



**Buildwise**

# **Dimensionering van sanitaire expansievaten**

Handleiding

**RICHTLIJNEN VOOR HET INVULLEN VAN HET REKENBLAD**

Link naar: [Werkingsprincipe expansievat met 3 situaties](#)  
[Rekenvoorbeeld](#)

Het gebruik van het rekenblad verloopt in 3 stappen:

1. Invoer van de gegevens van de installatie
2. Berekening van tussenwaarden
3. Keuze van het expansievat en uitvoering van sommige controles om deze keuze te kunnen bevestigen

In het rekenblad zijn enkel de **omlijnde velden** als invoergegevens door de gebruiker in te vullen; alle andere velden zijn beschermd en worden automatisch berekend en ingevuld op basis van de formules die expliciet vermeld zijn.

Voor meer informatie betreffende de in dit rekenblad aanwezige parameters, kan individueel geklikt worden op elke parameter van het tabblad 'Calcul - Berekening'. U wordt dan doorverwezen naar een beschrijving in dit tabblad 'Richtlijnen'.

**INVOERGEGEVENS VOOR DE INSTALLATIE**1. Waterinhoud van de boiler of het warmwatervoorraadvat ( $V_{bal}$  in liter)

Maximale waterinhoud van het warmwatervoorraadvat.

In geval van boilers aangesloten op een SWW-circulatiecircuit zou de waterinhoud in de lus(sen) ook in rekening gebracht moeten worden in het volume  $V_{bal}$ . Sommige fabrikanten houden hiermee rekening door de waterinhoud van het warmwatervoorraadvat met een forfaitaire waarde van 1,10 à 1,25 te vermenigvuldigen.

2. Ontwerptemperatuur voor het sanitair warm water ( $T_{max}$  in °C)

Maximale temperatuur dat wordt ingesteld voor de productie van het water bestemd voor het warmwatervoorraadvat.

Deze instelbare **ontwerptemperatuur** mag achteraf niet gewijzigd worden aangezien de mogelijke negatieve impact op de installatie (tenzij de installatie in zijn geheel dit zou toelaten);

indien het expansievat bv. gedimensioneerd wordt voor  $T_{max} = 60$  °C, dan mag deze maximale watertemperatuur nadien niet zonder enige voorgaande controle verhoogd worden naar  $T_{max} = 70$  °C.

De temperatuur van het sanitair warm water in de boiler zou ten minste 60 °C moeten bedragen (om **legionella**-ontwikkeling te voorkomen).

3. Insteldruk van het veiligheidsventiel ( $p_{sv}$  in bar)

Door de fabrikant ingestelde druk waarop het veiligheidsventiel zich opent (meestal 6, 7 of 8 bar voor residentiële toepassingen).

4. Waterdruk in de installatie ter hoogte van het sanitair expansievat ( $p_i$  in bar)

De waterdruk  $p_i$  wordt gemeten bij een koudwatertemperatuur ( $T_{water} = 10$  °C).

Deze waterdruk hangt af van de druk aan de **watermeter** van de hoofdleiding (2,5 bar, bv.) en het **hoogteverschil** tussen deze watermeter en het sanitair expansievat (0,1 bar per meter hoogteverschil). Indien een **drukregelaar** geplaatst wordt tussen de watermeter en het expansievat, dan zal de druk ter hoogte van het expansievat uiteraard beïnvloed worden door de aan dit toestel ingestelde druk en het eventuele hoogteverschil tussen dit toestel en het expansievat (0,1 bar per meter hoogteverschil).

*Opmerking:* De voormelde hoogteverschillen worden positief ingegeven indien het expansievat op een hoger niveau ligt dan de waterdrukmeter/drukregelaar en negatief in het andere geval.

Hieronder lichten we 3 mogelijke situaties toe:

A. Statische druk wordt gemeten ter hoogte van het expansievat --> de  $p_i$ -waarde kan dan op de manometer afgelezen worden.

