

11. Heimans, J.: De flora als inleiding tot de bijzondere plantkunde. In: 12de en volgende drukken van Geïllustreerde Flora van Heimans, Heinsius en Thijssse, p. 1089—1125, 1942, etc.
12. Heimans, J.: De betekenis van natuurbescherming voor zuivere en voor toegepaste wetenschap. *Natuur en Landschap* 7, p. 33—41. Amsterdam 1953.
13. Heimans, J.: L'accessibilité, terme nouveau en phytogéographie. *Vegetatio* 5—6, p. 142—146. 's-Gravenhage 1954.
14. Laarman, E.: De flora in de natuurreservaten. *Natuur en Landschap* 3, p. 51—54 en 130—131. Amsterdam 1949.
15. Leentvaar, P.: Hydrobiologie en natuurbehoud. *De Levende Natuur* 61, p. 7—12. Arnhem 1958.
16. Leeuwen, C. G. van: Delfstofwinning en natuurgebieden in Nederland. *De Levende Natuur* 58, p. 217—220. Arnhem 1955.
17. Pannekoek, A.: De flora in de natuurreservaten. *Natuur en Landschap* 2, p. 105—111. A'dam 1948.
18. Sipkes, C.: Het uitzaaïen of uitplanten in de natuur. *Natura* 43 (abusievelijk aangegeven als 45), p. 132. Den Helder 1946.
19. Spaargaren, H. L.: Hoe verrijken wij de natuur? *Natura* 43 (abusievelijk aangegeven als 45), p. 2—4 en 130—131. Den Helder 1946.
20. Tolkien, J. J. R.: In de ban van de ring. 3 dln., 1293 p. Utrecht 1956—1957. (Origineel: *The Lord of the Rings*. London, 1954—1955).
21. Voo, E. E. van der, en P. Leentvaar: Het Teeselinkven. *De Levende Natuur* 62, p. 128. Arnhem 1959.
22. Weevers, Th. en J. G. Sloff: Vervalsing der Nederlandsche Flora. *Natura* 43 (abusievelijk aangegeven als 45), p. 22—23. Den Helder 1946.
23. Weevers, Th.: Replik. *Natura* 43 (abusievelijk aangegeven als 45), p. 131—132. Den Helder 1946.
24. Westhoff, V.: Schaakspel met de natuur. *Natuur en Landschap* 3, p. 54—62. Amsterdam 1949.
25. Westhoff, V.: De betekenis van natuurgebieden voor wetenschap en practijk. Rede, gehouden op de plenaire vergadering van de Contact-Commissie voor Natuur- en Landschapsbescherming; 36 p. Amsterdam 1951.
26. Westhoff, V.: Het botanische beheer van natuurreservaten. *Jaarboek 1950—1953 van de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten*, p. 104—113. Amsterdam 1953.
27. Westhoff, V.: Het biosociologisch onderzoek van natuurmonumenten. In: *Keuze en beheer van natuurmonumenten*, uitgave K.N.N.V. p. 63—82. Amsterdam 1953.
28. Westhoff, V.: Hedendaagse aspecten der natuurbescherming. *Wetenschap en Samenleving* 9, p. 25—34. Utrecht 1955.
29. Westhoff, V.: De verarming van flora en vegetatie. In: *Vijftig jaar natuurbescherming in Nederland. Gedenkboek Ver. tot Behoud van Natuurmonumenten*, p. 151—186. Amsterdam 1956.
30. Westhoff, V.: Het beheer van natuurreservaten. In: *Vijftig jaar natuurbescherming in Nederland. Gedenkboek Ver. tot Behoud van Natuurmonumenten*, p. 217—222. Amsterdam 1956.
31. Westhoff, V.: Verspreidingsoecologisch onderzoek van zeldzame planten. *De Levende Natuur* 61, p. 193—202. Arnhem 1958.

Reuzengroei

D. BAKKER.

De meeste Flora's vermelden voor de hoogte van elke soort de grenzen van de variatie. In de regel benadert slechts een klein gedeelte deze grenswaarden. In ons land komen evenwel enige gebieden voor, waar tal van soorten op grote schaal de maximale hoogten uit de Flora's bereiken of zelfs aanzienlijk overschrijden.

