

Gaat samen met comfort

# Efficiënter gebruik van (warm)water

*Het gasverbruik van woningen vertoont de laatste jaren een dalende trend. Er zijn inmiddels woningen die volstaan met een gasverbruik van totaal 750 m<sup>3</sup> per jaar. Voor verwarming wordt 400 m<sup>3</sup> gas gebruikt en voor het bereiden van warmtapwater 350 m<sup>3</sup>. Het bereiden van warmtapwater is verantwoordelijk voor bijna 50 % van het gasverbruik! De regering streeft naar een verlaging van de EPC voor woningen van 0,8 naar 0,4. Er wordt zelfs over een EPC van 0 gesproken: de energieneutrale woning. Het belang van een efficiënter gebruik van drinkwater en warmtapwater neemt toe. De consument wil echter meer (warm)watercomfort. Kan dat samengaan? In opdracht van de TVVL en UNETO-VNI is een voorstudie verricht naar "Water- en energiebesparing bij leidingwaterinstallaties". De bevindingen zijn door de rapporteur M. van Bruggen van De Energiemanager vastgelegd in de rapportage ST-20. Het onderstaande belicht een aantal van de maatregelen die in de rapportage worden genoemd om water en energie te besparen zonder noemenswaardige negatieve effecten voor het comfort.*

- door W.G. van der Schee\* en W.J.H. Scheffer\*\*

In 2005 werd in Nederland in totaal 1.087 miljoen m<sup>3</sup> drinkwater gebruikt waarvan voor huishoudelijk gebruik 714 miljoen m<sup>3</sup>. Het overige gebruik was voor de zakelijke markt, deels voor sanitaire voorzieningen en deels voor processen. Het huishoudelijke drinkwatergebruik is naar toepassing gegeven in figuur 1. Duidelijk is te zien dat douche, closetspoeling en wasmachine gezamenlijk verantwoordelijk zijn voor 80 % van het gebruik en dat bij die drie toestellen de grootste besparingen zijn te realiseren. In kantoren wordt het overgrote deel van het water gebruikt voor de closetspoeling en een klein deel in pantry's en bij wastafels. Het totale watergebruik door huishoudens vertoont een licht dalende trend. Dit

wordt voornamelijk veroorzaakt door een afname van closetspoeling en wasmachine. Het watergebruik voor douchen vertoont een stijgende trend, zowel de frequentie als gebruiksduur is toegenomen. De verwachting is dat deze trend nog verder zal doorzetten, zodat op den duur ook het totale watergebruik per persoon zal stijgen. Met een penetratiegraad van 52 % van de waterbesparende douchekop en een penetratiegraad van 70 % van het closet met spoelonderbreking of spoelkeuze zijn de belangrijkste waterbesparende maatregelen al goed vertegenwoordigd. Ook het watergebruik van de wasmachine daalt: beschikten consumenten in 2001 nog over een machine die gemiddeld 80 liter per wasbeurt gebruikte, nu is dat gemiddeld 64 liter.



W.G. van der Schee



W.J.H. Scheffer

## ENERGIE- EN WATERBESPARING-STRATEGIEËN

Voor energie- en waterbesparing worden vergelijkbare strategieën gebruikt. Deze strategie, de Trias Energetica, wordt gekenmerkt door de volgende stappen:

1. beperk de behoefte aan energie en water, voorkom verspilling;
2. gebruik duurzame water- en energiebronnen;
3. gebruik fossiele energiebronnen efficiënt.

In stap één kijken we naar het watergebruik aan het tappunt. Kunnen we het energie- en watergebruik daar verminderen door bijvoorbeeld een klei-

\* Wolter & Dros te Amersfoort

\*\*UNETO-VNI te Zoetermeer

ner volumestroom, een lagere tap-temperatuur of een kortere gebruiksduur? Ook lekkages verdienen in deze eerste stap de aandacht. In tabel 1 zien we de waterverspilling en kosten van lekkende kranen op basis van het aantal druppels per minuut.

Het beperken van de behoefte heeft ook betrekking op het hergebruik van water of energie, bijvoorbeeld met een douchewater warmtewisselaar, recirculatie van douchewater of het hergebruik van grijs water.

In stap twee kijken we naar de mogelijke toepassing van duurzame bronnen, bijvoorbeeld zonne-energie voor de opwekking van warmtapwater of hemelwater voor het gebruik van de closetspoeling.

In stap drie wordt gekeken naar de efficiënte bereiding van warmtapwater, bijvoorbeeld door gebruik van een (combi)warmtepompboiler.

