



vestiging Lelystad, Maerlant 4-6
postbus 17, 8200 AA Lelystad
tel. 03200-70411, fax. 03200-49218

**VERSPREIDING EN BIOMASSA VAN
WATERPLANTEN IN HET
WOLDERWIJD/NULDERNAUW IN 1989**

Werkdokument DBW/RIZA
Nr.: 90.034 x



Auteur : R.W. Doef
Hoofdafdeling: Algemeen Onderzoek
Onderafdeling: Regionaal Veldonderzoek Lelystad

Lelystad, maart 1990

INHOUD

	Blz.
1. Inleiding	3
2. Methode	3
2.1. Karteringsmethode	3
2.1.1. Kwantitatieve bepaling	3
2.1.2. Materiaal en werkwijze in het veld	3
2.2. Verwerking tot verspreidingskaart	4
2.3. Biomassabepalingen	4
2.4. Bepaling van de oevervegetatie	5
3. Resultaten	6
3.1. De verspreidingskaarten	6
3.1.1. Verspreidingskaart van de totale vegetatie	6
3.1.2. Verspreidingskaart van Schedefonteinkruid	6
3.1.3. Verspreidingskaart van Doorgroeid fonteinkruid	7
3.1.4. Verspreidingskaart van overige soorten	7
3.2. Biomassa's van de soorten per dichtheidsklasse	8
3.3. Oevervegetatie van het Wolderwijd/Nuldernauw	9
4. Conclusies	9
Literatuur	10
Vegetatiekaart totale bedekking	11
Vegetatiekaart Schedefonteinkruid	12
Vegetatiekaart Doorgroeid fonteinkruid	13
Vegetatiekaart overige vegetatie	14

1. INLEIDING

In 1990 zal biomanipulatie in het Nuldernauw/Wolderwijd worden toegepast Meijer (1989). Door verwijdering van witvis zal naar verwachting de bodemwoeling verminderen, en het doorzicht zal mede hierdoor toenemen. Waterplanten zullen zich dan op grotere diepte kunnen vestigen, en zullen ook minder snel worden losgewoeld. Het verspreidingsgebied van waterplanten zal zich uitbreiden, terwijl de dichtheid ook zal toenemen. Het is mogelijk dat na enige tijd ook de soortensamenstelling zich zal wijzigen.

Om de dichtheid en de verspreiding van waterplanten per soort vóór en ná de "ingreep" te kunnen vergelijken is in juli 1989 een uitgebreide veldkartering van waterplanten in het Nuldernauw/Wolderwijd uitgevoerd. Deze kartering werd onder leiding van de DBW/RIZA afdeling AOBL uitgevoerd met ondersteuning van NMF en de regionale directie Flevoland. Deze notitie is een samenvatting van de toegepaste werkwijze en de eerste resultaten van dit veldonderzoek. Voor 1990 en 1991 zijn vergelijkbare karteringen gepland.

2. METHODE

2.1. Karteringsmethode

2.1.1. Kwantitatieve bepaling

Voor kwantitatieve bepaling van de aanwezige waterplanten is gekozen voor een combinatie van twee methoden.

A Bij voorkeur is de methode van Braun-Blanquet toegepast.

Per monsterpunt werd een schatting van de bedekkingspercentages per soort gemaakt :

Code 1:	0 - 15 %
Code 2:	15 - 50 %
Code 3:	50 - 100 %

B Daarnaast is de kaartmethode gebruikt voor eventueel aanvullende gegevens. Met de kaartmethode werd dichtheid en omvang van de velden geschetst en op kaarten ingetekend.

2.1.2. Materiaal en werkwijze in het veld

Voor de plaatsbepaling van de monsterpunten is gebruik gemaakt van een radar aan boord van de Markermeer (Directie Flevoland). De

nauwkeurigheid van het plaatsbepalingssysteem bedraagt ongeveer 10 meter. Twee moterbootjes van NMF en DBW/RIZA, uitgerust met radarreflektoren, voeren parallelle raaien vanaf de oever tot aan de vaargeul of vice versa.

Door ontbreken van planten is in de vaargeul niet bemonsterd.

