A network diagram consisting of various sized light blue circles connected by thin white lines, set against a solid blue background. The circles vary in size, with some being significantly larger than others, and they are interconnected in a non-uniform, web-like pattern.

KWR 2020.020 | Maart 2020

Toepassingsmogelijkheden filters voor verwijdering lood uit kraanwater

Beknopte inventarisatie

Toepassingsmogelijkheden van filters voor verwijdering lood uit kraanwater

Beknopte inventarisatie

KWR 2020.020 | Maart 2020

Opdrachtnummer

403183/001

Projectmanager

drs. P.G.G. (Nellie) Slaats

Opdrachtgever

Waternet

Auteurs

drs. P.G.G. (Nellie) Slaats, dr. C. (Claudia) Quintiliani

Kwaliteitsborger

prof. dr. G.J. (Gertjan) Medema

Verzonden naar

Waternet

Dit rapport is openbaar met toestemming van de opdrachtgever.

Keywords

Lood, kraanwater, filters

Jaar van publicatie
2020

Meer informatie

Nellie Slaats
T 030-6069 524
E Nellie.Slaats@kwrwater.nl

PO Box 1072
3430 BB Nieuwegein
The Netherlands

T +31 (0)30 60 69 511
F +31 (0)30 60 61 165
E info@kwrwater.nl
I www.kwrwater.nl

The logo for KWR (Knowledge Water Research) features the letters 'KWR' in a bold, blue, sans-serif font. The 'K' and 'W' are connected, and the 'R' is slightly separated.

Maart 2020 ©

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevens bestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier, zonder

Inhoud

1	Inleiding	5
2	Wet en regelgeving in Nederland	6
2.1	Algemeen	6
2.2	Beschouwing toelating filters voor verwijdering lood uit kraanwater in Nederland	7
3	Informatie over beschikbare filters	8
3.1	Aanpak	8
3.2	Certificering apparaten en filters voor verwijderen lood uit kraanwater in de VS	8
3.3	Typen apparatuur en filters	9
3.4	Verwijderingsprincipes	10
3.5	Geselecteerde apparaten en filters in dit rapport	11
3.6	Effectiviteit voor het verwijderen van lood	11
3.7	Technische aspecten rond het gebruik van filters	12
3.8	Gebruiksduur	12
3.9	Neveneffecten en mogelijke risico's	13
4	Conclusies en aanbevelingen	15
4.1	Conclusies	15
4.2	Aanbevelingen	16
5	Literatuur	17
	I Afkortingen	19
	II Keurmerken voor gecertificeerde filters in VS	20

1 Inleiding

Veel consumenten hebben vragen over loden waterleidingen en de gevolgen daarvan voor hun gezondheid. Dit onderwerp is actueel nadat bekend werd dat er in Tuindorp Nieuwendam en Tuindorp Buiksloot (Amsterdam-Noord) nog loden aansluitleidingen en delen van loden binnenleidingen in woningen en gebouwen aanwezig zijn. Bovendien verscheen begin november 2019 het rapport Loodinname via drinkwater van de Gezondheidsraad. Dit rapport is door de Ministers van Infrastructuur en Waterstaat, van Medische Zorg en Sport en van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties met een begeleidende brief met een advies aan de Tweede Kamer gestuurd. Het advies is op initiatief van de Gezondheidsraad opgesteld, ingegeven door nieuwe wetenschappelijke inzichten over de schadelijkheid van lood en het gegeven dat blootstelling (onbewust) kan plaatsvinden in huizen/gebouwen waar nog loden leidingen aanwezig zijn en via materialen in contact met drinkwater in nieuwbouwwoningen gedurende de eerste tijd na oplevering. In verband met de gerezen zorg bij bewoners van woningen met een loden aansluitleiding of (delen van) een loden binnenleiding is op sociale media een roep om actie en oplossingen gedaan. Een van de oplossingsrichtingen die is geopperd, bestaat uit het toepassen van speciale filters voor huishoudelijk gebruik die lood uit kraanwater kunnen verwijderen.

Binnen de drinkwatersector is nog nooit een inventarisatie gedaan naar filters om lood uit kraanwater te verwijderen, laat staan uitgebreid onderzoek naar de effectiviteit ervan. In het licht van de geschetste ontwikkeling zijn hier wel vragen over te verwachten. Om deze oplossingsrichting op een objectieve manier te kunnen beantwoorden heeft Waternet aan KWR gevraagd om naar diverse aspecten van deze filters te kijken en een aantal relevante vragen te beantwoorden. De behoefte is om informatie te kunnen geven over de beschikbaarheid van dit type filters of apparatuur voor huishoudelijk gebruik, hoe ze werken, hoe effectief ze zijn en of er neveneffecten zijn te verwachten. Daarnaast wil Waternet in het belang van de sector weten of er filters of apparaten beschikbaar zijn voor dit doel, die voldoen aan de in Nederland geldende wettelijke eisen voor producten in contact met drinkwater, met andere woorden: zijn er dergelijke filters of apparaten met een Kiwa Watermark of een gelijkwaardige kwaliteitsverklaring?

