

**Controle zwemwaterlocaties conform
de Europese zwemwaterrichtlijn
2006/7/EG**

Protocol

Voorwoord

Dit protocol is in opdracht van Rijkswaterstaat, afdeling RIZA door KWR Watercycle Research Institute opgesteld. Vervolgens is het opgestelde protocol besproken door het LBOW-cluster-MRE en op basis van hun opmerkingen aangepast. Het LBOW-cluster-MRE heeft in haar vergadering van 13 mei het protocol vastgesteld.

Het protocol beschrijft de controle van natuurlijk zwemwater volgens de Europese zwemwaterrichtlijn 2006/7/EG en gaat in werking wanneer de controle van het natuurlijk zwemwater uitgevoerd gaat worden volgens Europese zwemwaterrichtlijn 2006/7/EG. Naar verwachting is dit 2009.

Inhoud

	Voorwoord	1
	Inhoud	2
1	Inleiding	3
2	Werkwijze	4
2.1	Fecale verontreiniging	4
2.1.1	Badseizoen	4
2.1.2	Zwemwaterlocaties	4
2.1.2.1	Groeperen van zwemwaterlocaties	4
2.1.3	Monstername en Methoden	4
2.1.4	Monsterfrequentie	7
2.1.4.1	Kortstondige verontreiniging en beoordeling	8
2.1.4.2	Uitzonderingen	9
2.1.4.3	Actuele norm zwemwater	9
2.2	Cyanobacteriën/ blauwalgen	9
2.3	Mariene plaagalgen	9
2.4	Afval	10
3	Toelichting	11
3.1	Methoden voor de analyse van E. coli en intestinale enterococcen	11
3.1.1	E. coli	11
3.1.2	Intestinale enterococcen	12
3.2	Monsterfrequentie	12
3.3	Actuele normoverschrijding	13
4	Referenties	14

1 Inleiding

In Nederland kan, naast het zwemmen in zwembaden, ook worden gezwommen in natuurlijk zwemwater. Om zwemmers in natuurlijk zwemwater te beschermen tegen ziekteverwekkende micro-organismen wordt het zwemwater gecontroleerd. In 2006 is voor de controle van het natuurlijke zwemwater een nieuwe Europese zwemwaterrichtlijn (Richtlijn 2006/7/EG) opgesteld, die de zwemwaterrichtlijn uit 1976 (Richtlijn 76/160/EEG) vervangt. De nieuwe Europese richtlijn bevat een groot aantal veranderingen ten opzichte van de richtlijn uit 1976. Ook op het gebied van controle van het natuurlijke zwemwater is een aantal aspecten veranderd, waardoor een nieuw protocol voor de controle van natuurlijk zwemwater is opgesteld.

Dit document bevat het nieuwe protocol en beschrijft hoe het Nederlandse natuurlijke zwemwater gecontroleerd dient te worden om aan de eisen van de nieuwe Europese zwemwaterrichtlijn te voldoen. Ook staat in het protocol beschreven hoe de keuzemogelijkheden, die de nieuwe zwemwaterrichtlijn openlaat, in Nederland worden ingevuld. Het protocol is zo opgebouwd dat in het volgende hoofdstuk (hoofdstuk 2) de werkwijze voor de controle van natuurlijk zwemwater wordt beschreven.

2 Werkwijze

2.1 Fecale verontreiniging

2.1.1 *Badseizoen*

Het badseizoen in Nederland loopt van 1 mei tot en met 30 september.

2.1.2 *Zwemwaterlocaties*

Voor begin van het badseizoen worden de locaties officieel aangewezen. Voor het begin van elk badseizoen dient van elke locatie een tijdschema voor controle vastgesteld te worden. De controle dient uitgevoerd te worden binnen vier dagen na de in het tijdschema bepaalde datum. Alleen tijdens abnormale situaties die niet meer dan eens in de vier jaar voorkomen mag het tijdschema tijdelijk geschorst worden. Na deze schorsing moeten zo spoedig mogelijk monsters ter compensatie genomen worden.

