

# DE TAAAL VAN PLANTEN

HOE PRATEN PLANTEN MET ELKAAR?



Wat als planten superkrachten hadden, zonder dat wij het wisten? Zou het zo kunnen zijn dat planten eigenlijk de baas zijn in de wereld?

Als je naar planten kijkt, denk je misschien: heel mooi, maar wel een beetje saai. Maar wist je dat planten kunnen praten zonder mond, luisteren zonder oren, ademen zonder longen en intelligent zijn zonder hersens?

Recente wetenschappelijke ontdekkingen zorgen ervoor dat je nooit meer hetzelfde naar planten kijkt. Ze blijken elkaar te kunnen waarschuwen, met elkaar te vechten, hebben een geheugen en zijn zelfs in staat een hele kudde antilopen te doden... Weten hoe dit zit? Leer dan de taal van planten!

ISBN 978 90 5116 942 3



9 789051 169423



Een Vier Windstreken Prentenboek

Beklemesheva / Haraštová

DE TAAAL VAN PLANTEN

De Vier Windstreken



Darya Beklemesheva

Helena Haraštová

# DE TAAAL VAN PLANTEN

HOE PRATEN PLANTEN MET ELKAAR?

DE VIER WINDSTREKEN



# WOORDENLIJST



## Auxine

Een plantenhormoon dat de groei van wortels en stammen regelt.

## Bestuiving

Het proces om pollen – dat zijn mannelijke plantencellen – over te brengen naar vrouwelijke plantencellen in bloemen om zaden te kunnen maken. Dit wordt normaal gesproken gedaan door insecten, wind of water.

## Cel

De basisbouwsteen van levende organismen.

## Chlorofyl

Groen pigment in planten, cyanobacteriën en enkele algen.

## Chloroplasten

Ook wel bladgroenkorrels genoemd. Het zijn groene plastiden in plantencellen die het chlorofylpigment bevatten en fotosynthese uitvoeren.

## Etherische oliën

Stoffen in planten die verschillende soorten geuren voortbrengen.

## Ethyleen

Een kleurloos gas met een zoete geur.

## Fotoreceptoren

Cellen of moleculen die in staat zijn om licht waar te nemen.

## Fotosynthese

Een complex chemisch proces waarbij een plant koolhydraten en zuurstof maakt met behulp van zonlicht, water en koolstofdioxide.

## Gifstoffen

Giftige stoffen die door planten of dieren worden gemaakt en die andere levende organismen kunnen schaden, ziek kunnen maken of zelfs kunnen doden.

## Hormonen

Chemische verbindingen in de lichamen van alle planten, dieren en mensen, die informatie naar cellen sturen en verschillende reacties opwekken.

## Klimplanten

Planten die de steun nodig hebben van stenen, bomen, muren of andere hulpmiddelen.

## Mycelium

Een dicht ondergronds netwerk van schimmeldraden.

## Mycorrhiza

Vriendschappelijk samenwerkingsverband tussen schimmels en planten (bomen) waarin ze met elkaar communiceren via het wortelsysteem.

## Parasitaire planten

Planten die dicht bij een andere plant leven en er misbruik van maken door hem te verzwakken of zijn voedingsstoffen in te pikken.

## Sap

Gelige vloeistof die rondgaat in de vaatbundels van planten.

## Schimmels

Een erg grote groep organismen: van gist en beschimmelings tot de paddenstoelen die in het bos groeien. Het zijn deze bossoorten die dichte wortelnetwerken in de bodem maken, waardoor de omringende planten elkaar informatie en voedingsstoffen kunnen sturen.

## Sporen

De zaden van planten zoals varens. Sporen kunnen onder erg moeilijke omstandigheden overleven en er zo voor zorgen dat de plant blijft voortbestaan.

## Stress

Het voelen van spanning bij een moeilijke situatie waaraan levende organismen soms worden blootgesteld.

## Vleesetende planten

Planten die een deel van hun voedingsstoffen binnenkrijgen door kleine beestjes, vooral insecten, te vangen en te doden.

## Voedingsstoffen

Stoffen die alle levende organismen moeten opnemen om te kunnen groeien en overleven.

