

5 Bacteriën

LEERDOELEN

9 Je kunt kenmerken noemen van bacteriën.

► Leren onderzoeken 3

10 Je kunt voorbeelden noemen van gevaren en toepassingen van bacteriën.

► Practicum 6

Zonder microscoop zie je ze niet, maar ze zijn overal: bacteriën. Sommige bacteriën zijn schadelijk, maar er zijn ook veel goede bacteriën.

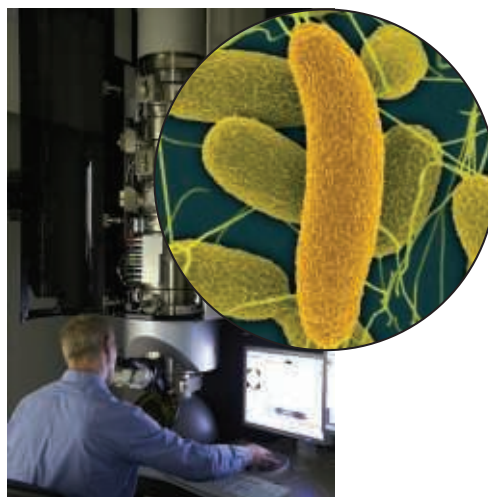
BOUW

Bacteriën hebben als enige groep geen celkern. Bacteriën zijn **eencellig**: ze bestaan altijd uit één cel. Die bacteriecellen zijn erg klein. Zelfs zo klein dat je onder een gewone microscoop alleen streepjes ziet (zie afbeelding 1). Bacteriën kun je wel goed zien met een elektronenmicroscoop (zie afbeelding 2). Deze microscoop kan een paar honderdduizend keer vergroten.

Afb. 1 Bacteriën onder de microscoop.



1 onder een gewone microscoop

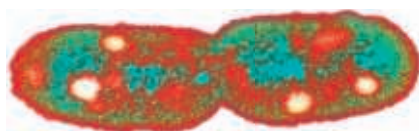


2 onder een elektronenmicroscoop

VOORTPLANTING

Bacteriën planten zich voort door celdeling. Er ontstaan dan twee nieuwe bacteriecellen (zie afbeelding 2). Bacteriën kunnen zich erg snel voortplanten. Sommige bacteriën kunnen zich elk halfuur delen. Vooral in een warme omgeving kan het aantal bacteriën door celdeling snel toenemen.

Afb. 2 Een delende bacterie
(elektronenmicroscopische foto,
vergroting 40 000×).



NUT EN SCHADE

Bacteriën komen overal voor. Op en in je lichaam leven miljarden goede bacteriën. Vooral je darmen zitten er vol mee. Deze bacteriën helpen je lichaam bij het verteren van je voedsel. Ook op je huid leeft een laagje bacteriën. Deze bacteriën beschermen je tegen ziekteverwekkers.

In de natuur ruimen bacteriën de resten van dode organismen op (net als schimmels). Ons voedsel bestaat ook uit resten van organismen, zoals fruit, groente en vlees. Hierop kunnen bacteriën goed leven. Daardoor kan het voedsel bederven (zie afbeelding 3). Maar mensen kunnen bacteriën ook gebruiken om voedingsmiddelen te maken, zoals zuurkool en yoghurt (zie afbeelding 4).

Afb. 3 Voedselbederf door bacteriën.



Afb. 4 Yoghurt en zuurkool, gemaakt met bacteriën.



Op en in je lichaam leven veel nuttige bacteriën. Maar sommige soorten bacteriën kunnen ziekten veroorzaken, bijvoorbeeld longontsteking en blaasontsteking. Deze ziekten kunnen vaak worden bestreden met antibiotica (geneesmiddelen die bacteriën doden).

KENNIS

1

- 1 Een bacterie bestaat uit *een cel* / ~~een orgaan~~ / ~~meerdere cellen~~.
- 2 Een bacterie kun je met het blote oog *niet* / ~~wel~~ zien.
- 3 Het beeld van afbeelding 5 zie je met een *elektronenmicroscoop* / ~~gewone microscoop~~.
- 4 Bacteriën planten zich voort door *deling* / ~~sporen~~ / ~~zaden~~.
- 5 Bacteriën kunnen zich ~~langzamer~~ / *sneller* voortplanten dan dieren.

