

Bewustwording van energiegebruik voor (warm)tapwaterbehoefte

In Nederland vinden we het vanzelfsprekend dat er schoon drinkwater uit onze kranen komt, zodat we daar al lang niet meer bij stil staan. Die vanzelfsprekendheid geldt ook voor de beschikbaarheid van het aardgas, waarmee we steeds meer drinkwater zijn gaan verwarmen voor onder meer vaker, anders en langer douchen. Ons douchegegedrag is lang niet meer alleen afgestemd op (de noodzakelijke) persoonlijke hygiëne. We ervaren het vooral als behaaglijk en ontspannend en gaan steeds een stapje verder met onze comfortwensen. Kunnen we dat op een verantwoorde wijze blijven doen?

W. (Will) Scheffer, Rehva Fellow, TVVL Expertgroep ST

Op Wereldwaterdag (elk jaar op 22 maart) worden de lidstaten van de VN opgeroepen de mondiale waterproblematiek bij een breed publiek kenbaar te maken, onder meer door het verspreiden van informatie. De mondiale waterproblematiek behelst onder meer het verlangen naar schoon water voor elke wereldburger maar ook de strijd voor behoud van schoon (drink)water met duurzame maatregelen. Door de mondiale demografische, economische en klimatologische ontwikkelingen, zijn ook de problemen die lokale en nationale overheden tegenkomen hetzelfde. De mondiale waterproblematiek raakt ook ons land. Hoe leggen we buffers aan voor drinkwater? Hoe houden we het drinkwater schoon? Hoe gaan we om met het (drink)watergebruik en energiegebruik voor warmtapwater thuis, voor het meerdere dat nodig is voor onze voeding, hygiëne en reiniging ofwel gezondheid? En, belangrijkste van alle vragen, hoe doen we dat duurzaam en verantwoord?

■ NOTITIE

Hoe bewust zijn wij Nederlanders ervan dat drinkwater hier goedkoop en onmiddellijk

beschikbaar is? Omdat ons drinkwater van een zeer hoge kwaliteit is, is het gebruik van flessenwater beperkt. Dat bespaart niet alleen veel energie, het draagt ook bij aan CO₂-reductie doordat er minder PET-flesjes in omloop komen. De Nederlander drinkt gemiddeld 21,6 liter flessenwater per jaar, terwijl gemiddeld in Europa 104 liter flessenwater per persoon wordt gedronken. Ook in financieel opzicht is kraanwater voordelig: een liter flessenwater is tussen de 200 en 800 keer duurder dan een liter kraanwater.

Het energiegebruik per m³ geproduceerd drinkwater is in Nederland sinds 1997 met 15% gestegen. Hoe komt dat? De energievraag voor een gemiddelde douchebeurt thuis is vanaf 1998 met meer dan 22,5% gestegen! Kunnen we aan die energievraag ook voldoen met duurzame energie om daarmee het gebruik van fossiele brandstoffen terug te dringen, de uitstoot van broeikasgassen te beperken en de gevolgen voor het klimaat en het daarmee in verband staande gedeelte van de waterproblematiek te verminderen? Deze vraag is ook actueel omdat de winning van aardgas in Groningen in het gedrang lijkt

te komen. De TVVL Expertgroep Sanitaire Technieken schreef begin vorig jaar een notitie ter gelegenheid van Wereldwaterdag 2014, die in het teken stond van Water en Energie. Uit die notitie blijkt dat de meest eenvoudige en direct toepasbare bijdrage van de consument een bewust douchegegedrag is. Het effect van iets minder water per tijdeenheid uit de douchekop en iets korter douchen is enorm.

