

Snelle blauwalgen monitoring met fluorescentie

Ron van der Oost (Waternet) & Guido Mattens (Waterproef)

Het monitoren van de risico's van giftige blauwalgen is een lastige zaak. Verschillende soorten blauwalgen kunnen een zeer groot aantal gifstoffen produceren, waarvan de toxiciteit voor een groot deel nog onbekend is. Daarom kan niet worden volstaan met een eenvoudige chemische analyse. In 2008 is een risicoanalyse voorgesteld die is gebaseerd op celdichtheid. Celdichtheid is echter een tijdrovende en dure methode. STOWA heeft Waternet en Waterproef onderzoek uit laten voeren naar de toepasbaarheid van een sneller en goedkoper alternatief: fluorescentieanalyse van het chlorofyl van blauwalgen (cyano-chlorofyl). In het onderzoek is aangetoond dat fluorescentie analyse een robuuste methode is waarmee het biovolume van blauwalgen goed kan worden bepaald. De fluorescentie analyse lijkt betrouwbaarder dan de nu gehanteerde celtelling. De normen voor de risico's van blauwalgen zijn in het landelijke blauwalgenprotocol aangepast, mede naar aanleiding van de resultaten van deze studie.

Fluorescentie analyse van cyano-chlorofyl

Met de fluorescentie techniek is het mogelijk om specifiek het chlorofyl van blauwalgen (cyano-chlorofyl) te meten. Ingestraald licht met een specifieke golflengte wordt geabsorbeerd door de kleurstof fycocyanine, waarna de opgenomen energie aan chlorofyl-a wordt overgedragen. Deze energie wordt omgezet in een lichtuitstraling (fluorescentie) van chlorofyl-a, die zeer gevoelig kan worden gedetecteerd (Figuur 1). Dit is een goede maat is voor de hoeveelheid aanwezige blauwalgen.

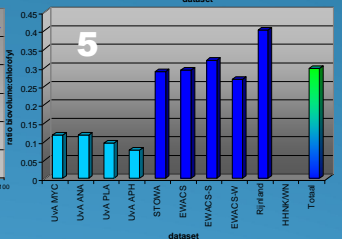
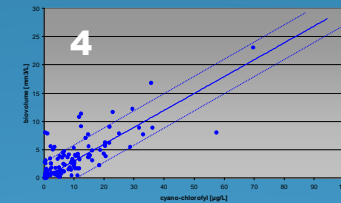
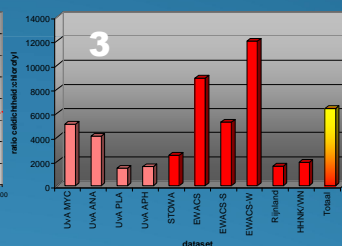
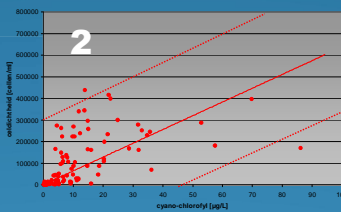
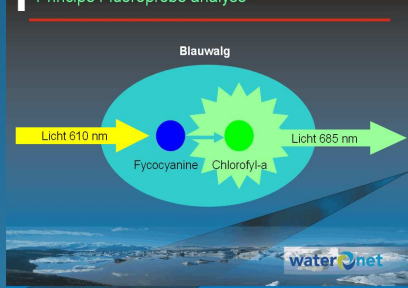
Vergelijking tussen cyano-chlorofyl, celdichtheid en biovolume

De toepasbaarheid van de fluorescentiemethode bij de risicoanalyse van blauwalgen is getoetst door vergelijking met microscopische analyses van de celdichtheid en het biovolume van blauwalgen in verschillende datasets. De relatie tussen de blauwalgen celdichtheid en fluorescentie (cyano-chlorofyl) was matig tot slecht (Figuur 2). Het 95% betrouwbaarheidsinterval is te groot voor een goede voorspelling van celdichtheid met cyano-chlorofyl.

Bij verschillende datasets zijn bovendien zeer uiteenlopende verhoudingen gevonden tussen de blauwalgen celdichtheid en het cyano-chlorofyl (Figuur 3). Deze verschillen kunnen voor een belangrijk deel worden verklaard uit het feit dat er verschillende soorten blauwalgen dominant waren op de verschillende locaties en mogelijk ook door onnauwkeurigheden van de microscopische analyses.

De lineaire relatie tussen het cyano-chlorofyl en het microscopisch bepaalde biovolume is redelijk goed (Figuur 4). Er was een statistisch significante relatie waarvan het 95% betrouwbaarheidsinterval klein genoeg was voor een betrouwbare voorspelling van biovolume met cyano-chlorofyl. De verhouding tussen cyano-chlorofyl en blauwalgen biovolume was bovendien zeer constant voor de verschillende datasets (Figuur 5). Dit komt doordat soortverschillen bij de verhouding tussen chlorofyl en biovolume een minder grote rol spelen. Grotere cellen kunnen immers meer chlorofyl en meer toxines bevatten en daarmee is deze parameter relevanter voor de risicoanalyse dan celtelling. De grote verschillen tussen de chlorofyl-biovolume verhoudingen tussen gekweekte en in het veld gevonden blauwalgen zijn opvallend.

1 Principe Fluoroprobe analyse



Conclusies

Op basis van dit onderzoek wordt geconcludeerd dat fluorescentie een goede maat is voor het biovolume van blauwalgen in veldmonsters. Het is daarmee een goede methode om de aanwezigheid van blauwalgen in zwemwater te kwantificeren. Voor een risicoanalyse van blauwalgen is echter altijd een aanvullende (kwalitatieve) microscopische analyse nodig om na te gaan of de potentieel toxische blauwalgen aanwezig zijn.

Aanbevelingen

Naar aanleiding van deze studie zijn een aantal aanbevelingen gedaan:

- De normen voor risico's van blauwalgen in het blauwalgen protocol moeten worden aangepast (is inmiddels gebeurd).
- De kwaliteit van de blauwalgen monitoring moet worden getoetst met een ringonderzoek waarbij de fluorescentie analyse en het microscopische onderzoek worden vergeleken.
- Voor een meer relevante monitoring van blauwalgen risico's moet onderzoek worden gedaan naar de ontwikkeling van bioassays voor effecten op lever, zenuwstelsel en celbeschadiging.

Laboratorium voor onderzoek van water en bodem