



Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat  
Directie Waterkwaliteit, Ondergrond en Marien  
Mevrouw E.H.S. van Duin  
Postbus 20901  
2500 EX DEN HAAG

A. van Leeuwenhoeklaan 9  
3721 MA Bilthoven  
Postbus 1  
3720 BA Bilthoven  
www.rivm.nl

KvK Utrecht 30276683

T 030 274 91 11  
info@rivm.nl

# memo

Advies monsternamestrategie opsporen loden  
leidingen

**Datum**  
26 maart 2020

**Ons kenmerk**  
DMG 2020-0040

**Auteurs**  
[Monique.van.der.aa@rivm.nl](mailto:Monique.van.der.aa@rivm.nl)  
[Robin.van.leerdam@rivm.nl](mailto:Robin.van.leerdam@rivm.nl)  
[Annelike.Dusseldorp@rivm.nl](mailto:Annelike.Dusseldorp@rivm.nl)

**Kopie aan**  
[Jelka.appelman@minienw.nl](mailto:Jelka.appelman@minienw.nl)  
[Ruud.teunissen@minienw.nl](mailto:Ruud.teunissen@minienw.nl)

## Inleiding

### 1.1 Achtergrond en afbakening

Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) heeft het RIVM gevraagd om advies over een monsternamestrategie op te stellen om loden leidingen in drinkwaterinstallaties op te sporen. Loden leidingen zijn onwenselijk omdat hierdoor lood in kraanwater terecht komt. Dit is schadelijk voor de gezondheid.

Drinkwaterbedrijven hebben de afgelopen decennia vrijwel alle loden dienstleidingen ('vóór de watermeter') vervangen. Verhoogde loodconcentraties in kraanwater zijn daarom voornamelijk nog het gevolg van loden leidingen in de drinkwaterinstallaties van gebouwen en woningen. De focus van deze monsternamestrategie ligt dan ook op het opsporen van die leidingen.

Lood kan ook afkomstig zijn van messing onderdelen in de drinkwaterinstallatie, zoals kranen en fittingen. In bijzondere gevallen kan het afkomstig zijn van loodsoldeer, wat sinds 1995 verboden is. Een verhoging van de loodconcentratie kan dus ook daaraan liggen. Bij de interpretatie van de analyseresultaten wordt dit geduid.

### 1.2 Totstandkoming en verantwoording

Deze monsternamestrategie is in korte tijd opgesteld met de best beschikbare kennis. Hiervoor is een groep deskundigen geraadpleegd, zie Bijlage 1. Het is van belang om de komende tijd te leren van de resultaten en ervaringen die opgedaan gaan worden. Die kunnen helpen om de monsternamestrategie in de toekomst te verbeteren.

### 1.3 Doel(groep) monsternamestrategie

Het doel van deze monsternamestrategie voor lood in kraanwater is om onzichtbare loden leidingen in de drinkwaterinstallatie van een gebouw of woning op te sporen. De doelgroep vormen eigenaren van gebouwen en woningen, maar ook partijen die vragen krijgen over het aantonen van

Ioden leidingen zoals GGD-en, laboratoria en monsternemers. Voor die laatste groep kan de strategie in werkinstructies worden vertaald.

**Datum**  
26 maart 2020

**Ons kenmerk**  
DMG 2020-0040

Deze monsternamestrategie is gericht op de meest gangbare situaties in woningen en andere gebouwen. Er zijn ook bijzondere situaties, zoals bijvoorbeeld de aanwezigheid van loden toevoerleidingen buiten of onder het gebouw (ná het leveringspunt van het drinkwaterbedrijf), die niet behoren tot de drinkwaterinstallatie in een gebouw. Het opsporen van dergelijke loden leidingen vereist altijd maatwerk, wat verder gaat dan de hier gepresenteerde monsternamestrategie. Hoofdstuk 3 gaat hier kort op in.

De monsternamestrategie is *niet* bedoeld voor het toetsen aan normen of het bepalen van de gemiddelde wekelijkse inname van lood via een specifiek kraanwatertappunt. Hoofdstuk 2 en bijlage 2 gaan in op andere monstername methodes die hier wel geschikt voor zijn.

Wéll kan gesteld worden dat onderhavige monsternamestrategie een worst case situatie weergeeft, doordat na stilstand wordt gemeten. Als de gemeten loodconcentratie met deze monsternamestrategie lager is dan de drinkwaternorm (momenteel 10 µg/L), zal deze ook niet worden overschreden. De drinkwaternorm heeft immers betrekking op het gemiddelde en dat zal lager liggen dan de concentratie in de eerste liter na stilstand.

#### 1.4 **Aanleiding om deze monsternamestrategie toe te passen**

De aanleiding om via kraanwatermonsters de aanwezigheid van mogelijke loden leidingen op te sporen kan zijn:

- ✓ Een overschrijding van de concentratie van 10 µg/L lood bij de routinematige '*Random Day Time*' (RDT)-monstername in het gebouw of de woning door het drinkwaterbedrijf (zie bijlage 2).
- ✓ Onzekerheid van gebouweigenaren/bewoners over de aanwezigheid van loden leidingen. Kortom, een 'verdachte' locatie<sup>1</sup> waar loden leidingen worden vermoed, maar niet zijn aangetroffen bij visuele inspectie<sup>2</sup>

Als bij visuele inspectie al is gebleken dat er loden leidingen aanwezig zijn, is toepassing van deze monsternamestrategie niet meer zinvol. De loden leidingen dienen dan zo snel mogelijk te worden vervangen. In de tussentijd dient de eigenaar van het gebouw gewezen te worden op de adviezen over lood in drinkwater.

