

Auteur Onno Leevers, redactieraadslid TVVL Magazine, docent bij TVVL en commissielid voor de NEN 1006 en de Waterwerkbladen

Hoge veiligheidseisen aan waterinstallaties in scholen

Waterinstallaties in scholen vragen om een specifieke aanpak. Aan deze installaties in practicumlokalen en laboratoria en bij nooddouches zijn hoge veiligheidseisen gesteld. Bovendien functioneert een waterinstallatie het best als deze voldoet aan de NEN 1006, de Waterwerkbladen en de ISSO-publicaties die van toepassing zijn. Hoe verhouden die normen zich in de praktijk tot elkaar?

Allereerst kijken we naar installaties in biologie-, natuur- en scheikundelokalen in het voortgezet, hoger en universitair onderwijs. Op hbo's en universiteiten zijn daarnaast laboratoria aanwezig. Uit oogpunt van veiligheid voor leerlingen, docenten en bezoekers zijn er regels gesteld aan de waterinstallatie. Hoe kun je een leidingwaterinstallatie ontwerpen voor practicumlokalen en laboratoria zodat de veiligheid gedurende de levensduur van de lokalen en de waterinstallatie is gewaarborgd?

Veilige installaties in practicumlokalen en laboratoria

De NEN 1006-2015 is voor wat betreft gezondheid verankerd in het Bouwbesluit. Om de veiligheid te waarborgen krijgen docenten ook veiligheidsinstructies voor practicumlokalen.

Tappunten

- Aan kranen in lokalen en laboratoria mogen geen slangen worden bevestigd, waarmee verbindingen met de binnenriolering kunnen worden gemaakt.
- Consumptieve tappunten in een laboratoriumruimte zijn niet toegestaan. Deze regel is in de Waterwerkbladen opgenomen. In de ARBO-wetgeving is namelijk vastgelegd dat eten en drinken in laboratoriumruimtes verboden is.



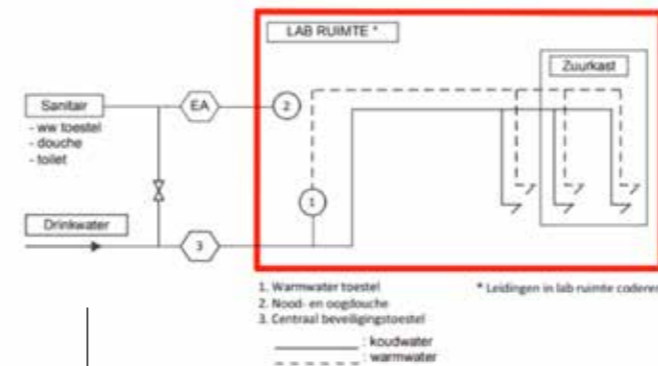
Foto 1: Veilige installaties in practicumlokalen en laboratoria



Foto 2: Aan kranen in lokalen en laboratoria mogen geen slangen worden bevestigd

Leidingbeloop

- Elk practicumlokaal en laboratorium moet apart afsluitbaar zijn, zodat de docent bij calamiteiten de watertoevoer kan sluiten.
- De installatie moet bij voorkeur zo worden uitgevoerd, dat tappunten en toestellen in laboratoriumruimtes van bovenaf worden aangesloten. Dit voorkomt terugstroming van ongewenste stoffen als gevolg van statische druk. Deze omschrijving in WB 1.4 is niet dwingend maar adviserend. Simpelweg omdat een bovenaansluiting niet altijd mogelijk is in de praktijk.
- De aftakking van het leidingwater en warmtapwater voor drinkwater toepassingen buiten de laboratoriumruimte moet vóór de centrale terugstroombeveiliging worden aangesloten (zie Figuur 1). Hierbij gaat het onder meer om douchegelegenheden en wastafels en om nooddouches of oogdouches in het laboratorium.



Figuur 1: Voorbeeld van een laboratorium met een eigen warmtapwatervoorziening voor het proceswater in de laboratoriumruimte (uit Waterwerkblad 1.4F).