Afb. 5 Bacteriën.



2

a Op welke manier zijn bacteriën nuttig in de natuur?

Bacteriën ruimen de resten van dode organismen op.

b Geef twee voorbeelden van nuttige bacteriën in en op je lichaam.

1 Bacteriën in je darmen helpen bij de vertering van voedsel.

2 Bacteriën op je huid beschermen je tegen ziekteverwekkers.

3

In de natuur kunnen bacteriën zich voeden met een dode vis in het water. Bacteriën kunnen zich ook voeden met dode vis in een supermarkt.

a Leg uit waardoor dat schadelijk is voor mensen.

Bacteriën kunnen de vis uit de supermarkt bederven. Door het eten van bedorven voedsel word je ziek.

b De Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit waarschuwt bij warm weer voor het bederven van voedsel en voedselinfecties. Voedingsmiddelen die in de koelkast horen, mogen bij warm weer alleen zo kort mogelijk buiten de koelkast liggen. Leg dat uit.

In de koelkast is het koud. Bij een koude temperatuur groeien bacteriën heel langzaam. Buiten de koelkast kan het aantal ziekmakende bacteriën door deling snel toenemen, vooral bij warm weer. Je hebt dan meer kans om ziek te worden door voedselbederf.

4



Samenvatting

Maak een samenvatting van deze basisstof door de tabel in te vullen.

BACTERIËN	
Celkenmerken	- wel celkern - geen celwand - geen bladgroenkorrels
Bestaan uit	één cel
Voortplanting door	celdeling
Voeden zich met	resten van dode organismen
Nut in de natuur	opruimen van dode organismen
Nut voor de mens	maken van voedingsmiddelen (bijv. yoghurt, zuurkool)
Gevaren voor de mens	- bacterieziekten (infectie) - voedselbederf

INZICHT

5

Lees de tekst 'Bacteriën kweken'.

- a Als je je vinger net op de voedingsbodem hebt gedrukt, zie je nog niks op de voedingsbodem.

Waardoor kun je de bacteriën op je vinger niet zien?

Bacteriën zijn erg klein. Op je vinger zitten te weinig bacteriën om ze te kunnen zien.

- b Na enkele dagen in de broedstoof zie je gekleurde plekje ontstaan in het petrischaaltje. Hoe komt dat?

In de broedstoof zijn de bacteriën snel gegroeid op de voedingsbodem. Het zijn er nu heel veel. Je ziet dat als gekleurde plekjes op de voedingsbodem (bacteriekolonies).

- c De voedingsbodem in het petrischaaltje bevat veel voedsel. Waar is dit voedsel voor nodig?

Om in korte tijd veel nieuwe bacteriecellen te kunnen maken door celdeling.

- d Vera zet een petrischaaltje met vingerafdruk in een broedstoof bij 37 °C. Milou zet het schaalje met vingerafdruk op de vensterbank. Daar is het 20 °C. Bij wie zijn het eerst bacteriekolonies te zien? Leg je antwoord uit.

Bij Vera, want bij een hogere temperatuur groeien bacteriën sneller.

- e Als je geen dekseltje op het petrischaaltje doet, weet je niet of de bacteriekolonies afkomstig zijn van je vinger of van de lucht in de broedstoof. Leg dat uit.

Bacteriën in de lucht in de broedstoof kunnen ook op de voedingsbodem terechtkomen en daar hard groeien. Je weet dan niet welke bacteriekolonies afkomstig zijn van je vinger en welke van de lucht in de broedstoof.

Afb. 6

Bacteriën kweken

Bacteriën zie je alleen met het blote oog als het er heel veel zijn. Om heel veel bacteriën te krijgen, kweek je ze in een petrischaaltje met voedingsbodem. Op een voedingsbodem groeit het aantal bacteriën hard.

Het werkt zo: druk je vinger op de voedingsbodem in het petrischaaltje. Doe daarna het dekseltje op het schaalje en zet het in een broedstoof. In de broedstoof zet je de temperatuur op 37 °C. Bij deze temperatuur neemt het aantal bacteriën snel toe. Als er bacteriën op je vinger zaten, zie je na één of twee dagen bacteriekolonies op de voedingsbodem (zie de foto).