## Wortelstok

Het ondergrondse deel van de stam dat zichzelf aanpast om een voorraad water en voedingsstoffen vast te kunnen houden.

## Woudwijde web

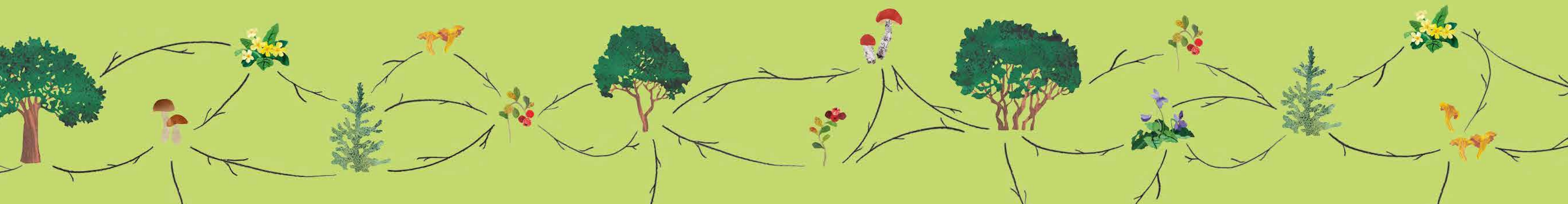
Een complex ondergronds netwerk van schimmels en planten die elkaar helpen.

## Zenuwstelsel

Een netwerk van met elkaar verbonden cellen in de meeste mensen en dieren waar prikkels en reacties daarop worden doorgegeven.

## Zintuigreceptoren

Organen die licht, geluid, aanraking of de geur van hun omgeving kunnen waarnemen.





# PLANTEN ZIJN LEVENDE ORGANISMEN

Het plantenrijk lijkt in veel opzichten op onze wereld

## ONZE ERG VREEMDE FAMILIELEDEN

Stel je voor: wezens die ademen maar geen longen hebben, voedsel verteren terwijl ze geen maag of ingewanden hebben, schadelijke stoffen uit hun lichaam werken hoewel ze geen lever hebben, reageren op licht en geluid zonder ogen of oren, en zich zelfs intelligent gedragen zonder hersens te hebben. Die wezens ken je... het zijn planten! Veel dingen die wij kunnen, kunnen planten ook. We zijn allemaal levende wezens. We hebben zoveel gemeen. We hebben zelfs een gemeenschappelijke oorsprong en voorouder.

## HET IS NIET SAAI OM EEN PLANT TE ZIJN

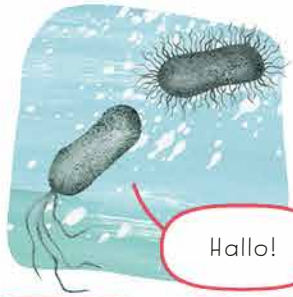
We kennen nu rond de 400.000 plantensoorten. Het is niet zo makkelijk om nieuwe te vinden, want planten gaan natuurlijk niet eventjes bij plantkundigen langs om zich voor te stellen. Ook laten ze geen voetafdrukken achter. Planten kunnen niet verhuizen naar een beter plekje als ze last hebben van ongedierte, of als het te droog, te heet of te koud voor ze is. Toch kunnen ze fascinerende dingen, dingen die we nog maar relatief kort geleden hebben ontdekt, dankzij moderne technologie.

SOMMIGE PLANTEN HEBBEN TOCH EEN SPECIALE MANIER GEVONDEN OM ZICH TE VERPLAATSEN: ZE WETEN HOE ZE HUN ZAADJES GROTE AFSTANDEN KUNNEN LATEN AFLEGGEN. WE HEBBEN BIJVOORBEELD DE CRAMBE TATARIA, EEN PLANT DIE WACHT TOT ZIJN ZAADJES KLAAR ZIJN EN DAN HELEMAAL UITDROOGT EN AFBREEKT. DAARNA LAAT HIJ ZICH GEWOON DOOR DE WIND ERGENS HEEN VOEREN. EN TERWIJL HIJ DOOR DE LUCHT VLIEGT, LAAT HIJ ZIJN ZAADJES OP DE GROND VALLEN.

