

## **EVALUATIE PROJECT BOVENWATER 2006-2007**

WATERSCHAP ZUIDERZEELAND EN GEMEENTE LELYSTAD

4 maart 2008

110302/OF8/0B2/001009/GF



# Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>3</b>
1.1	Aanleiding	3
1.2	Doel	3
1.3	Leeswijzer	3
<b>2</b>	<b>Weer en beheer</b>	<b>5</b>
2.1	Inleiding	5
2.2	Weersomstandigheden	5
2.3	Peilbeheer	7
2.4	Maaibeheer	8
2.5	Actieve bestrijding van blauwalgen	9
2.6	Reacties en klachten	10
<b>3</b>	<b>Resultaten monitoring</b>	<b>11</b>
3.1	Inleiding	11
3.2	Nutriënten	11
3.3	Doorzicht	13
3.4	Algen	14
3.5	Vegetatie	17
<b>4</b>	<b>Water- en stofbalans</b>	<b>19</b>
4.1	Inleiding	19
4.2	Waterbalans	19
4.3	Concentraties	20
4.4	Stofbalansen	21
<b>5</b>	<b>Evaluatie</b>	<b>22</b>
5.1	Inleiding	22
5.2	Beperkende nutriënt	22
5.3	Verklaring van de ecologische ontwikkelingen	23
5.4	Evaluatie beheer	24
<b>6</b>	<b>Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>27</b>
6.1	Conclusies	27
6.2	Aanbevelingen	27
Bijlage 1	Resultaten chemische onderzoek Bovenwater 2006, 2007	30
Bijlage 2	Fytoplankton	32

# HOOFDSTUK 1 Inleiding

## 1.1 AANLEIDING

In het Bovenwater worden sinds 2003 de waterplanten op een bepaalde diepte gemaaid. De reden hiervoor is het meer bevaarbaar te houden vanwege de zeilsport. Voorheen werden de waterplanten intensiever bestreden, namelijk door ze bij de bodem af te knippen. Het resultaat daarvan was dat er regelmatig overmatige groei van algen, waaronder blauwalgen, optrad wat overlast veroorzaakte bij bewoners en recreanten. Ook voor de zwemwaterfunctie is het optreden van bloei van blauwalgen een knelpunt.

Omdat het maaien op een bepaalde diepte een nieuwe beheersvorm is, wordt het resultaat ervan via monitoring onderzocht. Van de monitoring van de jaren 2003 tot en met 2005 zijn aparte rapportages verschenen. In voorliggend rapport worden de resultaten van de monitoring van 2006 en 2007 gepresenteerd en geïnterpreteerd.

Voor de interpretatie wordt het gevoerde beheer omschreven, worden de weersomstandigheden in kaart gebracht, maar worden ook stikstof- en fosfaatbalansen opgesteld. Deze balansen zijn ook in de rapportages van voorgaande jaren opgenomen. Met stikstof- en fosfaatbalansen wordt inzicht verkregen in de sturende factoren voor het functioneren van het ecosysteem.

Tenslotte willen de beheerders (Waterschap Zuiderzeeland en Gemeente Lelystad) graag aanbevelingen hebben over het beheer in de toekomst. Ook dit zal in voorliggend rapport besproken worden.

## 1.2 DOEL

Het doel van voorliggende rapportage is vierledig:

- Het presenteren van de monitoringsresultaten van 2006 en 2007.
- Het opstellen en presenteren van stikstof- en fosfaatbalansen over 2006-2007.
- Interpretatie van de resultaten in relatie tot het beheer en de weersomstandigheden.
- Het geven van een advies over toekomstig beheer.

## 1.3 LEESWIJZER

In hoofdstuk 2 zullen eerst de omstandigheden in 2006 en 2007 omschreven worden die van invloed zijn op het functioneren van het ecosysteem. Het gaat hierbij om het uitgevoerde beheer, waarbij ook een overzicht wordt gegeven van klachten, en over de weersomstandigheden.

In hoofdstuk 3 worden de monitoringsresultaten van 2006 en 2007 gepresenteerd. Dit zijn de resultaten van de fysisch-chemische waterkwaliteit, van de algenpopulatie en van de vegetatie. Beide laatste onderzoeken zijn uitgevoerd door het bureau Koeman en Bijkerk.

In hoofdstuk 4 worden de stikstof- en fosfaatbalansen gepresenteerd. Voor het opstellen van stofbalansen is het nodig eerst waterbalansen op te stellen. Dit wordt als eerste in het hoofdstuk gepresenteerd. Vervolgens worden de concentraties van stikstof en fosfaat in de verschillende waterstromen gepresenteerd. Tenslotte kunnen de stofbalansen opgesteld worden.

In hoofdstuk 5 worden alle resultaten geëvalueerd. Er wordt getracht de ontwikkelingen van het ecosysteem (fysisch-chemisch, biologisch) te verklaren aan de hand van het gevoerde beheer en de weersomstandigheden. Hierbij wordt ook teruggekeken naar de periode vanaf 2003, toen begonnen is met het alternatieve maaibeheer. Vanwege deze terugblik worden zoveel mogelijk in de voorgaande hoofdstukken ook resultaten uit de periode 2003-2005 gepresenteerd.

In hoofdstuk 6 tenslotte, worden de conclusies samengevat en worden aanbevelingen voor het beheer in de toekomst gegeven.

## HOOFDSTUK

## 2 Weer en beheer

## 2.1

**INLEIDING**

Voor het Bovenwater zijn de groei van algen en waterplanten belangrijke factoren. Deze groei is deels afhankelijk van het gevoerde beheer, maar deels ook van de weersomstandigheden. Het maaien van waterplanten heeft natuurlijk direct effect op de planten zelf. Maar indirect heeft het maaien invloed op algen. Zowel voor algen als waterplanten zijn voedingsstoffen (stikstof- en fosfaatverbindingen) belangrijk voor de groei. Bij een goede ontwikkeling van waterplanten kunnen alle beschikbare nutriënten in de waterplanten opgeslagen worden, zodat er geen nutriënten meer beschikbaar zijn voor algen. Indien de waterplanten gemaaid worden, kunnen nutriënten weer beschikbaar komen, waardoor er kans op sterke algengroei ontstaat.

Belangrijk in dit kader is ook de externe toevoer van nutriënten. Deze kunnen bijvoorbeeld aangevoerd worden via de inlaat met water uit het Markermeer (via de hevel). Daarom worden ook deze gegevens hier geïnterpreteerd.

De weersomstandigheden zijn eveneens belangrijke factoren voor algen en waterplanten. Beiden hebben zon nodig. Daarom zijn gegevens over de straling van het KNMI verzameld. De hoeveelheid neerslag is tenslotte weer belangrijk vanwege de aanvoer van met name stikstof via de neerslag, maar ook vanwege de noodzaak om water vanuit het Markermeer in te laten, en de nutriënten die via die route worden aangevoerd.

Een specifiek onderwerp in dit hoofdstuk vormt het beheer met betrekking tot het bestrijden van drijfslagen van blauwalgen. Deze zijn via de icers bestreden. Daarnaast zijn drijfslagen afgezogen en via filters met gerstestro gefilterd. Beide beheersmaatregelen worden ook in dit hoofdstuk beschreven.

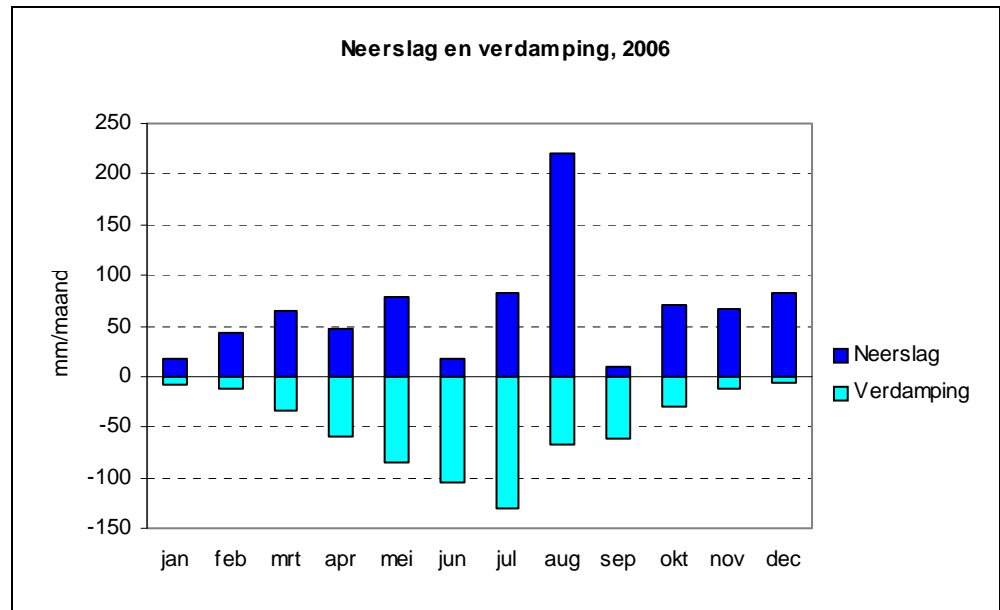
## 2.2

**WEERSOMSTANDIGHEDEN*****Neerslag***

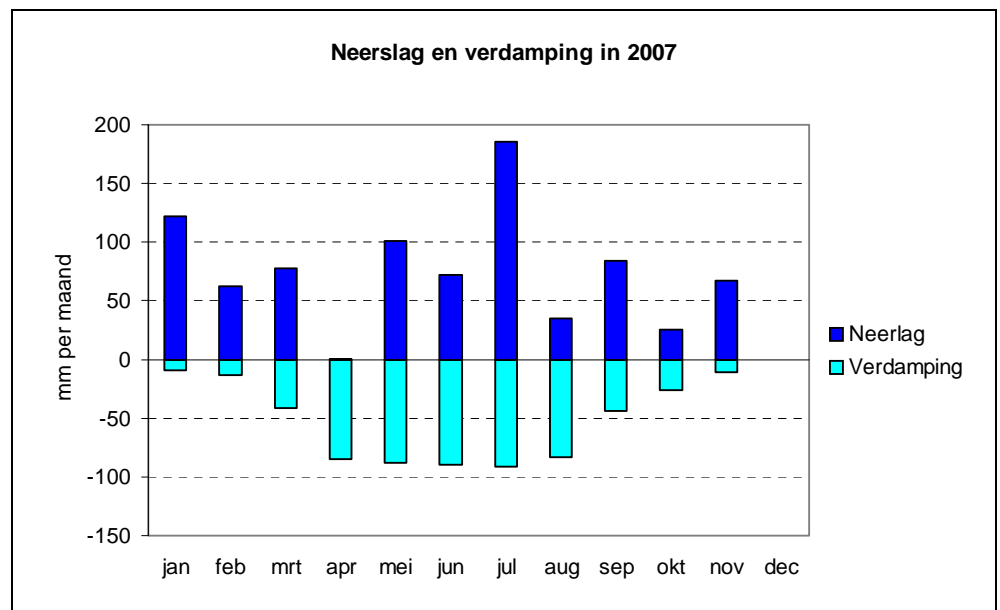
In Figuur 1 en Figuur 2 zijn de hoeveelheden neerslag en verdamping voor 2006 en 2007 gepresenteerd. De gegevens zijn afkomstig van het KNMI, weerstation in Lelystad. In 2006 valt de hoge hoeveelheid neerslag in augustus op. In 2007 valt de maand april op met vrijwel geen neerslag en een hoge verdamping (voor de tijd van het jaar). De verdamping in de zomer van 2007 bereikt echter geen hoge waarden.

**Figuur 1**

Neerslag en verdamping, 2006.  
Gegevens KNMI, Lelystad

**Figuur 2**

Neerslag en verdamping, 2007.  
Gegevens KNMI, Lelystad

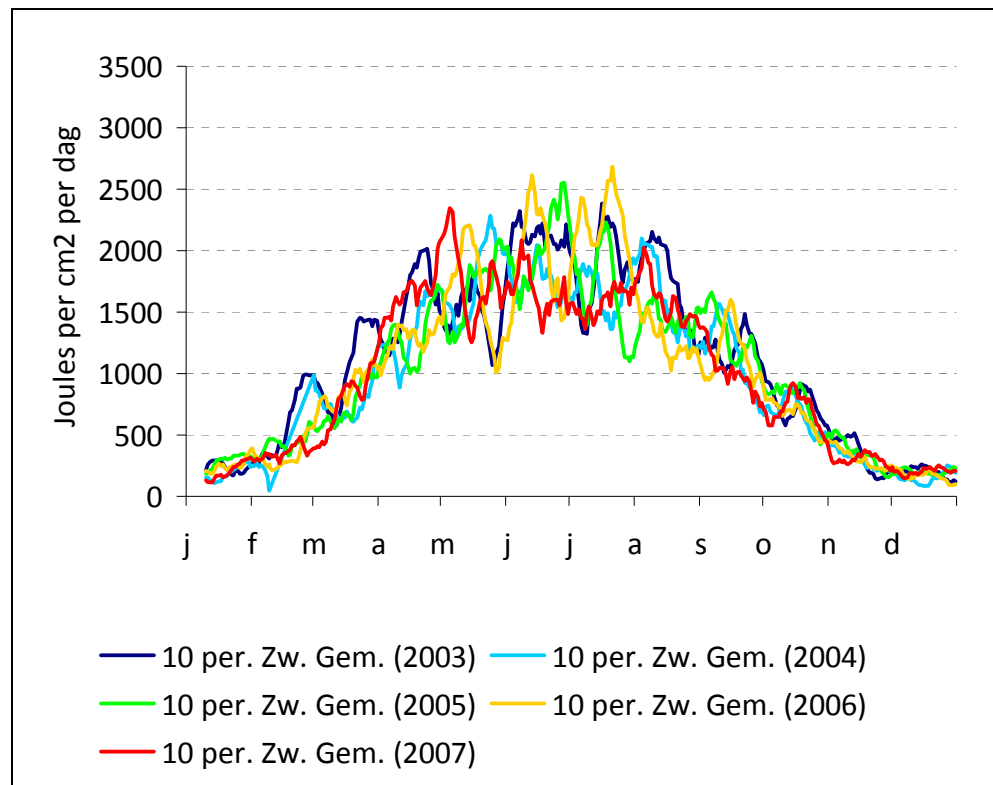


### Zonnestraling

In Figuur 3 is de globale straling zoals het KNMI dat in De Bilt meet, weergegeven. De gegevens zijn van het weerstation in De Bilt en van de jaren 2003-2007. Vanwege de natuurlijke grote variatie in dagelijkse straling, is het zwevend gemiddelde over 10 dagen berekend.

