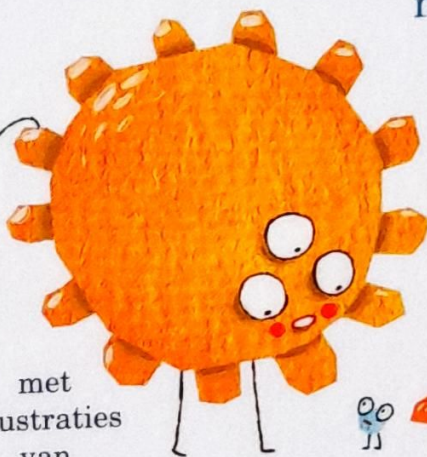
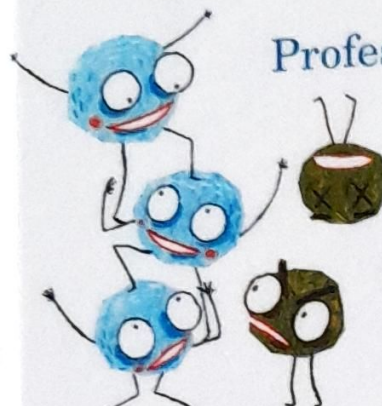
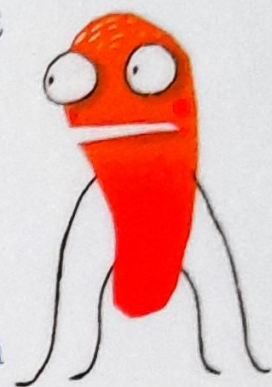


Professor Marc Van Ranst en Geert Bouckaert

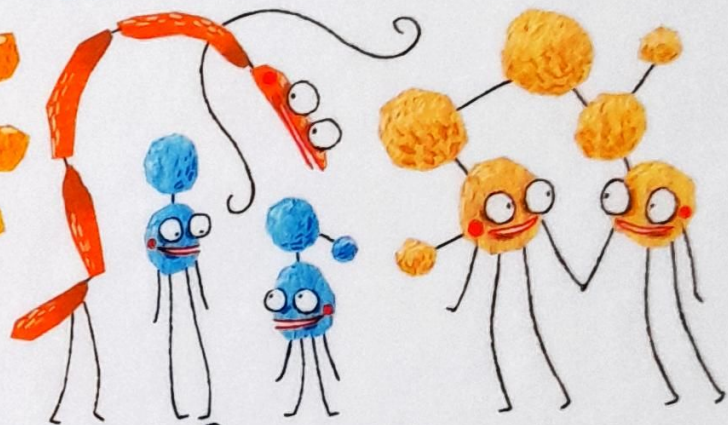
Monsterlijke microben

Alles over
nuttige bacteriën en
gemene virussen

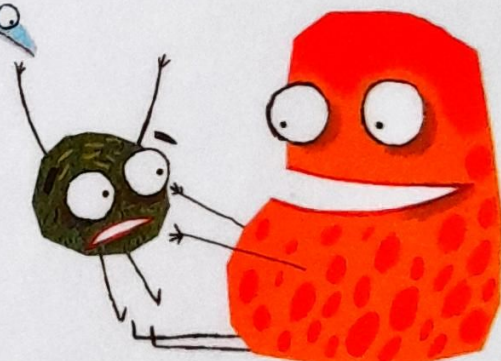


met
illustraties
van

Sebastiaan Van Doninck



LANNOO



1 Zijn microben hetzelfde als bacteriën?



Alle bacteriën zijn microben, maar niet alle microben zijn bacteriën. 'Microbe' is een verzamelnaam voor verschillende micro-organismen. Dat zijn levensvormen die zo klein zijn dat je ze met het blote oog niet kunt zien. Daarvoor heb je een microscoop nodig. Er zijn vier soorten microben. De eerste drie soorten zijn de bacteriën, virussen en parasieten. De vierde soort zijn de schimmels. Bij deze laatste soort horen ook de gisten.

KLEINE MONSTERTJES? Over bacteriën en virussen heb je vast al gehoord, maar waarschijnlijk niet veel goeds.

