

# Phoslock®

## Behandeling

# Het Groene Eiland

Tussentijds rapport November 08



Dr. Said Yasseri, Institut Dr. Nowak  
Ir. Patrick Van Goethem, Phoslock Europe GmbH  
November 2008

# Inhoudstafel

---

1. Inleiding .....	3
2. De behandeling.....	4
2.1. Andere maatregelen.....	4
2.2. Phoslock® .....	4
2.2.1. Algemene informatie over Phoslock® .....	4
2.2.2. De toepassing van Phoslock® .....	4
3. Resultaten en Discussie .....	5
3.1. Waterkolom.....	5
3.1.1. Inleiding .....	5
3.1.2. Uiterlijk voorkomen.....	5
3.1.3. Evolutie van fosfor en chlorofyl concentratie .....	6
3.1.4. Secchi zichtdiepte en nutriëntenverhouding .....	7
3.2. Sediment .....	8
3.2.1. Inleiding .....	8
3.2.2. Sediment analyse .....	8
3.2.3. Sediment fractionering.....	9
4. Besluit .....	10
Bijlage 1: Overzicht van de analyseresultaten van de waterstalen.....	11
Bijlage 2: Analyseresultaten van sedimentstalen.....	12
Bijlage 2a: Overzicht van de analyseresultaten van de sedimentstalen .....	12
Bijlage 2b: Sediment P fractionering: .....	12

## 1. Inleiding



Figuur 1: Luchtfoto van Het Groene Eiland voor constructie aanpassingen. (foto van Google Earth).

“Het Groene Eiland” is een deel van de grotere baai “de Gouden Ham” welk een voormalige meander is van de rivier de Maas. De constructie van een serie dammen in februari 2008, zorgde voor een zo goed als volledig onafhankelijk meer binnen het gebied “de Gouden Ham”. Op dit afgesloten gebied werd de brongerichte maatregel Phoslock toegepast.

De totale oppervlakte van het meer “Het Groene Eiland” meet 5.3 ha, met een gemiddelde diepte van 2,5 m. Het (geschatte) volume is 130 000 m<sup>3</sup>. Door de bouw van de

dammen heeft gezorgd voor een zeer lange verblijftijd.

Rapporten uit zowel 2006 als 2007 (“Zwemwaterprofiel blauwalgen, De Gouden Ham” door Grontmij & DHV en “Onderzoek Blauwalgen De Gouden Ham, Rapportage 2007” door Drema) tonen aan dat voorkomende algenbloei gedomineerd wordt de blauwalg *Microcystis*. Ook analyse van het sedimentaire poriënwater toont de aanwezigheid van *Microcystis* aan. Algenbloei van dit type blauwalg geven aanleiding tot een verhoogde gehalte van de toxische stof microcystine. Concentraties microcystine groter dan 20 µg/L hebben in de voorbije twee jaar reeds herhaaldelijk geresulteerd in tijdelijke zwemverboden. Hoge biomassa concentraties zijn eveneens evident uit de analyse van de chlorofyl-a concentraties tot 62 µg/L.

De nutriëntenconcentraties werden bemonsterd tijdens de zomers van 2006 en 2007. Gehalte aan fosfor voor de zomer van 2006 (uit “Zwemwaterprofiel blauwalgen, De Gouden Ham by Grontmij & DHV)variëren rond 0,04 mg PO<sub>4</sub>-P/L en 0,10 mg TP/L (welk voor beide de detectielimiet is van de gebruikte analysetechniek). Tegen het einde van de zomer van 2006 verhogen de waarden licht tot 0,08 mg PO<sub>4</sub>-P/L en 0,15 mg TP/L.

Resultaten voor de zomer van 2007 (uit de rapporten van “Drema”) geven significant hogere waarden tot 2,5 ppm PO<sub>4</sub> (welk overeen komt met 2,5 mg PO<sub>4</sub>/L of 0,83 mg PO<sub>4</sub>-P/L). Echter is enige voorzichtigheid geboden aangaande de betrouwbaarheid van deze gegevens daar andere stalen die in oktober 2007 getest werden, tegenstrijdige resultaten tonen met fosfaatgehalte beneden 0,05 mg PO<sub>4</sub>-P/L en totale fosfor waarden tussen 0,10 en 0,92 mg P/L. Waar dit relevant is zullen deze resultaten opgenomen worden in de grafieken in deel 3.

Over het sediment van “Het Groene Eiland” werd vermeld dat dit hoofdzakelijk bestaat uit zand (90%) en in mindere mate uit slib/klei (10%). Poriënwater uit het sediment werd geanalyseerd voor totaal fosfor (1000 mg P/kg droog gewicht) en fosfaat (120 mg P/kg droog gewicht), resultaten van 15 oktober 2007 (“Analyserapport, Code: R20071026047”).

## 2. De behandeling

### 2.1. Andere maatregelen



Figuur 2: Aanbouw van dammen bij “Het Groene Eiland”

Naast een behandeling met Phoslock® zijn een reeks andere maatregelen genomen zowel voor als na de behandeling ter bevordering en/of het beheersbaar maken van de waterkwaliteit.

Zoals eerder aangehaald werden een reeks dammen aangelegd zodat “Het Groene Eiland” een afzonderlijk meer werd en de invloed van water in “De Gouden Ham” beperkt blijft.

