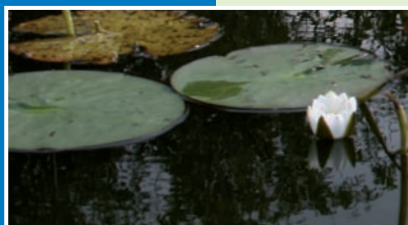
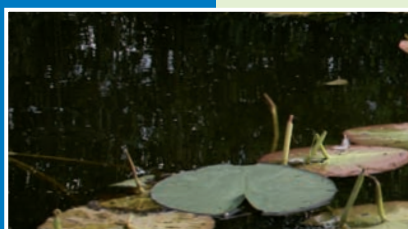
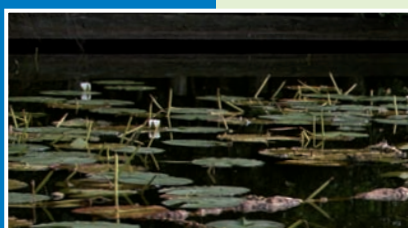


Biomanipulatie veenplas Terra Nova

Ontwikkeling van de vegetatie in 2007



R.J.W. van de Haterd
D. Wielakker



Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

Biomaniipulatie veenplas Terra Nova
Ontwikkeling van de vegetatie in 2007

R.J.W. van de Haterd
D. Wielakker



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: Waternet
februari 2008
rapport nr. 08-027
foto voorzijde: Afstervende waterlelies, Terra Nova 2008, Rob van de Haterd

Status uitgave: eindrapport
Rapport nr.: 08-027
Datum uitgave: mei 2008
Titel: Biomanipulatie veenplas Terra Nova
Subtitel: Ontwikkeling van de vegetatie in 2007
Samenstellers: drs. R.J.W. van de Haterd
drs. D. Wielakker
Aantal pagina's exclusief bijlagen: 34
Project nr.: 07-150
Projectleider: drs. R.J.W. van de Haterd
Naam en adres opdrachtgever: Waternet, dhr. G.N.J. ter Heerdt
Bloklaan 5, 1231 AZ Loosdrecht
Referentie opdrachtgever: Orderbon nr VPL000000008071, d.d. 5-4-2007
Akkoord voor uitgave: Teamleider Aquatische ecologisch onderzoek
drs. J. Spier
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 / Waternet

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

Waternet is bezig met een herstelproject 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 van 2003 tot en met 2007. Deze rapportage geeft de resultaten van het onderzoek in 2007 weer. Het onderzoek werd uitgevoerd door een projectteam van Bureau Waardenburg bestaande uit:

R.J.W. van de Haterd	Projectleiding, veldwerk, rapportage;
K. Berends	Veldwerk;
D. Wielakker	Veldwerk;
E.J.F. de Boer	Veldwerk;
M. Japink	GIS/databasewerkzaamheden;
M. Collumbon	Veldwerk, biomassabepaling.

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

Inhoud

Voorwoord.....	3
Inhoud.....	5
1 Inleiding.....	7
1.1 Problematiek.....	7
1.2 Doelstelling en onderzoeksvragen	7
2 Materiaal en methoden	9
2.1 Opzet monitoring.....	9
2.2 Monitoring plots.....	9
2.2.1 Onderzochte locaties	9
2.2.2 Maandelijkse opname	10
2.2.3 Bepaling droge biomassa	11
2.3 Vegetatiekartering.....	11
2.3.1 Periode.....	11
2.3.2 Begrenzing vegetatievlakken.....	12
2.3.3 Beschrijving vegetatie.....	12
2.3.4 Vertaling naar vegetatietypen	13
3 Resultaten en discussie.....	15
3.1 Ontwikkeling van de vegetatie in de tijd	15
3.1.1 Inleiding	15
3.1.2 Ontwikkelingen buiten de afgesloten vakken ("lp01", "wpk17", "wpk16", "referentie").....	16
3.1.3 De afgesloten vakken ("met vis" en "zonder vis")	17
3.2 Ontwikkeling van de vegetatie in de ruimte	18
3.2.1 Vegetatie in voorgaande jaren	18
3.2.2 Ontwikkeling diversiteit waterplanten in 2007	19
3.2.3 Ontwikkeling vegetatietypen	21
3.3 Evaluatie biomassaschatting	21
4 Conclusies	23
5 Literatuur.....	25
Bijlage 1 Synoptische tabel van de lokale vegetatietypen	27
Bijlage 2 Criteria voor de indeling in lokale typen	29
Bijlage 3 Vertaling van lokale naar landelijke typen	31
Bijlage 4 Vegetatiekaart	33

1 Inleiding

1.1 Problematiek

Waternet (voorheen Waterleidingbedrijf Gemeente Amsterdam, voorheen GWA) 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. Doel van dit experiment is 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 (Bak *et al.*, 2004). De monitoringsresultaten waren zeer positief. Het visloze proefgebied is sinds de afvissing relatief helder, waardoor zich een 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 groot 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, was het niet zeker of dit ook in dieper en/of minder beschermt water zou optreden. In 2004 heeft derhalve een uitgebreid waterplantenonderzoek plaatsgevonden (Van de Haterd & Bak, 2005). Sinds 2004 wordt elke winter opnieuw vis weggevangen en elke zomer het waterplantenonderzoek herhaald. In voorliggend rapport worden de resultaten van het waterplantenonderzoek in 2007 beschreven.

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 vijf keer onderzocht tussen april en oktober. Daarnaast is in augustus een vegetatiekartering van de hele plas (ongeveer 85 ha) uitgevoerd.

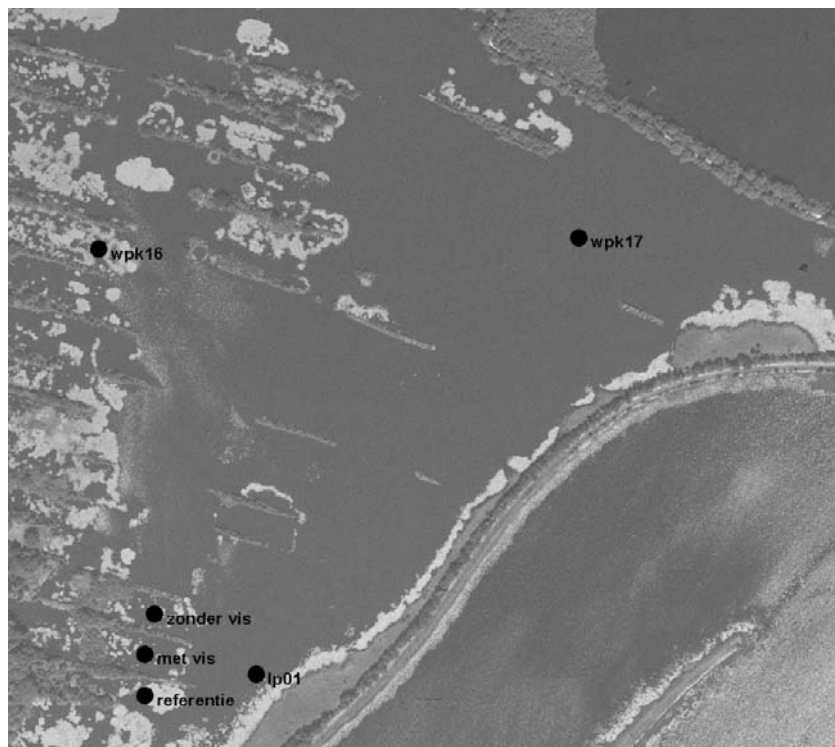
2.2 Monitoring plots

2.2.1 Onderzochte locaties

Er zijn in totaal zes locaties onderzocht, waarvan de ligging is weergegeven in figuur 1. Elke locatie bestaat uit vier vaste 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 ("referentie");
- 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").