**Figuur 3**

Globale straling over de jaren 2003-2007. Gegevens KNMI, De Bilt. De lijnen geven het zwevend gemiddelde over 10 dagen



Uit de grafiek is het volgende af te leiden:

- 2003 had in het voorjaar relatief veel zonnestraling. De straling bleef lang hoog, tot in augustus.
- 2006 had in de zomer veel perioden met hoge straling, maar vanaf augustus was de straling over lange periode lager dan in de andere jaren.
- 2007 had een voorjaar met veel zonstraling. Vooral mei had zonnig weer. De rest van de zomer had echter vrijwel geen perioden met hoge straling en de straling bleef over lange perioden beneden die van andere jaren.

## 2.3

### PEILBEHEER

De situatie met betrekking tot het peilbeheer is nog steeds zo dat de hevel (aanvoer van water uit het Markermeer) door het Waterschap Zuiderzeeland bediend wordt, en de stuw (afvoer naar het Hollandse Hout) door de Gemeente Lelystad. Op het peilbeheer hebben dus twee verschillende beheerders invloed. Het waterschap is officieel verantwoordelijk toezichthouder over het peilbeheer, maar kan deze taak door het gedeelde beheer van de instrumenten daarvoor, niet optimaal uitvoeren. Bij de aanleg van de stuw naar het Hollandse Hout was het de bedoeling dat het waterschap het beheer zou overnemen en dat de stuw zou worden aangesloten op de telemetrie van het waterschap. Deze overname is tot op heden niet doorgevoerd.

Zowel de hevel als de stuw zijn geautomatiseerd. Bij de hevel wordt wel het totaaldebiet met een teller bijgehouden. Voor de hoeveelheid ingelaten water per periode is er geen automatisch meetstelsel.

Wel ligt in de schakelruimte een logboek, waar bij bezoek notities worden opgeschreven waaronder in de meeste gevallen ook het actueel debiet. De berekening van de hoeveelheid ingelaten water wordt in hoofdstuk 4 bij de waterbalansen besproken.

## 2.4

### MAAIBEHEER

In 2006 zijn er klachten vanuit de zeilvereniging geweest over de bevaarbaarheid van het meer. Daarom is besloten in 2007 het maaibeheer te intensiveren. Dit is gedaan door meer materieel in te zetten.

Op het hoogtepunt van de vegetatieontwikkeling zijn één grote en drie kleine boten voor het maaien ingezet. Daarnaast zijn een schepboot, een mobiele kraan en een vrachtauto en ingezet om het maaisel af te voeren. In Tabel 1 is per week het aantal uren van het materieel aangegeven. In Tabel 2 zijn de kosten van het maaibeheer, inclusief het afvoeren van het maaisel aangegeven.

**Tabel 1**

Uren ingezet materieel in 2007

Week	Uren grote boot	Aantal kleine boten	Uren kleine boten	Uren Schepboot	Uren vrachtauto	Uren mobiele kraan
18	32	1	32			
19	40	1	40			
20	24	1	30	16		
21	40	1	44,5			
22	40	2	54			
23	50	3	125	45	4	
24	50	3	117	32	2	10
25	50	2	64	16	2	4
26	46	1	43	16	2	
27	43	1	27	16	2	
28	45	1	40	16	2	4
29	40	1	32	8	2	
30	40					
<i>Totaal</i>	<i>540</i>		<i>648,5</i>	<i>165</i>	<i>16</i>	<i>16</i>

**Tabel 2**

Kosten ingezet materieel

Post	Uren	Kosten per uur	Subtotaal
Aanvoer boten			€ 950,00
Grote boot	540	€ 82,50	€ 44.550,00
Kleine boten	648,5	€ 51,80	€ 33.592,30
Schepboot	165	€ 51,80	€ 8.547,00
Vrachtauto	16	€ 67,50	€ 1.080,00
Mobiele kraan	16	€ 57,50	€ 920,00
Afvoer boten			€ 950,00
Losse manuren			€ 3.000
<i>Totaal</i>			<i>€ 93.589,30</i>

Daarnaast is eerder begonnen met maaien. In 2007 is begin mei begonnen met maaien; in de jaren daarvoor was dat vanaf half mei. Tenslotte is waarschijnlijk ook de diepte waarop gemaaid is, in sommige gevallen vergroot van 1 meter naar 1,25 meter. Het is echter niet duidelijk in hoeverre deze wijziging is doorgevoerd. Aan de ene kant wordt gesteld dat in ieder geval de kleine boten niet op grotere diepte dan 1 meter kunnen maaien. Aan de andere kant is er bericht dat er op 1,25 meter diepte is gemaaid. Ook in het concept bestek voor het onderhoud van 2008 is als diepte 1,25 meter opgenomen.



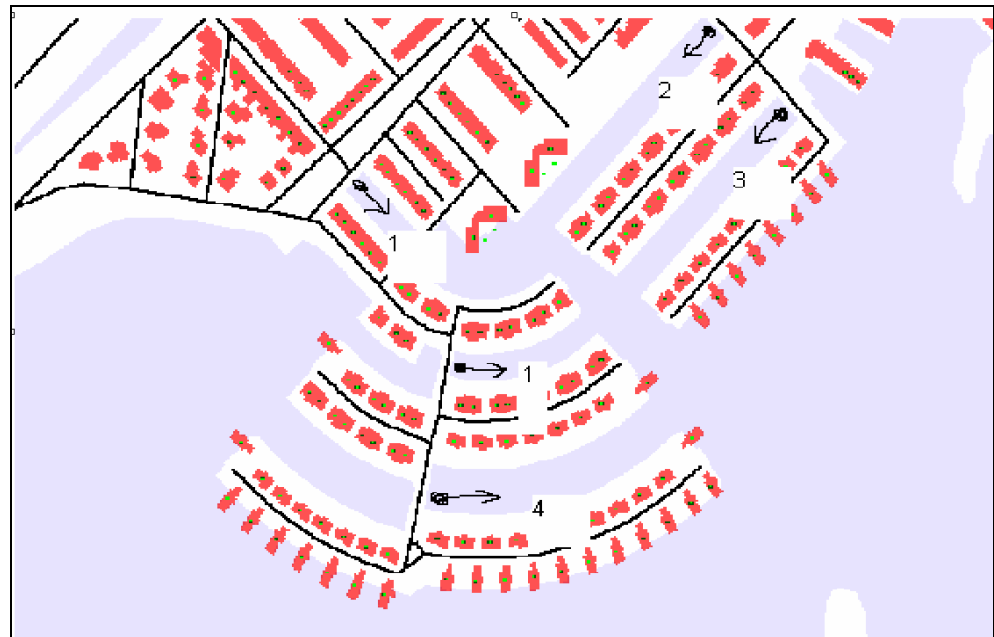
Bij de interpretatie van de resultaten is in dit rapport ervan uitgegaan dat in ieder geval voor een deel, namelijk met de grote boot, dieper dan 1 meter is gemaaid.

## 2.5 ACTIEVE BESTRIJDING VAN BLAUWALGEN

In 2006 zijn in enkele inhammen tussen de bebouwing (de Wieden) drijfslagen van blauwalgen geconstateerd. Deze zijn in de zomer van 2006 en 2007 als proef bestreden met de-icers. Er is gekozen voor een type met een roterende vin, omdat deze minder geluidsoverlast veroorzaken. De locaties waar de de-icers zijn ingezet, zijn nabij beide nummers 1 en nummer 4 zoals aangegeven in Figuur 4.

**Figuur 4**

Locaties waar de de-icers zijn ingezet



De de-icers zijn aan een stevige paal gemonteerd en in verband met de veiligheid in een stalen kooi geplaatst.

In 2007 zijn drijfslagen van blauwalgen vanaf begin juli (week 28) bestreden door ze af te zuigen. Het opgezogen mengsel is gezuiverd via een filter, bestaande uit een containerbak met gerstestro. Op 5 oktober 2007 is de lozing van het effluent daarvan op het Bovenwater door het Waterschap Zuiderzeeland stopgezet. Het effluent was troebel en het gerstestro bleek in een verrottingsproces te verkeren. Uit analyse van een steekmonster, bleek het effluent sterk verontreinigd te zijn. De analysesresultaten staan vermeld in Tabel 3.

**Tabel 3**

Meetresultaten effluent gerstestro-filter, 5 oktober 2007

Parameter	Eenheid	Meetwaarde
CZV (Chemisch zuurstof verbruik)	mg/l	3.040
Kjeldahl-stikstof	mgN/l	101
Totaal-fosfaat	mgP/l	9,4

In totaal is het filter circa 13 weken in gebruik geweest. De kosten daarvan bedroegen circa € 600,-.

## 2.6

**REACTIES EN KLACHTEN**

De Watersportvereniging "Bovenwater" heeft op 15 maart een brief naar het waterschap gestuurd, waarin aangegeven wordt dat de bevaarbaarheid van het Bovenwater in 2006 slecht was en de waterplanten veel overlast veroorzaakten. Op basis daarvan is de diepte waarop gemaaid wordt, in 2007 verhoogd van 1,00 naar 1,25 meter (zie ook het begin van deze paragraaf). Op 20 september heeft de watersportvereniging een brief gestuurd waarin wordt aangegeven dat de bevaarbaarheid in 2007 goed was en er geen overlast door waterplanten is opgetreden.

Bij het Waterschap zijn in 2006 en 2007 de volgende klachten over de waterkwaliteit in het Bovenwater ingediend (zie Tabel 4):

**Tabel 4**

Overzicht klachten met betrekking tot het Bovenwater, geregistreerd bij Waterschap Zuiderzeeland

Datum	Klacht
19 juli 2006	Drijvend materiaal in stadsgracht Lelystad
9 juli 2007	In het Bovenwater te Lelystad begint blauwalg voor te komen
21 juli 2007	Blauwalg in Bovenwater; betrof uitzijging uit dood maaisel
26 juli 2007	Dode stinkende vis in Bovenwater
5 oktober 2007	Blauwalg in stadsgracht Lelystad

Er zijn in 2007 circa 30 klachten over stank van het strofilter bij de gemeente ingediend.

In het voorjaar van 2007 is een forellenvijver nabij het Bovenwater aangelegd. De grond die daarbij vrijkwam heeft tijdelijk op het zwemstrandje gelegen. De vijver is met water uit het Bovenwater gevuld (zie foto's Figuur 5). De gevolgen voor het Bovenwater zijn waarschijnlijk gering. Voor de volledigheid is gekozen deze gebeurtenis wel in voorliggend rapport op te nemen.

**Figuur 5**

Opslag van grond langs het Bovenwater voor de aanleg van een forellenvijver



# HOOFDSTUK 3 Resultaten monitoring

## 3.1 INLEIDING

In 2006 en 2007 zijn maandelijks metingen van de fysisch-chemische waterkwaliteit uitgevoerd. De resultaten van de metingen staan in bijlage 1. Helaas zijn de resultaten van november en december 2007 op dit moment nog niet beschikbaar.

De algen en de waterplanten zijn door het bureau Koeman en Bijkerk onderzocht. De aangetroffen soorten en hoeveelheden algen staan in bijlage 2.

In onderstaande paragrafen worden via grafieken en tabellen inzicht gegeven in de monitoringsresultaten.

## 3.2 NUTRIËNTEN

Voor de groei van algen en waterplanten is de hoeveelheid voedingsstoffen een belangrijke parameters. De voedingsstoffen of nutriënten bestaan uit stikstof- en fosforverbindingen. Als norm voor stagnante, eutrofiëeringsgevoelige wateren wordt in Nederland een norm gehanteerd van 2,2 mgN/l voor totaal-stikstof en 0,15 mgP/l voor totaal-fosfaat. Voor toetsing aan deze normen moet het gemiddelde van de metingen van de maanden uit het zomerhalfjaar (maanden april tot en met september) gebruikt worden. In Tabel 5 zijn deze toetswaarden en de uitkomst van de beoordelingen aangegeven.

**Tabel 5**

Toetsing stikstof en fosfaat.