Beheer van vis- en vogelpopulatie zorgt voor een beperking van de begrazing van waterplanten en instroom van nutriënten vanwege vogelfeces.

Beheer van de macrofauna in the littorale zone richt zich op het aanplanten van rietbedden en het vervolgens oogsten van het door het riet geabsorbeerde fosfor. Een aantal grote bomen werden eveneens verwijderd zodat beschaduwing van de littorale zone en instroom van nutriënten vanwege bladval voorkomen wordt.

### 2.2. Phoslock®

#### 2.2.1. Algemene informatie over Phoslock®

Phoslock® is een natuurlijk product, afgeleid van gemodificeerd Bentonietklei en ontwikkeld door de “Land and Water Division” van de Australische CSIRO (“Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation”) om een significante reductie in de hoeveelheid “Filtreerbaar Reactieve Fosfor” (FRF) te bekomen in zowel de waterkolom als sediment poriënwater. FRF komt overeen met de oplosbare fosfaat ( $PO_4$ ) fractie en is een belangrijke groei limiterende factor voor blauw- en andere algen. Door binding van de FRF wordt het gehalte aan totaal fosfor in de waterkolom eveneens gereduceerd.

#### 2.2.2. De toepassing van Phoslock®



Figuur 3: toepassing van de Phoslock® suspensie vanaf een ponton bij “Het Groene Eiland

Op 16 en 17 april 2008 11 ton Phoslock® werd vanaf een ponton over het meer verspreid om 110 kg fosfor uit de nutriëntenvoorraad van zowel de waterkolom als de vrijstelbare fractie van het sediment voor het gehele meer te verwijderen. Phoslock® werd gemengd met in situ water en via een venturi mengsysteem vanaf een ponton, met uitzondering van de ondiepe gedeelten nabij de zwemzones, evenredig over het wateroppervlak verspreid.

### 3. Resultaten en Discussie

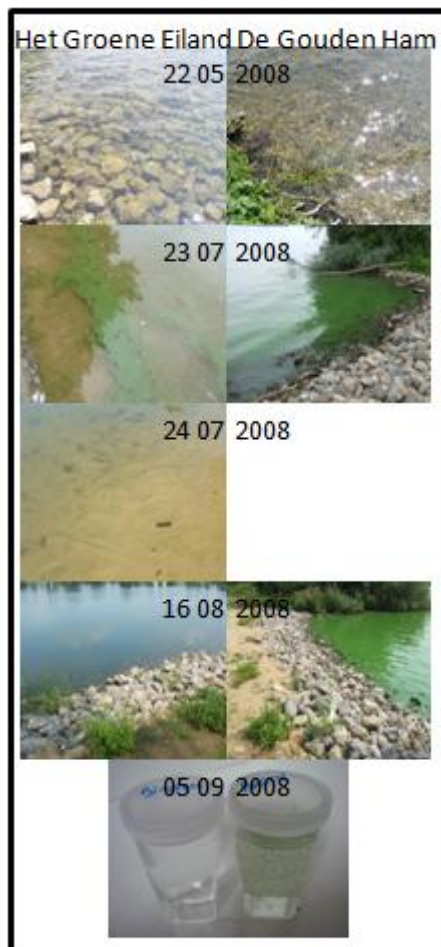
#### 3.1. Waterkolom

##### 3.1.1. Inleiding

Meren zijn een dynamisch systeem met seizoensmatige variaties in onder andere nutriënten en algenconcentraties als gevolg van zonlicht en temperatuur. Het toepassen van Phoslock® beïnvloedt dit systeem door minder fosfor beschikbaar te maken voor de aanwezige biomassa. Met de seizoensmatige variaties dient echter nog steeds rekening gehouden worden bij het evalueren van de resultaten. Bemonstering voorafgaandelijk aan de behandeling werd tweemaal uitgevoerd door het Institut Dr Nowak (IDN) en meerdere malen door verscheidene andere organisaties. Bemonstering na behandeling werd uitgevoerd door IDN. In de hieronder weergegeven grafieken worden de analyseresultaten van zowel IDN als de andere organisaties gebruikt. Enige voorzichtigheid is echter geboden bij het vergelijken van de resultaten aangezien mogelijk andere analytische methoden met andere detectielimieten gebruikt werden.

Een volledig overzicht van de resultaten bekomen door het IDN is weergegeven in Bijlage 1. Bepaalde resultaten worden in de volgende delen besproken aan de hand van grafieken.

