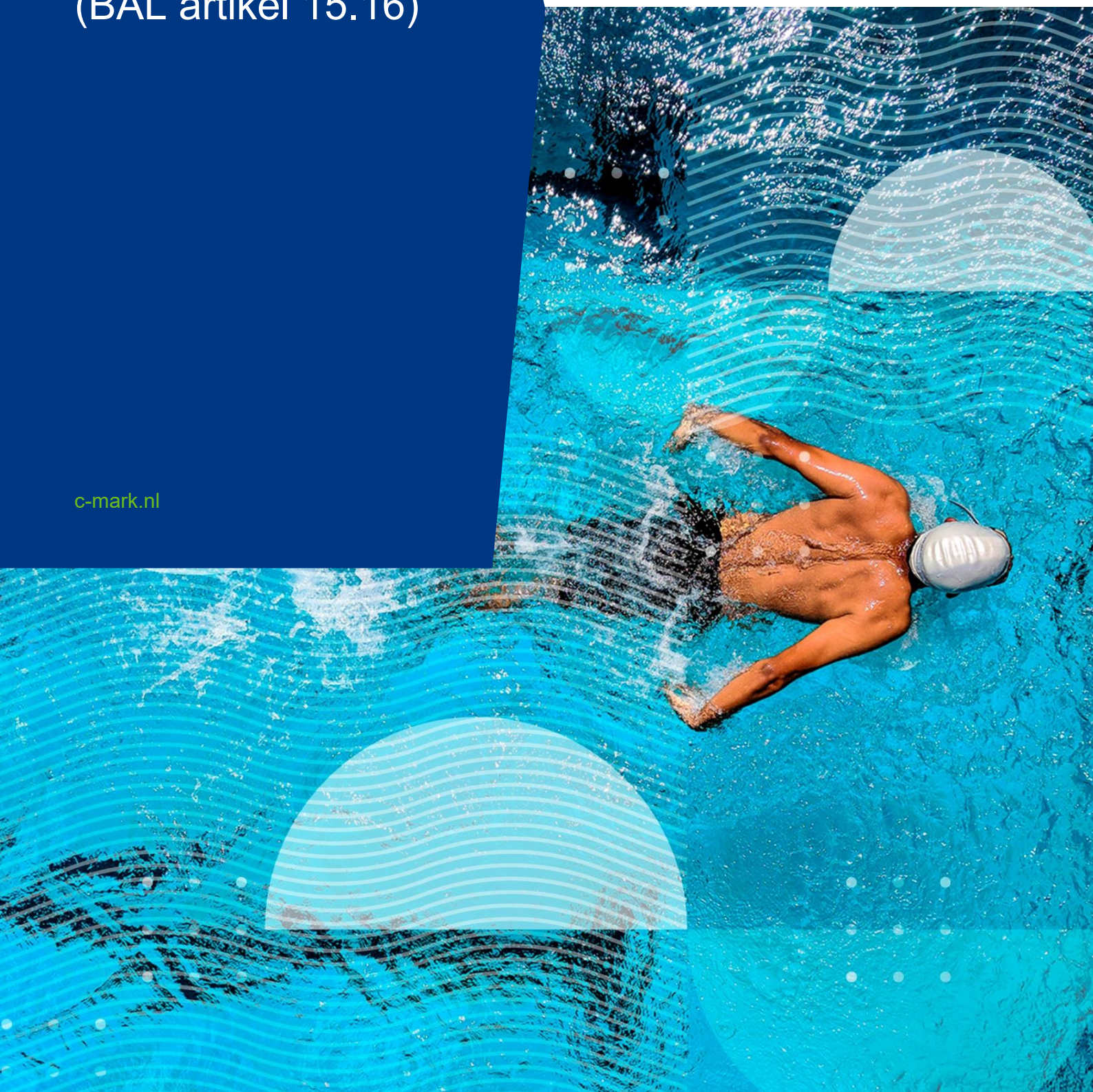


Parameters zwemwateronderzoek (BAL artikel 15.16)

Testing for life

c-mark.nl



Inhoudsopgave

Inleiding	3
Doorzicht	4
Legionella	6
Ozon in lucht.....	8
Vrij chloor, berekend als elementair chloor.....	10
Zuurgraad	12
Bromaat	14
Chloraat	16
Intestinale enterococcen.....	18
Pseudomonas aeruginosa.....	20
Sporen van sulfietreducerende Clostridia.....	22
Trichlooramine, berekend als elementair chloor (in lucht).....	24
Trihalomethanen, berekend als chloroform, Som van	26
Troebelheid.....	28
Chloride	30
Gebonden chloor, berekend als elementair chloor	32
Kaliumpermanganaatverbruik.....	34
Nitraat	36
Ureum.....	38
Waterstofcarbonaat	40
Overzicht toetsing en normering nieuwe Zwemwaterwet.....	42

Inleiding

Volgens artikel 15.16 van het besluit activiteiten leefomgeving is het verplicht om periodiek te meten. In het besluit is een 17-tal parameters genoemd waaraan het zwemwater moet voldoen. Maandelijks voert een laboratorium een wateronderzoek uit. Daarnaast is de houder van een badinrichting of zwemgelegenheid verplicht dagelijks een aantal metingen uit te (laten) voeren.

Metten is weten zegt men altijd, maar als u hebt gemeten is het wel van belang dat de juiste actie wordt ondernomen. Om de analysecertificaten te kunnen begrijpen is het noodzakelijk enige achtergrondinformatie over de verschillende parameters te hebben. In dit document zijn alle parameters op gestructureerde wijze samengevat. Zo wordt een globale beschrijving gegeven van de parameters, de wettelijke normen en de noodzaak van onderzoeken. In het onderdeel “wat te doen als” wordt de eerste hulp bij normafwijkingen gegeven en in het onderdeel “invloed op” wordt ingegaan op de betekenis van de verschillende zwemwateranalyses in relatie tot de verschillende onderdelen van de zwemwaterbehandelingsinstallatie.

Dit document is door C-mark met de grootst mogelijke zorg samengesteld. Desondanks kunnen er, bijvoorbeeld als gevolg van voortschrijdend inzicht, bepaalde zaken niet correct zijn weergegeven. Daarnaast is getracht de tekst kort te houden en in zoveel mogelijk begrijpelijke taal. Aan dit document kunnen daarom geen rechten ontleend worden. Voor de exacte tekst ten aanzien van de waterkwaliteitsmetingen in het besluit activiteiten leefomgeving en de nota van toelichting wordt verwezen naar de website van de overheid (www.overheid.nl).

2025 © Eurofins C-mark B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit dit document ‘Parameters Zwemwateronderzoek’ mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar worden gemaakt in enige vorm of enige wijze, zonder voorafgaande toestemming van Eurofins C-mark B.V.
V.5.1.



Doorzicht

Algemeen

Afkorting (veel gebruikt):	Doorz.
Norm:	max: - min: bodem zichtbaar
Klasse:	I

Toelichting parameter

Algemene omschrijving:	Het organoleptisch bepalen ("met de eigen ogen") of minimaal de bodem zichtbaar is.
Effecten op de zwemmer (evt. risico's):	Niet esthetisch
Waarom deze parameter:	Wanneer het doorzicht beperkt is kan dit tot gevaarlijke situaties leiden. Iemand in nood kan minder snel worden opgemerkt.
Relaties met andere parameters:	Zie troebelheid

Onderzoek

Onderzoekfrequentie houder:	2x/dag
Idem, laboratorium:	1x/maand
Bassin monstername:	Elk bassin
Locatie monstername:	Nvt
Veldmeting set beschikbaar:	Ja
On-line meting beschikbaar:	Ja
Analysemethode:	Organoleptisch
Toelichting lab analyse/monstername:	-

Doorzicht (vervolg)

Actie bij normafwijking

Wettelijke actie bij normoverschrijding:	Bad niet openen. Bad sluiten (als niet binnen 30 minuten verholpen). Bad pas openen als weer in orde (meting).
--	--

Wat te doen als waarde te hoog is:	Zie troebelheid
Wat te doen als waarde te laag is:	Geen actie

Invloed op

Bufferkelder/leidingen:	-
Vlokmiddel:	-
Filter:	Zie troebelheid
Actief koolfilter (zoals ureumreductor):	Zie troebelheid
UV-lamp:	Zie troebelheid
Desinfectie/oxidatie:	-
Zuurgraad:	Zie troebelheid
Meet- en regeltechniek (M&R):	-
Zwemmer:	Zie troebelheid
Suppletiewater:	Zie troebelheid

Legionella

Algemeen

Afkorting (veel gebruikt):	Leg.
Norm:	max: <100 kve/L min: -
Klasse:	I

Toelichting parameter

Algemene omschrijving:	Een staafvormige, beweeglijke en zuurstofbehoeftige bacteriesoort, die groeit tussen de ca. 25-50°C en resistent is tegen chloor (bij lage chloorconcentraties zoals in zwemwater). Vermeerdering treedt met name op in slijmlaagjes (biofilms), afzetting, stilstaand water en aanwezigheid van algen.
Effecten op de zwemmer (evt. risico's):	Door inademing van legionellabacteriën (via aerosolen) kan men geïnfecteerd raken. De griepvariant is meestal tijdelijk en van doorgaande aard, de veteranenziekte daarentegen is een chronische longaandoening met mogelijk dodelijke afloop.
Waarom deze parameter:	Bij vernevelende punten mag het water vanwege infectierisico's geen legionellabacteriën bevatten.
Relaties met andere parameters:	Vrij chloor Pseudomonas aeruginosa Staphylococcus aureus Gebonden chloor Trihalomethanen, som Ureum/nitraat Kaliumpermanganaatverbruik Zuurgraad Waterstofcarbonaat

Onderzoek

Onderzoekfrequentie houder:	Nvt
Idem, laboratorium:	1x/6 maanden
Bassin monsternamen:	Risicopunten (alleen bij aerosolvorming)
Locatie monsternamen:	Risicopunten
Veldmeting set beschikbaar:	Nee
On-line meting beschikbaar:	Nee
Analysemethode:	NEN-EN-ISO 11731
Toelichting lab analyse/monsternamen:	Legionella overschrijdingen van 100kve/l tot en met 900kve/l worden gerapporteerd met een * (indicatieve waarde). Het resultaat is indicatief in verband met de telnorm volgens NEN-EN-ISO 7218

Legionella (vervolg)

Actie bij normafwijking

Wettelijke actie bij normoverschrijding:	Vorming van waternevel betreffende speelelement stoppen. Verneveling mag pas weer plaatsvinden als meting uitwijst dat weer in orde (meting).
Wat te doen als waarde te hoog is:	Oorzaak achterhalen: doorstroming, contacttijd chloor, vervuild filter. Betreffende onderdeel desinfecteren (let op contacttijd/concentratie).
Wat te doen als waarde te laag is:	Geen actie.