Groen = voldoet

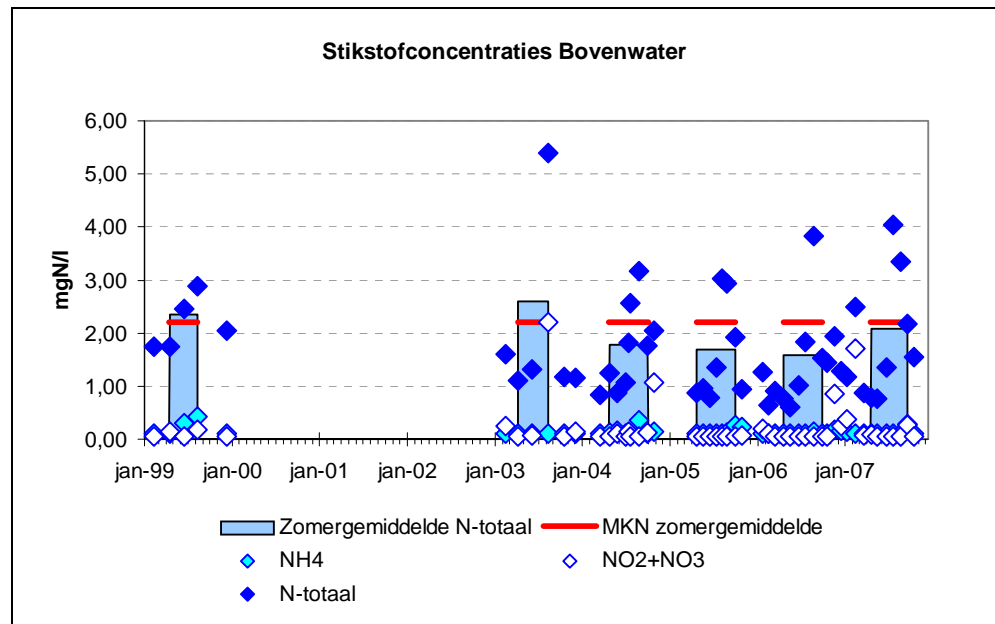
Rood = voldoet niet

Stof	Eenheid	Norm	Zomer-gemiddelde 2006	Zomer-gemiddelde 2007
Totaal-stikstof	mgN/l	2,2	1,59	2,08
Totaal-fosfaat	mgP/l	0,15	0,13	0,16

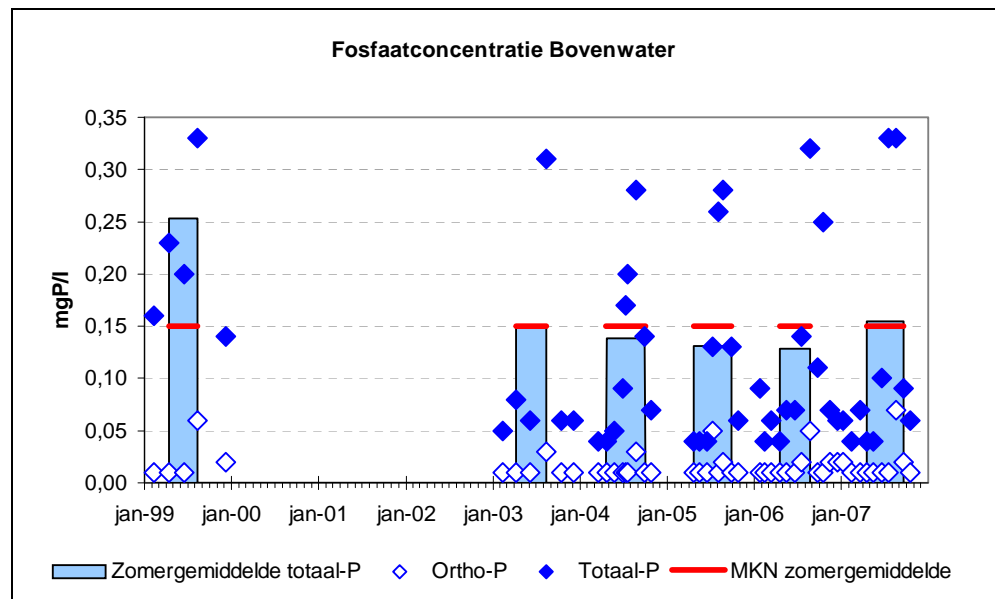
De ontwikkeling van het stikstof- en fosfaatgehalte van 1999 en van de periode 2003-2007 in Figuur 6 en Figuur 7 gepresenteerd. Het blijkt dat sinds het aangepaste maaibeheer er een langzame daling in het zomergemiddelde van de concentraties totaal-stikstof en totaal-fosfaat optreedt. Alleen in 2007 lijkt deze trend te zijn doorbroken. De mogelijke oorzaak daarvan wordt besproken in hoofdstuk 5.

**Figuur 6**

Stikstofconcentraties in het Bovenwater in 1999 en 2003-2007. De individuele waarnemingen van ammonium  $\text{NH}_4^+$ , de som van  $\text{NO}_2^-$  en  $\text{NO}_3^-$  en totaal-stikstof zijn als punten weergegeven. Het zomergemiddelde totaal-stikstof is als balk weergegeven. De rode lijnen geven de norm voor het zomergemiddelde van totaal-stikstof

**Figuur 7**

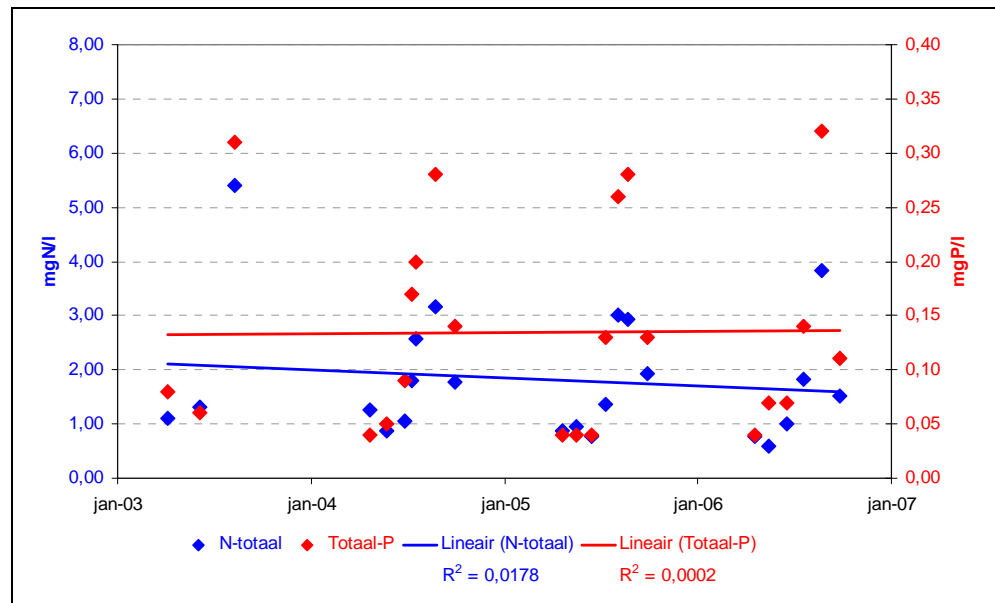
Fosfaatconcentraties in het Bovenwater in 1999 en 2003-2007. De individuele waarnemingen van ortho-fosfaat en totaal-fosfaat zijn als punten weergegeven. Het zomergemiddelde totaal-fosfaat is als balk weergegeven. De rode lijnen geven de norm voor het zomergemiddelde van totaal-fosfaat



Het is echter de vraag of de afname van het zomergemiddelde over de jaren 2003-2006 statistisch significant is. In Figuur 8 zijn de trendlijnen over de periode 2003-2006 weergegeven. Daarbij zijn de correlatie-coëfficiënten ( $R^2$ -waarden) weergegeven. Een trend wordt significant geacht als deze waarde tenminste 0,1 bedraagt. De correlatie-coëfficiënten zijn echter veel lager. Daaruit wordt geconcludeerd dat de afname van de zomergemiddelde concentraties niet significant is.

**Figuur 8**

Trendlijnen zomergemiddelde concentraties stikstof en fosfaat over de periode 2003-2006



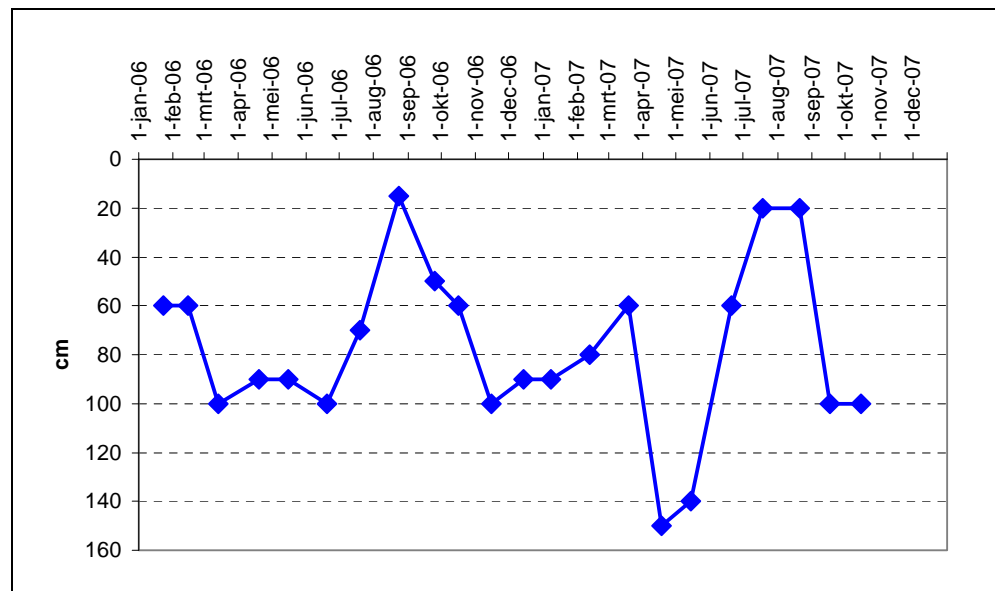
### 3.3

#### DOORZICHT

In Figuur 9 is het doorzicht weergegeven van 2006 en 2007. In 2007 is het doorzicht in het voorjaar groot geweest. In april en mei wordt een doorzicht van circa 150 cm gemeten. De helderheid neemt echter in juni beduidend af en in juli is het doorzicht erg slecht. In de zomer van 2006 is het doorzicht over een lange periode ongeveer 1 meter geweest.

**Figuur 9**

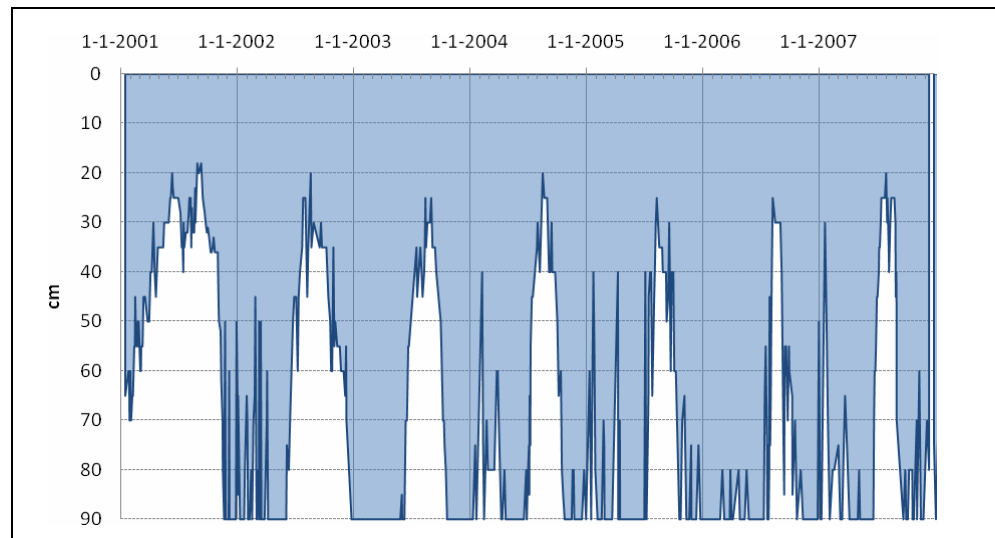
Doorzicht van het Bovenwater in 2006 en 2007. Gegevens van het waterschap. Let op de verticale schaal (doorzicht beneden wateroppervlak)



Door Harry Hosper (medewerker van de Waterdienst en bewoner van De Weerribben aan het Bovenwater) zijn vanaf 2001 met een hoge frequentie metingen van het doorzicht uitgevoerd. De resultaten daarvan zijn gepresenteerd in Figuur 10.

**Figuur 10**

Doorzicht van het Bovenwater over de periode 2001-2007. Gegevens van H. Hesper, Weerribben. De waarderpte is op het meetpunt 90 cm. Hierdoor kunnen er geen doorzichten groter dan 90 cm gemeten worden. Een waarde van 90 cm. betekent bodemzicht.



In 2001 is het water in de zomer niet helder geweest. In 2002 is het water in het begin van de zomer helder geweest, maar vanaf de inzet van de maaiboot op 3 juni (waarbij de bodem toen nog geveegd werd), werd het water spoedig troebel. Vanaf 2003, toen begonnen is met maaien van de waterplanten boven de bodem, bleef het water voor een bepaalde periode in de zomer helder. Deze periode van helder water werd in de jaren 2003-2006 steeds langer. In 2007 is weer eerder een omslag naar troebel water opgetreden. In Tabel 6 zijn per jaar de data gegeven waarop de omslag naar troebel water plaatsvond.

**Tabel 6**

Datum van opslag van helder naar troebel in de zomer.

