

Blauwalgen in Nederland

Landelijk beeld 2005-2009

DG Water

februari 2010

Blauwalgen in Nederland

Landelijk beeld 2005-2009

dossier : D0320
registratienummer : WA-WN20100041
versie : 1

DG Water

februari 2010

INHOUD

BLAD

1	INLEIDING	3
2	RESULTATEN: MICROCYSTINE	6
2.1	Aantal microcystinemetingen	6
2.2	Microcystineconcentraties	8
3	RESULTATEN: BLAUWALGENTELLINGEN	10
4	CONCLUSIES	13
5	REFERENTIES	14
6	COLOFON	15

BIJLAGE

1	Micocystinemetingen per jaar
---	------------------------------

1 INLEIDING

Blauwalgen (of *Cyanobacteriën* zoals de wetenschappelijke naam luidt) zijn oeroude organismen die van nature voorkomen in oppervlaktewateren. Er zijn veel verschillende soorten, waarvan het grootste deel onschuldig. Blauwalgen die in Nederlandse wateren overlast veroorzaken zijn *Microcystis*, *Aphanizomenon*, *Anabaena*, *Planktothrix* en *Woronichinia*. Deze genera bevatten giftige stoffen (toxines) die bij (langdurige) blootstelling schadelijk kunnen zijn voor de lever en al bij korte blootstelling irritatie kunnen veroorzaken aan ogen, oren en huid. Sommige blauwalgen beschikken over drijfvermogen, waardoor ze drijfvlagen kunnen veroorzaken. Die drijfvlagen bevatten gevaarlijk hoge concentraties toxines en kunnen na enige tijd bovendien gaan rotten en daardoor hinderlijk stinken.

Elke zomer zijn blauwalgen in veel buitenwater te vinden. Vooral in wateren die door de provincie als 'zwemwaterlocatie' zijn aangewezen is dit een probleem. In de nieuwe Europese Zwemwaterrichtlijn staat dat lidstaten in alle zwemwateren een passende controle op de aanwezigheid van blauwalgen moeten uitvoeren en bij eventuele gezondheidsrisico's passende maatregelen moeten nemen. Waterbeheerders (waterschappen en Rijkswaterstaat) controleren regelmatig op de aanwezigheid van blauwalgen.

Om een overzicht te krijgen van de in de Nederlandse wateren aanwezige blauwalgen is medio 2005 door de Universiteit van Amsterdam een grootscheepse enquête gehouden onder waterbeheerders in Nederland. De enquête was destijds gericht op het verzamelen van zoveel mogelijk gegevens over blauwalgen en de door blauwalgen geproduceerde gifstoffen, met name microcystine. De verkregen data zijn samengebracht in een database: CyanoNED (Kardinaal & Visser, 2005).

Anno 2010 zijn veel nieuwe data verzameld door de waterbeheerders. Om een landelijk beeld te krijgen van de toestand en trends met betrekking tot blauwalgen moeten deze data in één databestand worden verzameld. In opdracht van DG Water heeft DHV de beschikbare gegevens van de periode 2005-2009 op een rij gezet. Daartoe zijn alle waterbeheerders met meetgegevens (waterschappen en diensten van Rijkswaterstaat) benaderd met de vraag hun gegevens beschikbaar te stellen. De respons van de waterbeheerders was ondanks de korte aanlevertijd van twee weken goed (zie tabel 1.1). Vier waterbeheerders gaven aan geen blauwalgen gegevens te hebben en twee waterbeheerders waren niet in de gelegenheid om binnen de gestelde termijn de gegevens aan te leveren. Van drie waterbeheerders zijn wel gegevens ontvangen, maar deze waren (deels) niet in de juiste format. Waar voor andere aangeleverde gegevens in de onjuiste format gold dat deze met enige inspanning nog wel binnen de korte beschikbare tijd konden worden verwerkt bleek dat voor de gegevens van deze drie waterbeheerders niet haalbaar. Mogelijk kunnen de 'te laat' geleverde gegevens en de 'in een onjuiste format' geleverde gegevens in een later stadium alsnog worden meegenomen in de analyse.