De rapportage ST-20 besteedt aandacht aan de drie stappen voor verschillende toepassingen en apparaten. Dit artikel beperkt zich tot enkele voorbeelden van maatregelen en toepassingen.

### WATERBESPARING BIJ DOUCHES

NEN-EN 1112 verdeelt volumestromen van douches in klassen. De norm kent zes verschillende volumestroomklassen voor douchekoppen. Deze klassen zijn weergegeven in tabel 2. Comfortdouches vallen onder de klassen C en D met zeer grote volumestromen van wel 22 l/min. De warmtapwaterbereider moet dit water ook nog kunnen leveren. Naarmate de gebruiksdruk aan de douchekop toeneemt, neemt ook de volumestroom toe. Figuur 2 toont de relatie tussen de volumestroom van de verschillende volumestroomklassen en de gebruiksdruk. Een drukverhoging van 200 kPa leidt in sommige gevallen tot een bijna tweemaal zo grote volumestroom. In de praktijk wordt dit aspect veelal over het hoofd gezien. Het ontwerp is gebaseerd op het meest ongunstige tappunt, meestal de langste tak. Bij alle andere tappunten is dientengevolge een grotere gebruiksdruk beschikbaar waardoor de werkelijke volumestroom vrijwel altijd groter is dan de ontwerp volumestroom.

Fabrikanten ontwerpen en construeren douchekoppen met lager volumestromen die vallen in de klassen S en B maar een sproeibeeld leveren die wordt ervaren als een royale comfort-



Huishoudelijk watergebruik in liters per persoon per dag thuis (totaal 123,8 liter)

-FIGUUR 1-

Druppels per minuut	Water per jaar m <sup>3</sup>	Kosten per jaar koud €	Kosten per jaar warm €
30	3,3	4,60	26,-
60	6,6	9,20	51,-
90	9,9	13,90	76,-
120	13,2	18,50	102,-

Waterverspilling en kosten door waterverspilling bij lekkende kranen.

- TABEL 1-

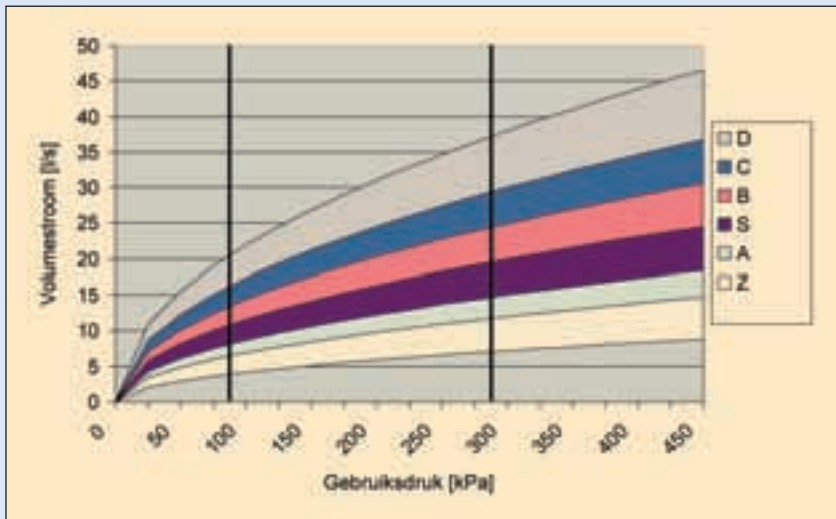
Klasse	Volumestroom bij 100 kPa [l/min]	Volumestroom bij 300 kPa [l/min]
Z	4,2-6,9	7,2-12
A	>6,9-8,7	>12-15
S	>8,7-11,5	>15-20
B	>11,5-14,4	>20-25
C	>14,4-17,3	>25-30
D	>17,3-21,9	>30-38

Volumestroomklassen van douchekoppen bij een gebruiksdruk van 100 kPa en 300 kPa conform NEN-EN 1112.

