

IMI-Metoden Calypso / Eclipse

Del 1: Är rätt flöde viktigt?
Vad är injustering?



Del 2: Flöde, effekt, tryckfall och kv-värde



Del 3: Pumpinställning, statisk tryckhållning och smutsavskiljning

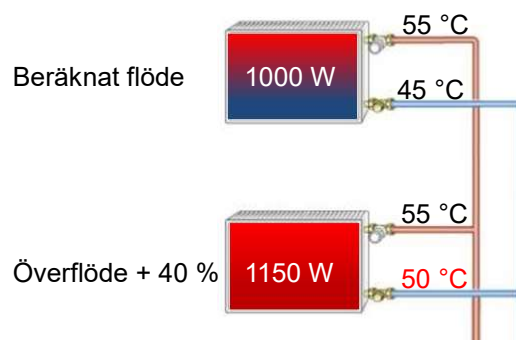


Breakthrough
Engineering

Hydronic
College

1

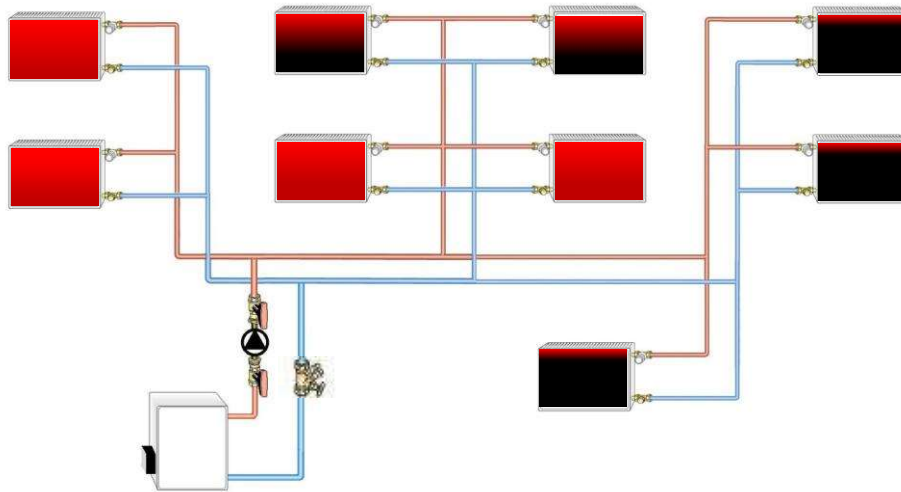
Rätt flöde. Är det viktigt?



Copyright © (2020), IMI Hydronic Engineering. All rights reserved

2

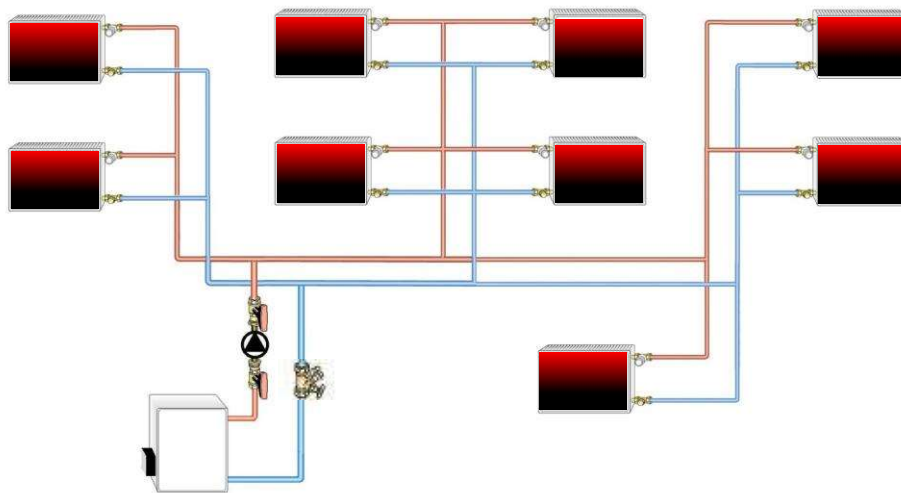
Rätt flöde. Är det viktigt?