2.1.2.1 *Groeperen van zwemwaterlocaties*

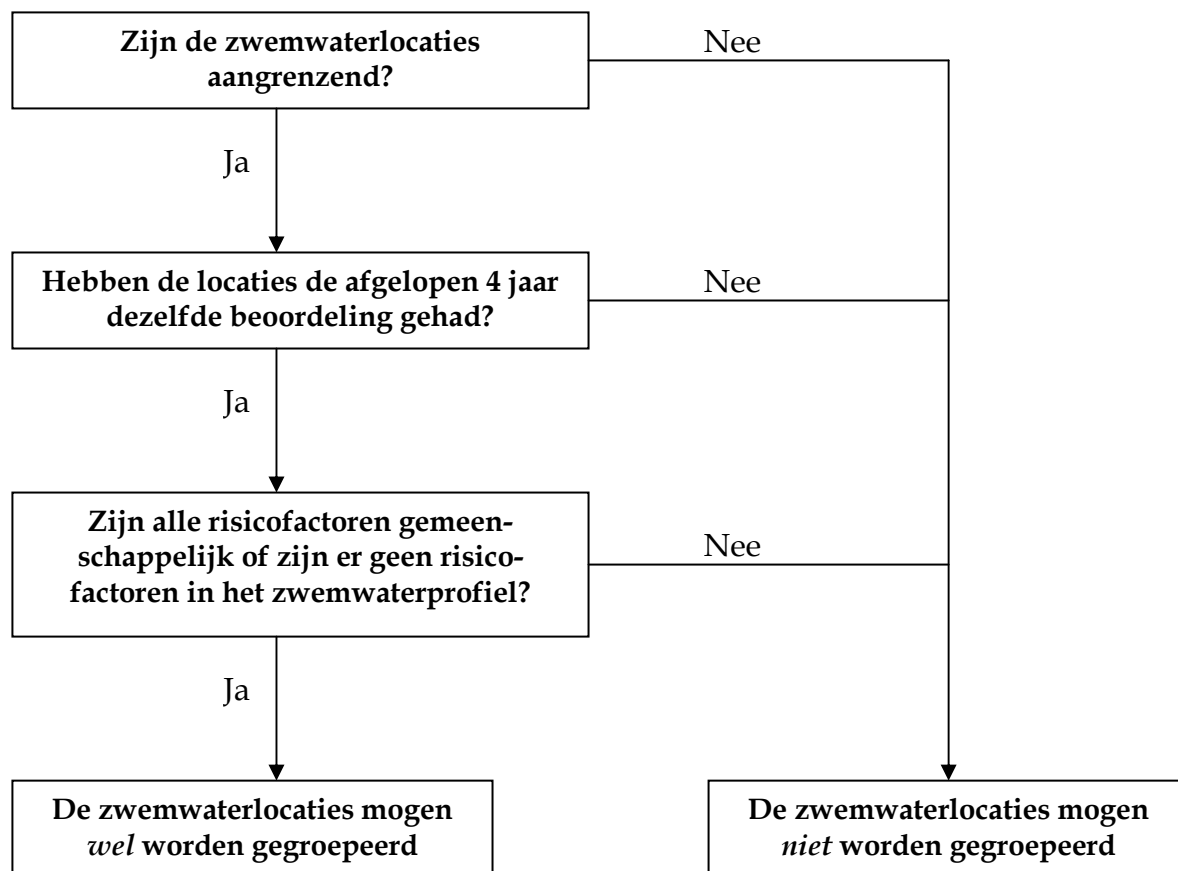
Zwemwaterlocaties kunnen worden gegroepeerd als ze voldoen aan de volgende eisen:

- De locaties moeten aangrenzend zijn;
- De locaties moeten tijdens de vier voorgaande jaren dezelfde kwaliteitsbeoordeling hebben gehad (zie paragraaf 2.1.3);
- De locaties moeten een zwemwaterprofiel hebben waarin alle risicofactoren gemeenschappelijk zijn dan wel zonder risicofactoren zijn; en

Voor gegroepede zwemwaterlocaties geldt dat ze maar op één locatiepunt hoeven te worden gecontroleerd op de parameters beschreven in dit protocol. In Figuur 2.1 is een beslisboom weergegeven, waarmee kan worden bepaald of zwemwaterlocaties mogen worden gegroepeerd.