- TABEL 2-

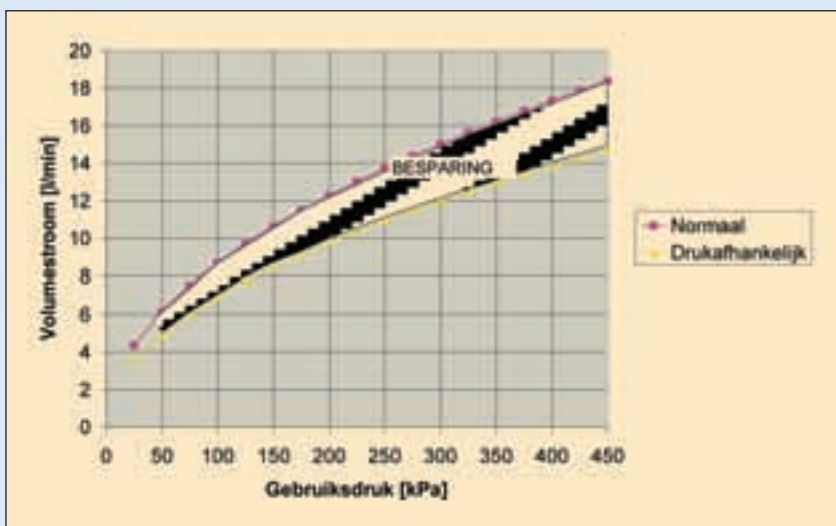
douche. De consument heeft niet het idee dat hij in zijn gewenste grote waterstroom wordt beperkt. Voor douchekoppen is ook een KIWA-keur

laagverbruik gedefinieerd. Dit betreffen douchekoppen met volumestroomklasse Z. Het KIWA-keur laagverbruik speelt nauwelijks meer een



**Volumestroomklassen van douches bij verschillende gebruiksdrukken**

- FIGUUR 2 -



**Waterbesparing door normale drukafhankelijke volumestroombegrenzer. De volumestroom neemt nog steeds toe bij een grotere gebruiksdruk**

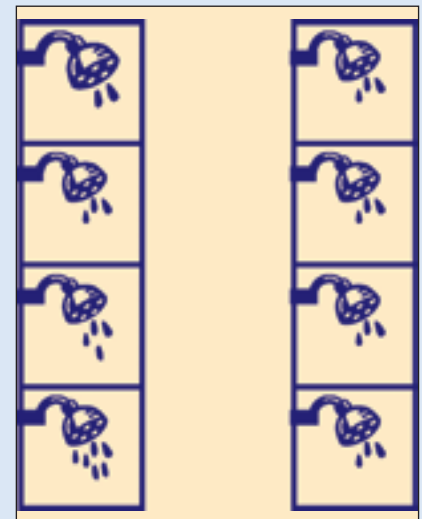
- FIGUUR 4 -

rol in de markt. Aanbevolen wordt het keurmerk ter herijken en actief te promoten voor in het bijzonder de dagelijkse persoonlijke verzorging.

**ONTWERPVOLUMESTROOM, WERKELIJKE VOLUMESTROOM, EN HET BEPERKEN VAN DE VOLUMESTROOM**

Hiervoor is aangegeven dat de werkelijke volumestroom bij tappunten groter is dan de ontwerp volumestroom omdat de beschikbare druk aan de meeste tappunten hoger is dan minimaal nodig. Dit komt door verschillen in de statische hoogte. In figuur 2 is duidelijk te zien dat een toename van de gebruiksdruk leidt tot een hogere volumestroom. Dit effect treedt voornamelijk op in hoogbouw waarin de collectieve leidingwaterinstallaties een

beperkt aantal drukzones heeft. Op de lageregelegen verdiepingen van een drukzone, is de beschikbare volumestroom relatief (te?) groot wat tot onnodig extra water- en energiegebruik leidt. In het kader van de water- en energiebesparing is dit niet gewenst. Dit effect is te voorkomen door het toepassen van volumestroombegrenzers. De volumestroombegrenzer vermindert de volumestroom aan het tappunt. Onderscheiden worden gewone volumestroombegrenzers en drukonafhankelijke volumestroombegrenzers. De gewone volumestroombegrenzer is voorzien van een beperking die in feite de doorstroom beperkt door een kleine opening. Hierdoor ontstaat er meer drukverlies en dus een kleinere volumestroom, maar de volumestroom blijft variëren als de gebruiksdruk aan het tappunt varieert.



**Compenseren van verschillen in gebruiksdruk (bron: Neoperl).**

- FIGUUR 3 -

De drukonafhankelijke volumestroombegrenzer bezit een kunststof lichaam dat afhankelijk van de stromingsdruk in de leidingwaterinstallatie vervormt en de doorstroomopening verkleint. Deze beperking biedt het voordeel dat naast het beperken van het watergebruik ook de variaties van de druk in het leidingnet beperkt blijven. De variaties van de druk in het collectieve leidingnet kunnen leiden tot klachten over temperatuurschommelingen bij mengkranen in collectieve installaties. De drukonafhankelijke volumestroombegrenzers bieden ook hier uitkomst, ze compenseren de drukvariaties en houden de volumestroom nagenoeg constant, zie de illustratie in figuur 3. De waterbesparing door de normale volumestroombegrenzer wordt geïllustreerd in figuur 4 en door de drukonafhankelijke volumestroombegrenzer in figuur 5. De drukonafhankelijke volumestroombegrenzer bespaart duidelijk meer water dan de normale volumestroombegrenzer.