Copyright © (2020), IMI Hydronic Engineering. All rights reserved

3

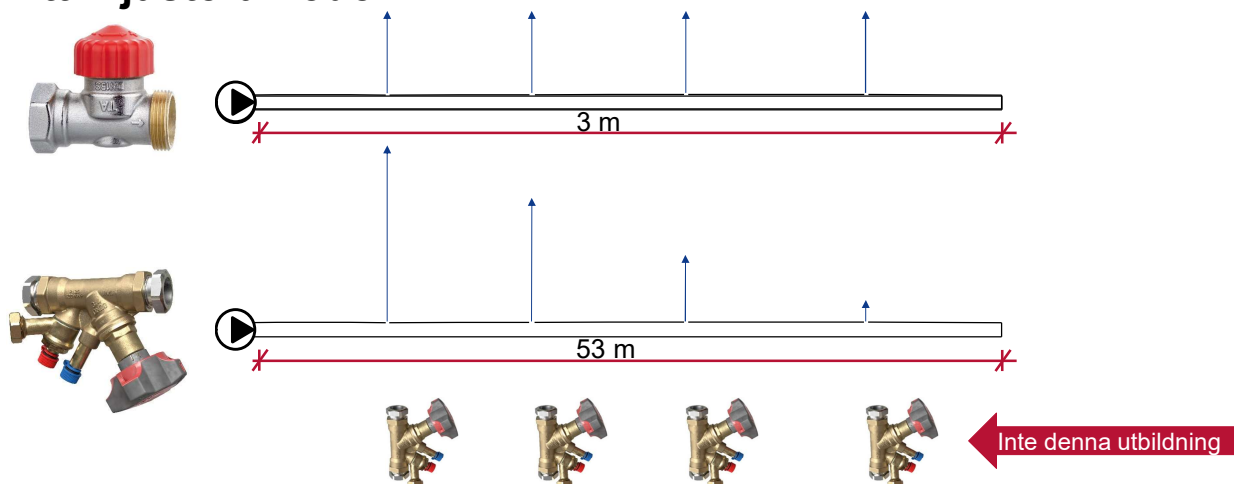
Rätt flöde. Är viktigt!



Copyright © (2020), IMI Hydronic Engineering. All rights reserved

4

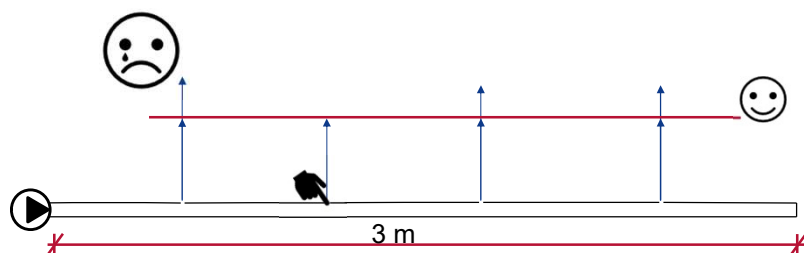
Att injustera flöden



Copyright © (2020), IMI Hydronic Engineering. All rights reserved

5

Att injustera flöden



Copyright © (2020), IMI Hydronic Engineering. All rights reserved

6

Klarar inte Termostater detta?

Vad händer om:

- Radiatorn är överdimensionerad?
- Tillloppstemperaturen är högre än nödvändigt?
- Vi har överflöden beroende på undermålig injustering?

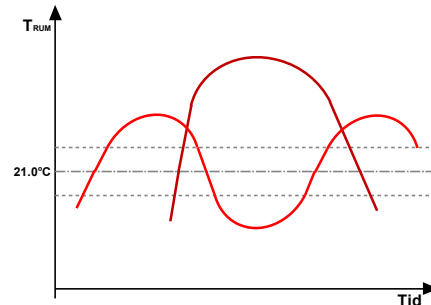


- Ökning av rumstemperaturen (T_{RUM}) blir snabbare och med större rumstemperaturvariationer.



- Även med väl fungerande Termostater!

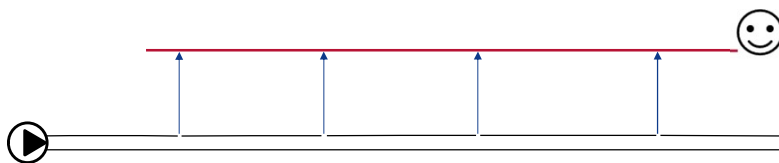
- Sämre komfort → Brukarna "öppnar" termostaten när dom fryser → Slöseri



Copyright © (2020), IMI Hydronic Engineering. All rights reserved

7

Tre alternativa lösningar



Denna utbildning

Pumphöjd, ΔH **känt** och ≤ 20 kPa:
Manuell Injustering → STAD + Calypso/TRV-3

Denna utbildning

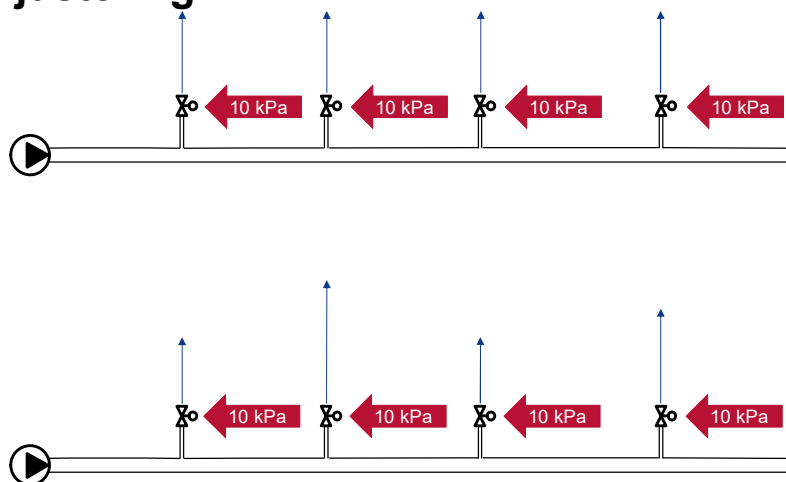
Pumphöjd, ΔH **okänt** eller $\geq 20 - \text{ca } 35$ kPa:
Flödesbegränsande Injustering → STAD + ECLIPSE