Invloed op

Bufferkelder/leidingen:	In vervuilde systeemdelen (biofilm) kunnen legionellabacteriën tot ongewenst hoge aantallen uitgroeien en leiden tot ongewenste aantallen in het circulerende water.
Vlokmiddel:	Een vlokmiddel helpt bij het afvangen van vrij zwevende bacteriën in het zwemwater.
Filter:	Een vervuild filter kan een bron van legionella worden. Zeker in het geval als er actieve kool als filtermateriaal wordt gebruikt.
Actief koolfilter (zoals ureumreductor):	Het filtermateriaal van een ureumreductor moet als dragermateriaal gezien worden voor microbiologie. Met als doel verwijdering van organische kool- en stikstofhoudende stoffen. Onder alle bacteriën die daarop groeien kunnen zich ook deze bacteriën bevinden.
UV-lamp:	Afhankelijk van vermogen van de lamp en contacttijd zal de UV-lamp legionellabacteriën lokaal afdoden.
Desinfectie/oxidatie:	Afhankelijk van concentratie en contacttijd zal het desinfectiemiddel legionellabacteriën afdoden.
Zuurgraad:	Bij een te hoge zuurgraad zal het actief chloor (vac) afnemen en daarmee ook het desinfecterend vermogen.
Meet- en regeltechniek (M&R):	-
Zwemmer:	-
Suppletiewater:	In principe is de bron van de legionella het drinkwater.

Ozon in lucht

Algemeen

Afkorting (veel gebruikt):	O ₃
Norm:	max: 120 µg/m ³ min: -
Klasse:	I

Toelichting parameter

Algemene omschrijving:	Ozon is een oxiderend middel, met een onaangename prikkelende geur, dat in bepaalde waterbehandelingsinstallaties wordt gebruikt (bereiding vindt in situ plaats). De rest ozon dat bij de waterbehandeling niet wordt gebruikt moet worden verwijderd alvorens het zwemwater terug wordt geleid naar het bassin.
Effecten op de zwemmer (evt. risico's):	Ozon is een toxische verbinding. Het is ongezond om langdurig ozon in te ademen, ook in lage concentraties. Inademing van het gas kan longoedeem veroorzaken.
Waarom deze parameter:	Meting alleen indien ozon wordt gebruikt in de waterbehandeling. Vanwege de giftigheid dient het contact met deze stof beperkt te blijven. Ozon is een vluchtige stof en zodoende zal deze in de lucht gemeten moeten worden.
Relaties met andere parameters:	-

Onderzoek

Onderzoekfrequentie houder:	Nvt
Idem, laboratorium:	1x/3 maanden
Monstername:	Elke zwemzaal (bij gebruik van ozon in de waterbehandeling).
Locatie monstername:	Monsters worden genomen op de locatie in de overdekte badinrichting waar de luchtkwaliteit naar verwachting het slechtst is, met name whirlpools, borrelbanken, jetstreams, speelelementen en andere plaatsen met veel contact tussen water en lucht. Op basis van risico-inventarisatie locatie vaststellen.
Veldmeting set beschikbaar:	Nee
On-line meting beschikbaar:	Nee
Analysemethode:	NEN-EN 14625
Toelichting lab analyse/monstername:	-

Ozon in lucht (vervolg)

Actie bij normafwijking

Wettelijke actie bij normoverschrijding:	Ozongenerator uitschakelen. Ozongenerator mag pas weer in bedrijf als meting uitwijst dat weer in orde (meting).
Wat te doen als waarde te hoog is:	Stop ozoninstallatie. Controleer werking ozoninstallatie (met name rest ozon verwijderende onderdelen).
Wat te doen als waarde te laag is:	Geen actie.

Invloed op

Luchtbehandeling	De mate van verversing heeft effect op de ozonconcentratie in de lucht. Echter is een lage concentratie al ongewenst. Er zal voorkomen moeten worden dat ozon uit de waterbehandelingsinstallatie (indien wordt gedoseerd) niet in het toevoerwater van het zwembad zit. Zie volgende punten.
Bufferkelder/leidingen:	-
Vlokmiddel:	-
Filter:	Indien koolstof (actieve kool) gebruikt wordt zal dit ozon afvangen. Onvoldoende kool, kortsluitstroming en dergelijke kan tot doorslag van ozon leiden.
Actief koolfilter (zoals ureumreductor):	Indien koolstof (actieve kool) gebruikt wordt zal dit ozon afvangen. Onvoldoende kool, kortsluitstroming en dergelijke kan tot doorslag van ozon leiden.
UV-lamp:	Een UV-lamp zal ozongehalte verlagen.
Desinfectie/oxidatie:	Indien ozon wordt gebruikt in de waterbehandeling, kan bij een niet goed functionerende installatie, ozon in de zwemzaal komen.
Zuurgraad:	-
Meet- en regeltechniek (M&R):	-
Zwemmer:	-
Suppletiewater:	-

Vrij chloor, berekend als elementair chloor

Algemeen		
Afkorting (veel gebruikt):	vc (in het verleden ook wel vbc)	
Norm:	max: 1,5 mg/L Cl ₂ (binnen)	
	5,0 mg/L Cl ₂ (buiten)	
	min: 0,5 mg/L Cl ₂	
Klasse:	I	
Toelichting parameter		
Algemene omschrijving:	De som van opgelost hypochlorigzuur (HOCl, ook wel vrij actief chloor (vac)), hypochloriet-ion (OCl ⁻) en opgelost dichloor (Cl ₂ ; "chloorgas"). (Populair: "schoon" chloor dat nog niet met andere stoffen heeft gereageerd.)	
Effecten op de zwemmer (evt. risico's):	Een te lage waarde geeft onvoldoende desinfecterend vermogen en leidt dus tot bacteriegroei (zie bacteriologische parameters). Te hoge waarden zijn nadelig voor de huid. Bij waarden boven de 10 mg/L kan er sprake zijn van blekende werking van badkleding.	
Waarom deze parameter:	`Chloor` is het enige desinfectiemiddel dat is toegelaten om te desinfecteren in zwembaden. Gestreefd wordt naar een zo laag mogelijke concentratie waarbij nog voldoende desinfecterend vermogen is.	
Relaties met andere parameters:	Gebonden chloor	Ureum
	Chloraat	Kaliumpermanganaatverbruik
	Bromaat	Zuurgraad
	Trihalomethanen, som	Waterstofcarbonaat
	Pseudomonas aeruginosa	Chloride
	Intestinale enterococci	Legionella
		Trichlooramine in lucht
Onderzoek		
Onderzoekfrequentie houder:	2x/dag	
Idem, laboratorium:	1x/maand	
Bassin monstername:	Elk bassin	
Locatie monstername:	Uitlaat; Op basis van risico inventarisatie (incidenteel) mogelijk ook bij inlaat (bovengrens).	
Veldmeting set beschikbaar:	Ja	
On-line meting beschikbaar:	Ja	
Analysemethode:	NEN-EN-ISO 7393-2	
Toelichting lab analyse/monstername:	Binnen 20 minuten na monstername analyseren	

Vrij chloor (vervolg)

Actie bij normafwijking

	Bij overschrijding van de minimumwaarde voor vrij chloor <0,5 mg/L: • Bad niet openen. • Bad sluiten (als niet binnen 30 minuten verholpen). • Bad pas openen als waarde weer aan norm voldoet (na meting).
Wettelijke actie bij normoverschrijding:	Bij overschrijding van de maximumwaarde voor vrij chloor (1,5 bij binnenbad en 5,0 mg/L bij buitenbad): • Bij een 1^e of 2^e achtereenvolgende overschrijding: • Zo spoedig mogelijk maatregelen nemen en deze vastleggen in logboek. • Bij een 3^e achtereenvolgende overschrijding: • Bad niet openen. • Bad sluiten (als niet binnen 30 minuten verholpen). • Bad pas openen als weer in orde (meting).
Wat te doen als waarde te hoog is:	Dosering stoppen, bij meer dan 10 mg/L niet meer zwemmen en waterstofperoxide doseren (kennis noodzakelijk!). M&R controleren/kalibreren.
Wat te doen als waarde te laag is:	M&R controleren. Chloor doseren. Pas als vrij chloor weer op niveau is opnieuw kalibreren.

Invloed op betreffende parameter

Bufferkelder/leidingen:	Mogelijk beperkte afname vrij chloor, bij vervuiling.
Vlokmiddel:	-
Filter:	Mogelijk beperkte afname vrij chloor, bij vervuiling.
Actief koolfilter (zoals ureumreductor):	Gedeeltelijke tot volledige verwijdering van vrij chloor.
UV-lamp:	Gedeeltelijke afbraak van vrij chloor.
Desinfectie/oxidatie:	Setpoint
Zuurgraad:	Zuurgraad bepaald verhouding (HOCl), (OCl ⁻) en (Cl ₂); lage pH chloorgas!
Meet- en regeltechniek (M&R):	Setpoint
Zwemmer:	Iedere zwemmer verbruikt circa 2-10 g chloor.
Suppletiewater:	Uitgaande van drinkwater als suppletie: Suppletiewater bevat geen vrij chloor, dus ter plaatse verlaging van vrij chloorgehalte (verdunnen).

