

# Suunnittelu ja mitoitus



## Suunnittelu ja mitoitus

Sopivimpien tuotteiden valinta  
paineistus, ilmanpoisto ja veden  
jälkitäyttö



Engineering  
**GREAT** Solutions



# Suunnittelu ja mitoitus

Luotettava paineistus on perusvaatimus luotettavalle ja toimivalle lämmitys-, jäähdytys- ja aurinkoenergiajärjestelmälle. Suunnittelu ja mitoitus -oppaamme auttaa sinua valitsemaan oikeat tuotteet, koot ja toiminnot.

## Sisällysluettelo

<b>Mitoitus</b>	4
<b>Statico - Esipaineistetut paisunta-astiat</b>	8
Pikavalinta	8
Laitteet	9
Esimerkkijärjestelmä	9
<b>Compresso - Kompressoriohjatut paineenpitojärjestelmät</b>	11
Pikavalinta	11
Laitteet	12
Esimerkkijärjestelmä	12
<b>Transfero - Pumppuohjatut paineenpitojärjestelmät</b>	14
Pikavalinta	14
Laitteet	15
Esimerkkijärjestelmä	16
<b>Aquapresso - Käyttöveden paineentasaus</b>	17
<b>Aquapresso käyttövesijärjestelmissä</b>	17
Mitoitus	17
Pikavalinta	17
<b>Aquapresso paineenkorotusjärjestelmissä</b>	18
Hyväksynnät	18
Aquapresso A...F ohituksella	18
Mitoitus	18
Aquapresso painehäviöt	18
Esimerkkijärjestelmä	19
<b>Zeparo Cyclone - Lianerotin syklonitekniikalla</b>	20
Pikavalinta	20
Esimerkkijärjestelmä	22
<b>Zeparo - Automaattiset ilmausventtiilit ja erottimet</b>	23
Pikavalinta	23
Zeparo Collect	24
Esimerkkijärjestelmä	24
<b>Turvalaitteet</b>	25
Esimerkkijärjestelmä	25
<b>Sanasto</b>	27

## Mitoitus

### Paineenpito järjestelmille TAZ ≤ 110°C

Mitoitus EN 12828, SWKI 93-1 mukaisesti \*). Aurinkoenergiajärjestelmät ENV 12977-1.

#### Yhtälöt

<b>Vs</b>	Järjestelmän vesitilavuus		<b>Vs = vs · Q</b>	vs	Vesitilavuus taulukon 4 mukaan
			Vs= Tunnettu	Q	Järjestelmän mitoitus, tilavuuden laskenta
					Lämmöntuottoteho, kW

<b>Ve</b>	Paisuntatilavuus	EN 12828	<b>Ve = e · Vs</b>	e	Paisuntakerroin ts <sub>max</sub> , taulukko 1
	Lämmitys :	SWKI 93-1	<b>Ve = e · Vs · X<sup>1)</sup></b>	e	Paisuntakerroin (ts <sub>max</sub> + re)/2, taulukko 1
	Jäähdytys :	SWKI 93-1	<b>Ve = e · Vs + Vwr</b>	e	Paisuntakerroin ts <sub>max</sub> , taulukko 1

<b>Vwr</b>	Vesivara	EN 12828	<b>Vwr ≥ 0,005 · Vs ≥ 3 L</b>		
	Lämmitys :	SWKI 93-1	<b>Vwr on huomioitu Ve:lle kertoimessa X</b>		
	Jäähdytys :	SWKI 93-1	<b>Vwr ≥ 0,005 · Vs ≥ 3 L</b>		

<b>p0</b>	Minimipaine <sup>2)</sup>		<b>p0 = Hst/10 + 0,3 bar ≥ pz</b>	Hst	Staatinen korkeus
	Pienin rajoittava arvo paineistukselle.			pz	Pienin vaadittu paine laitteelle esim. NPSH vaatimus pumpuille ja kattiloille.

<b>pa</b>	Alkupaine		<b>pa ≥ p0 + 0,3 bar</b>		
	Alin arvooptimaaliselle paineistukselle.				

#### Statico

<b>PF</b>	Painekerroin		<b>PF = (pe + 1)/(pe - p0)</b>		
-----------	--------------	--	--------------------------------	--	--

<b>pe</b>	Loppupaine				
	Ylin arvo optimaaliselle paineistukselle.	EN 12828	<b>pe ≤ psvs - dpsvs<sub>c</sub></b>	psvs	Varoventtiilin avautumispaine
	Lämmitys :	SWKI 93-1	<b>pe ≤ psvs/1,3</b>	dpsvs <sub>c</sub>	Varoventtiilin sulkeutumispaineen toleranssie = 0,5 bar kun psvs ≤ 5 bar <sup>4)</sup>
	Jäähdytys :		<b>pe ≤ psvs - dpsvs<sub>c</sub></b>	dpsvs <sub>c</sub>	= 0,1 · psvs kun psvs > 5 bar <sup>4)</sup>

<b>VN</b>	Paisunta-astian nimerlistilavuus <sup>5)</sup>	EN 12828	<b>VN ≥ (Ve + Vwr + 1,1 · Vgsolar <sup>6)</sup> + 5 <sup>3)</sup> ) · PF</b>	Vgsolar	Kerääjän tilavuus <sup>6)</sup>
		SWKI 93-1	<b>VN ≥ (Ve + 1,1 · Vgsolar <sup>6)</sup> + 5 <sup>3)</sup> ) · PF</b>		

#### Compresso

<b>pe</b>	Loppupaine		<b>pe=pa+0,2</b>		
	Ylin arvo optimaaliselle paineistukselle.	EN 12828	<b>pe ≤ psvs - dpsvs<sub>c</sub></b>	psvs	Varoventtiilin avautumispaine
		SWKI 93-1	<b>pe ≤ psvs/1,3</b>	dpsvs <sub>c</sub>	Varoventtiilin sulkeutumispaineen toleranssie = 0,5 bar kun psvs ≤ 5 bar <sup>4)</sup>
	cooling		<b>pe ≤ psvs - dpsvs<sub>c</sub></b>	dpsvs <sub>c</sub>	= 0,1 · psvs kun psvs > 5 bar <sup>4)</sup>

<b>VN</b>	Paisunta-astian nimerlistilavuus <sup>5)</sup>	EN 12828	<b>VN ≥ (Ve + Vwr + 1,1 · Vgsolar <sup>6)</sup> + 5 <sup>3)</sup> ) · 1.1</b>		
		SWKI 93-1	<b>VN ≥ (Ve + 1,1 · Vgsolar <sup>6)</sup> + 5 <sup>3)</sup> ) · 1.1</b>		

<b>TecBox</b>			<b>Q = f(Hst)</b>	>> Pikamitoitus Compresso	
---------------	--	--	-------------------	---------------------------	--

#### Transfero

<b>pe</b>	Loppupaine		<b>pe = pa + 0,4</b>		
	Ylin arvo optimaaliselle paineistukselle.	EN 12828	<b>pe ≤ psvs - dpsvs<sub>c</sub></b>	psvs	Varoventtiilin avautumispaine
		SWKI 93-1	<b>pe ≤ psvs/1,3</b>	dpsvs <sub>c</sub>	Varoventtiilin sulkeutumispaineen toleranssie = 0,5 bar kun psvs ≤ 5 bar <sup>4)</sup>
	Jäähdytys :		<b>pe ≤ psvs - dpsvs<sub>c</sub></b>	dpsvs <sub>c</sub>	= 0,1 · psvs kun psvs > 5 bar <sup>4)</sup>

<b>VN</b>	Paisunta-astian nimerlistilavuus <sup>5)</sup>	EN 12828	<b>VN ≥ (Ve + Vwr + 1,1 · Vgsolar <sup>6)</sup> + 5 <sup>3)</sup> ) · 1.1</b>		
		SWKI 93-1	<b>VN ≥ (Ve + 1,1 · Vgsolar <sup>6)</sup> + 5 <sup>3)</sup> ) · 1.1</b>		

<b>TecBox</b>			<b>Q = f(Hst)</b>	>> Pikamitoitus Transfero	
---------------	--	--	-------------------	---------------------------	--

#### Välisäiliöt <sup>5)</sup>

<b>VN</b>	Paisunta-astian nimerlistilavuus <sup>5)</sup>		<b>VN ≥ Vs · Δe + 1,1 · Vgsolar <sup>6)</sup> + 5 <sup>3)</sup></b>	Δe kun tr ja t <sub>min</sub> , taulukko 3
-----------	------------------------------------------------	--	---------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------

- 1)  $Q \leq 30 \text{ kW}$ :  $X = 3$  |  $30 \text{ kW} < Q \leq 150 \text{ kW}$ :  $X = 2$  |  $Q > 150 \text{ kW}$ :  $X = 1,5$   
2) Minimipaineen  $p_0$  kaava pätee järjestelmissä, joissa paineenpito tapahtuu kiertopumpun imupuolella. Jos paineenpito tapahtuu painepuolella,  $p_0$  tulee lisätä pumpun tuottama paine-ero  $\Delta p$ .  
3) Lisää 5 litraa, kun Vento on asennettu järjestelmään.  
4) Varoventtiiliin tulee toimia näissä rajoissa.  
5) Valitse astia jonka nimelliskoko on yhtä suuri tai suurempi.  
6) Aurinkoenergiajärjestelmissä ENV12977-1 mukaisesti: keräimen tilavuus VK, joka voi höyrystyä, kun järjestelmä ei ole käytössä; muuten VK = 0.  
\*) SWKI 93-1: Voimassa Sveitsissä  
Mitoitusohjelmamme HySelect perustuu kehittyneisiin laskentamenetelmiin ja tietokantaan. Tämän takia tulokset voivat hieman poiketa rajatapauksissa.

**Taulukko 1: e paisuntakerroin**

$t \text{ (TAZ, } t_{s_{\max}}, t_r, t_{s_{\min}}), ^\circ\text{C}$		20	30	40	50	60	70	80	90	100	105	110
<b>e Vesi</b>	$= 0^\circ\text{C}$	0,0016	0,0041	0,0077	0,0119	0,0169	0,0226	0,0288	0,0357	0,0433	0,0472	0,0513
<b>e paino-% MEG*</b>												
30%	$= -14,5^\circ\text{C}$	0,0093	0,0129	0,0169	0,0224	0,0286	0,0352	0,0422	0,0497	0,0577	0,0620	0,0663
40%	$= -23,9^\circ\text{C}$	0,0144	0,0189	0,0240	0,0300	0,0363	0,0432	0,0505	0,0582	0,0663	0,0706	0,0750
50%	$= -35,6^\circ\text{C}$	0,0198	0,0251	0,0307	0,0370	0,0437	0,0507	0,0581	0,0660	0,0742	0,0786	0,0830
<b>e paino-% MPG**</b>												
30%	$= -12,9^\circ\text{C}$	0,0151	0,0207	0,0267	0,0333	0,0401	0,0476	0,0554	0,0639	0,0727	0,0774	0,0823
40%	$= -20,9^\circ\text{C}$	0,0211	0,0272	0,0338	0,0408	0,0481	0,0561	0,0644	0,0731	0,0826	0,0873	0,0924
50%	$= -33,2^\circ\text{C}$	0,0288	0,0355	0,0425	0,0500	0,0577	0,0660	0,0747	0,0839	0,0935	0,0985	0,1036

**Taulukko 2: pv höyryn ylipaine (bar)**

TAZ, $^\circ\text{C}$	105	110
<b>pv Vesi</b>	0,1948	0,4196
<b>pv paino-% MEG*</b>		
30%	0,1793	0,3864
40%	0,1671	0,3601
50%	0,1523	0,3284
<b>pv paino-% MPG**</b>		
30%	0,1938	0,4176
40%	0,1938	0,4175
50%	0,1938	0,4174

**Taulukko 3: paisunta (jäähdytysjärjestelmissä kun  $t_r < 5^\circ\text{C}$ ; lämmitysjärjestelmissä kun  $t_r > 70^\circ\text{C}$ )**

$t_r, ^\circ\text{C}$		-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0		80	90	100	105	110
<b><math>\Delta e</math> Vesi</b>	$= 0^\circ\text{C}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0062	0,0131	0,0207	0,0246	0,0287
<b><math>\Delta e</math> paino-% MEG*</b>															
30%	$= -14,5^\circ\text{C}$	-	-	-	-	-	0,0032	0,0023	0,0012	-	0,0070	0,0145	0,0226	0,0269	0,0312
40%	$= -23,9^\circ\text{C}$	-	-	-	0,0081	0,0069	0,0055	0,0038	0,0019	-	0,0073	0,0150	0,0231	0,0274	0,0318
50%	$= -35,6^\circ\text{C}$	0,0131	0,0121	0,0109	0,0094	0,0076	0,0056	0,0038	0,0019	-	0,0075	0,0154	0,0236	0,0279	0,0324
<b><math>\Delta e</math> paino-% MPG**</b>															
30%	$= -12,9^\circ\text{C}$	-	-	-	-	-	0,0068	0,0045	0,0023	-	0,0078	0,0163	0,0252	0,0298	0,0347
40%	$= -20,9^\circ\text{C}$	-	-	-	0,0125	0,0099	0,0077	0,0052	0,0026	-	0,0083	0,0170	0,0265	0,0313	0,0363
50%	$= -33,2^\circ\text{C}$	-	0,0187	0,0162	0,0137	0,0111	0,0086	0,0058	0,0029	-	0,0088	0,0179	0,0276	0,0325	0,0376

