

Criteria voor waterleidinginstallaties ten behoeve van nooddouches

uitgave 2004



Technisch rapport ST - 16



ST-16

Criteria voor waterleidinginstallaties ten behoeve van nooddouches

Auteur : Ing. J.A.G.M. (Hans) Wittens
Cohort : 2004 -2005

Een onderzoek naar:

Criteria voor waterleidinginstallaties ten behoeve van nooddouches.

Auteur : Ing. J.A.G.M. Wittens
Datum : 01 juni 2005
Opdrachtgever : Uneto-VNI
Bedrijfsbegeleider : W.J.H. Scheffer, beleidsmedewerker Uneto-VNI
Cohort : 2004 - 2005

Voorwoord.

Als voorzitter van de afdeling Sanitaire Technieken (ST) van TVVL en projectcoördinator van de Hogere Installatie Techniek (HIT) opleidingen van AVANS hogeschool te 's-Hertogenbosch, heb ik een onderzoek gedaan naar criteria voor waterleidinginstallaties met betrekking tot vaste nooddouches die aangesloten zijn op een waterleidinginstallatie.

Als gevolg van de wettelijke regeling voor legionellapreventie in leidingwater wordt thans veel gediscussieerd over criteria voor het ontwerp en het beheer van leidingwaterinstallaties voor nooddouches. Op congressen en symposia over legionellapreventie worden hierover telkens weer vragen gesteld. De antwoorden zijn vaak onbevredigend. Maar ook in de periode vóór dat de regeling voor legionellapreventie in werking trad was er discussie over wat nu wel en niet is toegestaan met betrekking tot leidingwaterinstallaties voor nooddouches. Afgezien van korte paragrafen in publicaties die betrekking hebben op de Arbeidsomstandighedenwet en de Wet Milieubeheer, waarin een slechts paar basiseisen voor nooddouches zijn opgenomen, ontbreekt het in Nederland aan specifieke richtlijnen voor het ontwerp en beheer van waterleidinginstallaties voor nooddouches. Leidingwaterinstallaties waarop nooddouches staan aangesloten moeten voldoen aan NEN 1006 (Algemene voorschriften voor leidingwaterinstallaties) en de daarbij behorende VEWIN-werkbladen.

Dit onderzoek kent drie fasen, te weten:

De vooronderzoeksfase:

Deze fase betreft een uitgebreide literatuurstudie naar de regelgeving in de Verenigde Staten van Amerika (ANSI) en Duitsland (DIN) en Nederland.

De analysefase:

In deze fase heb ik interviews gehouden met deskundigen van het Ministerie van Sociale Zaken & Werkgelegenheid, de Arbeidsinspectie, Kiwa en het Rijksinstituut Volksgezondheid en Milieu (RIVM).

In een vervolgonderzoek zijn in een deskundigenforum “stellingen”, die zijn voortgekomen uit de resultaten uit de interviews, interactief besproken. De hieraan deelgenomen materiedeskundigen zijn werkzaam bij Kiwa, Uneto-VNI, ISSO, ST-bestuur van TVVL en de Vakcommissie Sanitaire Technieken van Uneto-VNI en direct betrokken bij de geschetste problematiek.

De aanbevelingsfase:

Op basis van de uitkomsten zijn richtlijnen uitgewerkt ten behoeve van het ontwerp en beheer van installaties voor nooddouches. Beoogd wordt deze richtlijnen onder te brengen in de VEWIN-werkbladen, de ISSO-publicatie 55 en de Arbo-beleidsregels.

Ik dank alle mensen die aan dit onderzoek hebben deelgenomen. Mijn bijzondere dank gaat voornamelijk naar de heer W.J.H. Scheffer, beleidsmedewerker Uneto-VNI, die mij de opdracht verstrekte en ondersteunde in dit moeilijke onderzoeksproces en aan de heren dr. Ing. R. Plat en drs. Th. Van Eijk., van AVANS hogeschool te 's-Hertogenbosch.

Hans Wittens.

Inhoudsopgave	Pagina
Voorwoord	3
1. Inleiding	6
1.1 Doelstelling	6
2. Onderzoeksopzet	7
2.1 Vooronderzoeksfase	7
2.2 Analysefase	7
2.3 Aanbevelingsfase	7
3. Overzicht van eisen	9
3.1 Samenvatting van eisen in normen en voorschriften	9
4. Analysefase	13
4.1 Waterkwaliteit	13
4.1.1. Microbiologische kwaliteit	13
4.1.2. Chemische/biologische processen in laboratoria	13
4.1.3. Voorlopige conclusies	14
4.2 Watertemperatuur, capaciteit, gebruiksdruk en –duur	16
4.2.1. Watertemperatuur	16
4.2.2. Capaciteit	17
4.2.3. Gebruiksduur	17
4.2.4. Gebruiksdruk	18
4.2.5. Voorlopige conclusies	18
4.3 Testen van nooddouches	19
4.4 Nooddouches en legionellaveiligheid	19
4.5 Dimensioneren van leidingen waarop nooddouches zijn aangesloten	22
4.5.1. Inleiding	22
4.5.2. Resultaten interviews	23
4.5.3. Voorlopige conclusies	24
5. Resultaten deskundigenforum	26
5.1 Inleiding	26
5.2 Stellingen (opinies, conclusies en aanvullend commentaar)	26

6.	Antwoorden op de vier onderzoeksvragen en aanbevelingen voor richtlijnen	32
6.1	Onderzoeksvraag 1	32
6.2	Onderzoeksvraag 2	32
6.3	Onderzoeksvraag 3	33
6.4	Onderzoeksvraag 4	34
6.5	Overige aanbevelingen	35
7.	Bijlagen:	
	Bijlage 1: Begrippenlijst	36
	Bijlage 2: Literatuurlijst	37
	Bijlage 3: Vooronderzoek literatuurstudie	44
	Bijlage 4: Analysefase waterkwaliteit	44
	Bijlage 5: Analyse van eisen voor temperatuur, capaciteit en legionellapreventie	47
	Bijlage 6: Nooddouches: overzicht van uitvoeringen	50
	Bijlage 7: Itemlijst analysefase	53
	Bijlage 8: Deskundigenlijst	59

1 Inleiding

Er lopen al lang discussies over het kosteneffectief ontwerp en beheer van hygiënisch en microbiologisch betrouwbare leidingwaterinstallaties voor nooddouches. Door de 'Tijdelijke regeling voor legionellapreventie in leidingwater', die van toepassing was van oktober 2000 tot oktober 2002, nam de belangstelling hiervoor toe.

Ter vervanging van de Tijdelijke regeling werd in augustus 2002 het 'Ontwerp-besluit tot wijziging van het Waterleidingbesluit in verband met de preventie van legionella in leidingwater' gepubliceerd. De daarin opgenomen tekst m.b.t. nooddouches zorgde voor nog meer onduidelijkheid.

De Arbo-beleidsregels 4.4-5 en 4.18-5 geven aan dat nooddouches moeten zijn aangesloten op het waterleidingnet. Maar uit een aanpassing van bovengenoemd Ontwerp-besluit tot wijziging van het Waterleidingbesluit blijkt (in juni 2004) dat aan nooddouches afgetapt water proceswater is. En daarmee is de verwarring compleet.

Er is sprake van onduidelijke en soms strijdige (wettelijke) regels voor nooddouches en de waterinstallaties waarop nooddouches moeten of mogen zijn aangesloten. Er bestaat een grote behoefte aan eenduidige richtlijnen voor ontwerp en beheer van waterleidinginstallaties ten behoeve van nooddouches. Een belangrijke aanzet daartoe is de voorstudie ST-11 die is uitgevoerd door TNO-MEP in opdracht van TVVL en Uneto-VNI. Deze voorstudie heeft geleid tot een aantal (vervolg) onderzoeksvragen.

Dit verslag begint met een korte beschrijving van de onderzoeksopzet (hoofdstuk 2). Daarna volgt een samenvatting uit de inventarisatie van de huidige eisen en regelgevingen die omschreven zijn in de Verenigde Staten (ANSI), Duitsland (DIN) en Nederland (NEN) (hoofdstuk 3). In hoofdstuk 4 zijn de resultaten beschreven van de interviews in de analysefase. In hoofdstuk 5 zijn de resultaten van het deskundigenforum weergegeven. In hoofdstuk 6 zijn aanbevelingen voor richtlijnen opgesteld die kunnen worden opgenomen in de VEWIN-werkbladen, ISSO-publicatie 55 en Arbo-beleidsregels.

1.1 Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is het opstellen van richtlijnen voor het ontwerp- en beheer van waterleidinginstallaties ten behoeve van nooddouches. Het onderzoek richt zich in principe op nooddouches aangesloten op een leidingwaterinstallaties.

Tevens is onderzocht of de installatie-eisen zijn onder te brengen in VEWIN-werkbladen, de ISSO-publicatie 55 en de Arbo-regels m.b.t. Legionellapreventie

In dit verslag is het begrip "nooddouche" als verzamelnaam gebruikt. Daarbinnen wordt onderscheid gemaakt in lichaamsdouches, oog- en gelaatsdouches. Het onderzoek richt zich op nooddouches die aan een waterleidingnet gekoppeld zijn.

2 Onderzoeksopzet

Dit onderzoek kent de volgende drie fasen:

- 2.1 Vooronderzoeksfase;
- 2.2 Analysefase;
- 2.3 Aanbevelingsfase.

2.1 Vooronderzoeksfase

De literatuurstudie (ST-11) heeft een duidelijk beeld opgeleverd ten aanzien regelgeving en eisen die gelden voor nooddouches in leidingwaterinstallatie in de Verenigde Staten (ANSI), Duitsland (DIN) en Nederland (Arbo-wetgeving en Waterleidingwet).

In deze fase zijn op basis van de literatuurstudie gesprekken gevoerd met materiedeskundigen voor het opstellen van richtlijnen. Bijlage 8 bevat een lijst van materiedeskundigen die zijn geïnterviewd.

2.2 Analysefase

Onderzoeksvragen

Uit de vooronderzoeksfase zijn op basis van ontbrekende gegevens voor het opstellen van richtlijnen onderstaande onderzoeksvragen geformuleerd:

1. Zijn de Arbo-beleidsregels die van toepassing zijn op nooddouches en waterleidinginstallaties waarop deze douches zijn aangesloten toereikend?
2. Welke eisen worden er gesteld aan de waterkwaliteit om nooddouches aan te sluiten op leidingwaterinstallaties en onder welke voorwaarden mag proceswater worden gebruikt?
3. Welke richtlijnen zijn te geven ten aanzien van de watertemperatuur, capaciteit, gebruiksdruk en -duur en legionellaveilige nooddouches die worden aangesloten op waterleidinginstallaties?
4. Welke gelijktijdigheidsfactor(en) dienen we aan te houden bij het gebruik van sanitair- en brandbluswater voor de dimensionering van het leidingwater met de daarop aangesloten nooddouches?

Uit de resultaten van de literatuurstudie en gesprekken met materiedeskundigen in het vooronderzoek is een itemlijst ontwikkeld. De items hebben betrekking op de bovenstaande onderzoeksvragen. Om deze informatie te verkrijgen is gebruik gemaakt van persoonlijke interviews met deskundigen van de ministeries VROM en SZW, KIWA en de Arbeidsinspectie. Vooraf zijn deze deskundigen telefonisch gevraagd om hun medewerking. De resultaten en informatie uit de interviews zijn tot “stellingen” verwerkt. Vervolgens zijn deze stellingen voorgelegd aan een deskundigenforum waaraan niet door brandwondenspecialisten en medici is deelgenomen. Dit forum was in hoofdzaak samengesteld uit deskundigen van de installatiesector, de drinkwatersector, en de brandveiligheidssector. Hierdoor bleek het mogelijk de eerder verkregen informatie verder te onderbouwen waardoor een consensus is bereikt over de uitgangspunten voor uniforme richtlijnen. Het deskundigenforum heeft een aantal uitgangspunt aangehouden en daarvoor geadviseerd het ‘laatste’ woord te laten aan medisch deskundigen.

2.3 Aanbevelingsfase

In deze fase zijn aanbevelingen gegeven of richtlijnen voor ontwerp en beheer van drinkwaterinstallatie ten behoeve van nooddouches die zijn onder te brengen in de VEWIN-werkbladen, de ISSO-publicatie 55 en de Arbo-beleidsregels m.b.t. Legionellapreventie.

Bij dit onderzoek zijn deskundigen betrokken geweest van:

- Ministerie VROM;
- Ministerie Sociale Zaken en Wetenschappen;
- Arbeidsinspectie;
- Keuringsinstituut Waterleiding Artikelen (KIWA);
- Vakgroep sanitaire technieken Uneto-VNI.

De belangrijkste criteria op basis waarvan de deskundigen zijn gevraagd zijn:

- deskundigheid op een (deel)gebied van de installatietechniek;
- deskundigheid op een (deel)gebied van milieu;
- in het beroepenveld erkend zijn als deskundige.

De lijst van deskundigen is opgenomen in bijlage 8.

3 Overzicht van eisen

De literatuurstudie (ST-11) bevat een uitgebreide overzicht van de eisen in de huidige wetten, normen en richtlijnen die in Nederland, Duitsland (DIN) en de Verenigde Staten (ANSI) van toepassing zijn voor nooddouches en leidingwaterinstallaties waarop deze douches zijn aangesloten. Deze zijn samengevat in onderstaande tabel.

3.1 Samenvatting van eisen in normen en voorschriften

Minimale capaciteit:

	<u>DIN.</u>	<u>ANSI</u>	<u>NL-Arbo</u>
* Lichaamsdouche: algemeen voor laboratoria voor bedrijven en buitenopstelling:	30 l/min.	75,7 l/min	80 l/min.
- enkele douchekop	30 l/min		
- meerdere douchekoppen	100 l/min.		
* Oogdouche: per voorziening	12 l/min	3 l/min	geen eisen
* Gelaatsdouche bij 4 sproeikoppen	24 l/min.	11,4 l/min	Geen eisen
* Knijpdouche	10 l/min.	geen eisen	geen eisen

Minimale dynamische druk.

* Lichaamsdouche:	100 kPa	200 kPa	geen eisen
* Gelaatsdouche	100 kPa	geen eisen	geen eisen
* Oogdouche:	100 kPa	geen eisen	geen eisen
* Knijpdouche:	100 kPa	geen eisen	geen eisen

Gebruiksduur.

	<u>DIN.</u>	<u>ANSI</u>	<u>NL-Arbo</u>
* Lichaamsdouche: voor laboratoria voor bedrijven/buitenopstelling	geen eisen 30 min.	15 min.	geen eisen
* Gelaatsdouche:	geen eisen	15 min.	geen eisen
* Oogdouche:	geen eisen	15 min.	geen eisen
* Knijpdouche:	geen eisen	15 min.	geen eisen

Watertemperatuur.

* Lichaamsdouche:	geen eisen	min. 15,5°C	geen eisen
* Oogdouche:	geen eisen	min. 15,5°C	geen eisen
* Gelaatsdouche	Geen eisen	min. 15,5°C	geen eisen
* Knijpdouche	geen eisen	min. 15,5°C	geen eisen

Waterkwaliteit.

* Lichaamsdouche:	Drinkwater ¹	Drinkwater	Drinkwater ²
* Oogdouche:	Drinkwater ¹	Drinkwater	Drinkwater ²
* Gelaatsdouche	Drinkwater ¹	Drinkwater	Drinkwater ²
* Knijpdouche	Drinkwater ¹	Drinkwater	Drinkwater ²

Noot ¹: Drinkwater of water van gelijkwaardige kwaliteit (hoeft niet onvoorwaardelijk aan alle microbiologische eisen van drinkwater te voldoen).

Noot ²: Aansluiting op drinkwaternet.

Bevriezingsbeveiliging.

	<u>DIN.</u>	<u>ANSI</u>	<u>NL-Arbo</u>
* Lichaamsdouche:	geen regels	maatregelen nemen	geen regels
* Oogdouche:	geen regels	maatregelen nemen	geen regels
* Gelaatsdouche	geen regels	maatregelen nemen	geen regels
* Knijpdouche	geen regels	maatregelen nemen	geen regels

Technische eisen aansluiting op het waterleidingnet.

* Lichaamsdouche:	geen eisen	maatregelen ³	geen eisen
* Oogdouche:	geen eisen	maatregelen ³	geen eisen
* Gelaatsdouche	geen eisen	maatregelen ³	geen eisen
* Knijpdouche	geen eisen	maatregelen ³	geen eisen

Noot ³: Afsluiters voor onderhoud moeten zodanig zijn uitgevoerd dat ongeautoriseerd afsluiten voorkomen wordt.

Dimensionering leidingwaternet.

* Lichaamsdouche:	geen eisen	maatregelen ⁴	geen eisen
* Oogdouche:	geen eisen	maatregelen ⁴	geen eisen
* Gelaatsdouche	geen eisen	maatregelen ⁴	geen eisen
* Knijpdouche	geen eisen	maatregelen ⁴	geen eisen

Noot ⁴: Bij combinatie van douches moet de capaciteit zijn afgestemd op een gelijktijdig gebruik.

Gebruik en Onderhoud.

	<u>DIN.</u>	<u>ANSI</u>	<u>NL-Arbo</u>
* Lichaamsdouche: Onderhoud	geen regels	jaarlijks	tenminste jaarlijks ⁵
Testen	geen regels	wekelijks	geen regels
* Oogdouche: Onderhoud	geen regels	jaarlijks	tenminste jaarlijks ⁵
Testen	geen regels	wekelijks	geen regels
* Gelaatsdouche onderhoud	geen regels	jaarlijks	tenminste jaarlijks ⁵
Testen	geen regels	wekelijks	geen regels
* Knijpdouche Onderhoud	geen regels	jaarlijks	tenminste jaarlijks ⁵
Testen	geen regels	wekelijks	geen regels

Noot ⁵: Volgt uit VEWIN-werkblad WB 1.4G

4. Analysefase.

4.1 Waterkwaliteit.

Op het gebied van de microbiologische kwaliteit van het 'douchewater' signaleert het ST-11 rapport een aantal ontwikkelingen. Onder brandwondenspecialisten is tot op de dag van vandaag het uitgangspunt bij brand of contact met schadelijke stoffen 'liever spoelen met slootwater dan niets doen', ofwel de kreet 'eerst water, de rest komt later'. Dit geldt met name nog in de petrochemische industrie (Shell). Bij calamiteiten waardoor meerdere slachtoffers zijn getroffen met chemische bijtende stoffen worden waterkanonnen en springputten ingezet om slachtoffers te koelen en/of te spoelen. Dat is echter aan het veranderen. Met name oppervlaktewater (slootwaterkwaliteit) is zeer ongewenst omdat de hierin aanwezige (gram-negatieve) bacteriën tot grote problemen kunnen leiden (o.a. multiresistente).

4.1.1 Microbiologische kwaliteit

In bijlage 4 is een uitgebreidere risicobeschouwing opgenomen met betrekking tot microbiologische kwaliteit van het drinkwater.

