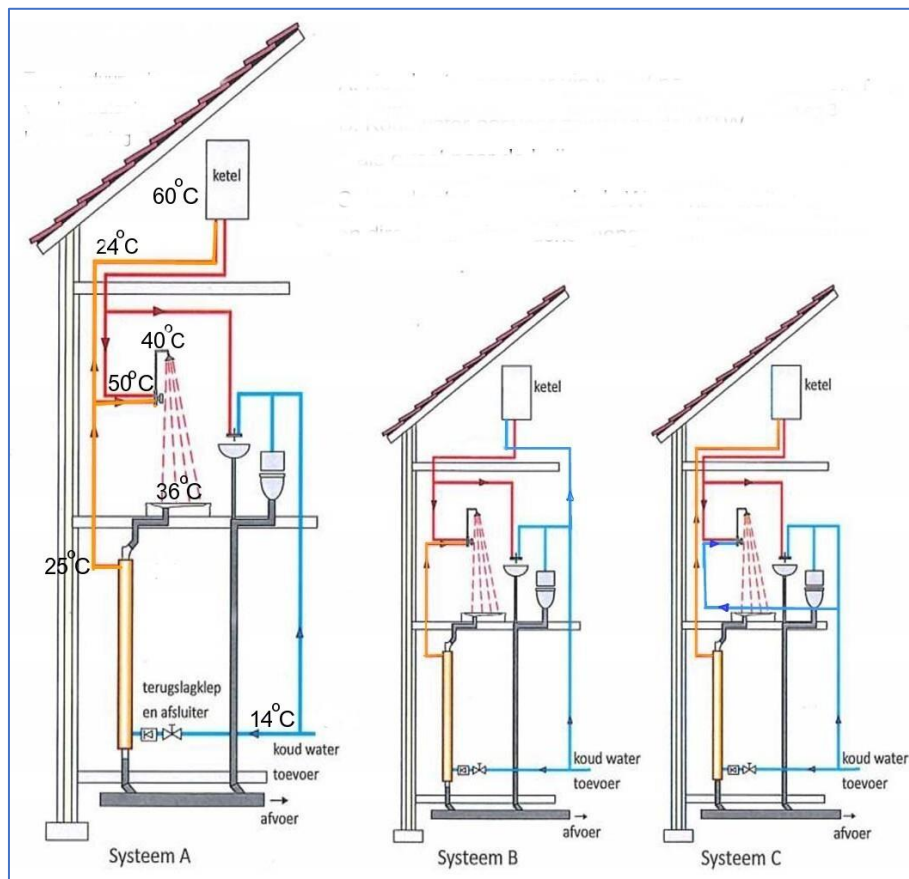


Douche water-WTW bij verbouwing woning

Informatie over drie systemen, vier modellen



Abstract: Bij nieuwbouw of een verbouwing van een badkamer is het erg belangrijk om meteen een douche warmteterugwinning (WTW) op het douchewater in te bouwen. Deze bespaart minimaal 40% van de behoefte aan heet tapwater. Daarmee wordt dus 40% van de energiekosten voor dat hete tapwater bespaard. Er zijn in hoofdlijnen vier modellen op de markt die elk hun voordelen en nadelen hebben. Dit documentje vergelijkt de verschillende systemen en modellen.

Aanvullend informatie over algemene besuinigingsmaatregelen voor warm tapwater en water.



Inhoud

1.	Algemeen	3
1.1.	Helaas	3
1.2.	Energie voor warm tapwater verminderen kan op acht manieren	3
1.3	Warmte-Terug-Winning (WTW) unit bij de douche.....	5
1.4.	Vier verschillende werkingmethoden van de douche-WTW.....	6
2.	De verticale afvoer met WTW.....	7
3.	De horizontale doucheafvoer met WTW goot.....	9
3.1	De afvoergoot zelf heeft een ingebouwde WTW.	10
3.2.	De horizontale afvoer WTW zit in de afvoerleiding onder de douchevloer.	11
3.3.	De doucheput-WTW.....	12
3.4.	Horizontale douchevloer-WTW spiraal.....	13
3.5.	De opvoermethode, achter de douchewand.....	14
4.	Hergebruik van douchewater (recycling systemen)	15
5.	Kosten van de douche WTW.....	15
6.	Renovatie van woningen.....	16

1. Algemeen

Bij nieuwbouw en verbouw van de badkamer is een douche-WTW altijd een goede maatregel om op het warme tapwater te bezuinigen. Bij een redelijk geïsoleerde woning is de warmte-energie voor het tapwater ongeveer 20% van de totale energieconsumptie.

Bij een bestaande badkamer zal de aanpassing van de douche flinke kosten opleveren (tegelwerk en leidingen), maar wanneer er toch verbouwd wordt, en er komt een betere/mooiere badkamer, dan is het altijd een goede en duurzame maatregel om een douche WTW in te bouwen.

Het verbouwen van badkamers is meestal geen economische- maar een comfortmaatregel die in de tijd niet terugverdiend wordt. Meestal zal een nieuwe woningeigenaar de bestaande badkamer geheel ombouwen. Een douche-WTW wordt bij verkoop van de woning wel als meerwaarde gerekend. In feite verdien je de douche-WTW dan tweemaal terug én verminder je de CO₂-uitstoot.

Bij tenminste 90% van de woningen die net een nieuwe douche hebben aangelegd, heeft het sanitairbedrijf of de aannemer de woningeigenaar er niet op attent gemaakt dat er de mogelijkheid van een WTW in de nieuwe douche bestaat. Bij 95% werd er dan geen douche WTW aangelegd.

1.1. Helaas

Een sanitairbedrijf dat een badkamer ontwerpt zal meestal niet direct een WTW voor de douche aanbevelen want dat vereist extra werk in leidingen, waarvoor ze een loodgieter moeten inhuren en dus extra kosten maken. Alleen wanneer een woningeigenaar erop staat dat er een WTW in de nieuwe douche moet komen, dan wordt dat in de projectplanning meegenomen. In dat geval zijn er verschillende uitvoeringsopties. Deze uitvoeringsopties hangen af van de mogelijkheden van het gebouw zoals de locatie van de afvoeren en de positie van het warmwatertoestel.