Organisatie	Info ontvangen	Blauwalgen	Microcystine	Opmerking
Aa en Maas	15-jan-10	x	x	
Brabantse Delta	19-jan-10	x	x	
De Dommel	13-jan-10	x	x	
Delfland	25-jan-10	x	x	
Groot-Salland	22-jan-10	x		
Holl. Noorderkwartier	25-jan-10		x	
Hollandse Delta	25-jan-10	x	x	blauwalgegevens niet in juiste format
Hunze en Aas	27-jan-10	x	x	blauwalgegevens (deels) niet in juiste format
Noorderzijvest	27-jan-10	x		blauwalgegevens niet in juiste format
Peel en Maasvallei	13-jan-10	x	x	
Reest en Wieden				Geen gegevens aanwezig
Regge en Dinkel	21-jan-10	x	x	
Rijn en IJssel	28-jan-10		x	
Rijnland	15-jan-10	x	x	
Rivierenland	27-jan-10		x	
Roer en Overmaas	15-jan-10		x	
Schieland e.d. Kr.				Volgt nog
Stichtse Rijnlanden	25-okt-10		x	
Vallei en Eem				Volgt nog
Velt en Vecht		x		
Veluwe	22-jan-10	x		
Waternet	25-jan-10	x	x	
Wetterskip Fryslan	1-feb-10	x	x	
Zeeuws Vlaanderen				Geen gegevens aanwezig
Zeeuwse Eilanden				Geen gegevens aanwezig
Zuiderzeeland	Niet ontvangen			
RWS IJsselmeergebied	14-jan-10	x	x	
RWS Limburg	15-jan-10	x	x	
RWS Noord-NL				Geen gegevens aanwezig
RWS Oost-NL	19-jan-10	x	x	
RWS Zeeland	22-jan-10	x	x	
RWS Z-Holland	14-jan-10	x	x	

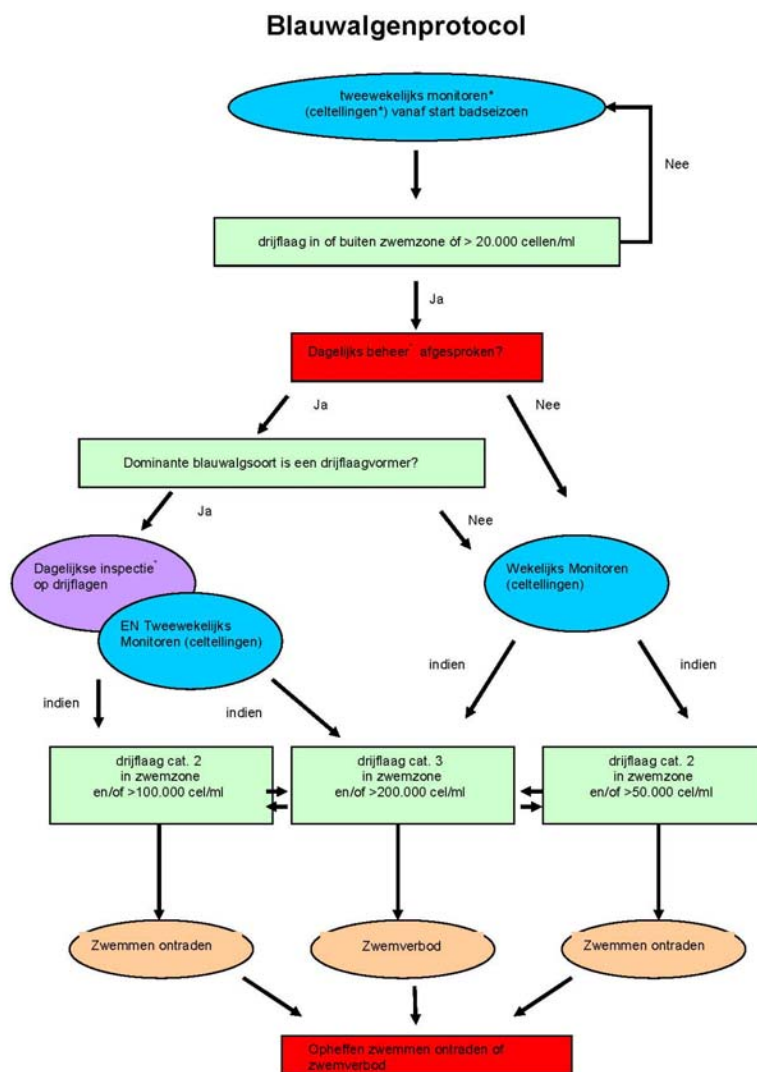
Tabel 1.1 Status van de door de waterbeheerders aangeleverde gegevens d.d. 2 februari 2010

Bij de enquête van 2005 zijn veel data over microcystineconcentraties verzameld, maar waren de aangeleverde gegevens over de meest voorkomende genera van blauwalgen beperkt en niet voldoende eenduidig. Voor de periode 2005-2009 (en met name de laatste drie jaren) zijn wel veel bruikbare gegevens over de genera van blauwalgen aangeleverd. Dat de waterbeheerders deze gegevens nu in het kader van de zwemwaterkwaliteit ook hebben verzameld hangt mede samen met de nieuwe Europese Zwemwaterrichtlijn, die sinds 2006 van kracht is. In de nieuwe richtlijn worden blauwalgen (cyanobacteriën) expliciet genoemd als gevaar voor de zwemwaterkwaliteit waar adequaat mee moet worden omgegaan.

