



## **Rijkswaterstaat Waterdienst Handreiking blauwwiermatten. De herkenning, risico's en maatregelen.**

*In de periode 24 april – 21 mei 2011 zijn 4 honden doodgegaan en 10 ziek geworden na zwemmen in het IJmeer, zowel aan de kant van Almere (Almeerderstrand, Catamaranstrand) als Muiderberg, g. De honden vertoonden symptomen die wezen op vergiftiging door neurotoxines. Op 21 mei zijn verdachte vlokken en klontjes draadvormige blauwwieren op het Catamaranstrand gevonden die hoge concentraties neurotoxine bleken te bevatten. Deze vlokken waren afkomstig van blauwwiermatten die op verschillende plaatsen in het IJmeer voorkomen. Hetzelfde materiaal werd vervolgens door het Laboratorium van de Waterdienst eveneens aangetroffen in de maag van een van de dode honden. In onderstaande handreiking staat uitgelegd hoe dergelijke blauwwieren groeien, hoe ze te herkennen zijn, wat de risico's zijn en welke maatregelen men kan nemen als ze worden aangetroffen. Deze handreiking staat los van het Blauwalgenprotocol (2011) zoals gebruikt wordt voor uitvoering van de zwemwaterrichtlijn.*

### **Blauwalg, drijfslagen en matten**

Er zijn wereldwijd meer dan tweeduizend soorten Cyanobacteriën (veelal blauwwieren of blauwalgen genoemd) beschreven. In Nederland komen ruim driehonderd soorten voor. Deze soorten vormen meestal bolvormige celletjes, die soms zichtbare kolonies kunnen vormen, of draadvormige structuren die kunnen zijn verenigd in bundels of andersoortige clusters.

De meeste Cyanobacteriën leiden een onopvallend bestaan, maar van beide groepen kunnen enkele soorten zich tot schadelijke bloeien ontwikkelen. Daarbij kunnen afhankelijk van de soort verschillende toxines (gifstoffen) gevormd worden.

De laatste jaren is er vooral aandacht voor overlast door bloei van soorten die zich vrij in de waterkolom bevinden. Bekend zijn de bloeien van *Microcystis*, een kolonievormende soort, en *Planktothrix* die draden vormt. Vooral *Microcystis* kan op het hoogtepunt van de bloei als gevolg van gasvorming enorme, onwelriekende drijfslagen vormen die toxines (microcystines) kunnen afscheiden.

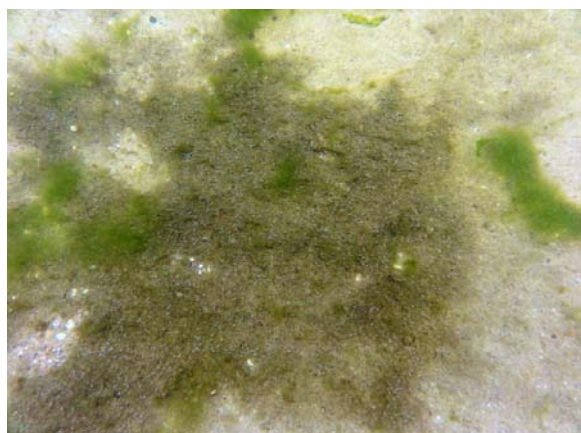
De in het IJmeer aangetroffen Cyanobacteriën hebben een geheel ander voorkomen. Ze behoren tot de groep van draadvormige cyanobacteriën die op een vaste ondergrond groeien. Ze vormen vaak uitgestrekte bruin-groene tot zwarte viltige, soms slijmerige, matten op een zandige of stenige bodem. Deze zogenaamde benthische matten kunnen uit meerdere soorten bestaan. Van een aantal soorten is vast komen te staan dat ze neurotoxines (zenuwgif waarvan de bekendste anatoxine-a, homoanatoxine-a en saxitoxine zijn) kunnen produceren. De in dit opzicht meest bekende vorm is *Phormidium*. Dit is ook de vorm die in het IJmeer is aangetroffen. Voorbeelden van dergelijke *Phormidium* matten zijn weergegeven in onderstaande foto's 1 - 4.



1 - Mat met *Phormidium* op zandbodem bij Almere gezien vanaf de oever



2 - Mat met *Phormidium* op zandbodem bij Almere gezien vanaf de oever



3 - Mat met *Phormidium* bij Almere onder water gefotografeerd; de groene plukken zijn niet toxische draadalgen



4 - Zuurstofvorming in *Phormidium*-mat

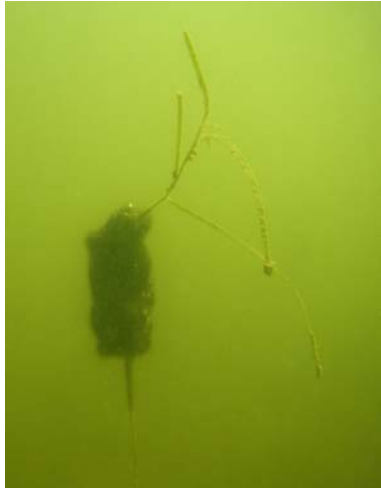
### Blauwwiermatten

De algenmatten ontwikkelen zich alléén op de bodem als daar voldoende licht is: ze komen daarom veelal voor op relatief ondiepe plaatsen. De matten in het IJmeer zijn op plaatsen waar het dieper dan één meter is niet aangetroffen.

