

## **Modelplan Legionellapreventie in zwembadwater**

08-04 VROM 4056

**VROM-Inspectie**  
Regio Noord  
Stoffen en Producten

Cascadeplein 10  
Postbus 30020  
9700 RM Groningen

Telefoon 050 599 2700  
Fax 050 599 2699  
[www.vrom.nl](http://www.vrom.nl)



## Meer informatie

Dit is een publicatie van het Ministerie van VROM

VROM-Inspectie

Regio : Noord

Bezoekadres : Cascadeplein 10, Groningen

Postadres : Postbus 30020, 9700 RM Groningen

[www.vrom.nl](http://www.vrom.nl)

Publicatiedatum: augustus 2004-07-23

Dit rapport bevat een zeer beknopte en vrije weergave van de wettelijke bepalingen.  
Bij een geschil kunt u zich niet op deze publicatie beroepen.  
Raadpleeg in zo'n geval altijd de wetten en regelingen zelf.



1	Voorwoord	4
2	Samenvatting	5
3	Inleiding algemeen	6
4	Werkwijze	8
5	Tekeningen zwemwatersysteem	10
6	Beperkte risicoanalyse	11
6.1	<b>Inleiding</b>	11
6.2	<b>Inventarisatie kwaliteit van suppletie en zwembadwater</b>	11
7	Uitgebreide risicoanalyse	13
7.1	<b>Inleiding</b>	13
7.2	<b>Inventarisatie kwaliteit van suppletie- en zwembadwater</b>	13
7.3	<b>Technische specificaties van apparatuur</b>	14
7.4	<b>Werkvoorschriften zwembadwaterbehandeling</b>	14
7.5	<b>Uitvoering uitgebreide Risicoanalyse zwemwatersysteem</b>	16
7.5.1	Inleiding	16
7.5.2	Beschrijving van risicofactoren	17
7.5.3	Toekennen van risico's aan systeemonderdelen en processen	23
7.5.4	Enkele voorbeelden van risicobepalingen	24
8	Beheersplan	28
8.1	<b>Eenmalige technische maatregelen</b>	28
8.2	<b>Overzicht Beheersmaatregelen</b>	30
8.3	<b>Correctieve maatregelen</b>	31
9	Logboek legionellapreventie zwemwater	32
10	Literatuur overzicht	33
11	Bijlagen	34

# 1 Voorwoord

Het Besluit hygiëne en veiligheid van badinrichtingen en zwemgelegenheden van 1 december 2000 bevat voorschriften met betrekking tot onder meer legionellapreventie in zwembadwater.

De uitwerking van deze voorschriften gaf echter ruimte tot uiteenlopende interpretaties. De VROM-inspectie heeft het initiatief genomen om te komen tot een modelplan legionellapreventie in zwembadwater. Dit modelplan is bedoeld om meer uniformiteit en duidelijkheid te brengen in de uitwerking van de preventieregels die in het genoemde Besluit zijn opgenomen.

In het modelplan worden praktische aanwijzingen gegeven voor uiteenlopende praktijksituaties, waarbij ook de achtergronden worden toegelicht.

In opdracht van de VROM-inspectie heeft C-mark het modelplan opgesteld met medewerking van een begeleidingscommissie. In de begeleidingscommissie zijn de risico's overwogen en is een gezamenlijk standpunt ingenomen in hoeverre elementen in een zwembad als aërosolvormend moeten worden beschouwd. Het 'Deskundigenberaad zwembadwater' (voorheen IPO-werkgroep Whvbz) acht het noodzakelijk dat dit standpunt het uitgangspunt is bij het opstellen van beheersplannen. Door het beschikbaar komen van analyseresultaten en voortschrijdend inzicht kan in de komende jaren blijken dat bepaalde elementen uiteindelijk geen wezenlijk risico vormen. In dat geval kan het modelplan na een beoordelingsperiode van tenminste 2 jaar hierop worden bijgesteld.

De begeleidingscommissie was als volgt samengesteld:  
mevr. C.J.B. van Elsberg (IPO-Deskundigenberaad zwembadwater),  
ir. E.C.Th. Jansen (VROM-Inspectie),  
ir. ing. M.G.A. Keuten (Hellebrekers Technieken),  
dhr. E. van Miltenburg (LC, namens nationaal platform zwembaden),  
dhr. J.J.R. Rullens (InfoMil),

De VROM-inspectie dankt de leden van de begeleidingscommissie voor hun bijdrage aan de totstandkoming van dit modelplan.

Maart 2004

## 2 Samenvatting

Het Modelplan richt zich op algemeen geldende principes van proces- en kwaliteitsbeheersing, dat als een 'code of practice' van waarde kan zijn voor brancheverenigingen als vertrekpunt om de eigen aanpak vorm te geven. Het Modelplan is een hulpmiddel en niet bindend. Een nadere uitwerking van de risicoanalyse en mogelijk te treffen maatregelen voor een aantal veel voorkomende situaties in zwembadsystemen heeft plaatsgevonden door een werkgroep bestaande uit vertegenwoordigers uit de zwembadbranche, adviesbureaus, toezichthouders in samenwerking met en in opdracht van de VROM Inspectie.

In het Modelplan wordt onderscheid gemaakt tussen plaatsen in zwembadsystemen waar bacteriegroei kan optreden en plaatsen waar blootstelling aan bacteriën kan plaatsvinden. Humane blootstellingsrisico's zijn mogelijk op plaatsen waar relevante aerosolvorming op kan treden. Het zwembadwater moet op deze punten minder dan 100 kve<sup>1</sup> Legionella per liter bevatten.

Indien uit de risico-analyse blijkt dat er een risicofactor aanwezig is, dan wordt deze bij voorkeur opgeheven door een technische aanpassing van het systeem. Indien een dergelijke aanpassing niet mogelijk is dan moeten er beheersmaatregelen worden genomen.

Het beheersconcept is gericht op een zodanige beheersing van de bacteriegroei in het zwembadstelsel dat vermeerdering van legionellabacteriën zoveel mogelijk wordt beperkt.

Beheersing van bacteriegroei is overigens niet alleen ter preventie van legionella- besmetting gewenst, doch ook ten behoeve van de algemene hygiëne.

Voor zwembadwater wordt in het Modelplan uitgegaan van het volgende beheersconcept: chemische desinfectie volgens waterkwaliteitseisen uit het Bhvz en het voorkomen van stagnatie van zwembadwater in onderdelen waar relevante aerosolvorming kan optreden.

---

<sup>1</sup> In het modelplan wordt geanticipeerd op de nieuwe norm van 100 kve/liter. Evenals in het komende Herziene Waterleidingbesluit zal ook in de Whvz de huidige norm van 50 kve/liter worden aangepast tot 100 kve/liter.

### 3 Inleiding algemeen

Legionellabacteriën vormen een risico voor de volksgezondheid, zij kunnen de zogenaamde veteranenziekte (Legionellose) veroorzaken of een minder ernstige variant: Pontiac koorts. De legionellabacteriën kunnen zich in zwemwatersystemen onder bepaalde omstandigheden vermeerderen tot gezondheidsbedreigende aantallen. Bij aërosolvormende punten en toestellen kan men besmet worden met de legionellabacterie.

Op 1 december 2000 is het Besluit hygiëne en veiligheid zwemgelegenheden (Bhvz) gewijzigd in Besluit hygiëne en veiligheid badinrichtingen en zwemgelegenheden: Bhvzb.

Door de wetwijziging gelden nu o.a. ook voorschriften ter preventie van legionella-besmettingen in zwem- en badwatersystemen. De houder van een badinrichting is hierdoor verplicht een risicoanalyse op te stellen en zonodig, wanneer aërosolvorming plaatsvindt, een beheersplan op te stellen waarin maatregelen worden opgenomen om de risico's te vermijden.

Dit 'Modelplan legionellapreventie in zwembadwater' is opgesteld in opdracht van en in samenwerking met VROM Inspectie en gebaseerd op artikel 2a t/m 2d van het Bhvzb. Het doel van het 'Modelplan legionellapreventie' is het zwemwatersysteem zodanig in te richten en te beheren dat besmetting met legionellabacteriën zo veel mogelijk wordt voorkomen. Het plan voorziet in een regelmatige toetsing van de techniek, het onderhoud, de veiligheid en de hygiëne van het zwemwatersysteem. Dit gebeurt volgens de eisen die gesteld worden ten behoeve van legionellapreventie.

In dit 'Modelplan legionellapreventie in zwembadwater' wordt informatie verwerkt over de locatie en de daar aanwezige systeemonderdelen. Het is van belang dat deze informatie actueel en compleet ter beschikking staat. Bij relevante wijziging of uitbreiding van het systeem of bij veranderingen in het gebruik of beheer kan het noodzakelijk zijn opnieuw een risicoanalyse uit te (laten) voeren en indien nodig het 'Beheersplan legionellapreventie in zwembadwater' hierop aan te passen.

In dit modelplan wordt alleen gekeken naar het zwemwatersysteem in relatie tot de legionellapreventie. De preventie van legionellagroei wordt voor een groot gedeelte gerealiseerd door het handhaven van de waterkwaliteit volgens de normen uit het Bhvzb. Het totale zwemwatersysteem moet dus voldoen aan de artikelen genoemd en beschreven in het Bhvzb. Vanuit het gegeven dat zich vele andere (schadelijke) bacteriesoorten kunnen ontwikkelen is ook zonder aërosol vorming beheersing van bacteriegroei noodzakelijk. De regels die de Bhvzb stelt, beogen een goede hygiëne van het zwembadwater te realiseren; met name het gehalte vrij beschikbaar chloor (VBC) is hierbij van belang. Het leidend principe in het modelplan is het handhaven van een voldoende chloorgehalte, en het opsporen van risico's door stilstaand water en/of biofilm vorming. Bijzondere situaties

zoals stilstand van water en bacteriegroei worden vastgelegd. De risico's die hierbij in beeld worden gebracht, worden in een beheersplan ondervangen. Bijzondere aandacht moet uitgaan naar bassins met eenmalig gebruik van water waarin geen chloor dosering plaatsvindt.

Dit modelplan heeft géén betrekking op de leidingwaterinstallaties en proceswatersystemen in zwembaden; voor deze systemen bestaan er aparte preventie regels in respectievelijk de waterleiding wet en ARBO regelgeving.

Indien er vragen zijn over de juiste uitvoering van de overige delen van het Bhvz dient u een deskundig advies in te winnen (laboratorium, adviesbureau of de toezichthouder (Gedeputeerde Staten).

## 4 Werkwijze

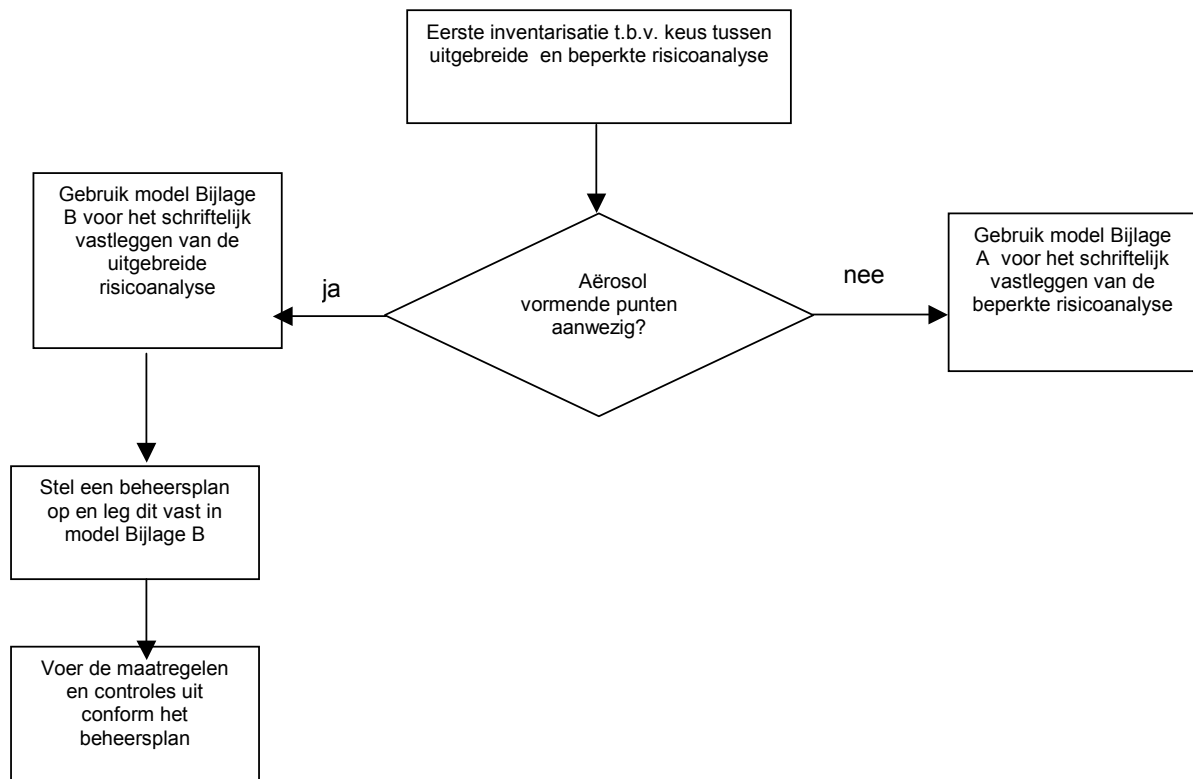
Om de mogelijke risico's op een legionellabesmetting in een zwembadwatersysteem goed te kunnen beoordelen moet er een Risicoanalyse (RA) worden uitgevoerd. In art. 2a lid 4 van het Bhvz met de bijbehorende bijlage, is aangegeven hoe de risicoanalyse dient te worden uitgevoerd. De uitkomsten van deze analyse moeten schriftelijk worden vastgelegd. Uit de analyse kunnen met betrekking tot de mogelijke legionellablootstelling, twee verschillende conclusies naar voren komen: de kans op blootstelling is nihil omdat er géén aërosolvormende punten in het systeem worden aangetroffen, of de kans op blootstelling is reëel omdat er wél aërosolvormende punten in het systeem worden aangetroffen. In het laatste geval is het noodzakelijk een Beheersplan (BP) op te stellen en toe te passen om tot een legionellaveilig zwembadwatersysteem te komen.

