



Legionella in koeltorens

Tekst en illustraties: Ir W.N.A. Burggraaf, Burggraaf & Partners B.V., bestuurslid EHEDG Nederland

Legionella spp. is een dodelijke bacterie, die in het verleden meermaalen voor slachtoffers gezorgd heeft. Aanleiding genoeg om serieus te onderzoeken of niet ook bij voedingsmiddelenbedrijven een risico bestaat en om te komen met aanbevelingen om een eventuele uitbraak te voorkomen.

De bacterie *Legionella* spp., die kan leiden tot veteranenziekte, is voor het eerst ontdekt in 1976 in het Amerikaanse Philadelphia, waar oud-strijders een veteranenbijeenkomst hielden. Er vielen 34 doden en er waren 221 ernstig zieken. De oorzaak was een nieuwe bacterie, die via de waternevel van het lauwe douchewater in de longen terecht kwam. Daarna zijn in diverse landen uitbraken geconstateerd waarbij de uitbraken in het Engelse Stafford in 1985 (22 doden en 68 ernstig zieken) en de Westfriese Flora in 1999 (32 doden en 206 ernstig zieken) de grootste geregistreerde calamiteiten met de *Legionella* spp. waren.

Bij de Westfriese Flora bleek de oorzaak te liggen in de aerosolen die ontstonden door een niet goed gereinigd en ontsmet bubbelbad. Nu mag door het slechte hygiënische ontwerp van de pompsystemen van de meeste bubbelbaden gelijk de vraag gesteld worden of reinigen en ontsmetten wel tot op microbiel niveau mogelijk is, maar de overheid, de fabrikant en de consument nemen hier op dit moment kennelijk genoegen mee. Bij de uitbraak in Stafford bleek de oorzaak te liggen in de koeltoren van de airco van een ziekenhuis. Van een koeltoren op het postkantoor in Amsterdam is bekend dat zij de oorzaak is van één dode en 19 ernstig zieken in 2006. Bestaat bij voedingsmiddelenbedrijven een vergelijkbaar risico?

Vallende waterstroom

De koeltorens functioneren vaak op basis van een vallende waterstroom, die in tegenstroom met (geforceerde) lucht gedeeltelijk verdampt. De verdampingsenergie wordt onttrokken aan de vallende waterstroom, die hierdoor kouder wordt. De temperatuur van het (gecirculeerde) water ligt tussen de 20 en

50 °C. De ideale temperatuur waar *Legionella* spp. kunnen groeien. Bovendien worden door de geforceerde luchtstroom kleine waterdruppels (aerosolen) gevormd, die *Legionella* spp. kunnen bevatten en die ingeademd kunnen worden - met alle gevolgen van dien.

In het Arbeidsomstandighedenbesluit (de Arboret) heeft het bedrijfsleven de verplichting een risicoanalyse uit te voeren ter bescherming van haar personeel (zie kader pagina 32). Dit wordt over het algemeen goed opgevolgd. In dit besluit worden de koeltorens echter expliciet uitgesloten.

De Nederlandse overheid heeft de voorzieningen voor de koeltorens geregeld in de minder bekende Regeling Inrichtingen Milieubeheer. Deze regeling wordt er vaak alleen bij gepakt bij uitbreidingen die gemeld moeten worden bij de lokale overheid en niet voor bestaande koelinstallaties of bij vervanging van de oude installaties. Het is dus voor het management de moeite waard eens na te gaan of deze regeling ter beveiliging van eigen personeel, maar ook van toevallige voorbijgangers afdoende is geborgd.

Beheersplan

De *Legionella* kan zich verplaatsen in kleine waterdruppels. Koeltorens produceren een groot aantal van deze druppels. In de regeling Inrichtingen Milieubeheer heeft de overheid een viertal risicocategorieën vastgesteld (zie kader midden), waarbij 1 de hoogste categorie en 4 de laagste categorie is.

Er moet een beheersplan opgesteld worden en actueel gehouden worden met de juiste maatregelen.

Voor een goede risicoanalyse en het beheersplan zijn ten minste nodig:

Hygiënisch ontwerpen

Hygiënisch ontwerpen: veel productieprocessen kunnen niet op microbiologische schaal gereinigd worden en geven direct bij aanvang een nabesmetting. De EHEDG (www.ehedg.nl) heeft een testmethode ontwikkeld die aangeeft of apparatuur die visueel schoon lijkt ook daadwerkelijk op microbiologisch niveau gereinigd kan worden. De levensmiddelentechnoloog moet daarom kritisch meekijken met het ontwerp en dit niet alleen overlaten aan de technische dienst.