6

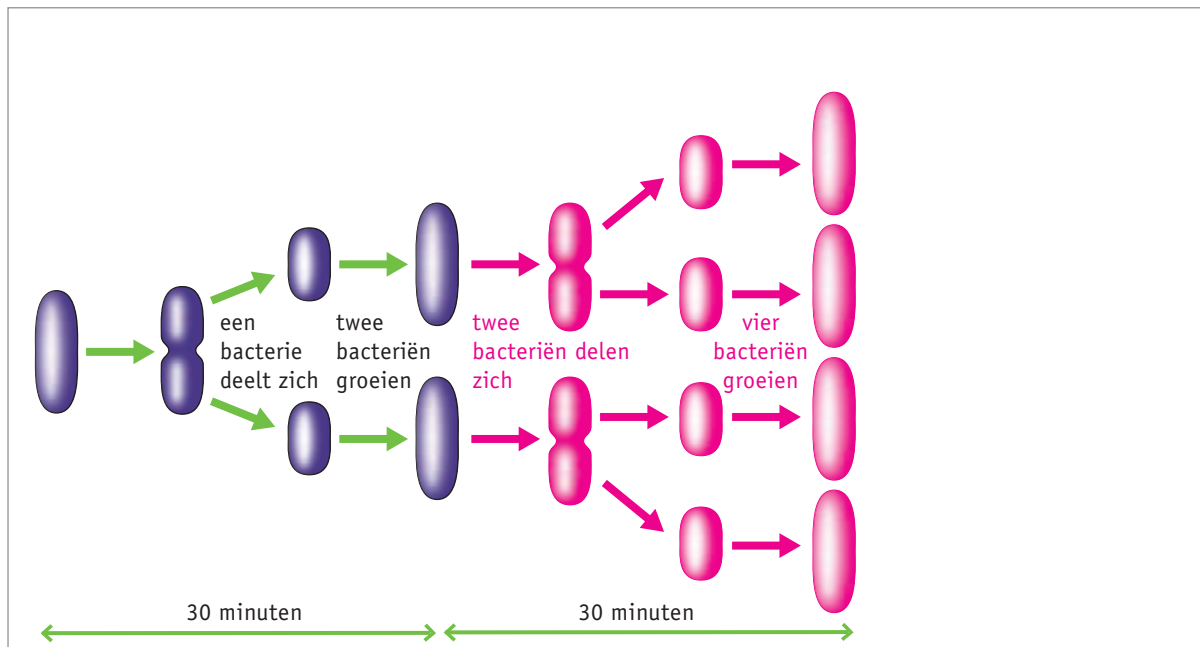


Sommige bacteriën kunnen zich elk halfuur delen. Uit één bacterie kunnen na een halfuur dan twee bacteriën ontstaan. In afbeelding 7 is deze deling getekend.

- a** Teken de delingen in het tweede halfuur erbij. Doe het op dezelfde manier als de eerste deling.

Tip: Bedenk eerst wat je gaat tekenen en hoeveel ruimte je daarvoor nodig hebt.

Afb. 7 Voortplanting bij bacteriën (schematisch).



- b** Je hebt getekend hoeveel bacteriën zijn ontstaan na een uur. Hoeveel bacteriën zijn er na vijf uur? Vul de tabel in.

Tijd	Aantal bacteriën
Na 30 minuten	2
Na 1 uur	4
Na 1,5 uur	8
Na 2 uur	16
Na 2,5 uur	32
Na 3 uur	64
Na 3,5 uur	128
Na 4 uur	256
Na 4,5 uur	512
Na 5 uur	1024

