

# NEN 1006:2015 stelt geen eisen aan methode persproef

Voor de ingebruikname moet een leidingwaterinstallatie worden afgeperst. Verbindingen in leidingwaterinstallaties die niet kunnen worden afgeperst moeten visueel worden gecontroleerd op lekkage. De NEN-commissie die verantwoordelijk is voor de inhoud van NEN 1006:2015 heeft ervoor gekozen om de methoden van persproeven en visuele controles op te nemen in een herziene versie van Waterwerkblad WB 2.3. In het TVVL Themajaar 2017 'Water' verzorgt TVVL Magazine een serie artikelen over NEN 1006:2015 waarin een aantal thema's van het normblad onder de loep wordt genomen. In dit achtste artikel van de serie bespreken we de verschillende aspecten van de persproeven en visuele controles van verbindingen in leidingwaterinstallaties.

W.J.H. (Will) Scheffer, Rehva Fellow/TVVL Expertgroep Sanitaire Technieken;  
Ing. E. (Eric) van der Blom, voorzitter TVVL Expertgroep Sanitaire Technieken,  
Uneto-VNI (Techniek en Markt)

NEN 1006:2015 schrijft in artikel 2.3 voor dat een leidingwaterinstallatie voor de ingebruikname moet worden afgeperst. Hoe de persproef moet worden uitgevoerd staat niet in het normblad. Wel staat erin dat de methode afhankelijk is van het leidingmateriaal en de middellijn van de leidingen. Ook over de persdruk doet NEN 1006:2015 geen uitspraak. Die is afhankelijk van het medium waarmee persproef wordt uitgevoerd. In artikel 2.3 van de norm staat voorgeschreven dat verbindingen van leidingen in vloeren en wanden, die zodanig worden weggewerkt dat reparatie en/of vervanging redelijkerwijze niet mogelijk is, vóór het storten of sluiten van die vloeren of wanden moeten worden afgeperst. Verder wordt er op gewezen dat installatieonderdelen die niet op de vereiste persdruk mogen

worden afgeperst, moeten worden losgekoppeld. Na koppeling aan de installatie van installatieonderdelen die niet zijn afgeperst, moeten de verbindingen visueel worden gecontroleerd op lekkage bij de werkdruk die heerst volgens de ontwerpuitgangspunten van de leidingwaterinstallatie. Tot zover het volledige artikel 2.3 van NEN 1006:2015. De oude versie van NEN 1006+A3:2011 bevat wel een beschrijving van persproefmethoden en stelt ook eisen aan de persdrukken. De NEN-normsubcommissie 'Functionele eigenschappen leidingwaterinstallaties', die NEN 1006:2015 heeft opgesteld, heeft er voor gekozen de verdere uitwerking van artikel 2.3 over de persproef op te nemen in een herziene uitgave van Waterwerkblad WB 2.3.

## HERZIENING WATERWERKBLAD WB 2.3

De herziening van Waterwerkblad WB 2.3 bleek geen eenvoudige opdracht. In de praktijk is gebleken dat met de (hoge) persdrukken uit Waterwerkblad WB 2.3 van 2004 lekkages niet altijd (direct) worden waargenomen. Dat kan het geval zijn bij niet-geperste persverbindingen, bij verbindingen waarin de afdichtingsring tijdens de montage van zijn plaats is verschoven, of een pakking of dichtingsring die onder invloed van de hoge druk tegen het aangrenzende vlak wordt dichtgedrukt. Ook waren er vragen over het veiligheidsniveau bij de persproeven met lucht of inert gas en in hoeverre deze persproeven gelijkwaardig zijn aan die met water. En dan is er ook nog de Europese norm EN 806-4:2010.

## WERKDOCUMENT

Ter ondersteuning van de Commissie Waterwerkbladen hebben Uneto-VNI en TVVL (Expertgroep Sanitaire Technieken) het Werkdocument 'Richtlijnen persproeven leidingwaterinstallaties' opgesteld. Tijdens de openbare discussiebijeenkomst van de TVVL Innovatiegroep Sanitaire Technieken over het Werkdocument, dat in september 2015 in Woerden plaatsvond, bleek dat een diepgaander vervolgonderzoek noodzakelijk was. Een werkgroep van de Commissie Waterwerkbladen heeft, met dankbaar gebruikmaking van aanvullende informatie vanuit die TVVL Innovatiegroep, dat onderzoek uitgevoerd en een nieuw concept van Waterwerkblad WB 2.3 opgesteld dat op 1 juli 2017 ter kritiek is gepubliceerd.