**Taulukko 4: vs arvioitu vesitilavuus\*\*\* keskuslämmitysjärjestelmissä asennetun lämmitystehon Q mukaan**

$t_{s_{\max}}   t_r$	$^\circ\text{C}$	90   70	80   60	70   55	70   50	60   40	50   40	40   30	35   28
Patterit	vs litraa/kW	14,0	16,5	20,1	20,6	27,9	36,6	-	-
Ohuet lämpöpatterit	vs litraa/kW	9,0	10,1	12,1	11,9	15,1	20,1	-	-
Konvektorit	vs litraa/kW	6,5	7,0	8,4	7,9	9,6	13,4	-	-
Ilman käsittelylaitteet	vs litraa/kW	5,8	6,1	7,2	6,6	7,6	10,8	-	-
Lattialämmitys	vs litraa/kW	10,3	11,4	13,3	13,1	15,8	20,3	29,1	37,8

\*) MEG = Monoetyleeniglykoli

\*\*) MPG = Monopropyleeniglykoli

\*\*\*) Vesitilavuus = lämmöntuottolaite + jakeluputkisto + lämmönluovuttimet

**Taulukko 5: DNe vakioarvot paisuntalinjalle, kun kyseessä Statico ja Compresso.**

Pituus noin 30 m saakka	DNe	20	25	32	40	50	65	80
Lämmitys :								
EN 12828	Q   kW	1000	1700	3000	3900	6000	11000	15000
Jäähdytys :								
$t_{s,max} \leq 50\text{ °C}$	Q   kW	1600	2700	4800	6300	9600	18100	24600

**Taulukko 6: DNe vakioarvot paisuntalinjalle, kun kyseessä Transfero T\_\***

		T_4.1	T_6.1	T_8.1	T_10.1	T_4.2	T_6.2	T_8.2	T_10.2	TPV...P
Pituus noin 10 m saakka	<b>DNe</b>	32	32	32	32	50   40	50   40	50   40	50   40	50
	Hst   m	kaikki	kaikki	kaikki	kaikki	< 20   ≥ 20	< 25   ≥ 25	< 35   ≥ 35	< 50   ≥ 50	kaikki
Pituus noin 30 m saakka	<b>DNe</b>	32	40   32	40   32	40   32	50   40	50   40	50   40	50   40	65
	Hst   m	kaikki	< 25   ≥ 25	< 30   ≥ 30	< 45   ≥ 45	< 25   ≥ 25	< 35   ≥ 35	< 48   ≥ 48	< 65   ≥ 65	kaikki

\*) 2 paisuntalinjaa DNe, kun Transfero TV, TPV ilmanpoiston takia, 1 paisuntalinja DNe, kun Transfero T, TP.

**Taulukko 7: DNe vakioarvot paisuntalinjoille, kun kyseessä Transfero TI**

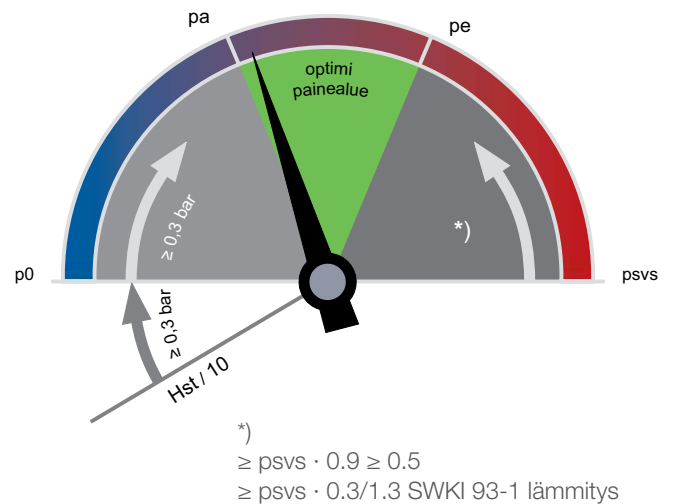
		TI ..0.2	TI ..1.2	TI ..2.2	TI ..3.2
Pituus noin 10 m saakka	<b>DNe</b>	50	65	80	100
Pituus noin 30 m saakka	<b>DNe</b>	65	80	100	125

## Tarkka paineenpito

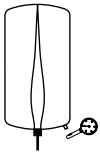
Kompressoriohjattu Compresso tai pumppuohjattu Transfero minimoi paineen vaihtelut välillä  $p_a$  ja  $p_e$ .

Compresso  $\pm 0,1$  bar

Transfero  $\pm 0,2$  bar



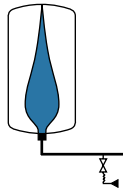
### $p_0$ Minimipaine



#### Statico

$p_0$  on ilmapuolelle aseteltu esipaine.

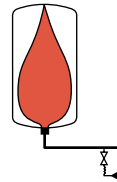
### $p_a$ Alkupaine



#### Statico

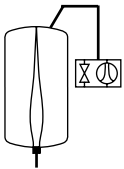
$p_a$  on täyttöpaine kylmänä, mikä määrää vesivaran  
 $= p_a \geq p_0 + 0,3$  bar;  
 veden jälkitäyttö käynnistyy:  $p_a - 0,2$  bar.

### $p_e$ Loppupaine



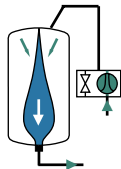
#### Statico

$p_e$  saavutetaan, kun lämpötila nousee arvoon  $t_{s_{max}}$   
 $p_e \leq psvs - dpsvs_c$   
 $p_e \leq psvs / 1,3$  (SWKI 93-1 heating)



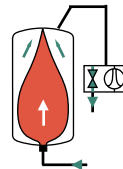
#### Compresso

$p_0$  ja kompressorin painerajat määritellään BrainCube:n avulla.



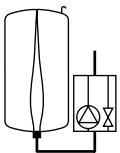
#### Compresso

Jos järjestelmän paine on  $< p_a$ , kompressorikäynnistyy.  
 $p_a = p_0 + 0,3$



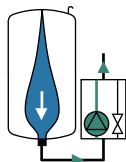
#### Compresso

$p_e$  saavutetaan kun lämpötila nousee, jolloin ilmapuolen magneettiventtiili aukeaa.  
 $p_e = p_a + 0,2$



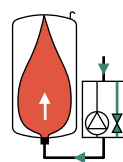
#### Transfero

$p_0$  ja pumpun painerajat määritellään BrainCube:n.



#### Transfero

Jos järjestelmän paine on  $< p_a$ , pumppu käynnistyy.  
 $p_a = p_0 + 0,3$



#### Transfero

Jos järjestelmän paine on  $> p_e$ , ylivuotoventtiili aukeaa.  
 $p_e = p_a + 0,4$

# Statico

## Esipaineistettut paisunta-astiat

### Pikavalinta

Lämmitysjärjestelmät TAZ ≤ 100°C, ilman jäänestoaineita, EN 12828.

Käytä HySelect –ohjelmaa tarkkaan mitoitukseen.

	psv = <b>2,5</b> bar			PSV <b>3,0</b> bar			psv = <b>3,0</b> bar		
	Hst ≤ 7 m ≥ p0 = <b>1,0</b> bar			Hst ≤ <b>7 m</b> ≥ p0 = <b>1,0</b> bar			Hst ≤ 12 m ≥ p0 = <b>1,5</b> bar		
	Patterit	Ohuet patterit		Patterit	Ohuet patterit		Patterit	Ohuet patterit	
	90   70	90   70	70   50	<b>90   70</b>	90   70	70   50	90   70	90   70	70   50
Q [kW]	Nimellistilavuus			Nimellistilavuus			Nimellistilavuus		
10	25	25	18	25	18	18	35	25	25
15	35	25	25	25	18	18	35	35	25
20	50	35	25	35	25	25	50	35	35
25	50	35	35	50	35	25	80	50	35
30	80	50	35	50	35	35	80	50	50
40	80	50	50	80	50	35	80	80	50
50	140	80	50	80	50	50	140	80	80
60	140	80	80	80	80	50	140	80	80
70	140	80	80	140	80	80	140	140	80
80	140	140	80	140	80	80	200	140	140
90	200	140	140	140	80	80	200	140	140
100	200	140	140	140	140	80	200	140	140
150	300	200	200	200	140	140	300	200	200
<b>200</b>	400	300	200	<b>300</b>	200	200	400	300	300
250	500	300	300	400	300	300	500	400	300
300	500	400	300	400	300	300	600	400	400
400	800	500	400	600	400	300	800	500	500
500	1000	600	500	800	500	400	1000	800	600
600	1000	800	600	800	500	500	1500	800	800
700	1500	800	800	1000	600	600	1500	1000	800
800	1500	1000	800	1500	800	600	1500	1000	1000
900	1500	1000	1000	1500	800	800	2000	1500	1000
1000	2000	1500	1000	1500	1000	800	2000	1500	1500
1500	3000	2000	1500	2000	1500	1500	3000	2000	2000

#### Esimerkki

Q = 200 kW  
psv = 3 bar  
Hst = 7 m  
Patterit 90 | 70 °C

Valittu:  
Statico SU 300.3  
p0 = 1 bar  
Tehdasaseteltua esipainetta alennettu 1,5 bar:sta 1 bar:iin!

Tekniset tiedot:  
Tiedot

#### Huomaa, jos TAZ on yli 100 °C

Yli 100 °C lämpötiloissa staattinen korkeus Hst pienenee pikamitoitustaulukon arvoista.  
TAZ = 105 °C: Hst – 2 m  
TAZ = 110 °C: Hst – 4 m

#### Esipaine p0

$p0 = (Hst/10 + pv) + 0,3 \text{ bar}$   
Suositellaan:  $p0 \geq 1 \text{ bar}$

#### Täyttöpaine, alkupaine

$pa \geq p0 + 0,3$  kylmässä, mutta ilmatussa järjestelmässä.



## Laitteet

### Suojattu sulkuventtiili DLV

Suojattu sulkuventtiili paisunta-astioihin EN12828 mukaan.  
Varustettu tyhjennyksellä. VN 800 litraan saakka DLV 20 ja 1000 – 5000 litraan DN 40 (ei Pneumatex tuote). Suositellaan: DN ei suurempi kuin paisuntalinjan DNe.

### Paisuntalinja

Olevan taulukko 5 mukaan.

### Pleno

Veden jälkitäyttö- sekä paineenvalvontalaite EN 12828 mukaan.  
Vaihtoehdot:

- PI ilman pumpppua: tarvittava käyttöveden paine:  
 $p_w \geq p_0 + 1,5$  |  $p_w \leq 10$  bar,
- PI 6 | PI 9 pumpulla: pa Statico Pleno:n työskentely painealueella dpu\*.

### Vento

Keskitetty ilmanpoisto ja ilmaus. Vaihtoehdot:

- pe, pa Statico Vento:n työskentely painealueella dpu,
- Vs Vento  $\geq$  Vs Järjestelmän vesitilavuus.

### Zeparo

ZUT, ZUTX tai ZUP asennetaan korkeimpiin kohtiin ilmaamaan täytön ja tyhjennyksen aikana. Lian ja magnetiitin erotus asennetaan paluulinjaan ennen lämmöntuottolaitetta. Mikäli keskitettyä kaasunpoistojärjestelmää ei ole asennettu voidaan mikrokuplanpoistin asentaa päävirtausputkeen ennen kiertovesipumppua.

Alla olevassa taulukossa esitettyä staattista korkeutta  $H_{st,m}$ , ei tule ylittää.

$ts_{max}$   °C	90	80	70	60	50	40	30	20	10
$H_{st,m}$   m	15,0	13,4	11,7	10,0	8,4	6,7	5,0	3,3	1,7

### Muut lisävarusteet, tuotteet ja yksityiskohdat:

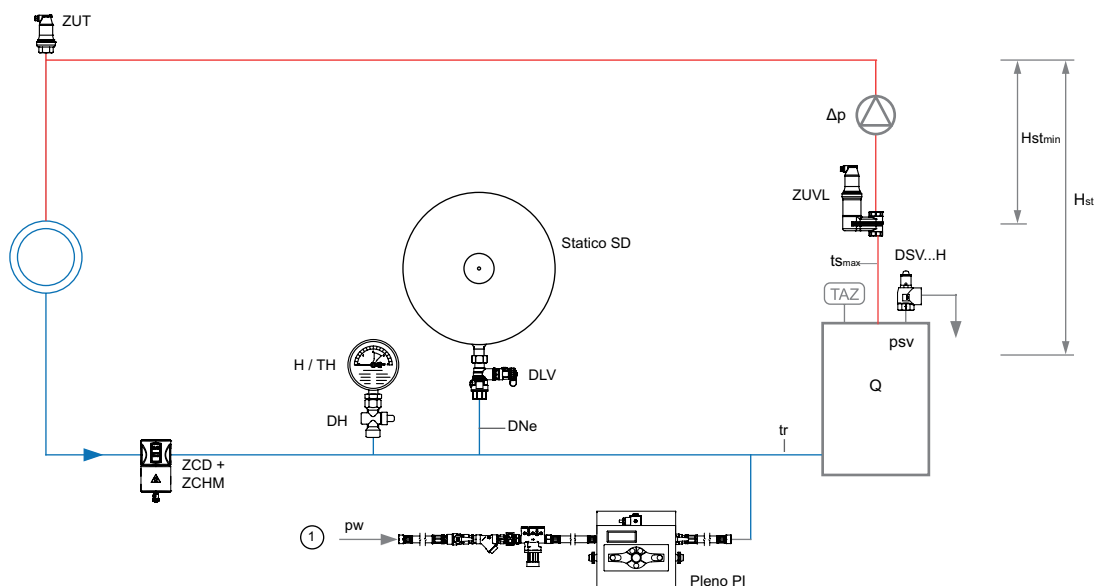
Tuotetiedot Pleno, Vento, Zeparo ja Lisävarusteet

## Esimerkkijärjestelmä

### Statico SD

#### Lämmitysjärjestelmiin noin 100 kW asti

(saattaa tarvita muutoksia täyttääkseen paikallisen lainsäädännön vaatimukset.)