De besparing door het toepassen van een volumestroombegrenzer is afhankelijk van de situatie. De meeste besparing is te realiseren bij de douche. Het toepassen van een volumestroombegrenzer (of waterbesparende douchekop) bij een douche leidt gemiddeld tot een besparing van circa 20 %. Bij hogere gebruiksdrukken zijn besparingen van rond de 40 % haalbaar. Bij het toepassen van volumestroombegrenzers dienen een aantal aandachtspunten in acht te worden genomen:

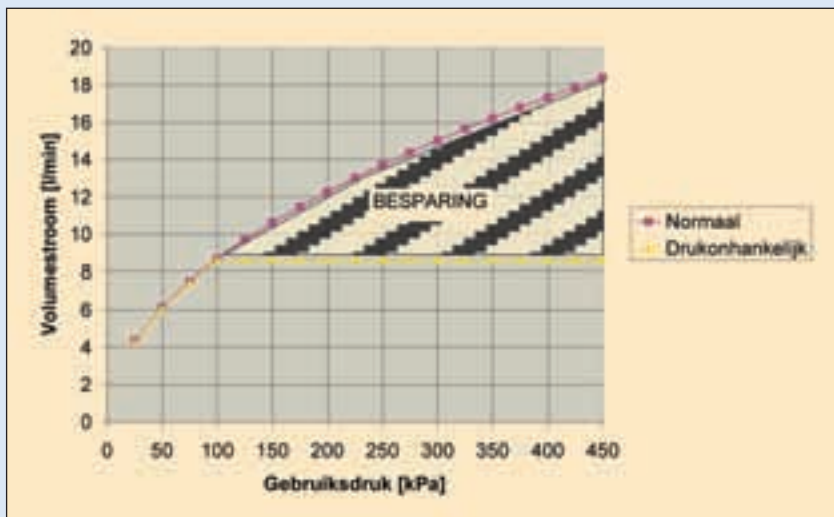
- de volumestroombegrenzer mag de

effectiviteit van het sproeipatroon van een douchekop niet nadelig beïnvloeden;

- let op de druk bij welke de volumestroombegrenzer de volumestroom gaat regelen. Gangbaar is een drempelwaarde van 100 kPa. Er zijn speciale modellen op de markt die al vanaf een gebruiksdruk van 20 kPa beginnen met het reduceren van de volumestroom;
- controleer of de volumestroombegrenzer geschikt is voor de (warmtapwater)temperaturen waarbij deze wordt toegepast. De volumestroombegrenzer maakt vaak gebruik van een elastomeer, dat gevoelig is voor temperatuur;
- sommige types warmtapwaterbereider (doorstroomtoestellen) worden gekenmerkt door een tapdrempel: vanaf een zekere volumestroom door het apparaat zal de brander in werking treden. In bestaande situaties dient de warmtapwatervolumestroom met volumestroombegrenzer niet kleiner te zijn dan de tapdrempel van het de warmtapwaterbereider. In nieuwbouwsituaties dient de tapdrempel van de warmtapwaterbereider niet groter te zijn dan de kleinste te verwachten warmtapwatervolumestroom [3].

## COMFORTDOUCHES MET RECIRCULATIE

Er is een tendens naar het gebruik van luxere douches, waarbij grote volumestromen nodig zijn en dientengevolge ook een grotere capaciteit van de warmtapwaterbereider. Het gebruik van luxe doucheproducten hoeft energie- en waterbesparing niet in de weg te staan. Als de installatie er in voorziet dat voor het dagelijkse, reguliere gebruik een water- en energie-efficiënt systeem wordt gebruikt, zal door de incidentele 'comfortdouche' het energie- en watergebruik niet te veel toenemen. Dit betekent een uitdaging voor de producenten van doucheproducten om producten te leveren die én een optimale 'wellness-beleving' hebben én de mogelijkheid bieden om functioneel en efficiënt gebruik te kunnen maken van de douche. Adviseurs en installateurs hebben de taak hun klanten voor te lichten over de mogelijkheden en consequenties van dergelijke producten. Tevens is het de taak van de adviseur en installateur om een



Waterbesparing door drukonafhankelijke volumestroombegrenzer. De volumestroom blijft constant bij een toenemende gebruiksdruk.