In Nederland worden hoge eisen gesteld aan de (microbiologische) kwaliteit van het drinkwater. In tabel 3 staan de criteria voor organismen en stoffen die onder bepaalde omstandigheden kunnen vermeerderen in het drinkwater bij transport en distributie. Met betrekking tot de kwaliteitseisen voor organismen die mogen voorkomen zegt het centrum voor Medische Microbiologie en Immunologie van het St. Elisabeth ziekenhuis te Tilburg, (Dr. M. Peeters, arts-microbioloog) dat de concentratie van *Pseudomonas aeruginosa* als koloniegetal bij 22 °C maximaal 100 kve/ml als geometrisch jaargemiddelde mag zijn. Ziekteverwekkende micro-organismen van faecale herkomst mogen onder geen enkele voorwaarden in water voorkomen. Met betrekking tot de *Acanthamoeba* is het maximum te stellen op 0 kve/ml. De oorzaak hiervan is dat de *Acanthamoebae* moeilijk te detecteren is bij patiënten en een ernstige ontsteking aan ogen kan veroorzaken. Soms met blijvend gezichtsverlies. Voor lichaamsdouches vormen eventueel in het water opgelost leidingmateriaal en andere fijne deeltjes in principe geen probleem. Voor oogdouches is het ongewenst dat er in het water troebeling voorkomt. Om dit tegen te gaan is het van belang dat de oogdouche stromend wordt aangesloten op het drinkwaterleidingnet.

De (meeste) in het Waterleidingbesluit opgenomen parameters hebben betrekking op een langdurige blootstelling (inname 2 liter/dag/levenslang). Volgens het Waterleidingbesluit mag de concentratie van *Legionella* in leidingwater niet meer bedragen dan 100 kve/l.

Bij gebruik van nooddouches is sprake van een zeer incidentele blootstelling. Er is echter voor legionella geen dosis respons relatie bekend. Het is dus onduidelijk bij welke blootstelling besmetting en infectie optreedt. Een *aanvullende beheersmaatregel* kan zijn een legionella-analyse te laten maken van het gebruikte water als bij een incident de lichaams-, oog-, of gelaatsdouche is gebruikt.

4.1.2 Chemische/biologische processen in laboratoria

In bijlage 4 is een risicobeschouwing opgenomen met betrekking tot de gevaren voor de waterkwaliteit in laboratoria.

In laboratoria wordt naast een (beperkte) drinkwaterinstallatie ook een waterinstallatie aangelegd voor water dat in het laboratorium gebruikt wordt voor niet sanitaire doeleinden, verder aangeduid als de proceswaterinstallatie. Deze installatie kan worden gevoed met drinkwater. In de aansluiting op de drinkwaterinstallatie wordt een terugstroombeveiliging opgenomen; afhankelijk

van de voorschriften bijvoorbeeld type CA (onderbreker met verschildrukzone, niet controleerbaar) of een breektank (atmosferische onderbreking). Volgens de VEWIN-werkbladen dient de aftakking voor het drinkwater ten behoeve van de nooddouche bovenstrooms de terugstroombeveiliging te worden geplaatst.

De VEWIN-werkbladen WB 1.4D en WB 1.4 F (versie juni 2004) geven eisen voor waterinstallaties in laboratoria. De op de proceswaterinstallatie aangesloten tappunten behoeven niet, met uitzondering van het B-laboratorium en het C-laboratorium¹, van een afzonderlijke terugstroombeveiliging te worden voorzien. Bij de kranen wordt een plaatje “geen drinkwater” aangebracht.

4.1.3 Voorlopige conclusies

Op grond van de korte beschouwingen in 4.1.1 en 4.1.2. en van de uitgebreidere risicobeschouwingen in bijlage 4 zijn de volgende voorlopige conclusies te trekken:

- Nooddouches worden bij voorkeur aangesloten op leidingwaterinstallaties voor drinkwater. Als wordt voldaan aan de (model) Aansluitvoorwaarden Drinkwater (2004) en het Waterleidingbesluit, dan kan er van worden uitgegaan dat de kwaliteit van het water geschikt is voor het gebruik van lichaamsdouches en oog-/gelaatsdouches.
- Oog-/gelaatsdouches moeten op doorstroomde drinkwaterleidingen zijn aangesloten.
- Voor laboratoria waarin met (micro)biologische stoffen gewerkt wordt mag het proceswater onder geen voorwaarde voor nooddouches worden gebruikt.
- Voor laboratoria waarin met chemicaliën wordt gewerkt, wordt aansluiting van nooddouches op het proceswater ontraden. Dit negatieve advies wordt gegeven wegens de kans op chemische vervuiling van het leidingnet via de tappunten, als een apparaat of proces zonder beveiliging tegen terugstroming aan het leidingnet wordt gekoppeld of als een beveiliging faalt.
- Als in laboratoria waarin met chemicaliën wordt gewerkt nooddouches op het proceswater worden aangesloten dient chemische vervuiling van het leidingnet via de tappunten te worden verhinderd. Hiertoe dient ieder tappunt van een adequate terugstroombeveiliging te worden voorzien. Bij aansluiting op het proceswater dient minimaal jaarlijks te worden gecontroleerd of vervuiling van het leidingnet door terugstroming kan optreden en dient bovendien een meetprogramma te worden uitgevoerd als aangegeven in tabel 4.1.
- Nooddouches aangesloten op proceswater duidelijk markeren met ‘Geen Drinkwater’;
- Een aanvullende beheersmaatregel kan zijn een legionella-analyse te laat maken van het gebruikte water als bij een incident de lichaams-, oog-, of gelaatsdouche is gebruikt;
- Bij een combinatie van oog- en/of een gelaatsdouche met een lichaamsdouche dient het water van een drinkwaterkwaliteit te zijn.

Op grond van bovenstaande gegevens is na consultatie van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (ir. Ans Versteegh) tabel 4.1 samengesteld waaraan (proces)water,

¹Omtrent de inrichting van en het werken in radionucliden laboratoriumlaboratoria is de Richtlijn Radionucliden Laboratoriumlaboratoria van de Hoofdinspectie Milieuhygiëne (publicatie 94-2) opgesteld. Afhankelijk van de te bewerken, of in voorraad zijnde hoeveelheden radioactieve stoffen, worden de radionucliden laboratoriumlaboratoria ingedeeld in de stralingsklassen A, B, C en D. Met betrekking tot de wijze van beveiligen tegen terugstromen van vreemde stoffen in de drinkwaterinstallatie is, volgens deze Richtlijn, onderscheid gemaakt tussen laboratoriumlaboratoria in de klassen B en laboratoriumlaboratoria in de klassen C en D. Laboratoriumlaboratoria in de klasse A worden buiten beschouwing gelaten, aangezien deze zeer beperkt voorkomen en hierin doorgaans specialistische werkzaamheden worden verricht. De drinkwaterinstallaties in radionucliden laboratoriumlaboratoria klasse A moeten onderbroken via een vrije uitloop worden aangesloten.

dat (mede)geschikt wordt geacht voor lichaam-, oog- en gelaatsdouches, ten minste moet voldoen. Tevens is daarbij een meetprogramma opgenomen.

Parameter	Tabel in Bijlage A van WB	Maximum waarde	plaats van monstername	Monstername per jaar
Pseudomonas aeruginosa	(I)	100 kve/100 ml*	aan tappunt	2
Acanthamoeba	(I)	0 kve/100 ml	aan tappunt	2
Nitriet	II	0,1 mg/l	aan tappunt	2
Ammonium	IIIa	0,2 mg/l	aan tappunt	2
Bacteriën van de coligroep	IIIa	0 kve/100 ml	aan tappunt	4
Koloniegetal bij 22 °C	IIIa	100 kve/ml *	aan tappunt	2
Temperatuur	IIIa	25 °C **	aan tappunt	2
Zuurgraad / waterstofionen-concentratie	IIIa	7,0<pH<9,5 ***	aan tappunt	2
Zuurstof	IIIa	>2 mg/l ****	aan tappunt	2
Geur	IIIb	*****	aan tappunt	2
Troebelingsgraad	IIIb	< 4 FTE = fomazine troebelingsseenheden	aan tappunt	2

- * Geometrische jaargemiddelde. Geen abnormale verandering.
 ** Geldt als parameter voor de kwaliteit van het water in het leidingensysteem. Heeft dus geen betrekking op de temperatuur van het water aan de douchekop.
 *** Het water mag niet agressief zijn.
 **** Geldt als parameter voor de kwaliteit van het water in het leidingsysteem. Heeft dus geen betrekking op het water in de uittapleiding van de douche benedenstrooms een keerklep.
 ***** Geen abnormale verandering. Analyse kan kwalitatief worden uitgevoerd. Indien het resultaat positief is dient een kwantitatieve analyse te worden uitgevoerd, bijvoorbeeld volgens de verdunningsmethode.

Benaming van tabellen in Bijlage A van het Waterleidingbesluit (WB): (zie www.vrom.nl)

Tabel (I) Microbiologische parameters (Algemene bepaling: Micro-organismen mogen krachtens art.4. lid. 1 van het Waterleidingbesluit niet in een zodanige concentratie in het leidingwater voorkomen dat gevaar voor de volksgezondheid kan ontstaan).

Tabel I geeft geen grenswaarden voor deze micro-organismen.

Tabel II Chemische parameters

Tabel IIIa Indicator parameters - Bedrijfstechnische parameters

Tabel IIIb Indicator parameters - Organoleptische/estische parameters

Toelichting:

Abnormale veranderingen van geur en troebelingsgraad zijn indicaties dat er wat aan de hand kan zijn met de betrouwbaarheid van de waterkwaliteit.

Ook de hoogte van de temperatuur in combinatie met de meetwaarden van zuurgraad, zuurstof en troebelingsgraad kan een indicatie geven van de algemene kwaliteit van het water.

Tabel 4.1 Voorstel parameters en meetprogramma voor (proces)water dat (mede)geschikt is voor lichaams-, oog- en gelaatsdouches.

4.2 Watertemperatuur, Capaciteit, Gebruiksdruk en Gebruiksduur

4.2.1 Watertemperatuur

Bijlage 5 bevat een overzicht van de geïnventariseerde eisen voor de watertemperatuur en de in de praktijk optredende drinkwatertemperatuur.

In de huidige Arbo-wetgeving en de daarbij behorende beleidsregels worden geen nadere eisen gesteld aan de watertemperatuur van nooddouches. Uit het interview met de Arbeidsinspectie (drs. Maria Breas) komt de volgende richtlijn: 'De watertemperatuur moet het in ieder geval mogelijk maken dat voldoende lang gespoeld kan worden om de gevolgen van de blootstelling aan gevaarlijke stoffen zoveel mogelijk te beperken, waarbij moet worden voorkomen dat andere gezondheidseffecten kunnen ontstaan als gevolg van te lage of te hoge watertemperatuur.'

De temperatuur is belangrijk om onderkoeling, letsel of een chemische reactie te voorkomen. Wanneer het leidingwater voor een nooddouche moet worden verwarmd kan dat aanzienlijke installatietechnische gevolgen hebben.

Het blijkt dat bij het gebruik van alle typen nooddouches een te lage (15,5 °C) watertemperatuur in de eerste tientallen seconden geen probleem is. De verkoelende werking daarvan wordt in het rapport ST-11 eerder als een voordeel gezien. Maar als een langere tijd, oplopend tot 15 minuten, gebruik wordt gemaakt van een nooddouche, in afwachting van een ambulance of andere hulp, is bij een te lage watertemperatuur de kans op onderkoeling aanwezig. Dat moet worden voorkomen.

In sommige situaties kunnen ook te hoge watertemperaturen optreden, bijvoorbeeld als de waterleiding door (zeer) warme ruimten loopt, zoals bij sommige industriële processen met hoge temperaturen. Daarom is een bovengrens voor de watertemperatuur eveneens van belang. Om die grens te handhaven is aanpassing van de leidingloop of zelfs koeling van het water vereist. Uit oogpunt van legionella-veiligheid zijn dergelijke maatregelen al noodzakelijk. Isolatie is hier alleen afdoende in combinatie met een gegarandeerde regelmatige doorstroming omdat isolatie van de drinkwaterleiding het opwarmen slechts vertraagd. De Amerikaanse norm stelt dat in omstandigheden waar chemische reacties versneld worden door de watertemperatuur een medisch adviseur geraadpleegd dient te worden voor het bepalen van de optimale temperatuur. In het algemeen kan worden gesteld dat een lage temperatuur chemische reacties remt en een te hoge temperatuur daarom vermeden dient te worden. Uit de literatuurstudie en de interviews blijkt dat in het algemeen de volgende grenzen aan de watertemperatuur van nooddouches kan worden gesteld: 15-35 °C. Voor lichaamsdouches is een temperatuur van 20-25°C ideaal en boven 38°C schadelijk. Voor oog- en gelaatsdouches bedragen resp. de temperatuurgrenzen 20 en 30°C (aanbeveling een continue watertemperatuur van ca. 25°C). Het is gebleken dat het spoelen van ogen met water met een temperatuur onder de 20°C dusdanig onaangenaam is dat de getroffen de spoelen niet lang volhoudt. Koudwater met temperaturen van 5°C of lager kan zelfs een koudeshock veroorzaken.

Uit het interview met de Brandwonden Stichting uit Beverwijk (David Mackie) komen de volgende aanbevelingen:

- a) Het afkoelen bij brandwonden onder een lichaamsdouche met lauw water, bij voorkeur met een ondergrens van de watertemperatuur van 20°C. Dit in verband met gevaar van onderkoeling, vooral bij kinderen.
- b) Voor oog- en gelaatsdouches luidt de aanbeveling om de Amerikaanse norm met betrekking tot de temperatuurgrenzen over te nemen.

4.2.2 Capaciteit

Bijlage 5 bevat een overzicht van de Nederlandse en buitenlandse regels.

Veel in de handel verkrijgbare nooddouches voldoen aan buitenlandse normen ten aanzien van de capaciteit. Als gevolg hiervan treedt in Nederland een soort zelfregulatie op ten aanzien van de producteisen. Voor de niet-product gebonden aspecten treedt zelfregulatie in veel mindere mate op. Per situatie wordt bepaald welke capaciteit nodig is en hoe het leidingnet moet worden gedimensioneerd. Hierdoor ontstaat een situatie waarin de verantwoordelijken niet weten aan welke eisen ze minimaal dienen te voldoen. Tevens betekent het voor alle betrokkenen veel werk omdat men nu zelf dient uit te zoeken wat minimaal vereist is.

De resultaten van de literatuurstudie in het ST-11 rapport en de voor dit onderzoek gehouden interviews met deskundigen over de capaciteitseisen voor nooddouches heeft summiere informatie opgeleverd. Naast de schaarse informatie in Nederlandse wetten, normen en richtlijnen blijken de geldende normen in Duitsland en de Verenigde Staten evenmin duidelijkheid te verschaffen.

Uit het interview met het Ministerie van Sociale Zaken Werkgelegenheid (ing. Ad Besems) en de Arbeidsinspectie (drs. Maria Breas) blijkt dat de eis van 80 l/min. voor nooddouches van voor 1998 is en destijds opgesteld voor de Wet Gevaarlijke stoffen. Deze eis is na 1998 ook niet aangepast.

In de Algemene Maatregelen van Bestuur van de wet Milieubeheer (Wm) voor inrichtingen, wordt de Richtlijn 15-1 van de Commissie Preventie van Rampen door gevaarlijke Stoffen genoemd. In die richtlijn staat dat nabij iedere uitgang van een opslaggebouw, en in of nabij een kast, een kluis of vatenpark een lichaamsdouche met een capaciteit van 80 l/min aanwezig moet zijn. Tevens dient er in of nabij een kast, een kluis, een opslaggebouw of een vatenpark een oogdouche te worden geplaatst. De parameters die de volumestroom voor het spoelen bij ongelukken bepalen kunnen zijn:

- * de aard van de stof;
- * de hoeveelheid stof waarmee men in aanraking kan komen;
- * de ledematen die beschadigd kunnen worden door brand of chemicaliën.

4.2.3 Gebruiksduur

De minimale gebruiksduur van een nooddouche is moeilijk te bepalen. Het gaat hierbij om of er een statische of dynamische voorraad water aanwezig is. De gebruiksduur van een nooddouche is niet alleen van belang voor de bepaling van de inhoud van een eventuele voorraadtank maar ook voor de kans op gelijktijdig gebruik met andere op de drinkwaterinstallatie aangesloten tappunten en toestellen. De Amerikaanse norm eist een gebruiksduur van 15 minuten. In de Duitse norm wordt voor laboratoria geen eis genoemd maar wel voor bedrijven en buitenopstelling: 30 minuten. Zowel de Amerikaanse als de Duitse norm bevat geen regels voor gelijktijdig gebruik. De Amerikaanse norm schrijft wel voor dat bij een combinatie van een lichaamsdouche en oog-/gelaatsdouche de volle capaciteit moet worden geleverd.

Uit het interview met de Brandwonden Stichting uit Beverwijk (David Mackie) komt de aanbeveling om bij brandwonden onder een lichaamsdouche ten minste 10 minuten af te koelen. Voor het afkoelen bij chemische verbranding wordt een tijd genoemd van minimaal 60 minuten.

4.2.4 Gebruiksdruk

Van belang is te weten of de hiervoor genoemde capaciteiten in relatie staan tot een bepaalde gebruiksdruk (dynamische voordruk) aan de douchekop. In de Nederlandse regels en richtlijnen wordt daarover geen uitspraak gedaan. De Amerikaanse norm schrijft een minimale gebruiksdruk van 200 kPa voor terwijl de Duitse norm 100 kPa voldoende acht. In het interview met Kiwa Certificatie en Keuringen (ing. E. van der Blom) is de aanbeveling gedaan om de Duitse norm van 100 kPa op de douchekop over te nemen. Bij een hogere leveringsdruk, bijvoorbeeld door een drukverhogingsinstallatie, dient zonodig deze de druk bij de douchekop te worden gereduceerd.

4.2.5 Voorlopige conclusies.

Op basis van bovenstaande gegevens en de gegevens uit bijlage 5 zijn de volgende voorlopige conclusies te trekken:

- De watertemperatuur voor lichaamsdouches bedraagt minimaal 20°C in verband met het voorkomen van onderkoeling. De aanbeveling van minimaal 20°C is met name gericht op kinderen.
- Voor oog- en gelaatsdouches bedraagt de watertemperatuur minimaal 25°C.
- De capaciteit van lichaamsdouches volstaat met 30 l/min voor grootkeukens, scholen en laboratoria. Voor industriële lichaamsdouches bedraagt de capaciteit 80 l/min in verband met het werken van gevaarlijke chemische stoffen en grotere opslag;
- Voor oog- en gelaatsdouches bedraagt de capaciteit respectievelijk 12 en 24 l/min gerekend naar 6 l/min per douchekop;
- De gebruiksduur van lichaamsdouches voor het koelen van brandwonden bedraagt minimaal 10 minuten.
- De gebruiksduur van oogdouches is ten minste 15 minuten voor het spoelen van de ogen.
- De gebruiksduur van gelaatsdouches is ten minste 15 minuten
- Voor chemische verbrandingen is de gebruiksduur van lichaamsdouches minimaal 60 minuten.
- De minimale gebruiksdruk voor een nooddouche bedraagt 100 kPa.

Bovengenoemde conclusies hebben consequenties voor de volgende randvoorzieningen:

- Afvoervoorziening.
De capaciteit van de afvoervoorziening (binnenriolering) is belangrijk bij lichaamsdouches, bij een gebruiksduur van 10 tot 60 minuten. Zeker bij inpannige situaties als in laboratoria en natuur- en scheikundelokalen in scholen.
- Warmwaterbereiding..
Er is een relatief groot vermogen van de warmwaterbereider nodig om het koude drink water (4-15 °C) te verwarmen tot de gewenste uitstroomtemperatuur van de nooddouche (20-25°C).
De watertemperatuur (van 20°C tot 25°C) dient op de (gecombineerde) nooddouche regelbaar te zijn.