1. Jälkitäyttöliitäntä

**Pleno PI** Veden jälkitäyttö- sekä paineenvalvontalaite, jota suositellaan EN 12828.

**Zeparo ZUVL** keskitettyyn mikrokuplan poistoon.

**Zeparo Cyclone ZCD + ZCHM** keskitettyyn sakanpoistoon, varustettuna magneetilla.

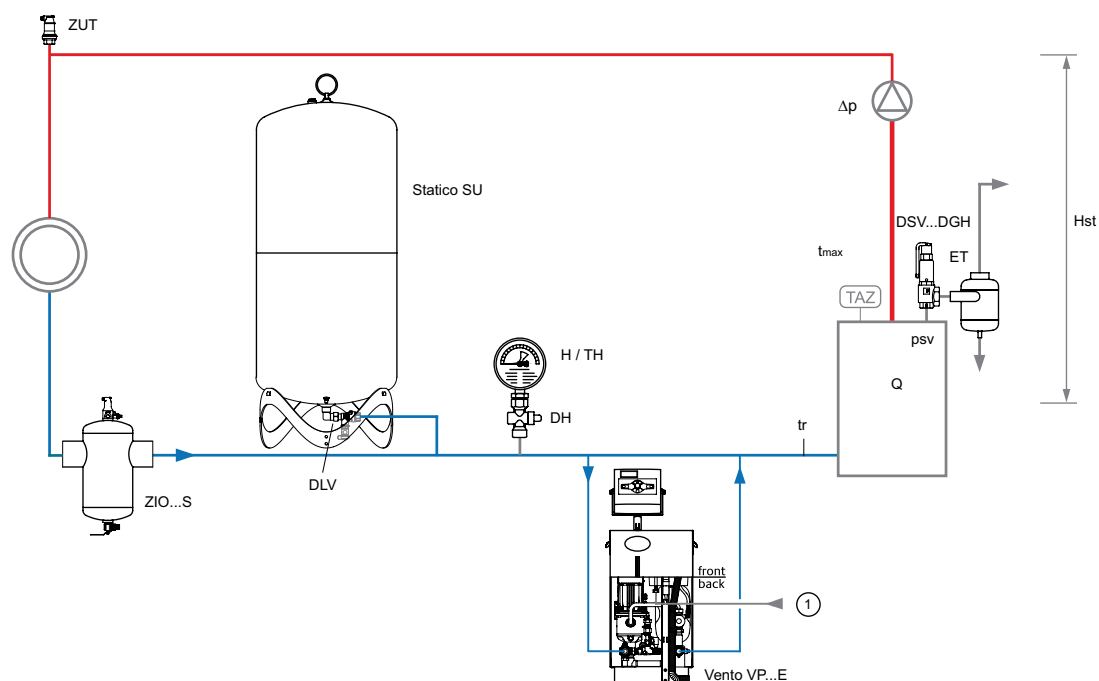
**Zeparo ZUT** automaattiseen ilmaukseen täytön sekä tyhjennyksen aikana.

**Muut lisävarusteet, tuotteet ja yksityiskohdat:** Tuotetiedot Pleno, Zeparo, Lisävarusteet

## Statico SU

### Lämmitysjärjestelmiin noin 700 kW asti

(saattaa tarvita muutoksia täyttääkseen paikallisen lainsäädännön vaatimukset.)



1. Jälkitäyttöliitäntä

**Vento VP...E** keskitettyyn ilmaukseen ja ilmanpoistoon, varustettuna jälkitäyttö- sekä paineen valvontalaitteella, jota suositellaan EN 12828.

**Zeparo ZIO...S** vaihtoehtoisesti mikokuilien tai sakan poistoon, aseteltu tässä tapauksessa lianpoistoon.

**Zeparo ZUT** automaattiseen täytön ja tyhjennyksen aikana tapahtuvaan ilmaukseen.

Muut lisävarusteet, tuotteet ja yksityiskohdat: **Tuotetiedot Vento, Zeparo, Lisävarusteet**

# Compresso

## Kompressoriohjatut paineenpitojärjestelmät

### Pikavalinta

Lämmitysjärjestelmät TAZ ≤ 110°C, ilman jäänestoaineita, EN 12828, SWKI 93-3.

Käytä HySelect –ohjelmaa tarkkaan mitoitukseen.

	TecBox				Paisunta-astia			
	1 kompressori	2 kompressoria	1 kompressori	2 kompressoria	Patterit		Ohuet patterit	
	C 10.1, C 10.1 F	C 10.2 *	C 15.1 **	C 15.2 *	90   70	70   50	90   70	70   50
Q [kW]	Staattinen korkeus Hst [m]				Nimellistilavuus VN [litraa]			
≤ 300	46,1	46,1	81,4	81,4	200	200	200	200
400	46,1	46,1	81,4	81,4	300	300	200	200
500	46,1	46,1	81,4	81,4	300	300	200	200
600	45,0	46,1	80,2	81,4	400	400	300	300
700	41,0	46,1	71,8	81,4	500	500	300	300
800	37,5	46,1	65,0	81,4	500	500	400	300
900	34,6	46,1	59,4	81,4	600	600	400	400
1000	32,0	46,1	54,7	81,4	600	600	400	400
1100	29,8	45,7	50,6	81,4	800	800	500	400
1200	27,7	43,3	47,0	81,4	800	800	500	500
1300	25,9	41,1	43,8	81,4	800	800	500	500
1400	24,2	39,2	41,0	77,1	1000	1000	600	500
1500	22,7	37,4	38,5	73,1	1000	1000	600	600
2000	16,6	30,3	28,7	58,0	1500	1500	800	800
2500	12,1	25,3	22,0	47,9	1500	1500	1000	1000
3000	8,6	21,4	17,0	40,5	2000	2000	1500	1500
3500	-	18,3	13,1	34,7	3000	3000	1500	1500
4000	-	15,7	9,9	30,1	3000	3000	2000	1500
4500	-	13,5	7,2	26,3	3000	3000	2000	2000
5000	-	11,6	-	23,1	3000	3000	2000	2000
5500	-	9,9	-	20,3	4000	4000	3000	2000
6000	-	8,4	-	17,8	4000	4000	3000	3000
6500	-	7,0	-	15,7	4000	4000	3000	3000
7000	-	-	-	13,7	5000	5000	3000	3000
8000	-	-	-	10,4	5000	5000	4000	3000
9000	-	-	-	7,6			4000	4000
10000	-	-	-	5,3			4000	4000

#### Esimerkki

Q = 800 kW  
Patterit 90 | 70 °C  
TAZ = 100 °C  
Hst = 35 m  
psvs = 6 bar

#### Valittu:

TecBox C 10.1-6  
Paisunta-astia CU 600.6

#### Asetellaan BrainCube:een:

Hst = 35 m  
TAZ = 100 °C

#### Tarkasta psvs:

kun TAZ = 100 °C

EN 12828: psvs:  $35/10 + 1,3 = 4,8 < 6$

o.k.

SWKI 93-1: psvs:  $(35/10 + 0,8) \cdot 1,3 = 5,59 < 6$

o.k.

\* 50% tuotto kompressoria kohti, täysi varallaolo kehystetyllä alueella

\*\* Arvo pienenee, kun

TAZ = 105°C : 2 m

TAZ = 110°C : 4 m

## Laitteet

### Paisuntalinjat

Olevan taulukon 5 mukaan. Useita astioita siältävät järjestelmät on mitoittettava kunkin astian tehon mukaan.

### Suojattu sulkuventtiili DLV

Sisältyy toimitukseen.

### Zeparo

ZUT, ZUTX tai ZUP asennetaan korkeimpiin kohtiin ilmaamaan täytön ja tyhjennyksen aikana. Lian ja magnetiitin erotus asennetaan paluulinjaan ennen lämmöntuottolaitetta. Mikäli keskitettyä kaasunpoistojärjestelmää ei ole asennettu voidaan mikrokuplanpoistin asentaa päävirtausputkeen ennen kiertovesipumppua.

Alla olevassa taulukossa esitettyä staattista korkeutta  $H_{st_m}$ , ei tule ylittää.

$ts_{max}$   °C	90	80	70	60	50	40	30	20	10
$H_{st_m}$   mWs	15,0	13,4	11,7	10,0	8,4	6,7	5,0	3,3	1,7

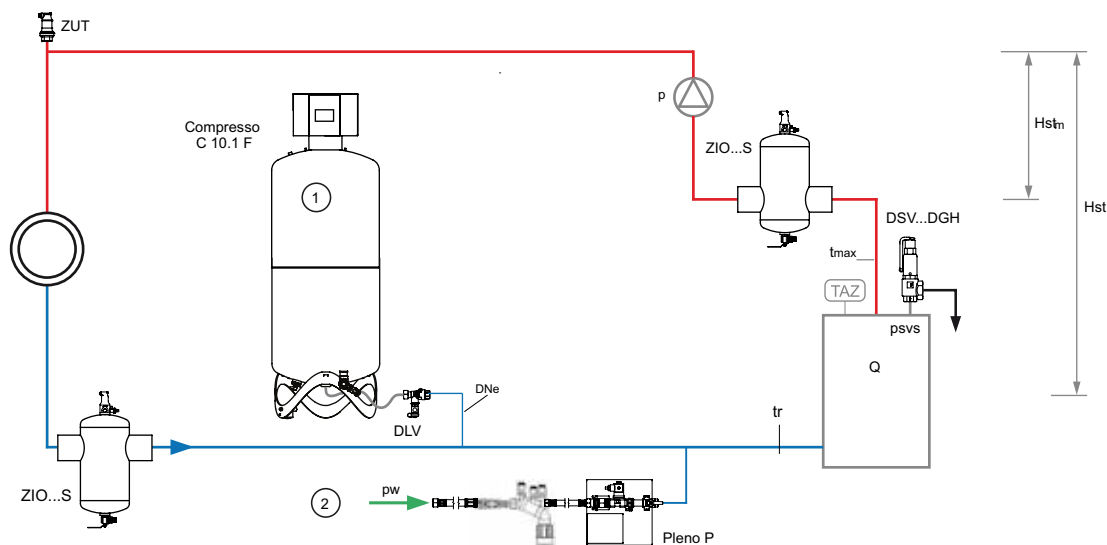
## Esimerkkijärjestelmä

### Compresso C 10.1 F Connect

TecBox varustettu 1 kompressorilla paisunta-astian päällä, tarkka paineenpito 0,1 bar varustettu Pleno P jälkitäytöllä.

### Lämmitysjärjestelmiin noin 2.000 kW asti

(saattaa tarvita muutoksia täyttääkseen paikallisen lainsäädännön vaatimukset.)



1. Compresso Paisunta-astial CU

2. Jälkitäytöllitöntä,  $p_w \geq p_0 + 1,7$  bar, (max. 10 bar)

**Zeparo ZIO...S** asennettu paluulinjaan mikrokuplan- sekä lianpoistoon.

**Zeparo ZUT** automaattiseen ilmaukseen täytön sekä tyhjennyksen aikana.

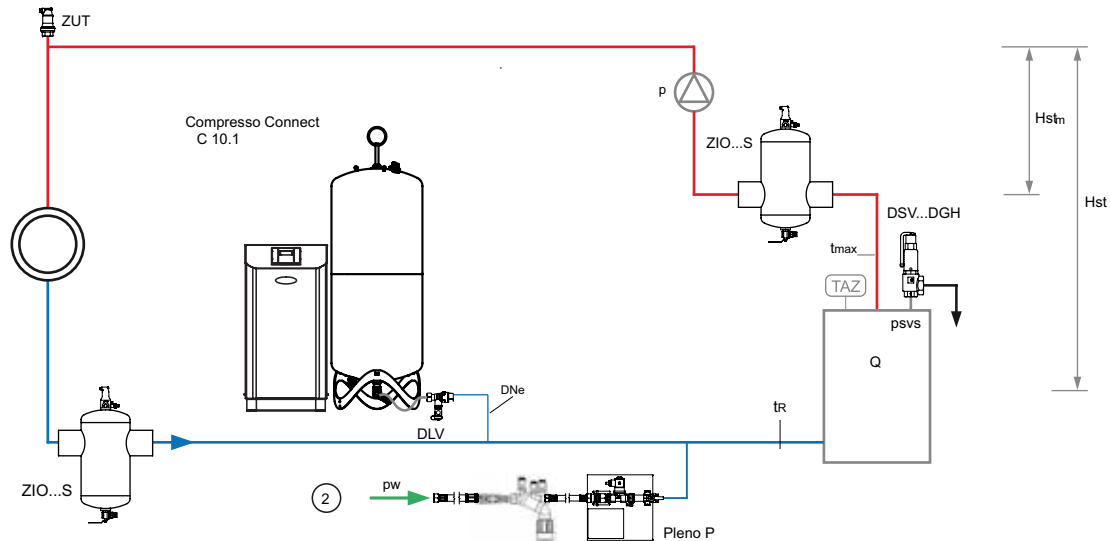
**Muut lisävarusteet, tuotteet ja yksityiskohdat:** Tuotetiedot *Pleno*, *Zeparo*, *Lisävarusteet*

### Compresso C 10.1 Connect

TecBox varustettu 1 kompressorilla maassa paisunta-astian vieressä, tarkka paineenpito 0,1 bar varustettu Pleno P jälkitäytöllä.

