



# Ecosysteem

havo/vwo 3-4

ARTIS MICROPIA

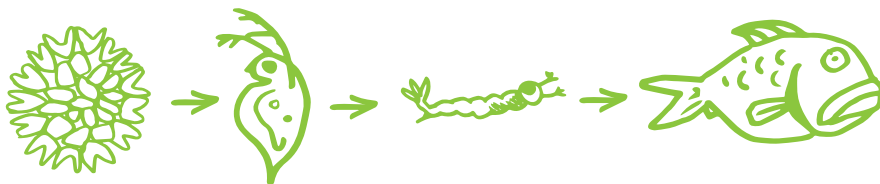
De natuurlijke balans van ecosystemen wordt bewaakt door microben. Zij staan aan het begin en einde van de voedselketen. Het ecosysteem bestaat niet alleen uit levende factoren (biotische). Ook niet-levende factoren (abiotische), zoals temperatuur, regen en zuurgraad van de grond, hebben invloed op de balans in het ecosysteem.

## **De ecosystemen op aarde worden gestuurd door microben. Vandaag ontmoet je ze in levenden lijve.**



Elke vraag heeft een icoontje dat je kunt vinden op de plattegrond op de laatste pagina. Gebruik de icoontjes om je weg door Micropia te vinden. Elk groepje begint bij een ander icoontje en bepaalt zelf de volgorde van de opdrachten.

Bekijk de verhalen, lees meer over de microwereld op de schermen bij de verschillende opstellingen en maak samen de opdrachten.





## Wie eet wie?

In een ecosysteem bestaan voedselrelaties tussen dieren, planten en microben. Soms werken ze samen, soms is er concurrentie. Eten en gegeten worden is onderdeel van het dagelijks leven. Bij elke voedselketen staan microben aan de basis. Bekijk de voedselketen bij de opstelling **wie eet wie?**

**De microalgen aan het begin van de voedselketen eten geen andere organismen. Hoe komen zij toch aan hun voedingsstoffen en energie? Gebruik de termen 'autotroof' en 'heterotroof' in je antwoord.**





Soms raken de processen in een ecosysteem verstoord. In veel gevallen komt dat door de mens. Een voedselketen kan daardoor uit balans raken.

**Lees het verhaal 'door de hele keten heen' op het scherm. Waarom heeft een verstoring in de voedselketen vooral voor de soorten aan het eind van de voedselketen negatieve gevolgen?**





# Symbiose

Microben zijn voor veel dieren en planten onmisbaar, bijvoorbeeld voor de lantaarnvis. Door samen te leven en werken, helpen ze elkaar overleven in het ecosysteem. Dit wordt 'symbiose' genoemd. Ga door de gordijnen de opstelling oplichters binnen en bekijk de magische kunsten van de lantaarnvis.

**Druk de knoppen boven het aquarium in. Hoe geeft de lantaarnvis licht? En hoe noem je dit natuurlijke verschijnsel?**

**In de natuur zul je de lantaarnvis en zijn lichtgevende bacterie nooit los van elkaar tegenkomen. Leg uit waarom.**



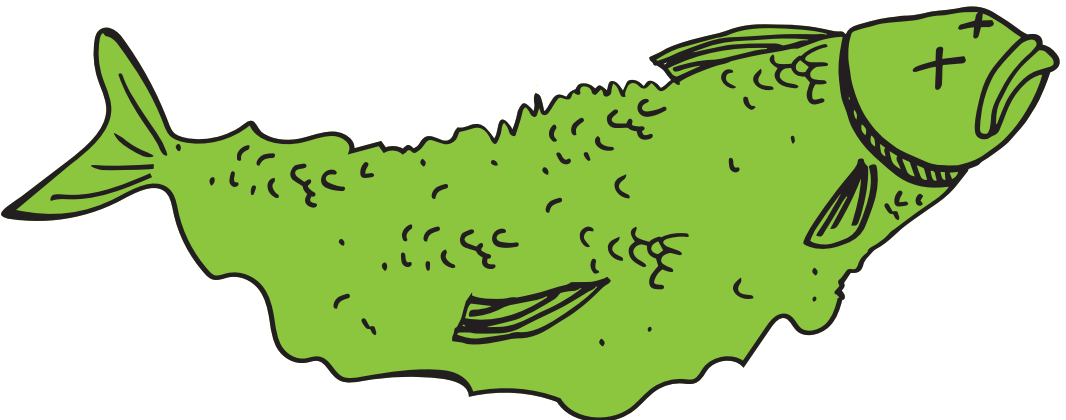


## De cirkel weer rond

In de cirkel van het leven zijn leven en dood van elkaar afhankelijk. Bacteriën en schimmels breken de organische resten van dode organismen af en zetten deze om in anorganische stoffen.

