

CONCEPTFICHE 5:



Douchewarmtewisselaars

PRODUCTBESCHRIJVING

Samen met het douchewater vloeit er heel wat warmte naar de riolering. Zowat de helft van deze energie kan worden teruggewonnen door een douchewarmtewisselaar (douchewarmteterugwinning of douche-WTW) die het vers water voorverwarmt. Dit wordt gewaardeerd in de energieprestatiecoëfficiënt (EPC) en het E-peil (EPB) van woningen.

Het voorverwarmde water wordt gekoppeld aan de koude poort van de thermostatische douchemengkraan, en wanneer de afstand het toelaat wordt ook de warmwateropwekker ermee gevoed voor een nog grotere energiebesparing.

Door de douche-WTW kan het productiesysteem voor SWW kleiner gedimensioneerd worden (kleiner vermogen, kleiner opslagvolume). Dit is vooral interessant bij grootverbruikers zoals collectieve systemen. Ook regendouches verbruiken veel warm water, en de impact van die keuze op het productiesysteem wordt vaak onderschat.

Natuurlijk bestaat het gevaar voor een reboundeffect, waarbij de besparingsmogelijkheden van de douche-WTW worden omgezet in een groter verbruik (bv. een regendouche). Dit is dan geen keuze voor duurzaamheid maar voor meer comfort. Hierbij mag niet vergeten worden dat ongeveer de helft van de kost voor warm water ligt bij de energie, de andere helft bij het water zelf, en op het water kan de douche-WTW niet besparen.

Eddy Janssen

Universiteit Antwerpen

september 2018

Versie 2

Inhoudsopgave

1.1	1
1	Werkingsprincipe	4
2	Uitvoeringen en toepassingen	4
2.1	Verticale douche-WTW.....	4
2.1.1	Concentrische warmtewisselaar.....	4
2.1.2	Spiraalvormige warmtewisselaar.....	5
2.1.3	Douchepijp voor grote debieten.....	5
2.2	Horizontale douche-WTW	5
2.2.1	Douchegoot met douche-WTW	5
2.2.1	Douchebak met douche-WTW	6
2.2.2	Doucheput	6
3	Aansluitschema's	6
3.1	Schema A (voorkeur): aansluiting op douchemengkraan en warmwaterbereider	6
3.2	Schema B: aansluiting op de douchemengkraan alleen	7
3.3	Schema C: aansluiting op warmwaterbereider alleen	7
4	Verluchting douche-WTW	7
5	Prestaties	7
6	Energiebesparing.....	9
7	Beveiliging.....	9
7.1	Terugstroombeveiliging naar de drinkwaterleiding - Belgaqua	9
7.2	Legionellapreventie	10
8	Onderhoud.....	10
9	Dimensionering	10
10	Beoordeling.....	11

Figuurlijst

Figuur 1: Concentrische DOUCHE-WTW	5
Figuur 2: Doorsnede Concentrische douche-WTW	5
Figuur 3: Spiraalvormige douche-WTW	5
Figuur 4: Enkelvoudige en dubbele douche-WTW met middenaansluiting	5
Figuur 5: Douchegoot.....	6
Figuur 6: Werkingsprincipe douchegoot.....	6
Figuur 7: Douchebak	6
Figuur 8: Doucheput.....	6
Figuur 9: Schema A: aansluiting op douchemengkraan en warmwaterbereider	7
Figuur 10: Schema B: aansluiting douchemengkraan	7
Figuur 11: Schema C: aansluiting warmwaterbereider	7
Figuur 12: Lekdetectie door dubbelwandigheid (DSS).....	9
Figuur 12: Voorbeeld van het debiet vs. drukverlies	10

Tabellijst

Tabel 1: Prestaties i.f.v. het debiet	8
Tabel 2: Beoordeling	11

Referenties

b.v., H.-t. *De Recoh-tray (Douchebak-wtw)*. Emmen: Hei-tech b.v.
BV, D. S. *DSS Douche pijp WTW met*. Enschede: Dutch Solar Systems BV.
bv., T. N. *WARMTEWINNING UIT DOUCHEWATER*. Leeuwarden.
bvba, A. *Douche pijp-WTW*. HAMME: ARTIKLIMA bvba.
Energietechniek, B. (2013). *Technische informatie: Douchegoot-WTW*. BRIES Energietechniek.
Fluvoo. *DOUCHE-WTW*. Fluvoo.
HEI-TECH. *De "douche pijp"*. Veenoord: Hei-tech b.v.
Recoh-Drain (douchegoot-wtw). Emmen, Nederland: Hei-tech b.v.
René Kemna, M. v. (2007). *Eco-design of Water Heaters*. Delft: VHK.
René Kemna, M. v. (2007). *Eco-design of CH Boilers*. Delft: VHK.
Wolferen, H. v. *TNO-rapport: Legionella risicoanalyse van douchewater warmteterugwinning*. Utrecht:
Novem B.V.
<http://www.aco.nl/WTW-dochegoot.html>
[http://www.brieswaterenergie.nl/techniek/Verticale Douche WTW 05 2013.pdf](http://www.brieswaterenergie.nl/techniek/Verticale_Douche_WTW_05_2013.pdf)
isso 30.4
Best Beschikbare Technieken voor Legionella-beheersing in nieuwe Sanitaire Systemen, Emis