Regeling Inrichtingen Milieubeheer

1. Natte koeltorens in de nabijheid (< 200 m) van een ziekenhuis, verpleeghuis of andere (medisch georiënteerde) zorginstelling waar mensen verblijven met een verminderd immuunsysteem.
2. Natte koeltorens in de nabijheid (< 200 m) van verzorgingstehuizen, hotels of andere gebouwen waarin zich veel mensen bevinden.
3. Natte koeltorens in de nabijheid (< 600 m) van een woonomgeving.
4. Natte koeltorens die op afstand (> 600 m) staat van een woonomgeving.

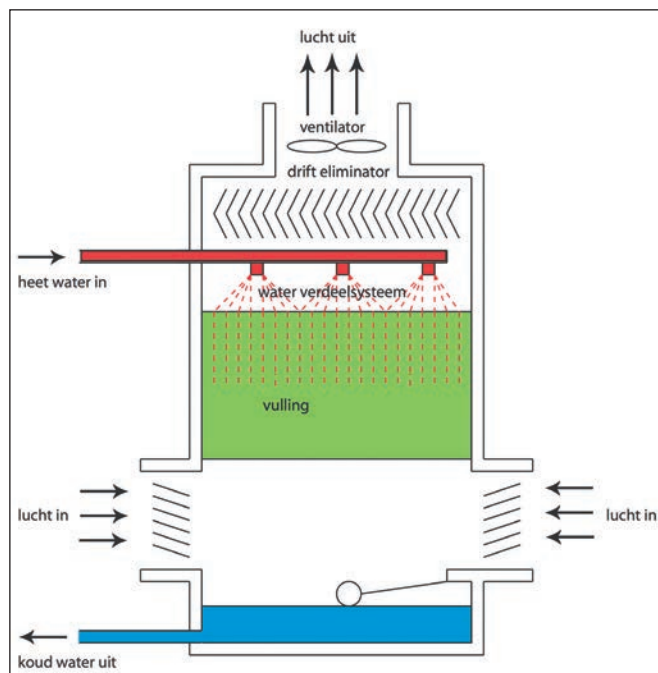
- a) een tekening of schema met de actuele indeling van de natte koeltorens;
- b) een beschrijving van de juiste en veilige werking van de natte koeltorens;
- c) een beschrijving van alle uit te voeren controles aan de natte koeltorens, inclusief de controle op de aanwezigheid van *Legionella*;
- d) een aanduiding van de waarden van de fysische, chemische en microbiologische parameters, inclusief de concentratie aan legionellabacteriën in de natte koeltorens bij het bereiken waarvan maatregelen ter verbetering worden getroffen, alsmede een beschrijving van die maatregelen;
- e) een beschrijving van de maatregelen die worden genomen bij calamiteiten.