2.1.3 *Monsternamen en Methodes*

Zwemwaterlocaties worden gecontroleerd op het punt waar de meeste zwemmers zijn of op het punt waarvan het zwemwaterprofiel heeft aangegeven, dat het risico op verontreiniging het grootst is. Bij voorkeur wordt het punt bemonsterd waar de meeste zwemmers zijn, maar de waterkwaliteitsbeheerders mogen zelf beslissen, of de monsters nemen op het punt met de meeste zwemmers of op het punt met het hoogste risico op fecale verontreiniging.

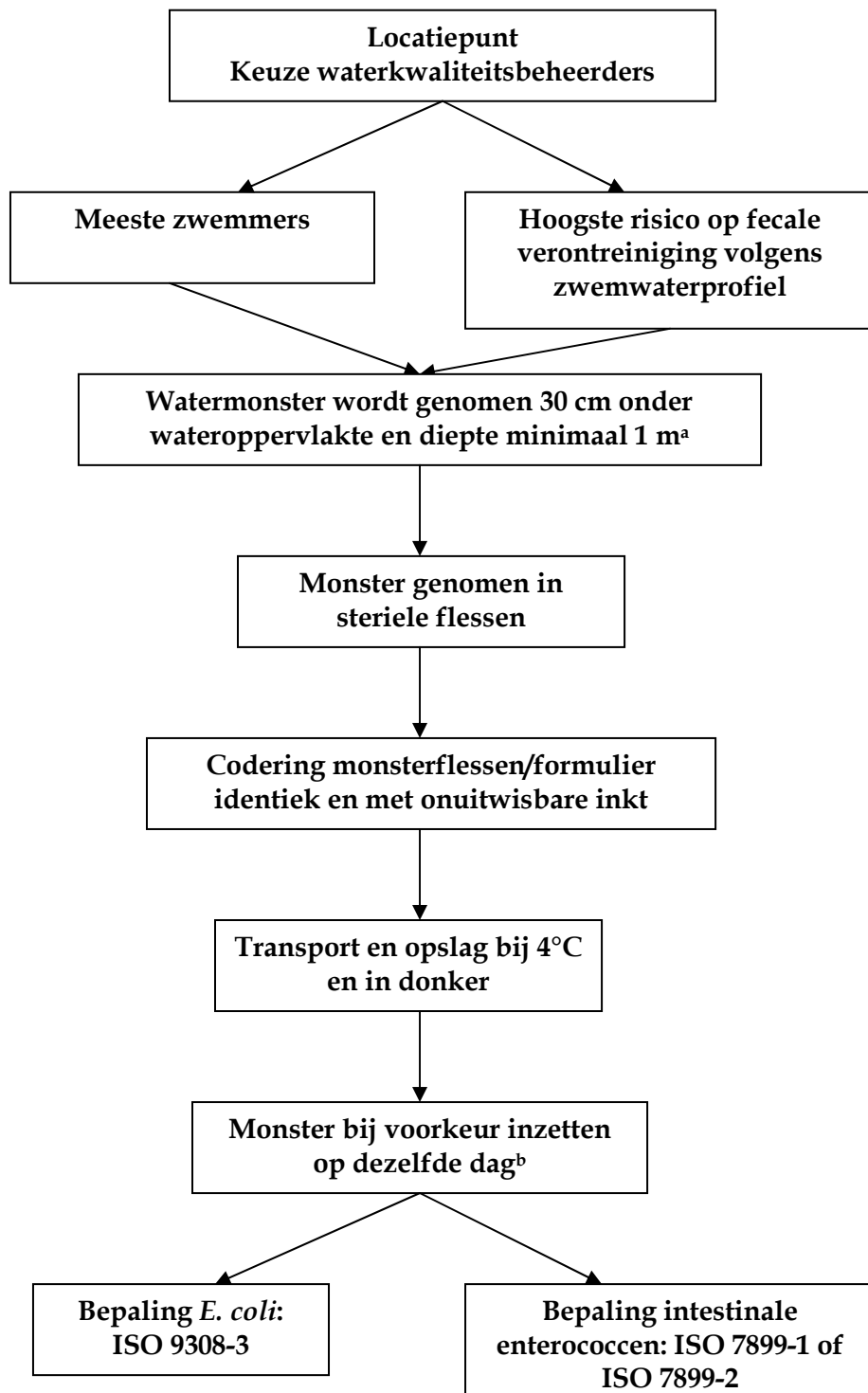


Figuur 2.1 Beslisboom voor het groeperen van zwemwaterlocaties

Indien mogelijk wordt het monster met gebruik van aseptische technieken genomen 30 cm onder het wateroppervlakte en bij een minimale waterdiepte van 1 meter. Wanneer het punt, waar het risico op fecale verontreiniging het grootst is of waar de meeste zwemmers zijn, op een locatie is waar de minimale waterdiepte minder dan 1 meter of 30 cm is, dan wordt het monster genomen op een diepte minder dan 1 meter of 30 cm.

Er wordt in totaal minstens 250 ml water bemonsterd en het watermonster wordt bewaard in monsterflessen die zijn vervaardigd van doorzichtig en kleurloos materiaal (glas, polyetheen of polypropeen) en die vooraf:

- gedurende ten minste 15 minuten bij 121°C in een autoclaaf zijn gesteriliseerd; of



Figuur 2.2 Schema voor monsternamen en methoden

^a Wanneer punt met meeste zwemmers of hoogste risico op verontreiniging hier niet aan voldoet, dan wordt hier van afgeweken.

^b Mocht dit vanwege praktische overwegingen niet lukken dan moet het monster binnen 24 uur zijn ingezet.

- gedurende ten minste 1 uur droge sterilisatie bij 160°C – 170°C hebben ondergaan; of
- door de producent zijn doorstraald en rechtstreeks van de producent afkomstig zijn.