Verder zijn geen gebieden van de kartering op grond van diepte uitgesloten. De onderlinge afstand tussen de raaien was ongeveer 100 meter. Normaliter werd op iedere raai om de 100 meter met een tuinhark tweemaal circa 2 meter geharkt.

In gebieden waar over grote afstanden geen variatie in de vegetatie optrad, werd niet iedere 100 meter, maar slechts het einde van een homogeen veld ingemeten. Wanneer er zeer grote variatie in een klein gebied voorkwam, werden meerdere punten ingemeten. De gevonden soorten en een gemiddelde schatting van de bedekkingspercentages, in codes per soort, werden per mobilfoon aan de boot met radar doorgegeven. Afwezigheid van planten en eventuele groei in kleine veldjes werd ook genoteerd.

2.2. Verwerking tot verspreidingskaarten

De ingemeten waarden zijn verwerkt bij DBW/RIZA (afdeling AOBE/AOBO/AOBL met een geografisch informatie systeem (GIS). Met behulp van dit systeem zijn gridkaarten (gridcel 50m x 50m) gemaakt waarop de dichtheid per soort vermeld staat. Een beschrijving van de methodiek van het vervaardigen van deze gridkaarten is te vinden in De Redelijkheid (1989).

De verkregen verspreidingskaarten zijn gecontroleerd met de geschetste veldkaarten en de parate veldkennis. Waar nodig zijn extra punten, mét of juist zónder waterplanten, toegevoegd. Deze uiteindelijk verkregen gridkaarten geven een reëler beeld van veldsituatie.

Op de verspreidingskaarten in het westelijk deel van het Wolderwijd zijn grote, min of meer gesloten, waterplantvelden van Schede- en Doorgroeid fonteinkruid met hoge dichtheden (code 2, 3) ingetekend. Deze velden zijn ontstaan door de wijze van interpoleren. In werkelijkheid waren veel dicht begroeide veldjes (code 2, 3) aanwezig in een gebied waar verder geen waterplanten groeiden. Voor een juiste weergave van de verspreiding van plantengroei in veldjes moet nog aanvullend werk verricht worden.

2.3. Biomassabepalingen

Met een zgn. "KOSBOX", een bodem- en waterkolom happer, zijn door DBW/RIZA (afdeling AOBL), waterplantenmonsters genomen met een oppervlakte van 16 dm² en een "bodemdiepte" van c. 20 cm

Doef (1990). Deze bemonstering vond plaats voor verschillende soorten per dichtheidsklasse en werd onmiddellijk na de veldkartering uitgevoerd. Het monstermateriaal is gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 2 bij 2 mm. Voor de verschillende dichtheidsklassen per soort zijn biomassa's bepaald. Het drooggewicht van de planten werd bepaald door weging voor en na het drogen. Het verschil is het drooggewicht. De asrest is op vergelijkbare wijze bepaald. De planteresten zijn gedroogd gedurende 24 uur bij 105 °C en vervolgens verast bij 600 °C gedurende een uur. Er is onderscheid gemaakt tussen bovengrondse- en ondergrondse delen. Deze laatste werden opgesplitst in wortels en knolletjes (geldt alleen voor Schedefonteinkruid). De biomassa is uitgedrukt in asvrijdrooggewicht (drooggewicht - asrest) per vierkante meter. Van vergelijkbare bepalingen (ook gegevens uit het Veluwemeer) is een gemiddelde biomassa met standaardafwijking berekend. Uitgaande van deze getallen (gemiddelde +/- standaardafwijking) is een lijst samengesteld (zie blz. 8), die aangeeft welke biomassa globaal bij bepaalde soorten en dichtheden voorkwamen. Van de lagere waterplanten (draadwieren en Waternetje), en van schaars voorkomende hogere waterplanten (Zwanebloem, Veenwortel en Gekroesd fonteinkruid) zijn geen biomassa monsters genomen.