Om deze vragen te beantwoorden heeft KWR gekeken naar internationale wetenschappelijke literatuur, wet- en regelgeving in Nederland en kennis en ervaring aanwezig bij KWR. Dit rapport geeft hiervan een overzicht. In dit rapport wordt de term kraanwater gebruikt. Dit is in naar analogie van het gebruik van de term kraanwater in het rapport van RIVM en de Gezondheidsraad.

2 Wet en regelgeving in Nederland

2.1 Algemeen

De overheid stelt strenge eisen aan de kwaliteit van het drinkwater. Dit betekent dat er ook strenge eisen worden gesteld aan de materialen en chemicaliën die worden gebruikt bij de productie en het transport van drinkwater. De Regeling materialen en chemicaliën drink- en warm tapwatervoorziening en het Drinkwaterbesluit hebben als doel het beschermen van de kwaliteit van het drinkwater in Nederland en daarmee onze gezondheid. De norm voor lood in het Drinkwaterbesluit is 10 µg/l.

Voor de productie en het transport van drinkwater worden materialen en producten gebruikt zoals leidingen, filters en opslagtanks, chemicaliën die nodig zijn bij de bereiding van drinkwater. Het drinkwater in woningen en gebouwen komt ook in contact met dergelijke materialen en producten, zoals leidingen, boilers en kranen. Het oplossen van stoffen die vrijkomen uit deze materialen of producten kan mogelijk een nadelig effect hebben op de kwaliteit van het drinkwater en daarmee op onze gezondheid. Alle toegepaste materialen (en chemicaliën) in het distributienet moeten daarom voldoen aan de eisen die zijn gesteld in de Drinkwaterwet, het Drinkwaterbesluit en de Regeling materialen en chemicaliën drink- en warm tapwatervoorziening (hierna de Regeling). Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W) heeft in de Regeling de voorwaarden vastgesteld voor kwaliteitsverklaringen om de juiste garantie geven dat chemicaliën, materialen en producten voldoen aan de Regeling en dus veilig met drinkwater in contact mogen komen. Via het Bouwbesluit zijn deze eisen ook van toepassing op producten in drinkwaterinstallaties in woningen en gebouwen.

Kiwa Nederland B.V. is op dit moment de enige instantie die geaccrediteerd is voor certificering volgens de eisen uit de Regeling. Het gaat om certificaten met het Kiwa Water Mark (voorheen Kiwa-ATA Attest Toxicologische Aspecten). Meer achtergrond over de eisen en het proces van toelating zijn weergegeven in de Praktijkcode Drinkwater PCD 12 Wet- en regelgeving in Nederland voor onderdelen van drinkwaterleiding (netten), samengesteld door KWR. Andere beoordelingen en kwaliteitskeurmerken kunnen gelijkwaardig worden bevonden na beoordeling door de Commissie van Deskundigen drink – en warmtapwatervoorziening.

Voor filters die aan de kraan kunnen geplaatst is de voedselcontactregelgeving van toepassing. Het toezicht hierop berust bij de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA). Bij controle zal worden nagegaan of de producten veilig zijn voor het gebruik door de consument. Of de producten werkzaam zijn, is geen onderdeel van het standaard toezicht.

Momenteel zijn in Nederland **geen** producten gecertificeerd door Kiwa die toegepast kunnen worden voor het verwijderen van lood uit drinkwater. Dit blijkt uit de informatie op de website van Kiwa en uit persoonlijke communicatie met de Manager Productgroep Hygiënische aspecten bij Kiwa in december 2019.

In de Verenigde Staten zijn producten voor het verwijderen van lood uit drinkwater (apparaten en filters) gecertificeerd onder NSF-standaarden, namelijk NSF -Standaard 53 of 58 (zie 3.2). Een aantal van deze producten is op de Nederlandse markt verkrijgbaar. In Nederland is de voedselcontactregelgeving voor dit type producten van toepassing.

2.2 Beschouwing toelating filters voor verwijdering lood uit kraanwater in Nederland

De meeste typen filters voor het verwijderen van lood uit kraanwater worden geplaatst na de tapkraan en zijn niet onlosmakelijk verbonden met de drinkwaterinstallatie. Deze artikelen zijn bijvoorbeeld vergelijkbaar met koffiezetapparaten, waterkokers en fluitketels. Op de veiligheid van deze producten is de Warenwetregeling verpakkingen en gebruiksartikelen van toepassing. Het toezicht daarop van deze artikelen valt daarom onder de NVWA (Nederlandse Voedsel en Warenautoriteit) op basis van de Warenwet.

Het toezicht van de NVWA op basis van de Warenwetregeling verpakkingen en gebruiksartikelen richt zich op veiligheid, bijvoorbeeld dat de aangeboden artikelen geen lood afgeven aan drinkwater. In de Warenwetregeling staan geen vereisten de effectiviteit van de aangeboden artikelen.

Artikelen en producten die ingebouwd worden in de drinkwaterinstallatie vallen niet onder de Warenwetregeling verpakkingen en gebruiksartikelen, maar onder de Regeling materialen en chemicaliën drink- en warm tapwatervoorziening op basis van de drinkwaterwetgeving. Deze geldt voor leidingen, boilers, kranen etc. De Regeling materialen is van toepassing op het gebruik en producten mogen pas gebruikt worden in de drinkwaterinstallatie als ze voldoen aan de vereisten die in de Regeling staan. Via de bouwregelgeving is de regeling ook van toepassing op drinkwaterinstallaties. Certificering met een keurmerk geldt als een aantoonbaar bewijs dat een product voldoet. Voor goedkeuring en certificering moet de hele compositie beoordeeld worden. Ook binnen de Regeling materialen worden producten alleen beoordeeld op veiligheid. Ze worden niet beoordeeld op effectiviteit, in dit geval de effectiviteit om lood te verwijderen.