Watermonsters moeten duidelijk worden geïdentificeerd met behulp van onuitwisbare inkt, zowel op de monsterflessen als op het monsterformulier.

Indien het vervoer naar het laboratorium langer dan 4 uur duurt, moeten de watermonsters bij 4°C worden vervoerd. De watermonsters worden bewaard bij 4°C in een koelbox of koelkast, totdat de watermonsters in een laboratorium worden verwerkt. Tijdens vervoer en opslag moeten de watermonsters in het donker worden bewaard.

Watermonsters moeten bij voorkeur op de dag van monstername worden geanalyseerd. Mocht dit om praktische redenen niet lukken, dan moeten de watermonsters in ieder geval binnen 24 uur na monstername worden geanalyseerd.

De analyse van *E. coli* dient te worden uitgevoerd met methode ISO-9308-3. Voor de analyse van intestinale enterococci mag gekozen worden voor methode ISO-7899-1 of methode 7899-2. Na het eerste jaar zal deze laatste keuze geëvalueerd en eventueel aangepast worden. Een één maal gemaakte keuze door een waterbeheerder mag niet gedurende het badseizoen aangepast worden.

De onderlinge vergelijking tussen de methoden voor intestinale enterococci volgens de nieuwe zwemwaterrichtlijn laat zien dat de methode volgens NEN-EN-ISO 7899-2 (membraanfiltratie) gemiddeld hogere uitkomsten levert dan de methode volgens NEN-EN-ISO 7899-1 (microtiter). [Nobel, 2006].

In Figuur 2.2 is de bemonstering van het water en de gebruikte methoden schematisch weergegeven.

2.1.4 *Monsterfrequentie*

Voor het begin van het badseizoen is voor elke zwemwaterlocatie een tijdschema voor de controle van het zwemwater opgesteld.

De watermonsters worden genomen binnen vier dagen na de in het tijdschema vermelde datum.

Het eerste watermonster wordt genomen medio april, 14 dagen voor aanvang van het nieuwe badseizoen.