### Lämmitysjärjestelmiin noin 6.500 kW asti

(saattaa tarvita muutoksia täyttääkseen paikallisen lainsäädännön vaatimukset.)



1. Compresso Paisunta-astian CU
2. Jälkitäyttöliitäntä,  $p_w \geq p_0 + 1,7$  bar, (max. 10 bar)

**Zeparo ZIO...S** asennettu paluulinjaan mikrokuplan- sekä lianpoistoon.

**Zeparo ZUT** automaattiseen ilmaukseen täytön sekä tyhjennyksen aikana.

**Muut lisävarusteet, tuotteet ja yksityiskohdat:** Tuotetiedot *Pleno*, *Zeparo*, *Lisävarusteet*

# Transfero

## Pumppuohjatut paineenpitojärjestelmät

### Pikavalinta

Lämmitysjärjestelmät TAZ ≤ 110°C, ilman jäänestoaineita, EN 12828.

Käytä HySelect –ohjelmaa tarkkaan mitoitukseen.

	TecBox				TecBox					Paisunta-astia			
	1 pumppu				2 pumppua *					Patterit		Ohuet patterit	
	T <sub>-</sub> 4.1	T <sub>-</sub> 6.1	T <sub>-</sub> 8.1	T <sub>-</sub> 10.1	T <sub>-</sub> 4.2	T <sub>-</sub> 6.2	T <sub>-</sub> 8.2	T <sub>-</sub> 10.2	TPV 19.2 P	90   70	70   50	90   70	70   50
Q [kW]	Staattinen korkeus Hst [m] **				Staattinen korkeus Hst [m] **					Nimellistilavuus			
≤ 300	28,4	38,2	55,9	75,5	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	200	200	200	200
400	28,4	38,2	55,9	75,5	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	300	300	200	200
500	28,4	38,2	55,9	75,5	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	300	300	200	200
600	28,4	38,2	55,9	75,5	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	400	400	300	300
700	28,4	38,2	55,9	75,5	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	500	500	300	300
800	28,4	38,2	55,9	75,5	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	500	500	400	300
900	28,4	38,2	55,9	75,5	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	600	600	400	400
1000	28,4	38,2	55,9	75,5	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	600	600	400	400
1100	28,4	38,2	55,9	75,5	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	800	800	500	400
1200	28,4	38,2	55,9	75,5	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	800	800	500	500
1300	28,4	38,2	55,9	75,5	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	800	800	500	500
1400	28,4	38,2	55,9	74,7	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	1000	1000	600	500
1500	28,4	38,2	55,7	73,8	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	1000	1000	600	600
2000	28,4	38,2	51,2	68,6	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	1500	1500	800	600
2500	24,9	35,9	46,0	62,5	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	1500	1500	1000	1000
3000	20,6	31,4	40,0	55,6	28,4	38,2	55,6	73,6	134,1	2000	2000	1500	1500
3500	15,7	26,2	33,3	47,8	28,4	38,2	53,5	71,2	134,1	3000	3000	1500	1500
4000	10,2	20,2	25,8	39,1	28,4	38,2	51,2	68,5	134,1	3000	3000	2000	1500
4500		13,3	17,6	29,5	26,8	37,9	48,6	65,6	134,1	3000	3000	2000	2000
5000				19,0	24,9	35,9	45,9	62,5	134,1	3000	3000	2000	2000
5500					22,9	33,8	43,0	59,2	133,5	4000	4000	3000	2000
6000					20,6	31,4	39,9	55,8	124,4	4000	4000	3000	3000
6500					18,3	28,9	36,6	52,1	114,6	4000	4000	3000	3000
7000					15,7	26,2	33,1	48,2	104,1	5000	5000	3000	3000
8000					10,2	20,2	25,6	39,8	80,8	5000	5000	4000	3000
9000						13,6	17,3	30,7				4000	4000
10000								20,7				4000	4000

\*) 50% tuotto pumppua kohti, täysi varallaolo reunustetulla alueella.

#### Esimerkki

Q = 1300 kW  
Ohuet patterit 90 | 70 °C  
TAZ = 105 °C  
Hst = 30 m  
psv = 5 bar

Valittu:

TecBox TPV 6.1  
Paisunta-astia TU 500

Asetellaan BrainCubeen:

Hst = 30 m  
TAZ = 105 °C

\*\*) Arvo pienenee, jos  
TAZ = 105 °C, 2 metrillä  
TAZ = 110 °C, 4 metrillä

Tarkasta psv:

kun TAZ = 105 °C  
psv:  $30 / 10 + 1,7 = 4,7 < 5$  o.k.

Tarkasta Hst:

kun TAZ = 105 °C  
Hst:  $38,2 - 2 = 36,2 > 30$

Tekniset tiedot:

Transfero-tuotelehti

#### Transfero

= TecBox + Paisunta-astia + Lisäastia (valinnainen)

#### Lisäastiat

Nimellistilavuus voidaan jakaa useaan samankokoiseen astiaan.

## TecBox laitteet

	T	TP	TV	TPV	TPV...P	TI
Tarkka paineenpito $\pm 0,2$ bar	•	•	•	•	•*	•
+ fillsafe veden jälkitäyttö		•		•	•	
+ oxystop ilmanpoisto			•	•	•	

\*) Varustettu 2 puskurisäiliöllä optimaalista paineistusta varten.

## Aseteltavat arvot

arvoille TAZ, Hst ja psv, BrainCuben «Parametrit» valikossa.

		TAZ = 100 °C	TAZ = 105 °C	TAZ = 110 °C
Tarkasta psv:	kun psv $\leq 5$ bar	psv $\geq 0,1 \cdot \text{Hst} + 1,5$	psv $\geq 0,1 \cdot \text{Hst} + 1,7$	psv $\geq 0,1 \cdot \text{Hst} + 1,9$
	kun psv $> 5$ bar	psv $\geq (0,1 \cdot \text{Hst} + 1,0) \cdot 1,11$	psv $\geq (0,1 \cdot \text{Hst} + 1,2) \cdot 1,11$	psv $\geq (0,1 \cdot \text{Hst} + 1,4) \cdot 1,11$

BrainCube määrittää kytkentäpisteet sekä minimipaineen p0.

## Laitteet

### Paineentasaustastia

Vähintään yksi Statico SD35 vaaditaan laitteille T,TP,TV,TPV. TPV...P:lle on valmiiksi asennettu kaksi tasaustastia. TI:lle katso taulukko "Asennus- ja käyttöohje" osoitteesta [www.imi-hydronic.com](http://www.imi-hydronic.com). p0 tasaustastioille = p0 BrainCube:ssa.

### Paisuntalinjat

Transfero T\_: taulukko 6

Transfero TI: taulukko 7

### Suojattu sulkuventtiili DLV

Sisältyy toimitukseen.

### Pleno

Veden jälkitäyttö sekä paineen valvontalaite EN 12828 mukaan, yhdessä Transfero T tai TV kanssa. Ohjaus tapahtuu Transferon BrainCuben kautta.

### Zeparo

ZUT, ZUTX tai ZUP asennetaan korkeimpiin kohtiin ilmaamaan täytön ja tyhjennyksen aikana. Lian ja magnetiitin erotus asennetaan paluulinjaan ennen lämmöntuottolaitetta. Mikrokuilien poisto asennetaan päävirtaan, jos mahdollista, ennen kiertopumppua. Käytetään silloin, kun keskitettyäilmanpoistoa (esim. Vento, Compresso CPV) ei ole asennettu. Alla olevassa taulukossa esitettyä staattista korkeutta  $\text{Hst}_m$ , ei tule ylittää.

$\text{ts}_{\text{max}}$   °C	90	80	70	60	50	40	30	20	10
$\text{Hst}_m$   mWs	15,0	13,4	11,7	10,0	8,4	6,7	5,0	3,3	1,7

## Muut lisävarusteet, tuotteet ja yksityiskohdat:

Tuotetiedot Pleno, Zeparo ja Lisävarusteet

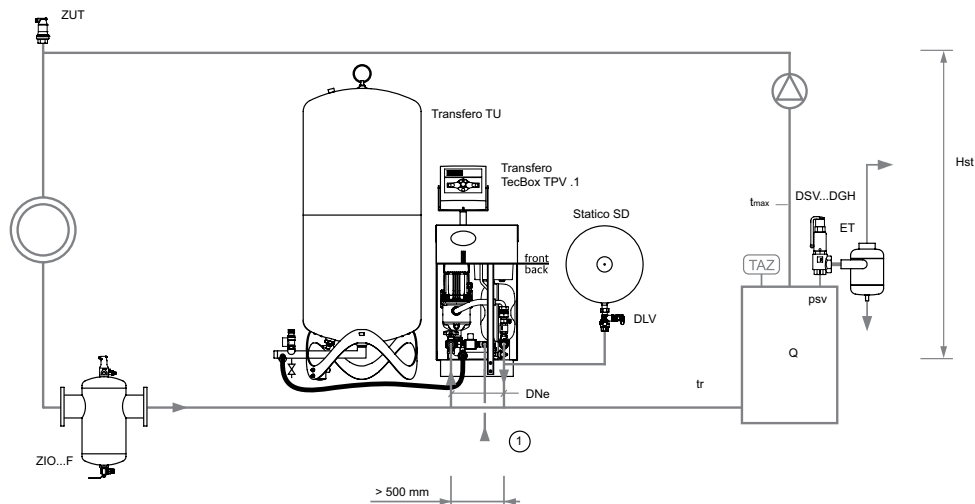
## Esimerkkijärjestelmä

### Transfero TPV .1

TecBox 1 pumpulla, tarkka paineenpito  $\pm 0,2$  bar varustettu ilmanpoistolla ja veden jälkitäytöllä.

### Lämmitysjärjestelmiin noin 5.000 kW asti

(saattaa tarvita muutoksia täyttääkseen paikallisen lainsäädännön vaatimukset.)



1. Veden jälkitäytön liitäntä pw = min 2 bar, max. 10 bar

**Zeparo ZIO...F** keskitettyyn lianpoistoon.

**Zeparo ZUT** automaattiseen ilmaukseen täytön ja tyhjennyksen aikana.

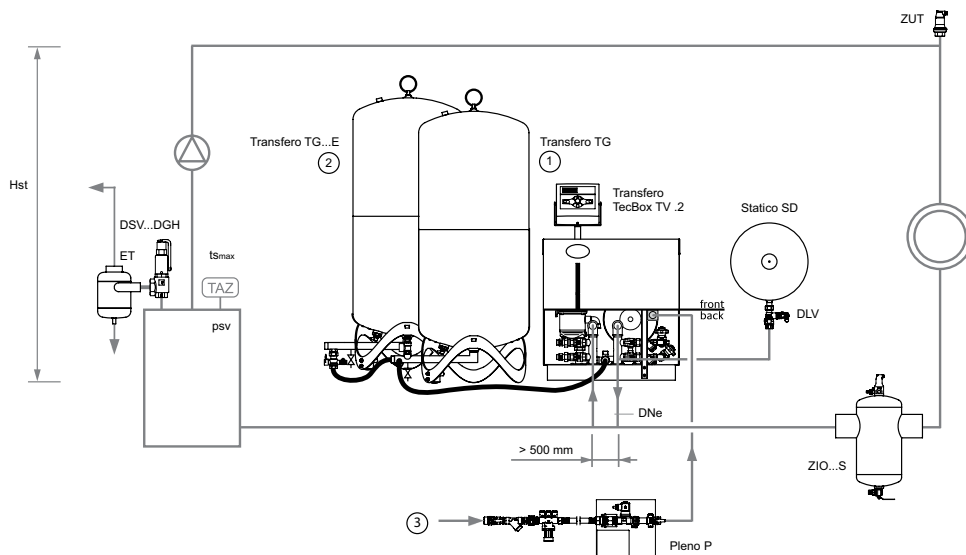
**Muut lisävarusteet, tuotteet ja yksityiskohdat:** Tuotetiedot *Zeparo ZU*, *Zeparo ZI/ZE* ja *Lisävarusteet*

### Transfero TV .2

TecBox 2 pumpulla, tarkka paineenpito  $\pm 0,2$  bar varustettu ilmauksella ja Pleno P veden jälkitäytöllä.

### Lämmitysjärjestelmiin noin 10.000 kW asti

(saattaa tarvita muutoksia täyttääkseen paikallisen lainsäädännön vaatimukset.)