Zuurgraad

Algemeen

Afkorting (veel gebruikt):	pH
Norm:	max: 7,6 min: 7,0
Klasse:	I

Toelichting parameter

Algemene omschrijving:	Waarde die aangeeft of een watersoort zuur is of basisch/alkalisch. Een pH van 7 is neutraal. De pH staat in nauwe relatie met het waterstofcarbonaatgehalte (zie aldaar).	
Effecten op de zwemmer (evt. risico's):	Kans op vorming chloorgas bij lage pH-waarde! Een te hoge pH tast de bescherm laag van de huid aan.	
Waarom deze parameter:	Er zijn diverse redenen: - Veel reacties zijn pH afhankelijk (o.a. vorming desinfectiebijproducten). - Desinfecterend vermogen van chloor is pH afhankelijk - Werking vlokmiddel is pH afhankelijk - corrosie (bij lage pH) - kalkafzetting (hoge pH), kalkagressiviteit (lage pH)	
Relaties met andere parameters:	Gebonden chloor Trihalomethanen, som Pseudomonas aeruginosa Intestinale enterococci Sporen van sulfietreducerende Clostridia Ureum Nitraat	Troebelheid Waterstofcarbonaat Doorzicht Legionella Trichloramine in lucht

Onderzoek

Onderzoeksfrequentie houder:	2x/dag
Idem, laboratorium:	1x/maand
Bassin monsternamen:	Elk bassin
Locatie monsternamen:	Uitlaat
Veldmeting set beschikbaar:	Ja
On-line meting beschikbaar:	Ja
Analysemethode:	NEN-EN-ISO 10523
Toelichting lab analyse/monsternamen:	Binnen 20 minuten na monsternamen analyseren

Zuurgraad (vervolg)

Actie bij normafwijking

Wettelijke actie bij normoverschrijding:	Bad niet openen. Bad sluiten (als niet binnen 30 minuten verholpen). Bad pas openen als weer in orde (meting).
Wat te doen als waarde te hoog is:	Bij waarde >7,6 (in verband met afnemend desinfecterend vermogen) niet meer zwemmen. Zuur doseren. M&R controleren/kalibreren.
Wat te doen als waarde te laag is:	Let op: Kans op vorming chloorgas bij lage pH waarde (pH<3,5)! Doseringen en speelelementen stoppen. Natrium(bi)carbonaat doseren om pH te doen verhogen. Kennis noodzakelijk!

Invloed op

Bufferkelder/leidingen:	-
Vlokmiddel:	De meest gebruikte vlokmiddelen bij zwembaden hebben een pH lager dan 7.
Filter:	Een vervuild filter zal (zij het gering) de pH doen verlagen.
Actief koolfilter (zoals ureumreductor):	Bij de afbraak van chloor (reactie van chloor met het filtermateriaal) ontstaat zoutzuur. Bij normale vrij chloor waarden zal dit beperkt zijn. Bij een desinfectie van het filter kan dit wel degelijk gevolgen hebben, zeker als het waterstofcarbonaatgehalte in het water laag is.
UV-lamp:	Een zeer geringe pH verlaging ter plaatse van de UV-lamp.
Desinfectie/oxidatie:	Afhankelijk van welke stof er wordt gedoseerd (chloorbleekloog of chloorgas uit zoutelektrolyse) zal de pH toe- of afnemen.
Zuurgraad:	Setpoint
Meet- en regeltechniek (M&R):	Setpoint
Zwemmer:	Direct en indirect beïnvloed de zwemmer in geringe mate de pH.
Suppletiewater:	In bijna alle gevallen is de pH van het drinkwater hoger dan de boven norm voor zwemwater.

Bromaat

Algemeen	
Afkorting (veel gebruikt):	BrO ₃ ⁻
Norm:	max: 100 µg/L min: -
Klasse:	II
Toelichting parameter	
Algemene omschrijving:	Bromaat is als verontreinig aanwezig in het aangeleverde chloor of ontstaat in de zoutelektrolyse als het zout naast chloride ook bromide bevat.
Effecten op de zwemmer (evt. risico's):	Al bij zeer lage concentraties genotoxisch (beschadigen van DNA) en carcinogeen (kankerverwekkend).
Waarom deze parameter:	Vanwege de giftigheid dient het contact met deze stof beperkt te blijven.
Relaties met andere parameters:	Vrij chloor Ozon
Onderzoek	
Onderzoekfrequentie houder:	Nvt
Idem, laboratorium:	1x/3 maanden
Bassin monstername:	Alleen hoofdbassin
Locatie monstername:	Uitlaat
Veldmeting set beschikbaar:	Nee
On-line meting beschikbaar:	Nee
Analysemethode:	NEN-EN-ISO 15061
Toelichting lab analyse/monstername:	-

Bromaat (vervolg)

Actie bij normafwijking

Wettelijke actie bij normoverschrijding:	Bij een 1 ^e overschrijding:
	• Zo spoedig mogelijk maatregelen nemen en deze vastleggen in logboek.
	Bij een 2 ^e achtereenvolgende overschrijding:
	• Bad niet openen. • Bad sluiten. • Bad pas openen als weer in orde (meting).

Wat te doen als waarde te hoog is:	Alleen verversing kan het bromaatgehalte doen verlagen. Echter moet dan de bron dan wel weggenomen zijn. Oorzaak achterhalen: Uit zout van zoutelektrolyse, geleverde chloorbleekloog en bromide van suppletiewater.
------------------------------------	--

Wat te doen als waarde te laag is:	Geen actie.
------------------------------------	-------------

Invloed op

Bufferkelder/leidingen:	-
Vlokmiddel:	-
Filter:	-
Actief koolfilter (zoals ureumreductor):	-
UV-lamp:	-
Desinfectie/oxidatie:	Oorsprong bromaat vanuit het desinfectiemiddel
Zuurgraad:	-
Meet- en regeltechniek (M&R):	-
Zwemmer:	-
	Verversen
Suppletiewater:	Als bromide aantoonbaar aanwezig is (uitzonderlijk, alleen als suppletiewater afkomstig is van zoutwaterbron en ozon wordt toegepast).

Chloraat

Algemeen	
Afkorting (veel gebruikt):	ClO_3^-
Norm:	max: 30 mg/L min: -
Klasse:	II
Toelichting parameter	
Algemene omschrijving:	Het chloraat-ion is een oxoanion van chloor. Ontstaat voornamelijk bij het "verouderen" van chloor, maar soms ook bij bepaalde zoutelektrolysesystemen. Tijd tussen productie en gebruik zo kort mogelijk houden. Een hoge temperatuur van de chlooroplossing zal ook tot meer chloraat leiden.
Effecten op de zwemmer (evt. risico's):	Giftig, kan zeker bij langere blootstelling schadelijke effecten veroorzaken.
Waarom deze parameter:	Vanwege de giftigheid dient het contact met deze stof beperkt te blijven.
Relaties met andere parameters:	Vrij chloor, (tijd en temperatuur)
Onderzoek	
Onderzoekfrequentie houder:	Nvt
Idem, laboratorium:	1x/3 maanden
Bassin monstername:	Alleen hoofdbassin
Locatie monstername:	Uitlaat
Veldmeting set beschikbaar:	Nee
On-line meting beschikbaar:	Nee
Analysemethode:	NEN-EN-ISO 10304-4
Toelichting lab analyse/monstername:	-

Chloraat (vervolg)

Actie bij normafwijking

Wettelijke actie bij normoverschrijding:	Bij een 1 ^e overschrijding :
	• Zo spoedig mogelijk maatregelen nemen en deze vastleggen in logboek.
	Bij een 2 ^e achtereenvolgende overschrijding:
	• Bad niet openen. • Bad sluiten. • Bad pas openen als weer in orde (meting).

Wat te doen als waarde te hoog is:	Alleen verversing kan het chloraatgehalte doen verlagen. Echter moet dan de bron dan wel weggenomen zijn. Oorzaak achterhalen: zorg dat chloorbleekloog binnen 1-3 maanden (afhankelijk van de temperatuur) verbruikt is. Ook bij een zoutelektrolysesysteem kan chloraatvorming optreden in tussenopslag..
------------------------------------	---

Wat te doen als waarde te laag is:	Geen actie.
------------------------------------	-------------

Invloed op

Bufferkelder/leidingen:	-
Vlokmiddel:	-
Filter:	-
Actief koolfilter (zoals ureumreductor):	-
UV-lamp:	-
Desinfectie/oxidatie:	Oorsprong chloraat vanuit het desinfectiemiddel (opslag/zoutelektrolyse).
Zuurgraad:	-
Meet- en regeltechniek (M&R):	-
Zwemmer:	-
Suppletiewater:	Verdunnen

Intestinale enterococcen

Algemeen	
Afkorting (veel gebruikt):	IE
Norm:	max: <1/ 100 mL min: -
Klasse:	II
Toelichting parameter	
Algemene omschrijving:	Een bacteriesoort die aanwezig is in de darmen van de mens. De bacteriesoort is redelijk gevoelig voor chloor.
Effecten op de zwemmer (evt. risico's):	Beperkt
Waarom deze parameter:	Geeft inzicht of er onlangs (enkele uren geleden) een fecale verontreiniging heeft plaatsgevonden of dat het desinfecterend vermogen te laag is.
Relaties met andere parameters:	Vrij chloor Gebonden chloor Pseudomonas aeruginosa Sporen van sulfiet reducerende clostridia Troebelheid Ureum/nitraat Kaliumpermanganaatverbruik Zuurgraad Waterstofcarbonaat
Onderzoek	
Onderzoeksfrequentie houder:	Nvt
Idem, laboratorium:	1x/maand
Bassin monsternamen:	Elk bassin
Locatie monsternamen:	Slechtst doorstroomde plaats
Veldmeting set beschikbaar:	Nee
On-line meting beschikbaar:	Nee
Analysemethode:	NEN-EN-ISO 7899-2
Toelichting lab analyse/monsternamen:	IE overschrijdingen van 1 kve/l tot en met 9 kve/l worden gerapporteerd met een * (indicatieve waarde). Het resultaat is indicatief in verband met de telnorm volgens NEN-EN-ISO 7218

Intestinale enterococcen (vervolg)

Actie bij normafwijking

Wettelijke actie bij normoverschrijding:	Bij een 1 ^e overschrijding:
	• Zo spoedig mogelijk maatregelen nemen en deze vastleggen in logboek.
	Bij een 2 ^e achtereenvolgende overschrijding:
	• Bad niet openen. • Bad sluiten. • Bad pas openen als weer in orde (meting).
Wat te doen als waarde te hoog is:	Controleer of desinfecterend vermogen te laag is (vrij chloor laag/veel vuil) en of er recent sprake is (geweest) van fecale verontreiniging.
Wat te doen als waarde te laag is:	Geen actie.