In dit modelplan worden in de paragrafen 5 t/m 7 gedetailleerde toelichtingen en voorbeelden gegeven van de onderdelen die in de Risicoanalyse en het Beheersplan aan de orde komen. In bijlage B is een blanco model van een uitgebreide Risicoanalyse inclusief Beheersplan weergegeven. Indien uit de Risicoanalyse blijkt dat er geen aërosolvormende punten aanwezig zijn, dan zijn er uit hoofde van de legionellapreventie geen beheersmaatregelen nodig; in deze situatie kan het model "Beperkte Risicoanalyse" (zie bijlage A) worden gebruikt.

Voor het beoordelen van systeemonderdelen op het al of niet aërosolvormend zijn, wordt in de toelichting (bijlage D) uitleg gegeven met een aantal voorbeelden.

In de volgende figuur wordt schematisch aangegeven hoe de keus gemaakt wordt om tot een beperkte RA of tot een uitgebreide RA met BP te komen.





Een beheersplan kan slechts komen te vervallen indien alle aërosolvormende punten worden verwijderd.

## 5 Tekeningen zwemwatersysteem

De volgende gegevens zijn volgens het Bhvbx bij een zwemwatersysteem vereist en moeten door de houder verzorgd worden:

- Systeemtekeningen, of gelijkwaardige tekeningen of schema's, waaruit de leidingloop, de positie van buffers, waterbehandelingsinstallaties, bassins, appendages (afsluiters, terugstroombeveiligingen, etc.) en overige onderdelen (suppletieleiding, doseerinstallaties, luchtleidingen t.b.v. speelelementen, etc.) blijkt, bijvoorbeeld:
  - plattegrond + principeschema van het zwemwatersysteem;
  - plattegrond + isometrische projectietekeningen (d.w.z. een scheve of ruimtelijke schets);
  - installatietekeningen van het zwemwatersysteem, inclusief gegevens over eventuele revisies.
- Een overzicht van gebruikte componenten en materialen (onderdelen en waterbehandelingsinstallaties). In het model voor de uitgebreide Risicoanalyse (zie bijlage B) is een voorbeeld toegevoegd van een informatieblad om de gegevens van de diverse componenten te vermelden. Dit blad kan als origineel gebruikt worden voor het maken van kopieën (zie ook paragraaf 6.3).

Geadviseerd wordt om gedetailleerd na te gaan of de tekeningen en overige gegevens compleet zijn (mogelijk zijn er onderdelen van een systeem niet of onvolledig op de tekeningen weergegeven).

De voor de RA te gebruiken tekeningen dienen immers de actuele situatie weer te geven.

Na het uitvoeren van een aanpassing van het systeem moet dit als wijziging in de tekeningen worden vastgelegd. Een dergelijke wijziging moet ook in het logboek Legionella worden vastgelegd.

## 6 Beperkte risicoanalyse

### 6.1 Inleiding

Er bestaat slechts een risico op blootstelling aan legionellabacteriën indien er aërosolvormende punten in het zwemwatersysteem aanwezig zijn. Bij de beperkte Risicoanalyse wordt nagegaan of er dergelijke punten aanwezig zijn. Indien er wel aërosolvormende punten worden aangetroffen dan is een veel uitgebreidere analyse noodzakelijk; dit wordt in de volgende paragraaf (§6) behandeld.

### 6.2 Inventarisatie kwaliteit van suppletie en zwembadwater

Alle onderdelen die deel uitmaken van het zwemwatersysteem dienen geïnventariseerd te worden. In de onderstaande tabel is een voorbeeld gegeven van een zwemwatersysteem waarin ook de samenhang van de verschillende onderdelen per filterinstallatie blijkt. Voor het beoordelen van aërosolvorming dient ook de toelichting in bijlage D geraadpleegd te worden.

Tabel 5.1: voorbeeld van een inventarisatie:

Nr.	Filtersysteem	Bassin / ruimte	Speelelement/ Opstelling/ Schoonmaakpunt	Temperatuur (°C) bassin	Gebruiks frequentie <sup>1)</sup>				Aërosol- vorming <sup>2)</sup>	
					Dagelijks	Wekelijks	< Wekelijks	incidenteel/ nooit	Ja	Nee
1	I	peuter bassin	geen	30	X					X
2		recreatiebad	watglijbaan	30	X				X	
3			waterparaplu	30	X				X	
4			sputende kikker	30	X				X	
5			whirlpool	beluchting	30	X				X
6	II	wedstrijdbad	geen	27	X					X
7	III	buitenbad diep	geen	-	X	In seizoen				X
8		buitenbad ondiep	geen	-	X	In seizoen				X

1) De genoemde gebruiksfrequentie kan slechts gedurende een deel van het seizoen voorkomen; in dat geval verdient het onderdeel speciale aandacht bij de aanvang van het seizoen.

2) Het betreft hier relevante aërosolvorming; zie voor een toelichting bijlage D.

In het voorbeeld in de hierboven gegeven tabel zijn een aantal elementen aangegeven die aërosolvormend zijn. In deze gevallen dient in aansluiting op de beperkte Risicoanalyse, een uitgebreide Risicoanalyse te worden uitgevoerd (zie hiervoor § 6). Indien in het zwembadwater geen elementen worden aangetroffen die aërosolvormend zijn, kan worden volstaan met de beperkte Risicoanalyse (gebruik hiervoor het model volgens bijlage A). Voorzover in buitenbaden de temperatuur beneden 25°C blijft is er geen gevaar voor uitgroei van Legionellabacteriën. In dit geval zijn extra beheersmaatregelen pas noodzakelijk indien het water opwarmt tot > 25°C.

# 7 Uitgebreide risicoanalyse

## 7.1 Inleiding

Ten behoeve van een uitgebreide Risicoanalyse voor een zwembadwatersysteem zijn verschillende gegevens van groot belang. Het gaat hierbij om gegevens van de waterbehandelingsinstallatie, de waterkwaliteit, eigenschappen van producten die in de accommodatie worden gebruikt en de manier waarop het systeem wordt bediend. In de volgende paragrafen worden deze verschillende aspecten verder toegelicht.

In paragraaf 6.5 wordt de uitgebreide Risicoanalyse in detail toegelicht. Een belangrijk gegeven hierbij is dat er een onderscheid gemaakt wordt tussen mogelijke reservoirs (groeiplaatsen) van legionellabacteriën en plaatsen waar een aerosol kan ontstaan. Met de watercirculatie worden eventueel aanwezige bacteriën verplaatst van een reservoir naar het aerosolvormend punt. Gedurende deze verplaatsing moeten bacteriën aan VBC blootgesteld worden. VBC veroorzaakt afsterving van bacteriën. De mate waarin dit optreedt hangt af van de concentratie van het VBC, maar ook van de contacttijd. In bijlage F wordt een benadering gegeven om de hier bedoelde contacttijd voor praktijk situaties in te schatten.

## 7.2 Inventarisatie kwaliteit van suppletie- en zwembadwater

### **Kwaliteit suppletiewater:**

Suppletiewater dient van drinkwaterkwaliteit te zijn (Bhvbz, art. 8 lid 2). Doorgaans is het water afkomstig van het waterleidingbedrijf en is de kwaliteit op het leveringspunt voldoende. De waterkwaliteit kan ongunstig beïnvloed worden indien er tussen het leveringspunt en de waterbehandelingsinstallatie (tijdelijke) opwarming kan optreden tot > 25°C. Bij gebruik van een eigen bron dient de waterkwaliteit regelmatig te worden gecontroleerd middels een geschikt meetprogramma (Bhvbz). Bij spoelwater hergebruik moet dit water een zuivering ondergaan. De werking hiervan dient middels een aangepast meetprogramma te worden aangetoond.

### **Kwaliteit zwembadwater:**

In het Bhvbz is voorgeschreven dat de waterkwaliteit dient te voldoen aan een aantal nader omschreven normen (bijlage 1 Bhvbz). Dit wordt o.a. middels maandelijkse monsternamen door een laboratorium onderzocht. Daarnaast wordt er ter plaatse onder verantwoordelijkheid van de beheerder dagelijks minimaal 2 maal controle op o.a. VBC en pH uitgevoerd. Voor een optimale beheersing van het legionellarisico is het een absolute voorwaarde dat de desinfectie van zwembadwater zonder

onder- brekingen volgens de Bhvzb normen verloopt. Continuïteit bij de desinfectie is met name van belang omdat tijdens een periode met een onvoldoende desinfectievermogen, er een begin van biofilm vorming kan ontstaan. Een eerste indruk over de risico's op groei van micro-organismen wordt verkregen door de rapportage van het laboratoriumonderzoek en de eigen metingen over een periode van de afgelopen 12 maanden na te gaan (voor buitenbaden 3 zomerseizoenen). In de volgende tabel wordt dit schematisch weergegeven:

Algemene beoordeling van de waterkwaliteit			
Risicofactor	Situatie	Aandachtspunt	Maatregel
Suppletiewater	Openbare net	geen	n.v.t.
	Eigen bron	Bronwateronderzoek uitgevoerd?	Indien "nee" dan onderzoek uit laten voeren
	Hergebruik filter spoelwater	Onderzoek van water na zuivering uitgevoerd?	Indien "nee" dan onderzoek uit laten voeren
Zwembadwater	Bassin 1	Jaartoetsing voldoende?	Indien "nee" dan gehele waterbehandeling (laten) evalueren
		Uitslag van koloniegetal, VBC, pH altijd in orde?	Indien incidenteel "nee" dan zwakke schakel in de waterbehandeling (laten) opsporen.
	.....		
	Bassin "n"	Jaartoetsing voldoende?	Indien "nee" dan gehele waterbehandeling (laten) evalueren
Uitslag van koloniegetal, VBC, pH altijd in orde?		Indien incidenteel "nee" dan zwakke schakel in de waterbehandeling (laten) opsporen.	

Voor de beoordeling van de bovengenoemde aandachtspunten moet inzage mogelijk zijn in de laboratorium rapporten en het Bhvzb logboek. Een onvoldoende jaartoetsing duidt op structurele afwijkingen in het systeem of bedrijfsvoering, terwijl een enkele overschrijding van koloniegetal, VBC en/of pH duidt op een incidentele afwijking.

### 7.3 Technische specificaties van apparatuur

Documenten, gebruikshandleidingen, onderhoudsinstructies en dergelijke die door leveranciers bij producten worden geleverd, bevatten nuttige informatie over de werking en opbouw van de producten. Het is daarom aan te bevelen om deze informatie beschikbaar te hebben bij risico-analyses. In het modelplan (bijlage B) is ruimte gereserveerd om deze informatie te bewaren onder het tabblad "productie-informatiebladen". Het betreft hier alleen producten die bij of in het zwemwatersysteem worden toegepast.

### 7.4 Werkvoorschriften zwembadwaterbehandeling

De manier waarop het systeem wordt gebruikt en bediend en de controle daarop, hebben invloed op de waterkwaliteit. Alle aanwezige werkvoorschriften zijn voor het beheer dus van belang. Onder de betreffende paragraaf in het Model Uitgebreide RA / BP (zie bijlage B) kunnen de bestaande werkvoorschriften (protocol) zwembadwaterbehandeling worden toegevoegd.

Te denken valt hier ook aan de schoonmaak procedures; er is hier immers een mogelijkheid dat schrobwater vanaf het perron in het bassin terecht komt.

## 7.5 Uitvoering uitgebreide Risicoanalyse zwembadwatersysteem

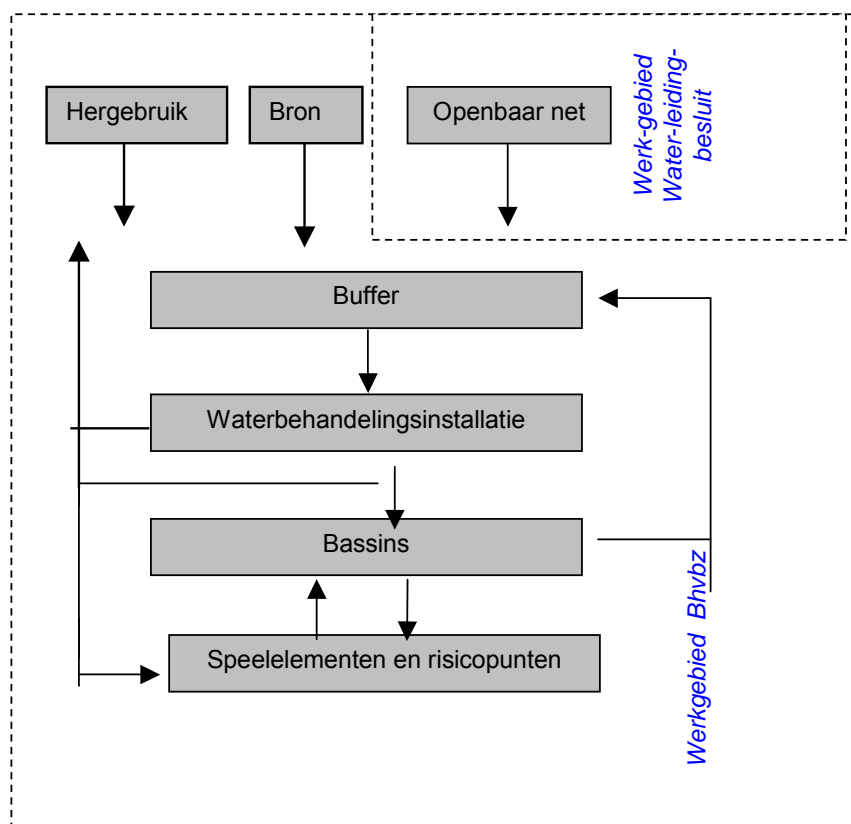
### 7.5.1 Inleiding

In zwembadwater is de temperatuur waarbij groei van legionellabacteriën kan optreden, niet te vermijden. De zwembadwaterbehandeling - met daarin opgenomen de desinfectie met chloor – is voor het voorkomen van legionellavermeerdering, dus essentieel en onvermijdelijk. Het beperken van het risico op aërosolvormende punten is afhankelijk van ondermeer een juist uitgevoerde desinfectie. Met andere woorden: desinfectie is een kritische beheersmaatregel! Bij het onderhoud van bassins voor eenmalig gebruik is dit een bijzonder aandachtspunt.

