

# Verspreiding, ecologie en plantensociologische positie van *Callitriche hermaphroditica* L. in Nederland

P. Bremer

*Callitriche hermaphroditica* is een van de zeldzaamste in ons land groeiende soorten Sterrekroos. De soort werd in Nederland voor het eerst verzameld bij Leiden in 1833, gevolgd door vondsten bij Groningen en Utrecht in 1836. Vervolgens is zij in het midden van de 19<sup>e</sup> eeuw op een klein aantal, deels ver uiteen gelegen plekken aangetroffen. Ook in de 20<sup>e</sup> eeuw behoort deze soort tot de zeldzaamste soorten van onze flora.

Door haar zeldzaamheid is maar weinig bekend over haar ecologie en haar plantensociologische positie. In de tabellen van Bloemendaal & Roelofs (1988) ontbreekt informatie over deze soort. Nog het meest uitgebreid zijn ecologie en verspreiding beschreven door Weeda et al. (1988). Nieuwe vondsten in en nabij de Noordoostpolder en de omgeving van Leeuwarden waren aanleiding deze aspecten nader te onderzoeken en te beschrijven.

## Verspreiding

*Callitriche hermaphroditica* groeit meestal in duidelijke plekken onder water, waarbij het *Elodea*-achtige uiterlijk vanwege de afstaande blaadjes opvalt (Schotsman 1958). Ook de lichter gekleurde, in de bladoksels gevormde, cirkelronde vruchtjes maken haar op afstand herkenbaar (Fig. 1). De soort heeft een ruime verspreiding op het Noordelijk halfrond: van Ierland tot in Si-

berïë en in Noord-Amerika van Alaska tot de oostkust van Canada. Binnen Europa heeft zij echter een duidelijk zwaartepunt in Scandinavië (Martinsson 1989, 1991). In West-Europa bereikt ze in Nederland haar zuidgrens (Hultén & Fries 1986). In de 19<sup>e</sup> eeuw is *Callitriche hermaphroditica* 14 maal in Nederland gevonden (in 10 atlasblokken). Relatief veel vondsten werden gedaan in de periode 1833 - 1860. Tussen 1900 en 1950 zijn twee vondsten bekend: in het Dokkumermeer in of vóór 1940 en op het Vogeleiland in het Zwarte Meer in 1948. Van de vijf op het Rijksherbarium bekende vondsten in de periode 1950 -1980 hebben er vier betrekking op de populatie in het zuidoosten van de Noordoostpolder. De eerste melding van dit gebied komt van D. Bakker (1954) en betreft het Voorsterbos. Andere meldingen zijn van Clason & Bakker (1957), A.C. Boer (1963), S. Segal (1964-1967) en L. de Lange (1970), steeds van wateraanvoersloten westelijk van Blokzijl. In 1957 werd de soort ook zuidelijk van Vollenhove gevonden in een buitendijks slootje. Opgaven van Bremer (1978) waren onjuist.

In het opnamenbestand van het project Plantengemeenschappen (IBN-DLO, sectie Plantensociologie) bleek *Callitriche hermaphroditica* aanwezig in 38 opnamen. In eerste instantie ging het om 41 opnamen. Daarbij bleek één opname dubbel te zijn ingevoerd. In opnamen gemaakt bij Bennekom en Tienhoven is sprake van determina-



Figuur 1. Xerocopy van *Callitriche hermaphroditica*.

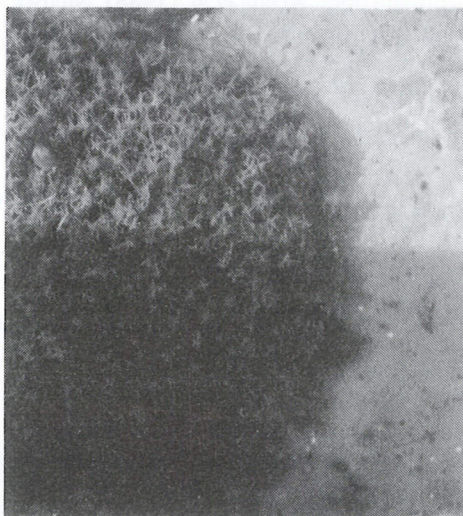
tiefouten (vgl. Weeda 1980). Het merendeel van de opnamen was gemaakt door S. Segal, en deze waren bijna alle afkomstig van de oostrand van de Noordoostpolder. Voor de periode 1951 t/m 1979 is *Callitriche hermaphroditica* bekend van vier atlasblokken (10 km-blokken) (Fig. 2). Sedert 1990 is de soort op de meeste 'oude' groeiplaatsen aan de oostrand van de Noordoostpolder teruggevonden en in diverse nieuwe km-blokken in en bij het Kuinderbos. Het gaat in totaal om 15 km-blokken (4 atlasblokken). Op het 'oude land' werd zij na 1980 het eerst herontdekt op haar groeiplaats zuidelijk van Vollenhove in 1983 en kort daarop gevonden bij Valthermond in een veenwijk (Lanjouw & Van den Dool 1989). In 1986 werd een kleine groeiplaats vastgesteld in de Mandjeswaard (IJsseldelta) in een sloot, in 1991 bij Kleine Geest (Leeuwarden) in een kooiplas, in 1993 bij

Kuinre in de Polder het Bedijkte Rondebreek in een sloot en in 1995 in het Ketelmeer (Leeuwarden) en de Giekerkervaart aan de rand van Giekerk. Recent is de soort bekend van 9 atlasblokken (22 km-blokken) (Fig. 2).