In 1989 zijn tijdens het groeiseizoen ook driewekelijks in vier uitgezette proefvlakken (twee proefvlakken met Schedefonteinkruid en twee proefvlakken met Doorgroeid fonteinkruid) de waterplanten bemonsterd. Op de hierboven beschreven wijze werden in de periode van mei - november 1989 zeven maal ondergrondse- en bovengrondse biomassa-monsters genomen. Per proefvlak werd tijdens elke bemonstering vijf maal met de Kosbox waterplanten verzameld. De resultaten moeten inzicht geven in de ontwikkeling van bovengrondse- en ondergrondse delen van Schede- en Doorgroeid fonteinkruid gedurende een groeiseizoen. De monsters zijn nog niet verwerkt.

2.4. Bepaling van de oevervegetatie

Met behulp van luchtfoto's (Randmeren 6 juli 1987) van de Meetkundige Dienst (Delft), aangevuld met recente veldwaarnemingen verzameld door Coops en Doef (AOB), op 14 november 1989, is een schets van de oevervegetatie gemaakt. Voor een kaart van de oevervegetatie wordt verwezen naar Doef (1990).

3. RESULTATEN

3.1. De verspreidingskaarten

3.1.1. Verspreidingskaart van de totale vegetatie (zie fig. 1 blz. 11)

In het zuidelijk deel van het Nuldernauw zijn, op een aantal kleinere gebiedjes na, weinig waterplanten aangetroffen. In het noorden en midden van het Wolderwijd zijn grote gebieden waar geen waterplanten groeiden. In de vaargeul zijn ze eveneens niet waargenomen.

Opvallend is dat veel waterplantvelden in het westelijk deel voorkwamen tot op een diepte van 2.25 m. Deze velden bestonden uit dichtbegroeide veldjes van 10 m² tot 1000 m² afgewisseld met plaatsen zonder begroeiing.

Tijdens de kartering zijn de volgende soorten gevonden:

Schedefonteinkruid	<i>Potamogeton pectinatus</i>
Doorgroeid fonteinkruid	<i>Potamogeton perfoliatus</i>
Gekroesd fonteinkruid	<i>Potamogeton crispus</i>
Tenger fonteinkruid	<i>Potamogeton pusillus</i>
Zannichellia	<i>Zannichellia palustris</i>
Smalle waterpest	<i>Elodea nuttallii</i>
Veenwortel	<i>Polygonum amphibium</i>
Zwanebloem	<i>Butomus umbellatus</i>
Waternetje	<i>Hydrodictyon reticulatum</i>
Overige draadwieren	

3.1.2. Verspreidingskaart van Schedefonteinkruid (zie fig. 2 blz. 12)

Schedefonteinkruid komt in een vrijwel aaneengesloten strook langs de zuid-oostelijke kust van het Wolderwijd en de noord-oostelijke kust van het Nuldernauw voor.

Dichte velden zijn te vinden aan de zuid-oostkust van het Wolderwijd ten oosten van het eiland de Zegge. Verder zijn dichte veldjes Schedefonteinkruid aangetroffen in (tot 2.25 m diepe) delen van de westzijde van het Wolderwijd. Deze veldjes stonden in een gebied waar, naast veldjes Doorgroeid fonteinkruid, verder geen waterplanten groeiden.

3.1.3. Verspreidingskaart van Doorgroeid fonteinkruid (zie fig. 3 blz. 13)

In tegenstelling tot Schedefonteinkruid komt Doorgroeid fonteinkruid voornamelijk voor in velden of veldjes die wat verder van de oever verwijderd liggen. Alhoewel beide soorten op dezelfde lokatie voorkwamen, werd Doorgroeid fonteinkruid voornamelijk in een strook tussen de vaargeul en de Schedefonteinkruidvelden aangetroffen. In het westelijk en noordoostelijk deel van het Wolderwijd komen velden, veelal groeiend in dichte veldjes, voor tot een diepte van 2.25 m. De veldjes waren verspeid, naast veldjes Schedefonteinkruid aangetroffen, in een verder onbegroeid veld.

3.1.4. Verspreiding van overige soorten (zie fig. 4 blz. 14)

Gekroesd fonteinkruid

Gekroesd fonteinkruid is verspreid aangetroffen in tien plaatsen van het Nulderneau, en slechts één maal in het Wolderwijd. Per monsterpunt werd slechts één of enkele planten gevonden.