Het bekendst zijn in dit opzicht de planten van de buitendijkse gronden in het zoete getijdengebied van de benedenloop der grote rivieren. Menig plantenverzamelaar wordt hier tot „wanhoop” gebracht, omdat de enorme afmetingen in het geheel niet passen bij het gangbare herbariumformaat. In pas drooggevallen polders in het IJssel-

meer komt dit verschijnsel ook veelvuldig voor, evenals op gronden, welke met zout water overstroomd zijn geweest.

Fig. 1 vertoont reuzengroei bij de Zeeaster (*Aster tripolium*) in Oostelijk Flevoland. De afgebeelde plant is ruim twee meter hoog, terwijl het aantal bloemhoofdjes en kiemkrachtige zaden meer dan resp. 3000 en 150000 bedraagt. In de nazomer van 1958 werden in dit gebied op een oppervlak van 2500 m² 22 planten gemeten met een hoogte van meer dan twee meter. Verder groeiden hier nog enige honderden exemplaren, die vrijwel zonder uitzondering langer dan één meter waren. In de Flora's wordt voor de Zeeaster evenwel een maximale hoogte van 0.90—1.00 m opgegeven. In de IJsselmeerpolders treedt reuzengroei verder op bij Moerasandijvie (*Senecio tubicaulis*), Rode en Zeegroene ganzevoet (*Chenopodium rubrum* en *Ch. glaucum*), Zeezuring (*Rumex maritimus*) e.a.

Langs de benedenloop der grote rivieren en in de IJsselmeerpolders vindt reuzengroei voornamelijk plaats op jong en zeer vochtig slib, dat een overvloed aan plantenvoedingsstoffen bevat. Het ligt dan ook voor de hand dit verschijnsel aan de grote vruchtbaarheid van de bodem toe te schrijven. Ir. I. S. Zonneveld merkt in dit verband op: „Volgens mij is de reuzengroei in de Biesbosch een gevolg van de grote hoeveelheid organische stof die tijdens de fysische rijping wordt afgebroken; daarbij komen zeer veel mineralen vrij” (brief d.d. 3 maart 1959).

Uit bemestingsproeven is gebleken, dat de enorme afmetingen der pioniers uit de IJsselmeerpolders onder meer een gevolg moeten zijn van de grote rijkdom van het slib aan stikstof, die door de planten kan worden opgenomen. De stikstof is afkomstig uit organisch materiaal, dat voor het



Fig. 1. Meer dan manshoge Zeeaster in Oostelijk Flevoland. Foto Directie Wieringermeer.

droogvallen is gevormd. Maar ook tengevolge van het wijken van het water gaan vele organismen te gronde (fig. 2); de resten daarvan vormen eveneens een stikstofbron.

Ook het slib langs de benedenloop der grote rivieren bevat veel opneembare stikstof. Naar alle waarschijnlijkheid is het ook hier veelal de stikstofrijkdom, die de reuzengroei mogelijk maakt (fig. 3).

In het bovenstaande werd reeds meegedeeld, dat de reuzengroei van de Zeeaster gepaard gaat met een overvloedige bloei en zaadproductie. Nu veroorzaakt een overmatige stikstofbemesting dikwijls een afneming van de bloei en vruchtzetting, terwijl daardoor de vegetatieve ontwikkeling wordt gestimuleerd. Het is eigenlijk zo dat bij een kleine koolhydraat-stikstof-

