

1.

Expansievaten

Flamco voert een breed assortiment expansievaten, voorzien van innovatieve techniek. Zowel het stalen vat als het membraan zijn van topkwaliteit en staan garant voor een lange levensduur.

Ze voldoen dan ook ruimschoots aan alle Europese normen en zijn voorzien van CE markering.

De toepasbaarheid is groot, aangezien het kleinste vat uit het Flamco programma 2 liter en het grootste 8.000 liter is. Daarbij is er een ruime keuze aan voordruk en maximale werkdruk, zodat er voor elk project een expansievat is dat daarbij past.





Flexcon expansievaten voor koel-, verwarmings- en solarinstallaties

Vast membraan

Flexcon

- 2 - 1.000 liter.
- Max. werkdruk; 3 bar (2 - 80 liter), 6 bar (110 - 1.000 liter) en 10 bar (110 - 1.000 liter).
- Voor kleine en grote installaties.
- Flexcon 18 liter-versie is ook in de kleur wit leverbaar.



Verwisselbare balg

Flexcon M

- 80 - 8.000 liter.
- Max. werkdruk; 6/10/16/25 bar.
- Hoogwaardige industriële tank.
- Grotere maten op aanvraag leverbaar.



Flexcon voorschakelvaten

Flexcon VSV

- Voor centrale verwarmingsinstallaties, waarbij de aanvoertemperatuur hoger is dan 90 °C of de retourtemperatuur hoger is dan 70 °C.
- Max. bedrijfstemperatuur: 110 °C.
- Max. werkdruk: 6 /10 bar.



Flexcon Top

- 2 - 80 liter.
- Max. werkdruk: 6 bar.
- Hoge druk alternatief voor kleine installaties.



Flexcon Pro

- 200 - 1.000 liter.
- Max. werkdruk: 6 bar.



Flexcon V-B

- Voor centrale verwarmingsinstallaties, waarbij de aanvoertemperatuur hoger is dan 90 °C of de retourtemperatuur hoger is dan 70 °C.
- Max. bedrijfstemperatuur: 160 °C.
- Max. werkdruk: 10 bar.



Flexcon P

- 18 - 50 liter.
- Max. werkdruk: 3 bar.
- Ruimtebesparend alternatief voor kleine installaties.



Cubex R

- 12 - 18 liter.
- Max. werkdruk: 3 bar.
- Ruimtebesparend alternatief voor kleine installaties.



Flexcon Solar

- 8 - 1.000 liter.
- Max. werkdruk; 8 bar (8 - 80 liter) en 10 bar (110 - 1.000 liter).
- Voor solarinstallaties.



Garantie

7
Jaar

Nu met butyl membraan!

De bewezen Flexcon Top expansievaten zijn nu uitgerust met een hoogwaardige butyl-membraan. Een groot voordeel van het butyl is de uiterst geringe doorlaatbaarheid en dat de voordruk langer behouden blijft.



Selectietabel

Selectietabel voor Flexcon expansievaten

Opgegeven waarden zijn ontwikkeld voor een aanvoertemperatuur van 90 °C.

Openingsdruk van het veiligheidsventiel: 3 bar.

Gesloten watervoerende verwarmingssystemen volgens EN 12828.

Waterreserve: 0,5% van het installatievolume met een minimum van 3 liter.*

Flexcon		Statische hoogte [mWS]	Geïnstalleerd verwarmingsvermogen in kW			
Inhoud [l]	Voordruk [bar]		Ventilatie (6,9 l/kW) [kW]	Radiatoren (8,8 l/kW) [kW]	Radiatoren (12 l/kW) [kW]	Vloerverwarming (18,5 l/kW) [kW]
8	0,5	3	6	4	3	4
12	0,5	3	12	9	8	9
18	0,5	3	24	18	15	18
25	0,5	3	36	30	22	26
35	0,5	3	56	46	34	40
50	0,5	3	88	69	50	61
80	0,5	3	143	112	82	99
110	0,5	3	198	157	115	139
140	0,5	3	252	199	146	176
200	0,5	3	362	282	210	252
300	0,5	3	548	426	312	378
425	0,5	3	770	605	440	533
600	0,5	3	1092	857	628	756
800	0,5	3	1456	1140	837	1000
1000	0,5	3	1825	1425	1050	1257
12	1,0	8	6	4	0	4
18	1,0	8	14	11	4	9
25	1,0	8	26	20	8	18
35	1,0	8	38	30	15	26
50	1,0	8	63	49	24	43
80	1,0	8	104	81	41	71
110	1,0	8	140	113	57	99
140	1,0	8	181	142	73	125
200	1,0	8	260	206	106	180
300	1,0	8	398	312	160	274
425	1,0	8	560	432	226	387
600	1,0	8	794	622	320	547
800	1,0	8	1055	827	426	728
1000	1,0	8	1320	1038	534	908
25	1,5	13	10	8	5	7
35	1,5	13	18	14	10	14
50	1,5	13	34	27	19	23
80	1,5	13	59	46	34	40
110	1,5	13	87	65	50	60
140	1,5	13	108	84	62	74
200	1,5	13	157	123	90	108
300	1,5	13	234	184	134	160
425	1,5	13	328	260	181	228
600	1,5	13	455	369	271	325
800	1,5	13	622	491	362	435
1000	1,5	13	785	616	451	542

* = Flamco beveelt aan om hier een minimum van 6 liter te hanteren.

Flexcon membraandrukexpansievaten

Kiezen voor de kwaliteit van een Flexcon expansievat is kiezen voor een tevreden gebruiker.

Flamco staat met zijn Flexcon vaten sinds jaar en dag aan de top van producenten van membraandruk-expansievaten. Maar een goede merknaam alléén is niet genoeg om al tientallen jaren succesvol te zijn op een concurrerende markt.

Daar is veel meer voor nodig. Ieder Flexcon expansievat is daarom de optelsom van een aantal overtuigende voordelen in materiaalkeuze, constructie, productie en distributie.

Flamco levert standaard een bijzonder breed programma expansievaten van 2 tot 8.000 liter, met een ruime keus aan voordrukken en maximale werkdrukken.

De vathelften worden uitwendig gecoat vóór de assemblage, en niet daarna. Daardoor is er op de klemrand geen kans op corrosie.

De uiterst geringe doorlaatbaarheid van de membranen zorgt ervoor dat de voordruk lang behouden blijft en garandeert een lange levensduur.



FLEXCON 8 - 25



FLEXCON 2 - 4

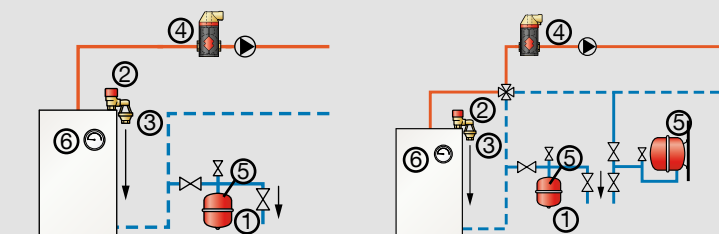


FLEXCON 35 - 80

Flexcon expansievaten worden geleverd in een stapelbare kartonnen verpakking, met handgrepen en in iedere doos een duidelijke montage-instructie.

Flexcon expansievaten zijn altijd op voorraad bij onze groothandelaren en in onze eigen magazijnen.

Gekwalificeerde Flamco medewerkers geven u graag advies en ondersteuning. Telefonisch, of op locatie.



- Systemen met Flexcon expansievaten
1. Flexcon vat
 2. Prescor veiligheidsventiel
 3. Flamco trechter
 4. Flamcovent Smart
 5. Flexfast of Flexcontrol snelkoppeling
 6. Flexcon manometer



FLEXCON 110 - 1000

Flexcon expansievaten zijn gemaakt van hoogwaardig staal en voorzien van een glanzend rode epoxy-poedercoating voor een perfecte bescherming en afwerking. De expansievaten hebben een topkwaliteit membraan. De klemring is gemaakt van slijtvast sendzimir verzinkt staal.

Flexcon 35 - 80 is geschikt voor wand- of vloermontage. Vanaf Flexcon 35 worden het membraan en de waternippel tijdens opslag en transport beschermd door een speciale beschermop en wordt een bevestigingsset meegeleverd.

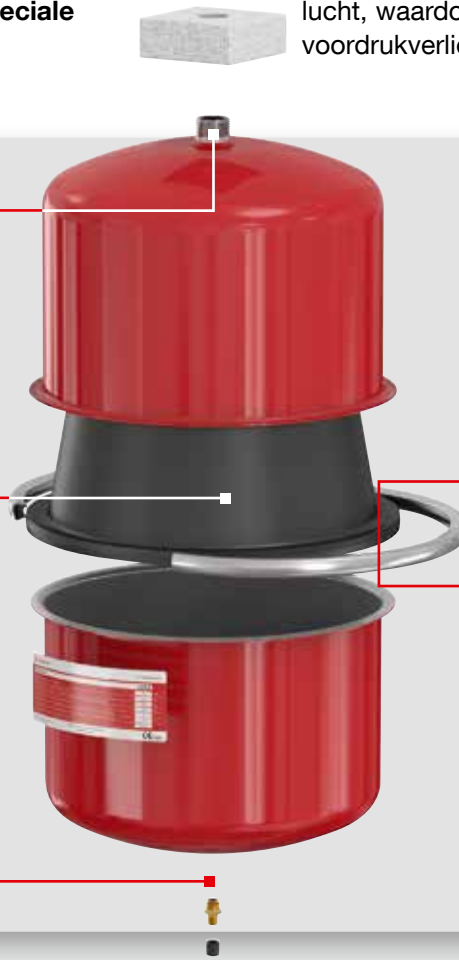
De voordelen van Flexcon expansievaten

- De beste expansievaten dankzij innovatieve techniek en een uitgekende constructie.
- Ieder vat wordt getest op lekdichtheid en voordruk voordat het de fabriek verlaat.
- Flexcon membranen zijn geschikt voor antivries middelen.
- Membranen van hoge kwaliteit (veredeld SBR of butyl rubber).
- De gaszijde wordt gevuld met stikstof en niet met lucht, waardoor corrosie voorkomen wordt en het voordrukverlies nog meer beperkt wordt.

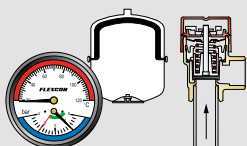
De draad van de wateraansluiting is niet gecoat waardoor het vat zonder moeite te monteren is.

De specifieke vorm en samenstelling van de Flexcon membranen zorgen voor een superieure levensduur van het expansievat.

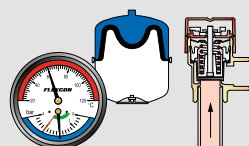
Het stikstofventiel van de Flexcon vaten 8 - 80 liter is verdiept aangebracht en kan niet beschadigen dankzij het afsluitdopje en de extra beschermplaat.



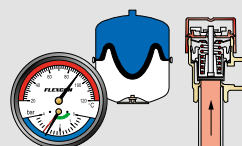
De unieke klemring constructie beschadigt noch het membraan noch de vatheftten.



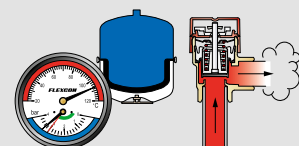
In koude toestand drukt het stikstofkussen het membraan tegen de wand van het Flexcon expansievat.



Bij verwarmen wordt het expansievat gedeeltelijk gevuld met water en wordt het stikstofvolume gecomprimeerd.



Bij verder verwarmen wordt het expansievat maximaal gevuld met water en wordt het stikstofvolume maximaal gecomprimeerd.



Als de druk te hoog oploopt gaat het Prescor ventiel open. Het teveel aan water / stoom wordt afgevoerd.