>>>

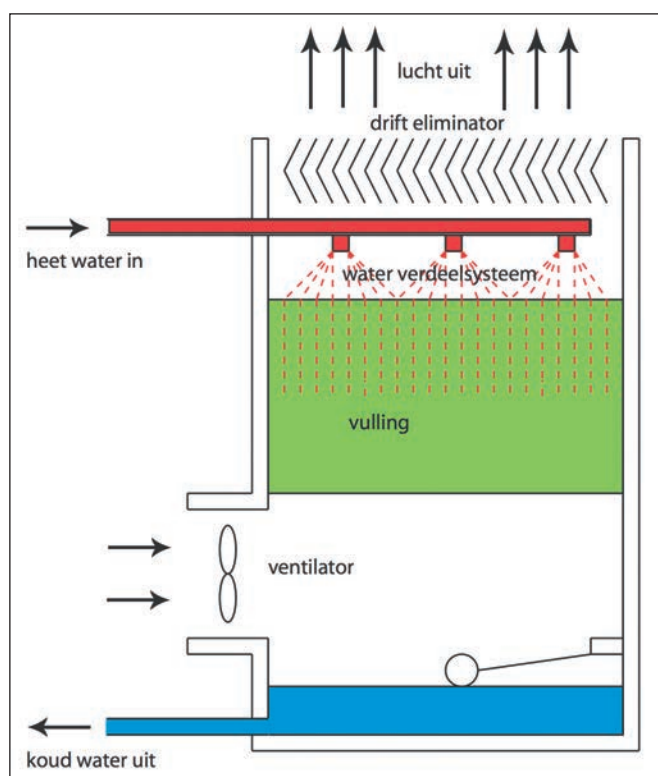
Regeling legionellapreventie drinkwater

De overheid heeft behalve de Arboret en de Regeling Inrichtingen Milieubeheer nog een derde regeling met betrekking tot legionellapreventie opgesteld. Deze geldt met name voor collectieve watervoorziening. In deze regeling vraagt de overheid ook een Legionella-risicoanalyse om het besmettingsniveau onder de 100 kiemvormeenheden (kve) per liter te houden. De installaties moeten gekeurd zijn door een BRL 6010 gecertificeerd bedrijf. In het Legionella-beheersplan staan in de tekening van het leidingnet aangegeven de tappunten, daarnaast de herkomst, aard en kwaliteit water. Er is een meldingsplicht als dit niveau boven de 1000 kve/l komt. Meetgegevens moeten 3 jaar bewaard blijven en de tekeningen moeten binnen 3 maanden na wijziging aangepast zijn. Deze regeling geldt voor een publieke instelling, maar geldt niet voor voedingsmiddelenbedrijven. Met de strekking kan in het risicobeheersplan wel rekening gehouden worden.





Figuur 1: Geforceerde trek.



Figuur 2: Geïnduceerde stroming.



Foto 1: Hybride droge koelers.

In het ontwerp, maar vooral ook tijdens het onderhoud moet

- a) het ontstaan en de verspreiding van waternevel zoveel mogelijk worden beperkt;
- b) de stilstand van water in leidingen, reservoirs en appendages zoveel mogelijk vermeden worden;
- c) de natte koeltoren en het water dat zich daarin bevindt, schoon zijn;
- d) de vermeerdering van legionellabacteriën zo veel mogelijk worden beperkt door toepassing van waterbehandelingstechnieken;
- e) een juiste en veilige werking van de natte koeltoren conform de processpecificaties worden gewaarborgd.

Ondanks de risicocategorie die de overheid hanteert, moet een kanttekening geplaatst worden over de afstanden. In de VS zijn over een afstand van 6 km van de bron besmette waterdruppels waargenomen. De nadruk moet - ondanks wat de wetgever stelt

- daarom ook liggen op het voorkomen. Een goed hygiënisch ontwerp speelt een essentiële rol. De European Hygienic Engineering & Design Group (EHEDG) heeft een richtlijn met praktische aanbevelingen geschreven over dit onderwerp.

Het gebruikelijke ontwerp van een koeltoren is óf met geforceerde trek óf met geïnduceerde stroming (zie figuren 1 en 2). De drift-eliminators horen in alle koeltorens geplaatst te worden. Ze kunnen zeer efficiënt zijn, maar verwijderen niet alle druppels, vooral niet de kleinere (< 10 micrometer). Daarom blijft het van belang dat er een compleet beheerssysteem wordt toegepast om de vermenigvuldiging van *Legionella* spp. te minimaliseren.

Hybride droge koeling

Om alle problemen met natte koeltorens te voorkomen, wordt soms ook gekozen voor droge koelers. Het te koelen medium wordt dan vervolgens door een gesloten buissysteem rondgepompt. De buizen worden met geforceerde (buiten)lucht gekoeld. Hierbij ontstaan uiteraard geen aerosolen, en dus ook geen risico op verplaatsing van *Legionella* spp. De efficiëntie ligt veel lager en het benodigd koeloppervlak (en ruimte) en daarmee de totale investering liggen beduidend hoger. Daarom kiezen veel bedrijven nog steeds voor de natte koeltoren. Het Zwitserse Jaeggi heeft vrij recent een hybride droge koeler (foto 1) ontwikkeld die vrijwel geen aerosolen produceert. De droge koeler wordt gecombineerd met de natte verdampingskoeling. Langs speciale platen (foto 2 en 3) loopt een (natte) waterfilm die verdampt met gefor-

Arbeidsomstandighedenbesluit

Artikel 4.87b. Maatregelen ter voorkoming of beperking van blootstelling aan legionellabacteriën bij het in bedrijf nemen en houden van een luchtbevochtigingsinstallatie en een waterinstallatie.

