

BESLISSCHEMA VOOR HET INLATEN VAN WATER MET BLAUWALGEN

RAPPORT

2020
35



BESLISSCHEMA VOOR HET INLATEN VAN WATER
MET BLAUWALGEN

RAPPORT

2020

35

ISBN 978.90.5773.909.5



stowa@stowa.nl www.stowa.nl

TEL 033 460 32 00

Stationsplein 89 3818 LE Amersfoort

POSTBUS 2180 3800 CD AMERSFOORT

Publicaties van de STOWA kunt u bestellen op www.stowa.nl

COLOFON

UITGAVE Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer
Postbus 2180
3800 CD Amersfoort

AUTEURS Edwin Kardinaal (Bureau Waardenburg) en Helga van der Jagt (Bureau Waardenburg).

BEGELEIDINGSCOMMISSIE

Bart Brugmans (Waterschap Aa en Maas, projectleider), Bart van Kessel (Waterschap Brabantse Delta), Ronald Gylstra (Waterschap Rivierenland), Gabriel Zwart (Waterschap Limburg), Els Faassen (WFSR), Petra Visser (UvA), Ingmar Janse (RIVM) en Dedmer van de Waal (NIOO).

VORMGEVING Vormgeving Studio B, Utrecht

AFBEELDINGEN Omslag: RWS

STOWA 2020-35

ISBN 978.90.5773.909.5

Copyright Teksten en figuren uit dit rapport mogen alleen worden overgenomen met bronvermelding.

Disclaimer Deze uitgave is met de grootst mogelijke zorg samengesteld. Niettemin aanvaarden de auteurs en de uitgever geen enkele aansprakelijkheid voor mogelijke onjuistheden of eventuele gevolgen door toepassing van de inhoud van dit rapport.

TEN GELEIDE

In de zomers van 2018 en 2019 hebben aaneengesloten droge periodes geleid tot lage rivierafvoeren. Als gevolg daarvan was de stroming in de rivieren zo laag, dat er omstandigheden ontstonden die gunstig zijn voor het optreden van bloei van blauwalgen.

De waterbeheerders werden met de vraag geconfronteerd of er blauwalgenhoudend rivierwater moest worden ingelaten en zo de kans op het introduceren van (giftige) blauwalgen te accepteren, of dat er (tijdelijk) geen water moest worden ingelaten en de gevolgen daarvan, zoals het optreden van droogte, voor lief moest worden genomen.

Om de waterbeheerders houvast te geven bij het nemen van besluiten in dergelijke situaties heeft de STOWA, in samenwerking met de zuidelijke waterschappen, opdracht gegeven het voorliggende beslisschema op te stellen.

De aanpak is gebaseerd op de huidige kennis en de informatie zoals die nu voorhanden is. De ontwikkelingen op het gebied van nieuwe analyse- en monitoringstechnieken en op het gebied van toxiciteit voor verschillende gebruiksfuncties gaan voort. Het protocol zal de komende jaren worden toegepast en getest. U wordt daarom gevraagd ervaringen met ons te delen.

Joost Buntsma

Directeur STOWA

BESLISSCHEMA VOOR HET INLATEN VAN WATER MET BLAUWALGEN

INHOUD

	TEN GELEIDE	
1	INLEIDING	1
	Stap 1 initiëren: we willen/moeten water inlaten	3
	Stap 2 inventariseren: zijn er blauwalgen aanwezig?	4
	Stap 3 meten: welke parameter?	5
	Stap 4 toetsen: afstemmen op functie	6
	Stap 5 acties: communiceren + afstemmen op gebruikers & vinger aan de pols	8
	Stap 6 mitigeren: focus op de bron	10
	Stap 7 herhalen	12
2	TOT SLOT	14
3	LITERATUUR	15
	STOWA IN HET KORT	16

1

INLEIDING

In de zomers van 2018 en 2019 hebben zich overmatige bloeien van blauwalgen voorgedaan op met name de Maas en de Rijkskanalen. Als gevolg van dergelijke bloeien kunnen blauwalgen zich ophopen voor innamepunten van de waterschappen, waardoor blauwalgen de (inlaat)kanalen in worden gespoeld en mogelijk problemen kunnen veroorzaken in het watersysteem van de aanliggende waterschappen. De waterschappen hebben dit water nodig om o.a. het waterpeil op orde te houden, en kunnen niet altijd wachten met inlaten. Hoe schadelijk is het inlaten van blauwalgenrijk water, en wat voor maatregelen zijn mogelijk? Beiden zijn sterk afhankelijk van de functie van het water, waardoor het belangrijk is in een protocol te differentiëren op het toepassingsgebied van het in te laten water.

Mede als gevolg van stijgende zomertemperaturen hebben waterbeheerders steeds vaker te maken met inlaat van oppervlaktewater met daarin hoge concentraties van blauwalgen. Deze hoge blauwalgenconcentraties zijn een potentieel risico voor het ecosysteem achter de inlaat en voor watergebruikers. Om een goede afweging te kunnen maken of het water ingelaten kan worden, is een afwegingskader uitgewerkt aan de hand van de potentiële risico's. Dit kader is gemaakt op basis van gesprekken met waterbeheerders en wetenschappers, aangevuld met expert-kennis en literatuur, en bestaat uit zeven stappen (*zie ook figuur 1*).