Bekijk de dode giraffe bij de opstelling **onmisbare opruimers** en lees het bordje. Het opruimen van een kadaver begint al enkele minuten na de dood. Verrassend genoeg door de microben van het dode dier zelf.

**Geef twee redenen waarom dit opruimen zo onmisbaar is in een ecosysteem.**





In elk ecosysteem leven producenten, consumenten en reducenten. Geef van alle drie een voorbeeld. Met welk type organisme hebben we hier te maken?





# Ieder z'n eigen plek

Naast voedselrelaties is ook concurrentie belangrijk binnen het ecosysteem. Verschillende soorten concurreren om voedsel en leefgebied. Planten en algen concurreren zelfs om licht. Als een ecosysteem in balans is, heeft elke soort een eigen plekje gevonden. Soorten passen hun specialisme dan vaak aan het beschikbare plekje. Zo'n plekje heet een 'niche'.

**Ga naar de opstelling [gelaagde samenleving](#) en kijk naar de ecosystemen in de Winogradsky-buizen. Waaraan kun je zien dat de verschillende microbensoorten in de modder ieder hun eigen niche hebben gevonden?**

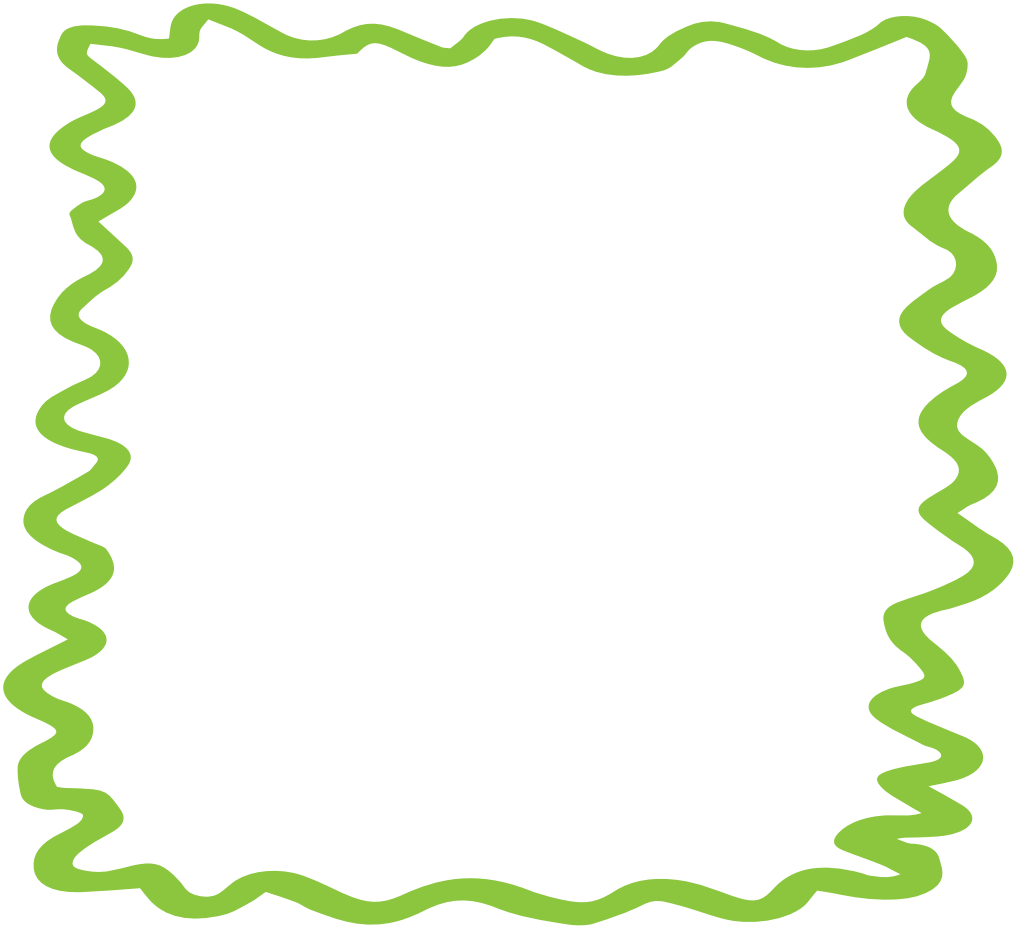


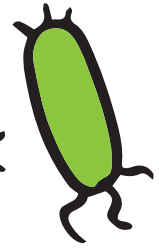
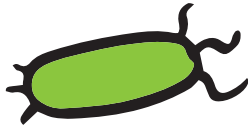
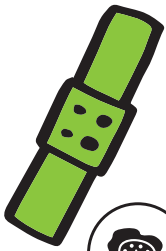




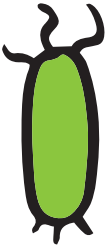
Specialisatie van soorten binnen een ecosysteem wordt ook wel 'nichevorming' genoemd. Door de nichevorming vermindert de concurrentie.

**Overleg met je groepje en geef nóg een voordeel van specialisatie.**





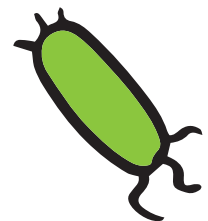
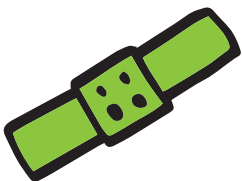
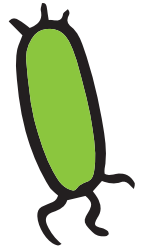
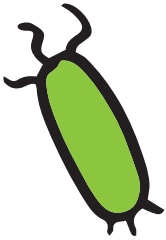