Pumphöjd, ΔH **okänt** eller $\geq 20 - 250$ kPa:
Dynamisk Injustering → STAD / STAP + Calypso/TRV-3

Copyright © (2020), IMI Hydronic Engineering. All rights reserved

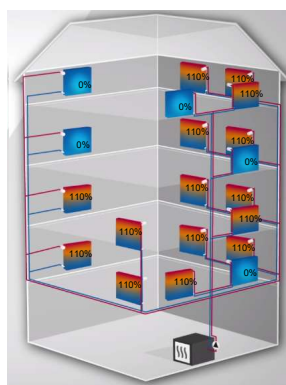
8

Manuell injustering

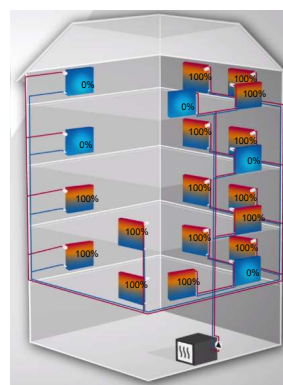


Copyright © (2020), IMI Hydronic Engineering. All rights reserved

9



Traditionella radiatorventiler & varierande tryck



Eclipse radiatorventiler & varierande tryck

Copyright © (2020), IMI Hydronic Engineering. All rights reserved

10



Copyright © (2020), IMI Hydronic Engineering. All rights reserved

11

IMI-Metoden Calypso / Eclipse

Del 1: Är rätt flöde viktigt?
Vad är injustering?



Del 2: Flöde, effekt, tryckfall och kv-värde



Del 3: Pumpinställning, statisk tryckhållning och smutsavskiljning

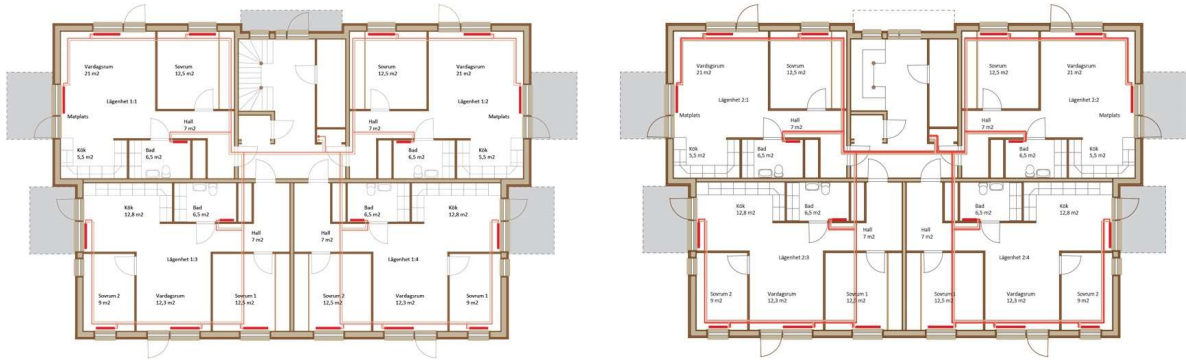


Breakthrough
Engineering

Hydronic
College

12

Injustera – ett exempel



Copyright © (2020), IMI Hydronic Engineering. All rights reserved

Planritning och foto: SABO

13

Två formler

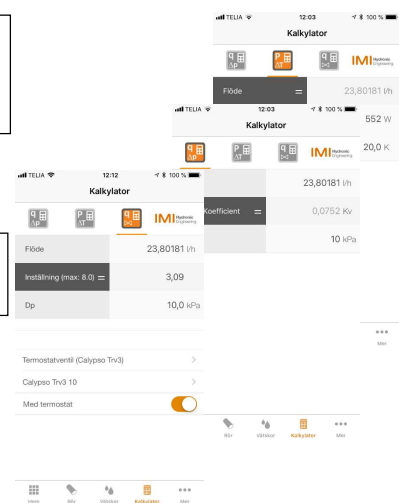
- **Effektformeln**
Räkna ut vilket flöde som behövs för att kunna avge en viss effekt.
- Vi behöver veta; **Effektbehov** och **Temperaturskillnad**
- **Kv-formeln**
Räkna ut vilken inställning ventilen behöver för att ge ett visst flöde.
- Vi behöver veta; **Flödesbehov** och **Differenstryck**

$$q = \frac{0,86 \times P}{\Delta T}$$

$P = \text{Effekt [W]}$
 $q = \text{Flöde [l/h]}$
 $\Delta T = \text{Temp.skillnad [K]}$

