

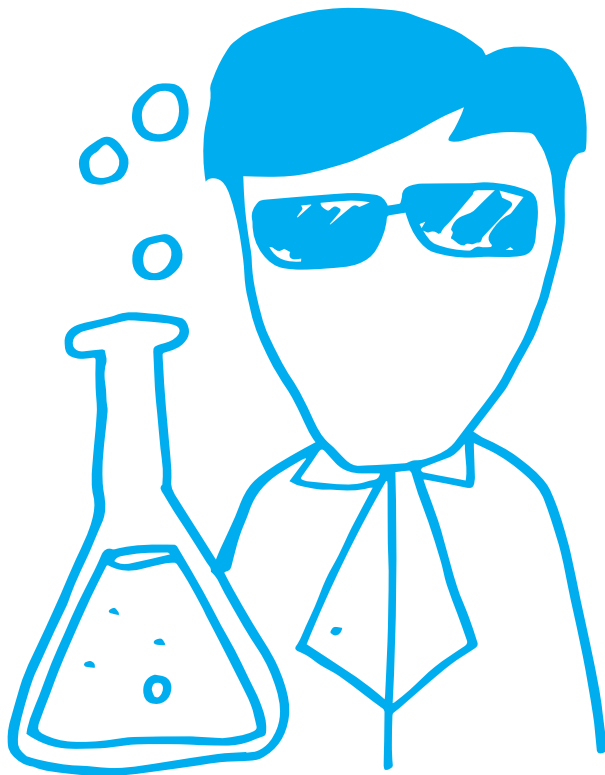
The background of the entire page is a vibrant blue. It is populated with numerous stylized, black-and-white illustrations of various microscopic organisms, likely bacteria or fungi. These organisms are depicted as circles and spheres with different internal patterns: some have solid black centers, some have concentric circles, and others have stippled or dotted interiors. The organisms are scattered across the page, creating a sense of depth and movement.

# Duurzaamheid

vwo 5-6

ARTIS MICROPIA

Voedseltekorten, klimaatverandering, milieuverontreiniging, een schaarste aan grondstoffen. We leven in een tijd die schreeuwt om verandering. Gelukkig helpen microben ons met duurzame oplossingen. Zonder microben geen kaas en bier, maar ook geen vaccins, biobrandstof, probiotica. Met hun unieke eigenschappen kunnen we bijna alles.



# Opdracht

Zijn microben echt de toekomst? Tijdens je bezoek in Micropia ga je op zoek naar argumenten voor én tegen onderstaande stelling. Dit kan ook samen met een klasgenoot. Micropia is hierbij jouw onderzoekslaboratorium.

**De stelling is:**

**Microben zullen in de toekomst een essentiële rol gaan spelen bij het oplossen van allerlei problemen.**

**Betrek in je argumentatie verschillende duurzame toepassingen. Bijvoorbeeld: voedsel- en energievoorziening, schoonmaak, waterzuivering en -veiligheid en nieuwe vormen van medicijnen.**

Ben je het eens of oneens met deze stelling? Verzamel informatie over de micro-organismen, hun taken en toepassingen. Formuleer vervolgens voor- en tegenargumenten en maak een afweging voor of tegen de stelling. Schrijf alles op voor de verdere uitwerking of behandeling op school.

Kijk op de plattegrond op de laatste pagina. Hier zijn alvast meerdere locaties in Micropia aangegeven die met duurzame toepassingen van microben te maken hebben. Bekijk de filmpjes en lees meer op de schermen van de opstellingen. Of haal inspiratie uit de vele andere opstellingen over microben.



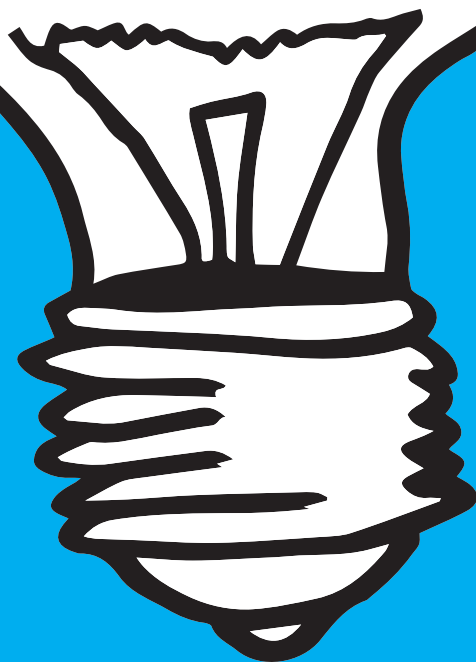
Microben maken bioplastics van onder andere aardappelen en maïs. Dit is een natuurvriendelijk alternatief voor de huidige plastics.