Het aanleggen of verbouwen van een douche met een WTW is een duurzame, energiezuinige maatregel die een hoogenergetisch rendement heeft. Om een bestaande douche te verbouwen is echter een kostbare zaak, omdat leidingen moeten worden omgelegd. Dat heeft als consequentie dat er tegelwerk moet worden aangepast. Bij een nieuw aangelegde douche of badkamer is dat zelden een optie om zoiets achteraf te doen.

1.2. Energie voor warm tapwater verminderen kan op acht manieren

De volgende acht punten zijn energie bezuinigingsmaatregelen.

1. Minder vaak (warm) douchen/badderen. Dat bespaart ook zeepproducten,¹ crème, conditioner en is beter voor de huid. Vaak warm douchen leidt tot meer zweten en overproductie van huidtalg. Een keer per maand is vaak genoeg. Haar wassen kan in een wastafel met hoge kraan.

¹ Minder vaak douchen bevordert een gezonde huidbarrière. Je huid is een complex organisme dat je lichaam beschermd tegen bacteriën. Zeep vermoord of verwijderd die bescherm laag zodat allerlei bacteriën de kans krijgen op je huid te gaan groeien. Omdat de huid met warm douchen droog wordt gaat men meer zweten. Die nieuwe bacteriën gaan met dat zweetvocht groeien en verspreiden geurtjes. Die geurtjes geven dan aanleiding tot het gebruik van deodorant (goed voor de chemische industrie) en nog vaker douchen met warm water zeep, waardoor de cyclus in stand gehouden wordt. Met veel minder vaak (warm) douchen voorkom je enerzijds een droge huid en anderzijds de noodzaak om geurtjes te verwijderen. Wel je handen wassen natuurlijk, en je haar als je in een stoffige omgeving werkt.

2. **Minder lang** douchen. Een bekend hulpmiddel is een douchetimer. Er zijn verschillende modellen in de markt met omkeerbare zandlopers.



3. **Waterbesparende douchekop.** Met 6 liter/minuut is zuinig, met 9 liter/minuut is ruim. Niet alleen het warme water verbruik wordt minder, maar ook het waterverbruik zelf. Water zal in de komende jaren steeds kostbaarder worden en het hergebruik van bijvoorbeeld regenwater zal bij nieuwbouw steeds vaker tot de mogelijkheden gaan behoren.

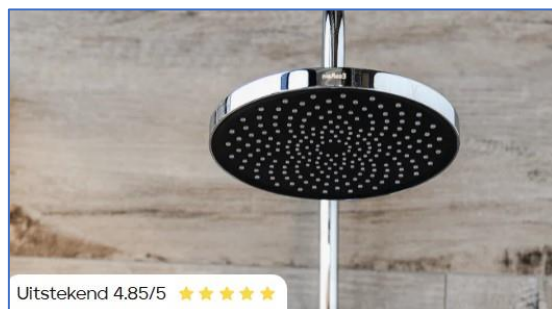


Figuren 2. Zuinige regendouche.

Boven: HansGrohe brede douchekop.

Rechts: Ecorain douchekop.

Deze douchekoppen hebben een onderbrekende of een mousserende straal en geven het gevoel van een regendouche, maar met minder waterverbruik.



Wanneer de douche of de badkamer wordt vervangen is dat het juiste moment om een warmtewisselaar (WTW) op de afvoergoot of de afvoerleiding van de douche te plaatsen.

4. **Kouder of koeler** douchen resulteert ook in minder lang douchen. Het is ook beter voor de huid dan warmwater douchen en spaart zeep en crème (achteraf)². Het spaart water. Het is beter voor de bloedsomloop en de algemene conditie (minder vaak griep enzo). Warm douchen veroorzaakt daarna extra verdamping uit de huid en daardoor een droge huid, maar je krijgt ook meer dorst. Bij warm douchen gaan de aderen verder open staan (rode huid) en veroorzaakt snelle afkoeling van het lichaam na het douchen.³

5. **Een zonneboiler** verwarmt het tapwater vóór het door de Cv-ketel of warmtepompboiler gaat en wordt bijgestookt tot minimaal 60°C (Legionella bescherming). Hierdoor is er de hele zomer (bijna) geen warmtevraag voor heet tapwater van de Cv-ketel. De Cv kan dan vaak uit tussen 1 mei en 1 oktober. Een zonneboiler wordt in de zomer vaak warmer dan 80°C.

6. **Een WTW op de douche afvoer**, dat levert net zoals de zonneboiler 40% tot 60% energiebesparing op gedurende het hele jaar, vooral in de winter.

² Het lekkere crème smeren op de huid na warm douchen wordt gestimuleerd door de cosmetica wereld. Het probleem van een droge huid begint met te vaak warm douchen, een ogenschijnlijke hygiëne maatregel.

³ Voor personen die geen fysiek zwaar en stoffig werk doen is veel douchen geen verbetering van de hygiëne. Overmatig zweten wordt onder andere veroorzaakt door te veel warm douchen. Als hygiëne maatregel is het wel belangrijk om vaak de handen en het gezicht te wassen, dus wat niet in de kleren zit ingepakt.

7. **Verkorten van de afstand** tussen de tapwaterverwarming (Cv, boiler) en het tappunt (douche, wastafel). Bij de aanleg van bijvoorbeeld van een douche op zolder kan dit soms meespelen.
8. **Geen koperen leidingen** gebruiken bij nieuwe installatie maar kunststof CPVC/Alu leidingen die minder warmte opnemen. Dit zijn ook klemleiding systemen die niet zoals koper gesoldeerd hoeven te worden.

