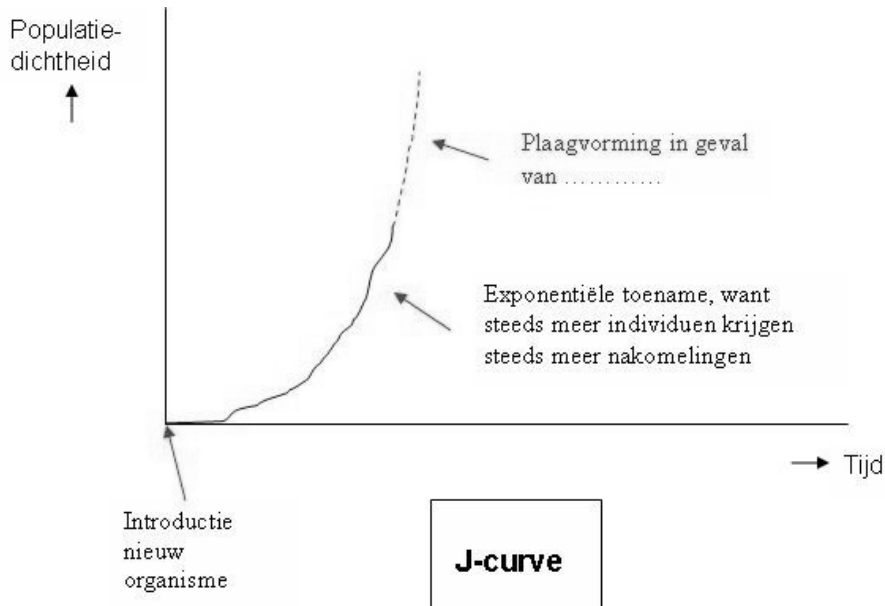
- De hoeveelheid voedsel
- Predatie
- Ziekten
- Concurrentie
- Etc.

Voorbeeld:

Introductie nieuwe soort in geschikt gebied:



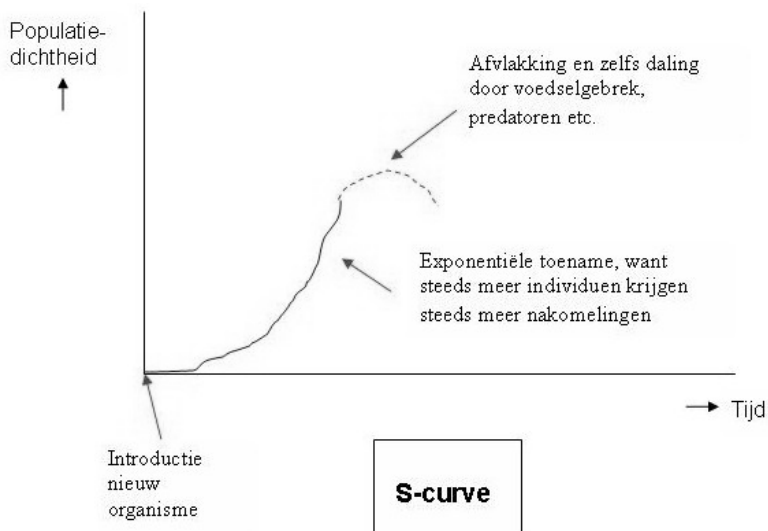
Plaagvorming:



Vraag:
Zal dat zo eeuwig doorgaan?

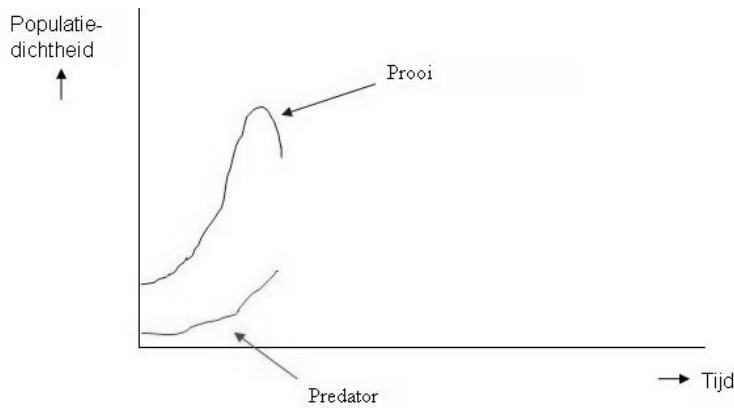
Antwoord:
Nee, plotseling zal de groeicurve omslaan door te weinig voedsel, uitbreken ziektes, etc.

In een normale situatie wordt een *evenwichtssituatie* bereikt:



Samenleving tussen prooi en predator:

Vraag:
Hoe verwacht je dat grafiek er nu verder uitziet?



Antwoord:
Bij een stabiel ecosysteem is er biologisch evenwicht tussen prooi en predator. Zij houden elkaars populatiedichtheid (gemiddeld) redelijk constant.

Biotoop, habitat en niche

Biotoop: bepaald type omgeving waar een soort leeft.
Habitat: de specifieke leefplek van een soort binnen één of meer biotopen.
Niche: de rol die een soort in een ecosysteem speelt (het "beroep")

Voorbeelden:

Soort	Biotoop	Habitat	Niche
Paardebloem	Grasland	Tussen het gras	- Het maken van organische stof (fotosynthese) - Voedsel voor dieren
Muis	Droge veen- en kleigronden	- Holletjes in de grond ("wonen") - Tussen de planten bovengronds ("voedsel zoeken")	- Voedselbron (voor uilen) - Planteneter - Zaadeter

- Twee diersoorten kunnen niet twee precies dezelfde niches in een ecosysteem invullen. Na een competitie strijd verdwijnt dan één van beide soorten.
- Hoe rijker het ecosysteem aan soorten, des te gespecialiseerder is de niche. Voorbeeld: er zijn tropische bijensoorten die maar uit één soort plant nectar en stuifmeel halen. Deze bijen hebben allerlei aanpassingen om deze plantensoort te kunnen lokaliseren. De plantensoort is zelf ook gespecialiseerd op het bezoek van deze ene bijensoort.

Samenlevingsvormen

In een ecosysteem leven altijd verschillende diersoorten samen.
Er zijn verschillende soorten afhankelijkheidsrelaties:

		<i>Voorbeelden:</i>
Predatie	de ene soort heeft voordeel, de andere heeft nadeel	Een vos die een konijn vangt en eet
Parasitisme	de ene soort heeft voordeel, de andere heeft nadeel	Een lintworm die leeft van voedingsstoffen in de darmen van een varken
Commensalisme	één soort profiteert, de ander heeft er geen last van	Een pok die zich hecht op een schelp
Mutualisme	beide soorten profiteren	Een plant die voor stuifmeelverspreiding afhankelijk is van insecten



Vraag:
Waarom is het tropische regenwoud van belang?

Antwoord:

- Er bestaan veel misverstanden rondom tropische regenwoud.
- Grootste nut is niet zuurstofproductie, want zuurstof die gemaakt wordt, wordt gelijk weer verbruikt bij verbranding.
- De zuurstof-productie op aarde komt vooral van algen die leven in water (meren, sloten en vooral oceanen).
- Nut van regenwoud zit vooral in soortenrijkdom.