B. Installatie zonder drukregelaar: Statische druk wordt afgeleid van de druk aan de watermeter ( $p_{meter}$ ) -->  $p_i = p_{meter} + 0,1$  bar/m hoogteverschil

ex.  $p_{meter} = 2,5$  bar;  $h_{meter} = 0$  m;  $h_{expansievat} = 6$  m -->  $p_i = 2,5 - 0,6 = 1,9$  bar

C. Installatie met drukregelaar: Statische druk wordt afgeleid van de aan het reduceertoestel ingestelde waarde ( $p_{reduceer}$ ) -->  $p_i = p_{reduceer} + 0,1$  bar/m hoogteverschil

ex.  $p_{reduceer} = 3,0$  bar;  $h_{reduceer} = 0$  m;  $h_{expansievat} = -3$  m -->  $p_i = 3,0 + 0,3 = 3,3$  bar

*Opmerking:* Om de statische (koud)waterdruk constant onder een bepaalde waarde te houden (3 bar, bv.) kan een drukreducetoestel voorzien worden, stroomopwaarts van het warmwatervoorraadvat.

Een drukreducetoestel kan ook nodig zijn om de goede werking van de veiligheidsventielen te garanderen.

[\(zie WTCB-FAQ nr. 166\)](#)

5. Hoogteverschil tussen expansievat en veiligheidsventiel ( $\Delta h$  in meter)

Het veiligheidsventiel wordt in principe -net zoals het expansievat- zo dicht mogelijk van het warmwatervoorraadvat geplaatst.

Sommige fabrikanten raden aan de veiligheidsklep hoger dan de bovenkant van het warmwatervoorraadvat te monteren. Hierdoor komt de klep in contact met water aan een minder hoge temperatuur (wat aanleiding geeft tot geringere kalkafzettingen). Bij werkzaamheden aan de veiligheidsklep hoeft de warmwaterboiler bovendien niet te worden afgetapt.

Dit hoogteverschil wordt positief ingegeven indien het expansievat op een lager niveau ligt dan het veiligheidsventiel. In het andere geval wordt  $\Delta h$  negatief ingegeven.

Indien  $\Delta h = 0$ , dan moet het cijfer '0' ingegeven worden in dit **verplicht veld**.



## BEREKENING VAN TUSSENWAARDEN

### 6. Expansiecoëfficiënt (e in %)

De expansiecoëfficiënt karakteriseert de volumetoename van het water i.f.v. de opwarming.

De coëfficiënt correspondeert met de volumetoename die optreedt bij de maximale ontwerpwatertemperatuur  $T_{max}$  (bv. 60 °C) t.o.v. het volume bij de vulwatertemperatuur (10 °C).

Watertemperatuur $T_{water}$ (°C)	10	50	60	70	80	90
Expansiecoëfficiënt (%)	0	1,18	1,68	2,25	2,89	3,57

### 7. Expansievolume van het water ( $V_{ex}$ in liter)

Volumetoename van het water bij opwarming van 10 °C tot de watertemperatuur  $T_{max}$ .

Het expansievolume van het water is berekend als het product van de waterinhoud ( $V_{bal}$ ) en de expansiecoëfficiënt (e).

### 8. Maximale voordruk van het expansievat ( $p_{0,max}$ in bar)

Maximale voordruk in het vat wanneer dit nog **geen water** bevat.

Deze maximale druk wordt meestal zo gekozen dat deze **0,2** à 0,3 bar kleiner is dan de waterdruk  $p_i$ .

Met dergelijke regel garandeert men steeds een klein reservewatervolume ( $V_{wr}$ ) in het expansievat in afgekoelde toestand.

NB. In de Duitse norm DIN 4807-5 stelt men  $p_{0,max}$  gelijk aan  $p_i - 0,2$ .