De zwemwaterrichtlijn geeft aan dat er minimaal 1 maal per maand een watermonster genomen moet worden. Dit levert minimaal 6 monsters per badseizoen op. Er wordt echter geadviseerd deze frequentie alleen te gebruiken indien de locatie in de kwaliteitsklasse uitstekend valt en het zwemwaterprofiel aangeeft dat er op de locatie geen beïnvloeding is van potentiële verontreinigingsbronnen.

Het verdient de voorkeur om op locaties die niet aan deze criteria voldoen een frequentie aan te houden van één maal per 14 dagen. De volgende argumenten liggen hieraan ten grondslag:

1. De kans dat een verslechterde waterkwaliteit niet wordt gesignaleerd neemt aanzienlijk toe.
2. Met een monstername van één maal per 14 dagen zal een verslechtering van de waterkwaliteit op een eerder tijdstip worden opgemerkt dan met een maandelijkse controle.
3. Wanneer één van deze 6 monsters een hoge waarde voor *E. coli* of intestinale enterococci bevat, bestaat er een gerede kans dat de beoordeling van de locatie verandert van kwaliteitsklasse 'Uitstekend' naar kwaliteitsklasse 'Aanvaardbaar'. Doordat de gegevens van een badseizoen 4 jaar worden gebruikt, zal de locatie voor 4 jaar in de kwaliteitsklasse 'Aanvaardbaar' vallen en bestaat er een kans dat beheersmaatregelen moeten worden genomen om de kwaliteit van de locatie te verbeteren.

2.1.4.1 Kortstondige verontreiniging en beoordeling

Gegevens voor *E. coli* en intestinale enterococci verkregen uit monsters die voorafgaande het badseizoen zijn opgegeven in het monsterschema hoeven niet worden meegewogen in de beoordeling wanneer de monsters zijn genomen tijdens een kortstondige fecale verontreiniging en waarbij aan alle volgende voorwaarden is voldaan:

- Er is vooraf een negatief zwemadvies ingesteld op basis van een voorspellingsmodel, die de kortstondige verslechtering van de waterkwaliteit betrouwbaar voorspelt; en
- de fecale verontreiniging duurt korter dan 72 uur;
- de fecale verontreiniging heeft een duidelijk aantoonbare oorzaak;
- Er zijn passende beheersmaatregelen genomen om de oorzaak van de verontreiniging te voorkomen, te verkleinen of weg te nemen;
- Het totaal aantal monsters dat op deze manier buiten beschouwing wordt gelaten is niet hoger dan 15% van het totaal aantal monsters dat is gebruikt voor de beoordeling óf is niet meer dan één monster per badseizoen, al naargelang wat het hoogste is.

Wanneer aan alle voorwaarden is voldaan en het monster van een kortstondige verontreiniging kan worden weggelaten, dan wordt een monster genomen na de kortstondige verontreiniging om te bevestigen dat de fecale verontreiniging voorbij is. De gegevens van dit monster mogen niet worden gebruikt voor de beoordeling. Daarnaast wordt zeven dagen na het einde van de kortstondige verontreiniging een extra monster genomen. De gegevens van het monster genomen zeven dagen na het einde van de kortstondige verontreiniging, vervangen in de beoordeling de gegevens van het monster genomen tijdens de kortstondige verontreiniging.

2.1.4.2 Uitzonderingen

Nieuwe zwemwaterlocaties vormen een uitzondering op bovengenoemde beoordeling. Hoe met nieuwe zwemwaterlocaties wordt omgegaan, is echter beschreven in het protocol 'Aanwijzen en afvoeren van zwemwaterlocaties'.

Voor zwemwaterlocaties waar wordt verwacht dat de waterkwaliteit als gevolg van beheersmaatregelen is verbeterd, mogen ook gegevens van minder dan vier badseizoenen worden gebruikt voor de beoordeling van de locatie, mits:

- omschreven beheersmaatregelen daadwerkelijk zijn uitgevoerd; en
- resultaten van het laatste zwemwaterseizoen significant verschillend zijn ($p < 0,05$) met de gegevens van de drie voorgaande zwemseizoenen.

Bij de controle op locaties waar dit soort uitzonderingen een rol spelen dient minimaal een bemonsteringsfrequentie van 16 maal aangehouden te worden. In uitzonderlijke situaties die zelden voorkomen, bv bij extreme weersomstandigheden die eens in de 5 jaar voorkomen kan een minimale frequentie van 12 worden aangehouden.