1 Werkingsprincipe

Bij een douchewarmteterugwinning (douche-WTW) wordt het wegstromend douchewater gebruikt om het koude leidingwater voor te verwarmen. Beide stromen zijn gescheiden voor een hygiënische werking, waarbij toch een belangrijk deel van de warmte wordt teruggewonnen. Een lek in de scheidingswand kan echter nooit volledig worden uitgesloten. Om te voorkomen dat water dat mogelijk microbiologisch verontreinigd is, terugstroomt naar het drinkwaternet en zo een risico zou opleveren voor de menselijke gezondheid, moet voldaan worden aan de Belgaqua-eisen (zie Repertorium, Technische voorschriften binneninstallaties, Belgaqua).

Omdat warmte spontaan stroomt van hoge naar lage temperatuur, is het voorverwarmde water kouder dan het wegstromende douchewater. Er is dus bijverwarming nodig, maar het vermogen is beduidend minder dan zonder douche-WTW.

De wachttijd voor het bereiken van een stabiele temperatuur bij het begin van het douchen wordt veel korter met een thermostatische douchemengkraan. Die zorgt voor een constante mengtemperatuur door de verhouding warm en koud water aan te passen. Dit levert meer comfort en bespaart tegelijk water en energie. Bij douche-WTW is deze besparing groter omdat het enkele minuten kan duren alvorens het voorverwarmde water op regimetemperatuur komt.

Door toepassing van een douche-WTW kan het warmwaterdebiet bij doorstroomtoestellen (bv. gasgeisers) lager worden dan de tapdrempel, waardoor het toestel zichzelf uitschakelt. Het water koelt hierdoor af waardoor het debiet aan warm water wordt verhoogd. Hierdoor schakelt het toestel terug in enz. Dit pendelgedrag is erg oncomfortabel. Bij een douche-WTW hoort dus een productietoestel met een lage tapdrempel. Voorraadtoestellen zijn op dit vlak ideaal, deze hebben geen tapdrempel.

Hoeveel warmte er bespaard wordt, hangt af van:

- specificaties douche-WTW: warmtewisselende oppervlakte, vorm, tegen- of kruisstroom.... Tegenstroom is beter maar niet altijd toepasbaar door de inbouwhoogte (>2m).
- aansluiting: montagevoorschriften opvolgen
- bedrijfsomstandigheden, vooral waterdebieten
- zie verder: invloedsfactoren rendement

De douche-WTW heeft geen hulpenergie. Ook de gelijktijdigheid van het wegstromende water en vers warm water maakt van een douche-WTW een eenvoudig toestel. Warmterecuperatie voor bad of wastafel is te complex door de nood aan warmteopslag.

2 Uitvoeringen en toepassingen

Er bestaan douche-WTW's in verticale en horizontale uitvoering. De keuze hangt af van de beschikbare vrije hoogte onder de douche en het feit of het gaat over nieuwbouw, een grote of een kleine renovatie.

Ter voorkoming van legionella mag een verticale douchepijp niet in de nabijheid van warme oppervlakken gemonteerd worden en ook niet geïsoleerd worden. Zie voor meer info over legionellapreventie in de fiche: algemeen overzicht.

2.1 Verticale douche-WTW

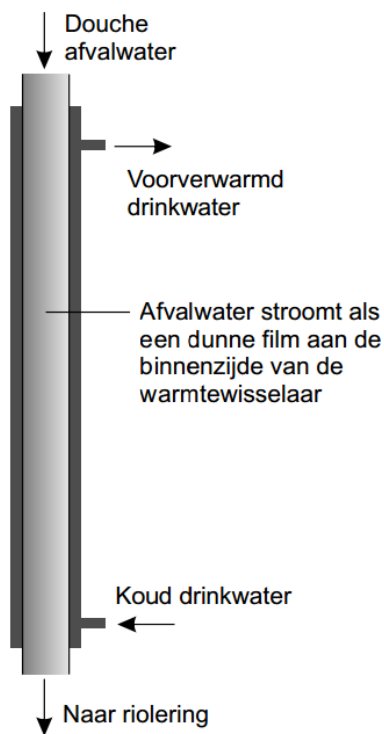
Een verticale douche-WTW bestaat in concentrische en spiraalvormige uitvoeringen. Door de bouwhoogte (circa 2 m) kan deze enkel geplaatst worden in gebouwen met douche op de bovenverdieping.