Tenger fonteinkruid

Tenger fonteinkruid is slechts enkele malen in het Nulderneau aangetroffen, in zeer geringe dichtheden.

Zannichellia

In de zuidoost hoek van het Wolderwijd, in de luwte van een aantal biezen velden, is Zannichellia diverse malen waargenomen, in gering aantal.

Smalle waterpest

Smalle waterpest is in het Nulderneau bij de uitstroom van een aantal beekjes gevonden. Het ging slechts om één of enkele plantjes per monsterpunt.

Zwanebloem

Enkele stengels van zwanebloemplanten stonden aan de oostzijde van het Nulderneau.

Veenwortel

In de nabijheid van de uitstroom van beekjes in het Nulderneau

dreven veenwortelplanten.

Waternetje

In de zuid-oost hoek van het Wolderwijd, waar Zannichellia aangetroffen werd, kwamen ook drijvende velden Waternetje in wisselende dichtheden voor. Een gebiedje van ca 1 hectare was voor vrijwel 100 % bedekt met Waternetje.

Overige draadwieren

Ondermeer in het gebied waar waternetje voorkwam zijn ook andere draadwieren in kleinere dichtheden aangetroffen. Deze soorten zijn (nog) niet gedetermineerd.

3.2. Biomassa's van de soorten per dichtheidsklasse

Schedefonteinkruid code 1 (0 - 15 %)	0 - 30 g/m ²
Schedefonteinkruid code 2 (15 - 50 %)	30 - 60 g/m ²
Schedefonteinkruid code 3 (50 - 100 %)	60 - 130 g/m ²

Globale verhouding van de biomassa's per plantedeel (Schedefonteinkruid) procentueel weergegeven:

bovengronds	80 %
ondergronds (zonder knollen)	10 %
knollen	10 %

Doorgroeid fonteinkruid code 1 (0 - 15 %)	0 - 25 g/m ²
Doorgroeid fonteinkruid code 2 (15 - 50 %)	25 - 45 g/m ²
Doorgroeid fonteinkruid code 3 (50 - 100 %)	45 - 75 g/m ²

Globale verhouding van de biomassa's per plantedeel (Doorgroeid fonteinkruid) procentueel weergegeven:

bovengronds	80 %
ondergronds	20 %

Tenger fonteinkruid code 1 (0 - 15 %) totale plant 0 - 5 g/m²

Smalle waterpest code 1 (0 - 15 %) totale plant 0 - 2 g/m²

Zannichellia code 1 (0 - 15 %) totale plant 0 - 2 g/m²

3.3. Oevervegetatie van het Wolderwijd/Nulderneauw

De oever van het noordelijk en westelijk deel van het Wolderwijd bestaat voornamelijk uit stenen, met zo nu en dan wat schaarse rietbegroeiing. Ten zuiden van het strand van Harderwijk is een kuststrook van ca 100 meter waar Liesgras (*Glyceria maxima*), Mattenbies (*Scirpus lacustris*), Zeebies (*Scirpus maritimus*) en Riet (*Phragmites australis*) werd aangetroffen. Ten zuiden van deze plaats was de oever van het Wolderwijd begroeid met een rietkraag, wisselend in breedte van 5 - 25 meter.

Verspreid stonden enkele veldjes met pollen zeebies. De buitenkant van de rietkraag was soms omzoomd met een strook Kleine lisdodde (*Typha angustifolia*). In een deel wat enigszinds beschut is door zeebiespollen kwamen enkele pollen Ruwe bies (*Scirpus lacustris* ssp. *glaucus*) en een strookje Grote lisdodde (*Typha latifolia*) voor. Afgezien van zandstrandjes en havens is de resterende oever van het Wolderwijd en het Nulderneauw grotendeels begroeid met Riet en verspreide strookjes Kleine lisdodde.