Bacteriën en virussen staan vooral bekend als kleine monster-tjes die ziektes veroorzaken. Het is waar dat bacteriën je keelpijn of een oorontsteking kunnen bezorgen. En van virussen kun je de griep krijgen. Of erger nog: pokken of kinderverlamming. Maar de meeste bacteriën en virussen doen geen kwaad. Heel wat bacteriën zijn zelfs nuttig. Sommige helpen je bijvoorbeeld om je voedsel te verteren. Er bestaat zelfs een bacterie die aangespoelde olie op het strand opruimt.

BACTERIE OF VIRUS? Bacteriën en virussen worden weleens met elkaar verward. Toch verschillen ze net zoveel van elkaar als een mug van een olifant. Virussen zijn bijvoorbeeld veel kleiner dan bacteriën. Het grootste virus is slechts zo groot als de kleinste bacterie.

PIRATEN Het grootste verschil tussen bacteriën en virussen zit in de manier waarop ze zich voortplanten. Bacteriën doen het in hun een-tje. Virussen kunnen zich pas voortplanten als ze binnendringen in

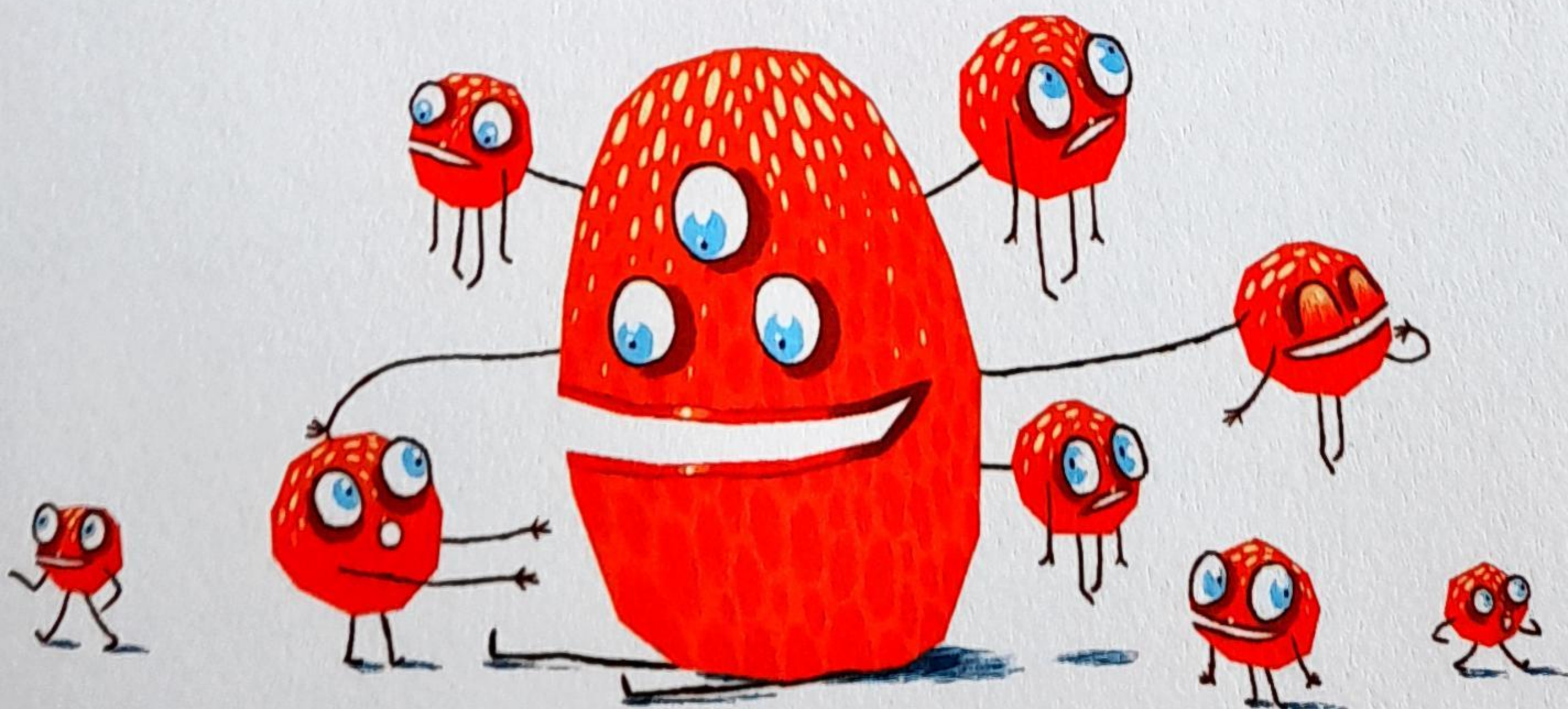


een ander levend wezen. Dat levend wezen noemen wetenschappers de gastheer. Virussen zijn een beetje als piraten die een schip veroveren. Zolang ze op hun eigen schip zitten, houden ze zich rustig, maar als ze eenmaal een ander schip geënterd hebben, gaan ze vreselijk tekeer.

ONAANGEKONDIGDE GASTEN Parasieten zijn microben die zich voeden ten koste van een ander levend wezen. Zij nestelen zich in een gastheer en eten vrolijk met hem mee. Je kunt ze vergelijken met mensen die onaangekondigd je huis binnen komen vallen en mee aan tafel schuiven. Om bij een gastheer binnen te komen, maken parasieten soms gebruik van andere dieren. Zo komt de parasiet die malaria veroorzaakt via een mug in ons bloed terecht.

BLUBBER Heb je dit ook weleens meegemaakt? Je pakt een stuk kaas uit de koelkast en het zit onder een laag witte of groene blubber. Dat wit of dat groen, dat zijn schimmels. Nu kun je deze microben wel met het blote oog zien, maar alleen omdat ze met miljoenen zijn. Van sommige kun je ontstekingen oplopen. In het zwembad kun je bijvoorbeeld voetschimmel krijgen. Maar de meeste schimmels doen goed werk.