$$K_v = 0,01 \times \frac{q}{\sqrt{\Delta p}}$$

$q = \text{Flöde [l/h]}$
 $\Delta p = \text{Differenstryck [kPa]}$



Copyright © (2020), IMI Hydronic Engineering. All rights reserved

14

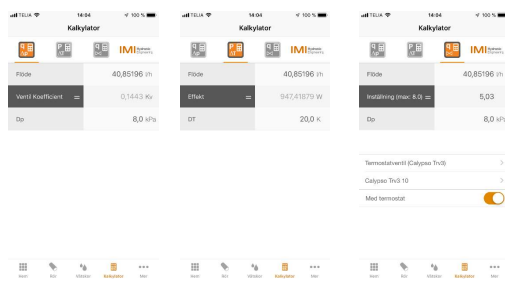
Övningar HyTools - Facit

- Övning 1
Effekt = 550 W
Systemtemperatur = 60/40°C
Flöde = 23,7 l/h

- Övning 2
Flöde = 56 l/h
Systemtemperatur = 55/45°C
Effekt = 649 W

- Övning 3
Flöde = 35 l/h
Tryckfall = 10 kPa
Ventiloefficient, Kv = 0,11

- Övning 4
Flöde = 30 l/h
Ventiloefficient, Kv = 0,11
Tryckfall = 7,4 kPa



- Övning 5
Effekt = 450 W
Systemtemperatur = 60/40°C
Tryckfall TRV-3 = 10 kPa
Flöde = 19 l/h
Inställning TRV-3 = 2,6

- Övning 6
Flöde = 220 l/h
Systemtemperatur = 55/45°C
Tryckfall = 3 kPa
Ventil STAD*: Dn = 10
Rattinställning = 3,68

- Övning 7
Panelradiator LxH = 0,8 x 0,5 m
Typ = 21
Systemtemperatur = 55/45°C
Rumstemperatur = 21°C
Möjlig effekt = 474 W
Tryckfall TRV-3 = 8 kPa
Inställningsvärde = 5,0

Copyright © (2020), IMI Hydronic Engineering. All rights reserved

16

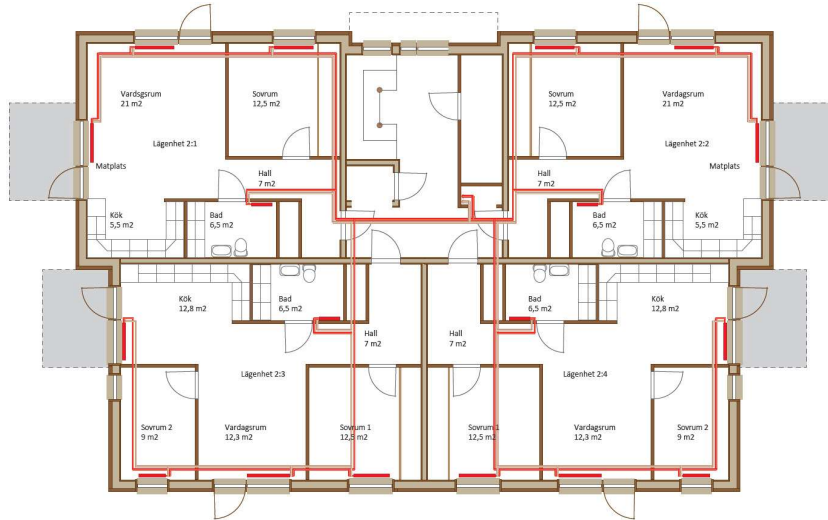
Plan 1



Copyright © (2020), IMI Hydronic Engineering. All rights reserved

17

Plan 2





Copyright © (2020), IMI Hydronic Engineering. All rights reserved

18

Excelark

Radiatorsystem – Calypso TRV-3 förenklad injustering

[illegible]Radiatorsystem – Eclipse
förenklad injustering

Systemtemperatuur		Spec. Interne Maximaal 70/60/21		 	
1 stroom T°C		Tidigste in 1960 05		1960-1975 15	
2 stroom T°C		Tidigste in 1975-1980 05		1975-1980 15	
3 stroom T°C		Tidigste in 1980 05		Tidigste in 1980 15	