Tot en met 2008 hanteerden de meeste waterbeheerders het blauwalgenprotocol, dat is opgesteld door het CIW (Commissie Integraal Waterbeheer, inmiddels LBOW: Landelijk Bestuurlijk Overleg Water), of een eigen afgeleide versie daarvan (CIW, 2002). In dit protocol is voorgeschreven dat de waterbeheerder de microcystine-concentratie moet bepalen als er sprake is van een verdenking (op basis van klachten of een visuele waarneming, van een reputatie als 'blauwalgenwater' of van een duidelijke drijfslag. De beoordeling van een zwemwater (op basis waarvan bijvoorbeeld een zwemverbod wordt ingesteld) vindt plaats op basis van gemeten toxines.

In 2008 heeft de landelijke Werkgroep Cyanobacteriën een nieuw blauwalgenprotocol opgesteld (Werkgroep Cyanobacteriën, 2008). Dit protocol voldoet aan de eisen van de nieuwe Europese

zwemwaternrichtlijn en de huidige kennis van de problematiek van cyanobacteriën is bij het opstellen van het blauwalgenprotocol gebruikt. In het nieuwe protocol komt de beoordeling op basis van gemeten toxines te vervallen. In plaats daarvan wordt het uitvaardigen van zwemverboden voorbehouden aan extreem onveilige situaties: dikke persistente drijfslagen en/of hoge aantallen cellen van niet-drijfslaagvormers en zeer hoge concentraties niet-drijfslaagvormers. In onderstaande figuur is het stappenschema van het nieuwe blauwalgenprotocol gepresenteerd.

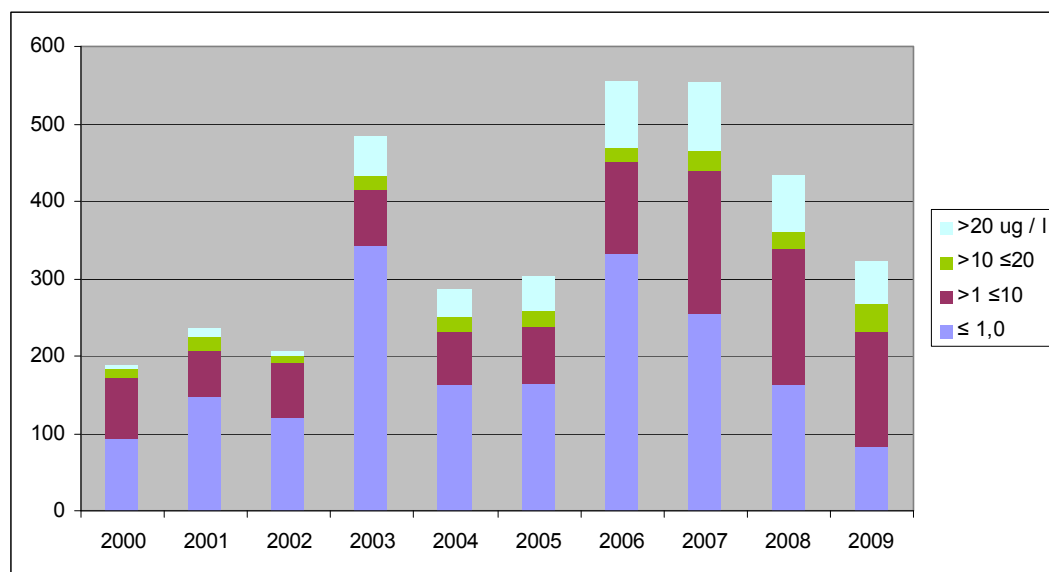


Versie 18 (31 oktober 2008)

