

EPC verlaging utiliteit

Warmteterugwinning uit warm tapwater met de Multi-vert (- douchekanon -)

In NEN 2916 wordt de bepalingsmethode weergegeven voor de energieprestatie van Utiliteitsgebouwen.

Warmteterugwinning is overal een gunstige vorm van energiebesparing en daarmee de reductie van de EPC. Echter voor een substantiële reductie van de EPC zijn alleen gebouwen met een behoorlijke warmwater consumptie van belang.

De warmwater behoefte hangt af van de gebruiksfunctie van een gebouw. In NEN2916 zijn een aantal gebruiksfuncties gedefinieerd. Gebruiksfuncties met een hoog warm water gebruik zijn :
Een gezondheidszorgfunctie (klinisch), bijvoorbeeld een ziekenhuis of een verpleegtehuis.
Een logiesgebouw, bijvoorbeeld een hotel, een motel, een zomerhuisje of een kampeerboerderij.
Een sportfunctie, bijvoorbeeld een zwembad, gymnastieklokaal, sporthal, fitnesscentrum enz.

Het energieverbruik voor warm tapwater hangt af van het gebruiksoppervlak :

Gezondheidszorgfunctie (klinisch) : 55 MJ/m²

Logiesgebouw : 45 MJ/m²

Sportfunctie : 45 M/m²

Het douchekanon

Hei-tech heeft een aantal types Multi-vert met verschillende capaciteiten gedefinieerd :

Type	Omschrijving douchekanon	Capaciteit (l/min)	Rendement systeem A	Rendement systeem C
MV4	met 4 douchepijpen	48	50 %	35 %
MV6	met 6 douchepijpen	72	50 %	35 %
MV8	met 8 douchepijpen	96	50 %	35 %
MV4-G100	met 4 douchepijpen en opvoer-pompunit	48	50 %	35 %
MV6-G125	met 6 douchepijpen en opvoer-pompunit	72	50 %	35 %
MV8-G150	met 8 douchepijpen en opvoer-pompunit	96	50 %	35 %

Tabel 1

Het systeem

Het afvalwater van de verschillende douches stroomt door het douchekanon naar het riool. In het douchekanon wordt het leiding water verwarmd. De grootste besparing wordt verkregen door zowel het water dat naar de boiler gaat als het water dat naar de douches gaat voor te verwarmen (systeem A, ISSO 30.4). Het is ook mogelijk alleen het water dat naar de boiler gaat voor te verwarmen (systeem C, ISSO 30.4)

Als de douches zich op begane grond bevinden is een opvoer pompunit nodig waarmee het afvalwater omhoog wordt gepompt zodat het onder invloed van de zwaartekracht door de warmtewisselaars kan stromen. Dit zal bijvoorbeeld het geval zijn bij sporthallen, waarbij de kleedkamers zich op de begane grond bevinden. Veel hotels hebben op de begane grond geen kamers. In dat geval kan worden volstaan met een douchekanon zonder opvoerpomp.

De keuze van het type douchekanon

Een douchekanon heeft een beperkte capaciteit voor zowel het afvalwater en het leidingwater. Echter, de capaciteit die in de tabel is gegeven is de maximum volumestroom om het rendement, dat ook in de tabel is genoemd, te verzekeren.

De keuze van het type douchekanon hangt af van de maximale volumestroom die naar de douches gaat.

In gebouwen, zoals hotels en sporthallen zijn er altijd pieken in de warmwatervoorziening. Voor het bepalen van het aantal douchepijpen dat nodig is moet er bekend zijn hoeveel douches maximaal tegelijk worden gebruikt. Dit wordt in het algemeen in het bestek genoemd als gelijktijdigheid. Hierop worden bijvoorbeeld de leidingdiameters en de ketelcapaciteit gebaseerd. Ook de capaciteit van de warmtewisselaars kan hierop worden gebaseerd.