4. CONCLUSIES

De ondergedoken watervegetatie in het Wolderwijd/Nulderneauw bestond voornamelijk uit Schedefonteinkruid en Doorgroeid fonteinkruid. Naast deze veel voorkomende soorten zijn er nog enkele soorten waarvan slechts enkele planten gevonden zijn; Gekroesd fonteinkruid, Tenger fonteinkruid, Zannichellia, Smalle waterpest, Veenwortel en Zwanebloem. In het Wolderwijd kwam Waternetje plaatselijk massaal voor. Het is opvallend dat Schedefonteinkruid en Doorgroeid fonteinkruid veelvuldig in het westelijk deel van het Wolderwijd tot op een diepte van 2.25 meter voorkwam. De planten groeiden in dit deel van het meer in zeer dichte veldjes. Tussen deze veldjes werd geen vegetatie aangetroffen, zodat de bedekking van een veld met veldjes code 1 in plaats van code 2 of 3 zou moeten krijgen. In andere delen van het meer groeiden de planten algemeen in grotere velden met lagere dichtheden.

De maximale biomassa van Schedefonteinkruid (totale plant) was 130 g/m². In 1982 vond van Wijk (1989) een maximale biomassa voor Schedefonteinkruid van 50 g/m² in het Veluwemeer en 1050 g/m² in een klein vijvertje bij Yerseke. In juli 1982 was de biomassaverhouding voor bovengrondse delen 86 %, ondergrondse delen 7 % en knollen 7 % bij Schedefonteinkruid in het Veluwemeer. De maximale biomassa van Doorgroeid fonteinkruid (totale plant) was 75 g/m². De verhouding van bovengrondse- en ondergrondse biomassa was 80 % : 20 %. De

maximale biomassa's van Tenger fonteinkruid, Smalle waterpest en Zannichellia waren minder dan 5 g/m².

In het westelijk en noordelijk deel van het Wolderwijd was vrijwel geen oevervegetatie. De overige delen van het Wolderwijd en Nulderneauw waren grotendeels begroeid met Riet en af en toe een veldje Kleine lisdodde. Andere, weinig voorkomende, oeverplanten waren: Zeebies, Ruwe bies, Mattenbies, Grote lisdodde en Liesgras.

Literatuur:

Doef, R.W., 1990. Inventarisatie van water- en oeverplanten in de Randmeren. DBW/RIZA nota 90.015. (In voorbereiding).

Meijer, M.L. (eindredactie) 1989. Toepassing van actief biologisch beheer in het Wolderwijd-Nulderneauw. Rapportage van de projectgroep Actief Biologisch Beheer. DBW/RIZA nota 89.057.

Redelijkheid M. de, 1989. Handleiding voor het digitaliseren en analyseren van waterplantkaarten. DBW/RIZA werkdokument 89.062 x.

Wijk, R.J. van, 1989. Ecological studies on *Potamogeton pectinatus* L. Dissertatie Katholieke Universiteit Nijmegen.

NOORD ↑

HARDERWIJK

ZEEWOLDE

De Zegge

WOLDERWIJD

NULDERNAUW

NIJKERK

Fig. 1

Verspreiding van de totale vegetatie in
het Wolderwijd/Nulderneauw in 1989.

11

- Code 1: 0 - 15 % bedekking
- Code 2: 15 - 50 % bedekking
- Code 3: 50 - 100 % bedekking

NOORD ↑

HARDERWIJK

ZEEWOLDE De Zegge WOLDERWIJD

NULDERNAUW

NIJKERK

Fig. 2

Verspreiding van Schedefonteinkruid
(*Potamogeton pectinatus*) in het
Wolderwijd/Nulderneauw in 1989.

- Code 1: 0 - 15 % bedekking
Code 2: 15 - 50 % bedekking
Code 3: 50 - 100 % bedekking

NOORD ↑

HARDERWIJK

ZEEWOLDE

De Zegge

WOLDERWIJD

NULDERNAUW

NIJKERK

Fig. 3

Verspreiding van Doorgroeid fonteinkruid
(*Potamogeton perfoliatus*) in het
Wolderwijd/Nuldernauw in 1989.

- Code 1: 0 - 15 % bedekking
- Code 2: 15 - 50 % bedekking
- Code 3: 50 - 100 % bedekking

NOORD ↑