De nuttigste van alle schimmels zijn de gisten. Gisten zetten suikers om in alcohol. Zo maken we bier en wijn. In brood- en pizzadeeg zit ook gist. Dat zorgt ervoor dat het deeg rijst.



Wat zijn microben en wat doen ze?

2 Waar komen microben voor?

Waar komen microben niet voor? Raap in de tuin maar eens wat aarde op. Je hebt nu duizenden verschillende soorten microben in je hand. In een koffielepeltje aarde zitten meer dan een miljard bacteriën en bijna 120.000 schimmels.

Microben zijn overal. En dat is maar goed ook. Zonder microben zou het leven op aarde onmogelijk zijn. Zonder microben zouden planten niet groeien. Wij zouden niet kunnen ademen en geen voedsel kunnen verteren. Veel voedsel dat we graag eten, zou zelfs niet bestaan zonder microben. Zonder bacteriën kun je bijvoorbeeld geen yoghurt maken.

Microben zitten in de lucht die we inademen, in de grond waar we op lopen en in het water waar we in zwemmen. Ook in planten en dieren, in rotsen en stenen, in het voedsel dat we eten, ja, zelfs in ons lichaam zitten miljarden microben!

WANDELENDE ZAK MICROBEN Lik je weleens met je tong over je tanden? Denk er dan aan dat je op dat moment duizenden microben oplicht die op je gebit leven. Ook op je tong wonen miljoenen micro-organismen. In je darmen huizen vijfhonderd verschillende soorten bacteriën. En op je huid alleen al zitten meer microben dan er mensen zijn op de hele planeet. Zo heeft elke mens bijvoorbeeld wrattenvirussen op zijn huid. De letseltjes die ze veroorzaken zijn zo klein dat je ze niet kunt zien. Ze kunnen ook geen kwaad.

Bacteriën, virussen en schimmels maken een groot deel van je lichaam uit. Stel dat er buitenaardse wezens zouden bestaan. En stel dat ze een mens zouden onderzoeken in hun laboratorium. Wat zouden ze ontdekken? Een grote wandelende zak microben!

OVERLEVERS Microben zijn echte overlevers. Ze kunnen zich bijzonder goed aanpassen aan hun omgeving. Sommige leven op plaatsen waarvan we vroeger dachten dat niets er kon overleven. Zo hebben wetenschappers al microben ontdekt in gloeiend hete warmwaterbronnen. Ook in spleten op de bodem van de oceaan, waar bijna geen licht is en het water giftig is, wonen microben, bijvoorbeeld in de buurt van de Galapagoseilanden. Zelfs in muren van oude kerken zijn al microben gevonden.