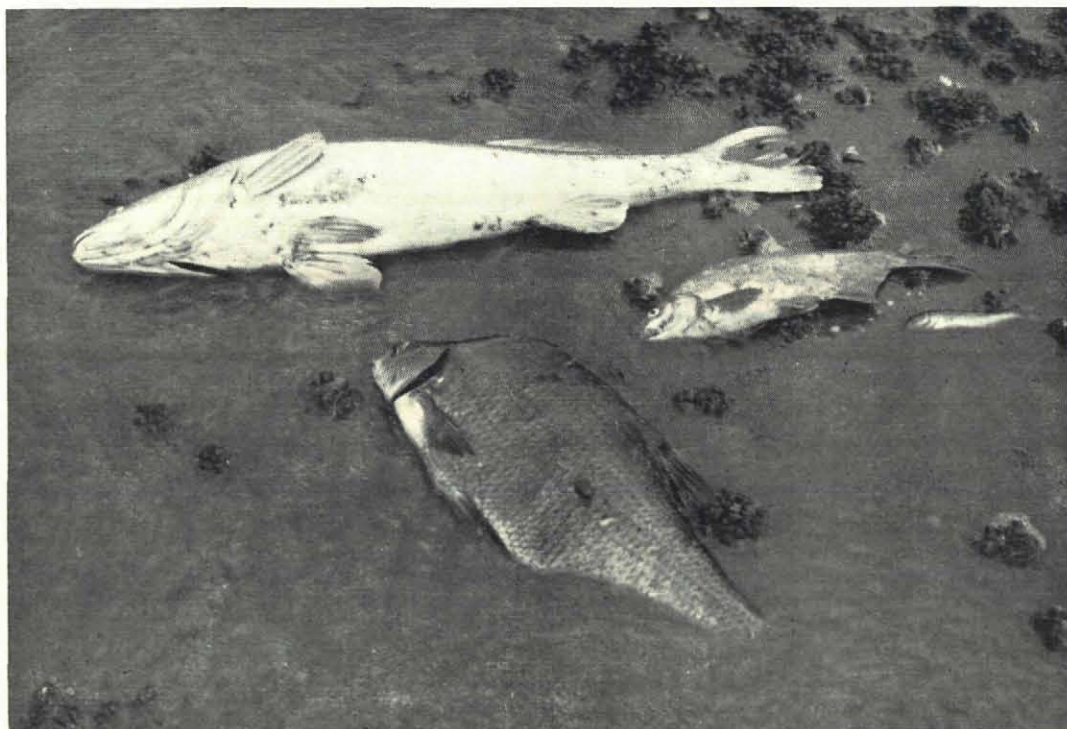


Fig. 2. Stervende vissen en Driehoeksmossels tijdens het droogvallen van Oostelijk Flevoland. Foto Directie Wieringermeer.



Fig. 3. Grote Dotterbloemen in de Biesbosch. Foto Ir. I. S. Zonneveld.

verhouding in de plant de bloei en vruchtzetting vermindert en de vegetatieve groei toeneemt; wanneer deze verhouding groot is, vindt het omgekeerde plaats.

De pioniers op gronden, die veel opneembare stikstof bevatten, vertonen echter zowel een rijke bloei en vruchtzetting als een welige groei. Blijkbaar is voor hun optimale ontwikkeling een hoog stikstofniveau vereist. Ze kunnen de stikstof zowel uit een ongeaëreerd milieu (ammoniak) als uit een zuurstofrijke bodem (nitraat) opnemen.

Toch is het niet alleen de grote vruchtbaarheid van de bodem, welke reuzengroei teweegbrengt. Ook het feit dat in pioniervegetaties dikwijls nog geen concurrentie optreedt, kan in dit opzicht van betekenis zijn. Immers, onder dergelijke omstandig-