De vakken "zonder vis" en "met vis" zijn in 2003 afgevist (en met vis herbezet). De huidige visstand is onbekend.



Figuur 1. Ligging van de onderzochte locaties.

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

2.2.2 Maandelijks opname

Van half april tot en met begin oktober 2007 is vijf keer een vegetatiebeschrijving gemaakt van de vaste plots, op de volgende data:

- 23 april;
- 6 juni;
- 18 juli;
- 20 augustus;
- 3 oktober.

In eerdere jaren zijn alle plots op alle locaties vijf keer onderzocht. In 2007 zijn de locaties "met vis" en "zonder vis" alleen in augustus onderzocht, en toen slechts 2 plots.

De opname volgde een vaste procedure. Ten eerste werd een touw gespannen tussen de beide palen die de plot markeren. De opname bestond vervolgens uit drie onderdelen:

- 1 een visuele opname van de zuid(west)kant van 16 bij 1 meter (quick scan);
- 2 een visuele opname van een 2 bij 2 meter plot ;
- 3 een bemonstering van de plot met de hark.

De quick scan geeft een idee van de homogeniteit en van de representativiteit van de plot. De visuele opname geeft informatie over de bedekking van de verschillende soorten en de harkmethode geeft informatie over de hoeveelheid biomassa per soort in de plot. Schaarse soorten worden bij de visuele methode vaker gemist dan bij de harkmethode. Bovendien is de harkmethode altijd uitvoerbaar, terwijl de visuele methodes alleen mogelijk zijn bij voldoende zicht.

ad 1. Ten zuiden (of ten westen bij n-z geplaatste palen) van het touw werd een visuele opname (quick scan) gemaakt van een 1 meter brede strook (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, het doorzicht en de weeromstandigheden, werden genoteerd:

- Totale bedekking inclusief submerse algen en flab
- Bedekking door drijfbladplanten exclusief algen
- 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.

ad 2. Na de globale opname aan de zuid(west)kant 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 aan de zuidkant.

ad 3. Hierna werd met behulp van een hark de plot systematisch afgeharkt, waarbij alle submerse planten werden verzameld. De verzamelde planten werden uitgespoeld en per soort gesorteerd. 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 het volume aan waterplanten gemaakt. Dit geschiedde door de planten gelijkmatig uit te spreiden op een plank met hokverdeling van 5x5cm, waarbij de planten zoveel mogelijk tegen elkaar, maar zo min mogelijk op elkaar lagen. Vervolgens werd het aantal bedekte hokjes genoteerd. Deze maat voor de hoeveelheid planten wordt hierna aangeduid als 'plankoppervlak'. Deze gehanteerde methode is subjectief in die zin dat verschillende onderzoekers dit op een verschillende manier zouden kunnen doen. In 2007 is de meting, net als in voorgaande jaren, altijd door dezelfde onderzoeker uitgevoerd (R. van de Haterd).

Als het doorzicht onvoldoende was, konden de bedekkingspercentages niet worden ingeschat. Als echter vervolgens geen vegetatie werd opgeharkt, is aangenomen dat de bedekking submers 0% was. Als slechts een zeer geringe hoeveelheid planten is opgeharkt (uitgespreid maximaal 1,5% oftewel drie hokjes van 5x5 cm), dan is aangenomen dat de bedekking submers <1% is. Als meer planten werden opgeharkt dan was het niet mogelijk de bedekking te schatten, omdat er geen directe relatie tussen de bedekking en het volume is (deze hangt onder meer af van de groeivorm). Dan is genoteerd dat de bedekking onbekend, maar groter dan 0% is.

Door de maandelijkse bemonstering met de hark van de plots worden deze verstoord. Daarom zijn de palen aan het begin van 2005 en 2006 verplaatst. In 2007 zijn de palen niet opnieuw verplaatst. In plaats daarvan is de orientatie omgedraaid: de quick scan werd aan de noord(oost)kant en de plot aan de zuid(west)kant gesitueerd.

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 22 en 23 augustus 2007 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 (minimaal 48 uur bij 70 °C; als de vegetatie nog nat was, is de droogtijd verlengd). Hierna is het drooggewicht bepaald.

2.3 Vegetatiekartering

2.3.1 Periode

De vegetatiekartering is uitgevoerd tussen 7 augustus en 22 augustus. Dit is ongeveer dezelfde periode als in 2005 en 2006.

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 velden met gele plomp of witte waterlelie vaak 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.

2.3.3 Beschrijving vegetatie

Na de begrenzing van ieder vlak en het meten van de diepte, 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 plant (of 2 kleine)	0,1
<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 de oriëntatie was lastig. Daarom is dit deel systematisch afgevaren met behulp van een GPS. Hierbij werd om de 25 meter een lengte van ongeveer 15 meter afgeharkt, in totaal 416 harkplekken. Daar de hark 30 cm breed is, betekent dit dat 0,1872 ha bemonsterd is van de totale oppervlakte van 35,8 ha (0,52%). Dit ligt in dezelfde orde van grootte als de afgelopen jaren (Van de Haterd & Bak, 2005; Van de Haterd, 2006; Van de Haterd, 2007). Alle bemonsterde punten werden ingemeten met de GPS, ook de locaties waar geen waterplanten werden aangetroffen. Visuele waarnemingen van (tot aan het oppervlak groeiende) planten zijn ook ingemeten. Op elke locatie werd van elke soort ook een zeer globale schatting van het aantal exemplaren genoteerd (1, 2 of 5).



Figuur 2. Bemonsterde locaties bij de kartering van het diepe water van Terra Nova in 2007. Elke stip geeft het middelpunt van een bemonsterd traject weer.

2.3.4 Vertaling naar vegetatietypen

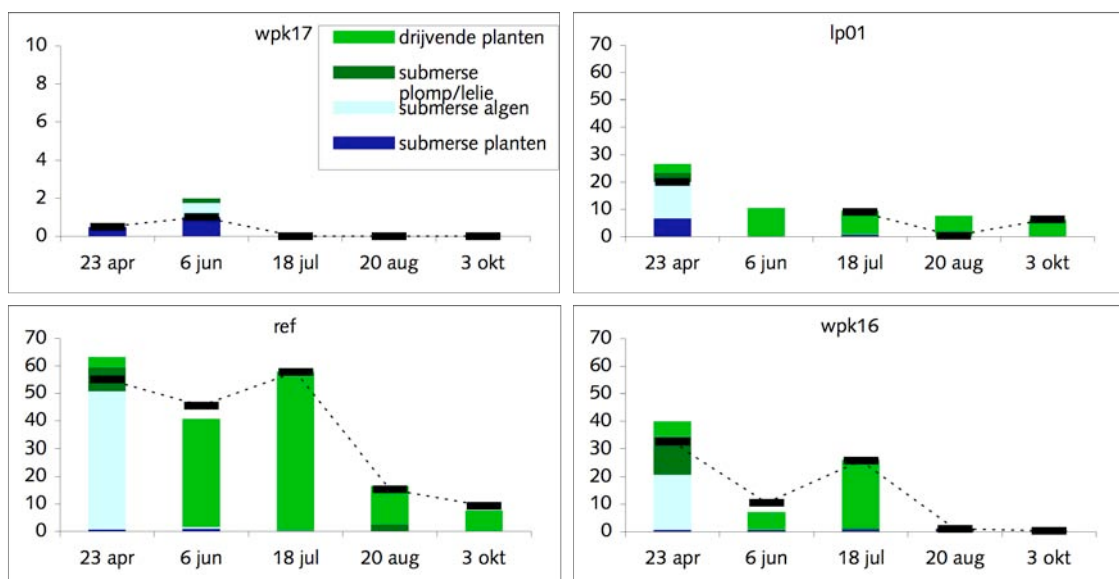
Na het veldwerk zijn de gemaakte beschrijvingen verwerkt tot een vegetatiekundige tabel met lokale vegetatietypen. Hiervoor zijn vaste criteria gebruikt (bijlage 2). De reden voor het gebruik van lokale typen is dat deze meer detailinformatie geven, onder meer ten aanzien van ontwikkelingen. Een landelijke typologie is hiervoor vaak te globaal. De lokale typen zijn vervolgens vertaald naar de landelijke typologie (Schaminée *et al.*, 1995). Binnen dit referentiekader kunnen vegetatiekundigen de gegevens interpreteren en bijvoorbeeld vergelijken met andere gebieden.