2.1.1 Concentrische warmtewisselaar

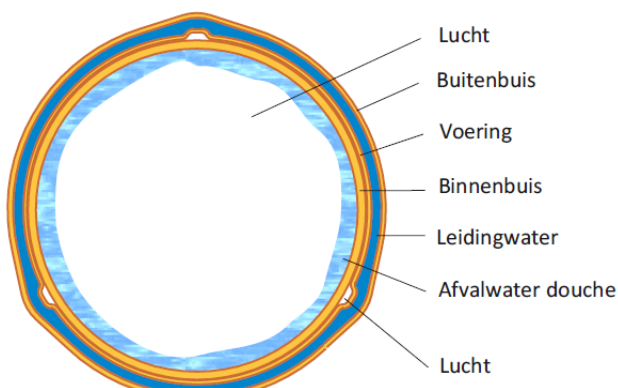
Bij een concentrische warmtewisselaar stroomt het warme afvalwater aan de binnenzijde naar beneden. Het ondervindt dus helemaal geen hinder, de kans op verstoppingen is even klein als bij een gewone afvoerbuis. Wel ontstaan afzettingen die op termijn de warmteoverdracht kunnen verminderen, maar de rendementsdaling beperkt zich tot enkele %. Doordachte montage moet daarom rekening houden met de toegankelijkheid voor onderhoud. Voor een goed contact en een optimale warmteoverdracht moet het water als een dunne film tegen de scheidingswand stromen. Ook in dat verband moeten de montagevoorschriften gevolgd worden (benodigde vrije hoogte, bochten voor en na douche WTW, montage m.b.v. waterpas...).

Het koud leidingwater stroomt naar boven in het ringvormige kanaal tussen de binnen- en de buitenpijp. Beveiliging tegen terugstroming van gebruikt douchewater in de drinkwaterleiding wordt gerealiseerd door de scheidingswand dubbelwandig uit te voeren, met detectiekanaaltjes die ervoor zorgen dat bij perforatie van één wand een plas ontstaat onder het toestel waardoor de gebruiker gewaarschuwd wordt en maatregelen kan treffen. Ondanks de dubbelle wand is het contactoppervlak zodanig uitgevoerd dat een goede warmteoverdracht bekomen wordt.

Voor een snelle reactie bij het begin van het douchen is de waterinhoud van de warmtewisselaar zeer gering, ongeveer 0,3 liter. Daardoor komt het water binnen enkele minuten op regimetemperatuur. Anderzijds kan hierdoor het drukverlies aan de toevoerzijde oplopen. Bij kwalitatieve toestellen blijft dit drukverlies < 0,5 bar bij 12,5 liter/min. Helaas zijn er ook producten met een groter drukverlies. Om deze problemen te vermijden, zou men ervoor kunnen opteren om de douche-WTW enkel aan te sluiten op de koudwateraansluiting van de mengkraan en niet op het productietoestel, maar dit vermindert wel de prestaties.



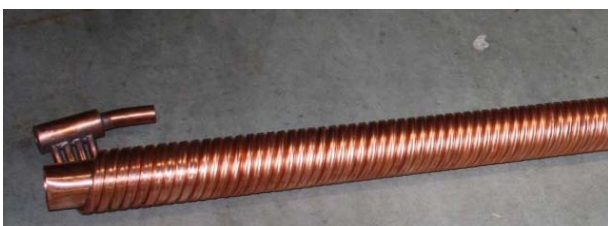
Figuur 1: Concentrische DOUCHE-WTW



Figuur 2: Doorsnede Concentrische douche-WTW

2.1.2 Spiraalvormige warmtewisselaar

Bij deze uitvoering is de drinkwaterleiding spiraalvormig gewonden rond de afvoerbuisk. Dit type heeft doorgaans een iets grotere waterinhoud, wat leidt tot een tragere reactie.



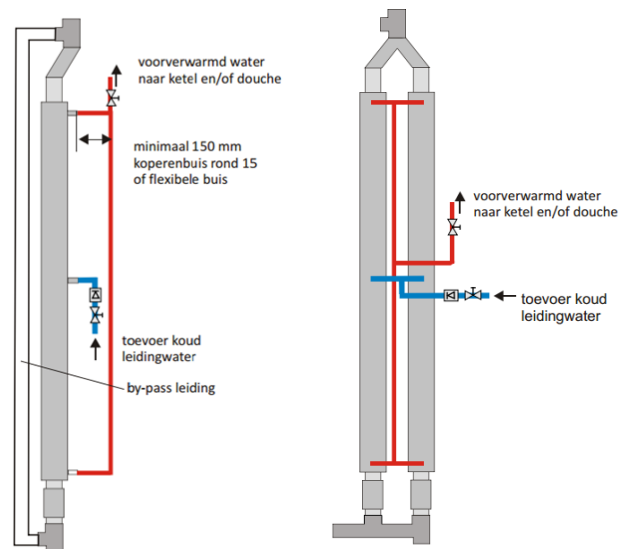
Figuur 3: Spiraalvormige douche-WTW

2.1.3 Douchepijp voor grote debieten

In verband met het drukverlies bestaan er voor grote debieten zoals bij meerdere douchecellen en regendouches, volgende oplossingen:

- De afvoercapaciteit kan in beperkte mate verhoogd worden door een grotere diameter.
- Het drukverlies aan de toevoerszijde van de douche-WTW kan mits een beperkte extra kost drastisch worden verlaagd door gebruik te maken van een middenaansluiting, waarbij het koude water wordt opgesplitst in twee parallelle takken. Dit gaat ten koste van het rendement, want er wordt afgeweken van het tegenstroomprincipe.