2 RESULTATEN: MICROCYSTINE

2.1 Aantal microcystinemetingen

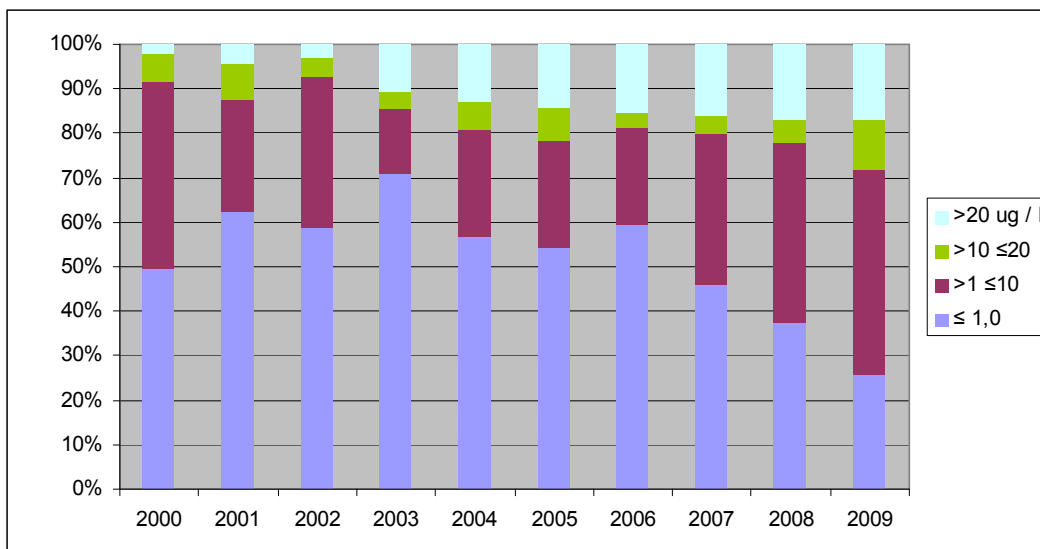
De microcystineconcentratie wordt al geruime tijd gemeten door veel waterbeheerders. In de onderstaande figuur zijn de in 2005 verzamelde gegevens over de periode 2000-2004 aangevuld met gegevens uit de periode 2005-2009. Onderscheid is gemaakt in waarnemingen van minder dan 1 µg/l, waarnemingen tussen de 1 en 10 µg/l, waarnemingen tussen de 10 en 20 µg/l, en waarnemingen boven de 20 µg/l.



Figuur 2.1 Absolute aantallen microcystinemetingen van 2000-2009

Opvallend is het hoge aantal microcystinemetingen in 2003 en vervolgens in 2006 en 2007. De jaren 2003 en 2006 kenden een warme zomer met relatief veel blauwalgenoverlast. De zomer van 2007 was relatief slecht, maar ook in dit jaar is veel gemeten. Mogelijk hangt dit samen met de verplichting vanuit de in 2006 van kracht geworden Zwemwaterrichtlijn om in zwemwaterprofielen ook aandacht te besteden aan de mogelijke proliferatie van blauwalgen.

In figuur 2.2 is gevisualiseerd in welke mate de verschillende 'microcystineklassen' (< 1, 1-10, 10-20 en > 20 µg/l) zijn vertegenwoordigd in de genomen monsters.