## TEAMWORK

### ER WAS EENS (TWEË TOT DRIE MILJARD JAAR GELEDEN)

Op aarde leefden uitsluitend eencellige organismen, zoals bacteriën, protozoa of cyanobacteriën.



Hallo!

### EEN HALF MILJARD JAAR GELEDEN

Twee eencellige wezentjes ontdekten dat ze sterker en veerkrachtiger waren als ze zich samenvoegden.



Zullen we samenwerken?

Goed plan!

### LATER

Als je succes hebt, open anderen je na. Zo doken er steeds complexere organismen op, die uit steeds meer cellen bestonden.



Kom bij ons! We hebben een hoop voedingsstoffen en werk voor iedereen.

Ken ik jou niet ergens van?

### NOG LATER

De cellen van elk organisme gingen zich langzaam specialiseren, afhankelijk van waar ze leefden en wat ze nodig hadden om te leven. Zo ontstonden er verschillende soorten cellen.



Zenuwcellen naar rechts, bloedcellen naar links en geslachtscellen rechtdoor!

### UITEINDELIJK

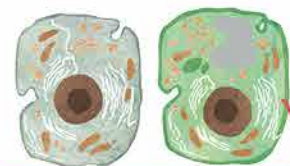
Dieren, planten en schimmels zijn zo verschillend van elkaar geworden dat je nooit zou vermoeden dat ze een gemeenschappelijke oorsprong hebben.



Ik kan het me niet herinneren.

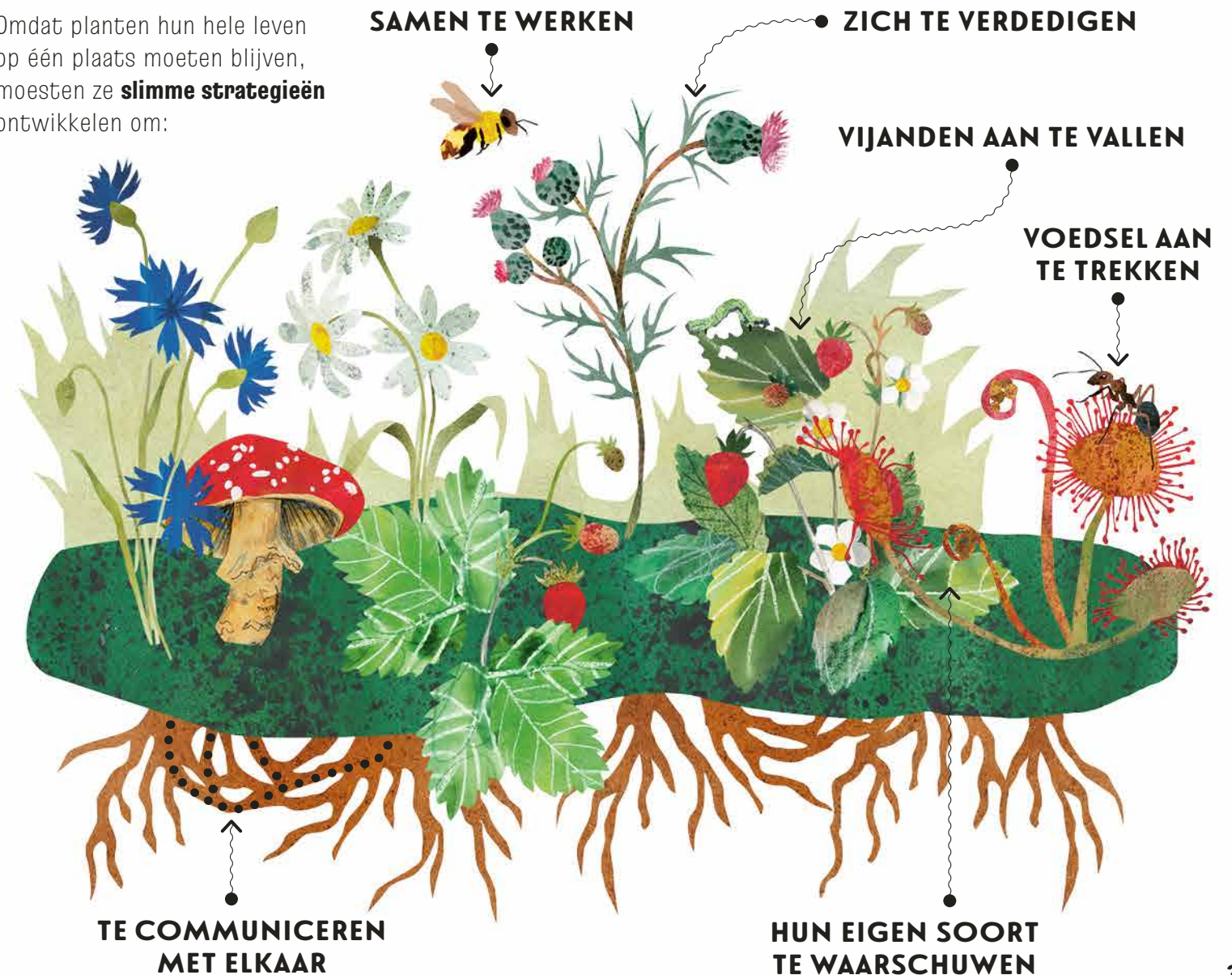
### EN VANBINNEN...