### 9. Drukverschil te wijten aan $\Delta h$ ( $\Delta p$ in bar)

Drukverschil te wijten aan het hoogteverschil tussen het expansievat en het veiligheidsventiel.

Dit drukverschil is positief indien het expansievat op een lager niveau ligt dan het veiligheidsventiel en negatief in het andere geval.

### 10. Maximaal toelaatbare druk ( $p_{f,max}$ in bar)

Bij een normaal opgewarmd warmwatervoorraadvat (met  $T_{water} \leq T_{max}$ ) mag de druk ter hoogte van het expansievat de goede werking van het **veiligheidsventiel** (opening en sluiting van het ventiel) niet belemmeren.

De maximale druk in het expansievat wordt dan meestal zo gekozen dat de druk ter hoogte van het veiligheidsventiel 15 à **20 %** lager behouden wordt van de  $p_{sv}$ -waarde.

NB. In de Duitse norm DIN 4807-5 stelt men  $p_{f,max}$  gelijk aan  $0,8 \times p_{sv}$ .

### 11. Minimaal volume van het vat ( $V_{N,min}$ in liter)

Theoretisch minimaal volume van het expansievat, berekend op basis van de wet van Boyle (product van gasdruk en gasvolume blijft constant bij constante gastemperatuur).

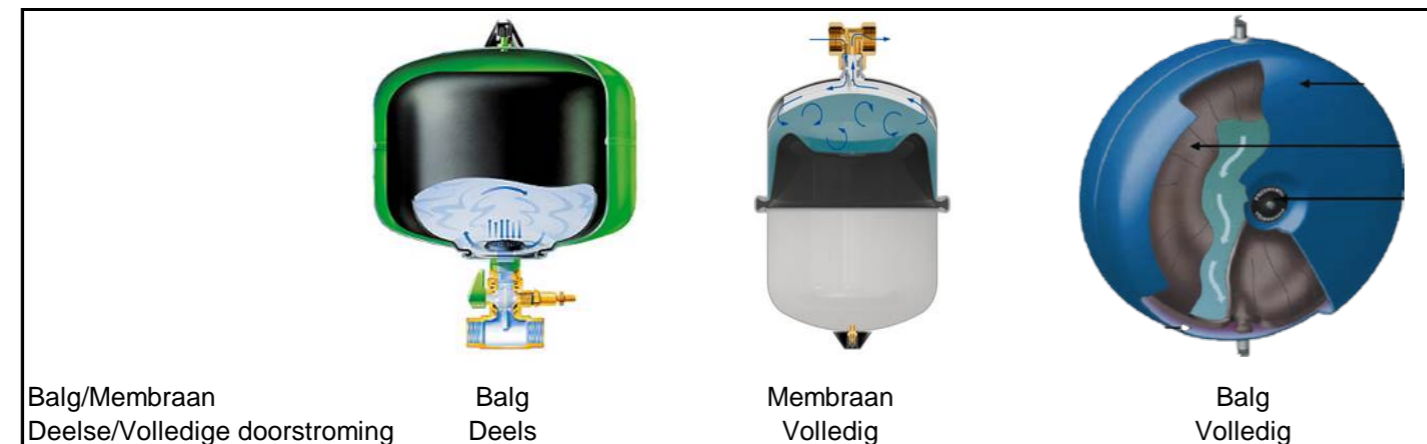
De Europese norm NBN EN 806-2 voorziet voor  $V_{N,min}$  een minimumwaarde van 4 % van het volume van het warmwatervoorraadvat  $V_{bal}$ .

## KEUZE VAN HET EXPANSIEVAT

*Filtermogelijkheden (dit laat toe het aantal mogelijke resultaten in de **datbank** te beperken)*

### Vat met/zonder doorstroming

Vaten kunnen al dan niet doorstromd worden door het water dat in de leiding circuleert. Bovendien kunnen doorstroomvaten volledig of deels doorstromd worden (zie voorbeelden hieronder van op de markt beschikbare modellen).