Beschrijving	Rum				Radiator				Echipen DIN/ISO			
	Uitval	VTA	Stk	Effekt	Type	Lengte	Hoogte	Wid. Effekt	Ramenventilator	Code	Unit	Verbinding
	°C	°C	W/m²	W		mm	mm	mm	W			
Uitgevoerd 3.1	21	18,75	55	921								
Vandigend				0								
Manoventilator	21	18,75	55	921							76	120
Bad	21	6,50	55	358							83	120
Snoeren	21	12,50	55	688							59	120
				0								
Uitgevoerd 3.2	21	18,75	55	921								
Vandigend				0								
Manoventilator	21	18,75	55	921							76	120
Bad	21	6,50	55	358							83	120
Snoeren	21	12,50	55	688							59	120
				0								
Uitgevoerd 3.3	21	18,75	55	888								
Vandigend				0								
Manoventilator	21	18,75	55	888							76	120
Bad	21	6,50	55	358							83	120
Snoeren	21	12,50	55	688							59	120
				0								
Uitgevoerd 3.4	21	18,75	55	888								
Vandigend				0								
Manoventilator	21	18,75	55	888							76	120
Bad	21	6,50	55	358							83	120
Snoeren	21	12,50	55	688							59	120
				0								
Uitgevoerd 3.5	21	18,75	55	888								
Vandigend				0								
Manoventilator	21	18,75	55	888							76	120
Bad	21	6,50	55	358							83	120
Snoeren	21	12,50	55	688							59	120
				0								
Uitgevoerd 3.6	21	18,75	55	888								
Vandigend				0								
Manoventilator	21	18,75	55	888							76	120
Bad	21	6,50	55	358							83	120
Snoeren	21	12,50	55	688							59	120
				0								
Uitgevoerd 3.7	21	18,75	55	888								
Vandigend				0								
Manoventilator	21	18,75	55	888							76	120
Bad	21	6,50	55	358							83	120
Snoeren	21	12,50	55	688							59	120
				0								
Uitgevoerd 3.8	21	18,75	55	888								
Vandigend				0								
Manoventilator	21	18,75	55	888							76	120
Bad	21	6,50	55	358							83	120
Snoeren	21	12,50	55	688							59	120
				0								
Uitgevoerd 3.9	21	18,75	55	888								
Vandigend				0								
Manoventilator	21	18,75	55	888							76	120
Bad	21	6,50	55	358							83	120
Snoeren	21	12,50	55	688							59	120
				0								
Uitgevoerd 3.10	21	18,75	55	888								
Vandigend				0								
Manoventilator	21	18,75	55	888							76	120
Bad	21	6,50	55	358							83	120
Snoeren	21	12,50	55	688							59	120
				0								
Uitgevoerd 3.11	21	18,75	55	888								
Vandigend				0								
Manoventilator	21	18,75	55	888							76	120
Bad	21	6,50	55	358							83	120
Snoeren	21	12,50	55	688							59	120
				0								
Uitgevoerd 3.12	21	18,75	55	888								
Vandigend				0								
Manoventilator	21	18,75	55	888							76	120
Bad	21	6,50	55	358							83	120
Snoeren	21	12,50	55	688							59	120
				0								
Uitgevoerd 3.13	21	18,75	55	888								
Vandigend				0								
Manoventilator	21	18,75	55	888							76	120
Bad	21	6,50	55	358							83	120
Snoeren	21	12,50	55	688							59	120
				0								
Uitgevoerd 3.14	21	18,75	55	888								
Vandigend				0								
Manoventilator	21	18,75	55	888							76	120
Bad	21	6,50	55	358							83	120
Snoeren	21	12,50	55	688							59	120
				0								
Uitgevoerd 3.15	21	18,75	55	888								
Vandigend				0								
Manoventilator	21	18,75	55	888							76	120
Bad	21	6,50	55	358							83	120
Snoeren	21	12,50	55	688							59	120
				0								
Uitgevoerd 3.16	21	18,75	55	888								
Vandigend				0								
Manoventilator	21	18,75	55	888							76	120
Bad	21	6,50	55	358							83	120
Snoeren	21	12,50	55	688							59	120
				0								
Uitgevoerd 3.17	21	18,75	55	888								
Vandigend				0								
Manoventilator	21	18,75	55	888							76	120
Bad	21	6,50	55	358							83	120
Snoeren	21	12,50	55	688							59	120
				0								
Uitgevoerd 3.18	21	18,75	55	888								
Vandigend				0								
Manoventilator	21	18,75	55	888							76	120
Bad	21	6,50	55	358							83	120
Snoeren	21	12,50	55	688							59	120
				0								
Uitgevoerd 3.19	21	18,75	55	888								
Vandigend				0								
Manoventilator	21	18,75	55	888							76	120
Bad	21	6,50	55	358							83	120
Snoeren	21	12,50	55	688							59	120
				0								
Uitgevoerd 3.20	21	18,75	55	888								
Vandigend				0								
Manoventilator	21	18,75	55	888							76	120
Bad	21	6,50	55	358							83	120
Snoeren	21	12,50	55	688							59	120
				0								
Uitgevoerd 3.21	21	18,75	55	888								
Vandigend				0								
Manoventilator	21	18,75	55	888							76	120
Bad	21	6,50	55	358							83	120
Snoeren	21	12,50	55	688							59	120
				0								
Uitgevoerd 3.22	21	18,75	55	888								
Vandigend				0								
Manoventilator	21	18,75	55	888							76	120
Bad	21	6,50	55	358							83	120
Snoeren	21	12,50	55	688							59	120
				0								
Uitgevoerd 3.23	21	18,75	55	888								
Vandigend				0								
Manoventilator	21	18,75	55	888							76	120
Bad	21	6,50	55	358							83	120
Snoeren	21	12,50	55	688							59	120
				0								
Uitgevoerd 3.24	21	18,75	55	888								
Vandigend				0								
Manoventilator	21	18,75	55	888							76	120
Bad	21	6,50	55	358							83	120
Snoeren	21	12,50	55	688							59	120
				0								
Uitgevoerd 3.25	21	18,75	55	888								
Vandigend				0								
Manoventilator	21	18,75	55	888							76	120
Bad	21	6,50	55	358							83	120
Snoeren	21	12,50	55	688							59	120
				0								
Uitgevoerd 3.26	21	18,75	55	888								
Vandigend				0								
Manoventilator	21	18,75	55	888							76	120
Bad	21	6,50	55	358							83	120
Snoeren	21	12,50	55	688							59	120
				0								
Uitgevoerd 3.27	21	18,75	55	888								
Vandigend				0								
Manoventilator	21	18,75	55	888		</						

Copyright © (2020), IMI Hydronic Engineering. All rights reserved

19

IMI-Metoden Calypso / Eclipse

Del 1: Är rätt flöde viktigt?
Vad är injustering?