(Micro)plastic vervuult onze oceanen steeds verder. Bacteriën blijken in staat om deze microplastics af te breken.

## **Oplichters**

Bekijk lichtgevende bacteriën met je eigen ogen en ontdek hoe deze bioluminescentie in het medisch onderzoek wordt gebruikt.



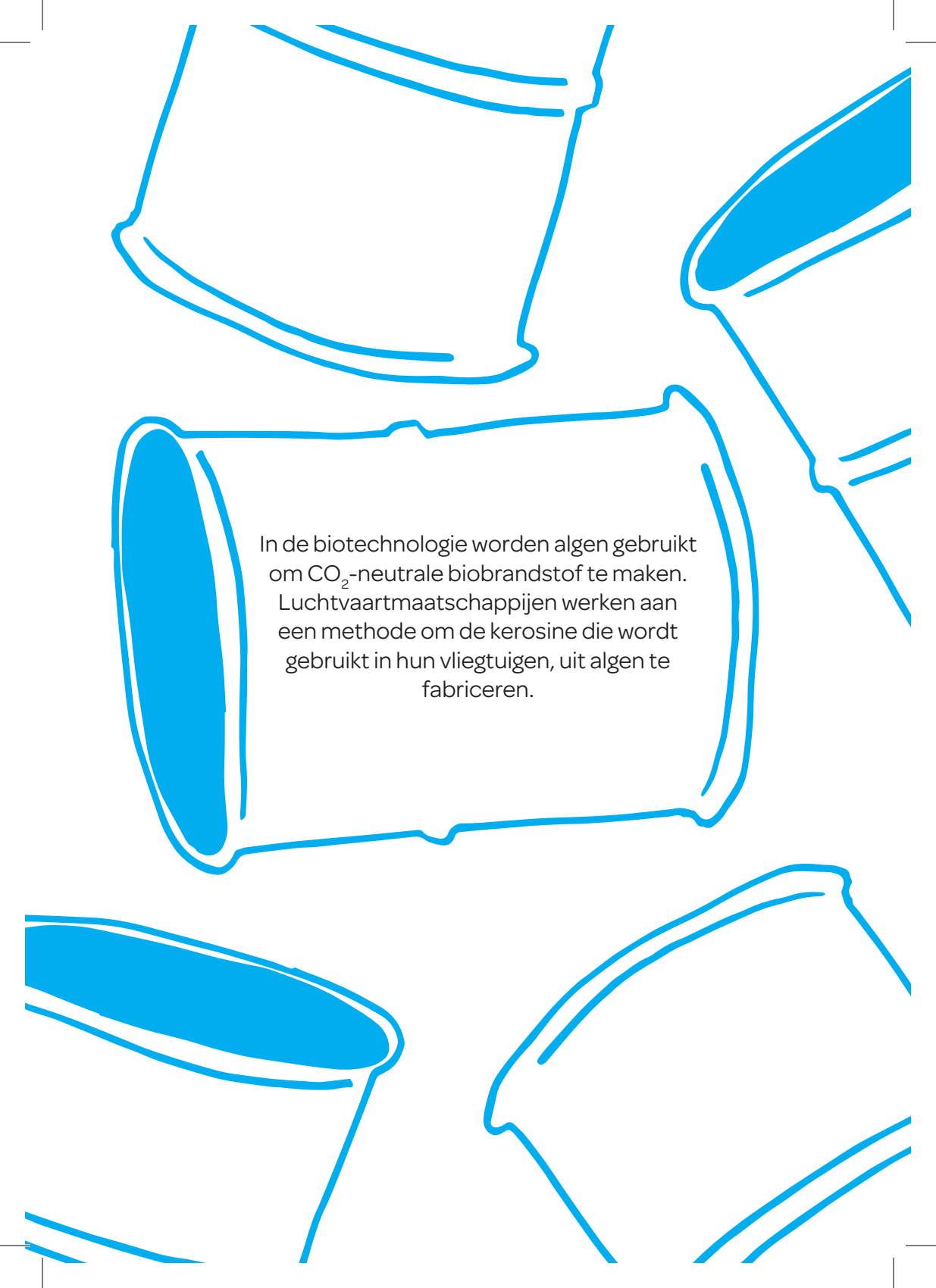


# Medicijnen uit de grond

Leer meer over hoe wetenschappers antibiotica maken en wat de gevolgen van onverantwoord antibioticagebruik zijn.