## AANPASSING PERSPROEFMETHODEN

Zoals hiervoor aangegeven, is in de praktijk gebleken dat met hoge persdrukken lekkages van verbindingen niet altijd (direct) worden waargenomen. Bij het afpersen met een lage druk komen de genoemde onvolkomenheden eerder aan het licht. Het is om die reden dat in paragraaf 2 van het herziene Waterwerkblad een onderscheid in doelen van de persproeven is gemaakt:

- het met een lage druk controleren van de lekdichtheid van de gemaakte verbindingen;
- het met een hoge druk controleren van de drukbestendigheid van de gemaakte verbindingen.

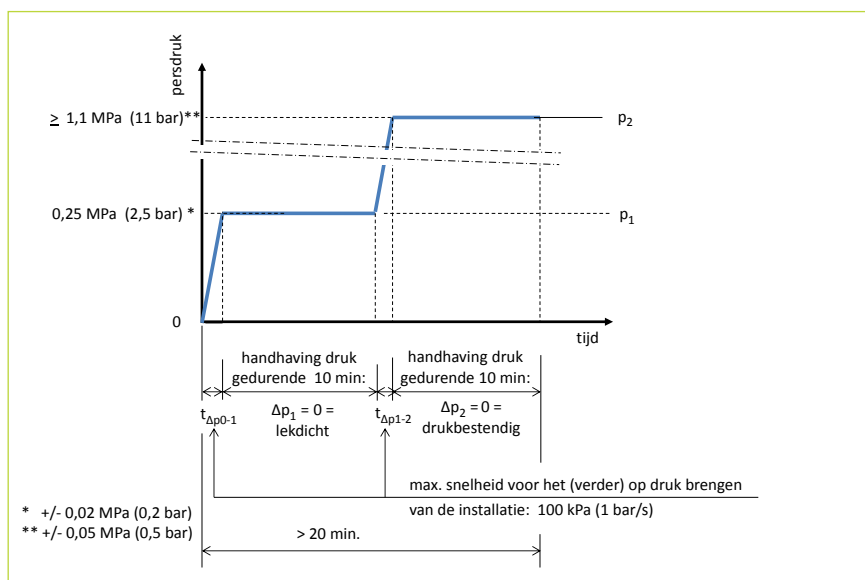
Voor de persproeven kan gebruik worden gemaakt van drinkwater (methoden A en B) en van olievrije lucht of een inert gas als kooldioxide of stikstof (methoden C1 en C2). De methode van afpersen is naast het persmedium ook afhankelijk van het materiaal en de middellijn van de leidingen. Tabel 1 geeft daarvan een overzicht.

## PERSPROEVEN MET DRINKWATER

Met de persproefmethoden A en B volstaat een druk van 0,25 +/- 0,05 MPa (2,5 +/- 0,5 bar) voor het controleren van de lekdichtheid van verbindingen. Het op druk brengen van de leidingwaterinstallatie, of een installatiedeel, moet geleidelijk plaatsvinden met een snelheid van niet groter dan 100 kPa/s (1 bar/s). Bij persmethode A moet na het bereiken van de vereiste persdruk en het vervolgens sluiten van de installatie de druk 10 minuten gehandhaafd blijven. Bij persmethode B moet na het sluiten van de installatie eerst gedurende 20 minuten zo nodig de persdruk hersteld worden en vervolgens moet dan de druk 10 minuten gehandhaafd blijven. Is er na

materiaal	testmethode met drinkwater		testmethode met lucht of inert gas	
	middellijn			
	DN/ID ≤ 50 mm, of DN/OD ≤ 63 mm	DN/ID > 50 mm, of DN/OD > 63 mm	DN/ID ≤ 50 mm, of DN/OD ≤ 63 mm	DN/ID > 50 mm en < 100 mm, of DN/OD > 63 mm en < 100 mm
lineaire elastische materialen (metalen)	A	A	C1	C2
elastische materialen (PVC-U en PVC-C)	A	A	C1	C2
meerlagenbuis	A	A	C1	C2
visco elastische materialen (PE, PP, PE-X, PA en PB)	A	B	C1	C2
combinatie visco elastische materialen met andere materialen	A	B	C1	C2

-Tabel 1- Overzicht toepassing testmethoden



-Figuur 1- Grafische weergave persproefmethode A met drinkwater

10 minuten geen drukafname dan zijn volgens het Waterwerkblad de verbindingen van de leidingen lekdicht.

