

MONITORING BOVENWATER 2004

GEMEENTE LELYSTAD

WATERSCHAP ZUIDERZEELAND



Definitief

1 maart 2005

110302/OF5/0K3/001009/HB

Goedgekeurd:



Inhoud

1	Inleiding	3
2	Uitgevoerd beheer	4
2.1	Maaibeheer	4
2.2	Waterbeheer	5
2.3	Klachten	5
3	Vegetatie	7
3.1	Methode	7
3.2	Resultaten	8
4	Fysisch-chemisch	12
4.1	Zwemwaterkwaliteit	12
4.2	Doorzicht	13
4.3	Nutriënten en chlorofyl a	15
4.4	Fytoplankton analyses	19
5	Water- en stofbalans	21
5.1	Waterbalans	21
5.2	Stofbalans	22
6	Conclusies en advies	25
6.1	Interpretatie en conclusies	25
6.2	Advies	25
	Bijlage 1 Literatuur	27
	Bijlage 2 Maaibeheer 2004	28
	Bijlage 3 Kosten maaibeheer 2004	31
	Bijlage 4 Locaties vegetatieopnamen	32
	Bijlage 5 Overzicht vegetatieopnames	33

HOOFDSTUK 1

Inleiding

AANLEIDING

In het Bovenwater staan de recreatie (zeil- en surfsport) van oudsher centraal. Na de aanleg van de woonwijken rond het meer is de functie als “woonwater” eveneens belangrijk geworden. Om de bevaarbaarheid in stand te houden moeten de waterplanten bestreden worden. De laatste jaren werd de bodem geveegd, waardoor waterplanten reeds direct na de kieming werden bestreden. Dit had echter tot gevolg dat de groei van algen mogelijk werd, en dat het water troebel werd.

Op aanbeveling van ARCADIS is in 2003 het beheer gewijzigd. De effecten daarvan zijn onderzocht en gerapporteerd (Monitoring Bovenwater 2003, ARCADIS, in opdracht van gemeente Lelystad en Waterschap Zuiderzeeland). Helaas had het gewijzigde beheer nog niet het beoogde effect. Daarvoor zijn in het genoemde rapport allerlei mogelijke oorzaken aangegeven. In het rapport is aanbevolen het gewijzigde beheer in ieder geval nog een jaar voort te zetten en de effecten daarvan te onderzoeken.

De gemeente Lelystad en het waterschap Zuiderzeeland hebben deze aanbeveling overgenomen. Het begeleidende onderzoek is deels door de gemeente en het waterschap uitgevoerd. Het onderzoek naar de algen is uitgevoerd door het bureau Koeman en Bijkerk en net als vorig jaar door Waterschap Groot Salland. Waterschap Groot Salland heeft ook de fysisch-chemische analyses uitgevoerd. ARCADIS is gevraagd het onderzoek naar de vegetatie en de interpretatie van alle onderzoeksgegevens en op basis daarvan conclusies te trekken en aanbevelingen uit te voeren. Voorliggend document vormt het rapport van de monitoring van het Bovenwater in 2004.

DOEL

Het doel van deze rapportage is:
Het rapporteren en interpreteren van alle verzamelde gegevens van het uitgevoerde beheer en de monitoring in 2004 in het Bovenwater in Lelystad en op basis daarvan een advies geven over het beheer in de komende jaren.

LEESWIJZER

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op het uitgevoerde beheer in 2004. In hoofdstuk 3 worden de resultaten van het vegetatieonderzoek gepresenteerd. In hoofdstuk 4 worden de fysisch-chemische resultaten gepresenteerd. Hoofdstuk 5 gaat in op de water- en stofbalans van 2004. In hoofdstuk 6 worden de belangrijkste conclusies herhaald, dit mondt uit in een advies.

HOOFDSTUK 2 Uitgevoerd beheer

2.1

MAAIBEHEER

ONDERZOEK MAAIBOOT

Bij aanvang van het maaiseizoen is een kort onderzoek uitgevoerd welke tot doel had het onderzoeken van de effecten de maaiboot op het opwerpen van bodemslib, en of de maaiboot zodanig is in te stellen dat dit tot een minimum beperkt blijft. Hieruit bleek dat de minste opwerveling werd bereikt bij

- § Het gebruiken van één schroef van de maaiboot.
- § Het toerental van de schroef beperken.
- § De schroef horizontaal in het water plaatsen.
- § Het toerental van de messen van de maaibalk mag (moet) wel hoog zijn ingesteld.
- § De maaibalk niet dieper dan 1 meter in het water steken. Hiervoor is een maatstreep op de maaibalk geplaatst.

Deze bovengenoemde instructies zijn het afgelopen jaar uitgevoerd tijdens het maaien van het Bovenwater.

MAAIFREQUENTIE EN RESULTATEN

In week 20 (10-14 mei) is afgelopen jaar gestart met het maaien van het Bovenwater, dit is gecontinueerd tot en met week 33 (9-13 augustus). In deze periode zijn er drie maairondes uitgevoerd, de eerste twee rondes namen ieder vier weken in beslag, de laatste ronde nam zes weken in beslag.

De kaartbeelden van de maairondes zijn opgenomen in bijlage 2.

De noordoostelijk lob van het Bovenwater is in totaal twee keer gemaaid, de overige delen zijn drie maal gemaaid. In dit noordoostelijk deel is tussen de eerste en de tweede maaironde veel groei opgetreden, hier stonden veel waterplanten bij de tweede maaironde.

In week 26 en 27 (21 juni t/m 3 juli) zijn veel waterplanten aangetroffen, in deze periode werd het westelijk en noordelijke deel van het meer gemaaid. In week 26 is zelfs 9 uur per dag gemaaid en is ook zaterdag doorgewerkt.

In week 30 zijn onder andere de watergangen/kanalen rond de Weerribben gemaaid, hiervoor is een extra schepboot gebruikt. Daarnaast hebben de bewoners van de Weerribben in week 31 iedere dag het maaisel op de kant geschept.

De kosten van het gevoerde maaibeheer van het afgelopen jaar zijn weergegeven in bijlage 3.

2.2

WATERBEHEER

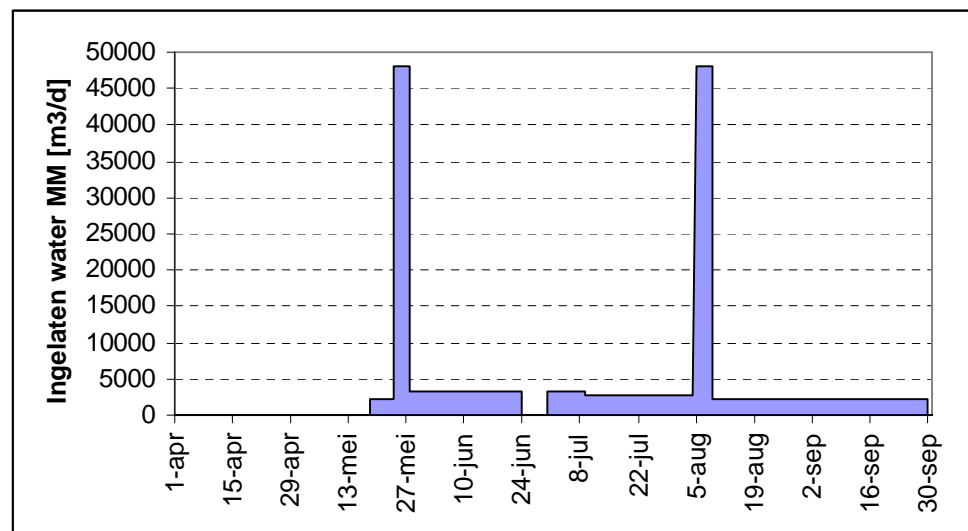
In Tabel 2.1 is aangegeven hoeveel water afgelopen zomer in het Bovenwater is ingelaten. In Figuur 2.1 is het verloop van het ingelaten water in de zomer periode weergegeven.

In 2004 is er van 18 mei tot en met 30 september water ingelaten. Eind mei en begin augustus heeft de hevel enkele dagen volledig open gestaan. Door langdurige droogte (mei) en warme dagen in combinatie met geen neerslag was het peil in het Bovenwater te ver uitgezakt zodat snel aanvullen noodzakelijk was. Toch was (gesommeerd) 2004 een natte zomer met veel neerslag.

Tabel 2.1
Overzicht van waterinlaat bij de hevel op de Markermeerdijk

Datum	Nieuwe instelling hevel	Geschat debiet [m ³ /uur]	Inschatting ingelaten volume Markermeer water [m ³]
18 mei	1/5 capaciteit	94	13536
24 mei	100 %	2000	192000
28 mei	¼ capaciteit	140	90720
24 juni – 30 juni	0	0	0
1 juli	¼ capaciteit	140	26880
9 juli	1/5 capaciteit	110	68640
4 t/m 9 augustus	100 %	2000	240000
10 augustus	1/5 capaciteit	94	24816
20 t/m 24 augustus	1/5 capaciteit	94	9024
25 augustus	1/5 capaciteit	94	83472
30 september	0	Hevel gestopt	
Totaal			749088

Figuur 2.1
Ingelaten debiet
Markermeerwater in de zomer van 2004



2.3

KLACHTEN

Wat betreft het maai-beheer zijn er in het afgelopen jaar 21 klachten bij de gemeente binnen gekomen. Het betrof met name klachten die betrekking hadden op het (niet) maaien en afvoeren van maaisel. Eenmaal is er een klacht binnengekomen die betrekking had op het voorkomen van blauwalgen (9 juni).

Twee klachten zijn bestempeld met het kenmerk 'gevaarlijk', alle overige klachten kregen het stempel 'hinderlijk'. De gevaarlijke klachten had eenmaal betrekking op dode eenden en vissen. De andere klacht had betrekking op het overtollig maaisel dat niet was opgeruimd. In de onderstaande tabel zijn de binnengekomen klachten gerubriceerd.

Tabel 2.2
Overzicht binnengekomen klachten in 2004 met betrekking tot het Bovenwater

Onderwerp klacht	Aantal klachten
Maaibeheer – overtollig maaisel	15
Blauwalgen	1
Dode vissen, eenden	1
Zwerfvuil	1
Stank	2
Overig – verstopte duiker	1
Totaal	21

HOOFDSTUK 3 Vegetatie

3.1

METHODE

Aanpak

Gedurende het groeiseizoen heeft er afgelopen jaar drie maal een vegetatie bemonstering plaatsgevonden. De monsterdagen waren:

- § 11 juni;
- § 9 juli;
- § 13 augustus.

Bij de bemonstering zijn dezelfde bemonsteringslocaties aangehouden als in 2003. Deze locaties zijn in bijlage 4 weergegeven.

Bemonsteringswijze

Er is niet afgeweken van de bemonsteringswijze van afgelopen jaar. Dit betekent dat er met een bootje naar de bemonsteringslocatie is gevaren waar een anker is neergelaten om afdrijven te voorkomen. Ter plaatse van de motorboot werden verschillende steekproeven snorkelend uitgevoerd naar de aanwezigheid van waterplanten. Op die manier is de bedektingsgraad van de waterplanten ingeschat. De verschillende soorten werden gedetermineerd en de lengte werd bepaald. Tevens is het doorzicht per monsterlocatie bepaald van een secchi-schijf (in plaats van met een stok zoals afgelopen jaar).

Analyse van de resultaten

De analyse van de resultaten is op dezelfde manier uitgevoerd als het afgelopen jaar. Dit betekent dat er is gekeken naar:

- § Voorkomen van hoofdgroepen
- § Waterplantengroei in relatie tot bevaarbaarheid
- § Beoordeling plantengroei.

VOORKOMEN HOOFDGROEPEN

Alle (onbewerkte) gegevens zijn in een overzichtstabel gepresenteerd, zie bijlage 5. Hierbij is een onderscheid gemaakt in drie hoofdgroepen;

- § Smalbladige fonteinkruiden, waaronder Tenger fonteinkruid, Zannichellia, Spits fonteinkruid en niet op naam bepaalde soorten.
- § Gekroesd fonteinkruid.
- § Kranswieren.

Tevens is een onderscheid gemaakt in het veel of weinig voorkomen van smalbladige fonteinkruiden, gekroesd fonteinkruid en kranswieren. Hierbij is de grens van veel naar weinig gesteld op een bedekkingsgraad van meer dan 50%.

WATERPLANTENGROEI IN RELATIE TOT BEVAARBAARHEID

De gegevens zijn verder als volgt geanalyseerd. Eerst is een analyse uitgevoerd naar het voorkomen van waterplanten in relatie tot bevaarbaarheid. Hiervoor is een tiental klassen geformuleerd op basis van de totale bedekking van lage en hoge waterplanten. De tien klassen zijn in Tabel 3.1 weergegeven.