- FIGUUR 5 -A

	Reguliere comfortdouche	Comfortdouche met recirculatie
Drinkwatergebruik	255 liter	120 liter
Aardgasverbruik	1,6 m <sup>3</sup>	0,8 m <sup>3</sup>
Elektriciteitsverbruik	0	165 Wh
Kosten	€ 1,26	€ 0,62

Volumestroom 15 l/min. Gebruik 7 minuten zonder recirculatie, vervolgens 10 minuten met recirculatie. Aangenomen is dat een circulatiepomp met een vermogen van 1 kilowatt. Aangenomen is dat bij recirculatiebedrijf 10 % van water- en warmtebehoefte geleverd wordt door vers (verwarmd) drinkwater.

Recirculatie van douchewater vergeleken met een reguliere comfortdouche.

- TABEL 3 -

installatie te realiseren die in staat is om grotere hoeveelheden warmtapwater te leveren ten behoeve van een comfortdouche en kleiner volumestromen warmtapwater ten behoeve van de reguliere douche.

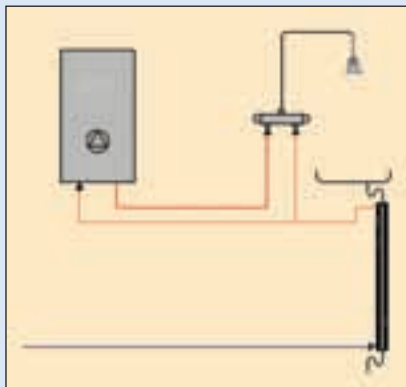
Eén van de mogelijkheden om doucheluxe en wellness enerzijds en (extreme) waterbesparing anderzijds binnen een doucheconcept te combineren, is het recirculeren van douchewater met een intelligent pompsysteem. Zo kan men met 7 liter water beschikken over een volumestroom van 50 l/min. Daarbij kan bijvoorbeeld worden gekozen voor een powerdouche of regendouche, maar ook voor zij- en rugjets. De recirculatiestand dient pas na het wassen te worden ingeschakeld. Voor de functionele douche levert dit systeem dan ook geen besparing op. Als wordt overgeschakeld naar de 'comfortmodus' treedt het recyclesysteem in werking. Een belangrijk voordeel is dat met slechts

een beperkt vermogen van de warmtapwaterbereider een forse warmtapwatervolumestroom wordt verkregen. Voor het recirculeren is een pomp nodig met een relatief groot vermogen van ca. 1 kW. De besparing op warmtapwater, vergeleken met een vergelijkbaar systeem zonder recirculatie, weegt daar echter ruimschoots tegen op. In tabel 3 is een vergelijking gegeven van een reguliere comfortdouche (met een volumestroom van 15 liter per minuut) en een douche met recirculatie van douchewater.

## DOUCHEWATER WARMTE-WISSELAAR BESPAART GAS

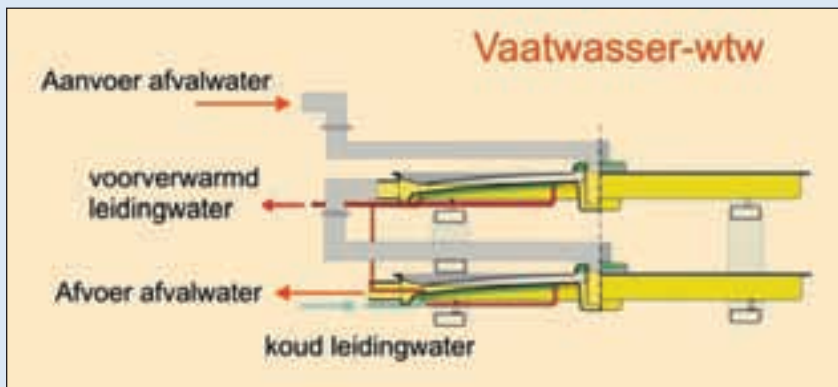
Met een douchewater warmtewisselaar (DWTW) wordt drinkwater dat naar de douche gaat voorverwarmd door het afvoerwater van de douche. Het opgewarmde drinkwater kan direct naar de douchemengkraan en/of de warmtapwaterbereider worden gevoerd,





**Douchewater warmtewisselaar (Bron: Itho).**

- FIGUUR 6 -



**Afwalwaterwarmtewisselaar voor grote vaatwasmachines (Bron: Hei-Tech).**

- FIGUUR 7 -

zie figuur 6. De thermostatische douchemengkraan zorgt voor een constante temperatuur van de douche. De warmtapwaterbereider hoeft minder warmte toe te voegen aan het reeds opgewarmde water.