■ DRINKWATERKWALITEIT

De drinkwaterbedrijven in Nederland ont-trekken, zuiveren en distribueren drinkwater tot aan het leveringspunt (watermeter) in woningen en andere gebouwen. Uit de wettelijk verplichte metingen van de kwaliteit van drinkwater blijkt dat het overgrote deel van het drinkwater voldoet aan de gestelde normen. Bij minder dan 0,1% is een normoverschrijding geconstateerd. Van de overschrijdingen betreft 87% indicatorparameters. De overschrijding van deze normen vormt geen direct gevaar voor de volksgezondheid. Volgens de minister van Infrastructuur en Milieu is voldoende gewaarborgd dat het drinkwater in Nederland voldoet aan de gestelde kwaliteitsnormen.

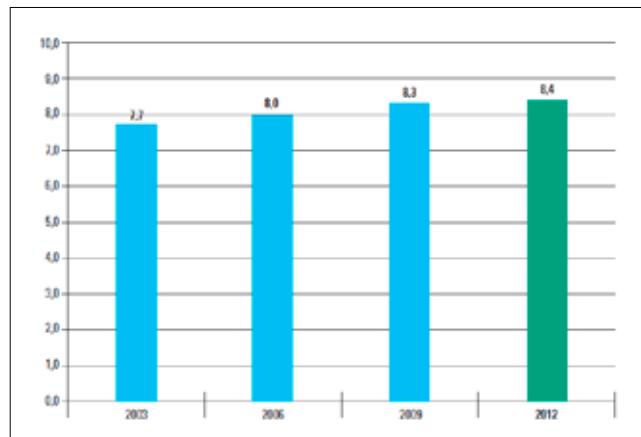
De drinkwaterkwaliteit kan worden uitgedrukt in een waterkwaliteitsindex (WKI) per parametergroep. Een score van '0' is het hoogst haalbare en wordt daarmee als optimaal drinkwater beschouwd. Water met een waarde op de wettelijke norm krijgt een score van '1'. De gemiddelde WKI's liggen in Nederland dicht bij het niveau voor 'optimaal drinkwater'. De tevredenheid van consumenten over de kwaliteit van het drinkwater stijgt met de jaren. Gemiddeld geven consumenten de drinkwaterbedrijven een rapportcijfer van 8,4 voor de drinkwaterkwaliteit, tegenover een 7,7 in 2003, een 8,0 in 2006 en een 8,3 in 2009. De Nederlandse drinkwaterbedrijven zijn voortdurend bezig om de waterkwaliteit verder te verhogen. Zij doen dit niet alleen om de consument te voorzien in zijn behoeften (bijvoorbeeld zachter water), maar ook uit oogpunt van een maatschappelijk gezien steeds belangrijker wordend aspect, namelijk duurzaamheid.

PRODUCTIE EN DISTRIBUTIE

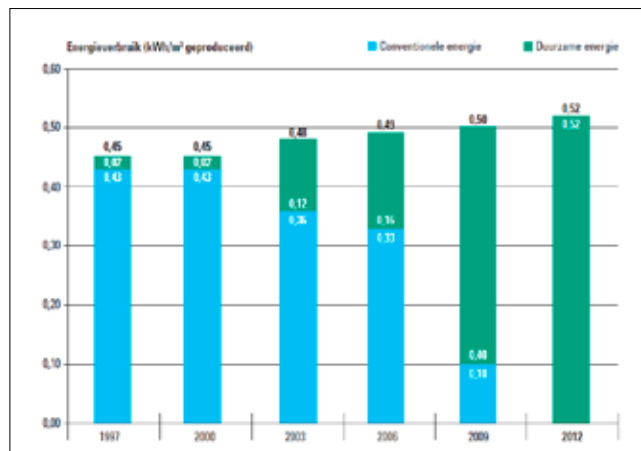
Ondanks gerichte maatregelen zoals drukverlaging in het net en het installeren van toegeregelde pompen en dergelijke, is het energiegebruik per m³ geproduceerd drinkwater sinds 1997 met 15% gestegen. De bronnen voor drinkwater worden belast met onder meer bestrijdingsmiddelen, medicijnresten, hormoon verstorende stoffen en nanodeeltjes. Om deze stoffen uit het water te zuiveren, investeren de drinkwaterbedrijven in additionele zuivering. Hierbij wordt gebruik gemaakt van geavanceerde technieken, zoals membraanfiltratie en geavanceerde oxidatie. De extra zuiveringsstappen brengen een hoger energiegebruik met zich mee. Dit geldt ook voor de uitbreiding van de zuiveringsprocessen met ontharders en een stijging in de toepassing van desinfectie met UV (Ultra-Violet straling). De toename van het energiegebruik hangt dus onder andere samen met toegenomen waterontharding en de toevoeging van additionele zuiveringsstappen om ongewenste stoffen uit de drinkwaterbronnen te verwijderen. Het aandeel van duurzaam energiegebruik is in dezelfde periode gestegen van 4% naar 100%.

