

Impact adviezen Berenschot-KWR rapport op warmtetransitie woningen

In de energietransitie zijn (zeer) lage temperatuur ofwel (Z)LT-warmtesystemen nodig voor efficiënte verwarming. Bij dergelijke systemen is warm tapwater een belangrijk aandachtspunt omdat de huidige normering uitgaat van een temperatuur van 55 °C aan het tappunt in woningen. In 2021 is door Berenschot in samenwerking met KWR de legionellaregelgeving geëvalueerd en zijn adviezen opgesteld om de legionellaregelgeving aan te passen en daarmee beter te laten aansluiten bij de actuele stand van de wetenschap. De vraag is wat de impact van deze evaluatie is op de toepassing van duurzame warmtapwatersystemen en het energiegebruik van duurzame woningen.

Tapwater: aandachtspunt in de warmtetransitie

Het WarmingUP-project over verlaagde aanvoertemperaturen ('How low can you go?') heeft aangetoond dat 60% van de bestaande woningen zonder aanpassingen geschikt is voor LT-warmte-oplossingen; dit kan een individuele of collectieve oplossing zijn (Pothof, Vreeken et al., 2022). De inzet van (Z)LT-warmtesystemen maakt tevens de inzet van duurzame LT-warmtebronnen zoals aquathermie laagdrempeliger. Bij (Z)LT-warmtesystemen is de bereiding van warm tapwater daarentegen een belangrijk aandachtspunt waarvoor in de praktijk steeds meer aandacht komt. Bij een afnemende warmtevraag (door isolatie) wordt de warmtevraag voor de bereiding van warm tapwater in een individuele woning relatief gezien steeds groter. De discussie over verlaging van temperatuureisen voor warm tapwater kreeg in Nederland maatschappelijk steeds meer aandacht. Nadat in 2018 een motie over dat onderwerp in de Tweede Kamer werd aangeboden. Hieronder is een korte tijdslijn weergegeven, die de aanleiding is voor de studie uit dit artikel:

- In 2018 wordt in de Tweede Kamer de Motie Van der Lee aangenomen. Deze motie heeft betrekking op de 55-graden-eis voor warm tapwater uit het Drinkwaterbesluit. In deze motie wordt de regering

gevraagd "de mogelijkheden te onderzoeken voor het verlagen van deze eis, zonder dat dit gevaar voor de volksgezondheid oplevert".

- Volgend op de Motie Van der Lee is in opdracht van het Ministerie van IenW door Van Wolferen Research een rapport geschreven waarin Van Wolferen concludeert dat de 55-graden-eis voor woningen een functionele eis is en deze volgens de huidige wet- en regelgeving strikt genomen geen betrekking heeft op legionellapreventie (Van Wolferen, 2019).
- Naar aanleiding van publicatie van het Van Wolferen-rapport is door RIVM en KWR een brief gestuurd naar het Ministerie van IenW, waarin wordt gewezen op wetenschappelijke inzichten die aangeven dat de eis om warm tapwater op 55°C te houden niet kan worden verlaagd zonder dat dit gevaar voor de volksgezondheid oplevert.
- In opdracht van het Ministerie van IenW is door Berenschot en KWR een evaluatie uitgevoerd van de bestaande regelgeving voor legionellapreventie in leidingwaterinstallaties op basis van een uitgebreide wetenschappelijke en juridische analyse (Berenschot en KWR, 2021). Dit zogenaamde Berenschot/ KWR-rapport is eind 2021 aangeboden aan de Tweede Kamer door de minister van Infrastructuur en Waterstaat (IenW), mede namens de minister van Binnenlandse Zaken (BZK). In de begeleidende kamerbrief (Ministerie van IenW, 2021) geeft de minister van IenW aan een aantal adviezen over te nemen. Daarnaast kondigt de minister in deze brief aan op een aantal aspecten vervolgonderzoek te willen doen.

