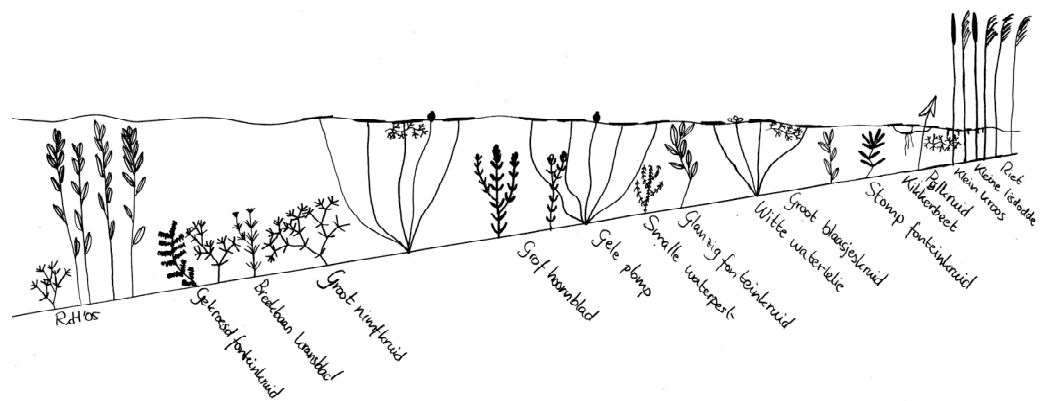


Biomanipulatie veenplas Terra Nova

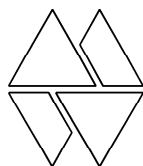
Ontwikkeling van de vegetatie in 2004



R.J.W. van de Haterd
A. Bak

Bio-manipulatie veenplas Terra Nova
Ontwikkeling van de vegetatie in 2004

R.J.W. van de Haterd
A. Bak



Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

Postbus 365, 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 - 512710, Fax 0345 - 519849
e-mail wbb@buwa.nl website: www.buwa.nl

opdrachtgever: Waterleidingbedrijf Amsterdam

mei 2005
rapport nr. 05-028
illustratie voorzijde: Rob van de Haterd

Status uitgave: eindrapport
Rapport nr.: 05-028
Datum uitgave: juni 2005
Titel: Biomanipulatie veenplas Terra Nova
Subtitel: Ontwikkeling van de vegetatie in 2004
Samenstellers: drs. R.J.W. van de Haterd
drs. A. Bak

Aantal pagina's exclusief bijlagen: 26
Project nr.: 03-396
Projectleider: drs. A. Bak
Naam en adres opdrachtgever: Waterleidingbedrijf Amsterdam, G. ter Heerdt
Bloklaan 5, 1231 AZ Loosdrecht
Referentie opdrachtgever: Orderbon nr D312399, d.d. 26 november 2003
Akkoord voor uitgave: Directeur Bureau Waardenburg bv
drs. A.J.M. Meijer
Paraaf:

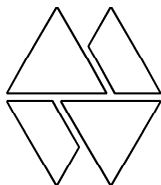


Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv; opdrachtgever vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Bureau Waardenburg bv / Waterleidingbedrijf Amsterdam

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder vooraf-gaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig BRL 9990:2001 / ISO 9001:2001.



Bureau Waardenburg bv

Adviseurs voor ecologie & milieu

Postbus 365, 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 - 512710, Fax 0345 - 519849
e-mail wbb@buwa.nl website: www.buwa.nl

Voorwoord

Het Waterleidingbedrijf van de Gemeente Amsterdam is bezig met een onderzoeksproject om te komen tot inrichtings- en beheersplannen voor de veenplassen Terra Nova en Loenderveen Oost, bij Loenen aan de Vecht. Na een kleinschalig biomanipulatie-experiment in 2003 is in 2004 een grootschalig biomanipulatie-experiment uitgevoerd. In opdracht van het Waterleidingbedrijf heeft Bureau Waardenburg onderzoek gedaan naar de ontwikkeling van flora en vegetatie. Het onderzoek werd uitgevoerd door een projectteam van Bureau Waardenburg bestaande uit:

A. Bak	Projectleiding, veldwerk, rapportage;
R.J.W. van de Haterd	Veldwerk, rapportage;
C. Berends	Veldwerk;
E.J.F. de Boer	Veldwerk;
E.J.J. Sieben	Veldwerk;
L.S.A. Anema	Veldwerk;
G.H. Bonhof	Veldwerk.

Het project is vanuit de opdrachtgever begeleid door G.N.J. ter Heerdt.

Inhoud

1	Inleiding.....	7
1.1	Problematiek	7
1.2	Doelstelling en onderzoeksvragen	7
2	Materiaal en methoden	8
2.1	Opzet monitoring	8
2.2	Monitoring plots.....	8
2.2.1	Onderzochte locaties	8
2.2.2	Maandelijkse opname.....	9
2.2.3	Bepaling droge biomassa.....	9
2.3	Vegetatiekartering.....	10
2.3.1	Periode	10
2.3.2	Begrenzing vegetatievlakken	10
2.3.3	Beschrijving vegetatie.....	11
2.3.4	Vertaling naar vegetatietypen.....	12
3	Resultaten en discussie.....	13
3.1	Ontwikkeling van de vegetatie in de tijd	13
3.1.1	Locatie 'lp01'	14
3.1.2	Locatie 'wpk17'	15
3.1.3	Locatie 'wpk16'	15
3.1.4	Locatie 'zonder vis'	16
3.1.5	Locatie 'met vis'	16
3.1.6	Locatie 'referentie'	16
3.2	Ontwikkeling van de biomassa in de tijd.....	17
3.2.1	Ontwikkeling plankoppervlak.....	17
3.2.2	Evaluatie biomassaschatting.....	18
3.3	Ontwikkeling van de vegetatie in de ruimte	20
3.3.1	Vegetatie voor de biomanipulatie	20
3.3.2	Ontwikkeling waterplanten na de biomanipulatie.....	20
3.3.3	Ontwikkeling vegetatietypen	22
4	Conclusies	25
5	Literatuur	27
	Bijlage 1 Synoptische tabel van de lokale vegetatietypen	
	Bijlage 2 Vertaling van lokale naar landelijke typen	
	Bijlage 3 Vegetatiekaart	

1 Inleiding

1.1 Problematiek

Het Waterleidingbedrijf van de Gemeente Amsterdam is bezig met een onderzoeksproject om te komen tot inrichtings- en beheersplannen voor de veenplassen Terra Nova en Loenderveen Oost, bij Loenen aan de Vecht. In 2003 is in eerste instantie gestart met een kleinschalig biomanipulatie-experiment in Terra Nova. Ten einde de troebelheid van het water te verminderen en het systeem te stabiliseren door stimulering van de ontwikkeling van waterplanten, is een tweetal proefgebieden afgevestigd. Om de effecten van dit biomanipulatie-experiment te volgen, werd tot eind 2003 een uitgebreide fysisch/chemische en biologische monitoring uitgevoerd. De monitoringsresultaten waren zeer positief. Het visloze proefgebied is sinds de afvissing relatief helder, waardoor zich een zeer gevarieerde submerse vegetatie heeft ontwikkeld met een hoge bedekking.

In het najaar van 2003 is gestart met een grootschaliger biomanipulatie-experiment in Terra Nova. In de periode tot en met de zomer van 2004 is een substantieel deel van de Brasem en Blankvoorn in de gehele plas weggevangen. Hoewel de waterplanten in de ondiepe (≤ 1 meter) proefgebieden massaal tot ontwikkeling zijn gekomen, is het niet zeker of dit ook in dieper en/of minder beschermt water zal optreden. In 2004 heeft derhalve een uitgebreid waterplantenonderzoek plaatsgevonden.

1.2 Doelstelling en onderzoeksvragen

Doelstelling van het in dit rapport beschreven monitoringsproject was inzicht te verkrijgen in de effecten van biomanipulatie op de ontwikkeling van waterplanten in de tijd en de ruimte. Deze doelstelling is gespecificeerd aan de hand van de volgende onderzoeksvragen:

- 1 Welke vegetatietypen ontwikkelen zich en hoe verloopt de ontwikkeling in de tijd?
- 2 Hoe ziet de ruimtelijke verspreiding van de verschillende vegetaties eruit en hoe is deze eventueel te verklaren?