Het rendement van de warmtewisselaar bedraagt 40 % à 60 %. Voor een gemiddeld huishouden is de energiebesparing circa 150 m<sup>3</sup> aardgas of € 85,50 per jaar, vergelijkbaar met de besparing door een zonneboiler.

In de utiliteit is de DWTW toepasbaar in gebouwen met veel warmtapwatergebruik voor douches zoals zwembaden, sportfaciliteiten, recreatiefaciliteiten en verblijfsgebouwen. Voor toepassingen van de DWTW in de utiliteit kunnen systemen op maat worden gemaakt door bijvoorbeeld meerdere (huishoudelijke) DWTW-systemen in serie of parallel te schakelen. Bij toepassingen in de utiliteit dient er extra aandacht te worden besteed aan het voorkomen

van besmetting met Legionella. Het met de DWTW opgewarmde water wordt dan altijd eerst naar de warmtapwaterbereider geleid. Figuur 7 toont een afvalwaterwarmtewisselaar geschikt voor grote vaatwasmachines.

#### CLOSET

Na de douche is het closet de grootste watergebruiker in een huishouden. Een goed functionerend closetreservoir wordt gekenmerkt door een korte vultijd, een geringe geluidsproductie en een effectieve spoeling. Bij waterbesparende systemen is de effectiviteit van de spoeling een aandachtspunt, in het bijzonder de transportafstand van de fecale stoffen.

Van belang is de aard van de riolering. De functionele eisen voor riolering zijn in Nederlands vastgelegd in NEN 3215. De praktijkrichtlijn NTR 3216 geeft richtlijnen voor het ontwerp van

riolering die mede zijn afgestemd op een closetspoeling van ten minste 6 liter. De 6 liter closetcombinaties is in Nederlandse nieuwbouw standaard geworden.

Voor de kleine boodschap is bij gangbare closets de spoeling minimaal 3 liter (door het gebruik van een spoelkeuze- of spoelonderbrekingsknop). Bij kleinere hoeveelheden zal het waterslot niet meer goed verversen. Een speciaal aandachtspunt is de bediening van een spoelonderbreker of de aparte spoelknoppen voor kleine en grote boodschap. De bediening dient logisch en gebruiksvriendelijk te zijn. Bij spoelvolumes kleiner dan 6 liter bestaat het risico dat de pot niet in één keer goed schoon spoelt. Het extra spoelen doet de waterbesparing teniet. De kwaliteit van het closet en het gedrag van de gebruiker zijn van belang bij het daadwerkelijk realiseren van de waterbesparing ten opzichte van 9 liter

	Per persoon		Gezin met twee kinderen		Besparing
	Water m <sup>3</sup> /jaar	Kosten €/jaar	Water m <sup>3</sup> /jaar	Kosten €/jaar	
closet met groot spoelvolume (9 l)	19,71	€ 27,59	78,84	€ 110,38	0 %
closet met groot spoelvolume en spoelonderbreker	12,41	€ 17,37	49,64	€ 69,50	37 %
closet met groot spoelvolume en aparte spoelknop	10,95	€ 15,33	43,8	€ 61,32	44 %
closet met laag spoelvolume (6 l) met spoelonderbreker	10,22	€ 14,31	40,88	€ 57,23	48 %
closet met laag spoelvolume (6 l) met aparte spoelknop	8,76	€ 12,26	35,04	€ 49,06	56 %

Aangenomen is dat de spoelonderbreker minder efficiënt is (4 l/spoelbeurt) dan de aparte spoelknop (3 l/spoelbeurt)

**Watergebruik, kosten en besparing van een closet met lage capaciteit spoeling ten opzichte van grote capaciteit spoeling.**

- TABEL 4 -

spoelingen.

Voor het bepalen van het effect van waterbesparende 6 liter closets en spoelonderbrekers wordt uitgegaan van een bezoekfrequentie van zesmaal per dag (Bron: TNS-NIPO, watergebruik thuis 2004), waarbij we veronderstellen dat een volledige spoeling tweemaal nodig is en dat viermaal een gedeeltelijke spoeling volstaat. In tabel 4 is het effect van verschillende spoelvolumes en spoelonderbreking op het watergebruik gegeven.

