

# De toename van *Pilularia globulifera* L. (Pilvaren) in Overijssel

*Piet Bremer* (Provincie Overijssel, Luttenbergstraat 2, 8000 GB Zwolle; e-mail: p.bremer@prv-overijssel.nl)

## Increase of *Pilularia globulifera* L. (Pillwort) in the Province of Overijssel, the Netherlands

Since 1990 the number of Pillwort populations in the Province of Overijssel, the Netherlands, has increased significantly. The observed increase of locations is correlated with nature engineering and restoration. In two areas created this way (Strootman and Hemelrijk), Pillwort populations have been monitored during 5 years. At Hemelrijk, large patches settled at the border of small lakes, in open *Typha latifolia* marshes, and at ditch sides. Two patches were formed during the first year. This number had increased to 21 patches four years later. The first few patches may have acted as a source for spores, thus creating new patches after spore dispersal by means of birds or transport by water after inundation. At Strootman, Pillwort colonised simultaneously 40 patches during the first year. This indicates germination of megaspores from a sporebank some tens of years old. The first lot died of drought. A second lot appeared at the border of a pond and formed a *Pilularietum globulifera* within five years.

## Inleiding

*Pilularia globulifera* (Pilvaren) is een atlantische soort met een beperkt verspreidingsgebied in Noordwest-Europa. In Nederland komt de soort in het pleistocene deel van het land voor<sup>1</sup>, hoewel ook enkele vindplaatsen bekend zijn van holoceen Nederland.<sup>2 3</sup> Weeda et al.<sup>4</sup> beschouwden de soort als bedreigd en plaatsten hem op de Rode Lijst in categorie 3. Op de nieuwe lijst<sup>5</sup> ontbreekt de soort, omdat de huidige omvang van de populatie vergeleken met die van omstreeks 1935 minder dan 25% achteruit is gegaan. Buiten ons land gaat het minder goed en komt de soort op diverse Rode Lijsten voor.<sup>6</sup> In Nederland concentreert de soort zich in Noord-Brabant en Overijssel. In dit artikel wordt nader ingegaan op de ontwikkelingen in de provincie Overijssel, de oorzaken van herstel en populatiebiologische aspecten, waarmee het herstel samenhangt.

## Levenswijze van Pilvaren

Pilvaren is een zeldzame soort die vanuit kruipende, oppervlakkig gelegen rhizomen fijne rolronde bladsteeltjes (bladschijfloze bladen)<sup>7</sup> vormt die opvallen doordat ze tijdens hun groei ontrollen. De bladschijfloze bladen zijn in de regel tussen de 3 en 8 cm lang, maar kunnen in water veel langer worden (tot meer dan 20 cm). De voortplanting vindt plaats vanuit pilvormige, ca. 3 mm grote, ronde 'vruchtlichamen' (sporocarpes), die vooral gevormd worden aan planten – of delen van planten – die terrestrisch groeien. De sporocarpes rijpen in de nazomer en vroege herfst. Onder natte omstandigheden zwellen ze op en gaan met vier kleppen open waarbij een geleachtige vloeistof naar buiten treedt. In deze gelei zijn de megasporen (380–420  $\mu\text{m}$ ) als witte elementen zichtbaar; de microsporen zijn zonder microscop niet zichtbaar (40–60  $\mu\text{m}$ ). Het ligt voor de hand te veronderstellen, dat de

geleiachtige vloeistof met de sporen blijft kleven aan de poten of vleugels van passerende vogels, die vervolgens voor verdere verspreiding kunnen zorgen. Het is denkbaar dat bij inundatie verspreiding via water plaatsvindt. Als na enkele weken de geleiachtige vloeistof verdwenen is zijn de megaporen nog goed zichtbaar op het substraat. Bevruchting van megasporen kan voor en na de verspreiding van de megasporen optreden. De kans op vestiging zal waarschijnlijk groter zijn als verspreiding van bevruchte megasporen optreedt. Kieming van megasporen treedt al op in de nazomer of herfst, waarbij spoedig de rolronde bladsteeltjes ontstaan. Deze hebben een grasachtig uiterlijk. De planten zijn dan nog klein (bladlengte minder dan een centimeter) en bedekken de plekken van enkele vierkante centimeter in omvang. Pas in het daaropvolgende seizoen krijgen deze planten de kans om over meer dan een meter per jaar uit te groeien via bovengronds kruipende rhizomen. Soms kan in een niet geheel geopende sporocarp al een bevruchting optreden. Uit de sporocarp steken dan de eerste sprietten en het lijkt dan alsof de sporocarp gekiemd is.