**Bij de risicoanalyse is het al of niet aanwezig zijn van relevante aërosolvorming het uiteindelijke criterium of er beheersmaatregelen voor legionellapreventie noodzakelijk zijn.**

Ten behoeve van de risicoanalyse wordt het zwembadwatersysteem naar functie in een aantal hoofdgroepen verdeeld. Hieronder staat als voorbeeld een schematische weergave van de hoofdgroepen van een zwembadwatersysteem weergegeven.

figuur 6.1



Dit schema geeft de situatie weer voor één waterbehandelingsinstallatie. In grotere zwemgelegenheden kunnen meerdere waterbehandelingsinstallaties naast elkaar voorkomen.



Hieronder wordt per hoofdgroep aangegeven welke (onder)delen van het zwemwatersysteem hiertoe behoren:

*Grondstof:* Het vulwater voor het zwemwatersysteem (suppletiewater) kan afkomstig zijn van het openbare net of van een eigen bron. Uit het oogpunt van waterbesparing kan ook hergebruik van (filter)spoelwater worden toegepast. Hierbij is controle van de hiervoor noodzakelijke zuivering, een belangrijk aspect.

*Buffer:* Het reservoir tussen de bassins en de waterbehandelingsinstallatie. Hierin wordt ook het suppletiewater toegevoerd.

*Waterbehandelingsinstallatie:*

De installatie waarin het zwembadwater op de vereiste waterkwaliteit gebracht wordt.

*Bassins:* Alle op de betreffende waterbehandelingsinstallatie aangesloten bassins.  
N.B. Bassins voor eenmalig gebruik van water zonder chloordosering, zijn niet op een waterbehandelingsinstallatie aangesloten.

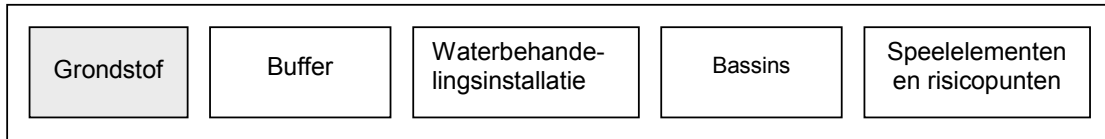
*Speelelementen en risicopunten:* Speelelementen, risicopunten en schoonmaakpunten waar het zwembadwater voor gebruik beschikbaar komt. Het komt voor dat speelelementen een eigen buffer hebben.

#### **7.5.2 Beschrijving van risicofactoren**

Aërosolvormende punten zijn bepalend of er uiteindelijk een blootstelling kan ontstaan. Echter de legionellabacteriën kunnen uit andere delen van het systeem afkomstig zijn; vanuit plaatsen waar zich groei mogelijkheden voordoen. De overlevingskans van de bacteriën wordt bepaald door de contacttijd met chloorhoudend water tussen de groeiplaats en het aërosolvormend punt, en de concentratie vrij beschikbaar chloor (VBC). Afhankelijk van de concentratie VBC en de eigenschappen van de legionella- bacterie, is het zeer wel mogelijk dat deze bacteriën tot 1 minuut in chloorhoudend water kunnen overleven. Bij een stroomsnelheid van 1,5 m/s in de installatie kunnen legionellabacteriën dus een afstand van 90 m overbruggen!

In de volgende tabellen worden de voorbeelden van risicofactoren aangegeven. Deze voorbeelden kunnen als leidraad fungeren bij het beoordelen van het eigen zwemwatersysteem. Deze risicofactoren zijn dus te onderscheiden in plaatsen waar een groeirisico bestaat en in plaatsen waar een blootstellingrisico bestaat.

Voor elke hoofdgroep worden (mogelijke) risicofactoren genoemd. Niet elk risicofactor zal in een gegeven zwemwatersysteem aanwezig of relevant zijn. De eerste kolom kan als checklist worden gebruikt om snel de relevante onderdelen aan te wijzen. De tabellen fungeren als leidraad met voorbeelden van systeem- onderdelen. In paragraaf 6.5.3. worden de risico's die met deze systeemonderdelen en condities samenhangen, samengevat om tot een eindoordeel voor elk speelelement te komen.



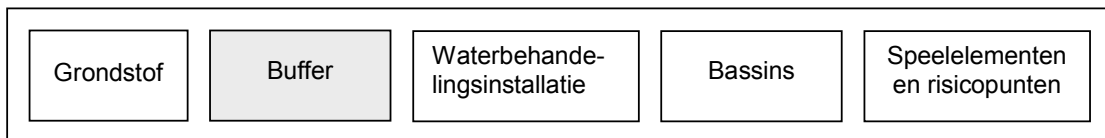
Indien het leidingwater van het openbare net wordt afgenomen dan kan het risico hiervan reeds beoordeeld zijn in de RA van de leidingwaterinstallatie. Indien dit niet het geval is dan moet de grondstof in deze RA meegenomen worden. In Bijlage D worden mogelijke risicopunten voor het suppletiewater toegelicht.

Indien gebruikgemaakt wordt van een eigen bron of (filter)spiegelwater wordt hergebruikt, dan moet dit eveneens in de RA van het zwembadwater worden meegenomen.

Extra aandacht verdienen systemen waarbij filterspoelwater behandeld wordt om als suppletiewater hergebruikt te worden.

Grondstof			
Aan- / afwezig <sup>*)</sup>	Risicofactor	Locatie <sup>2</sup>	Reden/ beoordeling
	Aansluiting op het openbare net		Standaard
	Eigen bron		waterkwaliteit
	Hergebruik van filterspoelwater		functioneren van de zuivering

<sup>\*)</sup> NVT = niet aanwezig; X = aanwezig;

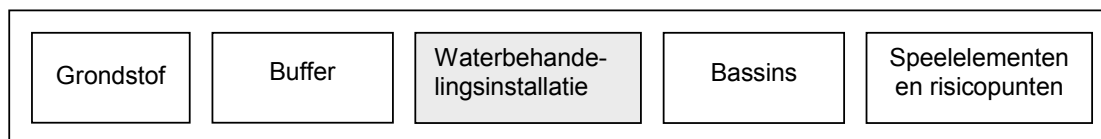


De hygiëne van de buffer is visueel vaak niet goed waarneembaar. Periodieke visuele inspectie is van belang om risicofactoren te kunnen vaststellen. In de onderstaande tabel worden enkele constructies aangegeven die extra vervuilingrisico met zich mee brengen. Bij de aanwezigheid van meerdere buffers dienen deze ieder afzonderlijk beoordeeld te worden.

<sup>2</sup> Gebruik hier een aanduiding die in overeenstemming is met de terminologie op de tekeningen.

Buffer (s)			
Aan- / afwezig <sup>*)</sup>	Risicofactor	Locatie <sup>2</sup>	Reden/ beoordeling
	Slechte doorstroming		Kans op vuilaanslag (biofilm) op de wanden en vuilophoping op de bodem (bezinksel)
	Overstort naar riool zonder onderbreking		Kans op besmetting / terugslag uit riool bij onderdruk
	Toevoer van filtraat van ureumreductor		kans op onvoldoende waterkwaliteit / vorming van biofilm
	Niveaumeetsysteem middels peilglazen		Stilstaand water veroorzaakt achteruitgang in de zwembadwaterkwaliteit

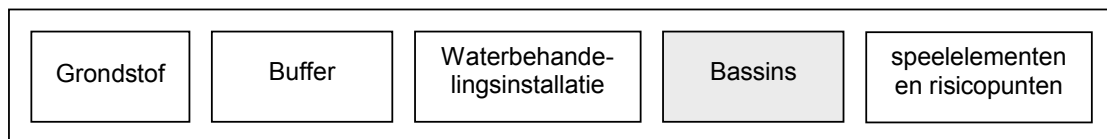
<sup>\*)</sup> NVT = niet aanwezig; X = aanwezig;



Een aantal situaties die aangetroffen kunnen worden zijn in de onderstaande tabel weergegeven. Deze opsomming is niet limitatief. Voor afwijkende situaties is het belangrijk om vast te stellen of er sprake is van stilstaand water en/of er periodiek een tekort aan VBC kan optreden.

Waterbehandelingsinstallatie(s)			
Aan- / afwezig*)	Risicofactor	Locatie	Reden/ beoordeling
	Haarvanger	Voor circulatie-pomp	Kans op ongewenste vuil ophoping / Bacterie groei
	Filter algemeen	Technische ruimte	Troebelheid en doorslag van het filter. Bacterie groei indien fout teruggespoeld
	Koolfilter		Bacterie groei in koolfilters; groei van Legionella bacteriën.
	Meerlaagsfilter		Bacterie groei in koolfilters; groei van Legionella bacteriën.
	Spoelwater afvoer op riool zonder onderbreking	Technische ruimte	Kans op besmetting vanuit riool
	Warmtewisselaar: Zonnecollector gevoed met zwembadwater		Biofilmontwikkeling in leiding
	Niet doorstromende leidingdelen in de waterbehandelingsinstallatie (b.v. peilglazen, compensatieleidingen tussen bassins, compensatieleiding bij open zandfilter)		Stilstaand water veroorzaakt achteruitgang in de zwembadwaterkwaliteit
	Toegepaste desinfectie methode: 1. Natriumhypochloriet wordt gebruikt voor de chlorering. 2. ....zuur wordt gebruikt ten behoeve van de pH-correctie	1. Op de persleiding naar het .....bad 2. Op de persleiding naar het .....bad	Standaard
	Basischloordosering na een koolfilter		Standaard
	Toegepaste regeltechniek desinfectie en zuurgraad is handmatig		Handmatig is niet steeds afgestemd op de badbelasting

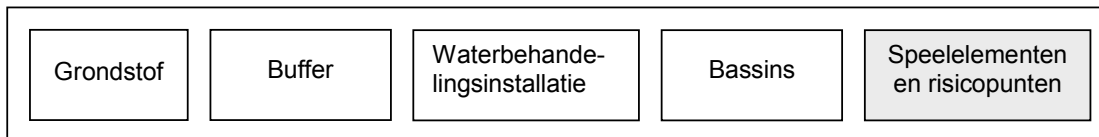
\*) NVT = niet aanwezig; X = aanwezig;



Bij aanwezigheid van meerdere bassins geldt dat de onderstaande aspecten met name gecontroleerd moeten worden voor al de bassins met aerosolvorming en al de bassins van waaruit speelelementen worden gevoed.

<b>Bassins:</b>			
<b>Aan- / afwezig*)</b>	<b>risicofactor</b>	<b>Locatie</b>	<b>Reden/ beoordeling</b>
	Onvoldoende waterkwaliteit		Gevaar voor onvoldoende desinfectie vermogen.
	Dode hoeken en slechte doorstroming van het bassin		Vuil ophoping in het zwembad en slechte desinfectie zwembadwater door te laag chloorgehalte.
	Beweegbare bodem		Kans op ongewenste vuil ophoping onder de bodem.
	Badbelasting; in bezoekersaantal dan wel soort bezoeker (mindervaliden, ouderen, peuters en baby's)		Een te hoge badbelasting veroorzaakt een risico van onvoldoende desinfectie van het badwater
	Schoonmaakmiddelen in het bassin		Indien schrobwater in het zwembadwater komt verlaagt hiermee het desinfectievermogen van het beschikbare chloor
	Overloopgoten / skimmers Overloopgoot is uitgevoerd met schrobstand	Rondom ..... bassin	Vuilophoping in de overloopgoten waarbij bacterie groei / groei van Legionellabacteriën kan plaatsvinden
	Stofzuigleiding	bassinwand	Biofilm in stilstaand water in leiding
	Bassins voor eenmalig gebruik, doorstroomd met leidingwater		Kans op ongewenste vuil ophoping
	Vacuüm beveiliging via compensatie leiding naar atmosfeer		Biofilm in stilstaand water in leiding

\*) NVT = niet aanwezig; X = aanwezig;



Risico's bij speelelementen worden beheerst door het continu handhaven van een voldoende desinfecterend vermogen in het doorstromend water. Continuïteit is hierbij een belangrijke factor. Indien gedurende meer dan 2 dagen stagnatie in het gebruik van het element optreedt, dan bestaat de kans op de aanvang van biofilm ontwikkeling. Een eenmaal gevormde biofilm blijkt met de gebruikelijke VBC concentraties vaak niet te verwijderen (zie ook de toelichting in bijlage D: werking VBC). In dat geval zijn aanvullende maatregelen zoals mechanisch reinigen nodig.

Speelelementen en overige risicopunten			
Aan- / afwezig <sup>*)</sup>	Risicofactor	Locatie	Reden/beoordeling
	Aërosolvormende toestellen - Smitende kikker e.d. - Waterval gevoed met water rechtstreeks uit recreatiebassin - Waterglijbaan met voeding uit - recreatiebassin	Recreatiebassin	<b>Aërosolvorming</b> Stilstaand water in toevoerleiding met chloorarm milieu in relatie met een hoge ruimte temperatuur geeft kans op eventuele bacteriegroei.
	Schoonmaaktappunten aangesloten op het zwembadwatersysteem	Gehele complex	<b>Aërosolvorming</b>
	Speelelement rechtstreeks uit buffer gevoed		<b>Aërosolvorming</b> Kans op onvoldoende waterkwaliteit
	Luchtleidingen in een zwembadwatersysteem	Whirlpool en whirlpooltuin	<b>Aërosolvorming.</b> Stilstaand water in luchtleiding met chloorarm milieu in relatie met een hoge ruimte temperatuur geeft kans op bacteriegroei.
	Luchtleidingen in een zwembadwatersysteem	Borrelbanken	<b>Aërosolvorming</b> Stilstaand water in luchtleiding met chloorarm milieu in relatie met een hoge ruimte temperatuur geeft kans op bacteriegroei.
	Haarvanger voor een speelelement		kans op eventuele bacteriegroei
	Luchtleidingen in bassins voor eenmalig gebruik zonder desinfectie		<b>Aërosolvorming</b> Stilstaand water in luchtleiding zonder desinfectans in relatie met een hoge ruimte temperatuur geeft kans op bacteriegroei.

