

NIEUWE VONDST VAN KLEIN GLANSWIER IN FRYSLÂN

Een zeer zeldzaam kranswier in een zandwinput bij Joure

Emile Nat

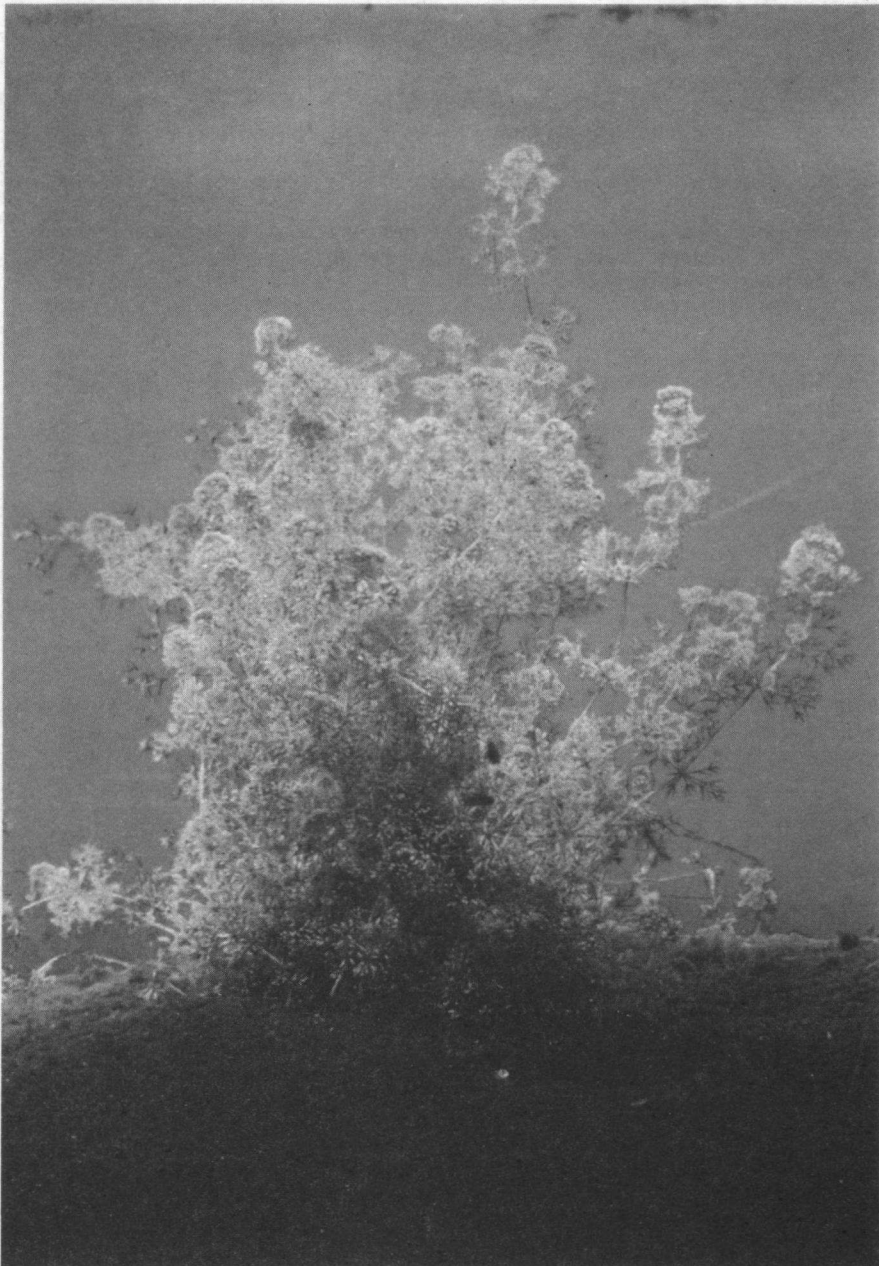
Eind augustus 2001, het veldseizoen liep al op z'n eind, werd de auteur van onderstaand artikel gebeld door een sportduiker uit Groningen die beweerde iets interessants te hebben opgedoken uit een plasje bij Joure. Zijn beschrijving van de waterplant die hij had gevonden, deed de auteur alert opveren. Zou het na een eeuw weer voorkomen in Fryslân? De duiker, Harry Holstøijn, stuurde een monster op en toen bestond er geen twijfel meer: Klein glanswier (*Nitella hyalina*) is weer terug in Fryslân! In het artikel zal deze, ook wereldwijd gezien, zeer zeldzame kranswiersoort worden voorgesteld. Op 14 september 2001, werd er een excursie georganiseerd naar de nieuw ontdekte vindplaats. Hiervan volgt een verslag.