Dimensionering van expansievaten

Berekening van een Flexcon expansievat met vast of verwisselbaar membraan volgens EN12828 voor c.v.- en koel installaties met aanvullingen van Flamco uit de praktijk.

Grondbegrippen voor de berekening van een Flexcon expansiesysteem

Expansievolume V_e

Bij opwarming van de installatievloeistof zal deze uitzetten. In gesloten systemen leidt dit tot drukverhoging. Deze toename in volume noemen wij het expansievolume. Door dit volume op te vangen in een expansievat wordt de drukverhoging voorkomen. Het afnemen van het volume bij afkoeling noemen we contractie. Bij een GKW systeem moet dit volume ook worden berekend.

Waterreserve V_v

Door een waterreserve op te nemen in het expansievat wordt drukverlies als gevolg van ondichtheden of ontgassing gecompenseerd.

Opmerkingen Flamco:

- Ondichtheden zijn bijvoorbeeld zwellende koppelingen of diffusie door leidingen.

Nuttige (of netto) vatinhoud V_{netto}

Dit is de hoeveelheid water die maximaal aan de wateraansluitzijde van het membraan kan worden opgenomen.

Bruto vatinhoud V_{bruto}

Dit is de totale inhoud van het Flexcon expansievat.

Statische druk P_{st}

Dit is de druk die ontstaat door de statische hoogte H_{st} van de installatie, tussen het aansluitpunt van het Flexcon expansievat en het hoogste punt, gemeten in meters waterkolom (1 meter waterkolom = 0,1 bar).

Dampdruk P_D

Door hoge temperaturen in combinatie met additieven kan het kookpunt van de installatievloeistof tijdens werking worden bereikt. In dit geval gaat ook dampdruk een factor spelen bij de werking van het expansievat.

Druktoeslag P_z

Een druktoeslag dient ter compensatie van tolerantieverschillen in voordrukken en om een overdruk te garanderen op alle momenten en plaatsen in het systeem. Aanbevolen wordt om een druktoeslag van ten minste 0,2 bar in acht te nemen.

Verschildruk circulatiepomp ΔP_{pomp}

Het kan voorkomen dat installatieontwerpen een optimale plaatsing van het vat in de retourleiding niet toestaan. In dat geval kan de differentiële druk van de circulatiepomp wateropname van het expansievat positief of negatief beïnvloeden.

Voordruk van het Flexcon expansievat P_0

Dit is de druk, gemeten op het stikstofvulventiel in onbelaste toestand en bij omgevingstemperatuur. Deze druk wordt als volgt bepaald:

$$P_0 = P_{st} + P_D + P_z + \Delta P_{pomp} (\geq 0,5 \text{ bar}, P_z=0,2) \\ (\text{afronden naar boven op een veelvoud van } 0,5 \text{ bar})$$

Opmerkingen Flamco:

- Omdat Flamco standaard voordrukken levert van 0,5/1,0/1,5/2,0/2,5/3,0 bar dient de berekende voordruk te worden afgerond naar boven op een veelvoud van 0,5 bar.
- Een correctie ($+\Delta P_{pomp}$) kan nodig zijn wanneer de hydraulische situatie ter hoogte van het expansievat daarom vraagt (bijv. plaatsing vat aan de perszijde van de pomp).
- Als ter hoogte van het expansievat een minimale werkdruk gevraagd wordt die hoger ligt dan de berekende voordruk (door bijvoorbeeld een circulatiepomp), dan wordt dit bepalend als voordruk.

Insteldruk veiligheidsventiel P_{sv}

De insteldruk van het veiligheidsventiel is die druk waarbij het ventiel opengaat om de installatie te beschermen tegen te hoge druk. Raadpleeg de fabrikant voor de nauwkeurigheidstoleranties van deze insteldruk, welke van invloed kan zijn op de einddruk.

Einddruk P_e

Dit is de maximaal toelaatbare druk van de installatie ter plaatse van het Flexcon expansievat. Deze wordt als volgt bepaald:

$$P_e = P_{sv} * 0.9 \quad (\geq 0,3 \text{ bar, ventiel-type D/G/H})$$

Opmerkingen Flamco:

- Als het Prescor veiligheidsventiel niet op gelijke hoogte met het Flexcon expansievat is gemonteerd of als er een pomp tussen het Flexcon expansievat en het Prescor veiligheidsventiel is geplaatst dient de einddruk te worden gecorrigeerd.
- De einddruk mag de op het expansievat aangegeven maximale waarde nooit overschrijden.

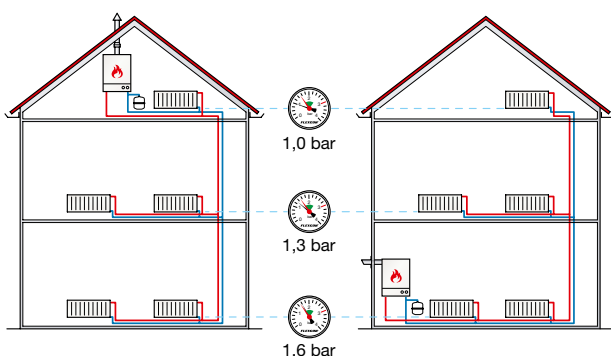
Nuttig effect η_G

Dit is de verhouding tussen bruto- en netto-vatinhoud. Het nuttig effect wordt bepaald door de verhouding tussen vóór- en einddruk, in bar absoluut.

Inhoud van de installatie V_A

Dit is de som van de inhouden van:

- Opwekkers (ketels, warmtewisselaars etc.).
- Buffervaten.
- Verdelers.
- Transportleidingen.
- Afgiftenet (radiatoren, vloerverwarming, luchtverhitters etc.).

**Berekening en keuze expansievoorziening**

Een expansieberekening bestaat uit een aantal vaste stappen.

1) Verzamel benodigde gegevens

- Inhoud van de installatieonderdelen V_a
- Vermogen van de installatie $Q_{n,tot}$
- Statische hoogte boven het vat H_{st}
- Maximale systeemtemperatuur t_{max}
- Minimale systeemtemperatuur t_{min} (Standaard 4 °C)
- Retourtemperatuur t_R

2) Bepaal expansiecoëfficiënt n

De expansie van water als gevolg van temperatuursverandering kan worden uitgerekend met behulp van de dichtheid:

$$n = 1 - (\rho_{t,max} / \rho_{t,min}) \Rightarrow \text{(zie ook tabellen verderop in het boek)}$$

Opmerking Flamco:

- Neem bij c.v.-installaties voor het bepalen van $\rho_{t,max}$ de gemiddelde stooktemperatuur.
- Omdat in moderne systemen meerdere temperatuurtrajecten voorkomen (bijv. vloerverwarming in combinatie met radiatoren), is het raadzaam de expansiefactor per traject uit te rekenen.
- De dichtheid van het installatiewater verandert zodra er additieven zoals anti-vries aan wordt toegevoegd. Raadpleeg hiervoor gegevens van de fabrikant.

3) Bepaal het expansievolume V_e

Dit wordt bepaald door de Installatieinhoud te vermenigvuldigen met het expansiecoëfficiënt:

$$V_e = V_a \times n$$

4) Waterreserve V_{wr}

Standaard is een volume van 0,5% van de installatie nodig om inhoudsverliezen te compenseren. Echter bij kleinere installaties is het effect van een klein verlies op de druk veel groter. Daarom hanteert men een minimum van 3 liter.

Opmerkingen Flamco:

- Hanteer een minimum van 6 liter. Door de waterreserve te vergroten wordt de onderhoudsinterval in kleinere installaties aanzienlijk verlengd.

5) Bepaal het nuttig effect η_G

In formulevorm als volgt weergegeven (afgeleid van de wet van Boyle):

$$\eta_G = (P_e - P_o) / P_e \quad (\text{Drukken in bar absoluut.})$$

6) Bruto-inhoud Flexcon expansievat V_{bruto}

De bruto-inhoud van het Flexcon expansievat krijg je door de netto inhoud te delen door het nuttig effect:

$$V_{bruto} = (V_e + V_{wr}) / \eta_G$$

Opmerking Flamco:

- Wanneer het maximaal nuttig effect van een expansievat wordt overschreden, kan het membraan te maken krijgen met trekbelasting. Dit heeft beschadiging of zelfs breuk van het membraan tot gevolg.

Maximaal nuttig effect Flexcon vaten:

- Flexcon expansievat met vast membraan : 0,63.
- Flexcon 800 L en 1000 L expansievat : 0,50.
- Flexcon M : 0,72.

Temperatuur in het Flexcon expansievat

De maximum toegestane temperatuur in het Flexcon expansievat is 70 °C continu. Bij hogere temperaturen zal er bij het installatieontwerp in een voorschakelvat moeten worden voorzien. De minimum temperatuur in het Flexcon expansievat is -10 °C.

Thermische expansie van water in %

In navolgende tabel en grafiek staan gegevens over de volumevermeerdering van water in procenten bij temperatuurverhogingen van water van 4 °C tot 105 °C.

Bron: George S. Kell (1975), Åke Melinder

Berekening Koelinstallaties

In het geval van koelberekeningen kan dezelfde methode worden gebruikt, maar zijn er een aantal zaken waarmee rekening gehouden dient te worden:

- De aanvoertemperatuur t_v is de laagste temperatuur in het systeem.
- Als hoogste temperatuur rekent men liever niet met de retourtemperatuur t_R , maar met de de maximale omgevingstemperatuur $t_{max, amb}$ zodat bij stilstand het veiligheidsventiel niet onnodig aangesproken wordt.

Thermische uitzetting van systeemvloeistoffen

Temperatuur Min - Max [°C]	Water	Water + 10% Ethyleen- glycol	Water + 20% Ethyleen- glycol	Water + 30% Ethyleen- glycol	Water + 40% Ethyleen- glycol	Water +50% Ethyleen- glycol
4 - 5	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,04
4 - 10	0,03	0,08	0,13	0,19	0,23	0,26
4 - 15	0,09	0,16	0,26	0,36	0,44	0,49
4 - 20	0,18	0,27	0,41	0,55	0,66	0,74
4 - 25	0,29	0,39	0,57	0,75	0,89	0,99
4 - 30	0,43	0,54	0,75	0,97	1,13	1,25
4 - 35	0,59	0,70	0,95	1,19	1,39	1,53
4 - 40	0,78	0,88	1,16	1,44	1,65	1,81
4 - 45	0,98	1,08	1,38	1,69	1,93	2,10
4 - 50	1,19	1,30	1,62	1,95	2,21	2,40
4 - 55	1,43	1,53	1,88	2,23	2,51	2,70
4 - 60	1,68	1,78	2,15	2,52	2,81	3,02
4 - 65	1,94	2,05	2,43	2,82	3,12	3,34
4 - 70	2,22	2,33	2,73	3,13	3,44	3,66
4 - 75	2,51	2,62	3,04	3,45	3,77	3,99
4 - 80	2,82	2,93	3,36	3,79	4,10	4,33
4 - 85	3,14	3,26	3,69	4,13	4,45	4,67
4 - 90	3,47	3,60	4,04	4,48	4,80	5,01
4 - 95	3,81	3,95	4,40	4,84	5,15	5,36
4 - 100	4,16	4,31	4,76	5,21	5,52	5,72
4 - 105	4,53	4,68	5,14	5,59	5,88	6,07

bron: G. Kell 1975, Åke Melinder, 2007.

- Anti-vriestoevoegingen kunnen de thermische uitzetting vergroten. Controleer hiervoor de data van de leverancier. Onderaan de pagina vindt u een tabel met indicatieve waarden voor water met ethyleenglycol.

Dimensionering Flexcon expansieautomaat

Bij expansieautomaten wordt de compensatie-volumestroom als gevolg van expansie en contractie gereguleerd door een pomp- of compressorgestuurde besturingseenheid.