De stappen zijn als volgt:

Stap 1 initiëren: we willen/moeten water inlaten;

Stap 2 inventariseren: zijn er blauwalgen aanwezig?;

Stap 3 meten: welke parameter?;

Stap 4 toetsen: afstemmen op functie;

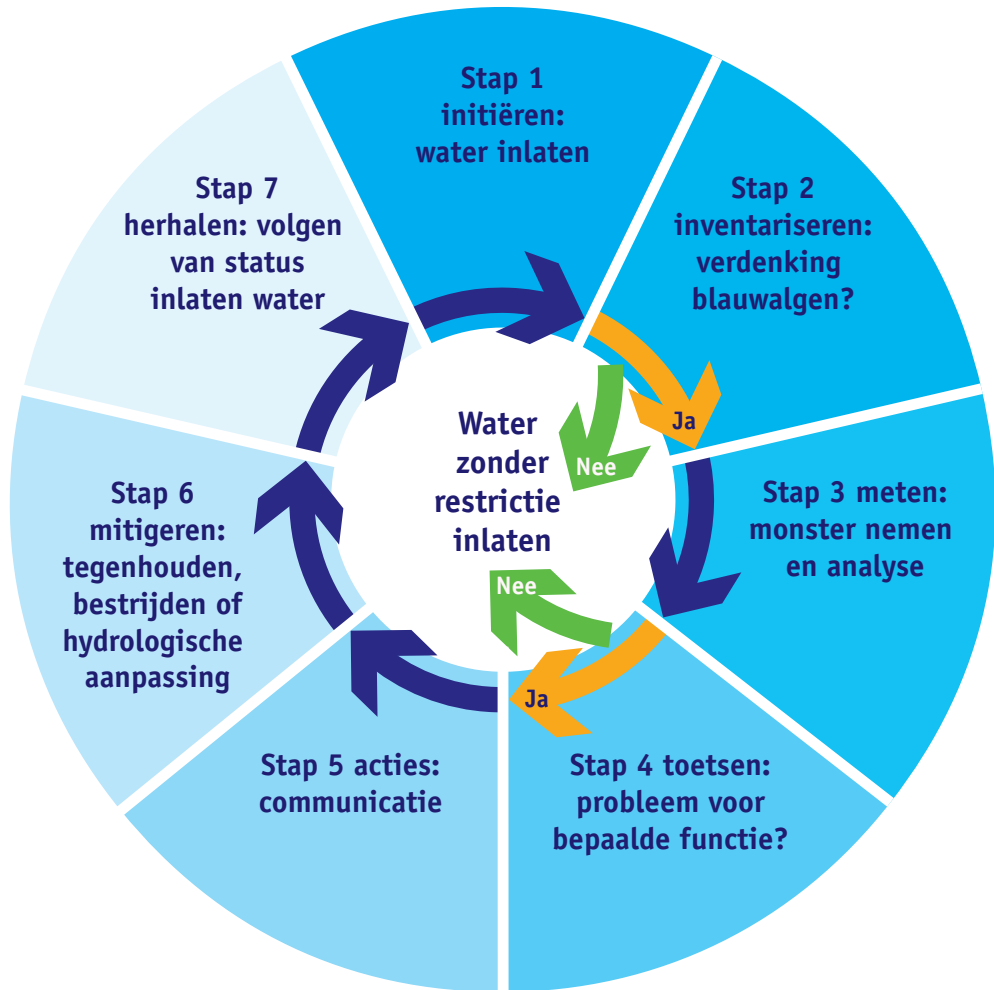
Stap 5 acties: communiceren + afstemmen op gebruikers & vinger aan de pols;

Stap 6 mitigeren: focus op de bron;

Stap 7 herhalen: tot dat de problematiek verholpen is.

Hieronder wordt per stap toegelicht wat het handelingsperspectief is en welke acties men kan ondernemen.

FIGUUR 1 STAPPENSHEMA BIJ HET INLATEN VAN WATER WAARIN ZICH MOGELIJK BLAUWALGEN BEVINDEN.



STAP 1 INITIËREN: WE WILLEN/MOETEN WATER INLATEN

Het innemen van water uit de grote rivieren en kanalen is vaak geen keuze. Te lage waterstanden kunnen bijvoorbeeld leiden tot lage grondwaterstanden en schade aan oevers en keringen, landbouw en (natte)natuur. Daarnaast kunnen allerlei functies die water in gebieden vervult in het gedrang komen. Voorbeelden daarvan zijn het drinken van vee, het besproeien van gewassen, het vervoer over water, proceswater voor industrie en recreatie.