##### 3.1.2. Uiterlijk voorkomen



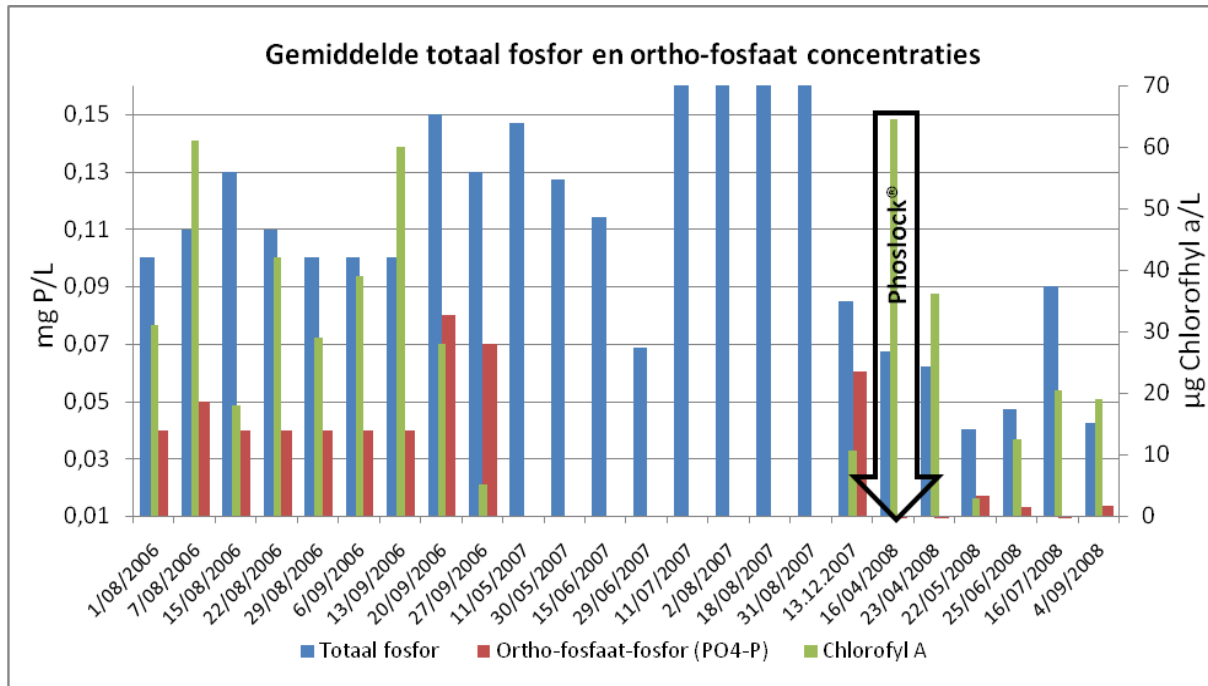
Figuur 4: Fotoserie van Het Groene Eiland (links) en De Gouden Ham (rechts)

Hoewel enigszins subjectief, het uitzicht van het water geeft een indicatie over de waterkwaliteit. Aangezien enkel stalen van het water van “Het Groene Eiland” genomen en geanalyseerd werden, geeft een visuele vergelijking met water van de onbehandelde “Gouden Ham” een idee over de verschillen in waterkwaliteit tussen deze twee meren die voordien in direct contact met elkaar stonden.

Kort na de toepassing van Phoslock® kon geen verschil waargenomen worden tussen de twee meren. Eerst op 23 juli werd een algenbloei waargenomen in beide meren, echter iets minder uitgesproken in Het Groene Eiland. Op 24 juli waren de algen in Het Groene eiland echter niet meer zichtbaar aanwezig. Deze relatieve klare toestand werd behouden voor de rest van de zomer en herfst. Voor de Gouden Ham bleef een algenbloei permanent waarneembaar vanaf de 23<sup>ste</sup> juli.

**3.1.3. Evolutie van fosfor en chlorofyl concentratie**

Phoslock® werd midden april toegepast voornamelijk ter voorkomen van vrijstelling van fosfor uit het sediment naar het water en het reeds aanwezige fosfaat in de waterkolom aan de Phoslock® deeltjes te binden. Na de toepassing nam de concentratie aan totaal fosfor in het water eerder lichtjes af omdat er slechts een beperkte hoeveelheid beschikbaar fosfaat in het water aanwezig was tijdens de toepassing. Het fosfaatgehalte bleef zeer laag en onder de detectielimiet van 0,01 mg P/L.



Figuur 5: Fosfor concentraties bij Het Groene Eiland/Gouden Ham (Opmerkingen: Resultaten voor 2006 komen uit Zwemwaterprofiel door Grontmij & DHV, totaal P and PO<sub>4</sub> hebben respectievelijk een detectie limiet van 0,1 en 0,04 mg P/L; resultaten voor de zomer van 2007 komen van Drema, resultaten van juli en augustus 2007 zijn groter dan 0,4 mg P/L, fosfaat en chlorofyl a concentraties werden niet gerapporteerd; resultaten na herfst 2007 komen van Institut Dr Nowak, detectielimiet voor fosfaat en fosfor bedraagt 0,01 mg P/L.)

Vlak voor 22 mei had blijkbaar een natuurlijke “algencrash” plaats gevonden bij dewelke algen massaal sterven (vaak door tekort aan voedingsstoffen) en waarna de fosfor die was opgeslagen in