Hoge waterplanten zijn planten waarvan de maximale hoogte minder dan 70 cm beneden het wateroppervlak komt. Lage waterplanten groeien niet hoger dan 70 cm beneden het wateroppervlak. Vorig jaar lag deze grens op 1 meter. Dit is ons inziens echter aan de strenge kant. De maaiboot maait op 1 meter beneden het wateroppervlak, dit betekent dat er bij een grens van 1 meter geen groei van waterplanten wordt toegestaan na het maaien van de planten. De grens van 1 meter beneden het wateroppervlak was gekozen vanwege de relatie met de bevaarbaarheid. Bij de bedekking is onderscheid gemaakt tussen 0-10% (geen), 10-50% (matig) en 50-100% (veel). Bij klasse 5 zijn de eerste twee ranges samengenomen (0-50%: weinig). Deze tien klassen vormen een tussenbeoordeling per locatie per datum. Iedere locatie heeft voor iedere monsterdatum een tussenbeoordeling gekregen.

Tabel 3.1

Klasse-indeling vegetatie voor de tussenbeoordeling

code	Aanwezigheid waterplanten	Bedekking
1	Geen waterplanten	n.v.t.
2	Weinig hoge waterplanten	geen
3		matig
4		veel
5	Matig hoge waterplanten	weinig
6		veel
7	Veel hoge waterplanten	n.v.t.
8	Geen hoge waterplanten	geen
9		matig
10		veel

Iedere locatie heeft vervolgens, op basis van de tussenbeoordeling over de hele onderzoeksperiode, één eindbeoordeling gekregen. De klassenindeling van de eindbeoordeling is in Tabel 3.2 weergegeven. De eindbeoordeling per locatie is op de kaart weergegeven.

Tabel 3.2

Klassen en codering voor de eindbeoordeling

Kleurcode	Omschrijving
	Groei van hoge waterplanten groei matig bestreden
	Groei van hoge waterplanten met maaien goed bestreden
	Alleen lage planten en/of weinig hoge planten
	Geen waterplanten van betekenis

3.2

RESULTATEN

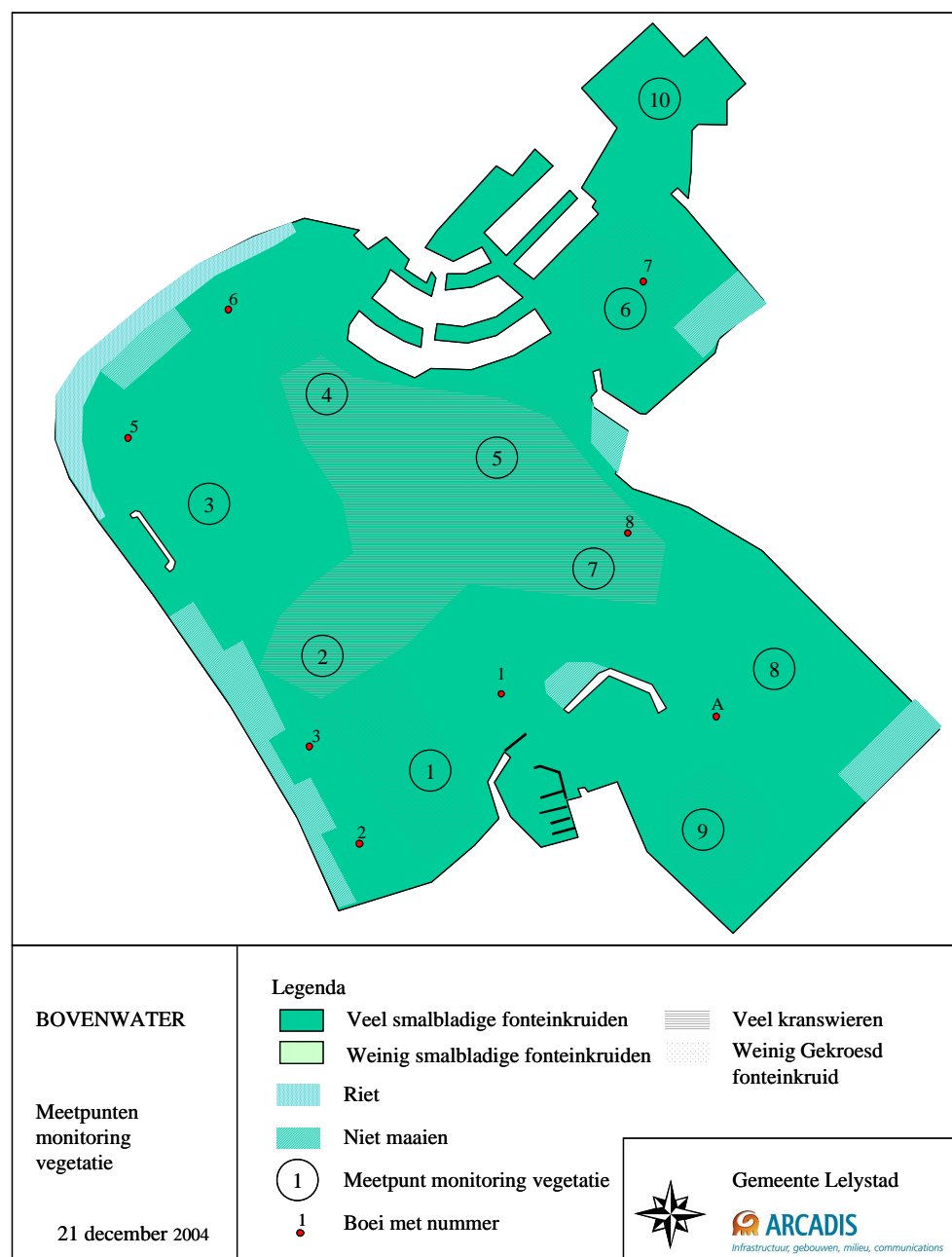
De onbewerkte gegevens zijn opgenomen in bijlage 5. Hieruit kunnen een aantal zaken worden geconcludeerd:

- § In totaal zijn er zes verschillende soorten waargenomen: Tenger fonteinkruid, Gekroesd fonteinkruid, Kranswieren, Zannichellia, Spits fonteinkruid en Schede fonteinkruid.
- § Met name Tenger fonteinkruid, Kranswieren en Zannichellia waren in de zomer van 2004 veelvoorkomend, dit zijn ook de soorten die in hoge bedekking voorkomen.

- § Op 13 augustus 2004 zijn er geen waterplanten meer in het Bovenwater aangetroffen.
- § Met name Tenger fonteinkruid groeit tot dicht onder het wateroppervlak, dit komt de bevaarbaarheid van het meer niet ten goede.
- § Waar vorig jaar Schedefonteinkruid bij alle locaties voorkwam is dat nu alleen in de noordelijke lob bij opname punt 10 waargenomen.

In Figuur 3.1 is de ruimtelijke verspreiding van hoofdgroepen weergegeven. Hierbij valt op dat op alle locaties in het meer veel smalbladige fonteinkruiden voorgekomen. Gekroesd fonteinkruid komt alleen in lage bedekking voor. De smalbladige fonteinkruiden, Schedefonteinkruid, Smalbladig fonteinkruid en Zannichellia en Spits fonteinkruid, komen in het hele meer in groten getale voor. De kranzwieren zijn op bijna alle locaties aangetroffen, alleen in de noordelijke lob, bij locatie 6 en 10, zijn ze niet aangetroffen. In het midden van het meer is de bedekkingsgraad kranzwieren het grootst.

Figuur 3.1
Verspreiding hoofdgroepen
vegetatie 2004



WATERPLANTENGROEI IN
RELATIE MET
BEVAARBAARHEID

In Tabel 3.3 zijn de tussenbeoordelingen en de eindconclusie van de vegetatie opnamen weergegeven. In Figuur 3.2 is de eindbeoordeling grafisch weergegeven. Hierin is te zien dat er met name hoge waterplanten voorkomen op locatie 1, 3 en 6. Dit zijn de plekken in het meer waar de hoge waterplanten door middel van maaien moeilijk te bestrijden waren. Met name in het midden van het meer, locatie 4, 5, 7 maar ook 10 komen met name lage waterplanten voor, hier vormt de bevaarbaarheid geen probleem. Dit is ook het geval bij locatie 2, 8 en 9, hier is de groei van waterplanten goed bestreden met het uitgevoerde maaibeheer.

In vergelijking met afgelopen jaar zijn dit jaar de waterplanten eerder afgestorven. Van kranswieren is bekend dat zij een kortere groeiperiode hebben dan bijvoorbeeld de fonteinkruiden (persoonlijke mededeling R. Pot). Daarentegen kunnen kranswieren wel tweemaal in een groeiseizoen tot ontwikkeling komen. Dit laatste is in het Bovenwater nog niet voorgekomen. Door het maaien van de fonteinkruiden is het waarschijnlijk dat zij eerder afsterven. De grootste biomassa van deze planten zit in de bovenste delen. Als ze gemaaid worden blijven alleen min of meer kale stengels met weinig groeikracht over. Als daar de groei van algen bijkomt, kunnen de planten het niet meer bolwerken en sterven ze af. Deze beide punten vormen een verklaring voor het vroegtijdig afsterven van waterplanten in het Bovenwater.

Tabel 3.3
Tussenbeoordeling
vegetatieopnamen 2004

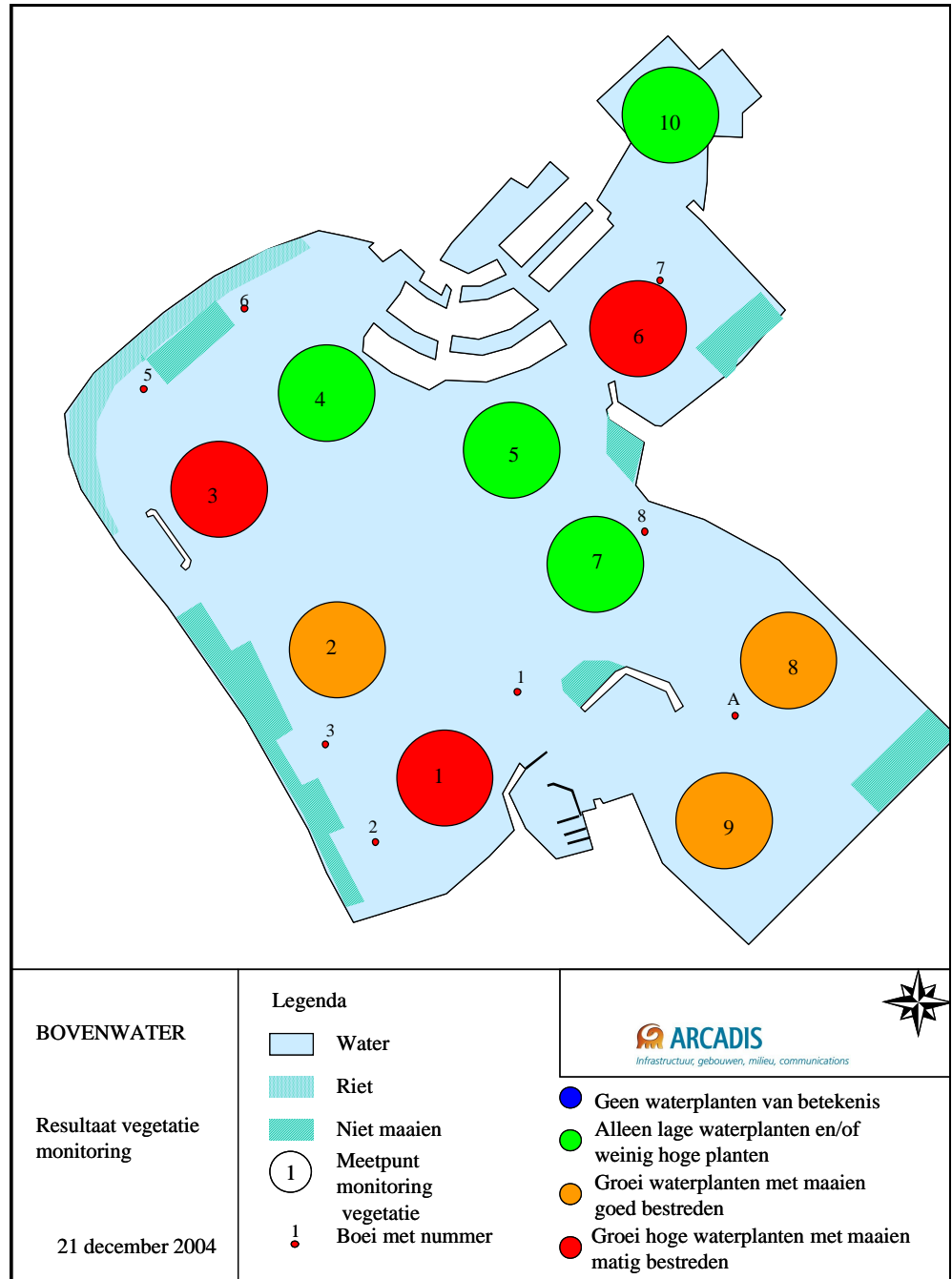
Datum	Locatie									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11-jun-04	7	7	10	5	4	7	4	5	5	6
9-jul-04	7	4	7	9	10	7	10	5	10	10
13-aug-04	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eindconclusie	7	4	7	9	10	7	10	5	10	10

Legenda

code	Aanwezigheid waterplanten	Bedekking
1	Geen waterplanten	n.v.t.
2	Weinig hoge waterplanten	geen
3		matig
4		veel
5	Matig hoge waterplanten	weinig
6		veel
7	Veel hoge waterplanten	n.v.t.
8	Geen hoge waterplanten	geen
9		matig
10		veel

Wanneer een vergelijking wordt gemaakt met het vorig jaar, 2003, valt op dat de waterplanten in het Bovenwater zich sterk hebben ontwikkeld. Daarnaast valt op dat in de meest noordelijk gelegen lob, meetpunt 10, in tegenstelling tot vorig jaar nu wel waterplanten, met name Schede fonteinkruid, tot ontwikkeling zijn gekomen. De planten zijn echter wel eerder afgestorven dan vorig jaar.