1.3 Warmte-Terug-Winning (WTW) unit bij de douche.

- ❖ Het hete tapwater van de CV of boiler heeft een temperatuur van meestal 60°C en komt met ongeveer 50°C bij de mengkraan van de douche aan.⁴
- ❖ Het 'koude' drinkwater van buiten (rond de 10°C tot 12°C) wordt in de douche mengkraan gebruikt om de boiler-watertemperatuur te verlagen tot ongeveer 38°C voor een warme douche, of 30°C voor een lauwe douche.⁵ Twee delen warm water van 50°C en een deel koud water van 12°C maakt dan gemiddeld drie delen van 37°C.
- ❖ Gedurende het douchen verdwijnt het warme waswater met zeep, shampoo etc. door het afvoergootje met een temperatuur van ongeveer 35°C.
- ❖ Bij een WTW in het gootje of de afvoerbuis loopt dit warme afvalwater langs de koud water aanvoer die naar de mengkraan loopt. Een goede WTW-buis heeft een efficiëntie van 65%. Dat levert een bezuiniging van minimaal 40% voor de opwarmingsenergie voor het tapwater⁶.
- ❖ Bij een douche WTW kan de boiler of de warmtepompboiler kleiner zijn omdat er dan minder heet water in voorraad hoeft te zijn.
- ❖ Bij een opslagsysteem van het warme afval douchewater (bij lange doucheperiodes) kan de energetische efficiëntie van de WTW oplopen tot 80%, maar omdat er heel veel meer warm water over een lange periode wordt gebruikt is het hele systeem niet energie efficiënter.⁷

Een recirculatiesysteem. Hierbij wordt het warme (afval) douchewater iets gefilterd en komt het meeste water terug (pompje) met wat toevoeging van koud en heet water zodat de temperatuur hetzelfde blijft.

⁴ De 60°C is verplicht zo afgesteld om de ontwikkeling van Legionella-bacteriën in de boiler te voorkomen. Er zijn veel warmtepompboilers die standaard een watertemperatuur van ongeveer 50°C hebben en periodiek (een maal per week) verwarmen tot 60°C. Dit is zuiniger in energieverbruik door minder stilstand verlies wanneer de boiler niet heel goed geïsoleerd is. Het principe van de WTW blijft gelijk.

⁵ Het is veel energiezuiniger om met lauw water te douchen, bovendien is dat beter voor de huid omdat er dan minder natuurlijke vetten en bescherming van de huid verloren gaat. Een droge ontvette huid veroorzaakt meer verdamping, waardoor je meer gaat zweten en meer moet drinken. Veel/lang warm (38°C) douchen vereist dan extra vocht inbrengende crème en is dus behalve ongezond ook nog eens duur.

⁶ Bij het opstarten van de douche is er wat verlies want de douchevloer, het afvoergootje en de WTW-leiding moeten ook allemaal opgewarmd worden. Bij een 5 tot 10 minuten douche is dan de heet tapwater bezuiniging respectievelijk minimaal 40% tot 50%.

⁷ Dit systeem is van <https://www.meed-solutions.com/projecten-en-referenties> maar wordt hier niet verder besproken omdat het gebruik niet past in een energiezuinige gezinswoning en behoorlijk duur is.

Dit systeem is kostbaar en misschien/vooral geschikt bij Wellness bedrijven en voor andere lange douchetijden, dus in grote lijnen helemaal niet energiezuinig. Bovendien is het niet echt schoon.⁸

Badkuip.

Het douche WTW-systeem van bezuiniging op warm tapwater werkt niet bij een badkuip, omdat die eerst volloopt met warm water (zonder afvalwater stroom) en na het gebruik leegloopt zonder dat er nieuw warm water wordt gevraagd.

Voor de meeste douche-WTW systemen geldt dat de eerste seconden het warme tapwater vanuit de boiler de leidingen moet verwarmen.⁹ Hoe langer de aanvoerleiding is hoe langer het duurt voordat er warm water bij de mengkraan aankomt. Bij het aanpassen van een douche is het belangrijk dat nieuwe warm water aanvoerleidingen van **isolerende kunststof zijn om dat warmteverlies te minimaliseren**.

1.4. Vier verschillende werkingmethoden van de douche-WTW.

Er zijn vier verschillende werkingmethodes, elk met een eigen uitvoering en kosten. Alle systemen zijn gebaseerd op het tegenstroomprincipe waarbij het koude aanvoerwater in de WTW van de douche wordt voorverwarmd door het warme afvalwater.

1. Via een verticale afvoer WTW die in de etage onder de badkamer zit. Dit is het meest efficiënte systeem. Hierbij zijn er verschillende methodes waarmee de koud water aanvoer naar de douche en de boiler gaat. Het is meestal ook het meest economische model om aan te leggen. Bij weinig water volume (6 liter/minuut) kan met een enkele buis volstaan worden, maar bij een hoger watervolumen (9 liter/minuut) is een dubbele WTW-buis aanbevolen.¹⁰
2. Via een WTW in de horizontale afvoergoot, die in de douchevloer verzonken zit. De nieuwste modellen WTW-afvoergoot hebben een lage constructiehoogte waardoor deze op de plaats van de oude goot kan worden toegepast (Zwitsers model). Bij een dikkere kunststof WTW-afvoergoot kan het noodzakelijk zijn dat deze meer verzonken in de vloer komt of dat de nieuwe douchevloer een stapje hoger ligt dan de bestaande badkamervloer.
3. De opvoermethode vanuit de afvoergoot naar een WTW achter de douchewand.¹¹ Bij dit model is de douchevloer in hoogte niet aangepast, maar is er een elektrisch pompje nodig. Bij deze optie wordt de douche achterwand een stukje naar binnen geplaatst. De technische installatie kan ook naast de douche geplaatst worden en moet eventueel toegankelijk zijn.¹²

⁸ Dit douchewater re-circulatie-systeem is misschien geschikt voor Wellness bedrijven en zwembaden, waar men schoon onder de douche gaat en lang warm wil douchen, maar dat is dus niet energiezuinig.

⁹ Dit geldt niet voor de elektrische doorstroomboiler die direct naast de douche is gemonteerd.

¹⁰ Dit systeem heeft geen onderhoud nodig en kan ook niet verstopen.

¹¹ Niet te verwarren met een water-recycle-douche die veel van het gebruikte douchewater rondpompt voor hergebruik en waarbij een kleine hoeveelheid heet water aan toegevoegd wordt. Het filter (huidschilfers) wordt na het douchen met tegenstroom schoongespoeld. Een UV-lamp geeft wat desinfectie. Een dergelijk systeem reinigt het douchewater niet of slechts beperkt (zeep, zweet, urine, etc. niet) en is **niet aanbevolen**.