Daarnaast is er de Warenwetregeling productveiligheid, die aangeeft dat producten bij normaal te verwachten gebruik geen gevaar voor de gebruiker mogen opleveren. Als een loodfilter waarvan geclaimd wordt dat het lood uit kraanwater kan verwijderen, dat in praktijk niet doet, is er geen sprake van een onveilig product. Wel is de claim dat het filter wel werkt (en daarmee uitnodigt om onveilig water te consumeren) te beschouwen als misleiding in de zin van de artikel 2, tweede lid van de Warenwet:

Het is (.....) verboden (.....)waren (.....) aan te prijzen met gebruikmaking van vermeldingen of voorstellingen met betrekking tot de veiligheid van de waar of de uitwerking van de waar op de gezondheid van de mens, waarvan hij weet of redelijkerwijs moet vermoeden, dat zij, doordat zij onjuist zijn of een onjuiste indruk wekken, tot gevolg kunnen hebben dat de veiligheid of gezondheid van de mens in gevaar wordt gebracht.

Het punt van markttoezicht van dit soort producten en de claims die hierbij gebezigd worden, vallen onder de Warenwet. In theorie zou de NVWA bij onwerkzame filters kunnen optreden op basis van het bovengenoemde algemene misleidingsartikel in de Warenwet, maar om misleiding aan te kunnen tonen moet de geclaimde prestatie wel te toetsen zijn. Het ontbreekt de NVWA bij dit toezicht aan een toetsbare norm, waardoor niet duidelijk is hoe het product onderzocht zou moeten worden om misleiding aan te tonen.

3 Informatie over beschikbare filters

3.1 Aanpak

Zoals in het vorige hoofdstuk is beschreven zijn er in Nederland geen filters op de markt die zijn gecertificeerd dan wel toegelaten op basis van de Nederlandse Drinkwaterwet of Warenwet. Om toch mogelijke toepassingen in Nederland te bezien, heeft een inventarisatie plaatsgevonden van internationaal beschikbare informatie. Een belangrijke informatiebron is hierbij een onderzoek dat enkele jaren geleden is uitgevoerd na verhoogde loodconcentraties in kraanwater in Flint, Michigan, gedurende en na de Flint-watercrisis (Bosscher et al., 2019). In dit rapport is vooral gebruikgemaakt van de informatie die afkomstig is uit dit wetenschappelijke artikel.

In dit kader is het belangrijk om te weten dat het in de Verenigde Staten mogelijk is om filters te laten certificeren op effectiviteit voor verwijdering van lood. Dit hoofdstuk geeft informatie over een beperkt aantal beschikbare en geteste filters, over de efficiëntie van deze filters om lood te verwijderen en gebruiksinformatie. Er is op dit moment niet nader onderzocht of er elders in de wereld vergelijkbare standaarden als in de Verenigde Staten beschikbaar zijn.

3.2 Certificering apparaten en filters voor verwijderen lood uit kraanwater in de VS

In de Verenigde Staten kunnen filters of apparatuur voor het verwijderen van lood in kraanwater gecertificeerd zijn. Hiervoor zijn NSF-standaarden beschikbaar (NSF is de Public Health and Safety Organization), de standaarden worden uitgebracht door ANSI, het American National Standards Institute.

Voor het verwijderen van lood uit kraanwater zijn twee standaarden beschikbaar:

- NSF/ANSI Standard 53 for health effects (2018). Vanaf 2007 omvat het protocol voor NSF-53-certificering ook een methode om de verwijdering van oplosbaar lood en looddeeltjes vast te stellen, voorheen werd alleen gekeken naar de verwijdering van opgelost lood.
- NSF/ANSI 58: Reverse Osmosis Drinking Water Treatment Systems

NSF geeft een lijst van de gecertificeerde apparatuur voor het verwijderen van lood uit kraanwater, die te vinden is via de volgende link: http://info.nsf.org/Certified/DWTU/listings_leadreduction.asp

Behalve voor gezondheidseffecten kunnen filters ook voor andere effecten worden gecertificeerd. Hiervoor zijn de volgende standaarden beschikbaar:

- NSF/ANSI Standard 42 for aesthetic effects
- NSF/ANSI Standard 44 Residential Cation Exchange Water Softeners
- NSF/ANSI Standard 401 Emerging Compounds/Incidental Contaminants

Deze standaarden beoordelen niet op de verwijdering van lood.

Het Environmental Protection Agency (afgekort tot EPA of soms USEPA) is het onafhankelijke federale agentschap van de Verenigde Staten dat belast is met de bescherming van de volksgezondheid en de bescherming van het milieu. EPA geeft informatie om gecertificeerde POU-filters voor verwijdering van lood in kraanwater te herkennen (bijlage II).