---

<sup>1</sup> Het betreft risico-locaties waar extra aandacht nodig is om blootstelling aan lood via consumptie van kraanwater door kwetsbare groepen te voorkomen, zoals een woning, maar zeker ook kinderdagverblijven en scholen in gebouwen van vóór 1960. Zie bijvoorbeeld <https://www.atlasleefomgeving.nl/nieuws/vier-nieuwe-kaarten-geven-beeld-van-babys-en-kinderen-in-oudere-panden>

<sup>2</sup> Met een visuele inspectie kan de leidingwaterinstallatie gecontroleerd worden op de aanwezigheid van loden leidingen of -onderdelen. Zie <https://ggdleefomgeving.nl/schadelijke-stoffen/lood/lood-en-gezondheid/>

2. Opsporen loden leidingen in drinkwaterinstallatie van individuele gebouwen door monsternamen

Datum  
26 maart 2020

Ons kenmerk  
DMG 2020-0040

2.1 **Monsternamenstrategie en interpretatie**

Hieronder wordt de voorgestelde strategie weergegeven. In de volgende hoofdstukken worden de keuzes onderbouwd.

**MONSTERNAME**

	<b>Woning</b>	<b>School, of ander groot gebouw waar veel mensen verblijven</b>
<b>Stilstand voor monsternamen</b>	Minimaal 6 uur  <i>Gebruik minimaal 6 uur voor monsternamen geen water uit de kraan, spoel het toilet niet door, ga niet onder de douche/in bad en vermijd ook ander watergebruik.</i>	Minimaal 6 uur  <i>Gebruik minimaal 6 uur voor monsternamen geen water uit de kraan, spoel het toilet niet door en vermijd ook ander watergebruik.</i>
<b>Aantal te bemonsteren tappunten</b>	1 tappunt, waar het meeste water voor consumptie wordt getapt.  <i>Afwijkende situaties</i> - <i>Aanwezigheid van meerdere tappunt(en) waar veel wordt geconsumeerd in woning met een grote woninginstallatie (&gt; 4 liter leidinginhoud); bemonster eventueel die tappunten.</i> -	Alle tappunten waar water voor consumptie wordt getapt.
<b>Monsternamenhoeveelheid</b>	Tap 1 liter water (het eerste uitstromende water uit de kraan)	Tap 1 liter water (het eerste uitstromende water uit de kraan)

**INTERPRETATIE UITSLAG**

<b>Gevonden loodconcentratie</b>	
<b>&gt; 10 µg/l</b>	Waarschijnlijk bevinden zich loden leidingen in het systeem. Zie paragraaf 2.4.1
<b>2-10 µg/l</b>	Het is onwaarschijnlijk dat er loden leidingen aanwezig zijn. Zie paragraaf 2.4.2.
<b>0-2 µg/l</b>	Het is onwaarschijnlijk dat er loden leidingen aanwezig zijn. De loodconcentratie is vergelijkbaar met de loodconcentratie in het drinkwater zoals geleverd door het drinkwaterbedrijf. Zie paragraaf 2.4.3

## 2.2 Onderbouwing keuzes monstername

Voor het doel van deze monsternamestrategie (opsporen van loden leidingen) is ten eerste bekeken of bestaande methoden daarvoor geschikt zijn.

Datum  
26 maart 2020

Ons kenmerk  
DMG 2020-0040

### 2.2.1 *Bestaande monsternamestrategieën*

Voor het wettelijk meetprogramma drinkwaterkwaliteit hanteren de drinkwaterbedrijven in Nederland de 'Random Day Time' (RDT) – monsternamemethode (VROM-Inspectie, 2004). De RDT–monsternamemethode is op dit moment internationaal (op EU-niveau) de gangbare wijze waarop kraanwatermonsters voor het bepalen van metaalconcentraties worden genomen. De methode wordt uitgebreider beschreven in Bijlage 2.

Monsters worden op een willekeurig tijdstip op de dag genomen. Het doel is om de risicogebieden in een distributiegebied vast te stellen door steekproefsgewijs te toetsen of wordt voldaan aan de wettelijke drinkwaternorm van 10 µg/L voor lood. Volgens de nieuwe Europese Drinkwaterrichtlijn zal in de toekomst een norm van 5 µg/L gehaald moeten worden bij het leveringspunt door het drinkwaterbedrijf, en ten minste hiernaar gestreefd moeten worden aan de tap. Dit zijn minimale vereisten. Bij de implementatie zal een besluit genomen worden over de normstelling in Nederland.

Voor het bepalen van de gemiddelde wekelijkse inname van lood via een specifiek kraanwatertappunt, is zogenaamde '*proportionele monstername*' een geschikte methode. Hierbij wordt, gedurende een week, een fractie verzameld van de hoeveelheid water die wordt gedronken bij de betreffende kraan en geanalyseerd op lood. Deze methode is in theorie het beste geschikt om te toetsen aan de drinkwaternorm voor lood op een locatie, maar onpraktisch om toe te passen in woningen. Deze methode wordt eveneens beschreven in Bijlage 2.