Jaar	Beheer waterplanten	Datum van omslag naar troebel water
2001	Vegen van de bodem	niet helder geweest
2002	Vegen van de bodem	5 juni
2003	Maaien op 1 meter diepte	21 juni
2004	Maaien op 1 meter diepte	9 juli
2005	Maaien op 1 meter diepte	14 juli
2006	Maaien op 1 meter diepte	29 juli
2007	Maaien op 1 en/of 1,25 meter diepte; inzet van meer materieel	21 juni

### 3.4

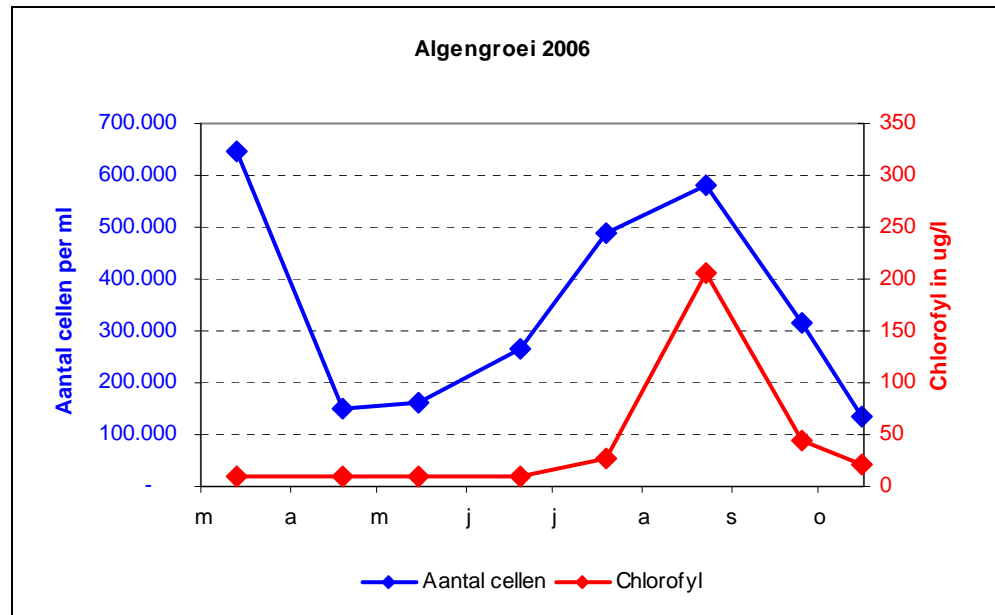
#### ALGEN

In 2006 en 2007 zijn monsters van het fytoplankton genomen en door het bureau Koeman en Bijkerk geanalyseerd. In beide jaren zijn 8 monsters genomen in de periode maart tot en met oktober. In bijlage 2 staan de resultaten vermeld. In totaal zijn in beide jaren 216 soorten gevonden.

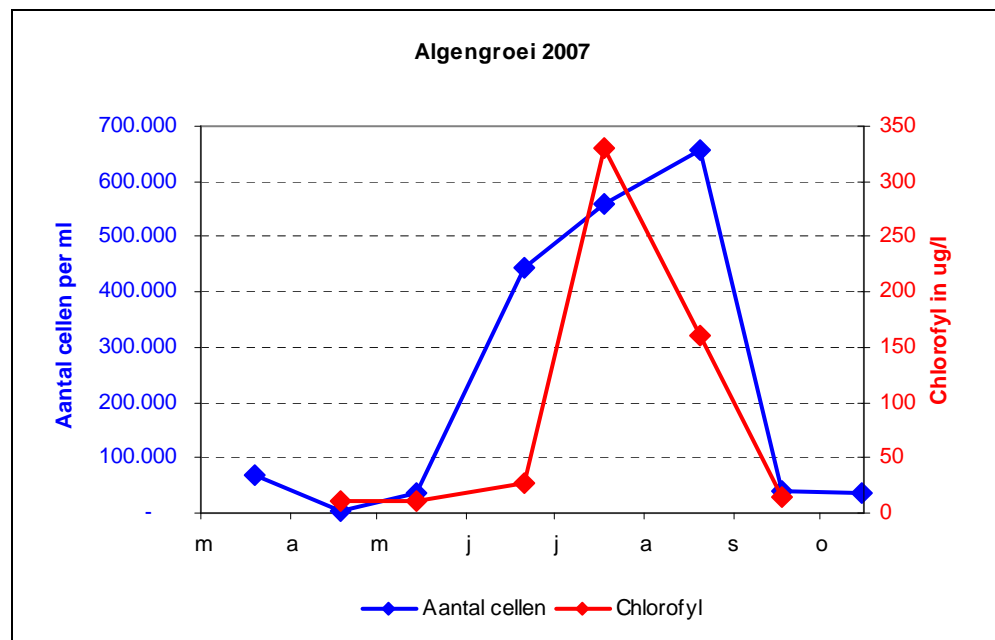
In Figuur 11 en Figuur 12 zijn de aantallen cellen en het chlorofyl-a gehalte in 2006 en 2007 weergegeven.

**Figuur 11**

Algen groei in 2006. Aantal cellen en chlorofyl

**Figuur 12**

Algen groei in 2007. Aantal cellen en chlorofyl



In 2006 is er vroeg in het voorjaar een hoge dichtheid aan cellen aanwezig. Dit zijn echter zeer kleine cellen (1-2 µm) die gezamenlijk een lage biomassa hebben. De piek in het aantal cellen in mei 2006 (Figuur 11) heeft dus niet zoveel betekenis. In 2006 neemt vanaf half juli de hoeveelheid algen sterk toe. Pas in augustus is er een hoog chlorofyl-gehalte. In september zijn er nog steeds veel algen, zij het minder dan in augustus. In 2007 is dit hele patroon een maand vervroegd: het aantal cellen neemt in juni al toe. Het chlorofylgehalte is in juli hoog. In augustus neemt de groei van algen alweer af.

In Tabel 7 is de procentuele verdeling van de verschillende algengroepen per monster weergegeven.

Het blijkt dat in 2006 vanaf mei de algenpopulatie gedomineerd worden door blauwalgen. In 2007 zijn er in mei ongeveer evenveel blauwalgen als groenalgen. Daarna (dus vanaf juni) is er in 2007 dominantie door blauwalgen.

**Tabel 7**

Relatieve abundantie  
algen groepen. Bemonsteringen  
2006 en 2007, Gegevens  
Koeman & Bijkerk

2006	1	2	3	4	5	6	7	8
2006	13 mrt	19 apr	15 mei	19 jun	19 jul	23 aug	25 sep	16 okt
Blauwalgen	0%	2%	85%	92%	99%	100%	97%	74%
Goudalgen	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
Groenalgen	99%	95%	12%	6%	1%	0%	0%	15%
Kiezelalgen	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	2%
Overige groepen	0%	2%	2%	1%	0%	0%	2%	9%
2007	19 mrt	18 apr	14 mei	20 jun	18 jul	20 aug	17 sep	15 okt
Blauwalgen	0%	0%	42%	92%	82%	87%	94%	53%
Goudalgen	1%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	2%
Groenalgen	95%	38%	44%	6%	17%	12%	5%	31%
Kiezelalgen	2%	1%	6%	1%	1%	0%	0%	1%
Overige groepen	1%	55%	8%	1%	1%	1%	1%	14%

Niet alle blauwalgen veroorzaken overlast: niet alle soorten vormen drijfslagen en niet alle soorten zijn toxisch. In Tabel 8 is aangegeven wat Koeman en Bijkerk aangeven over de aanwezigheid van hinderlijke blauwalgen in de monsters.

**Tabel 8**

Aanwezigheid van hinderlijke  
blauwalgen in de monsters

Datum	Potentieel toxische blauwalgen	Na 24 uur in de koelcel
2006		
13 maart	Vrijwel afwezig	Geen drijfslag ontstaan
19 maart	Zeer lage dichtheden	Geen drijfslag ontstaan
15 mei	Lage dichtheden	Geen drijfslag ontstaan
19 juni	Hoge dichtheden, bloei	Geen drijfslag ontstaan
19 juli	Hoge dichtheden, bloei	Geen drijfslag ontstaan
23 augustus	Hoge dichtheden, bloei	Kleine drijfslag ontstaan
25 september	Hoge dichtheden	Geen drijfslag ontstaan
16 oktober	Matig hoge dichtheden	Geen drijfslag ontstaan
2007		
19 maart	Zeer lage dichtheden	?
18 april	Afwezig	?
14 mei	Zeer lage dichtheden	?
20 juni	Lage aantallen	Geen drijfslag ontstaan
18 juli	Hoge dichtheden	?
20 augustus	Hoge dichtheden	Drijfslag ontstaan
17 september	Matig hoge dichtheden	Geen drijfslag ontstaan
15 oktober	Matig hoge dichtheden	Geen drijfslag ontstaan

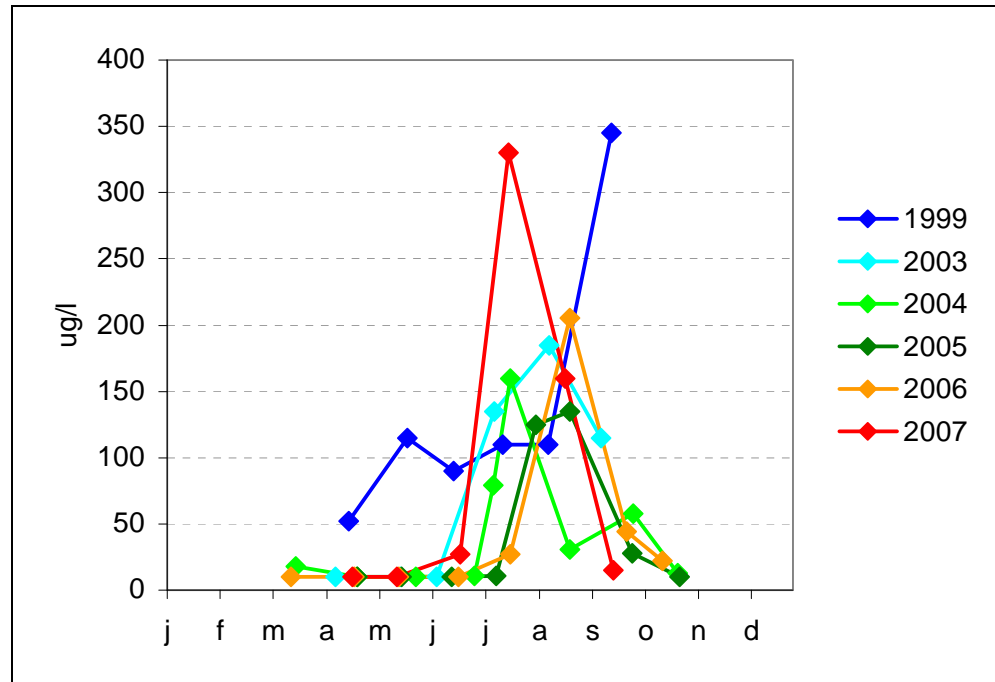
In Figuur 13 is de hoeveelheid chlorofyl-a van de jaren 1999 en 2003-2007 gepresenteerd. In 1999 was het chlorofylgehalte hoog, maar de echte piek kwam pas laat in het jaar.



Sinds het alternatieve maaibeheer (sinds 2003) blijft het chlorofylgehalte lang in het voorjaar en begin zomer laag en pas later in de zomer treedt een verhoging op. In de periode tot 2006 lijkt deze verhoging steeds later in de zomer plaats te vinden; in 2007 treedt de verhoging weer veel eerder in de zomer op.

**Figuur 13**

Copncentraties chlorofyl-a van 1999 en 2003-2007



### 3.5

#### VEGETATIE

Vegetatieopnamen gemaakt door bureau Koeman en Bijkerk hebben in beide jaren één maal plaatsgevonden en wel op 15 mei 2006 en 20 juli 2007. Resultaten: zie Figuur 14 en Figuur 15.

Helaas is de opname techniek wat anders dan in voorgaande jaren. Een goede vergelijking met eerdere jaren is eigenlijk niet mogelijk.

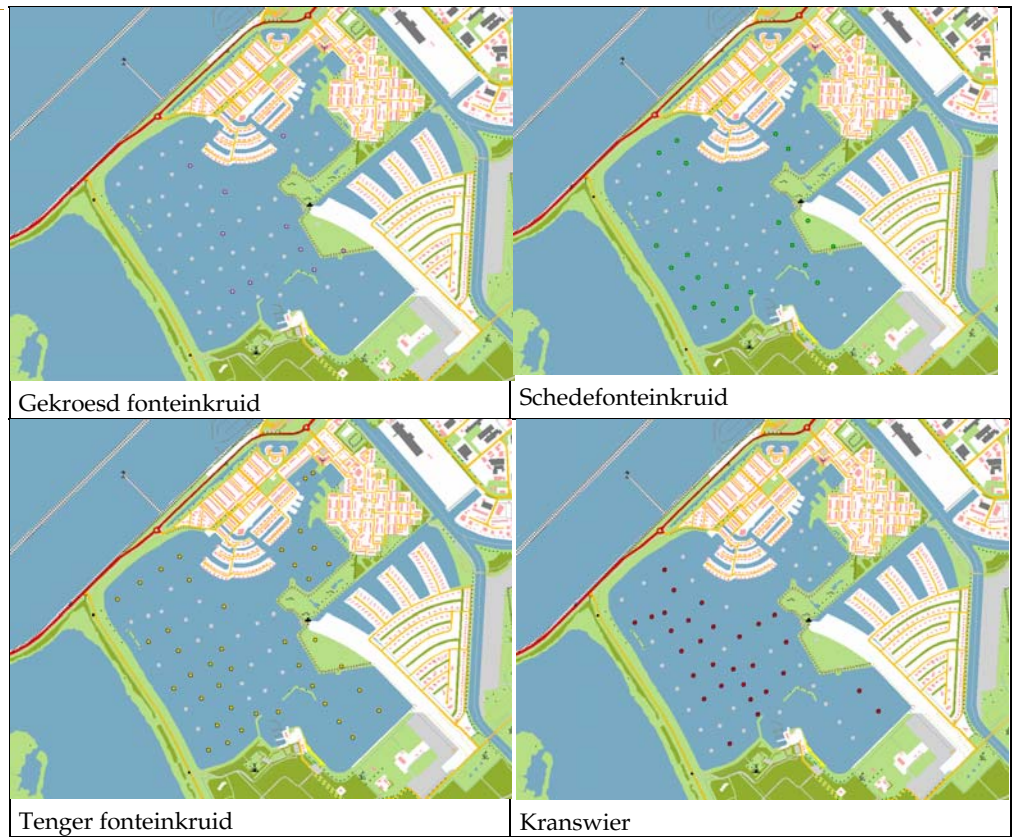
Uit de opnamen kunnen wel de volgende conclusies getrokken worden:

- Het areaal waarover Gekroesd fonteinkruid, Schedefonteinkruid en Kranswier tot ontwikkeling komen, is in 2007 groter dan in 2006.
- Het areaal waarover Tenger fonteinkruid voorkomt neemt in de periode 2006-2007 af.
- Kranswier komt in 2007 vrijwel over het hele Bovenwater voor. Dit is een duidelijke toename over de gehele periode vanaf 2003.