INLEIDING

Kranswieren (*Characeae*) vormen een kleine familie van hoog ontwikkelde groenwieren, die wat grootte betreft, uiterlijke gedaante en standplaats op

hogere waterplanten lijken. Om die redenen worden ze vaak ingedeeld bij de vaatplanten (gemeenschappen). De familie der *Characeae* is in ons land goed vertegenwoordigd. Wereldwijd gezien, worden er zo'n 300 (Van

Raam 1998) tot 450 (Krause 1997) soorten onderscheiden. Hiervan komen er ruim veertig voor in Europa en in Nederland onderscheiden we thans 22 kranswiersoorten (Nat 2000). De geslachten Kransblad (*Chara*) en Glanswier (*Nitella*) zijn beiden met negen soorten vertegenwoordigd, het geslacht Sterkranswier (*Nitellopsis*) met één soort en het geslacht Boomglanswier (*Tolypella*) met drie soorten. Kranswiegroeiingen zijn te vinden in helder, voedselarm tot hoogstens matig voedselrijk, basisch tot zwak zuur, zoet of brak water (Simons & Nat 1996). Het Landelijk Informatiecentrum voor Kranswieren (LIK) streeft er naar om het verspreidingsbeeld van de Nederlandse kranswieren zo actueel mogelijk te houden. Er zijn betrekkelijk veel kwantitatieve gegevens beschikbaar over de verspreiding van kranswieren in Nederland (Nat *et al.* 1994; Bruinsma *et al.* 1998; Van Raam 1998). Op grond daarvan kan men in Nederland grofweg drie groepen onderscheiden (Simons & Nat 2001). Groep 1 omvat drie soorten die vrij algemeen voorkomen, d.w.z. in 225-320 atlasblokken (ook wel uurhokken genoemd; 5 x 5 km), namelijk Breëkbare kransblad (*Chara globularis*), Gewoon kransblad (*C. vulgaris*) en Buigzaam glanswier (*Nitella flexilis*). Dan is er een groep van vijf soorten die voorkomen in 26-55 atlasblokken, te weten Ruw kransblad (*C. aspera*), Brokkelig kransblad (*C. contraria*), Stekelharig kransblad (*C. major*), Puntdragend glanswier (*N. mucronata*) en Groot boomglanswier (*Tolypella prolifera*). Deze groep kunnen we als 'vrij zeldzaam' typeren. Ten slotte is er nog een groep van veertien soorten die in minder dan vijftien atlasblokken voorkomen en die als 'zeldzaam tot zeer zeldzaam' aangemerkt kunnen worden. Een voorbeeld van een zeer zeldzame soort is Klein glanswier (*N. hyalina*). De soorten uit de groep van zeldzaam tot zeer zeldzaam verdienen zeker de



Klein glanswier

foto: Adri van Beem



Figuur 1. Het voorkomen van Klein glanswier in Nederland in twee perioden. Bron: LIK.

status van 'Rode-lijstsoort'; een officiële Rode Lijst voor kranswieren bestaat echter nog niet in Nederland. Dergelijke lijsten zijn er al wel in Duitsland, Engeland, Ierland en Zweden en er gaan zelfs stemmen op om een Rode Lijst voor Europa samen te stellen. Een officieuze Rode Lijst voor de Nederlandse kranswieren is te vinden op de cd-rom 'BioBase 1997, Register Biodiversiteit' van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). De vondst van de zeer zeldzame soort Klein glanswier, in een plasje ten westen van Joure, was zeer bijzonder. Aan de hand van de beschrijving van het verspreidingsgebied en de ecologie wordt de soort nader voorgesteld.

