



Erfelijkheid en ordening

havo/vwo 3-4



ARTIS MICROPIA



Microben waren er al vroeg bij. Ze waren de eerste en, bijna vier miljard jaar lang, de enige bewoners op aarde. Uit de eencellige micro-organismen evolueerden op den duur de meercellige organismen. Microben zijn de meest diverse groep organismen op aarde.

Je hebt elke dag met ze te maken en 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.

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





Stamboom van het leven

Je ziet ze misschien niet, maar het grootste gedeelte van het leven op aarde bestaat uit micro-organismen. Probeer bij de opstelling [stamboom van het leven](#) de mens maar eens te vinden.



**De stamboom van het leven
heeft een enkele stam waaruit
alle soorten op aarde zijn
ontstaan. Wat betekent dit?**

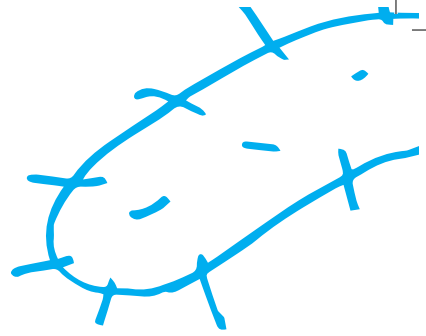
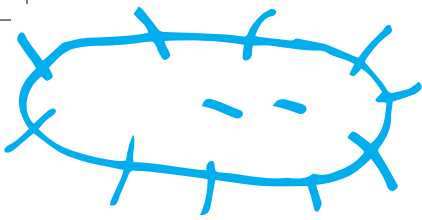


**De mens behoort tot de zoogdieren.
Deze vormen minder dan 1% van de
biodiversiteit op aarde.**



Teken hieronder een simpele stamboom van het leven en geef duidelijk de drie domeinen aan in je tekening.