Figuur 3.2
Eindbeoordeling
vegetatieopnamen



HOOFDSTUK

4 Fysisch-chemisch

4.1

ZWEMWATERKWALITEIT

Het surfstrand is net als in 2003 twee wekelijks bemonsterd in het kader van zwemwaterkwaliteitsonderzoek.

In dit kader worden ook algentellingen uitgevoerd, voor de bewaking van de zwemwaterkwaliteit onderscheidt de WHO drie risiconiveaus ten aanzien van negatieve gezondheids-effecten van blauwalgen:

- (1) Een lage kans, bij ca. 20.000 cellen/ml of 10 µg Chla/l en dominantie van blauwalgen.
- (2) Een middelmatige kans, bij ca. 100.000 cellen/ml en 50 µg Chla/l met dominantie.
- (3) Een hoge kans, in aanwezigheid van drijfslagen (> 5000 µg Chla/l).

Op 19 juli is het tweede niveau bereikt, alleen al met de aantallen Anabaena. In het levende monster had zich na 48 uur echter in de koelcel geen drijfslag ontwikkeld. Op basis hiervan is door bureau Koeman en Bijkerk geadviseerd om het baden te beperken (niet te verbieden).

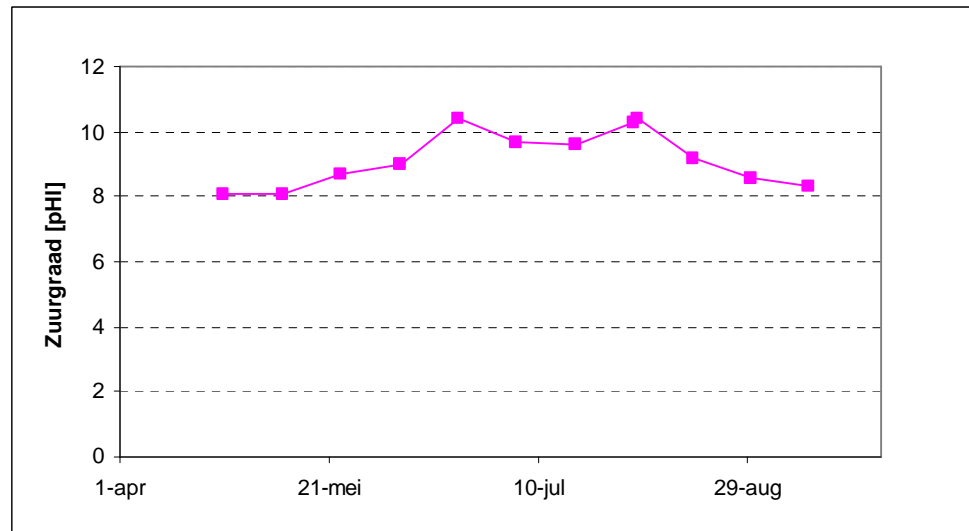
ZUURGRAAD

Ondanks dat was de zwemwaterkwaliteit in het Bovenwater goed, er is net als afgelopen jaar nooit een onvoldoende gescoord. Het gebrek aan doorzicht en de te hoge pH worden voor het Bovenwater dan als "natuurlijk omstandigheden" beschouwd. Met betrekking tot de thermotolerante colli's zijn er geen problemen, al lijken de grote aantallen watervogels (100 -150 zwanen en ca. 40 ganzen) wel in medio juli voor een verhoging te zorgen.

In Figuur 4.1 is de zuurgraad op het surfstrand weergegeven. Hierin is in de zomer een verhoging van de pH te zien. Dit wordt veroorzaakt door de primaire productie. De pH wordt gestuurd door de primaire productie.

Figuur 4.1

Verloop zuurgraad bij surfstrand (meetpunt 0700) in het kader van het zwemwater onderzoek



4.2

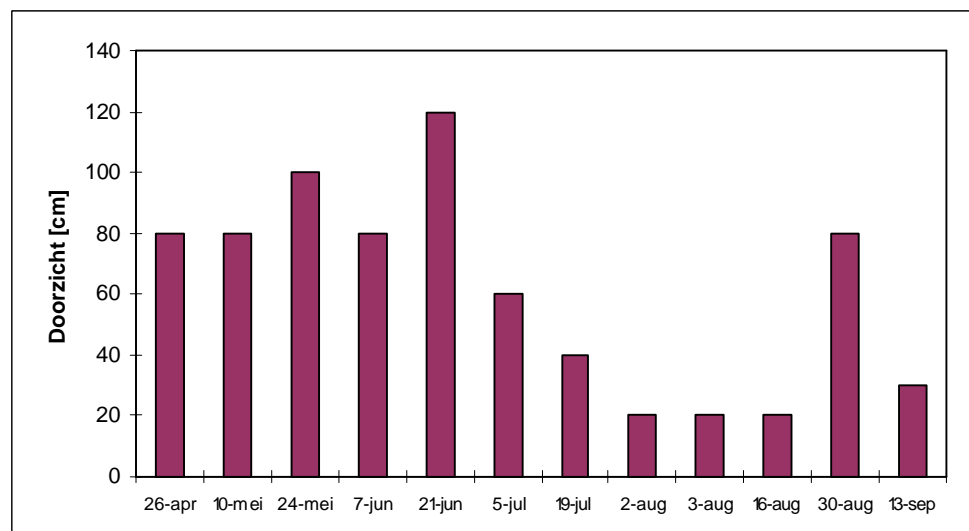
DOORZICHT

Het doorzicht is afgelopen jaar in verschillende onderzoeken meegenomen; het zwemwateronderzoek, extinctie metingen en tijdens de vegetatieopnames.

In Figuur 4.2 is het doorzicht, dat is gemeten in het kader van de zwemwaterkwaliteit, gepresenteerd. Dit is gemeten op het surfstrandje. In deze figuur is te zien dat tot eind juni het doorzicht uitstekend is. Daarna vindt er een omslag naar troebel water plaats. Dit laatste kan mede veroorzaakt worden door de zomerstorm van 22-25 juni. Eind augustus, begin september herstelt het doorzicht zich goed.

Figuur 4.2

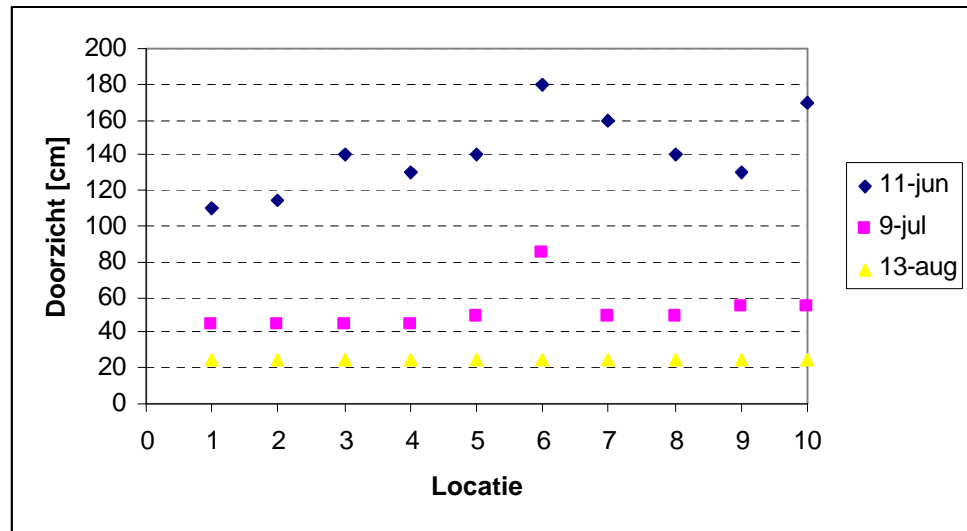
Doorzicht in de zomer van 2004 bij het surfstrand in het Bovenwater (meetpunt 0700) in het kader van zwemwateronderzoek



Bij het meten van de vegetatieopnames is per opnamelocatie ook het doorzicht bemeaten, dit is te zien in Figuur 4.3. Hierin is te zien dat naarmate het groei- en algenseizoen vordert het doorzicht in het Bovenwater afneemt. Op 11 juni was er vrijwel overal een doorzicht tot op de bodem, in juli is dit duidelijk afgenomen. Op 13 augustus is het hele meer troebel, met een doorzicht van 25 cm, er wordt dan niet meer voldaan aan de MTR van 40 cm.

Figuur 4.3

Doorzicht in het Bovenwater in 2004 op monsterlocaties van vegetatieopnamen



Extinctie

Afgelopen jaar zijn vier maal extinctie metingen uitgevoerd. De extinctiemetingen zijn uitgevoerd bij drie golflengtes:

§ 440 nm: hiermee wordt de component humuszuren gemeten.

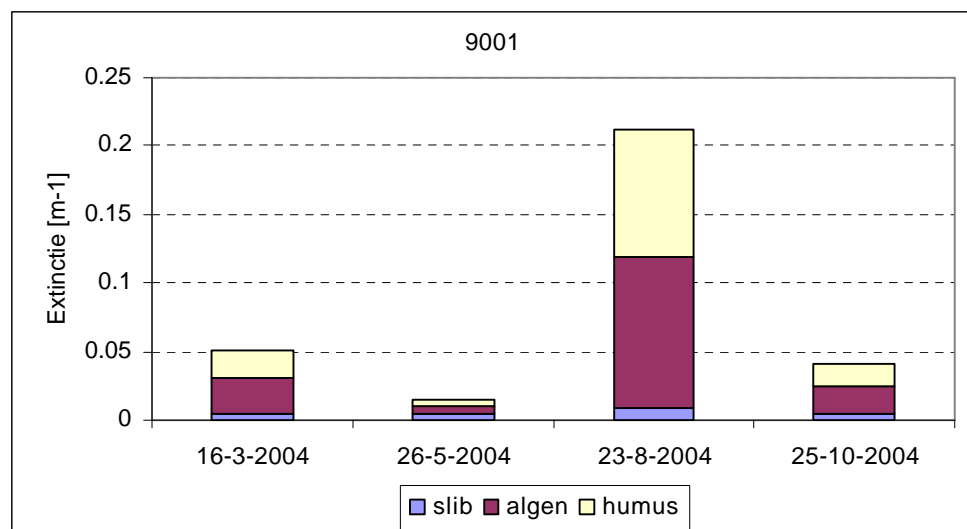
§ 672 nm: hiermee wordt de extinctie van chlorofyl (algen) gemeten;

§ 776 nm: hiermee wordt de extinctie van slib gemeten.