### Ecologie

*Callitriche hermaphroditica* groeit binnen de Noordoostpolder in ondiepe sloten [1964-1967: 0,1 - 0,6 m diep, gemiddeld 0,3 m (n = 24), 1990-1996: 0,2 - 0,5 m diep, gemiddeld 0,3 m (n = 13)], waarvan het water door stroming meestal helder is. Voor de recente groeiplaatsen buiten de polder worden diepten opgegeven van 0,05 - 0,75 m en is steeds sprake van helder water.

De bodems van recente groeiplaatsen zijn kleiig (Noordoostpolder, Mandjeswaard), venig (Kuinderbos, Polder het Bedijkte Rondebreek), zandig (Noordoostpolder, Kleine Geest, Valthermond) of lemig-zandig (Giekerk, Ketelmeer) van samenstelling. Bij Leeuwarden (Kleine Geest) verscheen de soort na het tot op de bodem opschonen van een kooiplas. In het Ketelmeer groeit zij ook ondiep op beschoeiings-



Een plek *Callitriche hermaphroditica*





Figuur 2. Verspreiding van *Callitriche hermaphroditica* in Nederland (mede naar Weeda 1980) weergegeven per uurhok.

- ★ vindplaatsen van voor 1950, 12 atlasblokken, 12 km-blokken, UFK 3.
- x vindplaatsen 1951 t/m 1979, 4 atlasblokken, 10 km-blokken, UFK 2.
- vindplaatsen vanaf 1980, 9 atlasblokken, 22 km-blokken, UFK 2

resten en op in het water hangende planten (Jager 1997).

*Callitriche hermaphroditica* is in Nederland een soort van eutroof, (matig) ionenrijk water. Metingen in de Noordoostpolder geven waarden tussen de 365 en 610  $\mu\text{S}$  ( $n = 12$ ),  $\text{Ca}^{2+}$ -gehalten van 54 tot 100 mg/l ( $n = 6$ ) en  $\text{Cl}^-$ -gehalten van 50 tot 130 mg/l ( $n = 6$ ). Op deze groeiplaatsen is het

water steeds licht stromend. De wateraanvoer vindt ten behoeve van de landbouw plaats vanaf begin mei tot begin september, met water afkomstig uit de Tjonger/Tussenslinder (voeding omgeving Kuinderbos), het Noorderdiep (Blokzijl; voeding N. van Blokzijl) en het Vollenhovermeer (voeding deel Noordoostpolder tussen Vollenhove en Blokzijl). Dit water komt respectievelijk uit

maand	Collecties in Rijksherbarium			Opnamen
	voor 1950	na 1950	totaal	
juni	0	0	0	2
juli	3	2	5	6
augustus	2	-	2	5
september	-	-	-	35
oktober	1	2	3	11
november	1	-	1	-
totaal	7	4	11	59

Tabel I. Verdeling van de maanden waarin *Callitriche hermaphroditica* is verzameld, gebaseerd op collecties in het Rijksherbarium (A, B), en van de maanden waarin opnamen zijn gemaakt (alle na 1960) (C).

Zuid-Friesland en Noordwest-Overijssel en is sterk chloridehoudend (150 mg Cl/l) in droge zomers als IJsselmeerwater via de Friese boezem en Noordwest-Overijssel in het wateraanvoergebied doordringt. In september wordt de wateraanvoer beëindigd en daalt het waterpeil in korte tijd ca. 0,4 meter. Nadien wordt het waterpeil bepaald door de afvoer van neerslagwater. In de wintermaanden bevatten de sloten weinig water, ze zijn dan slechts 0 - 0,4 m diep. Van de overige recente groeiplaatsen (Mandjeswaard, Polder het Bedijkte Rondebroek, Giekerk, Kleine Geest, Ketelmeer, Vollenhove, Valthermond) zijn geen hydrochemische gegevens bekend. Op deze groeiplaatsen speelt stroming geen rol. Het water is op grond van de omringende submerse vegetatie steeds als eutroof te typeren.

## Fenologie

Nadere informatie over de fenologie is verzameld door enkele plekken in de loop van het seizoen te volgen en door gebruik te maken van de data vermeld bij herbariummateriaal (n = 11) of bij de vegetatieopnamen (n = 60) (Tabel I). Vondsten van voor 1950 zijn bekend van de maanden juli t/m

november. Het beperkte aantal collecties van na 1950 sluit hierbij aan. Bij de opnamen valt op dat er een piek optreedt in september. Op haar groeiplaatsen in de Noordoostpolder is de soort tot de eerste slootshoning omstreeks half juni vrijwel niet te vinden. Voordat de tweede schoning van de wateraanvoersloten in half augustus plaatsvindt is ze aanwezig, maar vormt in de regel maar kleine plekken. Na half augustus kan de soort zich veel sterker ontwikkelen en over vele tientallen meters aspectbepalend voorkomen. Vondsten elders (Mandjeswaard, Polder het Bedijkte Rondebroek, Leeuwarden, Vollenhove, Valthermond) hebben steeds betrekking op de zomer en nazomer. Vitale populaties kunnen, zolang geen vorst optreedt, tot in november worden aangetroffen. Zaden van afgestorven planten overwinteren op de slootbodem en kiemen in het volgend jaar. Onder gunstige omstandigheden kunnen zaden ook korte tijd na verzamelen tot kieming worden gebracht (schrift. meded. H.W.E. van Bruggen).