2 Materiaal en methoden

2.1 Opzet monitoring

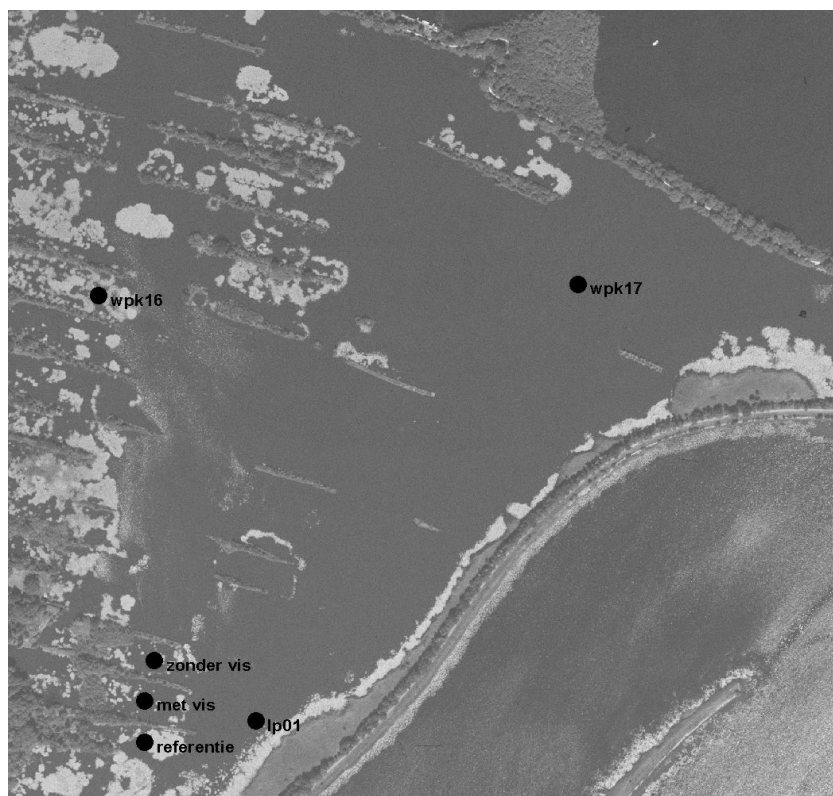
Om de ontwikkeling van de vegetatie in de tijd in beeld te brengen, is een aantal locaties met vaste plots maandelijks onderzocht tussen april en oktober. Daarnaast is op het hoogtepunt van het seizoen een vegetatiekartering van de hele plas (ongeveer 85 ha) uitgevoerd.

2.2 Monitoring plots

2.2.1 Onderzochte locaties

Er zijn in totaal zes locaties onderzocht, de ligging ervan is weergegeven in figuur 1. Elke locatie bestaat uit vier plots, die elk gemarkeerd waren door twee, 16 meter uit elkaar staande palen. De globale kenmerken van de locaties zijn:

- een petgat van 0,5 ha, afgesloten met een damwand en afgevist ("zonder vis");
- een petgat van 0,5 ha, afgesloten, afgevist en herbezet met vis ("met vis");
- een beschutte locatie met drijfbladplanten aan de oostzijde ("ref");
- een beschutte locatie met drijfbladplanten in het noordoosten ("WPK16");
- een onbeschutte en onbegroeide locatie in het zuiden ("LP01");
- een onbeschutte, onbegroeide en vrij diepe locatie in het noordoosten ("WPK17").



Figuur 1. Ligging van de onderzochte locaties.

De vier plots binnen elke locatie zijn tegen de klok in genummerd 1 tot 4, waarbij de meest noordoostelijk gelegen locatie nummer 1 is.

2.2.2 Maandelijks opname

Van half april tot en met half oktober is elke maand een vegetatiebeschrijving gemaakt van de vaste plots, volgens een vaste procedure. Ten eerste werd een touw gespannen tussen de beide palen van een plot. Vervolgens werd een visuele opname gemaakt van een 1 meter brede strook ten zuiden van dit touw (met een lengte van 16 meter). Hiervoor werd gebruik gemaakt van een kijkbuis. Deze opname geeft een indruk van de homogeniteit van de plot en daarnaast van de representativiteit van de erna gemaakte opname voor de plot aan de noordzijde.

Naast de diepte, doorzicht en weeromstandigheden, werden bij de opname genoteerd:

- Totale bedekking inclusief submerse algen en flab
- Bedekking door emerse vegetatie
- Bedekking door flab
- Bedekking door submerse algen
- Bedekking submerse planten exclusief algen
- Bedekking van de afzonderlijke soorten

Indien het water te troebel was voor een visuele opname van de submerse vegetatie werd de opname beperkt tot de drijvende soorten.

Na de globale opname aan de zuidkant werd overgegaan tot de detailopname van een deelplot. Hiervoor werd een plot van 2 bij 2 meter aan de noordkant van het touw geselecteerd. Omdat de opnamemethode destructief is, is iedere maand een andere plot aan de noordzijde van het touw geselecteerd. Van de plot werd een visuele vegetatieopname gemaakt conform de opname van de zuidkant. Hierna werd met behulp van een hark de plot systematisch afgeharkt, waarbij alle submerse planten werden verzameld. De verzamelde planten werden uitgezocht naar soort. Bij een te grote biomassa is niet het hele monster uitgezocht, maar een representatief submonster (1/2, 1/4, 1/8 of 1/16). Van de planten werd per soort een relatieve schatting van de volume aan waterplanten gemaakt. Dit geschiedde door de planten gelijkmatig uit te spreiden op een plank met hokverdeling, waarbij de planten zoveel mogelijk tegen elkaar, maar zo min mogelijk op elkaar lagen. Deze gehanteerde methode is subjectief in die zin dat verschillende onderzoekers dit op een verschillende manier zouden kunnen doen. In 2004 is de meting altijd door dezelfde onderzoeker uitgevoerd. Vervolgens werd het aantal bedekte hokjes genoteerd. Deze maat voor de hoeveelheid planten wordt hierna aangeduid als 'plankoppervlak'.

2.2.3 Bepaling droge biomassa

Om de relatie tussen de geschatte relatieve biomassa, het 'plankoppervlak' en de echte biomassa te onderzoeken, zijn de op 10 en 11 augustus 2004 verzamelde planten per plot en per soort meegenomen naar het laboratorium. In het lab zijn de vegetatiemonsters goed gespoeld (teneinde onder andere sedimentdeeltjes te verwijderen),

uitgelekt en vervolgens gedroogd in een droogstoof (48 uur bij 70 °C). Hierna is het drooggewicht bepaald.

2.3 Vegetatiekartering

2.3.1 Periode

De vegetatiekartering was gepland voor half augustus, omdat de meeste waterplanten dan op hun hoogtepunt zijn. Halverwege augustus was het water als gevolg van hoge temperaturen een stuk minder helder dan in de maanden daarvoor. Daarom is de kartering enige weken uitgesteld tot eind augustus en begin september. Het water was toen weer helderder, maar niet zo helder als in juni.

2.3.2 Begrenzing vegetatievlakken

In het veld werden vlakken begrensd die redelijk homogeen in samenstelling en bedekking waren. De kartering werd uitgevoerd op basis van een luchtfoto. Hierop waren legakkers en dergelijke goed te zien. Ondanks dat deze foto enkele jaren oud was, bleken ook vrijwel alle velden met gele plomp of witte waterlelie nog onveranderd aanwezig. Hierdoor kon de begrenzing van de vegetatievlakken vaak eenvoudig en nauwkeurig worden uitgevoerd. Bij de begrenzing van submerse vegetaties werden legakkers en drijfbladvegetaties ter oriëntatie gebruikt. Alleen in grote stukken open water was dit niet betrouwbaar en werden hoekpunten ingemeten met een GPS. In de praktijk kwam dit echter nauwelijks voor, omdat submerse watervegetaties vrijwel uitsluitend voorkwamen in de buurt van de legakkers en drijfbladvegetaties.



Figuur 2. Gevaren route bij de kartering van het diepe open water in het oosten van Terra Nova. Langs deze route werd om de 25 meter een afstand van 2-4 meter afgeharkt.

2.3.3 Beschrijving vegetatie

Na de begrenzing van ieder vlak werd altijd zowel met als zonder een kijkbuis gezocht naar waterplanten en werden alle aangetroffen soorten aangekruist. Zonder kijkbuis kan een groter gebied worden bekeken en worden ook drijvende soorten waargenomen. Submerse soorten, met name kranswieren, worden echter beter waargenomen met een kijkbuis. Naast de visuele methode werd per vlak minstens twee maal een monster genomen met hark. Indien een vlak te diep en/of te troebel was voor visuele opname werd ten minste op elke 15 bij 15 meter een lengte van enkele meters afgeharkt. Plaatselijk werd echter meer geharkt, omdat gericht werd gezocht naar grenzen tussen meer en minder begroeide delen. Nadat de indruk bestond dat een vlak redelijk goed doorzocht was, werd per soort een bedekking geschat met behulp van de volgende schaal:

<1%	1
1-3%	2
3-5%	4
>5%	percentage geschat (nauwkeurigheid is ongeveer 10%).