Westerse wereld probeert houtkap te voorkomen door import-maatregelen.
Dit heeft nogal wat gevolgen.

Gevolg:

minder export hardhout

> slechte economische situatie

> kap om landbouwgrond te verkrijgen om toch nog wat inkomsten te hebben

> erosie en wegspoelen vruchtbare grond

> nog slechtere economische situatie

Beter zou zijn:

duurzame exploitatie van hardhout en aanplant sneller groeiend hardhout.

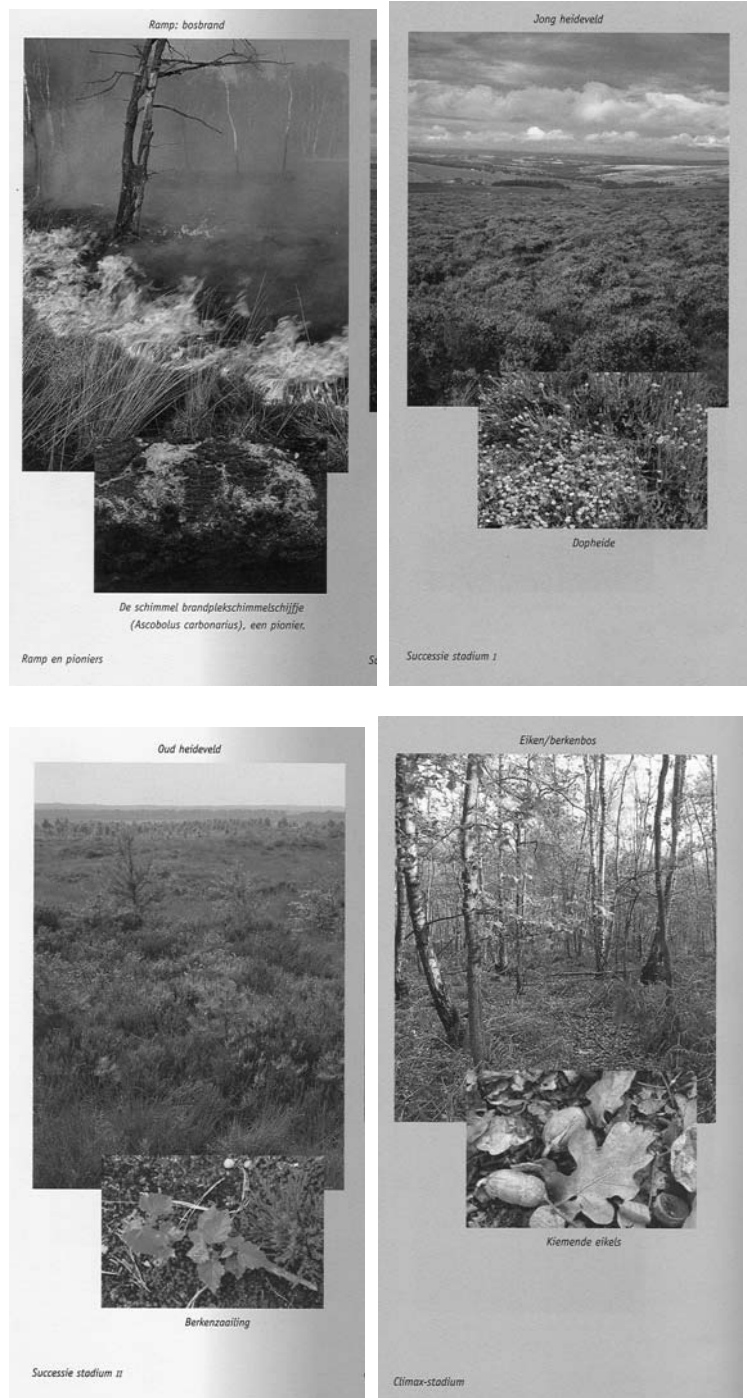


Figuur: Erosie doordat er geen goed wortelstelsel meer is. De vruchtbare bodem spoelt weg. Woestijnvorming. Grote kans op overstromingen in de regentijd.

Regenwoud is een ecosysteem met zeer complexe voedselrelaties.
Alle organismen leven in perfecte samenhang met elkaar waardoor er een sterk evenwicht is: het ecosysteem is stabiel en verandert nauwelijks op de lange termijn.

Instabiele ecosystemen zijn ecosystemen die in ontwikkeling zijn.
Zo'n ontwikkeling noem je *successie*.

Voorbeeld, in vier stappen:



Een pioniersecosysteem en een climax-ecosysteem hebben verschillende kenmerken.

Opdracht:

Vul het onderstaande schema in.

	Pionier-stadium	Climax-stadium
Abiotische factoren (weinig wisselend / sterk wisselend)		
Hoeveelheid humus (humus-arm / humus-rijk)		
Soortenrijkdom (klein / groot)		
Populatiegroottes (klein / groot)		
Complexiteit voedselweb (eenvoudig / complex)		
Biomassa (klein / groot)		

7 Oefentoets groeicurves, tolerantie, samenlevingsvormen, biotoop, habitat, niche en successie

Aandachtspunten voor deze oefening:

- Dit is een korte training volgens examennormen.
- Werk dus alleen en zonder overleg.
- In principe werk je zonder boek.
- Let op het aantal punten dat je voor een vraag kunt verdienen:
 - o Bij open vragen verdien je voor iedere logische (en helder verwoorde!) redeneerstap een punt.
 - o Voor een juist beantwoorde meerkeuzevraag verdien je altijd 2 punten.
 - o Voor meer-optie vragen geldt: ieder fout of ontbrekend antwoord: 1 punt aftrek.
- Beoordeel na afloop serieus.
- Gebruik daarbij het antwoordmodel alsof je een examiner bent.
- Doe met deze oefening je voordeel bij de voorbereiding voor het schoolexamen en het eindexamen!

Succes!

Groeicurves

- 2p 1 Bij een niet-migrerende populatie die in evenwicht is, zal de verhouding tussen het geboorte- en het sterftecijfer gemiddeld
- A gelijk zijn aan 1.
 - B groter zijn dan 1.
 - C kleiner zijn dan 1.
 - D negatief zijn.
- 2p 2 Twee populaties dieren leven in hetzelfde gebied. Over de competitie tussen deze twee populaties wordt een aantal beweringen gedaan.
- 1 De wijze van voortplanten is in beide populaties hetzelfde
 - 2 De dieren in de populaties zijn nauw verwante soorten
 - 3 De ecologische niches van deze populaties overlappen elkaar sterk.
- Welke van deze beweringen geeft of geven zeker een oorzaak voor een grote competitie tussen de twee populaties?
- A alleen bewering 1
 - B alleen bewering 2
 - C alleen bewering 3
 - D alleen bewering 2 en 3
 - E zowel bewering 1 als 2 als 3

Tolerantie

- 2p 3 Dieren met een constante lichaamstemperatuur en dieren met een wisselende lichaamstemperatuur kunnen zich in verschillende mate aanpassen aan een lage milieutemperatuur.
- Welke dieren kunnen het actiefst zijn bij een lage milieutemperatuur? Waardoor?
- A Dieren met een constante lichaamstemperatuur doordat hun enzymen de chemische processen in de cellen kunnen blijven regelen.
 - B Dieren met een constante lichaamstemperatuur, doordat zij meer energie nodig hebben voor het handhaven van hun lichaamstemperatuur.
 - C Dieren met een wisselende lichaamstemperatuur, doordat zij minder energie nodig hebben voor het handhaven van hun lichaamstemperatuur
 - D Dieren met een wisselende lichaamstemperatuur, doordat zij in staat zijn hun lichaamstemperatuur beter aan te passen aan de milieutemperatuur.