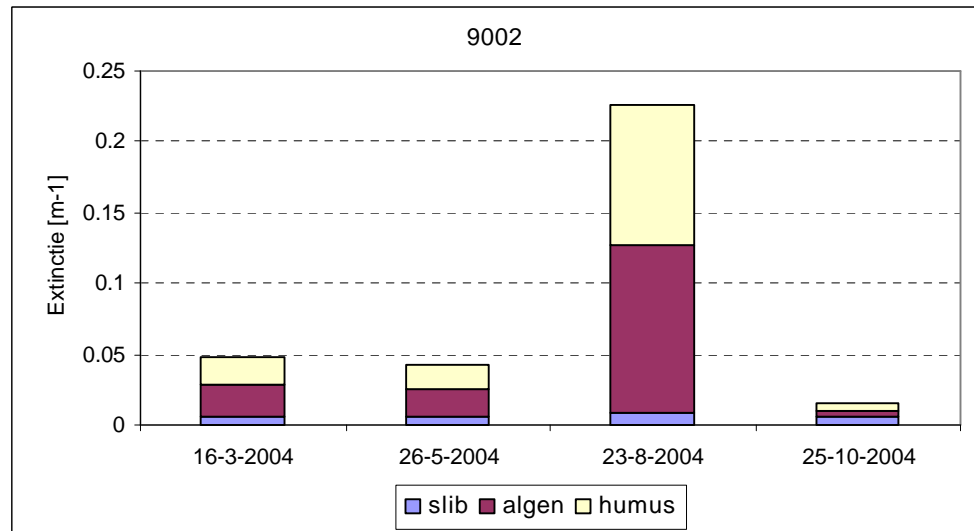
De resultaten hiervan zijn weergegeven in de onderstaande figuren.

Figuur 4.4

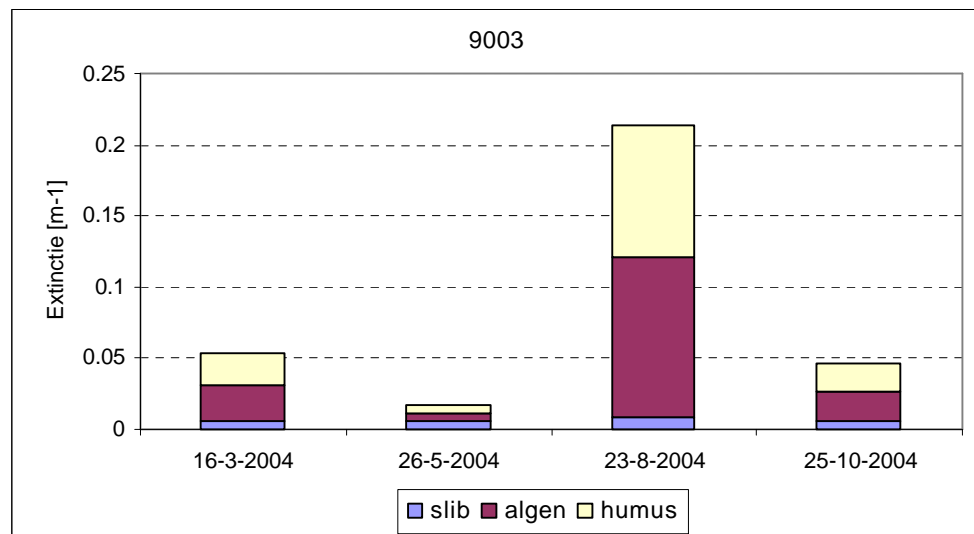
Extinctie metingen op vegetatielocatie 1



Figuur 4.5
Extinctie metingen op
vegetatielocatie 3



Figuur 4.6
Extinctie metingen op
vegetatielocatie 8



Uit de bovenstaande figuren blijkt dat het aandeel slib over het algemeen klein is. Dit in tegenstelling met de metingen van het vorig jaar, destijds was het aandeel slib aanmerkelijk hoger als gevolg van de baggerwerkzaamheden. Het afgelopen jaar waren er op het Bovenwater geen baggerwerkzaamheden en vormt de opwerveling van slib geen probleem. In augustus is de totale extinctie het grootst als gevolg van de groei van algen.

4.3 NUTRIËNTEN EN CHLOROFYL A

Het afgelopen jaar is de waterkwaliteit in het Bovenwater op locatie 0599 negen maal bemeaten.

STIKSTOF

In Figuur 4.7 is te zien dat de zomergemiddelde stikstofconcentratie voldoet met 1,8 mg N/l aan de MTR van totaal stikstof (2,2 mg N/l). Dit is aanmerkelijk lager dan de zomergemiddelde stikstofconcentratie van 2003, het was toen 2,6 mg N/l. De verhoogde zomergemiddelde stikstofconcentratie van 2003 werd veroorzaakt door een nitraatpiek in augustus. De nitraatpiek in augustus 2003 werd veroorzaakt door het afsterven algen en waterplanten. Een dergelijke piek is in 2004 niet in die mate aangetroffen, dit zorgt voor een lager zomergemiddelde stikstofconcentratie in 2004.

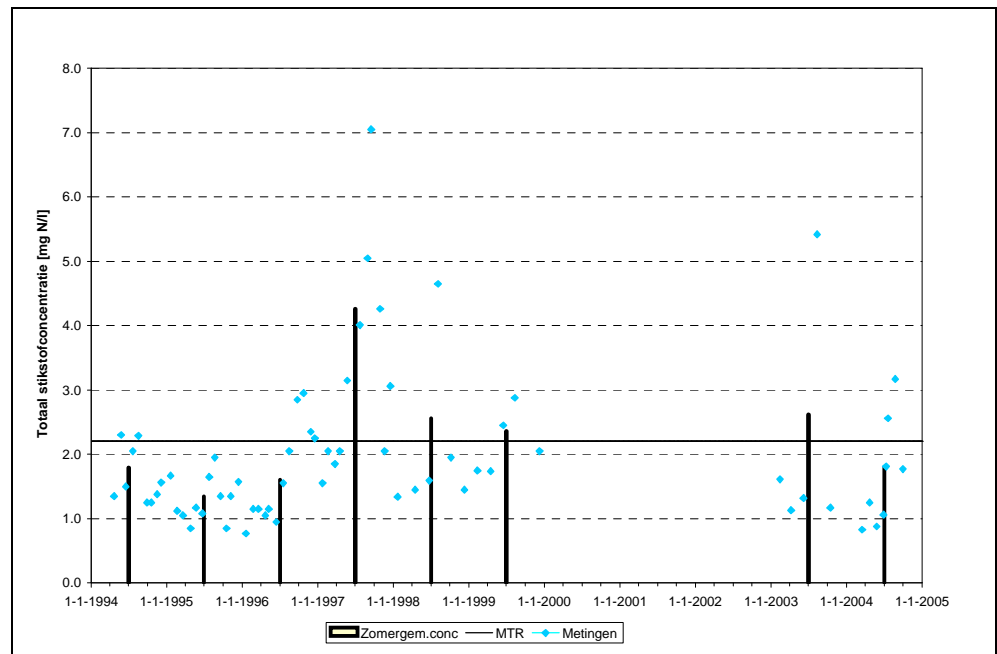
Daarnaast kan de verlaagde zomergemiddelde stikstofconcentratie van dit jaar worden veroorzaakt door de verminderde aanwezigheid van blauwalgen. Blauwalgen hebben de mogelijkheid stikstof uit de lucht te fixeren, dit kan een toename van stikstof in algen veroorzaken. Afgelopen jaar (2004) waren er minder blauwalgen dan in 2003, dit kan mede de oorzaak zijn van de lagere zomergemiddelde stikstofconcentratie.

FOSFAAT

Net als in 2003 voldoet in 2004 de zomergemiddelde fosfaatconcentratie (0,14 mg P/l) aan MTR van totaal fosfaat. In 2003 was de zomergemiddelde fosfaatconcentratie 0,15 mg P/l. Met name in de zomerperiode bestaat het grootste deel van het totaal fosfaat uit geadsorbeerd fosfaat, dit kan voor een belangrijk deel organisch fosfaat zijn in de vorm van algen.

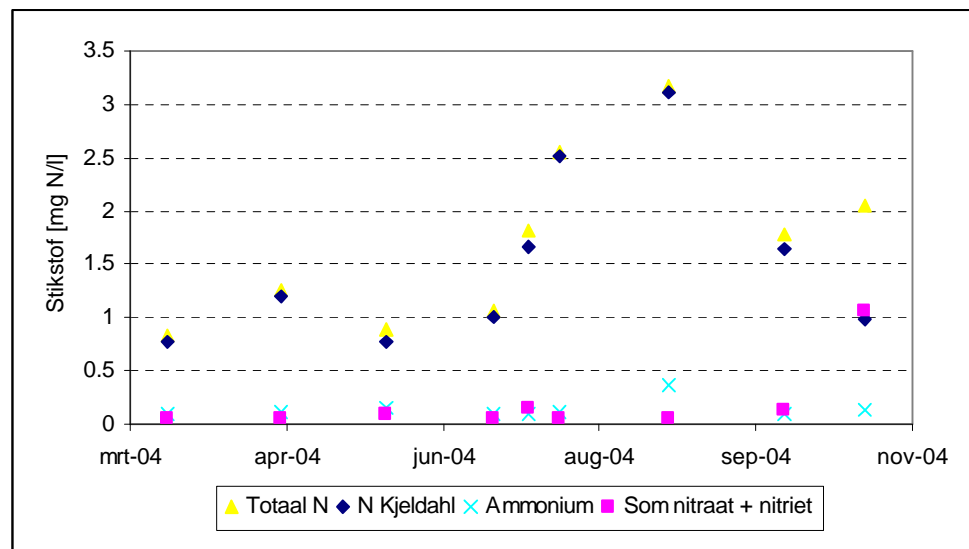
Figuur 4.7

Totaal stikstofconcentratie in het Bovenwater (meetpunt 0599)



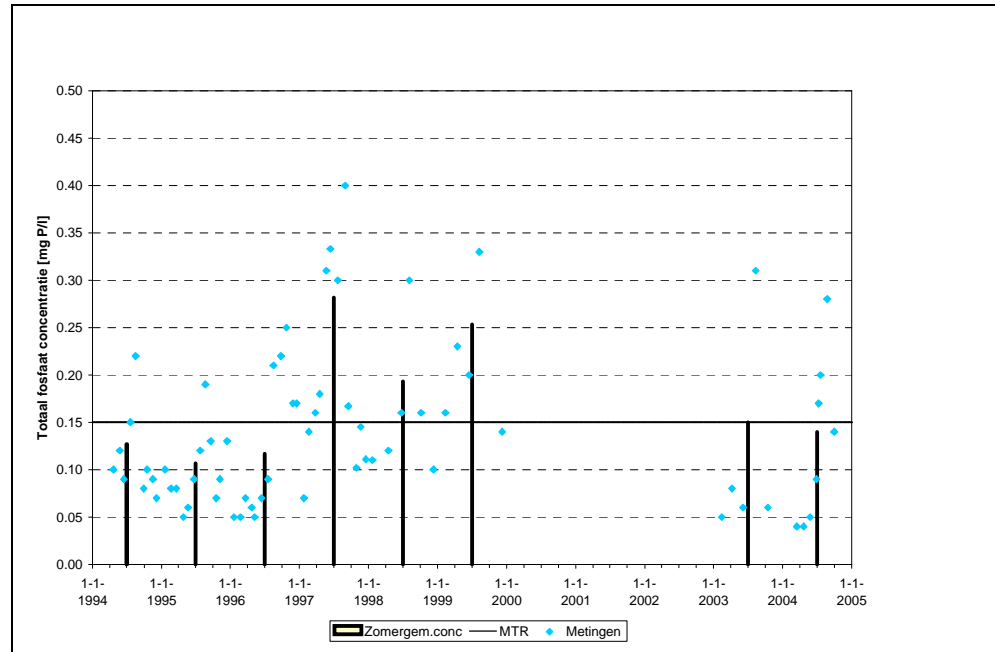
Figuur 4.8

Verdeling stikstofcomponenten in het Bovenwater in 2004 (meetpunt 0599)



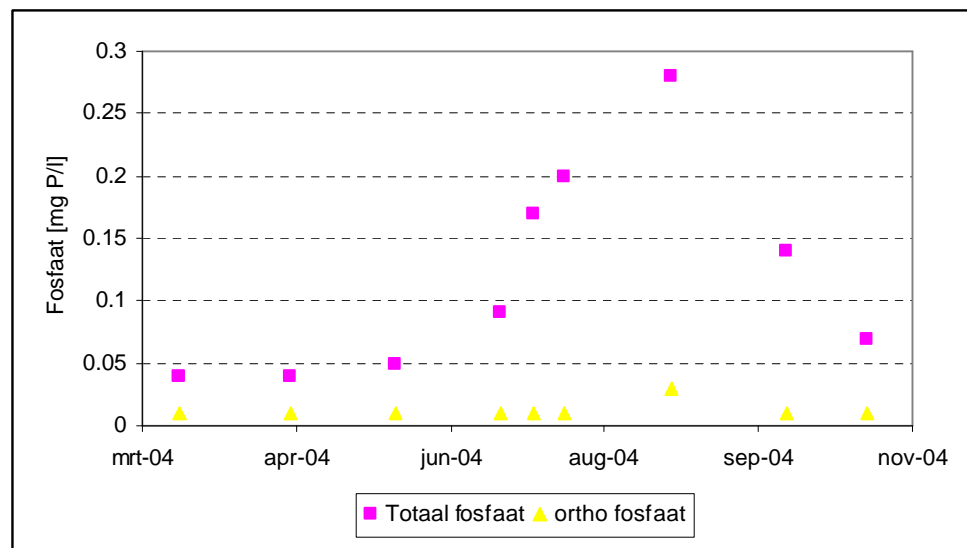
Figuur 4.9

Totaal fosfaatconcentratie in het Bovenwater (meetpunt 0599)



Figuur 4.10

Verdeling fosfaatcomponenten in het Bovenwater in 2004 (meetpunt 0599)



CHLOROFYL A

Net als de nutriëntconcentraties voldoet de chlorofyl a concentratie met $51 \mu\text{g Chla/l}$ aan de MTR ($100 \mu\text{g Chla/l}$), zie Tabel 4.1. Dit is aanmerkelijk lager dan de zomergemiddelde chlorofyl a concentratie in 2003, het was toen $78 \mu\text{g Chla/l}$.