Bij compressorautomaten wordt de luchtzijdige vulling dynamisch aangestuurd en bij pompautomaten staat de luchtzijde compleet in verbinding met de atmosfeer. Een nuttig effect berekening komt daardoor te vervallen. De vaten worden indien nodig maximaal gevuld.

Het verschil tussen bruto en netto vatinhoud wordt hier bepaald door de maximale nuttige inhoud:

$$V_{bruto} = (V_e + V_{wr}) / \eta_{max}$$

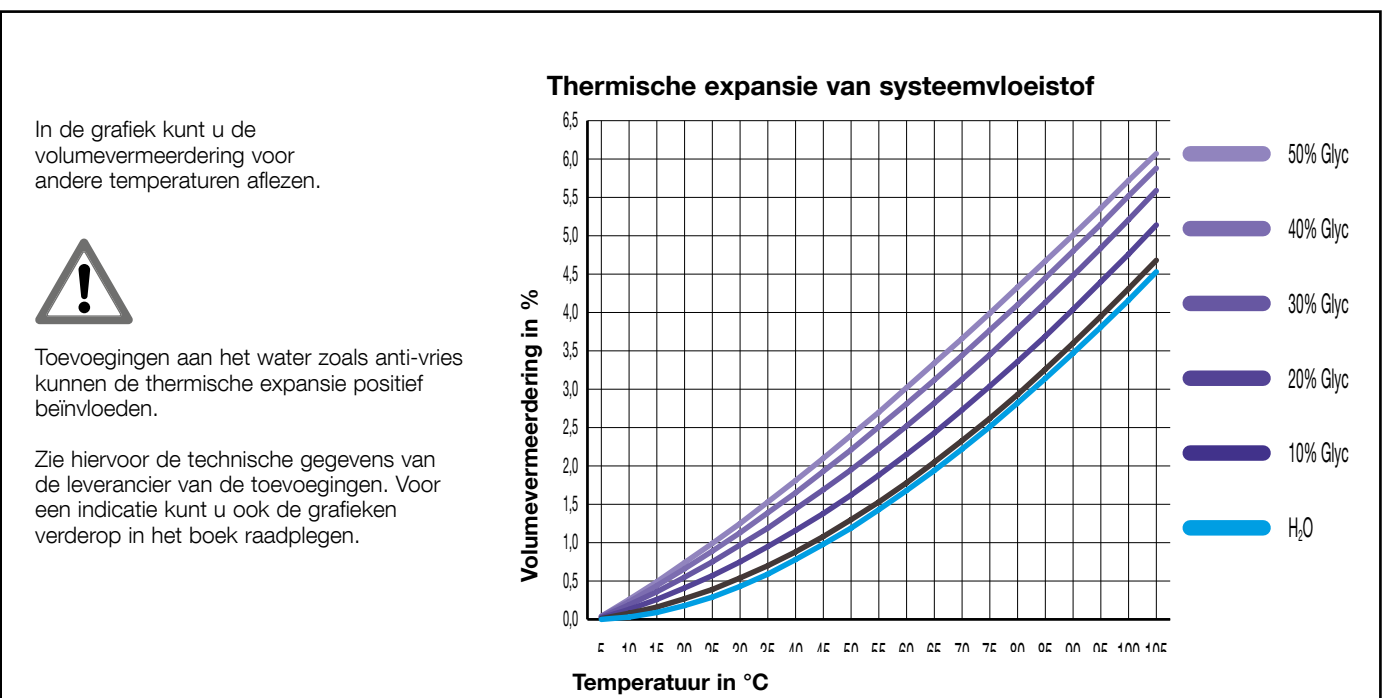
Expansieautomaten kunnen hierdoor een stuk kleiner worden in verhouding tot membraandruk-expansievaten.

Maximaal nuttige inhoud Flexcon automaten:

$$\eta_{max} = 0,85.$$

Selectie Pomp of Compressor aan de hand van de volumestroom.

De capaciteit van de pomp of compressor moet goed worden afgestemd op de te verwachten volumestromen. In ons berekeningsprogramma op de site worden alle parameters en logaritmes meegenomen. Voor de handmatige selectie kunt u de grafieken raadplegen aan het begin van hoofdstuk 2.



Benadering van de waterinhoud van de installatie

Om het benodigde Flexcon expansievat te kunnen bepalen moet de waterinhoud van de installatie worden berekend. Is berekening van de installatie niet mogelijk, dan kan deze inhoud worden benaderd met behulp van de ervaringscijfers hiernaast, tot en met 'Kolomradiatoren' gebaseerd op een aanvoer-/retourtemperatuur van 90/70 °C.

De waterinhoud van de installatie kan worden benaderd door het vermogen van de installatie te vermenigvuldigen met de in de tabel genoemde waarden. De tabel heeft betrekking op nieuwe installaties. Het is aan te bevelen om voor oudere installaties hogere waarden te kiezen.

Deze methode is indicatief en geeft geen garantie voor een correcte bepaling van het benodigde Flexcon expansievat.

In moderne installaties worden niet alle subsystemen (bijv. vloerverwarming of buffervat) aan dezelfde minimum en maximum temperaturen blootgesteld. In zo'n geval is het raadzaam om het expansievolumen per subsysteem uit te rekenen en vervolgens bij elkaar op te tellen.

c.v.-installatie met	Waterinhoud in liter per 1 kW (860 kcal/h)
Convectors en/of luchtverhitters	5,2
Inductie units	5,5
Luchtbehandelingsinstallaties	6,9
Paneelradiatoren	8,8
Utiliteit mix CV	10,0
Kolomradiatoren	12,0
Utiliteit mix GWK	15,0
Stralingsplafonds en/of vloerverwarming	18,5
Uitgebreide buisleidingsystemen (wijkverwarming)	25,8



Nuttig effect

In deze tabel kunt u het nuttig effect aflezen zoals dat geldt bij de verschillende voor- en einddrukken. Het advies is om tenminste 1,5 bar tussen de voordruk en de einddruk te houden.

Statische hoogte [m]	Voordruk [bar]	Insteldruk Veiligheidsventiel / Einddruk [bar]			
		3 / 2,7	6 / 5,4	8 / 7,2	10 / 9
3	0,5	0,59	-	-	-
8	1	0,46	0,69	-	-
13	1,5	0,32	0,61	0,70	-
18	2	0,19	0,53	0,63	-
23	2,5	0,05	0,45	0,57	0,65
28	3	-	0,38	0,51	0,60
33	3,5	-	0,30	0,45	0,55
38	4	-	0,22	0,39	0,50
43	4,5	-	0,14	0,33	0,45
48	5	-	-	0,27	0,40
53	5,5	-	-	0,21	0,35
58	6	-	-	0,15	0,30
63	6,5	-	-	0,09	0,25
68	7	-	-	-	0,20
73	7,5	-	-	-	0,15
78	8	-	-	-	0,10

Vuldruk in uw installatie

Theorie

Een juiste vulling past bij een goed berekend expansievat. Door de juiste hoeveelheid water aan het gesloten systeem toe te voegen wordt een minimale waterreserve en daarmee bedrijfsdruk gegarandeerd en wordt voorkomen dat het veiligheidsventiel onnodig wordt aangesproken.



Bij een verkeerd gevuld systeem kunnen de volgende problemen ontstaan:

- Als er teveel water in het systeem zit wordt de einddruk van het systeem te snel bereikt en kan het veiligheidsventiel onnodig worden aangesproken met het in storing vallen van de ketel als gevolg.
- Door het onvoldoende vullen van het systeem kan het expansievat bij afkoeling van de installatie droog komen te staan. Het gevolg hiervan is het plotseling wegvallen van de druk en het in storing vallen van de ketel. Er kan zelfs een onderdruk ontstaan met luchtproblemen in het systeem tot gevolg.

Het vaststellen van de vuldruk in koude toestand

De juiste vuldruk in koude toestand is eenvoudig te berekenen. In EN 12828 annex D wordt de volgende formule voorgesteld:

P_0 = voordruk: gasdruk in het vat in onbelaste toestand.

P_{ini} = vuldruk: installatiedruk na het vullen van het systeem

$$P_{ini} = P_0 + 0,3 (\geq 0,5)$$

Opmerkingen Flamco:

- Als men in koude toestand kleinere installaties direct vanaf de waterleiding bijvult, is het soms lastig om op 0,1 bar nauwkeurig bij te vullen. Het is daarom veel praktischer om van een maximale en een minimale vuldruk uit te gaan.
- Zorg voor een vuldruktolerantie ΔP_{ini} van minimaal 0,25. Is dit niet mogelijk, kies dan een groter vat.

- Als men meer waterreserve wenst (zoals bijv. minimaal 6 liter ipv 3 liter), dan zal dit moeten worden verrekend in de vuldruk. Dat wil zeggen: om meer water in het vat te krijgen zul je tot een hogere druk moeten bijvullen.
- Als een c.v.-installatie al op temperatuur is bij het instellen van de vuldruk, dan gelden andere waarden die ook in ons berekeningsprogramma kunnen worden opgeroepen.

Minimale en maximale vuldruk in uw installatie

Door de volgende benadering wordt met al de hiervoor genoemde opmerkingen rekening gehouden.

De minimaal benodigde vuldruk kun je het best berekenen gerelateerd aan de hand van de temperatuur die op het moment van vullen in de installatie aanwezig is. Door maximaal toelaatbare vuldruk uit te rekenen wordt een goed beeld gegeven van de toleranties die men heeft bij het vullen.

Begrippen

$P_{ini, min}$	= minimale vuldruk
P_0	= voordruk van het vat
V_{vat}	= nominaal vatvolume
V_v	= waterreserve
$V_{e, vul}$	= expansievolume bij vultemperatuur
ΔV_e	= Verschil in expansievolume tussen de maximale - en de vultemperatuur.

Minimale vuldruk

$$P_{ini, min} = \frac{V_{vat} \times (P_0 + 1)}{(V_{vat} - V_v - V_{e, vul})} - 1 (\geq P_0 + 0,3)$$

Maximale toelaatbare vuldruk

$$P_{ini, max} = \frac{V_{vat} \times (P_0 + 1)}{[V_{vat} \times (P_0 + 1) / (P_e + 1) + \Delta V_e]} - 1$$

Bedrijfsdruk Automaten

Bij automaten wordt over het algemeen een werkdruk ingesteld die een minimale druk van 1 bar op het hoogste punt garandeert. Uiteraard afhankelijk van de randvoorwaarden van het systeem.

Berekeningsvoorbeelden Flexcon expansievaten

Voorbeeld 1: c.v.-installatie

Gegevens

- Installatieinhoud V_A = 340 liter
- Hoogste stooktemperatuur (90/70 °C) t_{max} = 80 °C
- Installatie hoogte = 8 m
- Insteldruk veiligheidsventiel P_{sv} = 3,0 bar
- Flexcon expansievat en ketel **boven** geplaatst.
- Dus: statische hoogte H_{st} = 3 m.

Berekening

Expansiecoëfficiënt $n = 2,82\%$

Expansievolume $V_e = 340 \times 2,82\% \approx 9,59$ liter

Waterreserve $V_{wr} = 340L \times 0,5\% (\geq 6)$ liter = 6 liter

H_{st} : Omdat het expansievat boven in het systeem zijn geplaatst, is de statische hoogte niet meer dan 3 m.

Voordruk $P_0 = (H_{st}/10) + 0,2 = 0,5$ bar

Einddruk $P_e = 3,0 - 10\% = 2,7$ bar

$$\text{Nuttig effect } \eta_G = \frac{(2,7 + 1) - (0,5 + 1)}{(2,7 + 1)} = 0,5945$$

Benodigde bruto-inhoud V_{bruto} van het

$$\text{Flexcon expansievat} = \frac{9,59 + 6}{0,5945} \approx 26,22 \text{ liter}$$

Te kiezen: een Flexcon 35/0,5.