3.3 Typen apparatuur en filters

De commerciële markt biedt een verscheidenheid aan apparatuur om lood uit kraanwater te verwijderen voor gebruik door consumenten. De beschikbare apparatuur is als volgt onder te verdelen:

1. Apparatuur te plaatsen aan de tapkraan (Point-Of-Use, POU)
2. Filters te gebruiken in een waterkan, een zogenoemde waterkanfilter of koelkastfilter voor water dat uit de koelkast getapt wordt (veel gebruikt in de Verenigde Staten)
3. Apparatuur te plaatsen bij de watermeter, of onder de gootsteen, voor de tapkraan, Point-Of-Entry (POE)

Het eerste type, de POU (Point-Of-Use)-filter, wordt geplaatst aan de tapkraan en is gericht op het verminderen van de loodconcentratie direct aan het tappunt. Het filter of apparaat wordt rechtstreeks op de tapkraan aangesloten. Er is een breed aanbod van verschillende Point-Of-Use-apparaten op de markt, in allerlei soorten en maten, met een breed scala aan mogelijkheden en prijzen. Dit type apparaten is nationaal en internationaal verkrijgbaar. Figuur 1 geeft twee voorbeelden van Point-of Use-filters die bevestigd zijn aan een tapkraan.



Figuur 1 Voorbeelden van twee POU (Point-Of-Use) filters die bevestigd zijn aan de tapkraan

Het tweede type zijn filters die gebruikt worden in bijvoorbeeld een waterreservoir of waterkan en worden waterkanfilters genoemd. Deze apparaten zijn niet rechtstreeks verbonden met de drinkwaterinstallatie. Voorbeelden van een waterkanfilter zijn Zerowater[®] en Brita[®] filters. De meeste typen filters worden geproduceerd door internationale fabrikanten (USA, Canada, etc.). Producten, zoals Zerowater[®] en Brita[®] zijn ook op de Nederlandse markt verkrijgbaar. Figuur 2 geeft twee voorbeelden van de zogenaamde waterkanfilters.



Figuur 2 Voorbeelden van twee waterkanfilters

Het derde type wordt in de literatuur POE (Point of Entry) genoemd. POE-apparaten worden gebruikt om drinkwater te filtreren voordat het drinkwater de tapkraan, douche en dergelijke bereikt. Figuur 3 geeft twee voorbeelden van Point-Of-Entry-apparaten. Ze worden bijvoorbeeld onder de gootsteen of bij de watermeter geplaatst.



Figuur 3 Voorbeelden van twee Point-Of-Entry apparaten

Nadeel van POE-apparaten is dat lood afkomstig van loden leidingen in de woning mogelijk niet wordt verwijderd; dit is afhankelijk van de plaats waar het filter zich bevindt. In tabel 1 zijn twee types van een dergelijke toepassing opgenomen, één type dat meteen na de watermeter wordt geplaatst, en één dat in de toevoerleiding naar de kraan wordt geplaatst. Vanwege de onduidelijkheid over de locatie in de drinkwaterinstallatie wordt dit type apparaten vaak buiten beschouwing gelaten bij onderzoeken naar de werking. In de beschikbare literatuur is daarom ook weinig bekend over dit type apparaten.

3.4 Verwijderingsprincipes

De werking van Point-Of-Use-apparaten en waterkanfilters is gebaseerd zijn op verschillende behandelingstechnologieën, zoals ionenwisselaarhars (IX), actieve kool in korrelvorm (Granular Activated Carbon GAC), actieve kool in vaste vorm (Solid Block Activated Carbon, SBAC) en gedeeltelijke omgekeerde osmose (RO).

Het principe van de filtratie is dat een actieve koolfilter wordt gebruikt om zwevende deeltjes op te vangen door de kleine poriën van het filter en om sorptie te gebruiken voor het verwijderen van het oplosbare lood. Bij ionenwisselaars vindt uitwisseling plaats van ionen in water (in dit geval lood, en andere kationen) met onschadelijke ionen. De patronen van zowel actieve koolfilters als ionenwisselaars worden snel verzadigd met stoffen uit het water en moeten regelmatig worden vervangen. De loodverwijdering van de filters gaat ook achteruit na behandeling van een bepaalde hoeveelheid water, afhankelijk van de kwaliteit en het vermogen van de filters.

Volledige omgekeerde osmose is niet commercieel beschikbaar omdat het erg duur is. Daarom zijn de oplossingen voor huishoudelijk gebruik gebaseerd op gedeeltelijke omgekeerde osmose. POU of POE omgekeerde osmose filtert circa 1 liter gezuiverd water uit 7-8 liter drinkwater. De tegengehouden ionen, waaronder opgelost lood, worden afgevoerd met het concentraat. Meestal zit voor het RO-membraan een (kool)filter als voorfilter om verstopping door deeltjes van het RO-membraan te voorkomen.

3.5 Geselecteerde apparaten en filters in dit rapport

Van een beperkt aantal apparaten en filters is informatie over de effectiviteit aanwezig in wetenschappelijke publicaties. Tabel 1 geeft een overzicht van een aantal beschikbare en in de praktijk geteste POU-apparaten, waterkanfilters of POE- apparaten en het doel waarvoor deze gecertificeerd zijn.