Invloed op

Bufferkelder/leidingen:	-
Vlokmiddel:	Een vlokmiddel helpt bij het afvangen van vrij zwevende bacteriën in het zwemwater.
Filter:	-
	Het filtermateriaal moet als dragermateriaal gezien worden voor microbiologie. Met als doel verwijdering van organische kool- en stikstofhoudende stoffen.
Actief koolfilter (zoals ureumreductor):	Onder alle bacteriën die daarop groeien kunnen zich ook deze bacteriën bevinden. Filtratiesnelheid en terugspoelfrequentie spelen een belangrijke rol om doorslag van bacteriën te voorkomen
UV-lamp:	IE zal (grotendeels) geïnactiveerd worden. De mate waarin hangt af van doses en type UV-lamp.
Desinfectie/oxidatie:	IE zijn redelijk chloorgevoelig en snel geïnactiveerd als deze in het chloorhoudende zwemwater komen.
Zuurgraad:	Bij een te hoge zuurgraad zal het actief chloor (vac) afnemen en daarmee ook het desinfecterend vermogen.
Meet- en regeltechniek (M&R):	-
Zwemmer:	Deze bacteriesoort is afkomstig van de zwemmer.
Suppletiewater:	-

Pseudomonas aeruginosa

Algemeen

Afkorting (veel gebruikt):	P. aeruginosa
Norm:	max: <1 /100 mL min: -
Klasse:	II

Toelichting parameter

Algemene omschrijving:	Een bacteriesoort die in het zwemwater kan vermeerderen bij onvoldoende desinfectie en vuilophoping (filters, onder beweegbare bodem, bufferkelder en leidingen). Ook (nat opgeslagen) spelmateriaal wordt als bron gezien.
Effecten op de zwemmer (evt. risico's):	Deze bacteriesoort is potentieel ziekteverwekkend en kan verschillende infecties veroorzaken (buitenoortsteking, wondinfecties, urine- en luchtweginfecties).
Waarom deze parameter:	Geeft inzicht in de hygiënische staat van het zwembad en het desinfecterend vermogen van het zwemwater.
Relaties met andere parameters:	Vrij chloor Gebonden chloor Troebelheid/doorzicht Ureum/nitraat Kaliumpermanganaatverbruik Zuurgraad Waterstofcarbonaat

Onderzoek

Onderzoekfrequentie houder:	Nvt
Idem, laboratorium:	1x/maand
Bassin monstername:	Elk bassin
Locatie monstername:	Uitlaat
Veldmeting set beschikbaar:	Nee
On-line meting beschikbaar:	Nee
Analysemethode:	NEN-EN-ISO 16266
Toelichting lab analyse/monstername:	Pseudomonas aeruginosa overschrijdingen van 1 kve/l tot en met 9 kve/l worden gerapporteerd met een * (indicatieve waarde). Het resultaat is indicatief in verband met de telnorm volgens NEN-EN-ISO 7218

Pseudomonas aeruginosa (vervolg)

Actie bij normafwijking

Wettelijke actie bij normoverschrijding:	Bij een 1 ^e overschrijding:
	• Zo spoedig mogelijk maatregelen nemen en deze vastleggen in logboek.
	Bij een 2 ^e achtereenvolgende overschrijding:
	• Bad niet openen. • Bad sluiten. • Bad pas openen als weer in orde (meting).
Wat te doen als waarde te hoog is:	Controleer de algemene hygiënische staat van de installatie (biofilm). Indien nodig onderdelen vrijmaken van biofilm. Doorgaans is een vervuild filter de oorzaak van de besmetting. Daarnaast kan ook vervuild spelmateriaal/perron een bron van besmetting zijn.
Wat te doen als waarde te laag is:	Geen actie

Invloed op

Bufferkelder/leidingen:	Vervuilde systeemdelen zijn een bron voor deze bacteriën (denk ook aan spelmateriaal en onder beweegbare bodem).
Vlokmiddel:	Een vlokmiddel helpt bij het afvangen van vrij zwevende bacteriën in het zwemwater.
Filter:	Vervuilde filters zijn een bron voor deze bacteriën.
Actief koolfilter (zoals ureumreductor):	Het filtermateriaal moet als dragermateriaal gezien worden voor microbiologie. Met als doel verwijdering van organische kool- en stikstofhoudende stoffen. Onder alle bacteriën die daarop groeien kunnen zich ook deze bacteriën bevinden. Filtratiesnelheid en terugspoelfrequentie spelen een belangrijke rol om doorslag van bacteriën te voorkomen.
UV-lamp:	P. aeruginosa zal (grotendeels) geïnactiveerd worden. De mate waarin hangt af van doses en type UV-lamp.
Desinfectie/oxidatie:	P. aeruginosa is redelijk chloorgevoelig en snel geïnactiveerd als deze in het chloorhoudende zwemwater komt.
Zuurgraad:	Bij een te hoge zuurgraad zal het actief chloor (vac) afnemen en daarmee ook het desinfecterend vermogen.
Meet- en regeltechniek (M&R):	-
Zwemmer:	Deze bacteriesoort is afkomstig van de zwemmer.
Suppletiewater:	-

Sporen van sulfietreducerende Clostridia

Algemeen	
Afkorting (veel gebruikt):	SSRC
Norm:	max: <1/ 100 mL min: -
Klasse:	II
Toelichting parameter	
Algemene omschrijving:	In zwemwater zijn SSRC van de mens afkomstig (feces). SSRC zijn minder gevoelig voor chloor dan IE.
Effecten op de zwemmer (evt. risico's):	Beperkt
Waarom deze parameter:	Geeft inzicht of er afgelopen dagen, fecale verontreiniging heeft plaatsgevonden. Geeft ook informatie over eventueel niet goed functioneren van het filter, waardoor andere moeilijk door chloor af te doden micro-organismen (zoals Cryptosporidium en Giardia) niet worden afgevangen.
Relaties met andere parameters:	Troebelheid Doorzicht Intestinale enterococcen
Onderzoek	
Onderzoekfrequentie houder:	Nvt
Idem, laboratorium:	1x/maand
Bassin monstername:	Elk bassin
Locatie monstername:	Uitlaat
Veldmeting set beschikbaar:	Nee
On-line meting beschikbaar:	Nee
Analysemethode:	NEN-ISO 6461-2
Toelichting lab analyse/monstername:	SSRC overschrijdingen van 1 kve/l tot en met 9 kve/l worden gerapporteerd met een * (indicatieve waarde). Het resultaat is indicatief in verband met de telnorm volgens NEN-EN-ISO 7218

Sporen van sulfietreducerende Clostridia (vervolg)

Actie bij normafwijking

Wettelijke actie bij normoverschrijding:	Bij een 1 ^e overschrijding:
	• Zo spoedig mogelijk maatregelen nemen en deze vastleggen in logboek.
	Bij een 2 ^e achtereenvolgende overschrijding:
	• Bad niet openen. • Bad sluiten. • Bad pas openen als weer in orde (meting).
Wat te doen als waarde te hoog is:	Controleer de staat/werking van het filter (chloor verhogen heeft nagenoeg geen zin).
Wat te doen als waarde te laag is:	Geen actie.

Invloed op

Bufferkelder/leidingen:	-
Vlokmiddel:	SSRC en andere chloorresistente ziekteverwekkers zullen moeten worden afgevangen door het (zand)filter. Een juiste vlokmiddeldosering hoort bij een goede filtratie.
Filter:	SSRC en andere chloorresistente ziekteverwekkers zullen moeten worden afgevangen door het (zand)filter. Een goed filtratieproces is van belang (doorslaan van het filter moet voorkomen worden).
Actief koolfilter (zoals ureumreductor):	Het filtermateriaal moet als dragermateriaal gezien worden voor microbiologie. Onder alle bacteriën die daarop groeien kunnen zich ook deze bacteriën bevinden. Filtratiesnelheid en terugspoelfrequentie spelen een belangrijke rol om doorslag van bacteriën te voorkomen
UV-lamp:	SSRC zal naar verwachting (enigszins) geïnactiveerd worden. De mate waarin hangt af van doses en type UV-lamp.
Desinfectie/oxidatie:	SSRC is min of meer chloorresistent.
Zuurgraad:	-
Meet- en regeltechniek (M&R):	-
Zwemmer:	Deze bacteriesoort is afkomstig van de zwemmer.
Suppletiewater:	-

Trichlooramine, berekend als elementair chloor (in lucht)

