

# Ecosysteem en evolutie

vmbo

ARTIS MICROPIA

Microben waren er al vroeg bij. Ze waren de eerste bewoners op aarde. En miljarden jaren lang ook de enige. Telkens hebben zij zich razendsnel aangepast aan veranderingen in het ecosysteem. Zij hebben de wereld gevormd tot wat hij nu is.

**Zonder microben zouden dieren en planten niet kunnen bestaan. Vandaag ontmoet je deze microben 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.





# Stamboom van het leven

Wist je dat je het grootste gedeelte van het leven op aarde helemaal niet ziet? Dat bestaat namelijk uit micro-organismen. Probeer bij de opstelling **stamboom van het leven** de mens te vinden.



Teken de stamboom van het leven en laat zien dat de mens daar maar een piepklein deel van is.



**De stamboom van het leven heeft één enkele stam waaruit alle soorten op aarde zijn ontstaan. Schrijf op wat dit betekent.**

Zoek de virussen.

Zoals jullie zien, zijn de virussen geen onderdeel van de stamboom van het leven. Ze kunnen namelijk niet zelf bewegen, eten, groeien en zich voortplanten. Hierdoor kunnen ze niet zelfstandig leven. Ze zijn afhankelijk van gastheren.



## Adem in, adem uit

Zo'n 3 miljard jaar geleden ontstonden de eerste cyanobacteriën. Zij maken voedsel van zonlicht en CO<sub>2</sub>. Dit proces heet 'fotosynthese'. Sindsdien hebben cyanobacteriën de atmosfeer gevuld met zuurstof, het restproduct van fotosynthese. Zonder deze cyanobacteriën zou er nooit zuurstof op aarde zijn geweest.

**Ongeveer 70% van de zuurstof op aarde wordt door microben, met name cyanobacteriën, geproduceerd. Welke organismen produceren de overige 30%?**





Ga naar de opstelling **klein leven, grote impact**. Bekijk het filmpje bij 'verhaal' op het scherm.

**Hoe heeft de zuurstofproductie van cyanobacteriën de evolutie van de mens beïnvloed? Gebruik de term 'ademhaling' in je antwoord.**



# Aan de basis

Eten en gegeten worden is een belangrijk onderdeel van het ecosysteem. Bij elke voedselketen staan microben aan de basis. Zij vormen het voedsel van grotere microben en dieren. Bekijk de voedselketen bij de opstelling [wie eet wie?](#)

**Teken hier de voedselketen uit de opstelling.**



**Lees 'tonnen plankton' bij 'meer weten' op het scherm.  
Waarom staan microben vaak aan de basis van de voedselketen?**

A large, empty rectangular box with a blue, hand-drawn, wavy border, intended for the user to write their answer to the question above.



# Van een- naar meercellig

Het ontstaan van meercellige organismen was heel belangrijk voor de evolutie van het leven op aarde. Bekijk het ontstaan van meercellig leven in de opstelling [taakverdeling](#).

Ontstaan moderne mens (200.000 jaar geleden).

Ontstaan eerste dino's (380 miljoen jaar geleden).



Ontstaan eerste oerbacterie (3,7 miljard jaar geleden).

Cyanobacteriën gaan zuurstof produceren (2,95 miljard jaar geleden).

Ontstaan eerste meercellig leven (3 miljard jaar geleden).