Vragen over impact Berenschot-KWR

Vanuit de praktijk komen vragen in hoeverre de aanbevelingen uit het Berenschot/ KWR-rapport kunnen leiden tot meer energiegebruik en impact hebben op de mogelijkheden voor toepassing van (nieuwe) technologie in de praktijk. TKI Urban Energy en RVO hebben KWR daarom gevraagd de impact van de Berenschot/ KWR-adviezen te bepalen op de warmtetransitie van woningen.

Voor woningen geldt op grond van het Bouwbesluit dat de eisen uit de NEN 1006 van toepassing zijn. Woningen (zonder zorgfunctie) zijn niet-prioritair en vallen buiten het bereik van de Regeling legionellapreventie. Punt van aandacht daarbij is wel dat preventieregels uit de Regeling legionellapreventie in de praktijk breder worden toegepast. De huidige norm NEN 1006 en de nadere uitwerking daarvan in de Waterwerkbladen reflecteren deze bredere toepassing. In de vaststelling welke adviezen van Berenschot/ KWR betrekking hebben op woninginstallaties is dit ook meegenomen. Er zijn vier adviezen uit het Berenschot/ KWR-rapport geïdentificeerd die mogelijk kunnen leiden tot wijziging in de normering voor woningen en daarmee impact zouden kunnen hebben op de energietransitie van woningen:

- A. het toepassen van een warmwatertemperatuur van 60 °C op alle plekken in de warmtapwaterbereider;
- B. het vervallen van de optie om met wekelijkse preventieve hiteschokbehandelingen te voldoen aan de eisen;
- C. het vervallen van de 'één-literregel';
- D. het voldoen aan nieuwe eisen voor biomassaproductiepotentie (BPP) van drinkwaterleidingen.

In dit samenvattende artikel is de focus gelegd op eerste advies (A). In de conclusies zijn ter volledigheid ook de bevindingen voor de overige adviezen (B t/m D) beknopt beschreven. Voor een uitgebreidere beschrijving van deze adviezen wordt verwezen naar het rapport, zie de verwijzing onderaan dit artikel.

Scenario's en uitgangspunten

Voor de studie zijn een aantal scenario's voor warmtapwaterbereiding en verbruik doorgerkend. Hierbij is gebruik gemaakt van kennis die eerder ontwikkeld is in het gezamenlijke drinkwateronderzoek (BTO) van de drinkwaterbedrijven (Moerman en Blokker, 2017). De verbruiksscenario's voor deze studie zijn gebaseerd op een klein en een groot huishouden, zie Tabel 1 hieronder. Er is bewust gekozen voor het toepassen van deze verbruiksgedragingen en niet voor toepassing van de

	Scenario A0+	Scenario D0+
	kWh_{th}	kWh_{th}
Totale bruto warmtebehoefte per dag*	1,6 - 4,4 - 8,3	5,0 - 9,8 - 15,7
Totale bruto warmtebehoefte per jaar **	567 - 1596 - 3035	1843 - 3559 - 5714
Vergelijking met Europees tappatroon (klasse) volgens Tabel 13.18 uit NTA 8800	S - S - M	S - M - L

Tabel 1: Samenvatting bruto warmtebehoefte warm tapwater voor twee verbruiksscenario's. De waarden geven de spreiding weer tussen het 10-90 percentiel met als middelste waarde (dikgedrukt) de mediaan.

Impactstudie

Voor deze impactstudie is het uitgangspunt dat alle adviezen uit het Berenschot/ KWR-rapport worden opgevolgd, wat niet het geval hoeft te zijn. De bepaling van de daadwerkelijke impact van wijzigingen in regelgeving kan pas plaatsvinden wanneer de minister aanvullende besluiten neemt op basis van vervolgonderzoek.