Toepassing: debieten tot 24 liter/min



Figuur 4: Enkelvoudige en dubbele douche-WTW met middenaansluiting

- Bij een meervoudige douche-WTW met meerdere parallelle douchepijpen wordt het afvalwater verdeeld waardoor het drukverlies kleiner en het rendement hoger wordt. Door de onzekerheid of de verschillende pijpen wel goed doorstroomd worden (een verstopping wordt niet direct opgemerkt), kan er stilstaand water in één van de pijpen voorkomen. Dit levert een gezondheidsrisico op en is dus een sterk argument om geen pijpen of spiralen parallel te plaatsen.

2.2 Horizontale douche-WTW

Horizontale douche-WTW's zijn in de douchebak geïntegreerd of worden in de vloer aangebracht. Ze hebben een kleine inbouwhoogte waardoor ze geschikt zijn voor situaties waarbij onder de douche onvoldoende hoogte beschikbaar is voor een douchepijp.

Douche-WTW's volgens het kruisstroomprincipe hebben een lager rendement. Om de warmtewisselaar te reinigen ten behoeve van de warmteoverdracht, zijn alle onderdelen ofwel demontebaar ofwel goed bereikbaar voor reiniging met een borstel.

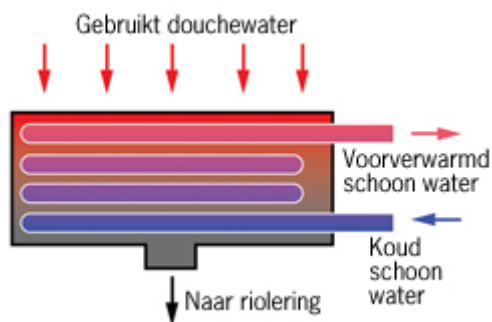
2.2.1 Douchegoot met douche-WTW

Een douchegoot met douche-WTW is geschikt voor inloopdouches, klaar voor montage in de vloer. Het

afvalwater stroomt hier via het rooster doorheen de ingebouwde buizenwarmtewisselaar.



Figuur 5: Douchegoot



Figuur 6: Werkingsprincipe douchegoot

2.2.1 Douchebak met douche-WTW

Een douchebak met WTW is een douchebak met een geïntegreerde douchegoot. Een andere uitvoering heeft een meandervormige buis onder de doucheplaat.



Figuur 7: Douchebak

Met het oog op renovatie maken verstelbare poten het gemakkelijk om de bak precies horizontaal te monteren, want dat is belangrijk.

Het rendement is lager dan bij een verticale uitvoering, <50 %, afhankelijk van het debiet en de manier van aansluiten. Het drukverlies aan de zijde van het drinkwater is gering.

2.2.2 Doucheput

De doucheput bestaat uit twee delen: een PVC huis met de spiraalvormige warmtewisselaar en een RVS bovendeel met rooster en geurafsluiter.

De warmtewisselaar zit onmiddellijk onder het rooster, wat resulteert in een korte afvoerleiding en een gering warmteverlies. Door het tegenstroomprincipe wordt ondanks de kleine inbouwhoogte van circa 60 cm toch nog een behoorlijk rendement van circa 40 % bereikt, afhankelijk van het debiet en de manier van aansluiten. Het drukverlies aan de zijde van het afvalwater en het drinkwater is bijzonder laag.

Het toestel is onderhoudsvriendelijk door een rooster dat (veiligheidshalve alleen met speciaal gereedschap) te verwijderen is en voorzien van een grote vuilopvang. De warmtewisselaar is demonteerbaar zonder de afvoerfunctie te onderbreken en is goed bereikbaar met een hogedrukspuit.

Toepassing: grotere debieten zoals bij doucheruimtes voor personeel, sportaccommodaties en kampeerterrainen.



Figuur 8: Doucheput

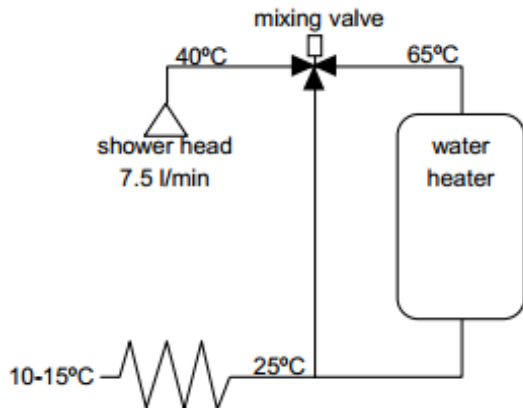
3 Aansluitschema's

De douche-WTW die in regime water levert bij een temperatuur van circa 25 °C, wordt aangesloten op de koude poort van de douchemengkraan en/of op de warmwaterbereider. Er zijn dus drie mogelijke aansluitschema's.

3.1 Schema A (voorkeur): aansluiting op douchemengkraan en warmwaterbereider

De douche-WTW aansluiten op de koude poort van de douchemengkraan en op de ingang van de warmwaterbereider geeft het hoogste rendement omdat tijdens het douchen het debiet aan de koude zijde van de warmtewisselaar (vers water) dan het hoogst is. Dit doet de temperatuur na de douche-WTW lichtjes dalen, maar dat effect is ondergeschikt aan de grotere hoeveelheid zodat er toch meer warmte wordt teruggewonnen. Het afvalwater wordt immers sterker afgekoeld.