GEBOUWNIVEAU

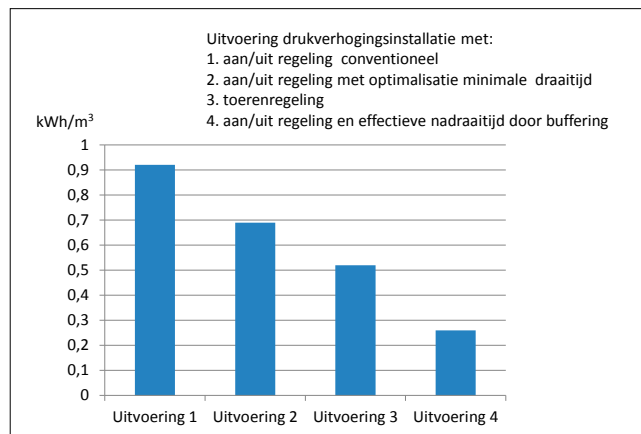
Vanaf het leveringspunt (watermeter) van de drinkwaterbedrijven wordt het drinkwater door de leidingwaterinstallatie naar de tappunten in de woning of een ander gebouw gedistribueerd. De hoge kwaliteit van het door drinkwaterbedrijven geleverde drinkwater kan negatief worden beïnvloed door een slecht ontwerp en/of verkeerd gebruik van de drinkwater- en warmtapwaterinstallatie (gezamen-



-Figuur 1- Gemiddeld rapportcijfer drinkwaterkwaliteit (Bron: Vewin)



-Figuur 2- Energiegebruik (kWh/m³) geproduceerd drinkwater (Bron: Vewin)



-Figuur 3- Indicatie en vergelijking van het energiegebruik voor drukverhoging in woongebouwen met tien bouwlagen (bron: DP)

lijk leidingwaterinstallatie genoemd), door het ontbreken van (of verkeerde) terugstroombeveiligingen in de aansluitingen van (gevaarlijke) toestellen en door geen of verkeerd beheer en onderhoud. Uit de wettelijk verplichte controles door drinkwaterbedrijven blijkt dat een belangrijk deel van de leidingwaterinstallaties niet voldoet aan de gestelde normen en een risico kunnen vormen voor de gezondheid van de gebruikers.

DRUKVERHOOGING GEBOUWNIVEAU

Voor eengezinswoningen en andere laagbouw is meestal geen drukverhoging nodig. Voor gebouwen met meer dan drie bouwlagen is dat vaak wel het geval. Het energiegebruik is onder meer afhankelijk van de opvoerhoogte

en de uitvoering van de drukverhogingsinstallatie. Ter indicatie en voor een vergelijking zijn in figuur 3 de energiegebruiken per m³ water gegeven van vier verschillende uitvoeringen van drukverhogingsinstallaties voor een woongebouw van tien bouwlagen.