Nooddouches in practicumlokalen en laboratoria

Nooddouches is een verzamelnaam voor oog-, gelaats- en lichaamsdouches. Nooddouches moeten worden aangesloten op de drinkwaterinstallatie. Alle nooddouches moeten worden meegenomen in de waterleidingberekening. TVVL rapport ST-16 geeft aan dat een gelijktijdigheidsfactor $f=0,25$ gebruikt kan worden. Uit een ARBO risico-inventarisatie & -evaluatie kan blijken dat een andere gelijktijdigheid ($f=0,5$ of $f=0,75$) van de uiteenlopende noodvoorzieningen kan worden aangehouden. Zie als leidraad hiervoor TVVL rapport ST-16. Bij het ontwerp gaat het om de volgende vragen:

- Zijn ongelukken met meerdere slachtoffers mogelijk?
- Zijn ongelukken mogelijk waarbij gelijktijdig brand uitbreekt en meerdere mensen geheel of gedeeltelijk in brand raken?
- Wat is de functie en grootte van het gebouw en het aantal aangesloten noodvoorzieningen op de drinkwaterinstallatie?
- Wat is de functie en grootte van het gebouw in relatie tot de (gevaarlijke) stoffen die gebruikt worden?



Foto 3: Nooddouches moeten worden aangesloten op de drinkwaterinstallatie.

Nooddouches	q_v	θ_{min}	G	opmerkingen
Oogdouche	0,20	25	10	2 douchekoppen à 0,10 l/s
Gelaatdouche	0,40	15	10	4 douchekoppen à 0,10 l/s
Lichaamsdouche I*	0,50	15	15	Bij brandwonden: bijv. grootkeukens
*Type I toepassing: grootkeukens, scholen en kleine laboratoria	0,50	15	20	Bij chemische verbranding, klein opslag van minder gevaarlijke stoffen
Lichaamsdouche II*	1,33	15	20	Bij chemische verbrandingen, grotere opslag van gevaarlijke stoffen.
*Type II toepassing voor industrieën				

(Bron: TVVL/JUNETO-VNI rapport ST-16)

q_v = Volumestroom in l/s

θ_{min} = minimale temperatuur in °C

G = Gebruiksduur in minuten

Tabel 2: In deze tabel zijn de waarden geformuleerd van volumestroom van nooddouches.

Wat is de juiste nooddouche?

De keuze voor lichaamsdouche I of II zal moeten blijken uit een ARBO risicoinventarisatie & evaluatie. De volumestromen en de daarbij behorende straalsterkte moeten in overeenstemming zijn met de (maximale) gebruiksdruk volgens opgave van de leverancier/fabrikant. De maximale temperatuur wordt in verband met legionellapreventie in principe begrensd op 25 °C. Om oogbeschadiging te voorkomen, mag de temperatuur van oogdouches niet hoger zijn dan 30 °C. Voor lichaams- en gelaatsdouches geldt een maximumtemperatuur van 35 °C.

Aansluitvoorwaarden bij nooddouches

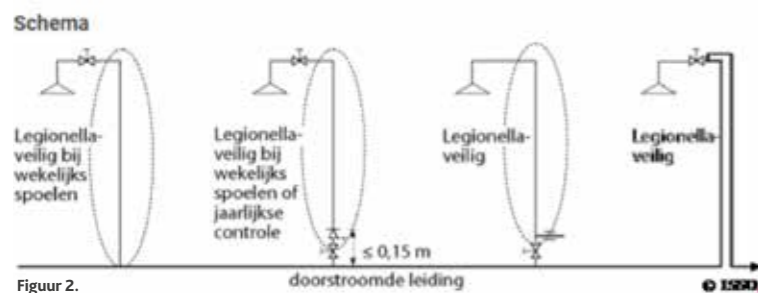
In het schema staat aangegeven hoe de douches legionellaveilig worden aangesloten. Gaat het om een warmwaterdouche? Dan gelden de aansluitvoorwaarden voor zowel het warmwater als het koudwater. Doorlussen tot op de bedieningsafsluiter wordt dan doorlussen tot op het mengventiel. Voor het mengventiel moet beveiligingseenheid EA geplaatst worden: een stopkraan met aftapper en een controleerbare en aftapbare keerklep erachter, binnen 15 cm van de doorgaande leiding. De warmwateraansluitleiding naar het mengventiel moet minimaal één meter ongeïsoleerde buis zijn. Zo wordt doorwarming voorkomen. Daarbij is wekelijks spoelen noodzakelijk.

