

## Oversigt varme- og vandforsynings anlæg

Side 2- 2	Trykexpansionsbeholder 2-500 liter
Side 2- 3	Trykexpansionsbeholder med Butylmembran
Side 2- 4	Trykexpansion – hurtig beregning
Side 2- 5	Trykexpansion – nøjagtig beregning
Side 2- 6	Tabeller SI-Normer
Side 2- 7	Hydroforer beholder 5-300 liter
Side 2- 8	Hydroforer beholder rustfri 2-500 liter
Side 2- 9	Beregning af fortrykte hydroforer beholder m/membran
Side 2-10	Vandslagsdæmper – Rør vandslagsdæmpere
Side 2-11	Trykhydroforer beholder til brugsvandsanlæg
Side 2-12	Påfyldningsarmatur
Side 2-13	Sikkerhedsventil til varme og glykol max 30%
Side 2-14	Sikkerhedsventil til vand & neutrale væsker
Side 2-15	Sikkerhedsventil til dampkedler & sol/køleanlæg
Side 2-16	Overtryksventiler af rødgods til damp og væsker
Side 2-17	Reduktionsventil m/snavssamler til væsker
Side 2-18	Luftudlader
Side 2-19	Aromat udlufter/ NONAIR mikroboble





## Trykexpansionsbeholdere

### Trykexpansionsbeholdere med butylmembran.

Til varmeanlæg med kedler eller varmevekslere, køle-, varmepumpe- og solaranlæg med glykolblandet vand max 30%. Gummimembran bestandig fra -25° til +100° C. Arbejdstemperatur må ikke overstige 70° C.

Trykexpansionsbeholderen optager vandudvidelsen i anlægget. Membranen er af butylgummi og adskiller vand og luftrummet. Det anbefales at tilslutte trykexpansionsbeholderen i returledningen, hvor temperaturen er lavest. Det er en fordel at montere en kuglehane mellem anlæg og beholderen med aftap på beholdersiden. Herved er det muligt at kontrollere beholderens fortryk uden at nedtappe anlægget.  
HUSK!! Kontrol af fortryk en gang årligt.

VVS nr.	Ltr.	D.mm.	H.mm.	Ø rg.	Arb. tryk
370872.602	2	210	140	¾"	8 bar
370872.605	5	205	225	¾"	8 bar
370872.608	8	205	300	¾"	8 bar
370872.612	12	270	300	¾"	8 bar
370872.618	18	270	410	¾"	8 bar
370872.624	24	320	355	¾"	8 bar
370872.635	35	400	390	¾"	10 bar
370872.650	50	400	500	¾"	10 bar



Udførelse med stand ring						Max 30% glykol
VVS nr.	Ltr.	D.mm.	H.mm.	Ø rg.	Arb. Tryk	
370872.680	80	400	840	¾"	10 bar	
370872.681	100	500	795	¾"	10 bar	
370872.683	150	500	1025	¾"	10 bar	
370872.685	200	600	1090	1"	10 bar	
370872.687	250	650	1190	1"	10 bar	
370872.689	300	650	1265	1"	10 bar	
370872.693	500	775	1425	5/4"	10 bar	



Trykexpansionsbeholder specieludførelse							Max 30% glykol
VVS nr.	Ltr.	D.mm.	H.mm.	B.mm	Ø rg.	Arb. Tryk	
370950.606	6	320	94		¾"	3 bar	
370950.608	8	320	121		¾"	3 bar	
370950.610	10	320	131		¾"	3 bar	
370950.612	12	320	165		¾"	3 bar	
370952.607	7	385	83		¾"	3 bar	
370952.608	8	385	98		¾"	3 bar	
370952.610	10	385	109		¾"	3 bar	
370952.612	12	385	139		¾"	3 bar	
370952.614	14	385	146		¾"	3 bar	
370972.608	8	516	110	196	¾"	3 bar	
370972.610	10	516	124	196	¾"	3 bar	
370972.612	12	516	152	196	¾"	3 bar	



Fortrykt anlægshøjde + 3 m vs. – eks. højde 6 m + m vs = 0,9 bar.

Sikkerhedsventiler for køleanlæg se side 2-14 / Sikkerhedsventiler for solaranlæg se side 2-15.



## Trykexpansionsbeholdere

### Trykexpansionsbeholder med butylmembran.

Til varmeanlæg med kedler eller varmevekslere, køle-, varmepumpe- og solaranlæg med glykolblandet vand max 50%. Gummimembran bestandig fra -25° til +90° C. Arbejdstemperatur må ikke overstige max 70° C.

Trykexpansionsbeholder optager vandudvidelsen i anlægget. Membranen er af butylgummi og adskiller vand og luftrummet. Det anbefales at tilslutte trykexpansionsbeholderen i returledningen, hvor temperaturen er lavest. Det er en fordel at montere en kuglehane mellem anlæg og beholder med aftap på beholdersiden. Herved er det muligt at kontrollere beholderens fortryk uden at nedtappe anlæg.

VVS nr.	Ltr.	D.mm.	H.mm.	Ø rg.	Arb. tryk
371012.518	18	360	250	¾"	3 bar
371012.525	25	400	270	¾"	3 bar
371012.535	35	440	280	¾"	3 bar
371012.550	50	500	330	¾"	3 bar
371012.580	80	600	370	¾"	3 bar
371012.581	100	600	420	¾"	3 bar
371012.582	*120	500	770	¾"	3 bar
371012.584	*180	500	1090	¾"	3 bar
371012.587	*250	600	1100	¾"	3 bar
371012.590	*330	600	1400	¾"	3 bar
371012.593	*500	600	2200	¾"	3 bar
<b>*Trykexpansionsbeholdere med udskiftelig membran</b>					



Fortrykt anlægshøjde + 3 m vs – eks. højde 6 m + 3 m vs = 0,9 bar.