De huisjes van diatomeeën kunnen worden ingezet om medicijnen op specifieke plaatsen in het lichaam af te leveren.



In de biotechnologie worden algen gebruikt om CO<sub>2</sub>-neutrale biobrandstof te maken. Luchtvaartmaatschappijen werken aan een methode om de kerosine die wordt gebruikt in hun vliegtuigen, uit algen te fabriceren.



# Het groene goud

Ontdek bij deze opstelling voor welke duurzame toepassingen algen allemaal gebruikt kunnen worden.

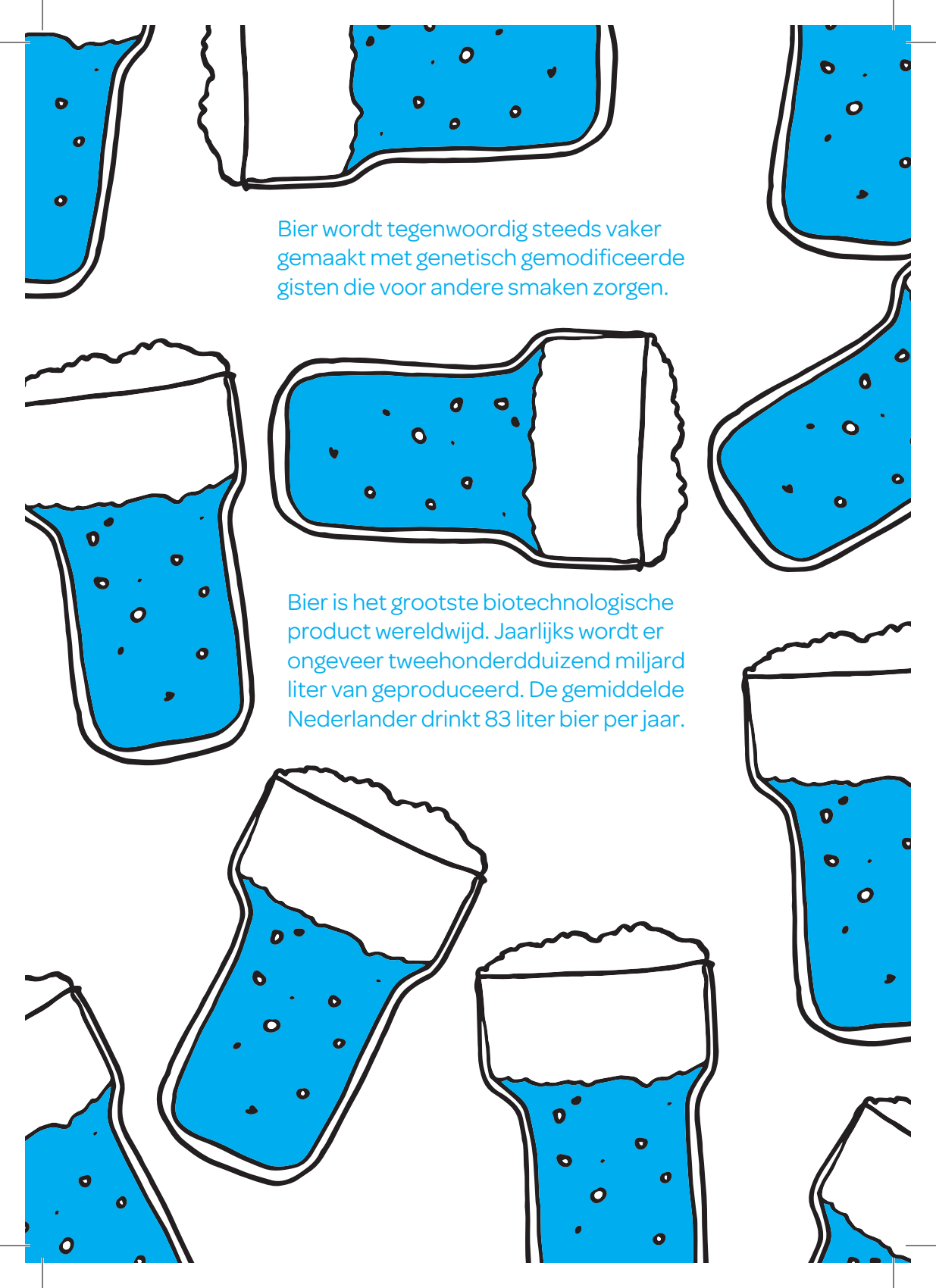




# Vriendelijk virus

Sta hier versted van de mogelijkheden die virussen bieden bij het ontdekken van nieuwe oplossingen tegen toekomstige ziektes en pandemieën.