Het grote, meer dan 1,5 meter diepe water in het oosten, nam bij de kartering een aparte plek in. In dit deel was het nergens goed mogelijk de waterplanten te zien, en ook de oriëntatie was hier problematisch. Daarom is dit deel systematisch afgevaren met behulp van een GPS; de route is weergegeven in figuur 2. Hierbij werd om de 25 meter een lengte van 2 tot 4 meter afgeharkt, in totaal ongeveer 400 harkplekken. Daar de

hark 30 cm breed is, betekent dit dat 0,1-0,2% van de oppervlakte (0,6-1,2 m² per 625m²) is bemonsterd. Opgeharkte waterplanten werden ingemeten met de GPS. Daarnaast werden af en toe tot aan de oppervlakte groeiende planten van glanzig fonteinkruid waargenomen; ook deze werden ingemeten. Naast de soort werd op een bepaalde locatie ook het aantal exemplaren van een soort genoteerd.

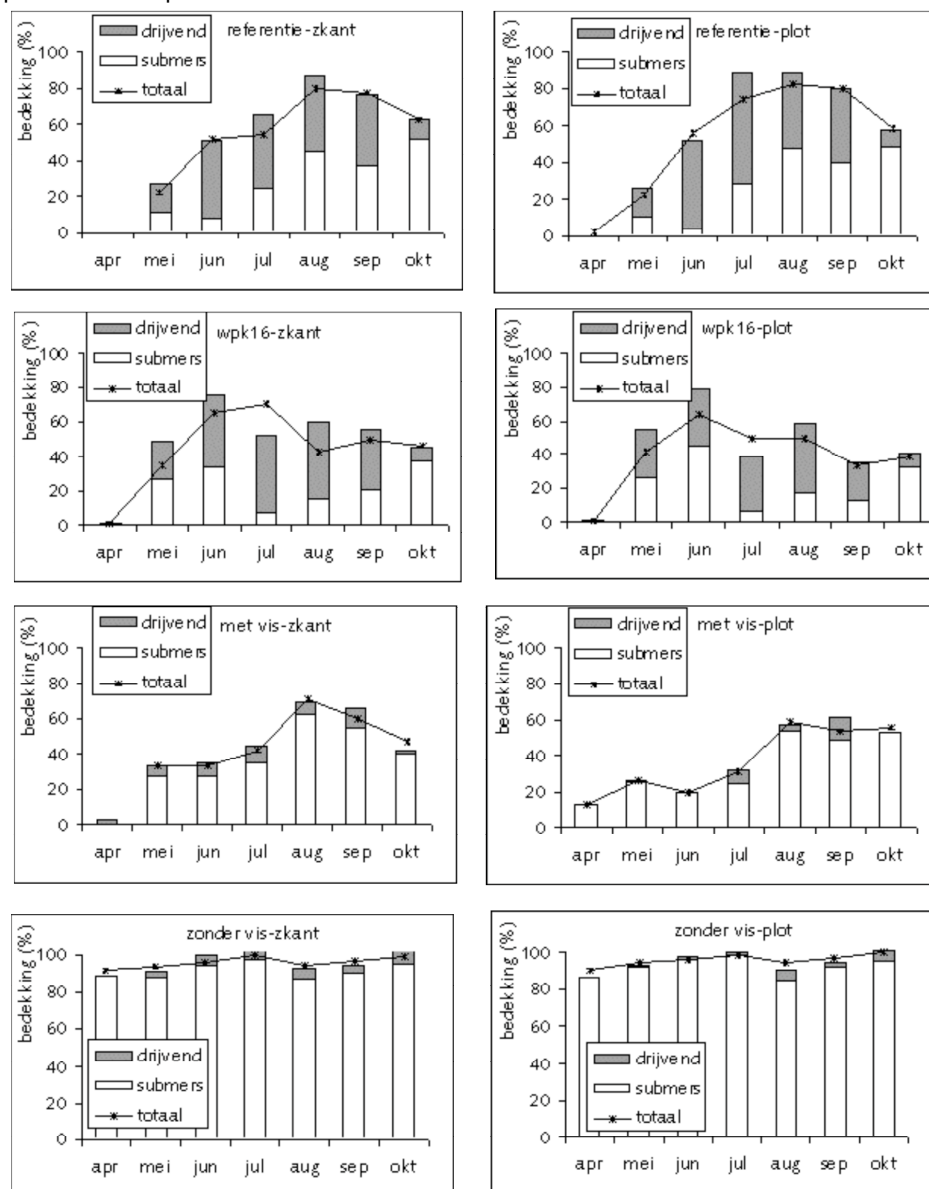
2.3.4 Vertaling naar vegetatietypen

Na het veldwerk zijn de gemaakte beschrijvingen met behulp van Twinspan verwerkt tot een vegetatiekundige tabel met lokale vegetatietypen. Deze lokale typen zijn vervolgens vertaald naar de landelijke typologie (Schaminée *et al.*, 1995). De reden voor deze werkwijze is dat de lokale typen meer detailinformatie geven, onder meer ten aanzien van ontwikkelingen. De landelijke typologie is hiervoor vaak te globaal.

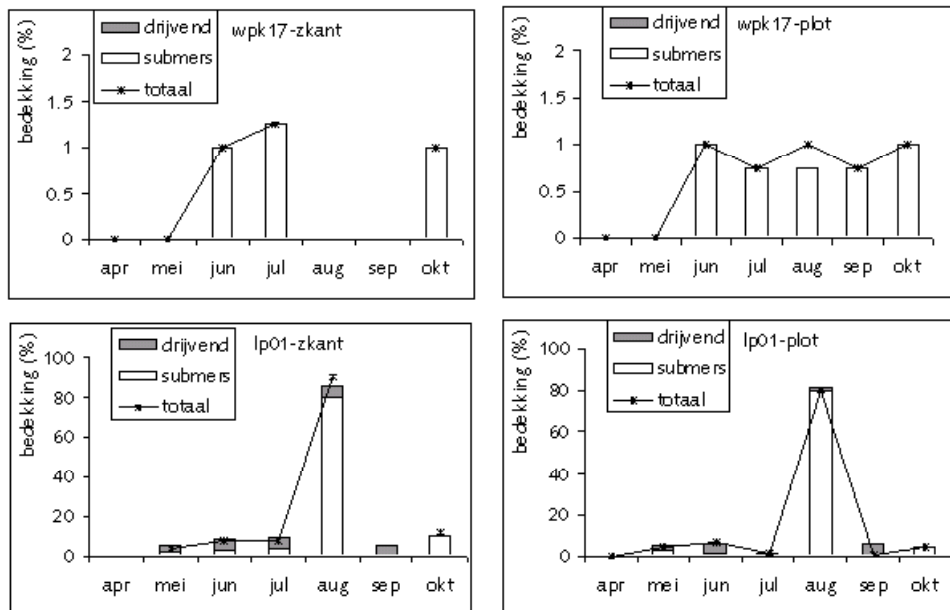
3 Resultaten en discussie

3.1 Ontwikkeling van de vegetatie in de tijd

De ontwikkeling van de vegetatie in de tijd is gevolgd door de maandelijkse opname van 6 locaties. De gemiddelde ontwikkeling van submerse, drijvende en totale bedekking is opgenomen in figuur 3. In onderstaande tekst worden de ontwikkelingen op hoofdlijnen per locatie besproken.



Figuur 3a Ontwikkeling van de watervegetatie in de tijd op de vier ondiepe locaties. Weergegeven is het gemiddelde bedekkingspercentage van de vier plots, opgesplitst naar submerse, drijvende en totale bedekking. Links is de ontwikkeling aan de zuidkant van de plots weergegeven, rechts de ontwikkeling van de subplot aan de noordzijde.



Figuur 3b Ontwikkeling van de watervegetatie in de tijd op de twee diepe locaties. Weergegeven is het geschatte gemiddelde bedekkingspercentage van de vier plots, opgesplitst naar submerse, drijvende en totale bedekking. Links is de ontwikkeling aan de zuidkant van de plots weergegeven, rechts de ontwikkeling van de subplot aan de noordzijde. De uitschieter bij lp01 in augustus wordt veroorzaakt omdat toen alleen een opname kon worden gemaakt van de ondiepste locatie, die tevens het meest begroeid is. Let op: de figuren van locatie wpk17 hebben een afwijkende schaal

3.1.1 Locatie 'lp01'

De vier plots van locatie 'lp01' liggen op de rand van het veld met witte waterlelie en gele plomp aan de oostkant van het gebied. De plots liggen loodrecht op de oever, waardoor ze in feite op een gradiënt liggen (het water wordt dieper naar het westen toe), waardoor de oostelijke opnamen dichter begroeid zijn als de westelijke. Plot 4 ligt deels in een veld met drijfbladen, de andere drie plots liggen er een stuk buiten (en liggen dus ook in dieper water).