1. Bij het in bedrijf nemen en houden van:

- a. een luchtbevochtigingsinstallatie anders dan een stoombevochtiger;
- b. een waterinstallatie die water in aerosolvorm in de lucht kan brengen, niet zijnde een collectieve watervoorziening of een collectief leidingnet als bedoeld in artikel 1, eerste lid, van de Drinkwaterwet;

zijn de maatregelen, bedoeld in artikel 4.87a, eerste en tweede lid, ter voorkoming of beperking van de blootstelling aan legionellabacteriën, doeltreffend, indien het water in deze installaties minder dan 100 kolonievormende eenheden legionellabacteriën per liter bevat.

2. Het nemen en analyseren van monsters ter controle van de aanwezigheid van legionellabacteriën geschiedt overeenkomstig een geschikte genormaliseerde methode.
3. Dit artikel is niet van toepassing op koeltorens.





Foto 2: Opstelling van een groot aantal schuingeplaatste platen in de hybride droge koeler.

ceerde trek, of wordt koude buitenlucht gezogen. De hybride werking ligt in het feit dat het in het ene geval een efficiënte natte koeltoren is die - dankzij de wijze van waarop de waterfilm valt - minimale aerosolen produceert, en in het andere geval een droge koeltoren is, op momenten dat minder koelcapaciteit wordt gevraagd.

TNO heeft in een recent rapport de eerdere onderzoeksresultaten van DMT/TÜV beves-

tigd dat er bij de hybride droge koeler geen significante toename is van het aantal aerosolen (van 0,3 tot 3,2 micrometer) tijdens bevochtiging van deze platen ten opzichte van omgevingslucht. Dit betekent dat de schuine opstelling van deze plaat met de waterfilm geen waarneembare bijdrage in aerosolen levert en daarmee het risico van besmetting van *Legionella* spp. door het concept van hybride droge koeler minimaal blijft. Hier kan geen traditionele koeltoren met goed functionerende drift-eliminator tegenop. Uiteraard blijven de regels van goed leidingontwerp (geen dode leidinguiteinden en dergelijke), goed onderhoud en goede waterbehandeling gelden. ■

Foto 3: Een van de geleidingsplaten van de vallende waterfilm.



Regeling legionellapreventie drinkwater

De EHEDG richtlijn 24 Preventie en beheersing van Legionella spp. in voedingsmiddelenbedrijven die door de werkgroep Proces Water onder voorzitterschap van Lex van Buren (Unilever Research) is geschreven, gaat verder in op de materie (te bestellen via www.ehedg.nl).

In het kader van Legionella spp. organiseert EHEDG Nederland samen met Rittal en Jaeggi een middagseminar 6 september 2012 aan te melden via www.ehedg.nl

Burggraaf & Partners adviseert de voedingsmiddelenindustrie en de machinebouw en geeft regelmatig cursussen op dit gebied:

- 2-daagse Hygiënisch ontwerpen van gebouwen: 12 en 19 oktober 2012;
- 1-daagse Hygiënisch ontwerpen van droge processen: 26 oktober 2012;
- 2-daagse Hygiënisch ontwerpen - basics: 23 en 30 november 2012;
- 2-daagse Cleaning-in-Place: 7 en 14 december 2012.

Voor meer informatie: zie www.burggraaf.cc

Legionellose of veteranenziekte

Legionellose is een infectieziekte die de binnenzijde van de longblaasjes aantast, waardoor er geen zuurstofopname meer plaatsvindt. Deze vorm van longontsteking wordt veroorzaakt door de bacterie *Legionella pneumophila*. Deze bacterie groeit tussen de 25 en 45 °C. Boven de 50 °C vindt geen groei plaats. Afdoding vindt plaats vanaf 55 °C, alleen erg langzaam (in 5 tot 6 uur). Bij 66 °C is de afdoding in 2 minuten. Van desinfectie is sprake bij een temperatuur van 70 tot 80 °C.

De *Legionella* overleeft een temperatuur van 20 °C en lager, maar zal zich niet vermenigvuldigen. De bacterie kan meer dan 1 jaar latent aanwezig zijn in water. De *Legionella* kan zich verplaatsen in kleine waterdruppels. In de VS is een afstand van meer dan 6 km waargenomen.