DRINKWATERGEBRUIK

Het (totaal) drinkwatergebruik in Nederland bedraagt 178 liter per persoon per dag, dat is 65 m³ per persoon per jaar. Vijftig jaar geleden was dat 49 m³ per persoon per jaar. Als alleen het huishoudelijk gebruik in ogenschouw wordt genomen dan bedraagt het gemiddeld gebruik thuis circa 120 liter per persoon per dag, dat is ongeveer 44 m³ per persoon per jaar. Vijftig jaar geleden was dat nog 29 m³ per persoon per jaar. Over het gemiddelde

drinkwatergebruik voor andere gebouwen zijn minder specifieke gegevens beschikbaar. De gegevens die in ontwerprichtlijnen worden genoemd lopen nogal uiteen. Bijvoorbeeld voor een verzorgingshuis van 100 tot 150 liter per bed per dag, verpleeghuis 250 tot 300 liter per bed per dag, ziekenhuis 300 tot 700 liter per bed per dag en voor een hotel 300 tot 600 liter per bed per dag. Voor een school, bijvoorbeeld voortgezet onderwijs, is het gemiddelde daggebruik per leerling 10 tot 20 liter en voor een kantoor is het gemiddelde daggebruik per werknemer 20 liter.

■ WARMTAPWATERGEBRUIK

Toestellen voor de bereiding van warmtapwater worden gevoed met drinkwater. Over het deelgebruik van warmtapwater is veel minder bekend dan over dat van drinkwater. De jaren zestig was het begin van een periode, gedreven door de ontdekking van grote hoeveelheden aardgas, die wordt gekenmerkt door een snelle groei, welvaart en sociale veranderingen. De introductie van aardgas was een spectaculaire innovatie. In korte tijd beschikte bijna alle Nederlandse huishoudens over aardgas. Het aardgas zorgde voor de ontwikkeling van nieuwe toestellen voor verwarming en/of warmtapwater. Warmtapwater was niet langer meer een luxe. In 1970 werd het huishoudelijk warmtapwatergebruik nog geschat op 15 liter per persoon per dag. Lage gasprijzen en nationale campagnes ter bevordering van de hygiëne zorgden voor een cultuuromslag in bad- en douchegebruik. Het (warm)watergebruik schoot vanaf 1975 omhoog. Thans wordt voor thuis gerekend met 60 liter warmtapwater van 40° tot 60°C per persoon per dag voor persoonlijke hygiëne, voedselbereiding en reiniging. Dat is 21,9 m³ per jaar. Hierin is niet begrepen de 13 liter water per persoon per dag dat in de wasmachine en afwasmachine wordt verwarmd. Vanaf 1998 tot 2011 is het watergebruik voor douchen per persoon per dag met 22,5% gestegen; van 39,7 tot 48,6 liter (17,7 m³ per jaar). Over het gemiddelde warmtapwatergebruik voor andere gebouwen zijn nog minder specifieke gegevens beschikbaar dan van drinkwater. Voor een verzorgingshuis 50 tot 75 liter per bed per dag en voor een hotel 100 tot 200 liter per bed per dag.

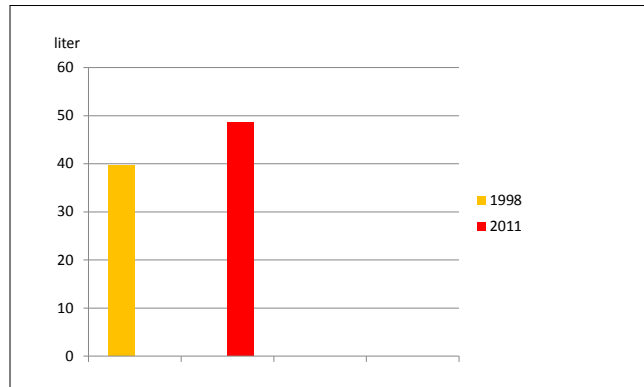
■ HET MILIEU

Ook landen met een hoog welvaartsniveau en voldoende (drink)water worden geconfronteerd met problemen van (behoud van) schoon drinkwater. Milieuvervuilingen vormen een bedreiging voor de drinkwaterbronnen (bestrijdingsmiddelen, medicijnresten, hormoonversturende stoffen en nanodeeltjes). De drinkwaterbedrijven investeren in geavan-