Vuldruktoleranties bepalen bij 20°C:

Expansievolume $V_e = \frac{340 \times 0,18}{100} \approx 0,6$ liter

$$P_{ini,min} = \frac{35 \times (0,5 + 1)}{(35 - 0,6 - 6)} - 1 \approx 0,9 \text{ bar}$$

$$P_{ini,max} = \frac{35 \times (0,5 + 1)}{[35 \times (0,5 + 1) / (2,7 + 1) + (9,59 - 0,6)]} - 1$$

$\approx 1,3$ bar.

Voorbeeld 2: c.v.-installatie

Gegevens

- Waterinhoud onbekend
- Vermogen van de ketel = 280 kW
- Hoogste stooktemperatuur (80/60 °C) = 80 °C
- Installatie hoogte = 12 m
- Insteldruk veiligheidsventiel P_{sv} = 3,0 bar
- Flexcon expansievat en ketel **beneden** geplaatst.
- Installatiedelen: 100% paneelradiatoren

Berekening

Berekening installatie-inhoud = $280 \times 8,8 = 2.464$ liter
Expansiecoëfficiënt $n = 2,22\%$

Expansievolume $V_e = 2.464 \times 2,22\% = 54,7$ liter

Waterreserve $V_{wr} = 2.464 \times 0,5\% (\geq 6) = 12,32$ liter
Statische hoogte $H_{st} = 12$ m

Voordruk $P_0 = (12/10) + 0,2 = 1,4$ bar
 \Rightarrow afronden naar 1,5 bar

$$\text{Nuttig effect } \eta_G = \frac{(2,7 + 1) - (1,5 + 1)}{(2,7 + 1)} = 0,324$$

Benodigde bruto-inhoud V_{bruto} van het

$$\text{Flexcon expansievat} = \frac{54,7 + 12,32}{0,324} = 206,9 \text{ liter}$$

Te kiezen: een Flexcon 300/1,5.

Vuldruktoleranties bepalen bij 20°C:

Expansievolume $V_e = \frac{2.464 \times 0,18}{100} \approx 4,4352$ liter

$$P_{ini,min} = \frac{300 \times (1,5 + 1)}{(300 - 4,4352 - 12,32)} - 1 \approx 1,65 \text{ bar}$$

Let op: $1,65 \geq P_0 + 0,3 \Rightarrow$ neem $P_0 + 0,3 = 1,8$ bar

$$P_{ini,max} = \frac{300 \times (1,5 + 1)}{[300 \times (1,5 + 1) / (2,7 + 1) + (54,7 - 4,4352)]} - 1$$

$$\approx 1,96 \text{ bar}$$

Let op: er is te weinig tolerantie tussen $P_{ini,min}$ en $P_{ini,max}$ (min. 0,25 bar)

Conclusie: neem een 425/1,5 en bereken opnieuw de maximale vuldruk (= 2,15 bar).

Voorbeeld 3: GWK-installatie**Gegevens**

- Installatieinhoud V_a = 13.889 l.
- Systeemvloeistof: water met 30% Glycol
- Eis: **vat met verwisselbaar membraan**
- Vermogen van de GWK installatie = 1000 kW
- Laagste koeltemperatuur (6/12 °C) = 6 °C
- Maximale omgevingstemperatuur = 35 °C
- Installatie hoogte = 30 m
- Insteldruk veiligheidsventiel P_{sv} = 4,0 bar
- Flexcon expansievat **boven** geplaatst.
- Dus: Statische hoogte H_{st} = 3 m.

Berekening

Expansiecoëfficiënt $n = 1,19\%$ (4 - 35 °C)

Expansievolume $V_e = 13.889 \times 1,19\% \approx 165,3$ liter

Waterreserve $V_{wr} = 13.889 \times 0,5\% (\geq 6) = 69,445$ liter

Voordruk $P_0 = (H_{st}/10) + 0,2 = 0,5$ bar

Einddruk $P_e = 4,0 - 10\% = 3,6$ bar

Nuttig effect $\eta_g = \frac{(3,6 + 1) - (0,5 + 1)}{(3,6 + 1)} = 0,6739$

Benodigde bruto-inhoud V_{bruto} van het

Flexcon expansievat = $\frac{165,3 + 69,445}{0,6739} \approx 348,3$ liter

Te kiezen: een Flexcon M 400/0,5

Vuldruktoleranties bepalen bij 20°C:

Expansievolume $V_e = \frac{13.889 \times 0,55}{100} \approx 76,4$ liter

$P_{ini,min} = 400 \times (0,5 + 1) / (400 - 76,4 - 69,445) - 1$
 $\approx 1,4$ bar ($\geq P_0 + 0,3$)

$P_{ini,max} = 400 \times (0,5 + 1) / [400 \times (0,5 + 1) / (3,6 + 1) + (165,3 - 76,4)] - 1$
 $\approx 1,7$ bar

Voorbeeld 4: Expansieautomaat voor c.v.-installatie**Gegevens**

- Installatieinhoud V_a c.v.-installatie = 130 m³.
- Vermogen van de installatie = 13 MW
- Hoogste stooktemperatuur (90/70 °C) = 90 °C
- Gebouwhoogte = 53 m
- Insteldruk veiligheidsventiel P_{sv} = 8,0 bar
- Flexcon expansievat en ketel **beneden** geplaatst.

Berekening

Expansiecoëfficiënt $n = 2,82\%$

Expansievolume $V_e = 130.000 \times 2,82\% = 3.666$ liter

Waterreserve $V_{wr} = 130.000 \times 0,5\% (\geq 6) = 650$ liter

Minimale bedrijfsdruk = $(53/10) + 0,8 = 6,1$ bar

Einddruk $P_e = 8,0 - 10\% = 7,2$ bar

NB: We kiezen voor een pomp-expansieautomaat vanwege de functionaliteit.

Benodigde bruto-inhoud V_{bruto} van de Flamcomat

expansieautomaat = $\frac{3.666 + 650}{0,85} \approx 5.078$ liter

Te kiezen:

1 x FG 2.800 hoofdvat

1 x FB 2.800 bijschakelvat

Volumestroomberekening: $V_{DH} = f_v \times Q_{n,tot}$

V_{DH} = Benodigde volumestroom
 f_v = volumestroomfactor in m³/h.MW
 $Q_{n,tot}$ = Totale vermogen van de installatie

$f_v = \frac{(1000 / 965,304) - (1000 / 977,759)}{4,21058 \times 20} \times 3.600$
 $\approx 0,5655$

$V_{DH} = 0,5655 \times 13 \text{ MW} \approx 7,4 \text{ m}^3/\text{h}$

Deze berekening zit standaard in het online berekeningsprogramma. Raadpleeg ook pompgrafieken verderop in het boek, Te kiezen: Pompset D60 of D80 (lastafhankelijk)

INSTALLATIEPAKKETTEN

Flamco installatiepakket

Voor het probleemloos installeren van een c.v.-ketel.

Inclusief:

- Flexcon 18 liter expansievat (voordruk: 0,5 bar) met Flexconsole.
- Prescor veiligheidsventiel 1/2" M x 1/2" F en Prescor inlaatcombinatie 1/2".
- Vul- en aftapkraan, vulslangpakket en gaskraan.

Flamco renovatiepakket

Inclusief:

- Flexcon 18 liter expansievat (voordruk: 0,5 bar).
- Prescor veiligheidsventiel 1/2" M x 1/2" F en Prescor inlaatcombinatie 1/2".



Type		Code-nummer
Flamco installatiepakket	48	26050
Flamco renovatiepakket	48	26051

FLEXCON

Voor toepassing in gesloten c.v.-, koel- en airconditioninginstallaties volgens EN12828.

- Maximale temperatuur membraan: 70 °C.
- Maximale vattertemperatuur volgens EN13831: 110 °C.
- Geschikt voor glycoloplossingen tot 50%.
- In overeenstemming met Richtlijn Drukapparatuur 97/23/EG.
- Kleur: RAL 3002 (rood) of RAL 9010 (wit).
- 5 jaar garantie.

Flexcon 2 - 25

- Maximale werkdruk: 3 bar.



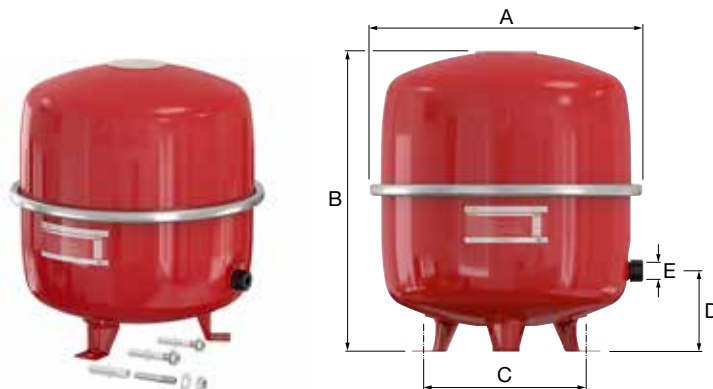
Type **	Inhoud [l]	Voordruk [bar]	Afmetingen		Aansl. (C)	Gewicht [kg]		Code-nummer
			A [mm]	B [mm]				
Flexcon 2	2	0,5	216	144	G 3/4" M	1,5	120	13221
Flexcon 2	2	*	216	144	G 3/4" M	1,5	120	13224
Flexcon 4	4	0,5	216	194	G 3/4" M	1,8	90	13421
Flexcon 4	4	0,5	216	194	G 3/4" M	1,8	90	13421
Flexcon 4	4	1,0	216	194	G 3/4" M	1,8	90	13423
Flexcon 8	8	0,5	245	280	R 3/4" M	2,2	77	26085
Flexcon 8	8	*	245	280	R 3/4" M	2,2	77	26088
Flexcon 12	12	0,5	286	313	R 3/4" M	2,7	60	26125
Flexcon 12	12	1,0	286	313	R 3/4" M	2,7	60	26126
Flexcon 12	12	*	286	313	R 3/4" M	2,7	60	26128
Flexcon 18	18	0,5	286	405	R 3/4" M	3,7	48	26185
Flexcon 18 wit	18	0,5	286	405	R 3/4" M	3,7	48	26181
Flexcon 18	18	1,0	286	405	R 3/4" M	3,7	48	26186
Flexcon 18 wit	18	1,0	286	405	R 3/4" M	3,7	48	26182
Flexcon 18	18	1,5	286	405	R 3/4" M	3,7	48	26188
Flexcon 25	25	0,5	327	419	R 3/4" M	4,5	25	26255
Flexcon 25	25	1,0	327	419	R 3/4" M	4,5	25	26256
Flexcon 25	25	1,5	327	419	R 3/4" M	4,5	25	26258

* Voordruk bij bestelling opgeven.

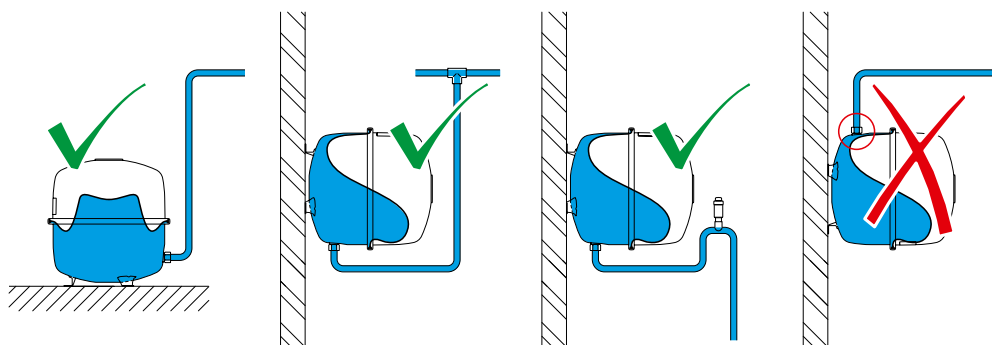
** CE markering van toepassing bij vaten vanaf 18 liter.