2p 4 Van vier soorten organismen zijn de tolerantiegrenzen als in onderstaande tabel:

soort	temperatuur (°C)	relatieve luchtvochtigheid (%)	lichtintensiteit (in relatieve eenheid)
soort 1	0 tot 35	0-100	0-100
soort 2	-10 tot 28	10-90	0-80
soort 3	-3 tot 27	30-70	0-60
soort 4	2 tot 15	30-80	0-100

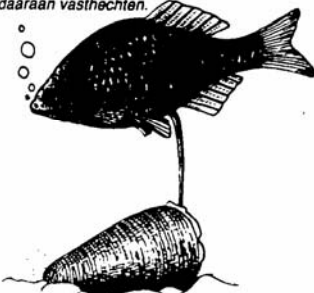
In een bepaald gebied variëren de milieufactoren in de loop van een jaar als volgt:
 temperatuur: -2 tot 14 °C
 relatieve luchtvochtigheid: 18 tot 86 %
 lichtintensiteit: 0 tot 60 eenheden

De aangegeven waarden kunnen gedurende langere tijd op de organismen inwerken. Welk nummer heeft de soort of welke nummers hebben de soorten die zich gedurende langere tijd in het gebied kunnen handhaven?


Samenlevingsvormen

2p 5 Zet de volgende vormen van samenleving in de juiste kolom van onderstaande tabel: bladluizen op een plant - een vogel die nestelt in een boom - een lintworm in de dunne darm van een mens - bittervoorn en zoetwatermossel (zie afbeelding 1) - maretak op een boom (zie afbeelding 2) - boomalg op een boomstam.

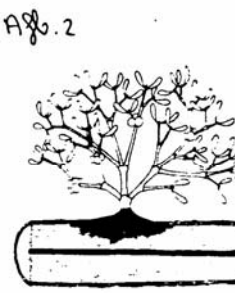
Afb. 1	Mutualisme	Commensalisme	Parasitisme
Bittervoorn en zoetwatermossel.	_____	_____	_____
Het vrouwtje van de bittervoorn legt met een legbuis eieren in de kieuwholte van een zoetwatermossel. De mossel spuit larven tegen de buik van de vis, die zich daaraan vasthechten.	_____	_____	_____



1



1



Afb. 2
2

2p 6 In welke van de volgende symbiosen is sprake van een samenwerking tussen een autotroof en een heterotroof?

- I een korstmos (symbiose van alg en schimmel)
- II een koe (symbiose van pensbacteriën en herbivoor)
- III een maretak (symbiose van groene plant en boom)
- IV een bremraap (symbiose van pigmentloze plant en groene plant)

Biotoop, habitat, niche en microklimaat

- 3p 7 Geef voor elk van onderstaande nummers aan: biotoop, niche, habitat of microklimaat.
- I Zonnedaauw is een plant die voorkomt in voedselarme venen (1). Ze krijgt haar stikstof door insecten te vangen (2) met kleverige tentakels.
 - II Zwarte spechten komen voor in bossen met hoge bomen (1), hun voorkeur gaat uit naar naaldbos (2). Daar zoeken ze naar insectenlarven die beschut onder de vochtige schors (3) leven.
 - III Het territorium van een lynx bevat vaak een stuk bos (1), een rotsgebied (2) en een vochtige laagvlakte (3). Samen vormen ze de ... (4) van een Lynx. De Lynx bouwt zijn nest in een rotshol (5) en jaagt op kleine zoogdieren en vogels (6). Twee lynxen hebben dezelfde... (7), maar allebei een ander territorium.

Ecosysteem en successie

- 2p 8 Wat verstaan we onder de term "ecosysteem"?
- A Alle individuen van een soort in een bepaalde omgeving.
 - B Het samenhangende geheel tussen een populatie en de abiotische milieufactoren.
 - C Het leven bevattende deel van de aarde.
 - D De onderlinge relatie tussen alle populaties in een bepaald gebied en de abiotische factoren.
- 2p 9 In de Flevopolder liggen twee bekende natuurterreinen: de Oostvaardersplassen en het Harderbos. Het Harderbos is oorspronkelijk een productiebos, maar nu wordt daar ook veel aan natuurontwikkeling gedaan. De Oostvaardersplassen hebben een redelijk zelfstandige ontwikkeling doorgemaakt. Riet- en graslanden worden daar nu afgewisseld door wilgenbosjes en watervlakten. Door het hoge vochtgehalte van de bodem is in de Oostvaardersplassen stikstof door de planten minder makkelijk op te nemen. Wanneer men in het Harderbos geen bomen zou hebben geplant, maar de natuur zijn gang had laten gaan, zou zich geen bos hebben ontwikkeld. Er zou een jaarlijks terugkerende dichte vegetatie van brandnetels met een hoogte van 1,5 tot 2 meter zijn ontstaan. Brandnetels zijn stikstofminnende planten die zich in het voorjaar snel ontwikkelen.
- In bovenstaande tekst worden enkele natuurterreinen beschreven.
De beschreven dichte brandnetelvegetatie zou jaarlijks terugkeren in het Harderbos als er geen bomen waren aangeplant.
Kun je de brandnetelvegetatie een climaxstadium noemen? Geef een argument vóór en een argument tegen.
- 2p 10 Leg uit waardoor de brandnetels verdrongen zijn door andere planten op het terrein van de Oostvaardersplassen.
- 2p 11 In de ecologie bestaat er een relatie tussen de diversiteit die in een ecosysteem voorkomt en de stabiliteit van dat systeem. Welke relatie is dit?
- A Een lage diversiteit geeft een hoge stabiliteit.
 - B Een lage diversiteit geeft helemaal geen stabiliteit.
 - C Een hoge diversiteit geeft een lage stabiliteit
 - D Een hoge diversiteit geeft een hoge stabiliteit.
- 2p 12 In Nederland worden steeds meer kleine natuurgebieden met elkaar verbonden. Daarmee ontstaan zogeheten "ecologische verbindingszones". Daardoor is het voor bijvoorbeeld een vlinder mogelijk om van het ene gebiedje naar het andere te komen.
Noem twee redenen waarom dat voor die vlindersoort van belang is.