Het aanbod van POE-, POU- en waterfiltersystemen is echter veel groter. Zie:

http://info.nsf.org/Certified/DWTU/listings_leadreduction.asp

3.6 Effectiviteit voor het verwijderen van lood

Fabrikanten geven informatie over de effectiviteit van de filters via de productinformatie van de betreffende apparatuur. Fabrikanten geven meestal een werkzaamheid aan van ongeveer 99% loodverwijdering en vermelden dat de efficiëntie van de technologie bepaald is op basis van laboratoriumanalyses. Het is echter niet vermeld hoe deze effectiviteit is gemeten en vastgesteld.

In standaard NSF 53 wordt de werking van apparaten en filters vastgesteld met laboratoriumtesten met twee testwaters, één testwater met een pH van 6,5 en een relatief lage waterstofcarbonaatconcentratie, en één testwater met een pH van 8,5 en een waterstofcarbonaatconcentratie die vergelijkbaar is met de Nederlandse situatie. Aan de testwaters wordt een concentratie van 150 µg/l lood (in de vorm van loodnitraat toegevoegd) waarbij eisen worden gesteld aan de aanwezigheid van zowel opgeloste lood als looddeeltjes (Deshommes et al., 2010).

In de VS en Canada zijn recent wetenschappelijke studies uitgevoerd naar de effectiviteit van een aantal Point-of-Use-apparaten en waterkanfilters (Deshommes et al., 2010 en Deshommes et al., 2012). Uit de studie uit 2010 kwam naar voren dat POE- en POU-apparaten effectief lood kunnen verwijderen, terwijl de waterkanfilters minder goed uit de bus komen.

Deshommes et al. (2012) testten het gebruik van een POU-apparaat (SBAC-filter) in grote gebouwen. Ze installeerden de apparaten bij vijf kranen in verschillende delen van een drinkwaterinstallatie (drie bij gootstenen en twee bij fonteintjes) en verzamelden gedurende één jaar gegevens. In hun studie constateerden ze een significante vermindering van opgeloste en fijnstofconcentraties, met als gevolg loodconcentraties lager dan 10 µg/l, zelfs bij wisselende gebruikspatronen, met lange en korte stilstandstijden. Er is geen informatie bekend over het verwijderingspercentage bekend, omdat de beginconcentratie lood niet bekend is.

Het merendeel van de apparaten in de genoemde studies zijn gecertificeerd door NSF International en WQA. De geteste filters zijn gecertificeerd voor totale loodverwijdering volgens NSF/ANSI Standard 53 en voor de vermindering van fijne stofdeeltjes volgens NSF/ANSI Standard 42.

Bosscher et al. (2019) hebben een zeer uitgebreide veldstudie uitgevoerd in Flint (Michigan) vanwege verhoogde concentraties lood in het kraanwater. In deze studie zijn metingen verricht en resultaten geanalyseerd op gefilterde en ongefilderde kraanwatermonsters, verzameld op 345 verschillende locaties. Op deze locaties zijn vijf verschillende typen filters gebruikt (zie Tabel 1). Ze werden uitgedeeld aan inwoners van Flint (Michigan) en er werden gefilterde en ongefilderde watermonsters van 345 locaties verzameld en geanalyseerd. De resultaten toonden aan dat met de geteste filters het mogelijk was om lood in kraanwater met een aanvankelijke loodconcentratie van meer dan 150 µg/l te verminderen tot waarden lager dan 3 µg/l. De maximale loodconcentratie in gefilterd water was 2,9 µg/l en 97% van de gefilterde watermonsters had een loodconcentratie van minder dan 0,5 µg/l. De resultaten van deze studie laten dus zien dat de beschouwde filters in deze studie,

goed geïnstalleerd en onderhouden, in staat zijn om de loodconcentratie te verminderen tot niveaus van een concentratie van lager dan 3 µg/l, dus onder de norm van 10 µg/l in het Nederlandse Drinkwaterbesluit (voor meer technische details zie tabel 3).

In Nederland zijn geen openbare resultaten beschikbaar van testen uitgevoerd om de effectiviteit aan te tonen van POU of andere apparaten voor het verwijderen van lood uit kraanwater. Zerowater[®] vermeldt op haar website wel enkele testresultaten, die uitgevoerd zijn door Aqualab-Zuid <https://zerowater-eu.com/zero-water-kwaliteit-filter/>. Aqualab-Zuid is een onafhankelijk waterlaboratorium dat geaccrediteerd is. De omvang van deze studie en de omstandigheden waaronder de filters zijn getest, zijn echter niet bekend. Tabel 1 geeft een overzicht van de effectiviteit van de beschikbare en geteste producten. Deze tabel gebruikt producten waarvan in de wetenschappelijke literatuur testresultaten bekend zijn.

3.7 Technische aspecten rond het gebruik van filters

Bij het gebruik van filters is het belangrijk om te beseffen dat de effectiviteit van filters wordt beïnvloed door de omstandigheden tijdens het gebruik. Om dit te onderzoeken zijn laboratoriumexperimenten uitgevoerd door Deshommes et al. in 2010. Zij testten enkele POU-apparaten (waaronder de gootsteen- en kraanoplossingen) volgens het in 2007 aangepaste NFS-53-protocol (deeltjes, watersamenstelling en loodgehalte). Vóór 2007 was het protocol voor de certificering van filters alleen gericht op het verwijderen van opgelost lood en werd er geen test voor de verwijdering van looddeeltjes uitgevoerd.