	Capaciteit l/min	Minimale temperatuur °C	Gebruiksduur in minuten	Minimale Gebruiksdruk kPa	Opmerking.
Oogdouche	12	25	15	100	2 douchekoppen à 6 l/min.
Gelaatdouche	24	25	15	100	4 douchekoppen à 6 l/min.
Lichaamsdouche I	30	20	10	100	bij brandwonden
	30	20	60	100	bij chemische verbranding, kleine opslag van minder gevaarlijke stoffen
Lichaamsdouche II	80	20	60	100	bij chemische verbrandingen, grotere opslag

Tabel 4.2 Voorlopige relatie van minimale capaciteit – watertemperatuur - gebruiksduur en -druk.

4.3 Testen van nooddouches

Uit de literatuurstudie blijkt dat de controle- en testfrequentie van nooddouches afhankelijk is van de mate van vervuiling die optreedt in de buurt van de opstelplaats. Vuil, roet, en chemische stoffen in de (buiten)lucht kunnen de bedieningsorganen en –afsluiters van de nooddouche aantasten en de douche- en sproeikoppen verstopen. In dergelijke omstandigheden is een wekelijkse of maandelijkse controle vereist. In een ‘schone’ buitenopstelling volstaat een maandelijkse of kwartaalcontrole. In laboratoria met schone lucht en andere in pandige, schone opstellingen is controle per kwartaal of jaar voldoende. De frequentie ervan zal moeten blijken uit een risico-inventarisatie ten aanzien van de vervuiling. De functionele controle van nooddouches bestaat uit een korte spoelactie

4.4 Nooddouches en legionella-veiligheid

Als de lichaamsdouche frequent op functionaliteit wordt getest neemt de kans op inademing van met *Legionella* besmet verneveld water (aërosolen) toe voor personen die de testen uitvoeren en voor personen in de omgeving ervan.

In het Arbo-Informatieblad AI-32 staat: ‘Primair blijft de eerste functie van een nooddouchesysteem het afkoelen bij brandwonden en afspoelen na contact met chemicaliën. Het gebruik van het systeem voor die doeleinden heeft voorrang boven de mogelijke aanwezigheid van legionella bacteriën. Van afsluiten van de noodsysteem op grond van aanwezigheid van legionella kan daarom nooit sprake zijn. Eventueel moet een gebruiker van het systeem (en zijn/haar arts) en omstanders worden geïnformeerd over de mogelijke gevolgen van blootstelling aan legionella zodat zij tijdig de signalen van een besmetting kunnen herkennen.’

Er lopen al lang discussies over het kosteneffectief ontwerp en beheer van hygiënisch en microbiologisch betrouwbare leidingwaterinstallaties voor nooddouches. Door de ‘Tijdelijke regeling voor legionellapreventie in leidingwater’ (oktober 2000 - oktober 2002) nam de belangstelling hiervoor toe. Door de publicatie van het ‘Ontwerp-besluit tot wijziging van het Waterleidingbesluit in verband met de preventie van legionella in leidingwater’ in augustus 2002 is de verwarring over de te nemen maatregelen voor nooddouches groter geworden.

Bijlage 5 gaat daar verder op in.

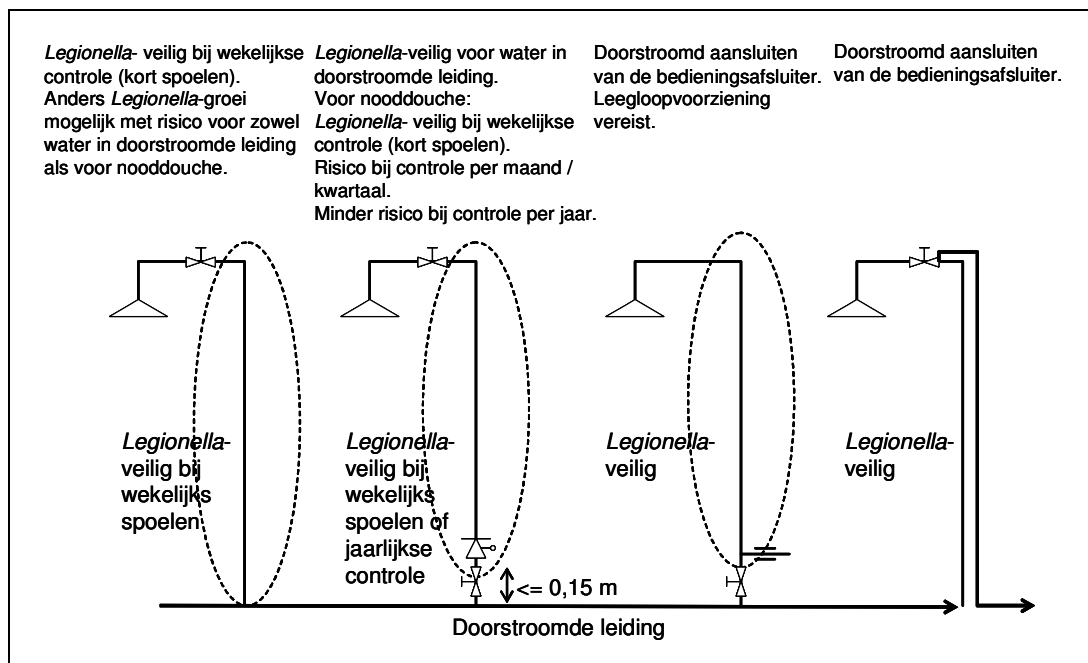
Omdat bij het gebruik van een lichaamsdouche sprake is van een zeer incidentele blootstelling aan mogelijk besmet verneveld water is de kans op een besmetting met de legionellabacterie klein. Er is een onderscheid tussen:

- het risico van het onder de douche staan;
- het risico dat besmetting van legionella doorslaat in de doorstromende leiding.

Besmetting van het leidingdeel naar de nooddouche moet voorkomen worden om daarmee het gehele drinkwatersysteem te beveiligen. (Zie tabel 4.3)

Figuur 4.1 geeft vier manieren om een plensdouche aan te sluiten op een doorstroomde drinkwaterleiding. De beoordeling in deze figuur geldt voor het risico op groei van biofilm en vermeerdering van legionella in de doorstroomde leiding en in de uittapleiding van de nooddouche bij een gemiddelde watertemperatuur (is bij stilstaand water de etmaal gemiddelde ruimte/omgevingstemperatuur) $\leq 25^{\circ}\text{C}$. Uitgangspunt hierbij is een doorstroomde leiding die zelf risiconutraal is. Bij toepassing van een keerklep dient de voorgeschakelde afsluiter in open stand geborgd te zijn, bijvoorbeeld door verzegeling of door het verwijderen van de bedieningshendel/knop, waarbij de open stand zichtbaar moet zijn.

Uit tabel 4.3 kan worden opgemaakt dat voor een 'beheersbare' legionella-veilige aansluiting van de nooddouche, de afstand tussen de doorstroomde leiding en de bedieningsafsluiter in de uittapleiding minimaal moet zijn. Een mogelijk alternatief is een controleerbare keerklep aan het begin van de uittapleiding, dus direct bij de doorstroomde leiding. Maar als er in de uittapleiding, na de eventuele keerklep of na de bedieningsafsluiter, water blijft staan kan er sprake zijn van een min of meer legionella-onveilige situatie. Dit risico wordt groter bij een leidingvolume van meer dan één liter, wanneer de gemiddelde watertemperatuur boven de 25°C komt. In bijlage 5 is een risicobeschuwing opgenomen.



Figuur 4.1 Vier manieren om een nooddouche aan te sluiten op een doorstroomde drinkwaterleiding. Randvoorwaarde is dat de afsluiter voor de keerklep in open stand wordt verzegeld (indien aanwezig). Bron: ISSO-publicatie 55.2

Aansluiting nooddouche op doorstroomde leiding	Volume uittapleiding	Watertemperatuur bij normaal gebruik	Beoordeling	Maatregelen	X
Met een afstand groter dan 0,15 m tussen doorstroomde leiding en bedieningsafsluiter, situatie 1 in figuur 4.1	alle	≤ 25°C	Geen risico	Wekelijks spoelen of Installatie aanpassen.	
	≤ 1 liter	> 25°C	Gering risico	Wekelijks spoelen of Installatie aanpassen.	
	> 1 liter	> 25°C	Groot risico	Dagelijks spoelen of Installatie aanpassen.	
Met een controleerbare keerklep (code EA) met (open, verzegelde) afsluiter, situatie 2 in figuur 4.1	alle	≤ 25°C	Geen risico	Wekelijks spoelen of Eenmaal per jaar testen (aanbevolen) of Installatie aanpassen.	
	≤ 1 liter	> 25°C	Gering risico	Wekelijks spoelen of Eenmaal per jaar testen (aanbevolen) of Installatie aanpassen.	
	> 1 liter	> 25°C	Groot risico	Dagelijks spoelen of Installatie aanpassen.	
Met bedieningsafsluiter doorstroomd aangesloten en een leegloopvoorziening op de leiding na de bedieningsafsluiter, situatie 3 in figuur 4.1.	alle	alle	Geen risico	Geen maatregelen vereist	
Met de bedieningsafsluiter doorstroomd aangesloten en kort op de douche/sproeikop, situatie 4 in figuur 1.4.	alle	alle	Geen risico	Geen maatregelen vereist	

Tabel 4.3 Beoordeling en maatregelen. De beoordeling geldt voor het risico in de doorstroomde leiding en in de uittapleiding van de nooddouche. Uitgangspunten hierbij is een doorstroomde leiding die zelf risiconutraal is. (Bron: ISSO-publicatie 55.2)

4.5 Dimensionering van leidingen waarop nooddouches zijn aangesloten.

4.5.1 Inleiding

Tijdens het gebruik van een nooddouche vindt de waterafname van de drinkwaterinstallatie in het gebouw elders normaal doorgang. Bovendien rijst de vraag of het denkbaar is dat gelijktijdig met de nooddouche de eventueel aanwezige brandslanghaspel(s) worden gebruikt.

Hoe de optelling van de verschillende volumestromen voor de dimensionering met nooddouches moet plaatsvinden is tijdens het interview met de (dhr. ing. E. van der Blom), secretaris van de Commissie VEWIN-werkbladen, besproken. Voor de dimensionering van leidingen in een drinkwaterinstallatie of gecombineerde brandblus- en drinkwaterinstallatie met nooddouches zijn onderstaande richtlijnen aan de orde geweest.

Uit literatuurstudie blijkt dat de VEWIN-werkbladen in de serie van WB 2.1A t/m C 'Berekeningsgrondslagen' *Leidingwaterinstallaties*, juni 2004, [6] voor het dimensioneren van leidingwaterinstallaties enige elementaire regels geven maar die zijn (nog) niet uitgewerkt voor nooddouches. Er worden geen (nominale) volumestromen voor de verschillende voorzieningen gegeven en geen rekenregels waarin het mogelijk gelijktijdig gebruik tot uitdrukking komt.

In het boek '*Het ontwerpen van sanitaire installaties*', [14] worden enige algemene rekenregels en rekenwaarden gegeven voor de ontwerp volumestromen van de diverse noodvoorzieningen. Deze laten zich als volgt samenvatten. Voor de berekening van het maximum moment volumestroom bij combinatie van één noodvoorziening met de rest van de drinkwaterinstallatie geldt de volgende rekenregel:

In formule:

$$\begin{array}{ll} \text{als } q_{mmd} \leq q_{grens} & \text{dan } q_{mmc} = q_{nv} + f * q_{mmd} \\ \text{als } q_{mmd} > q_{grens} & \text{dan } q_{mmc} = q_{mmd} \end{array}$$

waarin:

q_{mmc}	maximum moment volumestroom gecombineerde drinkwaterinstallatie en noodvoorziening
q_{grens}	grensvolumestroom ter grootte van $q_{nv} / (1 - f)$
q_{mmd}	maximum moment volumestroom drinkwaterinstallatie
q_{nv}	maximum moment volumestroom noodvoorziening
f	Is de gelijktijdigheidsfactor: het deel van de maximum moment volumestroom drinkwaterinstallatie dat wordt afgenomen op het moment dat (elders in het gebouw) water wordt afgenomen voor een noodvoorzieningen

In [14] is voor f slechts één getalswaarde gegeven: 0,7

Hierin is factor f dus niet afhankelijk van bijvoorbeeld een gebouwfunctie (type gebouw) of van een deel (groep of leidingsectie) van de drinkwaterinstallatie.

De recente studie '*Tappatronen en leidingdimensionering*' [16] leert dat de huidige methodes voor het bepalen van de maximum moment volumestroom in drinkwaterinstallaties slechts iets zeggen over de maximale volumestroom die eens in de tien jaar kan optreden. Dit leidt tot mogelijkheden om te ontwerpen op een overschrijdingskans van eens in de tien jaar, maar niet op de dagelijkse optredende situatie. Dit gegeven rechtvaardigt het hanteren van een lagere factor f voor de gelijktijdigheid van q_{mmd} met q_{nv} .

Op basis van een risico-inschatting (-analyse) kan afhankelijk van gebouwfunctie en de ligging van te dimensioneren leidingsectie ten opzichte van het leveringspunt (watermeter) van de drinkwaterinstallatie gekozen worden voor bijvoorbeeld $f = 0,25$, $f = 0,50$ of $f = 0,75$.

Als meerdere noodvoorzieningen op een drinkwaterinstallatie of op een leidingsectie ervan worden aangesloten, dan speelt ook hier de vraag met welke gelijktijdig gebruik van die noodvoorzieningen rekening moet worden gehouden. (zie figuur 4.2)

Hiervoor dient eveneens een risicoanalyse te worden gemaakt waaruit het mogelijke gelijktijdig gebruik van de uiteenlopende noodvoorzieningen moet blijken. Bij het bepalen van mogelijke gelijktijdigheid zijn o.a. de volgende punten van belang:

- zijn ongelukken met meerdere slachtoffers mogelijk;
- zijn ongelukken mogelijk waarbij gelijktijdig brand uitbreekt en (meerdere) mensen (deels) in brand raken;
- functie en grootte van het gebouw en het aantal aangesloten noodvoorzieningen op de drinkwaterinstallatie;
- functie en grootte van het gebouw en de (gevaarlijke) stoffen die gebruikt worden.

In onderstaande tabel zijn de nominale volumestromen van noodvoorzieningen en de grensvolumestromen weergegeven, bepaald voor de verschillende noodvoorzieningen bij verschillende waarden $f = 0,25$, $f = 0,50$ en $f = 0,75$.

	Nominale volumestroom		Grensvolumestroom (afgerond)					
			$f = 0,25$	$f = 0,50$	$f = 0,75$	$f = 0,25$	$f = 0,50$	$f = 0,75$
Noodvoorziening	[l/s]	[l/min]	[l/s]			[l/min]		
oogdouche	0,20	12	0,27	0,40	0,80	16	24	48
gelaatsdouche	0,40	24	0,53	0,80	1,60	32	48	96
lichaamsdouche I	0,50	30	0,67	1,00	2,00	40	60	120
lichaamsdouche II	1,33	80	1,77	2,67	5,32	107	160	320
brandslanghaspel	0,36	21	0,48	0,70	1,44	28	42	84
gelijktijdig gebruik meerdere voorzieningen: <i>Voorbeeld (zie onderstaande hulptabel)</i>	<i>1,42</i>	<i>85</i>	<i>1,89</i>			<i>114</i>		

Bij een te verwachten gelijktijdig gebruik van noodvoorzieningen worden de nominale volumestromen van die voorzieningen gesommeerd, waarna dezelfde formule wordt toegepast waarbij de grenswaarde betrokken is op de gesommeerde nominale volumestromen.

Tabel 4.4 Nominale volumestromen en grensvolumestromen van noodvoorzieningen bij $f = 0,25$, $0,5$ en $0,75$.

4.5.2 Resultaten interview.

Tijdens het interview met de secretaris van de VEWIN-commissie. Werkbladen, (ing. E. van der Blom) wordt bevestigd dat de standaard berekeningsmethode $q_{mmd} = q\sqrt{n}$ (*) een overwaarde geeft. De kans dat meerdere personen gelijktijdig gebruik moeten maken van nooddouches en de maximaal berekende moment volumestroom van drinkwater voor huishoudelijke gebruik, berekend met de huidige standaardmethode, wordt erg klein geacht. Zijn voorstel luidt om als algemene regel uit te gaan van een $f = 0,25$ bij het leveringspunt (watermeter) van de drinkwaterinstallatie. Uit een risicoanalyse zal moeten blijken waarom een andere gelijktijdigheidsfactor in rekening moet worden gebracht. Dat geldt ook bij gevallen van

(*) $q\sqrt{n}$ – methode waarin de tapeenheid $q = 0,083$ l/s.

continu gebruiken en voor leidingsecties. Ook hiervoor wordt de gelijktijdigheidsfactor bepaald aan de hand van een risicoanalyse.

Berekeningsvoorbeeld 1

Stel dat voor een drinkwaterinstallatie (exclusief de noodvoorzieningen) een maximum moment volumestroom (q_{mmd}) berekend is van 1,5 l/s.

De risico-inschatting voor het gelijktijdig gebruik van q_{mmd} met q_{nv} resulteert bijvoorbeeld in $f = 0,25$.

De som van de nominale volumestromen (q_{nv}) voor de noodvoorzieningen is bijvoorbeeld bepaald op 1,42 l/s. (zie figuur 4.2)

De totale maximum volumestroom van de gecombineerde drinkwaterinstallatie en noodvoorziening (q_{mmc}) wordt dan: $(1,5 \times 0,25) + 1,42 = 1,795$ l/s.

Deze berekende maximum moment volumestroom (q_{mmc}) van de gecombineerde installatie mag niet kleiner zijn dan de berekende maximum volumestroom voor de drinkwaterinstallatie (q_{mmd}): dus $q_{mmc} > q_{mmd}$. Hieraan wordt voldaan ($1,795$ l/s $>$ $1,5$ l/s).

Berekeningsvoorbeeld 2

Stel nu dat voor een drinkwaterinstallatie een maximum moment volumestroom (q_{mmd}) berekend was van 3,0 l/s.

De totale maximum volumestroom van de gecombineerde drinkwaterinstallatie en noodvoorziening (q_{mmc}) zou dan worden: $(3,0 \times 0,25) + 1,42 = 2,17$ l/s $<$ $3,0$ l/s.

Nu wordt **niet** voldaan aan $q_{mmc} > q_{mmd}$.

De grenswaarde van q_{mmd} waarbij voldaan wordt aan $q_{mmc} > q_{mmd}$ wordt bepaald door: $q_{nv} / (1 - f)$. In dit voorbeeld dus door: $q_{nv} / (1 - 0,25) = 1,42 / 0,75 = 1,893$ l/s. Dus wanneer $q_{mmd} > q_{grens}$ dan $q_{mmc} = q_{mmd}$. In het tweede voorbeeld wordt dus $q_{mmc} = 3,0$ l/s.

4.5.3 Voorlopige conclusies

- De kans dat meerdere personen gelijktijdig gebruik maken van een nooddouche moet blijken uit een risicoanalyse;
- Voor het gelijktijdig gebruik van nooddouches met de maximaal berekende moment volumestroom van drinkwater voor huishoudelijke gebruiken berekend met de huidige standaardmethode, geldt als algemene regel een gelijktijdigheidsfactor $f = 0,25$ ter plaatse van het leveringspunt (watermeter) van de drinkwaterinstallatie. In andere gevallen, zoals bij continu gebruiken en leidingsecties, wordt de gelijktijdigheidsfactor bepaald aan de hand van een risicoanalyse.