Flexcon 35 - 80

- Inclusief bevestigingsset.
- Maximale werkdruk: 3 bar.



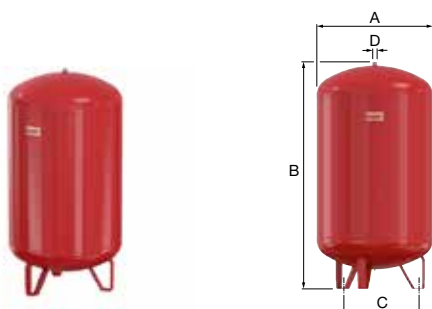
Type	Inhoud [l]	Voordruk [bar]	Afmetingen				Aansl. (E)	Gewicht [kg]		Code-nummer
			A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]				
Flexcon 35	35	0,5	396	435	263	117	R 3/4"	5,4	24	26355
Flexcon 35	35	1,0	396	435	263	117	R 3/4"	5,4	24	26356
Flexcon 35	35	1,5	396	435	263	117	R 3/4"	5,4	24	26357
Flexcon 50	50	0,5	437	492	263	132	R 3/4"	11,2	12	26505
Flexcon 50	50	1,0	437	492	263	132	R 3/4"	11,2	12	26506
Flexcon 50	50	1,5	437	492	263	132	R 3/4"	11,2	12	26507
Flexcon 80	80	0,5	519	540	360	142	R 1"	15,0	12	26805
Flexcon 80	80	1,0	519	540	360	142	R 1"	15,0	12	26806
Flexcon 80	80	1,5	519	540	360	142	R 1"	15,0	12	26807






Flexcon 110 - 1000, 6 bar uitvoering

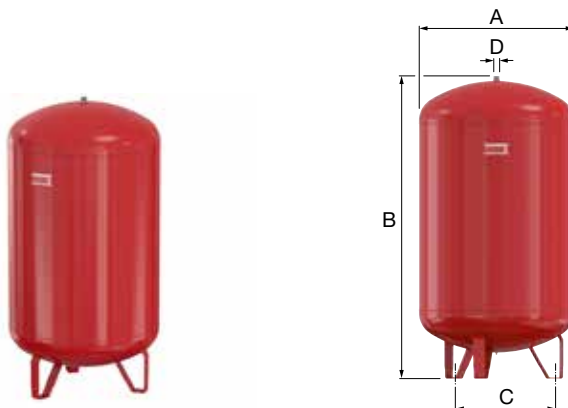
- Maximale werkdruk: 6 bar.
- Flexcon 110 - 300: inclusief bevestigingsset.



Type	Inhoud [l]	Voordruk [bar]	Afmetingen			Aansl. (D)	Gewicht [kg]		Code-nummer
			A [mm]	B [mm]	C [mm]				
Flexcon 110	110	0,5	484	784	360	R 1"	22,3	8	16115
Flexcon 110	110	1,0	484	784	360	R 1"	22,3	8	16116
Flexcon 110	110	1,5	484	784	360	R 1"	22,3	8	16117
Flexcon 110	110	2,0	484	784	360	R 1"	22,3	8	16119
Flexcon 110	110	2,5	484	784	360	R 1"	22,3	8	16120
Flexcon 110	110	3,0	484	784	360	R 1"	22,3	8	16110
Flexcon 140	140	0,5	484	950	360	R 1"	23,8	8	16145
Flexcon 140	140	1,0	484	950	360	R 1"	23,8	8	16146
Flexcon 140	140	1,5	484	950	360	R 1"	23,8	8	16147
Flexcon 140	140	2,0	484	950	360	R 1"	23,8	8	16141
Flexcon 140	140	2,5	484	950	360	R 1"	23,8	8	16142
Flexcon 140	140	3,0	484	950	360	R 1"	23,8	8	16143
Flexcon 200	200	0,5	484	1300	450	R 1"	30,9	8	16205
Flexcon 200	200	1,0	484	1300	450	R 1"	30,9	8	16206
Flexcon 200	200	1,5	484	1300	450	R 1"	30,9	8	16207
Flexcon 200	200	2,0	484	1300	450	R 1"	30,9	8	16208
Flexcon 200	200	2,5	484	1300	450	R 1"	30,9	8	16209
Flexcon 200	200	3,0	484	1300	450	R 1"	30,9	8	16210
Flexcon 300	300	0,5	600	1330	450	R 1"	56,9	6	16301
Flexcon 300	300	1,0	600	1330	450	R 1"	56,9	6	16302
Flexcon 300	300	1,5	600	1330	450	R 1"	56,9	6	16303
Flexcon 300	300	2,0	600	1330	450	R 1"	56,9	6	16304
Flexcon 300	300	2,5	600	1330	450	R 1"	56,9	6	16305
Flexcon 300	300	3,0	600	1330	450	R 1"	56,9	6	16306
Flexcon 425	425	0,5	790	1180	610	R 1"	76,4	1	16421
Flexcon 425	425	1,0	790	1180	610	R 1"	76,4	1	16422
Flexcon 425	425	1,5	790	1180	610	R 1"	76,4	1	16423
Flexcon 425	425	2,0	790	1180	610	R 1"	76,4	1	16424
Flexcon 425	425	2,5	790	1180	610	R 1"	76,4	1	16425
Flexcon 425	425	3,0	790	1180	610	R 1"	76,4	1	16426
Flexcon 600	600	0,5	790	1540	610	R 1"	92,9	1	16601
Flexcon 600	600	1,0	790	1540	610	R 1"	92,9	1	16602
Flexcon 600	600	1,5	790	1540	610	R 1"	92,9	1	16603
Flexcon 600	600	2,0	790	1540	610	R 1"	92,9	1	16604
Flexcon 600	600	2,5	790	1540	610	R 1"	92,9	1	16605
Flexcon 600	600	3,0	790	1540	610	R 1"	92,9	1	16606
Flexcon 800	800	0,5	790	1888	610	R 1"	126,9	1	16801
Flexcon 800	800	1,0	790	1888	610	R 1"	126,9	1	16802
Flexcon 800	800	1,5	790	1888	610	R 1"	126,9	1	16803
Flexcon 800	800	2,0	790	1888	610	R 1"	126,9	1	16804
Flexcon 800	800	2,5	790	1888	610	R 1"	126,9	1	16805
Flexcon 800	800	3,0	790	1888	610	R 1"	126,9	1	16806
Flexcon 1000	1000	0,5	790	2268	610	R 1"	145,9	1	16901
Flexcon 1000	1000	1,0	790	2268	610	R 1"	145,9	1	16902
Flexcon 1000	1000	1,5	790	2268	610	R 1"	145,9	1	16903
Flexcon 1000	1000	2,0	790	2268	610	R 1"	145,9	1	16904
Flexcon 1000	1000	2,5	790	2268	610	R 1"	145,9	1	16905
Flexcon 1000	1000	3,0	790	2268	610	R 1"	145,9	1	16906

Flexcon 110 - 1000, 10 bar uitvoering

- Maximale werkdruk: 10 bar.
- Flexcon 110 - 300: inclusief bevestigingsset.



Type	Inhoud [l]	Voordruk [bar]	Afmetingen			Aansl. (D)	Gewicht [kg]		Code-nummer
			A [mm]	B [mm]	C [mm]				
Flexcon 110	110	1,5	484	784	360	R 1"	38,5	6	16103
Flexcon 110	110	3,0	484	784	360	R 1"	38,5	6	16106
Flexcon 110	110	*	484	784	360	R 1"	38,5	6	16100
Flexcon 140	140	1,5	484	950	360	R 1"	44,6	6	16133
Flexcon 140	140	3,0	484	950	360	R 1"	44,6	6	16136
Flexcon 140	140	*	484	950	360	R 1"	44,6	6	16130
Flexcon 200	200	1,5	600	960	450	R 1"	49,3	6	16193
Flexcon 200	200	3,0	600	960	450	R 1"	49,3	6	16196
Flexcon 200	200	*	600	960	450	R 1"	49,3	6	16190
Flexcon 300	300	1,5	600	1330	450	R 1"	73,7	6	16293
Flexcon 300	300	3,0	600	1330	450	R 1"	73,7	6	16296
Flexcon 300	300	*	600	1330	450	R 1"	73,7	6	16290
Flexcon 425	425	1,5	790	1180	610	R 1"	105,5	1	16413
Flexcon 425	425	3,0	790	1180	610	R 1"	105,5	1	16416
Flexcon 425	425	*	790	1180	610	R 1"	105,5	1	16410
Flexcon 600	600	1,5	790	1540	610	R 1"	132,0	1	16593
Flexcon 600	600	3,0	790	1540	610	R 1"	132,0	1	16596
Flexcon 600	600	*	790	1540	610	R 1"	132,0	1	16590
Flexcon 800	800	1,5	790	1888	610	R 1"	182,0	1	16793
Flexcon 800	800	3,0	790	1888	610	R 1"	182,0	1	16796
Flexcon 800	800	*	790	1888	610	R 1"	182,0	1	16790
Flexcon 1000	1000	1,5	790	2268	610	R 1"	210,0	1	16893
Flexcon 1000	1000	3,0	790	2268	610	R 1"	210,0	1	16896
Flexcon 1000	1000	*	790	2268	610	R 1"	210,0	1	16890

* Voordruk bij bestelling opgeven.





FLEXCON TOP

Voor toepassing in gesloten c.v.-, koel- en airconditioninginstallaties volgens EN12828.

- Hoge druk alternatief voor kleine installaties.
- Butyl membraan.
- Ribben op het membraan voorkomen vastkleven aan de vatwand en garanderen instroom van expansiewater bij de geringste drukstijging.
- Ongecoate draadnippel garandeert probleemloze aansluiting.
- Geproduceerd in overeenstemming met richtlijn drukapparatuur 97/23/EG.
- Geschikt voor glycoloplossingen tot 50%.
- Maximale temperatuur membraan: 90 °C
- Maximale vattertemperatuur volgens EN13831: 110 °C
- Maximale werkdruk: 6 bar.
- Kleur: RAL 3002.
- 7 jaar garantie.

Flexcon Top 2 - 25



Type **	Inhoud [l]	Voordruk [bar]	Afmetingen		Aansl. (C)	Gewicht [kg]		Code-nummer
			A [mm]	B [mm]				
Flexcon Top 2	2	0,5	216	144	R 3/4"	1,7	120	13202
Flexcon Top 2	2	2,5	216	144	R 3/4"	1,7	120	13203
Flexcon Top 4	4	0,5	216	194	R 3/4"	2,1	90	13404
Flexcon Top 4	4	2,5	216	194	R 3/4"	2,1	90	13405
Flexcon Top 8	8	0,5	245	280	R 3/4"	3,2	50	16008
Flexcon Top 8	8	2,5	245	280	R 3/4"	3,2	50	16010
Flexcon Top 8	8	*	245	280	R 3/4"	3,2	50	16011
Flexcon Top 12	12	0,5	286	313	R 3/4"	4,5	36	16012
Flexcon Top 12	12	2,5	286	313	R 3/4"	4,5	36	16014
Flexcon Top 12	12	*	286	313	R 3/4"	4,5	36	16015
Flexcon Top 18	18	0,5	328	306	R 3/4"	5,7	24	16018
Flexcon Top 18	18	2,5	328	306	R 3/4"	5,7	24	16020
Flexcon Top 18	18	*	328	306	R 3/4"	5,7	24	16017
Flexcon Top 25	25	0,5	358	359	R 3/4"	7,3	24	16025
Flexcon Top 25	25	2,5	358	359	R 3/4"	7,3	18	16027
Flexcon Top 25	25	*	358	359	R 3/4"	7,3	18	16030

* Voordruk bij bestelling opgeven.