Aansluitverschillen tussen oog/gelaatsdouches en lichaamsdouches

In het schema staan vier manieren om een lichaamsdouche aan te sluiten. De laatste twee manieren hebben de voorkeur, omdat er niet gespoeld hoeft te worden. Oog- en gelaatsdouches worden uitsluitend doorstroomd aangesloten. De beoordeling geldt voor het risico in de doorstroomde leiding en in de uittapleiding van de nooddouche. Uitgangspunt hierbij is een doorstroomde leiding die zelf risiconutraal is. Zie ook schema F7, aansluiting nooddouches. Deze tekening is afkomstig uit ISSO-publicatie 55.1.

De juiste aansluitmanier vinden

- De meest linkse aansluitmanier is het aansluiten van een nooddouche met een afstand groter dan 0,15 m tussen de doorstroomde leiding en de bedieningsafsluiter. Deze is legionellaveilig bij wekelijks spoelen, onder de voorwaarde dat de etmaalgemiddelde binnentemperatuur kleiner of gelijk is dan 25°C. Als de etmaalgemiddelde binnentemperatuur groter is dan 25°C, dan wordt ook volstaan met wekelijks spoelen. De inhoud van de uittapleiding moet dan wel 1 liter zijn of minder dan 1 liter. Is de inhoud groter dan 1 liter, dan moet dagelijks gespoeld worden.
- Tweede plaatje van links: bij een nooddouche aangesloten met een controleerbare terugstroombeveiliging (code EA) met een open, verzegelde afsluiter volstaat wekelijks spoelen wanneer de etmaalgemiddelde binnentemperatuur kleiner of gelijk is aan 25°C. Wekelijks spoelen volstaat ook als de etmaalgemiddelde binnentemperatuur groter of gelijk is aan 25°C, onder de voorwaarde dat de inhoud van de uittapleiding kleiner of gelijk is aan 1 liter. Of jaarlijks spoelen in plaats van wekelijks, maar dan is een legionellamonsternamen nodig eens



per jaar. Is de etmaalgemiddelde temperatuur groter dan 25°C en gaat het om meer dan 1 liter, dan moet er dagelijks gespoeld worden.

Veilig aansluiten van overige toestellen

Niet alleen de nooddouches, ook de warmtapwatertoestellen en beveiligingstoestellen moeten op een veilige manier worden ontworpen en aangelegd.

Etmaalgemiddelde binnentemperatuur	≤ 25°C	> 25°C	> 25°C
Inhoud uittapleiding	Alle	≤ 1 liter	> 1 liter
Aansluiting nooddouche op doorstroomde leiding	Beoordeling	Beoordeling	Beoordeling
Met een afstand groter dan 0,15 m tussen doorstroomde leiding en bedieningsafsluiter	0 (1)	- (2)	--- (3)
Met een controleerbare terugstroombeveiliging (code EA) met (open, verzegelde) afsluiter	0 (4)	0 (4)	--- (3)
Met bedieningsafsluiter doorstroomd aangesloten en een leegloopvoorziening op de leiding na de bedieningsafsluiter	0	0	0
Met bedieningsafsluiter doorstroomd aangesloten en kort op de douche/sproeikop	0	0	0

Tabel 3: Beoordeling

Warmtapwatertoestellen

- De warmtapwaterbereider voor laboratoria mag alleen gebruikt worden voor de laboratoriumkranen (zie het prinscipeschema in figuur 1). Uiteraard mogen er ook meerdere warmtapwatertoestellen gebruikt worden, als ze allemaal maar gevoed worden met water dat het centrale beveiligingstoestel is gepasseerd.
- Bij practicumlokalen mag het warmwater vanaf een centrale boiler komen, die ook gebruikt wordt voor andere warmwater-



Foto 4: Oog- en gelaatsdouches worden uitsluitend doorstroomd aangesloten.

tappunten in het onderwijsgebouw.

- Wordt het warmwater het lokaal ingevoerd met een aparte warmwaterleiding? Dan is het lokaal niet afgesloten van water wanneer de koudwaterstopkraan dichtgedraaid wordt. Er is dan ook een warmwaterstopkraan nodig. Het verdient aanbeveling om beide stopkranen tegelijk te sluiten door twee magneetventielen te schakelen met één noodknop. Ook kan een afsluiter gebruikt worden die warm- en koudwater in één keer afsluit.
- Bij gebruik van circulatiesystemen moet de warmwaterleiding vlak voor de lokaalafsluiter gekoppeld worden op een nieuw te beginnen circulatiedeeling.