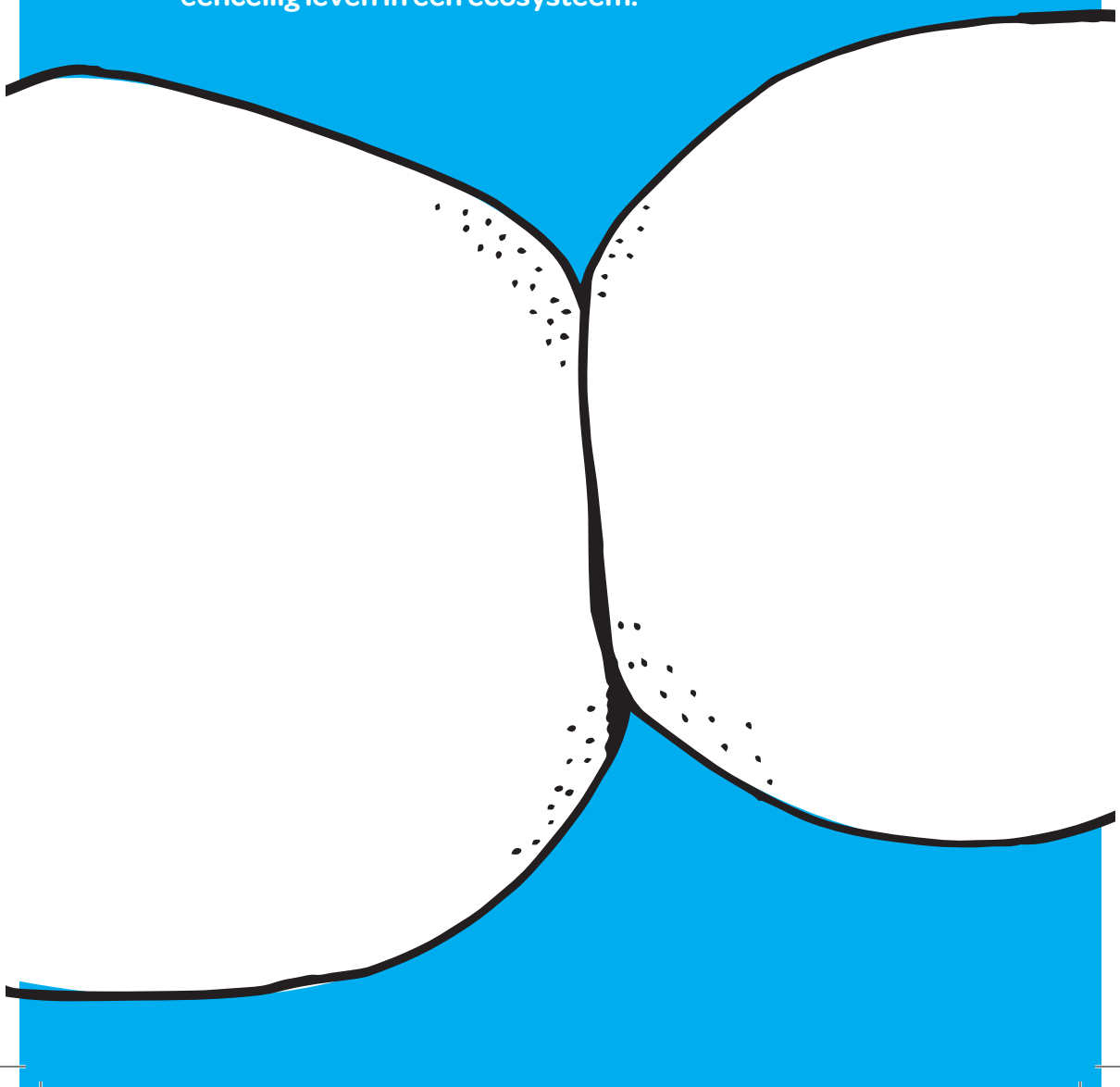
**Bekijk het filmpje bij 'verhaal' op het scherm. Waardoor gingen de groenalgen samenklonteren?**







**Bedenk samen met je groepje twee belangrijke voordelen van meercellig leven ten opzichte van eencellig leven in een ecosysteem.**





# Samen sterk

In een ecosysteem zijn microben voor veel dieren en planten onmisbaar. Dit geldt bijvoorbeeld voor de parasolmier. Bekijk de hardwerkende parasolmieren in de opstelling [tuinierende mieren](#).