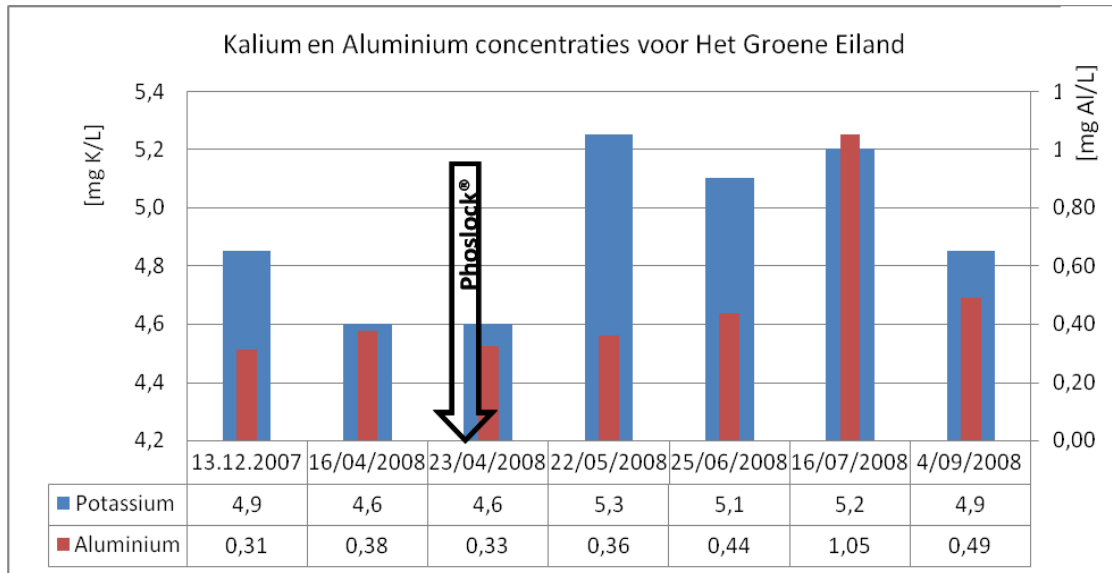
Figuur 6: Verbrande houtblokken nabij Het Groene Eiland op 22 mei 2008.

hun cellen vrij komt en omgezet wordt naar fosfaat. Dit is af te leiden uit de zeer lage chlorofyl-a concentraties en het opnieuw waarnemen van fosfaat (zie figuur 5). De lagere concentratie aan totaal fosfor is een gevolg van de binding van een deel van dit vrijgekomen fosfaat met de nog vrije bindingsplaatsen in de Phoslock® nabij het sediment.

Het is echter ook mogelijk dat de lichte toename in fosfaat mede veroorzaakt werd door de instroom van assen afkomstig van nabijgelegen verbrand hout, afkomstig van bomen welke verwijderd werden bij de aanleg van de dammen. Een aanwijzing voor de invloed van assen is de

hogere kalium concentratie die vanaf mei waargenomen wordt (zie figuur 7). Deze assen werden kort na 22 mei verwijderd.

Bij volgende staalname daalde de concentratie aan vrij fosfaat lichtjes, vermoedelijk door verdere opname door Phoslock®, en tot op zekere hoogte ook door algen (gezien de lichtjes hogere concentratie aan chlorofyl-a en totaal fosfor). Algemeen beschouwd blijven de chlorofyl-a waarden laag.



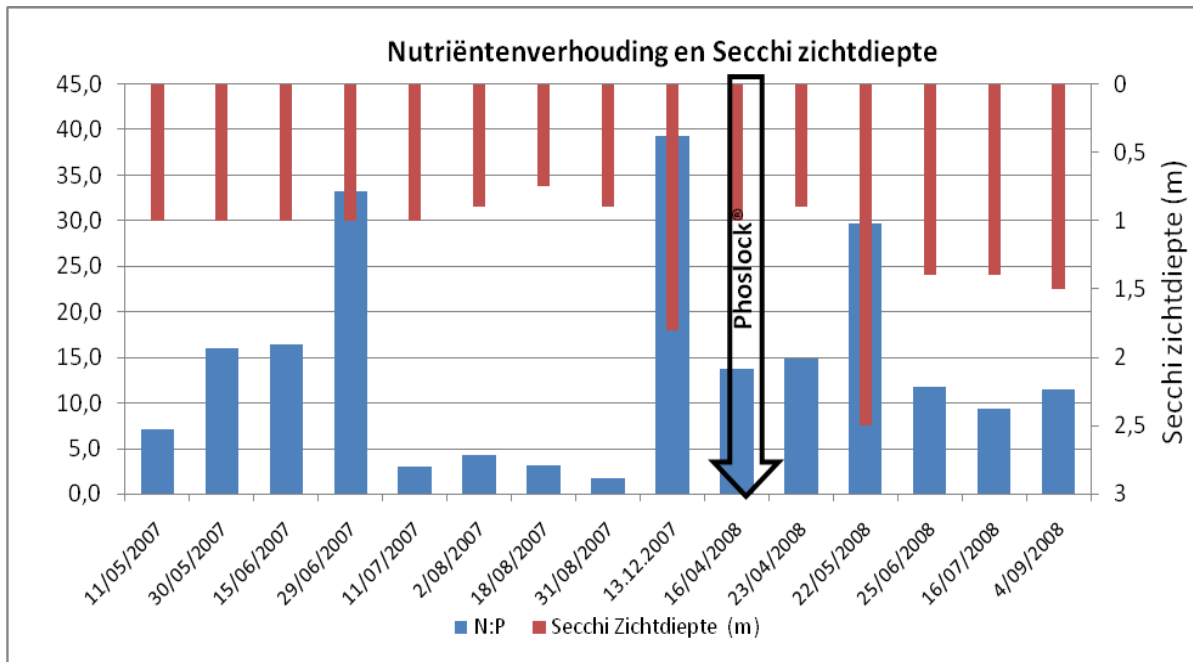
Figuur 7: Kalium (K) en Aluminium (Al) concentraties voor Het Groene Eiland (Resultaten Institut Dr Nowak).