## Begeleidende plantensoorten

*Callitriche hermaphroditica* wordt bege-



leid door 46 soorten hogere planten en enkele soorten kranswieren (Tabel II, die 59 opnamen omvat). De soort wordt het meest vergezeld door *Potamogeton pusillus* (in 73 % van de opnamen), *Potamogeton perfoliatus* (58 %), *Elodea nuttallii* (51 %) en *Ranunculus circinatus* (51 %). Enkele keren komen andere *Callitriche*-soorten voor. Opmerkelijk is het samen voorkomen met *Elatine hydropiper*. Wel moet aangetekend worden dat zes opnamen met deze soort op vrijwel dezelfde locatie gemaakt zijn (twee aangrenzende aanvoersloten) aan de oostrand van de Noordoostpolder. Het voorkomen van *Callitriche hermaphroditica* en *Elatine hydropiper* op dezelfde locatie is echter in het verleden vaker waargenomen, namelijk in Utrecht bij het Ezelsdijkje (omstreeks 1836) en op het Vogeleiland in het Zwarte Meer (1948). Het gezamenlijk voorkomen is ook van het buitenland bekend (Cernohous 1980).

Het aantal soorten per opname varieert van 2 tot 11 (gemiddeld 7) bij de opnamen van voor 1990. Voor de recente opnamen varieert het van 4 tot 9 (gemiddeld 6). Op groeiplaatsen is in de regel de emerse laag slecht ontwikkeld (0 - 15 % bedekkend), evenals de drijvende laag (0 - 20 %). De vegetatie is geconcentreerd in de submerse laag (15 - 90 %). De bedekking van deze laag verschilt weinig voor de opnamen van voor en na 1990 (gemiddeld resp. 60 % en 50 %).

De 59 opnamen kunnen worden toegewezen aan verschillende syntaxa (Tabel II en III). In de Noordoostpolder kwam de soort vooral voor in het *Ranunculetum circinati* en in de Rompgemeenschap van *Potamogeton pusillus* en *Elodea nuttallii*. Een enkele keer is sprake van begroeiingen die verwant zijn aan het *Ranunculo fluitantis-Potametum perfoliati* of een overgang ernaar vormen. Elders in Nederland komt zij voor in het *Ranunculetum circinati* zoals bij Leeuwarden en in de Mandjeswaard, bij Vollenhove (1983) in

het *Potameto-Nymphoidetum* en *Ranunculo fluitantis-Potametum perfoliati*, bij Steendam (1970) zowel in het *Potametum berchtoldii* als in het *Myriophyllo verticillati-Hottonietum* en bij Giekerk in het *Potametum obtusifolii* (1995). De soort is dus niet aan één associatie gebonden. Dat het grootste deel van de opnamen betrekking heeft op het *Ranunculetum circinati* of de RG *Potamogeton pusillus* en *Elodea nuttallii*-[*Parvopotamion*], heeft vooral te maken met het groot aantal groeiplaatsen (opnamen) aan de oostrand van de Noordoostpolder.

Opnamenmateriaal ontbreekt alleen van de groeiplaats bij Valthermond. Hier groeide *Callitriche hermaphroditica* in een veenwijk met over 15 meter 10 à 20 plekken. In deze wijk groeiden sporadisch *Nuphar lutea*, *Potamogeton natans*, *Potamogeton obtusifolius*, *Elodea canadensis*, *Callitriche platycarpa* en *C. hamulata* (schrift. meded. B. Lanjouw). Uit dit lijstje spreekt enige verwantschap met het *Myriophyllo-Nupharetum*. Tabel III lijkt er niet op te wijzen dat de syntaxonomische voorkeur in de loop van de tijd veranderd is. Helofyten hebben op de groeiplaatsen meestal een gering aandeel. Op twee locaties komt het *Sagittario-Sparganietum* voor (Polder het Bedijkte Rondebreek en bij Vollenhove).

In tabel IV zijn voor de Noordoostpolder opnamen vergeleken voor de perioden 1964-1970 en 1990-1996. Syntaxonomisch zijn de opnamen voor beide perioden vooral toe te kennen aan het *Ranunculetum circinati* of de Rompgemeenschap van *Potamogeton pusillus* en *Elodea nuttallii*. Een aantal soorten is significant achteruitgegaan nl. *Chara* species (dit betreft waarschijnlijk vooral *Chara vulgaris*) en *Lemna trisulca*; significante vooruitgang geldt voor *Ceratophyllum demersum* en *Spirodela polyrrhiza*. Deze wijziging wijst op een (lichte) toename van de voedselrijkdom van het ingelaten oppervlaktewater (ook de TWIN-