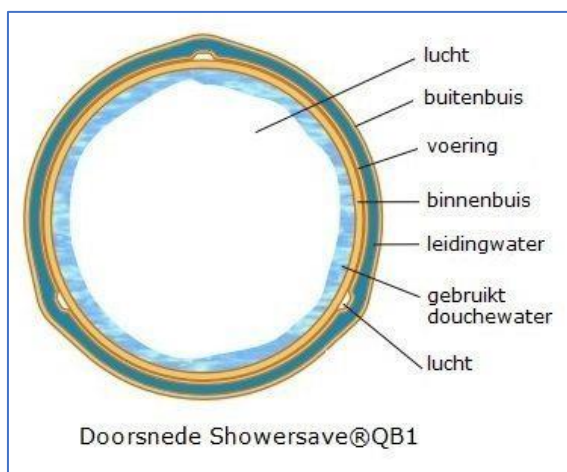
¹² Dat betekent dus dat de technische installatie niet weg-getegeld mag worden. In het geval dat er eventueel onderhoud nodig is dan moet het tegelwerk dan gesloopt worden.

4. Via een WTW-element onder de douchevloer. Ook bij deze optie kan het ook noodzakelijk zijn dat de douchevloer een stapje hoger komt te liggen dan de badkamervloer. Een andere optie is dat de WTW onder de vloer in het plafond van de onderliggende etage geplaatst wordt.¹³

2. De verticale afvoer met WTW.

De verticale afvoer loopt van de douchegoot of doucheputje direct naar beneden en de WTW is onderdeel van die afvoer. De twee meter lange WTW is op de lagere etage ingebouwd. De inbouw van de WTW-leiding is op de plaats van de riolering, maar niet gecombineerd met de toiletafvoer.¹⁴

De keuze van het leidingsysteem (*figuur 5*) hangt af van waar de bestaande leidingen lopen en hoeveel er moet worden omgebouwd, maar het systeem A is energetisch het meest rendabel en systeem C energetisch het minst rendabel. Nieuwe warmwaterleidingen zijn bij voorkeur van kunststof.¹⁵



Figuren 3. Links. Doorsnede WTW-rioolbuis. Het afvoerwater loopt altijd langs de hele wand.

Rechts. Aanleg van de douche afvoer goot met achter de douche wand verschillende leidingen voor elektra en de Cv (rood en blauw).

Bij deze reconstructie zit de verticale WTW van de douche op de etage eronder.

De blauwe cirkel (witte rechthoek) is de positie van de mengkraan met de kunststof (PEX) leidingen. Het rode puntje links daarvan is de uitgang van de warmwater leiding vanaf de warmtepomp(boiler).

¹³ Dit model bestaat wel, maar wordt niet veel toegepast. De mogelijkheid om de WTW schoon te kunnen maken is met deze optie beperkt tenzij er toegang vanuit de onderliggende etage is.

¹⁴ In veel badkamers is de toiletafvoer gecombineerd met de douche- en badkuip afvoer. De verticale WTW moet direct onder de doucheafvoer zitten en pas daarna uitkomen in de riolering met de toiletafvoer. Wanneer dat niet mogelijk is dan is de goot WTW de beste alternatieve oplossing.

¹⁵ Als alternatief op een koperen leiding zijn er hittebestendige PEX of Alupex kunststof heet-water leidingen. Door deze PEX tussen de water-WTW en het tappunt, de mengkraan of de CV/boiler te gebruiken vermindert het warmteverlies. Nieuwe leidingen zijn met klemkoppelingen en worden niet gesoldeerd.



Figuren 4. Links. Aansluiting van de WTW pijp op de riolering.
Midden. De aansluiting van de koudwaterleiding.
Rechts. Een woning waarbij in de traphoek de verticale WTW langs de rioleringsleiding loopt.

Bij alle verticale douchewater-WTW systemen loopt het warme afvalwater dat door de drainagebuis loopt langs de wand van een koperen binnen buis naar beneden (linker afbeelding), terwijl het toegevoerde warme tapwater aan de buitenkant van die koperen binnen buis wordt aangevoerd. Hierdoor ontstaan ongeveer 60% warmte- of energie-overdracht. De gehele dubbele pijp kan in kunststof geïsoleerd zijn.

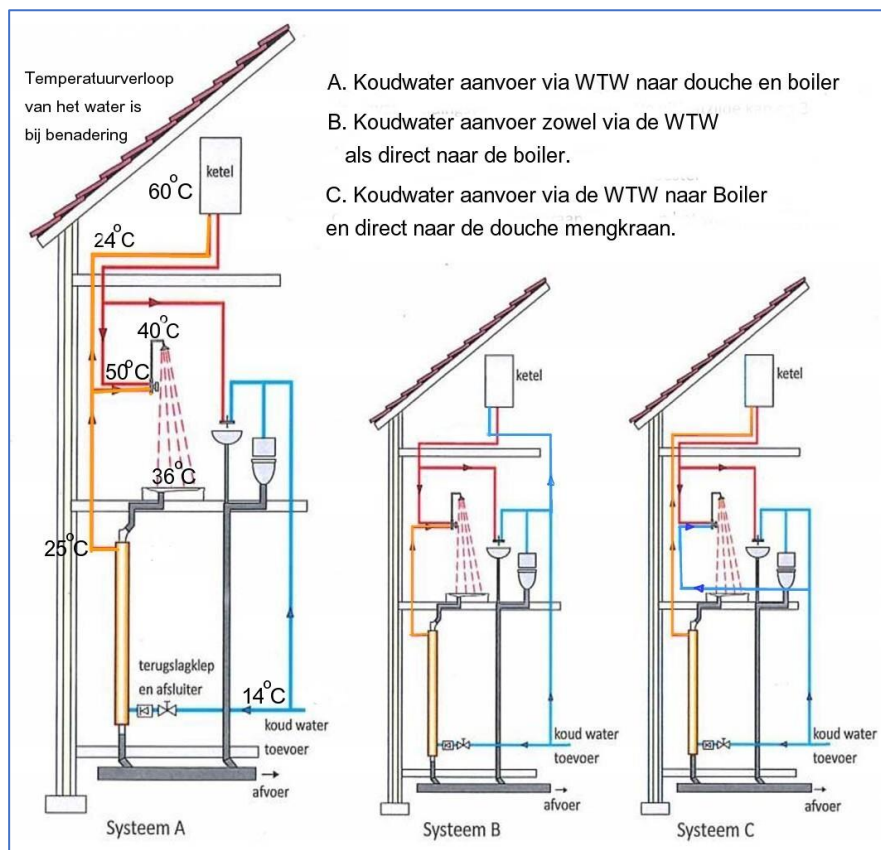
Figuur 5. De afvoerpijp kan in een hoek of langs de muur lopen.

