

Het voorkomen van *Najas minor* All. (Klein nimfkruid) in het Eindhovens Kanaal in 1992 en 1993

J.H.P. Bruinsma (Thorbeckelaan 24, 5964 CR Breugel)

The occurrence of *Najas minor* All. in the Eindhovenkanaal in 1992 and 1993

Najas minor has not been found in the Netherlands since 1904. In 1992 and 1993 the Characeae Werkgroep Eindhoven for the first time spotted the plant at different places in the Eindhovenkanaal, even within the city. The nearest records are from southern Germany and southeast France.

Inleiding

Op 2 juni 1992 werd tijdens een excursie van de Characeae Werkgroep Eindhoven *Najas minor* All. (Klein nimfkruid) (Fig. 1a, b) aangetroffen in het Eindhovens Kanaal te Eindhoven.¹ In de loop van 1992 en 1993 bleek de soort op meer plaatsen in het kanaal voor te komen. *Najas minor* was voor het laatst in Nederland gezien in 1904 bij Appeltern.² De vondsten in Nederland, merendeels in de vorige eeuw, betroffen oude rivierlopen en kanalen aan de rand van de dalen van de Maas in Noord-Brabant en van de IJssel.³ In België wordt *Najas minor* geacht te zijn uitgestorven⁴, in Duitsland komt de soort verspreid voor in het oosten en zuiden.^{5 6 7}

Ecologie en verspreiding van *Najas minor*

Najas minor is een ondergedoken waterplant die voorkomt in de gematigde en gematigd-warme klimaatzones op het noordelijk halfrond: Zuid-Europa, Noord-Afrika, Azië (onder andere China en Japan) en Noord-Amerika. Daarnaast groeit hij verspreid in West- en Midden-Europa en in Voor-Azië.^{8 9 10} In Nederland bereikt hij zijn uiterste noord- en westgrens wat Europa betreft. *Najas minor* komt doorgaans voor in zoet, voedselrijk, stilstaand water, dat ondiep is, tot 2(-4) m. De bodem bestaat doorgaans uit zand of klei en kan bedekt zijn met een sapropeliumlaag.¹¹ Volgens Ellenberg¹² komt *N. minor* voor in matig voedselarm (N = 4), neutraal tot basisch water (R = 8). Voor zover bekend is *N. minor* eenjarig. De planten overleven uitdroging niet; het zaad daarentegen doorstaat droogvallen zeer goed.¹³ De zaden worden op verscheidene manieren verspreid. Voor transport over lange afstand is van belang dat een deel van de zaden het verblijf in een vogel-spijverteringskanaal overleeft. Dit is in elk geval aangetoond voor *N. marina*.^{13 28}

De vindplaatsen

Het Eindhovens Kanaal is een zijtak van de Zuid-Willemsvaart; in Eindhoven loopt het kanaal dood. Het kanaal is ongeveer 180–230 cm diep. De zichtdiepte is niet op alle plaatsen en op alle tijden hetzelfde. Bij de vindplaatsen van *Najas minor* is het zicht soms 80 cm, op andere tijden zijn details op de bodem duidelijk zichtbaar.