2.1.4.3 Actuele norm zwemwater

Waterkwaliteitsbeheerders en provincies moeten direct actie ondernemen wanneer het natuurlijk zwemwater niet voldoet aan de actuele normwaarden. Er komen hiervoor nieuwe normen. Zo lang deze er nog niet zijn, dienen de normen van de oude richtlijn te worden gehanteerd.

Hoe om te gaan met een normoverschrijding staat beschreven in het stuk "Bescherming van recreanten tegen de negatieve effecten van de (bacteriologische) zwemwaterkwaliteit op basis van afzonderlijke monsters"

2.2 Cyanobacteriën/ blauwalgen

Wanneer het zwemwaterprofiel wijst op mogelijke bloei/proliferatie van toxineproducerende cyanobacteriën, dan dient de locatie gecontroleerd te worden op toxineproducerende cyanobacteriën.

De procedure voor het controleren van zwemwater op toxineproducerende cyanobacteriën en de consequenties van het voorkomen van toxineproducerende cyanobacteriën staan beschreven in het protocol: 'Veilig zwemmen: Cyanobacteriën in zwemwater'.

2.3 Mariene plaagalgen

Wanneer het zwemwaterprofiel wijst op proliferatie van mariene plaagalgen, die een mogelijk gezondheidsrisico vormen, dan moet de locatie worden gecontroleerd op mariene plaagalgen. Deze controle kan visueel tijdens de reguliere monsternamen voor de bacteriologie plaatsvinden. Wanneer het vermoeden bestaat dat op een locatie plaagalgen aanwezig zijn dan kan een simpel watermonster genomen worden dat op het laboratorium met behulp

van een microscoop eenvoudig op het voorkomen van plaagalgen gecontroleerd kan worden.

2.4 Afval

Tegelijk met de monsternamen voor fecale indicatororganismen, worden de locaties ook visueel geïnspecteerd op het voorkomen van teerachtige residuen, glas, plastic, rubber of ander afval.

Wanneer afval wordt aangetroffen, worden er maatregelen getroffen om de vervuiling weg te halen. Daarnaast wordt het publiek geïnformeerd over de aard van de vervuiling en de gevolgen voor het zwemmen.

De Europese richtlijn geeft geen definitie van teerachtige residuen en ook geen methode hoe teerachtige residuen worden bepaald. Daarom wordt in het protocol ook geen verdere invulling aan het woord teerachtige residuen gegeven en staat er geen methode beschreven voor de bepaling van teerachtige residuen.

3 Toelichting

De Europese zwemwaterrichtlijn 2006/7/EG bevat voor het grootste gedeelte eisen ten aanzien van de controle van natuurlijk zwemwater, waar niet van kan worden afgeweken. Op een aantal punten geeft de richtlijn echter mogelijkheden tot het maken van een keuze. Deze keuzes zijn in het protocol ingevuld. De argumenten voor de invulling van de belangrijkste keuzes worden in dit hoofdstuk kort toegelicht. Voor een uitgebreidere toelichting op de invulling van de belangrijkste keuzes en een beschrijving van alle keuzemogelijkheden wordt verwezen naar het rapport 'Controle zwemwaterkwaliteit volgens de nieuwe Europese zwemwaterrichtlijn'.

3.1 Methoden voor de analyse van *E. coli* en intestinale enterococcen

3.1.1 *E. coli*

Er worden twee methoden voor de bepaling van *E. coli* genoemd in de Europese zwemwaterrichtlijn 2006/7/EG: ISO-9308-1¹ en ISO-9308-3¹. In Nederland is besloten om voor alle zwemwaterlocaties dezelfde methode toe te passen. Studies die beide methoden hebben vergeleken, toonde aan dat de resultaten onderling van elkaar verschilden. Methode ISO-9308-1 leidde over het algemeen tot hogere aantallen dan methode ISO-9308-3, terwijl de spreiding van de getallen verkregen met methode ISO-9308-3 hoger was dan met ISO-9308-1.