Om waterstagnatie in het vat te beperken (en zo het risico op **legionella-ontwikkeling** te reduceren), worden expansievaten **met doorstroming** aangeraden. Voor gebouwen in Vlaanderen die aan de BBT-eisen wettelijk verplicht moeten voldoen, moeten de expansievaten volledig doorstromd worden door warm water.

### Positie

Naargelang van het model worden expansievaten verticaal of horizontaal geplaatst (zie voorbeelden hieronder van op de markt beschikbare modellen).



### Verwisselbaar membraan/balg

Sommige expansievaten beschikken over een membraan/balg dat vervangen kan worden in geval van beschadiging.

### Merk

U kan mogelijke expansievaten (die beantwoorden aan de eis  $V_N \geq V_{N,min}$ ) filteren naargelang het merk van een fabrikant. Deze verschillende merken maken deel uit van een niet beperkende lijst. Fabrikanten die hun productgegevens in onze **datbank** willen invoeren/aanpassen, kunnen ons via onze website contacteren.

### Type

In het veld 'Type' wordt het gekozen expansievatmodel aangeduid. Dit model kan geselecteerd worden uit onze **datbank** (via de drop-down lijst van de tab 'Choix vase - Keuze vat') of kan **manueel** ingegeven worden (bv. indien het gewenste model niet in deze databank wordt vermeld).

## 12. Werkelijk volume van het vat ( $V_N$ in liter)

Volume van het expansievat (bruto-inhoud) dat effectief geïnstalleerd zal worden (deze waarde wordt door de **fabrikant** vermeld).

Dit volume moet minstens even groot zijn als het berekend minimaal volume  $V_{N,min}$ .

Het werkelijk volume dient niet te groot gekozen te worden t.o.v. de  $V_{N,min}$ -waarde (om waterstagnatie in het vat te beperken).

## 13. Maximaal toegelaten watertemperatuur ( $T_{max,adm}$ in °C)

Dit is de maximale temperatuur van het sanitair warm water dat continu in contact mag zijn met het membraan/balg van het gekozen expansievat (deze waarde wordt door de **fabrikant** vermeld).

Volgens de productnorm NBN EN 13831 dient het membraan/balg van een sanitair expansievat te weerstaan aan een temperatuur van 70 °C.

Bij de keuze van het expansievat dient men te controleren dat de ingestelde  $T_{max}$ -waarde van het warmwatervoorraadvat de  $T_{max,adm}$  van het expansievat niet overschrijdt.

*Opmerking:* De rest van de installatie dat in contact komt met het sanitair warm water (leidingen bv.) dient ook te weerstaan aan de  $T_{max}$ -waarde.