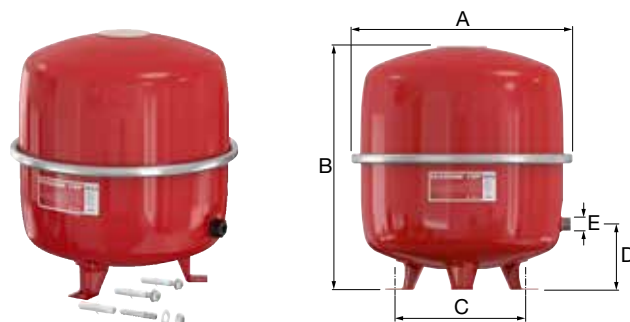
** CE markering slechts van toepassing bij vaten vanaf 12 liter.


CE Nr. 0343 97/23/EG PED



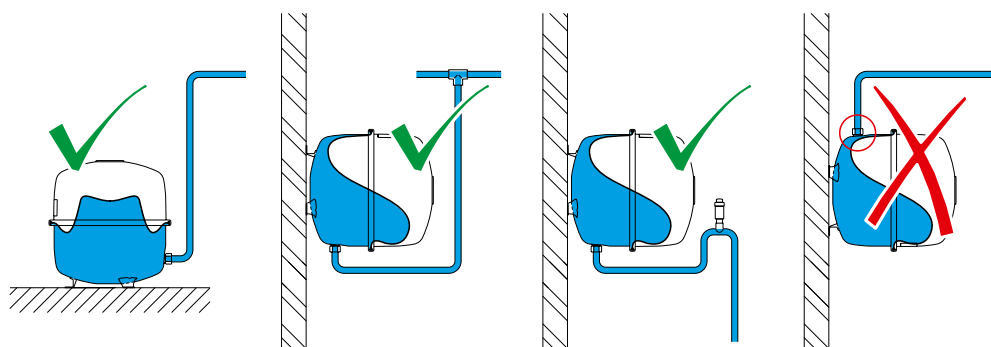
Flexcon Top 35 - 80

- Inclusief bevestigingsset.



Type	Inhoud [l]	Voordruk [bar]	Afmetingen				Aansl. (E)	Gewicht [kg]		Code-nummer
			A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]				
Flexcon Top 35	35	0,5	396	435	263	117	R 3/4"	9,0	18	16035
Flexcon Top 35	35	2,5	396	435	263	117	R 3/4"	9,0	18	16037
Flexcon Top 35	35	*	396	436	263	117	R 3/4"	9,0	18	16038
Flexcon Top 50	50	0,5	437	492	263	132	R 3/4"	11,4	12	16051
Flexcon Top 50	50	2,5	437	492	263	132	R 3/4"	11,4	12	16053
Flexcon Top 50	50	*	437	493	263	132	R 3/4"	11,4	12	16054
Flexcon Top 80	80	0,5	519	540	360	142	R 1"	15,0	12	16081
Flexcon Top 80	80	2,5	519	540	360	142	R 1"	15,0	12	16083
Flexcon Top 80	80	*	519	540	360	142	R 1"	15,0	12	16084

* Voordruk bij bestelling opgeven.



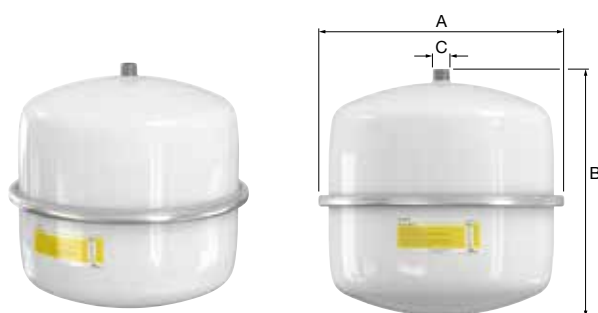
FLEXCON SOLAR

Speciale uitvoering voor toepassing in gesloten zonne-energie-installaties.

- Butyl membraan.
- Ribben op het membraan voorkomen vastkleven aan de vatwand en garanderen instroom van expansiewater bij de geringste drukstijging.
- Ongecoate draadnippel garandeert probleemloze aansluiting.
- Geschikt voor glycoloplossingen tot 50%.
- Geproduceerd in overeenstemming met Richtlijn Drukapparatuur 97/23/EG.
- Kleur: RAL 9010, met geel label.
- 5 jaar garantie.

Flexcon Solar 8 - 25

- Maximale werkdruk: 8 bar.
- Maximale temperatuur membraan/vattemperatuur volgens EN13831: 110 °C



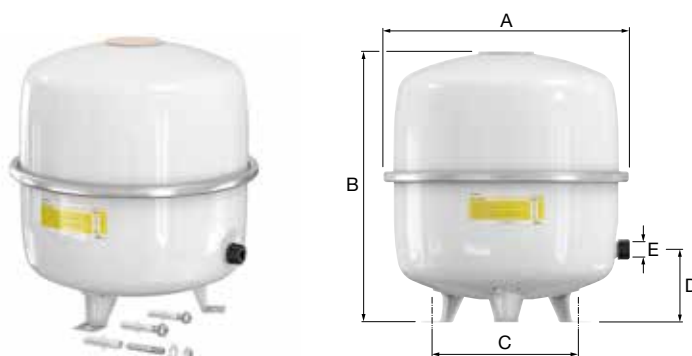
Type	Inhoud [l]	Voordruk [bar]	Afmetingen		Aansl. (C)	Gewicht [kg]		Code-nummer
			A [mm]	B [mm]				
Flexcon Solar 8	8	2,5	245	280	R 3/4"	3,2	50	16060
Flexcon Solar 12	12	2,5	286	313	R 3/4"	4,3	36	16061
Flexcon Solar 18	18	2,5	328	306	R 3/4"	5,7	24	16062
Flexcon Solar 25	25	2,5	358	359	R 3/4"	7,3	18	16063

** CE markering slechts van toepassing bij vaten vanaf 12 liter.



Flexcon Solar 35 - 80

- Inclusief bevestigingsset.
- Maximale werkdruk: 8 bar.
- Maximale temperatuur membraan/vattemperatuur volgens EN13831: 110 °C



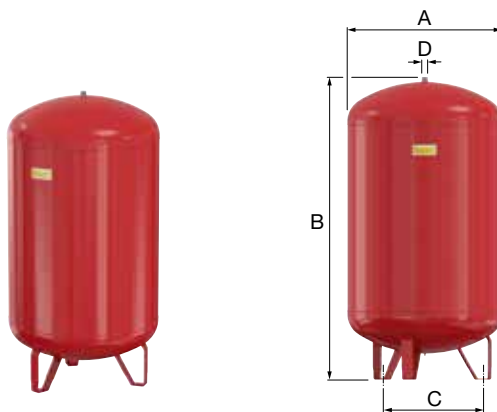
Type	Inhoud [l]	Voordruk [bar]	Afmetingen				Aansl. (E)	Gewicht [kg]		Code-nummer
			A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]				
Flexcon Solar 35	35	2,5	396	435	263	117	R 3/4"	8,8	18	16064
Flexcon Solar 50	50	2,5	437	492	263	132	R 3/4"	11,2	12	16065
Flexcon Solar 80	80	2,5	519	540	360	142	R 1"	15,0	12	16066





Flexcon Solar 110 - 1000

- Maximale werkdruk: 10 bar.
- Maximale temperatuur membraan: 70 °C.
- Maximale vattertemperatuur volgens EN13831: 110 °C
- Kleur: RAL 3002.
- Flexcon Solar 110 - 300: inclusief bevestigingset.



Type	Inhoud [l]	Voordruk [bar]	Afmetingen			Aansl. (D)	Gewicht [kg]		Code- nummer
			A [mm]	B [mm]	C [mm]				
Flexcon Solar 110	110	3,0	484	784	360	R 1"	38,5	8	16067
Flexcon Solar 140	140	3,0	484	950	360	R 1"	44,6	8	16068
Flexcon Solar 200	200	3,0	600	960	450	R 1"	49,3	8	16069
Flexcon Solar 300	300	3,0	600	1330	450	R 1"	73,7	6	16070
Flexcon Solar 425	425	3,0	790	1180	610	R 1"	105,5	1	16071
Flexcon Solar 600	600	3,0	790	1540	610	R 1"	132,0	1	16072
Flexcon Solar 800	800	3,0	790	1888	610	R 1"	181,8	1	16073
Flexcon Solar 1000	1000	3,0	790	2268	610	R 1"	211,0	1	16074



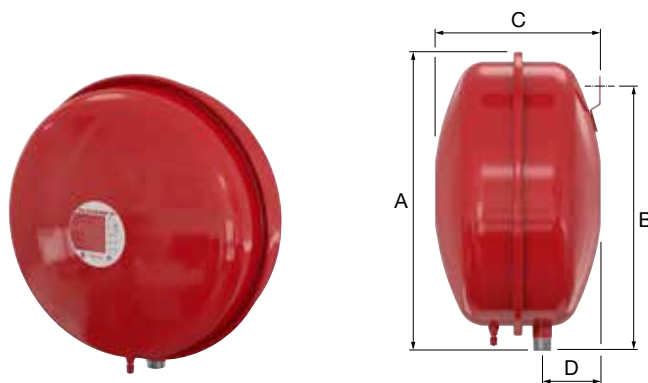
FLEXCON P


Discusvormige Flexcon membraandrukexpansievaten met ophangoog, voor toepassing in gesloten c.v.-, koel- en airconditioninginstallaties volgens EN12828.

- Top kwaliteit expansievat dankzij vooruitstrevende technologie:
 - HSS staal, perfect beschermd en afgewerkt met een glanzende rode (RAL 3002) epoxy coating.
 - Uitwendige klemring uit heavy-duty thermisch verzinkt staal (sendzimir).
- De uiterst geringe permeabiliteit van het butyl rubberen membraan, gecombineerd met de geringe oppervlakte van een membraan (t.o.v. een balg) garandeert een superieure prestatie op het vlak van voordrukbehoud en een probleemloze, onderhoudsvrije werking op de lange termijn.
- De membranen zijn voorgevormd en worden in tegenstelling tot een niet-vatvullende balg bijna niet op rek belast, waardoor hun eigenschappen op lange termijn behouden blijven.
- De discussvormige vorm van het vat, in combinatie met het handige ophangoog, maakt een snelle, gemakkelijke en ruimtebesparende montage mogelijk.
- De klemringconstructie klemt het membraan in tussen de twee vathelften, wat niet alleen een perfecte afdichting maar ook voorkoming van mechanische beschadiging van het membraan tijdens gebruik garandeert (belasting verdeeld over hele klemrand en niet op 1 ophangpunt).
- Ongecoate draadnippel verzekert een probleemloze aansluiting.
- Ribben op het membraan voorkomen vastkleven aan de vatwand en garanderen instroom van expansiewater bij de geringste drukstijging.
- Maximale temperatuur membraan: 90 °C.
- Maximale vattertemperatuur volgens EN13831: 110 °C
- Min. bedrijfstemperatuur: -10 °C.
- Onze flexibele en kwalitatief erg hoogstaande membranen met afrollende actie zijn geschikt voor anti-vries toevoegingen op basis van glycol tot een verhouding van 50%.
- Geproduceerd in overeenstemming met richtlijn drukapparatuur 97/23/EG.
- Kleur: RAL 3002.
- 2 jaar garantie.

Flexcon P 18 - 50

- Max. werkdruk: 3 bar.



Type	Inhoud [l]	Voordruk [bar]	Afmetingen				Aansl.	Gewicht [kg]		Code-nummer
			A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]				
Flexcon P 18	18	1,0	387	365	226	80	G 3/4" M	5,7	30	13316
Flexcon P 25	25	1,0	435	415	256	90	G 3/4" M	7,7	20	13326
Flexcon P 35	35	1,0	435	450	333	110	G 3/4" M	8,9	20	13336
Flexcon P 50	50	1,5	515	505	344	125	G 3/4" M	11,8	12	13357


CE Nr. 0343 97/23/EG



CUBEX R

Voor toepassing in gesloten c.v.-, koel- en airconditioninginstallaties volgens EN12828.