Als je cellen van een plant en een dier onder de microscoop met elkaar vergelijkt, zie je dat ze tegenwoordig een beetje anders zijn.



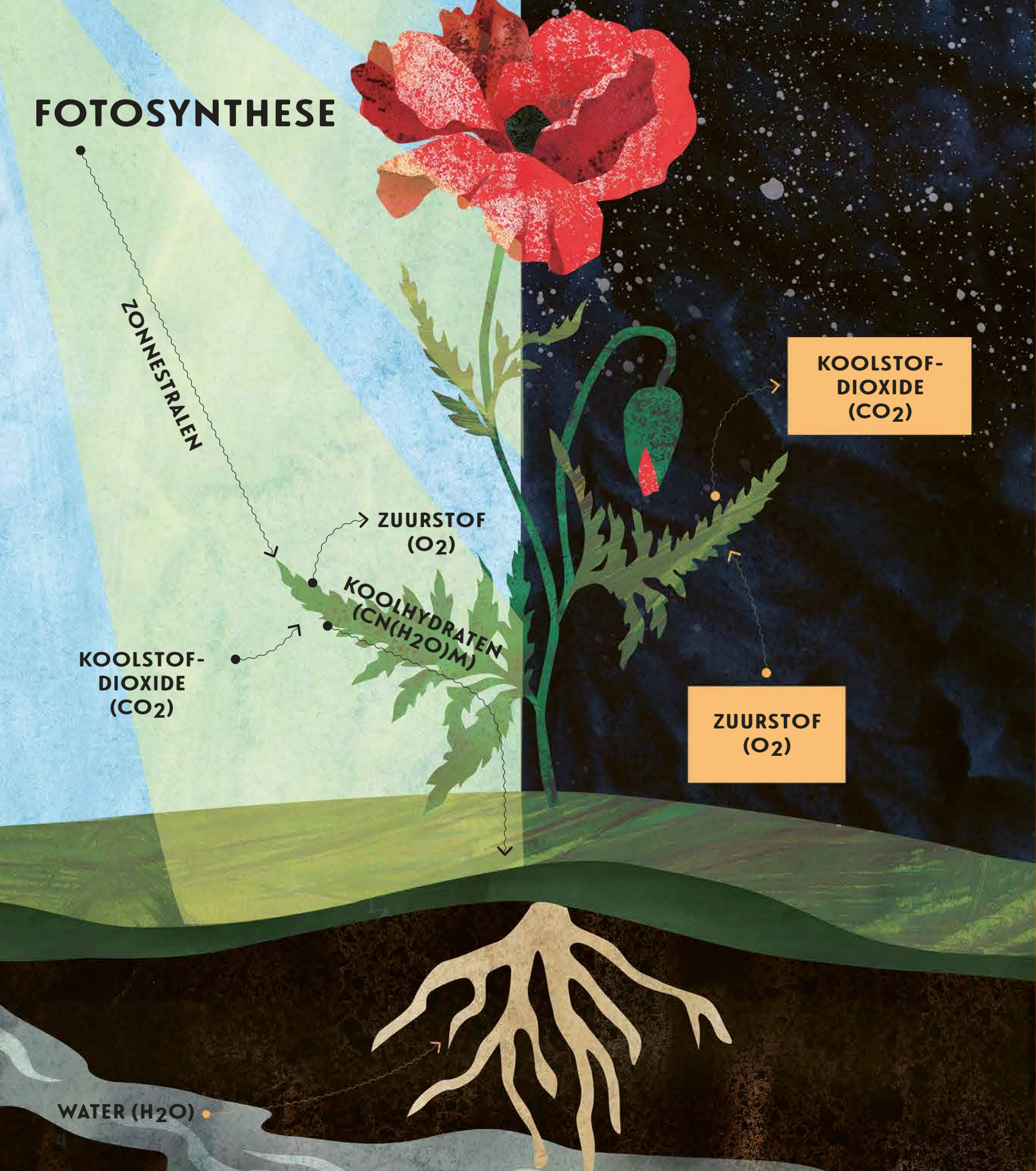
Wat staan we er goed op!