#	Type	Scenario	A. Temperatuur-eis bereider	B. Vervallen hiteschokken	C. Aanpassen één-literregel*	D. Nieuwe eisen biofilmpotentie
0a	D	Combi CV-toestel (referentie)	X			**
0b	V	Elektrische nachtboiler, 120 l (referentie)	X	X		**
1a	V	WP lucht/ water met buitenluchtbron, 150 l voorraadvat	X	X		**
1b	V	WP lucht/ water met buitenluchtbron, 300 l voorraadvat	X	X		**
1c	V	WP water/ water met bodembron (GBES), 150 l voorraadvat	X	X		**
1d	V	WP water/ water met bodembron (GBES), 300 l voorraadvat	X	X		**
2a	V	Zonneboiler met e-naverwarming, 150 l voorraadvat	X	X		**
2b	V	WP water/ water met bodembron (GBES), 300 l voorraadvat	X	X		**
3	D	Elektrische doorstroomer met uittapleidingen < één liter	X		X	**
4	D	LT-warmtenet (aanvoer 50 °C) met uittapleidingen < één liter	X		X	**
5	D	MT-warmtenet (aanvoer 70 °C)				**

Tabel 2: Impactmatrix voor scenario's van warmtapwaterbereiding (toestel).

D = doorstroomtoestel

V = voorraadtoestel

*) Aanpassing van de één-literregel kan in principe op elk scenario impact hebben wanneer de inhoud van de installatie < één liter is met het doel warmtapwaterbereiding op lagere temperatuur mogelijk te maken volgens een huidige maat in de wet. In praktijk zullen deze systemen vooral voorkomen bij de scenario's 3 en 4 om de vraag naar elektriciteit te beperken.

**) Nieuwe eisen aan leidingmaterialen voor biomassapotentie zijn onafhankelijk van het gekozen scenario.

EU-tapklassen. Deze tapklassen zijn een belangrijke en vaste referentie om warmtapwatertoestellen te beoordelen. Voor het doorrekenen van daadwerkelijk warmtapwaterverbruik (zoals in deze impactstudie) zijn deze getallen echter minder toepasbaar dan de praktijkgegevens die volgen uit simulaties met het Simdeum®-model.

In overleg met de opdrachtgevers (TKI Urban Energy en RVO) is een aantal scenario's voor warmtapwaterbereiding gedefinieerd. Deze scenario's zijn weergegeven in Tabel 2, waarin ook de samenhang tussen de impact van de Berenschot-KWR-adviezen en de scenario's voor warmtapwaterbereiding weergegeven is (impactmatrix).

Handhaving van een bereidingstemperatuur van 60 °C, zoals geadviseerd door Berenschot-KWR raakt met name de voorraadtoestellen. In de impactstudie is er daarom voor gekozen om alleen duurzame voorraadtoestellen kwantitatief door te rekenen. Dit betreft dus de warmtepomp- en zonneboilersystemen uit Tabel 2. Als referentiescenario is ook een klassieke nachtstroomboiler doorgerekend voor de verbruiksscenario's uit Tabel 1. De berekening van het energiegebruik voor warm tapwater is conform NTA 8800 als volgt opgebouwd:

1. opwekkingsrendement- en verliezen bereider;
2. elektrisch hulpenergiegebruik;
3. opslagverliezen (optioneel);
4. bijdrage zonne-energiesysteem (optioneel).

N.B. Het gebruik van een douche warmteterugwinning (DWTW) is in deze studie niet meegenomen.