Algemeen	
Afkorting (veel gebruikt):	NCl ₃
Norm:	max: 500 µg/m ³ (streefwaarde: 200 µg/m ³) min: -
Klasse:	II
Toelichting parameter	
Algemene omschrijving:	Trichlooramine is een andere naam voor stikstoftrichloride en is de meest vluchtige component van het gebonden chloor.
Effecten op de zwemmer (evt. risico's):	Trichlooramine is de stof die stankoverlast veroorzaakt en sterk prikkelend werkt op de ogen en slijmvliezen.
Waarom deze parameter:	Veel desinfectiebijproducten zijn vluchtig, zo ook NCl ₃ . Er is geen betrouwbare correlatie tussen het gebonden chloor en NCl ₃ in de lucht. Met een luchtmeting kan wel het gehalte in de lucht worden vastgesteld en kan worden vastgesteld of de inbreng vanuit het water en de afvoer naar buiten in overeenstemming is.
Relaties met andere parameters:	Vrij en gebonden chloor Ureum Kaliumpermanganaatverbruik Zuurgraad (lage pH meer vorming van trichlooramine)
Onderzoek	
Onderzoekfrequentie houder:	Nvt
Idem, laboratorium:	1x/jaar
Monstername:	De zwemhal waar de luchtkwaliteit naar verwachting het slechtst is. Per accommodatie één monster.
Locatie monstername:	Monsters worden genomen op de locatie in de overdekte badinrichting waar de luchtkwaliteit naar verwachting het slechtst is. Op basis van risico inventarisatie locatie vaststellen. Doorgaans zal dit een locatie betreffen in de buurt van uitglidbaan, whirlpools, borrelbanken, jetstreams, speelelementen en andere plaatsen met veel contact tussen water en lucht. Ook locaties waar badpersoneel en/of bezoekers hinder ervaren van de luchtkwaliteit.
Veldmeting set beschikbaar:	Nee
On-line meting beschikbaar:	Nee
Analysemethode:	INRS 007/V01.01
Toelichting lab analyse/monstername:	Monsternameduur minimaal 1 uur op 1,5 meter hoogte vanaf de vloer.

Trichlooramine in lucht (vervolg)

Actie bij normafwijking

Wettelijke actie bij normoverschrijding:	Zo spoedig mogelijk maatregelen nemen en deze vastleggen in logboek. Bij een 2e achtereenvolgende overschrijding: Bad niet openen. Bad sluiten (als niet binnen 30 minuten verholpen). Bad pas openen als weer in orde (meting).
Wat te doen als waarde te hoog is:	Controleer luchtbehandeling (verversing/wijze van circulatie), indien gebonden chloor boven de norm is, zie acties gebonden chloor.
Wat te doen als waarde te laag is:	Geen actie.

Invloed op

Luchtbehandeling	De mate van verversing heeft de grootste invloed op trichlooramine concentratie in de lucht. Wanneer de waterkwaliteit onvoldoende is (hoog gebonden chloor) zal de waterbehandeling ook een belangrijke invloed hebben. Zie volgende punten.
Bufferkelder/leidingen:	Zie gebonden chloor.
Vlokmiddel:	-
Filter:	Zie gebonden chloor.
Actief koolfilter (zoals ureumreductor):	Een ureumreductor verwijdert het ureum waardoor de kans op vorming van NCl_3 kleiner wordt. Of dit ook een lagere concentratie in de lucht oplevert hangt af van vele factoren (luchtverversing, beroering water).
UV-lamp:	Zie gebonden chloor.
Desinfectie/oxidatie:	Zie Gebonden chloor.
Zuurgraad:	De zuurgraad speelt een belangrijke rol in de vorming van NCl_3 . Lage(re) pH zal tot meer HCl_3 leiden. Of dit ook een lagere concentratie in de lucht oplevert hangt af van vele factoren (luchtverversing, beroering water).
Meet- en regeltechniek (M&R):	Een M&R die het vrij chloor en pH op een stabiele waarde kan houden zal tot een lager gebonden chloor leiden. Of dit ook een lagere concentratie in de lucht oplevert hangt af van vele factoren (luchtverversing, beroering water).
Zwemmer:	Van de mens afkomstige stoffen zijn reactieproducten, die met vrij chloor gebonden chloor vormen en dus ook NCl_3 .
Suppletiewater:	-

Trihalomethanen, berekend als chloroform, Som van

Algemeen	
Afkorting (veel gebruikt):	THM's
Norm:	max: 50 µg/L min: -
Klasse:	II
Toelichting parameter	
Algemene omschrijving:	Som van die stoffen die bestaan uit een methaanmolecuul (CH ₄) waarbij drie van de waterstofatomen (H) vervangen zijn door de halogeenelementen chloor en/of broom. Algemeen bekend als de bijproducten bij desinfecteren. De bekendste vertegenwoordiger van de THM's is chloroform.
Effecten op de zwemmer (evt. risico's):	Bij zwimmers is de opname van THM's het grootst via de huid. De absorptie door de huid is goed voor 80% van THM - opname. Daarnaast is ook opname via inademing mogelijk.
Waarom deze parameter:	Vanwege de giftigheid dient het contact met deze stoffen beperkt te blijven. Tevens is deze groep een indicator voor andere (nog onbekende) organische chloorverbindingen.
Relaties met andere parameters:	Vrij chloor Gebonden chloor Ureum/nitraat Kaliumpermanganaatverbruik Zuurgraad Waterstofcarbonaat Chloride
Onderzoek	
Onderzoekfrequentie houder:	Nvt
Idem, laboratorium:	1x/3 maanden
Bassin monstername:	Alleen hoofdbassin
Locatie monstername:	Uitlaat
Veldmeting set beschikbaar:	Nee
On-line meting beschikbaar:	Nee
Analysemethode:	NEN-EN-ISO 15680
Toelichting lab analyse/monstername:	-

Trihalomethanen, som (vervolg)

Actie bij normafwijking

Wettelijke actie bij normoverschrijding:	Bij een 1 ^e overschrijding:
	• Zo spoedig mogelijk maatregelen nemen en deze vastleggen in logboek.
	Bij een 2 ^e achtereenvolgende overschrijding:
	• Bad niet openen. • Bad sluiten. • Bad pas openen als weer in orde (meting).
Wat te doen als waarde te hoog is:	Water verversen (tijdelijke actie). Oorzaak achterhalen: Badbelasting, wijze van chloor doseren, filter,
Wat te doen als waarde te laag is:	Geen actie.

Invloed op

Bufferkelder/leidingen:	-
Vlokmiddel:	-
Filter:	Vervuilde systeemdelen kunnen leiden tot verhoging van THM's.
Actief koolfilter (zoals ureumreductor):	Filtermateriaal kan THM adsorberen, maar bij veroudering weer afgeven.
UV-lamp:	In bepaalde situaties kan UV tot een (tijdelijke?) verhoging van THM's leiden.
Desinfectie/oxidatie:	Hoge concentraties vrij chloor zullen leiden tot hogere THM waarden.
Zuurgraad:	pH hoger, meer THM.
Meet- en regeltechniek (M&R):	Een M&R die het vrij chloor op een stabiele lage waarde kan houden zal tot een lager THM leiden.
Zwemmer:	Door de zwemmer afgegeven organische stoffen vormen met chloor THM.
Suppletiewater:	Suppletiewater met veel organische stoffen (hoog KMnO ₄ -verbruik) kunnen tot verhoogde THM's in het zwemwater leiden.

Troebelheid

Algemeen	
Afkorting (veel gebruikt):	Troebelh.
Norm:	max: 0,5 FTE min: -
Klasse:	II
Toelichting parameter	
Algemene omschrijving:	Mate van verstrooiing van licht door niet opgeloste stoffen
Effecten op de zwemmer (evt. risico's):	Niet esthetisch
Waarom deze parameter:	Wanneer het doorzicht beperkt is kan dit tot gevaarlijke situaties leiden. Iemand in nood kan minder snel worden opgemerkt. Daarnaast geeft dit informatie over de werking van het filter.
Relaties met andere parameters:	Gebonden chloor Trihalomethanen, som Pseudomonas aeruginosa Intestinale enterococcen Sporen van sulfietreducerende Clostridia Ureum Nitraat Kaliumpermanganaatverbruik Zuurgraad Waterstofcarbonaat Doorzicht Chloride Legionella Trichlooramine in lucht
Onderzoek	
Onderzoekfrequentie houder:	Nvt
Idem, laboratorium:	1x/maand
Bassin monsternamen:	Elk bassin
Locatie monsternamen:	uitlaat
Veldmeting set beschikbaar:	Ja
On-line meting beschikbaar:	Ja
Analysemethode:	NEN-EN-ISO 7027-1 NEN-EN-ISO 7027-2
Toelichting lab analyse/monsternamen:	Er worden verschillende eenheden gebruikt (FTE, FTU en NTU), die allen met elkaar vergelijkbaar zijn.

Troebelheid (vervolg)

Actie bij normafwijking

Wettelijke actie bij normoverschrijding:	Bij een 1 ^e overschrijding :
	• Zo spoedig mogelijk maatregelen nemen en deze vastleggen in logboek.
	Bij een 2 ^e achtereenvolgende overschrijding:
	• Bad niet openen. • Bad sluiten. • Bad pas openen als weer in orde (meting).
Wat te doen als waarde te hoog is:	Filtratieproces nagaan, dus ook vlokmiddeldosering.
Wat te doen als waarde te laag is:	Geen actie.

Invloed op

Bufferkelder/leidingen:	-
Vlokmiddel:	Een optimaal werkende vlokmiddeldosering is van groot belang bij het verlagen van de troebelheid. Een te hoge dosering kan leiden tot troebel zwemwater.
Filter:	Een goed werkend filter verlaagt de troebelheid tot minder dan 0,25 FTE.
Actief koolfilter (zoals ureumreductor):	Wanneer het filter niet goed wordt teruggespoeld of met een te hoge snelheid wordt doorstroomd kan vertroebeling optreden. Het betreft een deelstroom, dus invloed zal beperkt zijn.
UV-lamp:	Indien het water troebel is, is de werking van de UV-lamp minder. Daarom dient een UV-lamp altijd na een filter geplaatst te zijn. Een UV-lamp zal verder geen invloed hebben op de helderheid.
Desinfectie/oxidatie:	-
Zuurgraad:	Bij een te hoge of lage pH zal het vlokingsproces niet optimaal functioneren en kan dit de troebelheid van het water verhogen.
Meet- en regeltechniek (M&R):	-
Zwemmer:	Door zwemmers worden veel niet opgeloste stoffen ingebracht, van goed waar te nemen deeltjes tot zeer kleine licht verstrooiende (colloïdale) deeltjes. Vooraf douchen door de zwemmers zal de inbreng van niet opgeloste stoffen doen afnemen.
Suppletiewater:	De norm voor troebelheid is voor drinkwater hoger dan zwemwater. Doorgaans ligt de troebelheid van drinkwater ongeveer rond de norm van zwemwater.