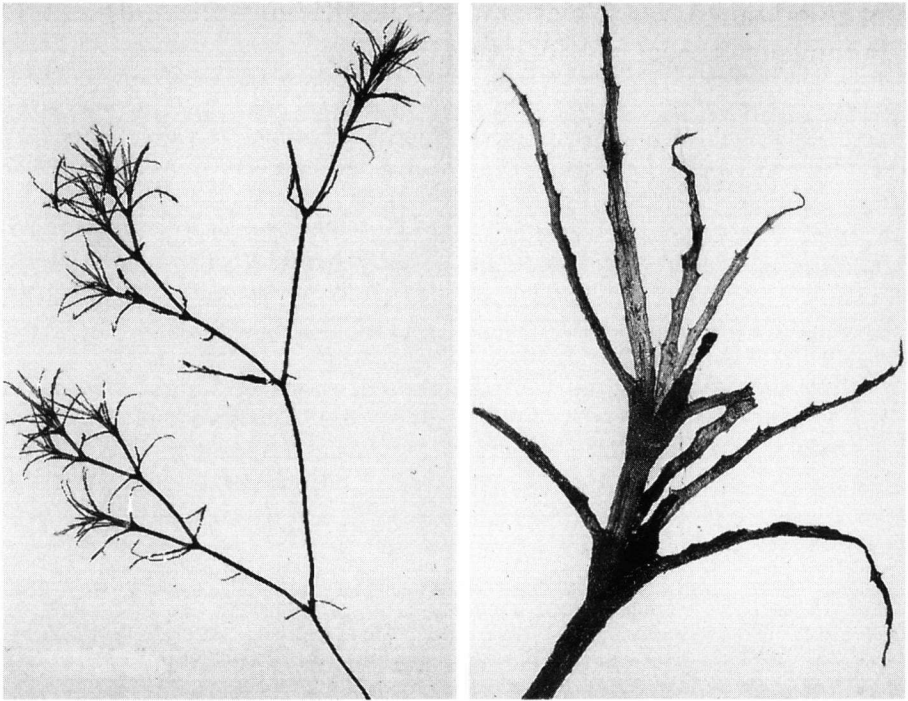


Fig. 1. *Najas minor* (links $\times 0,5$; rechts $\times 25$).

Alle vondsten zijn gedaan in de laatste anderhalve kilometer in Eindhoven, verreweg de meeste in wat nog steeds 'de haven' heet. Het water ter plaatse is vermoedelijk – ten minste voor het grootste deel – afkomstig van de koelwaterlozing van een melkfabriek. Dit koelwater bestaat uit door het bedrijf zelf opgepompt diep grondwater dat deels gedemineraliseerd wordt. Het geloosde water heeft een temperatuur van ongeveer 20° ; op enige honderden meters afstand is het temperatuurverschil in elk geval 's zomers nauwelijks merkbaar. Daar waar *N. minor* het meest voorkomt is de invloed op de watertemperatuur nihil.¹⁴

De bodem van het kanaal bestaat uit fijn zand en leem. Op sommige plaatsen ligt een dunne laag (0–2 cm?) sapropelium, op andere plaatsen is de bodem vrijwel geheel mineraal.

Verreweg het grootste deel van de waarnemingen is gedaan in een kanaalvak tussen een aarden wal in het kanaal en de kopse kant. Dit gedeelte heeft van 1990 tot en met januari 1992 droog gelegen in verband met de nieuwbouw van Technische Bedrijven van de gemeente Eindhoven. De kanaalbodem is gebruikt geweest als opslagplaats van bouw materiaal, het kanaal is aan de westkant over enige afstand gedempt en er is een nieuwe kademuur geplaatst. De dam is tot heden blijven liggen; het water stroomt in en uit door een kleine opening. Ook in november 1992 heeft het kanaalvak enige dagen droog gelegen in verband met reparatiewerkzaamheden aan de brug.

Chemische samenstelling van het water

Op 11 augustus 1992 heeft Jan Roelofs (Vakgroep Oecologie, Universiteit van Nijmegen) op twee hier relevante punten in het kanaal watermonsters genomen: in de haven bij raai 13.6 en juist aan de andere kant van de dam bij raai 13.3.¹⁵ De resultaten staan in Tabel 1. Het kanaalwater ter plaatse is voedselarm, ionenrijk, hard en goed gebufferd: Ca^{2+} en HCO_3^- zijn verreweg de meest voorkomende ionen. De anionendriehoek levert een beeld op dat wijst op lithoclien water (kalkrijk grondwater), gemengd met regenwater.¹⁶ Wat de voedselrijkdom betreft moeten we bedenken dat de meting is gedaan op een moment dat een groot deel van eventuele voedselrijkdom in planten kan vastliggen. De resultaten stemmen overeen met de onder het kopje 'ecologie' genoemde Ellenberg-getallen.

EGV en pH zijn bepaald op 22 september 1992.¹⁷ De EGV varieerde tussen 371 (haven Eindhoven) en 392 (raai 12.0). De meting binnen bereik van de lozing van de melkfabriek gaf een tussenliggende waarde te zien. De pH lag tussen 7.6 en 7.8. Alleen in de directe omgeving van de lozing van de melkfabriek was hij iets lager: 7.1.