3 Resultaten en discussie

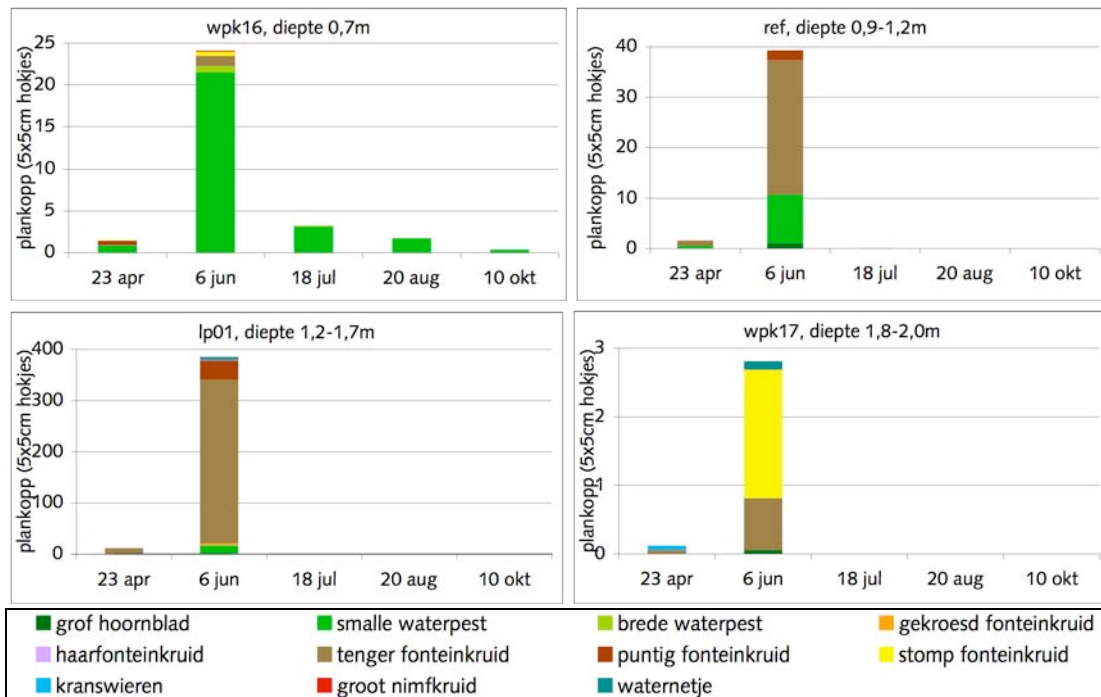
3.1 Ontwikkeling van de vegetatie in de tijd

3.1.1 Inleiding

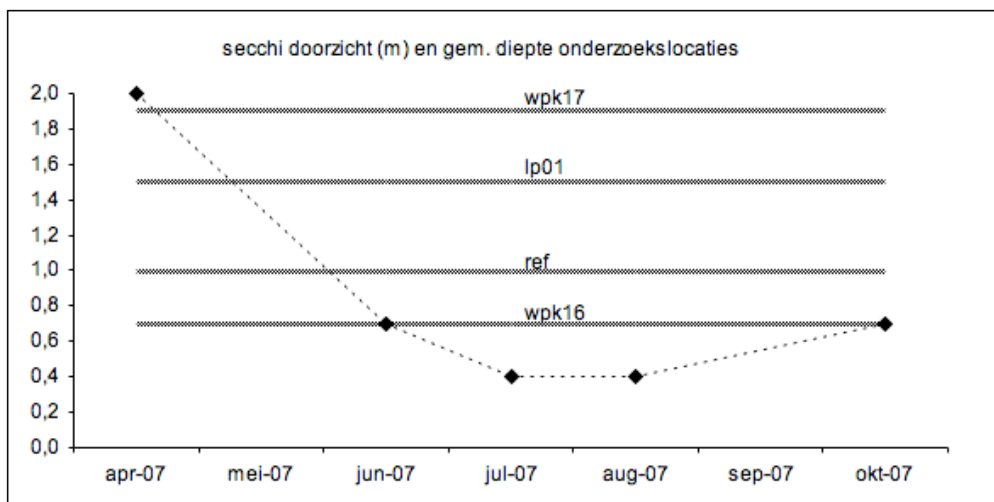
De ontwikkeling van de vegetatie in 2007 is gevolgd door de periodieke opname van 6 locaties. De gemiddelde ontwikkeling van de plots (op basis van de visuele methode) is weergegeven in figuur 3. De ontwikkeling van de submerse waterplanten (op basis van de harkmethode) is opgenomen in figuur 4. Dit is in feite een detaillering van de categorie submerse waterplanten van figuur 3 (uitsplitsing naar verschillende soorten). Belangrijke aantekening is wel dat de meetmethode verschilt en dat figuur 4 geen bedekkingen maar biomassa weergeeft. Het verloop van het doorzicht is weergegeven in figuur 5. In onderstaande tekst worden de ontwikkelingen op hoofdlijnen per locatie besproken, gebaseerd op beide methodes.



Figuur 3 Ontwikkeling van de watervegetatie in de tijd op de vier locaties. Weergegeven is het visueel geschatte, gemiddelde bedekkingspercentage van de vier plots per locatie. De bedekking is opgesplitst naar drijvend (plomp, lelie, kroos etc.), submerse plomp en waterlelie, submerse algen (excl. kranswieren) en (overige) submerse waterplanten (incl. kranswieren). De totale bedekking is weergegeven met een lijn. Op plaatsen waar deze lijn ontbreekt was het water te troebel om de submerse (en dus ook de totale) bedekking te schatten. Locatie 'wpk17' heeft een andere schaal.



Figuur 4. Seizoensontwikkeling van de submerse waterplanten per locatie op basis van de harkmethode. Op de verticale as is het gemiddelde plankoppervlak (aantal hokjes) weergegeven per soort. De verticale schaal verschilt per grafiek.



Figuur 5. Gemiddeld Secchi-doorzicht (m) op de vier locaties (buiten de afgesloten vakken).

3.1.2 Ontwikkelingen buiten de afgesloten vakken ("lp01", "wpk17", "wpk16", "referentie")

In april 2007 is water helder, met een secchi-doorzicht van ongeveer 2 meter. Er is op dat moment veel zoöplankton aanwezig, zoveel dat het zelfs de beperkende factor in het doorzicht vormt, terwijl dit later in het jaar altijd algen of detritus zijn. De bodem wordt voor enkele tot vele tientallen procenten bedekt met submerse draadalgen (uitgezonderd 'wpk17'), andere waterplanten zijn aanwezig maar bedekken nog weinig. Opvallend is

dat 'lp01', de op één na diepste locatie de meeste waterplanten heeft (5% tenger fonteinkruid). Op 6 juni is het doorzicht gedaald tot 0,7 meter en er zijn blauwalgen aanwezig in de vorm van in het water zwevende draadjes van ongeveer een centimeter lengte (nog geen drijfblagen). De maximale biomassa van de submerse waterplanten valt in 2007 ook in juni. In juli daalt het doorzicht tot 0,4 meter en de bedekking van submerse waterplanten tot onder de 1%. In augustus zijn alleen op de ondiepe locatie 'wpk16' nog submerse waterplanten gevonden. Er komen dan op grote schaal drijfblagen met blauwalg voor.