De koud water aanvoer kan op drie manieren worden aangesloten:

(A) Alleen via de WTW naar de douche mengkraan en door naar de CV of boiler;

(B) De koud water aanvoer loopt zowel direct naar de CV/boiler als via de WTW naar de douche mengkraan;

(C) De koud waterleiding loopt via de WTW naar de CV/boiler en alleen naar de mengkraan van de douche.



Er is dus geen enkele vermenging van het afvalwater met schoon douchewater (zoals wel het geval is bij een recirculatiesysteem!!).



Figuren 6. Links. Enkele WTW-buis voor verticale positie. Voor een goede warmteoverdracht zijn deze van koper Midden en Rechts. Dubbele verticale WTW voor een nog hoger rendement of bij grotere watervolumes.

Wanneer de douche een grote capaciteit heeft, zoals een stort-of regendouche, kan de douchewater-WTW dubbel uitgevoerd worden. Bij een regendouche (9 liter/minuut) is dat aanbevolen.

Er zijn ook regendouches die wel het regendouche effect geven, maar 50% bezuinigen op warmt tapwater. Hierbij zit er een straal onderbreker of mousseur in de kop. (type Ecorain) *figuur 2*.
<https://www.ecorain.nl/collections/regendoucheset/>

Over het algemeen is de verticale douche-WTW goed in te bouwen in een bestaande woning wanneer de badkamer boven de gang, naast de trap, de beneden toilet of de kelderkast zit. Bij nieuwbouw projecten wordt deze meestal in de koker geplaatst waar de andere leidingen en de riolering doorheen gaan¹⁶. Aan de onderkant van de douche-WTW gaat de afvoer de riolering in.

Het energetisch rendement van een douche-WTW is afhankelijk van de lengte, waarover de warmte wordt uitgewisseld. Hoe langer en groter het oppervlak, hoe efficiënter. De WTW-pijp kan een energetisch rendement hebben van 60 % voor een enkelpijps systeem en 70% voor een dubbelpijps systeem. De bruto besparing op het warme tapwater uit de boiler of Cv is dan minimaal 40% tot wel 60%. Dit verschil ontstaat door het warmteverlies in de leidingen en de douchevloer/douche goot.

3. De horizontale doucheafvoer met WTW goot

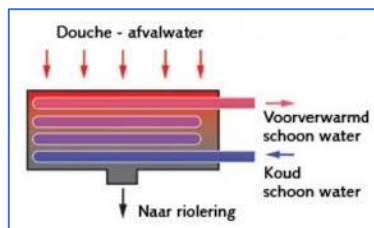
De horizontale douchewaterafvoer met WTW is de afvoergoot in de douchevloer. Elk type goot heeft een iets verschillende hoogte nodig om het systeem te laten functioneren.

Er zijn hier vier systemen van een horizontale afvoer.

- De horizontale afvoer in de douchevloer
- Een horizontale afvoer onder de douchevloer
- De doucheput WTW, uitstekend onder de vloer
- De horizontale douchevloer spiraal.
- De horizontale afvoer naar boven achter de douchewand met verticale WTW

¹⁶ Voor meer informatie zie: <https://kennisbank.isso.nl/publicatie/energievademecum-energiebewust-ontwerpen-van-nieuwbouwwoningen/2017/9> hoofdstuk 9 warm tapwater.

3.1 De afvoergoot zelf heeft een ingebouwde WTW.



Figuren 7. Goot WTW voor de douche. De koud water aansluiting gaat door de goot. Hoe meer pijpen er door de goot lopen hoe efficiënter het systeem is, maar dan is de inbouwdiepte ook hoger.



Figuren 8. Verschillende constructies van de goot met de wateraansluitingen. Hoe minder de metalen bak van de goot de warmte van het douchewater opneemt hoe economischer het systeem werkt.

Rechts. Bij bestaande bouw en betonnen (systeem) vloeren moet de douchevloer soms hoger worden aangebracht om de goot aan te kunnen brengen. Een enkele opstap is vaak voldoende om genoeg hoogte te creëren.



De douchegoot-WTW heeft vaak een grotere (inbouw)hoogte dan een gewone douchegoot. Bij de plaatsing op een bestaande badkamervloer op een betonnen (systeem)vloer komt er dan een trede op de badkamervloer die maximaal 18 cm hoog is. Bij houten vloeren bestaat soms de mogelijkheid om de goot in tussen de balken te laten verzinken zodat de balken parallel aan de goot lopen. Er kan ook een raveling (verspringing in de balklaag) gemaakt worden. Het alternatief is dat er voor een ander WTW of gootafvoersysteem gekozen worden.

Met meerdere koperen pijpen in de goot gaat het energetisch rendement omhoog (3-pijps, 5-pijps en zelfs 10-pijps modellen). Een goede goot-WTW met drie lussen heeft dan zes pijpen. Afhankelijk van het aantal pijpen ligt het energetisch rendement tussen de 35% en 60%.

