

# Waterplanten - waterdrinkers

Door : John Juijn

**Pim Wilhelm legde uit dat *Vallisneria* fosfaat en nitraat voor ongeveer de helft via de bladeren uit het omgevende water onttrekt (de rest via de wortels). Hoe doet de plant dat? In bandlezingen van Joost Vlasblom las ik dat waterplanten 'hydropoten' bezitten. Wat zijn dat? Spelen ze een rol bij het opnemen van mineralen?**

## Grote waterstromen

Waterplanten (hydrofyten) in emerse cultuur verdampen veel water, meestal duidelijk meer dan landplanten. In Gessner's tweede deel van zijn boek Hydrobotanik (zie literatuur) staat een tabelletje met hydrofyten die 14 tot 65 mg water per cm<sup>2</sup> bladoppervlak per uur verdampen. Ter vergelijking staat ernaast een rijtje mesofyten (landplanten) die 3-25 mg per cm<sup>2</sup> per uur kwijtraaken. Er zijn grote spreidingen, maar gemiddeld verdampen de waterplanten zowat driemaal zo veel. De verdamping is geforceerd: van een plasje water met hetzelfde oppervlak is de verdamping minder. De plant moet water kwijt. Landplanten kunnen de verdamping bijna stilzetten. Daar is de verhouding tussen maximum en minimum verdamping wel 5 of hoger. Waterplanten kunnen de maximale waarde niet veel meer dan halveren

## Huidmondjes – stomata

Waterplanten hebben net als landplanten huidmondjes. Soms zijn er plekken waar ze volledig ontbreken, bijvoorbeeld aan de onderkant van drijfbladeren. Waterplanten hebben niet (altijd) minder huidmondjes, maar ze zijn vaak wat eenvoudiger van structuur. Ten opzichte van landplanten lijkt de structuur ervan een beetje gedegenereerd. Vaak is de sluiting van de luchtspleet niet goed verzorgd. Dat lijkt in overeenstemming met de grote dampstroom bij waterplanten en dan is het niet erg als de huidmondjes altijd een beetje openstaan. Let wel: dit is hoe planten water afgeven aan de omgevende lucht. Huidmondjes spelen (voor zover ik begrepen heb) geen rol bij de opname van water als bladeren van waterplanten onder water staan.

## Buitenste laagje van de opperhuid – de cuticula

Een groot verschil met landplanten is de structuur van de cuticula. Er is lang gedacht dat die afwezig is bij waterplanten. In werkelijkheid is hij er wel maar is hij dunner; een waslaag ontbreekt haast altijd. Het gevolg is dat water gemakkelijk door de cuticula diffundeert. Er is dus een water(damp)stroom die niet door de geopende huidmondjes gaat, maar gewoon door de 'dichte' cuticula. Dat is anders dan bij landplanten. Let wel: we hebben het hier over diffusie door dichte cellen. Dat kan van binnen naar buiten (verdamping, afgifte), maar ook van buiten naar binnen, als de bladeren onder water staan. Maar we zullen later zien dat er plekken in de cuticula zijn die daar in gespecialiseerd zijn.

## Waterspletten (hydathoden)

In het spel om overmaat water kwijt te raken zijn er ook nog speciale structuren waar vloeibaar water geloosd kan worden. Piet van der Vlugt heeft dit verschijnsel – guttatie – een keer besproken in de WAP-krant. Het is niet specifiek voor waterplanten, landplanten kunnen het ook vertonen. De waterspletten zitten meestal aan de bladspits of aan de bladranden.

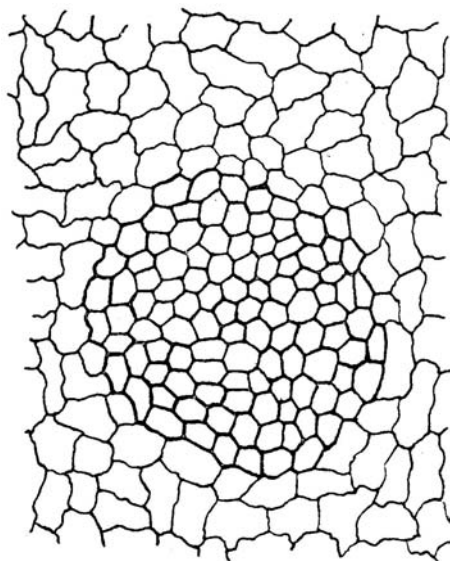
## Hydropoten

Alle tekst hierboven gaat erover hoe de plant water kwijtraakt. Voor landplanten is daarmee het beeld compleet: water komt via de wortels binnen en gaat eruit via huidmondjes (en eventueel iets via waterspletten). Voor waterplanten weten we dat transport door het gehele bladoppervlak mogelijk is. Zo kan dus ook water binnen komen.

Er zijn echter bij waterplanten delen van de opperhuid die daarin gespecialiseerd zijn. De ontdekking daarvan is al in 1897: Perrot vindt dan in de epidermis van vele waterplanten groepen cellen met een afwijkende vorm. In 1914 schreef Mayr er een monografie over en noemde ze 'hydropoten'. De vertaling ervan is in het Duits Wassertrinker, in het Nederlands **waterdrinkers**. Dat houdt in dat ze zorgen voor opname van water.