Chloride

Algemeen

Afkorting (veel gebruikt):	Cl ⁻
Norm:	max: 1000 mg/L min: -
Klasse:	III

Toelichting parameter

Algemene omschrijving:	Een veel voorkomend ion. Vormt samen met natriumionen het bekende keukenzout. Als keukenzout oplost in water vormt dit Na ⁺ en Cl ⁻ ionen. Bij gebruik van zoutelektrolyse wordt een keukenzoutoplossing gebruikt om van het chloride vrij chloor te maken.
Effecten op de zwemmer (evt. risico's):	-
Waarom deze parameter:	Geeft (in combinatie met het ureum- en nitraatgehalte) informatie over de verversingsgraad. In sommige gevallen geeft dit ook informatie over zoutelektrolysesysteem.
Relaties met andere parameters:	Gebonden chloor Ureum Nitraat Kaliumpermanganaatverbruik

Onderzoek

Onderzoekfrequentie houder:	Nvt
Idem, laboratorium:	1x/maand
Bassin monstername:	Alleen hoofdbassin van betreffende systeem
Locatie monstername:	Uitlaat
Veldmeting set beschikbaar:	Ja
On-line meting beschikbaar:	Ja
Analysemethode:	NEN-EN-ISO 15923-1 NEN-EN-ISO 10304-1
Toelichting lab analyse/monstername:	-

Chloride (vervolg)

Actie bij normafwijking

Wettelijke actie bij normoverschrijding:	Bij een 1 ^e of 2 ^e achtereenvolgende overschrijding: Zo spoedig mogelijk maatregelen nemen en deze vastleggen in logboek.
	Bij een 3 ^e achtereenvolgende overschrijding:
	Bad niet openen.
	Bad sluiten (als niet binnen 30 minuten verholpen).
	Bad pas openen als weer in orde (meting).
Wat te doen als waarde te hoog is:	Meer water verversen. Eventueel zoutelektrolyse controleren.
Wat te doen als waarde te laag is:	Geen actie.

Invloed op

Bufferkelder/leidingen:	-
Vlokmiddel:	-
Filter:	-
Actief koolfilter (zoals ureumreductor):	De afbraak van het vrij chloor door het filter zal leiden tot een hoger chloorverbruik. Dit zal uiteindelijk een hoger chloridegehalte geven.
UV-lamp:	-
Desinfectie/oxidatie:	Een deel van het gedoseerde chloor zal degraderen tot chloride.
Zuurgraad:	-
Meet- en regeltechniek (M&R):	-
Zwemmer:	De inbreng van chloride in zwembadwater is verwaarloosbaar.
Suppletiewater:	Het drinkwater in Nederland heeft een chloridegehalte tot 150 mg/L.

Gebonden chloor, berekend als elementair chloor

Algemeen		
Afkorting (veel gebruikt):	gc (in het verleden ook wel gbc)	
Norm:	max: 0,6 mg/L Cl ₂ min: -	
Klasse:	III	
Toelichting parameter		
Algemene omschrijving:	De som van anorganische en organische chloor-stikstofverbindingen (vnl. chlooramines) met nog een zeker desinfecterend vermogen. (populair: "vuil" chloor, chloor dat al met stoffen heeft gereageerd).	
Effecten op de zwemmer (evt. risico's):	Een of meer van deze chloorstikstofverbindingen kan stank veroorzaken (de typische zwembadlucht) en of irritaties aan de ogen en slijmvliezen van neus en keel.	
Waarom deze parameter:	Vanwege het irriterende karakter van deze stoffen moet de concentratie beperkt blijven. Tevens is deze groep een indicator voor andere organische chloor-stikstofverbindingen. En geeft het (via een vrij eenvoudige meting) informatie over de badbelasting.	
Relaties met andere parameters:	Vrij chloor	Kaliumpermanganaatverbruik
	Trihalomethanen, som	Troebelheid
	Pseudomonas aeruginosa	Zuurgraad
	Intestinale enterococcen	Waterstofcarbonaat
	Ureum	Doorzicht
	Nitraat	Chloride
		Legionella
		Trichlooramine in lucht
Onderzoek		
Onderzoekfrequentie houder:	2x/dag	
Idem, laboratorium:	1x/maand	
Bassin monstername:	Elk bassin	
Locatie monstername:	Uitlaat	
Veldmeting set beschikbaar:	Ja, (totaal chloor minus vrij chloor)	
On-line meting beschikbaar:	Ja, (totaal chloor minus vrij chloor)	
Analysemethode:	NEN-EN-ISO 7393-2	
Toelichting lab analyse/monstername:	Binnen 20 minuten na monstername analyseren	

Gebonden chloor (vervolg)

Bij overschrijding norm

Wettelijke actie bij normoverschrijding:	Bij een 1 ^e of 2 ^e achtereenvolgende overschrijding:
	Zo spoedig mogelijk maatregelen nemen en deze vastleggen in logboek.
	Bij een 3 ^e achtereenvolgende overschrijding:
	Bad niet openen.
	Bad sluiten (als niet binnen 30 minuten verholpen).
	Bad pas openen als weer in orde (meting).

Wat te doen als waarde te hoog is:	Water verversen (tijdelijke actie). Oorzaak achterhalen, doorgaans te hoge badbelasting of vervuild filter.
------------------------------------	---

Wat te doen als waarde te laag is:	Geen actie.
------------------------------------	-------------

Invloed op

Bufferkelder/leidingen:	Vervuilde systeemdelen kunnen leiden tot verhoging van het gebonden chloor.
Vlokmiddel:	-
Filter:	Vervuilde systeemdelen kunnen leiden tot verhoging van het gebonden chloor.
Actief koolfilter (zoals ureumreductor):	Gedeeltelijke tot volledige verwijdering van gebonden chloor.
UV-lamp:	Gedeeltelijke afbraak van gebonden chloor.
Desinfectie/oxidatie:	Hoge concentraties vrij chloor zullen leiden tot hogere gebonden chloor waarden.
Zuurgraad:	Veel chemische reacties zijn pH afhankelijk en zodoende ook die reacties waarbij gebonden chloor gevormd wordt. Ook het soort chlooramine dat gevormd wordt is pH afhankelijk.
Meet- en regeltechniek (M&R):	Een M&R die het vrij chloor op een stabiele lage waarde kan houden zal tot een lager gebonden chloor leiden.
Zwemmer:	Van de mens afkomstige stoffen zijn reactieproducten, die met vrij chloor gebonden chloor vormen.
Suppletiewater:	Verdunnen. Als bronwater wordt gebruikt, kan in bepaalde gevallen gebonden chloor worden gevormd.

Kaliumpermanganaatverbruik

Algemeen

Afkorting (veel gebruikt):	KMnO ₄ -verbr.
Norm:	max: 3,5 mg/L O ₂ ¹⁾ min: -
Klasse:	III

Toelichting parameter

Algemene omschrijving:	Maat voor de hoeveelheid organische verontreinigingen in het water.
Effecten op de zwemmer (evt. risico's):	-
Waarom deze parameter:	Geeft meer informatie over de badbelasting. Is een betrouwbaardere parameter om de van de mens en/of suppletiewater afkomstige koolstofverbindingen vast te stellen dan andere soortgelijke bepalingen.
Relaties met andere parameters:	Gebonden chloor Trihalomethanen, som Nitraat Ureum Chloride

Onderzoek

Onderzoekfrequentie houder:	Nvt
Idem, laboratorium:	1x/maand
Bassin monstername:	Alleen hoofdbassin
Locatie monstername:	Uitlaat
Veldmeting set beschikbaar:	Nee
On-line meting beschikbaar:	Nee
Analysemethode:	NEN-EN-ISO 8467
Toelichting lab analyse/monstername:	¹⁾ In plaats van mg/L O ₂ , kan het ook in mg/L KMnO ₄ worden uitgedrukt. De norm is dan 13,8 mg/L KMnO ₄ .

Kaliumpermanganaatverbruik (vervolg)

Actie bij normafwijking

Wettelijke actie bij normoverschrijding:	Bij een 1e of 2e overschrijding:
	• Zo spoedig mogelijk maatregelen nemen en deze vastleggen in logboek.
	Bij een 3 ^e achtereenvolgende overschrijding:
	• Bad niet openen. • Bad sluiten. • Bad pas openen als weer in orde (meting).

Wat te doen als waarde te hoog is:	Water verversen (tijdelijke actie). Oorzaak achterhalen, doorgaans te hoge badbelasting. Controleer aanvullende waterbehandelingen zoals UV, ureumreductor. Mogelijk is er sprake van een externe vervuilsbron.
------------------------------------	---

Wat te doen als waarde te laag is:	Geen actie.
------------------------------------	-------------

Invloed op

Bufferkelder/leidingen:	-
Vlokmiddel:	-
Filter:	Door een goed werkend filter wordt tot 20% van de door de zwemmer ingebrachte hoeveelheid organische stoffen verwijderd. Een slecht werkend/vervuild filter kan zelfs eerder afgevangen stoffen afgeven en tot een verhoging leiden.
Actief koolfilter (zoals ureumreductor):	Microbiologie in het filter gebruikt organisch koolstof om te groeien. Dit geeft een verlaging van het KMnO_4 -verbruik.
UV-lamp:	Praktijkonderzoek heeft aangetoond dat het KMnO_4 -verbruik afneemt bij gebruik van een UV-lamp. Dit kan tot verhoging van gehalten van THM en andere desinfectiebijproducten leiden.
Desinfectie/oxidatie:	Een groot deel van de door de zwemmer ingebrachte hoeveelheid organische stoffen kan worden geoxideerd.
Zuurgraad:	-
Meet- en regeltechniek (M&R):	-
Zwemmer:	Inbreng van KMnO_4 -verbruik van een gemiddelde zwemmer bedraagt 1,5 gram O_2 .
Suppletiewater:	Suppletiewater bevat, afhankelijk van de oorsprong, meer of minder organische stoffen.

