

PROTOCOL VOOR HET NEMEN VAN OPPERVLAKTEWATERMONSTERS VOOR  
ONDERZOEK NAAR TOXINES VAN CYANOBACTERIËN EN VOOR DE ANALYSE  
VAN DE ALGENSAMENSTELLING

STOWA

2009  
21A

ISBN 978.90.5773.439.7



Publicaties van de STOWA kunt u bestellen op [www.stowa.nl](http://www.stowa.nl)

# COLOFON

## COLOFON

Utrecht, juni 2009

UITGAVE STOWA, Utrecht

AUTEUR Ron van der Oost                      Waternet

## DIT PROJECT IS BEGELEID DOOR DE WERKGROEP CYANOBACTERIËN

Hans Ruiten	Waterdienst, voorzitter
Petra Visser	Universiteit van Amsterdam
Detmer de Waal	Universiteit van Amsterdam
Jasper Stroom	Waternet
Marieke Euwe	Wetterskip Fryslân
Guido Waajen	Waterschap Brabantse Delta
Henk Tamerus	Waterschap De Dommel
Ana Maria de Roda Husman	RIVM-MGB
Ciska Schets	RIVM-MGB
Cees Collé	Provincie Gelderland
Mike Lurling	Wageningen Universiteit
Miguel Dionisio	Deltares
Michelle Talsma	STOWA
Ron van der Oost	Waternet

## UITVOERDER

Ron van der Oost                      Waternet

DRUK Kruyt Grafisch Adviesbureau

STOWA                      rapportnummer 2009-21A  
ISBN 978.90.5773.439.7

PROTOCOL VOOR HET NEMEN VAN  
OPPERVLAKTEWATERMONSTERS VOOR  
ONDERZOEK NAAR TOXINES VAN  
CYANOBACTERIËN EN VOOR DE ANALYSE  
VAN DE ALGENSAMENSTELLING

## 1 DOEL

Het doel van dit voorschrift is om richtlijnen te geven voor monsterneming van cyanobacteriën (blauwalgen, blauwwieren) in oppervlaktewater. Dit voorschrift is samengesteld door de landelijke werkgroep Cyanobacteriën. Het is een van de onderdelen van een STOWA studie om tot vergelijkbare procedures te komen voor het beoordelen van de risico's van cyanobacteriën in alle Nederlandse wateren.

## 2 TOEPASSINGSGBIED

Dit protocol is een meer verfijnde uitwerking van het protocol van De Commissie Integraal Waterbeheer (CIW-protocol). Het is van toepassing bij de volgende situaties:

- Als op of nabij een zwemwaterlocatie drijfslagen van cyanobacteriën worden waargenomen in of net buiten het zwembegebied.
- Als er een cyanodominantie zichtbaar is die (nog) niet heeft geleid tot de vorming van drijfslagen.
- Als een locatie verdacht is vanwege:
  - gezondheidsklachten van zwemmers
  - recent verdwenen drijfslaag
  - overige aanwijzingen die op cyanodominantie kunnen wijzen (pH en doorzicht)
  - een slechte reputatie (problemen met cyanobacteriën in voorgaande jaren)
  -

## 3 DEFINITIES

Drijfslaag Min of meer aaneengesloten laag van algen waar je niet of nauwelijks doorheen kunt kijken met een oppervlakte van minimaal 1m<sup>2</sup>.

Cyanodominantie Zichtbare dominantie van cyanobacteriën in de waterkolom in de vorm van kolonies bestaande uit klontjes (aaneenplakte losse cellen) of vlokjes (draadjes / sprietjes). De kolonies zijn meestal lichtgroen, maar kunnen er ook lichtblauw, bleekgroen tot bijna wit uitzien. Daarnaast zijn er ook soorten die in losse draadjes groeien en geen kolonies vormen en daardoor moeilijker met het blote oog te herkennen zijn. In een monster met deze soort bacteriën kan vaak een wirwar van zwevende draadjes gezien worden. Het water ziet er dan uit als een 'groene soep'. Niet toxische algensoorten (bv. Groenalgen) bestaan zelden uit alleen maar kleine draadjes en veroorzaken in mindere mate een groene soep.