De toename van Kranswier wordt erg positief beoordeeld. Deze soort blijft van nature laag: de plant wordt niet groter dan circa 50 cm. Indien deze soort toeneemt en de concurrentie met de fonteinkruiden wint (die wel tot aan het wateroppervlak groeien), kan de intensiteit van het maaien verlaagd worden.

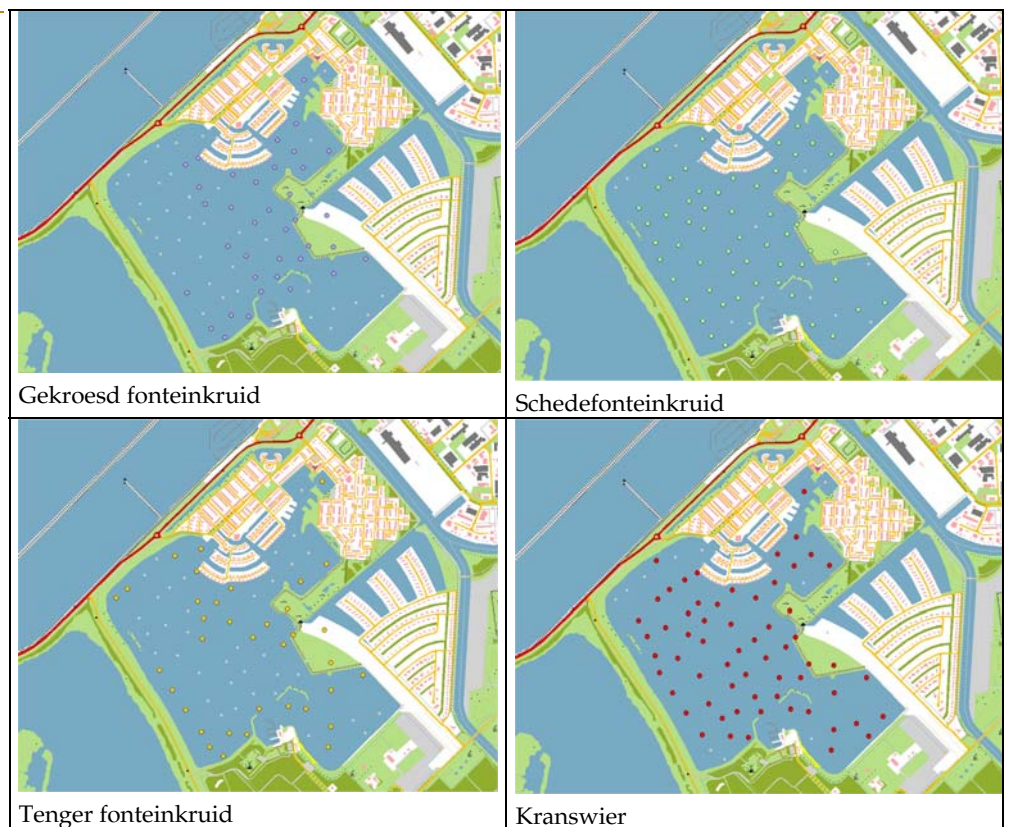
**Figuur 14**

Resultaten vegetatie-opnamen  
2006



**Figuur 15**

Resultaten vegetatie-opnamen  
2007



## HOOFDSTUK

# 4 Water- en stofbalans

**4.1****INLEIDING**

Zoals ook in voorgaande rapportages is opgenomen, is voor de jaren 2006 en 2007 een water- en stofbalans opgenomen. De balansen zijn opgesteld over het zomerhalfjaar (van beide jaren), omdat deze periode het meest kritisch is voor algen en waterplanten.

Een waterbalans geeft een overzicht van alle in- en uitgaande waterstromen van een bepaald watersysteem, in dit geval van het Bovenwater. Een stofbalans wordt berekend uit de combinatie van een waterbalans en concentraties van stoffen in de waterstromen van de waterbalans. Daarom wordt eerst de waterbalans gesproken (paragraaf 3.1), vervolgens de concentraties van stikstof en fosfaat in de verschillende waterstromen (paragraaf 3.2) en tenslotte de stofbalansen voor stikstof en fosfaat (paragraaf 3.4).

Bij de water- en stofbalansen worden ook de resultaten van voorgaande jaren (2003-2005) gepresenteerd.

**4.2****WATERBALANS**

Halverwege 2005 (in mei) is de hevel waarmee water vanuit het Markermeer kan worden ingelaten, geautomatiseerd. Vanaf begin 2006 ligt er in de bedieningsruimte een logboek, waarin bij bezoek, controle of reparatie notities worden geschreven. Vaak, maar niet altijd zijn gegevens over het debiet genoteerd. Deze gegevens zijn gebruikt om de totale hoeveelheid ingelaten water te berekenen. Daarvoor zijn de genoteerde debieten verondersteld gelijk te blijven tot de dag waarop een nieuwe notitie in het logboek is bijgeschreven.

Deze methode bleek echter een te hoge waarde op te leveren. Sinds mei 2005 is ook een teller met het totaaldebiet aangebracht. Dit totaaldebiet was minder hoog dan het debiet berekend op basis van notities uit het logboek (waarbij wel is gecorrigeerd voor de periode waarover de teller of het logboek is gebruikt). Het bleek dat gemiddeld het logboek met een factor 168/110 te hoog uit kwam. Daarom zijn de berekende debieten op basis van notities uit het logboek met een factor 110/168 verlaagd.

Voor het overige zijn sinds 2005 geen wijzigingen in de waterhuishoudkundige inrichting of beheersing uitgevoerd. In Tabel 9 is aangegeven op basis van welke bronnen of berekeningen de verschillende posten van de waterbalans zijn gebaseerd.

**Tabel 9**

Uitgangspunten waterbalans  
2006 en 2007

Post	In- of uitgaand	Berekening of bron
Neerslag	In	Gegevens KNMI, station Lelystad; daggegevens
Verdamping	Uit	Gegevens KNMI, station Lelystad; daggegevens
Dijkse kwel	In	Studie IWACO; zelfde waarden als voorgaande jaren overgenomen
Aanvoer	In	Gegevens logboek hevel, met een correctie op basis van de totaaldebit-teller
Wegzijing en afvoer	Uit	Sluitpost van de balans

In Tabel 10 is de waterbalans gepresenteerd. Hier zijn, zoals gezegd, ook de resultaten van 2003-2005 in overgenomen. De waarden zijn in millimeters voor het zomerhalfjaar berekend. Voor zover nodig zijn daggegevens daarvoor gesommeerd, of zijn debieten omgerekend naar millimeters, waarbij gerekend is met een oppervlak van het Bovenwater van 135 ha.

**Tabel 10**

Waterbalans van het  
zomerhalfjaar voor de periode  
2003-2007, in mm per  
zomerhalfjaar

Balanspost	2003	2004	2005	2006	2007
<b>AANVOERENDE POSTEN</b>					
Neerslag	277	526	528	457	478
Dijkse kwel	178	178	178	178	178
Inlaat Lage Dwarsvaart	56	0	0	0	0
Inlaat Markermeer	589	555	357	575	721
<i>Totaal</i>	<i>1.099</i>	<i>1.259</i>	<i>1.063</i>	<i>1.210</i>	<i>1.377</i>
<b>AFVOERENDE POSTEN</b>					
Verdamping	519	472	478	509	481
Wegzijing + afvoer	580	787	586	701	896
<i>Totaal</i>	<i>1.099</i>	<i>1.259</i>	<i>1.063</i>	<i>1.210</i>	<i>1.377</i>

### 4.3

#### CONCENTRATIES

Voor de concentraties stikstof en fosfaat in de neerslag en de dijkse kwel zijn dezelfde waarden als van voorgaande jaren aangehouden. Voor het ingelaten water zijn meetgegevens van het meetpunt in Lelystad haven gebruikt. Helaas is deze locatie alleen in 2007 onderzocht, niet in 2006. Daarom zijn voor 2006 dezelfde waarden als in 2007 gebruikt. Bij verdamping van water blijven opgeloste stoffen achter. De concentratie in deze afvoerpost is per definitie nul. Voor de wegzijing + afvoer zijn de zomergemiddelde concentraties in het Bovenwater gebruikt. In Tabel 11 zijn de waarden waarmee gerekend is, aangegeven.

**Tabel 11**

Gehanteerde concentratie voor  
het opstellen van stofbalansen

	Concentratie totaal-stikstof (mgN/l)		Concentratie totaal-fosfaat (mgP/l)	
	2006	2007	2006	2007
Neerslag	1,95	1,95	0,018	0,018
Dijkse kwel	1,73	1,73	0,130	0,130
Inlaat Markermeer	1,10	1,10	0,090	0,090
Wegzijing + afvoer	1,59	2,08	0,130	0,160

## 4.4

## STOFBALANSEN

De stofbalansen zijn berekend uit de waterbalansen en de concentraties. De hoeveelheden aangevoerd water worden vermenigvuldigd met de concentraties. Dit levert een hoeveelheid stikstof en fosfaat die per waterstroom wordt aangevoerd. Deze vrachten zijn eveneens alleen voor het zomerhalfjaar berekend. De resultaten staan in Tabel 12 en Tabel 13. Hierin zijn ook de resultaten van 2003-2005 opgenomen.

Tabel 12

Stikstofbalans voor het zomerhalfjaar. Waarden in kgN per 6 maanden

Balanspost	2003	2004	2005	2006	2007
<b>AANVOERENDE POSTEN</b>					
Neerslag	726	1.382	1.390	1.204	1.259
Dijkse kwel	415	415	415	416	416
Inlaat Lage Dwarsvaart	183	0	0	0	0
Inlaat Markermeer	1.041	1.569	479	854	1.070
<i>Totaal</i>	<i>2.365</i>	<i>3.366</i>	<i>2.302</i>	<i>2.473</i>	<i>2.745</i>
<b>AFVOERENDE POSTEN</b>					
Verdamping	0	0	0	0	0
Wegzijing + afvoer	1.565	1.901	2.426	1.505	2.517
<i>Totaal</i>	<i>1.565</i>	<i>1.901</i>	<i>2.426</i>	<i>1.505</i>	<i>2.517</i>

Tabel 13

Fosfaatbalans voor het zomerhalfjaar. Waarden in kgP per 6 maanden

Balanspost	2003	2004	2005	2006	2007
<b>AANVOERENDE POSTEN</b>					
Neerslag	7	13	13	11	12
Dijkse kwel	31	31	31	31	31
Inlaat Lage Dwarsvaart	33	0	0	0	0
Inlaat Markermeer	59	126	29	70	88
<i>Totaal</i>	<i>130</i>	<i>170</i>	<i>73</i>	<i>112</i>	<i>130</i>
<b>AFVOERENDE POSTEN</b>					
Verdamping	0	0	0	0	0
Wegzijing + afvoer	78	149	187	123	194
<i>Totaal</i>	<i>78</i>	<i>149</i>	<i>187</i>	<i>123</i>	<i>194</i>

De belasting van het meer met nutriënten zijn weergegeven in Tabel 14. Deze waarden zijn laag als deze vergeleken worden voor andere Nederlandse meren. In de vierde eutrofiëringsequête worden waarden gegeven tussen 5 en 300 gN/m<sup>2</sup>jaar voor stikstof en 0,18 en 65 mgP/m<sup>2</sup>jaar voor fosfaat. Voor het Bovenwater is in 2004 berekend wat de toegestane belasting is wanneer de fosfaatconcentratie niet hoger dan de MTR-waarde (0,15 mgP/l) mag zijn. Dit is berekend op 0,94 gP/m<sup>2</sup>jaar.

Tabel 14

Belasting Bovenwater met stikstof en fosfaat in 2006 en 2007

	2006	2007
Stikstof (gN/m <sup>2</sup> ,jaar)	3,7	4,1
Fosfaat (gP/m <sup>2</sup> ,jaar)	0,10	0,19

# HOOFDSTUK 5

## Evaluatie

### 5.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk worden de resultaten die in de voorgaande hoofdstukken gepresenteerd zijn, geïnterpreteerd en geëvalueerd. In de volgende paragraaf zal eerst de ontwikkeling van het ecosysteem geëvalueerd worden. In de laatste paragraaf zullen de verschillende aspecten van het beheer geëvalueerd worden: het peilbeheer, het maaibeheer en de actieve bestrijding van blauwalgen.

### 5.2 BEPERKENDE NUTRIËNT

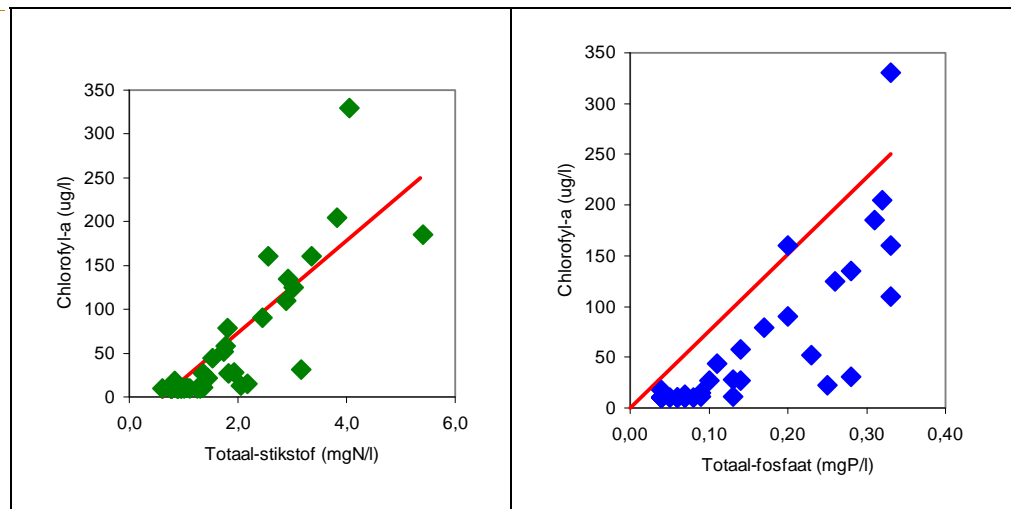
Als eerste is onderzocht welke nutriënt (stikstof of fosfaat) beperkend is voor de groei van algen. Algen hebben beide nutriënten in een bepaalde verhouding nodig. Indien één van deze nutriënten in lagere concentraties dan volgens die verhouding aanwezig is, kan die beperkend worden voor de groei van algen. Overigens kunnen ook andere factoren, zoals de temperatuur en de hoeveelheid licht beperkend voor de groei zijn. Indien bekend is welke nutriënt in limiterende hoeveelheid aanwezig is, moet de groei van algen vooral in relatie tot die nutriënt geïnterpreteerd worden.