JOULIA TWINLINE DOUCHEGROOT-WTW | J6 10P-830 LF

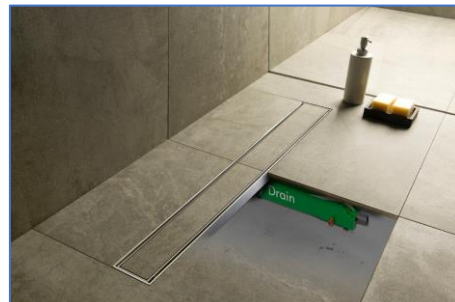


Figuren 8. Verschillende merken hebben elk hun eigen inbouwhoogtes. Links. Het Zwitserse merk Joulia heeft een efficiëntie van 55% bij een waterverbruik van 9 liter per minuut. Tevens heeft het een lage inbouwhoogte van slechts 12 cm. Bij de aanschaf moet ook gekeken worden naar de mogelijkheid om het systeem eenvoudig schoon te kunnen maken.¹⁷

3.2. De horizontale afvoer WTW zit in de afvoerleiding onder de douchevloer.

De horizontale douchewater-WTW van Easy Drain is een grote/brede verdikking van de afvoerbuïs.

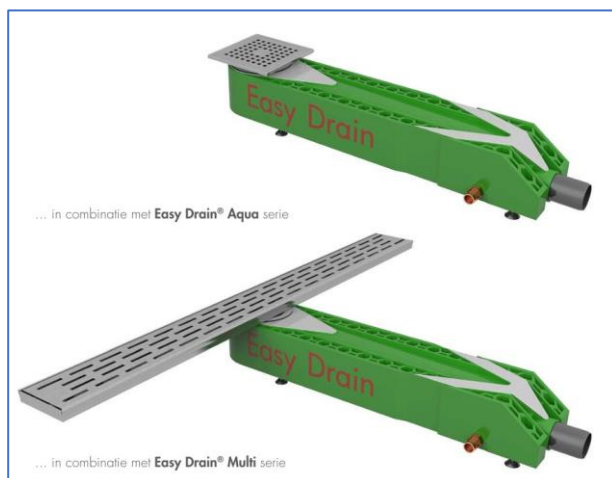
Het warme afvalwater stroomt over een koperen spiraal. Door de spiraal stroomt het koude aanvoerwater dat met de douchemengkraan wordt verbonden. De koperen spiraal is het WTW-element. De omkasting is van kunststof, waardoor het warmteverlies minder is dan bij een geïntegreerde roestvrij metalen douchegoot. Deze kunststof WTW heeft lage aanschafkosten (500 €) en heeft een netto hoogte van het groene element van slechts 9 cm. Belangrijk is de nodige hoogte voor de afvoer onder het doucheputje of -goot en die van de afvoerpijp onder na de WTW.



Figuren 9. Horizontale WTW Easy Drain is van kunststof en de montage kan op verschillende manieren onder de douchevloer.

Dit model kan direct op een putje of platte goot worden aangesloten en in twee richtingen ingebouwd. De hoogte van de afvoer is belangrijk voor de inbouwhoogte.

Bij de montage onder een bestaande hoge goot zal er dus extra hoogte voor de inbouw nodig zijn.



¹⁷ <https://www.technea.nl/product/joulia-twinline-douchegoot-wtw/#omschrijving>

Wanneer deze Easy Drain op een bestaande roestvrij stalen afvoergoot moet aansluiten zal de inbouwhoogte aanzienlijk hoger worden en moet de douchevloer van een flinke opstap voorzien worden, of de WTW moet parallel aan de balken tussen de balken worden geïnstalleerd. Bij een betonnen systeemvloer zal dat laatste niet lukken en is er een opstap voor de douchevloer nodig.

Figuur 10. Inbouw met putje in een houten vloer waarover dan een kunststof douchebak komt. De aansluiting voor de mengkraan is klaar. Wanneer de beide waterleidingen niet goed geïsoleerd zijn zal hier ook warmte verloren gaan.



3.3. De doucheput-WTW.

Het element zit direct onder de afvoergoot of onder het afvoerputje.

Figuur 10. Bij dit model is het doucheputje groot uitgevoerd en zit er in het putje de WTW-spiraal met de koud water aanvoer die naar de mengkraan of de boiler voert. Bij deze constructie zal het gat in de onderliggende vloer een grote diameter hebben. Dit kan eventueel wel onder een betonnen vloer worden gemaakt als daar een kast zit of zoiets.



De volgende Eco Drain¹⁸ heeft een vlakke plaat van koper en moet op een klein afschot gelegd worden, waarbij een afschot van 30 graden het beste rendement geeft (40%), echter dan is wel weer meer inbouwhoogte nodig, of deze kan tussen de vloerbalken gehangen worden (foto).

¹⁸ Dit model Eco Drain was in 2020 nog niet in Nederland verkrijgbaar vanwege gebrek aan een KIWA keur.

Figuren 12. Horizontale afvoer die tussen de balken van een vloer kan worden gemonteerd.

Rechts: De vloer is hier een Lewis-systeem golfplaat waarop een cementvloer is gestort.



3.4. Horizontale douchevloer-WTW spiraal¹⁹.

Bij het hier getoonde model is het doucheplateau van 90 x 90 cm een geïntegreerd onderdeel van de WTW en op de bestaande vloer geplaatst.



Figuren 13. Links: Bovenkant diameter 90 cm. Montage onder een (betonnen systeem) vloer. In de badkamer is er dan geen verhoging.

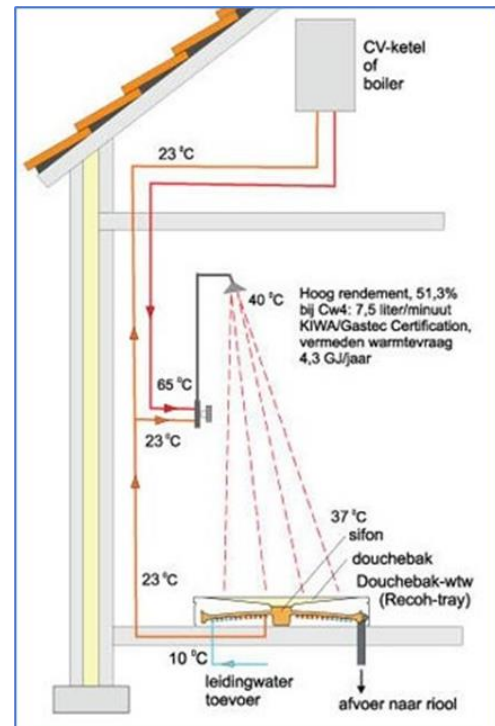
Midden: Onderaanzicht Rechts: Complete unit voor inbouw in de vloer.