1. Paisunta-astia

2. Lisäastia

3. Veden jälkitäytön liitäntä, pw  $\geq p_0 + 1,9$  bar (max. 10 bar)

**Zeparo ZIO...S** keskitettyyn lianerotukseen.

**Zeparo ZUT** automaattiseen ilmaukseen täytön ja tyhjennyksen aikana.

**Muut lisävarusteet, tuotteet ja yksityiskohdat:** Tuotetiedot *Pleno*, *Zeparo ZU*, *Zeparo ZI/ZE* ja *Lisävarusteet*



# Aquapresso

## Käyttöveden paineentasaus

### Aquapresso käyttövesijärjestelmissä

Aquapresso säästää arvokasta juomavettä lämpimän käyttöveden järjestelmissä. Paisuntavesi ei häviä enää

varoventtiiliin kautta, vaan laajenee Aquapresson säiliöön. Oikea esipaine on tärkeä häiriöttömälle ja luotettavalle toiminnalle.

### Mitoitus

Käytä HySelect –ohjelmaa tarkkaan mitoitukseen.

#### Esipaine

$p_0 = p_a - 0,3 \text{ bar}$

Aquapresson esipaine asetellaan vähintään 0.3 bar pienemmäksi, kuin alkupaineen  $p_a$ .

#### Alkupaine

$p_a = p_{FL}$

Alkupaine vastaa virtauspainetta  $p_{FL}$ . Se tulee pitää vakiona kylmänveden linjaan asennetun paineenalennusventtiiliin avulla.

#### Varoventtiili

Käyttövesiverkoston paine  $p_R$ , silloin kun järjestelmä ei ole käytössä, ei saa ylittää 80 % varoventtiilin avautumispaineesta.

$$p_{sv} = \frac{p_R}{0,8}$$

#### Nimellistilavuus

$V_{hs}$  on käyttöveden lämmöntuottolaitteen nimellistilavuus. e (60 °C, taulukko 1)

$$VN = V_{hs} \cdot e \cdot \frac{(p_{sv} + 0,5) \cdot (p_0 + 1,3)}{(p_0 + 1) \cdot (p_{sv} - p_0 - 0,8)}$$

### Pikavalinta

#### Lämmitys 10 °C :sta 60 °C:een

	p0 4,0 bar   pa 4,3 bar				p0 3,0 bar   pa 3,3 bar			
psv [bar]	6	7	8	10	6	7	8	10
Vhs [litraa]	NimellistilavuusVN [litraa]				Nimellistilavuus			
50	8	8	8	8	8	8	8	8
80	8	8	8	8	8	8	8	8
100	12	8	8	8	8	8	8	8
150	18	12	8	8	8	8	8	8
180	18	12	12	8	8	8	8	8
200	25	12	12	8	12	8	8	8
250	25	18	12	12	12	12	8	8
300	35	18	18	12	18	12	12	12
400	50	25	25	18	18	18	12	18
500	50	35	25	25	25	18	18	25
600	80	50	35	25	35	25	18	25
700	80	50	35	35	35	25	25	25
800	80	50	50	35	35	35	25	25
900	140	80	50	35	50	35	35	35
1000	140	80	50	50	50	35	35	35

#### Esimerkki

$V_{hs} = 200 \text{ litraa}$

$p_a = 3,3 \text{ bar}$

$p_{sv} = 10 \text{ bar}$

Tekniset tiedot:

Tuotetiedot Aquapresso

Valittu:

Aquapresso ADF 8.10 täydellä läpivirtauksella

$p_0 = 3 \text{ bar}$

tehtaalla aseteltua esipainetta  $P_0$  tulee pienentää 4 bar:sta 3 bar:iin

## Aquapresso paineenkorotusjärjestelmissä

Aquapresso paineenkorotusjärjestelmissä vakauttaa käyttövesiverkostoa ja pienetää tarvittavien kytkentöjen määrää. Ne voidaan asentaa paineenkorotusjärjestelmän matala- tai

korkeapainepuolelle. Jakeluverkoston painepuolesta vastaa aina vesilaitos.

## Hyväksynät

Aquapresso on suunniteltu juomavesijärjestelmille. Koska ei ole olemassa yhtenäistä Euroopan standardia, kunkin maan omia

hyväksyntöjä tulee noudattaa valintaa tehdessä. Nämä ovat ratkaisevia valittaessa onko astia täysin läpivirtaava vai ei.

## Aquapresso A...F ohituksella

Jos max. tilavuusvirta  $q_{\max}$  on suurempi kuin nimellisvirtaama  $q_N$  täysin läpivirtaavalle Aquapresso A...F:lle, tulee Aquapressolle tehdä ohitus.

Ohitus tulee mitoittaa vesimäärien erotukselle 2 m/s virtausnopeudella. (Katso Järjestelmäesimerkit, Asennus/Käyttö)

## Mitoitus

### Aquapresso matalapainepuolella

Mitoitus 1988 T5 mukaan.

$q_{\max}$   m³/h	VN   litraa	Nimellisvirtaama
$\leq 7$	$\geq 300$	Tuotelehden mukaan
$< 7 \leq 15$	$\geq 500$	
$> 15$	$\geq 800$	

s kytkentöjen toistuvuus   1/h	pumpun teho   kW
20	$\leq 4,0$
15	$\leq 7,5$
10	$> 7,5$

VN mitoitus varastotilavuudelle V työskentelypaineen ja sammutus paineen välillä.

$$VN = q \cdot \frac{(pe + 1) \cdot (pa + 1)}{(p0 + 1) \cdot (pa - pe)}$$

### Aquapresso paineiskujen vaimennukseen

Tämä aihe on hyvin monitahoinen ja monimutkainen. Suosittelemme että mitoituksen suorittaa tähän erikoistunut suunnittelutoimisto.

### Aquapresso korkeapainepuolella

VN mitoitus DIN 1988 T5 mukaan pienentämään kytkentöjen määrää.

$n$  = Pumppujen lukumäärä

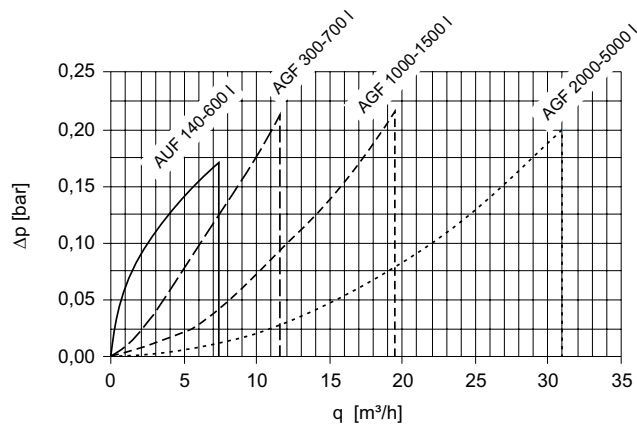
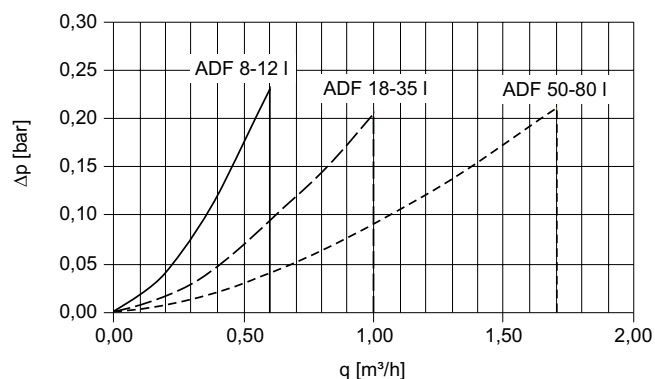
$pe$  = Työskentelypaine

$pa$  = Sammutuspaine

$q_{\max}$  = Max. pumpun tilavuusvirta

$$VN = 0,33 \cdot q_{\max} \cdot \frac{pa + 1}{(pa - pe) \cdot s \cdot n}$$

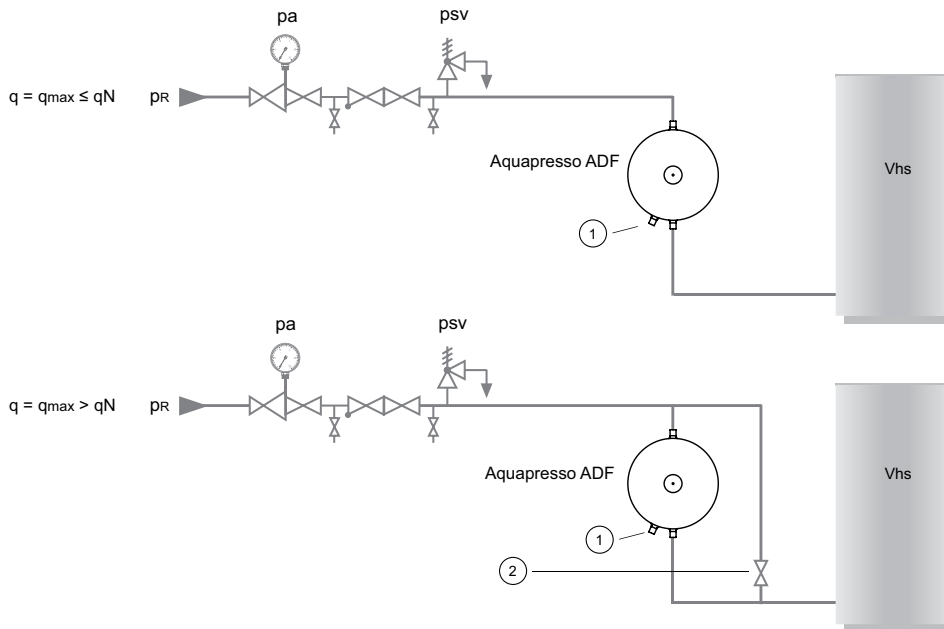
## Aquapresso painehäviöt



## Esimerkkijärjestelmä

### Aquapresso ADF

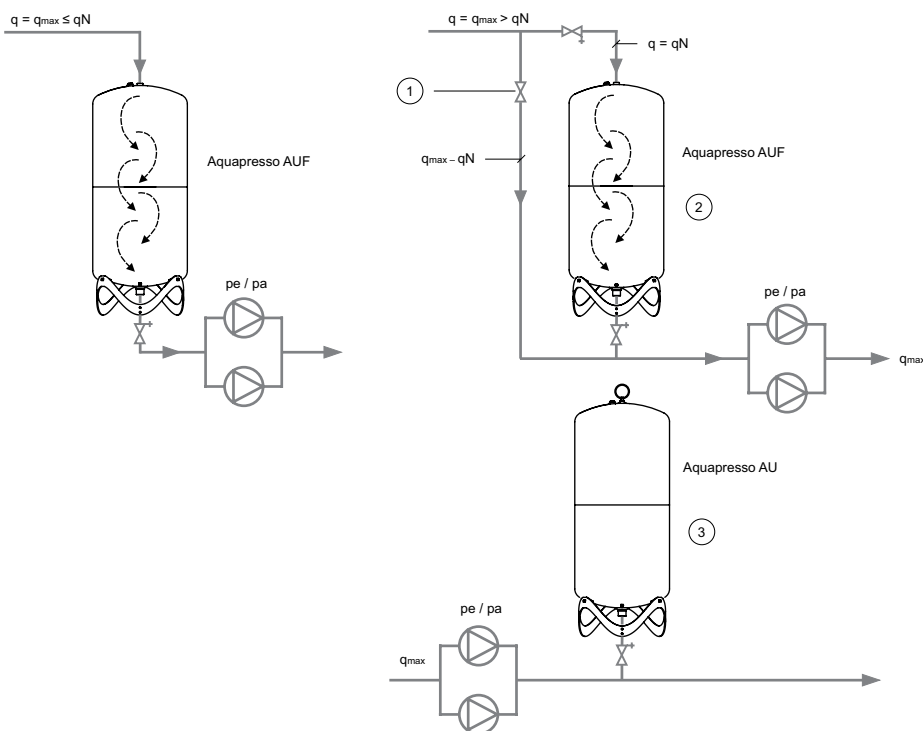
varustettu täydellä flowfresh-läpivirtauksella lämpimän käyttöveden järjestelmiin.  
(saattaa tarvita muutoksia täyttääkseen paikallisen lainsäädännön vaatimukset.)



1. Hydrowatch
2. Ohitus auki, poista kahva

### Aquapresso AUF/AU

paineen korotus järjestelmässä  
(saattaa tarvita muutoksia täyttääkseen paikallisen lainsäädännön vaatimukset.)



1. Ohitus auki, poista kahva
2. p0 vähintään 0,5 bar alle minimi imupaineen
3. p0 = 0,9 · piiskapumpun työpaine vähintään 0,5 bar alle työskentelypaineen

### Aquapresso ADF

läpivirtaus voi olla päältä tai  
alta, painemittarin kanssa  
asennettuna, aina alta.