Tabel 1. Chemische samenstelling van het water in het Eindhovens Kanaal bij de vindplaatsen van *Najas minor* in augustus 1992.

	raai 13.3	raai 13.6
pH	7.8	7.8
voornaamste ionen*		
Ca^{2+}	1300	1250
Mg^{2+}	242	238
K^+	81	90
Na^+	720	796
HCO_3^-	2100	2000
Cl^-	1241	1323
SO_4^{2-}	336	389
saliniteit	6000	6100
IR	0.66	0.65
voedselrijkdom		
PO_4^{3-}	0.2	0.2
NO_3^-	2.0	2.3
NH_4^+	1.6	5.3
andere elementen die in ionvorm voorkomen*		
Fe	0.8	1.5
Mn	0.6	0.3
Si	130	165
Zn	0.1	0.7

* ionenconcentraties in $\mu\text{mol.l}^{-1}$; van HCO_3^- in $\mu\text{eq.l}^{-1}$

Het voorkomen van *Najas minor*

De Characeae Werkgroep Eindhoven maakte vanaf 1990 regelmatig vegetatieopnamen in het Eindhovens Kanaal.¹⁴ De opnamen zijn gemaakt door een aantal keren te dreggen met een dubbele hark aan een lang touw. De opnamegrootte is ongeveer 15–20 × 6–7 m. Vooral als er geen doorzicht was tot op de vegetatie zijn de schattingen van de bedekking zeer globaal.

Bij de hervatting van het onderzoek in 1992 lag het voor de hand ook eens te monstereën in het die winter opnieuw gevulde kanaalvak. De oogst – twee soorten kranswieren (*Chara vulgaris* var. *virgata* en *Nitella mucronata*) – was veelbelovend genoeg om dat monstereën elke maand te herhalen. Zo werd op 2 juli 1992 voor het eerst *Najas minor* aangetroffen.

Op 17 juli is in het desbetreffende kanaalvak om de 25–30 m eenmaal, en als dat geen *Najas minor* opleverde een tweede keer, geharkt. Zo kwamen er op vrijwel alle plaatsen, behalve juist oostelijk van plek 2, één of twee planten van *N. minor* te voorschijn. Genoemde plek werd voor 100% door een draadwier ingenomen. In juli reikten sommige planten vrijwel tot het wateroppervlak. Ze waren dus tot 2 meter lang. Geraadpleegde flora's van Nederland en van omliggende landen geven lengten van (5–)10–25(–30) cm aan!

In augustus stond er nog her en der *N. minor*. De planten verbrokkelden toen al en vielen helemaal uiteen. Verspreid dreven bladtoefjes (met vruchten). Ook lagen veel van deze toefjes ter plekke op de bodem.

Op 1 september trof Joep Spronk *N. minor* aan in het kanaalvak dat *niet* droog gelegen heeft, bij raai 12.5. Op 8 en 15 september is het kanaalvak tussen de dam en raai 12.0 om de 100 m bemonsterd. Dat leverde op 4 plaatsen telkens enkele planten van *N. minor* op; daarnaast vonden we op zicht nog een zesde plaats. Op alle plekken ging het om één of enkele planten; ze waren duidelijk jonger dan de omstreeks die tijd afgestorven planten in het kanaalvak dat droog gelegen had.

In 1993 besloot de Characeae Werkgroep Eindhoven het kanaal gedurende het hele jaar door te monstereën om de zes weken, op een kleiner aantal punten dan de vorige jaren. Toen in de loop van de zomer de hoeveelheid *N. minor* enorm toenam, zijn nog wat opnamen in het kanaaldeel in de stad toegevoegd.

In 1993 vonden we de eerste planten van *N. minor* op 29 juni in het kanaalvak dat droog gelegen had. In de loop van de zomer bleken er dichte massa's te groeien. De planten waren prachtig te zien doordat het water in juli en begin augustus zeer helder was en de planten tot aan het wateroppervlak reikten. 18 augustus waren de planten allemaal verbrokkeld. Beide jaren hebben we erop gelet of er wortels aan deze brokstukken zaten of dat er langs andere weg winterknoppen zouden worden gevormd. Geen van beide is volgens onze waarnemingen het geval. Het meest aannemelijk is dat de planten – zoals in de literatuur wordt vermeld – ook hier eenjarig zijn. Er zijn geen 'winterknoppen onder water' zoals vermeld in het Botanisch Basisregister.¹⁸ Ook in aquaria (Aquatische Ecologie, Nijmegen en Wim van der Hagen, Geldrop) hebben de planten de winter niet overleefd.