■ ENERGIEGEBRUIK DRINKWATER THUIS

Het gemiddeld energiegebruik voor drinkwater in huishoudens in een woongebouw met drukverhoging (uitvoering 3, figuur 3) bedraagt per persoon per jaar:

- productie en distributie 44 x 0,52 kWh = 22,88 kWh
- drukverhoging woongebouw 44 x 0,52 kWh = 22,88 kWh
- **totaal** = **45,76 kWh**



-Figuur 4- Gemiddeld warmtapwatergebruik (40 °C) voor douchen per persoon per dag

■ ENERGIEGEBRUIK WARMTAPWATER THUIS

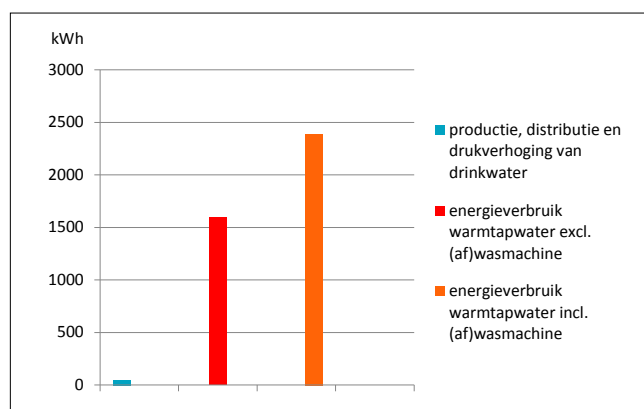
Het gemiddelde netto energiegebruik voor de bereiding van warmtapwater in huishoudens bedraagt per persoon per jaar: exclusief (af)wasmachines 1010 kWh (inclusief (af)wasmachines 1805 kWh).

Het gemiddelde netto energiegebruik voor een standaard douchegebruik van 8 liter per minuut gedurende 8 min bedraagt 2,22 kWh.

Het gemiddelde bruto energiegebruik gedurende 2,5 week voor een standaard douchegebruik, is bijna evenveel als het jaarlijkse energiegebruik voor de productie, distributie en drukverhoging (in woongebouw) van drinkwater.

Voor de berekeningen is uitgegaan van een koudwatertemperatuur van 10 °C. In de zomer is die temperatuur hoger (bijvoorbeeld 15 of 18°C) en in de winter mogelijk iets lager.

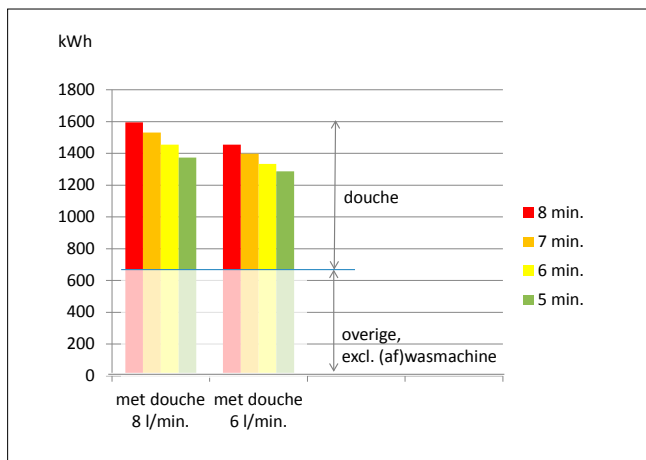
- Netto: exclusief warmteverliezen van leidingen en rendement van warmwatertoestel.
- Bruto: aangenomen verhouding bruto/netto voor HR-ketel (afhankelijk van warmtapwatergebruik) 1,58 tot 1,88.
- De verhouding neemt af bij grotere warmwatergebruiken. -