Wel moet men rekening houden met de drukval over de warmtewisselaar die bij sommige uitvoeringen aanzienlijk is. Dat maakt dat bij het tegelijk aftappen op andere plaatsen, er een drukdaling en debietvermindering kan ontstaan die storend is onder de douche. Omdat het koude water voorverwarmd is, leidt dit doorgaans niet tot hinderlijke temperatuurschommelingen.

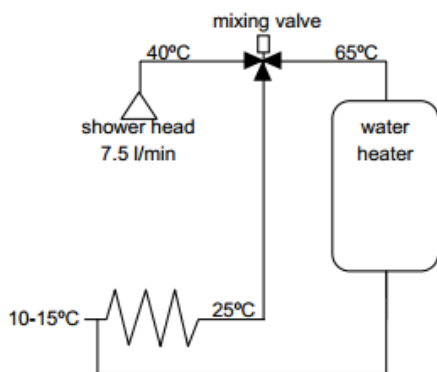


Figuur 9: Schema A: aansluiting op douchemengkraan en warmwaterbereider

3.2 Schema B: aansluiting op de douchemengkraan alleen

De douche-WTW niet aansluiten op de warmwaterproductie geeft een debiet aan koudwaterzijde dat beduidend lager is dan het debiet aan de warmte zijde (afvalwater). Hierdoor kan er ook minder warmte worden gerecupereerd en daalt het rendement met 15 % (factor 0,85). Waar het rendement bv. 65 % is bij aansluitschema A, daalt het bij aansluitschema B naar $100 \times (0,65 \times 0,85) = 55\%$. Deze cijfers hangen af van de temperatuur na de warmwaterproductie omdat dit een impact heeft op de mengverhouding. Wanneer de warmwaterbereider wordt ingesteld op een hogere temperatuur, moet er minder warm water worden bijgemengd en stroomt er meer koud water door de douche-WTW, met een rendementstijging tot gevolg.

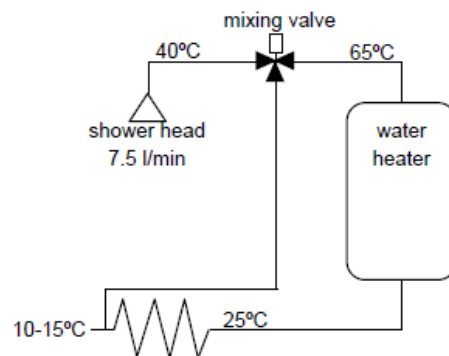
Deze aansluiting biedt een oplossing voor situaties waar de warmwaterproductie vanuit de douche-WTW moeilijk bereikbaar is, bv. door de grote afstand of de hindernissen onderweg.



Figuur 10: Schema B: aansluiting douchemengkraan

3.3 Schema C: aansluiting op warmwaterbereider alleen

Bij aansluiting van de douche-WTW op de warmwaterbereider alleen is het rendement ongeveer 25 % lager dan bij het voorkeurschema. Waar het rendement bv. 65 % is bij aansluitschema A, daalt het bij aansluitschema C naar $100 \times (0,65 \times 0,75) = 49\%$. Wanneer de warmwaterbereider wordt ingesteld op een hogere temperatuur, moet er minder warm water worden bijgemengd en stroomt er ook minder koud water door de douche-WTW, met een daling van het rendement tot gevolg.



Figuur 11: Schema C: aansluiting warmwaterbereider

4 Verluchting douche-WTW

Afdoende verluchting van het afvoergeedeelte tussen de geurafluiser van de douche en een verticale douche-WTW bevordert de doorstroming in de warmtewisselaar. Deze voorziening behoort tot de regels van goed vakmanschap voor alle afvoersystemen omdat op die manier ook voorkomen wordt dat het waterslot van de geurafluiser wordt leeg getrokken (WTGB, Technische Voorlichting 265).

5 Prestaties

Betekenis van 'rendement'

De teruggewonnen warmte bij douche-WTW kan berekend worden door de massa water te vermenigvuldigen met de soortelijke warmte en met de temperatuursverandering van het water. De warmte die verloren gaat via de wand is verwaarloosbaar, zodat de afgegeven warmte door het wegstromende afvalwater gelijk kan gesteld worden aan de opgenomen warmte door het vers water. Het maakt dus nauwelijks verschil uit voor welke van de twee waterstromen de teruggewonnen warmte berekend wordt.

In de literatuur spreekt men vaak over 'rendement' van de douche-WTW waar men de effectiviteit bedoelt. Die is gelijk aan de teruggewonnen warmte gedeeld door de maximale hoeveelheid terug te winnen warmte. Hierbij gaat men ervan uit dat het koude water wordt opgewarmd tot de temperatuur van het douchewater. Dit is geïdealiseerd want er is dan geen temperatuurverschil en die is nodig voor de warmteoverdracht. Bovendien veronderstelt dit een perfecte balans tussen de twee waterstromen, wat bv. niet het geval is wanneer men naast de douche ook nog elders warm water aftapt.