Als het de bedoeling is om uitsluitstel te krijgen of er loden leidingen aanwezig zijn, zijn de RDT-methode en proportionele monstername minder geschikt omdat de verblijftijd van het water in de leiding kort kan zijn en de maximumconcentratie door kortere stagnatie niet bereikt wordt. Daarom wordt voor het opsporen van loden leidingen geadviseerd om een watermonster te nemen na zo lang mogelijke stilstand van het water (zie verder paragraaf 2.2.2). Voorbeelden van dergelijke methoden zijn beschreven voor Duitsland (UBA, 2018) en België (Vlaamse Milieumaatschappij, 2019) en, gebaseerd op de Duitse methode, voor Nederland (Brouwer et al, 2018). De verschillende methodes gaan allemaal uit van monstername ná stagnatie, maar verschillen in details.

### 2.2.2 *Stilstand voor monstername*

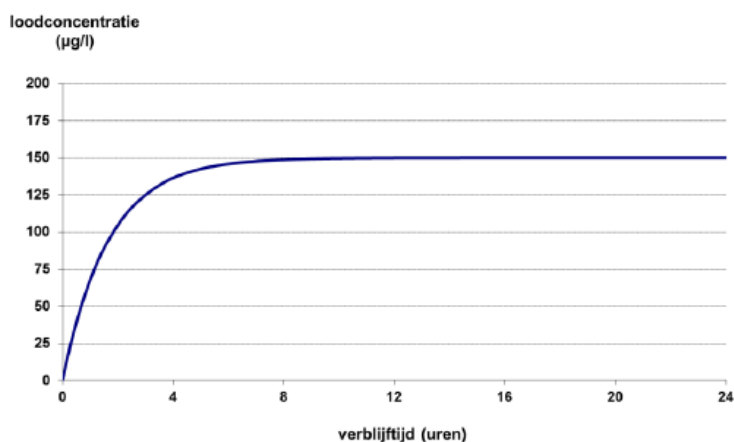
Het eerste uitstromende water na stilstand moet worden bemonsterd. De loodconcentratie in kraanwater uit loden leidingen loopt op naarmate de verblijftijd in een leiding toeneemt. Na stilstand wordt dus het duidelijkste resultaat verwacht (*worst case*). Slaats et al. (2013) beschrijft voor de Nederlandse situatie dat een maximale concentratie wordt bereikt na

stilstand van 6-8 uur (zie ook Figuur 1). Dit is ook een praktische tijdstermijn voor het niet gebruiken van de kraan. Ook VMM (2019) hanteert een dergelijke tijdsperiode. Daar wordt het water bemonsterd na een nacht (of weekend) stilstand.

**Datum**  
26 maart 2020

**Ons kenmerk**  
DMG 2020-0040

Voor de monsternamestrategie voor het opsporen van loden leidingen adviseren we op grond van bovenstaande om de monstername te doen na minimaal 6 uur stilstand. Dit is 's morgens vroeg vóórdat kraanwater voor consumptie, douche of toilet wordt gebruikt, of aan het eind van een werkdag als niemand thuis is geweest.



*Figuur 1. De loodconcentratie in drinkwater met een loodoplossend vermogen van 150 µg/l als functie van de verblijftijd in een situatie met loden drinkwaterleidingen (Bron: Slaats et al., 2013).*

### 2.2.3 Aantal tappunten en monstername hoeveelheid

De loodconcentratie bij een bepaald tappunt hangt af van de vraag waar de loden leidingen zich bevinden in het gebouw. Zit de leiding dichtbij het tappunt, dan zal de piekconcentratie lood direct in de eerste hoeveelheid water aanwezig zijn wanneer de kraan wordt gebruikt. Wanneer deze verder weg zit, komt de piekconcentratie mogelijk pas later. Daarom kan in afwijkende situaties een andere monsternamestrategie nodig zijn (zie bijvoorbeeld hoofdstuk 3). De concentratie lood neemt weer af op het moment dat het totale volume van de drinkwaterinstallatie is doorstroomd. Al het stilstaande water is dan vervangen door water dat direct uit de drinkwaterleidingen van het waterbedrijf komt. Bij aanwezigheid van loden leidingen in de drinkwaterinstallatie bevat het water echter ook na doorstromen nog geringe concentraties lood, aangezien in het verse water nog wel lood oplost via het contact met de loden leidingen waar het doorheen stroomt.

#### 2.2.3.1 Woningen

Drinkwaterinstallaties in woningen hebben meestal een volume tussen de 1 en 4 liter (Brouwer et al, 2018). Uit het onderzoek van Brouwer in Den Haag bleek dat één watermonster van 1 liter in de meeste gevallen volstond om de aanwezigheid van loden leidingen aan te tonen. Een

tweede monster leverde geen extra informatie op die tot een andere conclusie leidde met betrekking tot de aan- of afwezigheid van lood. Indien het eerste monster een lage concentratie lood bevatte, bevatte het tweede monster ook altijd een lage concentratie. Bij duidelijk verhoogde concentraties ( $> 10 \mu\text{g/l}$ ) was het tweede monster ook altijd duidelijk verhoogd. We adviseren daarom om in woningen één monster van één liter te nemen. Kies daarvoor het tappunt dat het meest wordt gebruikt voor de consumptie van kraanwater (meestal de keukenkraan).