In april zijn de plots alle vier nog geheel onbegroeid. In mei komen bij plot 4 wat drijfbladen van gele plomp en witte waterlelie op, dit neemt in de loop van het seizoen toe tot ongeveer 15% bedekking. In de andere plots komen drijfbladen niet voor. In mei zijn in plot 4 acht kiemplanten (ongeveer 1 centimeter groot; figuur 4) van groot nimfkruid aangetroffen (bedekking is vrijwel nihil). Groot nimfkruid is in deze plot bij alle volgende bemonsteringen aangetroffen, met een maximum in augustus met 50% bedekking. Mogelijk is deze bedekking in het troebele water van augustus iets overschat, maar het betrof zeker enkele tientallen procenten. Ook groot blaasjeskruid was in augustus op deze locatie ineens met tientallen procenten aanwezig. Met lage aantallen zijn in deze plot smalle waterpest, gekroesd fonteinkruid, grof hoornblad, stomp fonteinkruid, glanzig fonteinkruid en *nitella mucronata* en *chara globularis* aangetroffen.

In de andere drie plots is pas in juni voor het eerst vegetatie ontdekt en de totale bedekking bleef in 2004 onder de tien procent. Er zijn verschillende keren kiemplanten van gele plomp aangetroffen, maar deze hebben zich in 2004 niet weten te ontwikkelen tot drijvende bladen. Naast de bovengenoemde submerse soorten is aarvederkruid gevonden en een watervorm van een waterweegbree (vermoedelijk de grote waterweegbree, *Alisma plantago-aquatica*). Alleen glanzig fonteinkruid en grof hoornblad zijn soms in iets hogere bedekking aangetroffen (maar nooit hoger dan 10%).



Figuur 4. Vier van de in mei gevonden kiemplanten van Groot nimfkruid.

3.1.2 Locatie 'wpk17'

Op deze locatie is het water ruim twee meter diep, en waterplanten zijn slechts sporadisch aangetroffen. Naast kiemplanten van gele plomp zijn kleine waterpest, grof hoornblad, groot nimfkruid en *chara globularis* aangetroffen. In juni zijn op drie van de vier plots draadvormige groenalgen opgehaakt.

3.1.3 Locatie 'wpk16'

In april zijn alleen wortelstokken van gele plomp en witte waterlelie gezien met een enkel blaadje. In mei is de bedekking met deze drijfbladen toegenomen tot enkele tientallen procenten. Submerse vegetatie ontbreekt nog, met uitzondering van één plantje waterpest. Vanaf juni tot in oktober zijn submerse waterplanten gevonden, maar nooit in hoge bedekking. Grof hoornblad, kleine waterpest, stomp fonteinkruid en groot nimfkruid zijn regelmatig aangetroffen. Sporadisch zijn ook brede waterpest, groot blaasjeskruid, *nitella mucronata*, gekroesd fonteinkruid, puntkroos, sterrekroos en water-vorkje aangetroffen. In de dichte drijfbladvegetaties is klein kroos altijd aanwezig, veelwortelig kroos is slechts één keer gevonden.

3.1.4 Locatie 'zonder vis'

Op de locatie 'zonder vis' was in april een dichte vegetatie aanwezig met smalle waterpest, die door de zachte winter niet is afgestorven. De kleine gaten die daarin in april nog aanwezig waren, waren in juni vrijwel geheel verdwenen. Als drijfbladen komen witte waterlelie en klein kroos voor, maar met lage bedekking. Grof hoornblad is met lage bedekking vrijwel altijd aanwezig in de waterpestvegetatie en ook kranswieren en stomp fonteinkruid zijn vaak aangetroffen. De kranswieren *chara globularis* en *nitella mucronata* zijn allebei ongeveer evenveel aangetroffen, een enkele keer is ook *nitella flexilis* gevonden. Spits, gekroesd en glanzig fonteinkruid zijn alle drie één keer aangetroffen, de laatste is mogelijk een aanplantrelict uit 2003.

3.1.5 Locatie 'met vis'

In plot 2 van de locatie 'met vis' bedekte waterlelie ongeveer 30%; bij de andere plots zijn drijfbladen vrijwel afwezig. In april waren smalle waterpest en in plot 1 ook grof hoornblad al aanwezig. De bedekkingen waren echter nog laag. Grof hoornblad neemt echter sterk toe en is in juni al de dominante soort op deze locatie. De soort vormt echter niet zo'n gesloten vegetatiedek als smalle waterpest in het afgesloten vak "zonder vis"; op het hoogtepunt van het seizoen wisselen de bedekkingen tussen afzonderlijke plots tussen de 10% en de 80%. De enige regelmatig begeleider is smalle waterpest. Stomp fonteinkruid en *nitella mucronata* zijn alleen in plot 4 gevonden.

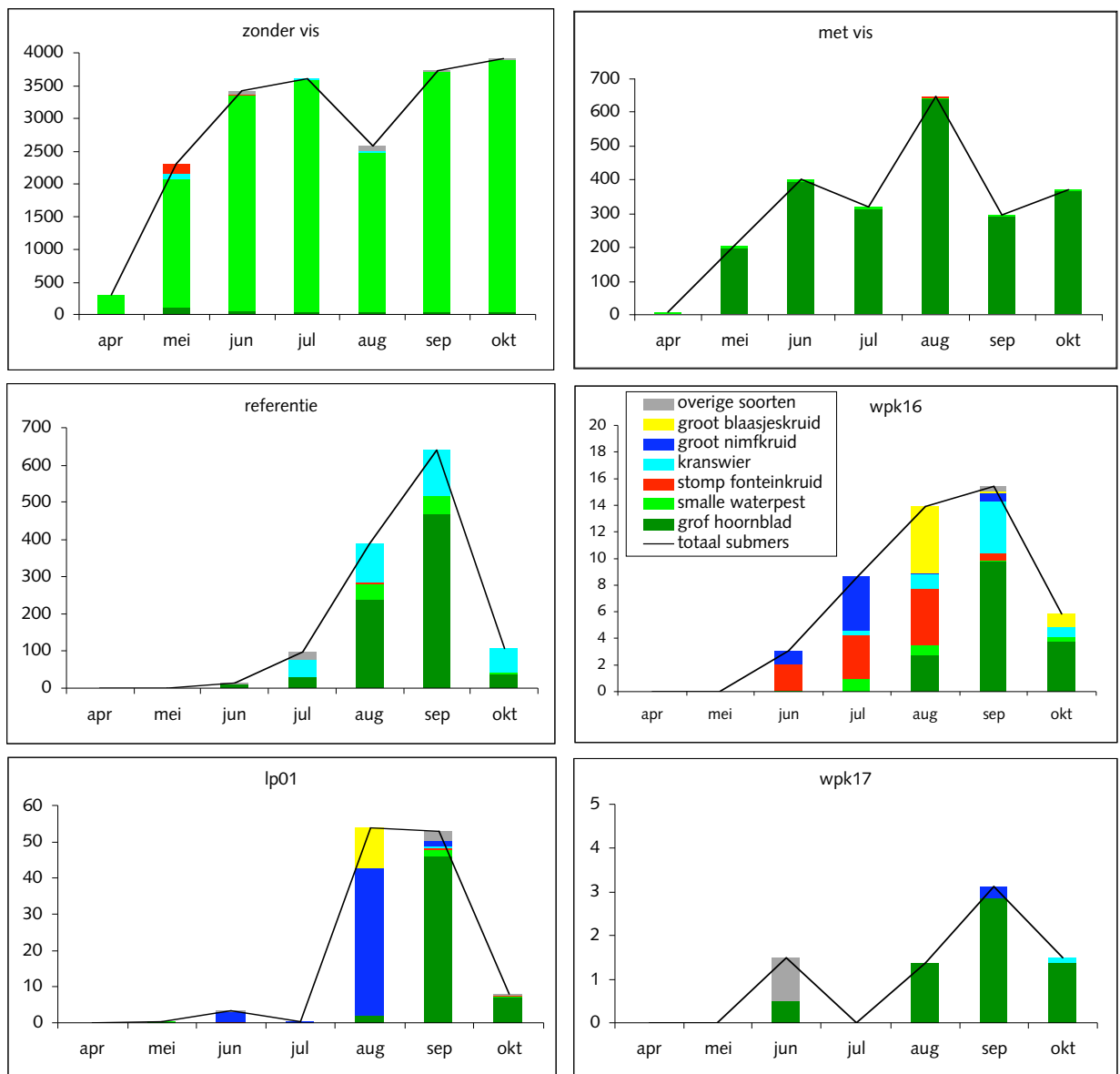
3.1.6 Locatie 'referentie'

De locatie 'referentie' was in het voorjaar weinig begroeid, als de veelvuldig aanwezige wortelstokken van witte waterlelie en gele plomp ten minste niet worden meegerekend. In mei en juni nam de bedekking met drijfbladen snel toe. Bij plot 1 en 4 bedekte de drijfbladen samen uiteindelijk rond de 75%, bij plot 2 en 3 bleef het de bedekking met drijfbladen steken op 20% en 5% respectievelijk. Witte waterlelie was de belangrijkste drijfbladplant op de referentielocatie, gele plomp was alleen van belang op plot 2.