Omdat planten hun hele leven op één plaats moeten blijven, moesten ze **slimme strategieën** ontwikkelen om:





# FOTOSYNTHESE



# IETS UIT NIETS

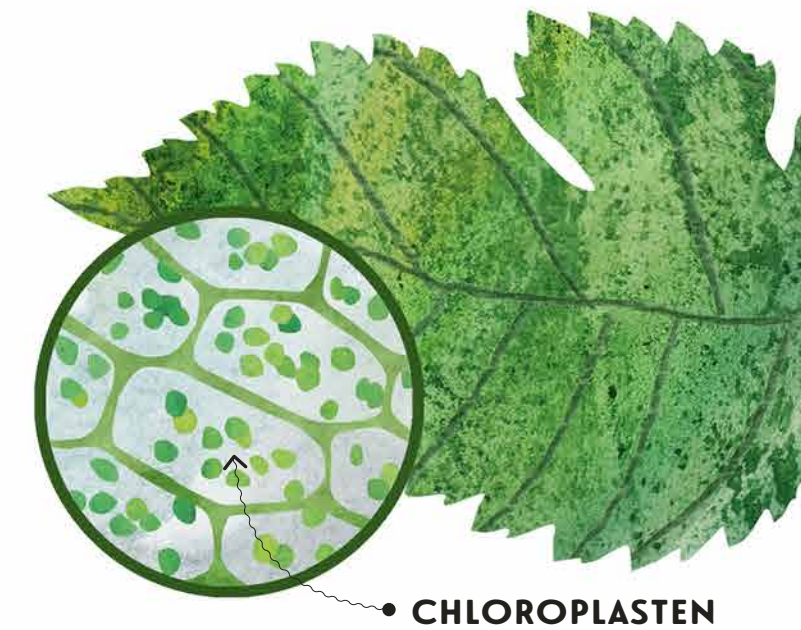
Planten hebben een superkracht: ze kunnen van niets IETS maken! Dat klinkt als tovenarij, of niet soms? Het 'niets' waar ze iets van maken, is eigenlijk lucht, water en zonlicht. En het 'iets' dat ze maken, is voedsel. Planten maken niet alleen voedsel voor zichzelf, maar voor ons allemaal. Of we nou groente, vlees of granen eten, alle voedingsstoffen op aarde komen voort uit planten. En niet te vergeten: die planten maken ook nog de zuurstof die we inademen. Het proces waarmee de plant dat wonder verricht, heet **fotosynthese**.



**EN HOE ZIT HET 'S NACHTS? FOTOSYNTHESE WERKT 'S NACHTS NIET, WANT DAN IS HET DONKER. IN DAT GEVAL ADEMEN PLANTEN NET ZOALS WIJ – ZE ADEMEN ZUURSTOF IN EN KOOLSTOFDIOXIDE UIT. MAAR OMDAT ZE OVERDAG VEEL MEER ZUURSTOF PRODUCEREN DAN ZE ZELF 'S NACHTS NODIG HEBBEN, IS ER GENOEG OVER VOOR ONS.**

