

# Bacterie aan boord

Tijdens de expeditie van Napoleon naar Egypte, vlak voor de befaamde slag bij de piramiden van Gizeh, sprak de generaal zijn soldaten toe met de historische woorden: “Soldaten, vanaf de top van deze monumenten kijken veertig eeuwen op ons neer.”

Maar de lange geschiedenis van de Egyptische cultuur verbleekt bij de veertig miljoen eeuwen leven op aarde. Als de bestseller *De geschiedenis van het leven op aarde* in een handzame pocketeditie van 400 bladzijden zou worden uitgebracht, met tien miljoen jaar per pagina, dan komt in de gebruikelijke lezing het verhaal maar langzaam op gang. Het wordt pas spannend rond pagina 350, als de eerste vissen, planten en insecten op het toneel verschijnen. Rond pagina 375 komen dan de dinosauriërs – altijd goed voor enkele spannende achtervolgingsscènes – die op pagina 394 met groot gevoel voor drama weer verdwijnen. De zoogdieren domineren de laatste zes bladzijden. Het geslacht *Homo* doet pas zijn intree in de laatste alinea van de laatste pagina, de moderne mens verschijnt in de laatste regel en bij het voorlaatste woord sterven de Neanderthalers uit. Napole-

ons duizelingwekkende diepte van veertig eeuwen menselijke beschaving bestrijkt niet meer dan de lengte van de punt aan het einde van de laatste regel.

We weten maar weinig van de eerste 300 bladzijden van dit epos. Zij zijn geschreven in de monosyllaben van de eencelligen, de bacteriën en hun naaste familie. Als in een omkeerde thriller wordt het verhaal naar het begin toe steeds mysterieuzer. Zo gaan de eerste vijftig pagina’s over de ‘laatste universele gemeenschappelijke voorouder’ (die moet echt een aansprekender naam krijgen): de eencellige aartsvader waarvan alle huidige levensvormen afstammen. Het grootste mysterie blijft het eerste woord. Hoe zijn de eerste bouwstenen van het leven ontstaan? De sprong van moleculensoep naar een levende microbe is alsof je een grote doos schroefjes en draadjes dooreen schudt en er valt een werkende transistorradio uit. Als die stap eenmaal is genomen, is de volgende sprong naar een Airbus maar een kleine.

De gouden tijd van de micro-organismen is echter nog lang niet afgelopen. Zij bepalen ons leven meer dan we kunnen bedenken. Het is de

hoogste tijd voor eerherstel.

Het aantal microben op aarde is werkelijk onvoorstelbaar: meer dan een quintiljoen, een 1 met 30 nullen. Bij dat aantal verbleekt dat van bijna 7 miljard mensen. Stel dat rond iedere ster in het zichtbare heelal een Aarde zou draaien en dat op al die Aardes evenveel mensen zouden wonen als hier, dan nog zou het aantal microben op onze planeet groter zijn dan die kosmische mensenmenigte.

Microben vormen meer dan de helft van de totale biomassa op deze planeet, meer dan alle planten en bomen bij elkaar. We merken er weinig van, omdat zo’n 90 procent van hen onder de grond leeft, in vruchtbare humuslagen en grondwater, maar ook kilometers diep in gesteente en olievelden, in geisers en onderzeese waterbronnen, in temperaturen van wel 120 graden, in puur zwavelzuur en diepgevroren in de ijslagen van Antarctica. De meeste micro-organismen vinden we trouwens onder de bodem van de oceanen – over een dubbele bodem gesproken.

Wat voor de aarde geldt, geldt ook voor de mens: onderhuids zitten we barstensvol microben.



De mens wordt steriel geboren, maar dan begint de kolonisatie door bacteriën, die in een maand is voltooid

Slechts één op de tien cellen in ons lichaam is een menselijke cel. In onze darmen leven al zo’n honderd-duizend miljard bacteriën, verdeeld in een vijfhonderd soorten. Nu zijn bacteriën klein, zelfs voor eencelligen. Als een menselijke cel zo groot als een voetbal zou zijn, dan is een bacterie typisch een knikker.

De mens wordt volstrekt steriel geboren, maar bij de eerste voeding begint de kolonisatie. Binnen een maand is die voltooid en vanaf het vierde levensjaar is de samenstelling stabiel. Zelfs antibiotica verstoren de balans van de darmflora – zo individueel als een vingerafdruk –

uiteindelijk niet ingrijpend. Zijn al die bacteriën goed voor ons? Wij zijn in ieder geval goed voor hen. Sommige helpen ons voedsel af te breken, maar voor een groot gedeelte eet u om uw bacteriën te voeren.

Ook de diversiteit van microben is duizelingwekkend. Niemand weet hoeveel soorten er zijn. De celdelingen gaan zo snel – sommige bacteriën leven maar tien minuten – dat naar schatting ieder uur nieuwe soorten ontstaan. Dat tempo heeft in miljarden jaren evolutie een onvoorstelbaar rijke differentiatie gegeven. Pas sinds kort bestaat de technologie om die rijkdom in kaart te brengen. We kunnen nu het complete DNA van een ecosysteem van microben analyseren, of het nu onze darmflora, een hap grond of een slok oceaanwater betreft. Onlangs heeft het team van Craig Venter, dat met een jacht de microben in de oceanen afpeurt, zelfs sporen van een volstrekt nieuwe categorie genen gevonden.

Hopelijk leert al deze kennis ons uiteindelijk het grote verhaal van het leven te lezen dat de kleinste levensvormen hebben geschreven. De volgende keer dat uw buik rommelt, moet u zich maar voorstellen dat veertig miljoen eeuwen geschiedenis zich laten horen.