De soorten uit de (draadvormige)groep die matten vormt kan zich glijdend over de ondergrond voortbewegen en zo een omgeving opzoeken met genoeg licht om te kunnen groeien. Door langs stengels van waterplanten omhoog te "kruipen" kunnen ze de zone met de meest gunstige lichtcondities bereiken (foto 5). Actief groeiende matten zullen in het licht zuurstof vormen (fotosynthese), dit is te zien in de vorm van kleine belletjes die tussen de draden van de mat blijven hangen (zie foto 4).



Door het samenspel van deze zuurstofvorming, windwerking (golfslag) en/of stroming, of verstoring door mensen en dieren kunnen delen van de mat losraken, naar het oppervlak komen en op een andere plaats weer aanspoelen (zie de foto's 6 en 7 hieronder). Wanneer ook daar de omstandigheden gunstig zijn kunnen zo nieuwe matten ontstaan.



5 - Waterplant met klont blauwwierdraden in IJmeer



6 - Losgeslagen, op het wateroppervlak drijvende klonten blauwwierdraden in IJmeer



7 - "Bolletje" blauwwierdraden; het plastic buisje is 12 cm lang

Blauwwiermatten zijn een normaal verschijnsel dat overal ter wereld, op uitgebreide schaal, voorkomt. Bij biologische monitoring is de focus echter het meest gericht op plankton waardoor van dergelijke benthische verschijningsvormen in het oppervlaktewater relatief weinig bekend is. Determinatie tot op soortniveau is vaak niet mogelijk en van veel vormen moet nog een officiële beschrijving gemaakt worden. Van toxine producerende soorten zijn niet alle stammen even toxisch en vormen ze ook niet onder alle omstandigheden toxines. De mate van toxiciteit is daardoor moeilijk te voorspellen.

De meest algemeen voorkomende vorm uit de blauwwiermatten in het IJmeer is afgebeeld op foto's 8, 9 en 10.

#### **Bedreiging voor zwemmers en honden.**

Vergiftiging door blauwalgtoxine treedt alleen op wanneer de blauwwieren zelf worden ingeslikt. Wanneer de neurotoxines door celsterfte of actieve uitscheiding in het water komen zal het gif veelal sterk verdunnen en onder invloed van zonlicht snel (halfwaardetijd 1 tot 2 uur) worden afgebroken.

Honden kunnen door hun gedrag delen van de matten van de bodem loswoelen en de vervolgens aan het wateroppervlak verschijnende vlokken met blauwwieren gemakkelijk binnenkrijgen. Het is echter vooral het actieve "hapedrag" dat honden en mogelijk andere dieren (eenden) kwetsbaar maakt.



Mensen zijn minder kwetsbaar omdat zij niet snel geneigd zijn blauwwiervlokken in te slikken maar dit ligt anders bij jonge kinderen die in ondiep water spelen. Omdat het binnenkrijgen van algen ook bij mensen kan leiden tot ziekteverschijnselen wordt waterrecreatie/zwemmen bij constatering van blauwalg afgeraden.



8 – Stereo-microscopische opname van een bolletje uit het IJmeer. Duidelijk is de kern van zandkorrels te zien, omgeven door een viltige laag *Phormidium* draden. De doorsnede van het hier afgebeelde bolletje is ongeveer 1 cm.



9 - *Phormidium* draden van de matten uit het IJmeer. De donkere dwarsstreepjes geven de wanden tussen de cellen uit de draden aan



10 - Detail van de *Phormidium* draden uit het IJmeer. De doorsnede van de draden bedraagt ongeveer 8  $\mu\text{m}$





### **In de literatuur bekende voorvallen van vergiftiging door blauwwiermatten**

In de literatuur zijn tot op heden geen humane incidenten in relatie tot blauwwiermatten beschreven.

Ook neurotoxicose (vergiftigingsverschijnselen als gevolg van inname van zenuwgif) bij honden, veroorzaakt door benthische blauwalgen, is een uitzonderlijk verschijnsel. In Europa zijn slechts enkele incidenten beschreven voor Loch Insh in Schotland en voor enkele rivieren (o.a de Tarn) in Zuid-Frankrijk. Alleen in Nieuw-Zeeland lijkt *Phormidium* vrijwel jaarlijks in een aantal rivieren voor problemen te zorgen. Maatregelen bestaan daar voornamelijk uit publieksvoorlichting en het voor recreatie afsluiten van stukken rivier (foto 11).