In het kanaalvak dat niet droog gelegen heeft zagen we in 1993 de eerste *N. minor*-planten pas op 18 augustus. Niet opgenomen zijn drijvende delen die tot en met raai 11.6 gezien zijn. Bij raai 12.0 stonden de verst uit de stad groeiende planten.

Tabel 2. Vegetatieopnames (met *Najas minor*) in het Eindhovens kanaal in 1992 en 1993, alleen in het kanaalvak dat droog gelegen heeft, door Characeae Werkgroep Eindhoven.

jaar	1992		1993										18/8															
	2/6	2/7	1/8	11/8	8/9	29/1	15/3	10/5	29/6	18/8	18/8	18/8	18/8															
plek	1	2	3	1	2	3	2	2	2	2	2	2	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6				
bedekking in %	5	1	<1	75	75	30	20	25	20	2	<1	1	<1	<1	5	25	70	30	90	80	80	60	25	5	30	50		
toesaal	0	0	0	<1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
drijfslaag	5	1	<1	75	75	30	20	25	20	2	<1	1	<1	<1	5	25	70	30	90	80	80	60	25	5	30	50		
onderwater-laag																												
soorten:																												
<i>Nitella flexilis</i>	2m	2m																										
draadwier	2a	1	+	4	2b				2m	2m				2a	2a	2a	2b	2m	1	2m								
<i>Chara globularis</i>	+	2m		2b	2m	2a	*1	*2m	*r	+	r																	
var. <i>virgata</i>				3	5	2a	*2b	*2a	*2m	2m	2m	2m																
<i>Nitella mucronata</i>				r	1	1	2m	*2a	r	*r	*1			2b	3	1	5	5	5	*4	*2b	*1	*2a	*4	*3			
<i>Najas minor</i>																												
<i>Myriophyllum</i>																												
spicatum				+	1	1		r	2m	2m	+	r	r	2m	2m	2a	1	+	r	+	+	+	2m	r	r	r		
<i>Potamogeton</i>																												
pectinatus	r																											
<i>Nymphæa alba</i>																												
<i>Ceratophyllum</i>																												
demersum																												
<i>Zannichellia palustris</i>																												
subsp. <i>palustris</i>																												
<i>Potamogeton</i>																												
perfoliatus																												
<i>Potamogeton crispus</i>																												
<i>Elodea nuttallii</i>																												
<i>Potamogeton lucens</i>																												
<i>Ranunculus circinatus</i>																												
<i>Potamogeton pusillus</i>																												
* afstervend																												

Vegetatieopnamen

In Tabel 2 staan alle relevante vegetatieopnamen van het kanaalvak dat droog gelegen heeft.¹⁹ In Tabel 3 staan alle relevante vegetatieopnamen in het kanaalvak dat niet droog gelegen heeft.

Van de genoemde soorten zijn *Najas minor*, *Zannichellia palustris* subsp. *palustris* en *Chara globularis* var. *virgata* nieuw voor het kanaal. De kwalificatie 'nieuw' berust op vergelijking met:

- onze eigen vegetatieopnamen sinds 1990 (4 series van elk ongeveer 20 opnamen); alleen bij deze opnamen is geharkt;
- het overzicht van Bob Looye van waargenomen soorten sinds 1966²⁰;
- inventarisatieverslagen van de desbetreffende kilometerhokken van het Eindhovens Kanaal van Joep Spronk en familie in 1982 en 1983 en van de Floristische werkgroep KNNV afdeling Eindhoven in 1989.²¹
- Bovendien liep Joep Spronk vanaf 1980 een decennium lang regelmatig langs het kanaalvak waar nu *N. minor* staat. Als er toen grote planten van *N. minor* zouden hebben gestaan of stukken zouden hebben rondgedreven, zou hij dat stellig gezien hebben.

De vegetatieopnamen in het kanaalvak dat droog gelegen heeft, hebben in 1992 elementen van zowel de Potametea als van de Charetea fragilis. De elementen van de Charetea fragilis zijn in 1993 zo goed als verdwenen. De meeste opnamen kunnen dan gerekend worden tot de Potametea, de meeste waarschijnlijk tot de Nupharo-

Tabel 3. Vegetatieopnamen in het Eindhovens kanaal in 1992 en 1993, alleen in het kanaalvak waar altijd water geweest is, door Characeae Werkgroep Eindhoven.