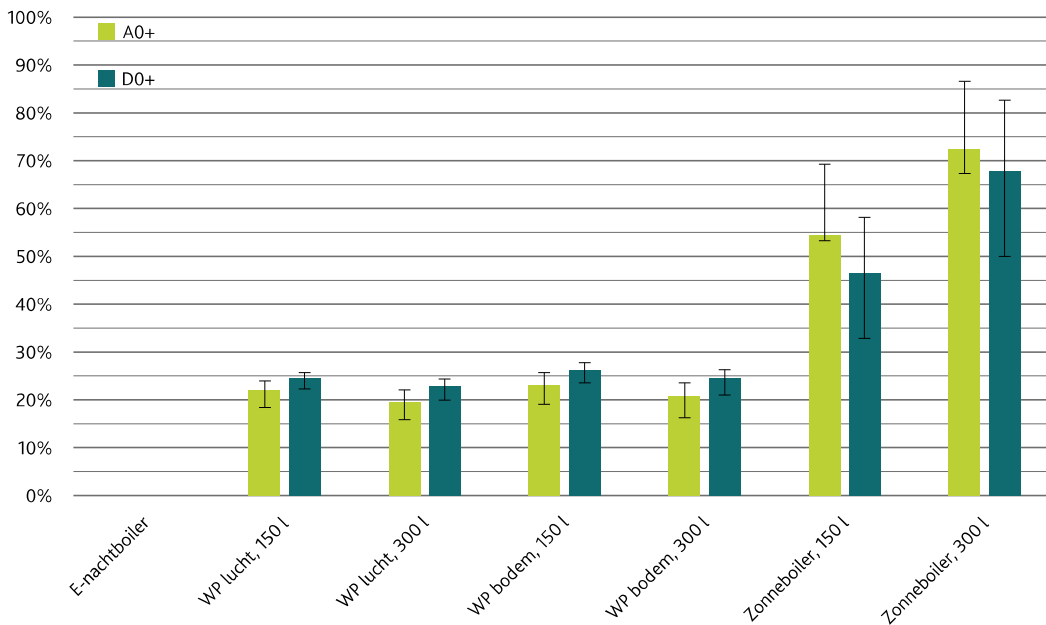
Uitgangspunt van de studie is dat systemen conform de geldende normen (waaronder NEN 1006) aangelegd en ingesteld worden. Dit betekent dat een warmwatertoestel in staat is om momentaan tapwater met een temperatuur van 58 °C te leveren, om zodoende te voldoen aan de eis van 55 °C aan het tappunt. Uiteraard kan het zo zijn dat hier in de praktijk van afgeweken wordt. In dat geval wordt echter afgeweken van de norm NEN 1006, wat een individuele keus van een installateur of eindgebruiker kan zijn, maar wat geen juist uitgangspunt is voor deze studie. Ook is het zo dat warmtepompen in de praktijk niet altijd in staat zijn om warm tapwater bij een temperatuur van 58 °C te leveren, zodat een temperatuur van 55 °C aan het tappunt geleverd kan worden. Met dit gegeven is in de studie rekening gehouden door voor een deel van de warmteopwek niet het rendement van de warmtepomp te gebruiken, maar het rendement van weerstandsverwarming (COP=1). Om overal in een voorraadtoestel een temperatuur van 60 °C te garanderen zal – vanwege