### **De ontwikkelingen gedurende de afgelopen 25 jaar**

Sinds 1975 is *Pilvaren* op 50 locaties<sup>8</sup> in Overijssel gevonden, met name in Twente. De documentatie van deze locaties is gebaseerd op diverse bronnen: Rode Lijst formulieren, de provinciale natuurinventarisatie, de Landelijke Vegetatiedatabank, Siebum & De Haan<sup>9</sup> en Van Beers et al.<sup>10</sup> Opvallend is de sterke toename van het aantal locaties sinds 1990 (Fig. 1).

Tabel 1 geeft de verdeling van de locaties over de verschillende habitats. De toename van het aantal locaties (Fig. 1) is sterk gekoppeld aan de ontwikkeling van nieuwe natuurgebieden of aan biotopen waar herstelmaatregelen zijn uitgevoerd (bijvoorbeeld door het opschonen van vennen of afplaggen van vermoste vegetaties). Meer dan de helft van de locaties hangt samen met dergelijke ingrepen. Figuur 1 geeft behalve het cumulatief aantal bekende locaties, ook per jaar het aantal groeiplaatsen dat gedurende die 25 jaar daadwerkelijk aanwezig was.<sup>11</sup> In grote lijnen kan worden gesteld, dat op elk moment het aantal actuele groeiplaatsen overeenstemt met ongeveer de helft van het aantal cumulatieve vindplaatsen. Van een beperkt aantal groeiplaatsen is het voorkomen van *Pilvaren* sinds 25 of meer jaren bekend, zoals van het Badhutven bij Enschede, het 'ijsbaan-ven' bij Tilligte en het Luttenbergerven. Van diverse andere locaties is bekend dat de aanwezigheid van *Pilvaren* van korte duur was. *Pilvaren* vestigde zich, bijvoorbeeld, langs diverse poelen, maar was binnen enkele jaren overgroeid en verdwenen. Per gebied kan het aantal vestigingen sterk verschillen en variëren van 1 tot meer dan 100 per gebied (Tabel 2).

### **De ontwikkeling in twee natuurontwikkelingsgebieden**

In twee natuurontwikkelingsgebieden, het Hemelrijk en Strootman, kon gedurende 4–5 jaar de populatieontwikkeling nauwkeurig worden gevolgd.<sup>12 13</sup> Hierbij werden alle vindplaatsen van *Pilvaren* ingetekend en per jaar de omvang van de klonen bepaald. In beide gebieden werd cultuurgrasland afgegraven met een wisselende diepte. Het Hemelrijk betreft een 17 ha groot terrein tussen De Wieden en het

Tabel 1. De verdeling van de sinds 1975 bekende groeiplaatsen van de Pilvaren in Overijssel over verschillende habitats.

| Habitat            | aantal    | percentage |
|--------------------|-----------|------------|
| Afgeplagd vlak     | 10        | 20         |
| Poel               | 6         | 12         |
| Basisbiotoop       | 5         | 10         |
| Plasje             | 5         | 10         |
| Onbekend           | 5         | 10         |
| Ven                | 4         | 8          |
| Zandafgraving      | 4         | 8          |
| Waterschapsleiding | 4         | 8          |
| Kanaal             | 2         | 4          |
| Sloot              | 2         | 4          |
| Moeras             | 1         | 2          |
| Vijver             | 1         | 2          |
| Gracht             | 1         | 2          |
| <b>Totaal</b>      | <b>50</b> | <b>100</b> |