De situatie in april 2007 is qua doorzicht en waterplanten vrijwel exact gelijk aan april 2006. Ook de hoeveelheid submerse waterplanten ligt in dezelfde orde van grootte als in 2005 en 2006, ondanks het extreem warme voorjaar van 2007. De blauwalgen verschijnen echter een maand eerder dan in 2006. Hierdoor daalt het doorzicht eerder en wordt ook de biomassapiek vervroegd. Ondanks dat de vegetatie een kortere groeiperiode had, is de maximale biomassa op lp01 en ref in juni 2007 hoger dan in juli 2006. Dit komt geheel door de hogere biomassa van tenger fonteinkruid. Smalle waterpest, de enige andere soort met enige biomassa van betekenis is op beide locaties afgenomen. Waarom tenger fonteinkruid sneller groeide dan in 2006 is onduidelijk. Het warme voorjaar lijkt niet de oorzaak, aangezien de biomassa eind april even groot was.

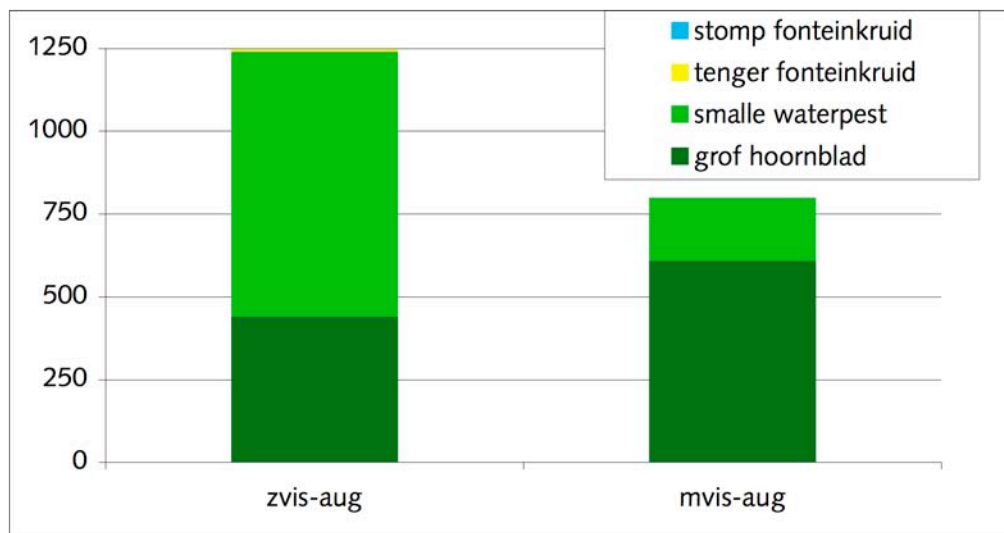
Bij de ontwikkeling van de vegetaties vallen een aantal zaken op:

- de als tenger fonteinkruid aangeduide planten betreffen geen typische groeivorm van deze soort. De in Terra Nova aanwezige planten zijn relatief groot en hebben geen rolronde maar eerder een ovale stengel. De planten zijn echter duidelijk groen en hebben drie nerven die vrij ver onder de top samenkomen. De planten verschillen duidelijk van de op dezelfde locatie groeiden puntig en stomp fonteinkruid;
- de vegetatie bij 'lp01' en 'ref' behoort thuis in het verbond der kleine fonteinkruiden (*Parvopotamion*), volgens de indeling van de Vegetatie van Nederland (Schaminée et al., 1995). De gemeenschappen hebben echter hun optimum in 30-100 cm diepe, kleine wateren (met name sloten);
- in juni 2007 is op 'lp01' en 'wpk17' waternetje (*Hydrodictyon reticulatum*) gevonden, een alg met een opmerkelijke honingraatstructuur. Deze soort is in 2005 ook gevonden, maar niet zoveel als dit jaar op lp01;
- het is opmerkelijk dat de hoogste biomassa gevonden wordt op de middeldiepe, vrij geëxponereerd liggende locaties (1,0-1,5m) en niet op de ondiepe, beschut liggende. Helaas is slechts 1 ondiepe locatie bemonsterd, waardoor onduidelijk is of dit patroon voor de hele plas geldt. Voor het realiseren van bijvoorbeeld KRW-doelen is dit echter een belangrijke vraag.

3.1.3 De afgesloten vakken ("met vis" en "zonder vis")

De afgesloten vakken zijn dit jaar niet vijf maal onderzocht zoals de andere locaties. Alleen in augustus zijn in beide vakken twee plots bemonsterd (figuur 6). Hieruit blijkt dat de vakken steeds meer op elkaar gaan lijken. In 2003 werd het vak 'zonder vis' geheel gedomineerd door smalle waterpest en het vak 'met vis' door grof hoornblad (>95%). Langzamerhand neemt echter de hoeveelheid smalle waterpest in het vak 'met

vis' en de hoeveelheid grof hoornblad in het vak 'zonder vis' toe. In 2006 was de verhouding smalle waterpest/grof hoornblad ongeveer 1/7 (met vis) en 9/1 (zonder vis). In 2007 is deze verhouding in het vak 'met vis' ongeveer 1/3, in het vak 'zonder vis' 4/1. Het is onduidelijk of dit bijvoorbeeld komt omdat de vispopulaties van deze vakken meer op elkaar gaan lijken.



Figuur 6. Biomassa van de submerse waterplanten in augustus in de afgesloten vakken "met vis" en "zonder vis" op basis van de harkmethode. Op de verticale as is het gemiddelde plankoppervlak (aantal hokjes) weergegeven per soort. stomp en tenger fonteinkruid komen beide alleen voor op locatie "zonder vis". De biomassa is relatief zo laag dat deze soorten niet of nauwelijks te zien zijn.

3.2 Ontwikkeling van de vegetatie in de ruimte

3.2.1 Vegetatie in voorgaande jaren

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 vóór de biomanipulatie (2004) grotendeels troebel, submerse waterplanten waren hier schaars. Wel kwamen velden met witte waterlelie, gele plomp en watergentiaan voor.

In 2004 was 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 was nog steeds grof hoornblad, al dan niet met drijfbladen van witte waterlelie en/of gele plomp. In het noordelijk deel van

Terra Nova had de watervegetatie zich ronduit spectaculair ontwikkeld. De velden gele plomp en witte waterlelie waren grotendeels identiek aan de situatie op de luchtfoto uit 2001. De submerse vegetatie had zich echter sterk ontwikkeld, met name in de westelijk gelegen petgaten en langs de oostrand van het gebied. Daarbij was niet alleen hoornblad opgekomen, maar ook een groot aantal bijzondere soorten zoals groot nimfkruid, kranswieren en vele soorten fonteinkruiden.