#### Udv.faktor f/vand

Middel	Udv
Temp.°C	faktor
10°C	0,0003
20°C	0,0018
30°C	0,0043
40°C	0,0079
50°C	0,0121
60°C	0,0171
70°C	0,0228
80°C	0,0290
85°C	0,0322
90°C	0,0359
95°C	0,0394
100°C	0,0431
105°C	0,0473
107°C	0,0494
110°C	0,0515
120°C	0,0603
130°C	0,0694

#### Udv.faktura f/vand tilsat Glykol

Temp.°C	Koncentration				
	10%	20%	30%	40%	50%
10°C	0,035	0,0067	0,0089	0,0131	0,0163
20°C	0,0050	0,0082	0,0104	0,0146	0,0178
30°C	0,0075	0,0107	0,0129	0,0171	0,0203
40°C	0,0111	0,0143	0,0165	0,0207	0,0239
50°C	0,0153	0,0185	0,0207	0,0249	0,0281
60°C	0,0203	0,0235	0,0267	0,0299	0,0331
70°C	0,0260	0,0292	0,0314	0,0356	0,0388
80°C	0,0322	0,0354	0,0376	0,0418	0,0450
85°C	0,0354	0,0386	0,0408	0,0450	0,0482
90°C	0,0391	0,0423	0,0445	0,0487	0,0519
95°C	0,0426	0,0458	0,0480	0,0522	0,0554
100°C	0,0463	0,0495	0,0517	0,0559	0,0591
105°C	0,0505	0,0537	0,0559	0,0601	0,0633
107°C	0,0526	0,0558	0,0580	0,0622	0,0654
110°C	0,0547	0,0579	0,0601	0,0643	0,0675
120°C	0,0635	0,0667	0,0689	0,0731	0,0763
130°C	0,0726	0,0758	0,0780	0,0822	0,0854

#### Anslået vand indh. I varmeanlæg

Anlægstype	Ltr. kW.
Konvektorer	9
Ventilation	9
Planradiator	13
Søjleradiator	17
Gulvstrålevarmer	17
Kaloriferer	8



## Hurtig beregning

1. Vandmængde i anlæg beregnes efter skema side 2-6
2. Anlægshøjde fra beholderen til øverste radiator eller fordeler ledning m.vs (10 m.vs = 1 bar)  
+ sikkerhedstillæg 3 meter
3. Sikkerhedsventilernes blæsetryk – i skemaet er beholder udregnet for henholdsvis 2,5 og 3,0 bar blæsetryk.

Eksempel:

Anlægshøjde 12 meter + 3 meter sikkerhedstillæg = 15 meter, vandindhold i anlæg 25 ltr.

I nedenstående skema findes nærmeste antal liter over 2500 med 15 m.vs. Beholderstørrelsen er anført til venstre. Mål og dimensioner se side 2-2 + 2-3.

*Sikkerhedsventil 2,5 bar = 1 stk. 300 ltr. 1,5 bar fortryk VVS nr. 370872.689*

*Sikkerhedsventil 3,0 bar = 1 stk. 200 ltr. 1,5 bar fortryk VVS nr. 370872.685*

Eksp.beholder VVS nr. 370872.xxx	Sikkerhedsventilens blæsetryk 2,5 bar			Sikkerhedsventilens blæsetryk 3,0 bar		
	Liter	Anlægshøjde i meter			Anlægshøjde i meter	
	5 m.vs	10 m.vs	15 m.vs	10 m.vs	15 m.vs	20 m.vs
5	97	71	47	85	63	43
8	155	114	76	135	100	68
12	232	170	114	203	150	102
18	345	265	177	304	228	153
25	463	341	288	406	300	204
35	689	516	344	591	445	301
50	965	710	475	845	625	425
80	1544	1136	756	1352	100	680
100	1930	1420	950	1690	1250	850
150	2895	2130	1425	2535	1875	1275
200	3860	2840	1900	3380	2500	1700
250	4896	3689	2413	4310	3189	2155
300	5896	4448	2896	5172	3828	2586

Trykexpansionsbeholdere bør installeres i returen med afspærring og aftap før hver beholder (kuglehane VVS nr. 417937.xxx), således er det muligt at kontrollere fortryk uden at aftappe hele anlægget.

En god regel er at vælge sikkerhedsventil med størst muligt blæsetryk. Herved opnås bedst mulig udnyttelse af trykexpansionsbeholderen.

Bemærk!! På mindre fyrede anlæg med en sikkerhedsventil er det maximale blæsetryk 2,5 bar.

*Sikkerhedsventiler se side 2-13/14.*



## Nøjagtig beregning af anlæg med Trykekspansionsbeholderer

Nødvendige oplysninger:

Vandmængde i anlæg kan beregnes efter:

- Ydeevne kedel-/varmeveksler se tabel side 2-3/6
- Temperatur ved max belastning se tabel side 2-3/6
- Statisk højde fra midte af beholder til top af anlæg
- Sikkerhedsventilens blæsetryk i bar

Eksempel:

Temperatur 80° C – udvidelsesfaktor 0,0290

vandmængde beregnet opgivet: 3000 ltr. x udvidelsesfaktor 0,0290 = **87 liter**

Statisk højde: 13 meter x sikkerhedstillæg 3 meter = 1,6 bar

dette tal tillægges 1,0 ved udregning =

**2,6 absolut tryk**

Sikkerhedsventilens blæsetryk 3 bar

dette tal tillægges 1,0 ved udregning =

**4,0 absolut tryk**

\*trykfaktoren udregnes på grundlag af ovenstående tryk:

Sluttryk – fortryk =  $\frac{4 - 2,6}{4}$

sluttryk = 0,35

**0,35**

Trykfaktoren er udtryk for den vandmængde som beholderen kan optage, når fortrykket er 1,6 bar og sluttrykket er 3 bar, det vil sige 35% af beholderstørrelsen.