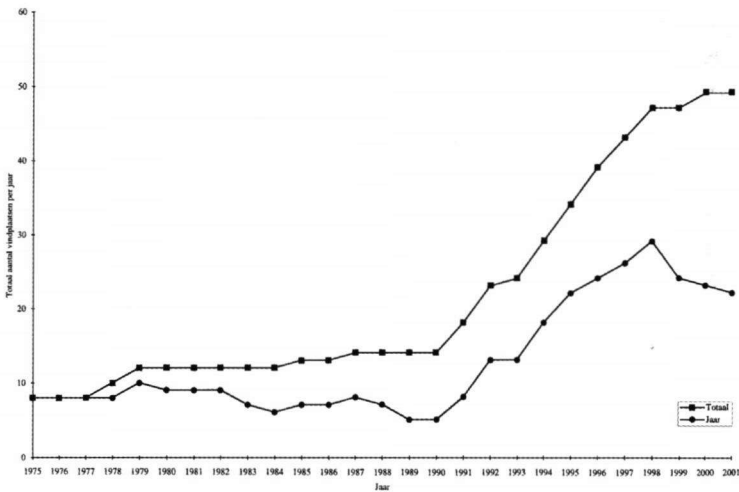


Fig. 1. Het aantal bekende vindplaatsen van Pilvaren in Overijssel (per jaar en cumulatief, periode 1975–2000)

Meppelerdiep. Dit natuurgebied werd aangelegd in het kader van de landinrichting Giethoorn-Wanneperveen. In het gebied werd in 1996, in het eerste jaar na uitvoering, de twee eerste vondsten gedaan; één op een kale oever van een vergraven slootkant en één aan de rand van een ondiepe plas met glooiende oevers. Laatstge-

noemde vondst was binnen een seizoen tot enkele vierkante meters uitgegroeid. In de jaren nadien werden jaarlijks nieuwe plekken gevonden. In 2000 ging het in totaal om 16 locaties met 25 klonen, waarvan de grootste kloon met een doorsnede van 19 meter. Eén van de eerste vindplaatsen had betrekking op de Tandzaadgemeenschap (Polygono-Bidentetum). In 2000 kwam de soort in de volgende vegetatietypen voor: ijle Zomprus-vegetaties (n=3), in soortenarme Grote lisdodde-vegetaties (n=7), in soortenrijke Grote lisdodde-vegetaties (n=11) en langs vergraven slootkanten (n=3). Pilvaren komt in het gebied onder neutrale tot zwak zure omstandigheden voor (pH 5,8–6,2; n=3). De bodem is veelal mineraal, maar kan ook venig zijn. In de ijle Zomprus-vegetaties groeit de soort onder constant vochtige omstandigheden. In de soortenarme Grote lisdodde-vegetaties, bij een waterdiepte van 0,5 tot 30 centimeter groeit Pilvaren vaak samen met Naaldwaterbies (*Eleocharis acicularis*). In de soortenrijke Grote lisdodde-vegetaties, die geïsoleerder zijn gelegen t.o.v. het boezemwater en waar het peil schommelt tussen de 0 en 10 centimeter, groeit Pilvaren samen met o.a. Fijn kransblad (*Chara delicatula*) en Klein blaasjeskruid (*Utricularia minor*). Genoemde Grote lisdodde-vegetaties laten zich beide rekenen tot de Rompgemeenschap *Typha latifolia* – [Phragmitetea].<sup>14</sup>

Op het landgoed Strootman nabij Enschede ontstonden drie natuurgebiedjes in het kader van een proefproject, waarbij particulieren hun cultuurgrond konden omzetten in natuurgebied.<sup>15</sup> In één van de gebieden was na afgraven de bodem 's winters geheel of gedeeltelijk geïnundeerd met regenwater, maar 's zomers kan het grondwaterpeil tot meer dan een meter onder maaiveld dalen.<sup>16</sup> Hier vestigde Pilvaren zich in het eerst jaar na afgraven op met 40 klonen (Tabel 3). Deze groeiden in 1998 verder uit, maar ondervonden last van de zomerdroogte, zowel in 1999 als 2000, waardoor de eerste cohort<sup>17</sup> sterk afnam en de plekken klein en ijl bleven. De draadvormige blaadjes waren kort (< 5 cm lang) en geelgroen van kleur. Het cohort van 2000 heeft betrekking op een sterke uitbreiding langs een venachtige poel. Ook Figuur 2 laat de veranderingen zien, waarbij Pilvaren zich binnen het gebied 'terugtrekt' op de oevers van deze venachtige poel en zich daar sterk uitbreidt. In 2001 had zich een Pilvaren-vegetatie gevormd met bijmenging van Knolrus (*Juncus bulbosus*) en enkele eutrafente, maar klein blijvende soorten. Deze vegetatie laat zich rekenen tot de Pilvaren-associatie (Pilularietum globuliferae). Elders in het gebied was Pilvaren grotendeels verdwenen.