Om te bepalen welke nutriënt beperkend is, zijn door de CUWVO relaties tussen stikstof en chlorofyl en tussen fosfaat en chlorofyl opgesteld. Chlorofyl is een maat voor de hoeveelheid algengroei. De relaties, weergegeven als lijnen, geven de maximale hoeveelheid chlorofyl (dus de maximale hoeveelheid algengroei) bij een gegeven concentratie van stikstof of fosfaat aan. Indien een meting onder deze lijn ligt, dan betekent dat dat bij de gegeven concentratie van het nutriënt een hoger chlorofylgehalte mogelijk is. Dat dit chlorofylgehalte niet gemeten is, houdt in dat er een andere factor beperkend is. Dit kan een andere nutriënt zijn, maar zoals gezegd bijvoorbeeld ook temperatuur of licht. Indien de situatie optreedt dat voor één nutriënt de meeste waarnemingen onder de CUWVO-lijn liggen en bij de andere niet, dan kan geconcludeerd worden dat de tweede nutriënt beperkend is voor de algengroei.

In Figuur 16 zijn de metingen van het Bovenwater van de jaren 1999 en 2003-2007 gepresenteerd. In de figuren zijn ook de CUWVO-lijnen weergegeven. Het blijkt dat bij stikstof de meeste waarnemingen in de buurt van de CUWVO-lijn liggen, maar dat bij fosfaat de meeste waarnemingen onder de CUWVO-lijn liggen. Dit betekent dat stikstof als beperkende nutriënt in het Bovenwater moet worden beschouwd.

**Figuur 16**

Chlorofyl-concentraties tegen stikstof- en fosfaatconcentraties. Meetwaarden 2006 en 2007. De rode lijnen geven de CUWVO-lijnen weer. Voor toelichting: zie tekst.



### 5.3

#### VERKLARING VAN DE ECOLOGISCHE ONTWIKKELINGEN

In de voorgaande hoofdstukken worden de volgende ontwikkelingen geschetst:

- Het jaar 2007 was klimatologisch afwijkend: het voorjaar was erg warm en droog met veel zonstraling. De zomer was relatief somber.
- Er is in 2005 weinig water uit het Markermeer ingelaten. In 2006 en 2007 vindt een toename plaats.
- Het maaibeheer is in 2007 op andere wijze uitgevoerd: er is met meer materieel gewerkt, er is eerder gestart met maaien en er is waarschijnlijk deels op grotere diepte gemaaid.
- De concentratie van nutriënten doorbreekt in 2007 de dalende trend: de concentraties zijn in 2007 iets toegenomen.
- De algen zijn in 2007 eerder dan in de periode 2003-2006 opgekomen. Er is meer overlast door blauwalgen opgetreden.
- Bij de ontwikkeling van de vegetatie wordt een toename van de hoeveelheid Kranswieren geconstateerd; deze komen nu vrijwel overal op het Bovenwater voor.

Uit bovenstaande blijkt dat 2007 een bijzonder jaar is. De ontwikkeling van nutriëntenconcentraties, algen en planten kan als volgt verklaard worden. Het voorjaar was erg zonnig. Water heeft de eigenschap langzaam op te warmen en de temperatuur van het water blijft achter op de luchttemperatuur. Algen zijn gevoeliger voor de watertemperatuur dan waterplanten, zodat waterplanten in april sneller tot ontwikkeling kwamen dan de algen. De waterplanten legden de beschikbare nutriënten grotendeels vast. Op dat moment werd er nog niet gemaaid. Het water was in deze omstandigheden erg helder.

Vervolgens werd vanaf begin mei begonnen met het maaien. Het maaien is in 2007 effectief gebeurd, in die zin dat de bevaarbaarheid erg goed bleef en er geen klachten (zelfs complimenten) door de watersportvereniging werden gemaakt. De keerzijde was dat de opgeslagen nutriënten deels weer vrijkwamen. Bovendien werd er relatief veel water uit het Markermeer ingelaten. Deze omstandigheden maakten de groei van algen mogelijk: het water was inmiddels opgewarmd en nutriënten waren beschikbaar vanwege de lage biomassa aan waterplanten en de toevoer van nutriënten uit het Markermeer.

Het gevolg was dat er in 2007 meer overlast door blauwalgen is opgetreden. Daarbij mag nog van geluk gesproken worden dat de rest van de zomer relatief somber was met weinig zon. Indien het een warme, zonnige zomer was geweest, was de overlast van blauwalgen waarschijnlijk nog groter geweest.

Samengevat kan gesteld worden dat het intensieve maaibeheer goed gewerkt heeft voor de bestrijding van waterplanten, maar dat het gevoerde maaibeheer en het gevoerde peilbeheer (relatief veel waterinlaat, slecht functioneren stuw Bovenwater) de weg voor algengroei vroegtijdig hebben vrijgemaakt. Dit heeft tot meer overlast geleid, maar bleven nog enigszins binnen de perken vanwege de slechte zomer. Een warmere zomer had tot nog meer overlast geleid.

## 5.4

### EVALUATIE BEHEER

#### *Peilbeheer*

Het is duidelijk dat het peilbeheer van het Bovenwater niet optimaal is. In 2007 is meer water ingelaten uit het Markermeer dan in 2006, terwijl de hoeveelheid neerslag in 2007 hoger was en de verdamping lager. Waarschijnlijk heeft dit ook met de bediening van de stuw Bovenwater te maken (dit is de stuw waarmee water vanuit het Bovenwater naar het Hollandse hout wordt ingelaten). Beide kunstwerken (de hevel en de stuw) zijn geautomatiseerd, maar beide automatiseren blijken niet goed te werken.

Het is belangrijk deze zaken op orde te krijgen. Daarbij moeten ook de doelstellingen helder geformuleerd worden. Doorspoelen van het Hollandse hout mag geen doelstelling zijn: hiemee wordt groei van algen in het Hollandse Hout niet voorkomen en wordt de belasting met nutriënten op het Hollandse Hout alleen vergroot (voorkomen van algenbloei door doorspoelen werkt alleen als de verblijftijd daardoor korter wordt dan circa 10 dagen). Een doelstelling is wel om zo weinig mogelijk water vanuit het Markermeer op het Bovenwater in te laten en dus zoveel mogelijk water uit het Bovenwater vast te houden en niet op het Hollandse hout af te laten.

#### *Maaibeheer*

Het gevoerde maaibeheer in 2007 heeft wat betreft de bevaarbaarheid tot een goed resultaat geleid. Voor de kans op overmatige ontwikkeling van algen is het geïntensiverde maaibeheer in 2007 ongunstig geweest.

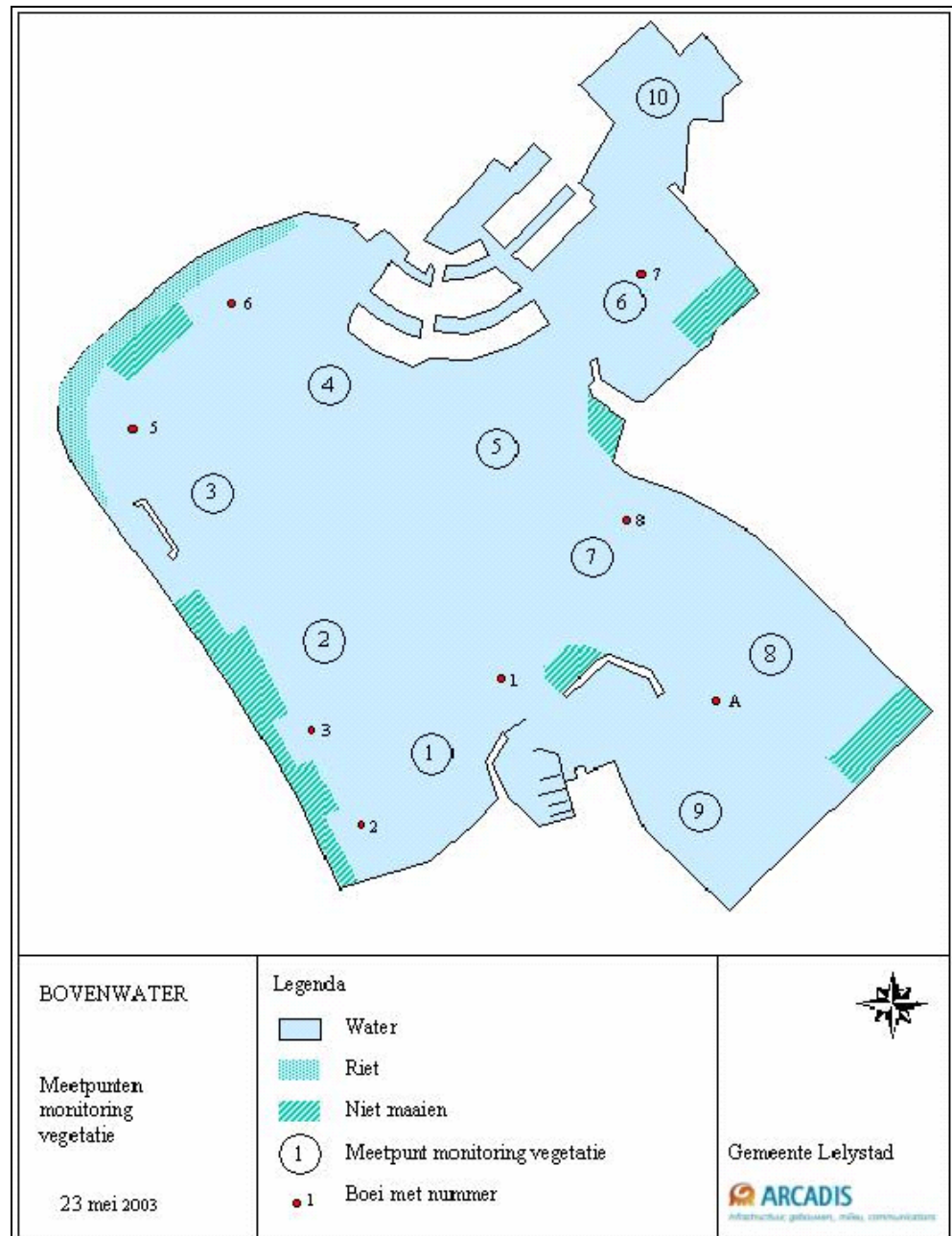
Er is uitgerekend welke ruimte voor waterplanten beschikbaar is, afhankelijk van de diepte waarop gemaaid wordt. De diepte is in de jaren 2003-2005 op 10 locaties bepaald. Deze meetlocaties staan aangegeven in Figuur 17. In Tabel 15 is het gemiddelde van de gemeten waterdieptes op deze locaties aangegeven en de beschikbare groeihoogte voor waterplanten bij maaien op 100 cm diepte en op 125 cm diepte. Het blijkt dat bij maaien op 125 cm diepte op grote delen van het Bovenwater minder dan 40 cm voor de groei van waterplanten over is. Vaak is dit slechts 10 of 20 cm, bij locatie 3 is er zelfs geen ruimte meer over. Alleen bij de locaties 6, 7 en 10 is meer dan 40 cm over.

De maaidiepte van 125 is dus echt te diep om vegetatie tot ontwikkeling te laten komen. Bij maaien op 100 meter diepte is in de meeste gevallen de beschikbare groeiruimte ruim 30 cm tot meer dan 60 cm.



**Figuur 17**

Meetlocaties vegetatie en waterdiepte, gebruikt voor de monitoring in 2003 – 2005



**Tabel 15**

Beschikbare groeihoogte voor vegetatie in cm bij maaien op verschillende dieptes

Locatie	Gemiddelde waterdiepte (cm)	Beschikbare groeihoogte voor vegetatie in cm bij maaien op 100 cm diepte	Beschikbare groeihoogte voor vegetatie in cm bij maaien op 125 cm diepte
1	138	38	13
2	135	35	10
3	121	21	-4
4	137	37	12
5	147	47	22
6	166	66	41
7	170	70	45
8	147	47	22
9	134	34	9
10	185	85	60

Het geïntensiveerde maaibeheer heeft wel goed gewerkt voor de bevaarbaarheid. Het is echter de vraag of het niet meegewerkt heeft aan de vervroegde omslag naar troebel water en de verschijning van (blauw)algen. Het is verstandig om te streven naar zoveel mogelijk waterplanten. In 2003, toen begonnen is met het maaien van waterplanten op 1 meter diepte, is tegelijk ook besloten bepaalde delen van de vegetatie langs de randen van het meer in het geheel niet te maaien. Deze maatregel is in de jaren daarna niet meer doorgevoerd, vooral omdat de niet-gemaaide vegetatie problemen gaf bij het verwijderen van het maaisel. Het zou goed zijn om nog eens te bekijken of het niet maaien van stroken langs de rand van het meer opnieuw ingevoerd kan worden.