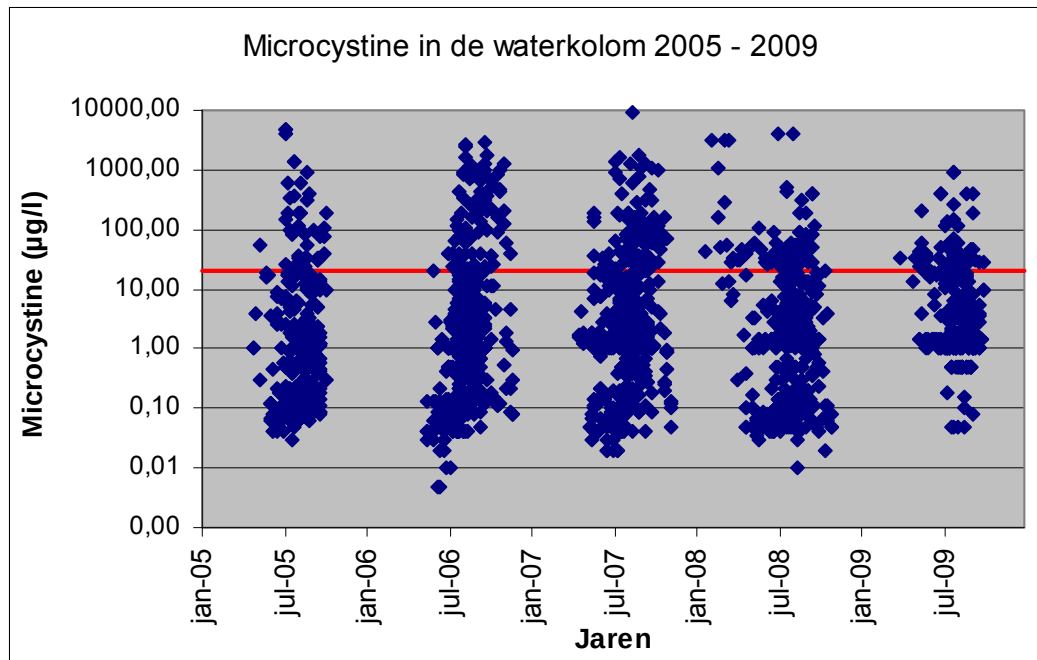


Figuur 2.2 Relatieve aandelen van 'microcystineklassen' van 2000-2009

Opvallend is dat het aandeel van de laagste klasse ($< 1 \mu\text{g/l}$) vanaf 2003 afneemt van meer dan 70% tot minder dan 30% van de metingen. Dit lijkt te wijzen op een gemiddelde toename van de microcystineconcentratie. Anderzijds geldt bijvoorbeeld voor 2009 dat er veel meer blauwalgentellingen zijn uitgevoerd (zie hoofdstuk 3) en dat veel waterbeheerders daarom alleen in ernstige situaties over zijn gegaan tot microcystinemetingen. Dat kan tot een vertekening van het beeld leiden. In paragraaf 2.2 is verder ingezoomd op de gemeten microcystineconcentraties.

2.2 Microcystineconcentraties

In de onderstaande figuur 2.3 zijn de in de periode 2005-2009 gemeten microcystineconcentraties in de waterkolom weergegeven.



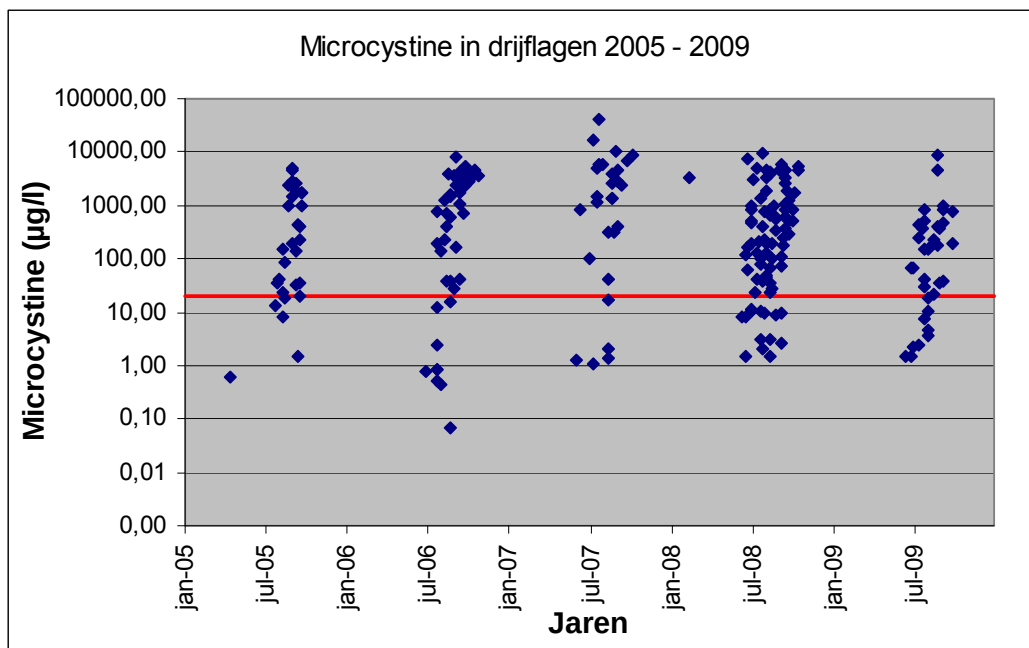
Figuur 2.3 Microcystineconcentraties in de waterkolom

Als de concentraties in de waterkolom in de periode 2005-2009 worden vergeleken met de concentratie in 2000-2004 (Kardinaal & Visser, 2005) valt op dat er de laatste jaren sprake is van aanmerkelijk hogere concentraties. In de jaren 2000-2004 werden maximum waarden van 100 µg/l gemeten, terwijl in de periode 2005-2009 waarden van 1000 µg/l en hoger zijn waargenomen. In een aantal gevallen (bij zeer hoge microcystineconcentraties) lijkt er toch sprake van een drijfslaag.