In 2005 werden grotendeels dezelfde soorten aangetroffen als in 2004. De meeste submerse waterplanten gingen achteruit, terwijl er slechts één (sterk) vooruit was gegaan (smalle waterpest). In 2004 werden de westelijke petgaten gedomineerd door vegetaties met groot nimfkruid en stomp fonteinkruid. Deze soorten namen in 2005 sterk af, vooral groot nimfkruid, waardoor de vegetatie in 2005 een veel minder gevarieerde indruk maakte. Ook de soortenrijke hoornbladvegetaties die aan de oostelijke rand van de petgatenzone lagen waren grotendeels verdwenen. Het oppervlak aan kranswervegetaties was in 2005 opvallend genoeg vrijwel gelijk aan dat in 2004. In het midden van het gebied waren de vegetaties met watergentiaan en glanzig fonteinkruid respectievelijk sterk afgenomen en verdwenen. In het zuidelijk deelgebied is niet veel veranderd, hoewel het hier wederom iets gevarieerder lijkt te zijn geworden (fonteinkruiden en kranswieren komen meer voor).

In 2006 zijn enkele algemene, eutrafente soorten gelijk gebleven. Vrijwel alle mesotrafente submerse soorten zijn opnieuw afgenomen, waaronder ook veel Rode Lijstsoorten en doelsoorten voor laagveenwateren, zoals stomp fonteinkruid en groot nimfkruid. De enige positieve ontwikkelingen zijn de toename van brede waterpest en de ontdekking van doorschijnend glanswier (*nitella translucens*). Doorschijnend glanswier was nog niet bekend uit Terra Nova, maar de soort is in 1949 wel gevonden in Loenderveen oost (Van Heusden & Meyer, 1949 in: Best *et al.*, 1984).

3.2.2 Ontwikkeling diversiteit waterplanten in 2007

Tabel 1 geeft een overzicht van de aangetroffen soorten waterplanten in Terra Nova in de periode 2004-2007. In de loop der jaren zijn slechts drie soorten toegenomen. Daarvan zijn kikkerbeet en bultkroos indicatief voor zeer voedselrijke omstandigheden. Doorschijnend glanswier is erg zeldzaam en beperkt tot enkele uithoeken van het gebied. De achteruitgang is het grootst bij de submerse soorten. Omdat de piek van de biomassa in 2006 en 2007 niet meer in augustus viel, is de daadwerkelijke achteruitgang minder sterk dan de tabel doet vermoeden. Voor tenger fonteinkruid is zelfs sprake van een vooruitgang en dit geldt mogelijk ook voor puntig fonteinkruid. Voor andere soorten, waaronder groot nimfkruid en puntdragend glanswier is echter zeker een grote afname opgetreden.

Tabel 1. De talrijksdom en trend van alle in 2004 - 2007 in Terra Nova aangetroffen waterplanten. De talrijksdom is berekend door de oppervlakte van ieder vegetatievlak te vermenigvuldigen met de bedekking van de soort in dat vlak, en vervolgens alle waarden per soort te sommeren (deze waarde is tussen haakjes weergegeven). Deze zijn vervolgens ingedeeld in categorieën (zie tabel 2). Soorten met een duidelijke afname in de loop der jaren zijn rood gedrukt, soorten met een duidelijke toename blauw.

Drijfbladplanten		2004	2005	2006	2007
Witte waterlelie	<i>Nymphaea alba</i>	za (58671)	za (61854)	za (51037)	za (58746)
Gele plomp	<i>Nuphar lutea</i>	za (63560)	za (60998)	za (53424)	za (23041)
Watergentiaan	<i>Nymphoides peltata</i>	va (2046)	ma (360)	ma (205)	vz (135)
Kikkerbeet	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	ma (462)	ma (443)	va (1444)	va (1883)
Veenwortel	<i>Persicaria amphibia</i>	z (7)	z (7)	z (1)	z (1)
Kroos- en kroosachtigen					
Klein kroos	<i>Lemna minor</i>	a** (4706)	a** (3002)	va** (2188)	va (2043)
Dwergkroos	<i>Lemna minuta</i>	-** -	-** -	-** -	va (842)
Bultkroos	<i>Lemna gibba</i>	- -	vz (46)	vz (122)	ma (241)
Puntkroos	<i>Lemna trisulca</i>	va (1529)	ma (596)	ma (586)	ma (337)
Veelwortelig kroos	<i>Spirodela polyrhiza</i>	vz (147)	vz (62)	ma (430)	vz (189)
Grote kroosvaren	<i>Azolla filiculoides</i>	- -	z (35)	- -	z (2)
Watervorkje	<i>Riccia fluitans</i>	vz (79)	- -	- -	- -
Sterrenkroos	<i>Callitriche spec.</i>	z (53)	- -	- -	- -
Fonteinkruiden					
Schedefonteinkruid	<i>Potamogeton pectinatus</i>	vz (167)	z (1)	- -	ma (268)
Tenger fonteinkruid	<i>Potamogeton pusillus</i>	vz (158)	ma (309)	z (14)	vz* (51)
Stomp fonteinkruid	<i>Potamogeton obtusifolius</i>	a (5791)	a (3019)	ma (223)	vz* (91)
Glanzig fonteinkruid	<i>Potamogeton lucens</i>	va (1012)	ma (212)	ma (334)	z (33)
Plat fonteinkruid	<i>Potamogeton compressus</i>	z (49)	vz (47)	z (30)	z (16)
Haarfonteinkruid	<i>Potamogeton trichoides</i>	- -	z (32)	z (91)	-* -
Gekroesd fonteinkruid	<i>Potamogeton crispus</i>	va (1645)	ma (447)	- -	-* -
Doorgroeid fonteinkruid	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	zz (7)	- -	zz (7)	- -
Puntig fonteinkruid	<i>Potamogeton mucronatus</i>	vz (76)	vz (83)	z (48)	-* -
Kranswieren					
Doorschijnend glanswier	<i>Nitella translucens</i>	- -	- -	z (1)	z (26)
Puntdragend glanswier	<i>Nitella mucronata</i>	a (7182)	va (2777)	va (1785)	z (6)
Breekbaar kransblad	<i>Chara globularis</i>	va (906)	va (989)	ma (784)	vz* (143)
Sterkranswier	<i>Nitellopsis obtusa</i>	zz (38)	zz (10)	zz (16)	- -
Buigzaam glanswier	<i>Nitella flexilis</i>	z (1)	- -	- -	- -
Overige submerse planten					
Grof hoornblad	<i>Ceratophyllum demersum</i>	za (108232)	za (54985)	za (56018)	za (45654)
Smalle waterpest	<i>Elodea nuttallii</i>	a (6019)	a (9777)	a (6326)	a (5655)
Brede waterpest	<i>Elodea canadensis</i>	ma (230)	vz (124)	ma (332)	z* (143)
Groot blaasjeskruid	<i>Utricularia vulgaris</i>	a (3846)	ma (264)	- -	- -
Krabbenscheer	<i>Stratiotes aloides</i>	ma (625)	vz (186)	vz (104)	vz (69)
Aarvederkruid	<i>Myriophyllum spicatum</i>	vz (68)	zz (17)	- -	- -
Groot nimfkruid	<i>Najas marina</i>	a (9808)	va (1687)	z* (36)	z* (31)

* Soort die tijdens de seizoenopname wel of méér is gezien dan tijdens de kartering. Aangezien de piek in biomassa in juni viel en niet in augustus geldt dit voor een groot aantal soorten.

** Dwergkroos kwam voor 2007 waarschijnlijk wel voor in Terra Nova, maar is toen niet gedetermineerd en consequent genoteerd als klein kroos/dwergkroos.