Meer informatie is te vinden in de folder "Herkenning cyanobacteriën in het veld", te vinden op [www.stowa.nl](http://www.stowa.nl) onder 'thema cyanobacteriën': [http://themas.stowa.nl/Themas/Richtlijnen\\_bemonstering\\_.aspx?rID=1050](http://themas.stowa.nl/Themas/Richtlijnen_bemonstering_.aspx?rID=1050)

#### 4 TOESTELLEN EN HULPMIDDELEN

- 1.1. Groene glazen monsterfles met een brede hals en inhoud van 250 ml (voor ELISA analyse) of een glazen groene monsterfles met inhoud van 1 liter (voor HPLC analyse).
- 1.2. Glazen monsterfles met inhoud van 1 liter (voor soortensamenstelling).
- 1.3. Steekbuis voor nemen van watermonsters in de waterkolom.
- 1.4. Emmer met touw.
- 1.5. Thermometer
- 1.6. PH-meter
- 1.7. Zuurstofmeter
- 1.8. Kunststof wegwerphandschoenen en “tuinhandschoenen”.
- 1.9. Secchi schijf met bevestigingsdraad, voorzien van een maatverdeling om de 20 cm.
- 1.10. Topografische atlas met ingetekende monsterpunten, schaal 1:25.000
- 1.11. Fotomap van de monsterpunten.
- 1.12. (Dienst)auto; geschikt voor transport van monsters en hulpmiddelen.
- 1.13. Een (elektrische) koelkast in elke monsternemingauto, aangesloten op de accu van de auto. Voorzien van een thermometer.
- 1.14. Koelbox met koelelementen indien er geen koelkast aanwezig is. Controleer de temperatuur in de koelbox m.b.v. een thermometer.
- 1.15. Een fototoestel.
- 1.16. Lieslaarzen.
- 1.17. Windmeter (optioneel)

## 5. WERKWIJZE

### 5.1 VOORBEREIDING

Controleer vóór vertrek of benodigde toestellen en hulpmiddelen (4) aanwezig zijn.  
 Neem de gebruikelijke voorzorgsmaatregelen met betrekking tot veiligheid en gezondheid.  
 Gebruik handschoenen (4.8) en afhankelijk van de situatie lieslaarzen (4.16).  
 Zet de koelkist (4.13) aan of neem een koelbox (4.14) met bevroren elementen mee.

### 5.2 STRATEGIE: WANNEER EN WAAR BEMONSTEREN?

Bij de bemonsteringslocatie moet het 'veldformulier bemonsteren van cyanobacteriën' (appendix 1) zo volledig mogelijk worden ingevuld als er reden voor bemonstering is. Er moeten per monsterlocatie watermonsters worden genomen voor analyse op cyanobacteriën en cyanotoxines bij de volgende vier situaties:

#### I. EEN DRIJFLAAG IN HET ZWEMGEBIED

Er moeten op minimaal twee plaatsen van het zwemgebied monsters worden genomen:

- i) in de drijfslag in het zwemgebied
- ii) buiten de drijfslag, maar binnen het zwemgebied.  
 Optioneel: bij een drijfslag met een omvang van meer dan 100 m<sup>2</sup> wordt aanbevolen de drijfslag op meerdere plaatsen te bemonsteren

#### II. EEN DRIJFLAAG BUITEN HET ZWEMGEBIED (MAXIMAAL 500 METER AFSTAND)

Er moeten op twee plaatsen monsters worden genomen:

- in de drijfslag buiten het zwemgebied
- ii) op de normale plaats binnen het zwemgebied.

#### III. CYANODOMINANTIE IN HET ZWEMGEBIED

Er moeten op één plaats in het zwemgebied monsters worden genomen.

#### IV. GEEN DRIJFLAAG, MAAR DE LOCATIE IS "VERDACHT":

- a door gezondheidsklachten\*
- b als een bestaande drijfslag is verdwenen\*\*
- c andere indicaties voor verhoogd risico (pH of doorzicht)\*\*\*
- d door reputatie\*\*\*\*

Er moeten op één plaats in het zwemgebied monsters worden genomen.

\* : Bij gezondheidsklachten die mogelijk met cyanobacteriën te maken hebben moet altijd een monster worden genomen

\*\* : Als er recent giftige cyanobacteriën en toxinen zijn aangetoond moet de locatie bemonsterd worden zodra de drijfslag is verdwenen, zodat de beheerder weet of het microcystine gehalte onder de norm ligt om een zwemverbod op te kunnen heffen.

\*\*\* : Optioneel: er wordt geadviseerd om een monster nemen voor soortensamenstelling als de pH groter dan 9 is en/of het doorzicht minder dan 1 meter is.

\*\*\*\* : Optioneel: als een plas de reputatie heeft dat er in voorgaande jaren problemen met giftige cyanobacteriën waren, dan wordt geadviseerd om deze plas preventief te bemonsteren voor soortensamenstelling wanneer er op andere locaties in het beheersgebied giftige cyanobacteriën worden aangetroffen.