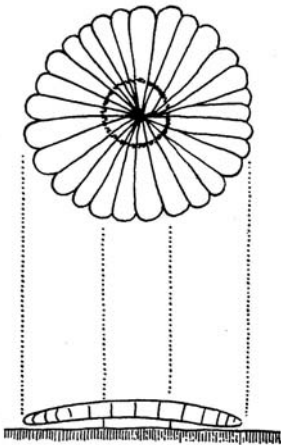
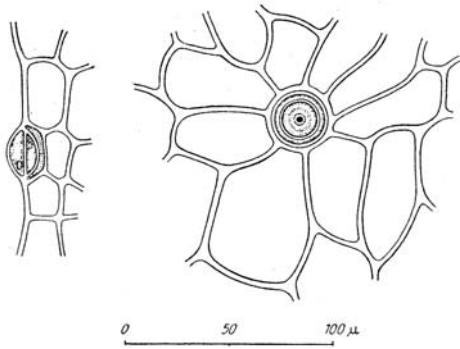
De hydropoten kunnen eruitzien als niet meer dan een groepje cellen in de epidermis, soms in de vorm van een klein oogje, maar het kan ook een speciaal orgaantje boven de epidermis zijn. In geen enkel geval is er sprake van spletten of gaatjes.

De structuren zijn dicht, maar hebben een speciale hoge doorlaatbaarheid. Gessner ziet in elektronische opnamen dat de structuur ter plekke zeer dun is, maar informatie over de manier van watertransport is er nauwelijks. Er is één aardig proefje. Als waterleliebladeren drijven op water waaraan een beetje oostindische inkt is toegevoegd, wordt na verloop van tijd een duidelijke afzetting van roetdeeltjes op de hydropoten gevonden. Het water gaat dus werkelijk op die plaatsen naar binnen! Hydropoten bevinden zich logischerwijs alleen op plantendelen die in contact zijn met water. Een voorbeeld: luchtbladeren van *Nelumbo nucifera* hebben ze niet, maar de drijfbladeren wel, aan de onderkant. Ze zijn klein, maar het kunnen er veel zijn: honderd of meer per vierkante millimeter! **Afbeeldingen van hydropoten, uit Gessner, Hydrobotanic, deel II**



*Limnanthemum nymphoides*

## Nymphaea



## Hippuris vulgaris

### Balans wortels-bladeren

Gessner geeft geen getallen over de water-opnamestromen via wortels en bladeren. Wel geeft hij waarden voor de osmotische druk in wortel en blad. Hoe hoger die waarde is, des te groter zal ook de wateropname in dat plantendeel zijn. De osmotische druk is bij waterplanten altijd hoger in de bladeren dan in de wortels, soms wel het dubbele. Binnen het blad worden hogere waarden gevonden aan de spits dan aan de basis. De bovenkant zuigt ook wat meer water op dan de onderkant. Waterplanten kunnen hun instelling maar weinig aanpassen; als ze op een relatief droge plek staan worden slecht iets lagere osmotische waarden gemeten.

### Nemen hydropoten mineralen op?

Komen er voedingsstoffen mee met de waterstroom? Gessner vindt het voor de hand liggend, maar maakt zich er helaas nogal gemakkelijk van af. De laatste alinea van zijn stuk over dit onderwerp luidt, in vertaling:  
"Wij zijn geneigd te geloven dat de belangrijkste functie van de hydropoten niet de wateropname is, maar de opname van voedingszouten in ion-vorm. Op die manier kan het gehele oppervlak van de bladeren dat met water in contact is (drijfbladeren en onderwater-bladeren) voor voeding zorgen. Het lijkt eenvoudig om door middel van proeven vast te stellen in welke verhouding de opname van voedingsmineralen verloopt via hydropoten dan wel wortels."

### Betere informatie nog niet gevonden

Waar vind je recentere en betere informatie over dit onderwerp? Ik ben geneigd te geloven dat het beeld nogal gevarieerd zal zijn, van plant tot plant verschillend. Planten zonder wortels zullen alle voedingsstoffen wel via de bladeren opnemen, planten met grote wortelbossen zullen bijna alle

voedingsstoffen via die wortels opnemen. Vallisneria zit er blijkbaar precies tussenin. Uit de literatuur die Pim Wilhelm aanhaalde bleek trouwens hoe lastig het is om de balans te meten: er moesten twee compartimenten rond de plant aangebracht worden, de wortels in compartiment 1 en de bladeren in compartiment 2. Pas dan kon je meten hoeveel voedingsstof er in een compartiment verdween en blijkbaar juist daar door de plant werd opgenomen. Het mechanisme bleek ook nog verschillend, bijvoorbeeld voor fosfaat en ijzer. De afstand tussen mijn huis en de bibliotheek van de Universiteit van Wageningen is precies 30 kilometer, een mooie fietstocht. Ik ging er een paar keer heen en zocht naar overzichtsliteratuur. Dat werd een teleurstelling, om twee redenen. 1. In studieboeken vond ik vrijwel alleen informatie over landplanten, zelden iets uitgebreids over waterplanten. Misschien omdat economisch belangrijke cultuurgewassen altijd landplanten zijn. 2. Het is mijn vak niet. Ik ken de goede tijdschriften niet, kies de trefwoorden niet goed. Het personeel van de bibliotheek hielp voortreffelijk, maar desondanks kwam ik er niet uit. Daarom bleef dit artikeltje beperkt tot informatie uit een boek van meer dan vijftig jaar oud.

Een beetje teleurstellend.

Als iemand goede literatuurbronnen vindt, wil ik ze graag bestuderen en samenvatten in een artikel voor de WAP-krant.

## Bronnen

- Fritz Gessner, Hydrobotanik, Berlin 1955/1959, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften. (In 2 banden, het besprokene staat in band II (verschenen in 1959), hoofdstuk I, deel 3; Gessner was hoogleraar in München).
- E. Perrot, 1897, J. de Bot. 11, 105: Sur une particularité de l'épiderme inférieure de la feuille chez certaines gentianacées aquatiques.
- Fr. Mayr, 1914, Beih. bot. Zbl. 32: Hydropoten an Wasser- und Sumpfpflanzen.

Tekst : John Juijn

© Werkgroep aquatische planten – krant 171