EINDE

8 **Antwoorden van de oefentoets groeicurves, tolerantie, samenlevingsvormen, biotoop, habitat, niche en successie**

2p 1 A

2p 2 C

2p 3 A

Max 2p 4 Soort 2 (voor ieder onjuist of ontbrekend antwoord: -1p)

Max 2p 5

Mutualisme	Commensalisme	parasitisme
bittervoorn en zoetwatermossel	een vogel die nestelt in een boom	bladluizen op een plant
	boomalg op een boomstam	een lintworm in de dunne darm van een mens
		maretak op een boom

(voor ieder onjuist of ontbrekend antwoord: -1p)

Max 2p 6 I en IV
(ieder fout of ontbrekend antwoord: -1p)

Max 3p 7 I (1) biotoop, want heel algemeen, (2) niche
II (1) biotoop, (2) biotoop, (3) microklimaat (de insecten leven waar het vochtig is)
III (1) biotoop, (2) biotoop, (3) biotoop, (4) habitat, (5) habitat, (6) niche, (7) habitat (niche kan ook)

2p 8 D

Max 2p 9 voor: de soortensamenstelling is constant / verandert niet. (deelscore 1p)
tegen: het aantal soorten is klein. (deelscore 1p)

Max 2p 10 doordat er minder stikstof beschikbaar is hebben de brandnetels een slechtere concurrentiepositie / gaan ze niet overheersen / kunnen zich niet zo goed ontwikkelen. (deelscore 1p)
de andere planten kunnen daar wel tegen. (deelscore 1p)

2p 11 D

Max 2p 12 Dan vormen de populaties vlinders in de kleine natuurgebieden feitelijk een grote populatie. De kans is dan kleiner dat de vlindersoort uitsterft in een van de gebieden. (deelscore 1p). Een "ecologische verbinding" voorkomt ook inteelt (waardoor de individuen in elk deelgebiedje steeds meer genetisch op elkaar zouden gaan lijken – ook wat betreft "slechte" eigenschappen, waardoor ze zouden kunnen uitsterven). (deelscore 1p)

Maximaal aantal te behalen punten: 25

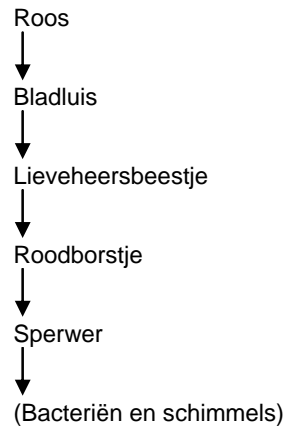
Cijfer: ((aantal behaalde punten/25) x 9) + 1

9 Samenvatting voedselketens, kringlopen, voedselpiramides, energiestromen en productie (transparanten)

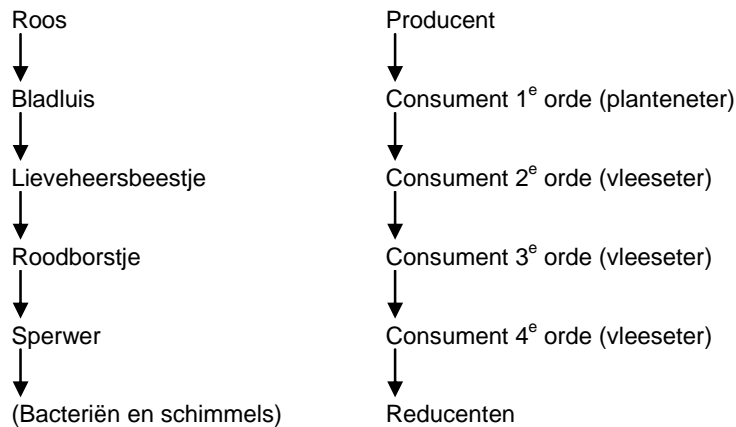
Voedselketens

Op iedere willekeurige plek in de natuur zijn er allerlei organismen die in interactie leven met elkaar. Vaak bestaat die interactie eruit dat ze de ander opeten of opgegeten worden.

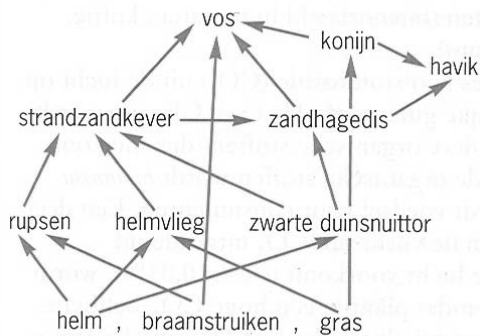
Voorbeeld:



We onderscheiden hierin *producenten*, *consumenten* en *reducenten*:

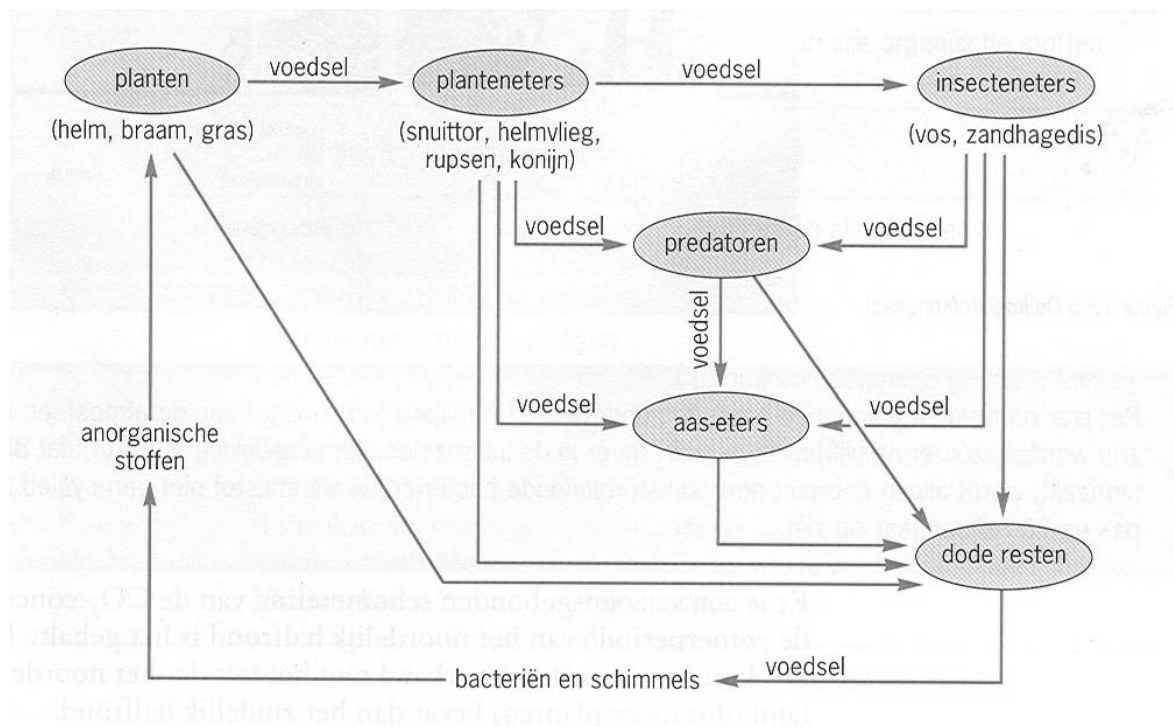


In een ecosysteem komen natuurlijk verschillende voedselketens door elkaar voor:
Dan spreken we van een *voedselweb*:



Figuur: voedselweb in een duinecosysteem

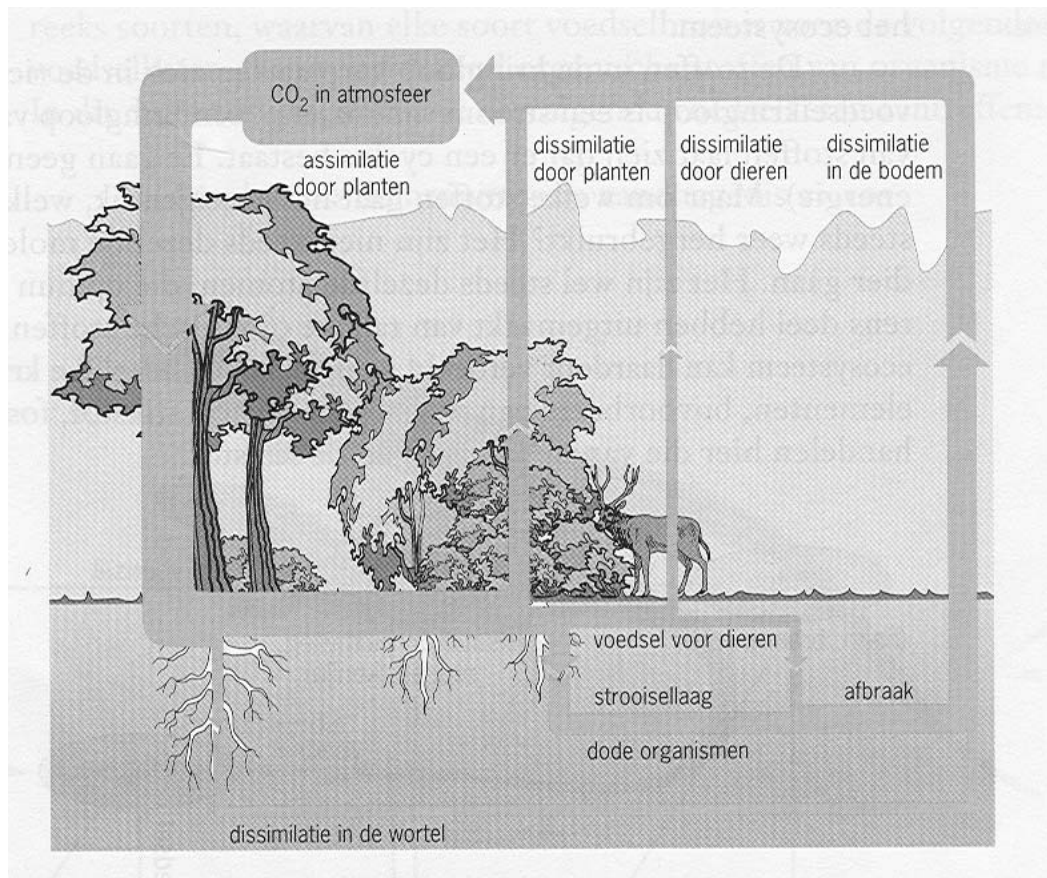
Voedselketens maken onderdeel uit van één grote *voedselkringloop*.
De voedselkringloop is een stroom van materie.
Er gaan dus geen stoffen verloren.
Het zijn steeds dezelfde atomen die van organisme naar organisme worden overgedragen.



Vraag:
Stel dat de planten in deze figuur landbouwgewassen zijn.
Waarom is dan jaarlijks bemesten nodig?

Antwoord:
De landbouwgewassen worden uit de kringloop gehaald.
Daardoor zijn er uiteindelijk te weinig anorganische stoffen om jaarlijks nieuwe landbouwgewassen te kunnen laten groeien.

Een voorbeeld van een atoom-kringloop is de koolstof-kringloop:

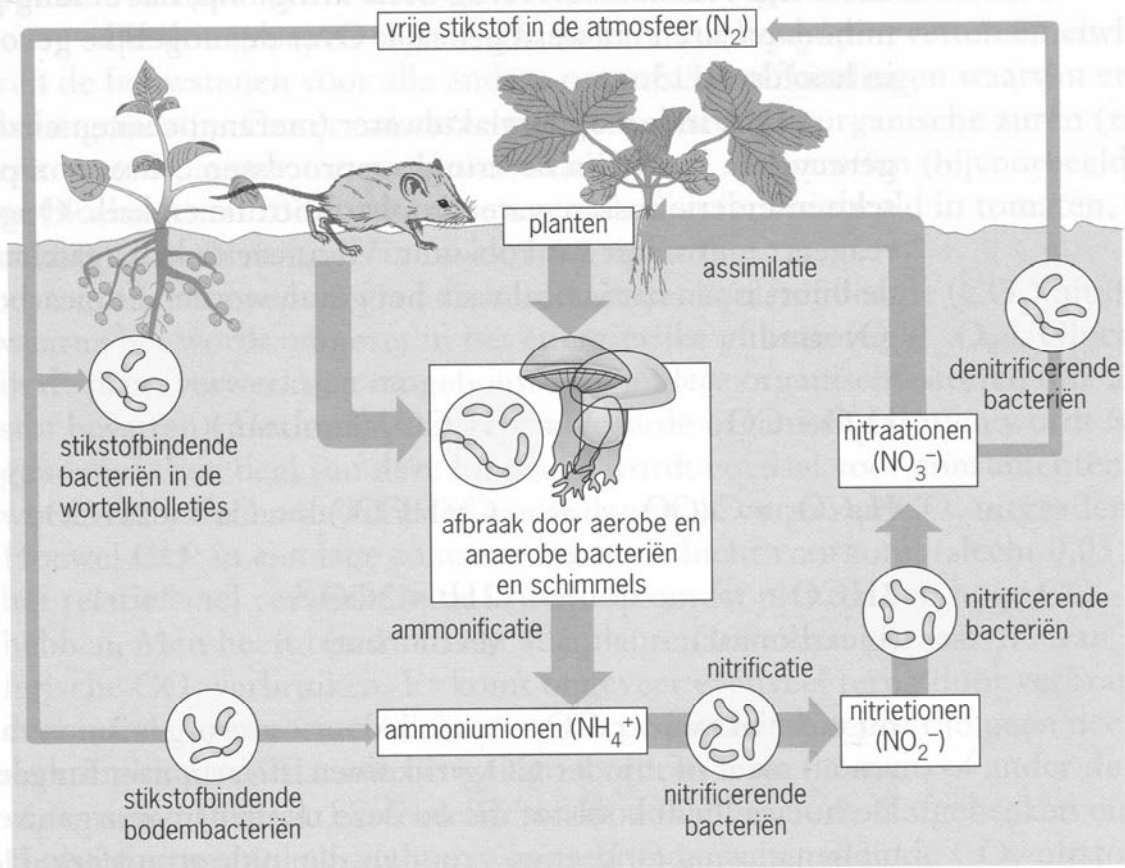


Vraag:

Formule dissimilatie (verbranding):

Formule assimilatie (fotosynthese):

Een ander voorbeeld van een atoom-kringloop is de stikstof-kringloop:



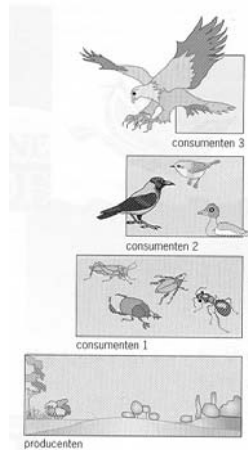
Merk op:

Bacteriën in de bodem en bacteriën in wortelknolletjes (van vlinderbloemige planten) zijn de enigen die stikstofgas uit de lucht kunnen binden. Zij vervullen een centrale rol in de stikstofkringloop.