### Aquapresso AUF

matalapainepuolella; läpivirtaus  
päältä alle

### Aquapresso AU

korkeapainepuolella; ei  
läpivirtausta

# Zeparo Cyclone

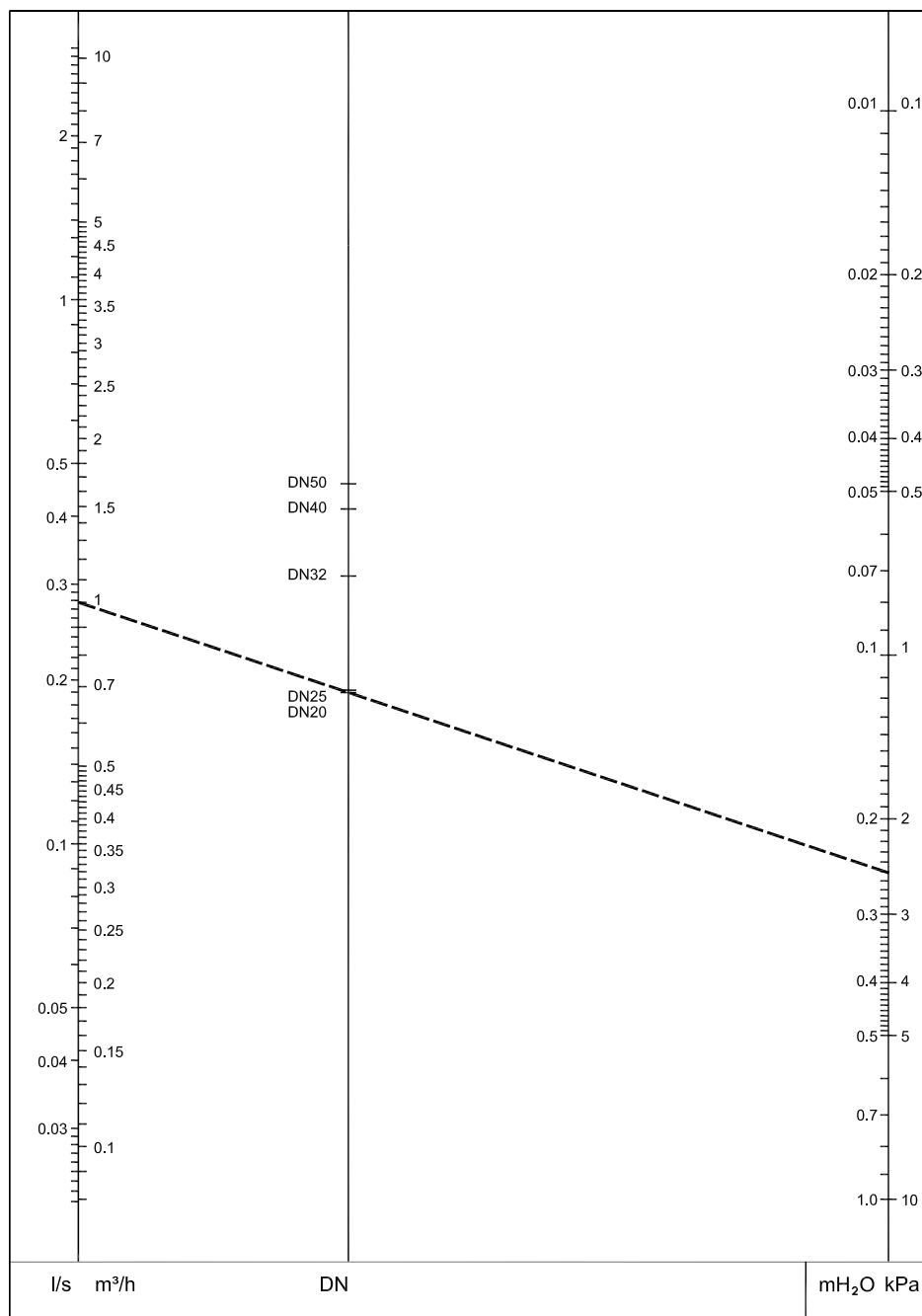
## Lianerotin syklonitekniikalla

### Pikavalinta

#### Lämmitys

##### Esimerkki:

Lämmitysjärjestelmä jossa putkikoko on DN 25 ja virtaama 1000 l/h. Vedä viiva pisteestä 1000 l/h vaaditun koon DN 20/25 ja saat tulokseksi 2,5 kPa painehäviön.

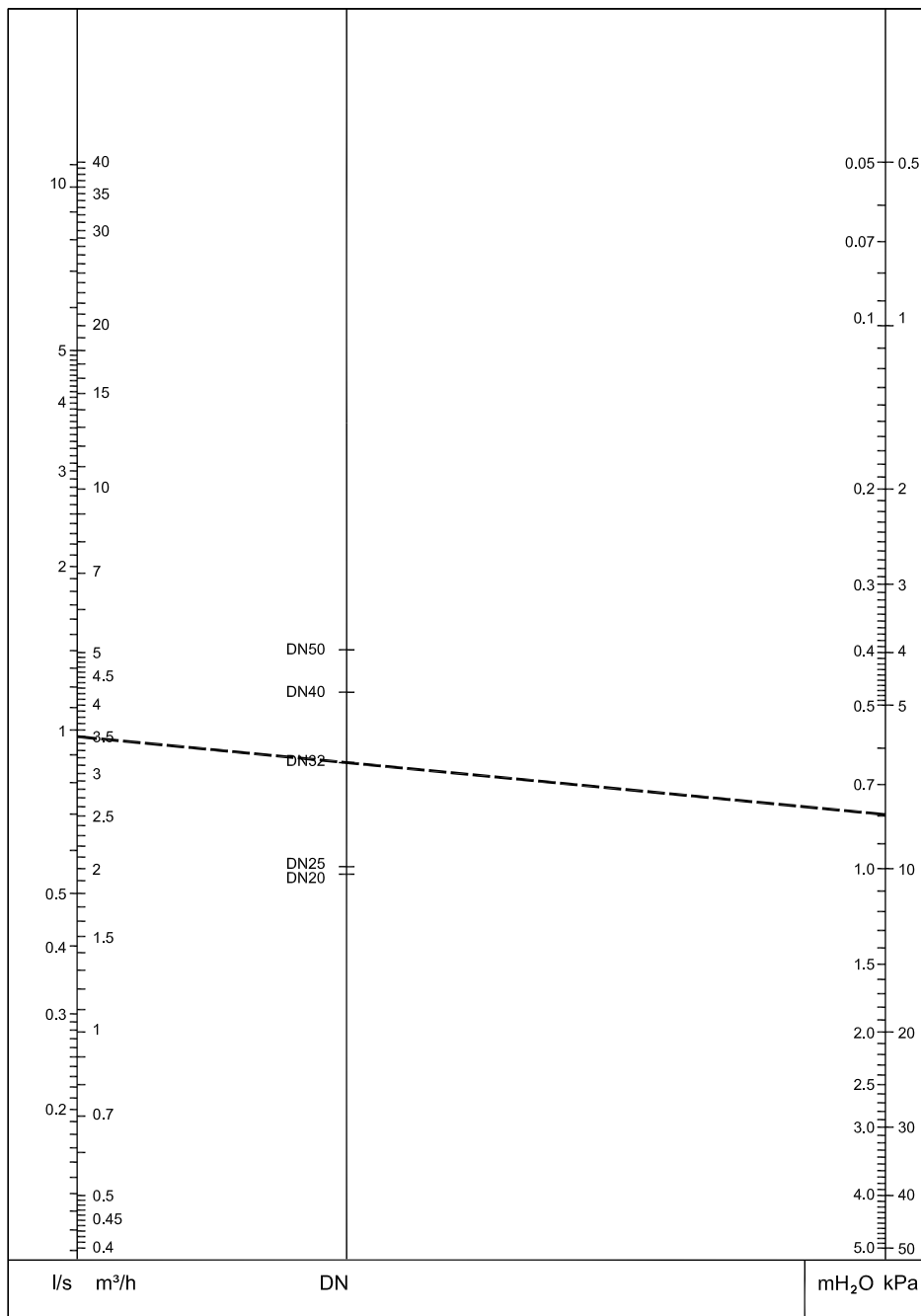


Käytä HySelect -ohjelmaa tarkkaan mitoitukseen.

## Jäähdytys

### Esimerkki:

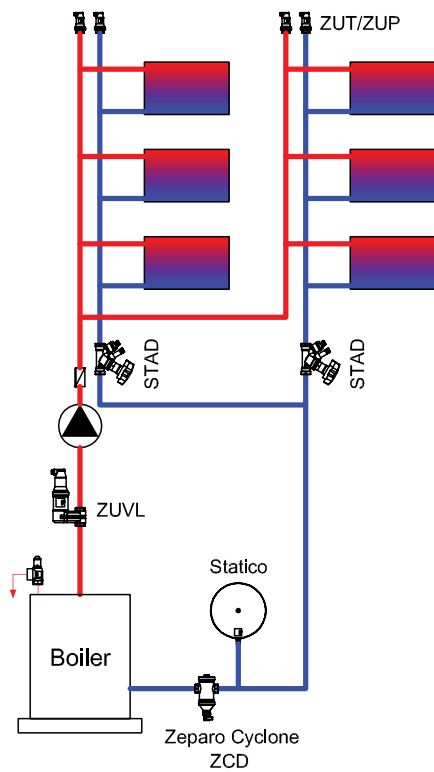
Jäähdytysjärjestelmä jonka putkikoko on DN 32 ja virtaama 3,5 m<sup>3</sup>/h. Vedä viiva pisteestä 3,5 m<sup>3</sup>/h vaaditun putkikoon DN 32 kohdalle ja saat tulokseksi 8 kPa painehäviön.



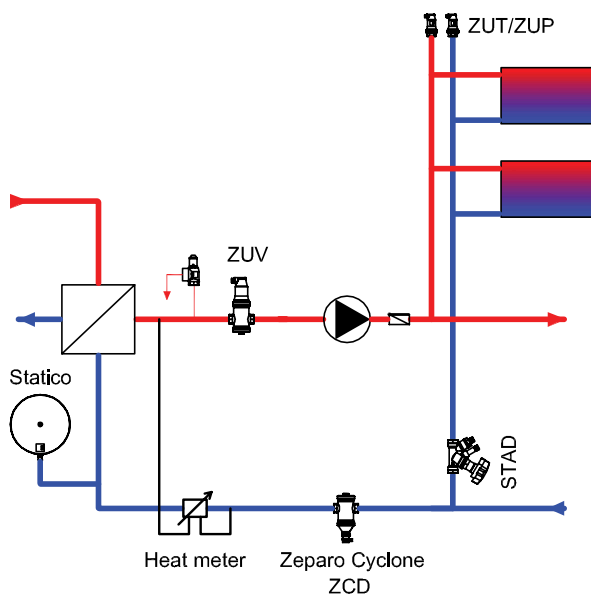
Käytä HySelect -ohjelmaa tarkkaan mitoitukseen.

## Esimerkkijärjestelmä

### Kattilajärjestelmä



### Lämmönvaihdivälinjärjestelmä



Zeparo Cyclone lianerotin tulee asentaa paluuputkeen ennen lialta suojattavaa yksikköä tai energialähdettä. Ennen ja jälkeen Zeparo Cyclonen ei vaadita minimietäisyyttä mutkaan tms.

# Zeparo

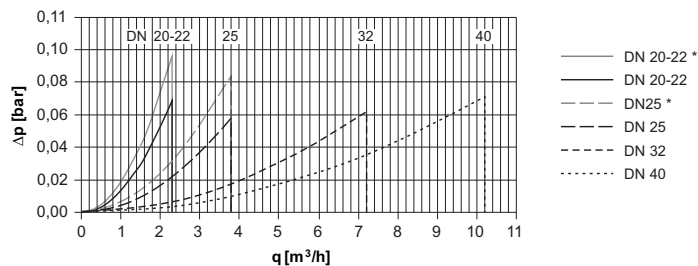
## Automaattiset ilmausventtiilit ja erottimet

### Pikavalinta

#### Likimääräinen painehäviö $\Delta p$ - Erotin

##### Zeparo DN 20-40

ZUV, ZUVL, ZUD, ZUDL, ZUM, ZUML, ZUK, ZUKM, ZUR, ZUC, ZUCM

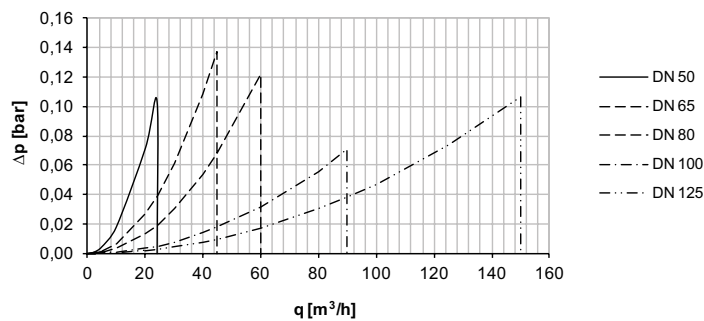


Zeparo DN 20 - DN 40 tulee toimia näissä rajoissa  $\leq q_N$ .