Butomus umbellatus	.....	7...	.....	...2	...	d0
Potamogeton natans	.....	.....	.....	6.1	...	KA (Potamogeton berchtoldii)
Potamogeton berchtoldii	.....	.....	.....	75	...	
Phalaris arundinacea	.....	.....	.....	11	...	
Lysimachia nummularia	4.....	.....	.....	...	...	
Zannichellia palustris	.....	2.....	.....	...	...	KV (Parvopotamion)
Alisma lanceolatum	.....	5.....	.....	1	...	
Callitriche hamulata	.....	.....	1.....	1	...	
Scirpus maritimus	.....	1.....	.....	.....	.....	
Scirpus lacustris	.....	.....	1.....	.....	.....	
Calliergonella cuspidata	.....	4.....	.....	.....	.....	
Alopecurus geniculatus	.....	3.....	.....	.....	.....	
Nitella flexilis	.....	.....	1.....	.....	.....	
Tolypella prolifera	.....	.....	4.....	.....	.....	
Sagittaria sagittifolia	.....	.....	.....	3	.....	
Eleocharis palustris	.....	.....	.....	3	.....	
Polygonum amphibium	.....	.....	.....	1	.....	
Elodea canadensis	.....	5.....	.....	.....	.....	d0
Callitriche platycarpa	.....	.....	1.....	.....	5	dA (Myriophyllo-Hottonietum)
Hottonia palustris	.....	.....	.....	.....	6	t0, kA (Myriophyllo-Hottonietum)
Myriophyllum verticillat.	.....	.....	.....	.....	6	t0
Hydrocharis morsus-ranae	.....	1.....	.....	.....	5	
Sparganium erectum	.....	.....	.....	.....	1	
Utricularia vulgaris	.....	.....	.....	.....	1	t0
Potamogeton obtusifolius	.....	.....	.....	.....	4	KA (Potamogeton obtusifolius)
Nymphoides peltata	.....	.....	.....	.....	8	KA (Potamogeton-Nymphoidetum)
Eleocharis acicularis	.....	4.....	.....	.....	2	
Juncus effusus	.....	.....	.....	.....	2	
Myosotis palustris	.....	1.....	.....	.....	2	

1 Opgegeven als Drepanocladus fluitans, maar dit betreft vrijwel zeker een verkeerde determinatie; waarschijnlijk gaat het om Drepanocladus aduncus.



Tabel II. Vegetatieopnamen met *Callitriche hermaphroditica*.

De opnamen in de tabel zijn weergegeven volgende de decimale aanduiding van de schaal van Braun-Blanquet.

Auteurs: B = P. Bremer, J = H. Jager, L = L. de Lange, S = S. Segal, V = K. van der Veen, W = E.J. Weeda.

Locaties: L = omgeving Leeuwarden, M = Mandjeswaard, N = Noordoostpolder, R = Polder het Bedijkte Rondebreek, S = Steendam - Tjuchem (gem. Slochteren), V = Vollenhove (Bentdijk).

Syntaxa: RG van *Pot. pus* en *Elo. nut.* = Rompgemeenschap van *Potamogeton pusillus* en *Elodea nuttallii*, N = niet te plaatsen zeer soortenarme opnamen, A = *Ranunculo fluitantis-Potametum perfoliati*, B = overgang van *Ranunculo fluitantis-Potametum perfoliati* naar *Ranunculetum circinati*, C = *Potametum berchtoldii*, D = *Myriophyllo verticillati-Hottonietum*, E = *Potametum obtusifolii*, F = *Potameto-Nymphoidetum*.

Syntaxonomische aanduiding per soort (alleen voor *Potametea*-gemeenschappen): k = kensoort, t = transgrediërende kensoort, d = differentiërende soort; K = klasse (*Potametea*), O = orde (*Nupharo-Potametalia*), V = verbond (*Nymphaeion*, *Parvopotamion*), A = associatie (tussen haakjes vermeld).

SPAN-bewerking bevestigt deze tweedeling).

Van de soorten die slechts in één periode in de opnamen voorkomen is de al genoemde *Elatine hydropiper* het meest opmerkelijk. D. Bakker verzamelde haar al in dit gebied in 1955 (Bremer 1978), waarna zowel S. Segal (1967) als L. de Lange (1970) opnamen met de soort maakten. Na 1974 is de soort hier niet meer aangetroffen. Andere soorten in de opnamen, die na 1973 niet meer in de Noordoostpolder werden waargenomen, zijn *Alisma gramineum* en *Eleocharis acicularis* (Bremer 1978).

## Discussie

### Verspreiding

In Nederland bereikt *Callitriche hermaphroditica* haar zuidgrens. Na 1945 is de soort in het westelijk deel van Duitsland alleen waargenomen in Sleeswijk-Holstein. Het voorkomen in het noordelijk deel van Nederland sluit hierbij niet aan, omdat recente groeiplaatsen in het tussenliggende Nedersaksen ontbreken (Dersch 1986, Haeupler & Schönfelder 1989).

In de vorige eeuw kwam de soort ruimer verspreid voor in Nederland dan na 1900.

code	syntaxon	t/m 1979	vanaf 1980
5Ba1	<i>Ranunculo fluitantis-Potametum perfoliati</i>	1	1
5Ba4	<i>Potameto-Nymphoidetum</i>	-	1
5Bc1	<i>Potametum berchtoldii</i>	1	-
5Bc3	<i>Ranunculetum circinati</i>	16	10
5Bc4	<i>Potametum obtusifolii</i>	-	1
5Bc5	<i>Myriophyllo verticillati-Hottonietum</i>	1	-
5RG5	RG <i>Potamogeton pusillus</i> en <i>Elodea nuttallii</i> -[ <i>Parvopotamion</i> ]	13	11
	Niet te plaatsen	2	1
totaal		34	25

Tabel III. Verdeling van vegetatieopnamen over associatie syntaxa en rompgemeenschappen. Onderscheid is gemaakt tussen opnamen t/m 1979 en vanaf 1980.