'Rendement' is dus niet de juiste terminologie, want strikt genomen betekent dit de verhouding tussen uitgaande en ingaande warmte. Bij elke warmtewisselaar ligt het rendement in de buurt van 100 % omdat de warmtewisseling met de

omgeving verwaarloosbaar is, zodat alle afgegeven warmte door het wegstromende afvalwater opgenomen wordt door het vers water.

Toch hanteren we hier 'rendement' omdat dit zo sterk ingeburgerd is.

Het rendement mag niet verward worden met het vermogen. Zo is bij een laag debiet het rendement hoog, maar het vermogen klein. Zie tabel 1.

Debiet @ 40 °C (l/min)	Rendement (%)	P (kW) (T _{kw} = 10 °C)	Δp (kPa)
5,5	62,7	7,2	< 20
7,5	59,3	9,3	40
9,2	57,6	11,1	55
12,5	56,0	14,6	100

Tabel 1: Prestaties i.f.v. het debiet

De temperatuur van het inkomende koude leidingwater situeert zich meestal tussen 8 en 12 °C afhankelijk van het seizoen. In een situatie waarbij een douche-WTW aangesloten is op een afvoerleiding met een volumedebiet van 12,5 l/min en waarbij het afvalwater van 35 naar 21 °C wordt afgekoeld, is de vermogenswinst 12,3 kW. Een groter temperatuurverschil tussen de inkomende waterstromen vergroot het vermogen, maar het rendement verandert nauwelijks.

Er moet een onderscheid gemaakt worden tussen het nominale rendement van de warmtewisselaar alleen, en het totaalrendement dat ook rekening houdt met alle verliezen vanaf de douchekop, inclusief de overgangverschijnselen. Bij het begin van de douchebeurt moeten immers de douchebak en de warmtewisselaar zelf worden opgewarmd. Volgende factoren beïnvloeden het totale rendement:

- Vertrekkende vanuit de douchekop ondergaat het water een temperatuurdaling van enkele graden voor het in het putje stroomt. Water uit een douchekop met een fijne nevel koelt sneller af dan bij een douchekop met grote druppels. De keuze van een douchekop heeft dus een invloed op het vermogen van de douche-WTW. Ook de aanwezigheid van een douchedeur heeft een gunstig effect op de temperatuur van het afvalwater en dus op het totaalrendement.
- Een betegelde douchevloer heeft een grote warmtecapaciteit en absorbeert veel warmte bij het begin van een douchebeurt. Dit zorgt voor een langduriger overgangverschijnsel en een lager totaalrendement. Vaak is er vloerverwarming in de douchecel, en zijn de tegels al warm. Het nadeling effect op het rendement blijft in dat geval zeer beperkt.
- Een langere douchebeurt vermindert de impact van de overgangverschijnselen en verhoogt het totaalrendement. In die zin bespaart kort

achter elkaar douchen van verschillende personen niet alleen tijd bij het poetsen van de douche, het bespaart ook energie.

- Met een grotere afstand tussen de afvoer en de douche-WTW (de horizontale afstand noemt men de versleping) stijgen de warmteverliezen en vermindert het totale rendement.
- De manier van aansluiten van de waterafvoer op een douchepijp bepaalt het stromings-beeld in de douche-WTW, en dit speelt een rol bij het creëren van een gelijkmatige waterfilm in de afvoerbuis. Die moet zorgen voor een zo groot mogelijk effectief warmtewisselend oppervlak en een optimale warmteoverdracht. De meeste merken leveren een gepast instroom-aansluitstuk of rotorator.
- Het rendement daalt naarmate er afzettingen (zeepresten en vuil) komen op de warmtewisselaar. Onderhoud is dus nodig, zie verder.
- Bij gelijke debieten voor het leidingwater en het afvalwater daalt het rendement van de douche-WTW naarmate de debieten toenemen (zie tabel 1). Dat komt omdat er meer vermogen moet worden overgedragen, en dit vereist een groter temperatuurverschil tussen de warme en de koude zijde van de warmtewisselaar. Het koude water kan dan niet zo sterk opwarmen.
- Wanneer bij een constant afvalwaterdebiet het debiet aan de koude zijde van de warmtewisselaar (vers water) kleiner is dan het debiet aan de warme zijde (afvalwater), is de temperatuur van het voorverwarmde water hoger. Door het kleinere temperatuurverschil tussen de warme en de koude zijde van de warmtewisselaar stijgt de temperatuur van het afvalwater. Er gaat dus meer energie verloren, de hoeveelheid gerecupereerde energie daalt. De debietsverhouding wordt beïnvloed door het aansluitschema (zie verder) en de tappunten buiten die van de douche. Een debietsonenwicht doet het rendement van de douche-WTW dalen.