## Discussie en conclusie

Bennert<sup>6</sup> vermeldt dat sporocarpën in de bodem vermoedelijk kunnen overleven, waarbij de sporen kiemkrachtig blijven. Echt onderzoek hiernaar is niet uitgevoerd. Het lijkt meer voor de hand dat de sporocarpën ook in de bodem opzwellen en openbreken, waarna zich een sporenbank kan vormen met micro- en megasporen en waarbij ook bevruchte megasporen in kiemrust komen. De ontwikkeling op het landgoed Strootman, met een gelijktijdige massale vestiging van Pilvaren, wijst erop dat sprake was van een sporenbank en dat deze ook na vele tientallen jaren nog kiemkrachtige (mega)sporen bevatte. Op het landgoed Strootman is gemiddeld ca. 40 cm afgegraven. Sporen hebben dus op deze diepte weten te overleven.

Het gebied werd in 1997 afgegraven en al in 1998 was sprake van een massale vestiging, wat wijst op kieming in de herfst, direct na inrichting van het gebied. In

Tabel 2. Het aantal vestigingen van Pilvaren in een periode van hoogstens vijf jaar in verschillende gebieden in Overijssel. Met 'plaats' is het dichtstbijzijnde dorp aangegeven.

| Gebied       | Plaats       | Aantal vestigingen binnen 5 jaar | Habitat            |
|--------------|--------------|----------------------------------|--------------------|
| Buurserzand  | Buurse       | > 100                            | waterschapsleiding |
| Strootman    | Boekelo      | 93                               | natuurontwikkeling |
| Hemelrijk    | Meppel       | 21                               | natuurontwikkeling |
| Balderhaar   | Kloosterhaar | 20                               | zandwinplas        |
| Ootmarsum    | Ootmarsum    | 7                                | waterschapsleiding |
| de Marsjes   | Heino        | 1                                | natuurontwikkeling |
|              | Diepenveen   | 1                                | waterschapsleiding |
| Voltherbroek | Volthe       | 1                                | poel               |
| Notterveld   | Notter       | 1                                | waterschapsleiding |
| Pieriksmars  | Lettele      | 1                                | waterschapsleiding |

Tabel 3. Het aantal vestigingen (klonen) van Pilvaren in een natuurontwikkelingsgebied op het landgoed Strootman nabij Enschede.

De tabel geeft het aantal vestigingen voor elk van de vier jaren (cohorten) en het aantalsverloop van elke cohort in de daaropvolgende jaren. Het 1998-cohort laat een sterk achteruitgang zien tussen 1998 en 1999. Min-max = minimale en maximale doorsnede van de vestiging in meters.

| cohorten       | 1998    | 1999     | 2000    | 2001     |
|----------------|---------|----------|---------|----------|
| 1998           | 40      | 11       | 6       | 3        |
| <i>min-max</i> | 0,1-1,2 | 0,8-2,0  | 1,0-5,0 | 4,0-10,0 |
| 1999           |         | 8        | 3       | 0        |
| <i>min-max</i> |         | 0,08-1,0 | 0,1-1,0 | —        |
| 2000           |         |          | 30      | 30       |
| <i>min-max</i> |         |          | 0,1-2,0 | 2,0-6,0  |
| 2001           |         |          |         | 15       |
| <i>min-max</i> |         |          |         | 0,3-2,0  |
| totaal         | 40      | 19       | 39      | 48       |