Nitraat

Algemeen	
Afkorting (veel gebruikt):	NO ₃ ⁻
Norm:	max: 70 mg/L min: -
Klasse:	III
Toelichting parameter	
Algemene omschrijving:	Ingebrachte ureum wordt in een filter met actieve kool (ureumreductor) door bacteriën omgezet in nitraat (eindproduct).
Effecten op de zwemmer (evt. risico's):	-
Waarom deze parameter:	Geeft (in combinatie met het ureumgehalte) informatie over de badbelasting. Gebonden chloor
Relaties met andere parameters:	Ureum Kaliumpermanganaatverbruik Chloride
Onderzoek	
Onderzoekfrequentie houder:	Nvt
Idem, laboratorium:	1x/maand
Bassin monstername:	Alleen hoofdbassin
Locatie monstername:	Uitlaat
Veldmeting set beschikbaar:	Ja
On-line meting beschikbaar:	Ja
Analysemethode:	NEN-ISO 15923-1
	NEN-ISO 7890-3
	NEN-EN-ISO 10304-1
	NEN-EN-ISO 13395
Toelichting lab analyse/monstername:	-

Nitraat (vervolg)

Actie bij normafwijking

Wettelijke actie bij normoverschrijding:	Bij een 1e of 2e overschrijding:
	• Zo spoedig mogelijk maatregelen nemen en deze vastleggen in logboek.
	Bij een 3 ^e achtereenvolgende overschrijding:
	• Bad niet openen. • Bad sluiten. • Bad pas openen als weer in orde (meting).
Wat te doen als waarde te hoog is:	Water verversen, actie afstemmen op ureumgehalte.
Wat te doen als waarde te laag is:	Geen actie.

Invloed op

Bufferkelder/leidingen:	-
Vlokmiddel:	-
Filter:	-
Actief koolfilter (zoals ureumreductor):	Als gevolg van bacteriologische omzetting van ureum ontstaat nitraat.
UV-lamp:	Nitraat is een "eindproduct" en kan niet met UV worden verwijderd.
Desinfectie/oxidatie:	-
Zuurgraad:	-
Meet- en regeltechniek (M&R):	-
Zwemmer:	Door zwemmers wordt ureum ingebracht in het water via urine, zweet en cosmeticaproducten, die voor een groot deel, in de ureumreductor, omgezet worden in nitraat.
Suppletiewater:	Suppletiewater bevat, afhankelijk van de oorsprong, tot maximaal 50 mg/L nitraat.

Ureum

Algemeen

Afkorting (veel gebruikt):	Ureum
Norm:	max: 2 mg/L min: -
Klasse:	III

Toelichting parameter

Algemene omschrijving:	Ureum is een stikstofhoudende organische verbinding met als molecuulformule $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$. Ureum is een afvalproduct bij de eiwitstofwisseling in de lever en komt zodoende voor in urine, maar ook in zweet.
Effecten op de zwemmer (evt. risico's):	-
Waarom deze parameter:	Geeft (in combinatie met het nitraatgehalte) informatie over de badbelasting. Inbreng alleen van zwemmer, niet van suppletiewater.
Relaties met andere parameters:	Gebonden chloor Nitraat Kaliumpermanganaatverbruik Chloride

Onderzoek

Onderzoekfrequentie houder:	Nvt
Idem, laboatorium:	1x/maand
Bassin monstername:	Alleen hoofdbassin
Locatie monstername:	Uitlaat
Veldmeting set beschikbaar:	Ja, een lastige bepaling, waarbij kort houdbare reagentia wordt gebruikt
On-line meting beschikbaar:	Nee
Analysemethode:	NEN 6494
Toelichting lab analyse/monstername:	-

Ureum (vervolg)

Actie bij normafwijking

Wettelijke actie bij normoverschrijding:	Bij een 1 ^e of 2 ^e overschrijding:
	• Zo spoedig mogelijk maatregelen nemen en deze vastleggen in logboek.
	Bij een 3 ^e achtereenvolgende overschrijding:
	• Bad niet openen. • Bad sluiten. • Bad pas openen als weer in orde (meting).
Wat te doen als waarde te hoog is:	Water verversen (tijdelijke actie). Oorzaak achterhalen, doorgaans te hoge badbelasting. Controleer efficiëntie ureum reducerende installatieonderdelen.
Wat te doen als waarde te laag is:	Geen actie.

Invloed op

Bufferkelder/leidingen:	-
Vlokmiddel:	-
Filter:	-
Actief koelfilter (zoals ureumreductor):	Dit bacteriologische filter heeft tot doel ureum bacteriologisch om te zetten in nitraat.
UV-lamp:	Volgens de literatuur is UV niet in staat ureum af te breken. Indirect kan er wel een mogelijke bijdrage geleverd worden in het verlagen van ureum. Nader onderzoek moet daar uitsluitsel over geven.
Desinfectie/oxidatie:	De reactie van chloor met ureum verloopt traag.
Zuurgraad:	-
Meet- en regeltechniek (M&R):	-
Zwemmer:	Door de zwemmer afgegeven organische stikstofverbindingen reageren met vrij chloor tot gebonden chloor De ureumafgifte bedraagt tussen de 0,5 tot 1,0 gram per bezoeker.
Suppletiewater:	Suppletiewater van drinkwaterkwaliteit bevat geen ureum. Door verversen kan het ureumgehalte worden verlaagd.

Waterstofcarbonaat

Algemeen	
Afkorting (veel gebruikt):	HCO_3^- , $\text{Ks}_{4,3}$
Norm:	max: - min: 40 mg/L
Klasse:	III
Toelichting parameter	
Algemene omschrijving:	In zwemwater bepaalt het gehalte aan waterstofcarbonaat (ook wel bicarbonaat) de mate van buffering van de pH. Als de waarde te laag is, wordt vaak natriumwaterstofcarbonaat gedoseerd. Dit natriumwaterstofcarbonaat staat ook bekend onder de naam bakpoeder.
Effecten op de zwemmer (evt. risico's):	-
Waarom deze parameter:	Geeft inzicht in de mate van buffering van de zuurgraad. Een te laag waterstofcarbonaatgehalte zal resulteren in een onbetrouwbare pH-meting met phenolred tabletten.
Relaties met andere parameters:	Zie zuurgraad
Onderzoek	
Onderzoekfrequentie houder:	Nvt
Idem, laboratorium:	1x/maand
Bassin monstername:	Alleen hoofdbassin
Locatie monstername:	Uitlaat
Veldmeting set beschikbaar:	Ja (Let op. Bij lage waterstofcarbonaatgehalten in het zwemwater, zal de veldmeting met behulp van phenolred tabletten een hogere waarde pH geven dan dat deze daadwerkelijk is).
On-line meting beschikbaar:	Ja
Analysemethode:	NEN 6531
Toelichting lab analyse/monstername:	-

Waterstofcarbonaat (vervolg)

Actie bij normafwijking

Wettelijke actie bij normoverschrijding:	Bij een 1 ^e of 2 ^e achtereenvolgende overschrijding:
	Zo spoedig mogelijk maatregelen nemen en deze vastleggen in logboek.
	Bij een 3 ^e achtereenvolgende overschrijding:
	Bad niet openen.
	Bad sluiten (als niet binnen 30 minuten verholpen).
	Bad pas openen als weer in orde (meting).
Wat te doen als waarde te hoog is:	Actie niet noodzakelijk, maar levert het problemen op met de pH (waarde te hoog), dan zal er zuur gedoseerd moeten worden.
Wat te doen als waarde te laag is:	Controleer zuurdosering (gelijkmatige dosering, setpoint pH niet te laag). Volcontinu doseren van natriumwaterstofcarbonaat (niet schoksgewijs).

Invloed op

Bufferkelder/leidingen:	-
Vlokmiddel:	Wanneer het water een te laag waterstofcarbonaatgehalte heeft, kan dit de werking van het vlokmiddel negatief beïnvloeden.
Filter:	-
Actief koolfilter (zoals ureumreductor):	Zie zuurgraad. Bij de afbraak van chloor in een ureumreductor ontstaan zure stoffen dit leidt tot een verlaging van het waterstofcarbonaat.
UV-lamp:	Verwaarloosbare verlaging.
Desinfectie/oxidatie:	Zoutelektrolyse systemen (membraan type) zullen de pH verlagen en daarmee ook het waterstofcarbonaatgehalte.
Zuurgraad:	Het doseren van zuur zal leiden tot een afname van het HCO_3^- .
Meet- en regeltechniek (M&R):	Wanneer de M&R de pH op een geleidelijke wijze regelt, zal er minder HCO_3^- worden afgebroken.
Zwemmer:	-
Suppletiewater:	In zacht water gebieden is het HCO_3^- gehalte doorgaans ook laag, maar minimaal 60 mg/L.

Overzicht toetsing en normering nieuwe Zwemwaterwet

Navolgende informatie is afkomstig uit hoofdstuk 15 van het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal). Het Bal is het onderdeel van de Omgevingswet waarin onder andere eisen staan opgenomen met betrekking tot "Gelegenheid bieden tot zwemmen en baden".