jaar datum	1992				1993									
	1/9	8/9	15/9		18/8	23/8			7	8	9	10	12	14
plek	7	8	9	10	11	12	11	13	7	8	9	10	12	14
bedekking in %														
totaal	<1	2	<1	<1	<1	<1	<1	15	<1	1	1	10	<1	<1
drijfslaag	0	2	0	0	<1	<1	<1	0	0	<1	0	0	0	0
onderwater-laag	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	15	<1	1	1	10	<1	<1
soorten:														
Ceratophyllum demersum		2m	1	+	+	2m	2m	2m	2m	2m	2a	1	1	
Najas minor	r	r	r	1	r	r	+	r		r	2m	2a		
Myriophyllum spicatum		+	+	2m	+		r	+				r		
Elodea nuttallii				+			+	2b		r	r	1		r
Nymphaea alba		1			+	+	r			+				
Potamogeton crispus				1			r				r	+		
Potamogeton lucens		+						+						
Sagittaria sagittifolia				r										
Callitriche obtusangula				r				+						
Potamogeton obtusifolius								2m				+		
Nitella flexilis							r							

Potametalia.²² In de opnamen zijn soorten uit de orde van de Zannichellietalia pedicellatae weinig aanwezig; in de rest van het kanaal wordt deze orde vooral vertegenwoordigd door *Fontinalis antipyretica* (Bronmos) en *Callitriche obtusangula* (Stomphoekig sterrekroos). Deze orde komt voor in ionenrijk, met name oligohalien (= thalassotroof = zwak brak) water, maar ook in water waarin de ionenrijkdom voor een groot deel voor rekening komt van calcium en bicarbonaat.²³

De soorten waarmee *N. minor* in het Eindhovens Kanaal voorkomt, worden in Tabel 4 vergeleken met die in 10 vegetatieopnamen in het Midden-Elbe- en Havelgebied.⁶ Deze opnamen zijn gemaakt in meren, een drinkpoel en een oude rivierarm, alle in ondieper water dan het Eindhovens Kanaal: tussen 20 en 80 cm. In rijstvelden in Portugal²⁴ groeit *N. minor* tussen geheel andere soorten. Dit hangt uiteraard samen met het verschil in klimaat maar ook met de zeer verschillende standplaatsen (ondiep, periodiek droogvallend, bemest enzovoort).

De overeenkomst tussen de begeleidende soorten in het Eindhovens Kanaal en die van het Midden-Elbe- en Havelgebied is groot, waarbij opvalt dat in ons kanaal vooral drijvende planten en planten van ondiep water ontbreken.

De oorsprong van de zaden

Het ziet er naar uit dat er in het afgesloten kanaalvak enkele duizenden zaden van *Najas minor* ongeveer tegelijk ontkiemd zijn. De planten buiten dit vak waren dat jaar duidelijk later; deze waren mogelijk afkomstig van zaad uit het eerstgenoemde deel. Het is onduidelijk waar het zaad vandaan gekomen is.

Boven is al betoogd dat aanwezigheid van *N. minor* in het Eindhovens Kanaal tussen 1980 en de tijdelijke drooglegging in 1990/92 welhaast is uit te sluiten.

Wat transport over lange afstand betreft zijn er de volgende overwegingen: In België kwam de soort tot en met het midden van de jaren '50 in het Kempens Kanaal te St. Job in 't Goor⁴, hemelsbreed van Eindhoven ongeveer 70 km verwijderd. In Duitsland liggen recente vindplaatsen aan de Bovenrijn tussen Karlsruhe en Mainz (na 1945)⁵ en in het Midden-Elbegebied om Dresden (na 1970)⁶ en in meren in Mecklenburg (omstreeks 1980).⁷ De dichtstbijzijnde vindplaats bij Mainz ligt 250 km van Eindhoven verwijderd. De noordelijkste plaats in Frankrijk waar de plant recent (in augustus 1992) is aangetroffen, ligt in vijvers in La Dombes ten noorden van Lyon.²⁵ In Zuid- en Midden-Europa (Italië, Frankrijk, Portugal en Hongarije) komt *N. minor* als plaag voor in rijstvelden.²⁶

Er is sinds 1974 geen beroepsmatige scheepvaart meer in het Eindhovens Kanaal. Pleziervaart is er slechts sporadisch; wel wordt er veel geroeid. Het afgesloten stuk werd ook al voor de afsluiting nauwelijks bevaren omdat de brug in de Tongelresestraat vrijwel nooit bediend werd.