VERSPREIDINGSGBIED

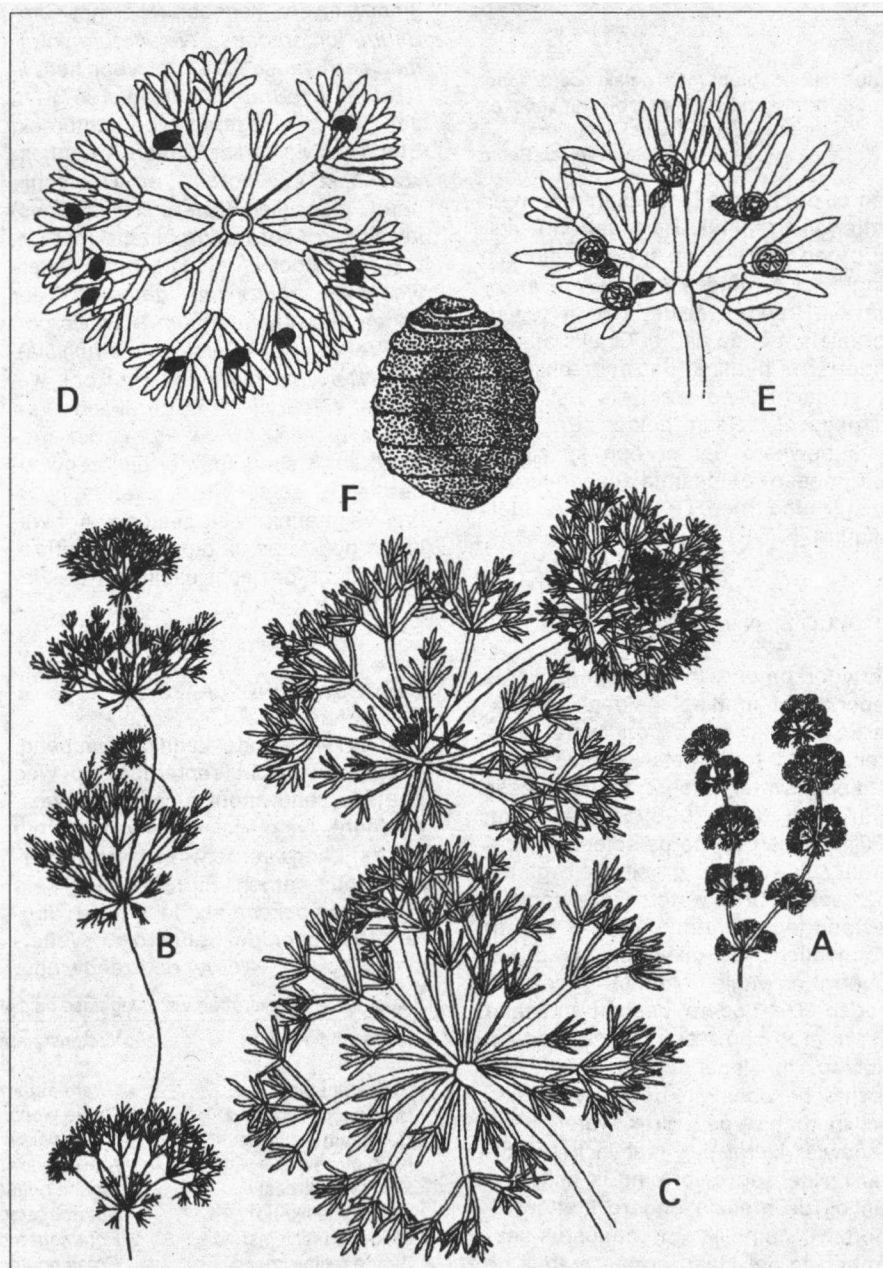
Klein glanswier *Nitella hyalina* is bekend van alle werelddelen tussen 65° Noorderbreedte en 50° Zuiderbreedte en van een aantal oceanische eilanden zoals Gran Canaria en Madagascar (Van Raam 1998). Binnen het verspreidingsgebied is deze soort uiterst zeldzaam. In ons continent komt ze plaatselijk voor in West- en Zuidwest Europa en er is een geïsoleerde groeiplaats in Zuid-Finland. Het zwaartepunt ligt in het stroomgebied van de Loire en in duinmeren van Frankrijk en Portugal (Krause 1997). Klein glanswier werd in Nederland voor het eerst verzameld bij Veenwouden in de Sanjes in juni 1854. De volgende vondst is pas een halve eeuw later, in 1905 in de Oudegaaster Zanding bij Drachten. Op beide vindplaatsen is de soort daarna nooit meer gevonden. Na 1940 zijn van Klein glanswier vondsten bekend uit het Vechtplas-

sengebied en van Noordwest-Overijssel (zie figuur 1). Vanaf 1980 was er slechts één groeiplaats bekend in Nederland, het Naardermeer. Daar staat tot op heden een vegetatie van enkele vierkante meters. In Van Raam & Maier (1995) staan alle vindplaatsen van Klein glanswier in Nederland, minus de Langweerderwielen, beschreven.