Figuren 14. Rechts: Schema van opstelling en aansluiting.

Er zijn twee opties:

- (1) Het gehele doucheplateau met WTW komt boven op de bestaande vloer, waardoor de douche een stapje hoger komt te liggen, of:
- (2) De spiraalvormige WTW wordt onder de bestaande vloer gehangen.



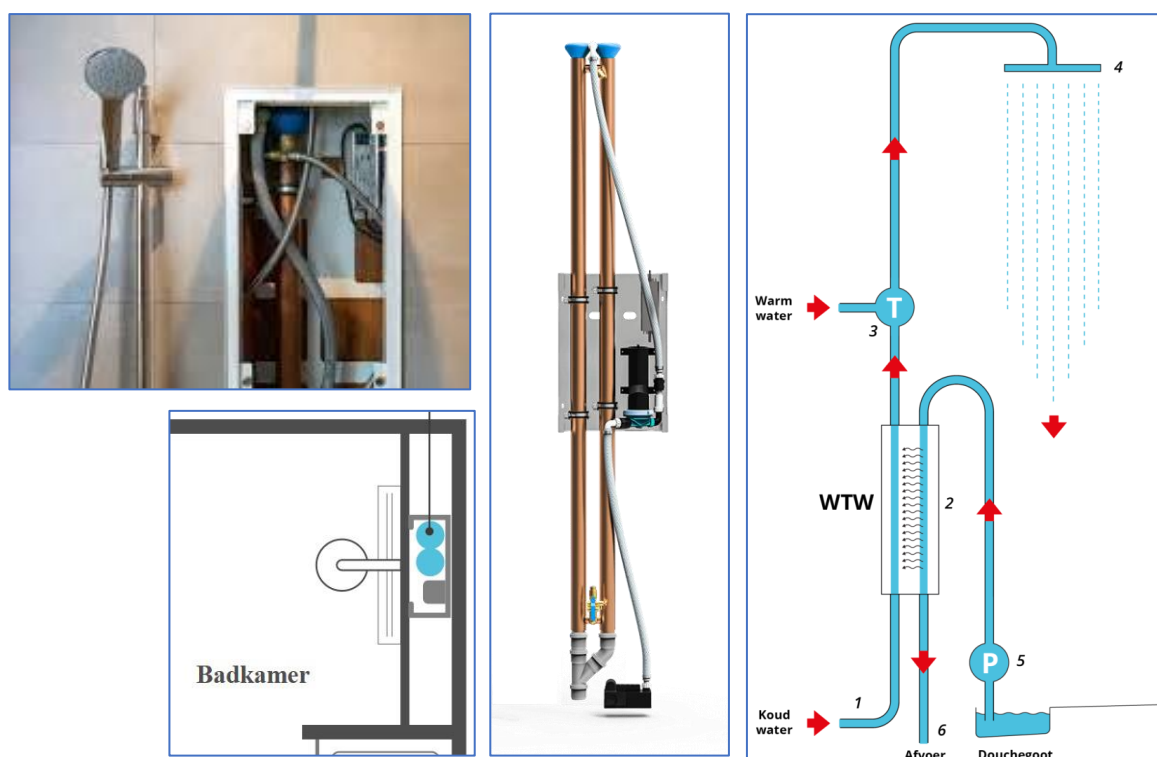
¹⁹ Zie: <https://www.technea.nl/douchebak-wtw-2/> voor uitgebreide beschrijving. Kosten € 1000 - €750 netto.

Het model wordt hoofdzakelijk op projectbasis geleverd en is niet altijd voor particulieren te koop. Het afvoerputje moet haren en dergelijke in de afvoer voorkomen en makkelijk schoon te maken zijn. Bij de hier getoonde schematische opstelling zal er een opstap naar de douchevloer aanwezig zijn.

3.5. De opvoermethode, achter de douchewand²⁰.

Bij dit systeem wordt het warme afval douchewater vanuit de douchegoot of putje achter de douchewand omhoog gepompt en loopt daar door een dubbele verticale WTW-pijp waarmee het koude aanvoerwater wordt voorverwarmd.

Dit systeem voorkomt de installatie van de verticale dubbele WTW-pijp op de lagere etage of de verhoging van de douchevloer en is daarom geschikt bij renovatie als bij nieuwbouw. De douchewand komt bij dit systeem een stuk naar voren omdat de opvoerpijpen erachter gebouwd zijn. Er moet dan wel 15 tot 20 cm ruimte zijn.



Figuren 15. Het energie rendement van deze installatie ligt eveneens omstreeks de 50%, maar het vereist een beetje elektriciteit voor de pomp. De hoeveelheid energie om het water te verwarmen is echter vele malen groter dan de energie voor het pompje. De installatie vereist ongeveer 20 cm diepte/dikte, maar kan ook naast de doucheruimte in de ruimte ernaast staan. Bij montage in de douche is het achter-paneel niet betegeld, zodat er eventueel onderhoud gedaan kan worden.²¹

²⁰ Zie voor beschrijving: <https://www.hamwells.com/nl/> Systeem Blue. Ook met systeem voor tegelwerk. Het systeem Loopz is met hergebruik van het douchewater, dus niet volledig schoon.

²¹ <https://www.installatie.nl/nieuws/hamwells-douche-wtw-nu-in-vier-varianten/>

4. Hergebruik van douchewater (recycling systemen)

Er bestaan ook “hybride” douchesystemen waarbij het warme douchewater ook uit de goot wordt opgepompt, iets wordt gefilterd, langs een UV-lamp loopt (iets desinfecterend) en dan grotendeels weer uit de douchekop komt. Hierbij wordt bij lang douchen (> 10 minuten) veel warmte-energie voor nieuw heet tapwater bespaard, maar je staat dan wel in je eigen afvalwater te douchen (zeep, shampoo, conditioner, zweet, bloed, urine²², snot, etc. etc.). Het filter dat in deze systemen zit heeft een beperkte werking zoals het tegenhouden van haren en huidschilfers, maar filtert vloeistoffen niet. Na het douchen is er een kortdurend terugstroom van koud om het filter te reinigen. De opvangput moet haren en zand tegenhouden.