In deze eeuw werd de soort pas vanaf omstreeks 1940 weer waargenomen. De huidige verspreiding beperkt zich grotendeels tot Noordwest-Overijssel, de ooststrand van de Noordoostpolder en de omgeving van Leeuwarden. Dit betekent dat in vergelijking met de vorige eeuw de arealgrens in Nederland naar het noorden verschoven is. De oorzaak hiervan is niet bekend.

Het lijkt waarschijnlijk dat vestiging in de Noordoostpolder plaatsvond met water dat vanuit Noordwest-Overijssel werd ingelaten. Diverse water- en oeverplanten zijn op deze wijze in de polder terechtgekomen o.a. *Nymphoides peltata*, *Hydrocharis morsus-ranae* en *Cicuta virosa* (Bremer 1978). Het relatief grote aantal vondsten is vooral toe te schrijven aan de bijzondere omstandigheden in de Noordoostpolder (zie ecologie) en de uitgebreide provinciale inventarisaties die hebben plaatsgevonden in Drenthe en Overijssel. In de periode 1982 - 1995 is in Overijssel meer dan 1000 kilometer aan watergangen (vooral sloten) onderzocht, met als resultaat twee groeiplaatsen. Opmerkelijk is dat de duizenden kilometers onderzochte sloten in Noord- en Zuid-Holland en Utrecht (provinciale milieu-inventarisaties) geen vindplaatsen van deze soort hebben opgeleverd, terwijl in het veel minder intensief onderzochte Friesland enkele vindplaatsen zijn ontdekt. Nieuwe vondsten zijn te verwachten in Friesland als hier, gelijk in eerdergenoemde provincies, duizenden kilometers aan perceelsloten worden afgelopen.

Voor de drie onderscheiden perioden (1950, 1951 - 1979 en vanaf 1980) geldt dat de uurhokfrekwentieklassen teruggedaan is van 3 naar 2. Als we het aantal km-blokken in aanmerking nemen (en de lengte van de vergeleken perioden) dan is eerder sprake van een toename. Een belangrijk deel van deze toename hangt samen met de onderzoeksintensiteit.

*Callitriche hermaphroditica* is op de Rode Lijst geplaatst in categorie 1: de zeer

sterk bedreigde soorten (Weeda et al. 1990). Bovenstaande gegevens bevestigen echter geen negatieve trend. Voorts geldt dat in haar belangrijkste gebied, nl. de ooststrand van de Noordoostpolder, de soort in de jaren negentig (en vrijwel zeker ook al daarvoor) verspreid tot plaatselijk algemeen voorkomt over een slootlengte van ruim 9 km (!). Het gaat hier steeds om gemakkelijk te onderzoeken bermsloten. Wanneer hierbij de niet onderzochte perceelsloten worden betrokken is het niet uit te sluiten dat de soort in de polder verspreid tot plaatselijk vrij algemeen voorkomt in meer dan 20 km sloot! Zo'n grote populatie nuanceert, om niet te zeggen relativeert, de status van de uurhokfrekwentieklassen 2 of de plaatsing in de eerste categorie van de Rode Lijst.

### Ecologie

De meeste recente waarnemingen zijn gedaan in sloten. Vier vondsten hebben betrekking op een ander biotoop: tweemaal ging het om plasjes, eenmaal om een veenwijk en eenmaal om een vaart. In de vorige eeuw kwam de soort meer voor in vaarten. Zo gaf F.J.J. van Hoven in 1847 bij het herbariumetiket van materiaal van de Zuidwillemsvaart bij 's Hertogenbosch aan: "blijft geheel langs de grond kruipen" en groeit "4 voet onder water" (ca. 1 m). Later schrijft deze florist met het oog op dezelfde vindplaats: "Groeit in den vorm van dichte boschjes diep in helder water" (Slingsby van Hoven 1879). De huidige diepteverdeling voor sloten sluit hier niet bij aan; zij komt nu alleen ondieper voor. Hoewel de soort onder eutrofe omstandigheden groeit, is het wel belangrijk dat het water helder is. In de Noordoostpolder is dat het gevolg van stroming (Bakker 1986); elders, zoals in de kooiplas bij Leeuwarden, hangt het voorkomen samen met een pioniersituatie na opschonen. Recent is de soort hier verdwenen in samenhang met eutrofiëring van de plas (Jager 1997).