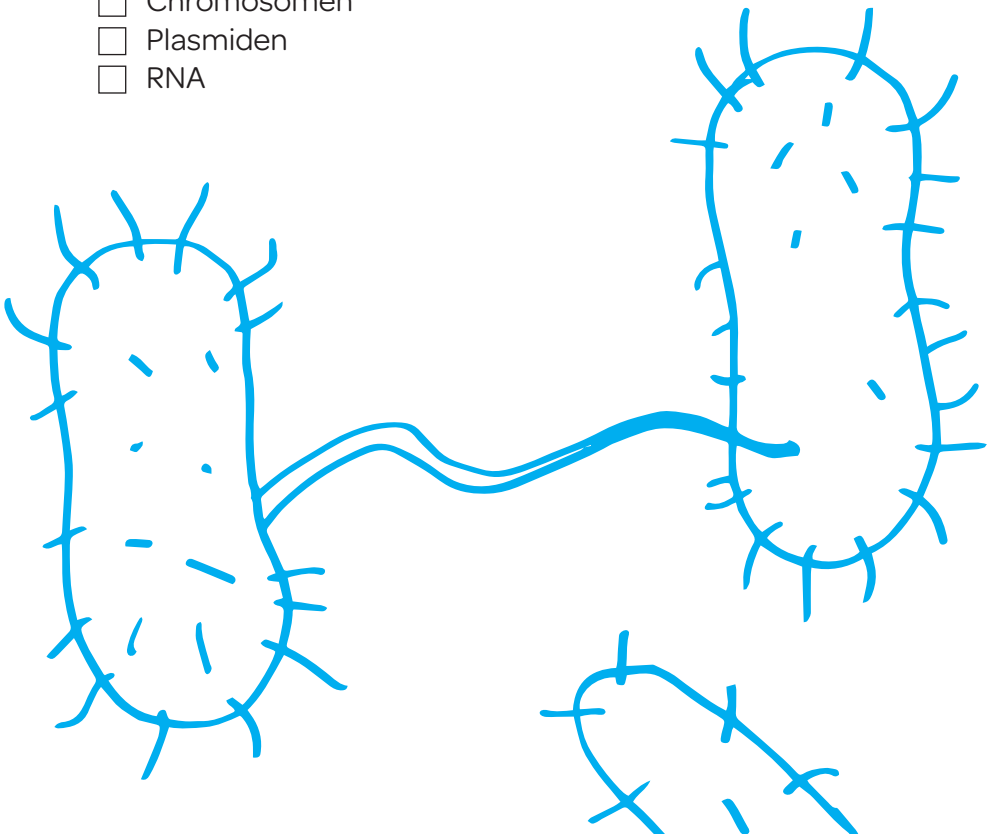
Microseks

Seks bij microben gaat vaak erg snel. Het gebeurt op veel verschillende manieren. En het hoeft niet eens tot nakomelingen te leiden. Soms wordt er namelijk alleen maar genetisch materiaal uitgewisseld. Dit wordt conjugatie genoemd. Bekijk de verschillende manieren van uitwisselen bij de opstelling [microseks](#).



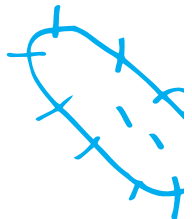
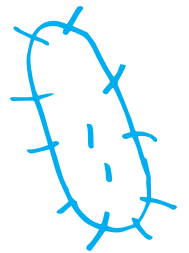
Wat wisselen bacteriën uit tijdens de conjugatie?

- Sekspili
- Chromosomen
- Plasmiden
- RNA

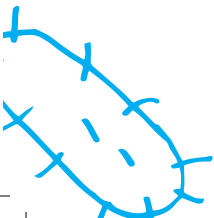




Tijdens de conjugatie krijgt de bacterie 'soortvreemde' genen van de ander, en dus meer genetische variatie. Waarom is dit evolutionair gezien handig voor de bacterie?



Door hun aanpassingsvermogen kunnen bacteriën gemakkelijk resistent worden voor antibiotica. Soms zelfs voor bijna alle antibiotica, zoals de ziekenhuisbacterie MRSA.