LEVEN OP MARS Duizenden jaren geleden stortte er een steen op aarde. De steen kwam van Mars. Wetenschappers onderzochten hem zorgvuldig met de microscoop. Ze ontdekten in de steen fossielen van onooglijk kleine levende wezentjes. De wetenschappers denken dat het misschien weleens bacteriën geweest kunnen zijn. Dus ook op Mars hebben er misschien ooit bacteriën geleefd.



3 Waar komen microben vandaan?

Microben zijn er altijd al geweest. Ze zijn de oudste levensvorm op aarde. Ouder dan dinosaurussen, planten of mensen. Wetenschappers hebben fossielen van microben ontdekt die 3,5 miljard jaar oud zijn. Daarmee vergeleken zijn wij mensen nog maar baby's. Wij bestaan nog maar twee miljoen jaar.

Stel je voor dat al de tijd dat de aarde bestaat een dag is. Dan zijn microben ontstaan om 5 uur 's ochtends, verschenen de dinosaurussen om 10 uur 's avonds en de mensen pas iets voor middernacht.

BOUWSTENEN VAN HET LEVEN Microben ontstonden toen de aarde nog jong was. Toen ze nog bestond uit stomende lava, kokend water en gaswolken. Uit die elementen ontwikkelden zich eiwitten, de bouwstenen van het leven. Verschillende eiwitten samen vormden bacteriën. Bacteriën zijn de oudste vorm van leven op aarde. Het waren de eerste levende wezens die zich konden voortplanten en die DNA bevatten.

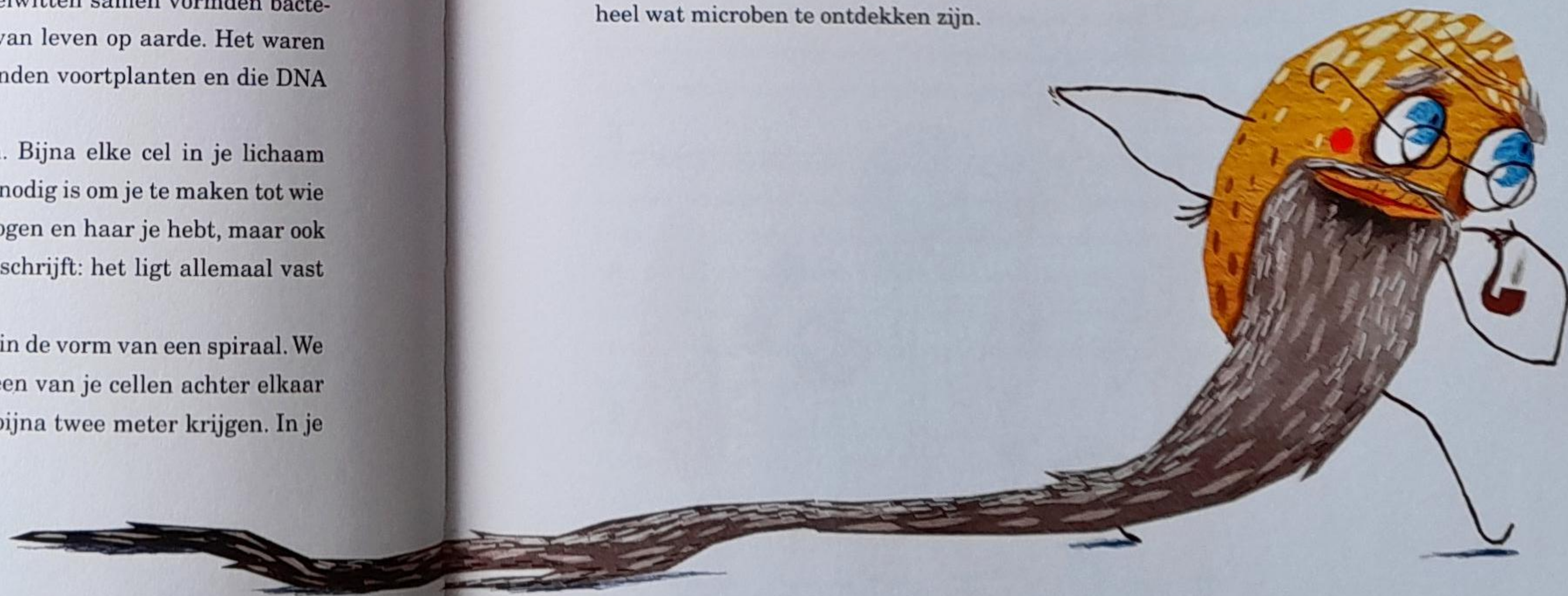
DNA is het recept voor alle leven. Bijna elke cel in je lichaam bevat DNA. Dat is alle informatie die nodig is om je te maken tot wie je bent. Hoe je eruitziet, welke kleur ogen en haar je hebt, maar ook of je met je rechter- of je linkerhand schrijft: het ligt allemaal vast in je DNA.