Beholderstørrelsen =  $\frac{\text{vandudvidelsen:87}}{\text{Trykfaktor:0,35}}$

=

**249 liter**

Der leveres en 250 ltr. beholder på 1,6 bar – VVS nr. 370872.687

\*Trykfaktor tabel med spring på 0,5 bar

Tryk tabel	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
1,0	0,25											
1,5	0,40	0,20										
2,0	0,50	0,33	0,16									
2,5	0,57	0,43	0,28	0,14								
3,0	0,62	0,50	0,37	0,25	0,12							
3,5	0,67	0,55	0,44	0,33	0,22	0,11						
4,0		0,60	0,55	0,44	0,30	0,20	0,10					
4,5		0,63	0,55	0,50	0,36	0,27	0,18	0,09				
5,0			0,58	0,53	0,41	0,33	0,25	0,17	0,08			
5,5			0,61	0,57	0,46	0,38	0,34	0,23	0,15	0,08		
6,0				0,60	0,50	0,43	0,36	0,28	0,21	0,14	0,07	
6,5					0,53	0,46	0,40	0,33	0,27	0,20	0,14	0,06

Sluttryk i ato

fortryk i ato 1 ato = 10 m.vs

## Tabeller SI-Normer

Omsætningsfaktorer for energienheder

	Joule	Kpm	HKh	Hph	kWh	Kcal	BTU
Joule	1	0,102	$377,7 \cdot 10^{-9}$	$372,5 \cdot 10^{-9}$	$277,8 \cdot 10^{-9}$	$238,9 \cdot 10^{-6}$	$947,8 \cdot 10^{-6}$
Kpm	9,81	1	$3,71 \cdot 10^{-6}$	$3,65 \cdot 10^{-6}$	$2,72 \cdot 10^{-6}$	$2,34 \cdot 10^{-3}$	$9,29 \cdot 10^{-3}$
HKh	$2,65 \cdot 10^6$	$270 \cdot 10^3$	1	0,986	0,736	632	$2,51 \cdot 10^3$
Hph	$2,68 \cdot 10^6$	$274 \cdot 10^3$	1,014	1	0,746	641	$1,54 \cdot 10^3$
kWh	$3,6 \cdot 10^6$	$367 \cdot 10^3$	1,36	1,34	1	860	$3,41 \cdot 10^3$
Kcal	$4,19 \cdot 10^3$	427	$1,58 \cdot 10^{-3}$	$1,56 \cdot 10^{-3}$	$1,16 \cdot 10^{-3}$	1	3,97
BTU	$1,054 \cdot 10^3$	108	$398,5 \cdot 10^{-6}$	$393 \cdot 10^{-6}$	$292,9 \cdot 10^{-6}$	0,252	1

Omsætningsfaktorer for trykenheder

	pascal	bar	at	atm	Nm Hg	lbf/in <sup>2</sup>	In Hg
Pascal=N/m <sup>2</sup>	1	$10^{-5}$	$10,2 \cdot 10^{-6}$	$9,87 \cdot 10^{-6}$	$7,5 \cdot 10^{-3}$	$145 \cdot 10^{-6}$	$295 \cdot 10^{-6}$
Bar	$10^5$	1	1,02	0,987	750	14,5	29,53
Kp/cm <sup>2</sup> =at	$98,1 \cdot 10^3$	0,981	1	0,968	736	14,22	28,96
Atm	$101,3 \cdot 10^3$	1,013	1,033	1	760	14,7	29,92
Mm Hg	133,3	$1,33 \cdot 10^{-3}$	$1,36 \cdot 10^{-3}$	$1,32 \cdot 10^{-3}$	1	$19,34 \cdot 10^{-3}$	$39,37 \cdot 10^{-3}$
lbf/in <sup>2</sup>	$6,895 \cdot 10^3$	$68,95 \cdot 10^{-3}$	$70,31 \cdot 10^{-3}$	$68,04 \cdot 10^{-3}$	51,71	1	2,04
In Hg	$3,386 \cdot 10^3$	$33,86 \cdot 10^{-3}$	$34,53 \cdot 10^{-3}$	$33,42 \cdot 10^{-3}$	25,4	0,491	1

Vandindhold i rør pr. lb. mtr.

Gevindrør		Ltr.pr.mtr.
3/8"	10	0,10
1/2"	15	0,17
3/4"	20	0,33
1"	25	0,69
1 1/4"	32	1,16
1 1/2"	40	1,50
2"	50	2,44
2 1/2"	65	3,95
3"	80	5,42
4"	100	9,14
5"	125	13,79
6"	150	19,38
8"	200	34,67
10"	250	54,33
12"	300	75,33

Kobberrør	Ltr.pr.mtr.
10 x 1	0,050
12 x 1	0,079
15 x 1	0,133
18 x 1	0,201
22 x 1	0,314
22 x 1,5	0,284
28 x 1	0,531
28 x 1,5	0,491
35 x 1,5	0,804
42 x 1,5	1,195

Mættet damp(fordampningstryk)

Temperatur °C	Overtryk bar
99,1	0,0
110,8	0,5
119,6	1,0
126,8	1,5
132,9	2,0
138,2	2,5
142,9	3,0
147,2	3,5
151,1	4,0
154,7	4,5
158,1	5,0
161,2	4,5
164,2	6,0
166,9	6,5
169,6	7,0
174,5	8,0
179,0	9,0
183,2	10,0



## Hydrofor beholder

### Hydrofor beholder med membran

En hydrofor uden kompressor har en meget lille udnyttelsesgrad, hvilken fremgår af nedenstående.

En pumpe der arbejder med et strattræk på 2 bar og et stoptryk på 4 bar med en almindelig hydrofor på 75 liter, har kun en udnyttelse på 10 liter. Det samme opnås med en 25 liter hydrofor.

Hydroforen er af rødlakeret stål med udskiftelig membran af EPDM max 70°C. Tilslutningsflange med RG af galvaniseret stål. Såfremt hydroforen monteres i brønde eller våde rum anbefales udvendig beskyttelse med tectyl. HUSK altid at opgive enten pumpens starttryk eller hydroforens fortryk ved bestilling. Starttryk/fortryk skal altid afpasses efter hinanden (beregningstabel se side 2-10).

Strattræk	Stoptryk	Hydrofor m/membran	Hydrofor u/membran
bar	bar	Udnyttelse	
1,5	3,0	38%	15%
2,0	3,5	33%	11%
2,0	4,0	40%	13%
3,0	4,5	27%	13%
3,0	5,0	33%	8%
4,0	6,0	29%	6%



Det er vigtigt at beholderens fortryk kontrolleres hvert ½ år. Stop pumpen og aftap vandet før kontrol, det foregår med en trykmåler (VVS nr. 481455.108) i luftstudsens.

Hvis der er for lidt luft må der efterfyldes, ellers kan membranen blive ødelagt.