<sup>\*)</sup> NVT = niet aanwezig; X = aanwezig;

### 7.5.3 Toekennen van risico's aan systeemonderdelen en processen

De mate waarin een onderdeel van het zwembadwatersysteem een negatief of positief effect op de groei en/of verspreiding van legionellabacteriën kan hebben, wordt beïnvloed door vele factoren. De onderstaande tabel geeft een overzicht van situaties die kunnen worden aangetroffen met de daaraan toe te kennen risico's met betrekking tot groei of verspreiding van legionellabacteriën.

Tabel 6.1: voorbeelden voor de beoordeling per component <sup>3</sup>

Beoordeling <sup>#)</sup>	Component / onderdeel	Hoofdgroep
-	Suppletiewater >25°C (zonder contact met VBC)	Grondstof
-	Hergebruik van behandeld filterspoelwater	
-	Buffer met onvoldoende VBC en/of slechte doorstroming	Buffer
0	Systeem onderdelen voor het filter, met stilstaand water (b.v. niveau meetsysteem bufferkelder)	Waterbehandelings-systeem
0	Haarvanger voor waterbehandeling	
-	Systeem onderdelen na het filter, met stilstaand water of water met < 0,5 mg/l VBC	
-	Filter minder dan 1 maal per week gespoeld (alle typen)	
--	Meerlaagsfilter of actiefkoolfilter minder dan 1 maal per week gespoeld	
-	Meerlaagsfilter of actiefkoolfilter zonder een correct functionerende basis chloordosering	
-	Verwarming zwembadwater middels zonnecollectoren	
-	Handmatige chloor en zuurdosering	
-	Spoelwater afvoer op riool zonder onderbreking	
-	Systeem onderdelen na het filter, met stilstaand water, zoals compensatie leidingen tussen bassins, vacuümbeveiliging etc.	
-	VBC < 0,5 mg/l	
0	VBC 0,5 - 1,5 mg/l met contacttijd <1 min.	
+	VBC 0,5 - 1,5 mg/l met contacttijd 1-10 min.	
++	VBC 0,5 - 1,5 mg/l met contacttijd 10-60 min.	
+++	VBC 0,5 - 1,5 mg/l met contacttijd >60 min.	
-	Vuilophoping onder beweegbare vloer	
-	Vuilophoping op bassinwanden /overloopgoot/ skimmer	
-	Slecht doorstroomde delen in bassin	
-	Speeielement >2 dagen niet in gebruik	Speeielementen
--	Speeielement >1 week niet in gebruik	
--	Voeding speeielement vanuit buffer met onvoldoende VBC	
-	Haarvanger voor speeielement met zichtbare vervuiling	
---	Luchtleiding bevat water indien de blower uitschakelt en wordt niet dagelijks doorstroomd met chloorhoudend water <sup>4</sup>	
-	Vuilophoping in toevoer naar of in speeielement	

<sup>3</sup> Niet in tabel 6.1 genoemde situaties dienen op een vergelijkbare wijze beoordeeld te worden.

<sup>4</sup> alleen opvullen met chloorhoudend water is niet doorstromend en dus onvoldoende.

#) + = groeibelemerend; 0 = neutraal; - = groeibevorderend.

Het eindoordeel voor een speelelement is in te schatten door alle beïnvloedende factoren in het systeem samen te vatten vanaf de suppletie tot aan het betreffende speelelement. Hierbij dient rekening te worden gehouden met uitgangspunt dat een groeibevorderend effect slechts gecompenseerd kan worden door een groeibelemerend effect indien het groeibelemerend effect plaatsvindt ná het groeibevorderend effect. Met andere woorden: een “-” voor een “+” wordt in totaal “0” maar een “-” na een “+” blijft in totaal “-”.

De in vorenstaande tabel bedoelde contacttijd die bij de desinfectie een belangrijke rol speelt, moet bepaald worden vanaf het betreffende doseerpunt tot aan het speelelement. Deze contacttijd zal veelal in drie onderdelen te onderscheiden zijn: 1<sup>e</sup> de verblijftijd in de hoofdcirculatie na het doseerpunt, 2<sup>e</sup> de verblijftijd in het bassin, 3<sup>e</sup> de verblijftijd in de toevoerleiding naar het speelelement. Dit moet dus voor elk speelelement apart bepaald worden. Voor een whirlpool zal dit doorgaans alleen de verblijftijd in de circulatie leiding zijn. In bijlage F wordt een voorbeeld gegeven voor het bepalen van de contacttijd.

Het streven naar een situatie met een resultaat “0” of “+” op de plaats van de aërosolvorming, heeft als doel zichtbaar te maken dat de toegepaste beheersmaatregelen voldoende zijn. Er bestaat dan naar de huidige inzichten geen gevaar voor de verspreiding van legionellabacteriën.

Indien het eindoordeel “0” of “+” wordt, dan is dit op zichzelf nog geen argument om dan geen monsternamen uit te voeren. Immers de groeibelemerende effecten worden hier alleen gerealiseerd door middel van beheersmaatregelen (chloordosering). Het is daarom onvermijdelijk om de effectiviteit van deze maatregelen toch te controleren middels monsternamen en onderzoek naar de aanwezigheid van legionella bacteriën. De functie van de voorgeschreven halfjaarlijkse monsternamen op Legionella bacteriën kan hierbij vergeleken worden met de functie van de maandelijkse laboratoriumcontrole van het zwembadwater. Indien meerdere speelelementen op eenzelfde wijze van zwembadwater worden voorzien, met dezelfde samenstelling, dan is het wel toelaatbaar om als steekproef een van deze speelelementen te bemonsteren (zie de toelichting in Bijlage D: “samenhangende groep van speelelementen”).

#### 7.5.4 Enkele voorbeelden van risicobepalingen

In deze paragraaf worden enkele situaties als voorbeeld uitgewerkt. Voor elk voorbeeld worden de onderdelen van het zwembadwatersysteem genoemd voor zover deze van belang zijn voor de eindbeoordeling. Alleen de bijzonderheden zijn hier weergegeven; de risicovrije onderdelen worden niet genoemd. In tabel 6.2 worden de beoordelingen voor de genoemde voorbeelden samengevat.

- Voorbeeld 1: zandfilter 2 maal per week gespoeld; VBC gehalte 1 mg/l, contacttijd 8 min.; spuitend element en geen vervuiling in systeem aangetroffen.
- Voorbeeld 2: zandfilter <1 maal per week gespoeld; VBC gehalte 1 mg/l, contacttijd 5 min.; borrelbank en geen vervuiling in systeem aangetroffen.
- Voorbeeld 3: meerlaagsfilter 2 maal per week gespoeld; geen basis chloordosering; VBC gehalte 1 mg/l, contacttijd 5 min.; glijbaan en geen vervuiling in systeem aangetroffen.
- Voorbeeld 4: meerlaagsfilter <1 maal per week gespoeld; wel basis chloordosering; VBC gehalte 1 mg/l, contacttijd 5 min.; whirlpool; geen vervuiling in systeem aangetroffen.
- Voorbeeld 5: suppletiewater wordt opgewarmd tot ca. 30°C; zandfilter <1 maal per week gespoeld; VBC gehalte 1 mg/l, contacttijd 5 min.; whirlpool en geen vervuiling in systeem aangetroffen.



- Voorbeeld 6: zandfilter 2 maal per week gespoeld; VBC gehalte 1 mg/l, contacttijd 5 min.; speelelement 3 dagen buiten gebruik.  
**N.B.: een “+” compenseert niet een later optredende “-”.**
- Voorbeeld 7: buffer slecht doorstroomd met veel vuilophoping, zandfilter <1 maal per week gespoeld; VBC gehalte 1 mg/l, contacttijd 5 min.; whirlpool; luchtleiding bevat stilstaand water indien blower wordt uitgeschakeld.
- Voorbeeld 8: zandfilter <1 maal per week gespoeld; spoelwater leiding zonder onderbreking op riool; VBC gehalte 1 mg/l, contacttijd naar spuitend element 12 min.; geen vervuiling in systeem.
- Voorbeeld 9: bassin met eenmalig gebruik van water zonder chloordosering, VBC ontbreekt in het bassin en in de luchtleiding; separate desinfectie voor elke ingebruikname is hier dus noodzakelijk.
- Voorbeeld 10: VBC dosering is onvoldoende (<0,5 mg/l) in de waterbehandelingsinstallatie en het bassin; vanuit bassin toevoer van water naar spuitend element.

In de onderstaande tabel is het eindoordeel voor de voorbeelden weergegeven. Dit is voor elk voorbeeld vastgesteld door alle beïnvloedende factoren in het systeem samen te vatten vanaf de suppletie tot aan het betreffende speelelement:

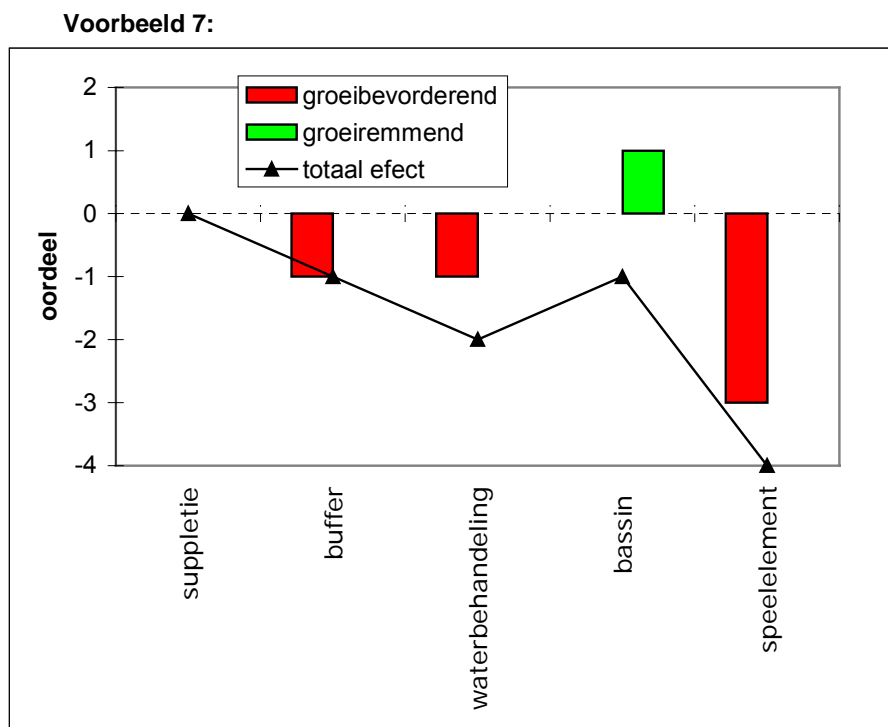
*tabel 6.2: voorbeelden van het bepalen van een eindoordeel voor een speelelement:*

Voorbeeld	Aanduiding aërosolvormend punt	bijdrage suppletie	bijdrage buffer	bijdrage waterbehandeling	bijdrage bassin	bijdrage speelelement	Eindoordeel
1	sputend element	0	0	0	+	0	+
2	Borrelbank	0	0	-	+	0	0
3	Glijbaan	0	0	-	+	0	0
4	Whirlpool	0	0	--	+	0	-
5	Whirlpool	-	0	-	+	0	-
6	sputend element	0	0	0	+	-	-
7	Whirlpool	0	-	-	+	---	----
8	sputend element	0	0	--	++	0	0
9	bassin voor eenmalig gebruik van water	0	0	0	-	---	----
10	sputend element	0	0	-	-	-	---

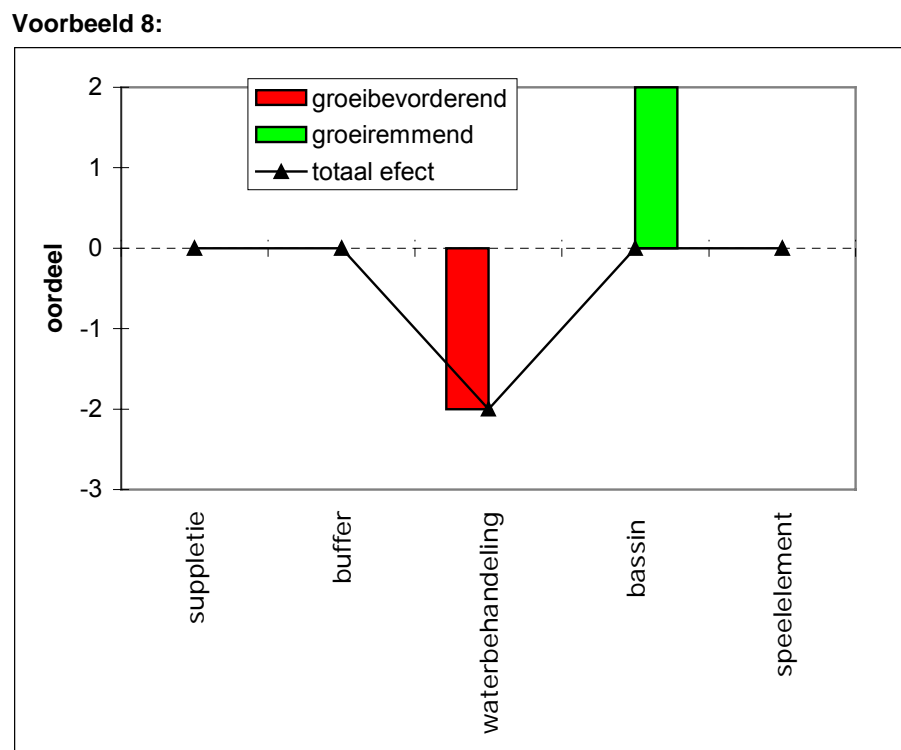
In de voorbeelden 4 t/m 7, 9 en 10 worden situaties geschetst waarbij er een rest risico op aanwezigheid van legionellabacteriën overblijft. In deze gevallen is monstername en analyse het middel om duidelijkheid te verkrijgen. In de onderstaande figuren is het aspect van groeiremming of bevordering grafisch weergegeven.

In de onderstaande figuren is de situatie van voorbeeld 7 en 8 weergegeven:

figuur 6.2:  
grafische weergave  
risicobepaling vb 7



figuur 6.3:  
grafische weergave  
risicobepaling vb 8



## 8 Beheersplan

Indien er relevante aërosolvormende plaatsen in het zwembadwatersysteem worden aangetroffen dan moeten de mogelijke risico's op groei en verspreiding van legionellabacteriën worden bestreden. De knelpunten die uit de risicoanalyse naar voren komen kunnen op verschillende manieren worden verminderd:

- eenmalige technische maatregelen (zo mogelijk verwijderen van het risicopunt);
- beheersmaatregelen.