Voedselpiramides

Stoffen worden in een ecosysteem via een kringloop overgedragen van producent naar consument, naar reducent en weer naar producent. Dit zijn de *trofische niveaus*.

Als je de biomassa (drooggewicht) van ieder trofisch niveau uit dat ecosysteem zou weergeven, krijg je een zogenaamde *piramide van biomassa*:

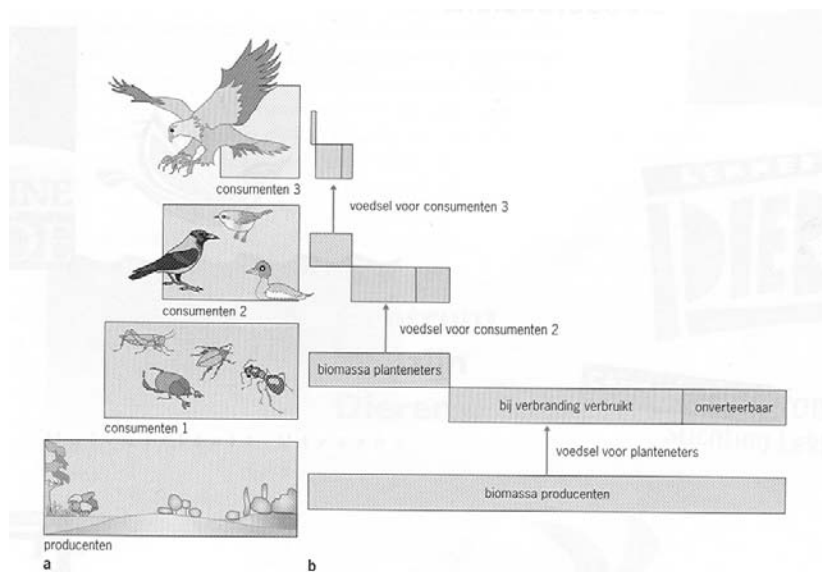


Vraag:

Waarom neemt de biomassa ieder trofisch niveau af, terwijl er wèl een kringloop is van stoffen?

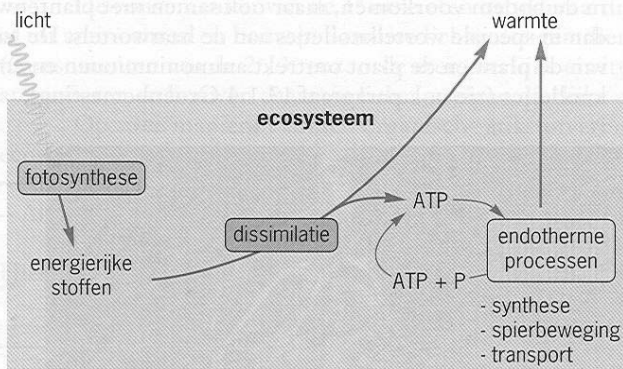
Antwoord:

- omdat er in ieder trofisch niveau veel organisch materiaal wordt verbruikt voor de verbranding.
- Omdat ieder niet het hele opgegeten organisme verteerbaar is.

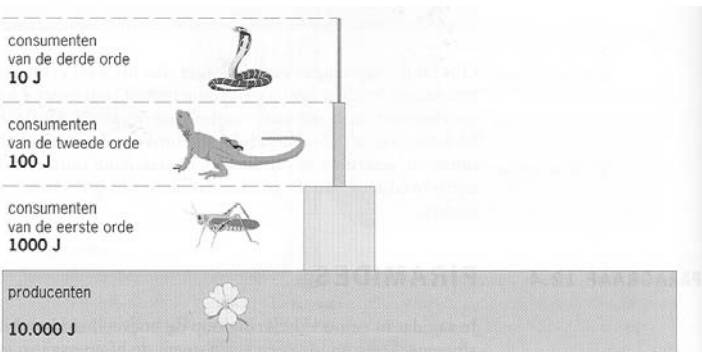


Vraag:
Er is een kringloop van stoffen.
Is er ook een kringloop van energie?

Antwoord:
Nee. Energie komt direct of indirect altijd van de zon en verdwijnt uiteindelijk in de vorm van warmte.



Je kunt de energiestroom in een ecosysteem ook schematisch weergeven. Dan ontstaat een *piramide van energie*:



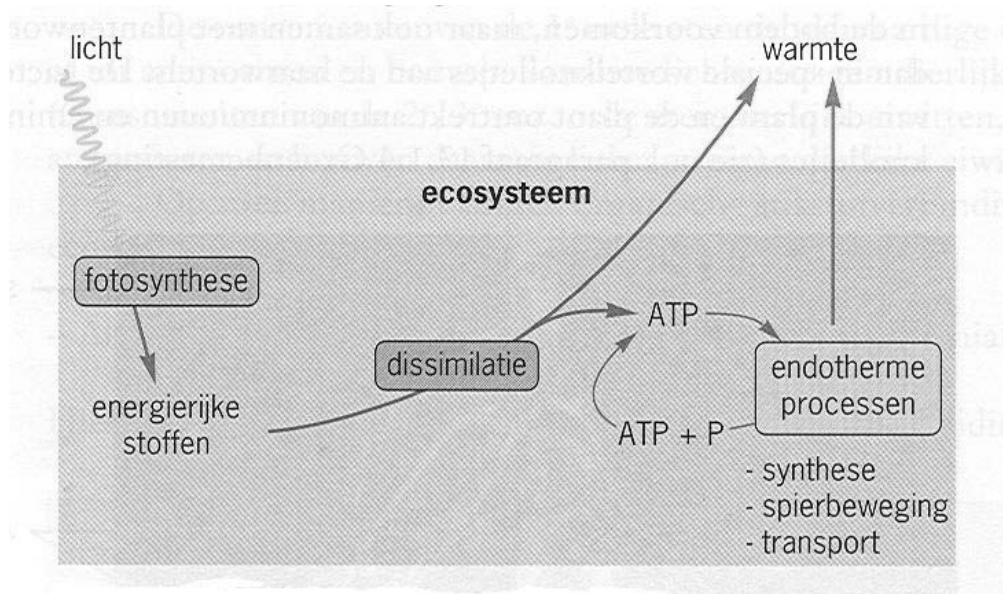
Figuur 12.12 Piramide van energie.

Uiteindelijk is er te weinig energie over. Daarom kan een voedselketen ook niet langer zijn dan 5 à 6 schakels!

Vraag:
In de Natuurkunde is er "de wet van behoud van energie".
Is dit in tegenspraak met wat je nu bij biologie hebt geleerd?

Antwoord:
Nee. De energie blijft wel behouden, alleen is energie in de vorm van warmte-uitstraling voor organismen geen bruikbare energie.

Productie in ecosystemen



Productie = de opbouw van organische stoffen uit stoffen uit het milieu.