\*) Lateral

##### Zeparo ZIO, ZIK, ZEK

DN 50 – DN 125



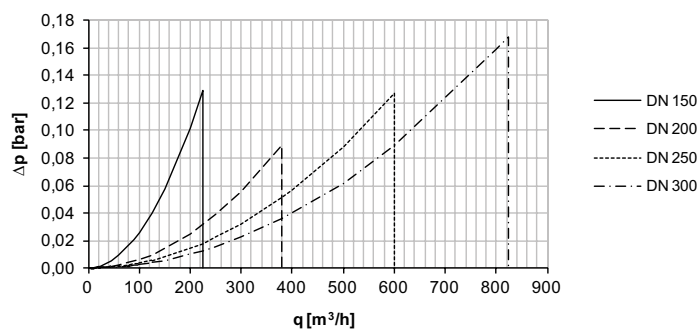
Zeparo DN 50 - DN 300 toiminta on rajoitettu:

Jatkuva virta  $\leq q_N$ ,

Hetkellinen virta  $\leq q_{N_{max}}$

##### Zeparo ZIO, ZIK, ZEK

DN 150 – DN 300



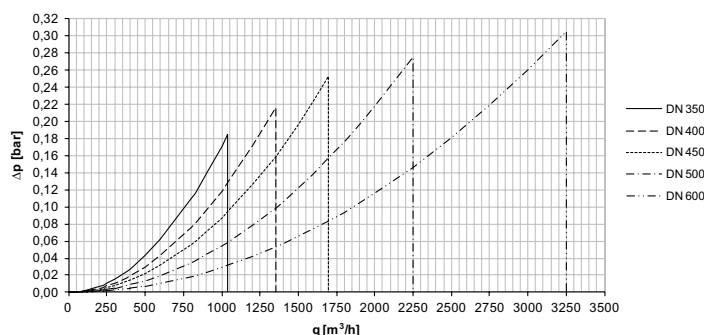
Zeparo DN 50 - DN 300 toiminta on rajoitettu:

Jatkuva virta  $\leq q_N$ ,

Hetkellinen virta  $\leq q_{N_{max}}$

##### Zeparo ZIO, ZIK, ZEK

DN 350 – DN 600



Zeparo DN 50 – DN 600 tulee toimia näissä rajoissa:

Jatkuva virtaus  $\leq q_N$ .

Hetkellinen virtaus  $\leq q_{N_{max}}$

## Zeparo Collect

Kokoojaputki, joka yhdistää lämmityspiirin ensiö- ja toisiopiirit täydellisesti, on varustettu ilmanja lianerottimella. Ne voidaan asentaa lämmöntuottolaitteen ja lämmityspiirin väliin. Tehokkaan ilmanpoiston edellytyksenä on, että maksimi staattista korkeutta  $H_{st_m}$  ei ylitetä. (Katso taulukko).

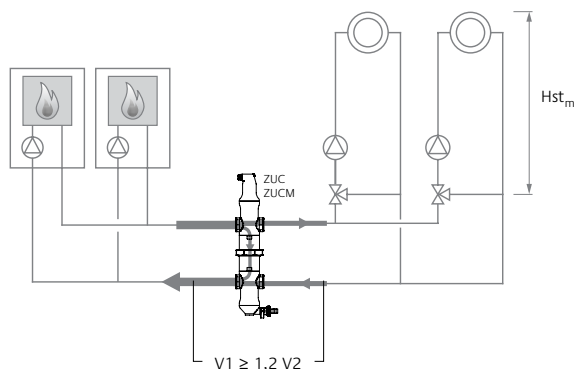
$t_{s_{max}}$   °C	90	80	70	60	50	40	30	20	10
$H_{st_m}$   mWs	15,0	13,4	11,7	10,0	8,4	6,7	5,0	3,3	1,7

On tärkeää, että tilavuusvirta välillä V1 ja V2 on tasapainotettu oikein.

## Esimerkkijärjestelmä

### Esimerkki A: Ensiövirtaama $q_1$ on suurempi kuin toisiovirtaama $q_2$

Käytetään silloin kun toisiovirtaamaa  $q_2$  pienennetään sekoittamalla osa ensiövirtaamasta paluuveteen, jolloin kattila ei ole enää säädettävissä. Ei sovellu kondenssikattiloille, Esimerkki B.

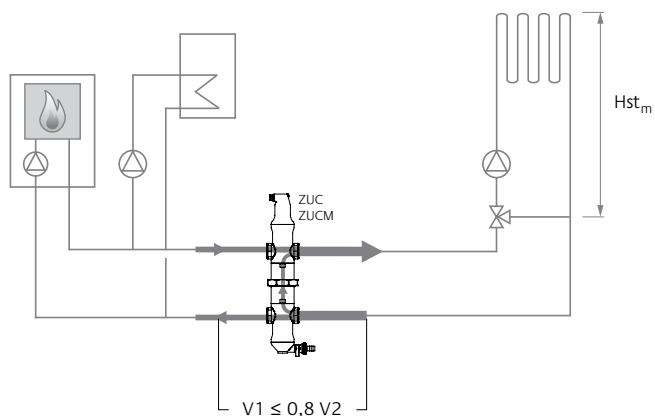


### Esimerkki A: $q_1 > q_2$

ZUC   ZUCM	$q_1$   m³/h
20	≤ 1,25
22	≤ 1,25
25	≤ 2
32	≤ 3,7
40	≤ 5

### Esimerkki B: Ensiövirtaama $q_1$ pienempi kuin toisiovirtaama $q_2$

Käyttö kondenssikattiloilla ja lattialämmitysjärjestelmissä. Toisiovirtaama  $q_2$  lattialämmityspiirissä on suurempi, kuin kondenssikattilan virtaama  $q_1$ . Lämminvesikierto kytketään kokoojaputken ensiöpuolelle.



### Esimerkki B: $q_1 < q_2$

ZUC   ZUCM	$q_1$   m³/h
20	≤ 1,25
22	≤ 1,25
25	≤ 2
32	≤ 3,7
40	≤ 5



# Turvalaitteet

Laitteet suljettuihin lämmitysjärjestelmiin EN 12828 mukaan, kun TAZ  $\leq 110$  °C.

	Suora lämmitys öljy, kaasu, sähkö, kiinteä polttoaine	Epäsuora lämmitys lämmönvaihdin höyryllä tai nesteillä	Tuotelehti
<b>Yleiset vaatimukset</b>			
<b>TI Lämpömittari</b> , näyttöalue $\geq 20\%$ yli TAZ	•	•	Lisävarusteet
<b>TAZ Lämpötilarajoin</b> EN 60730-2-9 mukaan	•	• <sup>1)</sup>	Lisävarusteet
<b>TC Lämpötilasäädin</b>	•	•	
<b>LAZ Alapinnan suojaus</b> <sup>2)</sup> keskitetyille kat- toyksiköille	•	–	Lisävarusteet
<b>PI Manometri</b> , näyttöalue $\geq 50\%$ yli PSV	•	•	Lisävarusteet
<b>SV Varoventtiili</b> , EN 4126 höyrylle	•	• <sup>3)</sup>	Lisävarusteet
<b>Paineenpito</b> , esim. Statico, Compresso, Transfero	•	•	Statico, Compresso, Transfero
<b>Paineenpidon valvontalaite</b> <sup>4)</sup> , esim. Pleno	•	•	Pleno
<b>Lisävaatimukset kun Q &gt; 300 kW/lämmötuottolaite</b>			
<b>LAZ Alapinnan suojaus</b> <sup>2)</sup>	•	–	Lisävarusteet
<b>ET Ulospuhallussäiliö</b> <sup>5)</sup>	•	• <sup>6)</sup>	Lisävarusteet
<b>PAZ Painerajoin</b>	•	–	
<b>Lisävaatimuksena hidastoiselle lämmitykselle</b>			
<b>Hätäjäähdytys</b> lämpökuormitusvuoauksen avulla tai lämmönlähteen esim kiinteän polttoaineen kattilan avulla	•	–	

1) Lämpötilasäädin on standardin mukaan riittävä, mutta sitä ei suositella

2) Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää minimipaine- tai virtausrajoittimia. Keskitetyille yli 300 kW kattoyksiköille, 1 alapinnan suojaus on riittävä.

3) Voidaan mitoittaa tilavuusvirralle 1 litra/kWh, mikäli ensiolämpötila on pienempi kuin höyrystymislämpötila varoventtiilin avautumispaineessa psv.

4) Automaattinen veden jälkitäyttölaite (esim Pleno) tai vähintään paineen rajoitin.

5) Korvaaminen valinnaisilla TAZ ja PAZ mahdollista. EN 12828 ei sisällä rakenteellisia määrittäjiä. Suosittelemme jatkamaan eri maiden omien standardien käyttämistä., esim. SWKI 93-1 Sveitsissä tai DIN 4751-2 Saksassa.

6) Vain jos höyrystymispaine pv virtauslämpötilassa  $t_{pr_{max}}$  on suurempi, kuin varoventtiilin avautumispaine psv.

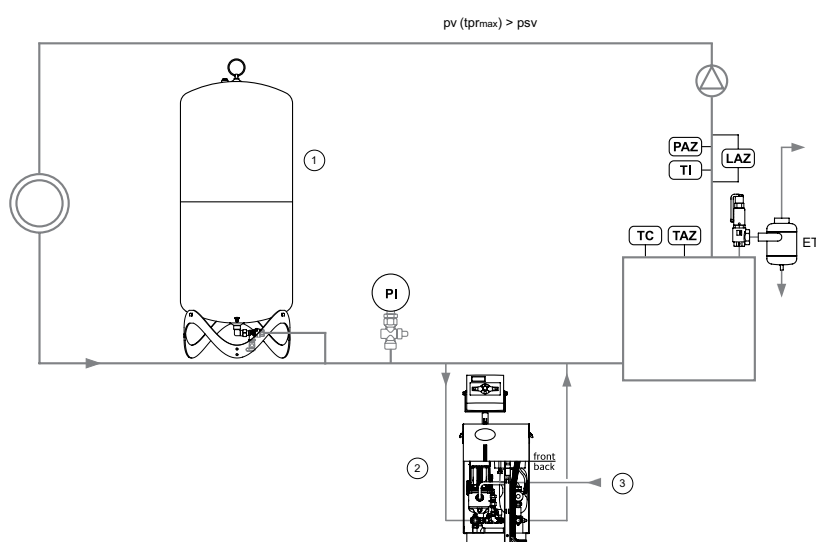
## Esimerkkijärjestelmä

### Turvalaitteet EN 12828 mukaan

(saattaa tarvita muutoksia täyttääkseen paikallisen lainsäädännön vaatimukset.)

Lämmitysjärjestelmä

Q > 300 kW



1. Paineenpito e.g. Statico SU
2. Paineenpidon valvontalaite. Ilmanpoisto yhdistettynä veden jälkitäyttöön, esim. Vento VP...E.
3. Veden jälkitäytön liitäntä



# Sanasto

## Yleiset asiat

BrainCube	Uuden Pneumatex ohjausyksikön nimi laitteissa Compresso, Transfero, Pleno ja Vento.
TecBox	Kompaktin Pneumatex yksikön nimi, joka sisältää hydroniset osat ja BrainCube ohjainlaitteen.
Laatuominaisuudet	airproof, silentrun, dynaflex, oxystop, vacusplit, helistill, leakfree, fillsafe, secuguard, flowfresh

## Geometria

<b>D</b>	<b>Halkaisija</b> Laitteen halkaisija.
<b>H</b>	<b>Korkeus</b> (H, H1, H2, ...) Laitteen kokonaiskorkeus.
<b>h</b>	<b>Asennusmitat</b> (h, h1, h2, ...)
<b>B</b>	<b>Leveys</b> Laitteen kokonaisleveys.
<b>I</b>	<b>Syvyys</b> laitteen kokonaissyvyys.
<b>L</b>	<b>Pituus</b> Laitteen kokonaispituus.
<b>si</b>	<b>Eristepaksuus</b>
<b>m</b>	<b>Tyhjäpaine</b> laitteen paino toimitettaessa ilman pakkausta.
<b>S</b>	<b>Liitântä</b> Putkistoliitännän nimelliskoko.
<b>S<sub>in</sub></b>	<b>Tuloliitântä</b> Laitteeseen tuleva liitântäkoko.
<b>S<sub>out</sub></b>	<b>Lähtöliitântä</b> Laitteesta lähtevä liitântäkoko.
<b>Sv</b>	<b>Säiliön liitântä</b> Laitteen säiliön liitântäkoko.
<b>Swm</b>	<b>Veden jälkitäytön liitântä</b> Veden jälkitäytön liitântäkoko.
<b>Sw</b>	<b>Veden poistoliitântä</b> Veden poiston liitântäkoko.
<b>R</b>	<b>Ulkokierre, kartiomainen, ISO 7-1</b>
<b>Rp</b>	<b>Sisäkierre, sylinterimäinen, ISO 7-1</b>
<b>G</b>	<b>Sisäkierre, ulkokierre, sylinterimäinen, ISO 228</b>
<b>DN</b>	<b>Nimellishalkaisija</b> Putken halkaisijan numeerinen määrittely paineastidirektiivin mukaan.
<b>PU</b>	<b>Vakiopakkausmäärä</b> Vakiopakkausmäärä laatikossa tai lavassa. Jos tuotteelle on määritelty vakiopakkausmäärä, ole hyvä ja tilaa tätä pienemmät tilaukset lähimmän jälleenmyyjän kautta. Vakiopakkauksessa olevat tuotteet on aina pakattu tuotetta varten suunniteltuun pakkaukseen.