### CLOSET MET HEMELWATER OF GRIJS WATER

Collectieve installaties voor huishoudwater worden door het Ministerie van VROM niet meer gestimuleerd, omdat in de afgelopen jaren bij het aanleggen van dit soort systemen fouten zijn gemaakt. Als individuele woninginstallaties zijn huishoudwatersystemen wel toegelaten.

Waterleidingbedrijven stellen dan wel vaak strenge eisen.

Als bron voor deze systemen dienen hemelwater of grijswater. Het gezondheidsaspect verdient, vooral bij grijswater, grote aandacht.

Grijswater is afvalwater afkomstig van douche, bad en wastafel. Grijswater kan in woninginstallaties worden gebruikt voor toiletspoeling en wasmachine maar gebruik voor een buitenkraan wordt afgeraden. Gebruik van afvalwater van douches of bad is bovendien niet zonder meer mogelijk voor bewatering van de tuin. Hoge concentraties van fosfaten, nitraten en zeepresten kunnen schadelijk zijn voor kwetsbare planten. Voor gebruik dient grijswater te worden gezuiverd. Een kant-en-klaar grijswatersysteem voor toiletspoeling dat in Nederland is ontwikkeld en op de markt gebracht, is echter vooral bedoeld voor landen waar drinkwater schaars is. Het systeem verenigt lichte zuivering, opslag, regeling en suppletie, zie figuur 8. Het water van de bovengelegen douche, bad en wastafel wordt verzameld in een reinigingstank, waarin de zware delen zinken en worden afgevoerd, de lichte delen drijven en worden verwijderd met een skimmer. Het gereinigde water wordt vervolgens getransporteerd naar een voorraadtank met een inhoud van 100 liter. De instroom van de unit is voorzien van een douchewater-warmteterugwinning.

### WASTAFELKRAAN

De wastafelkraan heeft in het huishouden geen grote invloed op het dagelijkse watergebruik. Toch zijn plekken denkbaar waar een beperking van de volumestroom van de wastafelkraan loont. Denk daarbij aan campings, ziekenhuizen, hotels en conferentiecentra. Een schuimstraalmondstuk zorgt voor een geringe volumestroom toch wordt ervaren als een volle straal, die ook minder spettert. Dit wordt bewerkstelligd door het bijmengen van lucht. Het schuimstraalmondstuk wordt vaak gecombineerd met een volumestroombegrenzer. Indien er een schuimstraalmondstuk wordt gebruikt met klasse A of Z is er sprake van een waterbesparende maatregel. Het schuimstraalmondstuk zorgt dus bij een geringe volumestroom toch voor een comfortabel gebruik. Er bestaan twee technieken:

- atomizers zorgen er voor dat de straal wordt verdeeld in zeer kleine druppeltjes. Dit type kan worden gebruikt voor geconcentreerde stralen. Door de kleine druppeltjes kan de kraan sterk gaan nevelen;
- aerators zorgen er voor dat in de waterdruppel een belletje lucht opgesloten zit, de waterdruppels zijn dus hol. Deze techniek wordt het meest toegepast.

Bij het gebruik van schuimstraalmondstukken kunnen aerosolen worden gevormd. In specifieke situaties waar hoge risico's zijn voor besmetting door bacteriën via de lucht, bijvoorbeeld in ziekenhuizen, wordt het gebruik van schuimstraalmondstukken afgeraden. Wel kunnen systemen worden gebruikt die zorgen voor een spreiding van de straal. Bij het toepassen van



**Toepassing van grijswater voor toiletspoeling (Bron: Ecoplay).**

- FIGUUR 8-

schuimstraalmondstukken gelden een aantal aandachtspunten:

- het schuimstraalmondstuk heeft zeer kleine gaatjes waardoor er risico ontstaat voor verstoppingen door kalkafzetting. Let er op dat het schuimstraalmondstuk is uitgerust met een eenvoudig te onderhouden gruitfilter;
- kies het juiste schuimstraalmondstuk bij de gewenste volumestroom. Zie voor de verschillende volumestroomklassen van schuimstraalmondstukken tabel 5 en [4].