-Figuur 5- Het gemiddelde energiegebruik per persoon per jaar voor drinkwater (in een woongebouw) en warmtapwater

ceerde technieken om die problemen het hoofd te bieden. Dit gaat gepaard met een hoger energiegebruik. Maar dat energiegebruik is slechts een fractie van het energiegebruik voor warmtapwater in woningen en andere gebouwen. Bovendien gebruiken de drinkwaterbedrijven voor 100% duurzame energie. Landelijk gezien wordt thans voor

warmtapwater naar schatting 5% duurzame of hernieuwbare energie aangewend. De fossiele brandstoffen, zoals aardgas, zijn bij verbranding schadelijk voor het milieu en raken bovendien ooit uitgeput. En dat kan wel eens sneller gaan dan verwacht. Een voorbeeld daarvan is de winning van aardgas in Groningen dat in het gedrang lijkt te komen door de aardbe-



-Figuur 6- Het gemiddelde energiegebruik voor warmtapwater per persoon per jaar thuis met douche van 6 of 8 l/min (met frequentie van 0,76 per dag).

vingen die door deze winning ontstaan. De milieuschade van fossiele brandstoffen (CO₂-uitstoot) beperkt zich niet tot landsgrenzen en heeft haar aandeel in de klimaatverandering waarvan de (water)gevolgen mondiaal worden ondervonden. In 2012 bedroeg het aandeel duurzame of hernieuwbare energie 4,7% van het nationale energiegebruik. Het kabinet wil het percentage duurzame energie laten groeien tot 14% in 2020 en een volledig duurzame energievoorziening in 2050. Wat kan en moet er gebeuren om bij te dragen aan de vermindering van de mondiale waterproblematiek?

DOUCHEN

De meest eenvoudige en direct toepasbare bijdrage van de consument is een bewust douchegedrag.

Het effect van iets minder water per tijdsduur uit de douchekop en iets korter douchen is enorm, zie figuur 6. Met moderne douchekoppen wordt dan niets afgedaan aan het douchecomfort.

Het douchegedrag is in het uitvoeringsprogramma WaterSpaarders van de Missing Chapter Foundation (MFC) centraal gesteld. Het uitvoeringsprogramma richt zich op besparen van water en energie bij gezinnen. WaterSpaarders is een interactief onderwijsprogramma. Kinderen worden vanuit school ondersteund om thuis de discussie over watergebruik aan te gaan. Op 4 september 2014 vond een mediacampagne plaats waarin BN'ers en kinderen probeerden iedereen te bewegen maximaal 5 minuten te douchen. Op die Nationale WaterBesparingsDag bracht Uneto-VNI een persbericht uit waarin is voorgerekend dat als iedere Nederlander voortaan een minuut korter doucht, dit een jaarlijkse besparing oplevert van 37,3 miljoen m³ drinkwater en 240 miljoen m³ aardgas. 'Als we de gemiddelde douchebeurt beperken tot 5 minuten hebben we zelfs al meer dan 3% van de doelstelling van het Energieakkoord te pakken', aldus Uneto-VNI.

ANDERE BESPARINGEN

Andere, vaak eenvoudige, mogelijkheden voor de vermindering van het drinkwater- en warmtapwatergebruik zijn het vervangen van verouderde sanitaire toestellen door waterzuinigere typen. Dat kunnen closetcombinaties zijn met 6 liter spoelvolume en spoelonderbreking (voor de kleine boodschap), schuimstraalmondstukken met volumestroombegrenzing op kraanuitlopen, en éénhendelmengkranen met een aangepaste 'basisstand' van de hendel (koud).