Door eenmalige technische maatregelen wordt het systeem zo aangepast dat het beheer van het systeem eenvoudiger wordt. Alleen indien de eenmalige technische maatregel behelst het wegnemen van alle aërosolvormende punten, vervalt het beheersplan.

### 8.1 Eenmalige technische maatregelen

Voor de hoofdcomponent grondstof worden hier geen maatregelen aangegeven; dit behoort nl. tot het aandachtsgebied van de Waterleidingwet. Voor de overige hoofdgroepen worden in de volgende tabellen situaties aangegeven waarbij het aan te bevelen is om eenmalige technische maatregelen te nemen.

<b>Bufferkelder(s)</b>			
<b>Risicofactor</b>	<b>Locatie</b>	<b>Reden/ beoordeling</b>	<b>Maatregel(en)</b>
Slechte doorstroming van de buffer		Dode zones bezitten onvoldoende zwembadwaterkwaliteit en geven aanleiding tot biofilmvorming.	Realiseren van doorstroming diagonaal door de kelder
Overstort naar riool zonder onderbreking		Kans op besmetting	Aansluiting onderbroken maken

<b>Waterbehandelingssysteem</b>			
<b>Risicofactor</b>	<b>Locatie</b>	<b>Reden/ beoordeling</b>	<b>Maatregel(en)</b>
Niet doorstromende leidingdelen in het zwembadsysteem		Stilstaand water veroorzaakt achteruitgang in de zwembadwaterkwaliteit.	Niet gebruikte leidingen afkoppelen of doorstromend maken.
Toegepaste regeltechniek desinfectie en zuurgraad is handmatig	Technische ruimte	Handmatig is niet steeds afgestemd op de badbelasting; verhoogd risico op onvoldoende VBC	Automatisering.

<b>Bassin:</b>			
<b>Risicofactor</b>	<b>Locatie</b>	<b>Reden/ beoordeling</b>	<b>Maatregel(en)</b>
Stofzuigleiding	bassinwand	Biofilm in stilstaand water in leiding	Leiding aansluiting afdoppen indien deze niet meer in gebruik is.
Vacuüm beveiliging		Biofilm in stilstaand water in leiding	Vervangen door druksensor.

<b>Speelelementen en risicopunten</b>			
<b>Risicofactor</b>	<b>Locatie</b>	<b>Reden/ beoordeling</b>	<b>Maatregel(en)</b>
Luchtleidingen in het zwemwatersysteem	Whirlpool whirlpooltuin Borrelbanken	<b>Aërosolvorming.</b> Stilstaand water in luchtleiding met chloorarm milieu in relatie met een hoge ruimte temperatuur geeft kans op eventuele bacteriegroei.	Indien blower uitgeschakeld is dan de luchtleiding laten doorstromen met chloorhoudend water.
Voeding van speelelement vanuit buffer		Waterkwaliteit niet gewaarborgd.	Aansluiting verplaatsen naar bassin
Luchtleidingen in bassins met eenmalig gebruik zonder desinfectie		<b>Aërosolvorming.</b> Stilstaand water in luchtleiding zonder desinfectie in relatie met een hoge ruimte temperatuur geeft kans op bacteriegroei.	Vervangen door chloorhoudend systeem.

## 8.2 Overzicht Beheersmaatregelen

In de onderstaande tabel zijn een aantal voorbeelden gegeven van beheersmaatregelen met daarbij aangegeven de frequentie die wordt aanbevolen. Deze tabel dient voor elk beheersplan op maat gemaakt te worden.

Dagelijkse beheersmaatregelen			
Risicofactor / locatie	Maatregel	Norm	Opmerkingen
1. Recreatiebad 2. Wedstrijdbad 3. Instructiebad 4. Doelgroepenbad 5. Peuterbad 6. Kleuterbad 7. Whirlpool 8. Opvang glijbaan	Waterkwaliteitsmetingen minimaal 2x per dag door de houder	VBC gehalte tussen 0,5 en 1,5 (max. 5 mg/l bij buitenbaden en baden < 20 m <sup>2</sup> ); GBC < 1,0 mg/l; pH tussen 6,8 en 7,8	Zie separaat logboek Bhvzb (zie voorbeeld blad Bijlage C).
Bezoekersaantallen alle bassins	Registeren bezoekers (aantal)		Zie separaat logboek Bhvzb (zie voorbeeld blad Bijlage C).
Speeielementen, glijbanen	Doorspoelen van leidingen	dagelijks min. 5 minuten	Zie separaat logboek Bhvzb (zie voorbeeld blad Bijlage C).
Bassins met water voor eenmalig gebruik	Dagelijks desinfecteren		

Wekelijkse beheersmaatregelen			
Risicofactor / locatie	Maatregel	Norm	Opmerkingen
Waterbehandelingsinstallatie	registratie t.b.v. waterbehandelings installatie	Volgens de eisen Bhvzb	Zie separaat logboek Bhvzb (zie voorbeeld blad Bijlage C).
Filters	terugspoelen	Volgens de aanbevelingen (Bhvzb)	Zie separaat logboek Bhvzb (zie voorbeeld blad Bijlage C).
Vuilvervangende in skimmers	Reinigen	Hygiënisch rein	

Maandelijks beheersmaatregelen			
Risicofactor / locatie	Maatregel	Norm	Opmerkingen
Laboratoriumonderzoek waterkwaliteit volgens meetverplichting Bhvzb	Monster nemen en analyseren door geaccrediteerd laboratorium	Volgens eisen Bhvzb	Separaat gearhiveerd
Speeielementen <sup>#)</sup> Glijbanen <sup>#)</sup> Zonnecollector <sup>#)</sup> Nevelgrot <sup>#)</sup>	Waterkwaliteitsmetingen	VBC gehalte tussen 0,5 en 1,5 (max. 5 mg/l bij buitenbaden en baden < 20 m <sup>2</sup> ); GBC < 1,0 mg/l; pH tussen 6,8 en 7,8	Zie toelichting bijlage D zie voorbeeld logboek Legionella in modelplan bijlage B

<sup>#)</sup> Bij aanvang van de controle wordt een hogere frequentie aanbevolen; zie toelichting bijlage D

<b>Halfjaarlijkse beheersmaatregelen</b>			
Risicofactor / locatie	Maatregel	Norm	Opmerkingen
Whirlpool Speelelement Glijbaan	Monster nemen en analyseren door geaccrediteerd laboratorium	Koloniegetal Legionella kleiner dan 100 kve/liter	Zie toelichting bijlage D zie voorbeeld logboek Legionella in modelplan bijlage B

<b>Jaarlijkse beheersmaatregelen</b>			
Risicofactor / locatie	Maatregel	Norm	Opmerkingen
Bufferkelder	Reinigen	Hygiënisch rein	zie voorbeeld logboek Legionella in modelplan bijlage B
Beweegbare bodem 1. Doelgroepbad 2. Instructiebad	Reinigen onder bodem	Hygiënisch rein	zie voorbeeld logboek Legionella in modelplan bijlage B
Overloopgoten om de bassins	Reinigen overloopgoten	Hygiënisch rein	zie voorbeeld logboek Legionella in modelplan bijlage B

### 8.3 Correctieve maatregelen

Indien bij een controle blijkt dat er biofilmvorming optreedt of uit onderzoek van een monster de aanwezigheid van Legionella blijkt, dan zijn er extra maatregelen nodig. Deze maatregelen zullen aan elke situatie aangepast moeten worden.

## 9 Logboek legionellapreventie zwembadwater

In het logboek Legionella dient geregistreerd te worden door wie en wanneer een maatregel is uitgevoerd met betrekking tot het beheersen van het zwembadwatersysteem met betrekking tot legionellapreventie.

De door de overheid aangewezen toezichthouder kan hiermee snel inzicht krijgen in relevante acties met betrekking tot legionellapreventie.

Voor telkens terugkerende maatregelen, zoals het meten van het chloorgehalte van de speelelementen is een aantal voorbeelden van logboekbladen in dit modelplan bijgevoegd (zie bijlage B).

Middels het logboek heeft de houder van de badinrichting op elk moment een overzicht van relevante acties.

Geadviseerd wordt om van de blanco logboekbladen een kopie te maken voordat de logboekbladen gebruikt worden.

Indien het aantal logboekbladen aanzienlijk is, dan verdient het de voorkeur om een aparte ordner voor het logboek te reserveren.

**N.B.: Logboekbladen moeten tenminste vijf jaar bewaard worden door de houder van de badinrichting (art. 2c Bhvbz).**



# 10 Literatuur overzicht

Whvbz, Wet hygiëne en veiligheid badinrichtingen en zwemgelegenheden, 1969, laatst gewijzigd 1998.

Bhvbz, Besluit hygiëne en veiligheid badinrichtingen en zwemgelegenheden, 1984, laatst gewijzigd 01-12-2000.

Tijdelijke regeling legionellapreventie in leidingwater, ministerie van VROM, 13 oktober 2000.

ISSO 55.1, Handleiding legionellapreventie in leidingwater, stichting ISSO-Rotterdam, september 2000.

Modelbeheersplan legionellapreventie in leidingwater, ministerie van VROM, augustus 2001.

Gezondheidsraad, advies inzake preventie Legionellose, No.1986/6, Gezondheidsraad, Den Haag, 25 juni 1986.

Gezondheidsraad, Bestrijding van Legionella, Publicatie nr. 2003/12, Gezondheidsraad, Den Haag, 2003.

Commissie waterbehandeling circulatiebaden, Waterbehandeling in circulatiebaden, 1981, Staatsuitgeverij 's-Gravenhage.

is. Voor de verwijdering van biofilm kan dan aan een van de volgende maatregelen worden gedacht:

### *Eenmalige maatregelen:*

- mechanische reiniging;
- chemische reiniging;
- tijdelijke verhoging van het VBC gehalte in de normale circulatie;
- demontage en onderdompeling in desinfectie vloeistof;
- demontage en vervanging van onderdelen;
- technische wijziging aan het systeem.

### *Aanpassing van de bestaande beheersmaatregelen:*

- frequenties aanpassen (b.v. vaker filterspoelen).

# 11 Bijlagen

## **Colofon**

### **Titel**

Modelplan legionellapreventie in zwembadwater

### **Projectnummer**

PM/8020.2003/tk

### **Projectleiding VROM-inspectie**

ir. E.C.Th. Jansen

### **Projectmanager C-mark**

ir. L.P.M. van Leengoed

### **Auteurs**

ing. G.J.M. Hulshof (C-mark)  
ir. L.P.M. van Leengoed (C-mark)  
hr. M. Pel (C-mark)

Dit modelplan is mede tot stand gekomen door de inbreng van de begeleidingscommissie, die als volgt was samengesteld:

mevr. C.J.B. van Elsberg (Deskundigenberaad zwemwater (voorheen IPO-werkgroep Whvbz)),

ir. E.C.Th. Jansen (VROM-Inspectie),

ir. ing. M.G.A. Keuten (Hellebrekers Technieken),

ing. H. Meijer (Sportfondsen Nederland NV),

dhr. E. van Miltenburg (LC, namens nat. platform zwembaden),

dhr. J.J.R. Rullens (InfoMil),

Verder is dankbaar gebruikgemaakt van de inhoudelijke inbreng van Omegam Water BV en Aqua Nederland.

## **Bijlage A:**

### **Model Beperkte risicoanalyse Legionellapreventie in zwembadwater**

## 1. Algemene gegevens

<b>Eigenaar / houder van de badinrichting</b>	
Naam	
Bezoekadres	
Postcode & plaats	
Correspondentieadres	
Postcode & plaats	
Contactpersoon	
Telefoon	
Telefax	
E-mail	
Internet	
<b>Onderzochte badinrichting</b>	
Naam onderzochte badinrichting	
Bezoekadres	
Postcode & plaats	
Contactpersoon	
Gebouwfunctie(s) onderzocht adres	
Correspondentieadres	
Postcode & plaats	
Telefoon	
E-mail	
<b>Algemene gegevens opsteller risicoanalyse</b>	
Datum uitvoering Risico Analyse	
Uitgevoerd door	
Adres	
Postcode & plaats	
Telefoon	
Telefax	
<b>Algemene gegevens zwembadwatersysteem</b>	
Laatste jaar aanpassingen zwembadwatersysteem	
Tekeningen zwembadwatersysteem beschikbaar?	
Laatste revisiedatum tekeningen	
Tekeningen up-to-date?	
Datum vorige Risico Analyse	
<b>Bedrijfsvoering:</b>	
Aantal bezoekers per jaar	
Aantal dagen per jaar geopend	
Aantal uren per dag geopend (gemiddeld)	
Spoelfrequentie filters	
Spoelwater (riool of hergebruik)	
Waterlevering	Waterleidingbedrijf
	Eigen bron
Waterverbruik per jaar	m <sup>3</sup>

## 2. Gegevens zwemwatersysteem

### Inventarisatie bassins en speelelementen

In onderstaande tabel zijn alle bassins, speelelementen en schoonmaakpunten die gevoed worden met behandeld zwembadwater weergegeven.

Per filterinstallatie kunnen één of meer bassins worden behandeld. De tabel groepeert alle bassins en toestellen die zijn aangesloten op één filterinstallatie samen.

In de tabel wordt de temperatuur van het bassin, de gebruiksfrequentie van het speelelement, risicopunt of schoonmaakpunt (voor zover dit gevoed wordt met zwembadwater) aangegeven en of er wel of geen sprake is van aërosolvorming (zie toelichting bijlage D).

Tabel 1: inventarisatie zwemwatersysteem

Nr.	Filtersysteem	Bassin / ruimte	Speelelement/ Risicopunt/ Schoonmaakpunt	Temperatuur (°C) bassin	Gebruiks frequentie <sup>1)</sup>				Aërosol- vorming <sup>2)</sup>	
					Dagelijks	Wekelijks	wekelijks	Incidenteel/ nooit	Ja	Nee
	I									
	II									
	III									

Opmerkingen:

- 1) De genoemde gebruiksfrequentie kan afhankelijk zijn van het seizoen.
- 2) Het betreft hier relevante aërosolvorming; zie voor een toelichting bijlage D.

Indien in de kolom aërosolvorming geen enkele maal "Ja" is ingevuld dan is de inventarisatie hiermee afgerond.