Hydroforenes fordele er indlysende:

- Konstant nyttevolumen
- Ingen kompressor – nem montage
- Ingen risiko for olie i vandet
- Mindre vedligeholdelse
- Færre fejlmuligheder
- Pladsbesparende
- Ingen rust i vandet
- Altid rent klart vand

Hydroforer med gummimembran leveres med et fortryk, der er afbalanceret med pumpens starttryk. Når pumpen starter ledes vandet, hvis der er et forbrug, til tapstedet og hydroforen hvor vand og luft er adskilt med en gummimembran. Når trykket er nået stopper pumpen.

Art nr.	Type	Liter	Diam.mm.	Højde mm.	Tilslut.RG.	Max ltr.	Tryk
398095.005	A	5	205	240	¾"	3	8 bar
398095.008	A	8	205	315	¾"	5	8 bar
398095.025	A	25	360	365	1"	13	8 bar
398095.035	A	35	400	440	1"	18	10 bar
398096.005	B	50	400	570	1"	25	10 bar
398096.008	B	80	400	810	1"	40	10 bar
398096.010	B	100	500	740	1"	50	10 bar
398096.015	B	150	500	945	5/4"	75	10 bar
398096.020	B	200	600	1035	5/4"	100	10 bar
398096.030	B	300	650	1215	5/4"	150	10 bar

## Hydrofor beholder

### Hydrofor beholder af rustfri stål for vand også egnet til køleanlæg

2-1000 liter højglanspolerede hydroforer (Baby Star) med membran max 80°C, fremstillet i henhold til Pressure Equipment Directive PED n 97/23/CE (dog ikke 398094.002).

Hydroforerne er fremstillet af rustfrit stål AISI 304, hvor 398094.002 leveres med fast membran, og øvrige beholder leveres med udskiftelig membran som anført nedenfor. Mod merpris kan leveres membran af EPDM/butyl samt flange af AISI 316.



Art nr.	Figur	Liter	Dia. mm.	Højde mm.	Tilslut. RG	Membran	Max. arb.tryk
739351.116	D	0,16	82	72	1/2"	Butyl	15 bar**
398094.000	D	0,5	95	160	1/2"	Butyl	10 bar
398094.002	D	2	135	220	1/2"	Butyl	10 bar
19002	D	2	114	200	3/4"	Butyl	14 bar
19005	D	5	250	240	1"	Butyl	14 bar
19008	D	8	250	265	1"	Butyl	14 bar
19012	D	12	250	370	1"	Butyl	14 bar
19020	D	20	250	500	1"	Butyl	10 bar
19020-304-EHP	D	20	250	500	1"	Butyl	25 bar
19035	D	35	350	460	1"	Butyl	10 bar
19050	C	50	370	770	1"	Butyl	10 bar
19100	C	100	465	910	1"	EPDM	8 bar*
19150	C	150	500	994	1"	EPDM	8 bar*
19200	C	200	550	1203	1 1/2"	EPDM	8 bar*
19300	C	300	650	1210	1 1/2"	EPDM	6 bar*
19500	C	500	750	1449	1 1/2"	EPDM	6 bar*

\*Studs i top afproppes eller forsynes med manometer. NB! Beholdere fra 150-500 ltr. ikke efter PED n 2014/068/UE  
 \*\* Fortyk 3,5 bar Fortryk 2,0 bar


**A**

**B**

**C**

**D**



## Hydrofor beholder

I almindelig hydrofor diffunderer luften over vandspejlet lidt efter lidt ned i vandet. Resultatet er at hydroforens nyttevolume bliver mindre og mindre og at pumpen starter hyppigere.

**KN Hydroforer m/membran** kender ikke det problem, da luft og vand er adskilt. Det betyder ingen vedligeholdelse, membranen kan udskiftes, giver ikke afsmag og er lugtfri.

I industrianlæg, gartnerier, landbrug og på byggepladser kan det forekomme at man har brug for store vandmængder i løbet af kort tid. I sådanne anlæg kan man med fordel styre pumpen over en **KN Hydrofor**. Når pumpen starter ledes vandet til tapstedet, eller når der intet forbrug er til hydroforen gennem et by-pass. By-pass ventilen indstilles således at pumpen ved start, altid løber et bestemt antal sekunder.

Beregningsgrundlag:

Ved udskiftning af en almindelig hydrofor med en **KN Hydrofor** reduceres hydroforstørrelsen ganske betydeligt, i nogle tilfælde med op til 66%. Det vil sige, at en 180 ltr. Hydrofor erstattes af en 60 ltr. **KN Hydrofor**.

### Beregning af fortrykte hydroforer m/membran:

Nødvendige oplysninger:

- Pumpens middeldydeevne ltr./min.
- Pumpens starttryk i ata (bar + 1)
- Pumpens stoptryk i ata (bar + 1)

### Beregning af KN Hydroforens nyttevolumen (Vn):

$$V_n = \frac{15 \times Q_p}{i}$$

Vn = KN Hydroforens nyttevolume ltr.

15 = konstant faktor

Qp = pumpens middeldydeevne ltr./min.

i = start/stop pr. time

$$V_n = \frac{15 \times 130}{30} = 65 \text{ ltr.}$$

Hvis antallet af start/stop øges bliver beholderen mindre.

### Beregning af trykfaktor (f):

Starttryk: 3 bar = 4 ata

Stoptryk: 5 bar = 6 ata

$$F = \frac{6 - 4}{6} = \frac{2}{6} = 0,33$$

### KN Hydroforens totalvolumen (V1):

$$V_1 = \frac{V_n}{f} = \frac{65}{0,33} = 197 \text{ ltr.} \quad \text{Hvilke svare til 1 stk. 200 ltr. KN Hydrofor fortrykt 2,6 bar.}$$

Fortrykket tages fra diagram A side 2-6, i dette tilfælde 2,6 bar.



## Hydrofor beholder

### Vandslagsdæmpere

Vandslag kan opstå overalt hvor der anvendes hurtiglukkende armaturer. Vandslag reduceres let med MINITROL vandslagsdæmper, 0,16 til 300 ltr. (se side 2-8).