11 - Informatiebord zoals gebruikt wordt in Nieuw-Zeeland

### **Mogelijke maatregelen**

Er is geen informatie over de specifieke ecologische condities waaronder *Phormidium* matten zich ontwikkelen. In het algemeen geldt dat de groei van blauwwiermatten afhangt van 4 basisfactoren:

- 1) voldoende voedingsstoffen in het water
- 2) voldoende helderheid van het water
- 3) watertemperatuur
- 4) geschikt substraat

Om vorming van matten tegen te gaan zou op een van deze factoren moeten worden ingegrepen. De uitvoerbaarheid van dergelijke maatregelen is echter klein tot nihil. Op korte termijn zal alleen het ruimen (wegbaggeren) van de bodem op kleine schaal een tijdelijke oplossing kunnen zijn.

### **Ruimen**

Het heeft weinig zin blauwwierbolletjes te verwijderen wanneer de bron zelf, gedreven door de ecologische omstandigheden, blijft bestaan. Wanneer de condities gunstig zijn kunnen de blauwwiermatten zich over een groot gebied uitbreiden. Ruimen van de matten is dan geen oplossing: het is vrijwel onmogelijk alles weg te halen en de matten zullen steeds weer opnieuw uitgroeien zolang aan de condities niets kan worden gedaan. Wanneer op kleinere schaal, op ondiepe drukbezochte locaties of op locaties die niet eenvoudig geheel voor het publiek zijn af te sluiten matten groeien kan ruimen wel een



kortstondige verbetering geven. **Uit het oogpunt van ziektepreventie is het te allen tijde zinvol aangespoelde bolletjes te verwijderen.**

### **Monitoring**

Bij de standaard zwemwatercontrole is enige alertheid op het vóórkomen van bovenomschreven blauwwiermatten gewenst. In tegenstelling tot blauwwierbloeien in de waterkolom lijkt het er op dat benthische blauwalgen zich al eerder in het jaar kunnen ontwikkelen. Bij goede weersomstandigheden (weinig wind en veel zon) kan het dus zinvol zijn al vroeg in het jaar, voor het officiële zwemwaterseizoen, een aparte controle op het voorkomen van matten uit te voeren.

De aanwezigheid van blauwwiermatten in meren en plassen zal veelal worden opgemerkt wanneer losgeraakte vlokken aanspoelen. Zoals gebleken is bij het IJmeer kan de bron op enige afstand van een risicolocatie (recreatie/zwemstrand) liggen. Als gevolg van golfslag zullen deze vlokken afgerond raken tot bolletjes ter grootte van een knikker, met een kern van detritus omgeven door een viltige laag van blauwwierdraden. Ze kunnen sterk lijken op bijvoorbeeld de uitwerpselen van watervogels (foto's 6 en 7).

Daarnaast kunnen matten door gerichte visuele inspectie van de ondiepe bodem worden gevonden. Het gebruik van een onderwaterkijker kan de herkenning vergemakkelijken. Matten zullen zich vooral op de meer beschutte plaatsen ontwikkelen waar minder invloed is van golfslag en waar de watertemperatuur wat sneller kan oplopen in het voorjaar.

### **Monstername**

Het verdient aanbeveling materiaal te verzamelen voor een specialistische analyse wanneer:

- over een grotere oppervlakte duidelijk blauwwiermatten zijn waar te nemen,
- meerdere dagen achtereen op een aantal plekken vlokken of kluitjes verdachte blauwwieren aanspoelen,
- dieren (honden, vogels) met duidelijke verlamingsverschijnselen worden aangetroffen die binnen een uur voorafgaand aan het optreden van de verschijnselen in het betreffende water zijn geweest.

Materiaal van algenmatten kan eenvoudig met een voet losgewoeld worden waarna het materiaal van het wateroppervlak kan worden geschept.

Gebruik hiervoor een klein plastic monsterpotje (bijvoorbeeld een buisje zoals getoond op foto 7), voorzien van een duidelijke labeling met locatie en datum. Enkele cm<sup>2</sup> van een mat of enkele bolletjes bevatten voldoende materiaal om een analyse uit te voeren. Hoewel er geen directe aanwijzingen zijn dat de toxines door de huid kunnen worden opgenomen verdient het aanbeveling bij de bemonstering beschermende handschoenen te dragen.

Het materiaal moet, liefst gekoeld, binnen 24 uur aan een laboratorium worden aangeboden.

### **Identificatie en toxine bepaling**

Allereerst dient het aangeboden materiaal lichtmicroscopisch onderzocht te worden op de aanwezigheid van verdachte vormen. Bij een positieve uitslag dient aan het materiaal vervolgens het toxinegehalte (anatoxine-a maar ook overige blauwwiertoxines) bepaald te worden. Ook blauwwiermatten waar weinig of geen Phormidium in aangetoond is, maar wel andere blauwwiergroepen, kunnen namelijk toxisch zijn.