#### ***Bestrijding drijfslagen***

Het resultaat van de bestrijding van drijfslagen met de-icers is matig tot slecht: alleen enkele meters rond de de-icers wordt vorming van drijfslagen van blauwalgen voorkomen. Bovendien blijken ze erg storingsgevoelig: gemiddeld heeft gedurende het hele seizoen één de-icer niet.

Het afzuigen van blauwalgen is wel een goede maatregel om de overlast te bestrijden. Het behandelen van het water via een gerstestro-filter en vervolgens lozen van het effluent op oppervlaktewater blijkt een slechte maatregel. Hierbij komen veel nutriënten en organische stoffen vrij.

## HOOFDSTUK

# 6 Conclusies en aanbevelingen

## 6.1

**CONCLUSIES**

De belangrijkste conclusies van de interpretatie van de monitoring zijn:

- Het jaar 2007 was klimatologisch afwijkend: het voorjaar was erg warm en droog met veel zonstraling. De zomer was relatief somber.
- Er is in 2005 weinig water uit het Markermeer ingelaten. In 2006 en 2007 vindt een toename plaats.
- Het maaibeheer is in 2007 op andere wijze uitgevoerd: er is met meer materieel gewerkt, er is eerder gestart met maaien en er is waarschijnlijk deels op grotere diepte gemaaid.
- De concentratie van nutriënten doorbreekt in 2007 de dalende trend: de concentraties zijn in 2007 iets toegenomen.
- De algen zijn in 2007 eerder dan in de periode 2003-2006 opgekomen. Er is meer overlast door blauwalgen opgetreden.
- Bij de ontwikkeling van de vegetatie wordt een toename van de hoeveelheid Kranswieren geconstateerd; deze komen nu vrijwel overal op het Bovenwater voor.
- Het gevoerde maaibeheer in 2007 heeft tot een goede bevaarbaarheid van het meer geleid.
- Het geïntensiveerde maaibeheer in 2007 heeft, in relatie met het peilbeheer (inlaat) tot meer overlast van (blauw)algen geleid. Doordat de waterplanten meer zijn gemaaid, zijn minder nutriënten vastgelegd en zijn er meer nutriënten beschikbaar voor algen.
- Het slechte zomerweer in 2007 heeft voorkomen dat de overlast nog groter zou zijn geweest. Als de zomer van 2007 warmer was geweest, waren de algen nog meer tot ontwikkeling gekomen.

## 6.2

**AANBEVELINGEN**

De volgende aanbevelingen worden gedaan.

***Peilbeheer***

Het is verstandig om het peilbeheer van het Bovenwater bij één organisatie neer te leggen. Dit betekent dat het beheer van zowel de hevel als de stuw Bovenwater beiden òf bij de gemeente òf bij het waterschap moet komen te liggen. Er moet daarnaast gekeken worden of de automatisering van beide kunstwerken goed functioneert en zo nodig verbeterd kan worden. Indien de afstelling goed is, moet dit gehandhaafd blijven.

Aanbevolen wordt om de hoeveelheden ingelaten water via de hevel beter te registreren.

Aanbevolen wordt om zo min mogelijk water in te laten. Doorspoelen van het Hollandse hout mag geen doelstelling zijn.

### ***Maai-beheer***

Het maai-beheer komt erg nauw: een kleine wijziging kan gevolgen hebben en tot overlast van òf waterplanten òf (blauw)algen leiden. Aanbevolen wordt:

- De inzet van veel materieel te handhaven.
- Niet te vroeg beginnen met maaien.
- De maaidiepte te handhaven op 1 meter.
- Verder wordt aanbevolen om de delen langs de randen waar niet gezeild wordt en die in 2003 en 2005 niet zijn gemaaid ook nu niet meer te maaien. Hiermee wordt de biomassa aan waterplanten vergroot, en worden meer nutriënten vastgelegd. De stroken waar niet gemaaid wordt, moeten opnieuw in overleg met de zeilvereniging worden vastgelegd.

### ***Actieve bestrijding blauwalgen***

De de-icers blijken niet te werken. In Almere-Haven zijn de-icers met een grotere capaciteit ingezet. Mogelijk dat de inzet van dat type in de Weerribben wel tot een effectieve bestrijding leidt. Aanbevolen wordt om bij de gemeente Almere hierover informatie in te winnen.

Het afzuigen van ontstane drijfslagen is wel een goede methode om de drijfslagen van blauwalgen te bestrijden. Nagedacht moet worden over een goede verwerking van het opgezogen mengsel. Eén idee is om rechtstreeks in het Bovenwater terug te storten op een locatie waar dit geen overlast veroorzaakt, bijvoorbeeld achter het eilandje in de hoek Knardijk – Oostvaardersdijk. Een andere methode is om de opgezogen drijfslagen uit te spreiden over de bodem, bijvoorbeeld op het gras tussen de Knardijk en het Bovenwater. Het is heel goed mogelijk dat het geloosde mengsel van water en algen geheel in de bodem kan infiltreren en dat de organische stoffen afkomstig van de algen (inclusief de toxinen) door contact met de zuurstof uit de lucht afbreken en op die manier onschadelijk worden gemaakt. De maatregelen die hiervoor nodig zijn, zijn waarschijnlijk gering. Wellicht moet een kleine kade aangelegd worden om te voorkomen dat de het water direct terugspoelt naar het meer. Ook kan een afrastering nodig zijn om ongewenst contact met mensen te voorkomen. Tenslotte kan ook voor een tussenvorm gekozen worden, waarbij het mengsel tussen de rietkraag geloosd wordt.

Om een goede keuze te kunnen maken zouden de volgende acties uitgevoerd moeten worden:

- In de zomer van 2008 een of meerdere monsters nemen van de opgezogen drijfslagen, dus uit de tank waarin dit wordt opgeslagen voor transport. Op basis van de analysesresultaten vervolgens uitrekenen om welke hoeveelheid stikstof en fosfaat het gaat (uitgedrukt in kilogram) en hoe deze hoeveelheid zich verhoudt tot de hoeveelheid stikstof en fosfaat die in het meer aanwezig is. De gedachte is, dat mogelijk sprake is van een zeer kleine hoeveelheid van de stikstof en fosfaat die in het meer aanwezig is, wordt opgezogen. De vraag in dat geval is, hoe erg het is dat die geringe hoeveelheid vervolgens op een andere plaats in het meer weer wordt geloosd.

- Onderzoeken in hoeverre de toxinen in de blauwalgen kunnen afbreken bij uitspreiding van de algen over de bodem. Het idee is dat de algen uitdrogen en dat de toxinen vrij komen. Het is goed mogelijk dat de toxinen vervolgens oxideren en daarmee onschadelijk worden.
- Onderzoeken hoe opgezogen blauwalgen van een drijfslag zich gedragen bij teruglozing in oppervlaktewater: blijven de algen drijven of vindt er min of meer menging in het water op? Sterven de algen door de menging snel af of niet?
- Nagaan welke regelgeving bij lozing op het oppervlaktewater en lozing op de bodem van toepassing is. Bij lozing op het oppervlaktewater is waarschijnlijk sprake van de WVO, waarbij het waterschap het bevoegd gezag voor uitvoering is. Bij lozing op de bodem is waarschijnlijk sprake van de wet Bodembescherming waarvoor waarschijnlijk de gemeente het bevoegd gezag is. In de wet bodembescherming is niets geregeld over toxinen en over nutriënten.

Een andere, duurzamere methode om drijfslag van blauwalgen te voorkomen in de inhammen bij de Weerribben, is de inhammen met elkaar in verbinding te stellen. Dit kan door het aanbrengen van duikers of – nog beter – door het bouwen van bruggetjes. Hierdoor zijn er minder plekken waar drijfslagen door de werking van wind zich kunnen ophopen. Deze maatregel is wel duurder, maar ook duurzamer: de maatregel hoeft maar één maal worden uitgevoerd. Het afzuigen is mogelijk een jaarlijks terugkerende maatregel.

### **Monitoring**

Aanbevolen wordt op de hoeveelheid ingelaten water uit het Markermeer beter te monitoren, zodat de stofbalansen een grotere nauwkeurigheid krijgen.

De monitoring van de vegetatie is in 2006 en 2007 op andere wijze uitgevoerd. De opnamen zijn op veel meer locaties genomen en de locaties zijn met GPS vastgelegd. Hierdoor is een veel ruimtelijker beeld verkregen. Deze methode kan bij volgende monitoringen gehandhaafd worden. Nadeel is, dat alleen naar de aanwezigheid van soorten is gekeken, niet naar de bedekking. Ook is de hoogte van de planten niet opgenomen. Aanbevolen wordt om deze twee aspecten bij volgende monitoringen op te (laten) nemen.

Voor het maaibeheer wordt in 2008 gewerkt met een prestatiebestek. Dat betekent dat aan de aannemer niet meer wordt aangegeven waar en wanneer hij moet maaien. Het is verstandig om de aannemer wel wekelijks vast te laten leggen waar gemaaid is.

### **Overleg**

Het is verstandig om een klein overleggroepje te vormen waarin waterschap, gemeente, watersportvereniging en de buurtbewoners vertegenwoordigd zijn. Het doel van dit overleg is:

- Elkaar te informeren over ontwikkelingen en activiteiten
- Afspraken te maken over maatregelen en beheer.

Deze groep zou ongeveer 3 maal per jaar bijeen kunnen komen, waarbij het accent ligt op het voorjaar en de zomerperiode.

## BIJLAGE 1

## Resultaten chemische onderzoek Bovenwater 2006, 2007

Datum	Temperatuur (oC)	Kleur (code)	Doorzicht (cm)	PH (-)	Zuurstof (mg/l)	Zuurstofverzadiging (%)	NH4 (mgN/l)	NO2 (mgN/l)	NO3 (mgN/l)	N-Kjeldahl (mgN/l)	Ortho-P (mgP/l)	Totaal-P (mgP/l)	Chlorofyl-a (ug/l)
23-1-2006	0,7	70	60	8,0	15,3	105	0,10	0,02	0,19	1,06	0,01	0,09	
14-2-2006	3,1	130	60	7,7	13,7	102	0,10	0,02	0,11	0,53	0,01	0,04	
13-3-2006	1,9	70	100	8,5	13,4	95	0,10	0,02	0,05	0,86	0,01	0,06	10
19-4-2006	11,4	140	90	8,1	10,2	94	0,10	0,02	0,05	0,71	0,01	0,04	10
15-5-2006	17,6	80	90	8,2	9,6	100	0,10	0,02	0,05	0,55	0,01	0,07	10
19-6-2006	21,9	60	100	9,5	10,6	212	0,10	0,02	0,05	0,96	0,01	0,07	10
19-7-2006	27,2	80	70	9,6	11,4	133	0,10	0,02	0,05	1,78	0,02	0,14	27
23-8-2006	19,0	70	15	9,7	10,5	113	0,14	0,02	0,05	3,77	0,05	0,32	205
25-9-2006	20,1	60	50	7,8	8,4	93	0,10	0,02	0,05	1,48	0,01	0,11	44
16-10-2006	11,1	110	60	7,6	10,9	98	0,10	0,02	0,05	1,39	0,01	0,25	22
15-11-2006	9,8	140	100	7,6	10,4	92	0,17	0,03	0,84	1,08	0,02	0,07	
14-12-2006	7,8	1	90	7,9	12,2	102	0,16	0,02	0,25	1,04	0,02	0,06	
8-1-2007	7,2	140	90	8,6			0,15	0,02	0,37	0,80	0,02	0,06	
12-2-2007	5,8	90	80	7,9			0,10	0,02	1,71	0,79	0,01	0,04	
19-3-2007	4,9	70	60	8,0	12,0	95	0,10	0,02	0,07	0,80	0,01	0,07	
18-4-2007	13,8	110	150	8,3	10,4	100	0,10	0,02	0,06	0,70	0,01	0,04	10
14-5-2007	14,5	70	140	8,2	10,8	107	0,10	0,02	0,05	0,71	0,01	0,04	10
20-6-2007	22,7	70	60	9,2	10,5	123	0,10	0,02	0,05	1,30	0,01	0,10	27
18-7-2007	24,9	70	20	10,0	13,6	164	0,10	0,02	0,05	4,00	0,01	0,33	330
20-8-2007	20,0	70	20	9,0	11,4	128	0,10	0,02	0,05	3,30	0,07	0,33	160
17-9-2007	15,9	70	100	7,5	7,7	79	0,29	0,05	0,22	1,90	0,02	0,09	15
15-10-2007	13,2	80	100	8,2	10,1	97	0,10	0,02	0,05	1,50	0,01	0,06	

Datum	BZV5	EGV	Na	K	Ca	Mg	Cl	SO4	HCO3	Feofytine	Gloeirest	Onopgeloste bestanddelen	Alkaliniteit	Fenolftaleine alkaliniteit
23-1-2006		85					115	99						
14-2-2006		84					115	96						
13-3-2006		81					110	94		10				
19-4-2006		81					110	98		10				
15-5-2006		80					115	99		10				
19-6-2006							120	93		10				
19-7-2006		76					130	86		10				
23-8-2006		68					125	71		10				
25-9-2006		79					120	83		26				
16-10-2006		81					120	86		10				
15-11-2006		83					115	41						
14-12-2006		60					110	89						
8-1-2007		79					110	86						
12-2-2007	2	76	63	7,6	67	14	105	90						
19-3-2007		73					95	81						
18-4-2007		76					105	91		10				
14-5-2007	2	69	63	7,4	48	15	100	89		10			1,6	0,07
20-6-2007		62					110	74		10				
18-7-2007		60					105	64		54				
20-8-2007	7	60	62	7,9	31	12	105	57		39			1,3	0,27
17-9-2007		69					110	65		10				
15-10-2007		73					110	71						

