

Het toenemende sanitaire comfort in onze woningen gaat gepaard met strengere eisen vanwege de gebruikers. Deze klagen onder meer over de tijd die nodig is alvorens er 'voldoende' warm water uit de kraan komt. We geven in dit artikel een formule en tabelwaarden op waarmee men benaderend kan nagaan of de leidinglengte toelaat om de vooropgestelde wachttijd te respecteren in een bestaande opstelling.

Wachten op warm water

De wachttijd aan de kraan is zowel afhankelijk van de tijd die nodig is om het afgekoelde water uit de uittapleiding te verdrijven en te vervangen door voldoende warm water, als van de tijd die het doorstroomapparaat nodig heeft om op temperatuur te komen. Naast een gebrek aan comfort veroorzaakt dit wachten ook een verlies aan water en energie. Streven naar een kortere wachttijd aan het tappunt, d.w.z. naar meer comfort, is met andere woorden ook positief voor het leefmilieu.

Maximale wachttijden

In België bestonden er tot de publicatie van de norm NBN EN 806-2 in 2005 geen richtlijnen voor de maximaal aanvaardbare wachttijd aan het tappunt. In deze norm wordt aangegeven dat de watertemperatuur minimum 60 °C moet bedragen binnen de 30 seconden na het openen van de kraan. Deze 30 seconden komen overeen met de totale wachttijd die in Nederland vooropgesteld wordt om een watertemperatuur van 45 °C te bereiken.

De maximale wachttijden die vermeld worden in de Duitse literatuur verschillen naar

A | Wachttijden die in Duitsland vooropgesteld worden voor verschillende tappunten

Tappunt	Gootsteen	Bad	Bidet	Douche	Lavabo
Maximale wachttijd	5 tot 8 s	15 tot 25 s	8 tot 10 s	10 tot 15 s	8 tot 10 s

gelang van de aard van het tappunt (zie tabel A).

Uit Franse enquêtes is gebleken dat slechts 10 % van de gebruikers een wachttijd van 30 seconden aanvaardbaar vindt. Het valt met andere woorden aan te raden om een kortere wachttijd te hanteren voor de opwarming van het water tot een temperatuur van 40 °C.

Invloedsfactoren voor de leidingwachttijd

De grafiek op de volgende pagina geeft het verloop van de watertemperatuur op een afstand van 5,5 en 9,5 m van een warmwater-voorraadtoestel weer en dit, voor een naakte verzinkt stalen leiding met een diameter van 3/4" die horizontaal in opbouw geplaatst werd. Hieruit blijkt dat de wachttijd korter is naarmate de leidinglengte korter is en/of het debiet toeneemt.

Aangezien het debiet voor een gegeven toepassing vastligt, zal de leidinglengte dus de bepalende factor zijn voor de wachttijd voor een gegeven leidingmateriaal.

Maximale lengtes

Na proeven bij wisselende debieten en temperaturen op verschillende leidingconfiguraties die met of zonder isolatie in opbouw geplaatst werden, kon de volgende empirische relatie opgesteld worden:

$$L_{\max} \leq \frac{q \cdot t_w}{C \cdot v_i}$$

waarbij:

L_{\max} : de leidinglengte [m]

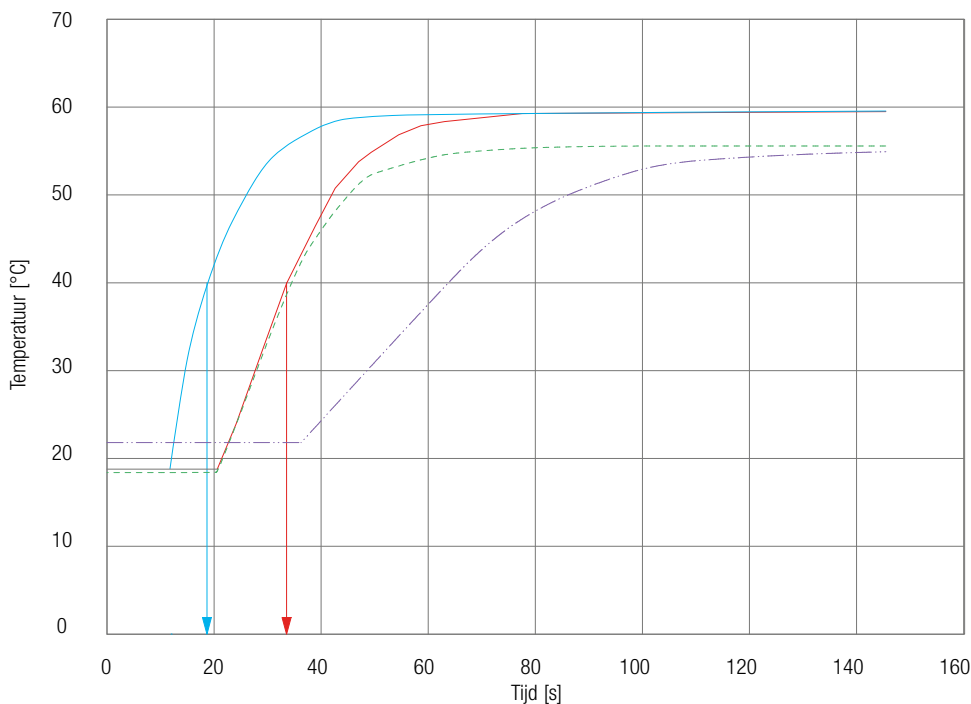
q : het debiet [l/s]