# BLAADJES ZIJN ESSENTIEEL

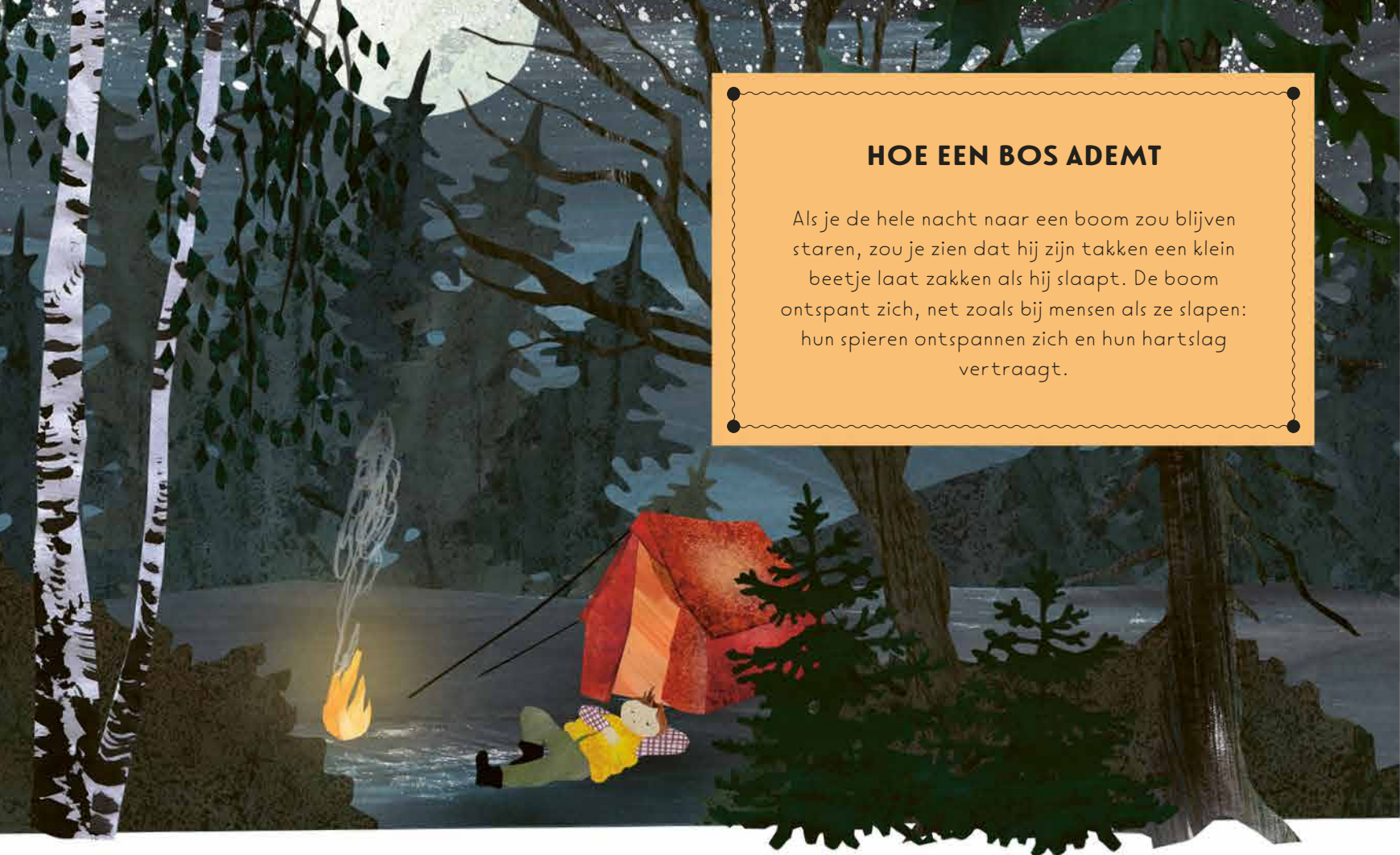
De groene blaadjes van planten zijn het geheim van het hele fotosynthese-proces. Hun cellen bevatten **chloroplasten** en daarin zit weer chlorofylpigment.



**Chlorofyl** geeft planten hun groene kleur. Ook neemt het energie van de zon op en daarmee maakt het koolhydraten (voedingsstoffen). Zonder chlorofyl zou fotosynthese niet mogelijk zijn.