DETERMINATIEKENMERKEN

De planten van Klein glanswier in Nederland zijn grijsgroen tot heldergroen van kleur, eenhuizig, met een hoogte van 15-30 cm. De kransen staan in

dichte bolvormige hoofdjes die tot 2 cm in diameter zijn en omgeven worden door een dikke slijmlaag. De stengelgedeelten tussen de hoofdjes, internodiën genoemd, zijn relatief lang. Het uiterlijk heeft zo het voorkomen van een kralensnoer. In bijna iedere krans staan zowel lange (primaire) als korte (accessorische) kranstakken ingeplant (zie figuur 2 en foto 1). In Nederland is Klein glanswier de enige kranswiersoort met zowel lange als korte kranstakken op de stengelknopen en daarom moeilijk te verwarren met andere soorten. Het materiaal van Nederland kent weinig variatie. Onder gunstige lichtomstandigheden



Figuur 2. Klein glanswier. A. jonge plant, x 1,4; B. oudere plant, x 1,4; C. top van plant, x 5; D. krans met de twee vormen kranstakken, x 7; E. volledig ontwikkelde kranstak, x 10; F. oöspore, x 70. Bron: Bruinsma et al. 1998.

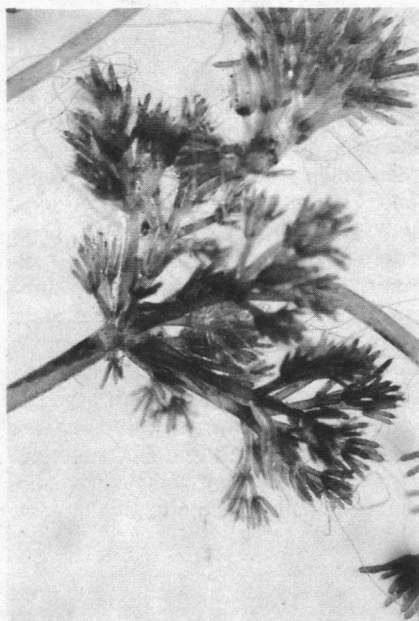


Foto 1. Klein glanswier: detail hoofdas met kranstakken waarbij linksboven spore-vorming te zien is.
foto: Adri van Beem

kan er op diepere locaties in meren en putten in Frankrijk, Portugal en Duitsland een grote vorm groeien die een lengte tot 1 meter kan halen: f. *maxima* A. Braun. Hoewel het in tegenspraak is met de uit het Grieks afkomstige term 'hyalina' dat doorschijnend of glasachtig betekent, is het taaie slijmkapsel zelden helder. Er wordt zelfs beweerd dat er een specifieke diatomeeën- en desmidiaceeënflora in huist (mond. med. Dr. Micheline Guerlesquin).

ECOLOGIE EN VEGETATIE

Het voorkomen van Klein glanswier is beperkt tot ondiep helder, kalkrijk, hard, zoet tot zwak brak water variërend van 0 tot 1 meter diepte, zelden in dieper water (Moore 1986; Krause 1997; Van Raam 1998; Simons & Nat 2001). Alleen op de geïsoleerde locatie in Zuid-Finland groeit Klein glanswier ook in brak water. Deze soort is bestand tegen kortdurend (1-3 dagen) droogvallen. De dikke slijm laag beschermt de vitale delen dan tegen uitdrogen. De bodem bestaat uit zand met daarop soms een dunne veen- of sli blaag. In Nederland is deze soort slechts bekend van het laagveendistrict in matig voedselrijk water. Klein glanswier kiemt pas laat in het voorjaar en de spore-vorming is ook later dan bij de meeste andere kranswier-soorten, namelijk in augustus-september. In het Naardermeer heb ik de soort in november nog volop vrucht-dragend aangetroffen. In december sterft de vegetatie dan snel af.

In Nederland is Klein glanswier een kensoort voor de Associatie van Sterkranwier (*Nitellopsidetum obtusae*), vrijwel alle Nederlandse vegetatie-opnamen met deze soort zijn gemaakt in of langs de rand van velden Sterkranwier (*Nitellopsis obtusa*) (Van Raam 1998). In 1854 werd in de Sanjes bij Veerwouden naast Klein glanswier ook Ruw kranblad (*C. aspera*) en Breekbaar kranblad (*C. globularis*) verzameld (Weeda et al. 2000). Vermoedelijk ging het hier om een voorbeeld van de Associatie van Ruw kranblad (*Charetum asperae*), een associatie die in recente tijd verder zuidwaarts in Fryslân is waargenomen. Buiten Nederland is Klein glanswier een kensoort voor het *Charetum tomentosae*, *Najadetum intermediae* (Krause 1997) of voor het *Nitellium hyalinae* (Corillion 1957). In dat laatste vegetatietype ontbreekt Sterkranwier maar komen Kroontjeskranblad (*C. braunii*) en Doorschijnend glanswier (*Nitella translucens*) veelvuldig voor in combinatie met Littorelletea-soorten als Drijvende waterweegbree (*Luronium natans*), Teer vederkruid (*Myriophyllum alterniflorum*) en Veenwortel (*Persicaria amphibia*). Het *Nitellium hyalinae* wordt ook wel tot het *Nitellion flexilis* gerekend (Van Raam & Maier 1995). Het is ook mogelijk dat Klein glanswier bij Veerwouden en Drachten in *Nitellium hyalinae*-vegetaties heeft gestaan. Aanvullende gegevens uit die periode ontbreken helaas om echt uitsluitsel te kunnen geven.