Als er water ingelaten gaat worden, kan actief nagedacht worden over hoeveel water men inlaat en in welke verhouding dit staat tot het al aanwezige watervolume, dit met het oog op eventuele verdunningen van potentiële blauwalgenconcentraties die zich in het inlaatwater kan bevinden.

STAP 2 INVENTARISEREN: ZIJN ER BLAUWALGEN AANWEZIG?

Voordat water ingelaten wordt, kan een quickscan van het in te laten water een indicatie geven van de aanwezigheid van blauwalgen. Dat kan in eerste instantie op basis van een visuele waarneming, waarbij men een watermonster neemt en ter plekke beoordeelt of er 1) 'groene bolletjes' of 2) 'grassprietjes' voorkomen, of dat 3) de kleur van het water egaal groen is (figuur 2). Eventuele aanwezigheid van drijflagen kan gescoord worden volgens de aanwijzingen in het Blauwalgenprotocol zwemwater (versie 2020). Is één van de bovenstaande situaties aan de orde, dan gaat men over tot het nemen van een watermonster, ten behoeve van het meten van cyanochlorofyl en/of het tellen van blauwalgen cellen en het bepalen van het biovolume. Indien het in te laten water geen indicatie geeft van aanwezigheid van blauwalg dan kan het water zonder risico voor de bij Stap 1 genoemde functies ingelaten worden.

FIGUUR 2. VOORBEELDEN VAN DICHTHEDEN BLAUWALGEN IN OPPERVLAKTEWATER, MET "GRASPLUKJES" (LINKS), MACROSCOPISCH GROTE KOLONIES (MIDDEN) OF EGAAL GROEN WATER (RECHTS).



STAP 3 METEN: WELKE PARAMETER?

Afhankelijk van de beschikbare tijd en budget kunnen diverse parameters geanalyseerd worden. De analyse van cyanotoxines verdient de voorkeur boven andere parameters, het zijn deze stoffen die uiteindelijk eventuele (gezondheids-)risico's met zich mee brengen. Andere analyses zijn een benadering van eventueel te verwachten problemen.

In geval van ophoping en aansluitend de afsterving en rotting van blauwalgen staat los van het wel of niet toxisch zijn, in dat geval kan er zuurstofloosheid in het water en stankoverlast ontstaan. In een dergelijke situatie is een maat voor de aanwezige biomassa (chlorofyl-a meting) voldoende.

Uitgangspunt voor elke analyse is dat de resultaten snel (binnen een dag) beschikbaar zijn.

Optioneel kan gekozen worden voor de volgende analyses, op volgorde van meest correlerend aan toxische stoffen:

- Toxine analyse (LC-MS/MS, HPLC, ELISA)
- DNA-analyse toxine genen (semi-kwantitatief)
- Cellen (aantallen m.b.v. microscopie) van potentieel toxische genera
- Cyanochlorofyl bepaling (fluorometrisch)
- Chlorofyl-analyse

STAP 4 TOETSEN: AFSTEMMEN OP FUNCTIE

Het toetsen van de uitkomsten zoals die in stap 3 verkregen zijn vraagt om maatwerk. Een eventueel risico van (cyano) toxines is mede afhankelijk van wie er met de stoffen in aanraking komt en op welke wijze het contact plaatsvindt (bijv. alleen huidcontact, of via orale inname). Daarnaast worden verschillende cyanotoxines aangetroffen, met ieder zijn specifieke werkingsmechanismen en effectconcentraties.

In welke mate mens of dier in contact komt met het (cyano)toxine hangt samen met de functie die het water heeft waarin de blauwalgen zich bevinden. Wanneer overgegaan wordt tot toetsing van het water moet daar rekening mee gehouden worden, ook met het oog op aansluitende communicatie met gebruikers(groepen). Voorafgaand aan de toetsing kan een inschatting gemaakt worden van de verdunning of soms ook verdere groei, die mogelijk opgetreden is tussen meetpunt en het te verwachten punt waar contact met mens of dier daadwerkelijk plaats heeft.

De volgende functies van oppervlaktewater kunnen gedefinieerd worden (lijst is niet uitputtend):

- Grondwater op peil houden
- Zwemwater¹ (incl watersport in contact met water, o.a. surfen, waterskiën, etc.)
- Recreatiewater (geen contact met water, o.a. kanoën, vissen, etc.)
- Stadswater
- Irrigatiewater (incl 'koelwater fruitteelt)
- Veedrenking
- Natuur
- Proceswater voor industriële doeleinden
- Transport
- Drinkwaterproductie

Voor elke functie geldt dat er een richtlijn opgesteld kan worden. Een dergelijke richtlijn kan voor elk van de onder stap 3 genoemde parameters opgesteld worden, zie de tabel 1 hieronder.

Bij de toetsing zijn twee niveaus te hanteren, conform het Blauwalgenprotocol voor zwemwater (versie 2020). Bij het eerste niveau (oranje) gaat er een waarschuwing uit naar de gebruikers, bij het tweede niveau (rood) wordt er een negatief gebruikadvies afgegeven. Een dergelijke tweedeling kan ook gehanteerd worden bij de overige gebruiksfuncties.