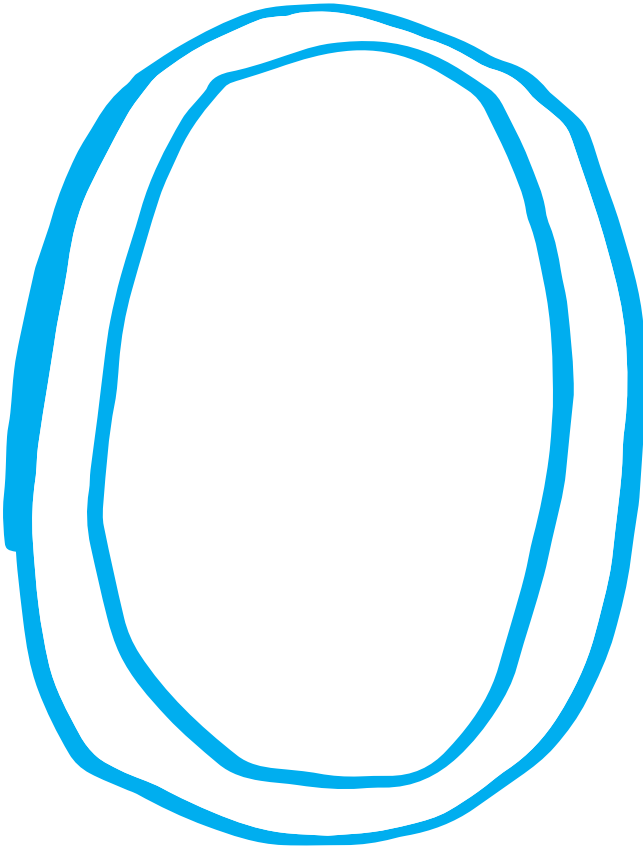
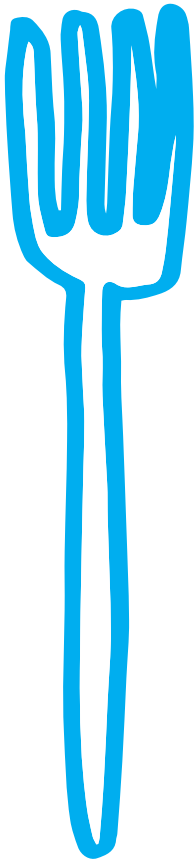
Bier wordt tegenwoordig steeds vaker gemaakt met genetisch gemodificeerde gisten die voor andere smaken zorgen.

Bier is het grootste biotechnologische product wereldwijd. Jaarlijks wordt er ongeveer tweehonderdduizend miljard liter van geproduceerd. De gemiddelde Nederlander drinkt 83 liter bier per jaar.

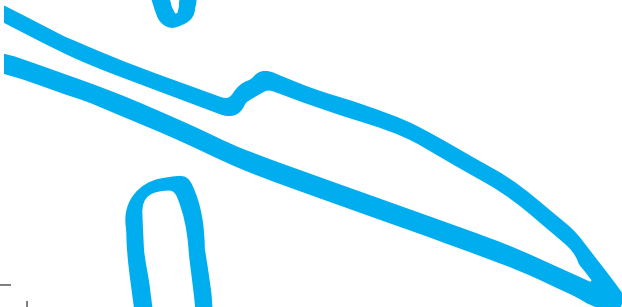


# Microben op je bord

Neem hier eens een kijkje en ontdek hoe microben ons helpen bij de productie van gezonder en duurzamer voedsel.