DNA ziet eruit als een lange ladder in de vorm van een spiraal. We zitten er vol mee. Als je alle DNA in een van je cellen achter elkaar zou leggen, dan zou je een sliert van bijna twee meter krijgen. In je

lichaam zitten ongeveer vijf miljard cellen. De totale lengte van alle DNA in je lijf zou dertig keer de afstand zijn van de aarde tot de zon en weer terug!

ZUURSTOF De allereerste bacteriën speelden een belangrijke rol in de ontwikkeling van onze planeet. Uit bacteriën ontstonden andere levensvormen, zoals algen. Bacteriën die drie miljard jaar geleden in het water leefden, maakten de zuurstof die wij inademen. Zo veranderden ze beetje bij beetje de omstandigheden op aarde en maakten het mogelijk voor grotere soorten om er te leven. Microben zijn onmisbaar voor het leven op onze planeet.

NOG TE ONTDEKKEN Microben passen zich voortdurend aan. Daardoor leven ze vandaag de dag nog altijd op onze planeet en zijn ze overal. Als we alle microben die op onze planeet leven bij elkaar zouden zetten, zouden ze meer plaats innemen dan alle andere dieren. En dan moet je weten dat er waarschijnlijk nog heel veel bacteriën zijn die we nog niet eens kennen. Wetenschappers gaan ervan uit dat er nog heel wat microben te ontdekken zijn.