andere gebieden, zoals in diverse zandafgravingen, wordt een dikkere laag grond afgegraven en lijkt vestiging vanuit de sporenbank niet aannemelijk. In deze gebieden, maar bijvoorbeeld ook bij nieuwe poelen, lijkt aanvoer van (mega)sporen met vogels meer voor de hand te liggen, waarbij wordt aangenomen dat de geleichtige stof met sporen kan blijven kleven aan poten of veren van vogels. Bij transport

van sporen door vogels heeft Pilvaren de mogelijkheid om zich in korte tijd over grote afstand te verbreiden. De populatieontwikkeling in het Hemelrijk wijst op verbreiding van sporen via vogels en/of via water, gezien de nieuwe vestigingen van Pilvaren in achtereenvolgende jaren tijdens de waarnemingsperiode. Hoewel in de literatuur ook verspreiding van losgeslagen planten wordt vermeld<sup>6</sup>, is dat in dit gebied niet waargenomen. Zonder experimenteel onderzoek blijft het moeilijk de betekenis van de sporenbank, verbreiding via vogels, water of vegetatieve verbreiding goed te kwantificeren. Waarschijnlijk spelen alle vier een rol, maar de mate waarin kan per gebied verschillen.

De toename van Pilvaren in Overijssel heeft met het voorgaande te maken. Genoemde vier opties wijzen erop dat de soort in ruimte en tijd een groot vermogen van verbreiding en/of overleving heeft. Met het verschijnen van het Natuurbeleidsplan in 1990 is de natuurontwikkeling sterk toegenomen en is een groot aantal geschikte habitats voor Pilvaren ontstaan. Bovendien zijn in het kader van maatregelen tegen de verzuring, verdroging en vermessing veel herstelmaatregelen uitgevoerd, waarbij vaak vennen zijn opgeschoond en veruigde vegetaties zijn geplagd. Hoewel Figuur 1 enige afvlakking laat zien geldt dat niet voor het aantal in uitvoering genomen natuurontwikkelingsprojecten.<sup>18</sup> De verwachting is dat het aantal vindplaatsen met deze soort verder zal toenemen. Deze gunstige ontwikkeling geldt niet enkel voor Overijssel. Ook elders in Nederland reageert Pilvaren gunstig op de genomen inrichtings- en herstelmaatregelen.<sup>19</sup>

Pilvaren is een soort van ionenarm, zacht water, die groeit onder stikstof- en fosfaatarme omstandigheden met een lage pH. Hij vormt onder deze omstandigheden vegetaties die behoren tot het Pilularietum globuliferae. De ontwikkelingen op het landgoed Strootman laten zien, dat de soort in staat is binnen vijf jaar een dergelijke gemeenschap te vormen. Opmerkelijk is dat op het landgoed Pilvaren aanvankelijk ook onderdeel uitmaakte van vegetaties met Moerashersthooi (*Hypericum elodes*) en Veelstengelige waterbies (*Eleocharis multicaulis*) (het Eleocharitetum multicaulis). Vanwege de zomerdroogte is Pilvaren hierin sterk achteruit gegaan. In het Hemelrijk vormt de soort onder water grote velden, onder andere samen met Naaldwaterbies. De relatie met het Pilularietum globuliferae is hier minder duidelijk. Andere zachtwater-soorten ontbreken hier onder de zwak zure tot pH-neutrale omstandigheden. Hoewel Pilvaren een optimum heeft onder zure omstandigheden, is ook van de ons omringende landen bekend dat de soort populaties kan vormen onder zwak zure en pH-neutrale omstandigheden.<sup>6,20</sup> Gezien het productieve karakter van vegetaties groeiend onder pH-neutrale omstandigheden zal Pilvaren zich onder zulke omstandigheden naar verwachting minder lang weten te handhaven. In het Hemelrijk is echter na vijf jaar nog geen sprake van een achteruitgang. De soort kan zich handhaven onder Grote lisdodde (*Typha latifolia*), maar kan dat niet onder Riet (*Phragmites australis*)<sup>6</sup>, dat zich in het gebied ook geleidelijk uitbreidt.<sup>13</sup>