Tabel 2. Categorieën van abundantie in Terra Nova, met de gebruikte code in tabel 1 en het gehanteerde criterium. Soorten die uitsluitend in één groot vlak worden gezien, worden in de methode overschat t.o.v. soorten die alleen in kleine vlakken voorkomen. Daarom is voor deze groep en aparte categorie (zz = 1 exemplaar/locatie) gecreeerd, onafhankelijk van het talrijksdomgetal. Hierdoor kan een soort als zz aangeduid worden in tabel 1, terwijl het talrijksdomgetal hoger is dan soorten die met z aangegeven staan.

code	omschrijving	talrijksdomgetal
za	zeer algemeen	>10000
a	algemeen	>3000
va	vrij algemeen	>750
ma	minder algemeen	>200
vz	vrij zeldzaam	>50
z	zeldzaam	<50
zz	1 locatie/exemplaar	-

3.2.3 Ontwikkeling vegetatietypen

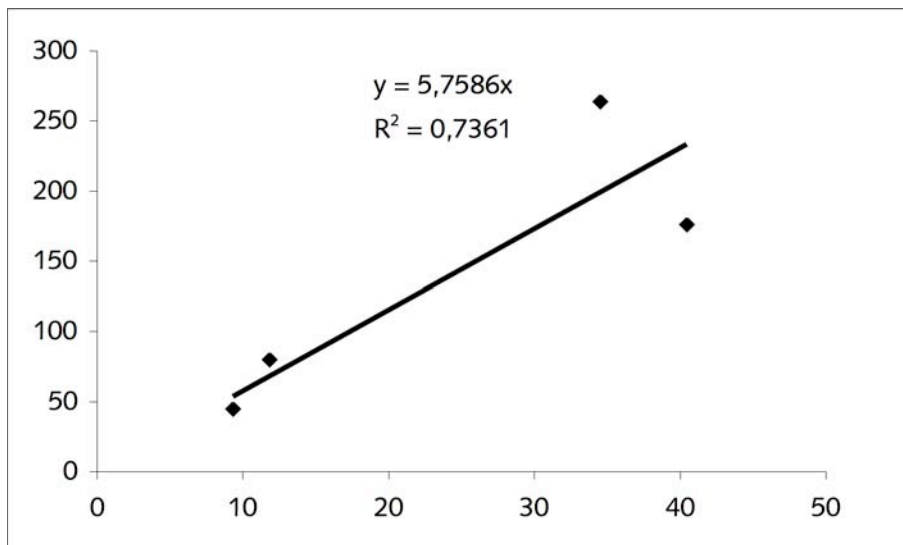
De gemaakte vegetatiebeschrijvingen zijn ingedeeld in 16 lokale vegetatietypen. De soortensamenstelling van deze typen is weergegeven in een synoptische tabel in bijlage 1. De criteria waarop de indeling in lokale typen is gemaakt is opgenomen in bijlage 2. De 16 lokale typen zijn vertaald naar 5 landelijke typen (bijlage 3). De lokale vegetatietypen zijn weergegeven op een verspreidingskaart (bijlage 4).

Stomp fonteinkruidvegetaties zijn niet meer aanwezig, nieuw zijn kroosvegetaties. Dit laatste komt niet door een toename van kroos, maar is een methodisch artefact. In voorgaande jaren werden kleine luwe hoekjes met kroos bij een groter vlak genomen waardoor de bedekking van kroos zich uitmiddende.

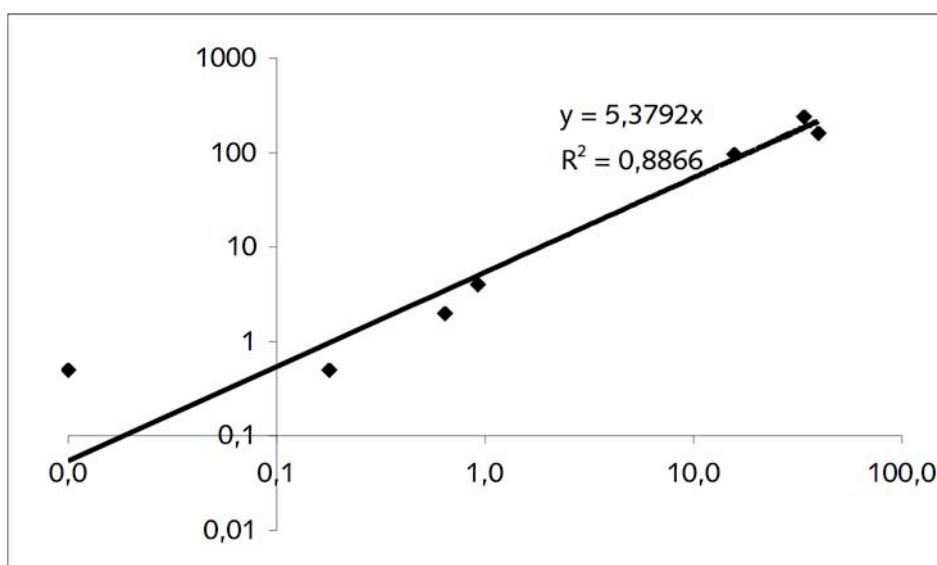
Zowel in het noordelijke als in het zuidelijke deel van Terra Nova zijn ten opzichte van 2006 geen grote veranderingen opgetreden. Het kranswervevegetaties zijn praktisch verdwenen, wat wil zeggen dat kranswieren vrijwel overal minder dan 5% bedekken. Waterpestvegetaties komen iets meer voor, maar de absolute bedekkingen met waterpest zijn vaak laag. In het zuiden hebben fonteinkruiden en kranswieren zich niet verder uit weten te breiden. Gele plomp, witte waterlelie en grof hoornblad zijn hier nog steeds de dominante soorten.

3.3 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. Aangezien de relatie tussen drooggewicht en plankoppervlak soortafhankelijk is, is de relatie voor elke soort afzonderlijk bepaald (figuur 6 en 7). In 2007 waren er alleen van grof hoornblad en smalle waterpest voldoende waarnemingen om een regressie te bepalen. De regressielijn is door nul gedwongen, omdat een biomassa van nul per definitie een plankoppervlak van nul heeft.



Figuur 6. Relatie tussen drooggewicht en plankoppervlak van grof hoornblad.



Figuur 7. Relatie tussen drooggewicht en plankoppervlak van smalle waterpest. Let op: logaritmische schaal.

De correlatiecoëfficiënten zijn niet zo hoog zijn als in voorgaande jaren toen ze altijd boven de $R^2 = 0,9$ lagen (van de Haterd & Bak 2005; van de Haterd 2005; van de Haterd & Bak 2006). Toch mag de correlatie nog heel behoorlijk genoemd worden. De richtingscoëfficiënt ligt voor beide soorten iets hoger dan in 2004-2006. Aangezien er dit jaar erg weinig punten zijn, zijn de resultaten van 2007 wellicht wat minder betrouwbaar. Toch valt het op dat de richtingscoëfficiënt elk jaar iets hoger is. Als we ervan uitgaan dat er methodisch niets veranderd is, wil dit zeggen dat de planten per volume-eenheid minder gewicht hebben.

4 Conclusies

Het onderzoek in 2007 leverde het volgende op:

- In april 2007 was het water helder en kwamen waterplanten tot ontwikkeling. Deze groeiden snel en in juni was de bedekking redelijk hoog. Daarna namen de blauwalgen toe en het doorzicht en de waterplanten af.
- Ondanks dat het van januari tot begin mei uitgesproken warm weer was, lag de hoeveelheid submerse waterplanten in april in dezelfde orde van grootte als in 2005 en 2006.
- De blauwalgen verschenen een maand eerder dan in 2006, waardoor ook het doorzicht eerder afnam.
- De maximale biomassa van de submerse waterplanten ligt in 2007 ook al in juni, in juli daalt de bedekking tot onder de 1%. Ondanks dat de vegetatie een kortere groeiperiode had, is de maximale biomassa gemiddeld hoger dan in juli 2006. Dit komt geheel door de hogere biomassa van tenger fonteinkruid, die zich sterk heeft uitgebreid.
- Op een ondiepe, beschutte locatie zijn submerse waterplanten opvallend schaarser dan op twee diepere, geëxponeerdere locaties. Geadviseerd wordt te onderzoeken of dit een structureel fenomeen is, omdat dit belangrijke consequenties kan hebben ten aanzien van het realiseren van bijvoorbeeld KRW-doelen. Dit kan eenvoudig door in juni een groter aantal ondiepe, al dan niet beschut liggende petgaten te onderzoeken op submerse vegetatie.
- De vegetatie van de oorspronkelijk sterk verschillende afgesloten vakken 'met vis' en 'zonder vis' gaat steeds meer op elkaar lijken.