Indien in de bovenstaande tabel bij een van de toestellen/speelelementen of schoonmaakpunten in de kolom aërosolvorming "Ja" moet worden ingevuld, dan moet model bijlage B worden gebruikt in plaats van model bijlage A.

## **Bijlage B:**

### **Model Uitgebreide Risicoanalyse /Beheersplan Legionellapreventie in zwembadwater**

1. Algemene gegevens

<b>Eigenaar / houder van de badinrichting</b>	
Naam	
Bezoekadres	
Postcode & plaats	
Correspondentieadres	
Postcode & plaats	
Contactpersoon	
Telefoon	
Telefax	
E-mail	
Internet	
<b>Onderzochte badinrichting</b>	
Naam onderzochte badinrichting	
Bezoekadres	
Postcode & plaats	
Contactpersoon	
Gebouwfunctie(s) onderzocht adres	
Correspondentieadres	
Postcode & plaats	
Telefoon	
E-mail	
<b>Algemene gegevens opsteller beheersplan</b>	
Datum uitvoering Risico Analyse	
Uitgevoerd door	
Adres	
Postcode & plaats	
Telefoon	
Telefax	
<b>Algemene gegevens badinrichting</b>	
Laatste jaar aanpassingen zwembadwatersysteem	
Tekeningen zwembadwatersysteem beschikbaar?	
Laatste revisiedatum tekeningen	
Tekeningen up-to-date?	
Datum vorige Risico Analyse	
Verantwoordelijke uitvoering beheersmaatregelen	
Uitvoerder, bevoegd voor uitvoering van de beheersmaatregelen	
<b>Bedrijfsvoering:</b>	
Aantal bezoekers per jaar	
Aantal dagen per jaar geopend	
Aantal uren per dag geopend (gemiddeld)	
Spoelfrequentie filters	
Spoelwater (riool of hergebruik)	
Waterlevering	Waterleidingbedrijf
	Eigen bron
Waterverbruik per jaar	m <sup>3</sup>



## 2. Actieplan Legionella besmetting zwemwater

### procedure normoverschrijding legionellabacteriën in het zwemwater

In geval van een geconstateerde Legionella besmetting van het zwemwater moeten direct maatregelen worden genomen om verdere besmetting of blootstelling te voorkomen en dient de toezichthouder geïnformeerd te worden. De acties die er in dit geval genomen moeten worden zijn in het onderstaande stappen plan onder punt 4 weergegeven.

#### 1. DOEL

Deze procedure regelt de acties die ondernomen dienen te worden indien een watermonster positief is bevonden op de aanwezigheid van Legionella

#### 2. BETROKKENEN

- Bedrijfsleiding (verantwoordelijk manager)
- Hoofd TD
- Medewerker TD
- Eigenaar

#### 3. EISEN

Positieve monsteruitslagen (overschrijding van de norm van 100 kve) moeten altijd gemeld worden

aan de toezichthouder (Gedeputeerde Staten, zie telefoonnummer onder punt 6)

Meldingsformulier Legionella in zwembadwater via E-mail is per provincie apart geregeld.

#### 4. ACTIEPLAN

Actie	Activiteit	Omschrijving	Verantwoordelijke
a.	Ontvangst resultaat van laboratorium	Telefonische mededeling van het laboratorium; noteer monsterpunt en resultaat; laat dit per fax of e-mail bevestigen door het laboratorium	Medewerker
b.	Intern melden positief monster	Melden van positieve analyse resultaten aan bedrijfsleiding, hoofd TD	Medewerker TD
c.	Vaststellen maatregelen	Sluiten van het aërosolvormend toestel. (zie verder de toelichting onder punt 5)	Medewerker TD
d.	Melden externen	Melden aan Toezichthouder (Gedeputeerde Staten)	Hoofd TD
e.	Instellen actieteam	Instellen van een actieteam dat bestaan uit de verantwoordelijke personen en de medewerker belast met het uitvoeren van de beheersmaatregelen.	Hoofd TD
f.	Maken van taakverdeling	Opstellen van een duidelijke taakverdeling	Actieteam
g.	Uitvoeren van de acties	Uitvoeren van ieders taak	Actieteam
h.	Elimineren van de oorzaak	Wegnemen van de oorzaak Legionella groei (in overleg met adviseur/ laboratorium)	Hoofd TD

Actie	Activiteit	Omschrijving	Verantwoordelijke
i.	Controle op de effectiviteit van de maatregel	Opstellen van een bemonsteringster controle op de weggenomen besmetting.	Hoofd TD
j.	Informereren	In overleg met de toezichthouder dient de communicatie met de gebruikers van de accommodatie te worden uitgevoerd.	Hoofd TD
k.	In bedrijf nemen	Nadat alle maatregelen zijn genomen en herhalingsmonsters niet meer positief worden bevonden, mag in overleg met de toezichthouder het (deel)systeem weer in gebruik worden genomen.	Hoofd TD

### 5. Toelichting

De beschreven actiepunten dienen strikt opgevolgd te worden.

In verband met de verschillende denkbare scenario's is in deze procedure wel vrijheid gelaten aan het actieteam bij het invullen van de maatregelen.

Afhankelijk van de aangetroffen concentratie legionellabacteriën kunnen de maatregelen variëren van intensiveren van de (bestaande) beheersmaatregel tot het nemen van bijzondere correctieve acties. Ook kan overwogen worden een bestaande beheersmaatregel aan te passen.

Alle aanpassingen of gewijzigde beheersmaatregelen dienen te worden vastgelegd in het beheersplan.

### 6. CONTACT PERSONEN

<b>Toezichthouder m.b.t. legionellapreventie in zwembadwater (Gedeputeerde Staten)</b>	
Correspondentieadres	
Postcode & plaats	
Contactpersoon	
Telefoon	
Telefax	
E-mail adres	
<b>GGD</b>	
Correspondentieadres	
Postcode & plaats	
Contactpersoon	
Telefoon	
Telefax	
<b>Adviesbureau en Laboratorium onderzoek legionellapreventie</b>	
Correspondentieadres	
Postcode & plaats	
Contactpersoon	
Doorkiesnummer	
Telefax	
<b>Installateur</b>	
Correspondentieadres	
Postcode & plaats	

Contactpersoon	
Telefoon	
Telefax	
<b>Toezichthouder m.b.t. legionellapreventie in leidingwater Vrom-Inspectie</b>	
Correspondentieadres	
Postcode & plaats	
Contactpersoon	
Telefoon	
Telefax	
E-mail adres	

### **3. Tekeningen zwemwatersysteem**

Onder deze paragraaf kunnen de installatietekeningen, of gelijkwaardige tekeningen of schema's bewaard worden.

Na uitvoeren van wijzigingen of uitbreidingen van het systeem moet dit als wijziging in de tekeningen worden aangebracht.

## 4 Inventarisatie van gegevens van het zwembadwater-systeem

### 4.1 Inventarisatie bassins en speelelementen

In onderstaande tabel zijn alle bassins, speelelementen en schoonmaakkpunten die gevoed worden met behandeld zwembadwater weergegeven.

Per filterinstallatie kunnen een of meer bassins worden behandeld. De tabel groepeert alle bassins en toestellen die zijn aangesloten op één filterinstallatie samen.

In de tabel wordt de temperatuur van het bassin, de gebruiksfrequentie van het speelelement, risicopunt

of schoonmaakkpunt (voor zover dit gevoed wordt met zwembadwater) aangegeven en of er wel of geen sprake is van aërosolvorming (zie toelichting bijlage D).

Nr.	Filtersysteem	Bassin / ruimte	Speelelement/ Risicopunt/ Schoonmaakkpunt	Temperatuur (°C) bassin	Gebruiks frequentie <sup>1)</sup>				Aërosol- vorming <sup>2)</sup>	
					Dagelijks	Wekelijks	< Wekelijks	Incidenteel/ nooit	Ja	Nee
	I									
	II									
	III									

**Opmerkingen:**

- 1) De genoemde gebruiksfrequentie kan afhankelijk zijn van het seizoen.
- 2) Het betreft hier relevante aërosolvorming; zie voor een toelichting bijlage D.

### 4.2 Inventarisatie waterkwaliteit van suppletie- en zwembad- water

De kwaliteit van het suppletiewater en het zwembadwater in de bassins is af te leiden uit de onderstaande tabel.

Algemene beoordeling van de waterkwaliteit			
Risicopunt	Situatie	Ja <sup>1)</sup>	Nee <sup>2)</sup>
Waterlevering	Aansluiting op het openbare net		
	Bij gebruik van eigen bron, is het bronwateronderzoek uitgevoerd en in orde		
	Bij hergebruik van filterspoelwater, is er onderzoek van het water na de zuivering uitgevoerd en in orde		
Zwembadwater kwaliteit	Bassin..... jaartoetsing voldoende		
	..... koloniegetal, VBC en pH altijd in orde		
	Bassin..... jaartoetsing voldoende		
	..... koloniegetal, VBC en pH altijd in orde		
	Bassin..... jaartoetsing voldoende		
	..... koloniegetal, VBC en pH altijd in orde		
	Bassin..... jaartoetsing voldoende		
	..... koloniegetal, VBC en pH altijd in orde		

- 1) indien "Ja" in de tabel van toepassing is, dan is het betreffende punt geen risicovol aandachtspunt;
- 2) indien "Nee" in deze tabel van toepassing is, dan verdient het betreffende punt extra zorg; de waterkwaliteit heeft hier een te verbeteren aspect.

### 4.3. Technische specificaties van apparatuur

Onder deze paragraaf kunnen de ingevulde productinformatiebladen bewaard worden. Een blanco model productinformatieblad is hier onder weergegeven. Per product of component van het zwembadwatersysteem kunnen de hier beschreven documenten en gegevens opgenomen worden.

## Model Productinformatieblad

### Algemeen

Product / component		
Aangebracht in hoofdfunctie		
Locatie		
Merk		
Type	Bouwjaar	
Leverancier		
Adres		
Telefoon		
Fax		
E-mail		
Contactpersoon		
Toelichting		

### Garanties

--

### Documentatie

--

### Gebruikshandleidingen

--

### Onderhoudinstructies

--

### Inspectierapporten per component

--

#### **4.4. Werkvoorschriften zwembadwaterbehandeling**

Onder deze paragraaf kunnen de bestaande werkvoorschriften (protocol) zwembadwaterbehandeling worden toegevoegd.



## 5 Risicoanalyse zwembadwatersysteem

### 5.1 risicobepaling per hoofdgroep

Kritische onderdelen die in het zwembadwatersysteem voorkomen worden in de onderstaande tabellen per hoofdgroep vermeld.

Grondstof			
Beoordeling *)	Risicofactor	Locatie	Reden/ beoordeling

<b>Buffer</b>			
<b>Beoordeling <sup>*)</sup></b>	<b>Risicofactor</b>	<b>Locatie</b>	<b>Reden/ beoordeling</b>

#) + = groeibelemmend; O = neutraal; - = groeibevorderend.

<b>Waterbehandelingsinstallatie</b>			
<b>Beoordeling <sup>*)</sup></b>	<b>Risicofactor</b>	<b>Locatie</b>	<b>Reden/ beoordeling</b>

#) + = groeibelemmend; O = neutraal; - = groeibevorderend.

<b>Bassins</b>			
<b>Beoordeling *)</b>	<b>Risicofactor</b>	<b>Locatie</b>	<b>Reden/ beoordeling</b>

#) + = groeibeklemmerend; 0 = neutraal; - = groeibevorderend.

<b>Speelelementen en risicopunten</b>			
<b>Beoordeling *)</b>	<b>Risicofactor</b>	<b>Locatie</b>	<b>Reden/ beoordeling</b>

#) + = groeibeklemmerend; 0 = neutraal; - = groeibevorderend.

## 5.2 risicobepaling per aërosolvormend punt

Voor alle aërosolvormende punten in het zwembadwatersysteem wordt het rest risico bepaald door alle beïnvloedende factoren in het systeem te sommeren vanaf de suppletie tot aan het betreffende speelelement.

<b>Aanduiding aërosol- vormend punt</b>	<b>bijdrage suppletie</b>	<b>bijdrage buffer</b>	<b>bijdrage waterbehandeling</b>	<b>bijdrage bassin</b>	<b>bijdrage speelelement</b>	<b>Eindoordeel</b>

## 6. Overzicht Beheersmaatregelen

Dagelijkse beheersmaatregelen			
Risicofactor / locatie	Maatregel	Norm	Opmerkingen
alle bassins	Waterkwaliteitsmetingen 2x per dag	VBC gehalte tussen 0,5 en 1,5 (max. 5 mg/l bij buitenbaden en baden < 20 m <sup>2</sup> ); GBC < 1,0 mg/l; pH tussen 6,8 en 7,8	Zie logboek Bhvz
Bezoekersaantallen alle bassins	Registreren bezoekers		Zie logboek Bhvz

Wekelijkse beheersmaatregelen			
Risicofactor / locatie	Maatregel	Norm	Opmerkingen
Waterbehandelingsinstallatie	Metingen t.b.v. waterbehandelingsinstallatie	Volgens de eisen Bhvz	Zie logboek Bhvz
Filter	terugspoelen		Zie logboek Bhvz

Maandelijkse beheersmaatregelen			
Risicofactor / locatie	Maatregel	Norm	Opmerkingen
Laboratoriumonderzoek waterkwaliteit (maandelijks onderzoek)	Monsternemen en analyseren	Volgens eisen Bhvz	separaat te archiveren

Halfjaarlijkse beheersmaatregelen			
Risicofactor / locatie	Maatregel	Norm	Opmerkingen

Halfjaarlijkse beheersmaatregelen			
Risicofactor / locatie	Maatregel	Norm	Opmerkingen
	Monster nemen en analyseren	Koloniegetal Legionella kleiner dan 100 kve/liter	Zie toelichting bijlage D zie Logboek Legionella blad 7.2

Jaarlijkse beheersmaatregelen			
Risicofactor / locatie	Maatregel	Norm	Opmerkingen

## **7. Logboek Legionellapreventie in zwembadwater**

### **7.1. Inleiding**

In het logboek Legionellapreventie in zwembadwater dient geregistreerd te worden door wie en wanneer een maatregel is uitgevoerd met betrekking tot het beheersen van het zwembadwatersysteem in verband met legionellapreventie.