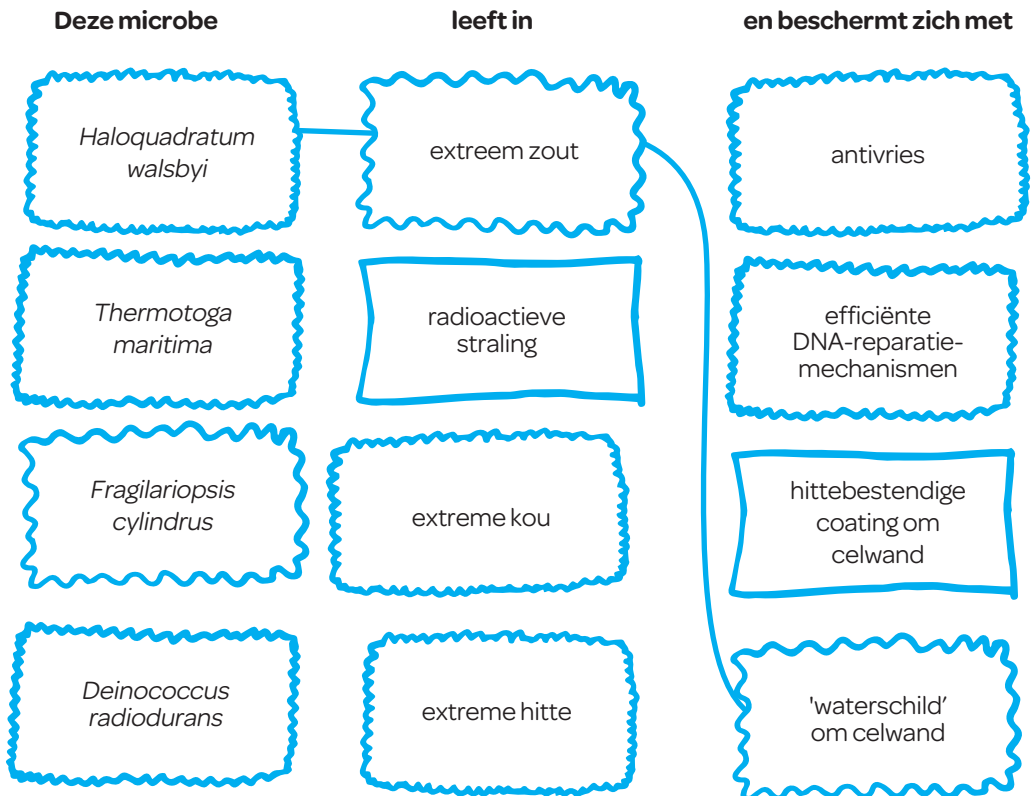




Overlevingsexperts

Veel microben zijn goed aangepast aan extreme omstandigheden. Deze overlevingsexperts worden ook wel extremofielen genoemd. Dit komt van 'extremo' (uiterst) en 'fiel' (beminnend).

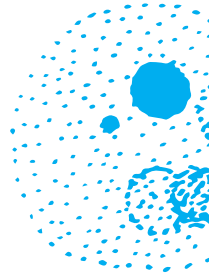
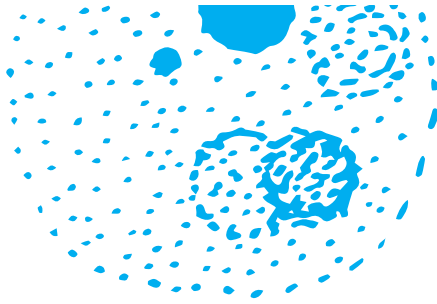
Ga op reis door de verschillende extreme landschappen in de opstelling **extremofielen. Verbind de juiste microbe, de juiste extreme omstandigheid en het juiste beschermingsmechanisme met elkaar.**





Buiten onze planeet zijn de omstandigheden ook vaak extreem. Stel dat er buitenaards leven wordt ontdekt. Bedenk een extreme omstandigheid, waarin de mens niet kan overleven. Verzin vervolgens welk buitenaards leven daar kan overleven en welke eigenschappen daarvoor nodig zijn. Laat je inspireren door de extremofielen.



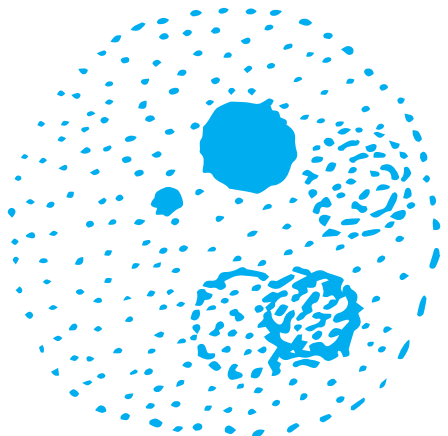
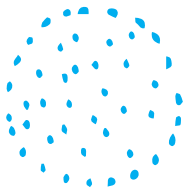


Een- en meercellig

Bekijk het ontstaan van meercellig leven in de opstelling [taakverdeling](#). Zo'n 200 miljoen jaar geleden begonnen de cellen van het bolwiertje (*Volvox tertius*) de taken onderling te verdelen. Vanaf dat moment waren de cellen van elkaar afhankelijk en was er sprake van een meercellig organisme.