Drinkwaterinstallatie / leidingsectie:				Gelijktijdigheid en Berekeningsstaat	
.....Voorbeeldproject, ter plaatse van leveringspunt					
Noodvoorziening	Aantal van de noodvoorziening dat is aangesloten op de drinkwaterinstallatie of op een leiding-sectie ervan.	Aantal van de noodvoorziening dat mogelijk (gelijktijdig) gebruikt wordt	Aantal van de noodvoorziening dat mogelijk (gelijktijdig) gebruikt wordt met het aantal van andere noodvoorzieningen	Capaciteit van de noodvoorziening	Totaal capaciteit
Lichaamsdouche I	4	1	1	0,50 l/s	0.50 l/s
Lichaamsdouche II	0	0	0	1,33 l/s	
Oogdouche	2	1	1	0,20 l/s	0,20 l/s
Gelaatsdouche	0	0	0	0,40 l/s	
Brandslanghaspel	8	2	2	0,36 l/s	0,72 l/s
Totaalcapaciteit noodvoorzieningen (q_{nv})					1,42 l/s

Fig. 4.2. Voorbeeld van een tabel voor het vastleggen van de resultaten van de risicoanalyse voor de bepaling van het gelijktijdig gebruik van noodvoorzieningen met de overige gebruiken van de leidingwaterinstallatie zowel ter plaatse van het leveringspunt (watermeter) of elders (leidingsectie).

Opmerking: De getallen in de kolommen 2 t/m 4 zijn willekeurig gekozen.

5. Resultaten deskundigenforum.

5.1 Inleiding

In de voorgaande hoofdstukken zijn de uitkomsten van de persoonlijke interviews beschreven die door de deskundigen zijn gegeven. Op 31 maart 2005 is er een deskundigenforum gehouden bij Uneto-VNI te Zoetermeer. Materiedeskundigen hebben interactief opinies gegeven op elf(11) “stellingen” geselecteerd uit de resultaten van de analysefase zoals beschreven in hoofdstuk 4. In dit hoofdstuk worden de opinies van de deskundigen weergegeven van deze stellingen.

5.2 Stellingen (opinies, conclusies en aanvullend commentaar)

Stelling 1.

Als wordt voldaan aan de (model) Aansluitvoorwaarden Drinkwater (2004) en het Waterleidingbesluit is de kwaliteit van het water geschikt voor het gebruik van alle soorten nooddouches.

Opinies:

De deskundigen gaan er vanuit dat de kwaliteit van het water geleverd door waterleidingbedrijf bij het leveringspunt (watermeter) voldoet aan de eisen van het Waterleidingbesluit en derhalve geschikt is voor nooddouches. In de VEWIN-werkbladen is aangegeven dat nooddouches op de drinkwaterleiding moeten zijn aangesloten. Slechts wanneer de drinkwaterinstallatie voldoet aan de eisen van NEN 1006 en het beheer van de installatie zodanig is dat geen verslechtering van de waterkwaliteit optreedt, dan is ook het water tot aan de douchekop geschikt.

Conclusie:

Naast een goed ontwerp en uitvoering is een juist beheer van de leidingwaterinstallatie van belang voor het behoud van de waterkwaliteit dat geschikt voor nooddouches.

Stelling 2.

De kwaliteit van het water voor nooddouches hoeft niet te voldoen aan (alle) eisen van het Waterleidingbesluit.

Opinies:

Het Waterleidingbesluit (WB) kent veel parameters waaraan drinkwater moet voldoen. Deze parameters hebben veelal betrekking op een langdurige blootstelling (inname 2 liter/dag/levenslang). Bij nooddouches is slechts sprake van een incidentele blootstelling. De waterkwaliteit moet betrouwbaar zijn voor het gebruik. Er hoeft dus niet aan alle grenswaarden van parameters uit het WB te worden voldaan. Het proceswater (geen drinkwaterkwaliteit) dient gecontroleerd te worden op grenswaarden van parameters waaraan ten minste moeten worden voldaan. Wanneer niet kan worden aangetoond dat het water voldoet aan alle eisen van het Waterleidingbesluit dan volstaat voor nooddouches een vereenvoudigd meetprogramma.

Conclusie:

Wordt een nooddouche aangesloten op een drinkwaterinstallatie die voldoet aan de bouwtechnische voorschriften (NEN 1006 en VEWIN-werkbladen) en juist wordt beheerd, dan behoeft niet extra te worden gemeten ten aanzien van de waterkwaliteit. Zijn nooddouches aangesloten op proceswater dan dient er een verplichting te komen dat de kwaliteit van het water wordt gecontroleerd volgens een vereenvoudigde meetprogramma.

Stelling 3.

Er dient altijd een oog- en/of een gelaatsdouche gecombineerd te worden met een lichaamsdouche.

Opinies:

Argument daarvoor zou kunnen: indien je op grond van aanwezigheid van bepaalde gevaarlijke stoffen en de daaraan verbonden gevaren besluit tot het aanbrengen van een lichaamsdouche, het eveneens aanbrengen van een oog-/gelaatsdouche logisch lijkt omdat in die situaties risico op spatten in de ogen voor de hand ligt en de ogen bijzonder gevoelig zijn voor beschadiging door gevaarlijke stoffen. Het is niet zo dat als je een oogdouche nodig hebt, bijvoorbeeld in een slijpwerkplaats, er ook altijd een lichaamsdouche moet zijn. Het gevaar voor spatten van gevaarlijke stoffen in de ogen komt in hoofdzaak voor in laboratoria en scheikundelokalen op scholen. Een lichaamsdouche voor uitsluitend brandwonden wordt door deskundigen praktisch uitgesloten. Door het uitvoeren van een risico-inventarisatie kan een antwoord worden gegeven op de vraag of wel of geen oogdouche gemonteerd moet worden bij een lichaamsdouche. Dit is met name afhankelijk van de stoffen waarmee gewerkt wordt en de locatie.

Conclusie:

Als in een ruimte gewerkt wordt met agressieve chemicaliën, zoals in laboratoria en scheikundelokalen op scholen, dient een lichaamsdouche gecombineerd te worden met een oog/gelaatsdouche. In situaties dat er alleen kans bestaat op brandwonden is een lichaamsdouche voldoende. Dit laatste moet blijken uit een risico-inventarisatie.

Stelling 4.

Voor laboratoria waarin met chemicaliën wordt gewerkt, wordt de aansluiting van nooddouches op het proceswater alleen toegestaan als er op elk tappunt een adequate terugstroombeveiliging (type BA of CA) is gemonteerd .

Opinies:

In ieder geval moet gewaarborgd zijn dat water met gevaarlijke stoffen de nooddouches niet kan 'vervuilen'. Elke toestel dat in het laboratorium op het proceswaterleidingsysteem wordt aangesloten moet zijn voorzien van een beveiliging bepaald volgens de analysemethode van Montout. Deze methode is verwerkt in NEN-EN 1717 en opgenomen in VEWIN-werkblad WB 3.8. Het proceswater moet voldoen aan het onder stelling 2 genoemde meetprogramma. Wanneer slechts een centrale beveiliging is toegepast (type BA of CA) dan mag benedenstreams ervan geen nooddouches op het proceswatersysteem worden aangesloten.

Conclusies:

Over de breedte van deze stelling zijn de deskundigen eensgezind. Als een nooddouche wordt aangesloten op proceswater dat aan de kwaliteitseisen voor nooddouches voldoet, en er wordt op de locatie (het laboratorium) gewerkt met chemicaliën, dan dient in de aansluiting van elk 'gevaarlijk' toestel een terugstroombeveiliging te worden geplaatst conform de voorschriften van VEWIN-werkblad WB3.8.

Stelling 5.

De gebruiksdruk aan de nooddouchekop dient minimaal 100 kPa te zijn en maximaal 300 kPa.

Opinies:

Als een slachtoffer op zijn verbrande huid te sterke waterstralen krijgt, bijvoorbeeld als gevolg van een te hoge gebruiksdruk (> 300 kPa) is er de kans op nog meer schade van de huid. De sterkte van de straal is relevant omdat de gevraagde volumestroom ook geleverd kan worden bij een gebruiksdruk van bijvoorbeeld 80 of > 300 kPa. Dit zal moeten blijken uit de toestelkarakteristiek die door de leverancier van het product beschikbaar moet worden gesteld. De leverancier dient een product te leveren dat bij hogere gebruiksdrukken dan 100 kPa de vereiste volumestroom levert bij een juiste straalsterkte uit de douchekop. In de aansluitleiding van nooddouches, die zijn aangesloten op een waterleidinginstallatie met drukverhogingspompen, dient in veel gevallen een drukreduceertoestel te zijn opgenomen.

Conclusies:

De deskundigen kunnen zich vinden in een ondergrens voor de gebruiksdruk van 100 kPa. De leverancier dient een product te leveren dat bij een gebruiksdruk \geq 100 kPa de vereiste volumestroom levert bij een juiste straalsterkte uit de douchekop.

Stelling 6.

De watertemperatuur voor nooddouches zijn minimaal voor:

- lichaamsdouches 20 °C (vooral bij kinderen i.v.m. onderkoeling);
- oogdouches 25 °C;
- gelaatsdouches 25 °C.

Opinies:

Over deze stelling zijn de deskundigen niet eensgezind. De watertemperatuur bij de watermeter ligt tussen de 5 en 21°C met een gemiddelde van 15°C.

De watertemperatuur moet het in ieder geval mogelijk maken dat voldoende lang gedouched kan worden om de gevolgen van de blootstelling aan gevaarlijke stoffen zoveel mogelijk te beperken, waarbij moet worden voorkomen dat andere gezondheidseffecten kunnen ontstaan als gevolg van te lage of te hoge watertemperatuur. De Brandwonden Stichting uit Beverwijk noemt een minimale temperatuur voor lichaams- en gelaatsdouches om onderkoeling van het slachtoffer te voorkomen. Het deskundigenforum sluit niet uit dat de genoemde eis een wensgedachte is. Men vindt echter dat een wens niet als een eis moet worden uitgelegd. Bij nooddouches speelt in het kader van arbeidsomstandigheden de onderkoeling van kinderen geen rol.

Het deskundigenforum stelt voor om voor dit medisch aspect nog eens andere deskundigen te raadplegen.

Een belangrijk aspect is namelijk dat een hogere temperatuur technisch zeer ingrijpend is op het ontwerp van de installatie met warmwatervoorziening. Echter, de door medische specialisten aan te geven minimum eis kan in principe niet om economische of technische redenen genegeerd worden. In de Arbo-wet wordt het aan de werkgever overgelaten of en op welke temperatuur en manier het water voor een nooddouche zal worden verwarmd.

Conclusies:

Over deze stelling zijn de deskundigen na rijp beraad eensgezind. Als medische deskundigen minimale temperaturen aangegeven om andere gezondheidseffecten te voorkomen dan dienen deze te worden overgenomen. Nadere informatie moet hierover worden ingewonnen.

Aanvullend commentaar:

In zijn commentaar op stelling 6 schrijft prof. Boeckx (brandwondenspecialist van het AZM in Maastricht) op grond van literatuuronderzoek, overleg met zijn collega's en zijn ervaring als deskundige als volgt:

- a) Voor brandwonden, de lichaamdouche met een watertemperatuur van minimaal 15°C.
- b) Voor chemische verbranding , de lichaamdouche met een watertemperatuur van minimaal 15°C.
- c) Voor gelaatsdouches minimaal 15°C.
- d) Voor oogdouches minimaal 25°C.

Stelling 7.

De gebruiksduur voor nooddouches zijn minimaal voor;

- lichaamdouches **10 minuten voor het koelen van brandwonden**
60 minuten voor chemische verbrandingen
- oogdouches **15 minuten**
- gelaatsdouches **15 minuten**

Opinies

Over deze stelling zijn de deskundigen redelijk eensgezind. Aan genoemde minimale gebruiksduur van een nooddouche is niet af te dingen. Medische deskundigen hebben aangegeven dat deze gebruikstijden (of langere tijden) nodig zijn om adequate slachtofferhulp te geven. Deze tijden zijn ook enigszins gebaseerd op de tijden die een ambulance nodig heeft om op de plaats delict te komen. Bij chemische verbrandingen dient langdurig gekoeld te worden. Maar er zijn twijfels bij de opgegeven duur van 60 minuten door de Brandwonden Stichting uit Beverwijk. Het deskundigenforum stelt voor om ook voor dit medisch aspect nog eens andere deskundigen te raadplegen.

Conclusies:

Deze gebruikstijden van bovengenoemde nooddouches zijn aangegeven door medische deskundigen. Het is niet aan technici om deze informatie te beïnvloeden.

Aanvullend commentaar:

In zijn commentaar op stelling 7 schrijft prof. Boeckx als volgt:

- a) Voor brandwonden, de lichaamdouche minimaal 10 minuten.
- b) Voor chemische verbranding , de lichaamdouche minimaal 20 minuten.
- c) Voor gelaatsdouches minimaal 10 minuten.
- d) Voor oogdouches minimaal 10 minuten.

Stelling 8.

De capaciteit voor nooddouches dient te zijn voor :

- lichaamdouches **30 l/min. voor grootkeukens, scholen en laboratoria**
80 l/min. voor industrieën
- oogdouches **12 l/min, bij 2 douchekoppen**
- gelaatsdouches **24 l/min, bij 4 douchekoppen**

Opinies:

De deskundigen stelden zich de vraag of een lichaamdouche bij industrieën altijd water moet leveren van 80 l/min. De eis van 80 l/min voor nooddouches is van voor 1998 en destijds opgesteld voor de Wet Gevaarlijke stoffen. Deze eis is na 1998 niet veranderd. In de Algemene Maatregelen van Bestuur van de wet Milieubeheer (Wm) voor inrichtingen, wordt de Richtlijn 15-1 van de Commissie Preventie van Rampen door gevaarlijke Stoffen genoemd. In die richtlijn staat dat nabij iedere uitgang van een opslaggebouw, en in of nabij een kast, een kluis of vatenpark een lichaamdouche met een capaciteit van 80 l/min aanwezig moet zijn. Uit een risico-inventarisatie kan blijken of eventueel met een kleinere volumestroom kan worden

volstaan. De parameters die de volumestroom voor het spoelen bij ongelukken bepalen kunnen onder meer zijn de aard van de stof, de hoeveelheid stof waarmee men in aanraking kan komen, alsmede welke ledematen door brand of door chemicaliën beschadigd kunnen worden.

Over de 30 l/min voor de lichaamsdouche in scholen, laboratoria en grootkeukens is door het deskundigenforum geen aanmerking gemaakt. Zo ook niet over de volumestromen van oog- en gelaatsdouches.

En ook voor dit aspect stelt het deskundigenforum voor om nog eens andere medische deskundigen te raadplegen, te samen met de aspecten genoemd in de stellingen 6 en 7.

Conclusies:

De capaciteit van 6 l/min. per douchekop voor oog- en gelaatsdouches kan gehandhaafd blijven. Ook de capaciteit van 30 l/min. ten behoeve van scholen, laboratoria en grootkeukens kan blijven staan.

Of altijd een capaciteit van 80 l/min ten behoeve van lichaamsdouches in industriële installaties noodzakelijke is zou uit een risico-inventarisatie moeten blijken.

Aanvullend commentaar:

In zijn commentaar op stelling 8 schrijft prof. Boeckx als volgt:

- a) Voor lichaamsdouches in grootkeukens, scholen en laboratoria, 30 l/min.
- b) Voor lichaamsdouche in industrieën, 80 l/min.
- c) Voor gelaatsdouches met 4 douchekoppen, 24 l/min.
- d) Voor oogdouches met 2 douchekoppen, 10 l/min.

Stelling 9.

Als meerdere noodvoorzieningen op een drinkwaterinstallatie of op een leidingsectie ervan staan aangesloten, dan speelt de vraag met welke gelijktijdig gebruik van de verschillende noodvoorzieningen rekening moet worden gehouden. Hiervoor dient een risicoanalyse te worden gemaakt waaruit het mogelijke gelijktijdig gebruik van de uiteenlopende noodvoorzieningen moet blijken. Bij het bepalen van mogelijke gelijktijdigheid zijn o.a. de volgende punten van belang:

- **zijn ongelukken met meerdere slachtoffers mogelijk;**
- **zijn ongelukken mogelijk waarbij gelijktijdig brand uitbreekt en (meerdere) mensen (deels) in brand raken.**

Opinies:

De factoren die in de stelling staan voor de bepaling van mogelijke gelijktijdigheid kunnen worden uitgebreid met:

- de functie van het gebouw en het aantal noodvoorzieningen;
- welke gevaarlijke stoffen in het gebouw worden opgeslagen en verwerkt.

Door middel van een risicoanalyse moet de opdrachtgever/gebruiker bepalen welke noodvoorzieningen nodig zijn, het aantal en het gelijktijdig gebruik ervan. De resultaten van de analyse worden vastgelegd in een programma van eisen.

Conclusies:

Onder verantwoordelijkheid van de opdrachtgever wordt een risicoanalyse gemaakt.

Uit deze analyse blijkt welke nooddouches waar nodig zijn. Ook wordt aangegeven het gelijktijdig gebruik van de nooddouches. De resultaten/afspraken worden vastgelegd in het programma van eisen.

Stelling 10.

Afhankelijk van gebouwfunctie en ligging van een leidingsectie ten opzichte van het leveringspunt (watermeter) van de drinkwaterinstallatie dient men bij het dimensioneren van het leidingnet rekening te houden met een bepaald gelijktijdig (sanitaire)gebruik van de leidingwaterinstallatie en nooddouches. Voor leidingwatergebruik bijvoorbeeld $f = 0,25$, $f = 0,50$ of $f = 0,75$.

Opinies.

De deskundigen stellen voor als algemeen uitgangspunt 0,25 als gelijktijdigheidcoëfficiënt (f) te kiezen. Uit een risicoanalyse moet blijken of een groter coëfficiënt (f) noodzakelijk is. Afhankelijk van gebouwfunctie en de ligging van de te dimensioneren leidingsectie ten opzichte van de watermeter kan voor een andere factor worden gekozen.

Conclusies:

De deskundigen zijn eensgezind over de wijze van aanpak. Standaard wordt $f = 0,25$ aangehouden. Uit een risicoanalyse moet blijken of een andere waarde voor de gelijktijdigheidcoëfficiënt (f) in de berekening moet worden betrokken.

Stelling 11.

Nabij een lichaamsdouche dient een afvoervoorziening aanwezig te zijn (vloerput) van voldoende capaciteit. Bij in pandige situaties kan het ontbreken van een afvoervoorziening aanzienlijke waterschade tot gevolg hebben bij gebruikstijden tot 60 minuten en een capaciteit tot 80 l/min.

Opinies:

Op riolering aangesloten vloerputten in ruimten waar normaliter geen afvoer van water plaatsvindt bestaat de kans op stankverspreiding en voor de gezondheid ongewenste situaties door uitdroging van het waterslot. Staan er echter schakelkasten opgesteld in die ruimten is de kans op grote schade bij het ontbreken van een afvoervoorziening van voldoende capaciteit niet denkbeeldig. Dit gegeven zou meegenomen kunnen worden in het overleg met de opdrachtgever tijdens de risicoanalyse en moet vervolgens worden vastgelegd in het programma van eisen.