Beveiligingstoestellen practicumlokalen

In het Waterwerkblad staat een matrix waarmee de terugstroombeveiligingen geselecteerd kunnen worden. Om die in te vullen, is het belangrijk om te weten welke vloeistofklasse er gebruikt kan worden in de practicumlokalen. Ook is van belang of de mogelijke tegendruk op het tappunt atmosferisch is of groter dan atmosferisch. Dat kan per opleiding verschillen. Er is binnen de matrix (zie tabel 3) keuze uit deze vloeistofklassen:

- Vloeistofklasse 1: Water bedoeld voor menselijke consumptie, afkomstig van een drinkwaterdistributiesysteem.
- Vloeistofklasse 2: Vloeibare stof, die geen schade voor de menselijke gezondheid oplevert. Het is een stof waarvan is vastgesteld dat ze geschikt is voor menselijke consumptie, inclusief water, verkregen uit een drinkwaterdistributiesysteem. De vloeistof mag een verandering hebben ondergaan wat betreft smaak, geur, kleur of temperatuur (verwarming of koeling).
- Vloeistofklasse 3: Vloeibare stof die in enige mate de menselijke gezondheid acuut kan schaden omdat de stof giftig is. Hiervan is sprake als de stof één of meerdere toxische of zeer toxische substanties met een LD50 > 200 mg/kg lichaamsgewicht bevat. LD50 betekent: Lethale Dosis 50%. Met de LD50-waarde wordt berekend in hoeverre een stof dodelijk is. Dit is berekend met de OECD 423-testmethode. Deze methode berekent welke dosis (in mg/kg lichaamsgewicht) van een stof, mengsel of

oplossing dodelijk is voor minimaal 50 uit een groep van 100 behandelde ratten of konijnen. Hierbij is uitgegaan van één orale inname binnen maximaal 15 dagen: de vereiste termijn in verband met mogelijk vertraagde effecten.

- Vloeistofklasse 4: Vloeibare stof die acuut gevaar oplevert voor de menselijke gezondheid als gevolg van de aanwezigheid van een of meerdere toxische of zeer toxische substanties met een LD50 ≤ 200 mg/kg, of als gevolg van radioactieve, mutagenen- of carcinogenenbestanddelen.
- Vloeistofklasse 5: Vloeibare stof die gevaar oplevert voor de menselijke gezondheid als gevolg van de aanwezigheid van ziekteverwekkende bacteriën of virussen.

In de matrix (zie tabel 4) is keuze uit twee drukken:

- een zwarte stip geeft aan dat de betreffende terugstroombeveiliging een bepaald risico afdekt onder zowel p=atm. als p>atm.;
- een open stip, wat aangeeft dat de terugstroombeveiliging een bepaald risico afdekt bij alleen p=atm.;

Terugstroombeveiliging		Vloeistofklasse				
Code	Naam	1	2	3	4	5
AA	Atmosferische onderbreking (vrije uitloop boven rand)	*	●	●	●	●
AB	Atmosferische onderbreking met niet ronde overloop	*	●	●	●	●
AC	Atmosferische onderbreking met beluchte ondergedompelde voeding inclusief en overloop	*	●	●	-	-
AD	Atmosferische onderbreking met injector	*	●	●	●	●
AF	Atmosferische onderbreking met ronde overloop	*	●	●	●	-
AG	Atmosferische onderbreking, vrije uitloop met overloop beproefd met vacuümtest	*	●	●	-	-
BA	Onderbreker met verschildrukzone, controleerbaar	●	●	●	●	-
CA	Onderbreker met verschildrukzone, niet controleerbaar	●	●	●	-	-
DA	Beluchter met beweegbare delen	○	○	○	-	-
DB	Atmosferische contactonderbreker met bewegende element	○	○	○	○	-
DC	Beluchter zonder beweegbare delen	○	○	○	○	○
EA	Controleerbare keerklep	●	●	-	-	-
EB	Niet controleerbare keerklep	Zie 3.8				
HA	Doorstroombeluchter voor slangaansluiting	●	●	○	-	-
HB	Anti-vacuümklep voor een doucheslang	○	○	-	-	-
HC	Automatische omstelinrichting	Zie 3.8				
HD	Doorstroombeluchter met keerklep voor slangaansluiting	●	●	○	-	-

Tabel 4: Risicoafdekking terugstroombeveiligingen

Beveiligingstoestellen laboratoria

In Waterwerkblad 1.4F wordt voor laboratoria gevraagd om een centraal beveiligingstoestel volgens WB 3.8 (zie tabel 1). Omdat bij laboratoria rekening gehouden moet worden met alle vloeistofklassen, hebben die een beveiliging met code AA, AB of AD nodig. Dit geldt zowel bij een druk die gelijk is én die groter is dan atmosferisch. AA en AB komen het meest voor. Dit vraagt bij het ontwerpen extra aandacht: de temperatuur is namelijk van groot belang. De opstellingsruimte van de unit (onderbrekingstank, ook wel break tank genoemd) kan het beste een gemiddelde etmaaltemperatuur hebben van maximaal 20°C. Dan is éénmalige bemonstering per jaar genoeg (zie meer hierover bij het onderdeel 'beheer en onderhoud').