Hoewel reeds in april grof hoornblad, smalle waterpest en stomp fonteinkruid werden aangetroffen, duurde het tot juli voordat de ondergedoken vegetatie een redelijke bedekking bereikte. Alleen bij de niet met drijfbladen begroeide plot 3 ging het wat sneller; hier was al in juni ongeveer 5% grof hoornblad aanwezig. Van juli tot oktober waren op plot 1, 2 en 3 grof hoornblad en *nitella mucronata* de dominante soorten; beide bedekten tientallen procenten. Daarnaast was hier en daar redelijk veel smalle waterpest aanwezig. Brede waterpest, stomp fonteinkruid, schedefonteinkruid, groot blaasjeskruid, *chara globularis*, puntkroos, sterrenkroos, puntkroos, watervorkje en groot nimfkruid werden in lage frequentie en bedekking aangetroffen. In plot 4 daarentegen ontwikkelde de submerse vegetatie zich nauwelijks. Aangezien hier de dichtste drijfbladvegetatie aanwezig was, zou dit kunnen komen door een gebrek aan licht.

3.2 Ontwikkeling van de biomassa in de tijd

3.2.1 Ontwikkeling plankoppervlak



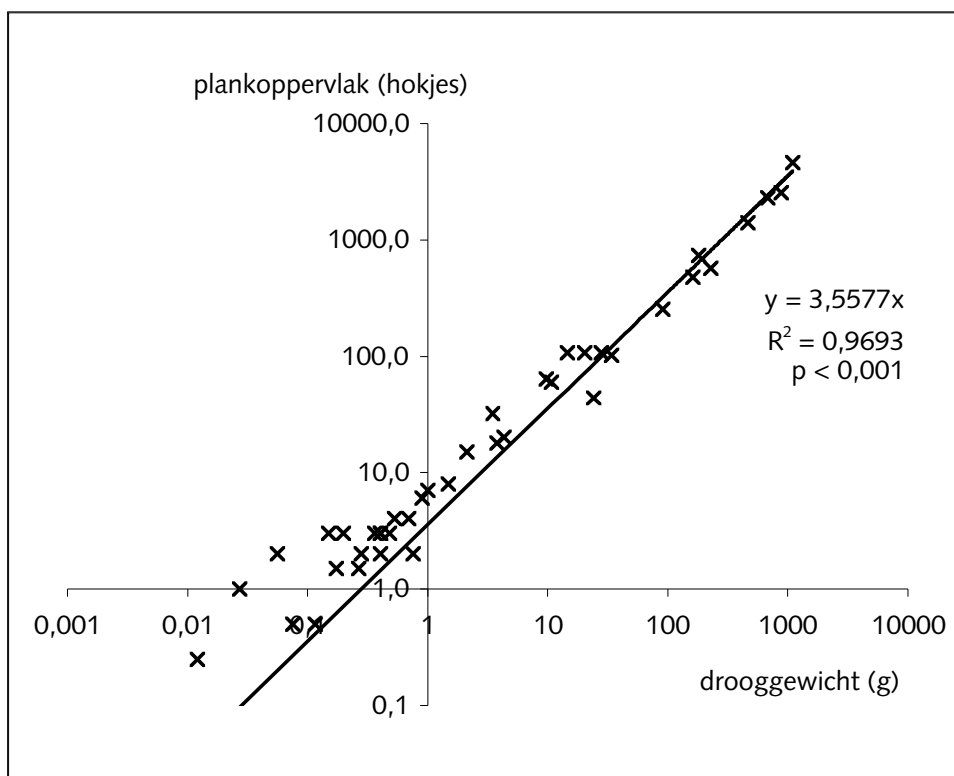
Figuur 5. Seizoensontwikkeling van de submerse waterplanten op de zes plots. Op de verticale as is het plankoppervlak (aantal hokjes) weergegeven per soort. Door de grote verschillen in biomassa verschillen ook de schalen per grafiek. De grote piek overige soorten op locatie wpk17 in Juni wordt veroorzaakt door submerse draadalg.

Uit het uitgezette plankoppervlak (figuur 5) komt globaal hetzelfde beeld als uit de geschatte bedekkingspercentages (figuur 3). Uit figuur 5 blijken daarnaast de verhoudingen tussen de soorten: terwijl de locatie met vis en zonder vis door één soort worden gedomineerd, zijn de andere locaties diverser. Omdat het plankoppervlak altijd kan worden bepaald (en niet afhankelijk is van het doorzicht), vertoont figuur 5 een wat

gelijkmatiger beeld dan figuur 3. Het wisselen van deelplot tussen de monsternames lijkt vrijwel nooit tot grote verschuivingen in soortsaanstelling geleid te hebben. Hierop is één uitzondering; het verschil tussen de augustus en september op locatie lp01.

3.2.2 Evaluatie biomassaschatting

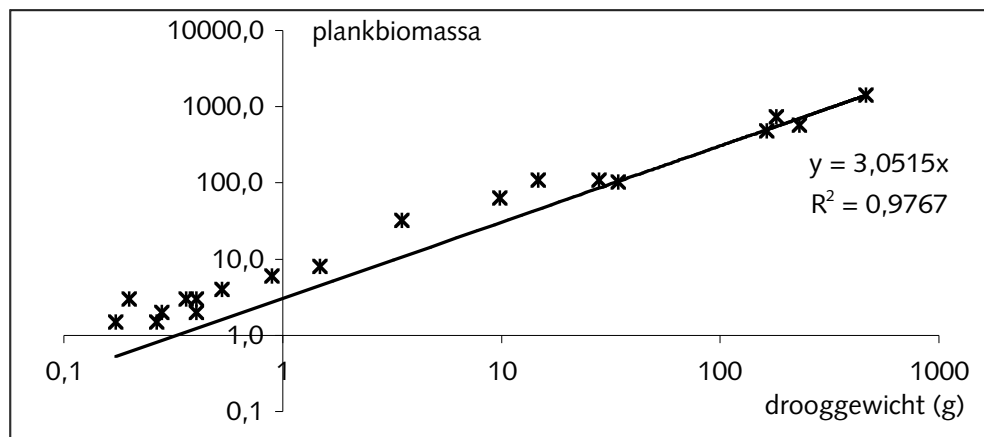
Om de relatie tussen de geschatte relatieve biomassa (met de plankmethode) en het drooggewicht te bepalen zijn de beide parameters tegen elkaar uitgezet. Om te beginnen is dit gedaan zonder onderscheid naar soort (uitgezonderd kranswieren zijn, zie onder). De relatie is $\text{plankoppervlak} = 3,56 \cdot \text{drooggewicht}$, met een hoge correlatie ($R^2 = 0,97$; figuur 6). De regressielijn gaat (gedwongen) door nul. De afwijkingen ten opzichte van de lijn zijn het grootst bij lage waarden. Aangezien bij beide methoden lage biomassa's relatief moeilijk te meten zijn, is dit niet verwonderlijk. De afwijking lijkt echter systematisch te zijn; bij lage biomassa wordt het plankoppervlak iets overschat. Omdat in het veld kleine hoeveelheden werden genoteerd als 0,25 of 0,5 hokje ligt het voor de hand dat het plankoppervlak hier iets is overschat. Daarnaast is het niet onmogelijk dat bij relatief hoge biomassa het plankoppervlak iets onderschat wordt, omdat de kans groot is dat de vegetatie hierbij meer op elkaar ligt dan bij lage biomassa.



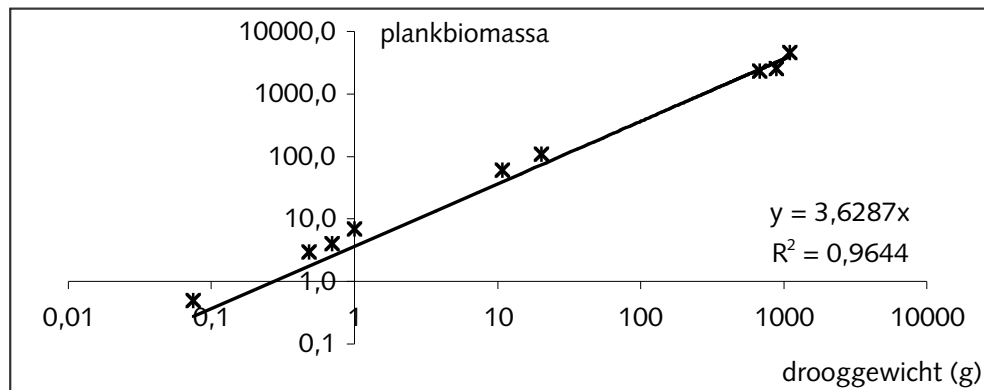
Figuur 6. Relatie tussen plankoppervlak en drooggewicht zonder onderscheid naar soort.

Het is theoretisch goed denkbaar dat de relatie tussen drooggewicht en plankoppervlak soortsaafhankelijk is. Zowel het soortelijk gewicht als de manier waarop soorten op de plank geordend worden, kan immers bepaald worden door specifieke soortskenmerken.