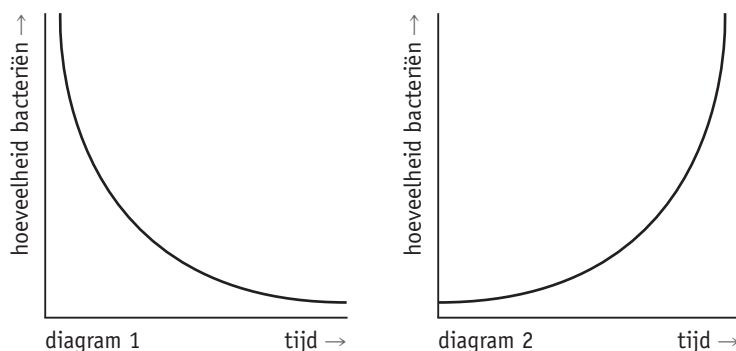
- c** Kijk naar de tabel van vraag b. Elk halfuur verdubbelt het aantal bacteriën. In het laatste uur komen er dus veel meer bacteriën bij dan in het eerste uur.

Schat hoeveel bacteriën er zijn na tien uur.

- ☐ A ongeveer 2000 bacteriën
☐ B ongeveer 16 000 bacteriën
☒ C ongeveer 1 000 000 bacteriën

- d Esmee zet een petrischaaltje met een vingerafdruk op de voedingsbodem in een broedstovf bij 37 °C. Na enkele dagen zijn er bacteriekolonies zichtbaar. Welk diagram van afbeelding 8 geeft deze bacteriegroei juist weer?
~~diagram 1~~ / diagram 2

Afb. 8



7

Als je in de buurt van bomen en struiken loopt, kan er een teek op je springen (zie afbeelding 9). De teek bijt dan zo snel mogelijk in je huid en je hebt een tekenbeet. Het vervelende is dat één op de vijf teken een ziekmakende bacterie bij zich draagt. Die bacterie wordt bij de tekenbeet overgebracht op je lichaam. Je kunt dan de ziekte van Lyme krijgen. De bacterie kan op veel plekken schade aanrichten in je lichaam.

- a Leg uit dat één bacterie al genoeg kan zijn om op veel plekken in je lichaam schade aan te richten.

Een bacterie kan zichzelf voortplanten door celdeling. Zo kunnen er uit één bacterie heel veel bacteriën ontstaan die op heel veel plekken in je lichaam schade kunnen aanrichten.

- b Kun je ziekte van Lyme behandelen met antibiotica?

Ja, want antibiotica doden bacteriën. De bacterie die de ziekte van Lyme veroorzaakt, wordt dus ook gedood.

Afb. 9 Teek op de huid van een mens.



+ 8

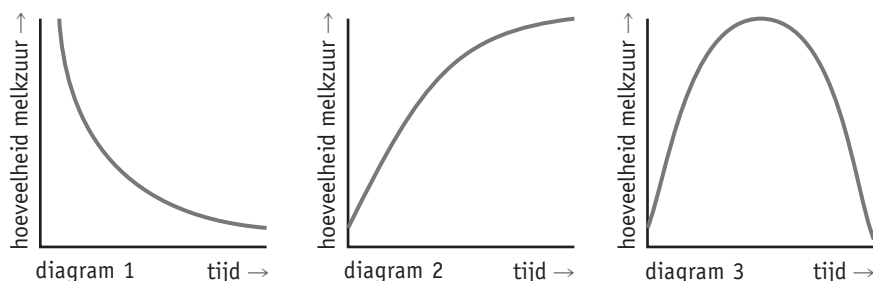
Bij de productie van zuurkool worden melkzuurbacteriën gebruikt. Deze bacteriën kunnen suikers uit witte kool omzetten in melkzuur. Tijdens de productie van zuurkool verandert de hoeveelheid melkzuur in de kool.

- a Welk diagram van afbeelding 10 geeft deze verandering juist weer?
- ☐ A diagram 1
 - ☒ B diagram 2
 - ☐ C diagram 3

- b** Als je zuurkool maakt, moet je schoon en hygiënisch werken. Anders bederft de zuurkool. De smaak is dan ook vies.
Leg uit dat schoon en hygiënisch werken belangrijk is bij het maken van zuurkool.

Als je niet schoon werkt, komen er niet alleen melkzuurbacteriën in de zuurkool, maar ook andere bacteriën. De andere bacteriën kunnen ook snel groeien in de kool. Daardoor bederft de kool en krijgt hij een vieze smaak. Je kunt er dan ziek van worden.