**Bekijk het filmpje bij 'verhaal' op het scherm en zet deze zinnen in de juiste volgorde.**

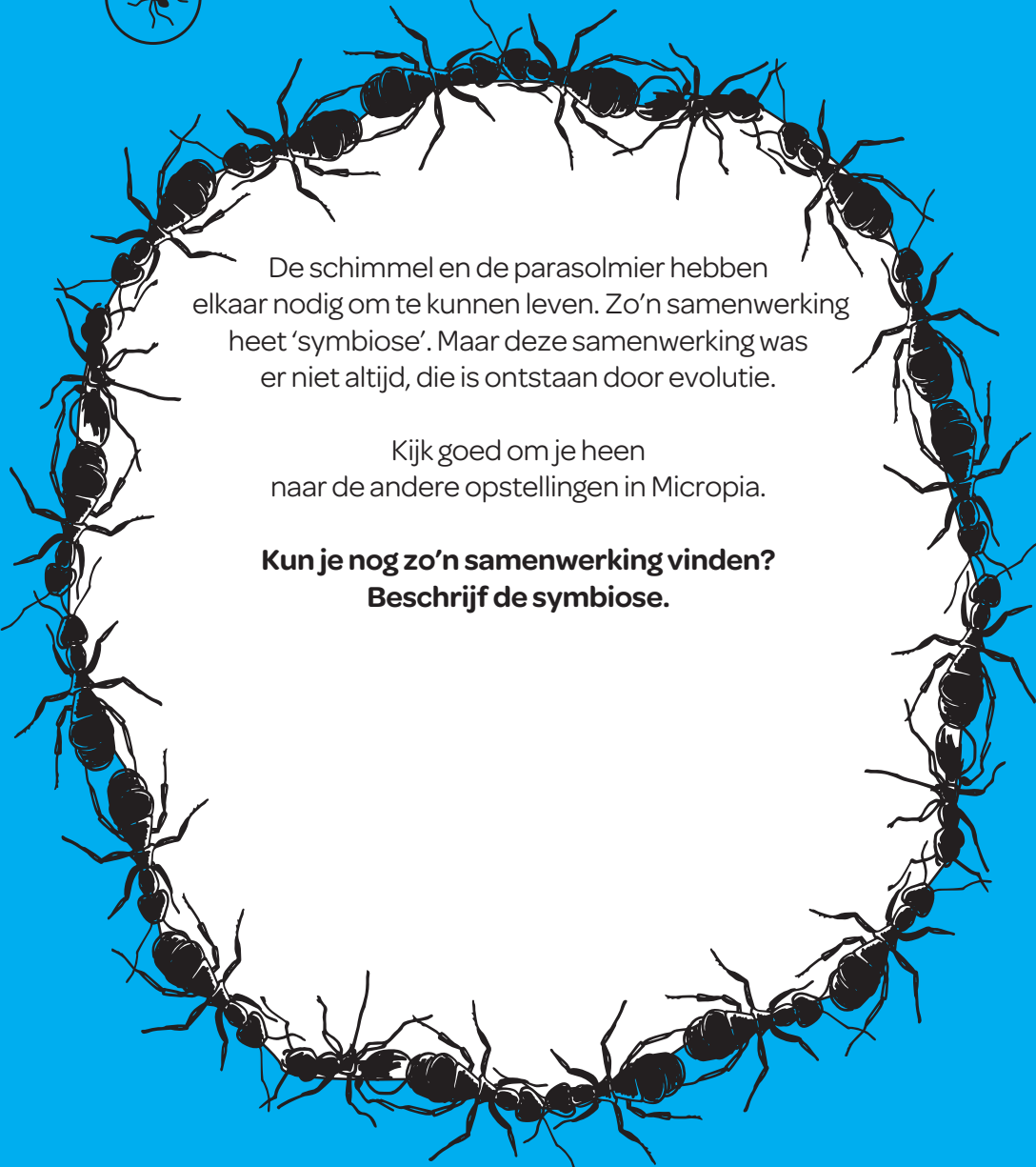
De mieren maken bladermoes en poepen daarop.

Mierenlarven krijgen de voedingsrijke druppels te eten die de schimmel maakt.

De mieren sjouwen met stukjes blad alsof het parasols zijn.

De schimmels krijgen te eten.