**HOE EEN BOS ADEMT**

Als je de hele nacht naar een boom zou blijven staren, zou je zien dat hij zijn takken een klein beetje laat zakken als hij slaapt. De boom ontspant zich, net zoals bij mensen als ze slapen: hun spieren ontspannen zich en hun hartslag vertraagt.

# HET WOULDWIJDE WEB

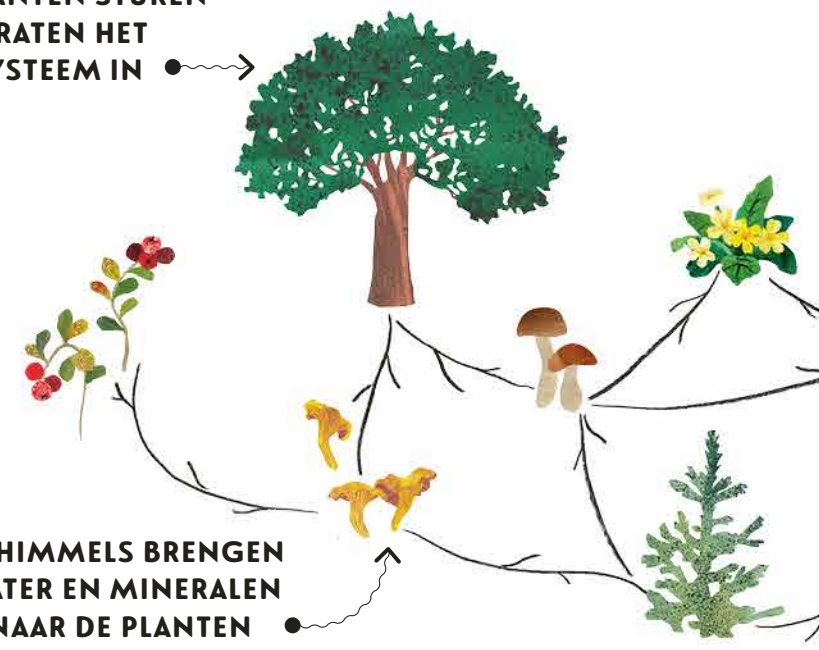
Planten communiceren met elkaar via hun wortels

## WAAR ZIJN WORTELS VOOR?

Lange tijd dachten mensen dat planten hun wortels alleen maar nodig hadden om stevig te staan en om water en voedingsstoffen uit de grond op te nemen. Maar in de jaren 1980 namen wetenschappers een kijkje onder de grond en zagen ze dat de wortels van planten en schimmels met elkaar verbonden waren. Deze verbindingen bleken slimme en compacte netwerken te vormen. Wetenschappers noemen die netwerken: **mycorrhiza**.



BOMEN EN PLANTEN STUREN KOOLHYDRATEN HET WORTELSYSTEEM IN



SCHIMMELS BRENGEN WATER EN MINERALEN NAAR DE PLANTEN

## HOE WERKT HET?

Het mycelium, de schimmeldraden van de schimmels, groeit verschillende kanten op totdat het de wortels van planten tegenkomt. Daarna maken de schimmeldraden en wortels verbinding met elkaar en worden de schimmels en planten letterlijk onafscheidelijke vrienden. De schimmels sturen water en mineralen naar hun bondgenoten, waardoor de planten sneller groeien. De bomen en planten voorzien de schimmels van koolhydraten die ze niet zelf kunnen maken maar die ze wel nodig hebben. Het is niet verwonderlijk dat zeventig tot negentig procent van alle planten en bijna alle schimmels aangesloten zijn op het mycorrhiza-netwerk. Dit systeem werkt in bossen, tropische regenwouden en zelfs op de Noordpool.

**JE KUNT JE EIGEN MYCORRHIZA MAKEN. ALLES WAT JE NODIG HEBT, IS EEN BEETJE AARDE MET DAARIN MYCORRHIZA-SCHIMMELS (EN DIE KUN JE BIJ ELK GOED TUINCENTRUM KOPEN).**



## ADEMEN IN DE WINTER

In de winter gaan sommige planten in winterslaap. Zo verlagen ze hun zuurstofbehoefte. Ze sterven dan niet aan verstikking ondanks het feit dat ze overdag nauwelijks nog zuurstof produceren. Maar waarom krijgen wij mensen dan geen zuurstofgebrek in de winter? Dat komt doordat niet alle planten in winterslaap gaan. Daarnaast gaat lucht de hele planeet rond. Zo ademen we bijvoorbeeld zuurstof die gemaakt is door naaldbomen in taiga's of door planten in het tropisch regenwoud!