Voor het inlaatwater geldt dat er vanaf het innamepunt naar de locatie waar het water daadwerkelijk gebruikt wordt (= in contact met mens en/of dier) nog het nodige kan gebeuren.

¹ Indien er sprake is van officieel zwemwater, dan dient ook de Omgevingsdienst in kennis gesteld te worden en de afspraken die er gelden rondom communicatie via het Landelijk Zwemwater Register, zoals bijvoorbeeld de communicatie via Landelijke website zwemwater (www.zwemwater.nl).

TABEL 1 WAARSCHUWING NIVEAUS AFHANKELIJK VAN DE FUNCTIE VAN HET WATER EN DE PARAMETERS ZOALS DIE BESCHIKBAAR ZIJN. BIJ DE WAARDES IN HET ORANJE VLAK HOORT DE ACTIE 'WAARSCHUWING', BIJ DE WAARDES IN HET RODE VLAK HOORT DE ACTIE 'NEGATIEF GEBRUIKSADVIES'. IN VAKKEN WAAR WAARDES ONTBREKEN, ZIJN GEEN GRENSWAARDEN VOORHANDEN.

	Zwemwater	Recreatiewater	Stadswater	Irrigatiewater	Veedrenking	Natuur	Transport	Drinkwaterproductie	Proceswater	Zwemwater	Recreatiewater	Stadswater	Irrigatiewater	Veedrenking	Natuur
chl a (ug/L)*	>10-50	>10-50	>10-50							>50	>50	>50			
cyan chl (ug/L)**	>12,5-75	>12,5-75	>12,5-75							>75	>75	>75			
cyanotoxine (ug/L)															
microcystine*	>10-20	>10-20	>10-20							>20	>20	>20	>1	>40	
anatoxine										>30	>30	>30	>1	>40	
cylindrospermopsine													>1	>40	
Blauwalg (biovol mm3/l)**	>2,5-15	>2,5-15	>2,5-15							>15	>15	>15			
<i>Microcystis</i>															
<i>Anabaena</i>															
<i>Cylindrospermopsis</i>															
<i>Dolichospermum</i>															
DNA analyse (copy nr's)															
Drijfslag (Categorie)**	Cat 2	Cat 2	Cat 2							Cat 3	Cat 3	Cat 3			

Bij het vaststellen van het risico kan op basis van volumeberekeningen een indicatie van de verdunning berekend of ingeschat worden. Voordat er overgegaan wordt tot de toetsing zal de gemeten concentratie aangepast moeten worden op basis van de verdunningsfactor. Opgemerkt dient te worden dat naast het verdunnen ook aanvullende bloei plaatsvinden van blauwalgen. Dat maakt dergelijke berekeningen complex.

Groei van blauwalgen vindt vooral plaats in redelijk stagnante wateren waar voldoende nutriënten en licht aanwezig zijn. Als vuistregel kan uitgegaan worden van een verdubbelingstijd van circa 2 weken. Wanneer verblijftijden (ruim) onder de 2 weken zijn, zal er geen aanvullende bloei in het watersysteem plaatsvinden.

Wanneer aangetroffen concentraties aanleiding geven tot het afgeven van waarschuwingen of negatief gebruiksadvies dan moeten daar acties op ondernomen worden. De meest voor de hand liggende actie is om potentiële gebruikers te informeren.

STAP 5 ACTIES: COMMUNICEREN + AFSTEMMEN OP GEBRUIKERS & VINGER AAN DE POLS

Wanneer uit de toetsing volgt dat er risico's optreden door het inlaten van water, dan dient daar (tijdig) over gecommuniceerd te worden. Bij waterschappen Aa en Maas en Rivierenland zijn al de nodige teksten beschikbaar die bij eventuele calamiteiten op hun website geplaatst worden of intern gedeeld (zie *tekstblok hieronder*).

De teksten zijn over het algemeen generiek opgesteld, gericht op een zo breed mogelijk publiek. Zoals uit de toetsing blijkt zullen sommige gebruikers (tuinders en akkerbouwers i.v.m. irrigatie) eerder gewaarschuwd moeten worden dan bijvoorbeeld veehouders of natuurbeheerders. Naast generieke communicatie zouden gebruikers via 'alerts' via mail / Whatsapp etc. direct geïnformeerd kunnen worden. Ook toezichhoudende instanties kunnen op die manier op de hoogte gebracht worden. In berichtgeving kan ook expliciet de gemeten concentraties gecommuniceerd worden met bijgevoegde toetsingsgetallen en de bandbreedte van (on)zekerheid rond de gebruikte parameter (de parameter chlorofyl a heeft minder voorstellende waarde dan toxine gegevens). Zodoende kunnen gebruikers ook zelf een inschatting maken of men gehoor geeft aan de afgegeven waarschuwingen/adviezen.