Een klein gedeelte van het water wordt permanent afgevoerd en er wordt continue een beetje nieuw heet water toegevoegd om het douchewater op temperatuur te houden. Hierdoor kan in theorie tot 80% energie bespaard worden op het verbruik van heet water (per minuut in vergelijking met een douche zonder WTW) als men erg lang doucht²³. **Echter door erg lang te douchen wordt er juist helemaal niet op energie of water bespaard.**

Echt energie besparen doe je door minder vaak te douchen, korter te douchen en koeler te douchen.

Figuur 16. Buitendouche met wateropvang.

Door het gebruik van biologisch afbreekbare zeep en shampoo kan het gebruikte douchewater direct in de tuin worden geloosd. De buitenleiding wordt in de vorstperiode afgesloten. Er is geen inkijk vanaf de burens.



5. Kosten van de douche WTW.

Bij een grote renovatie van een woning of bij nieuwbouw zijn de extra kosten laag omdat er dan geen constructies opgebroken hoeven te worden en opnieuw afgewerkt. Er kan met een douche-WTW in combinatie met nieuwbouw kan op de afmeting/capaciteit van het warmwatertoestel (CV/boiler) **bezuinigd worden**, omdat door de WTW wel dezelfde hoeveelheid warm douchewater geleverd kan worden.

De kosten van een douche WTW zijn meestal klein in vergelijking met de kosten van het ombouwen van een hele badkamer. Bij het vernieuwen/verbouwen van een badkamer in oudere woningen met alleen spouwmuurisolatie (vulling) is het belangrijk dat de buitenmuur binnenzijdig wordt na-geïsoleerd. Het is aanbevolen om de buitenmuur isolatie op te waarderen tot de nieuwbouwnorm van minimaal $R_c = 4,5$

²² Sommige milieuadviezen geven aan dat het milieuvriendelijk is om tijdens het douchen te urineren, want dat spaart doorspoelwater van het toilet. Bij de recirculatie douche komt de urine weer gewoon uit de douchekop.

²³ Deze recirculatie systemen zijn eigenlijk alleen interessant voor Wellness- en saunabedrijven waar erg lang gedoucht wordt zonder dat er van shampoo en conditioner gebruik gemaakt wordt. Daarbij komen de hoge installatie kosten. Voor normaal gebruik in een woning is het een duur systeem.

m².K/W. Bovendien moet de ventilatie van de badkamer goed op orde zijn zodat tijdens en na het douchen de vochtige badkamerlucht wordt afgevoerd. Een goed systeem is een licht-geschakelde afvoer ventilator. In dat geval wordt er warme (droge) lucht uit de woning via de badkamer naar buiten afgevoerd, waardoor de badkamer ook droger wordt.

Het aanleggen van een vloerverwarming in een badkamer is erg luxe, maar niet nodig. Het niet aanleggen bespaart aan kosten en energieconsumptie. De badkamer is geen ruimte waar je lang verblijft, dus in plaats van vloerverwarming is een dik vloerkleedje een goede optie.²⁴

De verticale WTW-pijp kost netto ongeveer € 500 of ongeveer de helft van de douchegoot-WTW (€ 1000). In situaties waar de douchegoot een verhoging van de douchevloer inhoudt is de verticale douche-WTW (40% rendement) een interessant alternatief, maar dat kost ruimte die in een kleine badkamer niet altijd aanwezig is. De achterwand WTW van Luxxor Blue (Hamwell) met opvoerpompje is netto euro 3000 zonder installatie.

Recycle douches zijn nog duurder en zijn daarom geen goede investering voor huishoudens. Een regendouche systeem voor warm water met een booster pomp is nog energie-onzuiniger. Niet allen verbruikt het extra veel warm water door het groter watervolume, maar ook meer water.

6. Renovatie van woningen

Bij het renoveren en verduurzamen van woningen worden vaak de keuken en de badkamer ook vernieuwd, en wordt er een energiezuiniger verwarmingssysteem aangelegd zoals een warmtepomp. Bij het vervangen van de badkamer wordt er zelden gekeken naar de terugverdiëntijd van de aanpassing. Meestal is daarvan geen sprake en is het slechts een kwestie van smaak. Zelfs goede badkamers worden vaak door de nieuwe bewoner gesloopt.

Goede energiemaatregelen bij vernieuwen van de badkamer.

- Behoud van de sanitaire toestellen en alleen de tegels moderniseren na muurisolatie.
- De buitenmuren binnenzijde bij-isoleren tot aan de nieuwbouwnorm Rc 4,5 m².K/W.
- Het verbeteren van de ramen naar minimaal HR⁺⁺.
- De aanleg van een warmtepomp die in gebruik ongeveer de helft kost van een gas-Cv met gelijkwaardige verwarmingscapaciteit.
- Het aanleggen van een WTW in de douche afvoer. Hierdoor kan ook het boilerval van de warmtepomp een slag kleiner worden geleverd en wordt er op het gebruik van de warmtepomp bezuinigd.²⁵
- Het verwijderen van een badkuip en een inlopdouche maken die ook in de verre toekomst gebruikt kan worden voor ouderen die hulp bij het douchen nodig hebben.
- Het aanleggen van een goed ventilatiesysteem, eventueel met WTW (balansventilatie).
- De aanleg van een zonneboiler voor de voorverwarming van het tapwater.
- De aanleg van een InfraRood verwarming in plaats van een vloerverwarming gesteld dat er behoefte is aan extra verwarming in de badkamer.

²⁴ Helaas wordt bij veel warmteverliesberekeningen van een woning de badkamer met een extra hoge ruimte temperatuur ingeschaald. Als er extra warmtebehoefte in een badkamer is, dan is een Infrarood paneel aan het plafond een goede optie. Deze geeft meteen warmte en kan bij het verlaten van de badkamer uitgezet.

²⁵ Het is ook mogelijk om voor de woningverwarming een warmtepomp te nemen, en voor het warme tapwater een aparte warmtepompboiler. Het voordeel daarvan is dat de warmtepomp gedurende meer dan een half jaar uit kan blijven en daarmee voor die periode geen slijtage oplevert.