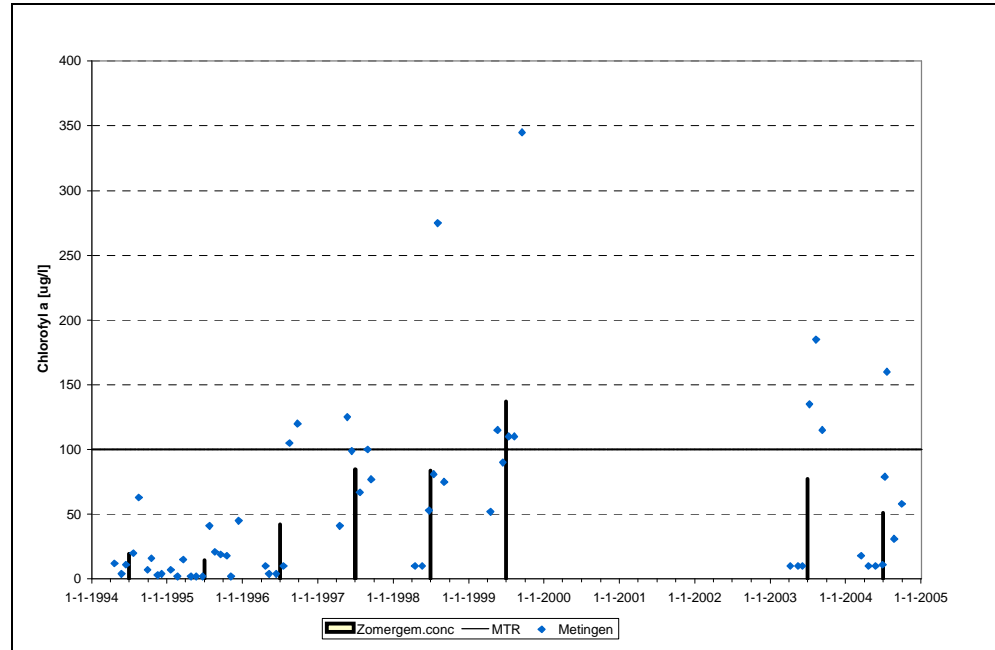
De chlorofyl a concentratie is in juli echter wel erg hoog met $160 \mu\text{g Chla/l}$, dit duidt op een algenbloei, dit wordt ook onderschreven door de hoge (over)verzadiging van zuurstof (126%) op hetzelfde tijdstip.

Wanneer de piek in chlorofyl a concentratie tot ontwikkeling komt neemt het doorzicht in het Bovenwater af. Dit is duidelijk te zien in Figuur 4.11. In augustus en september wordt niet voldaan aan de MTR van het doorzicht (40 cm). Het doorzicht neemt in het najaar weer snel toe tot meer 50 cm – 100 cm.

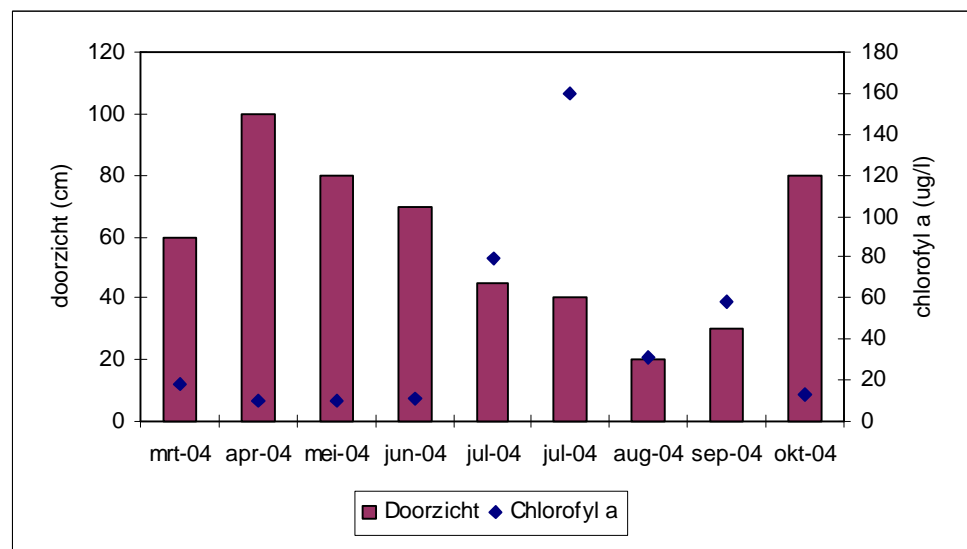
In juli vindt een omslag naar troebel water plaats. In Figuur 4.12 is te zien dat tot begin juli het doorzicht uitstekend is. Dit laatste wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de zomerstorm van 22-25 juni.

Na de storm neemt het totaal P gehalte toe als gevolg van slibomwoeling, daarna neemt het chlorofyl a gehalte toe en vindt er een afname van het doorzicht plaats. Het systeem lijkt nog niet stabiel genoeg om een dergelijke zomerstorm te kunnen verdragen. Wanneer het areaal aan waterplanten groter is, is het effect van wind en golven minder groot.

Figuur 4.11
Chlorofyl-a concentratie in het Bovenwater (meetpunt 0599)

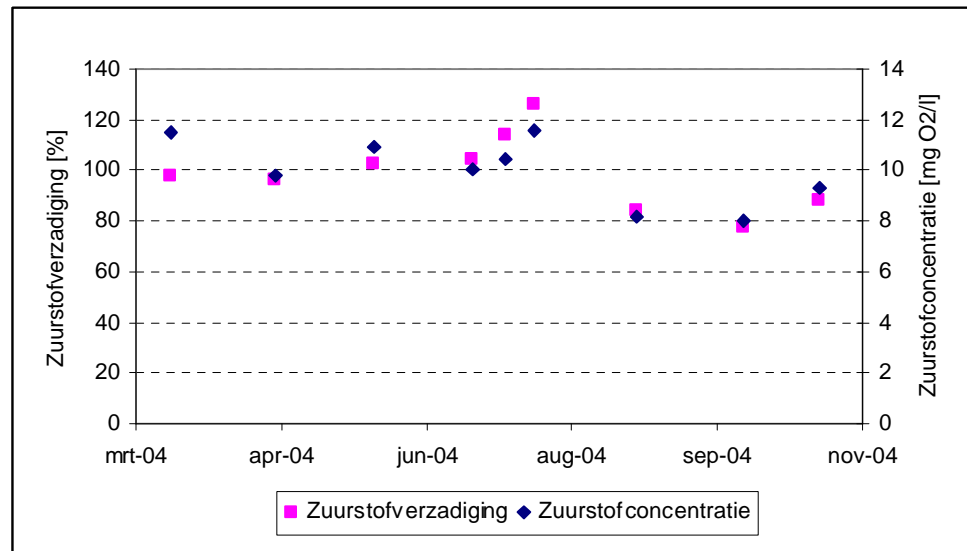


Figuur 4.12
Doorzicht en chlorofyl a concentratie in het Bovenwater (meetpunt 0599)



Figuur 4.13

Zuurstofverzadiging en
zuurstofconcentratie in het
Bovenwater (meetpunt 0599)



Tabel 4.1

Zomer- en jaargemiddelde
concentraties N, P en chlorofyl
in het Bovenwater in 2004
(meetpunt 0599)

	MTR-norm (zomergemiddelde)	Zomergemiddelde concentratie	Jaargemiddelde concentratie
Totaal stikstof (mg N/l)	2,2	1,8	1,7
Totaal fosfaat (mg P/l)	0,15	0,14	0,14
Chlorofyl-a (µg/l)	100	51	43

4.4

FYTOPLANKTON ANALYSES

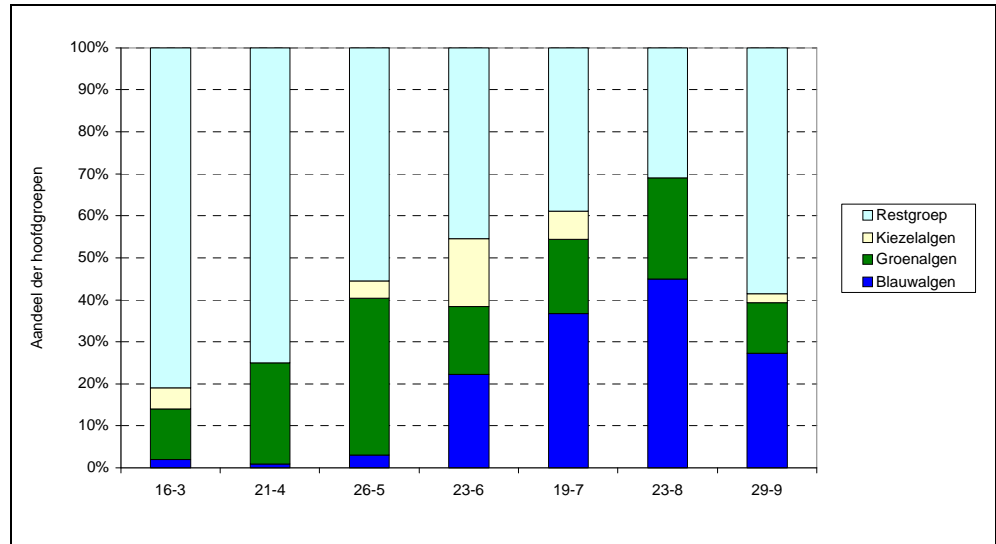
In Figuur 4.14 en Figuur 4.15 is de verdeling en aantallen van fytoplankton in hoofdgroepen in het Bovenwater weergegeven. De gepresenteerde figuren zijn gebaseerd op de tellingen van Waterschap Groot-Salland. Zij hebben vorig jaar ook de tellingen uitgevoerd. Hierin is te zien dat in de maanden juni tot en met augustus een dominantie van blauwalgen in het Bovenwater aanwezig is. Het aandeel blauwalgen is echter nooit groter dan 45%. Ten tijde van het schrijven van dit rapport was de algensamenstelling van het Markermeer nog niet beschikbaar waardoor een vergelijking nog niet mogelijk is.

Naast de tellingen van Groot-Salland zijn dit jaar ook tellingen uitgevoerd door bureau Koeman en Bijkerk. De analyse van Koeman en Bijkerk leidt tot de volgende conclusies:

- § Voor alle monsters na 48 uur in de koelcel ontwikkelt zich geen blauwalgen drijfslaag.
- § Op 19 juli werd het tweede niveau van de WHO richtlijn voor de bewaking van de zwemwaterkwaliteit (zie ook paragraaf 4.1).