Home › Actueel › Nieuws › Grote hoeveelheden blauwalg in Eindhovensch Kanaal

Grote hoeveelheden blauwalg in Eindhovensch Kanaal

18 september 2019

Waterschap Aa en Maas heeft hoge concentraties blauwalg gemeten in het Eindhovensch Kanaal. Aangezien de Goorloop en Schootenseloop in verbinding staan met dit kanaal, geldt dat waarschijnlijk ook voor deze lopen. In de Traverse, delen van de Zuid-Willemsvaart, het Wilhelminakanaal en de Donkervoortse loop is al langer blauwalg aanwezig maar niet in dezelfde hoeveelheden. Contact met water met blauwalg kan zorgen voor gezondheidsklachten. Blauwalg is niet alleen schadelijk voor mensen maar ook voor (huis)dieren.

Schadelijk voor mens en dier

Als blauwalgen zich explosief vermenigvuldigen, waar hier sprake van is, spreken we van 'blauwalgenbloei'. De aangetroffen blauwalgen kunnen dan giftige stoffen afscheiden. Bij aanraking of inname bestaat kans op huidirritatie, duizeligheid, ademhalingsproblemen en ernstige maag- en darmklachten. Deze klachten kunnen zowel bij mensen als bij (huis)dieren optreden.

Waterrecreatie

Ook bij waterrecreatie zoals kanoën, roeien en vissen moet rekening worden gehouden met blauwalg. Het advies is om niet met het water in aanraking te komen. Daarom raden wij activiteiten in sloten en kanalen, waar vermoedelijk blauwalg aanwezig is, af. Wil je gaan zwemmen in natuurwater, dan adviseert het waterschap om dit alleen in officieel zwemwater te doen. Deze zijn te vinden op www.zwemwater.nl. De zwemwaterkwaliteit van de wateren op deze site wordt regelmatig gecontroleerd.

FIGUUR 3
 VOORBEELD VAN INFOGRAPHIC OM GEBRUIKERS VAN
 OPPERVLAKTEWATER TE WAARSCHUWEN BIJ EVENTUELE
 AANWEZIGHEID VAN BLAUWALGEN.



In het bericht moet ook duidelijk de ‘houdbaarheid’ van de berichtgeving helder verwoord zijn. Hoe lang geldt het advies? Na het uitgeven van een waarschuwing/negatief gebruiksadvies moet ook een ‘intrekking’ verstuurd worden wanneer de situatie op het innamepunt weer ‘genormaliseerd’ is. Om een dergelijk bericht te kunnen versturen dient het waterschap wel de vinger aan de pols te houden, conform de zwemwaternrichtlijn zou dat minimaal 1 keer per week zijn in geval van ‘blauwalg gevoelige’ locaties, dus zeker wanneer een waarschuwing afgegeven wordt is dat een minimale frequentie van het bemonsteren van de innameplaats. Het netwerk van monsternames zou in het geval van mogelijke problemen verfijnd kunnen worden, dus op meer locaties waar problemen zich voor kunnen doen het oppervlaktewater laten analyseren.

Naast tekstuele communicatie kan materiaal samengesteld worden waarin de boodschap inzake blauwalgengerisico’s visueel vertaald worden, zie hieronder een voorbeeld van dergelijke communicatiemiddelen (figuur 3).

De snelheid van handelen inzake communicatie kan versneld worden wanneer het uit laten gaan van ‘alerts’ én ‘intrekkingen’ geautomatiseerd wordt. Op basis van gemeten en ingevoerde parameters (bijvoorbeeld direct bij het laboratorium) kunnen betrokken organisaties direct geïnformeerd worden. Een dergelijk geautomatiseerd systeem kan bijvoorbeeld met behulp van een (web)tool gerealiseerd worden.

STAP 6 MITIGEREN: FOCUS OP DE BRON

Bij aanhoudende problematiek rondom een innamepunt met hoge concentraties blauwalgen, kunnen maatregelen daartegen genomen worden. Ervan uitgaande dat het inlaatwater de grootste veroorzaker is van blauwalgenproblematiek in het watersysteem van het waterschap, zullen maatregelen ook gericht moeten worden op het innamepunt. Als generieke maatregel geldt uiteraard het reduceren van nutriëntconcentraties zodat de overmatige bloei van blauwalgen voorkomen kan worden.

Maatregelen kunnen op drie manieren² ingezet worden:

- Tegenhouden
- Bestrijden
- Hydrologische aanpassing

TEGENHOUDEN

Drijvende barrières

Met name in de bestrijding van olie lekkages worden schermen ingezet die in staat zijn om drijfvlagen tegen te houden. Het grote verschil tussen olie en blauwalgen is dat blauwalgen ook verticaal kunnen migreren wanneer een 'oliescherm' niet voldoende diep steekt zullen de cellen onder het scherm door migreren. Een scherm tot op de bodem is wel inzetbaar als (mobiele) mogelijkheid om een inlaat (tijdelijk) af te sluiten. Bij een grote inlaat met sterke stroming zullen de algen ook onder het scherm door gaan.