De schimmel en de parasolmier hebben elkaar nodig om te kunnen leven. Zo'n samenwerking heet 'symbiose'. Maar deze samenwerking was er niet altijd, die is ontstaan door evolutie.

Kijk goed om je heen naar de andere opstellingen in Micropia.

**Kun je nog zo'n samenwerking vinden?  
Beschrijf de symbiose.**



# Extreme evolutie

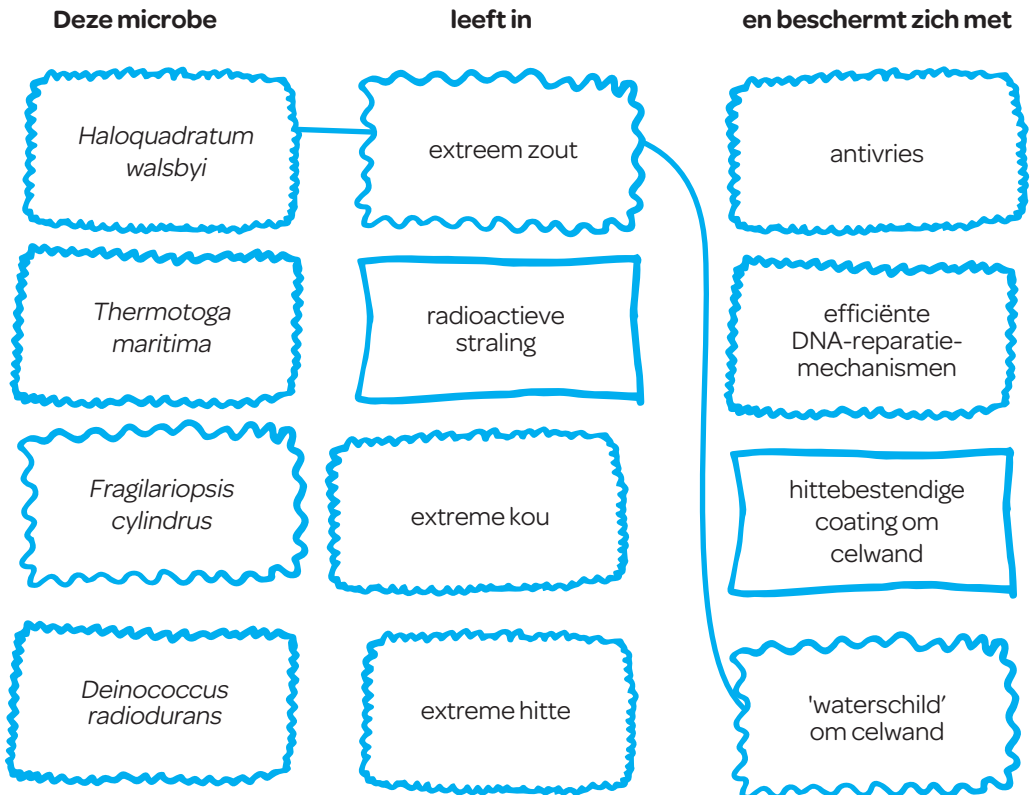
Veel microben zijn goed aangepast aan extreme omstandigheden. Zij zijn een soort overlevingsexperts en worden ook wel 'extremofielen' genoemd.

**Ga op reis door de verschillende extreme landschappen in de opstelling [extremofielen](#). Welke extremofiel is jouw favoriet? Waarom?**



Microben zijn niet alleen een belangrijk onderdeel van ons eigen ecosysteem. Ze leven ook op plekken waar wij het nog geen microseconde uithouden.

**Draai aan het wiel, en verbind de juiste microbe, de juiste extreme omstandigheid en het juiste beschermingsmechanisme met elkaar.**





Wil je de voedselketen in de  
sloot of vijver in jouw buurt zelf  
zichtbaar maken? Ga naar  
[www.micropia.nl/experimenten](http://www.micropia.nl/experimenten)  
en doe het proefje.