## VERDER OPVOEREN WATERDRUK

Voor het controleren van de drukbestendigheid van de leidingverbindingen wordt na de controle op de lekdichtheid de persdruk verder opgevoerd tot ten minste 1,1 maal de maximale werkdruk. De maximale werkdruk is de maximale waterdruk die zich volgens de ontwerpcondities, op een bepaald moment en op een bepaald punt in de leidingwaterinstallatie, of in delen daarvan, kan voordoen, waarbij rekening wordt gehouden met drukverhogende effecten. Het is dus de maximale statische waterdruk die zich volgens ontwerpcondities kan voordoen en dat kan dus ook

de maximale overstortdruk zijn van het in het ontwerp opgenomen drukbeveiligingstoestel, zover deze hoger is dan 1 MPa (10 bar). Want voor de maximale werkdruk wordt volgens het Waterwerkblad ten minste 1 MPa (10 bar) aangehouden en dat betekent dat een persdruk nodig is van ten minste 1,1 +/- 0,05 MPa (11 +/- 0,5 bar). Bij persmethode A moet na het verder geleidelijk opvoeren van de druk en het weer sluiten van de installatie de druk wederom 10 minuten gehandhaafd blijven. Bij persmethode B moet na het verder geleidelijk opvoeren van de druk en het weer sluiten van de installatie ook dan eerst gedurende 20 minuten zo nodig de persdruk worden hersteld. Daarna moet de druk 10 minuten gehandhaafd blijven. Is er na 10 minuten geen drukafname dan zijn volgens het Waterwerkblad de verbindingen van de leidingen drukbestendig. De figuren 1 en 2

geven respectievelijk de persmethoden A en B grafisch weer. De figuren 3 en 4 geven aan hoe moet worden omgegaan met de hoogte van de persdruk in installatieonderdelen bij laag- en hoogbouw.

## PERSPROEVEN MET LUCHT EN GASSEN

Bij persproeven met lucht speelt veiligheid een grote rol. In het rapport "Persproef met lucht voor binnenleidingen van drinkwaterinstallaties" (1998), dat is opgesteld door een werkgroep van de toenmalige Vewincommissie Werkbladen Drinkwaterinstallaties, is uitgegaan van een maximum persdruk van 0,8 MPa (8 bar). Deze keuze kwam voort uit het feit dat de draagbare olievrije compressors die op de Nederlandse markt verkrijgbaar waren geen grotere druk konden leveren.

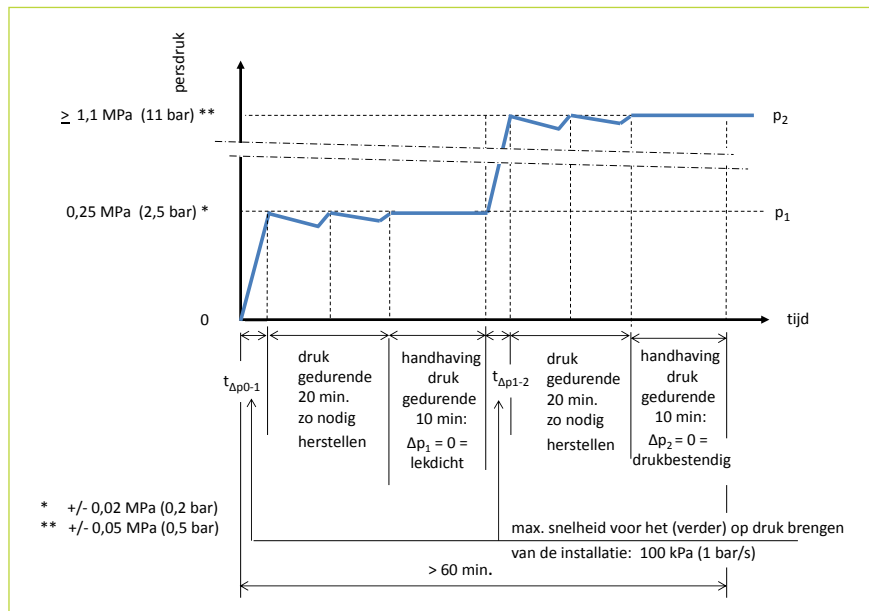
Vanwege de samendrukbaarheid van lucht (gassen) kan het losschieten van verbindingen en afdichtingsstoppen tijdens persproeven met lucht voor gevaarlijke situaties zorgen. In het rapport zijn veiligheidsmaatregelen beschreven, maar daarbij is uit oogpunt van veiligheid geen maximum persdruk genoemd. Vanuit de TVVL Innovatiegroep Sanitaire Technieken is kritiek geuit over het veiligheidsniveau bij een persproef met lucht van 0,8 MPa (8 bar). In de Europese norm EN 806-4:2010 wordt voor lagedrukpersproeven met olievrije en schone lucht of inerte gassen verwezen naar Nationale regels. In deze EN-norm wordt wel gewezen op de mogelijke gevaren met een hoge lucht- of gasdruk in het leidingsysteem. De TVVL Innovatiegroep wees op het voorschrift in het Duitse DVGW-TRGI waarin uit veiligheidsoverwegingen slechts een maximale persdruk van 0,3 MPa (3 bar) wordt toegestaan. Dit voorschrift is overgenomen in het Duitse Werkblad "Dichtheitsprüfungen von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft, Inertgas of Wasser" van het Zentralverband Sanitär Heizung Klima (januari 2011). In het Duitse werkblad staan de volgende voorschriften met betrekking tot de persdrukken met lucht of gas:

- voor de lektheid van de verbindingen 0,015 MPa (0,15 bar);
- voor de drukbestendigheid van de verbindingen maximaal 0,3 MPa (3,0 bar) of 0,1 MPa (1,0 bar), afhankelijk van de middellijn van de leidingen.

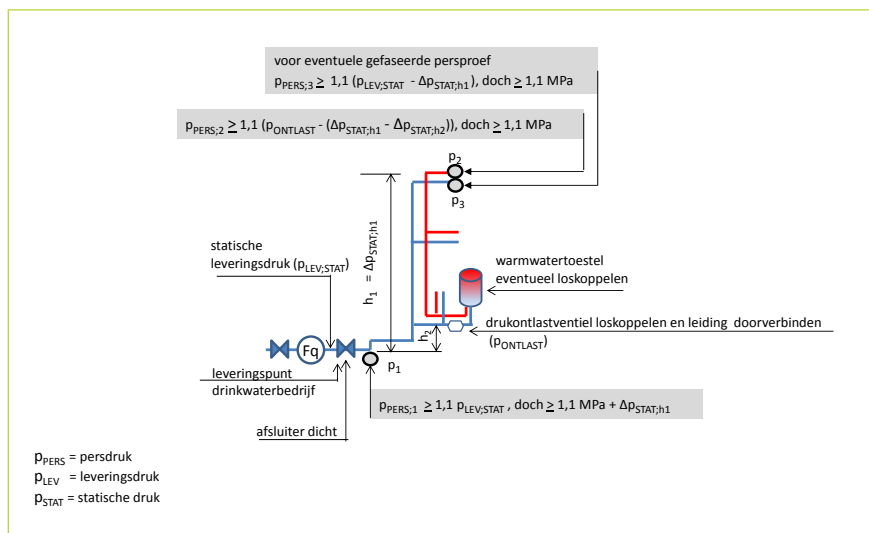
## GELIJKWAARDIG

De drukkiveaus van de persproeven met lucht of water zijn beduidend lager dan die met de persproeven met water. Dat leidt tot de vraag in hoeverre de persproeven met lucht (inert gas) gelijkwaardig zijn aan die met water.