Verder valt op dat in de jaren 2006 en 2007 in vergelijking met de andere jaren meer waarden boven de kritische grens van 20 µg/l (de rode lijn in de grafiek) zijn gemeten.

In bijlage 1 zijn de microcystinemetingen per jaar gepresenteerd. Links is het maximum van de Y-as van alle jaren vastgezet op 2000 µg/l om onderlinge vergelijking mogelijk te maken. Rechts is het maximum van de Y-as vrijgegeven. Duidelijk is dat in 2008 zeer hoge concentraties zijn gemeten. Ook is zichtbaar dat in 2008 al heel vroeg in het jaar microcystine is vastgesteld in hoge concentraties: op 7 februari 2008 is een microcystineconcentratie van 3200 µg/l gemeten.

In figuur 2.4 zijn de in de periode 2005-2009 gemeten microcystineconcentraties in de drijflagen gepresenteerd.



Figuur 2.4 Microcystineconcentraties in drijflagen

De concentraties microcystine in de drijflagen zijn (vanzelfsprekend) nog hoger dan die in de waterkolom. De hoogste concentraties zijn gemeten in 2007. Dit jaar werd gekenmerkt door een relatief slechte zomer. De meeste waarnemingen in drijflagen zijn gedaan in 2008: in dit jaar zijn in 85 gevallen microcystine gemeten, waarbij de concentratie in 70 gevallen boven de kritische grens van 20 µg/l (de rode lijn in de grafiek) lag. Dat is 2 à 3 keer zo vaak als in de andere jaren.

3 RESULTATEN: BLAUWALGENTELLINGEN

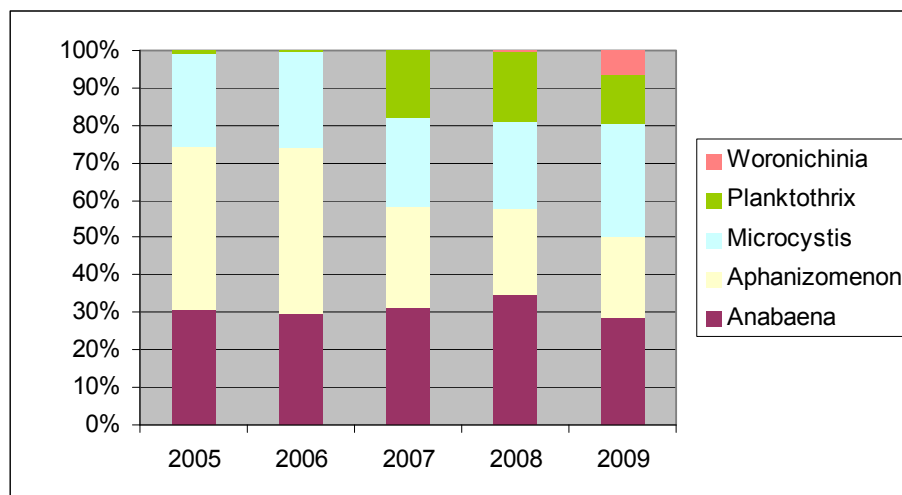
Vanaf 2005 is door de waterbeheerders regelmatig onderzocht welke genera blauwalgen in de watermonsters aanwezig zijn. In de onderstaande tabel is per jaar weergegeven hoe vaak dat is gebeurd. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen 'quick scans' (waarbij kwalitatief is aangegeven of er weinig of (heel) veel blauwalgen aanwezig zijn) en het aantal keren dat het aantal cellen per ml daadwerkelijk is geteld.

Jaar	Aantal waarnemingen	Tellingen	%
2005	194	4	2
2006	235	10	4
2007	453	238	53
2008	311	174	56
2009	1920	1744	91

Tabel 3.1 Aantal waarnemingen van blauwalgen en aantal keren daarvan dat cellen zijn geteld

Opvallend is dat in 2005 en 2006 nog nauwelijks celtellingen plaatsvonden. In 2007 en 2008 werden in ruim de helft van de keren cellen geteld. In 2009 zijn niet alleen veel meer waarnemingen van blauwalgen gedaan, maar zijn ook in meer dan 90% van de gevallen blauwalgencellen geteld. Het grote aantal tellingen in 2009 is het gevolg van toepassing van het nieuwe blauwalgenprotocol én het grootschalige blauwalgenonderzoek op zwemwaterlocaties in rijkswateren ten behoeve van het opstellen van zwemwaterprofielen (DHV & Grontmij, 2008).