Vandslag kan medføre støj, vibrationer og ledningsbrud. Vandslagsdæmperen har to rum adskilt af en membran med en luftside og en vandside. Fortrykket på luftsiden skal være lig med vandtrykket når der tappes. For at beregne vandslagsdæmperen skal vi bruge flg. oplysninger:

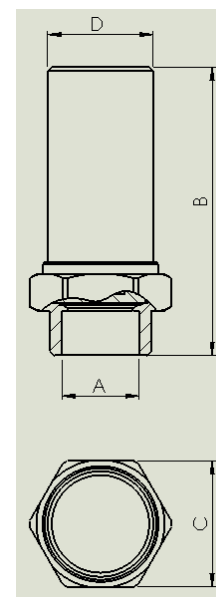
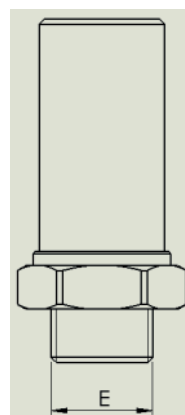
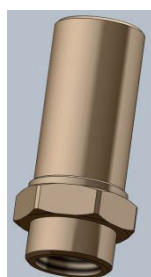
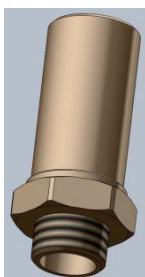
- Max vandmængde pr. min.
- Ledningens diameter
- Vandtryk når der tappes
- Max tilladte tryk
- Effektiv rørlængde



VVS nr.	Liter	Arbejdstryk Bar	Vandslag Bar	Temperatur °C	A	Ø mm.	H mm.
739351.116	0,16	10	13	90	½"	86	115

**Rør vandslagsdæmpere** indsættes på mindre anlæg fra ½" til 2" rør. Vandslagsdæmperen placeres så tæt som muligt hvor vandslaget opstår. Der indsættes en ½" vandslagsdæmper ved ½" rør, 1" ved 1" rør osv.

Vare nr.	Dimension / model	A	B	C	D	E	Vægt i gram
23015	½" mf.		71	H 31	Ø 26	½"	158
23020	¾" mf.		71	H 31	Ø 26	¾"	177
23026	1" mf.		71	H 35	Ø 26	1"	214,5
23033	5/4" mf.		133,5	H 54	Ø 46	5/4"	823
23050	2" mf.		135	H 65	Ø 46	2"	1113
23025	1" np.	1"	71	H 38	Ø 26		224





## Hydrofor beholder

### KN-D hydroforer.

Hvidlakeret membranbeholder til brugsvandsanlæg optager vandudvidelsen, når vandet opvarmes i varmvandsbeholderen og tekniske filtre f.eks. ionbytnings- og total afsaltningsanlæg.

**Fordele:** ingen dryppende sikkerhedsventiler, ingen tilkalkning af sikkerhedsventiler og ingen våde gulve. Vand og energibesparende.

**Tekniske data:** max arbejdstryk 10 bar, max temperatur 90°C.

**Beregning:** vandudvidelsen er lig med det antal liter beholderen skal optage.

Fra tabel 1 tages udvidelsesfaktoren ved 60°C.

$Vandudvidelsen \times varmvandsbeholders\ liter = 0,0171 \times 500 = 8,55\ ltr.$

KN-D beholderen udregnes ved at dividere vandudvidelsen med trykfaktoren fra tabel 2.



Vandudvidelse 8,55

Trykfaktor 0,55 = 17,1 ltr. nærmeste større beholder vælges, fortryk = vandværkstryk.

Vare nr.	Liter	Diam. mm.	Højde mm.	Tilslut. RG
D-002	2	130	230	¾"
D-008	8	205	280	¾"
D-018	18	270	410	¾"
D-024	24	320	330	1"
D-035	35	400	395	1"
D-050	50	400	585	1"
D-080	80	400	820	1"
D-100	100	500	735	5/4"
D-150	150	500	935	5/4"
D-200	200	600	1020	5/4"

Tabel 1	
Temp.	Udv. faktor
10	0,0003
20	0,0018
30	0,0043
40	0,0079
50	0,0121
60	0,0171
70	0,0228
80	0,0290
85	0,0322
90	0,0359
95	0,0394
100	0,0431

**Tabel 2**

Sikv. ventil	Max vandværkstryk								
	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0
6,0	0,43	0,36	0,28	0,21	0,14	0,007			
6,5	0,46	0,40	0,33	0,27	0,20	0,14	0,06		
7,0	0,50	0,43	0,37	0,31	0,25	0,19	0,13	0,006	
7,5	0,53	0,47	0,41	0,35	0,29	0,23	0,18	0,12	0,06
8,0	0,55	0,50	0,45	0,39	0,33	0,28	0,22	0,17	0,11
8,5	0,58	0,58	0,47	0,42	0,37	0,31	0,26	0,21	0,16
9,0	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30	0,25	0,20
9,5	0,62	0,57	0,52	0,48	0,43	0,38	0,33	0,28	0,24
10,0	0,64	0,59	0,55	0,50	0,45	0,41	0,36	0,32	0,27

**KN-D beholdere** er forsynet med membran og fortrykkes justeres til det stedlige vandværkstryk. Indvendig er beholderen beskyttet mod korrosion.

## KN Magnetfilter

### Generelt:

Som følge af stadig bedre tekniske komponenter og moderniseringer monteres følsomt måle- og reguleringsudstyr som f.eks. pumper, termostatventiler og varmemålere i varmeanlæg. Erfaringen viser at vandet i mange tilfælde ikke er rent nok til, at det tekniske udstyr fungerer tilfredsstillende. Dette skyldes fremmedlegemer som støbesand, svejseperler, tilsætningsmaterialer og evt. korrosionspartikler som føres med rundt i anlægget. Disse urenheder danner aflejringer i det følsomme måle- og reguleringsudstyr. Desuden bundfælder partiklerne sig også i dele af varmeanlægget, hvor vandhastigheden er lille f.eks. i kedlen og i radiatorer hvilke kan medføre lokale grubetæring. Den umiddelbare følge af vandforureningen er defekte ledninger, rør, skader på ventiler, pumper og varmemålere og en hurtigere nedbrydning af kedlen. Alt dette fører til unødvendige omkostninger som lukning af anlæg og reparationer. Desuden kan instrumenterne også give unøjagtige målinger hvilke ofte glemmes.