Daarnaast zijn omstandigheden van be-

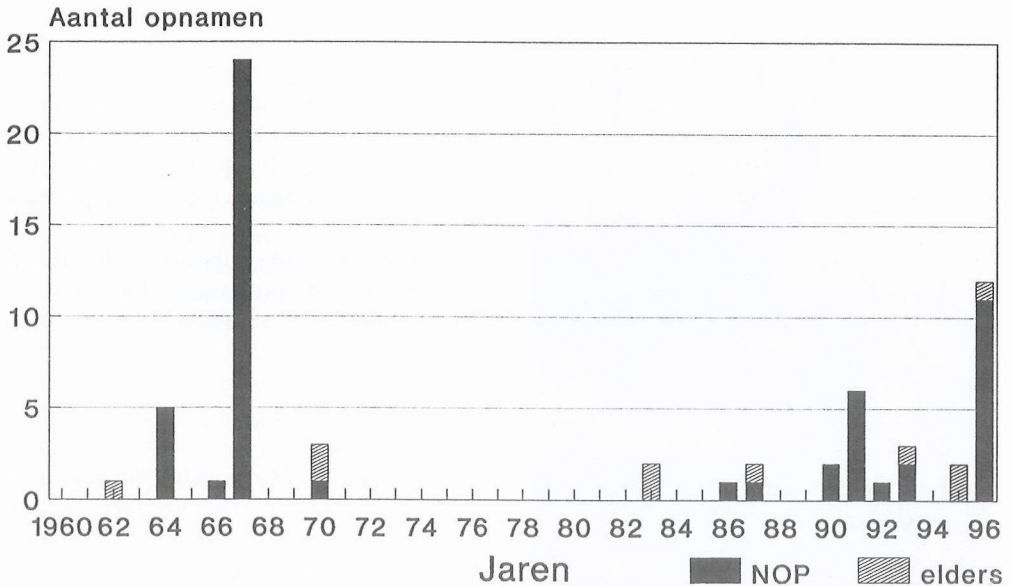
Soort	64-67	%	90-96	%	s
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	31	100	20	83 <sup>1)</sup>	
<i>Potamogeton pusillus</i>	27	87	16	67	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	23	74	15	63	
<i>Ranunculus circinatus</i>	17	55	12	50	
<i>Myriophyllum spicatum</i>	15	48	8	33	
<i>Chara species</i>	15	48	0	0	* <sup>2</sup>
<i>Elodea nuttallii</i>	14	45	16	67	
<i>Lemna trisulca</i>	13	42	3	13	*
<i>Lemna minor</i>	10	32	11	46	
<i>Draadalgén</i>	7	23	13	54	
<i>Phragmites australis</i>	7	23	4	17	
<i>Agrostis stolonifera</i>	7	23	2	8	
<i>Potamogeton pectinatus</i>	6	19	8	33	
<i>Elatine hydropiper</i>	6	19	0	0	
<i>Lemna gibba</i>	3	10	0	0	
<i>Drepanocladus fluitans</i>	3	10	0	0	
<i>Calliergonella cuspidata</i>	2	6	1	4	
<i>Hydrodictyon reticulatum</i>	2	6	0	0	
<i>Callitriche hamulata</i>	2	6	0	0	
<i>Alisma lanceolatum</i>	2	6	0	0	
<i>Alisma gramineum</i>	2	6	0	0	
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	1	3	8	33	**
<i>Chara vulgaris</i>	1	3	7	29	* <sup>2</sup>
<i>Elodea canadensis</i>	1	3	2	8	
<i>Eleocharis acicularis</i>	1	3	0	0	
<i>Scirpus lacustris</i>	1	3	0	0	
<i>Scirpus maritimus</i>	1	3	0	0	
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	1	3	0	0	
<i>Myosotis palustris</i>	1	2	0	0	
<i>Zannichellia palustris</i>	1	2	0	0	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	0	0	8	33	**
<i>Potamogeton crispus</i>	0	0	2	8	
<i>Sparganium emersum</i>	0	0	2	8	
<i>Lysimachia nummularia</i>	0	0	1	4	
<i>Callitriche platycarpa</i>	0	0	1	4	
<i>Tolypella prolifera</i>	0	0	1	4	

<sup>1</sup> Hieronder bevinden zich 10 herhalingsopnamen, waarbinnen *Callitriche hermaphroditica* in 4 opnamen niet meer voorkwam.

<sup>2</sup> Voor de vergelijking zijn *Chara vulgaris* en *Chara species* samen genomen.

Tabel IV. Vergelijking van opnamen uit de Noordoostpolder uit de periode 1964-1970 (gegevens S. Segal, L. de Lange; n = 31 opnamen) met opnamen die ten dele op dezelfde locaties zijn gemaakt in de periode 1990-1996 (gegevens P. Bremer, n = 24 opnamen<sup>1</sup>). % = procentuele verdeling. Getoetst met chi-kwadraat: s = significantie, \* = p < 0,05, \*\* = p < 0,01.





Figuur 3. Het aantal in Nederland gemaakte vegetatieopnamen met *Callitriche hermaphroditica* uitgezet tegen de tijd. Er is onderscheid gemaakt tussen opnamen die gemaakt zijn in de Noordoostpolder en opnamen die elders in Nederland zijn gemaakt.

lang die voorkomen dat snel groeiende soorten (vooral *Elodea nuttallii*) gaan domineren en *Callitriche hermaphroditica* wegconcurreren. In de Noordoostpolder wordt dit tegengegaan door het driemaal schonen van de wateraanvoersloten. De meeste kans tot groei heeft de soort dan na de tweede schoning van half augustus. In sommige jaren (bijv. 1991) kan zij zich nadien sterk ontwikkelen, in andere jaren blijft ze onopvallend en vormt slechts kleine plekken. Op de groeiplaatsen van het aangrenzende oude land vindt een eenmalige schoning in de herfst plaats. Hier kan *Elodea nuttallii* sterk gaan overheersen en de soort (bijna) verdringen (bijv. in de Mandjeswaard).