DE NIEUWE VINDPLAATS

Met bovenstaande kennis gewapend, gingen we op 14 september op weg naar de zandwinput tussen Langweer en Joure. De diepe en geïsoleerde put bij de Langweerderwielen heeft verschillende namen. Bij recreatieduikers staat deze bekend als de 'Put van Joure' maar door de beheerder, Wetterskip Fryslân, wordt de zandwinput

'Woudfennen' genoemd. Andere bronnen gebruiken de naam 'Put van Nederhorst'. Het water is helder (doorzicht ruim 2 m), de oever wordt omzoomd door Riet (*Phragmites australis*) en wilgen (*Salix* spp.). De bodem bestaat in de oeverzone uit zand op veen. Vanaf 1-1,5 m diepte bestaat dit uit veen, zich vaak als grote massieve 'rotsblokken' manifesterend verder als platen en heuvels de diepte in verdwijnend. Vanaf de kant neemt de waterdiepte geleidelijk toe tot 1 m. Deze zone is ca. 10 m breed. Vanaf hier is er een steil talud naar het midden van de plas waar de diepte maximaal 20 m bedraagt. De put is te vinden in km-hokken 14 en 15 in het atlasblok 10-58 (Boornzwaag). De voormalige zandwinput van circa 40 hectare is thans een geliefd recreatiegebied voor dagrecreatie en wordt in de zomer veel gebruikt door o.a. de bewoners van het nabij gelegen bungalowpark 'De Woudfennen'. Eind jaren '80 was er even sprake van dat er baggerslib in de put gestort zou worden. De gemeenteraad van Skarsterlân, waar het gebied onder valt, stemde echter na aankoop voor de recreatiefunctie.

DE EXCURSIE

Tijdens de excursie werd er gericht naar Klein glanswier gezocht door te duiken (SCUBA) en door de oeverzone, tot op waadbroekhoogte, op zicht te inspecteren. Voor een uitgebreid excursieverslag wordt verwezen naar Holsteijn (2001). Klein glanswier groeide slechts langs de oostoever van de plas, echter wel over bijna de gehele lengte en zo een aaneengesloten vegetatie vormend van enkele tientallen vierkante meters. De planten zaten met hun rhizoïden (een primitief soort wortels) vastgehecht aan een dikke veenplaat. Dit veen bestaat voor een deel uit lisdoddeveen, wat bleek uit een ondiep gevonden stuk waarin duidelijk herkenbare stengelresten te zien waren. Er ligt niet veel slib op de

Tabel 1. De aangetroffen watervegetatie op 14 september 2001

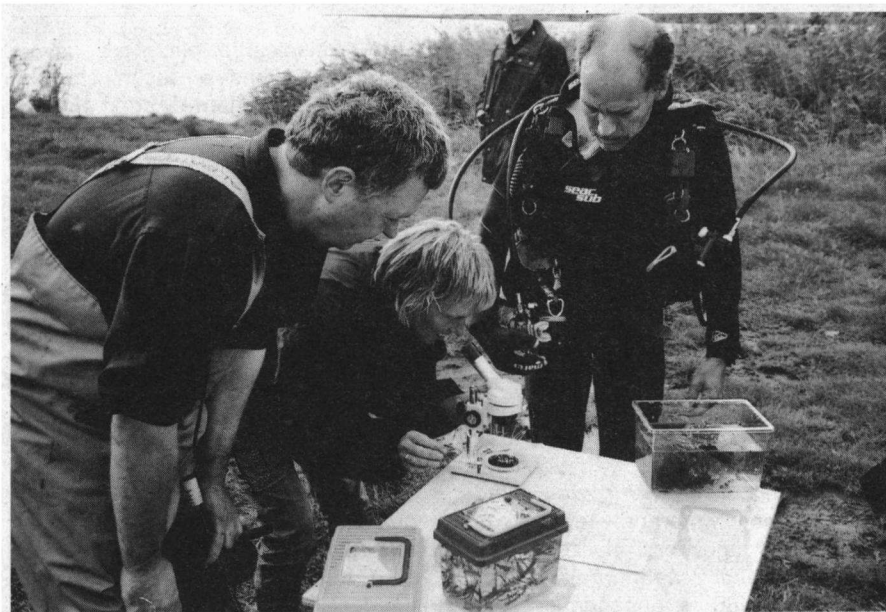
Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Mate van voorkomen
Ruw kranblad	<i>Chara aspera</i>	zeldzaam
Breekbaar kranblad	<i>Chara globularis</i>	incidenteel
Buigzaam glanswier	<i>Nitella flexilis</i>	zeldzaam
Klein glanswier	<i>Nitella hyalina</i>	lokaal dominant
Smalle waterpest	<i>Elodea nuttallii</i>	algemeen
Klein fonteinkruid	<i>Potamogeton bertholdii</i>	zeldzaam
Gekroesd fonteinkruid	<i>Potamogeton crispus</i>	zeldzaam
Stomp fonteinkruid	<i>Potamogeton obtusifolius</i>	talrijk
Schedefonteinkruid	<i>Potamogeton pectinata</i>	talrijk
Doorgroeid fonteinkruid	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	lokaal dominant
Tenger fonteinkruid	<i>Potamogeton pusillus</i>	zeldzaam