### 5.3 UITVOERING: HOE EN HOEVEEL BEMONSTEREN?

Bepaal met behulp van de folder 'Herkenning Cyanobacteriën in het veld' of op de locatie een drijfslag of cyanodominantie aanwezig is. In alle situaties moeten de monsters in tweevoud worden genomen! Het eerste monster dient voor bepaling van cyanotoxinen (microcystine). Het tweede monster dient voor de bepaling van een globale algensamenstelling van het te onderzoeken monster.

- Bemonster een doorzichtige plastic of glazen fles van 250 ml of 1 liter halfvol voor de microcystine analyse (volume is afhankelijk van de analysemethode). De fles moet voor de helft worden gevuld zodat het monster goed gehomogeniseerd kan worden door schudden. Het uitvoeren van een microcystine analyse is alleen zinvol wanneer er in de fles na minimaal een uur in de laboratorium koelkast een drijfslag zichtbaar wordt.
- Bemonster een fles van 1 liter voor de bepaling van de globale algensamenstelling (volume is afhankelijk van de gebruikte methode).

Hieronder wordt per situatie aangegeven hoe er bemonsterd moet worden:

#### A. EEN DRIJFLAAG

- Neem het monster op de plek waar de drijfslag het dikst is.
- Plaats de fles schuin in de drijfslag, de opening van de fles net onder het wateroppervlak, zodat de drijfslag in het flesje spoelt.

#### B. CYANODOMINANTIE

- Neem het monster op de plek waar de cyanodominantie het meest duidelijk is (bijv. een "wolk" van cyanobacteriën).
- Gebruik een steekbuis voor een verticale bemonstering van de waterkolom tot een diepte van 50 cm, en breng het water over in een schone emmer. Indien geen steekbuis aanwezig is kan het water ook rechtstreeks met een emmer worden bemonsterd.
- Giet het water uit de emmer met een trechter in de monsterflessen.
- NB. Het is alleen zinvol om een microcystine analyse op dit monster uit te voeren als er op het laboratorium in de fles een drijfslagje zichtbaar is!

#### C. GEEN DRIJFLAAG

- Neem het monster op de plek waar de reguliere bemonstering plaatsvindt
- Gebruik een steekbuis voor een verticale bemonstering van de waterkolom tot een diepte van 50 cm, en breng het water over in een schone emmer. Indien geen steekbuis aanwezig is kan het water ook rechtstreeks met een emmer worden bemonsterd.
- Giet het water uit de emmer met een trechter in de monsterflessen.
- NB. Het is alleen zinvol om een microcystine analyse op dit monster uit te voeren als er op de locatie gezondheidsklachten zijn waargenomen of als na het verdwijnen van een drijfslag wordt gecontroleerd of een zwemverbod kan worden opgeheven.

## 6. TRANSPORT, BEWAREN EN CONSERVEREN

Voorzie de bemonsteringsflessen van stickers met eenduidige herkenning-informatie.

Plaats na monsternamen de flessen in een donkere koelkast (4.12) of koelbox (4.13).

Controleer in het geval van cyanodominantie of er een drijflaagje zichtbaar is in de fles en besluit aan de hand hiervan of er een microcystine analyse moet worden uitgevoerd.

Neem het monster binnen 24 uur in behandeling.

Als de monsters niet binnen vereiste tijd in behandeling genomen worden, moeten ze in de koelkast bewaard worden. Monsters voor microcystine analyse kunnen evt. ook worden ingevroren.

Conserveer monsters voor microscopisch onderzoek die langer dan 48 uur bewaard moeten worden met lugol (1:100 verhouding lugol:water).

## 7. INTERPRETATIE VAN ANALYSEGEGEVENS

### I. EEN DRIJFLAAG IN HET ZWEMGEBIED

- monster(s) in een drijflaag in het zwemgebied

Hiermee worden de risico's van giftige cyanotoxines of blauwalgen voor de zwemmers bepaald.

Als het microcystine gehalte hoger dan 10 µg/L of 20 µg/L is kan resp. een waarschuwing of een zwemverbod worden afgevaardigd. Als er met microscopisch onderzoek een grote hoeveelheid van giftige soorten blauwalgen (> 100.000 cellen/ml) wordt gevonden kan ook een zwemverbod worden afgevaardigd.

- monster buiten de drijflaag, maar binnen het zwemgebied.

Hiermee worden de risico's voor zwemmers buiten de drijflaag bepaald. Als het gehalte aan microcystine lager is dan 10 µg/L kan worden vastgesteld dat de risico's voor de zwemmer na het verdwijnen van de drijflaag niet groot zullen zijn.