5 Literatuur

- Bak, A, R.J.W. van de Haterd, G.H. Bonhof & R. Munts, 2004. Monitoring biomanipulatie experiment veenplas Terra Nova (2003). Rapportnr. 04-039, Bureau Waardenburg bv, Culemborg
- Best, E.P.H. de, D. de Vries & A. Reins, 1984. The macrophytes in the Loosdrecht Lakes: A story of their decline in the course of eutrophication. Verhandlung Internationale Vereinigung Limnologie Vol. 22: 868-875.
- Bloemendaal F.J.H.L. & J.G.M. Roelofs, 1988. Waterplanten en waterkwaliteit. KNNV en KUN.
- van de Haterd, R. & A. Bak, 2005. Biomanipulatie veenplas Terra Nova. Ontwikkeling van de vegetatie in 2004. Rapport 05-028. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- van de Haterd, R.J.W., 2005. Biomanipulatie veenplas Terra Nova. Ontwikkeling van de vegetatie in 2004. Rapport 05-273. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- van de Haterd, R.J.W. & A. Bak, 2006. Biomanipulatie veenplas Terra Nova. Ontwikkeling van de vegetatie in 2006. Rapport 06-249. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- van Heusden, G.P.H. & W. Meijer, 1949. Rapport betreffende een chemisch-botanisch onderzoek van vennen en veenplassen. Documentatie Nederlandse Hydrobiologische vereniging.
- 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 (aantal opnamen met de soort) en de tweede kolom de gemiddelde bedekking (%). Kenmerkende soorten van een bepaald type zijn grijs gemarkeerd.

Vegetatietype (groep)	kroos	drijfbladvegetaties				ondergedoken vegetaties						pioniervegetaties			
		zonder submerse soorten	plomp/lelie met watergentiaan	watergentiaanvegetaties	met grof hoonblad/waterpest >25%	met grof hoonblad/waterpest <25%	soortenrijk, bedekking >25%	soortenrijk, bedekking <25%	soortenrijk, bedekking >25%	soortenrijk, bedekking <25%	waterpestveg	kranswiervegetaties	pionierveg <5%	pionierveg <1%	onbegroeid
Vegetatietypenummer	31	30	11	12	15	16	24	3	8	9	14	1	21	17	20
Aantal opnamen	2	19	1	1	16	78	2	4	2	4	6	1	34	8	33
drijvend															
gele plomp	-	18 14	1 20	-	11 22	56 20	1 10	4 12	-	3 5	3 6	8 5	16 2	-	-
witte waterlelie	-	5 7	1 20	-	15 45	65 44	2 35	4 41	1 15	4 12	3 4	15 8	13 2	-	-
watergentiaan	-	-	1 2	1 50	-	4 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
klein kroos	2 7	13 1	-	-	11 2	68 1	2 3	4 1	2 1	4 1	3 1	19 2	8 1	-	-
builkroos	1 90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 1	-	-	-
klipperbeet	1 4	2 2	1 2	-	7 5	17 2	2 3	1 1	1 2	4 2	1 1	9 7	5 2	-	-
Veenwortel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dwergkroos	-	1 2	-	-	6 5	2 2	1 10	-	1 1	-	-	4 23	1 2	-	-
lenna minima	-	2 1	-	-	6 2	5 2	-	-	-	-	-	6 1	-	-	-
lenna trisulca	1 1	-	-	-	1 4	2 1	1 5	-	2 1	-	-	2 4	-	-	-
veelwortelig kroos	-	-	-	-	1 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
grote kroosvaren	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
flab (drijvende algen)	1 2	-	1 2	-	8 11	4 3	1 10	-	1 10	1 4	-	11 19	-	-	-
submers															
glanzig fonteinkruid	-	-	1 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
grof hoonblad	-	-	1 2	-	16 78	14 3	2 70	1 1	2 55	3 1	4 3	24 86	2 1	9 1	1 0,1
smalle waterpest	-	-	1 1	-	3 2	17 0,5	2 21	2 1	2 33	4 1	1 1	5 2	6 1	15 1	6 0,4
brede waterpest	-	-	-	-	-	-	2 2	-	-	2 0,1	-	-	-	-	-
groot nimfkruid	-	-	-	-	-	-	-	-	1 1	-	-	-	-	-	-
puntdragend glanswier	-	-	-	-	-	-	-	-	1 1	1 0,1	-	-	-	2 1	-
stomp fonteinkruid	-	-	-	-	-	-	-	1 0,1	1 1	-	-	-	1 0,1	2 1	-
tenger fonteinkruid	-	-	-	-	-	1 1	-	-	-	1 0,1	-	-	1 1	1 1	-
breekbaar kranblad	-	-	-	-	-	-	-	3 0,1	-	1 1	-	-	2 1	3 1	1 0,1
doorschijnend glanswier	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 4	1 0,1	-
schedefonteinkruid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
plat fonteinkruid	-	-	1 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
krabbenscheer	-	-	-	-	-	1 0,1	-	-	-	2 1	-	-	-	2 1	-
submerse algen	-	2 4	-	-	-	2 3	-	1 0,1	-	-	-	1 10	-	4 4	1 1
emers															
grote egelskop	-	-	-	-	-	1 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
riet	-	-	-	-	-	1 0,1	-	-	-	-	-	1 2	-	-	-
bilkruid	-	-	-	-	-	-	1 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-

Bijlage 2. Criteria voor de indeling in lokale typen

Tabel B2.1 *Determineertabel voor lokale vegetatietypen Terra Nova.*

totale bedekking 0%	onbegroeid
totale bedekking <1%	pioniervegeties <1%
totale bedekking 1-5%	
glanzig fonteinkruid <1%	pioniervegeties 1-5%
glanzig fonteinkruid >1%	glanzig fonteinkruidvegeties
totale bedekking >=5%	
totaal drijfbladen (nymphalbe+nuphlute+nymppelt) >25%	
watergentiaan >25%	watergentiaanvegeties
watergentiaan <=25%	
naast hoornblad en smalle waterpest geen andere submerse soorten	
bedekking hoornblad + waterpest >25%	soortename hoornbladvegeties met drijfbladen
bedekking hoornblad + waterpest <=25%	soortename drijfbladvegeties
naast hoornblad en smalle waterpest wel andere submerse soorten	
kranswier (co)dom en >5%	drijfbladvegeties met kranswieren
kranswier niet (co)dom of <5%	
groot nimkruid > 1% en stomp fonteinkruid afwezig	drijfbladvegeties met groot nimkruid
stomp fonteinkruid > 1% en groot nimkruid afwezig	drijfbladvegeties met stomp fonteinkruid
groot nimkruid en stomp fonteinkruid aanwezig en 1 van beide > 1%	drijfbladvegeties met groot nimkruid en stomp fonteinkruid
groot nimkruid en stomp fonteinkruid beide <=1%	
pot lucens >=3%	drijfbladvegeties met glanzig fonteinkruid
pot lucens <3%	
watergentiaan > 1%	
watergentiaan <=1%	drijfbladvegeties met watergentiaan
bedekking submerse waterplanten >=5%	
bedekking submerse waterplanten <5%	drijfbladvegeties, soortenrijk, hoge bedekking drijfbladvegeties, soortenrijk, lage bedekking
totaal drijfbladen <=25%	
kranswier (nittmucr+charglob) (co)dom en >5%	kranswiervegeties
kranswier <5% of niet (co)dom	
groot nimkruid >15% of (co)dom en >5%	groot nimkruidvegeties
groot nimkruid niet (co)dom en <15%	
stomp fonteinkruid (co)dom en >5%	stomp fonteinkruidvegeties
stomp fonteinkruid niet (co)dom of <5%	
smalle waterpest (co)dom en >5%	waterpestvegeties
smalle waterpest niet (co)dom of <5%	
kroos dominant en andere soorten <5%	kroosvegeties
kroos niet dominant of andere soorten >5%	
naast grof hoornblad max 1 andere submerse soort met bedekking <=1%	soortename hoornbladvegeties met lage bedekking
totale submerse bedekking <25%	soortename hoornbladvegeties met hoge bedekking
totale submerse bedekking >25%	
som overige submerse soorten >1%	
totale submerse bedekking <25%	soortenrijke hoornbladvegeties; lage bedekking
totale submerse bedekking >25%	soortenrijke hoornbladvegeties; hoge bedekking