De meeste waterkwaliteitsbeheerders hebben tot 2007 al ervaring opgedaan met de parameters *E. coli* en intestinale enterococcen. Daardoor hebben de waterkwaliteitsbeheerders ook ervaring met de in de richtlijn beschreven methoden. Voor de analyse van het zwemwater bij enkele zoetwaterlocaties werd duidelijk dat stoorflora de bepaling van *E. coli* met methode ISO-9308-1 vertroebelde, waardoor geen éénduidige waarde voor *E. coli* kon worden gegeven. Met methode ISO-9308-3 werden geen negatieve effecten in Nederland waargenomen, maar in een Spaanse studie met zeewater werd duidelijk dat het aantal vals-positieven erg hoog was, terwijl methode ISO-9308-1 geen vals-positieven liet zien.

Beide methoden lijken dus een mogelijke onbetrouwbaarheid te hebben. Op basis van de betrouwbaarheid van de methoden voor de bepaling van *E. coli* kan geen keuze worden gemaakt voor één van de twee methoden. Aangezien methode ISO-9308-3 robuuster is en minder specifieke kennis eist van het laboratoriumpersoneel en omdat met Nederlandse watermonsters (nog) niet is waargenomen dat methode ISO-9308-3 leidt tot een verkeerde schatting van het aantal *E. coli*, is gekozen om in Nederland methode ISO-9308-3 toe te passen voor de bepaling van *E. coli* in natuurlijk zwemwater.

¹ ISO-9308-1 is de membraanfiltratiemethode voor *E. coli*; ISO-9308-3 is de microtiterplaatmethode voor *E. coli*.

3.1.2 *Intestinale enterococcen*

Ook voor de bepaling van intestinale enterococcen worden twee methoden beschreven in zwemwaterrichtlijn 2006/7/EG: ISO-7899-1¹ en ISO-7899-2¹. In Nederland is besloten om voor alle zwemwaterlocaties dezelfde methode toe te passen. Studies die beide methoden hebben vergeleken toonde aan dat de resultaten onderling van elkaar verschilden. Methode ISO-7899-2 leidde over het algemeen tot hogere aantallen intestinale enterococcen dan methode ISO-7899-1, terwijl de spreiding van de getallen verkregen met methode ISO-7899-1 hoger was dan met ISO-7899-2. De gegevens die tot dit moment beschikbaar zijn lijken aan te geven dat beide methoden niet worden verstoord door de groei van stoorflora (vals-positieven) of door remming van groei van intestinale enterococcen (vals-negatieven), waardoor er geen sterke voorkeur is voor één van de twee methoden. Aangezien methode ISO-7899-1 robuuster is en minder specifieke kennis eist van het laboratoriumpersoneel en omdat met Nederlandse watermonsters (nog) niet is waargenomen dat methode ISO-7899-1 leidt tot een verkeerde schatting van het aantal intestinale enterococcen, wordt geadviseerd om in Nederland methode ISO-7899-1 toe te passen voor de bepaling van intestinale enterococcen in natuurlijk zwemwater.

¹ ISO-7899-1 is de microtiterplaatmethode voor intestinale enterococcen; ISO-7899-2 is de membraanfiltratie voor intestinale enterococcen.

3.2 **Monsterfrequentie**

Er wordt geadviseerd om de monsterfrequentie op de zwemwaterlocaties zo af te stemmen dat:

- de gezondheidsrisico's voor de zwemmer zo goed mogelijk worden gewaarborgd;
- een betrouwbare schatting wordt verkregen van de 90- en 95-percentielswaarden van de gegevens van de afgelopen 4 zwemseizoenen.