### II. EEN DRIJFLAAG BUITEN HET ZWEMGEBIED (MAXIMAAL 500 METER AFSTAND)

- monster in de drijflaag buiten het zwemgebied

Hiermee worden de risico's van giftige cyanotoxines of blauwalgen buiten het zwemgebied bepaald. Als er een verhoogd risico is kan hiermee rekening worden gehouden als de drijflaag door de wind het zwemgebied in wordt geblazen. Er is een verhoogd risico bij microcystine gehalte hoger dan 20 µg/L of als er met microscopisch onderzoek een grote hoeveelheid van giftige soorten blauwalgen (> 100.000 cellen/ml) wordt gevonden.

- monster op de normale plaats binnen het zwemgebied.

Hiermee worden de risico's van giftige cyanotoxines of blauwalgen voor de zwemmers bepaald. Als het microcystine gehalte hoger dan 10 µg/L of 20 µg/L is kan resp. een waarschuwing of een zwemverbod worden afgevaardigd. Als er met microscopisch onderzoek een grote hoeveelheid van giftige soorten blauwalgen (> 100.000 cellen/ml) wordt gevonden kan ook een zwemverbod worden afgevaardigd.



### III. CYANODOMINANTIE IN HET ZWEMGEBIED

- monster op de normale plaats binnen het zwemgebied.

Hiermee worden de risico's van giftige cyanotoxines of blauwalgen voor de zwemmers bepaald. Als het microcystine gehalte hoger dan 10 µg/L of 20 µg/L is kan resp. een waarschuwing of een zwemverbod worden afgevaardigd. Als er met microscopisch onderzoek een grote hoeveelheid van giftige soorten blauwalgen (> 100.000 cellen/ml) wordt gevonden kan ook een zwemverbod worden afgevaardigd.

- geen drijfslag, maar de locatie is "verdacht"

monster op de normale plaats binnen het zwemgebied.

Hiermee worden de risico's van giftige cyanotoxines of blauwalgen voor de zwemmers bepaald. Als het microcystine gehalte hoger dan 10 µg/L of 20 µg/L is kan resp. een waarschuwing of een zwemverbod worden afgevaardigd. Als er met microscopisch onderzoek een grote hoeveelheid van giftige soorten blauwalgen (> 100.000 cellen/ml) wordt gevonden kan ook een zwemverbod worden afgevaardigd.

**APPENDIX 1**

## VELDFORMULIER BEMONSTEREN VAN CYANOBACTERIËN

Naam monsterpunt : \_\_\_\_\_ Datum monsterneming : \_\_\_\_\_

Code monsterpunt : \_\_\_\_\_ Naam onderzoeker : \_\_\_\_\_

## VELDWAARNEMINGEN

Drijfslaag aanwezig\* : JA / NEE; indien ja: BINNEN / BUITEN ZWEMGEBIED \_\_\_\_\_

Dikte drijfslaag (cm) : \_\_\_\_\_

Oppervlakte drijfslaag (m<sup>2</sup>) : \_\_\_\_\_

Kleur drijfslaag : \_\_\_\_\_

Kenmerken van de drijfslaag : \_\_\_\_\_ (aaneengesloten, los)

Cyanodominantie\*\* : JA/NEE \_\_\_\_\_

Kenmerken dominantie : \_\_\_\_\_ (vlokken, bolletjes etc.)

Weer : \_\_\_\_\_ (regen, bewolkt, zonnig)

\*: Drijfslaag Aaneengesloten laag van algen waar je niet of nauwelijks doorheen kunt kijken met een minimale oppervlakte van 1m<sup>2</sup>.

\*\* : Cyanodominantie Zichtbare dominantie van de blauwalgen in de waterkolom in de vorm van groene klontjes of vlokjes.

Locatieschets: geef de zwemzone, de drijfslaag [of cyanadominantie] en de windrichting aan

## OVERIGE VELDWAARNEMINGEN &amp; VELDMETINGEN (optioneel)

Windsterkte : \_\_\_\_\_

Weer voorafgaand : \_\_\_\_\_

Opmerkingen : \_\_\_\_\_

(bijv. dode vis/vogels, aantal zwemmers etc.)

Zichtdiepte (cm) : \_\_\_\_\_

Watertemperatuur (oC) : \_\_\_\_\_

pH : \_\_\_\_\_

Zuurstof : \_\_\_\_\_

Dia- of foto (no.) : \_\_\_\_\_

**APPENDIX 2: STROOMSCHEMA BEMONSTERINGSPROTOCOL**