Daarnaast geldt:

- Een vlotterkraan of ander apparaat dat de volumestroom regelt naar het voorraadvat moet stevig en onbeweegbaar zijn gemonteerd.
- De toevoerleiding naar een vlotterkraan of ander apparaat moet gefixeerd zijn en mag niet kunnen buigen of knikken.
- De inlaat mag niet in contact komen met producten benedenstrooms van die inlaat.
- De terugstroombeveiliging mag niet op plaatsen gemonteerd worden waar onderdempeling kan optreden.

Beheer en onderhoud

Veilige waterinstallaties op scholen vragen ook om zorgvuldig beheer en onderhoud. Wat is daarvoor nodig?

- Afsluiters, stopkranen, aftapkranen, tapkranen en mengkranen moeten gangbaar worden gehouden.
- Douchekoppen en schuimstraalmondstukken moeten worden schoongemaakt.
- Niet-controleerbare keerkleppen die zijn geïntegreerd in tapkranen, thermostatische mengkranen en toestellen moeten iedere tien jaar worden vervangen. Controle-apparatuur als manometers en temperatuurmeters moeten jaarlijks op hun goede werking worden gecontroleerd.



Foto 5: Tapkranen moeten gangbaar worden gehouden.

- Terugstroombeveiligingen, zoals controleerbare keerkleppen, beluchters, onderbrekers en atmosferische onderbrekingen moeten jaarlijks worden gecontroleerd.
- Het is belangrijk om procesbeveiligingstoestellen jaarlijks te controleren voor het goed en veilig laten functioneren van de installatie. Denk hierbij aan ontlastkleppen, overstortventielen, failsafe voorzieningen, inlaatcombinaties inclusief de geïntegreerde keerklep en drukreducerstoestellen.
- Gecontroleerd moet worden of de verschillende soorten water via een zichtbaar onderbroken aansluiting op de gebouwriolering worden geloosd. Het gaat daarbij om:
 - ontlastwater (van inlaatcombinaties, ontlastkleppen en terugstroombeveiligingen);
 - overloopwater (van reservoirs, voorraadbakken en onderbrekingen);
 - spuiwater (van waterbehandelingstoestellen);
 - gebruikt water uit aangesloten toestellen (m.u.v. vaat/wasmachines)

Zie ook Waterwerkblad 3.8. Om waterverspilling te voorkomen moet bij deze aansluitingen regelmatig gecontroleerd worden dat er niet onbedoeld water wordt geloosd. Bijvoorbeeld vanuit een niet goed afdichtende ontlastklep, een terugstroombeveiliging BA, CA etc.

- Hebben de laboratoria in één gebouw zowel drinkwaterleidingen als proceswaterleidingen voor de laboratoriumactiviteiten? Dan moeten de leidingwaterinstallaties duidelijk zijn gemerkt. Bij het binnenkomen en verlaten van een ruimte, bij aftakkingen en bij afsluiters moet de soort leidingwater duidelijk worden aangegeven. Bij een drinkwaterinstallatie moeten leidingen en tappunten zijn voorzien van een groene sticker met een wit opschrift.

Of ze moeten zijn gemerkt volgens de kleurcode die staat aangegeven in de NEN 3050. Tappunten en leidingen voor proceswater moeten zijn voorzien van een bordje of sticker met een rode ondergrond en wit opschrift. Bij tappunten voor proceswater is een afbeelding volgens NEN 3011 ook voldoende.

- Verspilling van leidingwater en energie moet worden voorkomen, bijvoorbeeld door regelmatig te controleren op lekkages. Dit is mogelijk via de watermeter: is er, op een moment dat er geen verbruik behoort te zijn, ook écht geen verbruik?