Pilvaren komt in Overijssel in een groot aantal verschillende habitats voor (Tabel 1), wat overeenstemt met de situatie elders in Nederland en het aangrenzend deel van Duitsland.<sup>20</sup> Elders in Europa kan de soort ook in andere habitats voorkomen, bijvoorbeeld langs stromend water en in kleigaten.<sup>21</sup> In Zuid-Duitsland is de soort ook waargenomen op kletsnatte delen van maïsakkers.<sup>22</sup> Per locatie kan Pilvaren op een groot aantal plekken voorkomen, tot wel 43 vestigingsplekken

(klonen) voor een locatie.<sup>22</sup> Ook in Overijssel komen locaties voor waar sprake is van tientallen vestigingen. Op het landgoed Strootman gaat het gedurende vier jaar om in totaal 93 vestigingen.

Met het verwachte oppervlak nieuwe natuur dat de komende 15 jaar verder ingericht gaat worden, is zowel in Overijssel als in andere delen van Nederland (Achterhoek, Noord-Brabant) een nog sterker herstel van Pilvaren te verwachten. Het is dan ook te begrijpen dat de soort niet meer op de Rode Lijst vermeld staat. Maar gezien het beperkte verspreidingsgebied in het Noordwest-Europees laagland en de achteruitgang in delen van Duitsland<sup>6</sup> en Groot-Britannië<sup>20</sup>, is het goed deze soort de nodige aandacht te blijven geven en groeiplaatsen in het kader het Rode Lijst-project te blijven monitoren.

1. R. van der Meijden. 1996. Heukels' Flora van Nederland, ed. 22. Groningen.
2. A. Farjon & B. Wallnöfer. 1991. Een nieuwe groeiplaats van de Pilvaren (*Pilularia globulifera* L.) in de Nederlandse duinen. *Gorteria* 16: 147.
3. A. van Heerden. 1996. *Pilularia globulifera* L. (Pilvaren) in Zuid-Holland. *Gorteria* 22: 100–103.
4. E.J. Weeda, R. van der Meijden & P.A. Bakker. 1990. Rode Lijst van de in Nederland verdwenen en bedreigde planten (Pteridophyta en Spermatophyta) over de periode 1.1.1980–1.1.1990. *Gorteria* 16: 2–26.

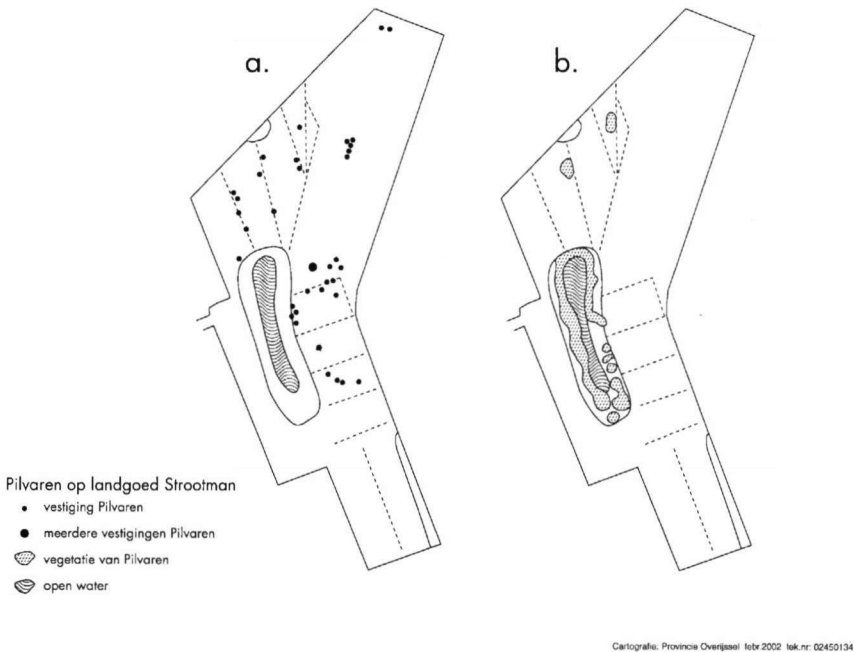


Fig. 2. De ruimtelijke verdeling van Pilvaren in het natuurontwikkelingsgebied op het landgoed Strootman in (a) 1997 en (b) 2001.