De volgende stap, maar daar komt wel meer voor kijken, is de overschakeling naar het gebruik van duurzame energie. Duurzame energie staat voor schone, altijd aanwezige energie. Er zijn meerdere vormen van duurzame energie. Voor de warmtapwaterbereiding in particuliere woningen komen daarvoor in aanmerking zonnewarmte (zonneboilers) en systemen met warmtepompboilers. Deze technieken zijn er in verschillende uitvoeringen en combinaties. Is bij vervanging van het warmwatertoestel of de combiketel de overstap naar duurzame energie (nog) niet mogelijk dan valt de keuze op een toestel met een zo'n hoog mogelijk rendement (HR). Bovendien zijn er mogelijkheden om met restwarmte uit de rookgasafvoer van nieuwe en bestaande HR-ketels tapwater te verwarmen. Daarvoor is een speciale warmtewisselaar ontwikkeld. Ook kan warmte worden teruggewonnen uit douchewater dat naar de afvoer stroomt. Verschillende uitvoeringen van warmtewisselaars (ook voor gestapelde bestaande bouw) maken mogelijk dat het drinkwater direct of indirect naar de douchemengkraan wordt voorverwarmd. De toepassing van laagtemperatuurverwarming in een woning, vanwege energiebesparing, maakt tevens de kansen op ongewenste opwarming van leidingwater kleiner en draagt daarmee bij aan een legionellaveiligere leidingwaterinstallatie. De meeste van genoemde maatregelen, maar ook andere, staan beschreven in de ST-20 inventarisatie van de TVVL Expertgroep

ST 'Water- en energiebesparing bij leidingwaterinstallaties'. Uneto-VNI heeft uit die inventarisatie 55 tips verzameld in de consumentenbrochure 'Verantwoord en comfortabel gebruik van water in huis'.

DE PROFESSIONALS

Voor professionals hebben TVVL en Uneto-VNI de brochure 'Verantwoord en comfortabel gebruik van (warm)tapwater in gebouwen' met 74 maatregelen uitgebracht. Bij projectmatige nieuwbouw en renovatie heeft de consument nauwelijks invloed op de keuze van duurzame energiesystemen voor warmtapwaterbereiding. Dat geldt vaak ook nog voor de installateur. De installatieadviseur heeft daarentegen wel invloed op die keuze, maar de voorzieningen in de infrastructuur, zoals lage temperatuur stadsverwarming, dat gebruik maakt van industriële restwarmte, laat soms weinig ruimte over voor eigen opties. Voor het verbeteren van rendementen van in woon- en andere gebouwen aanwezige collectieve warmtapwatersystemen, aangesloten op lagetemperatuurstadsverwarming of andere lagetemperatuurwarmte-opwekkers, zijn innovatieve oplossingen nodig. Deze zijn onderzocht door de TVVL Expertgroep ST en beschreven in het ST-26 rapport 'Rendementsverbetering bij warmtebronnen van warmtapwatersystemen'. Daarin staan ook maatregelen beschreven die ervoor zorgen dat de warmteverliezen in warmtapwatercirculatieketen verminderen, zoals verbetering van de isolatie. Nieuwe mogelijkheden zijn er met de boosterwarmtepomp die zich leent voor de inzet van zowel groot- als kleinschalige projecten met een laagtemperatuurwarmtenet. Bij WKK-installaties is warmtapwater het onderdeel dat het rendement negatief beïnvloedt. Door decentrale warmtapwaterbereiding met de boosterwarmtepomp wordt die negatieve invloed geëlimineerd. Maar het thermische vermogen (2 kW) van de boosterwarmtepomp maakt een aanvullende buffer (boilervat van 90 tot 200 liter) het noodzakelijk om de woning van voldoende warmtapwater te voorzien. Toepassing in de bestaande bouw is weggelegd voor onder andere galerijflats voorzien van geisers en elektrische boilers. Door de verdampert van de boosterwarmtepomp in de woning aan te sluiten op de bestaande cv-installatie kan centraal, zeker buiten het stookseizoen, de warmte duurzaam worden opgewekt. Ook zijn combinaties van de boosterwarmtepomp mogelijk met zonthermische installaties en met tapwatercirculatieleidingen, omdat daarbij de boosterwarmtepomp in staat is de temperaturen te maken die gewenst zijn. KWR heeft in opdracht van Uneto-VNI en TVVL, met behulp van een uniek simulatiepro-

gramma, nieuwe rekenregels ontwikkeld voor het optimaal dimensioneren van leidingwater-systemen. Daarmee wordt ook beter inzicht verkregen in de specifieke warmtapwater-gebruiken. Deze nieuwe rekenregels moeten onder meer leiden tot energie-efficiëntere systemen in woongebouwen, zorginstellingen en hotels. In deze gebouwen is sprake van grote warmtapwatergebruiken.