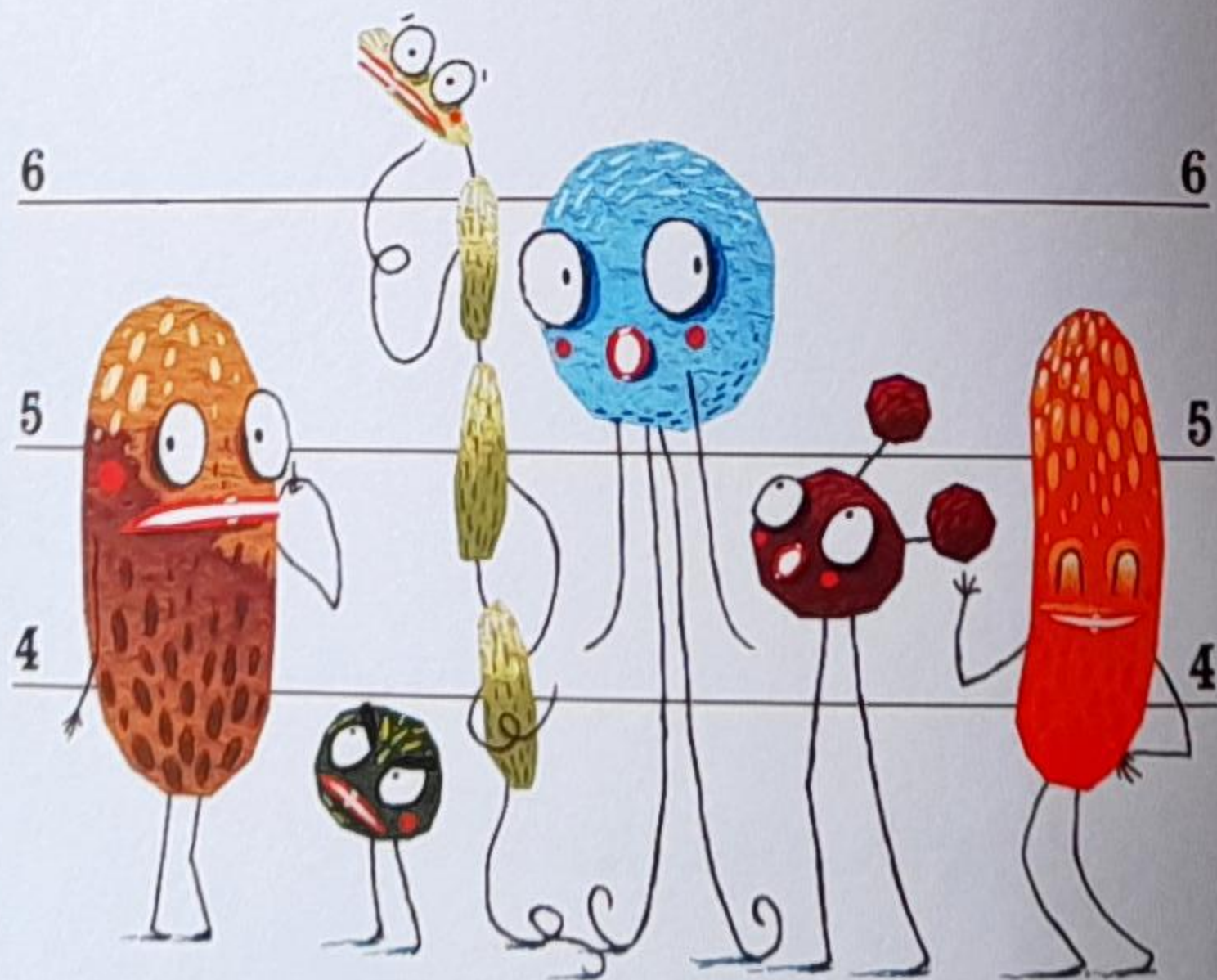


4 Hoe zien microben eruit?

Microben zijn zo klein dat je ze alleen kunt zien door een microscoop. Onder de schoolmicroscoop zie je alleen maar puntjes of streepjes. Om microben goed te kunnen bekijken, heb je een elektronenmicroscoop nodig. Dat is een heel krachtige microscoop die *microbiologen* gebruiken. Zo heten wetenschappers die microben bestuderen.

HOE KLEIN ZIJN MICROBEN NU EIGENLIJK? De kleinste van alle microben zijn de virussen. Stel dat we een virus zouden kunnen vergroten tot de grootte van een tennisbal. Dan zou een bacterie ongeveer even groot zijn als een tennisracket.

Parasieten zijn iets groter dan bacteriën, maar je kunt ze nog altijd niet met het blote oog zien. Schimmels kunnen we vaak wel zonder microscoop zien, bijvoorbeeld op oud brood. Maar dat kan alleen omdat het er zoveel zijn, ze hebben zich heel vaak vermenigvuldigd.



VLEESKROKET Hoe onderzoeken wetenschappers microben? Ze nemen een naald en dopen die in een vloeistof waar microben in zitten. Het puntje van de naald leggen ze onder de elektronenmicroscoop. Alle microben op dat puntje zijn nu goed zichtbaar. En als ze een microbe uitvergrooten, wat krijgen ze dan te zien? Dat hangt ervan af welke microben het zijn, natuurlijk.

Gewone bacteriën, bijvoorbeeld uit onze darmen, zijn langwerpige oranje staafjes. Ze hebben veel weg van een vleeskroket. Andere soorten bacteriën zijn rond en lijken meer op bitterballen. Sommige hebben de vorm van een spiraal en doen denken aan een kurkentrekker. Ze zijn niet altijd oranje, maar ook wel eens geel of bruin of groen. Bepaalde soorten bacteriën hebben aanhangsels die op lange haren lijken. Die gebruiken ze om zich voort te bewegen.

LEREN VOETBAL Virussen zien er weer heel anders uit. Een gewoon virus, bijvoorbeeld het virus dat je een verkoudheid bezorgt, lijkt een beetje op een leren voetbal. Het bestaat uit verschillende lapjes met vijf of zes zijden. Zo'n virus is heel stevig gebouwd. Sommige soorten hebben nog een extra wand met stekels. Andere virussen lijken meer op een takje of een stukje touw. De ingewikkeldste soorten doen denken aan de ruimtevoertuigen waarmee astronauten op de maan landen.