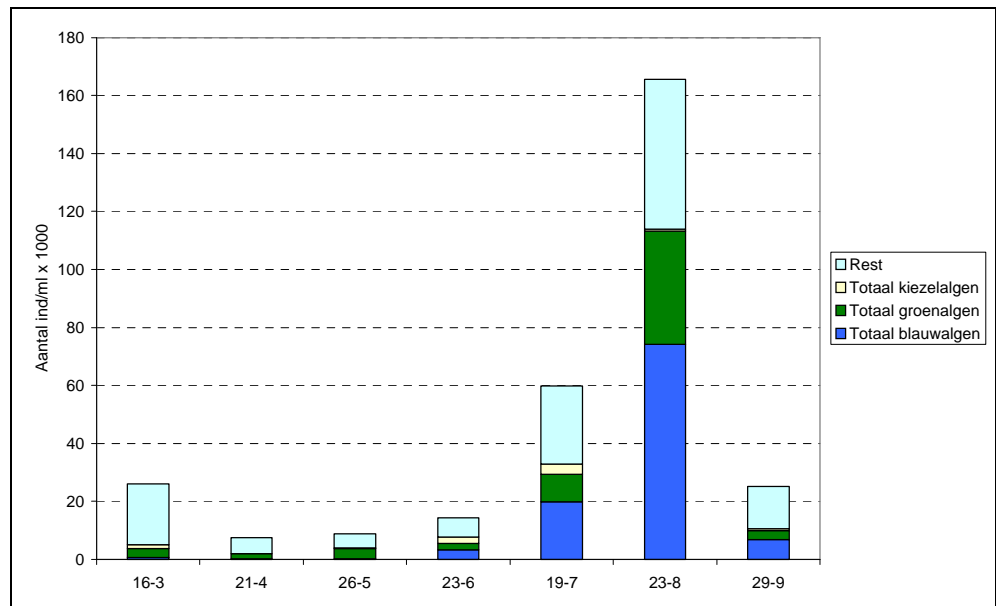
Figuur 4.14

Aantallen hoofdgroepen
fytoplankton in het
Bovenwater in 2004 (tellingen
waterschap Groot Salland)



Figuur 4.15

Aantallen fytoplankton in het
Bovenwater in 2004 (tellingen
waterschap Groot Salland)



HOOFDSTUK 5 Water- en stofbalans

5.1 WATERBALANS

UITGANGSPUNTEN

Het afgelopen jaar is er geen water meer ingelaten vanuit de Lage Dwarsvaart. Het watertekort is aangevuld met Markermeer water bij de hevel. De draaiuren van de hevel zijn bijgehouden waardoor het mogelijk is om een inschatting te maken van de inlaat van Markermeerwater. In de eerder opgestelde waterbalansen was dit niet mogelijk (Beheeradvies en Monitoring Bovenwater 2003, beide van ARCADIS). In de eerder opgestelde balansen was de netto aanvoer en afvoer als sluitpost genomen. In de opgestelde waterbalans van 2004 is de som van de wegzijging en de afvoer als sluitpost genomen.

Tabel 5.1
Uitgangspunten waterbalans
2004

Onderdeel waterbalans	Bron
Neerslag	KNMI meetgegevens
Verdamping	KNMI meetgegevens
Dijkse kwel	Studie van Iwaco – idem als 2003 en 1999
Aanvoer	Metingen van de hevel
Wegzijging en afvoer	Sluitpost van de balans

RESULTATEN

In Tabel 5.2 is de waterbalans van het zomerhalfjaar van 2004 opgenomen. Hieruit blijkt dat we te maken hebben gehad met een natte zomer ten opzichte van de overige jaren. Er viel afgelopen jaar in Lelystad bijna twee keer zoveel neerslag als in 2003.

De waterbalans zoals in deze tabel is gepresenteerd vormt het uitgangspunt voor de stofbalans.

Tabel 5.2
Waterbalans van het
zomerhalfjaar van 2004, 2003
en een droog, gemiddeld en
nat jaar (eenheid mm in
zomerhalfjaar)

Balanspost	2004	2003	Droog jaar	Gemiddeld jaar	Nat jaar
AANVOERENDE POSTEN					
Neerslag	526	277	291	390	578
Dijkse kwel	178	178	178	178	178
Inlaat Lage Dwarsvaart	0	56	547	476	249
Inlaat Markermeer	555	589			
Totaal aanvoerposten	1259	1099	1015	1044	1004
AFVOERENDE POSTEN					
Verdamping	472	519	436	464	425
Wegzijging		580	580	580	580
Wegzijging + afvoer	787				
Totaal afvoerende posten	1259	1099	1015	1044	1004

5.2

STOFBALANS

In Tabel 5.3 zijn de concentraties, welke zijn gebruikt voor de stofbalansen, weergegeven.

Tabel 5.3
Gehanteerde concentraties
voor het opstellen van de
stofbalans

	Zomergemiddelde concentratie totaal N (mg N/l)	Zomergemiddelde concentratie totaal P (mg P/l)
Neerslag	1,95	0,018
Dijkse kwel	1,73	0,13
Inlaat Markermeer ¹	2,09	0,17
Wegzijing + afvoer	1,79	0,14

¹ Gebaseerd op zomergemiddelde waarde meetpunt Lelystad haven (Markermeer) in 2004

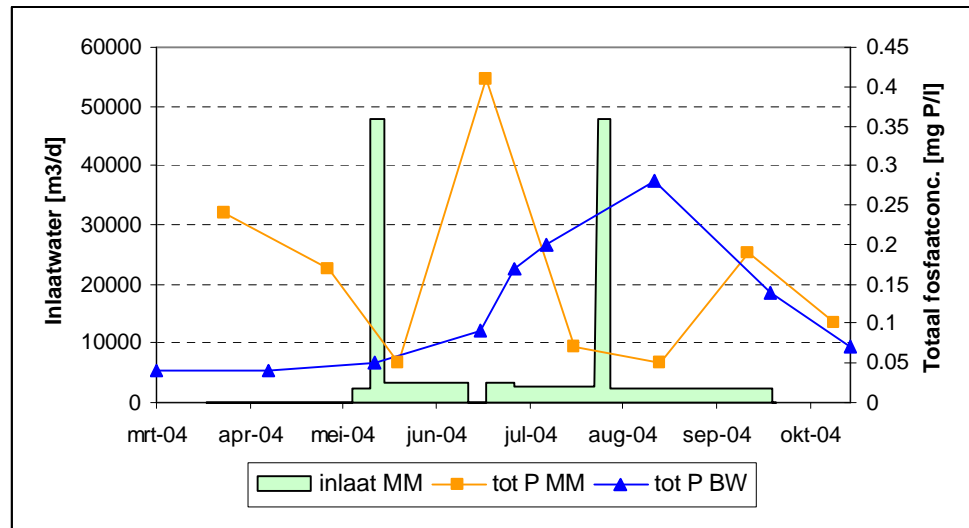
In Tabel 5.4 en Tabel 5.5 zijn de stofbalansen van het Bovenwater van de zomer van 2004 weergegeven. Hierbij valt op dat de aanvoer van stikstof en fosfaat aanmerkelijk hoger is dan in 2003. Dit wordt veroorzaakt door het natte jaar waardoor veel nutriënten via de neerslag zijn aangevoerd. Opmerkelijk is dat de belasting van afgelopen jaar lager is dan de belasting van een gemiddeld jaar. Dit kan veroorzaakt door een aantal verschillende factoren worden veroorzaakt. Allereerst is er in het afgelopen jaar meer water het Bovenwater binnengekomen, onder andere door de vele neerslag. Dit zorgt voor een vermindering van de verblijftijd en verdunning van het Bovenwater. Daarnaast kunnen meer nutriënten zijn opgenomen door de waterplanten wat kan leiden tot een lagere nutriëntenconcentratie in het meer. Daarnaast is er dit jaar niet meer ingelaten uit de nutriëntrijke Lage Dwarsvaart. De nutriëntbelasting was echter afgelopen jaar vanuit de Lage Dwarsvaart slechts 10% van de belasting vanuit de inlaat van Markermeerwater. Tot slot waren er het afgelopen jaar minder blauwalgen waardoor er minder N-fixatie vanuit de lucht heeft kunnen plaatsvinden. Het is niet te zeggen welke van de bovengenoemde factoren de doorslaggevende was, vermoedelijk een combinatie van deze vier.

In Figuur 5.1 zijn de fosfaatconcentraties in het Markermeer en het Bovenwater weergegeven. In vergelijking met voorgaande jaren is de concentratie in het Markermeer hoog, met name eind juni. Het is niet exact duidelijk waardoor deze hoge concentraties worden veroorzaakt. Mogelijke verklaringen zijn de opwerveling als gevolg van de zomerstorm (22-25 juni) en het uitlaten van nutriëntrijk water als gevolg van het natte jaar.

Na de piek in fosfaatconcentratie in het Markermeer neemt ook de concentratie fosfaat in het Bovenwater toe. Dit als gevolg van de hoge concentraties inlaatwater. In Tabel 5.5 is te zien dat met name de fosfaatbelasting vanuit het Markermeer aanmerkelijk hoger is dan in het afgelopen jaar. Dit wordt veroorzaakt door de hoge fosfaatconcentratie in het Markermeer (zie ook Figuur 5.1). In tegenstelling tot in het Bovenwater werd ter hoogte van Lelystad Haven in het Markermeer niet voldaan aan de MTR voor totaal fosfaat (zie ook Tabel 5.3).

Figuur 5.1

Hoeveelheid inlaatwater en fosfaatconcentratie in het Bovenwater en in het Markermeer



NALEVERING

In het Beheeradvies Bovenwater (ARCADIS, 2003) is de te verwachte eindconcentratie van fosfaat en stikstof weergegeven. De concentraties die zijn berekend zijn de te verwachten eindconcentraties na het nemen van maatregelen. Hierbij is uitgegaan van een conservatieve stof en een stationaire stof, waarbij geen rekening is gehouden met omzettingsprocessen en nalevering. Wanneer de theoretische fosfaatconcentratie in het Bovenwater wordt berekend komt dit neer op een zomergemiddelde van 0,10 mg P/l. De zomergemiddelde concentratie in 2004 was echter 0,14 mg P/l. Het kan zo zijn dat momenteel de stationaire eindsituatie nog niet is bereikt, daar is het vermoedelijk te vroeg voor.

Wanneer echter wel de eindsituatie momenteel zou zijn bereikt wordt het verschil tussen de theoretische fosfaatconcentratie en de gemeten fosfaatconcentratie bepaald door de netto omzetting van processen (sedimentatie, opname, nalevering van fosfaat). Uitgedrukt in belasting komt dit neer op 0,05 g/m², zomerhalfjaar. Dit is laag ten opzichte literatuurwaarden voor een naleveringsflux.

Tabel 5.4

Stikstofbalans van 2004, 2003 een droog, gemiddeld en nat zomerjaar (eenheid kg N/halfjaar)

Balanspost	2004	2003	Droog jaar	Gemiddeld jaar	Nat jaar
AANVOERENDE POSTEN					
Neerslag	1382	726	746	1025	1517
Dijkse kwel	415	415	415	415	415
Inlaat Lage Dwarsvaart	0	183	2457	2139	1119
Inlaat Markermeer	1569	1041			
Totaal aanvoerposten	3366	2365	2626	3579	3015
AFVOERENDE POSTEN					
Verdamping		0	0	0	0
Wegzijing		1565	1565	1565	1565
Wegzijing + afvoer	1901				
Totaal afvoerende posten	1901	1565	1565	1565	1565

EXTERNE BELASTING

De externe belasting van totaal stikstof is voor de zomer van 2004 berekend op 2,5 gN/m², halfjaar, voor totaal fosfaat was dit 0,13 gP/m², halfjaar. Dit was hoger dan de externe belasting van 2003 (0,10 g P/m², halfjaar en 1,8 gN/m², halfjaar). Maar dit is echter nog steeds lager dan de literatuurwaarden van plassen en meren in Nederland.

Portielje en Van der Molen rapporteerden in de 4^e Eutrofieringsenquête waarden tussen 5 en 300 g/m², jaar voor stikstof en tussen 0,18 en 65 g/m², jaar.

HEVELEN

Met behulp van een eenvoudig steady state model kan de toegestane fosfaatbelasting worden berekend wanneer de fosfaatconcentratie in het Bovenwater niet hoger mag zijn dan de MTR (0,15 mg P/l). Dit is berekend op 0,94 g P/m², jaar. Dit is aanmerkelijk hoger dan de huidige fosfaatbelasting in het meer. Dit betekent dat er ook aanmerkelijk meer mag worden ingelaten vanuit het Markermeer dan in de huidige situatie het geval is. Afhankelijk van de in te laten concentratie is dit circa 7-10 mlj m³ water.

De toegestane fosfaatbelasting kan ook worden berekend voor een situatie waarbij algenbloeï geen kans meer krijgt, in geval van een helder Bovenwater. Op basis van recente literatuur kan met een eenvoudig model in een vijftal losse stappen een vertaling gemaakt van de fosfaatbelasting naar de aanwezigheid van troebel of helder water. In dit geval is de toegestane fosfaatbelasting berekend op 0,26 g P/m², jaar. Ook dit is hoger dan de huidige fosfaatbelasting in het meer. In dit geval mag er 2-2,5 mlj m³ water worden ingelaten vanuit het Markermeer.