Er zijn wel eens enkele vogels in het stadsdeel van het kanaal (meeuwen, stads-eenden, knobbelzwanen) maar nooit massa's. Van *Najas marina*-zaad is aangetoond dat ze een verblijf van tien uur in het spijsverteringskanaal van Wilde eenden (*Anas platyrhynchos*) kunnen overleven.²⁷ Dit verklaart echter nauwelijks het *massaal tegelijkertijd* voorkomen van de planten.

Nog een mogelijkheid is dat het zaad uit een oude zaadvoorraad afkomstig is. Onbekend is of het zaad in het water langdurig in leven blijft.²⁷ Te veronderstellen zou

Tabel 4. Samenvatting van vegetatietabellen met *Najas minor* in het Eindhovens Kanaal en in het Midden-Elbe en Havel-gebied.

	Eindhovens Kanaal		Elbe-Havel-gebied	
	n	max. bedekking	n	max. bedekking
<i>Najas minor</i>	42	5	10	3
<i>Myriophyllum spicatum</i>	29	2a	8	3
<i>Ceratophyllum demersum</i>	27	2a	9	4
<i>Elodea nuttallii</i>	19	2b	—	—
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	15	2a	3	2
<i>Potamogeton crispus</i>	14	2m	3	+
draadwier	13	4	2	1
<i>Chara globularis virgata</i>	12	2b	zie 'Characeae'	
<i>Nitella mucronata</i>	10	5	zie 'Characeae'	
<i>Nymphaea alba</i>	6	1	—	—
<i>Nitella flexilis</i>	5	2m	zie 'Characeae'	
<i>Ranunculus circinatus</i>	5	1	4	1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	4	2a	4	3
<i>Zannichellia palustris</i> pal.	4	1	—	—
<i>Potamogeton lucens</i>	3	1	—	—
<i>Callitriche obtusangula</i>	2	+	—	—
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	1	2m	3	+
<i>Potamogeton pusillus</i> ¹	1	+	4	+
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	1	r	2	+
<i>Potamogeton gramineus</i>	—	—	3	+
<i>Elodea canadensis</i>	—	—	3	+
<i>Lemna minor</i>	—	—	2	+
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	—	—	2	+
Characeae	zie soortnamen		2	+
<i>Trapa natans</i>	—	—	1	2
<i>Potamogeton acutifolius</i>	—	—	1	1
<i>Elatine hexandra</i>	—	—	1	(+)
<i>Lemna trisulca</i>	—	—	1	p
<i>Potamogeton trichoides</i>	—	—	1	p
<i>Elatine hydropiper</i>	—	—	1	(+)
<i>Utricularia spec.</i>	—	—	1	p

Per gebied:

eerste kolom: aantal opnamen waarin de soort voorkomt (Eindhoven max. = 42, Elbe-Havel-gebied max. = 10);

tweede kolom: maximale bedekking in de opnameserie (in Elbe-Havel-gebied bij 2 opnamen in geringe mate aanwezig = p; met grotere bedekking aanwezig = pp).

1) Bij Hilbig & Jage⁶: *Potamogeton pusillus* s.l.

zijn dat de soort enige jaren in het kanaal zou hebben gestaan na de vorige keer dat het kanaal droog gelegen heeft. Zulks was het geval in 1949. Hernieuwde drooglegging zou de kiemingsvoorwaarden kunnen hebben beïnvloed (mineralisatie van de bodem, omwoelen door vrachtwagens en voor de bouw van de nieuwe kade).

Ecologische groep

Gegeven de samenstelling van het water waarin de *Najas minor* gevonden is en de vegetaties waarin de soort zowel in het Eindhovens Kanaal als rond de Elbe voorkomt, stellen we voor *N. minor* in te delen bij W17: 'watervegetatie in matig voedselrijk water'.