**Datum**  
26 maart 2020

**Ons kenmerk**  
DMG 2020-0040

*Afwijkende situatie; meerdere tappunten voor consumptie*

Bemonster eventueel extra tappunten in geval van grote woningen (met een drinkwaterinstallatie met een volume van meer dan 4 liter) en met meerdere tappunten waar veel wordt geconsumeerd.

2.2.3.2 Scholen, kinderdagverblijven en andere grote gebouwen met meerdere tappunten

Grote gebouwen hebben grote en vaak complexe drinkwaterinstallaties. Daarom is het noodzakelijk om monsternamen uit te voeren op alle tappunten waar het water gedronken wordt. Voorbeelden zijn: keukenkraan, drinkwaterfontein, tappunt in een klaslokaal. Per tappunt wordt 1 liter water getapt.

In bijzondere situaties zoals een aantal kraantjes op een rij, heeft het geen toegevoegde waarde om deze allemaal individueel te bemonsteren. Er kan dan volstaan worden met het eerste of laatste kraantje. Het is van belang om de afwegingen bij de monsternamen te bespreken met de gebouweigenaar en bij twijfel eventueel een installateur te raadplegen. Tevens is het aan te bevelen dat de gebouweigenaar/beheerder een goede administratie van de monsternamen in een logboek bijhoudt, met bijvoorbeeld een foto per tappunt en motivatie van de gemaakte keuzes.

## 2.3 Analyse watermonsters

Met name voor instanties die water beschikbaar stellen aan derden, is het aan te raden om monsternamen door een geaccrediteerde instantie te laten plaatsvinden. Hiermee kan onafhankelijkheid en kwaliteit geborgd worden. Ook wordt geadviseerd om de analyse plaats te laten vinden door een geaccrediteerd laboratorium. Die laboratoria zijn te vinden op de site van de Raad voor de Accreditatie.

## 2.4 Betekenis analyseresultaat per tappunt - Advies en vervolgacties

De gemiddelde loodconcentratie in lood in drinkwater in Nederland is  $0,7 \mu\text{g/l}$  (Boon et al, 2017). Bij een verhoogde loodconcentratie hoeft niet altijd sprake te zijn van loden leidingen. Het lood kan ook afkomstig zijn van een (nieuwe) kraan, koppelstuk of een legering (messing)/materiaal waarin lood in kleine hoeveelheden is verwerkt. Ook kan lood afkomstig zijn van loodsoldeer, hoewel het gebruik van loodsoldeer bij de aanleg van drinkwaterleidingen sinds 1995 verboden is. In de volgende paragrafen wordt beschreven bij welke concentraties er waarschijnlijk loden leidingen aanwezig zijn, en bij welke concentraties niet (in monsters na minimaal 6 uur stagnatie).

#### 2.4.1

##### *Groter dan 10 µg/l; waarschijnlijk loden leidingen aanwezig*

Uit onderzoek in de jaren 1990 blijkt dat in veel panden met loden leidingen, vóór doorstromen van de kraan (dus na stagnatie) loodconcentraties tot ver boven de 10 µg/L werden aangetroffen (Slaats et al., 1995). Er zijn weinig recentere metingen voorhanden, maar de praktijk laat zien dat bij de aanwezigheid van loden leidingen in een gebouw de concentratie lood vaak boven de 10 µg/l is, ook als de leidingen regelmatig worden gebruikt.

Als een RDT-monster (zie paragraaf 2.1.) boven de 10 µg/l zit, wordt een onderzoek gedaan naar de oorzaak (zie ook Bijlage 2). Helaas worden de gegevens over de uitkomst van dat nader onderzoek niet systematisch vastgelegd en is er geen inzicht in hoeveel van deze situaties daadwerkelijk loden leidingen aanwezig waren. De afkapwaarde van 10 µg/l berust daardoor op *expert judgement*. Het is volgens de geraadpleegde deskundigen de waarde waarmee er geen loden leidingen worden gemist.

**Datum**  
26 maart 2020

**Ons kenmerk**  
DMG 2020-0040

#### 2.4.2

##### *Tussen 2 en 10 µg/l; waarschijnlijk geen loden leidingen aanwezig*

Deze concentraties geven geen aanleiding te denken dat er loden leidingen aanwezig zijn. De concentratie lood is echter wel verhoogd ten opzichte van de gemiddelde loodconcentratie in drinkwater dat wordt geleverd door het drinkwaterbedrijf. Omdat de monsternamen na stagnatie is gedaan, zal de gemiddelde concentratie lager zijn, en dus in elk geval onder de huidige drinkwaternorm liggen. Mogelijk zijn er onderdelen in de drinkwaterinstallatie aanwezig die lood afgeven. Dit is overigens in beperkte hoeveelheden toegestaan, zie tekstkader 1.