Conclusies:

Of nabij een lichaamsdouche een vloerput moet worden aangebracht en aangesloten op de riolering moet blijken uit een risicoanalyse. Oog- en gelaatsdouche hebben meestal een eigen ontvangbekken.

6. Antwoorden op de vier onderzoeksvragen en aanbevelingen voor richtlijnen.

In dit hoofdstuk zijn op grond van de onderzoeksresultaten uit de hoofdstukken 3 t/m 5 antwoorden opgenomen op de vier onderzoeksvragen.

Vervolgens zijn richtlijnen gegeven voor het ontwerp, de uitvoering en het beheer van waterinstallaties ten behoeve van nooddouches.

Aanbevolen wordt deze richtlijnen over te nemen in:

- VEWIN-werkbladen voor leidingwaterinstallaties;
- ISSO-publicatie 55 voor het ontwerp en uitvoering van collectieve leidingwaterinstallaties;
- relevante Arbo-informatiebladen.

6.1

Onderzoeksvraag 1

Zijn de Arbo-beleidsregels die van toepassing zijn op nooddouches en waterleidinginstallaties waarop deze douches zijn aangesloten toereikend?

Antwoord: Neen

Motivering

Arbo-beleidsregel 4.4-5 schrijft voor dat een nooddouche is aangesloten op een waterleidingnet. Voor deze systemen worden de regels van de Waterleiding en het Waterleidingbesluit aangehouden. In de Arbo-beleidsregel wordt niet ingegaan op het gebruik van niet-drinkwater dat wel geschikt is voor nooddouches. Op grond van het gelijkwaardigheidbeginsel zou in Arbo-informatiebladen hierop wel kunnen worden ingegaan.

In de Arbo-beleidsregel worden geen nadere eisen gesteld aan de watertemperatuur en de duur van het gebruik van nooddouches.

In de Arbo-beleidsregel wordt geen onderscheid gemaakt in capaciteiten voor plensdouches afhankelijk van aard en ernst van kansen op blootstelling aan gevaren.

In de Arbo-beleidsregel wordt geen nadere eis gesteld aan het gelijktijdig gebruik van nooddouches.

6.2

Onderzoeksvraag 2

Welke eisen worden er gesteld aan de waterkwaliteit om nooddouches aan te sluiten op drinkwaterinstallaties en onder welke voorwaarden mag proceswater worden gebruikt.

Antwoord

Wordt een nooddouche aangesloten op een drinkwaterinstallatie die voldoet aan de bouwtechnische voorschriften (NEN 1006 en VEWIN-werkbladen) en juist wordt beheerd, en staat de drinkwaterinstallatie aangesloten op het distributienet van een waterleidingbedrijf dan hoeft niet extra te worden gemeten ten aanzien van de waterkwaliteit.

Zijn nooddouches aangesloten op proceswater dan dient er een verplichting te komen dat de

kwaliteit van het water wordt gecontroleerd volgens een vereenvoudigde meetprogramma.

Als een nooddouche wordt aangesloten op proceswater dat aan de kwaliteitseisen voor nooddouches voldoet, en er wordt op de locatie (het laboratorium) gewerkt met chemicaliën, dan dient in de aansluiting van elk 'gevaarlijk' toestel een terugstroombeveiliging te worden geplaatst conform de voorschriften van VEWIN-werkblad WB3.8. De terugstroombeveiligingen dienen jaarlijks op goed functioneren te worden gecontroleerd.

Richtlijnen

- Nooddouches worden in principe aangesloten op leidingwaterinstallaties voor drinkwater. Als wordt voldaan aan de (model) Aansluitvoorwaarden Drinkwater (2004) en het Waterleidingbesluit, dan kan er van worden uitgegaan dat de kwaliteit van het water geschikt is voor het gebruik van lichaams-, gelaats-, en oogdouches.
- Gelaats- en oogdouches moeten op doorstroomde drinkwaterleidingen zijn aangesloten.
- Voor laboratoria waarin met (micro)biologische stoffen gewerkt wordt mag het proceswater onder geen voorwaarde voor nooddouches worden gebruikt.
- Voor laboratoria waarin met chemicaliën wordt gewerkt, wordt aansluiting van nooddouches op het proceswater ontraden.
- Zijn nooddouches aangesloten op proceswater dan dient de kwaliteit van het proceswater ten minste te voldoen aan de eisen en het meetprogramma opgenomen in tabel 4.1.
- Als een nooddouche wordt aangesloten op proceswater dat aan de kwaliteitseisen voor nooddouches voldoet, en er wordt op de locatie (het laboratorium) gewerkt met chemicaliën, dan dient in de aansluiting van elk 'gevaarlijk' toestel een terugstroombeveiliging te worden geplaatst conform de voorschriften van VEWIN-werkblad WB3.8. De terugstroombeveiligingen dienen jaarlijks op goed functioneren te worden gecontroleerd.
- Nooddouches aangesloten op proceswater hebben een waarschuwingsbord 'Geen drinkwater'.
- Bij een combinatie van oog- en/of een gelaatsdouche met een lichaamsdouche dient het water van een drinkwaterkwaliteit te zijn.
- Een (extra) beheersmaatregel kan zijn een legionella-analyse te laat maken van het gebruikte water als bij een incident de lichaams-, oog-, of gelaatsdouche is gebruikt;

6.3

Onderzoeksvraag 3

Welke richtlijnen zijn te geven ten aanzien van de watertemperatuur, capaciteit, gebruiksdruk en -duur en legionellaveilige nooddouches die worden aangesloten op waterleidinginstallaties?

Richtlijnen

De richtlijnen ten aanzien van de watertemperatuur, capaciteit, gebruiksdruk en gebruiksduur zijn samengevat in tabel 6.1.

Voor de richtlijnen met betrekking legionella-preventie wordt verwezen naar de recent verschenen ISSO-publicatie 55.2 (maart 2005) welke zijn overgenomen in figuur 4.1 en tabel 4.3 van dit rapport.

	Capaciteit l/min	Minimale temperatuur °C	Gebruiksduur in minuten	Minimale Gebruiksdruk kPa	Opmerking.
Oogdouche	12	25	10	100	2 douchekoppen à 6 l/min.
Gelaatdouche	24	15	10	100	4 douchekoppen à 6 l/min.
Lichaamsdouche I	30	15	10	100	bij brandwonden: bijv. grootkeukens
	30	15	20	100	bij chemische verbranding, kleine opslag van minder gevaarlijke stoffen: bijv. scholen en laboratoria.
Lichaamsdouche II	80	15	20	100	bij chemische verbrandingen, grotere opslag

De keuze van 30 of 80 l/min voor een lichaamsdouches zal moeten blijken uit een risico-inventarisatie.

De volumestromen en de daarbij behorende straalsterkte dienen in overeenstemming te zijn met de (maximale) gebruiksdruk volgens opgave van de leverancier/fabrikant.

De maximale temperatuur wordt in verband met legionella-preventie in principe begrenst op 25°C. Ter voorkoming oogbeschadiging mag de temperatuur van oogdouches niet hoger zijn dan 30°C. Voor lichaams- en gelaatsdouches geldt een maximum temperatuur van 35°C.

Tabel 6.1 Relatie van minimale capaciteit, watertemperatuur, gebruiksduur en gebruiksdruk.

6.4

Onderzoeksvraag 4.

Welke gelijktijdigheidsfactor(en) dienen we aan te houden bij het gebruik van sanitair- en brandbluswater voor de dimensionering van het drinkwaterleidingnet met de daarop aangesloten nooddouches.

Antwoord

Door van middel van een risico-inventarisatie moet de opdrachtgever/gebruiker bepalen welke noodvoorzieningen waar nodig zijn.

Als meerdere noodvoorzieningen op een drinkwaterinstallatie of op een leidingsectie ervan staan aangesloten, dan speelt de vraag met welke gelijktijdig gebruik van de verschillende noodvoorzieningen rekening moet worden gehouden. Hiervoor dient een risicoanalyse te worden

gemaakt waaruit het mogelijke gelijktijdig gebruik van de uiteenlopende noodvoorzieningen moet blijken.

Bij het bepalen van mogelijke gelijktijdigheid zijn o.a. de volgende punten van belang:

- de functie van het gebouw en het aantal noodvoorzieningen;
- welke gevaarlijke stoffen in het gebouw worden opgeslagen en verwerkt.
- zijn ongelukken met meerdere slachtoffers mogelijk;
- zijn ongelukken mogelijk waarbij door brand gelijktijdig gebruik wordt gemaakt van brandslanghaspels (voor het blussen van een begin van brand) en (meerdere) mensen gebruik maken van een nooddouche.

Voor het gelijktijdig gebruik van nooddouches met de maximaal berekende moment volumestroom van drinkwater voor huishoudelijke gebruiken berekend met de huidige standaardmethode, geldt als algemene regel een gelijktijdigheidsfactor $f = 0,25$ ter plaatse van het leveringspunt (watermeter) van de drinkwaterinstallatie.

In andere gevallen, zoals bij continu gebruiken en leidingsecties, wordt de gelijktijdigheidsfactor bepaald aan de hand van een risicoanalyse.

Richtlijnen

- Het uitvoeren (door of namens de opdrachtgever) van een risico-inventarisatie voor het bepalen welke noodvoorzieningen waar nodig zijn.
- Als in een ruimte gewerkt wordt met agressieve chemicaliën, zoals in laboratoria en scheikundelokalen in scholen, dient naast een lichaamsdouche ook een oogdouche te worden aangebracht.
- Het uitvoeren (door of namens de opdrachtgever) van risicoanalyse waaruit het mogelijke gelijktijdig gebruik van de uiteenlopende noodvoorzieningen moet blijken.
- Voor het bepalen van het gelijktijdig gebruik van noodvoorzieningen (douches en brandslanghaspels) met de maximaal berekende moment volumestroom van drinkwater voor huishoudelijke gebruiken berekend met de huidige standaardmethode, geldt als algemene regel een gelijktijdigheidsfactor $f = 0,25$ ter plaatse van het leveringspunt (watermeter) van de drinkwaterinstallatie. In andere gevallen, zoals bij continu gebruiken en leidingsecties, wordt de gelijktijdigheidsfactor bepaald aan de hand van een risicoanalyse.
- Voor de bepalingmethode van het gelijktijdig gebruik van noodvoorzieningen en het overige watergebruik t.b.v. de dimensionering van waterleidingen wordt verwezen naar hoofdstuk 4.5.

6.5 Overige aanbevelingen

Het uitvoeren van een risicoanalyse waaruit moet blijken of een vloerput moet worden aangebracht en aangesloten op de riolering nabij een lichaamsdouche.

Alle uit te voeren risico-inventarisaties en -analyses worden door of namens de opdrachtgever uitgevoerd en schriftelijk vastgelegd, bijvoorbeeld in programma van eisen.

BIJLAGE 1 Begrippenlijst

Aansluitleiding

Een leiding waardoor water naar één nooddouche (combinatie) stroomt.

Bedieningsafsluiter

Afsluiter voor het openen en afsluiten van de watertoevoer naar de nooddouche.

Decontaminatiedouche

Een voorziening voor het afspoelen en eventueel desinfecteren van het lichaam en/of de beschermende kleding na het uitvoeren van werkzaamheden waarbij men blootstaat aan schadelijke stoffen.

Doorstroomde leiding

Een leiding waarop stroomafwaarts één of meerdere regelmatig gebruikte tappunten zijn aangesloten waardoor de leiding dagelijks goed wordt doorstroomd.

Gelaatsdouche

Een voorziening voor het uitspoelen en schoonspelen van het gezicht en de ogen.

Hand-nooddouche

Een losse douchekop die in de hand gehouden wordt voor het blussen van brand en/of afspoelen van schadelijke stoffen uit de ogen of van (delen van) het lichaam.

Wordt ook aangeduid als *slangdouche*.

Lichaamsdouche

Een voorziening voor het met water blussen van brand en/of afspoelen van schadelijke stoffen van het lichaam.

Wordt ook aangeduid als *nooddouche* of *veiligheidsdouche*.

Nooddouche

Verzamelnaam voor alle soorten voorzieningen voor het met water blussen van brand en/of afspoelen van schadelijke stoffen van (delen van) het lichaam.

Wordt veel gebruikt als synoniem voor *lichaamsdouche*.

Nooddouche combinatie

Een combinatie van lichaamsdouche en oog/gelaatsdouche.

Oogdouche

Een voorziening voor het uitspoelen en schoonspelen van de ogen.

Op zichzelf staande voorziening

Hier in de betekenis van "niet op het waterleidingnet aangesloten". Dergelijke voorzieningen bevatten hun eigen voorraad spoelwater en dienen na gebruik te worden bijgevuld of vervangen.

Plensdouche

Lichaamsdouche met zodanige douchekop, dat het meeste water zonder werveling in een rechte straal naar beneden valt.

Trace heating

Zelfregulerend elektrisch verwarmingslint dat om leidingen en appendages wordt gemonteerd; meestal om bevriezing van leidingwater te voorkomen.

BIJLAGE 2 Literatuurlijst

1. Arbeidsomstandighedenwet
2. Wet Milieubeheer
3. Waterleidingwet
4. Waterleidingbesluit 2001
5. NEN 1006 - Algemene voorschriften voor leidingwaterinstallaties (AVWI-2002)
NEN, Delft, januari 2002
6. VEWIN-werkbladen: VEWIN, Rijswijk, 2004: 'Berekeningsgrondslagen -serie WB 2.1',
Leidingwaterinstallaties , juni 2004.
7. Richtlijn 15-1 van de CPR (Commissie Preventie van Rampen door gevaarlijke Stoffen)
Opslag van gevaarlijke stoffen in emballage – Opslag van vloeistoffen en vaste stoffen (0-10
ton)
8. ISSO 55.1 en 55.2 – Handleidingen Legionella-preventie in leidingwater
ISSO, Rotterdam, maart 2005
9. DIN 12 899 Teil 1 – Laboreinrichtungen - Notduschen-Einrichtungen Körperduschen –
Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfungen
Juli 1990
10. DIN 12 899 Teil 2 – Laboreinrichtungen - Notduschen-Einrichtungen Augenduschen –
Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfungen
Juli 1990
11. DIN 12 899 Teil 3 – Notfallausrüstung - Notduschen-Einrichtungen - Körperduschen in
Betrieben und Außenanlagen - Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfungen
Oktober 1992
12. ANSI Z 358.1. - Emergency Eyewash and Shower Equipment
ANSI / ISEA (Industrial Safety Equipment Association), Arlington (Virginia), 1998
13. Voorstudie ST-11, nooddouches: rapport Technische Raad TVVL, 2003
14. Het ontwerpen van sanitaire installaties: W.J.H. Scheffer
Elsevier bedrijfsinformatie, 5^e druk, 2000
15. De drinkwaterkwaliteit in Nederland van 1992 tot 2002; J.F.M Versteegh. P.P Morgenstern.
en J.D. te Biesebeek; rapport 734301024 - 2004
16. 'Tappatronen en leidingdimensionering – Inventarisatie van kentallen en
rekenmethoden', A.J. Vogelaar en E.J.M. Blokker, Kiwa, BTO 2004.026

BIJLAGE 3 Vooronderzoek literatuurstudie

3.1 Regelgeving in Nederland

Voorschriften en richtlijnen direct of indirect voor nooddouches staan in de:

- Arbeidsomstandighedenwet [1]
- AMvB's van Wet Milieubeheer [2]. Hierin zijn ook summierere ontwerpen opgenomen.
- Toelichting op het Waterleidingbesluit [4]
- VEWIN-werkbladen [6] zijn een paar zijdelingse richtlijnen opgenomen t.a.v. nooddouches.

Arbeidsomstandighedenwet.

De Arbeidsomstandighedenwet 1998 (Arbowet 1998) vormt het algemeen wettelijke kader. Materiële bepalingen over arbeidsomstandigheden zijn niet in de Arbo-wet zelf opgenomen, maar in het Arbeidsomstandighedenbesluit. De Arbo-wet en het Arbobesluit geven de mogelijkheden om bij ministeriële regeling een nadere uitwerking te geven. Dit is gebeurd in de Arbeidsomstandighedenregeling.

Een beleidsregel is een concrete, uitvoerbare invulling van de algemene doelvoorschriften uit de Arbo-wet, Arbo-besluit of Arboregeling. Beleidsregels geven werknemers en werknemers houvast bij de toepassing van wettelijke regels. Daarnaast maakt de Arbeidsinspectie bij de vervulling van haar handhavingstaken gebruik van de beleidsregels. Beleidsregels zijn geen algemeen verbindende voorschriften. Een werkgever mag andere maatregelen nemen dan in de beleidsregels zijn aangegeven, mits de werkgevers kan aantonen dat deze maatregelen ten minste hetzelfde beschermingsniveau opleveren als de beleidsregels voorstaan.

Naast het hierboven beschreven juridische kader bestaan er Arbo-Informatiebladen. Deze AI-bladen bevatten toegankelijke informatie over hoe werkgevers en werknemers in de praktijk kunnen omgaan met de samenhangende wettelijke regels en beleidsregels. Arbo-Informatiebladen zijn uitdrukkelijk bedoeld als voorlichting en niet als bindend voorschrift of bindende beleidsregel.

Uit het interview met het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid en de Arbeidsinspectie blijkt dat met de wijzigingen van de Arbowet in 1998 het huidige Arbobesluit, Arboregeling en de daarbij behorende beleidsregels tot stand zijn gekomen. Hierin worden de kaders aangegeven waarbinnen werkgevers en werknemers samen de arbeidsomstandigheden binnen het bedrijf kunnen vormgeven. De posities zijn natuurlijk niet gelijk daarin. De Arbowet geeft doelbepalingen, die in het Arbobesluit nader zijn ingevuld. In ministeriële regelingen (de Arboregeling) worden de voorschriften van het Arbobesluit nog verder gepreciseerd. Tenslotte zijn er de beleidsregels. Deze zijn te beschouwen als een technisch minimum invulling van 'hogere' geformuleerde verplichtingen. De overheid geeft daarmee aan op welke wijze een verplichting kan worden nageleefd. Dit betekent dat de uitvoering ook op een andere wijze mag, maar dan moet worden aannemelijk gemaakt dat daarmee eenzelfde beschermingsniveau wordt bereikt.

Uitwerking Arbeidsomstandighedenwet

Arbo-beleidsregel 4.4.5. *Voorkomen van ongewilde gebeurtenissen bij werkzaamheden met gevaarlijke stoffen.*

Volgens deze Arbobeleidsregel moet een nood- en oogdouche aanwezig zijn in ruimten waar gewerkt wordt met stoffen die voldoen aan de criteria voor indeling in één of meer van de categorieën "ontploffbaar", "zeer licht ontvlambaar", "licht ontvlambaar", "ontvlambaar", "vergiftig", "zeer vergiftig", "bijtend" en "sensibiliserend", bedoeld in artikel 34 van de Wet milieugevaarlijke stoffen, of stoffen die door verhoogde temperatuur, door hun reactiviteit met water waarbij brandbare gassen worden ontwikkeld, of door zelfontbranding gevaar voor brand of explosie kunnen opleveren.

Deze nood- en oogdouche moet ten allen tijde goed bereikbaar zijn. Daarbij wordt het volgende in acht genomen:

- De nooddouche is aangesloten op het waterleidingnet;
- De capaciteit van de nooddouche bedraagt minimaal 80 l/min.