De resultaten toonden aan dat de POU-apparaten efficiënt zijn in het verwijderen van lood door de aanwezigheid van een kationisch uitwisselingshars (CX). Als looddeeltjes echter door het filtermedium worden vastgehouden, kunnen ze in het gefilterde water later weer(?) vrijkomen. De POU-apparaten met SBAC-filters werkten ook efficiënt, slechts enkele ervan overschreden de waarde van 10 µg/l in beperkte mate. Deshommes et al. (2010) hebben aangetoond dat de waterkwaliteit en het loodgehalte van het inkomende drinkwater de werking van POU-apparaten en hun efficiëntie kunnen beïnvloeden.

3.8 Gebruiksduur

Om de goede werking van de apparaten te garanderen, is het belangrijk dat de apparaten correct worden geïnstalleerd, correct worden gebruikt en regelmatig worden onderhouden, volgens de instructies van de fabrikanten. Filters moeten worden vervangen overeenkomstig de aanbevelingen van de fabrikant en de levensduur van een filter wordt uitgedrukt in hoeveelheid behandeld water of gebruiksduur. De gebruiksduur van de Brita[®] of PUR[®] geproduceerde apparaten geproduceerd door PÜR (VS) bedraagt in volume zo'n 378,5 liter water of in tijd twee tot drie maanden, zie Tabel 1. Het filter moet worden vervangen door een door de fabrikant aanbevolen filter.

De meeste apparaten die op de kraan zijn geïnstalleerd, hebben ook een ingebouwd waarschuwinglampje zodat de consument weet wanneer hij het filter moet vervangen. Gewoonlijk is het licht zichtbaar op het apparaat geplaatst en knippert het groen wanneer het filter werkt, geel wanneer het filter snel moet worden vervangen en rood wanneer het filter niet meer werkt en moet worden vervangen. Niet goed onderhouden waterfilters voor huishoudelijk gebruik zullen na verloop van tijd hun effectiviteit verliezen. In sommige gevallen kunnen niet-onderhouden units de kwaliteit van kraanwater verslechteren.

Fabrikanten geven instructies voor het gebruik van de filters. Zo is het bijvoorbeeld noodzakelijk om voor het eerste gebruik van de op een kraan gemonteerde apparaten gedurende vijf minuten water door het systeem te laten stromen om het systeem uit te spoelen, het filtermedium te activeren en eventuele koolstof te verwijderen. Het is ook aan te raden om het water voor elk gebruik enkele seconden te laten stromen om de werking van het filter te

stimuleren. Bovendien zijn de filters alleen in koud water te gebruiken, de aanbevolen gebruikstemperatuur ligt meestal tot 38 °C.

Ten slotte zijn de gebruikscondities ten voor de te gebruiken filters geïnventariseerd (zie Tabel 1).

In deze studie wordt geen uitwerking gemaakt van de gebruikskosten die in acht moeten worden genomen bij een deugdelijk gebruik van de filters en apparaten zoals onderhoud, vervangen cartridges, filters, schoonmaak en desinfectie.

3.9 Neveneffecten en mogelijke risico's

Negatieve effecten gecorreleerd met het gebruik van filters om lood uit kraanwater te verwijderen, zijn toename van microbiologische groei op en in de filters (Nriagu et al., 2018, Chaidez et al., 2004).

Ook als looddeeltjes door het filtermedium worden vastgehouden, en wanneer de filters verzadigd zijn, kan lood weer vrijkomen en alsnog in het gefilterde water terechtkomen.

Bij gebruik van een filter op basis van RO (Reverse Osmosis ofwel omgekeerde osmose) zijn aandachtspunten onder meer pH-correctie en de samenstelling van het water, dat uiteindelijk geconsumeerd zal worden, , aangezien bij omgekeerde osmose nagenoeg alle stoffen uit het water worden verwijderd. Dat kan gezondheidsrisico's met zich meebrengen.

Tabel 1 Overzicht van kenmerken van een aantal beschikbare filters en apparaten voor verwijdering van lood uit kraanwater. In deze tabel zijn alleen de geselecteerde en geteste producten opgenomen waarvan wetenschappelijke testresultaten bekend zijn.