- Expansievaten voorzien van vooruitstrevende technologie: HSS staal, verzinkt.
- Ribben op het membraan voorkomen vastkleven aan de vatwand en garanderen instroom van expansiewater bij de geringste drukstijging.
- Ongecoate draadnippel garandeert probleemloze aansluiting.
- Maximale temperatuur membraan: 70 °C.
- Maximale vatteratuur volgens EN13831: 110 °C
- De flexibele en kwalitatief hoogstaande SBR membranen met afrollende actie zijn geschikt voor anti-vries toevoegingen op basis van glycol tot een verhouding van 50%.
- Geproduceerd in overeenstemming met Richtlijn Drukapparatuur 97/23/EG.
- 2 jaar garantie.

Cubex R 12 - 18								
• Maximale werkdruk: 3 bar.								
Type	Inhoud [l]	Voor-druk [bar]	Afmetingen		Aansl.	Ge-wicht [kg]		Code-nummer
			Ø [mm]	H. mm]				
Cubex R 12	12	0,5	387	133	G 3/4" M	5,1	48	13212
Cubex R 14	14	0,5	387	153	G 3/4" M	5,3	48	13214
Cubex R 18	18	0,5	387	183	G 3/4" M	6,4	48	13218



CE Nr. 0343
97/23/EG PED



Flexcon M

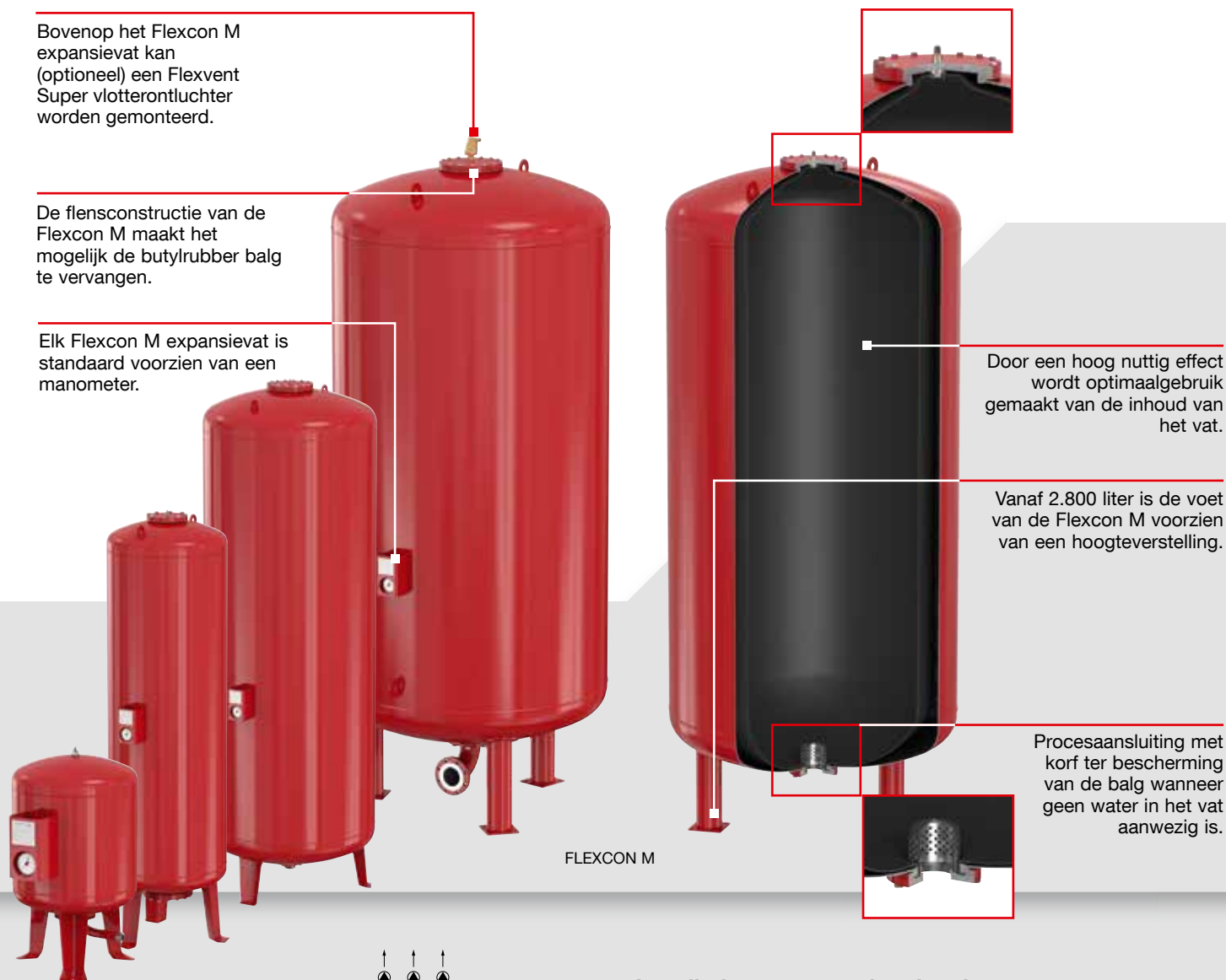
Een Flexcon M expansievat biedt bijzondere voordelen in installaties met grote verschillen tussen de statische druk en de insteldruk van het veiligheidsventiel.

Bovenop het Flexcon M expansievat kan (optioneel) een Flexvent Super vlotterontluchter worden gemonteerd.

De flensconstructie van de Flexcon M maakt het mogelijk de butylrubber balg te vervangen.

Elk Flexcon M expansievat is standaard voorzien van een manometer.

Alle Flexcon M expansievaten zijn voorzien van een verwisselbare balg uit butylrubber waarin het expansiewater opgevangen wordt. Deze balg vormt de scheiding tussen het expansiewater wat zich in de balg bevindt en het stikstofkussen.



FLEXCON M

Installaties met meerdere ketels

1. Flexcon expansievat (afhankelijk van de ketelinhoud)
2. Prescor veiligheidsventiel of Prescomano
3. Flamco trechter
4. Flexcon aansluitgroep 1/2"
5. Flexcon manometer of manothermometer
6. Flamco luchtafseparator
7. Eén of meer Flexcon M expansievaten
8. Flamco watersuppletieautomaat


FLEXCON M

Flexcon membraandrukexpansievaten met vervangbare balg uit butyl. Voor toepassing in gesloten c.v.-, koel- en airconditioninginstallaties volgens EN12828.

- Maximale temperatuur membraan: 70 °C.
- Maximale vatteratuur: 120 °C.
- Wordt compleet gemonteerd geleverd.
- Klaar om aan te sluiten.
- Vanaf 2800 liter voorzien van voethoogteverstelling.
- Uitvoeringen liggend of met hogere werkdruk op aanvraag leverbaar.
- Geschikt voor glycoloplossingen tot 50%.
- Geproduceerd in overeenstemming met Richtlijn Drukapparatuur 97/23/EG.
- Kleur: RAL 3002.
- Toebehoren apart te bestellen.

Flexcon M, 6 bar uitvoering

- Maximale werkdruk: 6 bar.
- Standaard voordruk: 4 bar (tenzij anders aangegeven).

Type	Inhoud [l]	Afmetingen		Systeem-aansl.	Gewicht [kg]		Code-nummer
		Ø [mm]	H. [mm]				
Flexcon M 80	80	450	770	R 1"	40	1	22101
Flexcon M 400	400	750	1335	Rp 1 1/4" *	115	1	22104
Flexcon M 600	600	750	1755	Rp 1 1/2" *	145	1	22105
Flexcon M 800	800	750	2155	Rp 1 1/4" *	180	1	22106
Flexcon M 1000	1000	750	2710	Rp 1 1/2" *	215	1	22107
Flexcon M 1200	1200	1000	1940	Rp 1 1/2" *	285	1	22108
Flexcon M 1600	1600	1000	2440	Rp 1 1/2" *	340	1	22109
Flexcon M 2000	2000	1200	2180	Rp 2" *	425	1	22110
Flexcon M 2800	2800	1200	2780	Rp 2 1/2" *	510	1	22118
Flexcon M 3500	3500	1200	3580	Rp 2 1/2" *	620	1	22111


* Adapter met flensaansluiting PN 16 leverbaar (zie Flexcon M-K)..



CE Nr. 0045 97/23/EC PED

Flexcon M, 10 bar uitvoering

- Maximale werkdruk: 10 bar.
- Standaard voordruk: 6 bar (tenzij anders aangegeven).

Type	Inhoud [l]	Afmetingen		Systeem-aansl.	Gewicht [kg]		Code-nummer
		Ø [mm]	H. [mm]				
Flexcon M 80	80	450	770	R 1"	40	1	22141
Flexcon M 400	400	750	1335	Rp 1 1/4" *	160	1	22144
Flexcon M 600	600	750	1755	Rp 1 1/4" *	200	1	22145
Flexcon M 800	800	750	2155	Rp 1 1/4" *	250	1	22146
Flexcon M 1000	1000	750	2710	Rp 1 1/2" *	300	1	22147
Flexcon M 1200	1200	1000	1940	Rp 1 1/2" *	410	1	22148
Flexcon M 1600	1600	1000	2440	Rp 1 1/2" *	485	1	22149
Flexcon M 2000	2000	1200	2180	Rp 2" *	600	1	22150
Flexcon M 2800	2800	1200	2780	Rp 2 1/2" *	725	1	22158
Flexcon M 3500	3500	1200	3580	Rp 2 1/2" *	900	1	22151
Flexcon M 5200	5200	1500	3600	Rp 2 1/2" *	1330	1	22152
Flexcon M 6700	6700	1500	4480	DN 100 **	1690	1	22153
Flexcon M 8000	8000	1500	5090	DN 100 **	2140	1	22154

* Adapter met flensaansluiting PN 16 leverbaar (zie Flexcon M-K).

** Flens volgens EN 1092-1 PN 16.

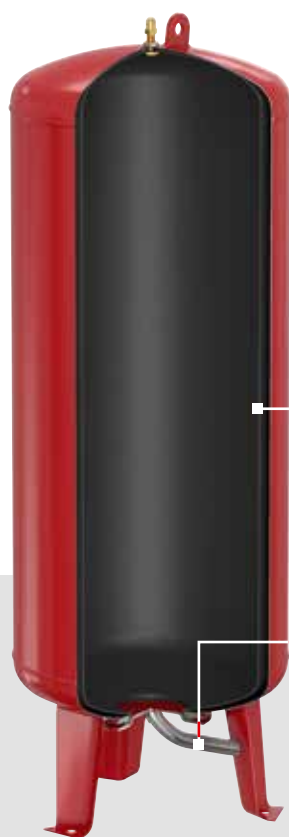


CE Nr. 0045 97/23/EC PED

Flexcon Pro

Een Flexcon Pro expansievat biedt bijzondere voordelen in installaties met grote verschillen tussen de statische druk en de insteldruk van het veiligheidsventiel.

Flexcon Pro membraandrukexpansievaten zijn uitgerust met verwisselbare balg uit butylrubber volgens EN13831/8 en geschikt voor toepassing in gesloten c.v.-, koel- en airconditioninginstallaties.