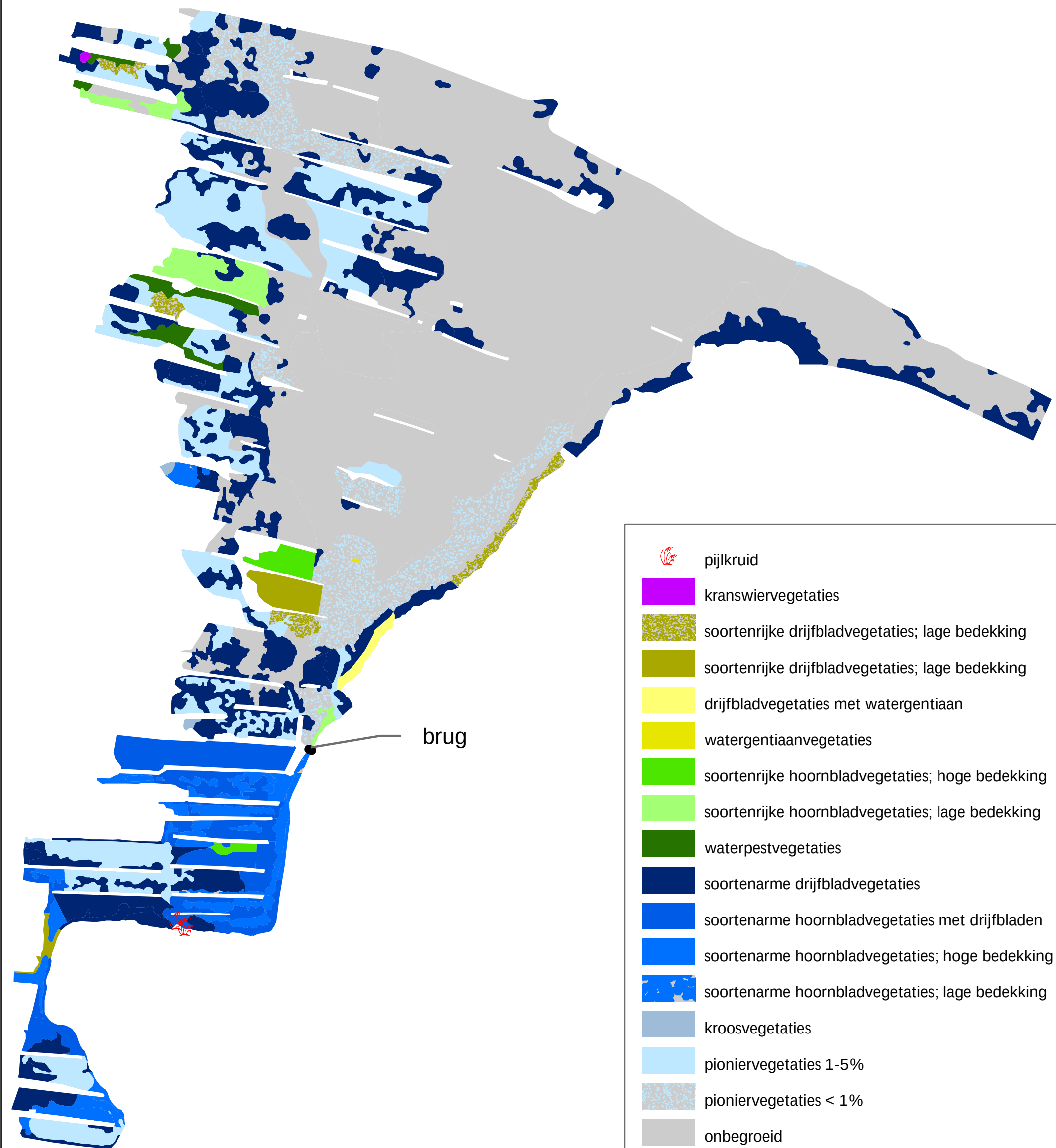
Bijlage 3

Vertaaltabel lokale naar landelijke typen

lokaal vegtype nr	lokaal naam	landelijk vegetatietype		overgangen
		code	naam	
31	kroosvegetaties	1Aa1	Wolffio-lemnetum gibbae	Associatie van builkroos en wortelloos kroos
1	kranswiervegetaties	4Aa1	Nitelletum translucens	Associatie van doorschijnend glanswier
3	soortenrijke drijfbladvegetaties; lage bedekking	5Ba3	Myriophyllo-Nupharetum	Associatie van Witte waterlelie en Gele plomp
24	soortenrijke drijfbladvegetaties; hoge bedekking	5Ba3	Myriophyllo-Nupharetum	Associatie van Witte waterlelie en Gele plomp
11	drijfbladvegetaties met watergentiaan	5Ba3	Myriophyllo-Nupharetum	Associatie van Witte waterlelie en Gele plomp
12	watergentiaanvegetaties	5Ba4	Potameto-Nympoidetum	Watergentiaanassociatie
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
19	smalle waterpestvegetaties	5RG05	RG Elodea nuttallii en Potamogeton pusillus [Parvopotamion]	RG Smalle waterpest en tenger fonteinkruid
16/30	soortenarme drijfbladvegetaties	5Ba3	Myriophyllo-Nupharetum	Associatie van Witte waterlelie en Gele plomp
15	soortenarme hoornbladvegetaties met drijfbladen	5Ba3	Myriophyllo-Nupharetum	Associatie van Witte waterlelie en Gele plomp
14	soortenarme hoornbladvegetaties; hoge bedekking	5RG04	RG Ceratophyllum demersum [Nupharo-Potametalia]	RG Grof hoornblad
23	soortenarme hoornbladvegetaties; lage bedekking	5RG04	RG Ceratophyllum demersum [Nupharo-Potametalia]	RG Grof hoornblad
21/25	pioniervegetaties 1-5%	nvt	-	-
17	pioniervegetaties <1%	nvt	-	-
20	onbegroeid	nvt	-	-

Bijlage 4

Vegetatiekaart



0 150 300 450 Meters



Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu



Bureau Waardenburg bv

Adviseurs voor ecologie & milieu

Postbus 365, 4100 AJ Culemborg

Telefoon 0345-512710, Fax 0345-519849

E-mail info@buwa.nl, www.buwa.nl