5. R. van der Meijden, B. Odé, C.L.G. Groen, J.P.M. Witte & D. Bal. 2000. Bedreigde en kwetsbare vaatplanten in Nederland. Basisrapport met voorstel voor de Rode Lijst. *Gorteria* 26: 85–208.
6. H.W. Bennert. 1999. Die seltenen und gefährdeten Farnpflanzen Deutschlands. Biologie, Verbreitung, Schutz. Bonn.
7. De vraag is of de rolronde blaadjes van *Pilvaren* nu bladstelen zijn dan wel 'volwaardige' bladen. Page<sup>21</sup> noemt het draadvormige bladen, terwijl Bennart<sup>6</sup> spreekt van bladsteeltjes waar de ontwikkeling van bladschijven achterwege is gebleven.
8. Een locatie is hier gedefinieerd als een gebied binnen een kilometerhok waarbinnen de soort voorkomt. Een gebied dat in  $n$  kilometerhokken ligt is bij berekeningen opgevat als  $n$  locaties.
9. A. de Haan & M. Siebum. 1987. De veranderingen in vegetatiesamenstelling van oorspronkelijk zwak gebufferde wateren in de provincie Overijssel.
10. P.W.M. van Beers, M. van der Veen & G. Schmidt. In prep. Inventarisatie ecologische kansrijkdom Overijsselse vennen. Wageningen.
11. Van een groot aantal groeiplaatsen bestaat een uitgebreide documentatie, zie noten 9 en 10. Voor 11 locaties gelden meerjarige waarnemingen van de auteur. Voor 17 locaties is sprake van een eenmalige opgave. Hier is er voor de presentie per jaar vanuit gegaan dat de soort ook in het jaar voor en na de waarneming aanwezig was. Dit zal zeer waarschijnlijk voor een aantal locaties een onderschatting zijn van de feitelijke situatie.
12. P. Bremer. 1999. De ontwikkeling van flora/vegetatie in het natuurontwikkelingsgebied Strootman. Notitie milieu-inventarisatie 9901. Zwolle.
13. P. Bremer. 2001. Het Hemelrijk, ontwikkelingen in een natuurontwikkelingsgebied. Rapport milieu-inventarisatie 2001.4. Zwolle.
14. H.J. Schaminée, E.J. Weeda & V. Westhoff. 1995. De vegetatie van Nederland. Deel 2. Plantengemeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden. Leiden.
15. T.J. de Kogel & H. Nijboer. 1997. Experiment particulier natuurbeheer. Boekelerhoek in Overijssel. Landinrichting mei 1997: 3–7.
16. Schriftelijk mededeling van de landgoedeigenares M.G.A. van Voerst van Lynden (winter-situatie) en eigen waarnemingen (zomersituatie).
17. Een cohort heeft betrekking op een groep organismen die in dezelfde periode ontstaan is. Deze periode kan in duur verschillen, maar heeft veelal betrekking op een jaar of een kortere periode.
18. P. Bremer. 2001. Nieuwe natuur in Overijssel. Een overzicht van natuurontwikkelingsgebieden in Overijssel. Zwolle.
19. C. Nuis. 2001. Herstel van natte schraallanden bij Staatsbosbeheer. Driebergen.
20. K. Kaplan & T. Prolingheuer. 1989. Zur Verbreitung, Ökologie und Vergesellschaftung des Pillenfarns (*Pilularia globulifera* L.) im südwestlichen Niedersachsen und nordwestlichen Westfalen. *Osnabrücker Naturwissen. Mitt.* 15: 59–72.
21. C.N. Page. 1982. The ferns of Britain and Ireland. Cambridge.
22. T. Breunig & G. Philippi. 1988. Der Pillenfarn (*Pilularia globulifera* L.) in der mittelbadi-schen Rheinebene. *Carolina* 46: 131–134.