De door de overheid aangewezen toezichthouder kan hiermee snel inzicht krijgen in relevante acties met betrekking tot legionellapreventie.

Voor telkens terugkerende maatregelen, zoals het meten van het chloorgehalte van de speelelementen en andere risicopunten, zijn een aantal voorbeelden van logboekbladen in dit model beheersplan bijgevoegd.

Middels het logboek heeft de houder van de badinrichting op elk moment een overzicht van relevante acties.

Geadviseerd wordt om van de blanco logboekbladen een kopie te maken voordat de logboekbladen gebruikt worden.

Indien het aantal logboekbladen aanzienlijk is, dan verdient het de voorkeur om een aparte ordner voor het logboek Legionellapreventie in zwembadwater te reserveren.

N.B.: Logboekbladen moeten tenminste vijf jaar bewaard worden door de houder van de badinrichting (art. 2c Bhvbz).

**7.2. Bacteriologisch onderzoek naar de aanwezigheid van legionellabacteriën in zwembadwater**

Dit schema kan gebruikt worden voor het inventariseren van monsterpunten ten behoeve van (periodiek) bacteriologisch onderzoek op Legionella in zwembadwater.

Naam Laboratorium			
Adres + PC + Plaats			
Contactpersoon		Telefoon	
Nr.	Monsterpunt	Frequentie	
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Naam Verantwoordelijke:

Paraaf Verantwoordelijke:

**N.B.:** De monsteruitslagen moeten tenminste vijf jaar bewaard worden door de houder van de badinrichting. **Analyseresultaten**

Onder deze paragraaf kunnen de analyseresultaten van de onderzoeken op de aanwezigheid van legionellabacteriën bewaard worden.



### 7.3. Logboekblad jaarlijkse reinigingsactiviteiten

De systeemdelen die jaarlijks gereinigd dienen te worden zijn: bufferkelder, overloopgoot, bodem onder beweegbare vloer. De frequentie van 1 maal per jaar is hier een standaard werkwijze waarvan afgeweken moet worden indien door vuilophoping een hogere frequentie noodzakelijk blijkt. Afhankelijk van het stromingspatroon in het bassin, kan voor het reinigen onder de beweegbare vloer een veel hogere frequentie noodzakelijk zijn!  
De uitvoerder parafeert indien de betreffende beheersmaatregel is uitgevoerd.

Beheersmaatregelen		Uitvoering		
Omschrijving object	Opmerkingen	Datum	Uitgevoerd door	Paraaf

N.B.: Logboekblad moet tenminste vijf jaar bewaard worden door de houder van de badinrichting.





## 7.6 Logboekblad wijziging zwembadwatersysteem

Indien aanpassingen, wijzigingen of uitbreidingen plaatsvinden aan het zwembadwater-systeem, al dan niet in het kader van legionellapreventie, dan dienen deze wijzigingen te worden geregistreerd in dit logboek. Alle werkafschriften en overzichten (logboeken) van onderhoudswerkzaamheden aan het zwembadwatersysteem moeten worden bewaard. In het geval van ingrijpende aanpassingen, wijzigingen of uitbreidingen dient binnen drie maanden opnieuw een risicoanalyse te worden uitgevoerd en dient zondig het 'Beheersplan Legionellapreventie in zwembadwater' hierop te worden aangepast.

Omschrijving wijziging:			
Plaats wijziging:			
Datum wijziging:			
Reden wijziging:			
Wijziging uitgevoerd door:			
Risicoanalyse uitgevoerd door:		Datum:	
Wijziging beheersplan nodig:		Datum:	

N.B.: Logboekblad moet tenminste vijf jaar bewaard worden door de houder van de badinrichting.



## Logboek controle zwembadwaterkwaliteit

Naam laboratorium:		<b>ZWEMBADWATERCONTROLE</b>															
		Bassin:															
		Jaar:		Weeknr.:													
Wateronderzoek		dag	Zondag	Maandag	Dinsdag	woensdag	Donnerdag	Vrijdag	Zaterdag	dag	Zondag	Maandag	Dinsdag	woensdag	Donnerdag	Vrijdag	Zaterdag
		tijdstip meting															
		Bijzonderheden (in belang van de hygiëne, b.v. storingen en gekleed zwemmen)															
		suppletie [m <sup>3</sup> ]															
		Verbruik chemicaliën															
		BICAR-															
		bonaat															
		VOK-															
		middel															
		pH corr.															
		middel															
		desmr.															
		middel															
		middel															
		speelelementen															
		gespoeld															
		Bodem gereinigd															
		(tijdstip)															
		Filter gespoeld															
		(tijdstip)															
		Aantal zwemmers															
		GBC [mg/l]															
		(tbc-vbc)															
		TBC															
		[mg/l]															
		VBC (uitlaat)															
		[mg/l]															
		VBC (inlaat)															
		[mg/l]															
		pH															
		door-															
		zicht															
		temp. [°C]															

## Bijlage D: Toelichting:

### Aërosolvormende plaatsen in een badinrichting:

Legionellabacteriën worden via aërosolen in de lucht gebracht. Vele plaatsen in een badinrichting kunnen aanleiding geven tot de productie van een aërosol. De relevantie van de aërosolvorming hangt onder meer af van het soort speelelement. In het algemeen kan gezegd worden dat de volgende toestellen en/of situaties in vrijwel alle gevallen relevante hoeveelheden inadembare aërosolen opleveren: waterspuitende opstellingen, luchtleidingen, whirlpools, glijbanen en schoonmaakpunten gevoed met zwembadwater. Ook hier niet genoemde toestellen of situaties kunnen aërosolvorming vertonen.

Voorbeelden van aërosolvormende punten (niet limitatief)	Relevante aërosol vorming
Waterparaplu	ja
Sputend element	ja
Waterglijbaan	ja
Jet stream met lucht	ja
Jet stream met water <sup>5</sup>	nee
Whirlpool	ja
Borrelbank	ja
Nevelgrot	ja
Hand aangedreven pompjes	nee

Indien de aërosolvorming hier als "ja" wordt opgegeven, dan zijn er gebruiksomstandigheden waarbij de aërosolvorming (tijdelijk) relevant is. Van activiteiten die slechts kortstondig plaatsvinden zoals springen in het water, mag geen bijdrage aan aërosolvorming worden verwacht. Bij speelelementen met handmatig aangedreven pompjes wordt voorsnog aangenomen dat deze een verwaarloosbaar risico vormen omdat het hier gaat om een kortstondig gebruik en een relatief kleine waterinhoud.

Een definitie van de term "relevante aërosolvorming" is moeilijk te geven.

In hoeverre het gevormde aërosol tot een besmetting bij een persoon kan leiden hangt namelijk af van vele factoren:

- vernevelde fractie water;
- relatieve vochtigheid en ventilatie in de ruimte;
- tijdsduur waarin een element in gebruik is;
- blootstellingstijd van de persoon;
- vatbaarheid van de persoon;

De precieze druppelgrootte is door verdampingseffecten minder relevant. Eenmaal in de lucht kunnen kleine druppeltjes in een onverzadigde lucht in korte tijd verdampen.

Druppeldiameter in $\mu\text{m}$	Verdampingstijd in seconden
2000	515
1000	129
500	32
200	5,2
100	1,3
50	0,31
25	0,08
12	0,02

Bron: Topley and Wilson, 1983

<sup>5</sup> mag niet zodanig gericht zijn dat een spuitend element boven het wateroppervlak ontstaat

Na verdamping van water verspreiden de bacteriën zich vrij door de lucht. Aangetoond is dat legionellabacteriën dan nog ca. 2 uur kunnen overleven.

De recreatieve functie van met name binnenbaden brengt met zich mee dat ook meer vatbare personen tot de bezoekers gerekend kunnen worden.

#### Badbelasting:

In het Bhvzb is het circulatiedebiet en de hoeveelheid te verversen water afhankelijk gesteld van het aantal bezoekers. Hierbij is uitgegaan van de vuilafgifte van een gemiddelde bezoeker. Bij de waterbehandeling moet echter niet alleen worden uitgegaan van het aantal bezoekers, maar ook van het type badgebruiker.

Bij bijvoorbeeld incontinentie bezoekers en baby/peuter zwemmen is de hoeveelheid ingebrachte verontreinigingen in het water vele malen hoger. Wordt nu het bad langere tijd door deze categorie bezoekers gebruikt, dan neemt het aandeel verontreinigingen zodanig toe dat daardoor de desinfectiesnelheid sterk wordt geremd. Het gebruikelijke debiet en de te verversen hoeveelheid water per bezoeker kan onder deze omstandigheden onvoldoende zijn.

#### Blootstellingrisico:

In de badinrichting wordt het blootstellingrisico bepaald door 2 belangrijke factoren: aërosolvorming en de microbiologische waterkwaliteit. Alleen laatst genoemde factor kan in belangrijke mate worden beïnvloed. Door de gebruikelijke maatregelen die voor zwembadwaterbehandeling voorgeschreven zijn, wordt de uitgroei van legionellabacteriën reeds in belangrijke mate bestreden. Handhaven van een voldoende waterkwaliteit is dan ook een essentiële beheersmaatregel. Indien door een kort durende storing de minimale VBC concentratie niet gegarandeerd is, dan is het belangrijk om ten behoeve van de in de badinrichting aanwezige personen, de betreffende aërosolvormende elementen uit te schakelen (ook niet-zwimmers worden immers blootgesteld).

#### Filter werking:

##### *Troebelheid filtraat*

Een goed werkend filter behoort een filtraat te leveren met een troebelheid van max. 0,25 FTE. Een hogere waarde duidt op doorslag, waardoor onder meer de desinfectie-snelheid afneemt en de bacteriologische gesteldheid van het water verslechterd. Periodieke controle op de goede werking van het filter is dan ook gewenst.

##### *Spoelprocedure bij kool- en meerlaagsfilters*

Een meerlaagsfilter heeft een dubbelfunctie, nl. het verwijderen van opgeloste en niet opgeloste bestanddelen. Opgeloste bestanddelen kunnen ook door een (apart geplaatste) koolfilter (ureumreductor) worden verwijderd. Om het eerste te bereiken moet het te behandelen water worden ontchlood, zodat in de koolmassa bacteriën de gewenste omzettingen kunnen realiseren. Het filtraat is bij een dergelijk goed werkend filter chloorvrij. Bij positief resultaat op Legionella is het terugspoelen van een dergelijk filter met sterk chloor houdend water een optie. Dit kan worden bereikt door chloor te doseren tijdens het terugspoelen in de leiding tussen pomp en filter.

##### *Basis-chloordosering*

Het filtraat uit een actiefkool- of meerlaagsfilter is in vele gevallen chloorvrij. Om het water na een kool- of meerlaagsfilter weer te kunnen desinfecteren wordt direct na het filter chloor gedoseerd. Deze zogenaamde basis chloordosering staat continu bij. Of de bacteriën die in het filtraat aanwezig zijn, ook tijdig worden afgedood hangt onder meer af van de contacttijd. Indien de afstand tussen het chloordoseerpunt en bassinlaat te kort is, zal dit aanleiding geven tot een verhoogd risico in het bassin.



Bij een voor dit doeleinde veelal aangehouden contacttijd van min. 30 seconden zal in de meeste gevallen (bij een snelheid van het water in de persleiding 1,5 m/s) een leidinglengte van min. 45 meter(!) noodzakelijk zijn. Zie hiervoor ook bijlage F.

In bepaalde gevallen kan het voordeel bieden om het effluent van een ureumreductor terug te voeren naar de buffer.

#### Legionellabacterie:

Bacterie behorende tot het geslacht Legionella. Er wordt bij het beoordelen geen onderscheid gemaakt in soorten Legionellabacteriën of serotypen, omdat legionellose door verschillende legionella-soorten (zoals Legionella pneumophila en Legionella micdadei) en serotypen veroorzaakt kan worden. Weliswaar is de ene soort dan wel serotype gevaarlijker voor de volksgezondheid dan de andere, maar voor zover bekend prefereren alle soorten legionellabacteriën dezelfde omgevingsfactoren: water met een temperatuur van 25 tot 50°C in combinatie met de aanwezigheid van voedingsstoffen in het water en op oppervlakken (biofilm). Op het moment dat legionellabacteriën in aantallen boven de norm worden aangetroffen, is er dus sprake van een risicovolle situatie met betrekking tot groei van legionellabacteriën en moeten er maatregelen worden genomen.

#### Reservoirs van bacteriën:

Waterbevattende onderdelen van het zwembadwatersysteem kunnen onder bepaalde omstandigheden een bron van bacteriegroei vormen. Bekende voorbeelden van plaatsen waar bacterievermeerdering op kan treden zijn: buffers, haarvangers, filters, koolfilters (ureumreductors), zonnecollectoren, leidingen met stilstaand water (blowerleidingen).

Naast legionellabacteriën kunnen zich hier vele andere (schadelijke) bacteriesoorten ontwikkelen; dus ook zonder aërosolvorming is beheersing van deze bacteriegroei noodzakelijk.

Onderdelen van het systeem die gedurende meer dan 2 dagen niet mee circuleren kunnen op het oppervlak een biofilm ontwikkelen. Als eenmaal een biofilm aanwezig is, dan blijkt het in de praktijk niet eenvoudig om deze met de gebruikelijke VBC concentraties te verwijderen. In dit verband wordt in het beheersplan aangegeven om de speelelementen minimaal dagelijks 5 minuten in gebruik te stellen, met dien verstande dat tijdens dit gebruik de zwembadwaterkwaliteit dan wel aan de Bhvz normen dient te voldoen.

Indien alle maatregelen zijn getroffen om de leidingen naar een speelelement en/of leidingen vanaf een blower vrij van biofilm te houden dan resteert nog het risico op aanwezigheid van legionellabacteriën in reservoirs zoals filtermateriaal.

#### Schrobwater in het bassin:

In het Bhvz is een artikel opgenomen (15 lid 1c) waarin staat vermeld dat er geen schrobwater in het bassin mag komen. Een aantal voorzieningen om dit tegen te gaan blijkt in de praktijk echter niet altijd te voldoen, waardoor dit alsnog kan optreden. Vaak gebeurt dit overigens zonder dat de uitvoerende zich hier van bewust is.

Indien schrobwater in het bassin komt, dan kan de desinfectiesnelheid van het water sterk worden geremd; de mate waarin hangt af van de concentraties schrobwater en VBC.