Als planten dit doen heet het *primaire productie*.

Als dieren dit doen heet het *secundaire productie*.

Alle energie die in een ecosysteem door de producenten wordt vastgelegd in energierijke stoffen noemen we de *Bruto Primaire Productie (BPP)*

Deze productie is het gevolg van fotosynthese.

Omdat er in planten overdag en 's nachts ook weer energierijke stoffen worden afgebroken tijdens de verbranding, komt maar een deel van de organische stoffen ook echt terecht in nieuwe biomassa. Het daadwerkelijk in biomassa vastgelegde gedeelte van de productie door planten heet de *Netto Primaire Productie (NPP)*.

Dus:

$$NPP = BPP - \text{verbruik}$$

opbouw biomassa (NPP) = totale fotosynthese-activiteit (BPP) – verbrandings-activiteit

10 Oefentoets over voedselketens, kringlopen, voedselpiramides, energiestromen en productie

Aandachtspunten voor deze oefening:

- Dit is een korte training volgens examennormen.
- Werk dus alleen en zonder overleg.
- In principe werk je zonder boek.
- Let op het aantal punten dat je voor een vraag kunt verdienen:
 - o Bij open vragen verdien je voor iedere logische (en helder verwoorde!) redeneerstap een punt.
 - o Voor een juist beantwoorde meerkeuzevraag verdien je altijd 2 punten.
 - o Voor meer-optie vragen geldt: ieder fout of ontbrekend antwoord: 1 punt aftrek.
- Beoordeel na afloop serieus.
- Gebruik daarbij het antwoordmodel alsof je een examiner bent.
- Doe met deze oefening je voordeel bij de voorbereiding voor het schoolexamen en het eindexamen!

Succes!

Kringlopen

- 2p 1 Twee indelingen van organismen zijn:
1 autotrofen en heterotrofen
2 producenten, consumenten en reducers
Zijn de volgende stellingen over deze indelingen juist?
I Autotrofen en producenten zijn synoniem.
II Heterotrofen en consumenten zijn synoniem.
A I en II zijn beide juist
B I en II zijn beide onjuist
C I is juist, II is onjuist
D I is onjuist, II is juist
- 2p 2 "Voor dieren die zich voeden met insecten zijn vooral de organische stoffen van belang; voor planten die zich voeden met insecten ("vleesetende planten") zijn de vooral de minerale zouten van belang."
Verklaar dit verschil.
- 2p 3 De luiaard uit Brazilië hangt het grootste deel van zijn leven ondersteboven in de bomen van het regenwoud. Hij voedt zich met bladeren en jonge knoppen. Eens per week daalt hij af om in een kuiltje zijn behoefte te doen. Daar komen onder andere mestkevers op af. In de vacht van de luiaard leven microscopisch kleine algen, die hem zijn groene camouflagekleur geven. Tussen de haren komen ook kleine insecten voor die van de algen leven en haarluizen die de haren als voedsel gebruiken. In zijn darmen leven bacteriën en gisten van de voedselresten.
- In de kringloop van stoffen worden producenten, consumenten en reducers onderscheiden. Geef van elke groep twee organismen die in bovenstaande tekst genoemd worden.

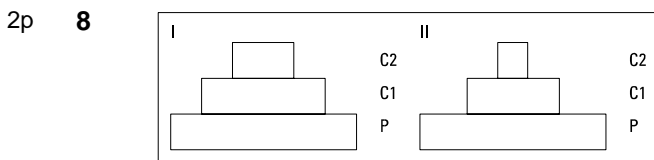
Productie

- 2p 4 Op een kuikenmesterij wordt de winst verkregen uit de
A bruto primaire productie.
B netto primaire productie.
C bruto secundaire productie.
D netto secundaire productie.

- 2p **5** In een productiebos maakt men voor de productie van hout gebruik van snelgroeiende soorten als de populier. Populieren produceren per jaar meer biomassa dan trage groeiers als bijvoorbeeld de eik.
Wat kan hiervoor een verklaring zijn?
A De populier bezit per kg biomassa meer bladoppervlak dan de eik.
B De populier bezit per cm² bladoppervlak minder huidmondjes dan de eik.
C De populier bezit per kg biomassa meer hout dan de eik.

- 2p **6** In een weidegebied is de netto primaire productie per kg biomassa groter dan in een productiebos. De oorzaak hiervan is dat
A in het weidegebied per kg biomassa meer dissimilatie plaatsvindt.
B in het weidegebied per kg biomassa meer bladgroen aanwezig is.
C in het productiebos steeds bomen tussenuit worden gekapt.
D in het productiebos jaarlijks een deel van de biomassa afsterft.

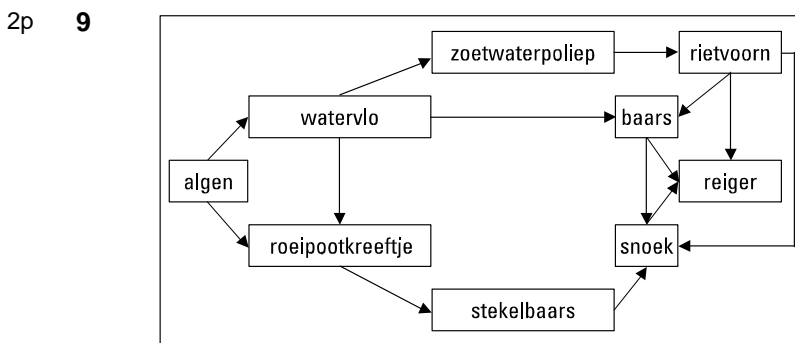
- 2p **7** Op de savannes van Afrika leven per oppervlakte meer prooidieren, zoals gazelles en gnoes, dan topcarnivoren, zoals de leeuw en het jachtluipaard. Geef hiervoor een verklaring aan de hand van de piramide van biomassa.



Twee piramides van biomassa worden vergeleken (zie bovenstaande figuur).

Welke uitspraak met betrekking tot deze piramides is juist?

- A De bruto primaire productie is in piramide I groter dan in piramide II.
B De netto primaire productie is in piramide I groter dan in piramide II.
C De bruto primaire productie is in de piramiden I en II gelijk.
D De netto primaire productie is in de piramiden I en II gelijk.

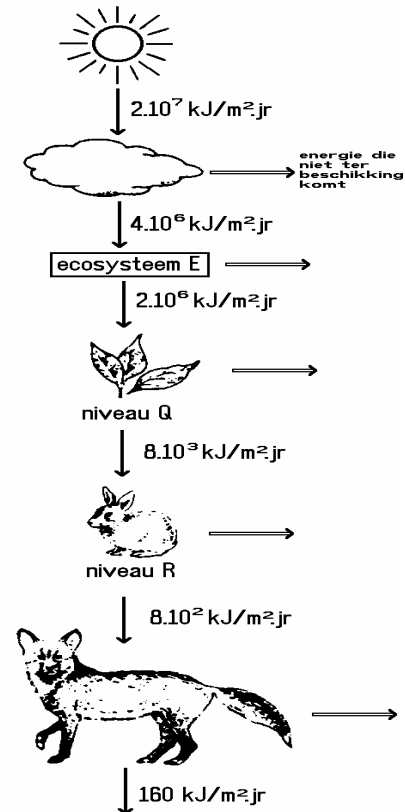


Bovenstaande figuur geeft een voedselweb in een zoetwaterplas weer.