Als de maximale volumestroom dat naar een douchekanon gaat bekend is kan met behulp van bovenstaande tabel het douchekanon worden geselecteerd. Let op, hierbij moet deze maximale volumestroom, vermenigvuldigd met 0.65 kleiner zijn dan de volumestroom uit de tabel.

Bijvoorbeeld als de maximale volumestroom 100 liter/minuut is wordt het douchekanon gebaseerd op $0.65 * 100$ is 65 liter/minuut. De keuze moet dan type MV6 of MV6-G125 zijn.

Als de gelijktijdigheidsfactor bekend is kan de maximale volumestroom hiermee worden berekend. Ook deze volumestroom moet weer vermenigvuldigd worden met 0.65.

In EN2916 wordt een energieverbruik voor warm water gedefinieerd. De warmtewisselaars besparen uitsluitend op energie voor douchewater. Het is daarom van belang een schatting te maken welk deel van het totale tapwatergebruik een voor douchewater wordt gebruikt. In sporthallen zal nagenoeg alle warm water voor douches worden gebruikt. Bij appartementen zal dit niet het geval zijn. Hiervan zijn geen nagenoeg geen gegevens bekend. Wij stellen de volgende tabel voor :

Aandeel douche water in warm tapwaterverbruik	
appartementen	0,7
verpleegtehuizen	0,8
ziekenhuizen	0,8
hotels	0,9
Sporthallen	0,9
zwembaden	0,9

Tabel 2

Als een project nog in een pril stadium is en er nog niets bekend is kan het maximum aantal douches dat kan worden aangesloten op een douchekanon worden bepaald met de volgende tabel :

Type	Maximum aantal douches		
	Categorie 1 verzorgingstehuis	Categorie 2 hotel, ziekenhuis	Categorie 3 sport
MV4	91	33	13
MV6	204	73	29
MV8	363	131	51
MV4-G100	91	33	13
MV6-G125	204	73	29
MV8-G150	363	131	51

Tabel 3

Bij tabel 3 is uitgegaan van een volumestroom van 12 l/min bij 40 °C per douche.

Hoe wordt het douchekanon geselecteerd, waarbij het opgegeven rendement wordt gerealiseerd :

1. Uitgangspunt is de maximale volumestroom naar de douches op basis van gelijktijdigheid volgens opdrachtgever
2. De maximale volumestroom wordt vermenigvuldigd met een factor 0.65
3. Met behulp van tabel 1 wordt dan het douchekanon geselecteerd.

Hoe wordt de EPC verlaging te berekend :

1. Voer de EPC berekening uit volgens EN 2916
2. Haal uit deze berekening de netto-warmtebehoefte voor de bereiding van tapwater, $Q_{\text{beh;tap}}$
3. Deel deze waarde $Q_{\text{beh;tap}}$ door het opwekkingsrendement van het toestel voor warmwaterbereiding, $\eta_{\text{opw;tap}}$
4. Bereken Q_{douche} door de waarde uit stap 3 te vermenigvuldigen met C_{douche} . Dit is het aandeel van het douchewater in de totale tapwaterverbruik, zie tabel 2.
5. Bereken de besparing met het douchekanon door $Q_{\text{besp;wtw}}$ door Q_{douche} te vermenigvuldigen met het rendement volgens tabel 1.
6. Bereken de EPC verlaging door $Q_{\text{besp;wtw}}$ te delen door $Q_{\text{pres;toel}}$

Voor de berekening van de EPC verlaging kan gebruik worden gemaakt van de spreadsheet “EPC verlaging utiliteit met douchekanon”

Bijlage 1

Toelichting op berekening maximaal aantal douches

Als het project nog in een pril stadium is en er nog niets bekend is kan het maximum aantal douches dat kan worden aangesloten op een douchekanon worden bepaald met tabel 3. Deze tabel is gebaseerd op onderstaande formule die is afgeleid uit NTR 3216 , Binnenriolering :

$$n = \left(\left(1 / a \right) * \left(Q_a / Q_i \right) \right)^2$$

Hierin is :

- n het aantal douches dat op het douchekanon kan worden aangesloten.
- Q_i de volumestroom per douche in l/min bij 40 °C : bij tabel 3 is deze waarde 12 l/min.
- Q_a de capaciteit van het douchekanon
- a een factor gebaseerd op gelijktijdigheid.