14. Door de fabrikant ingestelde voordruk ( $p_{0, \text{fabr}}$  in bar)  
 Druk in het vat (aan de gaszijde) wanneer dit nog geen water bevat (af fabriek). Deze waarde wordt door de **fabrikant** vermeld en is meestal gelijk aan 3 of 4 bar.  
 Indien deze  $p_{0, \text{fabr}}$ -waarde groter is dan de  $p_{0, \text{max}}$ -waarde (zie *puntje 8* hierboven), dan dient de voordruk van het vat door de **installateur** aangepast te worden --> zie *puntje 15* hieronder.
15. Ter plaatse aangepaste voordruk ( $p_0$  in bar)  
 Druk in het vat (aan de gaszijde) dat, indien nodig, door de **installateur** wordt aangepast.  
 Deze aangepaste  $p_0$ -waarde moet kleiner dan of gelijk aan de maximale voordruk  $p_{0, \text{max}}$  zijn.  
 Deze  $p_0$ -waarde mag echter niet te klein gekozen worden t.o.v. de  $p_{0, \text{max}}$ -waarde. Indien een te kleine  $p_0$ -waarde wordt ingesteld, dan kan het watervolume (bij  $T_{\text{water}} = T_{\text{max}}$ ) in het vat soms te groot worden waardoor het membraan/balg teveel belast en vroegtijdig beschadigd kan worden. Om dit te voorkomen geven sommige fabrikanten een maximaal volume water dat in het vat aanwezig mag zijn (zie *puntjes 19* en *21* hieronder).
16. Reëel reservewatervolume ( $V_{\text{wr}}$  in liter)  
 Reële waterreserve die in het geïnstalleerde expansievat overblijft bij afgekoelde toestand (bij  $T_{\text{water}} = 10 \text{ }^\circ\text{C}$ ).
17. Einddruk ( $p_f$  in bar)  
 Werkelijke einddruk in het geïnstalleerde expansievat bij volledige opwarming van de waterinhoud van het warmwatervoorraadvat ( $T_{\text{water}} = T_{\text{max}}$ ).  
 Deze einddruk dient kleiner te zijn dan de maximaal toelaatbare druk  $p_{f, \text{max}}$  (zie *puntje 10* hierboven).
18. Maximale werkdruk ( $p_{\text{max}}$  in bar)  
 Maximale werkdruk van het geïnstalleerde expansievat (deze waarde wordt door de **fabrikant** vermeld).  
 Deze  $p_{\text{max}}$ -waarde mag niet kleiner zijn dan de  $p_{\text{sv}}$ -waarde (zie *puntje 3*) vermeerderd met 20 %, rekening houdend met het eventuele hoogteverschil  $\Delta h$  tussen het expansievat en het veiligheidsventiel (zie *puntjes 5* en *9* hierboven).
19. Maximale nuttige vatinhoud ( $V_{\text{utile, adm}}$  in liter)  
 Dit is het maximale watervolume dat in het geïnstalleerde expansievat aanwezig mag zijn.  
 Deze waarde wordt door sommige **fabrikanten** vermeld om de vervorming van het membraan/balg te beperken (en op deze wijze het hiermee gepaarde risico op versnelde beschadiging ervan te reduceren).
20. Maximaal watervolume in het vat (water op 60 °C) ( $V_{\text{water}}$  in liter)  
 Dit is het reële watervolume dat in het geïnstalleerde expansievat aanwezig zal zijn bij volledige opwarming van de waterinhoud van het warmwatervoorraadvat ( $T_{\text{water}} = T_{\text{max}}$ ).  
 Deze  $V_{\text{water}}$ -waarde mag niet groter zijn dan de voormelde  $V_{\text{utile, adm}}$ -waarde.
21. Maximaal nuttig effect ( $\eta_{\text{utile, adm}}$ )  
 Dit is de maximale verhouding tussen het in het expansievat aanwezige watervolume en het werkelijk volume  $V_N$  van het vat.  

$$\eta_{\text{utile, adm}} = V_{\text{utile, adm}} / V_N$$
 Dit rendement kan door de **fabrikant** van het expansievat beperkt worden (bv. tot 60 %) om beschadiging van het membraan of de balg te voorkomen.
22. Reëel gebruiksrendement ( $\eta_{\text{water}}$ )  
 Verhouding tussen het watervolume, aanwezig in het vat indien het warmwatervoorraadvat volledig opgewarmd is ( $T_{\text{water}} = T_{\text{max}}$ ), en het volume van het geïnstalleerde expansievat zelf.  

$$\eta_{\text{water}} = V_{\text{water}} / V_N$$
 Deze  $\eta_{\text{water}}$ -waarde mag niet groter zijn dan de voormelde  $\eta_{\text{utile, adm}}$ -waarde.
- Vaten met volledige doorstroming:*
23. Maximaal toelaatbaar waterdebiet ( $Q_{\text{max, adm}}$  in m<sup>3</sup>/h)  
 Dit is het waterdebiet dat maximaal doorheen een volledig doorstroomd expansievat kan circuleren.  
 Deze  $Q_{\text{max, adm}}$ -waarde zou door de **fabrikant** vermeld moeten worden.
24. Piekdebiet doorheen het vat ( $Q_{\text{peak}}$  in m<sup>3</sup>/h)  
 Dit is het (berekende) piekdebiet dat doorheen het geïnstalleerde expansievat zou moeten kunnen doorstromen.  
 Indien de  $Q_{\text{peak}}$ -waarde groter is dan de  $Q_{\text{max, adm}}$ -waarde, dan bestaat een optie erin een by-pass te voorzien.