*Tekstkader 1: Afgifte van metalen door onderdelen van de drinkwaterinstallatie (Bron: Vigerende Regeling Materialen en Chemicaliën, 2017<sup>3</sup>).*

- *Kranen en andere onderdelen van een drinkwaterinstallatie mogen metalen afgeven, tot een concentratie in het drinkwater van maximaal 50% van de drinkwaternorm voor lood.*
- *De eerste drie maanden van gebruik van de installatie mag dat hoger zijn.*

#### 2.4.3

##### *Kleiner dan 2 µg/l*

Bij deze concentratie is het onwaarschijnlijk dat er loden leidingen in de woning aanwezig zijn. Volgens Boon et al. (2017) is de gemiddelde loodconcentratie in drinkwater dat wordt geleverd door het drinkwaterbedrijf 0,7 µg/L. In veel gevallen zijn de gemeten loodconcentraties in drinkwater dat wordt geleverd door het drinkwaterbedrijf beneden de detectielimiet (variërend van 0,5 µg/L tot 1 µg/L). De afkapwaarde van 2 µg/L is hierop gebaseerd (de hoogste detectiegrens met een marge van een factor 2).

<sup>3</sup> <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/regelingen/2017/11/01/common-approaches-beoordeling-producten-in-contact-met-drinkwater-en-warm-tapwater>

## 2.5

### **Adviezen over het gebruik van het kraanwater bij verschillende uitkomsten.**

De gebruiksadviezen vormen geen onderdeel van deze monsternamestrategie. Er zijn landelijke adviezen beschikbaar wat te doen bij loden leidingen, deze zijn te vinden via <https://www.voedingscentrum.nl/nl/service/vraag-en-antwoord/veilig-eten-en-e-nummers/kun-je-via-kraanwater-te-veel-lood-binnenkrijgen-.aspx?query=lood>

**Datum**  
26 maart 2020

**Ons kenmerk**  
DMG 2020-0040

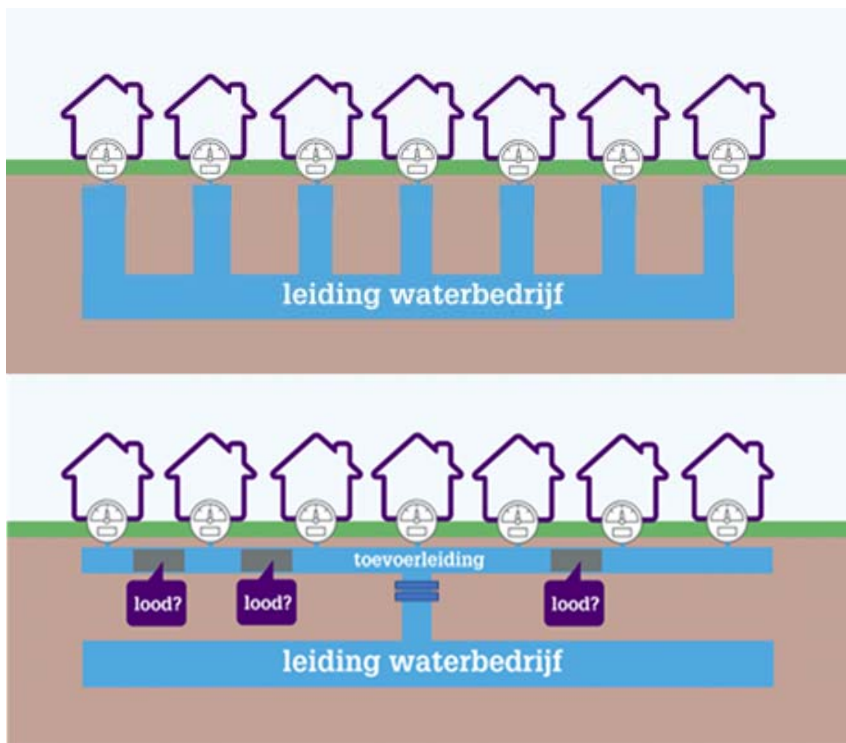


### 3. Opsporen loden toevoerleidingen

Datum  
26 maart 2020

Ons kenmerk  
DMG 2020-0040

In bijzondere gevallen kunnen verhoogde concentraties lood in kraanwater worden veroorzaakt door loden toevoerleidingen buiten of onder het gebouw of de woning, maar wel na het leveringspunt van het drinkwaterbedrijf. Ze zijn dus geen eigendom van het waterbedrijf, maar maken ook geen deel uit van de drinkwaterinstallatie van een gebouw. Dit is bijvoorbeeld het geval bij zogenaamde collectieve installaties. Figuur 3.1 toont een voorbeeld. Deze toevoerleiding is een verbindingsstuk tussen de dienstleiding van het drinkwaterbedrijf en de particuliere aansluitingen. In flatgebouwen kan zich een vergelijkbare situatie voordoen in verticale zin; dan spreekt men van zogenaamde stijgleidingen.



*Figuur 3.1 Schematische weergave van gangbare situatie (boven) en de specifieke situatie met een toevoerleiding (onder).*

Met de voorgestelde monsternamestrategie komen deze situaties niet automatisch aan het licht. Dat komt doordat de loodconcentratie niet in de eerste liter verhoogd hoeft te zijn. Hier is maatwerk vereist, en hebben de eigenaren van deze leidingen (soms een woningcorporatie) een rol. Zij moeten nagaan of een dergelijke situatie voorkomt en met welke strategie eventuele loden toevoerleidingen in de betreffende situatie het beste aangetoond kunnen worden.