# Microbenoorlog



Elk ecosysteem zit tjokvol microben. In een theelepeltje aarde zitten al meer bacteriën dan dat er mensen op aarde leven. Er is daardoor veel concurrentie tussen microben. Het aantal microben wordt slechts geremd door een gebrek aan voedsel of ruimte. Al miljarden jaren strijden zij met elkaar, soms zelfs met chemische wapens.



**Bekijk het filmpje bij 'verhaal' op het scherm bij de opstelling [medicijnen uit de grond](#). Wat voor stoffen maken deze bacteriën in hun strijd met andere microben?**





# Wandelend ecosysteem

Jij hebt meer dan honderdduizend miljard microben op en in je lichaam. Dat zijn er tien keer meer dan dat je lichaamscellen hebt. Je bent dus zelf een wandelend ecosysteem. Al jouw microben samen worden je 'microbioom' genoemd. De 'hoofdstad' van jouw microbioom is je darmstelsel.

Scan je lichaam bij de opstelling [scan jezelf](#) en ontmoet je eigen microben. Bekijk de verschillende microbensoorten die in je darmen leven.

**Geef drie belangrijke taken van jouw darmmicroben die bijdragen aan je gezondheid.**



**Zou je de relatie tussen jou en je microben een symbiose noemen? Leg uit.**



## Bonusvraag

Gebruik wat je hebt ontdekt bij de vragen  
'Microbenoorlog' en 'Wandelend ecosysteem'.

**Antibiotica worden gebruikt als medicijn. Ze doden de ziekteverwekkers en maken je beter. Waarom kunnen antibiotica ook een nadelig effect hebben op je gezondheid? Gebruik de term 'microbioom' in je antwoord.**



Wil je meer weten over  
antibiotica? Ga dan naar  
[www.micropia.nl/experimenten](http://www.micropia.nl/experimenten)  
en doe het antibioticaspel  
in de klas.