## BIJLAGE 2 Fytoplankton

2006	13-mrt-06	19-apr-06	15-mei-06	19-jun-06	19-jul-06	23-aug-06	25-sep-06	16-okt-06
Achnanthes minutissima		345						
Alginet			172					455
Anabaena compacta/A. nana					1.440			
Anabaena compacta/A.nana						200		
Anabaena compacta/nana				.944				
Anabaena flos-aquae					5.499	448.785		700
Anabaena mendotae			251	1.336				
Anabaena sp		31	439	4.111	13.573	71.181	2.000	192
Anabaenopsis cf. arnoldii					390			
Anabaenopsis sp						20		
Ankyra judayi							230	
Aphanizomenon flos-aquae var klebahnii					120			
Aphanizomenon issatschenkoi/Raphidiopsis mediterranea						790		
Aphanizomenon sp				56		170		
Aphanocapsa sp							4.598	18.182
Aphanothece sp			14.483	11.724	417.241			15.909
Asterionella formosa		14	4	16				
Botryococcus terribilis				96				
Centrale diatomee		690						1.364
Centrale diatomee d = 5-10 µm			1.379					
Ceratium hirundinella								
Chlamydomonas sp		1.724		345	286			682
Chlorella sp								
Chloromonas sp	303							
Chlorophyceae >5 µm cel	303							
Chlorophyceae 1-2 µm cel	616.667	100.000		1.724			460	6.136
Chlorophyceae 1-2 µm kolonie								3.636
Chlorophyceae 2-5 µm (Pseudodictyosphaerium)	3.939							
Chlorophyceae 2-5 µm cel		1.379	1.897	1.379				2.955
Chlorophyceae 2-5 µm kolonie			1.207	3.793				
Chlorophyta < 2 µm (staafvormig)	11.515							
Chlorophyta 2-5 µm (Chlamydomonas/zoosporen)	1.667							
Chlorophyta 2-5 µm					571			
Chlorotetraedron incus			172					
Chromulina sp		345						682
Chroococcales 1-2 µm cel					20.690			



2006	13-mrt-06	19-apr-06	15-mei-06	19-jun-06	19-jul-06	23-aug-06	25-sep-06	16-okt-06
Chroococcales 1-2 µm kolonie			43.448	133.448			1.839	12.273
Chrysochromulina parva		1.724	2.241	690			230	
Chrysococcus triporus	606							
Chrysophyceae	152							
Closterium acutum var. acutum								26
Closterium acutum var. variabile			1				4	
Closterium limneticum								9
Coelastrum astroideum			2.759					
Coelastrum sp							230	
Cosmarium pseudowembaerense		1						
Cryptomonas sp					43	5	3.448	3.182
Cryptophyceae non det	303						230	2.727
Cyanodictyon imperfectum			690					
Cyanogranis ferruginea								23.182
Cyanogranis sp cf			68.966	27.586				
Cyanonephron elegans				30.690				
Cyclostephanos dubius								
Cyclotella meneghiniana								
Diatoma tenue		3						
Dichotomococcus curvatus		690		2.759	571			455
Dictyosphaerium pulchellum			345					
Dictyosphaerium sp			690					
Dinophyceae non det								455
Diplochloris lunata			1.724					
Euglena sp								17
Eunotia sp								
Gymnodiniaceae non det		1						
Kephyrion rubri-claustri		690						
Kephyrion sp	152							
Kirchneriella sp			345	1.379	1.714			227
Koliella longiseta	455							
Koliella longiseta f. tenuis	455	1.379						4.545
Koliella sp			690					
Koliella spiculiformis	455		345					
Koliella spiralis	606	14.138						
Koliella spiralis/Monoraphidium contortum			2.931					
Lagerheimia ciliata								
Lagerheimia genevensis			517					
Mallomonas sp							52	455
Marvania geminata	152	5.172	690					
Merismopedia ferrophila								
Merismopedia minima		2.414	6.897	16.552				
Micractinium sp			172					
Microcystis aeruginosa						30.000		
Microcystis flos-aquae						17.000		3.700
Microcystis microcystiformis							119.000	1.600
Microcystis sp						12.090		22.252

2006	13-mrt-06	19-apr-06	15-mei-06	19-jun-06	19-jul-06	23-aug-06	25-sep-06	16-okt-06
Microcystis sp kolonie	50	220	110					
Microcystis sp kolonie < 100 cellen							78.851	
Microcystis sp kolonie > 100 cellen							91.000	
Microcystis sp losse cel							9.655	
Microcystis wesenbergii								450
Monomastix sp	606							
Monoraphidium arcuatum								227
Monoraphidium contortum	455	2.414					230	682
Monoraphidium griffithii		690						
Monoraphidium skujae	909							
Monoraphidium tortile	152							
Nephrodiella lunaris			862	690			230	682
Ochromonas sp		345	172					
Oocystis sp			862					
Pediastrum boryanum		56	48	17	40	55	60	416
Pediastrum duplex		4				170	56	130
Pedinomonas sp	152							
Peridiniaceae							4	26
Peridinium sp								
Phacotus lenticularis			-					
Phacus acuminatus							4	
Phacus pyrum aggr.								
Phacus sp								1
Phacus tortus							4	2
Plagioselmis nannoplanctica		345	517		286			227
Planktolyngbya contorta				6.207				
Planktolyngbya limnetica								
Planktothrix agardhii						265		80
Pleurochloridaceae non det		345						227
Prymnesium sp	1.667							
Pseudanabaena galeata					3.513			
Pseudanabaena mucicola							690	
Pseudodictyosphaerium jurisii	606	11.379	1.034					
Pseudogoniochloris tripus			-					
Pseudopedinella sp								
Raphidocelis sigmoidea		345						
Rhodomonas lens								1.364
Rhodomonas minuta	758			2.414			3.448	1.136
Rhoicosphenia abbreviata								
Scenedesmus armatus aggr.								
Scenedesmus costato-granulatus	1.515	2.759	345					
Scenedesmus intermedius		1.379						
Scenedesmus obtusus								
Scenedesmus sp			345					
Scenedesmus subspicatus			345					
Siderocelis ornata								

2006	13-mrt-06	19-apr-06	15-mei-06	19-jun-06	19-jul-06	23-aug-06	25-sep-06	16-okt-06
Siderocelis sp	303						230	
Snowella litoralis		16	30	2.728	1.490			
Staurastrum tetracerum		1	2					
Stephanodiscus parvus		-						909
Synechococceae				690				
Synechococcus nidulans	303		1.034					
Tetrachlorella alternans								
Tetrastrum komarekii		-	1.034	5.517				
Trachydiscus lenticularis		-	172				230	909
Woronichinia sp								676
Xanthophyceae non det	303				286			

2007	19-mrt-07	18-apr-07	14-mei-07	20-jun-07	18-jul-07	20-aug-07	17-sep-07	15-okt-07
Anabaena flos-aquae					82.154			
Anabaena flos-aquae groep						2.923	2.920	
Anabaena mendotae				-				
Anabaena scheremetievii					333			
Anabaena sp				41.005	112.000			362
Anabaena spiroides s.l.			18					
Anabaenopsis elenkinii s.l.					2.895			
Ankistrodesmus bibraianus					67			
Ankistrodesmus fusiformis					67			
Ankyra judayi			102				100	
Aphanizomenon flos-aquae							1.904	500
Aphanizomenon sp					5.846			
Aphanocapsa holsatica				-				
Aphanocapsa sp						19.077		
Aphanothece clathrata					17.231			
Aphanothece pseudoglebulenta			4.898					
Aphanothece sp				-	32.121	4.923		3.090
Centrale diatomee d < 10 µm		4	102			308		
Centrale diatomee d < 5 µm			1.633					
Centrale diatomee d = 5-10 µm								86
Centrales non det				4.138				
cf. Raphidocelis sp				16.552				
Chlamydomonaceae	769							
Chlamydomonas sp	1.154		612		1.212	923	205	86
Chlorella sp						2.462		
Chlorophyceae > 5 µm cel	192			1.379			20	
Chlorophyceae 1-2 µm cel	26.154		9.082					7.931
Chlorophyceae 2-5 µm cel	20.769		4.286	3.448	9.697	5.846	923	
Chlorophyceae 2-5 µm kolonie						2.154		
Chlorophyta non det								1.631

2007	19-mrt-07	18-apr-07	14-mei-07	20-jun-07	18-jul-07	20-aug-07	17-sep-07	15-okt-07
Chlorotetraedron incus					615	308		
Chroococcales 1-2 µm cel			2.449					
Chroococcales 1-2 µm kolonie			8.163		23.030			
Chroococcales non det				19.310				
Chroococcus microscopicus					33.939			
Chrysochromulina parva	577		102		923	308		86
Chrysophyceae non det								172
Cocconeis placentula			4					
Coelastrum astroideum	-		32		2.769	4.000	60	
Coenochloris sp		488	16				33	
Colacium sp							4	
Cryptomonas sp	-	1.128	14		615		566	4.444
Cryptophyceae non det	42		102	690	308			86
Cyanocatena imperfecta				99.310				
Cyanodictyon intermedium					19.394			
Cyanogranis ferruginea				144.828				
Cyanogranis irregularis				80.000				
Cyclostephanos dubius	-				615			
Cyclotella atomus	192							
Cyclotella glomerata			16					
Cyclotella meneghiniana				-	2.424			
Cymbella lanceolata			2					
Diatoma problematica	-							
Dichotomococcus curvatus					9.091			
Dictyosphaerium pulchellum	-				14.769			
Dictyosphaerium sp								69
Didymocystis lineata						615		
Diplochlois lunata						15.077		
Elakathrix genevensis	-							
Euglena sp		4	2					
Fotterella tetrachlorelloides							283	
Gomphonema sp			4					
Goniochloris mutica						308		
Gyrosigma attenuatum			2					
Kephyrion sp	769							
Kirchneriella sp			102		7.273	3.077		
Koliella longiseta	-							4
Koliella spiralis	1.154			-	4.848	923		
Komarekia lauterbornii				2.759	67			
Lagerheimia genevensis					615			
Lagerheimia subsalsa						308		
Lagerheimia wratislaviensis					1.231	308		
Lemmermanniella flexa					21.818			
Mallomonas akrokomos		32	2					
Mallomonas sp	42	80						243
Merismopedia minutissima				5.517	73.939	8.615	233	
Merismopedia tenuissima					3.692			
Microcystis aeruginosa			16			227.692		4.700

2007	19-mrt-07	18-apr-07	14-mei-07	20-jun-07	18-jul-07	20-aug-07	17-sep-07	15-okt-07
<i>Microcystis flos-aquae</i>						49.231	920	
<i>Microcystis microcystiformis</i>								3.400
<i>Microcystis</i> sp kolonie	-				998			3.961
<i>Microcystis</i> sp kolonie < 100 cellen						42.154	20.205	
<i>Microcystis</i> sp kolonie > 100 cellen							3.120	
<i>Microcystis</i> sp losse cel							7.590	86
<i>Monomastix</i> sp								944
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	-		2	-		308		
<i>Monoraphidium circinale</i>						615		
<i>Monoraphidium contortum</i>	3.269		1.531	690	606	1.538		
<i>Monoraphidium griffithii</i>			2	-				8
<i>Monoraphidium komarkovae</i>	-							
<i>Navicula capitata</i>					308			
<i>Navicula cf minima</i>			102					
<i>Navicula cryptocephala</i>	-							
<i>Navicula</i> sp	-	12						
<i>Nephrochlamys</i> sp						615		
<i>Nephrochlamys subsolitaria</i>						1.538		
<i>Nephrodiella lunaris</i>				690	1.212	3.077		86
<i>Nephrodiella</i> sp	42							
<i>Nitzschia cf acicularis</i>			306					
<i>Nitzschia cf fonticola</i>			102					
<i>Nitzschia</i> sp		8			615			
<i>Oocystis</i> sp	-		58	-	1.212	1.231	216	8
Oscillatoriales			80					
<i>Pediastrum boryanum</i>					33			
<i>Pedinomonas</i> sp	-							
<i>Phacus pyrum</i> aggr.			2					
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	42	4	2.857	690		308		172
<i>Planktolyngbya contorta</i>								2.403
<i>Planktosphaeria gelatinosa</i>			2					
<i>Pseudanabaena mucicola</i>					1.538	110.769	216	
<i>Pseudanabaena</i> sp					4.308			
<i>Pseudodictyosphaerium jurisii</i>	166				24.000			
<i>Pseudodictyosphaerium minusculum</i>	1.346		408			25.538		
<i>Pseudopedinella</i> sp								172
<i>Pseudosphaerocystis lacustris</i>				2.759				
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>								17
<i>Scenedesmus acuminatus</i> aggr.	-							
<i>Scenedesmus arcuatus</i>					133			
<i>Scenedesmus communis</i>	-							
<i>Scenedesmus costato-granulatus</i>				-				
<i>Scenedesmus intermedius</i>	166			-	3.030	3.077		
<i>Scenedesmus maximus</i>					67			
<i>Scenedesmus opoliensis</i>					3.636	1.846		

2007	19-mrt-07	18-apr-07	14-mei-07	20-jun-07	18-jul-07	20-aug-07	17-sep-07	15-okt-07
<i>Scenedesmus</i> sp	3.077	40	52		3.030	2.462	24	
<i>Scenedesmus subspicatus</i>	333	32			4.242	1.846		
<i>Schroederia setigera</i>					17			
<i>Siderocelis ornata</i>				-				
<i>Skeletonema potamos</i>				-		308		
<i>Snowella lacustris</i>					18.462			
<i>Snowella litoralis</i>				19.310	4.923			
<i>Spermatozopsis similis</i>							17	
<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	962				308			
<i>Stephanodiscus parvus</i>	385							86
<i>Surirella brebissonii</i>	-							
<i>Surirella minuta</i>	-							
<i>Tetraedron caudatum</i>						308		
<i>Tetraedron minimum</i>	-							
<i>Tetrastrum komarekii</i>	5.824	232	64	-				
<i>Tetrastrum staurogeniaeforme</i>	-				1.231	1.231		
<i>Trachydiscus</i> sp	83			-				
Xanthophyceae non det				690	615			