Energiegebruik bij voorraadtoestellen

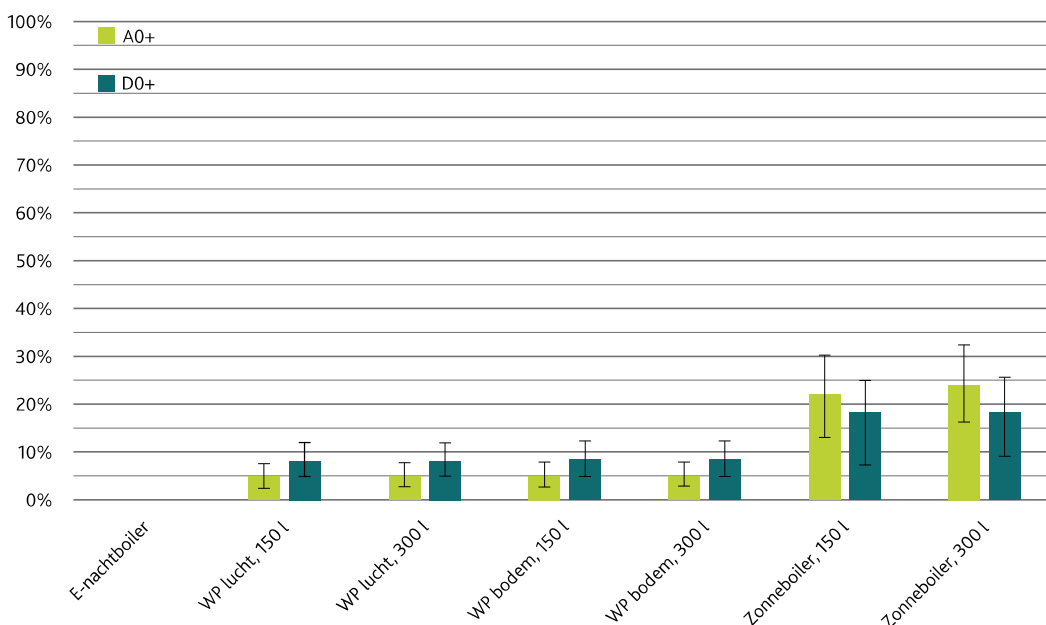
stratificatie – bovenin het vat een hogere temperatuur gehandhaafd moeten worden. In deze studie is uitgegaan van een temperatuurverschil over het vat van 5 °C, wat leidt tot een temperatuur bovenin het vat van 65 °C. In het referentiescenario (zonder Berenschot-KWR) is deze temperatuur 58 °C. Voor naverwarmerzonneboilers is uitgegaan van een gemiddelde jaartemperatuur van 40 °C. Voor overige uitgangspunten, zoals de gehanteerde waarden voor het opwekkingsrendement en de bijdragen van opwek uit zon (bij de zonneboilers) wordt verwezen naar het rapport, zie onderaan dit artikel.

Op basis van de hierboven beschreven uitgangspunten is het primaire energiegebruik voor de verschillende scenario's voor warmtapwaterbereiding bepaald voor de huidige situatie en de situatie met een hogere temperatuur (60 °C) in het warmwatertoestel. Op basis van de uitkomsten voor het finale energiegebruik in de bestaande situatie en bij implementatie van de Berenschot/ KWR-adviezen is het relatieve verschil in jaarlijkse finale energie berekend voor de scenario's voor warmtapwaterbereiding (Figuur 1).

Om het hogere finale energiegebruik als gevolg van hogere temperaturen in het toestel beter te duiden op het niveau



Figuur 1: Relatief verschil finaal energiegebruik voor warm tapwater tussen bestaande situatie en de situatie met een hogere temperatuur bij de warmtapwaterbereider.



Figuur 2: Relatief verschil finaal energiegebruik voor warm tapwater tussen bestaande situatie en de situatie met een hogere temperatuur bij de warmtapwaterbereider, uitgedrukt naar rato van het geschatte gemiddelde standaard jaarverbruik (SJV) voor kleinere en grotere huishoudens.

van een enkele woning, is berekend hoe dit hogere finale energiegebruik in verhouding staat tot het standaard jaarverbruik (SJV) voor elektriciteit. Voor de twee gebruiksscenario's A0+ en D0+ is hierbij als volgt een SJV voor elektriciteit geschat:

- A0+ met een warmtepomp: 5.700 kWh per jaar;
- D0+ met een warmtepomp: 6.100 kWh per jaar;
- A0+ met een zonneboiler: 2.700 kWh per jaar;
- D0+ met een zonneboiler: 4.900 kWh per jaar.

Wanneer het hogere energiegebruik uitgezet wordt tegen bovengenoemde waarden voor SJV ontstaat een beeld van de impact op de energierekening van een huishouden (Figuur 2).

De kwantitatieve uitkomsten van deze studie zijn sterk afhankelijk van nieuwe innovaties en externe effecten. Het gaat daarbij met name om de verbetering van isolatie van voorraadvaten en de verbetering van rendementen van warmtepompen bij temperaturen tot 65 °C. Een belangrijke externe ontwikkeling is de afbouw van de salderingsregeling die ervoor zal zorgen dat er een financiële prikkel ontstaat om eigen opgewekte zonnestroom op het eigen perceel te houden. Eén optie daarvoor is om teveel opgewekte elektriciteit om te zetten naar thermische energie en deze op te slaan in een voorraadvat.