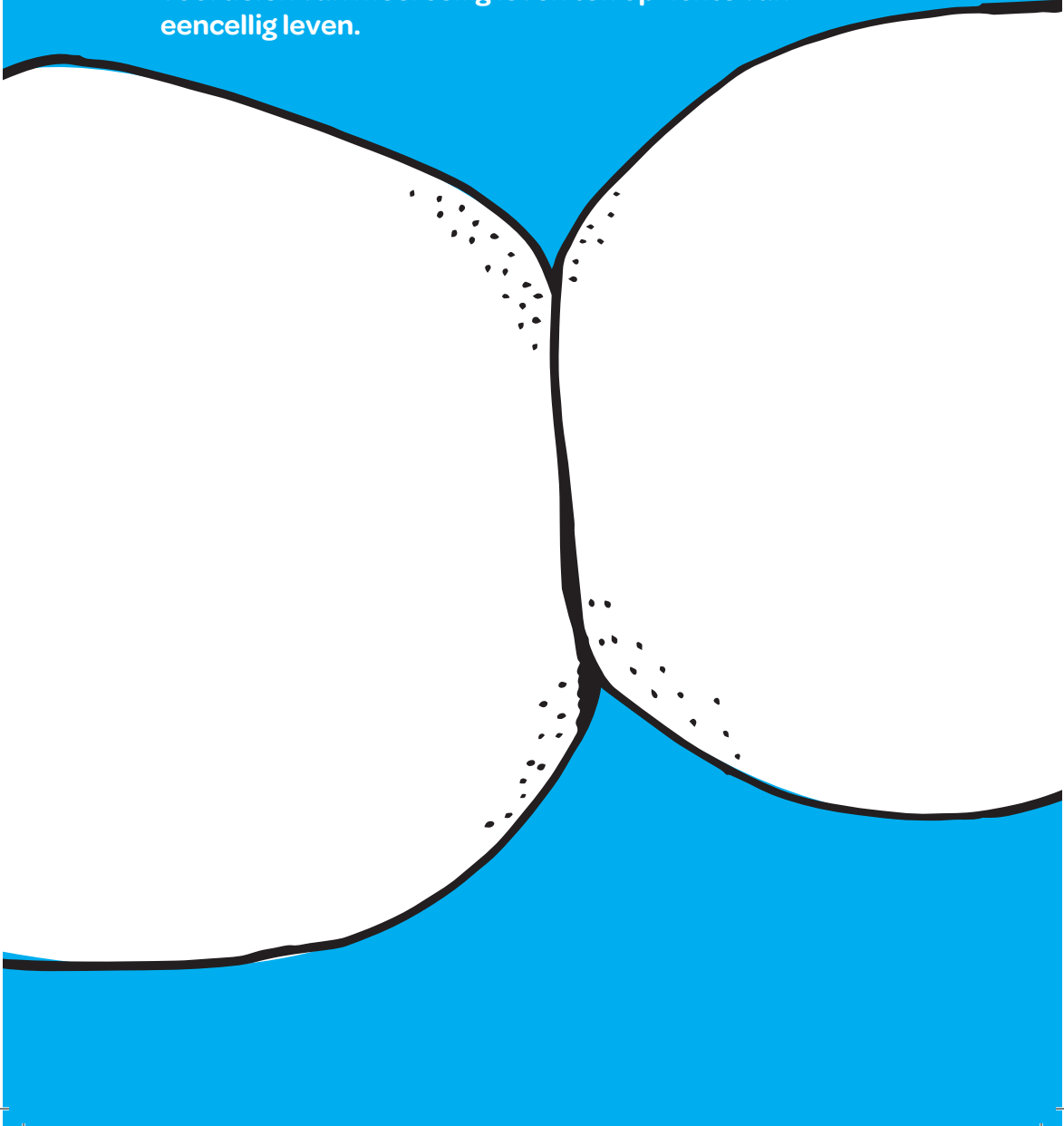
Hoe plant het bolwiertje zich seksueel voort?

- Speciale voortplantingscellen vormen nieuwe dochterkolonies in de moederkolonie
- Dunne strengen cytoplasma zorgen voor de overdracht van genetisch materiaal
- Speciale voortplantingscellen vormen spermacellen of eicellen die buiten de kolonies kunnen versmelten
- Verschillende kolonies gaan samen en versmelten hun genetisch materiaal





Bedenk samen met je klasgenoot twee belangrijke voordelen van meercellig leven ten opzichte van eencellig leven.





Erfelijke verandering door de mens


Als je ziek bent, krijg je soms een antibioticakuur van de dokter. Deze antibiotica, van het Griekse 'anti' (tegen) en 'bios' (leven), helpen bij het bestrijden van ziekteverwekkende bacteriën. Bekijk bij de opstelling [medicijnen uit de grond](#) op de begane grond hoe antibiotica worden gemaakt.

Hoe maken wetenschappers nieuwe antibiotica?