De hoge totaal fosforconcentratie op 16 juli werd gemeten na hevig onweer en viel niet samen met hoge chlorofyl-a waarden. De hoge concentratie aan aluminium (onderdeel van aluminosilicaten welke in het sediment voorkomen) in deze stalen (zie figuur 7) laat vermoeden dat sediment in suspentie was vanwege de turbulentie. Het fosforgehalte kan echter nog steeds als laag beschouwd worden in vergelijking met waarden in vorige jaren en wijst niet op een hoge fosforvrijstelling vanuit het sediment. De stalen genomen op 4 september bevestigen dit met een fosforconcentratie welke in lijn licht met de resultaten van april tot juni.

### 3.1.4. Secchi zichtdiepte en nutriëntenverhouding

In het voorgaande jaar nam de zichtdiepte af tot minder dan 1 m bij het vorderen van de zomer. Na toepassing van Phoslock® was er echter een gemiddelde toename zichtdiepte. De “algenrash” (22 mei 2008) vormde hierop een uitschieter in positieve zin.

Het kan eveneens een interessante vaststelling gemaakt worden dat hoge verhouding van de nutriënten stikstof en fosfor (N:P) algemeen goed overeen komen met een goede zichtdiepte. (Zie Figuur 8).



Figuur 8: Nutrientverhouding en Secchi zichtdiepte voor Het Groene Eiland. (Opmerking: metingen van zichtdiepte warden tot november 2007 slechts genoteerd tot 1m (“cut-off”). Resultaten voor de zomer van 2007 komen van Drema; resultaten vanaf herfst 2007 komen van Institut Dr Nowak, en hebben geen “cut-off”-waarde).

### 3.2. Sediment

#### 3.2.1. Inleiding

Zoals bij de meeste meren vormt het sediment van “Het Groene Eiland” de grootste voorraad aan fosfor. Echter niet al het fosfor kan in dezelfde mate vrijkomen. Een onderscheid tussen de verschillende fosforfracties kan gemaakt worden door sediment fractionering.

Voor Het Groene Eiland warden drie sedimentstalen genomen door het Institut Dr Nowak. Met de eerste genomen op 13 december 2007 werd de vereiste dosering aan Phoslock® ingeschat. De tweede werd genomen op 16 april 2008 (vlak voor aanvang van de behandeling met Phoslock®). Een derde werd genomen één maand na de behandeling op 22 mei 2008 om de veranderingen in de karakteristieken van het sediment te evalueren. Het tweede en derde staal werd gefractioneerd volgens de methode van Psenner (aangepast volgens Hupfer).

#### 3.2.2. Sediment analyse

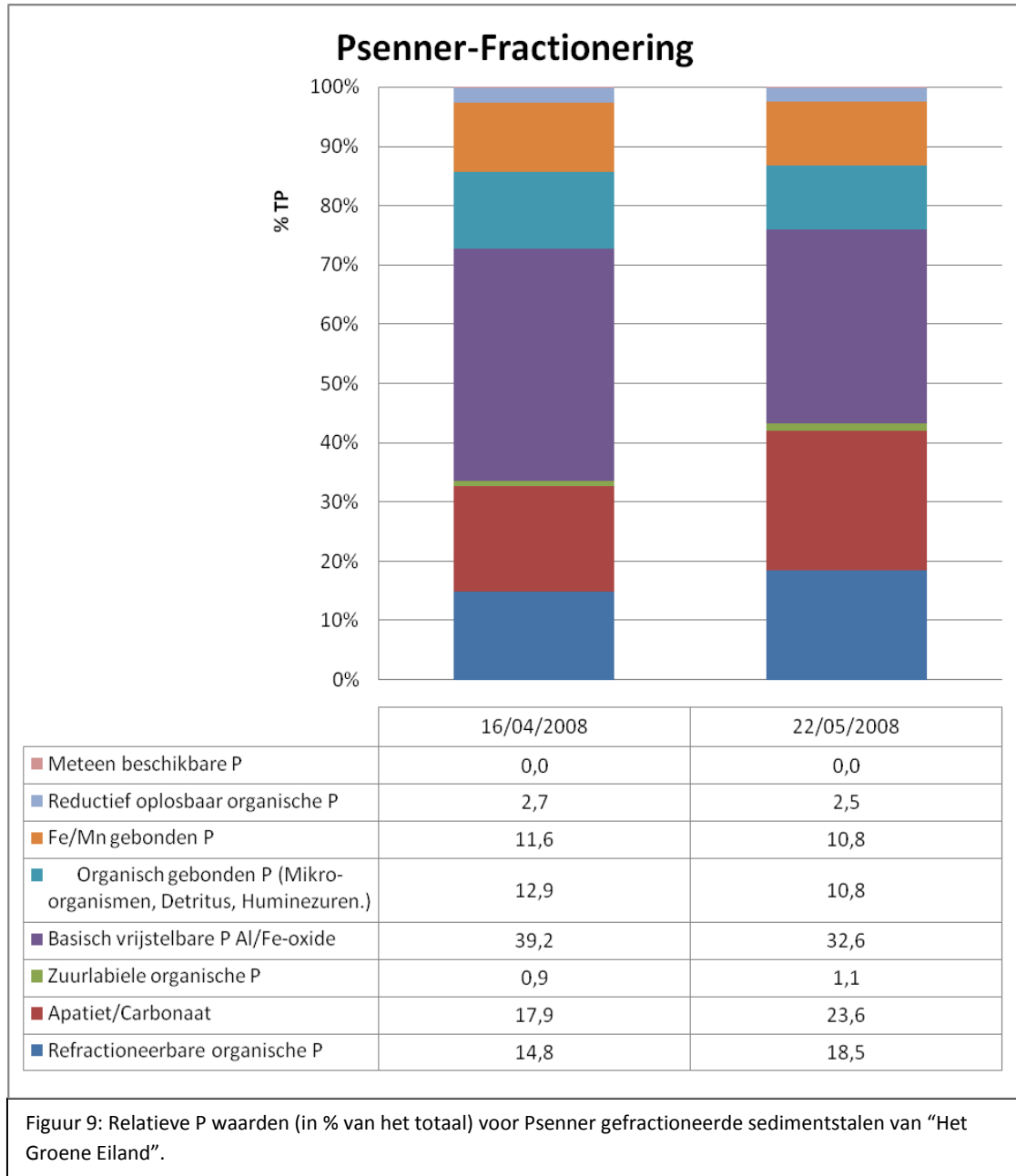
Bij het vergelijken van de resultaten van de sedimentanalyse (zie bijlage 2a) kan de grootste verandering opgemerkt worden in de concentratie aan lanthaan. Het aandeel aan lanthaan verhoogde significant na de toepassing van Phoslock® (van 24 naar 200 mg/kg DW), wat verwacht werd gezien Phoslock® een lanthaan gemodificeerd Bentoniet is. Andere concentraties bleven relatief ongewijzigd door de behandeling. (Opmerking: een onzuiverheid in het sedimentstaal is waarschijnlijk de oorzaak van de ongewone Chroom en Zink concentraties in het staal van 16 april.)