De prestatietesten gebeuren onder genormaliseerde meetomstandigheden, beschreven in NEN7120:

- Elke testopstelling wordt opgebouwd volgens de specificaties van de fabrikant en met de meegeleverde hulpstukken.
- De koudwatertemperatuur bedraagt 10 °C.
- Men gaat uit van douchewater van 40 °C, waarbij men aanneemt dat dit met 5 °C afkoelt alvorens het de douche-WTW bereikt.
- De douche-WTW die in reële omstandigheden na een lange rusttijd de omgevingstemperatuur aanneemt, wordt voor de reproduceerbaarheid van de metingen afgekoeld door er voldoende lange tijd koud water (10 °C) doorheen te laten stromen. In die zin is het reële rendement iets hoger. Vervolgens laat men gedurende 8 minuten water van 37 °C door de douche-WTW stromen aan een debiet van 12,5 liter/minuut (CW4-6).

6 Energiebesparing

Een douche-WTW kan heel wat energie besparen, maar wat betekent dit concreet? Het rendement van een douchewarmtewisselaar kan onder optimale omstandigheden oplopen tot 65 %, maar voor een realistische inschatting die rekening houdt met opstartverliezen, rekenen we met 50 %. Dit betekent dat van de temperatuurstijging van 10 naar 40 °C, de helft komt uit warmterecuperatie. Bij een douchedebiet van 12,5 liter/minuut (standaard douchekop) en een stijging van de watertemperatuur van 15 °C (van 10 °C naar 25 °C) bedraagt de besparing in regime 13,1 kW.

Met 365 douchebeurten van 8 min/beurt bedraagt de netto energiebesparing 2300 MJ/jaar of 639 kWh/jaar. Met een productierendement van 70 % t.o.v. Hs wordt de jaarlijkse besparing 912 kWh of 93,4 m³ aardgas.

Aan een aardgasprijs van 5 ct/kWh bedraagt de besparing 45 €/jaar. Met een investering van 600 € geeft dit een terugverdientijd van 13 jaar, dus vrij lang. Volgende beschouwingen werpen echter een ander licht op deze cijfers:

- De besparing is evenredig met de energieprijzen en het warmwaterverbruik (douchetijd, aantal douchebeurten, debiet). Vanzelfsprekend kan iemand die veel verbruikt, ook veel besparen.
- De besparing van 13,1 kW in het voorbeeld maakt dat het productiesysteem heel wat kleiner kan gedimensioneerd worden (ketel, voorraadvat, zonneboiler). Bij collectieve systemen heeft een douche-WTW daarbovenop een gunstige invloed op de leidingdimensionering. De besparing die hieruit voortvloeit, kan in vele situaties de investering in de douche-WTW compenseren.
- Een douche-WTW is complementair met een zonneboiler. Samen leveren zij een zeer grote autonomie want in de winter is de koudwatertemperatuur lager en heeft de douche-WTW een hogere opbrengst.

Het resultaat is een belangrijke energiebesparing en een betere energiescore van het gebouw, en dit met een beperkte investering. Natuurlijk bestaat het gevaar voor een rebound-effect waarbij deze besparingsmogelijkheid wordt omgezet in de keuze voor grotere douchekoppen of een langere douchetijd. Hierbij moet men beseffen dat een douche-WTW enkel energie bespaart, geen water, en in België hebben de kosten van beide dezelfde grootteorde.

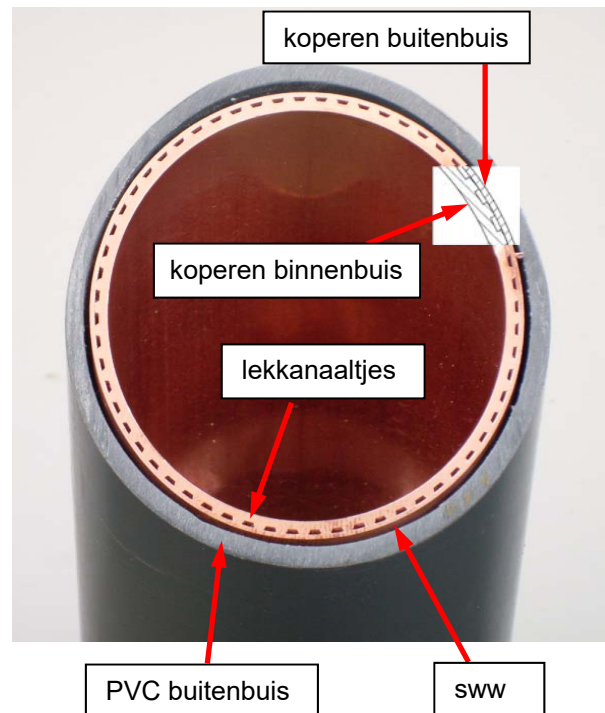
7 Beveiliging

7.1 Terugstroombeveiliging naar de drinkwaterleiding - Belgaqua

Ter voorkoming van terugstroming naar het drinkwaternet moet de aansluiting van een douche-WTW voorzien zijn van een controleerbare terugslagklep van het type EA.

Als de douche-WTW aangesloten wordt op de waterverwarmer (doorstromer of voorraadtoestel), moet de leiding naar het toestel voorzien worden van een afsluiter, terugslagklep en een veiligheidsventiel. Deze kunnen in één behuizing ondergebracht zijn, de zogenaamde inlaat-combinatie. Deze terugslagklep vervangt de terugstroombeveiliging van de douche-WTW niet, maar dient uitsluitend om te beletten dat het warme water van de ketel terug naar de douche-WTW stroomt.