Conclusies

Uit de resultaten van de studie blijkt dat de impact van de adviezen uit het Berenschot/ KWR-rapport substantiële gevolgen hebben. De resultaten zijn hieronder per advies samengevat.

(A) Toepassing van een warmwatertemperatuur van 60 °C op alle plekken in de bereider heeft substantiële gevolgen voor het finale energiegebruik van individuele woningen met een voorraadtoestel. Voor woningen met een warmtepomp is een toename in jaarlijks finaal elektriciteitsverbruik berekend op 16 – 28%. Bij zonneboilers is deze toename berekend op 33 – 72%, uitgaande van elektrische naverwarming bij zonneboilers. Uitgezet tegen het gemiddelde standaardjaar-verbruik (SJV) voor elektriciteit betekent dit een toename van 3 – 13% bij warmtepompen en 8 – 32% bij zonneboilers. De spreiding hierbij is afhankelijk van het warmtapwaterverbruik als gevolg van de samenstelling van het huishouden en het gedrag van de bewoners.

De impact van dit advies kan tevens grote gevolgen hebben voor de toepassing van zonneboilers van individuele woningen met een warmtepomp. Met name zogenaamde "voorverwarmerzonneboilers met naverwarmingstoestel" kunnen niet voldoen aan deze eis, omdat de temperatuur van het zonnecollector-voorraadvat van dergelijke systemen niet geregeld kan worden. Voor zonneboilers geldt in algemene zin dat de effectiviteit afneemt wanneer een hogere temperatuur voor het voorraadvat vereist is, omdat er minder dagen per jaar nuttige warmte vanuit de zonnecollector aan het voorraadvat geleverd kan worden. De verwachting is dat er daarmee geen goede businesscase meer is voor zonnewarmtesystemen voor woningen.

Op basis van openbare informatie over onder andere het aantal bewoonde huizen en het SJV voor elektriciteit is een extrapolatie gemaakt van de impact op individuele schaal (huishouden) naar een impact op nationale schaal. De impact van het verhogen van de temperatuur in de bereider heeft vooralsnog een beperkte impact op nationale schaal, namelijk 0,7 – 1,1% ten opzichte van het huidige finale elektriciteitsgebruik van de totale woningvoorraad. Deze impact zal echter toenemen bij een verdere elektrificatie van de warmtevraag van woningen, waarbij het aandeel woningen met een duurzaam voorraadtoestel stijgt. Voor 2030 is deze toename berekend op 2,9 – 5,3% ten opzichte van het geschatte finale elektriciteitsgebruik van de totale woningvoorraad in 2030.

(B) De impact van het vervallen van de optie voor wekelijkse hiteschokbehandelingen is gelijk aan de impact van punt (A), omdat een consequent hogere warmwatertemperatuur van 60 °C de optie van een periodieke hiteschok de facto overbodig maakt.

(C) De impact van het laten vervallen van de één-literregel leidt ertoe dat duurzame warmtapwaterconcepten op een lagere temperatuur niet meer toegepast kunnen worden met een beroep op deze regel. Dit heeft gevolgen voor concepten die momenteel ontwikkeld worden of beschikbaar zijn op de markt. Bij het vervallen van de één-literregel zal voor dergelijke concepten kwantitatief onderbouwd moeten worden of deze gelijkwaardig zijn aan de eisen die in NEN 1006 gesteld zijn (zie ook de alinea 'aanbevelingen' hieronder).