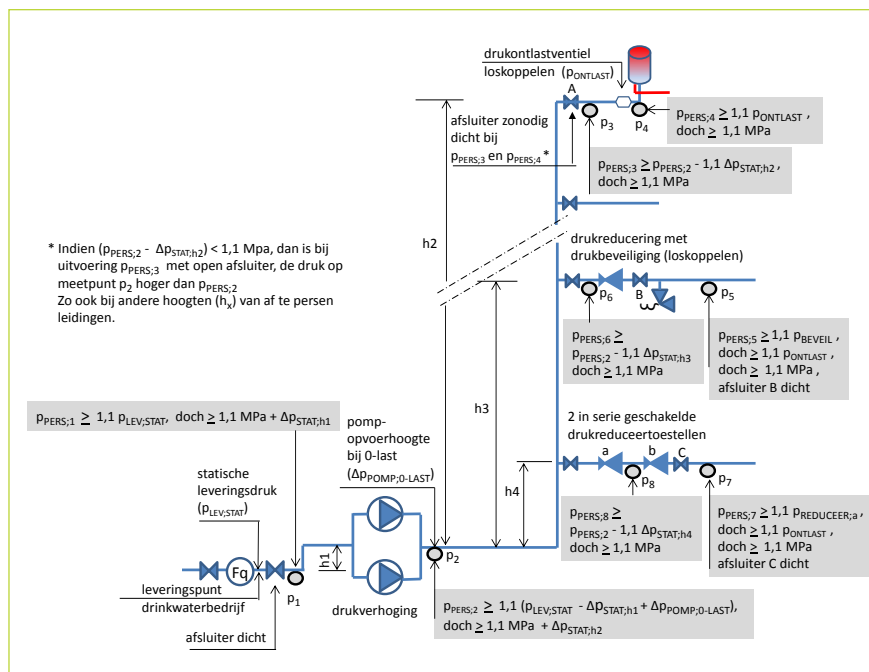
Voor zowel stikstof (hoofbestanddeel van



-Figuur 2- Grafische weergave persproefmethode B met drinkwater

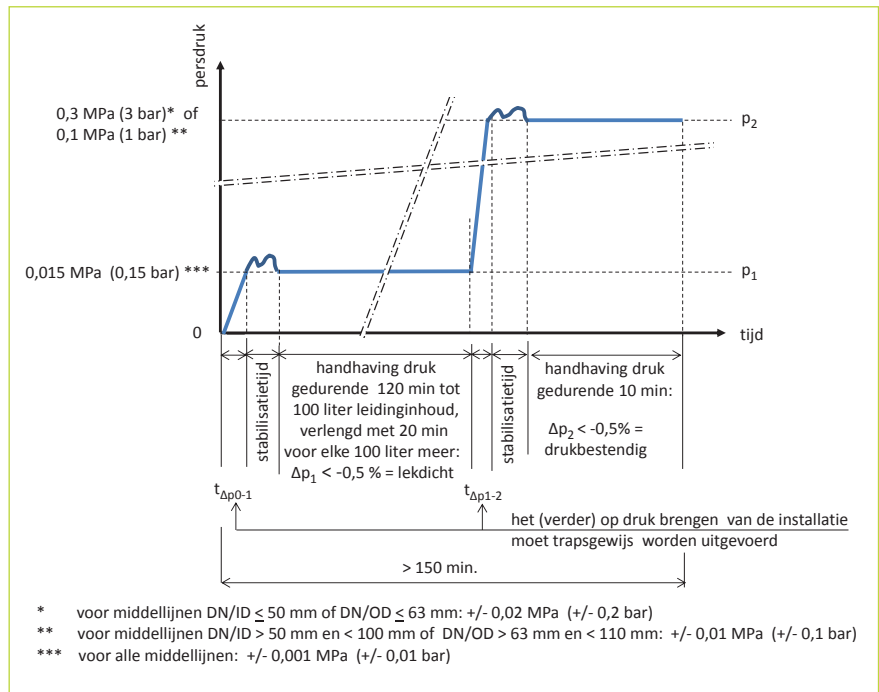


-Figuur 3- Persproef met water voor controle drukbestendigheid verbindingen in laagbouw



-Figuur 4- Persproef met water voor controle drukbestendigheid verbindingen in hoogbouw

lucht) als water liggen de afmetingen van de moleculen in orde grootte van 0,3 nanometer. Maar er zijn ook duidelijk verschillen tussen de eigenschappen van gas (lucht) en water. Bij water hebben we te maken met de stroperigheid (viscositeit) en moeten de cohesiekrachten (onderlinge binding tussen de moleculen) en adhesiekrachten (kleef aan het materiaal) overwonnen worden of moet de oppervlaktenspanning gebroken worden om het door kleine gaatjes te persen. Om water door een klein gaatje te persen is extra druk nodig. Dit volgt uit de wet van Young-Laplace. De oppervlaktenspanning van water is 70 mN/m. Om water door een lek met een diameter van 0,010 mm te persen is ten minste een druk nodig van 0,3 bar. Voor een nog kleiner gaatje van 0,001 mm is een druk nodig van 2,8 bar. Bij een overdruk van 11 bar lekken gaatjes die groter zijn dan 0,5 micrometer. Lucht heeft geen oppervlaktenspanning. Een kenmerk van een gas, zoals lucht, is dat de cohesie al weg is. Dit lekt daarom altijd weg, zolang het gat groter is dan een molecule. Bij de hierboven genoemde gaatjes is dit zeker het geval. Elke overdruk volstaat om de lucht te laten weglekken, ongeacht de gatgroottes die hierboven genoemd zijn. De tijd voordat een bepaalde drukval plaatsvindt is langer naarmate het lek kleiner is, dan wel complexer gevormd (meer stromingsweerstand heeft). Ter indicatie: uit een berekening voor een gaatje met een diameter van 0,017 mm, een overdruk van 400 Pa (4 mbar), en een temperatuur van 10 °C, blijkt in 15 minuten een drukval van