Meer weten over microben? Volg ons via

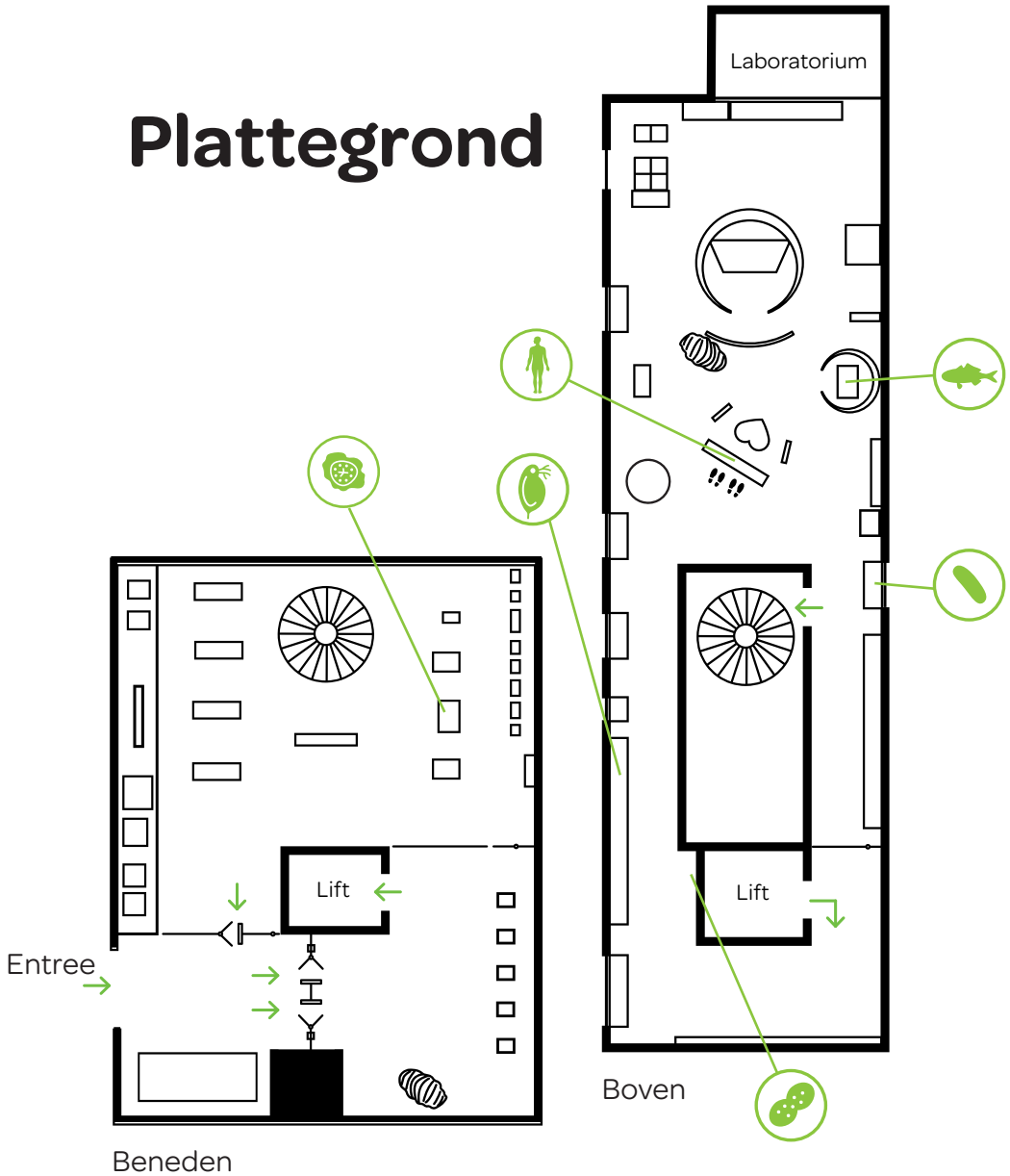


[instagram.com/micropia\\_amsterdam](https://www.instagram.com/micropia_amsterdam)



[facebook.com/micropia](https://www.facebook.com/micropia)

# Plattegrond



De icoontjes leiden je naar het antwoord op de bijbehorende vraag.

# ARTIS MICROPIA

ARTIS-Micropia toont het machtigste, meest succesvolle en tegelijk kleinste leven op aarde: microben. Na een bezoek aan Micropia kijk je nooit meer hetzelfde naar jezelf en naar de wereld.

Wil je de onzichtbare wereld nog verder ontdekken? Kom dan ook eens langs met je familie! Micropia is elke dag van het jaar open.

Ga naar [www.micropia.nl](http://www.micropia.nl) voor meer informatie en het laatste nieuws over microben. Of schrijf je in voor de nieuwsbrief.