Afb. 10



SAMENHANG leefwereld

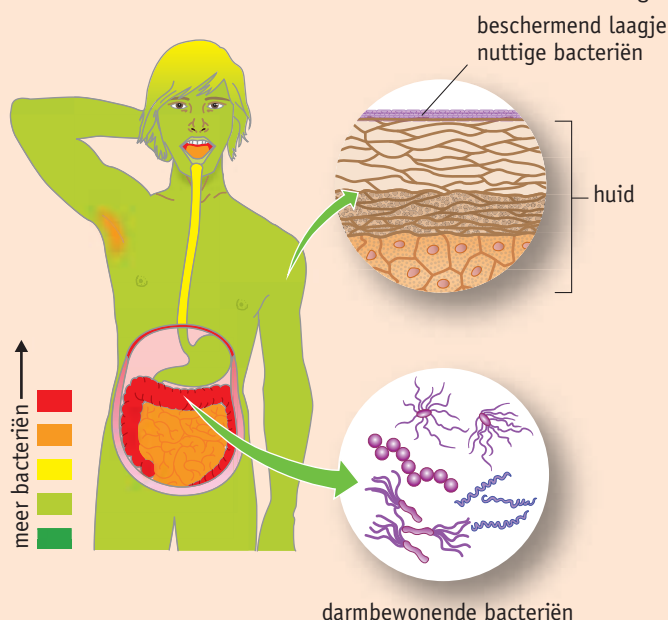
IEDER MENS ZIT VOL BACTERIËN

Het lichaam van mensen is een ideale plek voor bacteriën. Het is warm, vochtig en het zit vol met voedsel. Alleen al in je mond komen ongeveer 25× zo veel bacteriën voor als er mensen leven op aarde. En je darmen zijn nog veel dichter bevolkt met bacteriën. Onvoorstelbaar grote aantallen.

Gelukkig zijn de meeste bacteriën nuttig voor de mens. Darmbacteriën gebruiken de darminhoud als voedsel. Ze helpen daarbij het voedsel voor de mens te verteren. Zonder darmbacteriën zou je erg mager zijn.

Er zitten veel nuttige bacteriën op en in je lichaam. De schadelijke bacteriën maken weinig kans om een plekje te veroveren. De nuttige bacteriën beschermen je lichaam dus tegen schadelijke bacteriën.

Afb. 11 Hoeveelheid bacteriën die de mens met zich meedraagt.



9

Lees de tekst 'Ieder mens zit vol bacteriën'.

a In welk orgaanstelsel leven de meeste bacteriën?

- ☐ A in het ademhalingsstelsel
- ☐ B in het bloedvatstelsel
- ☒ C in het verteringsstelsel

b Na een behandeling met antibiotica kun je last krijgen van ziekmakende bacteriën die diarree veroorzaken.

Leg dat uit.

Antibiotica doden bacteriën. Ook veel nuttige darmbacteriën gaan dood door antibiotica. Ziekmakende bacteriën die diarree veroorzaken, krijgen dan de kans om een plekje te veroveren in de darmen.

c De ontlasting (poep) van een mens bestaat voor ongeveer de helft van het gewicht uit bacteriën. Bacteriën in je lichaam moeten zich dan ook snel voortplanten om nieuwe goede darmbacteriën te maken. De manier van voortplanten van bacteriën is hiervoor erg geschikt.

Leg uit dat bacteriën zich sneller kunnen voortplanten dan schimmels.

Bacteriën planten zich voort door deling. Dat gaat snel, want één cel hoeft zich alleen maar te delen. Schimmels moeten eerst paddenstoelen maken of andere organen waarin sporen ontstaan. Dan moeten eerst veel cellen zich delen om deze organen te maken. En dan moeten de sporen zich nog verspreiden en moet er een nieuwe schimmel uit groeien. Dat duurt allemaal veel langer dan één celdeling van een bacterie.

d Welk levenskenmerk van bacteriën kun je afleiden uit de tekst?

Voeden. Bacteriën gebruiken de darminhoud als voedsel.

 Ga naar de *Extra opdrachten*, *Flitskaarten* en *Test jezelf*.