Voor oogdouches geldt dat de oogspoelvoorziening doelmatig moet zijn en dat, afhankelijk van de situatie gebruik kan worden gemaakt van een op de waterleiding aangesloten oogdouche of van een oogspoelfles. In het algemeen is een oogspoelvoorziening doelmatig indien:

- deze voldoende snel bereikbaar is in geval van een ongeval;
- deze eenvoudig bedienbaar is;
- zo nodig beide ogen voldoende lang gespoeld kunnen worden;
- de ogen zodanig kunnen worden gespoeld dat deze wel snel worden gereinigd, maar niet worden beschadigd.

Bijlage 14, behorend bij Arbo-beleidsregel 4.18-5. *Doeltreffende beheersing van de blootstelling aan cytostatica in ziekenhuizen*

Volgens deze Arbo-beleidsregel moet er in de onmiddellijke nabijheid van de toedieningsruimte een nooddouche en een oogspoelvoorziening zijn. De nooddouche is aangesloten op het waterleidingnet en de capaciteit bedraagt minimaal 80 l/min. De oogspoelvoorziening (oogdouche dan wel oogspoelfles) is zo dat beide ogen voldoende lang gespoeld kunnen worden en dat de ogen daarbij niet kunnen worden beschadigd.

Uitwerking Wet Milieubeheer

In Algemene maatregelen van Bestuur (AmvB's) van de wet Milieubeheer voor inrichtingen, wordt onder meer de Richtlijn 15-1 van de Commissie Preventie van Rampen door gevaarlijke Stoffen genoemd [7]. Paragraaf 11.5 van deze richtlijn heeft betrekking op plensdouches: "Nabij iedere uitgang van een opslaggebouw, en in of nabij een kast, een kluis of vatenpark moet een plensdouche met een capaciteit van ten minste 80 liter per minuut aanwezig zijn. De werking van een plensdouche moet altijd, ook bij extreme weersomstandigheden, zijn gewaarborgd. ... In of nabij een kast, een kluis, een opslaggebouw of een vatenpark moet een oogdouche zijn geplaatst."

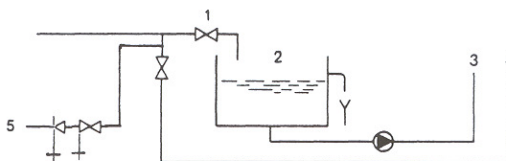
Toelichting: Van belang bij de plaatsing van plensdouches en oogdouches is, dat een persoon slechts een korte afstand (binnen 10 seconde en max. 30 meter) kan afleggen in geval een ongeval plaatsvindt."

VEWIN-werkbladen.

WB 1.4C (boor- en winlocaties voor gas en olie), art. 4.5.

Dit werkblad heeft betrekking op de aanleg en beveiliging van leidingwaterinstallaties bij boorlocaties.

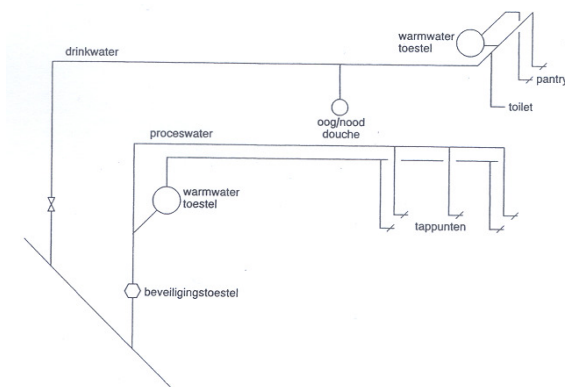
..... Wel mag een aan de buitenzijde van het controlegebouw aangebrachte nood- en/of oogdouche rechtstreeks worden geïnstalleerd, mits in de aftakking een stopkraan en een keerklep met aftapmogelijkheid worden aangebracht, en rekening wordt gehouden met bevriezingsgevaar. (zie principeschets).



- 1 = vulafsluiter
- 2 = voorraadbak overeenkomstig artikel 4.2 van NEN 1006
- 3 = leiding naar bedrijfsgebouwe (aan het leidingmateriaal worden geen eisen gesteld)
- 4 = leiding voor de beperkte drinkwaterinstallatie in het controlegebouw (zie punt 4.5)
- 5 = leiding naar nood- en/of oogdouche aan de buitenkant van het controlegebouw (zie punt 4.5).

WB 1.4D (radionucliden-laboratoria), art. 4.2 en 5.2.

De aftakking voor het drinkwater ten behoeve van de douchegelegenheid, de wastafel de oog- en de nooddouche, moet worden aangesloten vóór de in 4.1 van het Werkblad genoemde onderbreking, via een controleerbare keerklep type EA.



WB 1.4F (laboratoria), art. 3.5.

De aftakking voor het drinkwater ten behoeve van de douchegelegenheid, de oogdouche en de wastafel en de brand/nooddouche in het laboratorium, moet voor de in 3.1 van het Werkblad genoemde beveiliging worden aangesloten (zie één van de principeschetsen).

WB 2.1A e.v.

In dit werkblad worden berekeningsgrondslagen voor volumestromen en gebruiksdrukken voor

tappunten en toestellen gegeven. Hierin zijn geen specificaties voor nooddouches opgenomen.

WB. 2.2.

In dit gedateerde werkblad wordt aangegeven wat de toegestane toepassingen zijn voor uiteenlopende leidingmaterialen.

Voor drinkwater en warmwater zijn koper en andere materialen toegestaan, die voor het betreffende toepassingsgebied zijn gecertificeerd en zijn voorzien van een erkend keurmerk. Verzinkt staal is niet toegestaan.

Overige toepassingen

Oogdouches worden tegenwoordig ook op politiebureaus toegepast om de 'slachtoffers' van een 'behandeling' met pepperspray te behandelen.

Legionellapreventie

De eisen en richtlijnen m.b.t. Legionella-preventie in leidingwaterinstallaties worden gesteld:

- in het *Waterleidingbesluit* [4];
- de *Algemene voorschriften voor leidingwaterinstallaties (NEN 1006)* [5];
- de *VEWIN-werkbladen* [6];
- en *ISSO publicatie 55.1* [8].

Waterleidingbesluit en Arbo-regels

De Arbo-beleidsregels 4.4-5 en 4.18-5 geven aan dat nooddouches moeten zijn aangesloten op het waterleidingnet. Maar uit een aanpassing van het Ontwerp-besluit tot wijziging van het Waterleidingbesluit (juni 2004) blijkt dat aan nooddouches afgetapt water proceswater is. Volgens het Waterleidingbesluit geldt voor alle locaties de zorgplicht voor het beschikbaar stellen van deugdelijk leidingwater. Voor bepaalde locaties zijn in het gewijzigde Waterleidingbesluit speciale regels opgenomen ter preventie van legionella. Het toezicht op het nakomen van die verplichtingen wordt uitgevoerd door waterleidingbedrijven en de VROM Inspectie. Wanneer er een risico is van blootstelling aan legionellabacteriën in proceswater dan is de Arbo-beleidsregel 4.87 van toepassing. Die geldt voor alle locaties waar werknemers en bezoekers worden blootgesteld aan die risico's. Op grond van artikel 5 van de Arbeidsomstandighedenwet 1998 en artikel 4.85 van het Arbeidsomstandighedenbesluit moet een risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E) worden uitgevoerd. De Arbeidsinspectie ziet daarop toe.

Wanneer uit die RI&E blijkt dat niet voortdurend kan worden voldaan aan het voorkomen of beperken van de blootstelling aan legionellabacteriën bij het in bedrijf nemen en houden van een waterinstallatie die water in aërosolvorm in de lucht kan brengen, dan dienen maatregelen te worden genomen. Artikel 1, lid 4 van Beleidsregel 4.87 van de arbeidsomstandighedenwetgeving sluit echter een collectieve watervoorziening of een collectief leidingnet als bedoeld in artikel 1 van de Waterleidingwet uit. Maar volgens het ministerie van VROM valt aërosolvormend gebruik van water door nooddouches wel degelijk onder de Arbeidsomstandighedenwetgeving. Dit betekent dat water uit nooddouches niet valt onder het begrip leidingwater in de zin van de Waterleidingwet. In de toelichting op Beleidsregel 4.87, die in de Staatscourant van 17 september 2003 is gepubliceerd, staat dat naast huishoudelijke toepassingen van (leiding)water, bedrijven ook watervoerende installaties gebruiken ten behoeve van het bedrijfsproces. Dit water wordt ook wel aangeduid als proces- of bedrijfswater. Als voorbeelden van deze waterinstallaties worden ondermeer brand- en nooddouches genoemd. Maar volgens de Arbo-beleidsregels 4.4-5 en 4.18-5 moeten nooddouches zijn aangesloten op het waterleidingnet.

In veel gevallen werken proces- en bedrijfswaterinstallaties met een voorraadwater die los staat van de drinkwatervoorziening. Voor die voorraad is in sommige gevallen leidingwater toegepast. In veel gevallen kan de beginkwaliteit van het toegepaste water voldoende zijn (concentratie aan legionellabacteriën lager dan 100 kve/l), echter de proces- of bedrijfsomstandigheden (opwarming en stilstand) kunnen zodanig zijn dat de oorspronkelijke waterkwaliteit verslechtert.

Indien water in aërosolvorm in de lucht kan worden gebracht kan daarmee een serieus blootstellingsrisico voor legionella ontstaan. Om die reden is het van belang om voor deze installaties het beheer en onderhoud zodanig te organiseren dat de groei en verspreiding van legionella worden beheerst dan wel dat de blootstelling aan legionellabacteriën wordt voorkomen of beperkt. Bij dit laatste moet voor nooddouches zowel de frequentie van de functionele controles als het gebruik in noodsituaties in beschouwing worden genomen.

Uit een voorstudie (ST-11), die is uitgevoerd door TNO-MEP in opdracht van TVVL en Uneto-VNI blijkt, dat de functionele controle van nooddouches bestaat uit een korte spoelactie.

De frequentie ervan is afhankelijk van de mate van vervuiling die optreedt in de buurt van de nooddouche. Vuil, roet en chemische stoffen in de (buiten)lucht kunnen de bedieningsorganen en afsluiters van de nooddouche aantasten en de douche- en sproeikoppen verstopen. In dergelijke omstandigheden is een wekelijkse of maandelijkse controle vereist. In een 'schone' buitenopstelling is een maandelijkse of kwartaalcontrole vereist. In laboratoria met schone lucht en andere in pandige, schone opstellingen is controle per kwartaal of jaar voldoende. Afhankelijk van de situatie en de controlefrequentie kan er voor worden gekozen om pas maatregelen te nemen als een persoon (in een noodsituatie) gebruik heeft gemaakt van een nooddouche, bijvoorbeeld door de persoon medisch te laten onderzoeken. Deze maatregel moet dan wel zijn opgenomen in een legionellabeheersplan. Bij de nooddouche kan een waarschuwingsbordje op die maatregel wijzen.

Het feit dat aan nooddouches afgetapt water volgens de nieuwe regelgeving wordt beschouwd als proceswater wil niet zeggen dat deze toestellen ook gevoed worden door proceswater. Volgens de Arbo-beleidsregels 4.4-5 en 4.18-5 moeten nooddouches zijn aangesloten op het waterleidingnet. Daarvan kan worden afgeweken.

De Arbeidsinspectie (Regio Midden-Nederland) heeft (in april 1998) aangegeven dat indien aan de hand van een risicoanalyse blijkt dat de kans op besmetting van het 'bedrijfswater' verwaarloosbaar is er geen bezwaar is tegen de aansluiting op het net van bedrijfswater van nooddouches. In het rapport van de voorstudie ST-11 wordt geadviseerd nooddouches bij voorkeur aan te sluiten op het drinkwater. Voor laboratoria waarin met chemicaliën gewerkt wordt, worden aansluitingen van nooddouches op het proceswater ontraden. Dit negatieve advies wordt gegeven wegens de kans op chemische vervuiling van het leidingnet via de tappunten, als een apparaat of proces zonder beveiliging tegen terugstroming aan het leidingnet wordt gekoppeld. Als nooddouches op het proceswater zijn aangesloten dient chemische vervuiling van het leidingnet via de tappunten te worden verhinderd. Hiertoe dient ieder tappunt van een adequate terugstroombeveiliging te worden voorzien. Geadviseerd wordt om bij aansluiting op het proceswater minimaal jaarlijks te controleren of vervuiling van het leidingnet door terugstroming kan optreden. Het ST-11 rapport adviseert tenslotte voor laboratoria waarin met (micro)biologische stoffen gewerkt wordt het proceswater onder geen voorwaarde voor nooddouches te gebruiken.

Uit de in het kader van de arbeidsomstandighedenwetgeving verplichte risico-inventarisatie en -

evaluatie (RI&E) zal bovendien blijken of en zo ja welke maatregelen getroffen moeten worden om blootstelling aan legionellabacteriën te voorkomen of te beperken. Die maatregelen worden vastgelegd in een beheersplan. In situaties waar een risicoanalyse is uitgevoerd en een beheersplan is opgesteld ter preventie van legionella in leidingwater, inclusief voor de op de leidingwaterinstallatie aangesloten nooddouches, kan in de RI&E daar naar worden verwezen. In situaties waar geen legionella-beheersplan aan is moet deze nooddouches in het kader van de RI&E worden opgesteld en uitgevoerd.

VEWIN-werkblad WB 3.1, art 3.1, 2^o alinea stelt: "Wanneer de inhoud van een leiding niet wekelijks wordt ververs, dan moet aan het begin van dat leidingdeel een controleerbare keerklep type EA worden aangebracht."

Als een tappunt onvoldoende gebruikt wordt leidt plaatsing van een controleerbare keerklep aan het begin van de uittapleiding niet tot Legionella-veiligheid voor het tappunt dat door de uittapleiding gevoed wordt (in de leiding kan Legionella groeien en aan het tappunt vrijkomen) maar wel voor de rest van de installatie (Legionella en biofilm kan eventueel geleidelijk door de keerklep heen groeien maar niet via het water vrijkomen).

3.2. Overzicht van eisen en regelgevingen in Duitsland en Verenigde Staten

In Duitsland geeft *DIN 12899* de eisen voor ontwerp en beproeving voor lichaamsdouches (deel 1 [9]) en oogdouches (deel 2 [10]) in laboratoria en voor lichaamsdouches in bedrijven of buitenopstelling (deel 3 [11]). De norm is productgericht; eisen t.a.v. installatie, onderhoud en training worden niet genoemd.

In de VS geeft American National Standards Institute *ANSI Z 358.1* [12] de eisen voor ontwerp, beproeving, installatie, onderhoud en training voor (op het leidingwater aangesloten en zelfstandige) lichaamsdouches, oogdouches, gelaatsdouches, nooddouche combinaties, persoonlijke oogspoelvoorzieningen en knijp-nooddouches.

Persoonlijke oogspoelvoorzieningen zijn losse voorzieningen waaraan minder zware eisen worden geteld. Aan knijp-nooddouches worden waterzijdig dezelfde eisen gesteld als aan gelaatsdouches. Aan de opstelling worden minder eisen gesteld.

Voor een overzicht van de verschillen van eisen en regelgevingen wordt verwezen naar de literatuur- en voorstudie ST-11 [13].

BIJLAGE 4: Analysefase waterkwaliteit

Waterkwaliteit, algemeen

Uit een inventarisatie van eisen en richtlijnen t.b.v. de voorstudie ST-11 blijkt dat in de VS en Duitsland aan de kwaliteit van het water van nooddouches een eis wordt gesteld die vrij vertaald neerkomt op: drinkwater of water van vergelijkbare kwaliteit. In Nederland is er sprake van onduidelijke en soms strijdige (wettelijke) regels voor nooddouches en de waterinstallaties waarop nooddouches zijn aangesloten.

Arbo-Beleidsregel 4.4-5 schrijft voor dat een nooddouche is aangesloten op een waterleidingnet. Voor deze systemen worden de regels van de Waterleiding en het Waterleidingbesluit aangehouden. Volgens het Arbo informatieblad AI-32 (Legionella, 2004) worden systemen met ander water dan leidingwater, bijvoorbeeld oppervlaktewater na een beperkte behandeling, gedefinieerd als proceswatersystemen. Voor die systemen dient de werkgever dan wel aannemelijk te maken dat met het gebruik van proceswater voor dat doel eenzelfde veiligheidsniveau wordt bereikt als bij aansluiting op het waterleidingnet. In AI-32 wordt aanbevolen om nooddouches aangesloten op proceswater duidelijk te markeren met 'Geen Drinkwater'.

De Voedsel- en Warenautoriteit (VWA) stelt echter aan proceswater voor humane doeleinden kwaliteitseisen die gelijk zijn aan de eisen in het Waterleidingbesluit voor drinkwater.

Water dat in (lange) uittapleidingen langdurig stilstaat wordt zuurstofarm en neemt stoffen op uit de leidingwand. Dit zogenaamde dode water geeft volgens de literatuur op zich geen gezondheidsrisico's als het gebruikt wordt om brandwonden of andersoortige wonden te spoelen. Er is dan sprake van vloeistofklasse 2 overeenkomstig 3.6 van VEWIN werkblad 3.8. Bij oog- en gelaatsdouches kunnen echter fijne deeltjes problemen geven met de ogen. Dit is volgens het ST-11 rapport de belangrijkste reden om oog- en gelaatsdouches altijd op doorstroomde leidingen aan te sluiten. Deze douches moeten gevoed worden met water dat voldoet aan vloeistofklasse 1 overeenkomstig 3.6 van VEWIN werkblad 3.8.

Microbiologische kwaliteit van water

Op het gebied van de microbiologische kwaliteit van het 'douchewater' signaleert het ST-11 rapport een aantal ontwikkelingen. Onder brandwondenspecialisten was tot voor kort het uitgangspunt bij brand of contact met schadelijke stoffen liever spoelen met slootwater dan niets doen, ofwel de kreet 'eerst water, de rest komt later'. Dat is echter aan het veranderen. Met name oppervlaktewater (slootwaterkwaliteit) is zeer ongewenst omdat de hierin aanwezige (gram-negatieve) bacteriën tot grote problemen kunnen leiden (o.a. multiresistente).

Voor lichaamsdouches vormen eventueel in het water opgelost leidingmateriaal en andere fijne deeltjes geen probleem. Uit de literatuur blijkt dat het water in oog- en gelaatsdouches van slechte kwaliteit kan zijn. Een Amerikaans onderzoek [1] geeft aan dat daarmee problemen zijn in 50 % van de onderzochte gevallen:

- 60 % had zichtbare deeltjes of verkleuring;
- bijna 2/3 had een koloniegetal (voor alle bacteriën samen) boven 500 kve/ml;
- 58 % bevatte de *Pseudomonas* bacterie.

Voor de Nederlandse situatie zijn geen openbare gegevens bekend. Wel heeft Kiwa de ervaring dat in Nederland *Legionella* in het water van nooddouches is aangetroffen.

In Nederland zijn in (bijlagen van) het Waterleidingbesluit eisen opgenomen voor troebelingsgraad, kleur en koloniegetal bij 22°C (maximum waarde 100 kve/ml).

Krachtens het Waterleidingbesluit mogen micro-organismen niet in zodanige concentraties in het leidingwater voorkomen dat gevaar voor de volksgezondheid kan ontstaan.