Tabel 5.5

Fosfaatbalans van 2004, 2003 een droog, gemiddeld en nat zomerjaar (eenheid kg P/halfjaar)

Balanspost	2004	2003	Droog jaar	Gemiddeld jaar	Nat jaar
AANVOERENDE POSTEN					
Neerslag	13	7	7	9	14
Dijkse kwel	31	31	31	31	31
Inlaat Lage Dwarsvaart	0	33	162	141	74
Inlaat Markermeer	126	59			
Totaal aanvoerposten	170	130	200	182	119
AFVOERENDE POSTEN					
Verdamping	0	0	0	0	0
Wegzijing		78	78	78	78
Wegzijing + afvoer	149				
Totaal afvoerende posten	149	78	78	78	78

HOOFDSTUK

6 Conclusies en advies

6.1

INTERPRETATIE EN CONCLUSIES

Afgelopen jaar is het Bovenwater intensief bemeten om het effect van het (maai en water) beheer te monitoren. Ten opzichte van de zomer van 2003 is het maaien van de maaiboot dusdanig aangepast dat dit de opwerveling van slib zoveel mogelijk beperkt.

Afgelopen jaar is de vegetatie in het Bovenwater goed tot ontwikkeling gekomen. In het hele meer heeft de groei van waterplanten plaatsgevonden. Ook de kranswieren zijn in het gehele meer aangetroffen. Het maaien zorgde ervoor dat het Bovenwater redelijk goed bevaarbaar bleef. Ondanks dat zijn er toch over de plantengroei verschillende klachten binnengekomen.

In juli heeft een omslag van helder naar troebel water plaatsgevonden. De storm, eind juni, heeft hier vermoedelijk een rol ingespeeld. Het systeem is nog niet dusdanig stabiel dat het een dergelijke zomerstorm kan verdragen.

De omslag naar troebel water gaat gepaard met een algenbloei in juli. Hierbij zijn ook potentieel toxische blauwalgen aangetroffen. De algenbloei heeft zes weken geduurd; in oktober was het Bovenwater weer helder.

In vergelijking met 2003 kan worden gesteld dat het achterwege laten van baggerwerkzaamheden ervoor zorgt dat het doorzicht hoofdzakelijk wordt bepaald door de aanwezigheid van algen en humus. Vorig jaar was dat met name slib als gevolg van het baggeren.

Net als in 2003 wordt er in 2004 voldaan aan de MTR van totaal stikstof en totaal fosfaat.

In tegenstelling tot de droge zomer van 2003 was de zomer van 2004 erg nat. Dit heeft geleid tot een aanmerkelijk hogere aanvoer van water en van nutriënten via de neerslag. Ook was het gehalte nutriënten in het Markermeer hoog waardoor de aanvoer van nutriënten hoger was dan in 2003. De externe belasting van het Bovenwater is echter in vergelijking met literatuurwaarden nog steeds laag.

Op basis hiervan kan worden geconcludeerd dat de ingeslagen weg van het Bovenwater goed lijkt te zijn. Deze nieuwe beheermethode lijkt tot een helder en bevaarbaar Bovenwater te leiden. Het ecologische evenwicht is echter nog niet geheel ingesteld. Het systeem is nog niet stabiel genoeg om een zomerstorm zoals afgelopen jaar te doorstaan. Een omslag naar troebel water was het resultaat.

6.2

ADVIES

Op basis van de bovenstaande conclusies adviseren we de ingeslagen weg als het gaat om het maai-beheer volgend jaar te continueren. Gezien de kranswierontwikkeling van het afgelopen jaar verwachten we dat dit zich volgend jaar verder zal ontwikkelen. Dit bevordert een ecologisch stabiel en helder Bovenwater. Het ecologisch herstel van een dergelijk meer blijft een verhaal met een lange adem, hierbij is bijvoorbeeld het Wolderwijd Nuldernauw een goed voorbeeld.

Het is daarom van belang het ecologisch herstel goed te blijven volgen en hiervan te blijven leren. Alleen dan is het mogelijk om verklaringen te vinden voor het eventueel achterblijven van het ecologisch herstel van het Bovenwater. We adviseren dan ook om naast het maaibeheer ook het monitoringsprogramma zoals ingezet in 2004 te continueren in 2005. Dit betekent dat er continu een maaiboot in het water aanwezig en dat op afroep een extra maaiboot op het Bovenwater vaart. Het is van belang dat aan het begin van het groeiseizoen wederom een goede instructie plaatsvindt met de bestuurders van de maaiboot.

Het is afdoende om de extra vegetatieopnamen zoals ze zijn gedaan door de beheerder volgend jaar slechts op de tien vegetatiepunten uit te voeren in plaats van op het gehele meer. Naast de vegetatieopnamen wordt hiermee een goed beeld van de vegetatieontwikkeling op het gehele meer verkregen.

Als het gaat om het waterbeheer adviseren we het reeds informeel gegeven advies op te volgen. Hierbij gaat om het opzetten van het peil in de zomerperiode om het inlaten van water, en de daarbij behorende nutriëntenbelasting, te verminderen. Het Waterschap heeft in overleg met de gemeente voorgesteld om in de periode juli tot en met april het peil te handhaven op -3 m NAP en in de periode mei tot en met juni een peil te handhaven van -3,0 m NAP. Het is hierbij echter van belang dat bij het opzetten van het peil een flexibel peil met een bandbreedte van bijvoorbeeld 10 cm wordt gehanteerd. Wanneer het peil licht mag uitzakken en op natuurlijke wijze weer wordt aangevuld wordt het inlaten van water vanuit het Markermeer verminderd. Een hoog zomerpeil is gunstig omdat er dan meer ruimte is voor waterplantengroei onder de randvoorwaarde van de bevaarbaarheid van het meer.

1

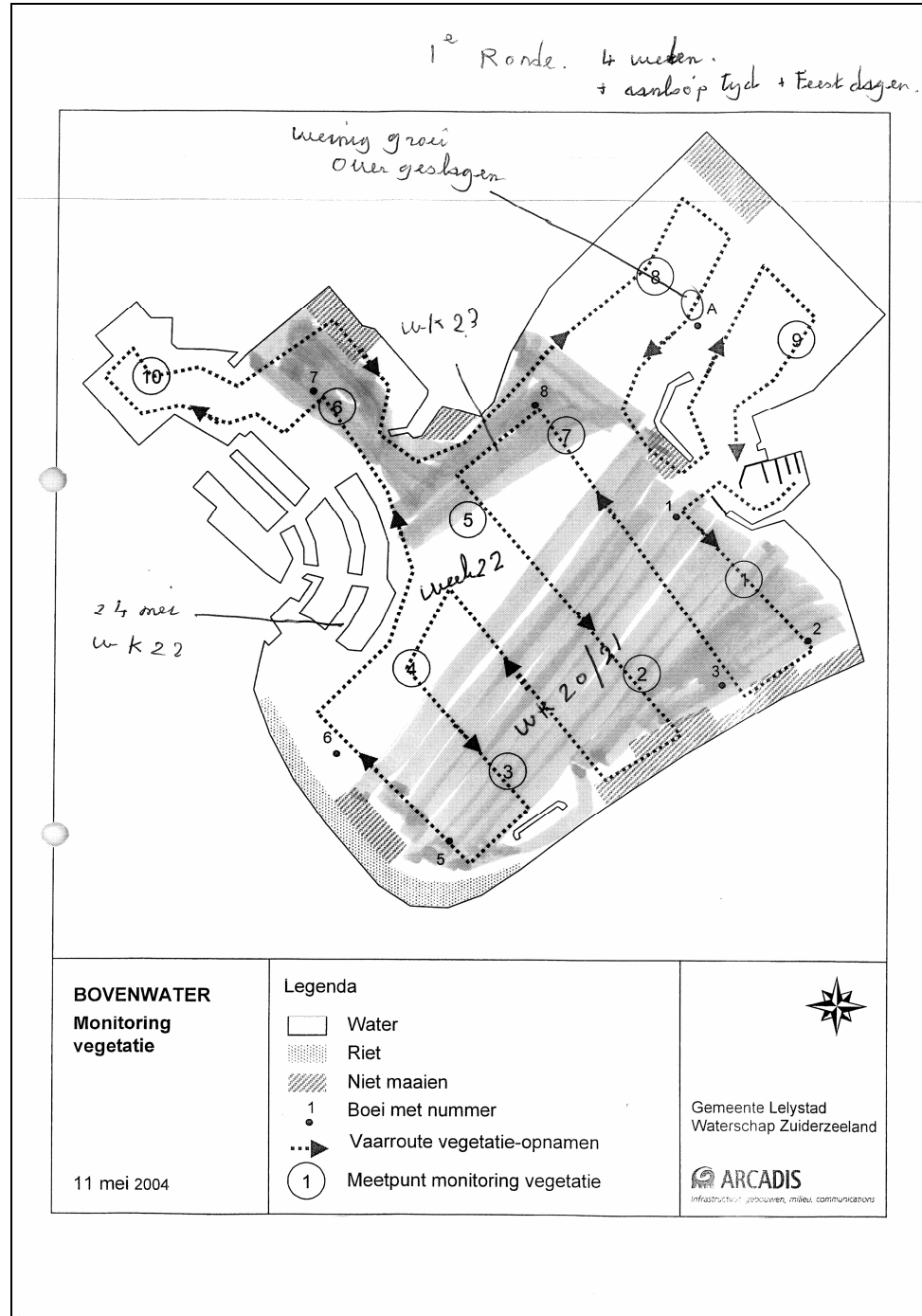
Literatuur

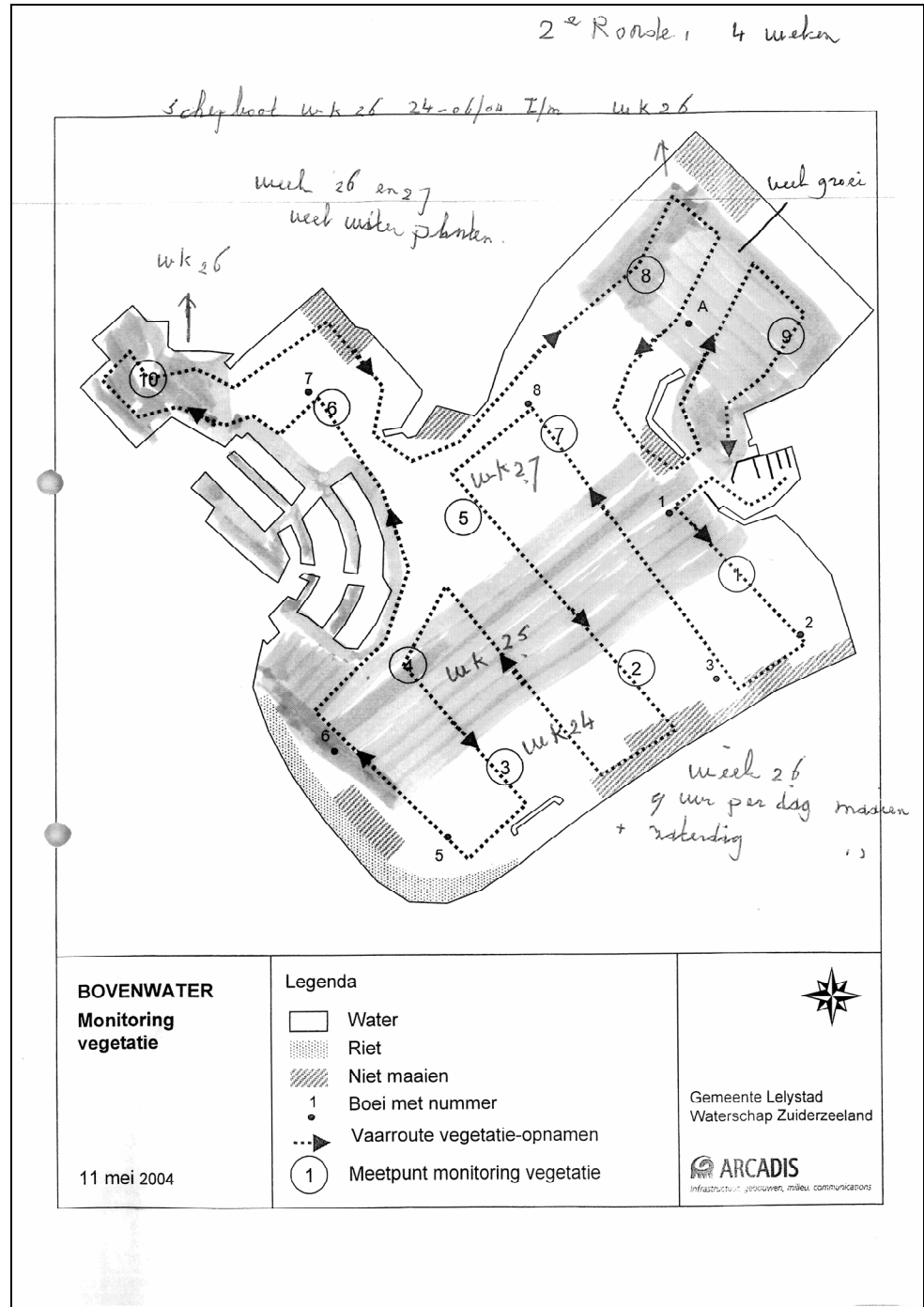
ARCADIS, 2004. Monitoring Bovenwater 2003. Kenmerk: 110302/OF4/079/001009/dh