■ BRONNEN

- Water and energy nexus at the building level, REHVA Journal, januari 2014
- Water in zicht 2012, rapport van Vewin
- Oplossingen voor mondiale waterproblemen, Vewin / Fugro, 2010
- Watergebruik thuis 2010, rapport Vewin/ TNS NIPO, 2011. (Opmerking: De notitie van de TVVL Expertgroep ST was geschreven voor dat het rapport Watergebruik thuis

■ WATERSPAARDERS

De Missing Chapter Foundation (MCF) is in 2009 opgericht door Laurentien van Oranje, vanuit de gedachte dat beslissingen langer houdbaar blijven en meer waarde krijgen door de scherpe inzichten, logische vragen en verrassende oplossingen van kinderen en jongeren hierin een plek te geven. Met haar programma's Kidskracht, Raad van Kinderen en WaterSpaarders brengt MCF verbinding tot stand tussen kinderen en jongeren enerzijds en besluitvormers in de publieke en private sector anderzijds. WaterSpaarders is een uniek actiegericht initiatief van kinderen, leerkrachten, het Wereld Natuur Fonds, Unilever en de Missing Chapter Foundation. Met een groot aantal partners, waaronder energiebedrijven, Unie van Waterschappen, Verwin en Scouting, wordt ingezet op het realiseren van de missie van WaterSpaarders: kinderen als change agent voor korter douchen.

- 2013 in 2014 werd vrijgegeven)
- Eindrapportage veldtesten, Energieprestaties van 5 warmtetechnieken bij woningen in de praktijk, Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, januari 2014
- Kinderen als change agent voor korter

- douchen, Waterspiegel juli 2014
- De boosterwarmtepomp als duurzame warmtapwaterbereider, Martijn Bos, TVVL Magazine 09-2014.

Warmwater in de zorgsector

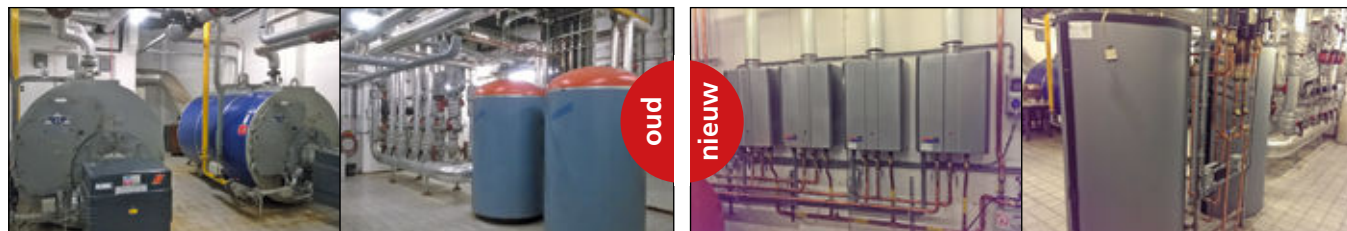
B3 heating

Energiebesparing conform Activiteitenbesluit - Wet Milieubeheer

Jaarlijks energieverbruik > 25.000 m³ aeq. en/of > 50.000 kWh?

Dan dienen alle energiebesparende maatregelen getroffen te worden die zich binnen 5 jaar terug verdienen.

Bezig met EPA-U, informeer bij B3 heating!



Rinnai

B3 heating bv t +31 (0)85 489 12 00
 Havendijk 47 e info@b3heating.nl
 4153 AW Beesd i www.b3heating.nl