### Vedligeholdelse:

Ved konsekvent brug af filtre m/magnetstav kan man undgå mange af disse vanskeligheder. Et filter fungerer lige så godt som det vedligeholdes dvs. at det bør renses med jævne mellemrum. Et filter har en max kapacitet, så hvis der er mange fremmedlegemer i filterindsatsen bliver modstanden større og gennemstrømningen utilstrækkelig. Noget lignede sker også med magnetfilter. Magnetiserbare dele fæster sig til magnetstaven indtil magnetkraften ikke er i stand til at fastholde flere partikler, som herefter transporteres videre med vandet gennem systemet, hvilket kan føre til problemer som tidligere nævnt. Det anbefales derfor, at kontrollere filteret kort efter at det er monteret. Erfaringer vil hurtigt vise hvor ofte et filter bør renses. Efter montage vil det være en fordel at kontrollere filteret hver måned. Senere et par gange om året, for til sidst at kontrollere og rense filteret mindst en gang om året ved fyringssæsonens begyndelse.



## Påfyldningsarmatur

Et lukket varmeanlæg med sikkerhedsventiler, må aldrig påfyldes for meget vand. Hvis det sker, letter sikkerhedsventilerne. Påfyldningsarmaturet **VVS nr. 371083.604** er udviklet til at undgå netop den skade. Manometer bestilles særskilt **VVS nr. 481111.062/082**.



Påfyldningsarmaturet består af:

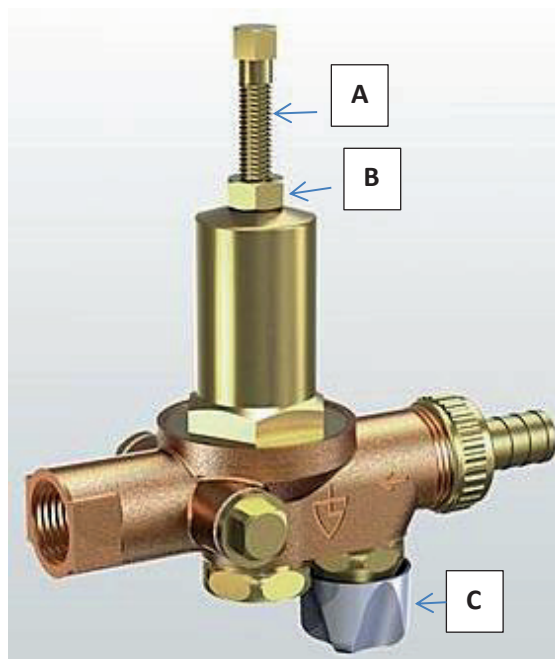
- Filterindsats
- Afspærringsventil
- Reduktionsventil
- ¼" manometer tilslutning i begge sider
- Kontraventil
- ½" RG muffe for tilslutning til anlæg
- ½" slange forskruring for tilslutning til vandpåfyldningsslang

Armaturet monteres i kedelrummet på et egnet sted. Påfyldningsslangen påsættes armaturets slangeforskruring, afspærringsventilen **C** åbnes og der lukkes op for vandet. Da armaturet fra fabrikken side ikke er indstillet på nogen fast værdi, er fremgangsmåden følgende:

- Kontramøtrikken **A** løsnes og spindlen **B** drejes nedad med uret. Vandet vil nu begynde at strømme gennem armaturet ind i anlægget.
- Påfyldningen fortsættes ved stadig at dreje spindlen nedad, indtil anlæggets manometer giver udslag.
- Når manometret viser anlæggets statiske højde + 2 m vs, tilspændes kontramøtrikken **A** og armaturet er nu en gang for alle indstillet.
- Under udluftningen af anlægget vil påfyldningsarmaturet automatisk efterfylde, når trykket falder under den indstillede værdi (anlægshøjde + 1 m vs)
- Når anlægget er udluftet og påfyldt lukkes afspærringsventil **C** og slangen afmonteres.

Arbejdstryk max 25 bar.

Reduktion 0,5 / 3,5 bar.



## Sikkerhedsventiler

### Fjederbelastede sikkerhedsventiler for varme.

Membransikkerhedsventiler med hus af rødgods, fjederhus af messing med letteanordning til aflæsning af varme max 120°. Indstilling 1-4 bar.

#### VVS nr. 432233.xxx

Dim./bar	1,0	1,5	2,5	3,0	3,5	4,0
½"			304			
¾"	006	106	306	406	506	606
1"	008	108	308	408	508	608
1 ¼"	010	110	310	410	510	610
1 ½"	011	111	311	411	511	611



#### Aflæsning godkendt af arbejdstilsynet kW

Dim./bar	1,5	2,5	3,0	3,5	4,0
½"		123			
¾"	139	197	226	252	277
1"	261	348	401	446	491
1 ¼"	343	459	523	587	651
1 ½"	423	566	651	724	797

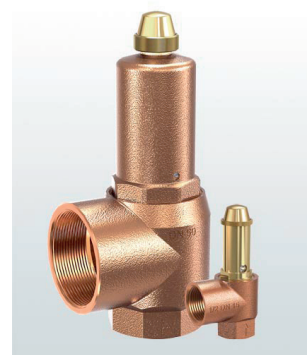
Sikkerhedsventiler med forstørret afgang.

Indstilling 2,5 & 3,0 bar.

Kan også leveres i fangeudførelse DN40 & DN50 indtil 25 bar.

#### VVS nr. 432233.xxx

Dim./bar	2,5	3,0	kW
¾" x 1"	336	436	100
1" x 1 ¼"	338	438	200
1 ¼" x 1 ½"	340	440	350
1 ½" x 2"	341	441	600
2 x 2 ½"	342	442	900



Beregning af sikkerhedsventiler

Fyret anlæg:

Mindre anlæg 432233.xxx: Anlæg under 58 kW, 1 stk. ½" ventil max 2,5 bar.

Større anlæg 432233.xxx: Anlæg over 58 kW, mindst 2 stk. ventiler pr. kedel, der tilsammen kan aflæse kedel ydeevne 1,5 bar.

## Sikkerhedsventiler

### Sikkerhedsventiler af rødgods for køleanlæg (vand & neutrale væsker)

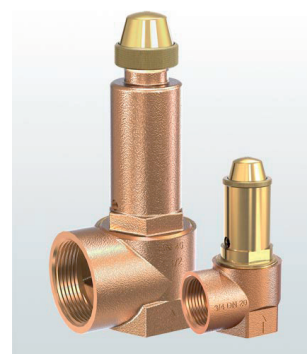
Med letteanordning. Plombekappe sikrer indstillingstryk.