Klasse	Volumestroom bij 300 kPa [l/min]	Volumestroom bij 100 kPa [l/min]
Z	7,2-9	4,2-5,2
A	>9-15	>5,2-8,7
S	>15-20	>8,7-11,5
B	>20-25	>11,5-14,4
C	>25-30	>14,4-17,3
D	>30-38	>17,3-21,9

**Volumestroomklassen van schuimstraalmondstukken bij een gebruiksdruk van 100 kPa en 300 kPa conform NEN-EN 246.**

- TABEL 5 -



**Grotere volumestroom is alleen mogelijk na het overbruggen van een fysieke barrière (bron: Venlo Sanitair).**

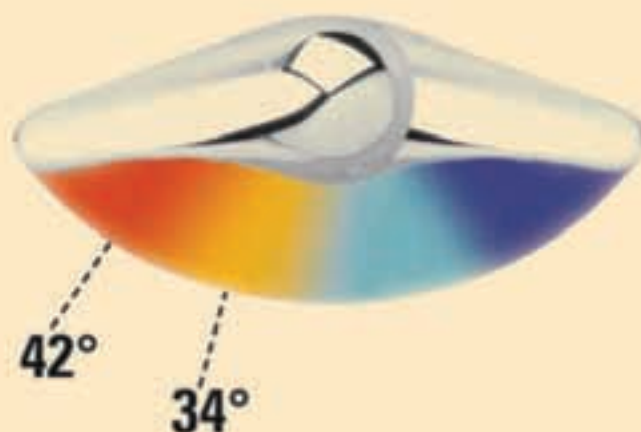
- FIGUUR 9-

Aanbevolen wordt schuimstraalmondstukken in combinatie met een volumestroombegrenzer toe te passen voor keuken- en wastafelkranen.

De ergonomie van een tappunt bepaalt de wijze waarop het toestel wordt gebruikt. De ergonomie van een kraan kan de gebruiker bewust maken van het feit dat er een grotere volumestroom, een hogere temperatuur of een lange gebruiksduur wordt gekozen. Figuur 9 toont een kraan met een fysieke barrière. Tot de barrière is de beschikbare volumestroom ca. 50 % van de maximale volumestroom. Na het bewust overbruggen van de fysieke barrière is een grotere volumestroom beschikbaar. Bij de meeste éénhendelmengkranen wordt in de neutrale stand van de hendel warmtapwater bijgemengd. Dit leidt tot onbedachtzaam en ongewenst gebruik van warmtapwater. Figuur 10 toont een wastafelkraan die in de neutrale stand alleen koud drinkwater levert. Als bewust de hendel naar links wordt bewogen, de warme zijde, wordt warmtapwater bijgemengd.

Samenvattend kunnen we stellen dat de wastafelkraan zich kenmerkt door een gering watergebruik, kan volstaan met een relatief kleine volumestroom en geen hoge watertemperaturen. Water- en energiebesparing aan de wastafel kan eenvoudig zonder concessies te doen aan het comfort worden gerealiseerd door het:

- gebruik van een kraan met een volumestroomklasse Z;
- gebruik van zelfsluitende kranen in



**Geen afname van warmtapwater in de 'neutrale stand' van de éénhendelmengkraan (bron: Venlo Sanitair).**

- FIGUUR 10-


de utiliteit, elektronisch of met drukknopbediening.

#### CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

Afgelopen jaren heeft de ontwikkeling op de markt op het gebied van water- en energiebesparende producten niet stil gestaan. De producten bieden mogelijkheden water en energie te besparen zonder dat dit ten koste gaat van het comfort.

Het label KIWA-keur 'Laag Verbruik' speelt in de markt nauwelijks meer een rol. In de ST-20 studie van de TVVL en UNETO-VNI wordt aanbevolen om dit label te herijken, voor kranen uit te breiden met ergonomische aspecten en actief te promoten.

Aanbevelingen voor de warmtapwaterbereiding zijn:

- gebruik warmteterugwinning uit douchewater (stimuleer het gebruik van warmteterugwinning uit douchewater bij niet-woongebouwen);
- gebruik recirculatie van douchewater bij behoefte aan grote volumestromen bij luxe comfortdouches in woningen, gebruik zonneboilers;
- gebruik efficiënte warmtapwaterbereiders, zoals stadsverwarming, (combi) warmtepompboilers of condenserende gastoestellen. 

#### LITERATUUR

1. *Water- en energiebesparing bij leidingwaterinstallaties (ST-20)*, M. van Bruggen, TVVL/UNETO-VNI, oktober 2007
2. [www.infobladen-water.nl](http://www.infobladen-water.nl), UNETO-VNI
3. NEN-EN 246:2003, *Sanitaire kranen - Straalvormers - Algemene eisen*
4. NEN-EN 1112:1997, *Douchekoppen voor (PN10) sanitaire kranen*