Del 2: Flöde, effekt, tryckfall och kv-värde



Del 3: Pumpinställning, statisk tryckhållning och smutsavskiljning

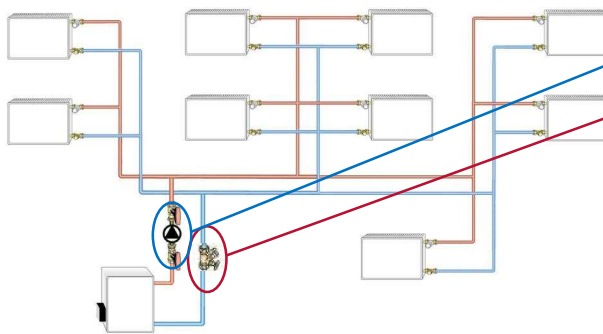


Breakthrough
Engineering

Hydronic
College

20

Pumpoptimera små system med STAD



1. **Förinställ** Calypso/TRV-3 eller Eclipseventilerna enligt beräkning.
2. **Pumpens inställning:** Konstant tryck – max.
3. **Ställ in STAD-ventilen till rätt rattinställning.**
(3 kPa vid beräknat max flöde)
Anslut ditt TA-Scope diagnosverktyg och mät flödet.
4. **Varva ner pumpen:**
 - a) **Vid Calypso/TRV-3:**
Tills du kommer ner och avläser rätt flöde.
 - b) **Vid Eclipse:**
Tills du får underflöde. Öka då något tills du får rätt flöde igen vid minsta möjliga pumphöjd.
5. **Notera flödet** och pumpens inställning i ditt protokoll.

Copyright © (2020), IMI Hydronic Engineering. All rights reserved

21

Förutsättningar för injustering

- Rätt statiskt tryck
- Rent system med smutsavskiljare
- Gasfritt system med rätt avluftning/avgasning

Ett hållbart och energieffektivt system är fritt från gas och smuts

Luft och smuts är VVG-systemets värsta fiender. De orsakar problem som korrosion, ökat tryck, igensatta ventiler och försämrad värmedistribution, vilket leder till sämre komfort, höga energikostnader och förkortat systemets livslängd.

Våra rekommendationer för rengöring och smutsavskiljning

1. Monter, i god tid innan ventilytts, en effektiv smutsavskiljare, typ Zopara Cyclonic, med god smutsavskiljning vid låga flöden. Tillslutning i överström.

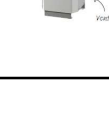


2. När radiator-/rörventiler trycks ut eller när man vill fullt öppna. Detta eftersom luftens flöde ökar och gör att hastigheten i röret ökar tillräckligt för att rengöra. Detta gäller även för medryckning av luft från luftburen smuts. Framförallt gäller detta dynamiska ventiler såsom EcoFlow, TA-Motulator och Compact II.

3. Säkerställ att systemet har ett stabilt och korrekt statiskt tryck. Använd expansionskärlet av god kvalitet med en fyllkoncentration av burläggning för minsta möjliga effektivitet av luft. Typ: Statisc, Compens eller Transflex.

Vid pumpslut, använd inte ledet där ventilen är installerad med luft, se Öppna ventilsymbol. Ventilen ska vara installerad i en bordskåp. Alla tryck skall säkerställas att den följer Europastandard EN 12 228.

4. Läs en effektiv volyminjektor, typ Vario V Connect, Vario EcoEfficient eller Transflex TV Connect, rengör systemet innan ingångspumpstart.



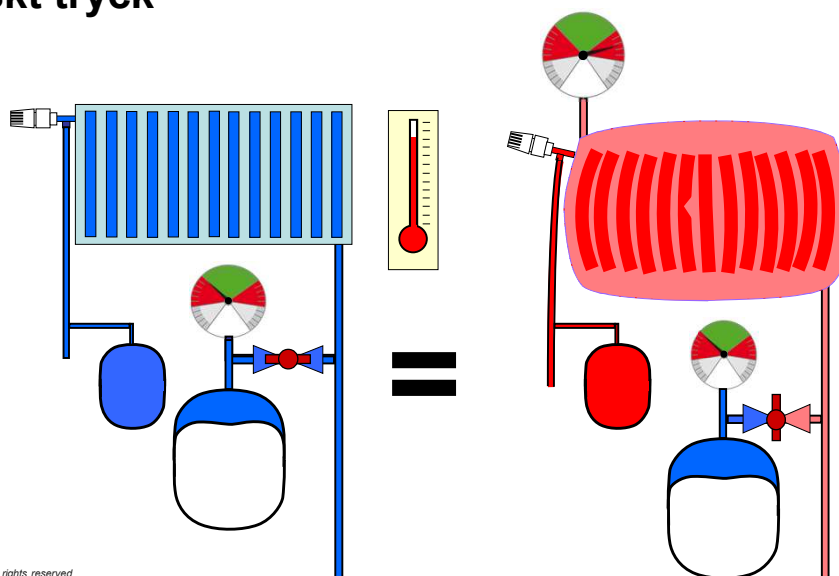
Tillfyllning för punkt 2-4 varierar beroende på systemtyp, temperatur mm. Men rådet är att fylla.