Product	Fabrikant	Type	Werking	Certificaat	Gebruiksduur filter	Min/max temperatuur en druk	Effectiviteit op basis van wetenschappelijk resultaten
1. PUR Bluetooth® Ultimate Faucet Filtration System 2. PUR Advanced Faucet Filtration System In beide apparaten wordt de MineralClear® filter gebruikt	PÜR (USA)	Point Of Use (bevestigen aan de tapkraan)	Solid Block Of Activate Carbon en ionenwisselinghars	NFS/ANSI Standaard 42, 53 en 401	Circa 378,5 l of 3 maanden	1 – 38 °C 138 – 690 kPa	345 monsterlocaties, bij 97% van de gefilterde monsters was de loodconcentratie lager dan <0,5 µg/l, de maximale loodconcentratie was 2,9 µg/l (Bosscher, Lytle et al. 2019)
Brita® Faucet Systems: 1. Compleet Faucet Filtration System (FF100) 2. Basic Faucet Filtration System (SAFF 100)	Brita (US-Canada)	Point Of Use (bevestigen aan de tapkraan)	Solid Block Of Activate Carbon + ionenwisselinghars	NSF/ANSI Standaard 42, 53 en 401	Circa 378,5 l of 4 maanden	1 - 38 °C 138 – 689 kPa	
ZeroWater	ZeroWater	Waterkanfilter	Actieve kool en ionenuitwisselinghars	NSF/ANSI Standaard 42, 53	Hangt af van de initiële loodconcentratie, varieert van circa 30 l (hoge concentraties extreme level) tot 150 l (moderate level)	N/A	Van 15 tot minder dan 1 µg/l (getest door Aqualab Zuid, niet gepubliceerd door Aqualab Zuid).
PuROTwist 4-Stage 50 GPD TFC Reverse Osmosis System (PT4000T50-SS)	ESP WATER Product (US)	Point Of Use (onder de gootsteen)	Omgekeerde osmose	NSF/ANSI Standaard 53, 44 en 61	Tussen de 12 tot 4 maanden (elke component heeft een andere gebruiksduur)	4 – 38 °C 206 – 689 kPa	Niet beschikbaar
PIONEER system	ENPRESS LLC	Point Of Entry	Solid Block Of Activate Carbon	NSF/ANSI 53-2017	Circa 378,5 l	1– 50 °C 138 – 860 kPa	Niet beschikbaar

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusies

Toepassing en effectiviteit filters

Resultaten van internationale studies laten zien dat er op de markt filters beschikbaar zijn die effectief lood kunnen verwijderen. De mate van effectiviteit hangt af van het type apparaat of filter, de watersamenstelling, de gebruiksduur en andere factoren. Bij juiste gebruiksomstandigheden is reductie van de loodconcentratie tot lager dan 10 µg/l mogelijk. Dit is de norm in het Drinkwaterbesluit.

Het is niet bekend of de resultaten van de internationale studies ook van toepassing zijn op de Nederlandse situatie. In tegenstelling tot de Verenigde Staten wordt in Nederland het drinkwater niet gechloord en kunnen ook andere waterkwaliteit-parameters zoals zuurgraad (pH) verschillen met de Amerikaanse situatie. De verwachting op basis van de werkingsmechanismen is wel dat ze ook in Nederland kunnen functioneren voor de verwijdering van lood uit kraanwater.

In Nederland zijn geen wetenschappelijke studies uitgevoerd naar de effectiviteit van apparaten en filters voor het verwijderen van lood in kraanwater. Wel is één type filter getest in opdracht van een leverancier. De omvang van deze studie is niet bekend, en ook niet onder welke omstandigheden de filters getest zijn. De leverancier claimt dat de filters effectief lood uit kraanwater verwijderen.

Een aandachtspunt bij het gebruik van filters vóór of na de tap is het behouden van de microbiologische veiligheid van het kraanwater. Bij langdurig gebruik kan in de filters microbiologische groei plaatsvinden. Dit hangt van diverse omstandigheden af, zoals samenstelling van het filter, aanwezige stoffen in het drinkwater en de gebruiksduur, belasting en onderhoud en temperatuur van het filter.

Certificering in Nederland

Apparaten die na de watermeter en vóór de tapkraan geïnstalleerd worden vallen onder de Regeling Chemicaliën en Materialen en hebben een zogenaamd Kiwa Watermark nodig of een gelijkwaardigheidsverklaring hebben. Momenteel zijn geen filters met een Kiwa Watermark beschikbaar.

Apparaten die aan de tapkraan worden bevestigd (POU), of te gebruiken zijn via een waterkanfilter/waterkanfilter, vallen onder de verantwoordelijkheid van de Warenwet. Enkele leveranciers van filters claimen dat ze voldoen aan de EG-Verordening voor materialen in contact met voeding. Deze verordening (Verordening (EG) nr. 1935/2004 inzake materialen en voorwerpen bestemd om met levensmiddelen in contact te komen) stelt de eis dat materialen die in contact (kunnen) komen met voedsel, daaraan geen stoffen in schadelijke hoeveelheden mogen afgeven, zonder dit nader te specificeren. Er worden geen eisen gesteld ten aanzien van de mate van loodverwijdering door filters of apparaten; deze wetgeving is daarom niet bruikbaar om de geschiktheid van de filters te beoordelen.

Certificering

De Verenigde Staten certificeert apparaten en filters voor het verwijderen van lood uit kraanwater volgens NSF/ANSI 53 uit 2018: Drinking Water Treatment Units – Health Effects. In NSF/ANSI 53 wordt een eis gesteld aan de mate van loodverwijdering. Er zijn veel apparaten met een NSF/ANSI 53 certificaat. In dit rapport zijn resultaten van praktijkmetingen weergegeven van een beperkt aantal van deze apparaten.

4.2 Aanbevelingen

Voor acute situaties rond lood in kraanwater zijn filters om lood uit kraanwater te verwijderen een mogelijke tijdelijke oplossing. Meer gegevens over de effectiviteit van deze filters en de gebruiksduur in de Nederlandse situatie zijn dan gewenst.