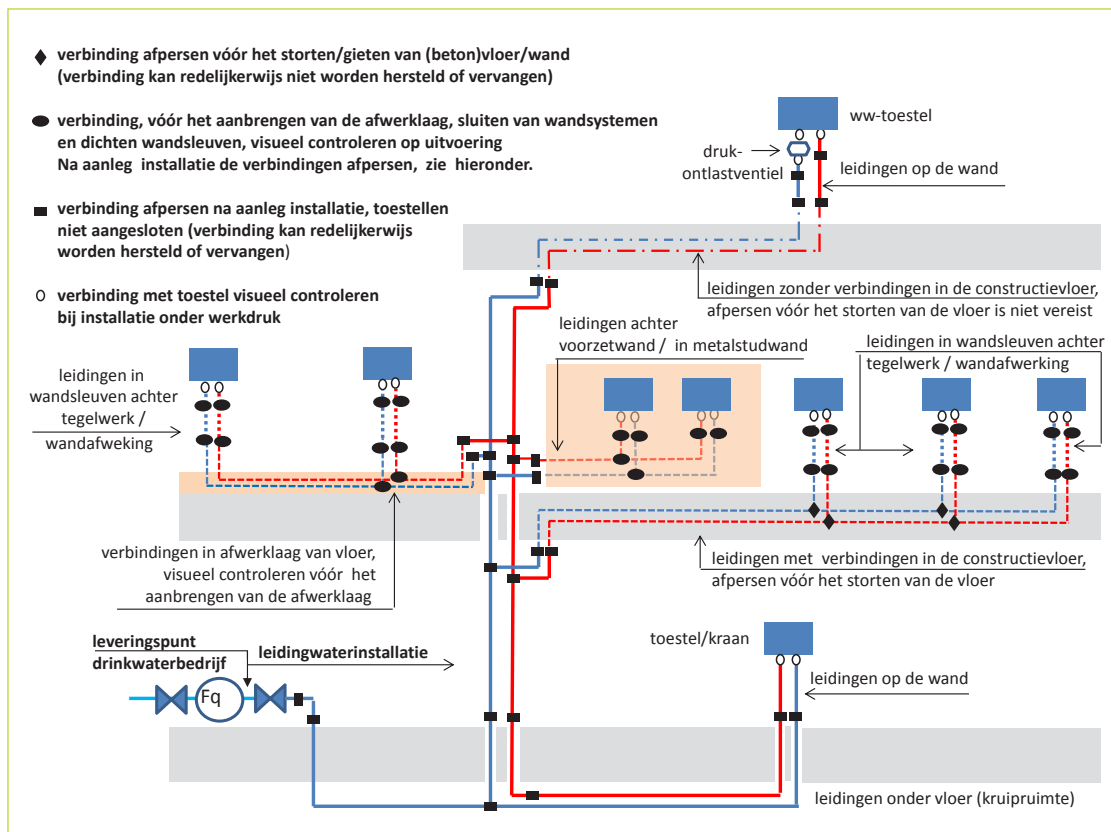
-Figuur 5- Grafische weergave persproefmethode C1 en C2 met lucht of inert gas

50 Pa (0,5 mbar). De gemiddelde lekstroom bedraagt 0,000167 l/s, dus in 15 minuten een lekverlies van 0,15 liter. Om water door een lek met een diameter van 0,010 mm te persen is ten minste een druk nodig van 30 kPa (0,3 bar). Zonder berekeningen voor vergelijkingen kan met bovenstaande informatie, die is ontleend aan verschillende bronnen, de conclusie worden getrokken dat persproeven C1 en C2 met lucht (of een inert gas) met de daaraan gestelde eisen van

drukniveaus, ten minste gelijkwaardig zijn aan de persproeven A en B met water met de daaraan gestelde eisen van drukkiveaus.