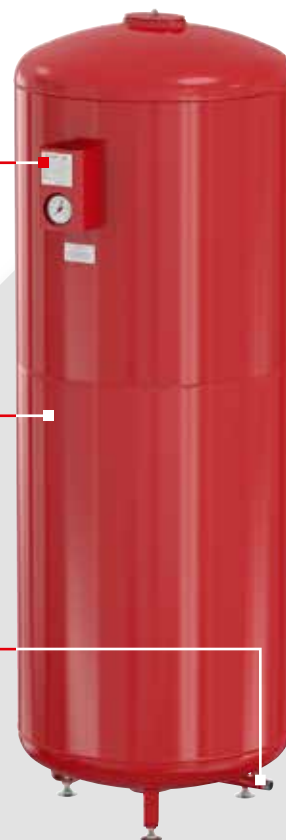


FLEXCON PRO 300

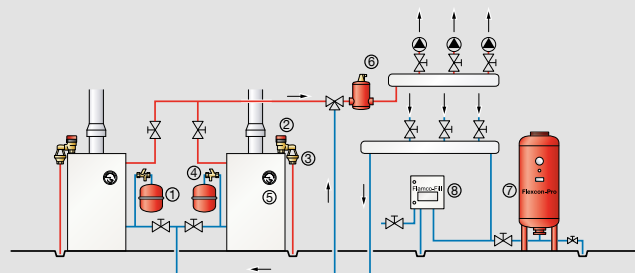
Vanaf 770 liter is het Flexcon Pro expansievat uitgerust met een manometer.

Door een hoog nuttig effect wordt optimaal gebruik gemaakt van de inhoud van het vat.

Dankzij de draadaansluiting is een Flexcon Pro eenvoudig en snel aan te sluiten op het systeem.



FLEXCON PRO 870




Installaties met meerdere ketels

1. Flexcon expansievat (afhankelijk van de ketelinhoud)
2. Prescor veiligheidsventiel of Prescomano
3. Flamco trechter
4. Flexcon aansluitgroep 1/2"
5. Flexcon manometer of manothermometer
6. Flamco Luchtafseparator
7. Eén of meer Flexcon Pro expansievaten
8. Flamco watersuppletie automaat

FLEXCON PRO

Flexcon membraandrukexpansievaten met vervangbare balg uit butyl. Voor toepassing in gesloten c.v.-, koel- en airconditioninginstallaties volgens EN12828.

- Maximale werkdruk: 6 bar.
 - Maximale temperatuur membraan: 70 °C.
 - Maximale vatteratuur: 120 °C.
 - Geschikt voor glycoloplossingen tot 50%.
 - Geproduceerd in overeenstemming met Richtlijn Drukapparatuur 97/23/EG.
 - Kleur: RAL 3002.
- Bij de Flexcon Pro 200 t/m 370 bevindt het water zich in de balg en de stikstof zich tussen de balg en de vatwand.
 - Bij de Flexcon Pro 430 t/m 1000 bevindt het water zich tussen de balg en de vatwand en de stikstof zich in de balg.

Flexcon Pro								
Type	Inhoud [l]	Voor-druk [bar]	Afmetingen		Aansl.	Ge-wicht [kg]		Code-nummer
			Ø [mm]	H. [mm]				
Flexcon Pro 200	200	2,5	550	1250	R 1"	47	1	25420
Flexcon Pro 250	250	2,5	550	1450	R 1"	55	1	25425
Flexcon Pro 300	300	2,5	550	1650	R 1"	63	1	25430
Flexcon Pro 370	370	2,5	650	1450	R 1"	74	1	25431
Flexcon Pro 430	430	2,5	750	1170	R 1"	87	1	25443
Flexcon Pro 540	540	2,5	750	1420	R 1"	108	1	25454
Flexcon Pro 650	650	2,5	750	1670	R 1"	125	1	25465
Flexcon Pro 770	770	2,5	750	1950	R 1"	153	1	25477
Flexcon Pro 870	870	2,5	750	2200	R 1"	172	1	25487
Flexcon Pro 1000	1000	2,5	750	2450	R 1"	180	1	25500



CE Nr. 0045
97/23/EC-PED

Flexcon VSV en Flexcon V-B voorschakelvaten

De continue temperatuurbelasting van het membraan in de Flexcon expansievaten bedraagt conform de daarvoor geldende norm (EN13831/8) maximaal 70 °C. Daarom dient het Flexcon expansievat in de retourleiding gemonteerd te worden. Indien de retourtemperatuur meer dan 70 °C kan bedragen is plaatsing van een voorschakelvat noodzakelijk.

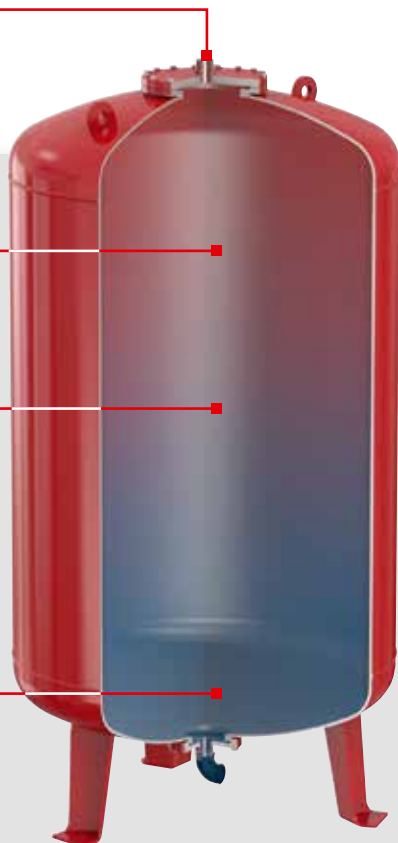
Hierin krijgt het expansiewater de gelegenheid om af te koelen. De mate waarin het expansiewater afkoelt is afhankelijk van de inhoud van het voorschakelvat.

Aan de bovenzijde stroomt het te warme water vanuit de installatie het voorschakelvat binnen.

Het warme water mengt zich in het vat met het daar aanwezige koude water.

Vanuit de onderzijde van het vat wordt wezenlijk afgekoeld water naar het expansievat gevoerd.

De temperatuur van het expansiewater dat naar het Flexcon expansievat wordt gevoerd blijft onder de voor het membraan maximaal toelaatbare temperatuur.



Berekening van een voorschakelvat

De benodigde inhoud van een Flexcon VSV of Flexcon V-B voorschakelvat is afhankelijk van de aanvoertemperatuur en een percentage van het netto expansievolume volgens onderstaande tabel.

Aanvoertemperatuur	Inhoud Flexcon voorschakelvat % van het netto expansievolume
90 - 110 °C	15
111 - 125 °C	25
126 - 140 °C	40
141 - 150 °C	60

Berekeningsvoorbeeld van een voorschakelvat

Gegevens:

- expansievolume = 1.740 liter
- aanvoertemperatuur (105/95 °C) = 105 °C

Berekening:

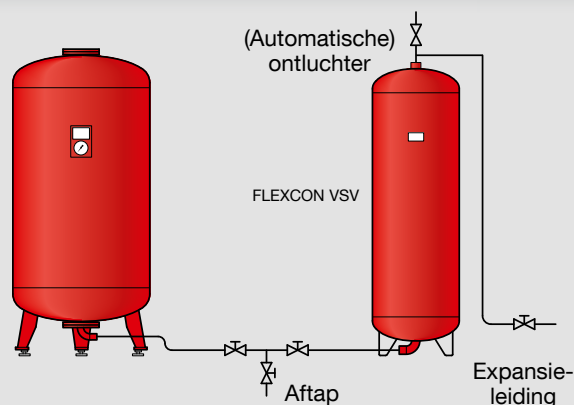
Benodigde vatinhoud = 15% van het expansievolume

$$= \frac{15 \times 1.740}{100} = 261 \text{ liter}$$

Te kiezen voorschakelvat: Flexcon VSV 350.

Aansluitschema voorschakelvaten

Het voorschakelvat functioneert volgens het principe dat warmwater lichter is dan koudwater. Door het hete installatiewater aan de bovenzijde in het voorschakelvat te laten stromen, zal de warmte zich daar concentreren. Het afgekoelde water zal, door zijn hogere dichtheid, naar beneden zakken en bij uitzetting van het installatiewater zal dit afgekoelde water via de onderaansluiting naar het expansievat worden gedrukt.




FLEXCON VOORSCHAKELVATEN

In een centrale verwarmingsinstallatie waarbij de aanvoertemperatuur hoger is dan 90 °C of de retourtemperatuur hoger is dan 70 °C moet een Flexcon voorschakelvat worden toegepast om de temperatuur in de Flexcon vaten zo laag mogelijk te houden.

- 5 jaar garantie.

Flexcon VSV, 6 bar uitvoering


- Maximale werkdruk: 6 bar.
- Maximale bedrijfstemperatuur: 110 °C.
- Dit vat is vervaardigd volgens constructieprincipes gebaseerd op jarenlange ervaring en voldoet aan de relevante ontwerpeisen van de lidstaat.

Type	Inhoud [l]	Afmetingen		Aansl. naar		Gewicht [kg]		Code-nummer
		Ø [mm]	H. [mm]	Vat	Syst.			
Flexcon VSV 100	100	484	794	Rp 1 1/2"	Rp 1 1/2"	26,5	1	23386
Flexcon VSV 200	200	484	1304	Rp 1 1/2"	Rp 1 1/2"	28,8	1	23380
Flexcon VSV 350	350	484	2124	Rp 1 1/2"	Rp 1 1/2"	55,0	1	23381
Flexcon VSV 500	500	600	2025	Rp 2"	Rp 2"	64,0	1	23382
Flexcon VSV 750	750	790	1904	Rp 2"	Rp 2"	96,0	1	23383
Flexcon VSV 1000	1000	790	2255	Rp 2"	Rp 2"	114,0	1	23384



Flexcon VSV, 10 bar uitvoering


- Maximale werkdruk: 10 bar.
- Maximale bedrijfstemperatuur: 110 °C.
- Dit vat is vervaardigd volgens constructieprincipes gebaseerd op jarenlange ervaring en voldoet aan de relevante ontwerpeisen van de lidstaat.

Type	Inhoud [l]	Afmetingen		Aansl. naar		Gewicht [kg]		Code-nummer
		Ø [mm]	H. [mm]	Vat	Syst.			
Flexcon VSV 100	100	484	794	Rp 1 1/2"	Rp 1 1/2"	31	1	23306
Flexcon VSV 200	200	484	1304	Rp 1 1/2"	Rp 1 1/2"	51	1	23300
Flexcon VSV 350	350	484	2124	Rp 1 1/2"	Rp 1 1/2"	80	1	23301
Flexcon VSV 500	500	600	2025	Rp 2"	Rp 2"	96	1	23302
Flexcon VSV 750	750	790	1904	Rp 2"	Rp 2"	142	1	23303
Flexcon VSV 1000	1000	790	2255	Rp 2"	Rp 2"	172	1	23304



Flexcon V-B, 10 bar uitvoering

- Maximale werkdruk: 10 bar.
- Maximale bedrijfstemperatuur: 160 °C.
- Geproduceerd in overeenstemming met Richtlijn Drukapparatuur 97/23/EG.

Type	Inhoud [l]	Afmetingen		Aansl. naar		Gewicht [kg]		Code-nummer
		Ø [mm]	H. [mm]	Vat	Syst.			
V-B 50	50	450	640	G 1 1/4" F	R 1 1/4"	62	1	22730
V-B 180	180	550	1235	G 1 1/4" F	R 1 1/4"	133	1	22731
V-B 400	400	750	1470	G 1 1/4" F	R 1 1/4"	255	1	22732
V-B 600	600	750	1860	G 1 1/4" F	R 1 1/4"	293	1	22733
V-B 800	800	750	2250	G 1 1/4" F	R 1 1/4"	344	1	22734
V-B 1000	1000	750	2750	G 1 1/2" F	R 1 1/2"	409	1	22735
V-B 1200	1200	1000	2200	G 1 1/2" F	R 1 1/2"	520	1	22736
V-B 1600	1600	1000	2700	G 1 1/2" F	R 1 1/2"	605	1	22737
V-B 2000	2000	1200	2435	G 2" F	R 2"	675	1	22738