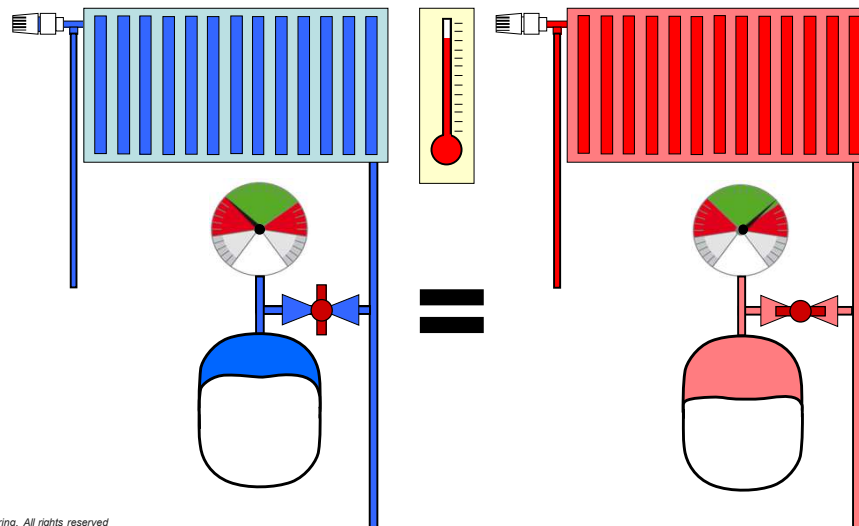
Exponeringsbild



Rätt statiskt tryck



Rätt statiskt tryck

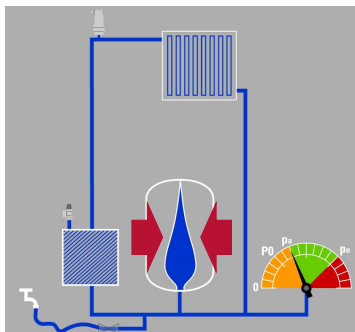


Copyright © (2020), IMI Hydronic Engineering. All rights reserved

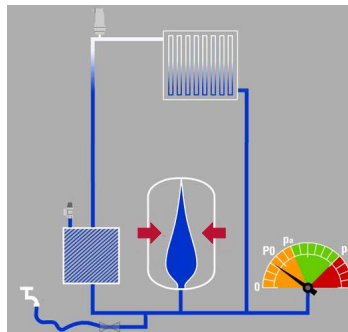
24

Rätt statiskt tryck

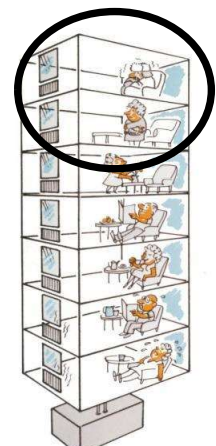
Rätt förtryck:



Lågt förtryck:



Copyright © (2020), IMI Hydronic Engineering. All rights reserved



25

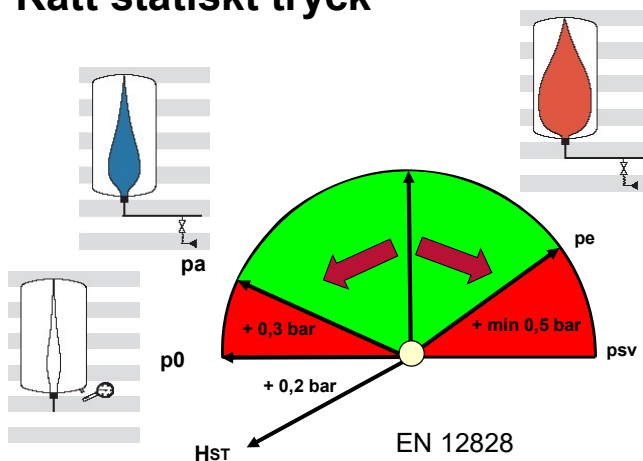
Rätt statiskt tryck



Copyright © (2020), IMI Hydronic Engineering. All rights reserved

26

Rätt statiskt tryck



H_{ST} = Statisk höjd ovan expansionskärl
Antal meter / 10 = Bar

p_0 = Förtryck (= $H_{ST} + 0,2$ Bar)

p_a = Starttryck (= $p_0 + 0,3$ Bar)