Een betrouwbare schatting van de 90- en 95-percentielswaarden wordt verkregen wanneer gegevens van 48 monsters (dit komt overeen met 12 monsters per badseizoen) worden gebruikt bij de berekening van de percentielswaarden. Het gebruik van gegevens van 24 monsters (dit komt overeen met 6 monsters per badseizoen) leidt tot minder betrouwbare waarden voor het 90- en 95-percentiel, wanneer één van de monsters een afwijkend hoog aantal *E. coli* en/of intestinale enterococcen heeft. De consequentie van een minder betrouwbare schatting is dat één afwijkend hoog aantal *E. coli* en/of intestinale enterococcen er voor kan zorgen dat de zwemwaterlocatie 4 jaar lang wordt beoordeeld in de kwaliteitsklasse 'Aanvaardbaar' in plaats van 'Uitstekend' (In het rapport 'Controle zwemwaterkwaliteit volgens de nieuwe Europese zwemwaterrichtlijn' wordt dit in paragraaf 4.3.1 geïllustreerd met een rekenvoorbeeld). Dit heeft uiteindelijk tot gevolg dat er voor deze locaties beheersmaatregelen moeten worden opgesteld, terwijl dat op basis van de eigenlijke zwemwaterkwaliteit

niet nodig is. Met een tweewekelijks monsterprogramma worden deze problemen voorkomen.

Één uitschieter heeft bij een dataset van 48 monsters minder effect op het uiteindelijk toetsingsresultaat. Of te wel het effect van kortstondige verontreiniging zoals we dat in Nederland veel kennen geeft bij een frequentie van 48 monsters minder kans op een minder gunstige kwaliteitsbeoordeling. Kortstondige verontreinigingen/overschrijdingen komen in Nederland veel voor als gevolg van effecten van neerslag. Dit komt ook voor op locaties met een goede of uitstekende waterkwaliteit. Op locaties waarbij met een frequentie van 6 keer per jaar wordt bemonsterd kan dit leiden tot een lagere waterkwaliteitsklasse die niet overeenkomt met een realistisch beeld van de waterkwaliteit op die locatie.

Op basis van bovenstaande beschouwingen wordt geadviseerd om voor de meeste zwemwaterlocaties 12 monsters tijdens het badseizoen te nemen.

3.3 Actuele normoverschrijding

In de nieuwe Europese zwemwaterrichtlijn 2006/7/EG wordt aangegeven hoe zwemwaterlocaties moeten worden beoordeeld op basis van gegevens van de voorgaande vier badseizoenen. Er worden echter geen normwaarden beschreven voor een actuele overschrijding of de te nemen maatregelen na een actuele normoverschrijding. Wel wordt in de richtlijn aangegeven dat er nog richtsnoeren vastgesteld zullen worden voor een gemeenschappelijke methode voor de beoordeling van afzonderlijke monsters. Er wordt echter niet aangegeven wanneer dit zal gebeuren. De verschillende lidstaten stellen nu elk voor zich normwaarden vast, zo ook Nederland (zie in dit protocol onder 2.1.4.3)

4 Referenties

EU richtlijn 76/160/EEG. 1976. Richtlijn van de Raad betreffende de kwaliteit van het zwemwater. Brussel, België.

EU richtlijn 2006/7/EEG. 2006. Richtlijn 2006/7/EG van het Europees Parlement en de Raad. Brussel, België.

Schets, F. M., H. H. J. L. van den Berg, W. J. Lodder, A. E. Docters van Leeuwen & A. M. de Roda Husman. 2006. Pathogene micro-organismen in zwemwater in relatie tot indicatoren voor fecale verontreiniging. Rapportnummer: 330400001/2006. RIVM, Bilthoven, Nederland.

Figueras, M. J., I. Inza & J. Guarro. 2007. The Weakness of the innovative new bathing water directive (2006/7/EC) is the microbiological methods. The European Symposium on Waterborne Pathogens in Surface and Drinking Waters, Luxembourg, Luxembourg. Website: <http://www-domino.lippmann.lu/SWAP2007/Session8/08c%20Figueras%20et%20al%20SWAP2007.pdf>.

WHO. 2001. Bathing water quality and human health: faecal pollution. Outcome of an expert consultation, Farnham, Uk, April 2001.

Nobel, P.J., H.R. Veenendaal, P.K. Baggelaar. 2006. Microbiologisch onderzoek van zwemwater, vergelijking van meetresultaten volgens methoden van oude en nieuwe zwemrichtlijn. Rapport KWR 06.116/2006. KIWA, Nieuwegein, Nederland.