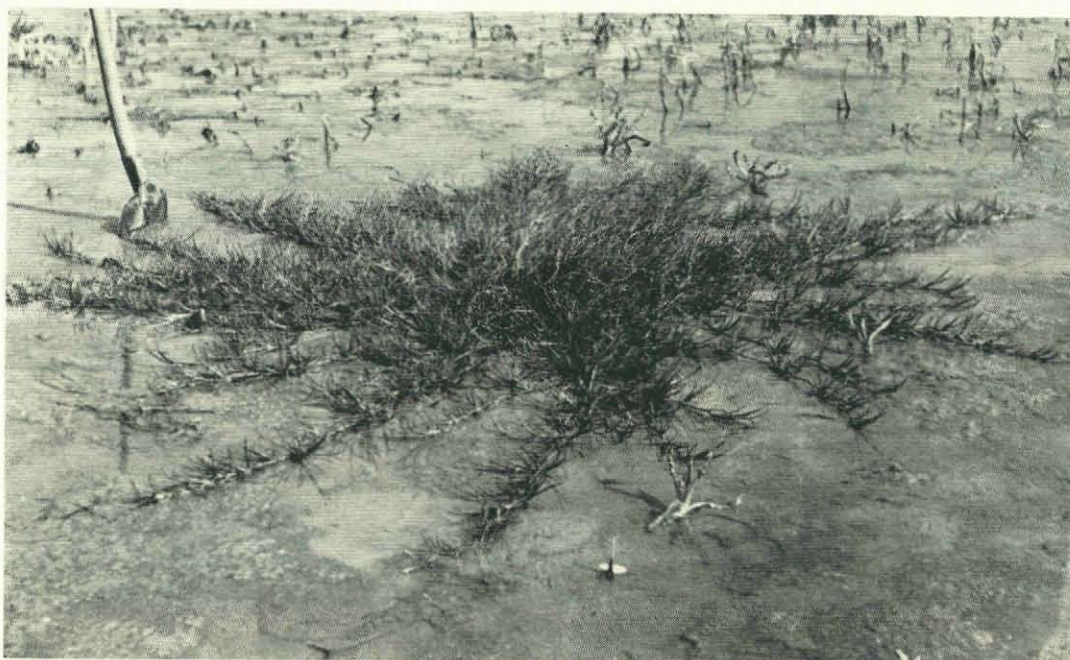


Fig. 4. *Eén exemplaar van de Waterrus in de voorzomer van het tweede jaar na de kieming. Foto Directie Wieringermeer.*



Fig. 5. *Eén plant van het Klein hoefblad in de voorzomer van het tweede jaar na de kieming. Foto Directie Wieringermeer.*

heden kan elke plant al het aanwezige voedsel en vocht benutten, terwijl groei-belemmeringen tengevolge van licht- en ruimtegebrek niet voorkomen.

Zich vegetatief vermeerderende planten breiden zich dan ook zeer sterk uit, voornamelijk min of meer straalsgewijs, wanneer geen concurrentie plaatsvindt. Zulks blijkt o.a. uit de figuren 4 en 5 van resp. Waterrus (*Juncus articulatus*) en Klein hoefblad (*Tussilago farfara*). De eerste soort had in de voorzomer van het tweede jaar na de kieming een middellijn van ongeveer 2.40 m en de tweede van 1.50 m.

Ook bij de reuzengroei van éénjarige soorten, zoals bij de Zeeaster van fig. 1, speelt, naast de grote vruchtbaarheid van de bodem, het ontbreken van concurrentie een niet te verwaarlozen rol.

In de Biesbosch-grienden, waarvan de bodem geregeld door het vloedwater wordt bedekt, bereiken vele planten eveneens enorme afmetingen. Naast de vruchtbaarheid van de bodem is het hier vermoedelijk ook de beschaduwing door het griend, welke de sterke lengtegroei teweegbrengt. Tenslotte wordt in dit verband de aandacht gevraagd voor een verschijnsel, waarvan nog maar weinig bekend is en dat vermoedelijk slechts in bepaalde gevallen van betekenis is. Het is namelijk gebleken dat sommige soorten in het zoete getijdengebied „van nature” (d.w.z. tengevolge van hun erfelijke aanleg) forser zijn ont-

wikkeld dan zulks op armere gronden het geval is.

Zo werden van Riet (*Phragmites communis*) en Ruwe bies (*Scirpus tabernaemontani*) forse en tengere exemplaren, resp. afkomstig uit het zoete getijdengebied en van arme veengrond, gedurende verscheidene jaren naast elkaar gekweekt. Daarbij kwam aan het licht, dat de afmetingen onder invloed van de uitwendige omstandigheden vrij sterk kunnen veranderen. Doch zelfs in vrij arme milieus bleven de planten uit het zoete getijdengebied aanzienlijk forser dan die van veengrond. Daarentegen bereikten de tengere exemplaren na overplanting in een vruchtbare bodem aanmerkelijk geringere hoogten dan de planten uit het getijdengebied. Hoe de selectie van forse en tengere exemplaren in de natuur plaats vindt, is nog niet met zekerheid bekend, doch het is thans wel duidelijk dat reuzengroei niet altijd een rechtstreeks gevolg is van de vruchtbaarheid van de bodem en het ontbreken van concurrentie.

De behandeling van de reuzengroei in dit artikel maakt geenszins aanspraak op volledigheid. Het heeft slechts tot doel de aandacht op dit interessante verschijnsel te vestigen. Als tegenhanger van de reuzengroei is ook de dwerggroei belangwekkend, waarover in een volgend artikel het één en ander zal worden meege-deeld.

Marchantia polymorpha in met waterdamp verzadigde lucht

A. J. M. GARJEANNE.

In de tweede helft van maart 1958 zag ik, dat de grond onder hoge heesters en bomen, op een plek, waar ik vrijwel dage-

lijks langs kwam, begroeid was met vele tientallen plantjes van *Riccia glauca* en een paar rozetjes van *Marchantia poly-*