Het is belangrijk om te weten dat het filter naar behoren werkt. Na het eventueel plaatsen van een dergelijk filter, is het aan te bevelen om regelmatig de loodconcentratie in het kraanwater te meten. Bovendien is het aan te bevelen dat de microbiologische veiligheid van het drinkwater gecontroleerd wordt.

Het is niet bekend of de filters getest worden op uitloging van stoffen of bevordering van microbiële aangroei. Het is aan te bevelen om dit in een volgend stadium nader uit te zoeken.

Voordat dergelijke filters aan consumenten wordt geadviseerd, is het van belang om met de verantwoordelijke ministeries in overleg te gaan.

5 Literatuur

Boon P.E., M. van der Aa, A. Dusseldorp, P. Janssen M. J. Zeilmaker, S. Schulpen (2019) ""Loodinname via kraanwater : Blootstellings- en risicobeoordeling voor diverse risicogroepen, RIVM 2019

Bosscher, V., D. A. Lytle, M. R. Schock, A. Porter & M. Del Toral (2019). "POU water filters effectively reduce lead in drinking water: a demonstration field study in flint, Michigan." J Environ Sci Health A Tox Hazard Subst Environ Eng 54(5): 484-493.

Chaidez C., Gerba C. (2004). "Comparison of the microbiologic quality of point-of-use (POU)-treated water and tap water", Int J Environ Health Res. 2004 Aug;14(4):253-60.

Deshommes, E., S. Nour, B. Richer, C. Cartier & M. Prévost (2012). "POU devices in large buildings: Lead removal and water quality." Journal - American Water Works Association 104(4): E282-E297.

Deshommes, E., S. Sauvé, S. Nour & M. Prevost (2010). "Lead Removal From Tap Water Using POU devices." American Water Works Association 102:10: 91-105.

Gulson, B. L., A. Sheehan, A. M. Giblin, M. Chiaradia & B. Conradt (1997). "The efficiency of removal of lead and other elements from domestic drinking waters using a bench-top water filter system." Sci.Total Envir 196:3:205.

Nriagu J., C. Xi C., A. Siddique A., A. Vincent & B. Shomar (2018). "Influence of Household Water Filters on Bacteria Growth and Trace Metals in Tap Water of Doha, Qatar" <https://www.nature.com/articles/s41598-018-26529-8>

NSF/ANSI 53-2018: Drinking Water Treatment Units – Health Effects

NSF/ANSI 58: Reverse Osmosis Drinking Water Treatment Systems

NSF/ANSI 42-2019: Drinking Water Treatment for Aesthetics

NSF/ANSI 44-2018 Residential Cation Exchange Water Softeners

NSF/ANSI 401-2018 Drinking Water Treatment Units - Emerging Compounds / Incidental Contaminants

Praktijkcode Drinkwater PCD 12 (2018) "Wet- en regelgeving in Nederland voor onderdelen van drinkwaterleiding (netten)", KWR Nieuwegein

Enkele relevante websites:

<https://wetten.overheid.nl/BWBR0034991/2019-12-14>

<https://wetten.overheid.nl/BWBR0030279/2017-07-01>

<https://www.workingpressuremag.com/understanding-nsf-ansi-53/>

https://www.epa.gov/sites/production/files/2018-12/documents/consumer_tool_for_identifying_drinking_water_filters_certified_to_reduce_lead.pdf

<http://www.nsf.org/consumer-resources/water-quality/water-filters-testing-treatment/standards-water-treatment-systems>

http://info.nsf.org/Certified/DWTU/listings_leadreduction.asp

I Afkortingen

Abbreviations and acronyms

CX Cationic exchange resins

IX Ion exchange resins

POE Point Of Entry






POU Point Of Use

RO Reverse Osmosis of omgekeerde osmose

WQA Water Quality Association

ANSI American National Standards Institute

II Keurmerken voor gecertificeerde filters in VS

Certification Mark(s)	
 <p>Product Listing Directory: info.nsf.org/Certified/DWTU/</p>	 <p>Product Listing Directory: wqa.org/Find-Products#</p>
 <p>Product Listing Directory: pld.iapmo.org/</p>	 <p>Note: For UL, text must be located underneath the mark. The File No. is a unique product identification number.</p> <p>Product Listing Directory: database.ul.com/cgi-bin/XYV/template/LISEXT/1FRAME/index.html</p>
 <p>Drinking Water NSF/ANSI 42 Drinking Water NSF/ANSI 53</p> <p>Product Listing Directory: csagroup.org/testing-certification/product-listing/</p>	<p>Text for NSF/ANSI Standards 42 & 53 next to certification marks:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Example text on packaging: <i>Tested and Certified by (name of certification body) against NSF/ANSI Standards 42 and 53 for the claims specified on the Performance Data Sheet.</i> • Some companies may indicate lead removal in the text, or might simply state NSF/ANSI 53 or NSF/ANSI 42 above or below the mark.

Figuur 2. Certificaten voor goedgekeurde filters voor loodverwijdering uit kraanwater in de Verenigde Staten. Zie voor meer informatie (https://www.epa.gov/sites/production/files/2018-12/documents/consumer_tool_for_identifying_drinking_water_filters_certified_to_reduce_lead.pdf).