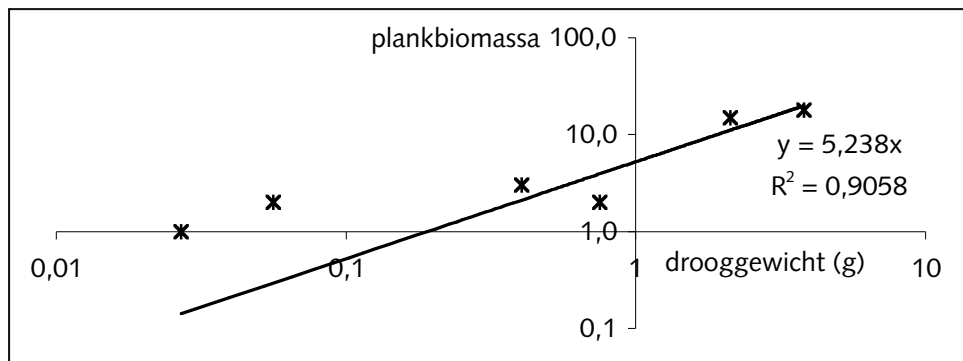
Daarom is de relatie afzonderlijk bepaald voor alle soorten die meer dan 5 keer in de monsters zijn aangetroffen (figuur 7 - 10). Dit betreft grof hoornblad, smalle waterpest, kranswieren en stomp fonteinkruid. Hieruit blijkt dat ook dan de correlatie boven de 0,9 (en meestal boven de 0,95) blijft. De verhouding tussen plankoppervlak en drooggewicht loopt op van 3,1 voor grof hoornblad en 3,6 voor smalle waterpest naar 5,2 voor stomp fonteinkruid (gebaseerd op slechts 6 punten!). Kranswieren vormen met 6,2 een uitschieter (figuur 10). Dit komt waarschijnlijk door een relatief hoog gehalte aan water in de kranswieren.



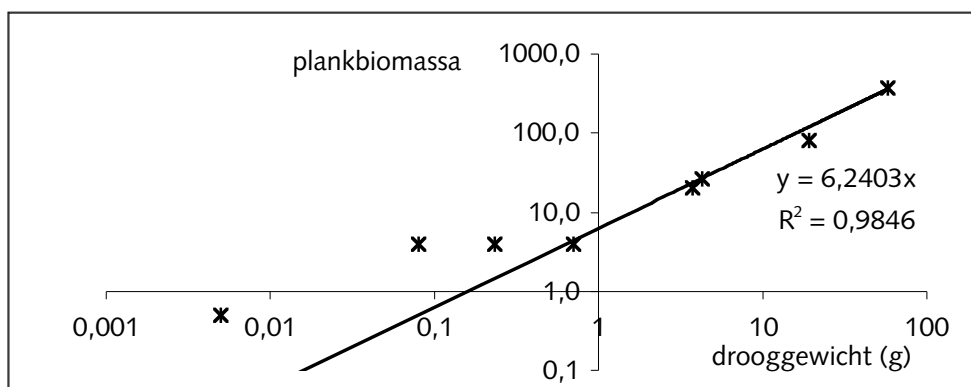
Figuur 7. Relatie tussen plankoppervlak en drooggewicht van grof hoornblad.



Figuur 8. Relatie tussen plankoppervlak en drooggewicht van smalle waterpest.



Figuur 9. Relatie tussen plankoppervlak en drooggewicht van stomp fonteinkruid.



Figuur 10. Relatie tussen plankoppervlak en drooggewicht van kranswieren.

3.3 Ontwikkeling van de vegetatie in de ruimte

3.3.1 Vegetatie voor de biomanipulatie

Er was vóór 2004 reeds een groot verschil tussen de zuidelijke helft en de noordelijke helft van Terra Nova; de grens tussen deze delen ligt globaal bij de brug. Het zuidelijke deel was reeds voor de biomanipulatie relatief helder. De ondiepere delen (<1,5 meter) waren begroeid met dichte, soortenarme hoornbladvegetaties met witte waterlelie en gele plomp. Enige bijzonderheid in deze delen was dat er sporadisch krabbenscheer voor kwam. Diepere delen (>1,5 meter) waren vrijwel onbegroeid.

Het noordelijke deel van Terra Nova was voor de biomanipulatie grotendeels troebel, submerse waterplanten waren hier schaars. Wel kwamen velden met witte waterlelie, gele plomp en watertgentiaan voor.

3.3.2 Ontwikkeling waterplanten na de biomanipulatie

Het eerste seizoen na de biomanipulatie is de vegetatie in de zuidelijke helft van Terra Nova ogenschijnlijk niet veranderd. De situatie zoals te zien op de luchtfoto uit 2001 kwam grotendeels overeen met de veldwaarnemingen. De dominante soort is nog steeds grof hoornblad, al dan niet met drijfbladen van witte waterlelie en/of gele plomp. Witte

waterlelie en gele plomp kunnen zich dus goed handhaven in troebel water, maar uitbreiding heeft niet plaatsgevonden. In 2004 zijn op veel plaatsen kiemplanten gevonden. Of drijfbladvegetaties zich onder heldere omstandigheden ook kunnen uitbreiden zal in de komende jaren blijken.

In het noordelijk deel van Terra Nova heeft de watervegetatie zich ronduit spectaculair ontwikkeld. De velden gele plomp en witte waterlelie zijn identiek aan de situatie op de luchtfoto uit 2001. De submerse vegetatie heeft zich echter sterk ontwikkeld, met name in de oostelijk gelegen petgaten en langs de westrand van het gebied. Daarbij is niet alleen hoornblad opgekomen, maar ook een groot aantal andere soorten als groot nimfkruid, kranswieren en vele soorten fonteinkruiden (tabel 1).

Tabel 1. Lijst van de in 2004 aangetroffen soorten in Terra Nova. De soorten zijn (binnen de groep) geordend op talrijkheid. De talrijkheid is berekend door de oppervlakte van ieder vegetatievlak te vermenigvuldigen met de bedekking van de soort in dat vlak, en alle waarden per soort vervolgens te sommeren.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	talrijkheid
Drijfbladplanten		
Gele plomp	<i>Nuphar lutea</i>	zeer algemeen
Witte waterlelie	<i>Nymphaea alba</i>	zeer algemeen
Klein kroos	<i>Lemna minor</i>	algemeen
Watergentiaan	<i>Nymphoides peltata</i>	vrij algemeen
Kikkerbeet	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	minder algemeen
Veelwortelig kroos	<i>Spirodela polyrhiza</i>	vrij zeldzaam
Watervorkje	<i>Riccia fluitans</i>	vrij zeldzaam
Submerse planten		
Grof hoornblad	<i>Ceratophyllum demersum</i>	zeer algemeen
Groot nimfkruid	<i>Najas marina</i>	algemeen
Puntdragend glanswier	<i>Nitella mucronata</i>	algemeen
Smalle waterpest	<i>Elodea nuttallii</i>	algemeen
Stomp fonteinkruid	<i>Potamogeton obtusifolius</i>	algemeen
Gewoon blaasjeskruid	<i>Utricularia vulgaris</i>	algemeen
Gekroesd fonteinkruid	<i>Potamogeton crispus</i>	vrij algemeen
Puntkroos	<i>Lemna trisulca</i>	vrij algemeen
Glanzig fonteinkruid	<i>Potamogeton lucens</i>	vrij algemeen
Breekbaar kransblad	<i>Chara globularis</i>	vrij algemeen
Krabbenscheer	<i>Stratiotes aloides</i>	minder algemeen
Brede waterpest	<i>Elodea canadensis</i>	minder algemeen
Schedefonteinkruid	<i>Potamogeton pectinatus</i>	vrij zeldzaam
Tenger fonteinkruid	<i>Potamogeton pusillus</i>	vrij zeldzaam
Puntig fonteinkruid	<i>Potamogeton mucronatus</i>	vrij zeldzaam
Aarvederkruid	<i>Myriophyllum spicatum</i>	vrij zeldzaam
Sterrekroos	<i>Callitriche spec</i>	zeldzaam
Plat fonteinkruid	<i>Potamogeton compressus</i>	zeldzaam
Buigzaam glanswier	<i>Nitella flexilis</i>	zeldzaam
Veenwortel	<i>Persicaria amphibia</i>	zeldzaam
Sterkranswier	<i>Nitellopsis obtusa</i>	1 exemplaar
Doorgroeid fonteinkruid	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1 exemplaar

3.3.3 Ontwikkeling vegetatietypen

De 230 gemaakte vegetatiebeschrijvingen zijn ingedeeld in 19 lokale vegetatietypen. De soortensamenstelling van deze typen is weergegeven in een synoptische tabel in bijlage 1. De 19 lokale typen zijn vertaald naar 7 landelijke typen (bijlage 2). De lokale vegetatietypen zijn weergegeven op een verspreidingskaart (bijlage 3). Hieronder wordt de verspreiding van de verschillende vegetaties kort beschreven.