Noteer de voedselketen waarbij de meeste energie uit het voedselweb verdwijnt.

Meten aan energiestromen in een ecosysteem

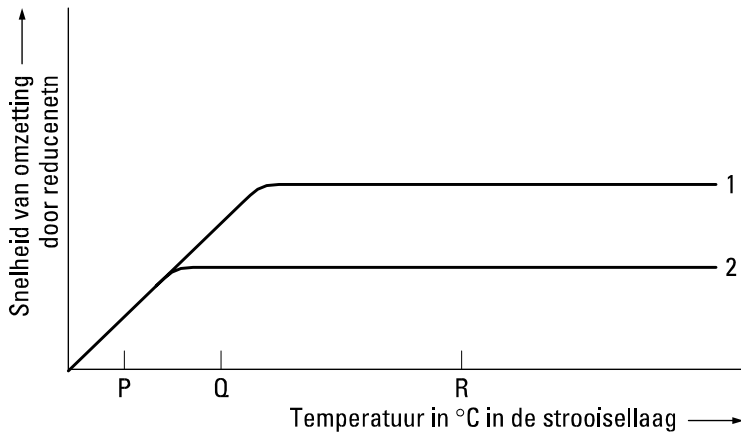
In de afbeelding hiernaast is de energiestroom weergegeven in ecosysteem E. In de afbeelding zie je dat van de zonnestraling maar een gedeelte het ecosysteem E bereikt. Een gedeelte van de stralingsenergie die het ecosysteem wel bereikt, wordt vastgelegd in organische stoffen door organismen van trofisch niveau Q. Van deze energie wordt weer een gedeelte doorgegeven aan organismen van trofisch niveau R. Trofische niveaus zijn: consumenten van de eerste orde, consumenten van de tweede orde, consumenten van de derde orde, producenten en reducers. De afgebeelde organismen zijn ieder een symbool voor een bepaald trofisch niveau.



- 1p 10 Welk trofisch niveau wordt aangegeven met Q? En welk met R? En welk met S?
- 1p 11 Op niveau Q wordt stralingsenergie vastgelegd in organische stoffen. Hoe wordt dit omzettingsproces genoemd?
- 1p 12 Wat is de chemische formule van dit omzettingsproces?
- 1p 13 Hoe groot is de bruto primaire productie in ecosysteem E?
- 1p 14 Bereken de hoeveelheid energie die op trofisch niveau Q is geabsorbeerd en niet wordt doorgegeven aan niveau R
- 2p 15 Slechts 10% van de energie die door de organismen van niveau R wordt opgenomen, komt als voedsel vrij voor de organismen van niveau S. Noem twee oorzaken binnen niveau R waardoor dit percentage lager is dan 100.
- 2p 16 Op niveau S komt 20% van de opgenomen energie ter beschikking van het volgende niveau. Geef een verklaring voor het gegeven dat dit percentage hoger is dan het percentage op niveau R.

Beperkende factoren

- 2p 17 In onderstaande grafiek is voor twee typen boomtak 1 en 2 het verband weergegeven tussen de temperatuur in de strooisellaag en de snelheid waarmee een even grote tak van elk type door reducenten wordt omgezet.



Type 1 bezit een laag percentage houtstof, type 2 een hoger percentage. Bij welke van de punten P, Q en R kan de temperatuur een beperkende factor vormen voor type 1? En voor type 2?

	Type 1	Type 2
A	alleen bij P	alleen bij P en Q
B	alleen bij R	bij P, Q en R
C	alleen bij P en Q	alleen bij P
D	bij P, Q en R	alleen bij R

EINDE

11 Antwoorden van de oefentoets over voedselketens, kringlopen, voedselpiramides, energiestromen en productie

- 2p 1 C
- Max 2p 2 Dieren zijn heterotroof. Ze nemen organische stoffen op met hun voeding. Deze organische stoffen gebruiken ze voor hun ATP-productie. (deelscore 1p)
Insectenetende planten zijn autotroof. Ze maken dus zelf de organische stoffen voor hun ATP-productie. De mineralen uit de insecten gebruiken ze voor de opbouw van belangrijke bouwstoffen (zoals eiwitten en DNA). (deelscore 1p)
- Max 2p 3 producenten: bomen en algen
consumenten: luiaard / mestkever / haarluizen / kleine insecten
reducenten: bacteriën en gisten
(voor ieder onjuist of ontbrekend antwoord: 1 punt aftrek)
- 2p 4 D
- 2p 5 A
- 2p 6 B
- Max 2p 7 Slechts een deel van de biomassa van C1 kan omgezet worden in biomassa van C2 ,
OF er is energieverlies (verbranding, uitscheiding) bij elke stap hoger in de voedselketen (deelscore 1p)
Omdat de topcarnivoren hoger in de voedselketen staan is er voor hen minder energie beschikbaar (deelscore 1p)
- 2p 8 D (biomassa wordt bepaald door de netto primaire productie)
- Max 2p 9 algen → watervlo → zoetwaterpoliep → rietvoorn → baars → snoek → reiger
(voor een juiste voedselketen met vijf of zes schakels: 1 punt aftrek)
- 1p 10 Q: producenten, R: consumenten eerste orde, S: consumenten tweede orde.
(ieder onjuist of ontbrekend antwoord: 1 punt aftrek)
- 1p 11 Fotosynthese
- 1p 12 $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ (in aanwezigheid van licht) \rightarrow $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$
(iedere fout: 1 punt aftrek)
- 1p 13 $2 \cdot 10^6 \text{ kJ/m}^2/\text{jaar}$
- 1p 14 $2 \cdot 10^6 \text{ kJ/m}^2/\text{jaar} - 8 \cdot 10^3 \text{ kJ/m}^2/\text{jaar} = 1992 \cdot 10^3 \text{ kJ/m}^2/\text{jaar}$
- Max 2p 15 Voorbeelden van goede antwoorden:
- De organismen van niveau R verbruiken zelf ook energie om te leven,
- een deel van de organismen van niveau R sterft voordat ze door organismen van niveau S kunnen worden opgegeten,
- De organismen van niveau R produceren ook onbruikbare onderdelen (skelet, uitwerpselen)
(Voor ieder juist antwoord, met een maximum van twee: 1p)
- Max 2p 16 Blijkbaar gaan organismen van niveau S efficiënter om met hun energie. (deelscore 1p)
Dat niveau R meer biomassa heeft, verklaart niet waarom op niveau R procentueel (= relatief) meer energie wordt verbruikt dan doorgegeven.
Mogelijke verklaringen hiervoor zijn wel: vertering van plantaardig voedsel kost meer energie; plantaardig voedsel levert meer onverteerbare resten; de verhouding oppervlakte/inhoud voor organismen van niveau R is groter, zodat zij in verhouding meer warmte aan de omgeving verliezen. (deelscore 1p)
- 2p 17 C

Maximaal aantal te behalen punten: 29

Cijfer: ((aantal behaalde punten/29) x 9) + 1