Luchtbellschermen

Bellscherm kunnen drijfvlagen effectief weren. Met een bellscherm dat zich op de bodem van een inlaat bevindt, kan een de circulatiestroom gerealiseerd worden waarbij water (met de blauwalgencellen) via een opwaartse waterstroming naar het wateroppervlak beweegt. Vervolgens beweegt het water zich van het bellscherm af. Een bellscherm zal echter niet alle blauwalgen die zich lager in de waterkolom bevinden tegenhouden. Het scherm zal drijfvlagen grotendeels tegengehouden. Voor een effectieve werking is een diepte van ten minste 2 meter noodzakelijk.

BESTRIJDEN

Flocculeren / bezinken

Metaalzouten, waaronder aluminiumzouten zoals poly-aluminiumchloride, kunnen goed vlokken vormen en samenklitten met deeltjes zoals die zich in het water bevinden. Deze methode wordt toegepast bij baggerwerkzaamheden, maar is ook effectief bij kolonies van blauwalgen. Wanneer water na mengen in rustiger water gevoerd wordt, kunnen de vlokken uitzinken naar de bodem. Door toevoeging van verzwarende stoffen (klei achtige substanties) kunnen bezinkprocessen versneld worden.

² <https://www.stowa.nl/onderwerpen/waterkwaliteit/van-kennis-naar-praktijk/beating-blues;>
<https://www.wur.nl/nl/show-longread/Blauwalg-bestrijden-wat-werkt-nu-echt.htm>

Waterstofperoxide

Waterstofperoxide (H_2O_2) is een krachtig algen- en onkruidverdelgingsmiddel in het algemeen, maar vooral selectief voor cyanobacteriën. Cyanobacteriën ontberen een enzym om de nadelige effecten van H_2O_2 te kunnen reduceren. Andere algen en organismen bezitten wel dergelijke enzymen. De toepassingen van H_2O_2 zijn succesvol gebleken bij lage concentraties variërend van 1,7 tot 10 mg/L voor een breed scala aan potentieel toxische blauwalgen. Bij juiste toepassing heeft het waterstofperoxide weinig tot geen effect op andere organismen. Binnen enkele weken kunnen blauwalgenpopulaties wel herstellen van een H_2O_2 behandeling. Of waterstofperoxide ook inzetbaar is ter hoogte van waterinlaatsystemen verdient nader onderzoek.

HYDROLOGISCH*Water innemen op grotere diepte*

De hoogste concentraties blauwalgen bevinden zich in de drijfvlagen. Door het vermijden van de inname van de drijfvlagen wordt al een duidelijk lagere concentratie van de blauwalgen ingenomen. Wanneer de lokale omstandigheden het toelaten kan overwogen worden om water in te laten nabij de bodem van de rivierloop of kanalensysteem. Hierbij kan overwogen worden om de onttrekking in de nacht/ vroege ochtend plaatst te laten vinden, wanneer meer blauwalgen zich als gevolg van hun dag/nachtritme aan het wateroppervlak zullen bevinden.³ De concentraties blauwalgen (of andere parameters) zoals gemeten in dit onttrokken water kunnen dan dienen als invoer voor de toetsing (*stap 4*).

Alternatieve inlaatbron(nen)

Wanneer het watersysteem van het waterschap beschikt over meerdere innamepunten, kan men overwegen om de inname op één of meerdere locaties (tijdelijk) te stoppen en dan vooral op die locatie(s) waar de blauwalgenproblemen zich manifesteren. Draaiboeken voor wanneer welk innamepunt ingezet wordt kunnen op voorhand opgesteld worden.

Wanneer het waterschap niet de mogelijkheid heeft om de inname op één locatie te stoppen is het aan te bevelen dat het waterschap op zoek gaat naar een alternatieve (extra) locatie voor de inname van oppervlaktewater.

Als *laatste redmiddel* kan het besluit om water in te nemen herzien worden, met het risico voor schade aan functies, zoals een (tijdelijke) verdroging van het achterland. Als alternatief kan men wel besluiten om het water in te laten en de eventuele gevolgen accepteren. In beide gevallen is tijdige en heldere communicatie van belang.

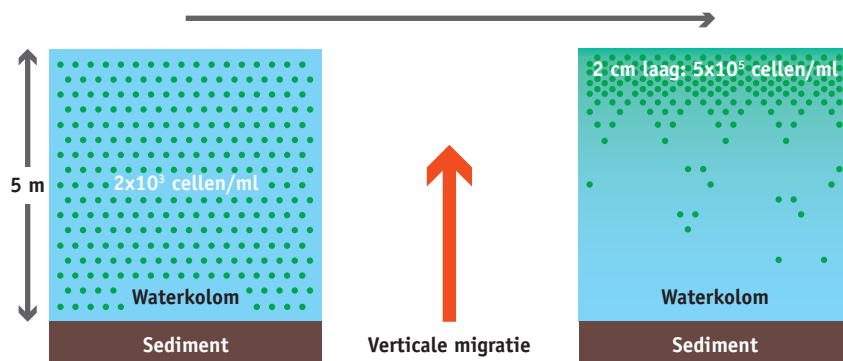
3 Het drijfvermogen van blauwalgen wordt bepaald door de verhouding tussen gasblaasjes die in de cellen aanwezig zijn en de hoeveelheid koolhydraten die in de cel onder invloed van (zon)licht aangemaakt worden. Veel koolhydraten in de cel zorgen er voor dat cellen 'zwaar' worden en meer zullen zinken. In het donkere diepe water of in de nacht worden deze koolhydraten weer door de cel gebruikt, waardoor de cellen weer 'licht' worden en meer drijfvermogen zullen hebben (Verspagen, 2006)