In elk geval moet daarbij het volume van de drinkwaterinstallatie tussen het tappunt en de watermeter bekend te zijn. Dit kan geschat worden door de diameter en de lengte van de leidingen te meten. Een loden leiding heeft veelal een grotere diameter dan kunststof leidingen; 1 liter monster is de inhoud van ongeveer 10 meter kunststof drinkwaterleidingen. Bij een loden drinkwaterleiding is dat ongeveer 5 meter (zie voorbeeldberekeningen in Bijlage 3). Brouwer et al. (2018) beschrijven instructies hiervoor. Het volume van de drinkwaterinstallatie in het gebouw moet eerst bemonsterd of doorgespoeld zijn, voordat een monster van een eventueel aanwezige toevoerleiding buiten het gebouw kan worden genomen.

**Datum**  
26 maart 2020

**Ons kenmerk**  
DMG 2020-0040

## 4. Aanbevelingen

Datum  
26 maart 2020

Ons kenmerk  
DMG 2020-0040

### 4.1 Inhoudelijk

Deze monsternamestrategie is in korte tijd opgesteld met de best beschikbare kennis. Het is daarom van belang om de komende tijd te leren van de resultaten en ervaringen die hiermee opgedaan gaan worden. Die kunnen helpen om de monsternamestrategie in de toekomst te verbeteren. Hieronder enkele aanbevelingen om dat te doen.

- Nagaan of de afkapwaarde om loden leidingen op te sporen voldoet. Wordt bij een concentratie van 10 µg/l inderdaad altijd een loden leiding aangetroffen? Zo nee, bij welke concentratie wel?
- Nagaan tegen welke praktijkvragen we aanlopen en eventueel aanpassen van de monsternamestrategie.

### 4.2 Beleidsmatig

Naast inhoudelijke aandachtspunten is er nog een aantal beleidsmatige aandachtspunten:

- Moet de monsternamestrategie worden ingebed in regelgeving?
- Kan ergens worden vastgelegd waar loden leidingen vervangen zijn, zodat er in de toekomst geen twijfel bestaat over de gesaneerde situaties?
- Zorg ervoor dat de analyseresultaten van de watermonsters die de komende periode genomen worden, opvraagbaar zijn. Met deze gegevens kan van de ervaringen geleerd worden en een evaluatie plaatsvinden van de monsternamestrategie.
- Deze monsternamestrategie is *niet* bedoeld voor het toetsen aan normen of het bepalen van de gemiddelde wekelijkse inname van lood via een specifiek kraanwatertappunt. Voor dat doel is er behoefte aan een praktische uitvoerbare monsternamestrategie, als alternatief voor de proportionele monstername methode. Wél kan gesteld worden dat onderhavige monsternamestrategie een *worstcase* situatie weergeeft. Dat betekent dat als de gemeten loodconcentratie met deze monsternamestrategie lager is dan de norm, dit ook met andere monstername methodes het geval zal zijn.
- Evaluatie van de huidige RDT-methode die in de regelgeving is vastgelegd

Deze monsternamestrategie kenbaar maken aan betrokken partijen (partijen die verantwoordelijk zijn voor de kwaliteit van drinkwaterinstallaties (eigenaren van gebouwen en woningen) en partijen die vragen krijgen over het aantonen van loden leidingen zoals GGD-en, laboratoria en monsternemers).

## 5. Literatuur

**Datum**  
26 maart 2020

**Ons kenmerk**  
DMG 2020-0040

Boon P.E., te Biesebeek J.D., van Donkersgoed G. (2017). Dietary exposure to lead in the Netherlands. RIVM Letter report 2016-0206. National Institute for Public Health and the Environment (RIVM), Bilthoven.

Brouwer S., Slaats N., Laarhoven K. (2018) Citizen Science en Lood. BTO rapport 2018.038

Health Canada (2017) Lead in Drinking Water. Federal-Provincial-Territorial Committee on Drinking Water.

Haring B.J.A.M., van Dijk-Looijaard A.M. (1994) Lood en koper: achtergronden bij normstelling H<sub>2</sub>O (27), blz 93-96

Hoven T. van den, Buijs P. J., Jackson P. J., Miller S., Gardner M., Leroy P., Baron J., Boireau A., Cordonnier J., Wagner I., Marecos do Monte H., Benoliel M.J., Papadopoulos I., Quevauviller, Ph. (1999). Developing a new protocol for the monitoring of lead in drinking water. European Commission EUR 19087 EN, Belgium. ISBN-92-828-6888-5.

Hoven, T. van den and Slaats, N. (2006). Lead monitoring. In: P. Quevauviller and K.C. Thompson (eds.), Analytical methods for drinking water: advances in sampling and analysis. John Wiley & Sons, Ltd., New York, New York.

HWL (2019) [www.loodinwatertesten.nl](http://www.loodinwatertesten.nl). Inspectie Leefomgeving en Transport (2019) Drinkwaterkwaliteit 2018

ILT (2019) Drinkwaterkwaliteit 2018. Inspectie Leefomgeving en Transport. 2 december 2019

Slaats, P.G.G., Brink, H. en van den Hoven, Th. J. J. (1995). Effectiviteit van het VEWIN-doorstroomadvies voor verlaging van het loodgehalte in drinkwater, Kiwa N. V. SWO.94.341, Nieuwegein.