652: ½" – 2" med Perbunanpakning for vand og neutrale væsker, max 30% glykol, indtil 130°C. Fordampningstemperatur må ikke overstige 1 bar ved 1 ata. Indstillelig 1,0 – 16,0 bar.

652 GL: ½" – 1" med glykolbestandig membran for vand og neutrale væsker, op til 100% glykol, max 130°C. Fordampningstemperaturen må ikke overstige 1 bar ved 1 ata. Indstilling 1,0 – 16,0 bar.

Kan også leveres som flangemodeller DN40 & DN50 indtil 25 bar.

Tilslut. R		½"	¾"	1"	1 ¼"	1 ½"	2"
Mål mm.	L	26	31	35	40	46	54
	H	70	70	80	100	140	155
	h	17	18	22	25	28	34
	d	10	13	16	18	22	25



### Ydeevne 652 / 652 GL

Bar		1	2	3	4	5	6	7	8
M23H Vand	½"	1,43	2,03	2,48	2,86	3,20	3,50	3,78	4,05
	¾"	2,41	3,41	4,18	4,82	5,40	5,91	6,39	6,83
	1"	3,66	5,18	6,35	7,32	8,20	8,98	9,70	10,36
	1 ¼"	4,64	6,56	8,04	9,27	10,38	11,37	12,28	13,13
	1 ½"	6,92	9,39	12,00	13,84	15,50	16,97	18,33	19,60
	2"	8,94	12,65	15,50	17,87	20,04	21,93	23,68	25,33
Bar		9	10	11	12	13	14	15	16
M3/h Vand	½"	4,29	4,53	2,65	2,77	2,88	2,99	3,10	3,20
	¾"	7,24	7,63	6,50	6,79	7,07	7,33	7,59	7,84
	1"	10,99	11,58	12,15	12,68	13,20	13,70	14,19	14,65
	1 ¼"	13,92	14,67	13,75	14,36	14,95	15,51	16,06	16,58
	1 ½"	20,78	21,90	22,47	23,47	24,42	25,35	26,24	27,10
	2"	26,86	28,30	29,69	30,99	32,26	33,48	34,69	35,80

Omregningsfaktor for køleanlæg 1 ltr. = 1 kW.

For solaranlæg husk at tillægge fordampningstryk, såfremt vandet kommer over 100°C.

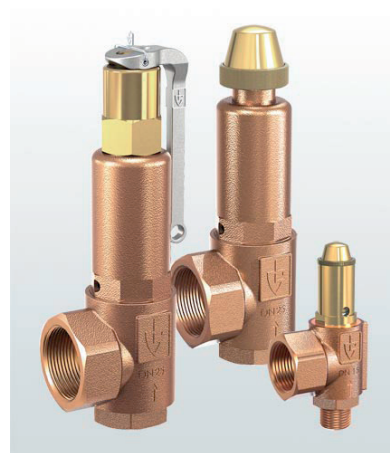
## Sikkerhedsventiler

### Sikkerhedsventil af rødgods for luft og luftarter

med letteanordning og nirofjeder. Plombekappe sikrer indstillingstryk.

851T med teflonpakning for trykbeholdere, dampkedler og solaranlæg for damp, luft og gas indtil 225°C. Indstillelig 0,5 – 25,0 bar. Kan også leveres med EPDM pakning max 3,0 bar, 150°C.

Tilslut. R		½"	¾"	1"	1 ¼"
Mål mm. R1		1"	1 ¼"	1 ½"	2"
L		34	41	48	64
H		75	140	175	240
h		26	36	43	53
SW1		27	34	41	52
SW2		41	50	58	70
u/bælg	do	11,5	15	20	28
m/bælg	do	15,8	18	23	30
Kg./stk.		0,4	1,0	1,8	4,0



### Ydeevne 851P/T

Bar		0,5	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Str.	½"	40	54	98	160	225	285	346	407	468	525	588	647	709	770
Kg./h	¾"	76	102	175	285	400	505	615	720	880	935	1045	1150	1260	1370
Damp	1"	136	182	310	510	715	900	1095	1290	1480	1660	1860	2050	2245	2440
	1 ¼"	268	356	610	990	1395	1765	2150	2520	2860	3260	3640	4010	4395	4770
Str.	½"	50	81	122	204	286	368	450	530	612	694	775	857	940	1020
Nm3/h	¾"	96	128	220	360	510	650	800	940	1090	1230	1380	1520	1665	1810
Luft	1"	171	228	390	645	900	1160	1420	1680	1935	2190	2450	2710	2970	3225
	1 ¼"	335	447	755	1260	1760	2270	2770	3275	3780	4280	4790	5290	5800	6300

## Sikkerhedsventiler

### Overtryksventiler af rødgods.

Fjeder af rustfri stål med total lukket olie og gas tæt overdel, velegnet som overstrømsventil også ved opståede modtryk.

**618T** med teflon pakning for damp og gasformrige medier indtil 225°C. Bestandig for Olie, blyfri benzin og benzol.  
Indstilling 0,2 – 20 bar.

**619E** med elastik perbunan pakning for væsker og gasformrige medier indtil 130°C.  
Indstilling 0,2 – 12 bar.

Ventilen er beregnet til beskyttelse af beholdere og tanke og kan leveres med 4 forskellige trykfjedre:

- A: 0,2 – 0,8 bar
- B: 0,5 – 2,5 bar
- C: 2,0 – 12,0 bar
- D: 12,0 – 20,0 bar



Overtryksventilen indstilles efter at være monteret. Topdæksel fjernes, kontramøtrik løsnes og herefter kan indstillingsspindel aktiveres.

Ved at dreje mod uret, stiger indstillingstrykket. Aflæs tryk på manometer.

Husk at aflaste ventilen før pumpen startes. Afbløsing ved 10% trykoverskridelse. Kan også leveres i rustfri udførelse 3/8" x 1 1/4" indtil 30 bar.