De (meeste) in het Waterleidingbesluit opgenomen parameters hebben betrekking op een langdurige blootstelling (inname 2 liter/dag/levenslang). Bij brandwonden zijn met name de infecties met de ziekteverwekker *Pseudomonas aeruginosa* zeer gevreesd omdat deze bacteriën vaak ongevoelig zijn voor vele antibiotica. Daarom mag in water uit nooddouches, ondanks dat er sprake is van een zeer incidentele blootstelling, nauwelijks *Pseudomonas aeruginosa* voorkomen (geen grotere concentraties dan 100 kve/100 ml).

Volgens het Waterleidingbesluit mag de concentratie van *Legionella* in leidingwater in principe niet meer bedragen dan 100 kve/l. Omdat bij het gebruik van een lichaamsdouche sprake kan zijn van een zeer incidentele blootstelling aan mogelijk besmet verneveld water is de kans op een besmetting met de legionellabacterie klein.

Er is echter voor legionella geen dosis respons relatie bekend. Het is dus onduidelijk bij welke blootstelling besmetting en infectie optreedt.

Als de lichaamsdouche frequent op functionaliteit worden getest neemt de kans op inademing van met *Legionella* besmet verneveld water (aërosolen) toe voor personen die de testen uitvoeren en voor personen in de omgeving ervan.

In water voor oogdouches mogen geen fijne deeltjes voorkomen. Een overzichtsartikel [2] geeft de volgende opsomming van geconstateerde bacteriële verontreiniging in 40 onderzochte oogdouches:

- 95 % heterotrope bacteriën (meest *Pseudomonas*);
- 7,5 % *Legionella* species;
- 47,5 % amoebae (eg. *Hartmanella*);
- 42,5 % schimmels.

Uit een Amerikaans onderzoek bleek dat in oogdouches o.a. de acanthamoebae gevonden is. De amoebae is moeilijk te detecteren bij patiënten en kan volgens dat onderzoek een ernstige ontsteking aan het oog veroorzaken en zelfs leiden tot het verlies van de oogfunctie.

Daarom mag in water uit oogdouches, ondanks dat er sprake is van een zeer incidentele blootstelling, geen acanthamoebae voorkomen.

Vele soorten amoebae kunnen als gastheer van *Legionella* optreden. Omdat bij het gebruik van een oog-/gelaatsdouche sprake is van een zeer incidentele blootstelling is de kans op besmetting met de legionellabacterie klein. Ook hier geldt dat voor legionella geen dosis respons relatie bekend is. Het is dus onduidelijk bij welke blootstelling besmetting en infectie optreedt.

Als oog-/gelaatsdouches en lichaamsdouches frequent op functionaliteit worden getest neemt de kans op inademing van met *Legionella* besmet verneveld water (aërosolen) toe voor personen die de testen uitvoeren en voor personen in de omgeving ervan.

Chemische/biologische processen in laboratoria

De kans op het contamineren met chemische stoffen van het proceswater wordt zeer gering geacht als deze uitsluitend wordt gebruikt voor het reinigen en spoelen van glaswerk en op het leidingnet geen apparaten worden aangesloten die bijvoorbeeld koeling behoeven en waarmee chemische processen in gang worden gezet.

Als het proceswater wel aan apparaten of processen wordt gekoppeld kan een gevaarlijke situatie ontstaan door terugstroming van water. Dit kan worden voorkomen door in de betreffende aansluitingen een terugstroombeveiliging op te nemen (dit voorkomt ook andere problemen, zoals verrassingen aan andere tappunten in het laboratorium). Het type terugstroombeveiliging is afhankelijk van de in het laboratorium gebruikte chemicaliën. Met deze toevoeging zou in principe in ieder laboratorium een veilige toepassing van proceswater voor nooddouches mogelijk zijn. Het probleem hierbij schuilt in het beheer van de installatie op de lange termijn. In een laboratorium waar oorspronkelijk geen apparaten op de leidingwaterinstallatie zijn

aangesloten kan men na verloop van tijd andere werkzaamheden gaan uitvoeren waarbij dat wel het geval is. Het is de vraag of men zich op dat moment realiseert dat er nog een nooddouche aan het leidingwater hangt. Pas als dit type aansluitingen standaard van een keerklep voorzien wordt, ongeacht de situatie, en deze praktijk gemeengoed is kan men erop vertrouwen dat de kans op chemische vervuiling van het proceswater nihil is.

De kans op vervuiling met (*micro*)*biologische* stoffen is moeilijker te bepalen door de eigenzinnige aard hiervan. Zelfs als het proceswater uitsluitend wordt gebruikt voor het reinigen en spoelen van glaswerk kan niet worden uitgesloten dat via de lucht bacteriële verontreiniging van het proceswater via de tappunten optreedt. Ook een keerklep kan niet voorkomen dat een eventuele verontreiniging zich bij gunstige omstandigheden geleidelijk in de rest van de installatie verspreidt.

BIJLAGE 5 Analyse van eisen voor temperatuur, capaciteit en legionellapreventie.

Temperatuur

Uit de inventarisatie van de eisen en richtlijnen t.b.v. de voorstudie ST-11 blijkt dat ten aanzien van de watertemperatuur er nog veel onduidelijk is. De Duitse norm (DIN 12899) zegt niets en de Amerikaanse norm (ANSI Z 358.1) is ook niet echt duidelijk. Ook in de Nederlandse regelgeving zijn er voor watertemperaturen voor nooddouches geen normen voorhanden.

De eis van lauw water voor nooddouches is in Amerika sinds 1998 van kracht. Daarvoor was het een vrijblijvende aanbeveling. Dat blijkt uit een bijlage van de Amerikaanse norm uit 1990 waarin een temperatuur wordt aanbevolen 15,5 - 35°C. In die bijlage wordt tevens gesteld dat temperaturen boven 37 °C letsel kunnen veroorzaken. In de loop van 2005 wordt een nieuwere versie van de Amerikaanse norm gepubliceerd waarin naar verwachting een minimumtemperatuur van 15,5 °C wordt opgenomen. Deze minimumeis is gebaseerd op een studie van de US Navy, waaruit blijkt dat 15 minuten op 15,5°C douchen geen onderkoeling optreedt. Het waterleidingbedrijf in Nederland levert water dat niet kouder is dan 4 °C en niet warmer dan 25°C. Daarbij moet worden aangetekend dat in een groot deel van het jaar de temperatuur van het geleverde water niet de Amerikaanse eis van 15,5 °C haalt. Uit de meetresultaten van de drinkwatertemperatuur in Baarle Nassau in de periode van november 1998 tot aan november 1999 blijkt dat slechts gedurende 4,5 maand in het meetjaar (van half mei tot eind september) de temperatuur van het drinkwater niet lager is dan 15,5°C.

Capaciteiten van nooddouches

Nederlandse regels

Volgens de Arbo-beleidsregel (4.4.5) voor het ‘Voorkomen van ongewilde gebeurtenissen bij werkzaamheden met gevaarlijke stoffen’ en volgens bijlage 14, behorend bij Arbo-beleidsregel (4.18-5) voor de ‘Doeltreffende beheersing van de blootstelling aan cytostatica in ziekenhuizen’, moet een lichaamsdouche (nooddouche) zijn aangesloten op het waterleidingnet. De capaciteit van de lichaamsdouche moet minimaal 80 liter per minuut zijn. Voor een oogspoelvoorziening geldt dat afhankelijk van de situatie gebruik kan worden gemaakt van een op de waterleiding aangesloten oogdouche of van een oogspoelfles. In Algemene maatregelen van bestuur (AmvB's) van de wet Milieubeheer voor inrichtingen, wordt onder meer de Richtlijn 15-1 van de Commissie Preventie van Rampen door gevaarlijke stoffen genoemd. Paragraaf 11.5 van deze richtlijn heeft betrekking op lichaamsdouches (plensdouches) en schrijft een capaciteit voor van eveneens ten minste 80 liter per minuut.

Buitenlandse regels

In het ST-11 rapport zijn de Duitse (DIN 12899) en Amerikaanse (ANSI Z 358) normen vergeleken. Geconstateerd is dat deze normen met betrekking tot de capaciteit van nooddouches sterk verschillen. De Duitse norm noemt voor de lichaamsdouche in een laboratorium een minimum capaciteit van 30 liter per minuut. Voor bedrijven en buitenopstelling wordt zonder criterium zowel een optie van 30 als 100 liter per minuut gegeven, slechts gekoppeld aan de uitvoeringsvorm van de nooddouche. Een capaciteit van 30 liter per minuut geldt voor bedrijven of buitenopstelling wanneer het een enkele douchekop betreft. Voor een aanvullende handnooddouche geldt een capaciteit van 10 liter per minuut. Voor een uitvoering met meerdere douchekoppen geldt voor het totaal een minimum capaciteit van 100 liter per minuut, waarvan er 30 over het hoofd. De Amerikaanse norm eist een capaciteit die vrijwel gelijk is aan de Nederlandse eis van 80 liter per minuut. Ook de eisen voor oogdouches lopen uiteen. De

Amerikaanse norm eist voor een oogdouche slechts weinig capaciteit: 3 liter per minuut per voorziening tegenover 12 liter per minuut in de Duitse norm. Voor een gelaatsdouche eist ANSI vrijwel hetzelfde, 11.4 liter per minuut maar vraagt de DIN weer 24 liter per minuut (bij 4 sproeikoppen). Voor handnood-douches eist de Duitse norm 10 liter per minuut voor bedrijven en buitenopstelling.

Legionellapreventie

Legionella

Er ontstond enige verwarring over nooddouches en legionella-veiligheid toen het Ontwerp-besluit tot wijziging van het Waterleidingbesluit, ofwel de ontwerptekst van de Definitieve regeling voor legionellapreventie, werd gepubliceerd. Voorschrift 1.3 van het Ontwerp-besluit luidde: “In het geval dat geconstateerd wordt dat er tappunten zijn die bij het gebruik relevante hoeveelheden inadembare aerosolen vormen zijn er de volgende opties: -in geval van brandslangen, nood- en oogdouches kan door middel van bijschriften en verzegelingen die periodiek worden gecontroleerd, worden gewaarborgd dat deze alleen worden gebruikt in de noodsituaties waarvoor ze bestemd zijn. Hierdoor worden ze in het kader van de uitvoering van onderhavig besluit niet meer aangemerkt als tappunten die relevante hoeveelheden inadembare aerosolen vormen.” In de toelichting op dit voorschrift staat vervolgens: “Indien brandslangen, oog- en nooddouches de enige aerosolvormende tappunten zijn, kan door middel van een bijschrift en een verzegeling die periodiek wordt gecontroleerd in het kader van de op grond van andere regelgeving voorgeschreven keuring, worden voorkomen dat deze worden gebruikt voor andere doeleinden dan waarvoor ze bestemd zijn. In dergelijke gevallen worden deze tappunten niet aangemerkt als aerosolvormende tappunten. Wel zal men nadat deze tappunten in noodgevallen gebruikt zijn, extra alert moeten zijn op mogelijke besmetting van personen die aan de aerosolen zijn blootgesteld.” Deze tekstdelen uit het Ontwerp-besluit met toelichting gaven een verkeerde zienswijze weer ten aanzien van nooddouches.

Beoordeling legionella-risico

Hierna wordt besproken hoe het risico op een onveilige situatie dient te worden beoordeeld en welke voorzieningen of beheersmaatregelen nodig zijn.

In de VEWIN-werkbladen staat dat wanneer de inhoud van een leiding niet wekelijks wordt ververs, aan het begin van dat leidingdeel een controleerbare keerklep (code EA) moet worden aangebracht. Deze maatregel is bedoeld om te voorkomen dat water van een mindere kwaliteit (reuk, geur en smaak) terug kan stromen in de rest van de installatie. Die keerklep leidt echter niet tot legionella-veiligheid. In ieder geval niet voor het tappunt dat door de uittapleiding wordt gevoed. En voor de rest van de installatie (de doorstroomde leiding) is dat van meerdere factoren afhankelijk. In de uittapleiding kan bij ongewenste opwarming van het water (> 25°C) in combinatie met aanwezige voedingsstoffen biofilmvorming op de buiswand plaatsvinden. Daarin kunnen legionellabacteriën in amoeben vermeerderen en daaruit vrijkomen, die dan bij een langdurige stilstand van het water vanuit de biofilm in grotere concentraties weer in het water komen. Wanneer het tappunt niet vaak, maar wel met enige regelmaat wordt gebruikt komen die legionellabacteriën vrij aan het tappunt en komt met het verse vervangende water in de leiding ook zuurstof en nieuwe voedingsstoffen mee. Daardoor kan het ‘leven’ aan de buiswand in de uittapleiding zich handhaven en vermeerderen. De keerklep kan niet voorkomen dat het ‘leven’ benedenstrooms ervan (dus in de uittapleiding) zich ook bovenstrooms ervan (dus in de rest van de installatie) kan gaan manifesteren. Biofilm met micro-organismen kan geleidelijk door de keerklep heen groeien. Een keerklep kan dus een doorslag van een microbiologische verontreiniging niet tegengaan en is dan ook geen barrière tegen de verspreiding van legionella door de rest van de installatie. Aangenomen wordt dat in een ‘nooit’ gebruikte uittapleiding,

wanneer aan het begin van die leiding geen keerklep is aangebracht, door diffusie en misschien door stroming als gevolg van temperatuurverschillen, zuurstof in het water wordt getransporteerd van de doorgaande leiding met vers kouder water naar het warmere water in de uittapleiding. Dit is een langzaam verlopend proces, en voor uittapleidingen van tientallen meters lengte is dit onvoldoende om de gehele uittapleiding van zuurstof te voorzien. De verwachting is dat dit mechanisme ervoor zorgt dat in de eerste meters van de uittapleiding wel voldoende zuurstof aanwezig is om biofilm en legionella te voeden. Er vindt geen diffusie, stroming door temperatuurverschillen, en dus ook geen zuurstoftransport plaats wanneer aan het begin van de uittapleiding een keerklep is ingebouwd die in ruststand gesloten is. Wordt het op die uittapleiding aangesloten tappunt 'nooit' gebruikt, behoudens tijdens een jaarlijkse controle, dan ontstaat een zogenaamde 'dode' leiding. Wordt voornoemd tappunt echter wel gebruikt, doch niet frequent (minder dan wekelijks), dan is er wel degelijk kans op het handhaven en vermeerderen van 'leven' aan de buiswand en in het water van die leiding. Harde informatie over de duur van het proces vanaf de ingebruikname van een leiding(waterinstallatie) totdat er sprake is van een 'dode' leiding, is er niet. Wel is bekend dat het proces om te komen tot 'leven' aan de buiswand vrij traag verloopt wanneer de condities niet optimaal zijn. Die condities hebben betrekking op de temperatuur van het water en de aanvoer van zuurstof en voedingsstoffen. De moeilijkheid bij nooddouches is het maken van keuzen voor het treffen van beschermende voorzieningen in het leidingsysteem, de uit te voeren beheersmaatregelen, en de test- of controlefrequentie.

Meervoudige barrière

De barrières tegen groei van legionella in leidingwatersystemen zijn: het voorkomen van biofilm en sediment; een watertemperatuur lager dan 25°C of juist hoger dan 50°C; en een voldoende doorstroming. Vermeerdering van biofilm en legionella is alleen mogelijk indien voldoende voedingsstoffen aanwezig zijn. Deze kunnen deels ook door bepaalde leidingmaterialen worden afgegeven. De afhankelijkheid van een combinatie van factoren biedt de mogelijkheid om meerdere barrières te hanteren ter beperking van een dergelijke vermeerdering. Bij het toepassen van meervoudige barrières versterken de effecten van de diverse maatregelen elkaar. Tijdelijke onvoldoende effectiviteit van een enkele maatregel wordt ondervangen door de effecten van de andere maatregelen. Vindt het testen van een nooddouche slechts éénmaal per jaar plaats, dan is er weliswaar sprake van een lange verblijftijd van water in de uittapleiding. Maar wanneer de uittapleiding aan het begin is uitgerust met een keerklep, dan vindt er in die periode geen toevoer plaats van voedingsstoffen en zuurstof die nodig zijn voor de vorming of vermeerdering van biofilm en legionella. Wordt bovendien voorkomen dat de temperatuur van het water in de 'gevaarzone' ligt, dan krijgt een eventueel begin van biofilmvorming geen kans op doorgroei en krijgt door uitputting van voedingsstoffen en zuurstof de legionellabacterie geen kans zich te vermeerderen in hoeveelheden die een risico vormen. Doordat er sprake is van een meervoudige barrière, wordt het risico-oordeel van de 'dode' leiding op groei van legionella neutraal. Wordt vaker getest, dan vindt verversing van het water in de uittapleiding plaats en daarmee de aanvoer van voedingsstoffen en zuurstof. Dat gebeurt dan, naar verwachting, binnen een periode dat er nog geen sprake is van uitputting van voedingsstoffen en zuurstof. Begin van biofilmvorming krijgt dan kans op doorgroei en legionella kan zich dan daarin gaan vermeerderen in hoeveelheden die wel een risico vormen. Een stilstand (verblijftijd) van water in een uittapleiding gedurende meer dan een week in combinatie met een betekenisvolle biofilm wordt als een risico beoordeeld. Er is in deze situatie dan ook geen sprake meer van een meervoudige barrière. Bovendien moet men er rekening mee houden dat de temperatuurbarrière niet altijd even effectief is.

BIJLAGE 6 Nooddouches: Overzicht van uitvoeringen

Inleiding

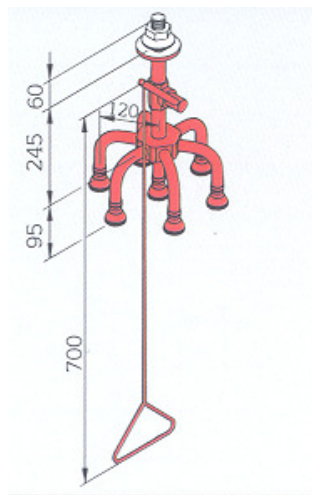
Nooddouches zijn er in verschillende uitvoeringen voor het met water blussen van brand en/of afspoelen van schadelijke stoffen van (delen van) het lichaam. Er wordt een onderscheid gemaakt in lichaamsdouches en oogdouches. Daarnaast kunnen eventueel gelaatsdouches of knijpdouches worden gebruikt.

Lichaamsdouches

Lichaamsdouches dienen voor het blussen van een (gedeeltelijke) brand van kleding en lichaam en/of het afspoelen van chemicaliën van het lichaam.

Lichaamsdouches zijn qua model en aansluiting op de doorstroomde leiding in twee typen te onderscheiden:

- **Hangend model**, waarbij de douchekop vrij kort op een hooggemonteerde, doorstroomde waterleiding is aangesloten. De bediening gebeurt met een trekstang. In vorstvrije opstelling is de kop aan een muur gemonteerd en is de met een drukplaat of elektrisch bediende afsluiter in de verwarmde ruimte geplaatst. Ook dan kan de aansluitleiding tussen doorstroomde leiding en bedieningsafsluiter kort zijn.