Slaats P.G.G., Meerkerk M.A. en Hofman-Caris C.H.M. (2013) Conditionering: de optimale samenstelling van drinkwater: Kiwa-Mededeling 100 – Update 2013. KWR 2013.069

UBA (2018). Recommendation of the Federal Environment Agency after consultation of the Drinking Water Commission of the Federal Ministry of Health, status: 18th December 2018. <https://www.umweltbundesamt.de/en/document/evaluation-of-drinking-water-quality-respect-to-the>

Vertommen I., Slaats N., Quintiliani C. (2019) Beleidsonderbouwend onderzoek: Lood in drinkwater. BTO 2019.210(s).

Vlaamse Milieumaatschappij (2015) Actieplan Loodpreventie in drinkwater  
– Vervolg 2015-2019

**Datum**  
26 maart 2020

Vlaamse Milieumaatschappij (2019). Actieplan Loodpreventie in  
drinkwater – protocol doorlichting binneninstallatie lood bij publieke  
gebouwen gericht op (jonge) kinderen.

**Ons kenmerk**  
DMG 2020-0040

VROM-Inspectie (2004). Inspectierichtlijn Harmonisatie Meetprogramma  
Drinkwaterkwaliteit. Artikelcode: 5074. Waternet (2019)  
Bemonsteringsstrategie voor Lood. Memo

## Bijlage 1. Begeleidingscommissie

**Datum**  
26 maart 2020

**Ons kenmerk**  
DMG 2020-0040

Jelka Appelman	(IenW), voorzitter
Mirja Baneke	(Vewin)
Dirkjan van den Berg	(kiwa)
Elise Bijl	(BZK)
Oscar Breugelmans	(GGD Amsterdam)
Leon Kors	(Waternet)
Albert Suurd	(WLN)
Nellie Slaats	(KWR)
Ruud Steen	(HWL)
Ruud te Welscher	(ILT)
Yvonne Vendrig	(GGD Rotterdam-Rijnmond)

## Bijlage 2 Monsternamestrategieën voor lood in kraanwater

Datum  
26 maart 2020

Ons kenmerk  
DMG 2020-0040

### **Random Day Time (RDT) – huidige wettelijke monsternamestrategie**

Doel: bepalen van de gemiddelde, wekelijkse inname van een groep consumenten in een distributiegebied

Voor het wettelijk meetprogramma drinkwaterkwaliteit wordt in Nederland de zogenaamde 'willekeurig over de dag verspreide' ofwel '*Random Day Time*' (RDT) – monsternamemethode gevolgd (VROM-Inspectie, 2004).

De '*Random Day Time*' (RDT) – monsternamemethode is momenteel internationaal (op EU-niveau) de gangbare wijze waarop kraanwatermonsters voor metalen worden genomen. Tijdens een workshop in 2003 van de drinkwaterbedrijven en de toenmalige VROM-inspectie (thans ILT) bleek dat voor RDT-monsternamename een breed draagvlak bestond. Op basis van een EU-document en de resultaten van de workshop is destijds een protocol opgesteld voor de monitoring van zware metalen. Dit staat beschreven in Bijlage 3 van de Inspectierichtlijn 'Harmonisatie Meetprogramma Drinkwaterkwaliteit' (VROM-Inspectie, 2004). Naast lood geldt dit ook voor de metalen koper en nikkel.

De monsters dienen te worden genomen in huizen of gebouwen uit kranen die normaal worden gebruikt voor menselijke consumptie en die willekeurig ofwel *random* over het distributiegebied verspreid zijn. Het monster wordt genomen aan de meest gebruikte kraan (meestal de keukenkraan) op een willekeurig tijdstip op de dag (tijdens kantooruren). Er wordt een monster van 1 liter genomen direct na het opendraaien van de kraan, dus zonder vooraf door te spoelen. De analyse dient plaats te vinden volgens de regulier geaccrediteerde methode. Het monster volgens de RDT-methode kan dus afkomstig zijn uit een leiding met water dat een aantal uren heeft gestaan, of uit een leiding die net is doorgestroomd omdat de kraan kort daarvoor is gebruikt.

Als de loodconcentratie in een monster boven de wettelijke norm van 10 µg/L ligt, meldt het drinkwaterbedrijf dit aan de eigenaar van het gebouw. Dit geldt overigens voor alle onderzochte metalen volgens de RDT-methode (waarbij de wettelijke normen per metaal verschillen). De monsternemer van het waterbedrijf neemt een herhalingsmonster zodat kan worden vastgesteld of de overschrijding door de drinkwaterinstallatie wordt veroorzaakt (bijvoorbeeld bij loden leidingen) en ook wordt de eigenaar geïnformeerd. Als bij herhaling te hoge concentraties worden geconstateerd, wordt nader onderzoek uitgevoerd naar de oorzaak.