STAP 7 HERHALEN

Een van de lastige onderdelen van de blauwalgenproblematiek is de dynamiek van het voorkomen van blauwalgen. Ogenschijnlijk zijn ze er opeens en zijn ze met hetzelfde tempo ook weer verdwenen. Dat maakt handelend optreden lastig. Mede hierdoor is de ontwikkeling van een snelle analysemethode noodzakelijk (zie ook Stap 3).

Dergelijke dynamiek is over het algemeen het gevolg van het drijfvermogen waarover een aantal van de potentieel toxische algen beschikt. Zolang dergelijke 'drijvende' cellen goed gemengd blijven in de waterkolom is er ogenschijnlijk niks aan de hand. Op het moment dat (natuurlijke) menging van het water wegvalt, kunnen de cellen massaal naar het oppervlak drijven (zie illustratie) en daar drijfvlagen vormen. Daarnaast hebben blauwalgencellen ook nog een dagelijks verticaal migratiepatroon als gevolg het invangen van zonlicht. Het vormen van drijfvlagen is daarmee het sterkst in de vroege ochtend. Ook waterstromingspatronen en lichte wind kunnen dit effect van ophoping van cellen aan het wateroppervlak versterken (figuur 4).

FIGUUR 4 ILLUSTRATIE VAN DE MOGELIJKE FORMING VAN EEN DRIJFLAAG. DE INITIËLE CYANOBACTERIEBLOEI (LINKERZIJDE) IS GOED GEMENGD EN DE (GIFTIGE) CELLEN ZIJN IN LAGE CONCENTRATIES IN OVERVLOED AANWEZIG. AAN DE RECHTERZIJDE DRIJVEN DE CYANOBACTERIECELLEN NAAR HET OPPERVLAK VAN DE WATERKOLOM EN VORMEN EEN DICHTE DRIJFLAAG DIE EEN ERNSTIG RISICO KAN VORMEN VOOR DE VOLKSGEZONDHEID EN HET FUNCTIONEREN VAN HET ECOSYSTEEM (UIT: KARDINAAL, 2007).



De dynamiek van de blauwalgen laat zich slecht voorspellen/modelleren. Om goed te kunnen anticiperen op de blauwalgendynamiek is een monitoring (minimaal visuele inspectie) op regelmatige basis (minimaal 1 keer per week) wenselijk. Daarbij is aan te bevelen om niet alleen oog te hebben voor drijfvlagen maar voor de ontwikkeling van de blauwalgendichtheid in de gehele waterkolom. Als alternatief voor visuele monitoring kan gewerkt worden met eventuele sensoren onderwater (bijvoorbeeld Aqua TROLL[®] 500 of Hydrolab) of boven water (bijv. WISPstation: www.waterinsight.nl).

Op basis van nieuwe analyses en eventueel uitgevoerde mitigerende maatregelen, kunnen de hierboven beschreven stappen 2 t/m 5 opnieuw doorlopen worden. Wanneer mitigerende stappen uit stap 6 niet afdoende blijken, kan ook een keuze van mitigerende maatregel overwogen worden en opnieuw beoordeeld worden welk effect de maatregelen sorteren.

Wanneer herhaalstappen enkele weken achter elkaar geen nieuwe indicatie geven voor blauwalgen problemen op de inname locatie kan de frequentie van controle afgebouwd worden. Voor de periode van alertheid kan dezelfde periodisering aangehouden worden als die voor officiële zwembaden.

2

TOT SLOT

Dit voorliggende document is een eerste aanzet voor een handelingsperspectief in het geval waterbeheerders, ten tijde van droge periodes, geconfronteerd worden met hoge concentraties blauwalgen in hun innamewater. Juist in droge periodes is de wens om het waterpeil in het beheergebied op peil te houden sterk aanwezig. Er zijn tenslotte tal van gebruikers die gebaat zijn bij voldoende water van een goede kwaliteit.

Wat de definitie is van 'goede' waterkwaliteit is mede afhankelijk van de functie waarvoor men het water in wenst te zetten. Bij elke functie is, in geval van blauwalgen en de gifstoffen die ze kunnen produceren, een grenswaarde voor het wel of niet gebruiken van het water wenselijk. Op dit moment zijn dergelijke grenswaarden niet voor elke functie te definiëren omdat studieresultaten niet volledig zijn. Aanvullend (toxiciteits-)onderzoek is wenselijk.