Meer weten over microben? Volg ons via

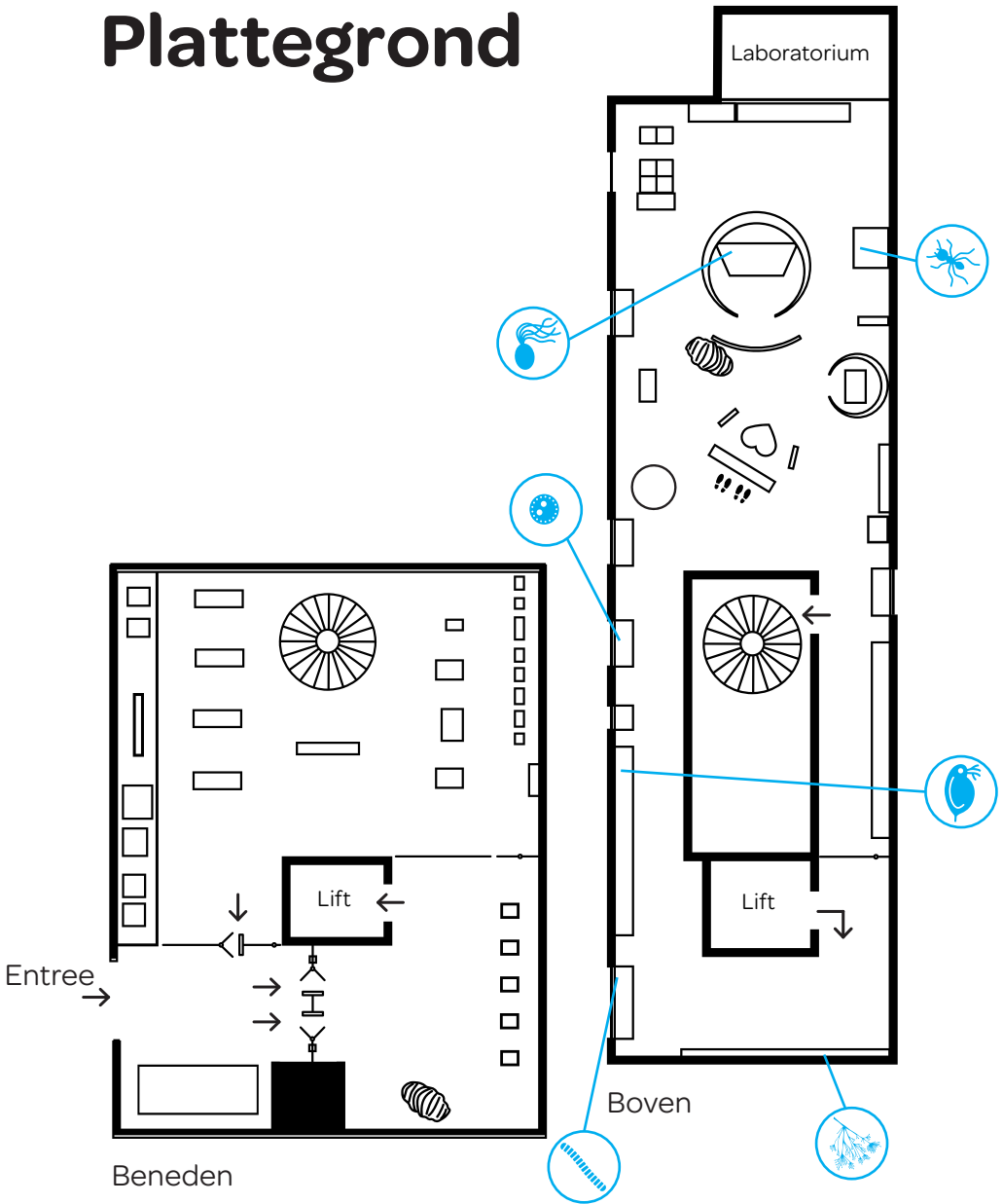


[instagram.com/micropia\\_amsterdam](https://www.instagram.com/micropia_amsterdam)



[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.