Voor de factor a gelden de volgende waarden :

- a = 0.42 voor categorie 1, verzorgingshuizen enz.
- a = 0.7 voor categorie 2, hotels en ziekenhuizen.
- a = 1.12 voor sporthallen en zwembaden.

Bijlage 2

Toelichting op de besparing met de Multi-vert

De warmtewisselaars van de Multi-vert hebben een hoog rendement, afhankelijk van de volumestroom 60 tot 70 %. Bij de maximale volumestroom van 12 liter/minuut is het rendement van een douchepijp 60 %. Het rendement neemt toe als de volumestroom afneemt. Het rendement van het douchekanon zal dus altijd grote zijn dan 60 %. Echter, er zijn een aantal externe factoren waardoor de besparing afneemt :

1. Het water koelt in de douche 3 graden af. Dit geeft een rendementsverlaging van 10 %
2. Omdat de afstanden tussen de douches en de warmtewisselaar wat groter zijn dan bijvoorbeeld in een woonhuis zal het rendement afnemen. De afname zal echter minder sterk zijn dan verwacht omdat de er meerdere douches tegelijk worden gebruikt. Er moet rekening worden gehouden met een afname van 5 %
3. Verder is de gelijktijdigheid van belang. Onder gelijktijdigheid wordt verstaan het maximum aantal douches dat tegelijkertijd wordt gebruikt. Hierop worden bijvoorbeeld de leidingdiameters en de ketelcapaciteit gebaseerd. Deze gelijktijdigheid komt echter zelden voor. De Multi-vert kan worden gebaseerd op 65 % van de maximale volumestroom. Het totale rendement zal hierdoor met ongeveer 2 % afnemen.
4. Ook als er in het systeem een mengventiel wordt geplaatst ter voorkoming van legionella besmetting zal het rendement iets afnemen. Dit zal echter ruimschoots gecompenseerd worden doordat in gemiddeld een kleinere volumestroom dan 12 liter/minuut door een douchepijp gaat.

Het totale rendement wordt hiermee: $60 \times 0,9 \times 0,95 \times 0,98 = 50 \%$

Als alleen het koude water naar de boiler wordt voorverwarmd, systeem C, dan zal het rendement ongeveer 75 % van 50 % zijn, oftewel 35 %

Voorbeeld

Een hotel met 150 kamers en een gebruikersoppervlak van $150 \times 30 = 4500 \text{ m}^2$.

Volgens NEN 2916 is het energieverbruik voor tapwater 45 MJ/m^2 . Het primair energieverbruik voor warm water is dan: $4500 \times 45 = 202500 \text{ MJ} = 202,5 \text{ GJ}$. Als rekening wordt gehouden met het rendement van een ketel van 90 % wordt het energieverbruik 225 GJ.

Echter slechts 90 % van het warm tapwater wordt gebruikt voor douches. Daarmee komt het energieverbruik voor douches op 202 GJ per jaar.

Bij toepassing van systeem A (zowel water naar de ketel als de douche wordt voorverwarmd) kan de besparing als volgt worden berekend : $dQ_{\text{pres,tot}} = 0,50 \times 202 = 101 \text{ GJ}$.

Een sterk vereenvoudigde formule voor het berekenen van de EPC is de volgende :

$EPC = Q_{\text{pres,tot}} / (330 \times A_g)$. De verlaging van de EPC wordt dan :

$dEPC = dQ_{\text{pres,tot}} / (330 \times A_g) = 101000 / (330 \times 4500) = 0,068$

Gelijksoortige waarden kunnen verwacht worden voor de andere genoemde gebruiksfuncties.