- Met behulp van schimmels uit de natuur
- Op een kunstmatige wijze in het laboratorium
- Met behulp van bacteriën uit de natuur
- Al het bovenstaande



**Geef twee oorzaken voor het
resistent worden van bacteriën voor
antibioticum.**



Wil je meer weten over
de microben die zo'n drie miljard
jaar geleden voor zuurstof in onze
atmosfeer zorgden? Ga dan naar
www.micropia.nl/scholen.

Blijf op de hoogte van het onzichtbare leven.



www.micropia.nl



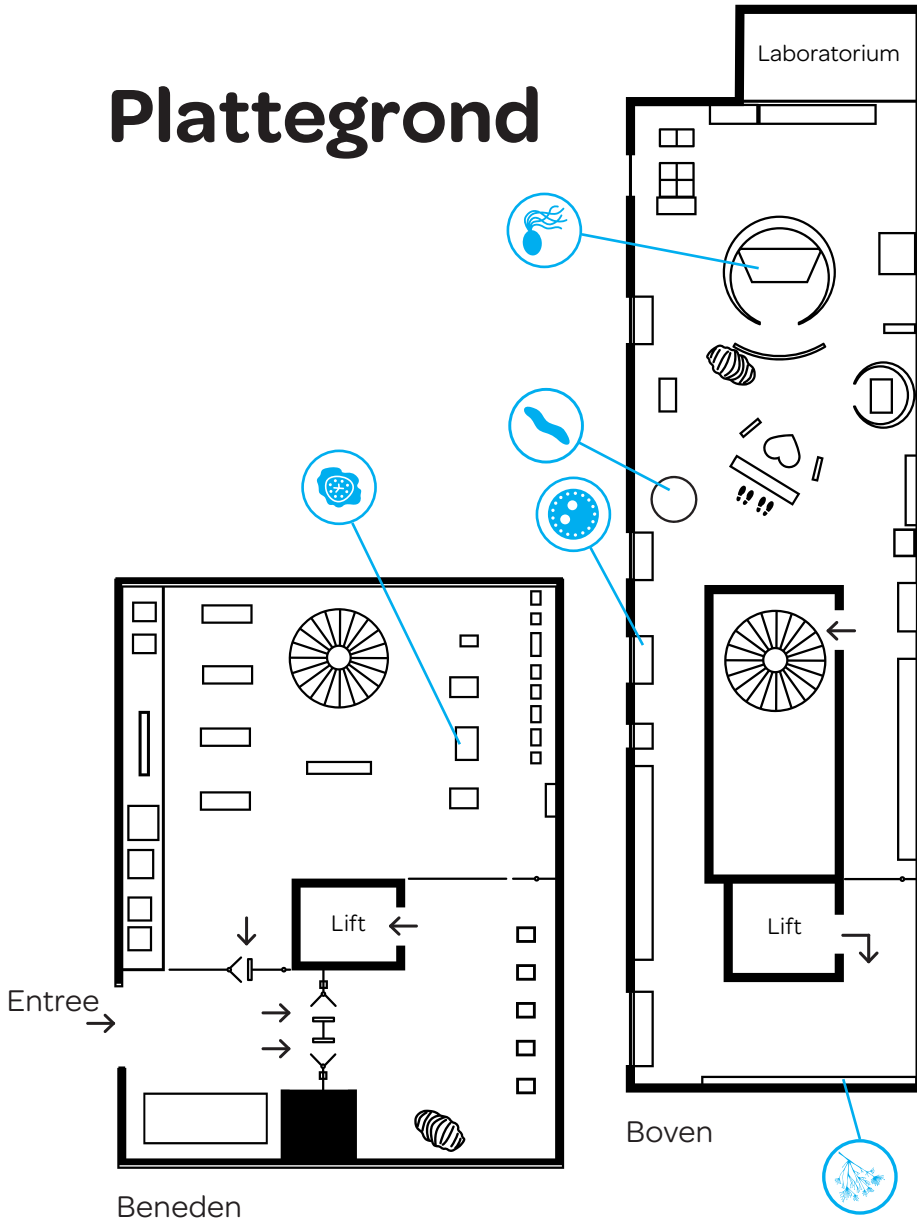
twitter.com/micropia



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 voor meer informatie en het laatste nieuws over microben. Of schrijf je in voor de nieuwsbrief.