De douche-WTW is dubbelwandig uitgevoerd. In het voorbeeld is de koperen binnenbuis van een douchepijp voorzien van kleine lekkanaaltjes. Indien de koperen buis die de scheiding vormt tussen het afvalwater (binnenzijde) en het vers water (buitenzijde) een lekkage zou vertonen, stroomt via de kleine lekopeningen onderaan water naar buiten waardoor de gebruiker gewaarschuwd is.



Figuur 12: Lekdetectie door dubbelwandigheid (DSS)

7.2 Legionellapreventie

Voorverwarming van sanitair water, o.a. ook het gebruik van douchewarmtewisselaars, is in hoogrisico-inrichtingen niet toegelaten en in matigrisico-inrichtingen niet aanbevolen. Om te bepalen of een inrichting onder de Legionella-wetgeving valt, wordt verwezen naar Bijlage 1 van het handboek 'Best Beschikbare Technieken voor Legionella-beheersing in nieuwe Sanitaire Systemen'.

8 Onderhoud

Verticale douche-WTW zijn zelfreinigend door de hoge stroomsnelheid in de afvoerleiding zodat er quasi geen onderhoud nodig is. Onderhoud is wel mogelijk, de nodige voorzieningen zijn aanwezig.

Bij horizontale D-WTW's is een periodieke reiniging meestal wel gewenst.

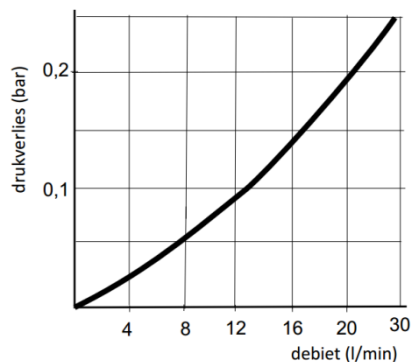
In ieder geval moeten de onderhoudsvoorschriften gerespecteerd worden. Enerzijds wordt het gebruik van schoonmaakmiddelen op basis van een kalkachtige suspensie (schuurmiddel) afgeraden omdat dit aanslag kan veroorzaken en het rendement nadelig beïnvloedt. Anderzijds wordt het gebruik van schoonmaakmiddelen op basis van zuren afgeraden om het koper van de warmtewisselaar niet aan te tasten.

9 Dimensionering

De doorstroomcapaciteit van de koudwaterzijde van de douche-WTW en het bijhorende leidingwerk moet geschikt zijn voor het maximale debiet.

Voor de aansluitschema's A en C moet de doorstroomcapaciteit aan de koudwaterzijde van de douche-WTW minimaal even groot zijn als de capaciteit van het warmtapwatertoestel. Deze is groter dan alleen het douchegebruik omdat bij het warmwatertoestel meerdere tappunten mogelijk zijn. Voor aansluitschema B is de doorstroomcapaciteit van de douchekop bepalend voor de douche-WTW.

Daarom moet de fabrikant de douche-WTW voorzien van een drukverlies-karakteristiek.



Figuur 13: Voorbeeld van het debiet vs. drukverlies

10 Beoordeling

Voordelen	Aandachtspunten
douche -WTW's vragen weinig onderhoud, en het onderhoud is ook gemakkelijk uit te voeren.	Verticale douche-WTW's hebben een hoger rendement dan horizontale, maar vergen een grote inbouwhoogte onder de douche.
douche -WTW's hebben een eenvoudige opbouw en zijn gemakkelijk te monteren.	douche-WTW's opgesteld volgens schema B en C hebben een merkkelijk lager rendement dan bij schema A.
Met een douche -WTW kan men 50 tot 60 m ³ aardgas per persoon en per jaar besparen, afhankelijk van het gebruik (douchetijd x debiet).	Het rendement stijgt wanneer verschillende douches achter elkaar worden genomen. Dat scheelt ook bij het poetsen.
douche -WTW's die opgesteld zijn volgens aansluitschema A hebben het hoogste rendement.	Bij een groot debiet is het rendement lager, de energiebesparing is echter groter.
De terugverdientijd is korter dan bij een zonneboiler.	Een lichte constructie voor de douchevloer en de wandafwerking geeft een hoger rendement. Bij vloerverwarming is dit voordeel niet van toepassing.
De warmwaterproductie kan kleiner worden gedimensioneerd, wat vooral belangrijk is bij grote debieten (regendouches...).	Douchen met gesloten deur bespaart energie, ook bij een douchewarmtewisselaar.
	I.v.m. de kans op Legionella moeten de BBT en de montagevoorschriften en gerespeceerd worden (bv. niet isoleren van de douche-WTW...).
	Een thermostatische douchekraan is onontbeerlijk omwille van de langdurige overgangsverschuinselen.
	Vermijd zure poetsmiddelen omdat deze de koperen warmtewisselaar kunnen aantasten. Vermijd poetsmiddelen met schurende deeltjes omwille van afzettingen die de warmteoverdracht verminderen.

Tabel 2: Beoordeling