VALSE VOETJES Parasieten lijken heel vaak op grote bacteriën. De meeste parasieten hebben ook aanhangsels die op haren lijken. Sommige hebben valse voetjes. Die klappen ze uit als ze willen bewegen. Als je schimmels onder de microscoop legt, zie je een wirwar van lange draden. Gisten leveren weer een heel ander beeld op. Dat zijn meer een soort klonters: denk aan gesmolten kaarsvet of een druppel opgedroogde verf.

Kortom, er bestaan microben in vele vormen en afmetingen.



5 Welke microben zijn het nuttigst voor de mens?

In elke hap lucht die we inademen, zitten miljoenen microben. Als die allemaal ongezond zouden zijn, was de mensheid al lang uitgestorven. Het omgekeerde is waar.

Het grootste deel van de bacteriën is onschadelijk voor de mens. Sommige zijn zelfs heel nuttig. Zo zorgen bacteriën voor een groot deel van de zuurstof die we inademen. Bacteriën zijn ook prima vuilnismannen. Ze breken afval af. Zonder bacteriën zou de aarde bezaaid zijn met zwerfvuil.

BESCHERMING Ook de meeste bacteriën op en in ons lichaam doen zinvol werk. De bacteriën op onze huid bijvoorbeeld beschermen ons voor schadelijke indringers. De bacteriën in onze darmen doen dat in zekere zin ook. Stel je voor dat je darmen een grote parkeerplaats zijn en bacteriën auto's. Als de goede bacteriën alle parkeerplaatsen innemen, dan is er geen plaats meer voor gevaarlijke bacteriën.

De goede bacteriën in onze darmen helpen ons vooral om ons voedsel te verteren. Ze maken ook vitamine K aan. Deze stof zorgt ervoor dat ons bloed goed stolt. Bloed stolt als het wordt blootgesteld aan de lucht. Het klontert dan en wordt hard. Denk maar eens aan een schram op je knie, eerst bloedt het heel hard, maar al gauw stopt het bloeden en vormt zich een korstje. Het stollen van je bloed is heel belangrijk. Stel je voor dat het alsmaar zou doorstromen, dan verloor je veel te veel bloed.

BACTERIËN VEROVEREN DE SUPERMARKT Goede bacteriën zijn onmisbaar voor de spijsvertering. Bij veel mensen verloopt die niet zo vlot. Daarom kun je tegenwoordig goede bacteriën kopen in een potje. Allerlei

fabrikanten stoppen ze in melkdrankjes. Die moeten je helpen om je darmen gezonder te maken. Of ze echt werken, is niet wetenschappelijk bewezen. Eén ding is zeker: bacteriën hebben nu ook de supermarkt veroverd.

LEKKERS Melk en bacteriën, dat levert vaak interessante resultaten op. Er bestaat een bacterie die melk verandert in yoghurt of in kaas. En zuurkool is niets anders dan witte kool die bacteriën zuur gemaakt hebben. Zonder bacteriën zou al dat lekkers niet bestaan!

MILIEUVRIENDELIJK Heel veel schimmels houden, net als sommige bacteriën, onze planeet netjes. Ze voeden zich met rottende bladeren, afvalhout en dode planten en dieren. Zo ruimen ze heel veel resten op die anders zouden blijven liggen. Schimmels zijn de milieuvriendelijkste van alle microben.

Maar schimmels hebben nog meer nut. Je hebt vast weleens van *antibiotica* gehoord. Dat is een verzamelnaam voor verschillende geneesmiddelen. Die geneesmiddelen gaan slechte bacteriën te lijf, of pakken hun voedsel af. Zo kun je genezen van een ziekte die je gekregen hebt door slechte bacteriën. Veel van deze geneesmiddelen bevatten stoffen die afkomstig zijn van een schimmel. In het volgende hoofdstuk lees je hier meer over.

Schimmels zorgen, net als bacteriën, ook voor lekkere dingen om te eten. Of heb je nog nooit schimmelkaas geproefd? Heerlijk met een stukje brood. Die smaak komt dankzij de gist die erin zit. Drinken papa of mama er graag een glaasje wijn of bier bij? Ook dat zou niet bestaan zonder gist.

