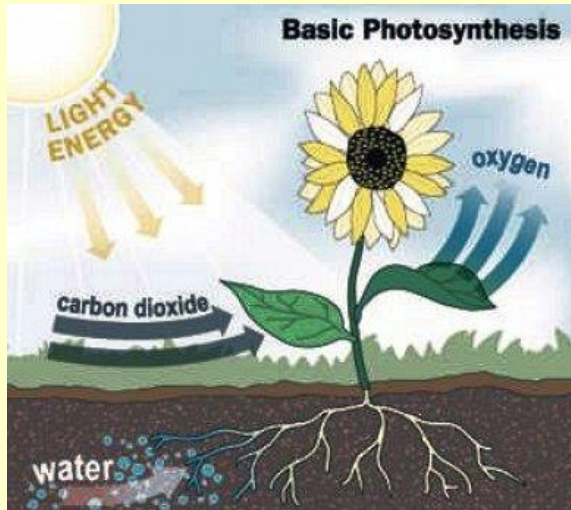


## Fotosynthese

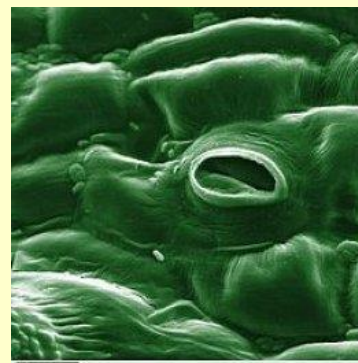


De manier waarop planten gebruik maken van zonne energie om hun voedsel, koolhydraten, vanuit vocht en kooldioxide te maken is werkelijk een van de wonderen van de natuur. Het proces heet **fotosynthese** en een groen pigment voornamelijk in het bladeren dat heet **chlorofyl** fungeert als een katalysator voor deze interactie. Van belang voor de mensheid is het afvalproduct, zuurstof, dat wordt door poriën (**stomata of huidmondjes**), aan de onderkant van het blad af gegeven. Een belangrijk gevolg van de noodzaak om de stomata open te houden is dat de plant verliest ook water door middel van **transpiratie**.

Photo: <https://en.wikipedia.org/wiki/Photosynthesis>

Wanneer een plant onvoldoende water heeft zou het in principe de maten van transpiratie kunnen beperken door de huidmondjes af te sluiten maar dat kan niet want zuurstof moet ook vrij kunnen komen, althans tijdens fotosynthese. Deze tegenstrijdigheid wordt bestempeld als de fotosynthese-transpiratie compromis. De gevolgen hiervan zijn duidelijk te herkennen – bladeren die "hangen" na een hete, zonnige dag omdat de plant heeft te veel water verloren en dan na een nacht zonder fotosynthese en met gesloten huidmondjes, bladeren zijn weer fris en vol. In gevallen waar water verlies door transpiratie hoger blijft dan de snelheid waarmee aanvulling via de wortel mogelijk is, beginnen het bladeren uit te drogen. Men treft hiermee de bekende

bladverbrandingsverschijnselen aan. Groenblijvende planten in potten waar 's winters de wortelkluif bevroren blijft terwijl de zon schijnt kunnen ook last van uitdroging vertonen vanwege geen watertransport vanuit de wortel. Bij temperaturen onder nul, rhododendron bladeren gaan opvallend "krullen" en er is vaak beweerd dat hierdoor, de plant tracht zijn huidmondjes af te sluiten. Terwijl dat overtuigend klinkt, is deze verklaring onjuist en een **rhododendron gaat zelfs de fotosynthese mechanisme en zijn stomata afsluiten** bij temperaturen onder nul.



Stoma in a tomato leaf shown via colorized scanning electron microscope image

Photo: <https://en.wikipedia.org/wiki/Transpiration>

## Plantvoeding



Naast de koolhydraten vanuit fotosynthese, een plant heeft ook mineralen nodig en die zijn door het wortelstelsel in de vorm van wateroplosbaar zouten vanuit de bodem opgenomen. Voor mensen die een meer uitgebreide studie van de materie willen maken, kan ik helaas alleen artikelen zonder een directe commerciële verbinding in het Engels vinden en [Wikipedia](#) biedt een goede uitkomst aan. Kort samengevat, er zijn 3 primaire macro-voedingsstoffen, dat zijn de bekende NPK referentie aan pakken mest. "N" betekend "stikstof" dat is nodig voor chlorofyl productie en geeft een groei stimulans; een mest rijk in een bron van makkelijk oplosbaar stikstof zoals ureum is prima geschikt om een wat geel uitzijende gazon op te frissen. "P" is fosfor dat belangrijk is voor wortel en bloem ontwikkeling. "K" is kalium dat is nodig voor sterke plantencellen en goede ziekte weerstand – wintervoedingen zijn vaak kalium-rijk om planten goed tegen winterstress voor te bereiden. Het is belangrijk om te weten dat overmatig gebruik van een meststof dat rijk aan 1 primair voedingselement is, heeft een uitwerking, dat overeen komt met een VERMINDERING van de overige mineralen voedingsstoffen. De redenen hiervoor vallen buiten de perken van onze website maar wees gewaarschuwd en lees goed het kleine drukwerk op de pakjes dat u koopt! De primaire macro-voedingsstoffen moeten in betrekkelijke hoge concentraties in de bodem voorkomen en daardoor moeten vaak door gebruik van mest worden aangevuld. Er zijn ook zgn. secundaire macro-voedingsstoffen (calcium, magnesium en zwavel) waarvan calcium vanuit kalk misschien meest bekend is vooral bij groenten telers en een reeks spoorelementen. Dit zijn allemaal belangrijk voor een gezonde plantengroei maar, gelukkig, vormen ze zelden een probleem voor de doorsnee tuinbezitter. De meeste planten beschikken het makkelijkste over mineralen vanuit een bodem dat licht zuur is ofwel tussen pH6 en 6.5. De pH schaal loopt vanaf 0 (extreem zuur) door 7 ( neutraal) tot 14 (extreem alkalisch) en tuinaarde valt meestal tussen 5 en 8. Er is veel hierover via Internet te vinden maar een leuk artikel dat het verband tussen plantenvoeding en pH uiteen gaat zetten, vindt u bij [https://www.agriton.nl/Archief/pH\\_bodem.pdf](https://www.agriton.nl/Archief/pH_bodem.pdf) .