bodem, zeker niet op de ondiepe delen. Klein glanswier werd slechts gevonden op de overgang van de ondiepe oeverzone naar het steile talud. Slechts eenmaal groeide de vegetatie op 80 cm diepte, enkele keren op 90 cm, maar verder uitsluitend op diepten vanaf 1 m en de best ontwikkelde pollen vooral dieper zo rond de 2-2,5 m. De maximale diepte waarop toch nog forse pollen (omvang en hoogte van pollen ca. 20 cm) werden gevonden was 310 cm. De indruk van duiker Harry Holsteijn is dat de pollen Klein glanswier in de noordpunt van de plas gemiddeld dieper liggen dan die in de zuidpunt van de onderzochte (oost)oeverlengte. Dat wil zeggen dat de optimaal ontwikkelde planten bij het strandje iets minder diep voorkomen dan soortgelijke grote pollen in de noordpunt (Holsteijn 2001). Tijdens de excursie werd ook op de begeleidende vegetatie gelet. De resultaten hiervan staan in tabel 1.

De drie begeleidende kranswiersoorten groeiden minder diep dan Klein glanswier, deze werden dan ook in de nabije oeverzone aangetroffen. Dit geldt ook voor de overige begeleidende vegetatie met uitzondering van Stomp fonteinkruid die op diepten groter dan 2 m voorkwam. Doorgroeid fonteinkruid kwam zowel in de ondiepe oeverzone voor als in de delen die dieper zijn dan 2 m waar vaak hele stukken zijn afgegraasd door Meerkoeten en zwanen. De kranswieren waren met uitzondering van Buigzaam glanswier vruchtbaar. Van Ruw kransblad, dat tweehuizig is, werden slechts vrouwelijke planten aangetroffen. Klein glanswier had ook volop sporen gevormd. Het was opvallend hoe heldergroen de planten er uitzagen. In tegenstelling tot de vegetatie in het Naardermeer zat er geen kalkmanchet rond de planten. Het slijmkapsel was transparant (hyalien) en blinkerde prachtig in de zon. Kortom, de vegetatie was optimaal ontwikkeld.

DISCUSSIE

Het is vrij uitzonderlijk dat Klein glanswier groeit in water met een diepte groter dan 1 m en dan ook nog eens op een harde veenondergrond. Dat maakt de vondst extra bijzonder naast het feit dat deze soort na een eeuw afwezigheid weer terug is in Fryslân. Het is mogelijk dat de planten van Klein glanswier dichter aan de oever gekiemd zijn, in water met een diepte van minder dan 1 m op zandige bo-



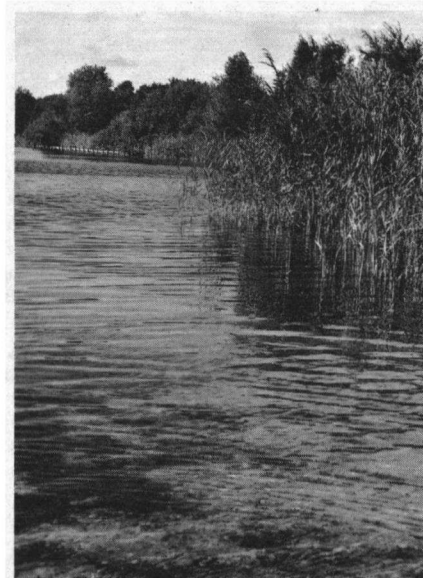
Veldwerk bij zandwinput 'Woudfennen'. V.l.n.r.: Emile Nat, Marianne Thannhauser van Wetterskip Fryslân en duiker Harry Holsteijn.