t_w : de wachttijd [s]

C : een dimensieloze materiaalconstante (zie tabel B)

v_i : de waterinhoud van de leiding [l/m].





Verloop van de watertemperatuur in een naakte verzinkt stalen leiding met een diameter van $\frac{3}{4}$ ", op een afstand van 5,5 en 9,5 m van een warmwatervoorraadtoestel, op 60 en 55 °C en bij ~10 en ~5 l/min: bij 60 °C en ~10 l/min heeft men op 5,5 m van het warmwatervoorraadtoestel water op 40 °C na ongeveer 20 seconden. Op 9,5 m van het warmwatervoorraadtoestel duurt dit meer dan 30 seconden (resultaat van WTCB-metingen)

— 60 °C – 9,66 l/min – 5,5 m
 — 60 °C – 9,66 l/min – 9,5 m
 - - - 55 °C – 4,94 l/min – 9,5 m
 - - - 55 °C – 9,71 l/min – 9,5 m

Aan de hand hiervan was het vervolgens mogelijk om de theoretische maximale leidinglengte te bepalen in functie van (zie hiervoor ook de lange versie van dit artikel):

- de aard van de leiding (er werden 8 materialen beschouwd)
- de nominale diameter van de leiding
- het debiet (4,2 en 9 l/min)
- de wachttijd (30, 15, 10 en 5 seconden).

Tabel B toont een uittreksel uit de lange versie van dit artikel. Hierin wordt de maximaal toelaatbare leidinglengte weergegeven voor vier leidingtypes met eenzelfde diameter en eenzelfde debiet (4,2 l/min) en dit, voor een watertemperatuur van 60 °C en twee verschillende wachttijden (30 en 10 seconden).

Met behulp van deze tabel – toepasbaar voor al dan niet ingebouwde naakte en geïsoleerde leidingen – kan men benaderend nagaan of de leidinglengte toelaat om de

voorgestelde wachttijd te respecteren: om voor een koperen leiding met een diameter 12 x 1 te kunnen komen tot een wachttijd van 10 seconden, moet de leidinglengte bij een kraan die gevoed wordt door een waterdebiet van 4,2 l/min op 60 °C beperkt blijven tot 6 m.

We willen erop wijzen dat dit slechts een schatting is, aangezien er nog vele andere invloedsfactoren zijn.

Besluit

De wachttijd aan de kraan is een aspect dat steeds meer in aanmerking zal moeten genomen worden bij het ontwerp van verdeelsystemen voor warm water. Een wachttijd van 30 seconden, zoals voorzien in de huidige norm, kan immers aanleiding geven tot klachten, vermits een meerderheid van de

gebruikers een wachttijd van 10 seconden of minder verkiest.

Deze maximale wachttijden vertalen zich voor een gegeven materiaal in een maximaal toelaatbare lengte van de uittapleiding. Voor correct gedimensioneerde leidingen kan deze wachttijd geschat worden met behulp van de formule uit dit artikel of kan men gebruikmaken van de waarden uit tabel B.

Om de wachttijd te verkorten, is het bovendien aanbevolen om het warmwatertoestel zo dicht mogelijk bij de tappunten te plaatsen. Indien dit niet mogelijk is, kan men ofwel een circulatieleiding voorzien, dan wel een verwarmend lint op de tapleiding aanbrengen. **I**

K. De Cuyper, ir., secretaris-animator van het Technisch Comité Sanitaire en industriële loodgieterij, gasinstallaties, WTCB

B | Maximaal toelaatbare leidinglengtes voor een aantal leidingtypes

Leidingkarakteristieken				L _{max} [m] bij q = 4,2 l/min	
Materiaal	C-waarde [-]	Nominale aanduiding	Inhoud v _i [l/m]	Wachttijd t _w	
				30 seconden	10 seconden
Koper	1,5	12 x 1	0,08	17,8	5,9
Verzinkt staal	1,8	1/2"	0,20	5,8	1,9
PPR	1,5	20 x 3,4	0,14	10,0	3,5
Composiet	1,7	16 x 2	0,11	11,0	3,7