In Schotland komt de soort voor in rivieren en meren (Clapham, Tutin & Warburg 1981), in Scandinavië in rivieren, in stilstaande plasjes naast rivieren en langs de kust van de Oostzee, waar ze onder brakke omstandigheden leeft. Zij komt hier langs meeroevers optimaal voor op een diepte

van 0,4 - 0,7 m, wat overeenstemt met de Nederlandse groeiplaatsen. Martinsson (1989) vermeldt haar van eutrofe groeiplaatsen en deelt haar in bij de groep van eutrafente en semi-eutrafente soorten, maar constateert anderzijds een sterke achteruitgang die geweten wordt aan eutrofiëring en het dichtgroeien van stilstaand water. De vraag is of dat ook voor Nederland geldt. De soort lijkt al omstreeks de eeuwwisseling uit een aanzienlijk deel van haar Nederlandse areaal te zijn verdwenen, terwijl de eutrofiëring van het Nederlands oppervlaktewater pas na de Tweede Wereldoorlog ernstige vormen aannam, dus in de tijd dat de soort zich in de Noordoostpolder vestigde en zich in Noordwest-Overijssel wist te handhaven. *Callitriche hermaphroditica* was al in de vorige eeuw zeldzaam en is dat nog steeds, wat de indruk wekt dat eutrofiëring geen doorslaggevende rol speelt. Wellicht dat de positie aan de zuidgrens van haar areaal hier een rol speelt.



*Bermsloot met rijke groeiplaats van Callitriche hermaphroditica aan de oostrand van de Noordoostpolder.*

### **Plantensociologische positie**

In tabel III is een overzicht gegeven van de syntaxa waartoe opnamen met *Callitriche hermaphroditica* behoren. Vrijwel alle opnamen zijn toe te wijzen aan associaties en Rompgemeenschappen. Er zijn slechts enkele uitzonderingen, zoals een opname in de Noordoostpolder met alleen *Callitriche hermaphroditica* en *Elatine hydropiper*. *Callitriche hermaphroditica* komt in zes associaties voor: twee associaties die behoren tot het *Nymphaeion* en vier associaties tot het *Parvopotamion*. De vegetatie van de meeste groeiplaatsen in de Noordoostpolder en aangrenzend Noordwest-Overijssel is te rekenen tot het *Ranunculetum circinatis*. Opmerkelijk is wel dat juist in de Noord-

oostpolder *Potamogeton perfoliatus* frekwent in deze gemeenschap aanwezig is, wat samenhangt met de stroming van de aanvoersloten. Enkele opnamen behoren tot het *Ranunculetum fluitantis-Potametum perfoliati* of overgangen naar deze gemeenschap.

Voor Sleeswijk-Holstein wordt *Callitriche hermaphroditica* vermeld als kenmerkende soort van het *Ranunculetum circinatis* (Weber-Oldecop 1977).

In Groot-Brittannië vermeldt Rodwell (1995) de soort van vier gemeenschappen nl. de *Nuphar lutea* community (corresponderend met het *Myriophyllo-Nupharetum*), de *Potamogeton pectinatus-Myriophyllum spicatum* community (*Ranunculo fluitantis-Potametum perfoliati*), de *Potamogeton perfoliatus-Myriophyllum alterniflorum* community (*Callitriche-Myriophylletum alterniflori*) en de *Isoetes lacustris/setacea* community (*Isoeto-Lobelietum*). De hoogste presentie wordt opgegeven voor de '*Potamogeton perfoliatus-Myriophyllum alterniflorum* community'. De soort komt dus in gemeenschappen voor die wat trofiegraad betreft nogal uiteenlopen, van oligotroof (*Isoetes lacustris/setacea* community) tot eutroof (*Nuphar lutea* community). Van het in Nederland onderscheiden *Ranunculetum circinatis* wordt door Rodwell (1995) geen equivalent vermeld. Het best sluit deze gemeenschap nog aan bij de '*Potamogeton pectinatus-Myriophyllum spicatum* community'.

In Scandinavië komt *Callitriche hermaphroditica* langs meren voor met *Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton pectinatus* en *Potamogeton perfoliatus*, wat wijst op begroeiingen die aan het *Ranunculetum circinatis* verwant zijn. Anderzijds groeit zij hier samen met soorten die in Nederland ontbreken (bijv. *Alisma wahlenbergii*) of met soorten die in ons land gebonden zijn aan zacht water (*Myriophyllum alterniflorum*) (Martinsson 1989). De over-



eenkomst met de Britse situatie is opvallend.

De vraag moet gesteld worden of de soort beschouwd kan worden als kensoort van het *Ranunculetum circinati*, wat voorzichtiger gesuggereerd werd door Schipper et al. (1995). Dat de soort in tabel II vaak aanwezig is in het *Ranunculetum circinati*, is een effect van het grote aantal groeiplaatsen (opnamen) in de Noordoostpolder. Gezien het feit dat de soort in zes associaties is aangetroffen kunnen we concluderen dat *Callitriche hermaphroditica* veeleer een kensoort is van de *Nupharo-Potametalia* (met in Nederland een zwaartepunt in het *Parvopotamion*). Deze syntaxonomische aanduiding sluit tevens beter aan bij de diverse vegetatietypen waarin zij in Groot-Britannië en Scandinavië voorkomt.