foto: Jan Simons

dem, en dat ze door de sterke golfslag, onder invloed van de overheersende windrichting, zijn losgeraakt. Daarna zijn ze naar dieper water gespoeld waar ze zich stevig hebben verankerd aan de venige ondergrond. De helderheid van het water staat kenmerklijk groei op deze diepten toe. Het is waarschijnlijk dat de ondiepe oeverzone te geëxponeerd is om een vegetatie van Klein glanswier te laten groeien. In dieper water, tussen de veenpakketten wordt meer beschutting geboden. Mogelijk kan de overheersende windrichting (west/zuidwest) ten opzichte van de ligging van de plas een verschil in beschutting veroorzaken die het diepteverschil tussen de grootste pollen in het noordelijk deel van de plas (dieper voorkomend) en het zuidelijk deel (minder diep) verklaart. Voor een goede vergelijking dient de gehele oeverzone van de plas onderzocht te worden. Als we tabel 1 beschouwen, lijkt het waarschijnlijk dat we thans een waterplantengemeenschap hebben in de put Woudfennen die het beste kan worden ondergebracht in de Associatie van Ruw kransblad (*Charetum asperae*). Deze associatie vertoont een relatief grote verscheidenheid aan begeleidende soorten, waarin ook ruimte is voor Klein glanswier en fonteinkruiden (Weeda *et al.* 2000). In het laagveen-district staat de Associatie van Ruw kransblad voornamelijk in petgaten en soms in diepe zandwinputten. Het is mogelijk dat er bij een inventarisatie van de gehele oeverzone grotere plekken met Ruw kransblad worden gevonden.

Waar komt de vegetatie van Klein

glanswier vandaan? Het lijkt onwaarschijnlijk dat ze door watervogels is aangevoerd, immers er is maar één andere (bekende) vindplaats in Nederland, het Naardermeer, en die locatie ligt op ruime afstand. Het is wel mogelijk dat watervogels voor de aanvoer hebben gezorgd vanaf een locatie dichterbij waarvan (nog) onbekend is dat er Klein glanswier voorkomt. Een andere mogelijkheid is dat er een sporenbank aanwezig was en dat deze na de graafwerkzaamheden aan de oppervlakte is gekomen en vervolgens is gaan ontkiemen. Die sporen moeten dan wel minstens een eeuw lang hun kiemkracht hebben behouden. Dat lijkt niet erg waarschijnlijk, hoewel er nog te weinig bekend is over de kiemkracht van kranswiersporen. Wellicht



Oever van de zandwinput 'Woudfennen'

foto: Emile Nat

behouden de sporen van Klein glanswier hun kiemkracht in het (lisdodde)veen, onder zuurstofloze condities, voor zeer lange tijd. De beheerder van het gebied, Wetterskip Fryslân, heeft een ecologisch beheersprogramma opgesteld voor diepe plassen in Fryslân. Zo worden geregeld fysisch/chemische parameters van diepe plassen bepaald en worden een aantal ecologisch waardevolle plassen extra in de gaten gehouden (IWACO 1994). De zandwinput Woudfennen behoort (nog) niet tot dit programma. Vier dagen na de excursie, waarbij Marianne Thannhauser van Wetterskip Fryslân ook aanwezig was, werd er apart een wateranalyse van de vindplaats uitgevoerd. Deze staan vermeld in tabel 2 waarin ook een bepaling uit 1988 is opgenomen toen een analyse van het oppervlaktewater en het grondwater is uitgevoerd.

Deze geïsoleerde plas, die gevoed wordt door grond- en regenwater, kan thans als voedselarm worden opgevat. De lage waarde voor 'totaal fosfaat' van het oppervlaktewater is in 13 jaar spectaculair afgenomen en is nu vergelijkbaar met waarden van belangrijke kranswiergebieden als het Naardermeer en Botshol. Ter vergelijking: de fosfornorm voor de 'Algemene Basis-kwaliteit Oppervlaktewater' bedraagt 0,15 mg/l. Ook de turbiditeit, die een maat is voor de troebelheid, is relatief laag. Deze waarde is voor de aangrenzende Langweerderwielen zeven maal hoger (mond. med. Marianne Thannhauser). Hier komt het doorzicht ook niet boven de 40 cm uit. Het is dus raadzaam om deze aan-grenzende watersystemen strikt gescheiden te houden. De lage nutriëntenconcentraties zorgen er waarschijnlijk voor dat de fonteinkruiden de kranswieren niet