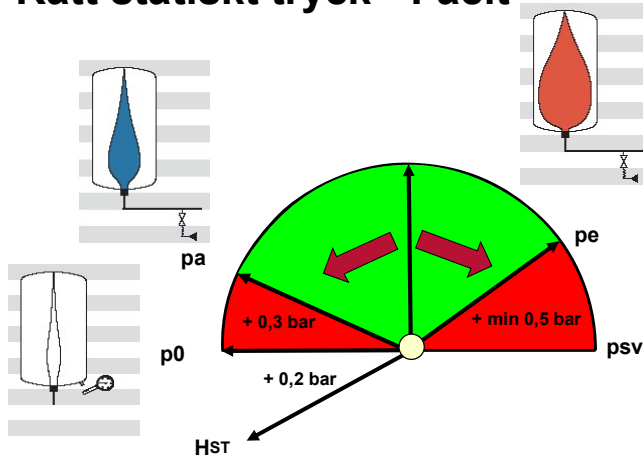
p_{sv} = Säkerhetsventilens öppningstryck

p_e = Sluttryck ($p_{sv} - 0,5$ Bar)

Copyright © (2020), IMI Hydronic Engineering. All rights reserved

27

Rätt statistiskt tryck - Facit



Övning:

2 plans hus med panna i källaren.

$$H_{ST} = 6 \text{ m} = 6 \text{ mvp} = 0,6 \text{ Bar}$$

psv = 2,5 Bar

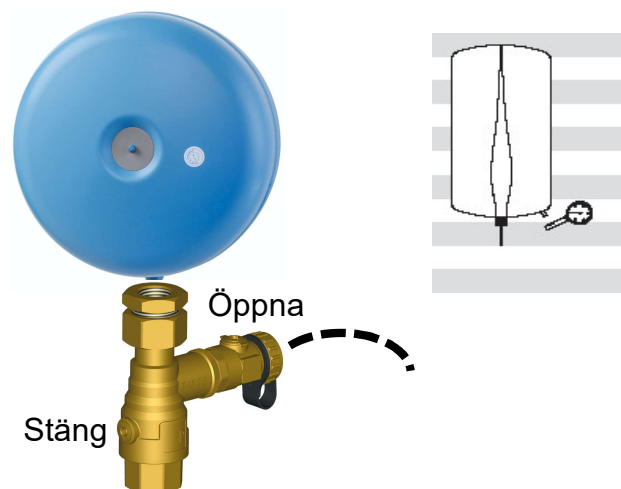
$$p_0 = \underline{0,6 + 0,2 = 0,8} \text{ Bar}$$
$$p_a = \underline{0,8 + 0,3 = 1,1} \text{ Bar}$$
$$p_e = 2,5 - 0,5 = 2,0 \text{ Bar}$$

Copyright © (2020), IMI Hydronic Engineering. All rights reserved

29

Rätt statistiskt tryck

Hur kollar man förtrycket?



Copyright © (2020), IMI Hydronic Engineering. All rights reserved

30

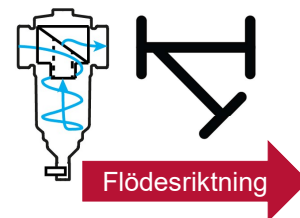
Rent system med smutsavskiljare

- Smutsavskiljare är inte filter.
- Smutsavskiljare ska sitta före ev. filter.



Med en smutsavskiljare kan man:

- ▶ Avlägsna smuts / magnetit.
- ▶ Konstatera att anläggningen är i gott skick.



Copyright © (2020), IMI Hydronic Engineering. All rights reserved

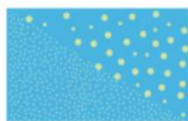
31

Gasfritt system med rätt avluftning/avgasning

Automatisk avluftningsventil

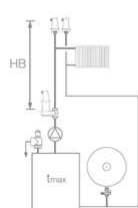


Mikrobubbelavskiljare

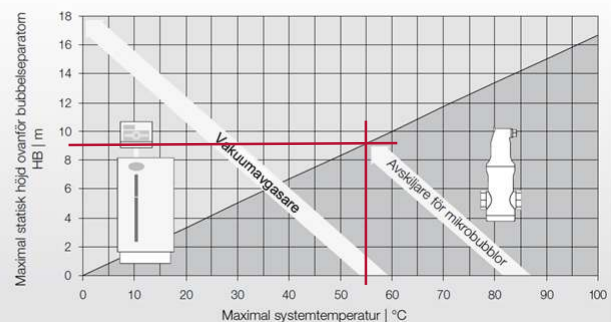


Tillämpning av avskiljare och tryckstegsavgasare ▶

Avskiljare för mikrobubblor är endast fullt fungerande nedanför linjen.



Vakuumavgasare

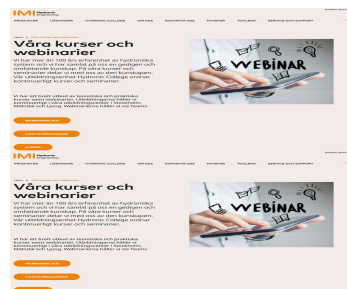


Copyright © (2020), IMI Hydronic Engineering. All rights reserved

32

Vill du veta mer?

- Se eller delta i IMI's webinarier
- Gå våra 1, 2 och 3-dagarsutbildningar
- Se vårt webinarie Tryggt Tillförlitligt Tryck



Copyright © (2020), IMI Hydronic Engineering. All rights reserved

33

Tack för visat
intresse !

Breakthrough
Engineering

IMI Hydronic
Engineering

Hydronic
College

34