Poriënwater van het sediment bevat na de behandeling duidelijk een lagere gehalte aan totaal fosfor (van 0,53 mg P/L op 16 april naar 0,14 mg P/L op 22 mei) en fosfaat (van 0,39 mg PO<sub>4</sub>-P/L naar 0,02 mg PO<sub>4</sub>-P/L).



### 3.2.3. Sediment fractionering

De vrijstelbare P-fractie is samengesteld uit onmiddellijk vrijstelbaar P, reductief oplosbaar organisch P, Fe/Mn gebonden P en organisch gebonden P (micro-organismen, detritus en huminezuren). De totale fosforconcentratie in het sediment na de toepassing van Phoslock is vergelijkbaar met deze ervoor (zie bijlage 2a), maar zoals kan gezien worden in figuur 9 is de vrijstelbare fractie kleiner geworden (in absolute zowel als relatieve waarden).



#### 4. Besluit

De toepassing van Phoslock<sup>®</sup> op “Het Groene Eiland” heft het vijversysteem beïnvloed door een vermindering in de algemene beschikbaarheid van fosfor voor de biomassa door het binden van vrij fosfaat, het voorkomen van fosfaatvrijstelling uit het sediment en het stockeren van fosfor in het sediment onder een niet vrijstelbare vorm. Het gevolg is een vermindering van de fytoplankton biomassa, welke op haar beurt leidt tot een verbeterde zichtbaarheid van het water. Dit effect blijkt het meest uitgesproken wanneer het water van Het Groene Eiland vergeleken wordt met het onbehandelde water van de Gouden Ham.

De toegenomen zichtbaarheid en de afwezigheid van blauwalgenbloeien zijn secundaire effecten van de behandeling met Phoslock<sup>®</sup>, maar waren tegelijkertijd wel de voornaamste doelstelling voor de klant en de recreatieve gebruiker van het meer. Zodoende kan, afgaande op de huidige gegevens, de behandeling van Het Groene Eiland door Phoslock<sup>®</sup> als succesvol beschouwd worden.