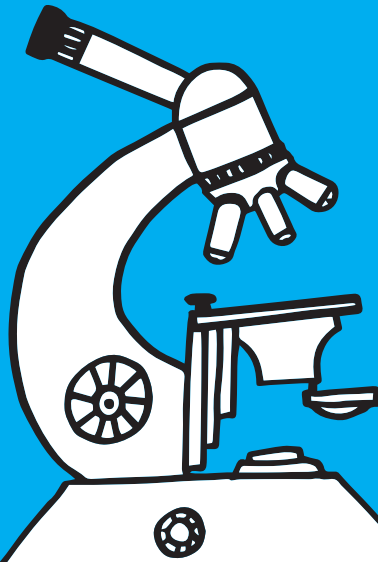


Het maken van kaas werd zo'n 6.000 jaar geleden ontdekt door nomaden. Zij vervoerden melk in rundermagen. Door de bacteriën en enzymen in deze magen ging de melk vlokken.



In plaats van schadelijke pesticiden  
worden tegenwoordig steeds vaker  
microben gebruikt als natuurlijk  
bestrijdingsmiddel.





## **Toegepast**

Bekijk hier de modernste voorbeelden van  
biotechnologische producten en processen  
voor een duurzame toekomst.



Bezoek ook eens [www.micropia.nl](http://www.micropia.nl).  
Hier kun je nog meer ontdekken over de  
interactie tussen mens en microbe.  
Handig om meer argumenten voor en  
tegen de stelling te vinden.

Meer weten over microben? Volg ons via



@micropia\_amsterdam

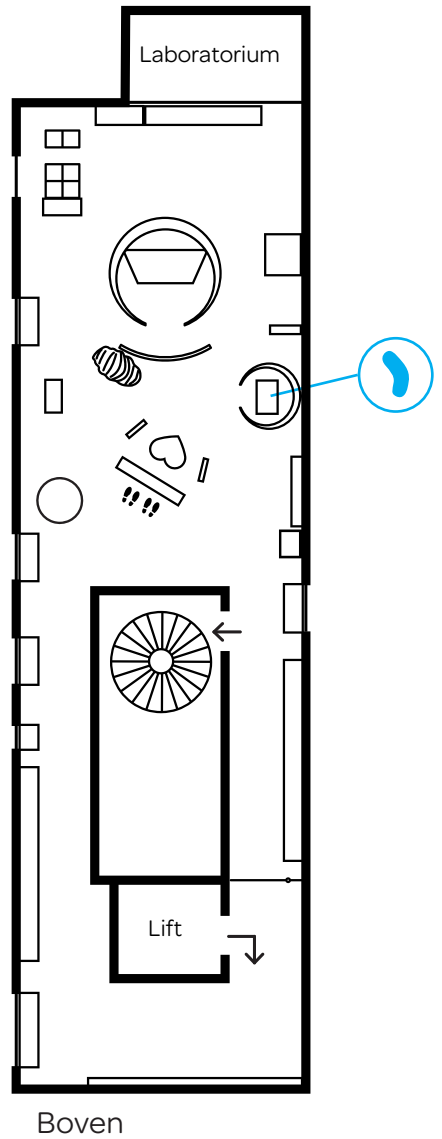
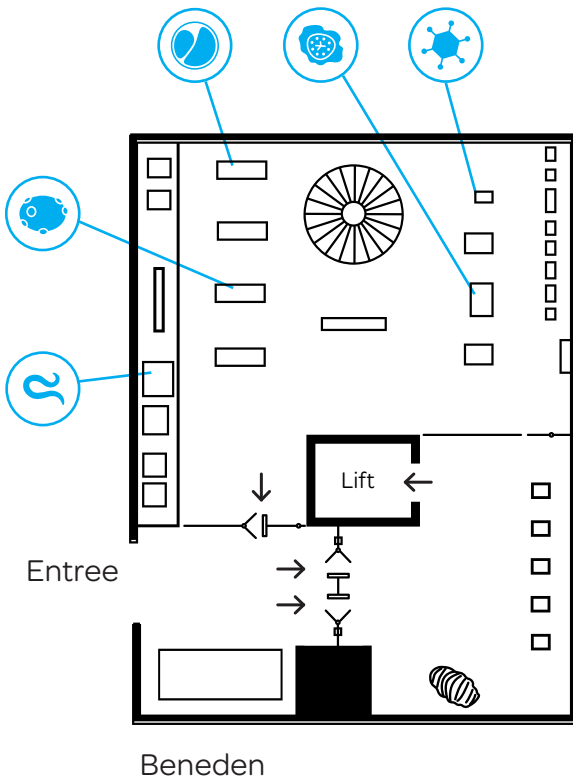


facebook.com/micropia



twitter.com/micropia

# Plattegrond



# 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.