#### *RDT doet uitspraken over een distributiegebied*

De RDT-monsternamename voldoet, met genoeg monsters, om de risicogebieden in een distributiegebied vast te stellen. Hiermee kan ook de blootstelling aan groepen mensen in dit distributiegebied worden vastgesteld (VROM-Inspectie, 2004). Met de gemeten loodconcentratie in

het watermonster wordt de gemiddelde inname van consumenten in een distributiegebied bepaald. In de praktijk worden in een distributiegebied per jaar 4 tot 30 monsters aan de tap genomen, waarbij een distributiegebied bij voorkeur is gekoppeld aan één pompstation. De toetsing aan de normen voor metalen vindt plaats aan het eind van het jaar door het berekenen van het rekenkundig gemiddelde per distributiegebied. De VROM-Inspectie (2004) stelt dat de huidige RDT-methode, met random gekozen meetpunten en de minimaal voorgeschreven (audit)frequentie, weinig informatie geeft over de werkelijke situatie in het distributiegebied.

**Datum**  
26 maart 2020

**Ons kenmerk**  
DMG 2020-0040

#### *RDT is minder geschikt voor het opsporen van loden leidingen*

Er wordt zelden een woning met loden leidingen aangetroffen met de gangbare RDT-monitoring. Dit wordt veroorzaakt door het geringe aantal panden met loden leidingen in Nederland. Ook UBA (2018) beschrijft dat RDT-monstername niet geschikt is om te bepalen of de gemiddelde (wekelijkse) inname van een individuele consument op één tappunt wordt overschreden.

#### *RDT-gegevens 2018*

De drinkwaterbedrijven rapporteren<sup>4</sup> jaarlijks de gemiddelde metaalconcentraties aan de tap (en de minima en maxima per voorzieningsgebied) aan het RIVM. De Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) maakt op basis hiervan het jaarlijkse rapport over de Drinkwaterkwaliteit in Nederland.

In 2018 hebben de drinkwaterbedrijven op verzoek van de ILT voor het eerst ook de individuele metingen aangeleverd (ILT, 2019). Het rapport over de Drinkwaterkwaliteit in 2018 beschrijft dat er in dat jaar landelijk 1804 kraanwatermonsters zijn getest op lood. Bij 1,16% van deze monsters werd een overschrijding van de drinkwaternorm van 10 µg/L geconstateerd. De concentratie van 5 µg/L (de toekomstige drinkwaternorm waarnaar volgens de nieuwe Europese drinkwaterrichtlijn in ieder geval gestreefd moet worden) werd overschreden in 1,94% van de monsters. Hier zitten waarschijnlijk echter ook herhalingsmonsters bij.

### **Proportionele monstername**

Doel: bepalen van de gemiddelde (wekelijkse) inname van een individuele consument via één tappunt

De inname van lood kan sterk variëren vanwege factoren zoals consumentengedrag, de complexiteit van de leidingwaterinstallatie (klein of groot gebouw), watersamenstelling en watergebruik.

Monsternamestrategieën om de gemiddelde inname te bepalen, zouden idealiter al deze factoren mee moeten nemen. Zoals Haring (1985), Van den Hoven en Slaats (2006), VROM-Inspectie (2013) en Health Canada (2017) beschrijven, neemt zogenaamde 'proportionele monstername' deze variabiliteit mee en is dan ook een goede methode om de werkelijke inname van lood via kraanwater op een locatie te bepalen. Hierbij wordt,

---

<sup>4</sup> Dit heet de REWAB rapportage



gedurende een week, een fractie van de hoeveelheid water die wordt gedronken (5%), bij de betreffende kraan verzameld en geanalyseerd op lood.

**Datum**  
26 maart 2020

**Ons kenmerk**  
DMG 2020-0040

#### *Vergelijking met RDT*

Van den Hoven et al. (1999) concludeert dat op basis van één RDT-monster er geen goede uitspraak kan worden gedaan over de gemiddelde wekelijkse inname. Het gemiddelde van meerdere RDT-monsters gedurende de week bleek wel goed te correleren met de gemiddelde wekelijkse inname, gemeten met proportionele monsternamen, en deze zelfs iets te overschatten. Er wordt geconcludeerd dat RDT-monsternamen indien uitgevoerd door een professionele monsternemer, onaangekondigd en op een willekeurig tijdstip gedurende kantoortijden, kennelijk overeenkomt met een stagnatietijd die dichtbij de werkelijke gemiddelde stagnatietijd van het consumptiepatroon van kraanwater aan de betreffende kraan ligt. Ofwel: RDT-monsternamen lijken in zekere mate het consumptiepatroon van de gebruiker weer te geven.

### Bijlage 3. Opzoektabel leidinginformatie

**Datum**  
26 maart 2020

**Ons kenmerk**  
DMG 2020-0040

Voorbeeldmaten enkele leidingmaterialen  
(aangepast naar Slaats, KWR Nieuwegein)

#### **Kunststof leidingen**

uitwendige diameter	inwendige diameter	inwendige straal	volume leiding	<b>lengte</b>
Mm	Mm	Mm		<b>meter</b>
16	11,0	5,5	1 liter	10,5
20	15,0	7,5	1 liter	5,7

#### **Koperen leidingen**

uitwendige diameter	inwendige diameter	inwendige straal	volume leiding	<b>lengte</b>
Mm	Mm	Mm		<b>meter</b>
15	13	6,5	1 liter	7,5
22	19,8	9,9	1 liter	3,2

#### **Loden leidingen**

uitwendige diameter	inwendig	inwendige straal	volume	<b>lengte</b>
Mm	Mm	Mm		<b>meter</b>
19,05	16,9	8,43	1 liter	4,5
25,4	23,2	11,60	1 liter	2,4