De 'kranswervevegetaties' worden gedomineerd door *Nitella mucronata*, maar meestal komen ze voor onder een vrij dichte drijfbladvegetatie. *Chara globularis*, stomp fonteinkruid, grof hoornblad en puntkroos zijn constant aanwezig. Vanwege de grote bedekking met witte waterlelie en gele plomp kan het type niet worden ingedeeld in de kranswierklasse. Schaminée *et al.* (1995) merken bovendien op dat *Nitella mucronata* waarschijnlijk ook een kensoort is van de waterlelie-orde, maar dat er te weinig Nederlandse opnamen bestaan om dit te onderbouwen. Kranswervevegetaties zijn op een beperkt aantal luwe plaatsen in het gebied gevonden, bijvoorbeeld in het noordwesten.

De 'groot nimfkruidevegetaties' zijn één van de meest opvallende nieuwe vegetatietypen in Terra Nova. Dit zeldzame vegetatietype komt zowel voor in brakke wateren als op "luwe standplaatsen in ongeveer één meter diepe meren, op bodems met een vrij dikke sapropeliumlaag" (Schaminée *et al.*, 1995). De zoetwatervariant wordt onderscheiden als een aparte subassociatie, genoemd naar *nitellopsis obtusa* (sterkranswier), waarmee de nimfkruidevegetaties vaak in contact staan. De enige vondst van sterkranswier in Terra Nova lag ook in een nimfkruidevegetatie. De groot nimfkruidevegetaties zijn in staat gebleken binnen een jaar een groot deel van de vrij ondiepe luwe plaatsen aan de westzijde van Terra Nova te koloniseren. Daarnaast is een zoom van deze vegetatie aanwezig aan de oostkant van het gebied, in de zone tussen het glanzig fonteinkruid en de drijfbladen (figuur 11).

De 'soortenrijke drijfbladvegetaties' en de 'drijfbladvegetaties met groot nimfkruide en/of stomp fonteinkruid' zijn ontstaan doordat ondergedoken waterplanten onder bestaande velden met gele plomp en witte waterlelie gekiemd zijn. Naast de twee genoemde soorten gaat het ook om *nitella mucronata*, glanzig fonteinkruid en gekroesd fonteinkruid. Het gaat hierbij duidelijk om pioniertypen, die zich nog verder moeten ontwikkelen. De ondergedoken soorten hebben echter nergens echt hoge bedekkingen, daarom worden al deze typen bij de landelijke typologie (nog) ingedeeld in de associatie van witte waterlelie. De verwachting is dat deze vegetaties zich verder gaan ontwikkelen in de richting van een associatie van stomp fonteinkruid of naar de associatie van groot nimfkruide. De typen 4, 5 en 6 zijn daarbij verder in de ontwikkeling dan type 3. Deze drie typen nemen een grote deel van de ondiepere luwe plaatsen in het gebied in, zowel in de petgaten aan de westkant als in de noordoosthoek van het gebied.

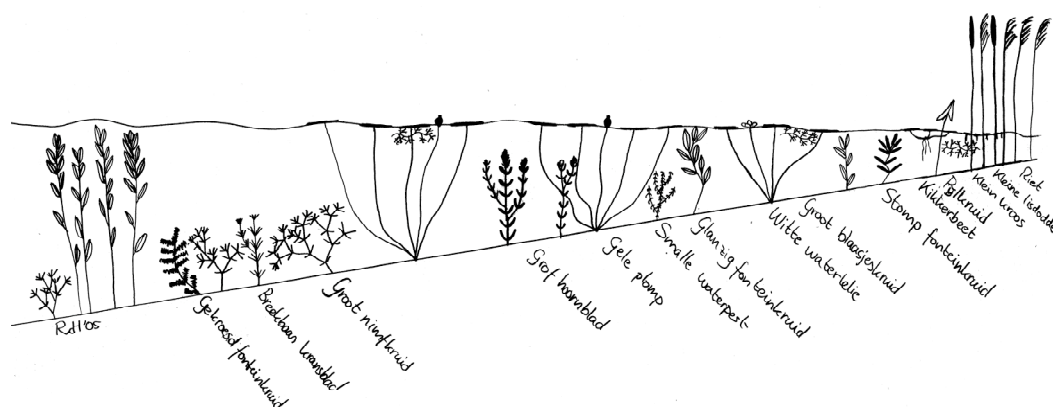
Bij de afwezigheid (of in één geval bij verwijdering¹) van drijfbladen, kan stomp fonteinkruid sterker uitgroeien en hogere bedekkingen bereiken. Er ontstaan dan de

¹ In het uiterste noordwesten is door een particulier de drijfbladvegetatie (en mogelijk ook submerse vegetatie) volledig verwijderd op een oppervlak van ongeveer 0,05 ha.

'stomp fonteinkruidvegetaties', die een éénduidige equivalent hebben in de landelijke typologie. Dit type komt vrijwel uitsluitend voor op luwe plaatsen, zoals in de petgaten aan de westkant, en de oppervlakte is zeer beperkt.

Op de wat diepere luwe plaatsen in de noordelijk helft van Terra Nova zijn 'soortenrijke hoornbladvegetaties' tot ontwikkeling gekomen. Grof hoornblad is dominant, maar deze vegetaties verschillen met de hoornbladvegetaties in het zuiden van het gebied door het voorkomen van allerlei ondergedoken waterplanten als groot nimfkruid, kranswieren en diverse soorten fonteinkruiden. De vegetaties zijn opgesplitst naar bedekking, de variant met de laagste bedekking komt voor op wat meer geëxponeerde plaatsen.

'Glanzig fonteinkruidvegetaties' en 'drijfbladvegetaties met glanzig fonteinkruid' komen voor op geëxponeerde plaatsen. Langs de oostkant van de plas groeit glanzig fonteinkruid als eerste in de zonering op een diepte van ongeveer 2 meter (figuur 11). In een vrij groot gebied groeien her en der groepen planten. Hoewel de totale bedekking laag is (onder de 1%), zijn deze vegetaties vanwege de structuur en de dominantie van glanzig fonteinkruid toch ingedeeld bij het *Potametum lucentis* (zie bijlage 2).



Figuur 11. Schematische dwarsdoorsnede door de vegetatiezones aan de oostkant van Terra Nova 2004.

'Watergentiaanvegetaties' en 'drijfbladvegetaties met watergentiaan' worden beide gekenmerkt door watergentiaan. Groot verschil is dat het eerste type in diep water staat, met als begeleiders glanzig en gekroesd fonteinkruid. Het tweede type staat op veel ondiepere locaties, en betreft een waterlelie- of gele plompveld met watergentiaan als begeleider. Watergentiaan komt voor in een uiterst beperkt stuk in het centrum van de veenplas. De soort heeft een voorkeur voor een minerale bodem, mogelijk is de veenbodem op de plaatsen waar de soort voorkomt wat dunner dan elders.

De naam van de 'soortenarme hoornbladvegetaties', al dan niet met drijfbladen spreekt voor zich. De typen waren al voor de biomanipulatie aanwezig, met name in het zuiden van het gebied.

Zowel op meer dan 2 meter diepe als op een aantal zeer ondiepe plaatsen tussen de legakkers is nauwelijks vegetatie tot ontwikkeling gekomen. Er is onderscheid gemaakt

tussen plaatsen waar in het geheel geen vegetatie is gevonden ('onbegroeid') en de plaatsen dat wel het geval was ('pioniervegetaties').

In het afgesloten petgat 'zonder vis' is al in 2003 een zeer dichte 'smalle waterpestvegetatie' ontstaan. Deze is in de zachte winter van 2003/2004 niet afgestorven en was dus in 2004 nog volop aanwezig. In deze waterpestvegetatie komen grof hoornblad, kranswieren en stomp fonteinkruid wel voor, maar met lage bedekkingen.

4 Conclusies

Biomanipulatie blijkt in Terra Nova in elk geval op termijn van een jaar te werken. Het blijkt mogelijk in een 85 hectare grote veenplas zodanig veel vis weg te vangen dat het water weer helder wordt. In dit heldere water heeft zich in het eerste jaar ook een zeer gevarieerde vegetatie ontwikkeld. Naast de verwachte vegetaties met grof hoornblad worden ook bijzondere soorten in hoge abundantie gevonden. Voorbeelden hiervan zijn groot nimfkruid, stomp fonteinkruid en *nitella mucronata*.

In de delen waar vóór de biomanipulatie al een dichte (hoornblad)vegetatie aanwezig was, is de vegetatie niet of nauwelijks veranderd. Dit is waarschijnlijk het gevolg van een concurrentievoordeel voor de reeds aanwezige soort(en).

In de delen dieper dan 2 meter gaat de ontwikkeling van vegetatie langzamer, hoewel ook daar met enige regelmaat planten gevonden zijn.

Witte waterlelie en gele plomp handhaven zich in troebel water, maar uitbreiding heeft in Terra Nova niet plaatsgevonden tussen 2001 en 2004. In 2004 werden een groot aantal kiemplanten gevonden. Er wordt verwacht dat deze zich in het heldere water definitief kunnen vestigen. Het patroon van drijfbladen over Terra Nova de komende jaren wel zou kunnen veranderen.