Water: vullen en aanvullen badwaterbassin

Een badwatersysteem moet worden (aan)gevuld met water van drinkwaterkwaliteit. In bijlage A bij het Drinkwaterbesluit zijn kwaliteitseisen opgenomen waar drinkwater aan moet voldoen. Ook vulwater dat in eigen beheer wordt gewonnen en behandeld dient aan deze kwaliteitseisen te voldoen. Om hergebruik van water mogelijk te maken kan een badwatersysteem ook worden aangevuld met spoelwater. Dit water zal aan de kwaliteitseisen moeten voldoen, zoals in tabel 1 (zie pagina 3).

Water: plaats van monstername

Er wordt bemonsterd of geïnspecteerd op locaties waar redelijkerwijs kan worden aangenomen dat het, vanuit het oogmerk van bescherming van de gebruiker, meest ongunstige resultaat wordt gemeten.

Water: eigen meting zwembad

1. Er wordt dagelijks gemeten op vrij chloor, gebonden chloor, zuurgraad en doorzicht:
 - a. Binnen een half uur voor openstelling van het badwaterbassin.
 - b. Ten minste een keer tijdens de tweede helft van de openstelling van het badwaterbassin.
2. De momenten, bedoeld in het eerste lid, worden vastgelegd in het beheersplan.
3. De uitkomsten van de metingen en de eventueel naar aanleiding daarvan genomen maatregelen worden vastgelegd in een logboek en worden ten minste 2 jaar bewaard.

Water: meting laboratorium

De metingen worden verricht door een laboratorium met een accreditatie volgens NEN-EN-ISO/IEC 17025 voor de norm die van toepassing is op de parameter die wordt gemeten.

Lucht: kwaliteitseisen

Met het oog op het waarborgen van de kwaliteit van de binnenlucht worden in een gesloten ruimte bij een badwaterbassin maatregelen genomen om te voldoen aan de kwaliteitseisen, zoals in tabel 2 (zie pagina 3).

Lucht: plaats van bemonsteren

1. Bij gebruik van ozon voor de waterbehandeling wordt in elke zwemzaal bemonsterd op ozon op een locatie waar redelijkerwijs kan worden aangenomen dat het, vanuit het oogmerk van bescherming van de gebruiker, meest ongunstige resultaat wordt gemeten.
2. Er wordt bemonsterd op trichlooramine in de zwemzaal waarvan redelijkerwijs kan worden aangenomen dat het, vanuit het oogmerk van bescherming van de gebruiker, meest ongunstige resultaat wordt gemeten, op de locatie waar redelijkerwijs kan worden aangenomen dat het, vanuit het oogmerk van bescherming van de gebruiker, meest ongunstige resultaat wordt gemeten.
3. De locaties, bedoeld in het eerste en tweede lid, worden vastgelegd in het beheersplan.

Lucht: meting laboratorium

1. De metingen in dit artikel worden verricht door een laboratorium met een accreditatie volgens NEN-EN-ISO/IEC 17025 voor de norm die van toepassing is op de parameter die wordt gemeten.
2. Er wordt één keer per drie maanden gemeten op ozon. Deze periode kan met ten hoogste zes weken worden verlengd als het badwaterbassin na deze verlenging wordt gesloten.
3. Er wordt jaarlijks gemeten op trichlooramine

Toetsing: maatregelen bij niet voldoen aan kwaliteitseisen

1. De hiernaast getoonde tabel bevat een indeling van de parameters in de klassen I tot en met III.
2. Het badwaterbassin wordt gesloten als uit een meting volgt dat:
 - a. niet wordt voldaan aan de kwaliteitseis voor een parameter ingedeeld in klasse I;
 - b. twee keer achtereenvolgens niet wordt voldaan aan de kwaliteitseis voor een parameter ingedeeld in klasse II;
 - c. drie keer achtereenvolgens niet wordt voldaan aan de kwaliteitseis voor een parameter ingedeeld in klasse III.
3. In afwijking van het tweede lid kan het badwaterbassin openblijven, als:
 - a. bij een overschrijding van de bovengrens voor vrij chloor, de kwaliteitseis voor gebonden chloor, zuurgraad of doorzicht of een onderschrijding van de ondergrens voor vrij chloor binnen 30 minuten na constatering van de overschrijding kan worden voldaan aan de kwaliteitseis voor die parameter en er in die 30 minuten geen risico's voor de gezondheid van de gebruikers zijn;
 - b. bij een overschrijding van de kwaliteitseis voor legionella de vorming van waternevel wordt gestopt;
 - c. bij een overschrijding van de kwaliteitseis voor ozon in de lucht de ozongenerator wordt uitgeschakeld.
4. Als het gaat om een overschrijding van de bovengrens voor vrij chloor, de kwaliteitseis voor gebonden chloor, zuurgraad of doorzicht of een onderschrijding van de ondergrens voor vrij chloor, wordt het badwaterbassin niet eerder heropend dan nadat uit een meting volgt dat wordt voldaan aan de kwaliteitseis voor die parameter.
5. Als het gaat om een overschrijding van een parameter als bedoeld in tabel 1 en 2, anders dan die, bedoeld in het vierde lid, wordt het badwaterbassin niet eerder heropend dan nadat uit een meting door het laboratorium volgt dat wordt voldaan aan de kwaliteitseis voor die parameter.

Samenvattend overzicht

Op de volgende pagina is een overzicht gegeven met de water en lucht kwaliteitseisen en meetfrequenties

Heeft u nog vragen?

Bel dan met ons kantoor via telefoonnummer 088-831 05 00 of stuur een email naar c-mark@eurofins.com Onze medewerkers helpen u graag verder

Parameter of parametergroep	Klassen-indeling
Vrij chloor, ondergrens	I
Zuurgraad	I
Doorzicht	I
Ozon	I
Legionella	I
Troebelheid	II
Bromaat	II
Chloraat	II
Som van trihalomethanen, berekend als chloroform	II
Trichlooramine	II
Pseudomonas aeruginosa	II
Intestinale enterococcen	II
Sporen van sulfiet reducerende Clostridia	II
Vrij chloor, bovengrens	III
Gebonden chloor	III
Chloride	III
Kaliumpermanganaatverbruik	III
Nitraat	III
Ureum	III
Waterstofcarbonaat	III

Parameter of parametergroep	Kwaliteitseis	Frequentie uitvoering badpersoneel	Frequentie uitvoering laboratorium
Vrij chloor, bovengrens	≤ 1,5 mg/l in een badwaterbassin in een gesloten ruimte	2 x per dag, elk bassin	1 x per maand, elk bassin
Vrij chloor, bovengrens	≤ 5,0 mg/l in een badwaterbassin anders dan in een gesloten ruimte	2 x per dag, elk bassin	1 x per maand, elk bassin
Vrij chloor, ondergrens	≥ 0,5 mg/l	2 x per dag, elk bassin	1 x per maand, elk bassin
Gebonden chloor	≤ 0,6 mg/l	2 x per dag, elk bassin	1 x per maand, elk bassin
Zuurgraad (pH)	7,00 ≤ pH ≤ 7,60	2 x per dag, elk bassin	1 x per maand, elk bassin
Doorzicht	Bodem is duidelijk zichtbaar	2 x per dag, elk bassin	1 x per maand, elk bassin
Troebelheid	≤ 0,50 FTE	2 x per dag, elk bassin	1 x per maand, elk bassin
Intestinale enterococcon	< 1 kolonievormende eenheid/100 ml	2 x per dag, elk bassin	1 x per maand, elk bassin
Pseudomonas aeruginosa	< 1 kolonievormende eenheid/100 ml	2 x per dag, elk bassin	1 x per maand, elk bassin
Sporen van sulfietreducerende Clostridia	< 1 kolonievormende eenheid/100 ml	2 x per dag, elk bassin	1 x per maand, elk bassin
Chloride	≤ 1000 mg/l	2 x per dag, elk bassin	1 x per maand, hoofdbassin ¹
Kaliumpermanganaatverbruik	≤ 3,5 mg/l zuurstof	2 x per dag, elk bassin	1 x per maand, hoofdbassin ¹
Nitraat	≤ 70 mg/l	2 x per dag, elk bassin	1 x per maand, hoofdbassin ¹
Ureum	≤ 2,0 mg/l	2 x per dag, elk bassin	1 x per maand, hoofdbassin ¹
Waterstofcarbonaat	≥ 40 mg/l	2 x per dag, elk bassin	1 x per maand, hoofdbassin ¹
Bromaat	≤ 100 µg/l	2 x per dag, elk bassin	1 x per 3 maanden, hoofdbassin ¹
Chloraat	≤ 30 mg/l	2 x per dag, elk bassin	1 x per 3 maanden, hoofdbassin ¹
Som van trihalomethanen, berekend als chloroform	≤ 50 µg/l	2 x per dag, elk bassin	1 x per 3 maanden, hoofdbassin ¹
Legionella	< 100 kolonievormende eenheden/l	2 x per dag, elk bassin	2 x per jaar, op plek aangegeven in beheersplan

Tabel 1: Water kwaliteitseisen en meetfrequenties

¹ Het hoofdbassin is het badwaterbassin met de grootste inhoud van een aantal badwaterbassins, die op een circulatiesysteem aan elkaar zijn geschakeld.

Parameter of parametergroep	Kwaliteitseis	Frequentie uitvoering laboratorium	Locatie
Ozon	≤ 120 µg/m ³ lucht	1 x per 3 maanden (periode kan met ten hoogste 6 weken worden verlengd, indien badwaterbassin na deze verlenging wordt gesloten)	Volgens vastlegging beheersplan
Trichlooramine	≤ 500 µg/m ³ lucht	1 x per jaar	Volgens vastlegging beheersplan

Tabel 2: Lucht kwaliteitseisen en meetfrequenties

Testing for life

Eurofins C-mark
Munsterstraat 2 L
7418 EV Deventer
Nederland

T 088 - 831 05 00
c-mark@ftb.nl
eurofins.com
c-mark.nl