## Bijlage 1: Overzicht van de analyseresultaten van de waterstalen

Het Groene Eiland		Midden van het meer aan het ponton					
		max waterdiepte (m)					
		4,9	4	4	4	4,2	
datum		16/04/2008	23/04/2008	22/05/2008	25/06/2008	16/07/2008	4/09/2008
Secchi Zichtdiepte	diepte	1	1	2,5	1,4	1,4	1,5
ISO 7027-C2:2000-04	1 m	8,75	9,13	7,9	8,9	8,35	8,22
Zuurtegraad (pH)	2 m	8,72	8,9	7,9	8,88	8,31	
DIN 38404-C5:1984-01	3 m	8,73	8,5	7,7	8,56	7,86	8,06
	4 m	7,62	7,69	7,6	7,94	7,29	
elektrische geleidbaarheid bij 25	1 m	339	340	360	389	380	380
DIN EN 27888	2 m	-	-	-	-	378	
	3 m	-	368	366	392	380	375
	4 m	356	-	-	-	387	
Redox-potentiaal	1 m	163	163	-	-	121	210
DIN 38404-C6	2 m	-	-	-	-	116	
	3 m	-	160	-	-	144	177
	4 m	153	-	-	-	163	
Watertemperatuur	1 m	9,8	14,1	18,4	21,6	20,4	18,1
DIN 38404-C4:1976-12	2 m	-	13,3	18,0	21,2	20,2	
	3 m	-	11,5	17,5	20,2	19,5	17,7
	4 m	10	10,8	17,3	19,3	18,5	
Opgelost zuurstofgehalte	1 m	13,7	13,3	7,63	8,95	9,91	8,78
EN 25814-G22:1992-10	2 m	13,5	12,7	7,54	8,71	9,84	
	3 m	13,5	8,62	5,26	6,76	7,56	7,77
	4 m	4,82	0,4	4,36	0,23	0,34	
Totaal fosfor	1 m	0,056	0,064	0,037	0,041	0,070	0,048
ISO 6878-D11:2004-09	3 m	-	0,060	0,043	0,053	-	0,037
	4 m	0,079	-	-	-	0,11	
Ortho-fosfaat-fosfor (PO4-P)	1 m	< 0,01	< 0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,013
ISO 6878-D11:2004-09	3 m	-	< 0,01	0,017	0,022	-	0,014
	4 m	< 0,01	-	-	-	<0,01	
Ammonium-stikstof (NH4-N)	1 m	0,095	0,17	0,43	<0,04	0,17	<0,04
ISO 11732-E23:1997-09	3 m	-	0,26	0,56	0,07	-	0,06
	4 m	0,52	-	-	-	0,35	
Nitriet-stikstof (NO2-N)	1 m	<0,02	0,021	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
ISO 11732-E23:1997-09	3 m	-	<0,02	<0,02	<0,02	-	<0,02
	4 m	<0,02	-	-	-	<0,02	
Nitraat-stikstof (NO3-N)	1 m	0,34	0,06	0,82	0,14	<0,02	<0,02
ISO 10304-2-D20:1996-11	3 m	-	0,14	0,84	0,14	-	<0,02
	4 m	0,33	-	-	-	<0,02	
Totaal stikstof (TNb)	1 m	0,77	0,95	1,1	0,48	0,65	0,55
ENV 12260-H34:1996-06	3 m	-	1,2	1,3	0,51	-	0,56
	4 m	0,70	-	-	-	1	
Chlorofyl A	1 m	63,3	51,5	1,8	16,6	29,0	26,1
DIN 38412-L16:1985-12	3 m	-	20,7	4,1	8,3	-	
	4 m	65,7	-	-	-	11,8	
Phaeopigment-gehalte	1 m	21,5	20,5	57,7	2,6	9,7	22,2
DIN 38412-L16:1985-12	3 m	-	15,5	53,7	14,2	-	
	4 m	30,4	-	-	-	17,7	
Zuur buffercapaciteit tot pH 4,3	1 m	2,18	2,24	2,20	2,35	2,15	2,06
DIN 38409-H7:1979-05	3 m	-	2,25	2,26	2,31	-	2,06
	4 m	2,23	-	-	-	2,25	
Alkalische buffercapaciteit tot pH 8,2	1 m	vervalt	vervalt	0,056	vervalt	vervalt	0,024
DIN 38409-H7:1979-05	3 m	-	0,020	0,092	0,040	-	0,036
	4 m	0,009	-	-	-	0,170	
Zuur buffercapaciteit tot pH 8,2	1 m	0,06	0,16	vervalt	0,18	<0,01	vervalt
DIN 38409-H7:1979-05	3 m	-	vervalt	vervalt	vervalt	-	vervalt
	4 m	vervalt	-	-	-	vervalt	
Sulfaat	1 m	44,0	44,0	42,0	41,0	42,0	33,0
ISO 10304-2-D20:1996-11	3 m	-	42,0	44,0	39,0	-	34,0
	4 m	45,0	-	-	-	40,0	
Ijzer	1 m	0,21	0,24	0,25	0,33	0,60	0,40
ISO 11885-E22:1997-11	3 m	-	0,39	0,54	0,46	-	0,56
	4 m	0,61	-	-	-	1,30	
Mangaan	1 m	0,08	0,08	0,23	0,06	0,08	0,07
ISO 11885-E22:1997-11	3 m	-	0,09	0,29	0,07	-	0,07
	4 m	0,12	-	-	-	0,71	
Lanthaan	1 m	<0,002	0,028	0,018	0,019	0,027	0,016
ISO 11885-E22:1997-11	3 m	-	0,026	0,023	0,022	-	0,022
	4 m	0,003	-	-	-	0,057	
Aluminium	1 m	0,16	0,25	0,24	0,37	0,70	0,38
ISO 11885-E22:1997-11	3 m	-	0,40	0,48	0,50	-	0,60
	4 m	0,59	-	-	-	1,40	
Calcium	1 m	44,0	44,0	46,0	40,0	39,0	37,0
ISO 11885-E22:1997-11	3 m	-	45,0	46,0	41,0	-	38,0
	4 m	45,0	-	-	-	41,0	
Magnesium	1 m	6,2	6,2	7,1	6,5	6,6	6,9
ISO 11885-E22:1997-11	3 m	-	6,3	7,0	6,8	-	7,0
	4 m	6,2	-	-	-	6,6	