De ontwikkelde methode voor relatieve biomassabepaling in het veld blijkt een goed alternatief voor de arbeidsintensieve bepaling van het drooggewicht.

Visuele schattingen van bedekkingen van kranswieren tussen andere waterplanten zijn in het veld moeilijk te maken en zijn vermoedelijk weinig betrouwbaar.

5 Literatuur

- Bloemendaal F.J.H.L. & J.G.M. Roelofs, 1988. Waterplanten en waterkwaliteit. KNNV en KUN.
- Schaminée, J.H.J., E.J. Weeda & V. Westhoff, 1995. De vegetatie van Nederland deel 2. Wateren, moerassen en natte heiden. Opulus press, Leiden.

Bijlage 1. Synoptische tabel lokale vegetatietypen

Tabel B1.1 In deze synoptische tabel geeft de eerste kolom de presentie van de soort in het vegetatietype aan (%), en de tweede kolom de gemiddelde bedekking in klassen. Kenmerkende soorten van een bepaald type zijn grijs gemarkeerd.

Vegetatietype	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Aantal opnamen	5	21	18	28	15	7	4	15	12	7	100	17	1	21	22	15	17	18
Nitella mucronata	100	7	57	3	40	3	25	4	47	2	33	2	47	2	33	2	28	1
Chara globularis	80	4	24	2	7	2	13	1	27	2	25	1	27	2	25	1	6	2
Najas marina	40	4	100	6	100	2	100	2	67	2	50	2	67	2	50	2	87	6
Nuphar lutea	60	6	76	3	94	6	96	7	73	3	75	2	73	3	75	2	56	2
Nymphaea alba	80	6	57	3	89	6	75	6	47	2	25	2	47	2	25	2	80	6
Potamogeton obtusifolius	80	3	91	3	72	1	100	3	87	3	42	1	87	3	42	1	7	1
Ceratophyllum demersum	100	4	100	6	100	4	100	4	100	8	100	4	100	8	100	9	94	3
Potamogeton lucens	40	1	14	2	11	1	11	2	7	1	25	2	7	1	25	2	100	3
Nymphoides peltata	20	1	6	2	6	2	6	2	100	3	40	2	100	3	40	2	100	1
Lemna minor	80	2	57	1	94	2	89	2	60	2	33	1	60	2	33	1	80	2
Elodea nuttallii	60	2	52	2	33	1	39	2	53	2	67	2	53	2	67	2	7	3
Utricularia vulgaris	60	4	38	2	39	2	64	2	47	3	42	1	47	3	42	1	10	2
Lemna trisulca	80	2	33	1	56	1	46	2	27	1	17	1	27	1	17	1	14	1
Potamogeton crispus	29	3	11	2	14	1	14	1	33	1	42	1	33	1	42	1	27	1
Sparganium erectum	20	1	14	1	22	2	18	1	7	1	33	1	7	1	33	1	7	1
Typha angustifolia	5	1	17	2	4	2	7	1	17	1	20	1	17	1	20	1	14	1
Hydrocharis morsus-ranae	20	1	28	2	18	2	18	2	7	1	17	1	7	1	17	1	13	1
Phragmites australis	20	1	22	4	7	1	22	4	8	1	20	2	8	1	20	2	27	2
Flab	20	1	17	4	4	1	17	4	7	1	20	1	7	1	20	1	23	2
Submerse algen	20	3	33	4	17	4	11	3	7	4	17	4	7	4	17	4	20	1
Stratiotes aloides	20	1	11	3	18	2	18	2	8	1	8	1	8	1	8	1	23	2
Sagittaria sagittifolia	5	1	17	1	4	1	4	1	13	1	40	1	13	1	40	1	13	1
Potamogeton mucronatus	20	1	10	1	4	1	4	1	14	1	40	2	14	1	40	2	7	1
Potamogeton pectinatus	20	1	6	1	7	1	7	1	13	1	40	1	13	1	40	1	13	1
Potamogeton compressus	20	1	10	1	4	2	4	2	7	1	40	1	7	1	40	1	7	1
Elodea canadensis	20	1	5	1	4	1	4	1	13	1	40	1	13	1	40	1	13	1
Myriophyllum spicatum	20	1	10	1	4	1	4	1	14	1	20	1	14	1	20	1	7	1
Potamogeton pusillus	20	1	5	1	7	1	7	1	7	1	14	1	7	1	14	1	7	1
Riccia fluitans	20	1	7	1	7	1	7	1	8	1	14	1	8	1	14	1	7	1
Callitriche species	20	1	4	1	4	1	4	1	17	1	14	1	17	1	14	1	7	1
Schoenoplectus lacustris	20	1	5	1	4	1	4	1	17	1	14	1	17	1	14	1	7	1
Alisma species	20	1	5	1	4	1	4	1	17	1	14	1	17	1	14	1	7	1
Spirodela polyrrhiza	20	1	5	1	4	1	4	1	17	1	14	1	17	1	14	1	7	1
Nitellopsis obtusa	20	1	5	1	4	1	4	1	17	1	14	1	17	1	14	1	7	1
Potamogeton perfoliatus	20	1	5	1	4	1	4	1	17	1	14	1	17	1	14	1	7	1
Mentha aquatica	20	1	5	1	4	1	4	1	17	1	14	1	17	1	14	1	7	1
Acorus calamus	20	1	5	1	4	1	4	1	17	1	14	1	17	1	14	1	7	1
Persicaria amphibia	20	1	5	1	4	1	4	1	17	1	14	1	17	1	14	1	7	1

Bijlage 2

Vertaaltabel lokale naar landelijke typen

lokaal vegetatietype		landelijk vegetatietype			
nr	naam	code	naam		overgangen
1	Kranswervvegetaties	5Ba3	Myriophyllo-Nupharetum	Associatie van Witte waterlelie en Gele plomp	Kranswierklasse
2	Groot nimfkruidvegetaties	5Aa3	Najadetum marinae nitelopsidetosum	Associatie van Groot nimfkruid	
3	Soortenrijke drijfbladvegetaties	5Ba3	Myriophyllo-Nupharetum	Associatie van Witte waterlelie en Gele plomp	
4	Drijfbladvegetaties met stomp fonteinkruid	5Ba3	Myriophyllo-Nupharetum	Associatie van Witte waterlelie en Gele plomp	5Bc4
5	Drijfbladvegetaties met groot nimfkruid en stomp fonteinkruid	5Ba3	Myriophyllo-Nupharetum	Associatie van Witte waterlelie en Gele plomp	5Aa3 en 5Bc4
6	Drijfbladvegetaties met groot nimfkruid	5Ba3	Myriophyllo-Nupharetum	Associatie van Witte waterlelie en Gele plomp	5Aa3
7	Stomp fonteinkruidvegetaties	5Bc4	Potametum obtusifolii	Associatie van Stomp fonteinkruid	
8	Soortenrijke hoornbladvegetaties; hoge bedekking	5RG04	RG Ceratophyllum demersum [Nupharo-Potametalia]	RG Grof hoornblad	
9	Soortenrijke hoornbladvegetaties; lage bedekking	5RG04	RG Ceratophyllum demersum [Nupharo-Potametalia]	RG Grof hoornblad	
10	Drijfbladvegetaties met glanzig fonteinkruid	5Ba3	Myriophyllo-Nupharetum	Associatie van Witte waterlelie en Gele plomp	5Ba2
11	Drijfbladvegetaties met watergentiaan	5Ba3	Myriophyllo-Nupharetum	Associatie van Witte waterlelie en Gele plomp	5Ba4
12	Watergentiaanvegetaties	5Ba4	Potameto-Nympoidetum	Watergentiaanassociatie	
13	Pioniervegatities	5RG04	RG Ceratophyllum demersum [Nupharo-Potametalia]	RG Grof hoornblad	
14	Soortenarme hoornbladvegetaties	5RG04	RG Ceratophyllum demersum [Nupharo-Potametalia]	RG Grof hoornblad	
15	Soortenarme hoornbladvegetaties met drijfbladen	5Ba3	Myriophyllo-Nupharetum	Associatie van Witte waterlelie en Gele plomp	5RG04
16	Soortenarme drijfbladvegetaties	5Ba3	Myriophyllo-Nupharetum	Associatie van Witte waterlelie en Gele plomp	
17	Pioniervegatities	5RG04	RG Ceratophyllum demersum [Nupharo-Potametalia]	RG Grof hoornblad	
18	Glanzig fonteinkruidvegetaties	5Ba2	Potametum lucentis	Associatie van glanzig fonteinkruid	
19	Smalle waterpestvegetaties	5RG05	RG Elodea nuttallii en Potamogeton pusillus [Parvopotamion]	RG Smalle waterpest en tenger fonteinkruid	
20	onbegroeid	nvt	onbegroeid		

Bijlage 3 Vegetatiekaart