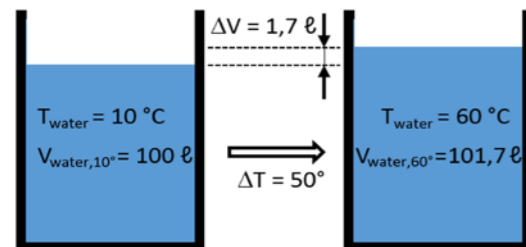


**WERKINGSPRINCIPE VAN EEN EXPANSIEVAT**

Link naar: [Richtlijnen voor het invullen van het rekenblad](#)  
[Rekenvoorbeeld](#)

Indien men water verwarmt, dan zet deze vloeistof uit.

Voorbeeld: Een watervolume van 100 liter waarvan de temperatuur van 10 tot 60 °C stijgt, zal een extra (expansie)volume innemen van 1,7 liter.



Dit extra bijkomend watervolume zal de waterdruk in een gesloten installatie doen toenemen.

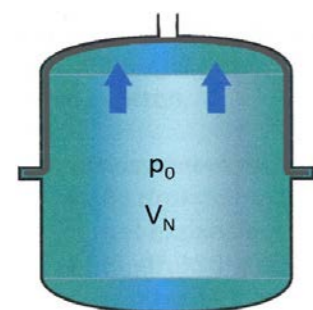
Een expansievat kan ervoor zorgen om de waterdruk in de installatie zo constant mogelijk te houden door dit extra watervolume op te nemen.

Meer info:

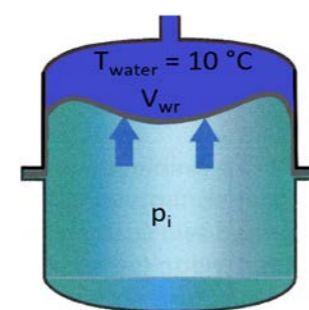
[WTCB-Dossier Nr. 2019/06.08](#)

Bij de berekening van een expansievat onderscheidt men 3 stadia (zie onderstaande afbeeldingen):

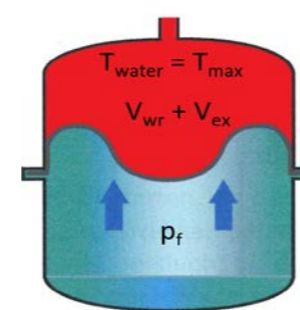
- Voordruk ( $p_0$ ). Dit is de druk aan de gaszijde waarmee het vat wordt gevuld. In deze toestand bevindt er zich geen water in het vat. Deze voordruk dient, indien nodig, aangepast te worden (zie *puntje 15* hierboven).
- Vuldruk ( $p_i$ ). Dit is de druk in het vat wanneer de installatie is gevuld maar nog niet verwarmd ( $T_{\text{water}} = 10 \text{ °C}$ ; zie *puntje 4*). In het vat bevindt zich de waterreserve  $V_{\text{wr}}$  (zie *puntje 16*). Dit is de hoeveelheid water die minimaal in het vat aanwezig moet zijn.
- Einddruk ( $p_f$ ). Dit is de druk in het vat bij de hoogste temperatuur van de installatie ( $T_{\text{water}} = T_{\text{max}}$ ; zie *puntje 17*). In het vat bevindt zich een hoeveelheid water bestaande uit de waterreserve  $V_{\text{wr}}$  plus het extra expansiewatervolume  $V_{\text{ex}}$ .