Tilslut.	R	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
Mål	L	27	30	33	40	45	50	60
mm.	H	65	71	79	95	110	135	140
	h	26	30	35	41	45	51	60
	d	10	13	19	25	30	38	50
Vægt		0,29	0,42	0,59	1,00	1,75	2,30	3,30
Kg/stk.								

### Kg. damp/h

Str./bar	2	4	6	8	10	12
3/8"	2,8	4,6	6,4	8,1	9,9	12
1/2"	4,6	7,5	10,5	13,3	16,2	20
3/4"	10	16	23	29	35	44
1"	30	49	68	87	106	130
1 1/4"	41	67	93	119	145	180
1 1/2"	120	197	273	349	424	530
2"	220	361	502	640	778	950

### NM3 luft/h

Str./bar	2	4	6	8	10	12
3/8"	3,5	5,8	8,2	10,5	12,8	15
1/2"	5,8	9,7	13,5	17,4	21,3	25
3/4"	12,8	21,3	29,8	38,4	46,9	54,9
1"	34	56,6	79,3	101,9	124,6	147,2
1 1/4"	46	77	108	139	170	200
1 1/2"	146	243	341	438	536	640
2"	265	442	618	795	971	1150

### Ltr. vand/h

Str./bar	2	4	6	8	10	12
3/8"	130	180	220	250	280	310
1/2"	210	300	370	430	480	520
3/4"	470	660	810	930	1040	1140
1"	1700	2400	2940	3390	3790	4160
1 1/4"	2340	3310	4060	4680	5240	5740
1 1/2"	5720	8080	9900	11430	12780	14000
2"	10040	14200	17390	20080	22450	24930

## Reduktionsventiler

**Reduktionsventiler** af rødgods 681, VVS nr. 433971.xxx.

Enkeltsæde med totalafkastning og indbygget snavssamler og fjeder af rustbeskyttet fjederstål. Membran af gummi med indlæg, manchet og O-ring af varmebestandig gummi. Egnede for vand indtil 95°C, trykluft, neutrale gasser samt neutrale og ikke klæbende væsker. Snavssamler af rustfrit stål.

Maskevidde: 1/2" – 1 1/4" 0,6 mm. – 1 1/2" – 2" 0,75 mm.

Arbejdsområde: Primær 25 bar/sekundær 1-7 bar.

Ventilhus med manometerstuds på afgangsside 1/4"

Kan også leveres i rustfri udførelse.

Monteringsvejledning:

Ventilen indbygges med gennemstrømningen i pilens retning.

Fjederen skal være aflastet dvs. indstillingsskruen løsnes.

Nu drejes skruen med uret indtil det ønskede tryk er nået (aflæses på manometer).

Der må tages hensyn til, at trykket falder når der tappes på grund af modstanden i rørene.

Ventilerne kan leveres med loddeforskruing.



	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
d	15	22	28	35	42	54
L	135	160	178	186	226	260
l	75	92	98	98	128	148
H	110	110	150	160	190	265
H	30	42	46	46	52	75

Manometer bestilles særskilt:

481111.062: 0-6 bar

481111.082: 1-16 bar



Reduktionsventil nr. 683-xxx 3/8" – 1 1/4".

Primærside 50 bar, 1 1/4" dog kun 30 bar.

Sekundærside 1,5 – 8 bar, max reduktion 1:10.

Egnede for væsker og gasser som ovenfor.



## Luftudlader

Original luftudlader  
Max tryk 12 bar / 110°C  
Funktionstryk ligeløb. 4 bar/vinkelløb. 2,5 bar



VVS nr. 447031.003 3/8" m/lukkeventil  
VVS nr. 447031.004 1/2" m/lukkeventil  
VVS nr. 447032.004 1/2" vinkelløb. u/lukkeventil

Standard luftudlader *i messing* – Minival m/topskruer  
Max tryk 12 bar / 110°C, funktionstryk 6 bar  
Max 50% - 60% glykol



VVS nr. 447001.003 3/8" m/lukkeventil

Højtryks luftudlader *i forniklet messing*  
Max tryk 18 bar / 110°C  
Funktionstryk 11 bar  
*Anvendes i højhuse i de nederste etager i fjernvarmeanlæg*



VVS nr. 447003.004 1/2" m/lukkeventil

Luftudlader – Micro med afspærringsventil  
Max tryk 12 bar / 110°C  
Funktionstryk 8 bar



VVS nr. 447011.003 3/8"

Automatisk luftudlader Elite S *i pressestøbt messing*  
Max tryk 12 bar / 110°C  
Funktionstryk 0,3-6,0 bar til vand  
Funktionstryk 0,5-10,0 bar til vand/solanlæg



VVS nr. 447004.003 3/8" til vand  
VVS nr. 447004.004 1/2" til vand  
VVS nr. 447005.103 3/8" til vand & solanlæg  
VVS nr. 447005.104 1/2" til vand & solanlæg

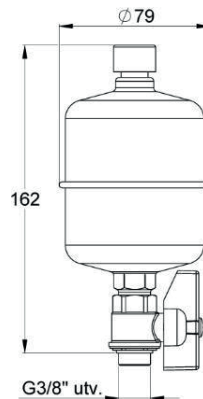
Automatisk luftudlader – Minival Solar  
Max tryk 6 bar / 150°C



Vare nr. 121S03 3/8"  
Vare nr. 121S04 1/2"

## Aromat udlufter / NONARI mikroboble udskiller

Aromat udlufter i rustfri stål til udluftning af varmeanlæg & varmtvandsbeholder mm. Tætning af EPDM.  
Max tryk 16 bar / 130°C / 30% glykol

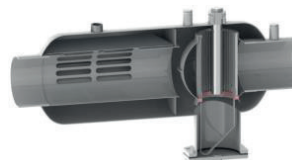


VVS nr. 447060.003

NONAIR® mikroboble udskiller i rustfri stål til udskilning af luft i varme & køleanlæg, kan monteres med gennemstrømning i begge retninger  
Max 110°C.



NONAIR® magnetstav, som tilhører til mikroboble-udskiller, separere hurtigt og nemt magnetiske partikler fra væsken i varme & køleanlæg



VVS nr. 447791.006 ¾"

VVS nr. 447791.008 1"

VVS nr. 447791.010 1 ¼"

VVS nr. 447791.011 1 ½"

VVS nr. 447791.012 2"