#### Speelelementen:

Speelelementen worden in vele uitvoeringen in zwembaden toegepast. Het risico bij speelelementen neemt toe als er perioden van stagnatie optreden waardoor er risico is op biofilm vorming. Meting van VBC en TBC in het uittrekkende water en vergelijken van deze waarden met het ingangswater geeft aanwijzingen over vervuiling met biofilm. Aanvankelijk dient deze VBC controle frequent (wekelijks) te worden uitgevoerd. Als er gedurende 4 weken geen belangrijke verschillen tussen het ingangswater en het uittrekkende water worden vastgesteld, dan mag de frequentie verlaagd worden naar eenmaal per maand.

Het meten van VBC en TBC dient uitgevoerd te worden als de watercirculatie in het betreffende onderdeel minimaal 1 minuut in bedrijf is.

Speelelementen waarbij badwater wordt verplaatst door met de hand aangedreven middelen worden vooralsnog niet beschouwd als een risicovol punt.

Indien een speelelement wordt gevoed met water uit een buffer dan is dat een extra risico; ook dit is een argument voor monstername.

#### Samenhangende groep van speelelementen:

Indien verschillende speelelementen gevoed worden door dezelfde watersoort (behandeld zwembadwater gevoed uit hetzelfde punt van het zwemwatersysteem) dan is doorgaans de waterkwaliteit die bij de betreffende speelelementen vastgesteld wordt, vrijwel gelijk. Dit moet middels de regelmatige controle van VBC en GBC aangetoond kunnen worden. Indien nauwelijks afwijkingen in VBC en GBC tussen de speelelementen onderling, worden vastgesteld dan is het toelaatbaar om als halfjaarlijks controlemonster slechts een van de speelelementen uit deze groep te laten onderzoeken op Legionella.

Indien bij een of meer van de speelelementen een daling in het VBC gehalte wordt vastgesteld (chloroverbruik) dan wijst dit op de aanwezigheid van een biofilm. Er moet dan onderzoek worden uitgevoerd naar de aanwezigheid van biofilm of legionellabacteriën, om een mogelijk reservoir van bacteriën te kunnen weg nemen. Onderzoek van meerdere speelelementen op het voorkomen van Legionella wordt in dat geval sterk aanbevolen.

Indien zich in een speelelement een storing heeft voorgedaan dan is monstername juist bij dat speelelement sterk aanbevolen.

#### Suppletiewater:

De waterkwaliteit van het suppletiewater afkomstig uit het openbare drinkwaternet met betrekking tot Legionellapreventie valt onder de Waterleidingwet. Hiervoor dient een separate Risicoanalyse uitgevoerd te zijn.

De aanvoer van leidingwater kan in dit opzicht verschillende problemen vertonen. Vanaf het leveringspunt (watermeter) kan opwarming optreden tot meer dan 20°C en zelfs meer dan 25°C.

Voorts kunnen ook hier stagnerende leidingdelen voorkomen of materialen gebruikt zijn die groeibevorderend zijn.

Opwarming van het leidingwater behoeft niet altijd direct duidelijk te zijn; dit kan zich ook voordoen tijdens de nachtperiode. Bij een vermoeden van opwarming is het aan te bevelen om hierin duidelijkheid te verkrijgen door een continue registratie van de temperatuur uit te voeren gedurende 1 tot 7 dagen.

Indien spoelwater hergebruikt wordt dan dient de waterzuivering kritisch bezien te worden met betrekking tot het legionellarisico.

#### Vacuümbeveiligingen:

Indien in een bassin een aanzuigpunt voor water aanwezig is ten behoeve van een toestel of ten behoeve van de normale circulatie, dan wordt hier veelal een vacuümbeveiliging toegepast om vastzuigen van baders te voorkomen. Een vacuümbeveiliging kan bestaan uit een vertakking in de leiding met een open einde boven het water niveau van het bassin. Indien de vacuümbeveiliging niet wordt aangesproken dan is het water in deze leiding in wezen stilstaand; er bestaat hier dus een zeker risico op biofilm vorming.

#### Waterglijbaan:

Glijbanen komen in zeer uiteenlopende constructies in zweminrichtingen voor. Waterglijbanen moeten voldoen aan de Europese norm NEN EN 1069; hierin zijn met name regels gesteld aan de uitvoering en het gebruik. Voor risico's die met de watersamenstelling samenhangen zijn er geen aanwijzingen gegeven.

Het blootstellingrisico moet dus voor elke situatie apart worden beschouwd. Niet alleen voor de gebruikers van een speelelement zijn de effecten relevant; in bepaalde situaties worden omstanders meer blootgesteld aan een aërosol dan gebruikers van een glijbaan.

#### Werking VBC:

VBC veroorzaakt de afsterving van bacteriën. De mate waarin dit optreedt hangt af van de concentratie van het VBC, maar ook van de contacttijd. In bijlage F wordt een benadering gegeven om de hier bedoelde contacttijd voor praktijk situaties in te schatten.

Voor legionellabacteriën die in het water aanwezig zijn, werd bij experimenten vastgesteld dat bij een VBC concentratie van 0,5 mg/l 99% reductie plaatsvond in 5 minuten.

Het desinfectievermogen wordt veelal uitgedrukt als het product van concentratie (C) en contacttijd (T): C\*T. Voor legionellabacteriën die in een biofilm aanwezig zijn is de benodigde waarde voor C\*T vele malen hoger. Om deze reden wordt in koeltorens een shock dosering toegepast van bijvoorbeeld 10 mg/l gedurende 1 uur.

## Bijlage E: Begrippenlijst

Aerosol	Uiterst fijne nevel van vaste of vloeibare deeltjes in de atmosfeer of in een ander gas. [Van Dale]. Afmetingen 1 µm – 10 µm;
Bhvbz	Besluit hygiëne en veiligheid badinrichtingen en zwemgelegenheden;
BP	Beheersplan;
Contacttijd	hier bedoelt als de periode waarin het desinfectiemiddel werkzaam is;
FTE	Formazine troebelings eenheden; gestandaardiseerde eenheid om de troebelingsgraad weer te geven;
GBC	Gebonden beschikbaar chloor (GBC = TBC – VBC);
Houder	Houder van een badinrichting: dit is in de Whvbz en het Bhvbz de omschrijving van de verantwoordelijke persoon; het is aan te bevelen dat de eigenaar en de beheerder in onderling overleg afspraken vastleggen onder wiens verantwoordelijkheid diverse zaken de komen te vallen;
KVE	Kolonie vormende eenheid;
Legionella bacterie	Bacterie behorende tot het geslacht Legionella (zie ook toelichting);
Logboek Legionellapreventie	Registratie van alle activiteiten in het kader van de preventie van legionella
Logboek Bhvbz	Registratie van alle activiteiten met betrekking tot het onderhoud van het zwemwatersysteem;
pH	Zuurgraad;
RA	Risicoanalyse;
Relevante aërosolvorming	zie toelichting onder “Aërosol vormende plaatsen in een badinrichting”;
TBC	Totaal beschikbaar chloor;
Toezichthouder	In het Bhvbz zijn als toezichthouder op de naleving aangewezen de Gedeputeerde Staten;
VBC	Vrij beschikbaar chloor;
Whvbz	Wet hygiëne en veiligheid badinrichtingen en zwemgelegenheden.



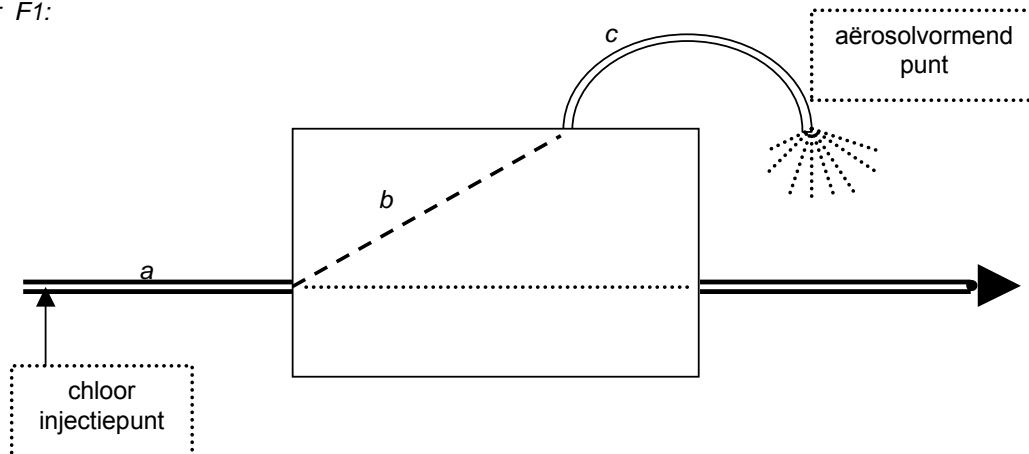
## Bijlage F: Bepalen van de contacttijd

Om een inschatting te maken van de periode waarin een desinfectiemiddel kan inwerken op de micro-organismen, worden hier voorbeelden voor een berekening weergegeven. Er zijn 2 situaties voor bassins te onderscheiden die elk een aparte benadering vragen: 1<sup>e</sup> een doorstroom bassin en 2<sup>e</sup> een volledig gemengd bassin.

### a. Bassin waarin sprake is van doorstroming volgens verdring principe:

In het volgende schema is een (gedeeltelijk) principe schema weergegeven vanaf het doseerpunt van chloorbleekloog tot aan het speelelement.

figuur F1:



Onderdeel a: toevoer naar bassin:

$$T = (L \cdot A \cdot 3600) / Q$$

waarin:

T = tijd in seconden;

L = lengte van leiding vanaf chloor injectie tot bassin in meters;

A = inwendige oppervlak van de leiding [=  $\pi \cdot (D/2)^2$ ];

Q = debiet in m<sup>3</sup> per uur.

Onderdeel b: verblijftijd in bassin:

$$T = (L \cdot A \cdot 60) / Q$$

waarin:

T = tijd in minuten;

L = lengte van inlaat bassin tot leidinginlaat naar speelelement in meters;

A = doorstroomde doorsnede van het bassin (= H\*B);

Q = debiet in m<sup>3</sup> per uur.

Onderdeel c: toevoer van bassin naar speelelement:

$$T = (L \cdot A \cdot 3600) / Q$$

waarin:

T = tijd in seconden;

L = lengte van leiding vanaf bassin tot speelelement in meters;

A = inwendige oppervlak van de leiding [=  $\pi \cdot (D/2)^2$ ];

Q = debiet in m<sup>3</sup> per uur.

tabel F1: voorbeeld berekening contacttijd in propstroom bassin:

onderdeel	debiet	doorsnede	afgelegde afstand	contacttijd
a	200 m <sup>3</sup> /uur	0,20 m Ø	10 m	5,7 sec.
b	200 m <sup>3</sup> /uur	30 m <sup>2</sup>	10 m	90 minuten
c	10 m <sup>3</sup> /uur	0,05 m Ø	25 m	17,7 sec.

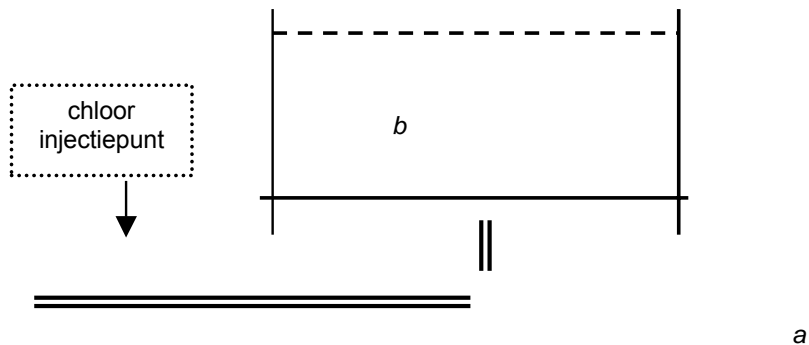


Uit het voorbeeld blijkt dat de contacttijd in de toevoerleidingen vrijwel altijd te verwaarlozen zal zijn in vergelijking met de contacttijd in het bassin. Uiteraard geeft deze berekeningswijze slechts een globale indruk. Omdat er in het bassin geen sprake zal zijn van een echte propstroom moet er bij de werkelijke verblijftijd in het bassin in de praktijk rekening gehouden worden met een marge.

b. Bassin waarin sprake is van volledige menging:

In het volgende schema is een (gedeeltelijk) principe schema weergegeven vanaf het doseerpunt van chloorbleekloog tot en met een gemengd bassin (b.v. een whirlpool).

figuur F2:



Onderdeel a: toevoer naar bassin:

$$T = (L \cdot A \cdot 3600) / Q$$

waarin:

T = tijd in seconden;

L = lengte van leiding vanaf chloor injectie tot bassin in meters;

A = inwendige oppervlak van de leiding [=  $\pi \cdot (D/2)^2$ ];

Q = debiet in m<sup>3</sup> per uur.

Onderdeel b: gemiddelde verblijftijd in bassin:

$$T = (V \cdot 60) / Q$$

waarin:

T = tijd in minuten;

V = inhoud van het bassin;

Q = debiet in m<sup>3</sup> per uur.



tabel F2: voorbeeld berekening contacttijd in volledig gemengd bassin:

onderdeel	debiet	doorsnede	afgelegde afstand	contacttijd
$a_1$	12 m <sup>3</sup> /uur	0,15 m Ø	10 m	53 sec.
$a_2$	12 m <sup>3</sup> /uur	0,30 m Ø	10 m	3,5 min.

onderdeel	debiet	Bassin volume	contacttijd
$b_1$	12 m <sup>3</sup> /uur	3 m <sup>3</sup>	15 min.
$b_2$	24 m <sup>3</sup> /uur	3 m <sup>3</sup>	7,5 min.

In de bovenstaande tabel zijn voor a en b ieder 2 verschillende situaties weergegeven, waardoor de invloed van enkele variabelen zichtbaar wordt. De contacttijd in het bassin is een grove benadering omdat dit hier berekend is als gemiddelde verblijftijd. Door de intensieve menging wordt een deel van de ingebrachte deeltjes reeds binnen de eerste minuut in aërosolvorm gebracht. De nadruk dient hier dus gelegd te worden op de bijdrage van onderdeel a.