## Paineet

<b>Hst</b>	<b>Staattinen korkeus</b> Järjestelmän korkeimman kohdan ja paisunta-astian liitäntähaaran välillä oleva vesipatsas, pumppuohjatuissa paineenpitojärjestelmissä (Transfero) tällä tarkoitetaan pumpun imupuolen liitäntäkohtaa.
<b>Hst<sub>m</sub></b>	<b>Suurin sallittu staattinen korkeus mikrokuplanpoistimen sijoituskohdassa</b> Suurin sallittu staattinen korkeus mikrokuplanpoistimen sijoituskohdassa. Tämä riippuu erottimen asennuspaikan lämpötilaolosuhteista.
<b>p0</b>	<b>Minimi paine</b> Paineenylläpidon alin raja-arvo. Se määritetään yleensä staattisen korkeuden Hst ja höyrystymispaineen pv avulla. Jos paine on laskenut tämän alle, paineenpidon toimintaa ei voida enää taata. Suurissa järjestelmissä ja lämpötilarajoilla yli 100°C suositellaan erillisiä paineenrajoituslaitteita. <i>Statico, Aquapresso</i> : Esipaine, joka asetellaan ilmapuolelle. Ole varovainen, kun Aquapresso on asennettu käyttövesijärjestelmään! Käyttövesijärjestelmään asennetussa Aquapressossa on paineiskujen ja kuplien muodostumisvaara mikäli käyttöveden paine laskee alle esipaineen. (Alkupaine pa). <i>Transfero, Compresso, Vento, Pleno</i> : BrainCube ohjauslaite laskee minimipaineen p0 staattisen korkeuden Hst sekä höyryn paineen pv perusteella (TAZ).
<b>pz<sub>min</sub></b>	<b>Pienin sallittu paine laitteelle</b> , esim. NPSH vaatimus pumpun imupuolelle ja kattiloille
<b>pv</b>	<b>Höyryn paine</b> EN 12828 mukaan ylipaine, jolla pyritään ehkäisemään höyrystyminen.
<b>pa</b>	<b>Alkupaine</b> Optimaalisen paineenpidon alin paine. Sen tulee olla käytön aikana aina yli minimipaineen. Suosittelemme vähintään 0.3 bar. Jos järjestelmässä on minimipaineen rajoittimia, arvo tulee valita siten, että rajoittimen kytkeytyminen vältetään kaikilla toimintaolosuhteilla. BrainCube ohjausyksiköllä varustetuissa Pneumatex laitteissa, ohjausyksikkö laskee alkupaineen. <i>Statico</i> : Paine järjestelmän alhaisimmalla lämpötilalla vesivaran täytön jälkeen. Veden jälkitäyttölaitteen, joka toimii myös paineenpidon valvontalaitteena EN 12828 mukaan, tulee kytkeytyä, mikäli paine laskee tämän arvon alapuolelle. Jos täyttölämpötila on yhtä suuri, kuin järjestelmän alhaisin lämpötila, alkupaine vastaa täyttöpainetta. esim. lämmitysjärjestelmissä: järjestelmän alin lämpötila ~ täyttölämpötila ~ 10°C. <i>Compresso, Transfero</i> : Paine jossa pumpun tai kompresson tulee kytkeytyä. <i>Aquapresso</i> : Käyttövesiverkoston paine ennen Aquapressoa. Sen tulee olla aina suurempi, kuin esipaine virtausolosuhteissa.
<b>pe</b>	<b>Loppupaine</b> Optimaalisen paineenpidon ylin raja-arvo. Sen tulee olla vähintään 0.5 bar alle varoventtiilin avautumispaineen. Järjestelmissä, joissa on maksimipaineen rajoitin, loppupaine tulee valita siten, että rajoittimen kytkeä vältetään kaikissa käyttöolosuhteissa. <i>Statico</i> : Korkein paine saavutetaan, kun järjestelmän maksimilämpötila on saavutettu. <i>Compresso, Transfero</i> : Paine, jossa ylivirtauslaitteen tulee viimeistään avautua. <i>Aquapresso</i> : Korkein paine saavutetaan, kun käyttövedettä ei käytetä.
<b>psv</b>	<b>Varoventtiilin avautumispaine</b> EN ISO 4126-0 mukaan paine, jossa lämmöntuottolaitteen varoventtiili aloittaa avautumisen.
<b>psv<sub>c</sub></b>	<b>Sulkeutumispaineen toleranssi</b> Varoventtiilin reagointi- ja sulkeutumispaineen erotus, EN ISO 4126-1.
<b>psv<sub>o</sub></b>	<b>Avautumispaineen toleranssi</b> Varoventtiilin reagointi- ja avautumispaineen erotus, EN ISO 4126-1.
<b>PS</b>	<b>Rakennepaine</b> Paineastiadirektiivin mukainen suurin sallittu paine, jolle painelaite on mitoitettu valmistajan määritysten mukaan.
<b>PS<sub>CH</sub></b>	<b>Rakennepaine Sveitsissä</b> Paine, johon asti paisunta-astia ei tarvitse hyväksyntää Sveitsin direktiivin SWKI 93-1 mukaan ( $PS \cdot VN \leq 3000 \text{ bar} \cdot \text{Litraa}$ ).
<b>PF</b>	<b>Painekerroin</b> Tarvittavan nimellistilavuuden ja veden todellisen paisuntatilavuuden $V_e + V_{wr}$ välinen suhde paisunta-astioissa.
<b>pw</b>	<b>Käyttöveden paine</b> Käyttövesiverkoston, esim. juomavesiverkoston, paine, joka on käytettävissä ennen veden jälkitäyttölaitetta.
<b>dpu</b>	<b>Työskentelypainealue</b> painealue, johon veden jälkitäyttölaite tai ilmanpoistolaite on suunniteltu. Se tulee säätää samaksi kuin järjestelmän työpaine.
<b>dpqN</b>	<b>Painehäviö nimellisvirtaamalla</b> Painehäviö laitteen, esim. Aquapresso tai Zeparo, nimellisvirtaamalla..

## Tilavuudet

<b>e</b>	<b>Paisuntakerroin</b> EN 12828 mukainen kokonaisvesitilavuudesta laskettava paisuntatilavuus.
<b>Vs</b>	<b>Järjestelmän kokonaisvesitilavuus</b> EN 12828 mukainen kokonaisvesitilavuus, joka vaikuttaa paisunnan vaatimaan tilavuuteen.
<b>vs</b>	<b>Erityinen järjestelmän vesitilavuus</b> EN 12828 mukainen lämmitysjärjestelmän kokonaisvesitilavuus, joka vaikuttaa paisunnan vaatimaan tilavuuteen, liittyen asennetun lämpöpinta-alan tehoon.
<b>VN</b>	<b>Nimellistilavuus</b> Paineastian sisäisen paineosan kokonaistilavuus painelaitedirektiivin mukaan.
<b>VNd</b>	<b>Vesitilavuus, jolle laite on mitoitettu</b> Laitteen luonteenomaisen suorituskyvyn parametri, joka kuvaa, mihin vesitilavuuteen asti laitetta, esim Ventoa, voidaan käyttää.
<b>Vg</b>	<b>Keräimen vesitilavuus</b> Se osuus Standardin ENV 12977-1 mukaan lasketusta vesitilavuudesta joka voi höyrystyä. Tämä tulee ottaa huomioon liitäntäputkien kokoa mitoitettaessa.
<b>Ve</b>	<b>Paisuntatilavuus</b> EN 12828 mukaan laskettu järjestelmän min ja max lämtötilamuutoksen aiheuttama veden tilavuudenmuutos.
<b>Vwr</b>	<b>Vesivara</b> EN 12828 mukaan paisunta-astiassa oleva vesimäärä, mikä korvaa järjestelmästä mahdollisesti katoavan veden.

## Lämpötilat

<b>ts<sub>max</sub></b>	<b>Järjestelmän maksimilämpötila</b> Paisunta-astoiden mitoituksessa käytettävä maksimilämpötila. Lämmitysjärjestelmien mitoitettu virtauksen lämpötila, jossa järjestelmä toimii, kun matalin ulkoilmanlämpötila saavutetaan (keskimääräiset ulkoilman lämpötilat EN 12828 mukaan). Jäähdytysjärjestelmissä max lämpötila joka saavutetaan käytön tai lepotilan aikana. Aurinkoenergiajärjestelmissä lämpötila, mihin asti höyrystyminen voidaan välttää.
<b>ts<sub>min</sub></b>	<b>Järjestelmän minimilämpötila</b> Paisunta-astoiden mitoituksessa käytettävä minimilämpötila. Järjestelmän minimilämpötila on sama kuin jäätymispiste. Se on riippuvainen jäänestöainepitoisuuksista. Vedelle, ilman jäänestöaineita ts <sub>min</sub> = 0.
<b>t<sub>pr</sub></b>	<b>Ensiö virtauslämpötila</b> Maksimi lämmönvaihtimien (epäsuora lämmitys) ensiöpiirin virtauslämpötila.
<b>t<sub>r</sub></b>	<b>Paluulämpötila</b> Lämmitysjärjestelmän paluulämpötila mitoitustilanteessa (keskimääräiset ulkoilman lämpötilat EN 12828 mukaan).
<b>TV</b>	<b>Maksimi virtauslämpötila</b> Maksimi virtauslämpötila, johon laite on mitoitettu normien ja turvallisuuteen liittyvien vaatimusten mukaan. TV voi olla suurempi kuin TS, jos laite on asennettu paikkaan, jossa t ≤ TS, esim. järjestelmän paluulinjaan.
<b>TAZ</b>	<b>Lämpötilan rajoitin, Lämpötilan säädin, Lämpötilaraja</b> EN 12828 mukainen turvalaite lämmöntuottolaitteiden lämpötilasuojaukseen. Jos asetettu lämpötila saavutetaan, lämmitys kytketään pois päältä ja rajoittimet lukkiutuvat. Säätimet vapauttavat lämmöntuotannon automaattisesti, kun lämpötila laskee alle asetetun rajan. Järjestelmien asetusarvot EN 12828 ≤ 110 °C mukaan.
<b>TS</b>	<b>Suurin hyväksyttävä lämpötila</b> Paineastiadirektiivin mukaan painelaitteen maksimi lämpötila, jolle painelaite tai väliaine on mitoitettu valmistajan spesifikaatioiden mukaan.
<b>TS<sub>min</sub></b>	<b>Pienin hyväksyttävä lämpötila</b> Paineastiadirektiivin mukaan painelaitteen minimilämpötila, jolle painelaite tai väliaine on mitoitettu valmistajan spesifikaatioiden mukaan.
<b>TWM</b>	<b>Jälkitäyttöveden suurin sallittu lämpötila</b> Jälkitäyttöveden suurin sallittu lämpötila, kun se on osana paineistus- tai ilmanpoistojärjestelmää. Tämä pätee vain, jos TWM < TS.
<b>TB</b>	<b>Suurin sallittu pussin lämpötila</b> Suurin sallittu pysyvä lämpötila butyylikumipussille.
<b>TB<sub>min</sub></b>	<b>Pienin sallittu pussin lämpötila</b> Pienin sallittu pysyvä lämpötila butyylikumipussille.
<b>TA</b>	<b>Suurin sallittu ympäröivä lämpötila</b> Suurin sallittu laitteen ympäröivän ilman lämpötila.

**Kapasiteetit**

<b>Q</b>	<b>Lämpöteho</b> Varoventtiin ulospuhalluskapasiteetti höyrylle komponenttien tarkastusvaatimusten mukaan.
<b>QNsv</b>	<b>Lämpöteho</b> Lämmitysyksikön lämpötehon perusteella määritetty varoventtiin höyrynulospuhallusteho tuotetarkastusvaatimusten mukaan.
<b>QNsv<sub>w</sub></b>	<b>Lämpöteho</b> Varoventtiin ulospuhalluskapasiteetti vedelle spesifikaation mukaan, riippuen lämmöntuottolaitteen lämpötehosta, 1 kW = 1 l/h.
<b>qN</b>	<b>Virtaama   Nimellisvirtaus</b> Laitteen nimellinen läpivirtaus, esim. Aquapresson, Zeparon, kompressorin tai pumpun nimellisvirtaama.
<b>qN<sub>max</sub></b>	<b>Maksimivirtaus</b> Laitteen, esim Zeparo, suurin sallittu läpivirtaus.
<b>Kvs</b>	<b>Virtausparametri</b> Täysin auki olevan venttiin tai laitteen läpi virtaava nestemäär (m³/h), kun laitteen yli vallitseva paine-ero on 1 bar.
<b>qNwm</b>	<b>Veden jälkitäytön kapasiteetti</b> Veden jälkitäyttölaitteen nimelliskapasiteetti.
<b>U</b>	<b>Jännite</b> Sähkölaitteen nimellisjännite.
<b>I</b>	<b>Sähkövirta</b> Laitteen hyväksyttävä sähkövirta.
<b>Pel</b>	<b>Sähkökuorma</b> Sähkölaitteen kuorma.
<b>SPL</b>	<b>Äänitaso</b> Äänitaso dB(A).
<b>IP</b>	<b>Luokituskoodi laitten suojauksesta ulkoisia uhkia kuten vettä ja pölyä vastaan</b> EN 60529 mukaan.

**Lisätiedot**

Järjestelmän mitoitus: Mitoitusohjelma HySelect