Voordruk



Vuldruk



Einddruk



**REKENVOORBEELD**

Link naar: [Richtlijnen voor het invullen van het rekenblad](#)  
[Werkingsprincipe expansievat met 3 situaties](#)

INPUTGEGEVENS:

1 Waterinhoud van de boiler	$V_{bal}$	<b>100 ℓ</b>
2 Ontwerptemperatuur voor het sanitair warm water	$T_{max}$	<b>60 °C</b>
3 Insteldruk van het veiligheidsventiel	$p_{sv}$	<b>7 bar</b>
4 Waterdruk in de installatie ter hoogte van het sanitair expansievat	$p_i$	<b>3 bar</b>
5 Hoogteverschil tussen expansievat en veiligheidsventiel	$\Delta h$	<b>1 m</b>

TUSSENBEREKENING:

6 Expansiecoëfficiënt (vulling op 10°C)	$e$	<b>1,68 %</b>
7 Expansievolume van het water	$V_{ex}$	<b>1,7 ℓ</b>
8 Maximale voordruk van het vat	$p_{0,max} = p_i - 0,2$	<b>2,8 bar</b>
9 Drukverschil te wijten aan $\Delta h$	$\Delta p$	<b>0,1</b>
10 Maximaal toelaatbare druk	$p_{f,max} = (p_{sv} \times 0,8) + \Delta p$	<b>5,7</b>
11 Minimaal volume van het vat	$V_{N,min}$	<b>4,4 ℓ</b>

KEUZE VAN HET EXPANSIEVAT:

Vat met doorstroming: JA  
 Merk: **EXPANSION**  
 Type: **V8 (10)**

(Data van de fabrikant)

12 Werkelijk volume van het vat	$V_N$	<b>8 ℓ</b>
13 Maximaal toegelaten watertemperatuur	$T_{max,adm}$	<b>70 °C</b>
14 Door de fabrikant ingestelde voordruk	$p_{0,fabr}$	<b>4 bar</b>
15 Ter plaatse aangepaste voordruk	$p_0$	<b>2,5 bar</b>
16 Reëel reservewatervolume	$V_{wr} = V_N \times (p_i - p_0) / (p_i + 1)$	<b>1 ℓ</b>
17 Einddruk	$p_f = ((p_0 + 1) \times V_N / (V_N - V_{ex} - V_{wr})) - 1$	<b>4,3 bar</b>
18 Maximale werkdruk	$p_{max}$	<b>10 bar</b>
19 Maximale nuttige vatinhoud	$V_{utile,adm}$	<b>6 ℓ</b>
20 Maximaal watervolume in het vat (water op 60 °C)	$V_{water} = V_{ex} + V_{wr}$	<b>2,7 ℓ</b>
21 Maximaal nuttig effect	$\eta_{utile,adm}$	<b>0,75 -</b>
22 Reëel gebruiksrendement	$\eta_{water} = (V_{ex} + V_{wr}) / V_N$	<b>0,34 -</b>

Vaten met volledige doorstroming:

23 Maximaal toelaatbaar waterdebiet	$Q_{max,adm}$	<b>2,5 m³/h</b>
24 Piekdebiet doorheen het vat	$Q_{peak}$	<b>2 m³/h</b>

**CONTROLES**

$V_N \geq V_{N,min}$	<b>OK</b>
$T_{max,adm} \geq T_{max}$	<b>OK</b>
$p_0 \leq p_{0,max}$	<b>OK</b>
$p_f \leq p_{f,max}$	<b>OK</b>
$p_{max} \geq p_{sv} * 1,2 + \Delta p$	<b>OK</b>
$V_{water} \leq V_{utile,adm}$	<b>OK</b>
$\eta_{water} \leq \eta_{utile,adm}$	<b>OK</b>
$Q_{peak} \leq Q_{max,adm}$	<b>OK</b>