

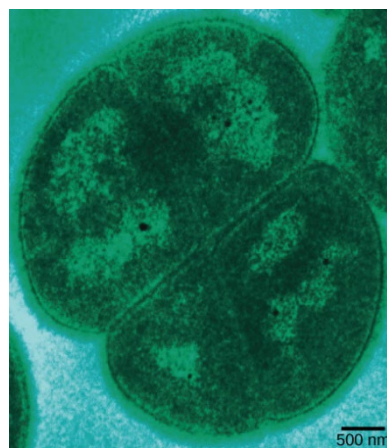
# Online Proefstuderen

## Bio-informatica

### Theorie – module over DNA sequencer

Prokaryoten is een term voor wezens wiens cellen geen celkern hebben. Mensen zijn eukaryoten, wat betekent dat in onze cellen het DNA in de celkern ligt. Ook hebben de cellen van eukaryoten veel meer verschillende onderdelen, de organellen (cel organen), en zijn ze over het algemeen veel groter dan de cellen van een prokaryoot.

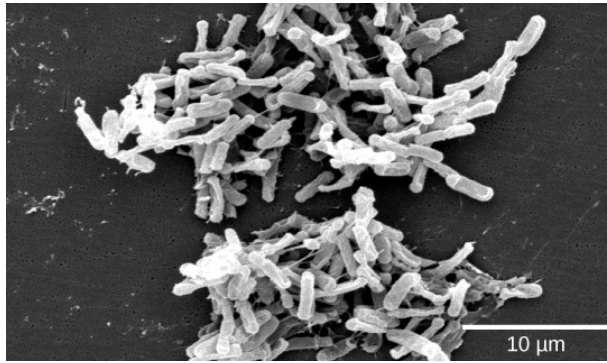
Onder de prokaryoten vallen bacteriën en archaea. Archaea zijn micro-organismen net als bacteriën, maar zijn minder bekend omdat ze vaak onder extreme omstandigheden leven, bijvoorbeeld bij extreem hoge temperaturen, onder hoge druk of in zeer zure omgevingen. Maar er zijn ook archaea die wel op 'normale' plekken voorkomen. Zoals in de grond, de oceaan, en een aantal soorten komen zelfs voor op onze huid en in onze darmen. Omdat ze minder groot en complex zijn dan wij, kunnen de cellen van prokaryoten zich makkelijker aanpassen aan allerlei extreme omstandigheden en omgevingen.



**Figuur 1 -**  
*Deinococcus radiodurans*. Deze bacterie heeft een extreem efficiënt DNA reparatie mechanisme. Hierdoor kunnen ze grote hoeveelheden schadelijke straling aan. Normaal komen ze voor in de grond, maar ze kunnen ook leven in kernreactoren.

Prokaryoten zijn eencellig, wat betekent dat wij ze zelden met het blote oog kunnen zien. Alleen met geavanceerde microscopen, of als er een heleboel prokaryoten bij elkaar groeien in een 'kolonie'. Maar zelfs dan zijn ze moeilijk te herkennen, vaak zien wij ze dan alleen als een zweem op het wateroppervlak, of een vies laagje op bijvoorbeeld rottende groente.

Toch zijn ze om ons heen in grote aantallen aanwezig! En zijn ze extreem belangrijk voor de gezondheid van ons en onze omgeving. Zelf draag je zonder dat je het weet ook een heleboel prokaryoten met je mee, zowel op je huid en in je mond als in je darmen. De meeste van hen zijn ongevaarlijk, en zelf extreem belangrijk voor onze gezondheid. Zonder bacteriën in onze darmen zouden we veel minder goed ons eten kunnen verteren.



**Figuur 2 - *Clostridium difficile*.** Deze bacterie kan in mensen ernstige diarree veroorzaken. Infectie komen vaak voor bij mensen die net een antibioticakuur hebben ondergaan, en hun eigen bacteriën dus grotendeels kwijt zijn. Bij verzwakte patiënten kan een infectie met deze bacterie soms dodelijk aflopen.

Weten met welke prokaryoot je te maken hebt is lastig, en alleen met de modernste technieken, zowel in het lab als op de computer, kan je het zeker weten. Het wordt echter wel steeds belangrijker, om meerdere redenen.

De goede redenen zijn dat we met behulp van gen-editing prokaryoten kunnen manipuleren om ons nog beter te kunnen helpen. Dit wordt al op grote schaal gedaan voor de productie van medicijnen. Al meer dan 40 jaar wordt deze techniek toegepast, en het eerste medicijn waarmee dit kon was insuline, wat gebruikt wordt voor de behandeling van suikerziekte. Om dit medicijn te kunnen maken zetten wetenschappers het menselijke gen voor insuline in het DNA van *Escherichia coli*, een bacterie die leeft in de darmen van mensen en veel andere dieren. Zelf hebben ze de insuline niet nodig, dus scheidden ze het uit, waarop het door wetenschappers verwerkt kan worden tot medicijnen.



**Figuur 3 - *Clostridium difficile*.** Twee soorten bacteriën op agar-platen. Agar is een gelei die voedingsstoffen bevat waarop specifieke soorten micro-organismen kunnen groeien. De koloniën kunnen groot genoeg worden om met het blote oog te zien.

Ook voor het maken van bepaalde soorten eten, bijvoorbeeld yoghurt, worden prokaryoten al heel lang gebruikt. Wetenschappers zijn nu ook op zoek naar nieuwe manieren om micro-organismen in te zetten. Bijvoorbeeld om gifstoffen in de grond onschadelijk te maken, of om plastic af te breken.

Maar niet alle prokaryoten zijn onze vrienden. Vele kunnen ons ook erg ziek maken, en heel gevaarlijk voor ons zijn. Salmonella, tyfus en vele soorten voedselvergiftiging en infecties worden door bacteriën veroorzaakt, net als de bekende en beruchte pest, ook wel bekend als de zwarte dood.

Tegenwoordig is voor ons de grootste bedreiging de 'superbugs' die af en toe opduiken in ziekenhuizen. Deze prokaryoten zijn aan zo veel soorten antibiotica blootgesteld dat ze immuun zijn geworden, en de infecties die ze veroorzaken zijn dus moeilijk te behandelen. Zeker in deze situaties is het erg belangrijk om zo snel mogelijk te kunnen identificeren met welke soort je te maken hebt. Gelukkig wordt dat steeds makkelijker! En met een beetje hulp kunnen jullie het ook!