weg concurreren. De voormalige zandwinplas Woudfennen wordt in de zomer druk bezocht door recreanten die er in zwemmen en er (niet gemotoriseerd) op varen. Het is een fenomeen dat we de laatste tijd vaker zien: natuur en recreatie kunnen heel goed samen gaan. Een ander voorbeeld hiervan vormen de Vinke-veense Plassen, waar ook wordt gerecreëerd. Dat gaat samen met een prachtige watervegetatie (Nat & Wymenga 2001). Wetterskip Fryslân heeft de Put van Woudfennen sinds 14 september 2001 toegevoegd aan de groep van 'ecologisch waardevolle plassen'. Deze plassen worden regelmatig bemonsterd en genieten een aparte bescherming. Er zijn in Fryslân nog zo'n 70 diepe zandwinputten die nog niet zijn onderzocht op waterplanten. Wie weet wat er in de nabije toekomst nog meer boven water komt.

Tabel 2. Fysisch/chemische gegevens zandwinput Woudfennen

Parameter	Oppervlaktewater 3-11-1988	Grondwater 3-11-1988	Oppervlaktewater 18-9-2001	Dimensie
Calcium			23,65	mg/l
Chlorophyl-a			10,2416	mg/m ³
Chloride	175	23	108,94	mg/l
coli 37			75	KVE/100 ml
coli 44			25	KVE/100 ml
EGV			579,1	µS/cm
Faeofytine			0,8436	mg/m ³
Kalium			5,46	mg/l
Lithium			0	mg/l
Magnesium			12,44	mg/l
Natrium			66,14	mg/l
Opgeloste zuurstof			8,57	mg/l
Zuurstof verzadiging			82,858	%
pH	7,3	7,0	7,82	-
Temperatuur water	9,5		13,6	°C
Nitraat-N	0,4	0,1		mg/l
Ammonium-N	0,1	1,5		mg/l
Totaal stikstof			0,83	mg/l
Totaal fosfaat	0,20	0,06	0,03	mg/l
Turbiditeit			6,7	FNE

LITERATUUR

- BRÜNSMA J., W. KRAUSE, E. NAT & J. VAN RAAM 1998. Determinatietabel voor kranswieren in de Benelux. Stichting Jeugdbondsuitgeverij, Utrecht.
- CORILLION R. 1957. Les Charophycées de France et d' Europe occidentale. Thèse. Imprimerie Bretonne, Rennes.
- HOLSTEIJN H. 2001. Nitella hyalina in de Put van Joure. Nieuwsbrief Kranswieren 5 (10): 2-4.
- IWACO 1994. Ecologisch beheersprogramma voor diepe plassen in Friesland. Rapport 22.1662.0. Groningen.
- KRAUSE W. 1997. Charales (Charophyceae). Süßwasserflora von Mitteleuropa 18. Gustav Fischer, Jena.
- MOORE J.A. 1986. Charophytes of Great Britain and Ireland. B.S.B.I. Handbook 5. London.
- NAT E. 2000. Recente trends in Nederland. Nieuwsbrief Kranswieren 4 (8): 13-15.
- NAT E., J. SIMONS, M.A.A. DE LA HAYE & H. COOPS 1994. Historisch en actueel verspreidingsbeeld van kranswieren in Nederland. Watersysteemverkenningen 1996. RIZA-werkdocument 94.148, Lelystad.
- NAT E. & E. WYMENGA 2001. Waterplanten in de Vinkeveense Plassen, Botshol en Polder Demmerik in 2000. A&W-rapport 314. Altenburg & Wymenga BV, Veenwouden.
- RAAM J.C. VAN 1998. Handboek Kranswieren. Chara boek, Hilversum.
- RAAM J.C. VAN & E.X. MAIER 1995. Nederlandse kranswieren 5. Klein glanswier (Nitella hyalina (DC.) Agardh). Gorteria 21: 101-106.
- SIMONS J. & E. NAT 1996. Past and present distribution of stoneworts (Characeae) in The Netherlands. Hydrobiologia 340: 127-135.
- SIMONS J. & E. NAT 2001. Een rijk kranswierenland. Verspreiding en ecologie van Kranswieren in Nederland. Natura 98 (1): 4-7.
- WEEDA E.J., J.H.J. SCHAMINÉE & L. VAN DUUREN 2000. Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland. Deel 1. Wateren, moerassen en natte heiden. KNNV Uitgeverij, Utrecht.

Emile Nat, Landelijk Informatiecentrum voor Kranswieren,
p/a: Nationaal Herbarium, Afdeling Algologie, Postbus 9514, 2300 RA Leiden (tel.: 071-5274710).