Impact substantieel

Deze studie laat zien dat de impact van het consequent doorvoeren van de adviezen van Berenschot/ KWR substantieel is. De boodschap is hierbij dat gezocht moet worden naar een veilige toepassing van duurzame systemen voor warm tapwater. Hiervoor is een nadere duiding van enkele adviezen uit het Berenschot/ KWR-rapport gewenst. De uitkomst onderstreept ook het nut en de noodzaak van de nadere onderzoeken die door de minister aangekondigd zijn om mede vast te stellen wat het daadwerkelijke legionellarisico van woninginstallaties is. Daarmee vormt deze studie, samen met het Berenschot/ KWR-rapport en de aangekondigde vervolgonderzoeken de bouwstenen om te komen tot een doelmatiger beleid voor legionellapreventie.

(D) Nieuwe eisen voor biomassa-productiepotentie (BPP) hebben vooral impact op de markt omdat huidige kunststof leidingssystemen niet altijd aan deze nieuwe eisen voldoen. Er is geen impact van dit advies geïdentificeerd op specifiek de energietransitie van woninginstallaties.

Aanbevelingen

Het blijkt dat warm tapwater in rapportages over de energietransitie een zeer kleine rol heeft, terwijl warm tapwater een grote invloed kan hebben op de uitkomst en de duurzaamheid van een systeem. Er is om die reden aanbevolen meer aandacht te hebben voor warm tapwater in de energietransitie, ook als het gaat om het verzamelen van (prestatie) gegevens in de praktijk. Ook is aanbevolen om een hulpmiddel te ontwikkelen waarmee belanghebbenden snel kunnen beoordelen welke (nieuwe) technieken inherent veilig zijn conform de huidige wet- en regelgeving, en welke nieuwe technieken aanvullend onderzoek behoeven om gelijkwaardigheid op aspecten van waterveiligheid aan te tonen. Dit mede omdat er inmiddels verschillende technieken op de markt zijn om veiliger warmtapwater te kunnen leveren vanuit een warmwatervoorraad op lagere temperatuur middels hydraulische scheiding. Verder is aanbevolen om de huidige positie en invulling van de NEN 1006 in de wet- en regelgeving en onderliggende normering voor warm tapwater te evalueren en de waardering van opslag van thermische energie mee te nemen in de NTA 8800. Het door de minister aangekondigde vervolgonderzoek op het vlak van woninginstallaties is van groot belang

om vervolgstappen te kunnen nemen in het doelmatiger maken van het beleid voor legionellapreventie bij woninginstallaties. Er wordt daarom sterk aanbevolen om zo snel als mogelijk te starten met dit onderzoek, mede omdat de wetenschappelijke literatuur over groei van Legionella in duurzame systemen voor warmtapwaterbereiding (zeer) beperkt is.

Referenties en rapport

Deze studie is gefinancierd door TKI Urban Energy en RVO. Bovenstaand artikel is een uitgebreide samenvatting van het rapport 'Impactanalyse adviezen legionellaregelgeving op de warmtetransitie van woningen'. Het complete rapport en de overige referenties zijn hier te downloaden: <https://library.kwrwater.nl/publication/70812058/>.

Referenties

1. Berenschot en KWR (2021), Met recht naar een doeltreffender legionellapreventie, Berenschot & KWR, Utrecht, <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2021/11/16/bijlage-1-rapport-met-recht-naar-een-doeltreffende-legionellapreventie>.
2. Moerman, A. en E. J. M. Blokker (2017), "Inzicht in efficiëntie van warmtapwaterbereiding." TVVL Magazine 05: 22-25.
3. Pothof, I., et al. (2022), Field measurements on lower radiator temperatures in existing buildings, Manuscript for Energy and Buildings, WarmingUP, Utrecht, https://www.warmingup.info/documenten/11205149-hye-001_field-measurements-on-lower-radiator-temperatures-in-existing-buildings_def.pdf.
4. Van Wolferen, J. (2019), Mogelijkheden voor het verlagen van de vereiste temperatuur van warm tapwater - onderzoek t.b.v. motie Van der Lee (34 902), Rapport 2019-006, Van Wolferen Research, Apeldoorn, <https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/detail?id=2019D52581&did=2019D52581>.