- Het verbruik over (aftak)leidingen kan afnemen, onder meer door wijziging van de installatie of wijziging in het gebruik van de installatie. Op enig moment kan het water in die installatiedelen "dood" worden. Daarom moet worden gecontroleerd of het water wekelijks ververscht wordt. Denk hierbij ook aan de toevoerleiding naar de oog- en gelaatsdouche. Het wekelijks verversen geldt niet voor aansluitleidingen die bij de oorsprong zijn voorzien van een terugstroombeveiliging, zoals brandslanghaspel, C.V.-vulpunt en lichaamsdouche (de laatste bedoeld als noodvoorziening).
- De temperatuur van het leidingwater moet ten minste eenmaal per seizoen worden gecontroleerd op bovengemiddelde opwarming. Hierbij gaat het om drinkwater en warmtapwater in leidingen die geen onderdeel van een circulatieleiding zijn. Als eis geldt een maximumtemperatuur van 25 °C.
- Als onderdeel van de beheerstaak van een leidingwaterinstallatie moeten verschillende documenten beschikbaar zijn en up-to-date worden gehouden. Dat staat in Waterwerkblad 2.7. Het heeft de voorkeur de documenten op de locatie beschikbaar te houden:
 - Tekeningen of schema's van de leidingwaterinstallatie: bijgewerkte tekeningen/schema's die een duidelijk overzicht geven van de leidingloop en de tappunten en toestellen in de gehele leidingwaterinstallatie;
 - Controlelijst met onderhoudsvoorschrift van de installatie en een overzicht van wat en wanneer wordt gecontroleerd en onderhouden;
 - Overzicht toestellen: een overzicht waarop de locaties van toestellen en beveiligingen (inclusief soort beveiligingstoestellen) zijn aangegeven;
 - Logboek uitgevoerde onderhouds- en controlewerkzaamheden: de bevindingen, de genomen maatregelen en dergelijke moeten worden bijgehouden in een logboek. Hiermee kan worden aangetoond welke controle- en onderhoudswerkzaamheden zijn verricht;
 - Onderhoudsinstructies; controle- en onderhoudsvoorschriften van de leveranciers van de aanwezige toestellen, beveiligingen en kranen.

Beheer en onderhoud warmwatertoestellen

- Inlaatcombinaties, inclusief de geïntegreerde keerklep, moeten jaarlijks worden gecontroleerd.
- Er moet worden gecontroleerd of de warmtapwatertemperatuur bij alle tappunten en in geval van circulatiesystemen ten minste 60 °C is. Ook in de (deel)ringen en in de retourleiding direct voor het warmtapwatertoestel.
- Op aanwijzing van technische informatie van de leverancier moet hinderlijke afzetting en sediment in warmtapwatervoorradestoestellen worden verwijderd.
- Anodes van het warmtapwatertoestel moeten worden gecontroleerd.
- De warmtewisselaar van indirect verwarmde warmtapwater toestellen moet (visueel) op lekkage worden gecontroleerd. Dit moet zowel bij warmtewisselaars met een enkele als met een dubbele scheidingswand worden uitgevoerd. In de onderhoudsinstructies van de leverancier staat hier meer over te lezen.
- De circulatiepomp moet op de juiste werking worden gecontroleerd.
- De inregelafsluiters moeten op de correcte instelling worden gecontroleerd.
- De isolatie van de leidingwaterinstallatie moet ongeschonden zijn - dit moet visueel worden gecontroleerd.
- Gecontroleerd moet worden of afvoeren die op de gebouwriolering worden geloosd voorzien zijn van een zichtbaar onderbroken aansluiting (volgens Waterwerkblad 3.8).

Beheer en onderhoud onderbrekingstanks

- Controleer niveauschakelingen en de werking van de pompen.
- Controleer de filters op ont- en beluchtingsopeningen. Zo nodig moeten de filters worden vervangen.
- Controleer of de eventuele aanwezige zeef of filter voor de vulafsluiter schoon is. Zie voor details Waterwerkblad 4.1.
- Voor nooddouches geldt: oog- en gelaatsdouches wekelijks spoelen, lichaamsdouches wekelijks spoelen als ze zijn aangesloten op mengwater of zonder EA-beveiligingseenheid binnen 15 cm vanaf de doorgaande leiding.
- Lichaamsdouches wekelijks spoelen als ze zijn aangesloten met een beveiligingscombinatie EA en/of op mengwater. Of jaarlijks, maar dan is een legionellamonstername nodig eens per jaar.