Voor de watermonsters waarin de blauwalgencellen zijn geteld zijn de tellingen voor de verschillende genera van blauwalgen uitgevoerd. In figuur 3.1 is de relatieve bijdrage van de verschillende genera van blauwalgen in de telmonsters weergegeven.

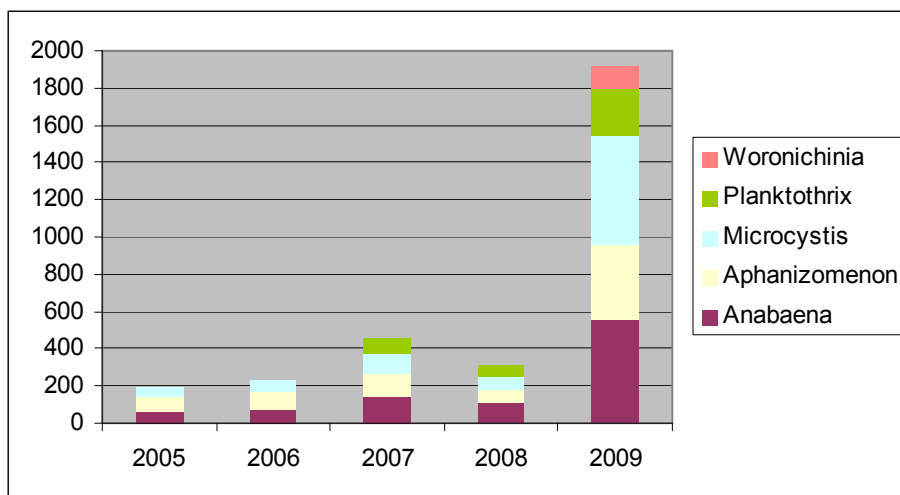


Figuur 3.1 Relatieve aandelen van blauwalgen genera

Opvallend is de toename van het aandeel *Planktothrix* vanaf 2007 en de opkomst van *Woronichinia* vanaf 2008. De toename van het relatieve aandeel van deze twee genera gaat vooral ten koste van het aandeel

van *Aphanizomenon*. De verschuiving wordt vooral veroorzaakt door een recente toename van het aantal waarnemingen door een aantal waterbeheerders: *Planktothrix* wordt vanaf 2007 regelmatig waargenomen door De Dommel (met name in Rauwbraken) en in 2009 ook door Rijnland; *Woronichinia* is vooral door Regge & Dinkel, Hunze & Aas, De Dommel en Rijnland waargenomen.

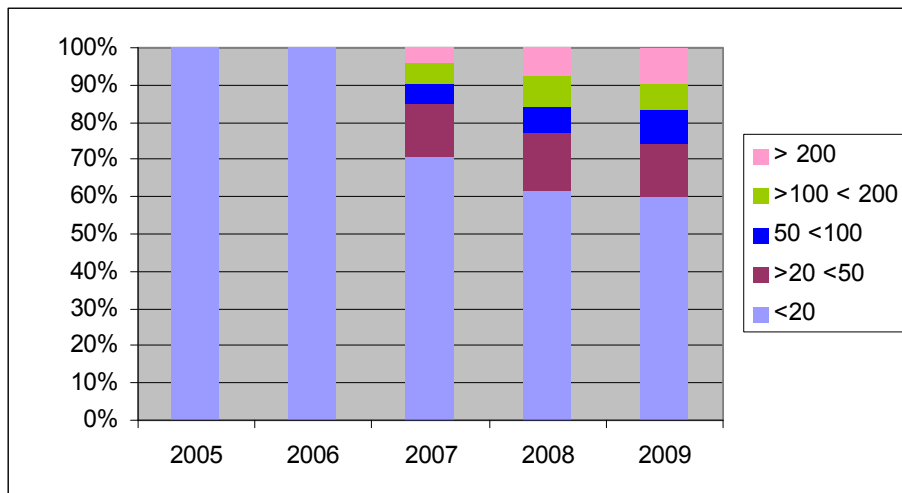
Omdat relatieve aandelen van genera blauwalgen maar een deel van het verhaal vertellen zijn in figuur 3.2 de absolute aandelen van de genera blauwalgen gepresenteerd.