Om snel en adequaat te kunnen handelen is het zaak dat resultaten snel beschikbaar zijn op basis waarvan communicatie gebaseerd kan worden en eventuele maatregelen geïnitieerd kunnen worden. Op het gebied van analysemethodes vindt nog steeds voortgang plaats. Op het moment dat snellere (en goedkopere) technieken voorhanden zijn, zou in dit document verwezen moeten worden naar de beschikbaarheid van dergelijke methodes. Aanvullend kan ook op het gebied van communicatie aan snelheid gewonnen worden wanneer testresultaten via automatische algoritmes direct tot kant en klare adviezen kunnen leiden van gebruikers van het (inlaatwater).

In de nabije toekomst verdient het aanbeveling om ervaringen met het gebruik van dit handelingsperspectief te evalueren en zo nodig het document aan te passen. Daarbij moet ook aandacht zijn voor het voortschrijdend inzicht in toxiciteitstesten en analysemethoden van met name toxines.

3

LITERATUUR

FRONT OFFICE VOEDSEL- EN PRODUCTVEILIGHEID, 2019. Risicobeoordeling blauwalgen in beregenings- en veedrenkingswater. Opgesteld door RIVM en WFSR, Projectnummer: V/093 130.

Kardinaal, W. E. A. (2007). Who's bad?: molecular identification reveals seasonal dynamics of toxic and nontoxic freshwater cyanobacteria. Amsterdam: UvA Universiteit van Amsterdam, IBED.

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), Blauwalgenprotocol 2020, RIVM Briefrapport 2020-0107.

Verspagen, J. 2006. Benthic-pelagic coupling in the population dynamics of the cyanobacterium *Microcystis*. Proefschrift Universiteit Utrecht / NIOO thesis 46, 145 pp.

WHO recommendations on scientific, analytical and epidemiological developments relevant to the parameters for bathing water quality in the Bathing Water Directive (2006/7/EC). Final report, 2018.

7 Eurytope soorten zijn tolerante vissoorten die zich kunnen handhaven in een verscheidenheid aan watertypen, zowel stromende als stilstaande wateren.

STOWA IN HET KORT

STOWA is het kenniscentrum van de regionale waterbeheerders (veelal de waterschappen) in Nederland. STOWA ontwikkelt, vergaart, verspreidt en implementeert toegepaste kennis die de waterbeheerders nodig hebben om de opgaven waar zij in hun werk voor staan, goed uit te voeren. Deze kennis kan liggen op toegepast technisch, natuurwetenschappelijk, bestuurlijk-juridisch of sociaalwetenschappelijk gebied.

STOWA werkt in hoge mate vraaggestuurd. We inventariseren nauwgezet welke kennisvragen waterschappen hebben en zetten die vragen uit bij de juiste kennisleveranciers. Het initiatief daarvoor ligt veelal bij de kennisvragende waterbeheerders, maar soms ook bij kennisinstellingen en het bedrijfsleven. Dit tweerichtingsverkeer stimuleert vernieuwing en innovatie.

Vraaggestuurd werken betekent ook dat we zelf voortdurend op zoek zijn naar de 'kennisvragen van morgen' – de vragen die we graag op de agenda zetten nog voordat iemand ze gesteld heeft – om optimaal voorbereid te zijn op de toekomst.

STOWA ontzorgt de waterbeheerders. Wij nemen de aanbesteding en begeleiding van de gezamenlijke kennisprojecten op ons. Wij zorgen ervoor dat waterbeheerders verbonden blijven met deze projecten en er ook 'eigenaar' van zijn. Dit om te waarborgen dat de juiste kennisvragen worden beantwoord. De projecten worden begeleid door commissies waar regionale waterbeheerders zelf deel van uitmaken. De grote onderzoekslijnen worden per werkveld uitgezet en verantwoord door speciale programmacommissies. Ook hierin hebben de regionale waterbeheerders zitting.

STOWA verbindt niet alleen kennisvragers en kennisleveranciers, maar ook de regionale waterbeheerders onderling. Door de samenwerking van de waterbeheerders binnen STOWA zijn zij samen verantwoordelijk voor de programmering, zetten zij gezamenlijk de koers uit, worden meerdere waterschappen bij één en het zelfde onderzoek betrokken en komen de resultaten sneller ten goede aan alle waterschappen.

De grondbeginselen van STOWA zijn verwoord in onze missie:

Het samen met regionale waterbeheerders definiëren van hun kennisbehoeften op het gebied van het waterbeheer en het voor én met deze beheerders (laten) ontwikkelen, bijeenbrengen, beschikbaar maken, delen, verankeren en implementeren van de benodigde kennis.

stowa

STICHTING
TOEGEPAST ONDERZOEK WATERBEHEER

stowa@stowa.nl www.stowa.nl
TEL 033 460 32 00
Stationsplein 89
POSTBUS 2180 3800 CD AMERSFOORT