## LEKDICHT EN DRUKBESTENDING

Met de persproefmethoden C1 en C2 volstaat een druk van 0,015 +/- 0,001 MPa (0,15 +/- 0,01 bar) voor het controleren van de lekdichtheid van verbindingen. Het op druk brengen van de leidingwaterinstallatie, of



-Figuur 6- Fasering persproeven en visuele controles

een installatiedeel, moet trapsgewijs worden uitgevoerd. Na het bereiken van deze persdruk en het sluiten van de afsluiter van de compressor of gasfles moet worden gewacht tot de druk stabiel is. Vervolgens moet de druk, bij een leidinginhoud tot 100 liter, gedurende 120 minuten, en voor elke 100 liter meer leidinginhoud met 20 minuten verlengd, gehandhaafd blijven. Is de afname van druk kleiner dan 0,5% dan zijn volgens het Waterwerkblad de verbindingen van de leidingen lekdicht. Voor het controleren van de drukbestendigheid van de leidingverbindingen wordt na de controle op de lekdichtheid de persdruk verder opgevoerd tot 0,3 +/- 0,02 MPa (3,0 +/- 0,2 bar) of 0,1 +/- 0,01 MPa (1,0 +/- 0,1 bar), afhankelijk van de leidingmiddellijn. Na het bereiken van deze persdrukken en het sluiten van de afsluiter van de compressor of gasfles moet wederom worden gewacht tot de druk stabiel is. Vervolgens moet de druk 10 minuten lang gehandhaafd blijven. Is de afname van druk kleiner dan 0,5% dan zijn volgens het Waterwerkblad de verbindingen van de leidingen drukbestendig. Figuur 5 geeft de persmethoden C1 en C2 grafisch weer.

### VOORSCHRIFTEN FABRIKANTEN

Het concept herziene Waterwerkblad WB 2.3 beschrijft uitvoerig aan welke richtlijnen de uitvoering van een persproef moet voldoen. In het Waterwerkblad wordt er op gewezen dat daarin geen generieke persproef is beschreven. Rekening moet worden gehouden dat fabrikanten van leidingsystemen mogelijk afwijkende of aanvullende methodes kunnen voorschrijven. In dat geval gelden de voorschriften van de fabrikant.

### FASERING PERSPROEVEN EN VISUELE CONTROLES

Naast persproeven, moeten ook visuele controles van leiding- en toestelverbindingen worden uitgevoerd. In de praktijk kan een leidingwaterinstallatie veelal niet in één keer volledig worden afgeperst. De verbindingen van leidingen die worden opgenomen in (beton) vloeren en (beton)wanden en die redelijkerwijs niet kunnen worden hersteld of vervangen, moeten vóór het storten/gieten van de vloeren of wanden worden afgeperst. De verbindin-

gen van leidingen die in vloeren en wanden worden aangebracht en die redelijkerwijs wel kunnen worden hersteld of vervangen, zoals in een vloerafwerklaag, in een voorzet-/metalstudwand of in een wand sleuf achter tegelwerk, moeten vóór dat de afwerklaag wordt aangebracht, de wanden worden gesloten en de sleuf wordt afgesmeerd visueel worden gecontroleerd op de uitvoering. Na aanleg van de verdere installatie moeten deze verbindingen worden afgeperst. De overige verbindingen van de leidingen moeten na aanleg van de installatie worden afgeperst, uitgezonderd de verbindingen met toestellen die niet mogen worden afgeperst. De verbindingen met toestellen die niet zijn afgeperst moeten visueel op waterdichtheid worden gecontroleerd bij de heersende werkdruk. De visuele controle van verbindingen vindt dus, afhankelijk van het moment in de bouwfase bij twee situaties plaats: 1. leidingdelen die niet onder waterdruk staan; 2. bij heersende waterdruk. Figuur 6 geeft een overzicht van fasering persproeven en visuele controles.

**The best climate for the best possible energy price**

**Frico presenteert de 4e dimensie in de klimaattechniek**

**FRICO**

Van Leeuwenhoekstraat 2 3846 CB Harderwijk  
 T +31 (0)341 - 439 100 F +31 (0)341 - 439 190  
 E info@fricobv.nl | www.fricobv.nl