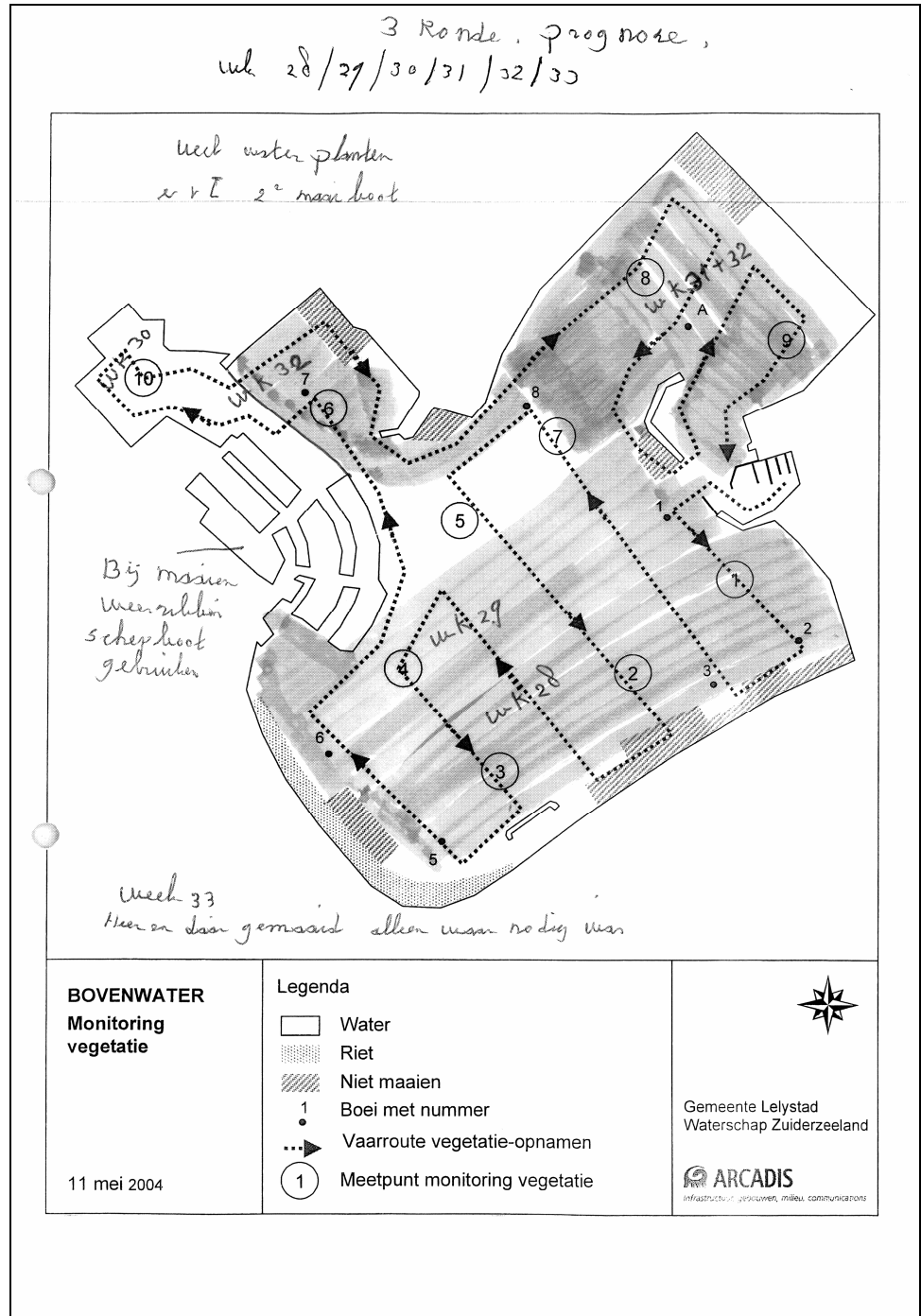
ARCADIS, 2003. Beheeradvies Bovenwater. Kenmerk: 110302/OF3/123/000791/dh

BIJLAGE 2

Maaibeheer 2004





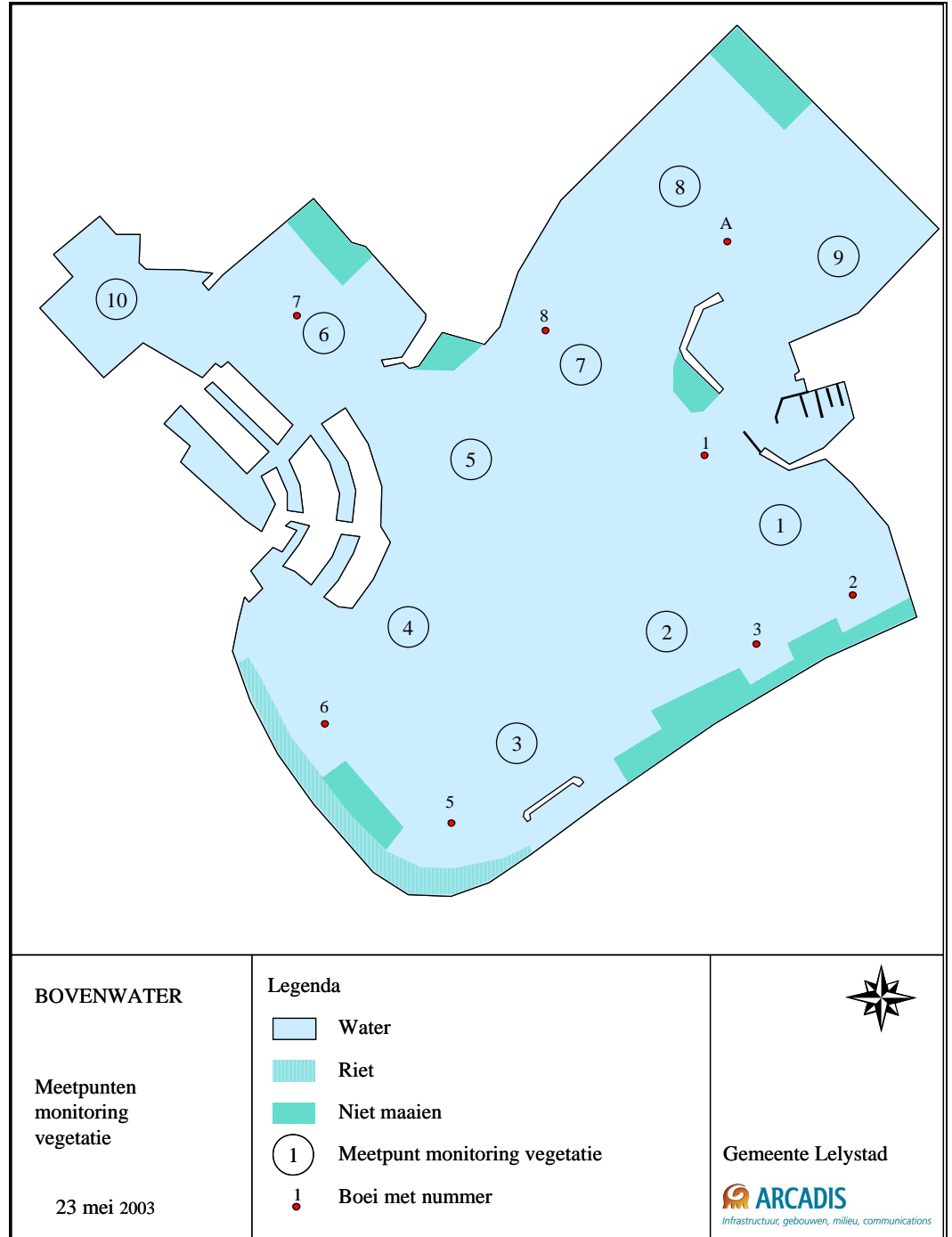


3 Kosten maaibeheer 2004

Onderdeel	Kosten
Onderhoud	€ 58.937
Manuren	€ 7.341
Monitoring	€ 11.500
Totaal	€ 77.778

BIJLAGE 4

Locaties vegetatieopnamen



BIJLAGE 5

Overzicht vegetatieopnames

Locatie 1	waterdiepte [cm]	Tenger fonteinkruid		Gekroesd fonteinkruid		Kranswier		Zannichellia		Spits (?) fonteinkruid		Schede fonteinkruid		Tenger fonteinkruid
		Bedekking	Bevaarbare	Bedekking	Bevaarbare	Bedekking	Bevaarbare	Bedekking	Bevaarbare	Bedekking	Bevaarbare	Bedekking	Bevaarbare	Bedekking
11-Jun-04	110	60	50	10	40	70	90							
9-Jul-04	130	100	0											
13-Aug-04	140													

Locatie 2	waterdiepte [cm]	Tenger fonteinkruid		Gekroesd fonteinkruid		Kranswier		Zannichellia		Spits (?) fonteinkruid		Schede fonteinkruid		Tenger fonteinkruid
		Bedekking	Bevaarbare	Bedekking	Bevaarbare	Bedekking	Bevaarbare	Bedekking	Bevaarbare	Bedekking	Bevaarbare	Bedekking	Bevaarbare	Bedekking
11-Jun-04	120	60	70	10	70	30	100							
9-Jul-04	130	5	30			8	100	90	100					
13-Aug-04	160													

Locatie 3	waterdiepte [cm]	Tenger fonteinkruid		Gekroesd fonteinkruid		Kranswier		Zannichellia		Spits (?) fonteinkruid		Schede fonteinkruid		Tenger fonteinkruid
		Bedekking	Bevaarbare	Bedekking	Bevaarbare	Bedekking	Bevaarbare	Bedekking	Bevaarbare	Bedekking	Bevaarbare	Bedekking	Bevaarbare	Bedekking
11-Jun-04	140					5	120							80
9-Jul-04	120	5	20			2	90	95	20					
13-Aug-04	120													

Locatie 4	waterdiepte [cm]	Tenger fonteinkruid		Gekroesd fonteinkruid		Kranswier		Zannichellia		Spits (?) fonteinkruid		Schede fonteinkruid		Tenger fonteinkruid
		Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)
11-Jun-04	130	20	30	10	40	5	110	80	80					
9-Jul-04	140					50	90	50	90					
13-Aug-04	140													

Locatie 5	waterdiepte [cm]	Tenger fonteinkruid		Gekroesd fonteinkruid		Kranswier		Zannichellia		Spits (?) fonteinkruid		Schede fonteinkruid		Tenger fonteinkruid
		Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)
11-Jun-04	140	10	30	5	40	2	120	90	90					
9-Jul-04	140					20	110	80	70					
13-Aug-04	160													

Locatie 6	waterdiepte	Tenger fonteinkruid		Gekroesd fonteinkruid		Kranswier		Zannichellia		Spits (?) fonteinkruid		Schede fonteinkruid		Tenger fonteinkruid
		Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)
11-Jun-04	180	60	40	5	60			40	80					
9-Jul-04	180	80	60	5	?			15	?	1	?			
13-Aug-04	170													

Locatie 7	waterdiepte [cm]	Tenger fonteinkruid		Gekroesd fonteinkruid		Kranswier		Zannichellia		Spits (?) fonteinkruid		Schede fonteinkruid		Tenger fonte
		Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)
		11-Jun-04	160	10	50	2	70	80	140					
9-Jul-04	150					40	125	60	115					
13-Aug-04	180													

Locatie 8	waterdiepte [cm]	Tenger fonteinkruid		Gekroesd fonteinkruid		Kranswier		Zannichellia		Spits (?) fonteinkruid		Schede fonteinkruid		Tenger fonte
		Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)
		11-Jun-04	140	20	60			20	120	50	90			
9-Jul-04	145	50	65			10 ?		40 ?						
13-Aug-04	160													

Locatie 9	waterdiepte [cm]	Tenger fonteinkruid		Gekroesd fonteinkruid		Kranswier		Zannichellia		Spits (?) fonteinkruid		Schede fonteinkruid		Tenger fonte
		Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)
		11-Jun-04	130	20	50	10	50			50	80			
9-Jul-04	125	3 ?				2 ?		95	75					
13-Aug-04	140													

Locatie 10	waterdiepte [cm]	Tenger fonteinkruid		Gekroesd fonteinkruid		Kranswier		Zannichellia		Spits (?) fonteinkruid		Schede fonteinkruid		Tenger fonte
		Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)	Bevaarbare diepte (cm)	Bedekking (%)
		11-Jun-04	180			5	20							50
9-Jul-04	180											100	80	
13-Aug-04	195													