1. De determinatie is bevestigd door W.J.J.O. de Wilde (Rijksherbarium) en door L. Triest (Vrije Universiteit Brussel).
2. Th.A. Hattink, 1980. In: J. Mennema, A.J. Quené-Boterenbrood & C.L. Plate (red.), Atlas van de Nederlandse Flora 1. Amsterdam. — De opgave voor Appeltern betreft materiaal in het Herbarium van de Universiteit van Amsterdam, verzameld door Th.J. Stomps.
3. E.J. Weeda, R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1991. Nederlandse Oecologische Flora 4. Amsterdam.
4. J.E. de Langhe e. a., 1988. Flora van België, het Groothertogdom Luxemburg, Noord-Frankrijk en aangrenzende gebieden. Meise.
5. W. Haeupler & P. Schönfelder, 1988. Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland: 582. Stuttgart.
6. W. Hilbig & H. Jage, 1973. Zum Vorkommen von *Najas minor* All. im Mittelelbegebiet. *Hercynia* N.F. 10: 264–275.
7. R. Doll & H. Pankow, 1989. Die Verbreitung der Sippen der Gattung *Najas* L. in den Nordbezirken der DDR. *Feddes Repertorium* 100: 431–438.
8. H. Meusel, E. Jäger & E. Weinert, 1965. Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora: 27. Jena.
9. Aangevuld met gegevens uit L. Triest, 1988. A revision of the genus *Najas* L. (Najadaceae) in the Old World. Koninklijke Academie voor Overzeese Wetenschappen, Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen. Verhandelingen in –8°, Nieuwe Reeks, Boek 22, afl. 1, Brussel.
10. Blijkbaar is er onzekerheid over het voorkomen in India. Op de kaart van Meusel e. a. wordt geheel India volgetekend met *Najas minor*; in de begeleidende tekst achten zij dit een overrepresentatie. Volgens Triest komt *N. minor* in India nauwelijks voor (kaart op pag. 108). – Zie ook noten 8 en 9.
11. E. Oberdorfer, 1983. Pflanzensoziologische Exkursionsflora. Stuttgart.
12. H. Ellenberg e. a., 1992. Zeigewerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobotanica* 18.
13. L. Triest, 1988. Zie noot 9, pagina 21, 25.
14. Voor deze discussie en vele andere gegevens over het Eindhovens Kanaal: zie J.H.P. Bruinsma, 1993. Het Eindhovens Kanaal; vegetatieopnamen en enige fysisch-chemische waarnemingen, 1990–1992. Characeae Werkgroep Eindhoven, rapport 1.
15. Brief van J. Roelofs (16/JR/MVK) aan auteur, 19 januari 1993.
16. B. Beltman, G. van Wirdum & T.G. Rouwenhorst, 1989. De Ionic Ratio als variabele standplaatsfactor. *Landschap* 4: 319–331.
17. Monsters water zijn genomen vlak boven de bodem maar niet tussen de vegetatie, op de plaatsen waar de vegetatieopnamen liggen. De metingen zijn dezelfde middag verricht met meetapparatuur van het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek: de EGV meter geeft de waarde bij 25°, de pH-meter is een Methrom E488 met elektrode Russell CL06.
18. C.B.S., 1991. Botanisch Basisregister 1991.
19. In het kanaalvak dat droog gelegen heeft zijn buiten de opnamen op 2 juni 1992 *Agrostis stolonifera* en *Polygonum amphibium* waargenomen. Blijkbaar zijn dit restanten van de begroeiing uit de tijd dat het kanaal droog stond. Ze zijn na juni niet weer gezien. *Ranunculus circinatus* is in 1992 buiten de opnamen gezien, in 1993 ook daarbinnen.

20. B. Looye, 1993. Schriftelijke mededeling.
21. J. Spronk, 1984. Eindhovens Kanaal, Kanunnikensven, Urkhovense zeggen. Verslag van twee jaar strepen. Eindhoven.
22. J. Schaminée, B. Lanjouw & P. Schipper, 1990. Een nieuwe indeling van de waterplantengemeenschappen (Potametea) in Nederland. *Stratiotes* 1: 5–16.
23. P. Schipper. Mondelinge mededeling.
24. M.L. Rosa & M.D. Espirito Santo, 1984. Evolution des mauvaises herbes des rizières portugaises. Proc. EWRS 3rd Symp. on Weed Problems in the Mediterranean Area.
25. Soortenlijst Duco Nijman, Nidau, Zwitserland.
26. L. Triest, 1988. Zie noot 9, Figuur 3.
27. M. Agami & Y. Waisel, 1986. The role of mallard ducks (*Anas platyrhynchos*) in distribution of seeds of the submerged hydrophyte *Najas marina* L. *Oecologia* 68: 473–475.
28. Voor *Najas minor* wordt deze verspreidingswijze gesuggereerd door J. Meriläinen, 1968. *Najas minor* All. in North America. *Rhodora* 70: 161–175.