



NIEUWE METHODE OM BLAUWALGEN SNEL EN ACCURRAAT OP TE SPOREN

Als 2013 een mooie zomer krijgt, maken veel waterbeheerders zich terecht zorgen over blauwalgen, die een gevaar kunnen vormen voor mensen en dieren. Het vaststellen van aantallen blauwalgen en het bepalen van hun giftigheid is lastig. Een nieuwe DNA-techniek kan uitkomst bieden.

Blauwalgen (ook wel cyanobacteriën genoemd) vormen een gezondheidsrisico omdat ze gifstoffen kunnen produceren. De mate waarin blauwalgen gifstoffen produceren hangt af van de soort en verschilt binnen een soort per ondersoort (stam). De totale giftigheid van water waarin blauwalgen voorkomen, wordt zodoende bepaald door de soorten en stammen die erin te vinden zijn. Het tijdig signaleren van soorten en stammen die gifstoffen kunnen produceren is dus cruciaal om snel maatregelen te kunnen treffen.

Ruim tien jaar geleden werd – op advies van de Gezondheidsraad – vooral gekeken naar de aanwezigheid van *microcystine*, de meest algemeen voorkomende gifstof van blauwalgen. Deze kan onder andere leverschade veroorzaken. Blauwalgen kunnen echter ook andere gifstoffen produceren, zoals *saxitoxine* en *anatoxine*, die een risico vormen voor het zenuwstelsel.

Het is dus niet voldoende slechts te focussen op microcystine. Voor de andere gifstoffen zijn echter geen goede richtlijnen voor gevaarlijke concentraties beschikbaar. Bovendien zijn meetmethoden voor dergelijke stoffen tot dusver specialistisch en daarmee prijzig. Vandaar dat sinds 2009 in het blauwalgenprotocol het accent verschoven is van microcystine-analyse naar de kwantificeren van de cellen van (potentiële) producenten van de diverse gifstoffen. Dit laatste gebeurt met microscopie en is niet gemakkelijk. Blauwalgen zijn er in veel soorten en maten en ze kunnen enorme kolonies vormen. Het herkennen en kwantificeren vraagt veel kennis en ervaring. Daarom wordt al enkele jaren gezocht naar alternatieven voor de microscoop. De fluorescentiemeter is zo'n alternatief. Daarmee kan gezocht worden naar een specifiek pigment dat alle blauwalgen bezitten: *fyocyanine*. Op die manier kan weliswaar

Foto Hollandse Hoogte

de hoeveelheid blauwalgen geschat worden, maar niet hun giftigheid worden vastgesteld.

DNA

DNA-technieken zijn sinds kort een goed alternatief om blauwalgen op te sporen en te kwantificeren. KWR Watercycle Research Institute heeft de afgelopen jaren gewerkt aan genetische detectie en kwantificering van de voornaamste (potentieel) toxine-producerende blauwalgen met behulp van quantitative Polymerase Chain Reaction (qPCR). Bij qPCR wordt een specifiek stukje van het DNA-molecuul (het target DNA) synthetisch vermeerderd tot er voldoende is om het te kunnen detecteren. Daarvoor worden specifieke primers ontwikkeld. Dat zijn kleine stukjes DNA die zich alleen binden aan het target DNA.

Via qPCR wordt dan alleen het target DNA vermenigvuldigd. Geschikt target DNA bij blauwalgen zijn DNA-moleculen die betrokken zijn bij het maken van het voor blauwalgen unieke pigment fycocyanine. Het vermenigvuldigde PCR-product wordt tijdens de reactie gelabeld met een fluorescerende stof om de hoeveelheid te kunnen vaststellen.

Met behulp van de nieuwe qPCR-analysemethode is in 2010 en 2011 uitgebreid veldonderzoek gedaan nabij zwemwaterlocaties en in stadsvijvers waar regelmatig blauwalgen zijn aangetroffen. De resultaten zijn vergeleken met resultaten op basis van waarnemingen met de microscoop. Voor de meeste locaties werd voor de dominante geslachten van blauwalgen (*Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Microcystis* en *Planktothrix*) een significante relatie gevonden tussen de aantallen verkregen met de twee verschillende technieken.

MICROCYSTINEPRODUCTIE

Bij de qPCR gericht op fycocyanine gaat het alleen om aantallen cellen en niet om de giftigheid van de blauwalgen. Juist op dat punt biedt het gebruik van de qPCR analyse-methode echter ook interessante openingen.

In het veldonderzoek van 2011 heeft Deltares hetzelfde veldmonster namelijk ook geanalyseerd met behulp van target DNA waarbij DNA-moleculen die betrokken zijn bij het aanmaken van het microcystine opgespoord zijn. Daaruit bleek dat slechts 5 tot 10 procent van de blauwalgen van het geslacht *Microcystis* daadwerkelijk de gifstof microcystine kan produceren.

Opmerkelijk is verder dat dit percentage sterk kan verschil-

len. Uit het veldonderzoek bleek dat het aandeel microcystine-produceerders varieerde tussen zwemwaterlocaties, maar ook op één zwemwaterlocatie in de loop van het seizoen aanzienlijk kan fluctueren. Voor meerdere monsters bleek dat minder dan 1 procent van de gedetecteerde soorten microcystine kan produceren, maar in enkele gevallen werd meer dan 100 procent gevonden. Dit duidt mogelijk op de aanwezigheid van microcystine-producerende blauwalgen, die momenteel nog niet met behulp van de qPCR gericht op het fycocyanine gen gedetecteerd worden. Hier worden dus potentiële microcystine-produceerders aangetoond die met andere methoden onopgemerkt bleven.

De nieuwe qPCR-analysemethoden blijken per saldo zeer geschikt voor het monitoren van (potentieel) toxische blauwalgen. Ze bieden waterbeheerders een instrument om snel en accuraat de hoeveelheid blauwalgen te kunnen inschatten. Zodoende zijn de beheerders in staat om tijdig te reageren op problemen die vaak als bijproduct van een mooie zomer kunnen optreden.

Edwin Kardinaal en Bart Wullings

(KWR Watercycle Research Institute)

Bas van der Zaan en Miguel Dionisio Pires

(Deltares)

Een uitgebreide versie van dit artikel is te lezen op:

www.vakblad20.nl

SAMENVATTING

- Blauwalgen die gifstoffen produceren zijn schadelijk voor de volksgezondheid
- Het vaststellen van aantallen blauwalgen en van hun giftigheid is lastig op basis van bestaande analysemethoden
- Een nieuwe DNA-analysemethode blijkt de aantallen blauwalgen goed te kunnen kwantificeren en toont aan dat de aanwezigheid van gifproducerende blauwalgen per zwemwater sterk kan fluctueren
- De nieuwe methode biedt waterbeheerders een extra instrument om problemen tijdig te kunnen signaleren