## Bijlage 2: Analyseresultaten van sedimentstalen

### Bijlage 2a: Overzicht van de analyseresultaten van de sedimentstalen

parameter	methode	eenheid	13/12/2007	16/04/2008	22/05/2008
<b>Verlies door drogen op 550°C</b>	DIN 38414-S3:1985-11	%	<b>8</b>	<b>8,20</b>	<b>5,40</b>
<b>Asrest bij 800°C</b>	DIN 38414-S3:1985-11	%	<b>83,6</b>	<b>83,1</b>	<b>85,9</b>
<b>Totaal organisch koolstof</b>	ISO 10694:1996-08	% DW	<b>3,5</b>	<b>3,20</b>	<b>2,80</b>
<b>Totaal anorganisch koolstof</b>	ISO 10694:1996-08	% DW		<b>2,6</b>	<b>3,7</b>
<b>Totaal koolstof</b>	ISO 10694:1996-08	% DW		<b>5,5</b>	<b>5,5</b>
<b>Totaal stikstof</b>	ISO 11261:1997-05	mg/kg DW		<b>4100</b>	<b>4100</b>
<b>Drooggewicht (DW)</b>	ISO 11465:1996-12	%	<b>28</b>	<b>27,7</b>	<b>30,4</b>
<b>Kwik</b>	EN 12338-E31:1998-07	mg/kg DW		<b>0,23</b>	<b>0,21</b>
<b>Chroom</b>	ISO 11885-E22:1997-11	mg/kg DW	<b>62</b>	<b>310</b>	<b>71</b>
<b>Nikkel</b>	ISO 11885-E22:1997-11	mg/kg DW	<b>36</b>	<b>40,0</b>	<b>41,0</b>
<b>Koper</b>	ISO 11885-E22:1997-11	mg/kg DW	<b>40</b>	<b>48,0</b>	<b>39,0</b>
<b>Zink</b>	ISO 11885-E22:1997-11	mg/kg DW	<b>350</b>	<b>2900</b>	<b>360</b>
<b>Cadmium</b>	ISO 11885-E22:1997-11	mg/kg DW	<b>2,5</b>	<b>3,90</b>	<b>2,40</b>
<b>Lood</b>	ISO 11885-E22:1997-11	mg/kg DW	<b>74</b>	<b>78,0</b>	<b>51,0</b>
<b>Ijzer</b>	ISO 11885-E22:1997-11	mg/kg DW	<b>28000</b>	<b>32800</b>	<b>33100</b>
<b>Mangaan</b>	ISO 11885-E22:1997-11	mg/kg DW	<b>910</b>	<b>950</b>	<b>980</b>
<b>Natrium</b>	ISO 11885-E22:1997-11	mg/kg DW	<b>680</b>	<b>710</b>	<b>670</b>
<b>Kalium</b>	ISO 11885-E22:1997-11	mg/kg DW	<b>8400</b>	<b>8600</b>	<b>8700</b>
<b>Magnesium</b>	ISO 11885-E22:1997-11	mg/kg DW	<b>4900</b>	<b>5200</b>	<b>5200</b>
<b>Calcium</b>	ISO 11885-E22:1997-11	mg/kg DW	<b>88000</b>	<b>83900</b>	<b>86000</b>
<b>Aluminium</b>	ISO 11885-E22:1997-11	mg/kg DW	<b>35000</b>	<b>36700</b>	<b>40000</b>
<b>Fosfor</b>	ISO 11885-E22:1997-11	mg/kg DW	<b>1700</b>	<b>1900</b>	<b>1700</b>
<b>Lanthaan</b>	ISO 11885-E22:1997-11	mg/kg DW	<b>23</b>	<b>24,0</b>	<b>200</b>
<b>Poriënwater</b>					
<b>Ammonium-stikstof (NH4-N)</b>	ISO 11732-E23:1997-09	mg/l	<b>4,1</b>	<b>5,7</b>	<b>8,7</b>
<b>Totaal organisch koolstof</b>	EN 1484-H3:1997-08	mg/l	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>17</b>
<b>Fosfor (P)</b>	ISO 6878-D11:2004-09	mg/l	<b>1</b>	<b>0,53</b>	<b>0,14</b>
<b>ortho-fosfaat (PO4-P)</b>	ISO 6878-D11:2004-09	mg/l	<b>0,75</b>	<b>0,39</b>	<b>0,02</b>
<b>ortho-fosfaat (PO4)</b>	ISO 6878-D11:2004-09	mg/l	<b>2,3</b>	<b>1,2</b>	<b>0,071</b>

### Bijlage 2b: Sediment P fractionering:

datum	16/04/2008	22/05/2008	16/04/2008	22/05/2008
eenheid	%	%	mg P/kg DW	mg P/kg DW
Meteen beschikbare P	0,0	0,0	0,4	0,2
Reductief oplosbaar organische P	2,7	2,5	41,8	36,6
Fe/Mn gebonden P	11,6	10,8	180,5	157,3
Organisch gebonden P (Mikro-organismen, Detritus, Huminezuren.)	12,9	10,8	200,0	158,0
Basisch vrijstelbare P Al/Fe-oxide	39,2	32,6	608,0	476,0
Zuurlabele organische P	0,9	1,1	14,4	16,7
Apatiet/Carbonaat	17,9	23,6	277,1	344,7
Refractioneerbare organische P	14,8	18,5	230,0	270,0
Vrijstelbaar	<b>27,2</b>	<b>24,1</b>	<b>422,7</b>	<b>352,1</b>
Totaal	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>1552</b>	<b>1460</b>