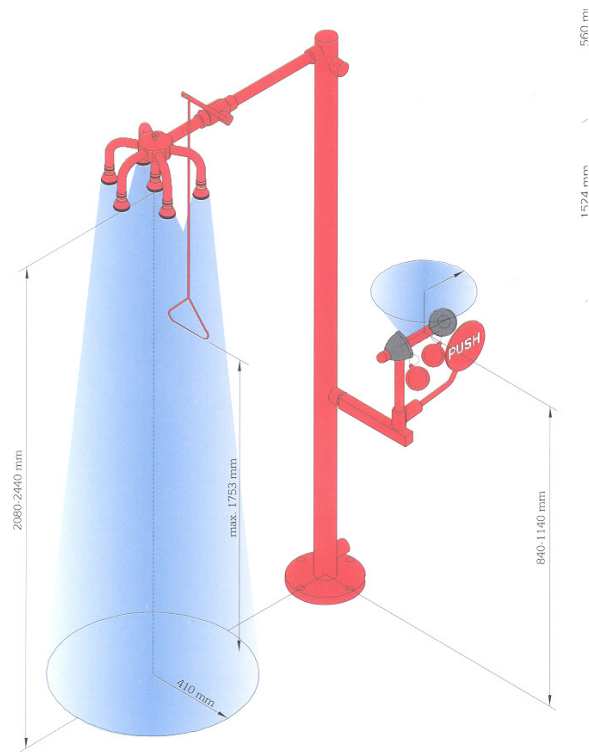


Hangend model te trekstang

- **Staannd model**, met de wateraansluiting onder de voet van de staander. De bediening gebeurt met een trekstang en een bedieningsafsluiter die in de staander is opgenomen. In vorstvrije opstelling is de bedieningsafsluiter ondergronds geplaatst en is de douche voorzien van een leegloopvoorziening. De staander dient hiervoor in een grindbed te zijn geplaatst. De aansluitleiding tussen doorstroomde leiding en bedieningsafsluiter kan dan kort zijn. Een alternatieve optie is trace heating – elektrisch verwarmingslint dat om leidingen en appendages wordt gemonteerd om bevrozing van leidingwater te voorkomen.

In situaties waarin de watertoevoer gering is kan een lichaamsdouche van een voorraadtank worden voorzien, die in buitenopstelling verwarmd wordt en waarbij de gehele opstelling

geïsoleerd is.



Staan model met trekstang en oogdouche

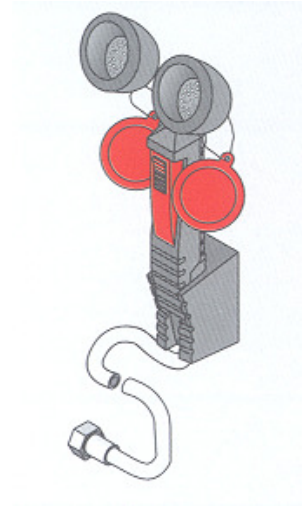
Oog/gelaatdouches

Oog- en gelaatdouches dienen voor het spoelen van chemicaliën uit de ogen en/of van het gezicht. Voor oog- en gelaatdouches zijn de volgende uitvoeringen te onderscheiden:

- Bak met vast geplaatste sproeikoppen (2 koppen voor oogdouche; 4 voor gelaatdouche). De bediening gebeurt met een hendel, duwplaat, voetbediende opstaproosters, (voetbediende) afsluitkap, elektrisch, etc. De afstand tussen de bedieningsafsluiter en de doorstroomde leiding, die meestal onder de vloer / grond loopt, is dan vrij één à twee meter.
- Voor laboratoria zijn compacte varianten ontwikkeld zonder eigen opvangbak.
- Voor een vorstvrije opstelling zijn meerdere opties:
- De oogdouche is aan een muur gemonteerd en de bedieningsafsluiter is in de verwarmde ruimte geplaatst. De aansluitleiding tussen doorstroomde leiding en bedieningsafsluiter kan dan kort zijn.
 - De bedieningsafsluiter is ondergronds geplaatst en de oogdouche is voorzien van een leegloopvoorziening. De leiding tussen bedieningsafsluiter en oogdouche dient hiervoor in een grindbed te zijn geplaatst. De aansluitleiding tussen doorstroomde leiding en bedieningsafsluiter kan dan kort zijn.
 - Trace heating van alle vorstgevoelige delen.
 - Losse sproeikoppen in houders.



Gelaatsdouche



Slang oogdouche

Knijp-nooddouches

Knijp-nooddouches, ook wel aangeduid als slangdouches, zijn flexibele douches voor het blussen van een (gedeeltelijke) brand van kleding en lichaam en/of het afspoelen van chemicaliën van het lichaam of gezicht en het uitspoelen van de ogen. De capaciteit is vergelijkbaar met die van oogdouches. Er zijn vele uitvoeringen beschikbaar en de grens tussen losse oogdouches en knijp-nooddouche is vloeïend.

BIJLAGE 7 Itemlijst analysefase.

Probleemstelling.

In Nederland dienen nooddouches aan een zeer gering aantal specifieke eisen te voldoen. Daarnaast zijn er een aantal algemene eisen en richtlijnen voor drinkwaterinstallaties die ook op nooddouches van toepassing zijn, zoals de Vewin-werkbladen t.a.v. materiaalkeuze, de KIWA beoordelingsrichtlijnen t.a.v. leidingen, stopkranen en aansluitkranen en de wettelijke eisen t.a.v. *Legionella*-veiligheid.

In Duitsland geeft *DIN 12899* de eisen voor ontwerp en beproeving voor lichaamsdouches en oogdouches in laboratoria. De norm is productgericht; eisen t.a.v. installatie, onderhoud en training worden niet genoemd.

- In de VS geeft *ANSI Z 358.1* de eisen voor ontwerp, beproeving, installatie, onderhoud en training voor (op het leidingwater aangesloten en zelfstandige) lichaamsdouches, oogdouches, gelaatsdouches, nooddouche combinaties, persoonlijke oogspoelvoorzieningen en hand-nooddouches. eisen t.a.v. omgeving (markering, bereikbaarheid, signalering gebruik, verlichting)

Voor een aantal aspecten betreft het installatie-eisen:

- waterzijdige eisen (*capaciteit, minimale dynamische druk*, minimale gebruiksduur, watertemperatuur, waterkwaliteit, aansluiting op leidingnet, dimensionering leidingnet, *Legionella*-preventie);
- gebruik en onderhoud (instructie, regelmaat beproeving i.v.m. functioneren, onderhoud)

Voor deze aspecten treedt zelfregulatie in veel mindere mate op. Per situatie wordt bepaald welke aspecten op welke wijze behandeld worden. Hierbij wordt door betrokkenen geshopt in de DIN en ANSI; daarnaast geeft eenieder zijn eigen invulling.

Hierdoor ontstaat een situatie waarin de verantwoordelijken niet weten aan welke eisen ze minimaal dienen te voldoen. Tevens betekent het voor alle betrokkenen veel werk omdat men nu zelf mag uitzoeken wat minimaal vereist is.

Voor de capaciteit van de lichaamsdouche treden grote verschillen op tussen b.v. de DIN (30 l/min) en de ARBO wetgeving en ANSI (80 l/min) met o.a. grote gevolgen voor de dimensionering van het leidingnet. Het is gewenst dat op dit punt bezien wordt welke eisen bij welke situatie gewenst zijn. Dit geldt eveneens voor de capaciteit voor de andere voorzieningen. Andere aspecten waarvoor duidelijkheid gewenst is zijn met name:

- watertemperatuur;
- waterkwaliteit; met name of en zo ja onder welke voorwaarden proceswater mag worden gebruikt voor nooddouches is nog onduidelijk;
- controlefrequentie;
- *Legionella*-preventie;
- dimensionering leidingnet.

Aanbevelingen uit het rapport voorstudie nooddouches ST-11.

Aanbevolen wordt om:

- voor Nederland een richtlijn op te stellen m.b.t. nooddouches; bijvoorbeeld in een ISSO publicatie;
- hierbij zoveel mogelijk aan te sluiten bij de bestaande Nederlandse regelgeving, DIN en ANSI;
- een onderscheid te maken tussen productgebonden en installatie-eisen;
- de productgebonden eisen onder te brengen in een norm (NEN) dan wel in een KIWA beoordelingsrichtlijn;
- de installatie-eisen onder te brengen in VEWIN-werkbladen, de installatierichtlijnen te implementeren in ISSO-publicatie 55;
- de motivatie van de capaciteitseis van 80 en 30 l/min te achterhalen en te onderzoeken of een differentiatie in deze capaciteitseis mogelijk is;
- de hier voorgestelde eisen t.a.v. de watertemperatuur, controlefrequentie, *Legionella*-preventie en dimensionering leidingnet op te nemen in de installatie-eisen;
- het ministerie van Sociale Zaken te vragen een uitspraak te doen over de waterkwaliteit; met name of en zo ja onder welke voorwaarden proceswater mag worden gebruikt voor nooddouches.

De Nederlandse richtlijn voor de productgebonden eisen zou dus kunnen luiden:

Nooddouches dienen te voldoen aan de productgebonden eisen van DIN 12899 of ANSI Z 358.1. en aan de algemene Nederlandse eisen en richtlijnen, zoals Vewin-werkbladen t.a.v. materiaakeuze, de KIWA beoordelingsrichtlijnen t.a.v. materialisatie en de wettelijke eisen t.a.v. Legionella-veiligheid.

1. Eisen en Regelgeving.

De toepassing van nooddouches wordt voorgeschreven in de Arbeidsomstandighedenwet en de Wet Milieubeheer.

De Arbo-beleidsregels 4.4-5 en 4.18-5 geven aan dat nooddouches moeten zijn aangesloten op het waterleidingnet.

De herziene Waterleidingwet en het herziene Waterleidingbesluit (een AMvB van de Waterleidingwet) spreken nu over leidingwaterinstallaties. Moet in de Arbo-beleidsregels nu voor 'waterleidingnet' gelezen worden 'leidingwaterinstallatie'?

Een leidingwaterinstallatie moet voldoen aan de Bouwvoorschriften. Het Bouwbesluit (een AMvB van de Woningwet) wijst via een ministeriële regeling de NEN 1006 aan waaraan een leidingwaterinstallatie moet voldoen.

De VEWIN-werkbladen geven aan hoe aan de voorschriften van NEN 1006 kan worden voldaan.

Uit een toelichting op de aanpassing van het herziene Waterleidingbesluit blijkt (2004) blijkt dat aan nooddouches afgetapt water proceswater is.

Verschillende wetten en daaraan gekoppelde uitwerkingsregels bepalen de toepassing van

douches en bevatten (slechts summiere) voorschriften waaraan de nooddouches, en installaties waarop deze douches staan aangesloten, moeten voldoen. Dat roept de volgende vragen op:

- 1.1 De regelgeving met betrekking tot nooddouches is versnipperd en bovendien te summier. Bent u het daarmee eens? Zo nee, waarom niet?**
- 1.2 Kunnen de eisen voor het ontwerp en beheer van nooddouches en voor de installaties waarop de nooddouches staan aangesloten in één (pre-)normatief document worden ondergebracht? Zo ja, aan welk type document denkt u dan? (bijv. een AI-blad, ISSO-publicatie, Nederlandse norm, o.d.)**

2. Capaciteit

De eisen voor lichaamsdouches lopen voor de capaciteit zeer uiteen. De DIN eist voor laboratoria geen hoge capaciteit. Er wordt vanuit gegaan dat in een laboratorium geen ongelukken gebeuren waarbij mensen in brand raken. Voor ongelukken waarbij iemand gedeeltelijk in brand raakt of gedeeltelijk onder de chemicaliën raakt wordt een capaciteit van 30 l/min. voldoende geacht. Voor bedrijven en buitenopstelling wordt 30 l/min. aangehouden voor lichaamsdouches en 100 l/min bij meerdere douchekoppen waarvan 30 ± 5 l/min. over het hoofd. Niet bekend is wanneer welke uitvoering moet worden toegepast. De Amerikaanse eis is vrijwel gelijk aan de Nederlandse eis van 80 l/min.

Ook de eisen voor oogdouches lopen zeer uiteen. De Amerikaanse norm eist voor een oogdouche slechts weinig capaciteit: 3 l/min per voorziening tegenover 12 l/min in de Duitse norm. Voor een gelaatsdouche eist de Amerikaanse norm vrijwel hetzelfde, 11.4 l/min maar vraagt de Duitse norm weer 24 l/min (bij 4 sproeikoppen).

Voor knijpdouches eist de Duitse norm 10 l/min.

- 2.1. Welke eis(en) moet(en) er komen ten aanzien van de capaciteit(en) van nooddouches?**

3. Minimale dynamische druk.

De Amerikaanse norm eis ligt op ruim 2 bar; de Duitse norm op 1 bar. In Nederland zijn daarover geen eisen opgenomen.

- 3.1. Welke eis(en) moet(en) er komen ten aanzien van de minimale dynamische druk van nooddouches?**

4. Minimale gebruiksduur.

De Amerikaanse norm eist 15 min; de Duitse norm stelt voor laboratoria geen eisen maar voor bedrijven en buitenopstelling 30 min.

4.1. Welke eis(en) moet(en) er komen ten aanzien van de minimale gebruiksduur van nooddouches?

5. Waterkwaliteit.

In de VS en Duitsland wordt een eis gesteld die vrij vertaald neerkomt op: drinkwater of water van vergelijkbare kwaliteit. Dit dient voor Nederland verder te worden uitgewerkt. Er worden geen aanvullende eisen gesteld voor het water in oogdouches, bijvoorbeeld om fijne deeltjes in het water te voorkomen.

5.1. Welke eisen worden er gesteld aan de waterkwaliteit om nooddouches aan te sluiten op leidingwaterinstallaties en onder welke voorwaarden mag proceswater worden gebruikt?

6. Watertemperatuur.

Ten aanzien van de watertemperatuur zegt de DIN niets en is de ANSI norm niet echt duidelijk. De eis van lauw water is pas van kracht sinds 1998; daarvoor was het een vrijblijvende aanbeveling. In de 1990 versie werd echter in de bijlage een temperatuur van 60 – 95 °F (15,5 - 35°C) aanbevolen. De bijlage stelde tevens dat temperaturen boven 100 °F (37 °C) letsel kunnen veroorzaken .

Op de Amerikaanse markt wordt hierover veel geschreven, waarbij zowel voorraadtoestellen met mengregeling als doorstroomtoestellen als oplossing gepresenteerd worden.

6.1. Welke eisen worden er gesteld aan de watertemperatuur om nooddouches aan te sluiten op leidingwaterinstallaties.?

7. Dimensioneren van leidingnet.

Hiervoor zijn geen regels gegeven, behalve de eis van gelijktijdig gebruik voor nooddouche combinatie van ANSI. In Nederland zijn geen (VEWIN) regels voor het ontwerpdebiet en de gelijktijdigheid met andere (veiligheids)voorzieningen.

Hiervoor zouden eenvoudige regels kunnen worden opgesteld, bijvoorbeeld ontwerpdebieten, minimum diameters voor de aansluitleidingen en regels voor de gelijktijdigheid met andere (veiligheids)voorzieningen.

Vewin werkbladen 2.1.A-C geven voor het dimensioneren van het leidingnet enige elementaire regels maar die zijn momenteel niet uitgewerkt voor nooddouches. Er worden geen (nominale) volumestromen voor de verschillende voorzieningen gegeven en geen rekenregels waarin het mogelijk gelijktijdig gebruik tot uitdrukking komt.

- 7.1. Welke gelijktijdigheidsfactor(en) dienen we aan te houden bij het gebruik van sanitair- en brandbluswater met één of meerdere brandslanghaspels voor de dimensionering van het leidingwaternet met de daarop aangesloten nooddouches?**

8. Controlefrequentie.

Gebruik en onderhoud

Onderhoud.

Ten aanzien van de *instructie, regelmaat beproeving* i.v.m. functioneren en *onderhoud* is de ANSI norm duidelijk. De eisen kunnen in principe worden overgenomen.

Controlefrequentie t.b.v. Legionella-preventie

Hiervoor zijn geen regels gegeven, hoewel de Amerikaanse eis om nooddouches wekelijks te testen wellicht verband houdt met de wens om het water bacteriologisch veilig te houden. In Nederland gelden in principe de regels van de Tijdelijke Regeling / waterleidingbesluit, zoals uitgewerkt in ISSO 55.1 en het VEWIN werkblad 3.1. Op basis hiervan kunnen regels worden opgesteld voor de wijze van aansluiting en/of de hiermee samenhangende beheersmaatregelen.

Mogelijke controlefrequentie.

- Bij wekelijkse functionele controle door wekelijkse spoeling, zodat er conform de regels een *Legionella*-veilige situatie ontstaat.
- Bij per maand of kwartaal functionele controle ontstaat een onveilige situatie. voor de controleur (en anderen in de omgeving) tijdens de controle en voor de eventuele gebruiker van de nooddouche.
- Bij een jaarlijkse functionele controle worden zo weinig zuurstof en voedingsstoffen in de leiding gebracht dat *Legionella* naar verwachting slechts beperkt uit kan groeien en vervolgens door zuurstoftekort afsterft. Hiermee ontstaat naar verwachting een *Legionella*-veilige situatie.

- 8.1. Welke eisen worden er gesteld aan de controlefrequentie om legionella-veilige installatie m.b.t. nooddouches die zijn aangeloten op leidingwaterinstallaties?**

TOT SLOT.....

Bent u bereid om op **31 maart 2005** deel te nemen aan een deskundigenforum over de eisen en regelgeving ten aanzien van nooddouches aangesloten op leidingwaterinstallaties.

In deze bijeenkomst willen we tot een consensus komen van de eisen en regelgeving om daarna deze te laten opnemen in de NEN 1006 met de VEWIN Werkbladen.

Dit forum zal in de middag plaatsvinden en gehouden worden bij UNETO-VNI te Zoetermeer

Verder wil ik u danken voor uw tijd bij het beantwoorden van de vragen.

- Ja, ik doe mee met dit forum;
- Neen, ik doe niet mee aan dit forum.

BIJLAGE 8 Deskundigenlijst

Dhr. Ing.	G.A. van Ballegooijen	R2B inspecties b.v.
Dhr.	Ad. C. Besems	Min. SZW
Dhr. Ing.	E. van der Blom	Kiwa Certificatie & Keuringen
Dhr. Prof. dr.	W.D. Boeckx	Academisch Ziekenhuis Maastricht
Mw. Ing.	M. Breas	Arbeidsinspectie
Dhr.	C.G.M. Coppens	Cor Coppens en Zn.
Dhr. Ing.	R.H. Doldersum	De Melker b.v.
Dhr. Drs.	Th. van Eijk	AVANS hogeschool
Dhr.	B. Kruf	van Terheijden Riooltechniek
Dhr. Dr.	D. Mackie	Brandwonden Stichting te Beverwijk
Mw. Drs.	J. Middelkoop	Brandweer biologisch lab.
Dhr. Ing.	O.W.W. Nuijten	ISSO
Dhr. Dr.	M. Peeters	St.Elisabeth ZH. Lab. MMI
Dhr. Ing.	A.G. van Pelt	Ned. Corrosie Centrum
Dhr. Dr.	R. Plat	AVANS hogeschool
Dhr.	W.J.H. Scheffer	Uneto-VNI
Dhr.	C. Schwagermann	T.I.B. L.A. Schwagermann
Dhr.	A.A. Valkenburg	Ldg.Inst.Bedr. A. Valkenburg
Mw. Drs.	V.R. van Guldener	Min. SZW
Mw. Ing.	I. van Veelen	Van Heugten RTB
Mw. Ir.	J.F.M. Versteegh	RIVM



Korenmolenlaan 4
3447 GG Woerden
Telefoon: 088 401 06 20

info@tvvl.nl | www.tvvl.nl