Het wortelstelsel van een plant heeft twee belangrijke functies. Het houdt de plant vast in de grond en is een toevoer voor water met de daarin opgeloste voedingsstoffen. Alles dat de tuinier kan doen om een gezonde wortelgroei te bevorderen is vitaal voor goede planten en een leuke tuin. Het gebruik van compost, turf en mest naast maatregelen zoals het los peuteren van de buitenste wortels in een plant vanuit een pot bij het planten in de tuin zijn allemaal goed ingeburgerde gewoonten. Goed water geven en de boel goed in de gaten houden en meestal gaat alles naar tevredenheid! Toch zijn er de bekende moeilijke plekken waar planten lijken nooit goed aan te slaan of, zelfs erger, plekken die wel op die bij de burens lijken maar waar bij hen de planten "doen het" maar niet bij jou – wat valt eraan te doen? Die moeilijke plekken, vaak onder een boom of vlak naast een muur waar de bodem gauw te droog is, eisen extra veel van het planten wortelgestel en de vraag is of er wat te doen valt om een wortel systeem te helpen. In recente jaren, het belang van een oude ontdekking dat vrijwel alle planten kunnen een ondergrond symbiose met verschillende schimmels ontwikkelen. Deze symbiose heet "mycorrhiza" en, eens goed in stand, houdt in dat het vermogen van de wortel om water en opgeloste voedingsstoffen op te nemen is aanzienlijk vergroot. Terwijl de fysieke lengte van een wortel kan in termen van meters worden uitgedrukt, dat van mycorrhiza kan dit met een factor 1000 vermenigvuldigen! Met een oog naar die net genoemde moeilijke plekken die juist vaak met schaduw gepaard gaan, is enige kennis van mycorrhiza dus wel nuttig.

## Mycorrhiza



Zoals gezegd, een [mycorrhiza](#) is een symbiose tussen planten wortels en grondschimmels en er zijn twee soorten interacties. Vaak in het geval van bomen vormt de schimmel een soort hulsel rondom de wortel en van daaruit gaan draden ( hyphae ) door de bodem – dit soort interacties heten "ectomycorrhizae" in vakjargon. Meer algemeen is een interactie waarin de schimmel dringt de wortel binnen en, tegelijk, hyphae uitstuurt; 80% plantensoorten vormen deze "endo- of arbuscular mycorrhizae. Algemeen gesproken, fungi helpen de wortels bij het opnemen van voeding maar kunnen tegelijk enige bescherming van de wortel ook verlenen. Terwijl er een groeiende literatuur aanwezig is, de vraag blijft hoe de tuinman kan de tot stand komen van mycorrhiza bevorderen en is er enige bewijs dat het in de praktijk helpt. Tot

nu toe heb ik niets kunnen ontdekken dat je kunt als echte wetenschappelijke vergelijkende proeven omschrijven. Dat gezegd, zijn er steeds meer rapporten vanuit de praktijk die erop wijzen dat het helpt. De bezitter van een rozenperk weet beter dan de meeste tuiniers hoe moeilijk het is om nieuwe rozen in het perk te introduceren. In Engeland, David Austen heeft dit probleem aangepakt door het gebruik van een middel dat verschillende schimmels bevat en dat [product is in Nederland beschikbaar](#). Ik heb zelf beter resultaten dan ooit tevoren hiermee gehad. In tuincenters komt u producten zoals [Ecostyle's "Bodemverbeteraar"](#) en "Gazon AZ" mest tegen en die bevatten ook schimmels om mycorrhiza te stimuleren. Persoonlijk, gebruik ik deze middelen nu als wat ik hoop zijn boosters voor een proces dat anders wat langer zou duren – terwijl er geen "met en zonder" proeven zijn uitgevoerd, zijn alle planten (ook in moeilijke plekken) snel en goed aangeslaagd en ik kan alleen zeggen dat het zelf gaan proberen is echt de moeite waard.

Auteur: John Ramsbotham