## EEN WERELD ZONDER PLANTEN?

We leven op een planeet die ons een veilige omgeving en genoeg zuurstof en voedsel biedt om te overleven. Dat hebben we allemaal aan planten te danken. Maar planten kunnen ziek worden als mensen of bedrijven schadelijke stoffen in de natuur achterlaten. Daarom is het een goed idee om een plantenverdediger te worden en te zorgen voor de planten bij jou in de buurt.





## HET WOUDWIJDE WEB

Wetenschappers hebben ontdekt dat individuele planten ook met elkaar verbonden zijn als er in een dicht wortelnetwerk schimmels aanwezig zijn. Via mycorrhiza kunnen ze elkaar helpen. Stel je het hele netwerk voor als het vertakte brein van een bos. Belangrijke informatie wordt hier opgeslagen en rondgestuurd. Dat lijkt dus op het internet, het wereldwijde netwerk van met elkaar verbonden computers, dat ook wel het 'World Wide Web' (het wereldwijde web) wordt genoemd. Daarom hebben we het netwerk in de natuur een vergelijkbare bijnaam gegeven: het 'woudwijde web'.

**1. Schimmels.** Wij zijn de boodschappers. We geven voedingsstoffen, water en informatie door.

**2. Oude planten.** Wij zijn de grondleggers van het netwerk. Samen met schimmels vormen wij de informatieknooppunten.

**3. Jonge planten.** Wij willen graag met jullie meedoen, zodra onze wortels zich verder hebben ontwikkeld.

**4. Moederplant.** Ik stuur voedingsstoffen naar mijn zaailingen zodat ze kunnen groeien en bloeien.

**5. Zaailingen.** Dankzij de voedingsstoffen van onze moederplant groeien we en komen we tot bloei.

**6. Auxine.** Je kunt mij in de wortels van planten vinden. Ik ben het die bepaalt welke richting ze op groeien.

**7. Mycelium.** Wij, dunne schimmeldraadjes, vormen een dicht en enorm lang netwerk. En zitten al vele kilometers van ons in een theelepeltje aarde!

**8. Wortels.** Wij kunnen de zwaartekracht voelen en dus groeien we altijd richting het centrum van de aarde. We zoeken voor de plant naar water en voedingsstoffen en zetten hem goed vast in de grond.

## EEN MYSTERIE ZOALS IN EEN DETECTIVEVERHAAL

Hoe zit het met de samenwerking tussen verschillende soorten planten en bomen? Wetenschappers hadden al langer het vermoeden dat de berk en de zilverspar via mycorrhiza een mysterieus bondgenootschap vormden: de berk stuurt voedingsstoffen naar de zilverspar in de zomer en de zilverspar doet hetzelfde voor de berk in de winter. Dus deden wetenschappers een experiment. Bij een groep berken, zilversparren en thuja's (ook wel bekend als 'levensboom') bedekten ze een aantal ervan met zwarte zakken. Zo werkte de fotosynthese van die bomen niet meer. Een paar van de niet-bedekte bomen gaven ze een spuit met radioactieve koolstof (planten nemen koolstof op via fotosynthese). Toen ze later onderzochten welke bomen radioactieve koolstof bevatten, ontdekten ze dat daar ook enkele bedekte bomen bij zaten. Maar die hadden op eigen houtje geen koolstof kunnen opnemen, dus was het duidelijk dat ze die cadeau hadden gekregen van bomen die meer hadden dan ze nodig hadden.

### BOMEN BEDEKT MET ZWART ZEIL\*



RADIOACTIEVE  
KOOLOSTOF

\* BEDEKTE BOMEN  
KUNNEN GEEN  
FOTOSYNTHESE  
UITVOEREN

(De gieter is natuurlijk een grapje. Via de grond zou de koolstof immers sowieso bij alle bomen komen).