Figuur 3.2 Absolute aandelen van blauwalgen genera

De figuur toont duidelijk de enorme toename van het aantal telwaarnemingen in 2009. Verder is de piek in aantal telwaarnemingen in 2007 opvallend. Dit jaar kende een warme zomer, waarin blauwalgen relatief veel overlast veroorzaakten.

Ten slotte zijn in figuur 3.3 de aantallen getelde blauwalgencellen per ml gepresenteerd. De klassengrenzen zijn gebaseerd op het blauwalgenprotocol: 20.000 cellen/ml (geen direct risico maar een beginnende bloei), 50.000 ml 100.000 cellen/ml (zwemmen ontraden) 200.000 cellen/ml (zwemverbod).



Figuur 3.3 Relatieve aandelen van blauwalgen telklassen (in duizenden cellen/ml)

Uit de figuur blijkt dat bij (het gering aantal) tellingen in 2005 en 2006 nooit sprake was van hogere dichtheden dan 20.000 cellen/ml. Vanaf 2007 zijn wel hogere aantallen per ml geteld. Het relatieve aandeel van de zeer hoge aantallen, die volgens het Blauwalgenprotocol moeten leiden tot een zwemverbod, zijn de laatste drie jaar toegenomen.

4 CONCLUSIES

Uit de verzamelde gegevens van blauwalgentellingen en microcystinemetingen in de periode 2005-2009 zijn de volgende conclusies te trekken:

- Er vindt een verschuiving plaats van metingen van microcystineconcentraties naar tellingen van blauwalgencellen. Dit wordt veroorzaakt door veranderende inzichten in de beste wijze om de risico's van blauwalgen op de volksgezondheid in het veld te meten. Deze inzichten vinden ook hun weerslag in het nieuwe Blauwalgenprotocol. Het jaar 2009 is dan ook een absoluut topjaar voor wat betreft het aantal celtellingen van blauwalgen.
- Er is een trend gaande waarbij de microcystineconcentraties steeds hoger worden. In vergelijking met de periode 2000-2004 worden recentelijk hogere microcystineconcentraties gemeten. De meeste (zeer) hoge microcystineconcentraties in drijfslagen zijn gemeten in 2008.
- Het relatieve aandeel van *Planktothrix* neemt toe vanaf 2007; *Planktothrix* wordt vanaf 2007 vooral waargenomen door De Dommel (met name in Rauwbraken) en in 2009 ook door Rijnland.
- Vanaf 2008 is *Woronichinia* bezig met een opkomst van vanaf 2008. *Woronichinia* is vooral door Regge & Dinkel, Hunze & Aas, De Dommel en Rijnland waargenomen.
- De toename van het relatieve aandeel van *Planktothrix* en *Woronichinia* gaat vooral ten koste van het aandeel van *Aphanizomenon*.
- De resultaten van het onderzoek geven een betrouwbaar beeld van de toestand van blauwalgen in Nederland. Een beperkt deel van de bij waterbeheerders aanwezige gegevens is echter nog niet beschikbaar gemaakt of op een niet snel verwerkbaar wijze aangeleverd. Aanvulling van het dataoverzicht met deze gegevens zou de resultaten van het onderzoek nog betrouwbaarder maken.

5 REFERENTIES

Commissie Integraal Waterbeheer, 2002.

Veilig zwemmen: Cyanobacteriën in zwemwater. Aangepast protocol: september 2002.

DHV & Grontmij, 2008

Blauwalgendeel van de zwemwaterprofielen voor zwemwaterlocaties in rijkswateren.

In opdracht van Rijkswaterstaat.

Kardinaal, W.E.A. en P.M. Visser, 2005.

Cyanotoxines drijven tot overlast. Inventarisatie van microcystineconcentraties 2000-2004 in Nederlandse oppervlaktewateren. RIZA werkdocument 2005.057x.

Universiteit van Amsterdam, Aquatische Microbiologie, in opdracht van RIZA.

Werkgroep Cyanobacteriën, 2008.

Blauwalgenprotocol. Versie 18 (31 oktober 2008).

6 COLOFON

Opdrachtgever	: DG Water
Project	: Blauwalgen in Nederland
Dossier	: D0320
Omvang rapport	: 15 pagina's
Auteur	: Edwin Kardinaal & Martin de Haan
Bijdrage	: Jan van de Graaf & Diederik van Benthum
Interne controle	: Naam en paraaf
Projectleider	: Edwin Kardinaal
Projectmanager	: Johan Krijgsman
Datum	: 2 februari 2010
Naam/Paraaf	:

BIJLAGE 1 Micocystinemetingen per jaar