### Dankwoord

Met dank aan Henk Jager (Giekerk) en Klaas van der Veen (Giethoom) voor het beschikbaar stellen van de door hen verzamelde gegevens en aan Bert Lanjouw (Rotterdam) en Eddy Weeda (Haarlem) voor de beschikbaar gestelde gegevens en het doornemen van het concept van dit artikel. Voorts dank aan de sectie Plantensociologie (IBN-DLO) voor het beschikbaar stellen van hun gegevens en aan Marcel Horsthuis voor zijn hulp bij het samenstellen van tabel II.

### *Callitriche hermaphroditica* in the Netherlands

*Callitriche hermaphroditica* is a very rare plant in The Netherlands, occurring at the southern border of its range. Recently various stands have been found near Leeuwarden, in NW-Overijssel and the eastern part of the Noordoostpolder, preferring shallow ditches with clear, eutrophic water and poor

in helophytes. The species seems indifferent as to the composition of the soil. In the Noordoostpolder relevés were compared over two periods, indicating a slight increase of eutraphent species.

*Callitriche hermaphroditica* has been found in six associations. It can be regarded as a characteristic species of the *Nupharo-Potametalia*. The status of this species as a most endangered species on the Dutch Red List is liable to some discussion, as it is thriving well at several recent localities, some of which are quite extensive. It is true, however, that its Dutch area has shrunk in comparison with the 19th century.

### Gerefererde literatuur

- Bakker, D. (1986). De ontwikkeling der flora van de Noordoostpolder. In: Wording en opbouw van de Noordoostpolder. Lelystad: 95 - 108.
- Bloemendaal, F.H.J.L. & J.G.M. Roelofs (1988, red.). Waterplanten en waterkwaliteit. Natuurhist. Bibl. KNNV.45, Utrecht. 189 pp.
- Bremer, P. (1978). Flora van de Noordoostpolder. Biologische uitgave ACJN/NJN afdeling Noordoostpolder nr. 7. Emmeloord.
- Cernohous, F. (1980). *Callitriche hermaphroditica* v. Ceskoslovensku. Preslia 52: 203 - 208.
- Clapham, A.R., T.G. Tutin & E.F. Warburg. (1981). Excursion Flora of the British Isles. 3<sup>e</sup> druk. Cambridge.
- Dersch, G. (1986). Zur Verbreitung der *Callitriche*-arten (Wassersterne) in Niedersachsen. Göttinger Floristische Rundbriefe 20: 79-100.
- Haeupler, H. & P.Schönfelder (1989). Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. Stuttgart. 768 pp.
- Hultén, E. & M. Fries (1986). Atlas of North European vascular plants north of

- the tropic of cancer. Koeltz, Königstein, 1172 pp.
- Jager, H. (1997). Vondsten van Rond sterrekroos (*Callitriche hermaphroditica* L.) in Friesland. *Twirre* 8(1): 7 - 9.
- Lanjouw, B. & E. van den Dool (1989). Meer aandacht voor *Callitriche*'s gevraagd. *Gorteria* 15: 103 -107.
- Martinsson, K. (1991). Geographical variation in fruit morphology in Swedish *Callitriche hermaphroditica* (*Callitrichaceae*). *Nordic Journal of Botany* 11: 497-512.
- Martinsson, K. (1989). Höstlanke, *Callitriche hermaphroditica* - på tillbakgang i sötvatten i södra Sverige. *Svensk Botanisk Tidskrift* 83: 243-264.
- Rodwell, J.S. (1995). *British Plant Communities IV. Aquatic communities, swamps and tall-herb fens*. Cambridge University Press, Cambridge, 283 pp.
- Schipper, P.C., B.Lanjouw & J.H.J. Schaminée. (1995). *Potametea*. In: J.H.J. Schaminée, E.J. Weeda & V. Westhoff (red.), *De Vegetatie van Nederland 2. Plantengemeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden*. Uppsala: 65-108.
- Schotsman, H.D. (1958). Notes on *Callitriche hermaphroditica* Jusl. *Acta Botanica Neerlandica* 7: 519-523.
- Slingsby van Hoven, F.J.J. (1879). *Flora van 's Hertogenbosch*. Leeuwarden. 193 pp.
- Weber-Oldecop, D.W. (1977). Das *Ranunculo -Potametum friesii* ass.nov., die verbreitetste Wasserpflanzen-Gesellschaft der Ostholsteinischen und Lauenburgischen Seen. *Mitteilungen der floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft N.F.* 19/20: 120-130.
- Weeda, E.J. (1980). *Callitriche hermaphroditica* L., in: J. Mennema, J., A.J. Quené-Boterenbrood & C.L. Plate. (1980). *Atlas van de Nederlandse flora 1. Uitgestorven en zeer zeldzame planten*. Amsterdam: 63.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra (1988). *Nederlandse Oecologische Flora. Wilde planten en hun relaties 3*. Amsterdam. 302 pp.
- Weeda, E.J., 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: 1-26.