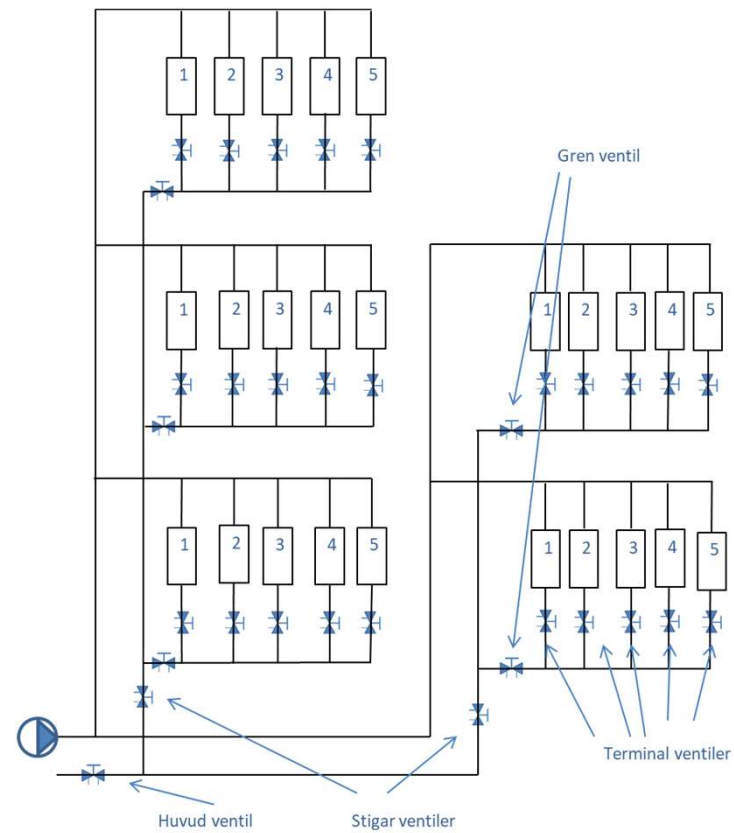


# System struktur

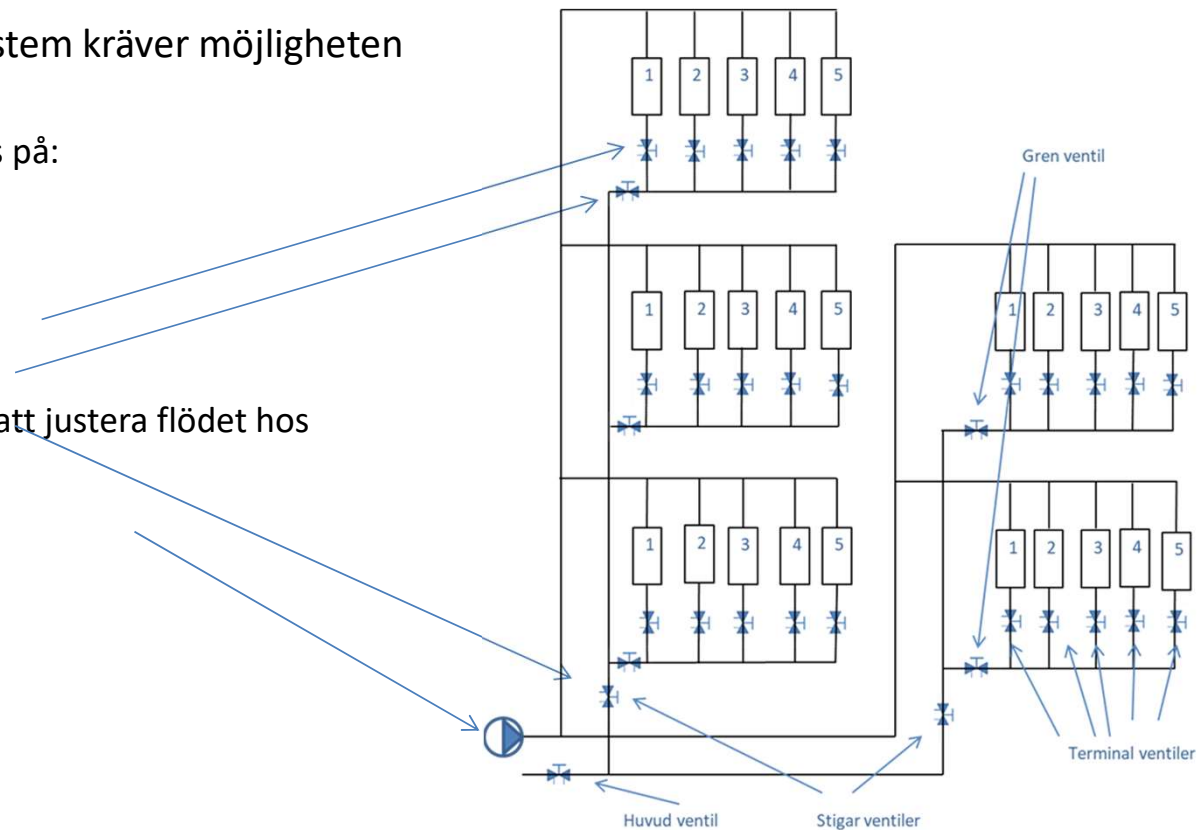
Ventil kategorier:

- Huvud ventil
- Stigar ventil
- Gren ventil
- Terminal ventil



# Principen för balansering

- Balansering av ett flödessystem kräver möjligheten att mäta och justera flödet.
- Balanserings ventiler monteras på:
  - Fördelningsledning
  - Grenledning
  - Stamledning
  - Huvudledning, med möjlighet att justera flödet hos pumpen.



# Balanserings Metoder

Alla stora system innehåller en viss grad av komplexitet, när flödet justeras i en balanseringsventil, kommer tryckfallet att förändras i ventiler och rör, vilket påverkar differenstrycket över balanseringsventilerna på andra ställen i systemet. När flödet justeras på en ventil i en gren, kommer flödet i andra ventiler som redan har justerats också att förändras.

Det finns behov av en robust metod, ett arbetsschema.

Statiska ventiler - Hydronisk Balansering av system

Dynamiska ventiler – Hydronisk Balansering av ventiler

## Direkt metod

En metod för att verifiera att stigarna innehåller korrekt flöde, en metod som används i enklare typer av värmefördelningssystem. Installatören försöker hitta rätt inställning för varje ventil. Denna metod kan fungera på väldigt små system med ett par ventiler, det fungerar inte i stora installationer.

## För-inställnings metod

Installatören ställer in ventilernas flöde utifrån beräknad förinställning från ingenjörerna. Några testmätningar och justeringar genomförs. Systemets hydrauliska beteende avviker alltid från beräknade värden. Följaktligen kommer denna metod inte att ge ett optimalt resultat.

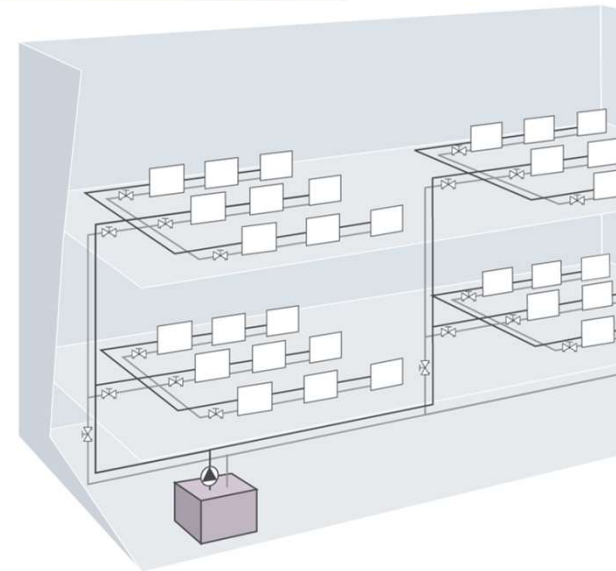
## Proportionell metod

Alla korrekta arbetsmetoder för att balansera ett system är baserade på en Proportionell Metod. Alla terminalenheter, grenar och stigare balanseras till samma andel eller förhållande av det beräknade flödet. När det totala flödet justeras vid pumpen, kommer alla enheter att ha rätt flöde.

# Förberedelser

Åtgärder innan systemet balanseras:

- Kontrollera att balanseringsventilerna är korrekt installerade
- Systemet måste vara fullständigt, genomspolat, avluftat, filter och silar rengjorda
- Systemet ska vara igång ett tag innan balansering påbörjas
- Ritningar med numrerade ventiler och motsvarande designflöden bör förberedas
- Kontrollera balanseringsutrustningen
- Pumpen måste ställas in på konstant flöde under balanseringsproceduren
- Alla ventiler och termostataggregat måste vara helt öppna



Kontrollera att alla ventiler är på plats. Gör en grov justering av flödena i stigare, grenar och fördelningslinjer enligt dokument och ritningar.

## Förberedelser



Avlufta systemet nogga. Tänk på att det kan frigöras luft under driften. Lufta därför ofta.



Kontrollera att pumpen fungerar och har rätt rotationsriktning. Om möjligt – ställ in dess flöde 10% över det angivna värdet. Vid varvtalsstyrd pump ska drifttrycket ställas in på det projekterade värdet.



Kontrollera att silarna är rena. Rensa vid behov.

Kontrollera igen ett par gånger efter uppstart.

## Förberedelser

Kontrollera att det statiska trycket i systemet är normalt eller motsvarar vad som anges i handlingarna.

Kontrollera att trycket är tillräckligt för att vattnet ska nå den övre radiatoren.

Kontrollera med balanseringsinstrument att det finns flöde i alla linjer.  
Kontrollera även om det finns kortslutna flöden.

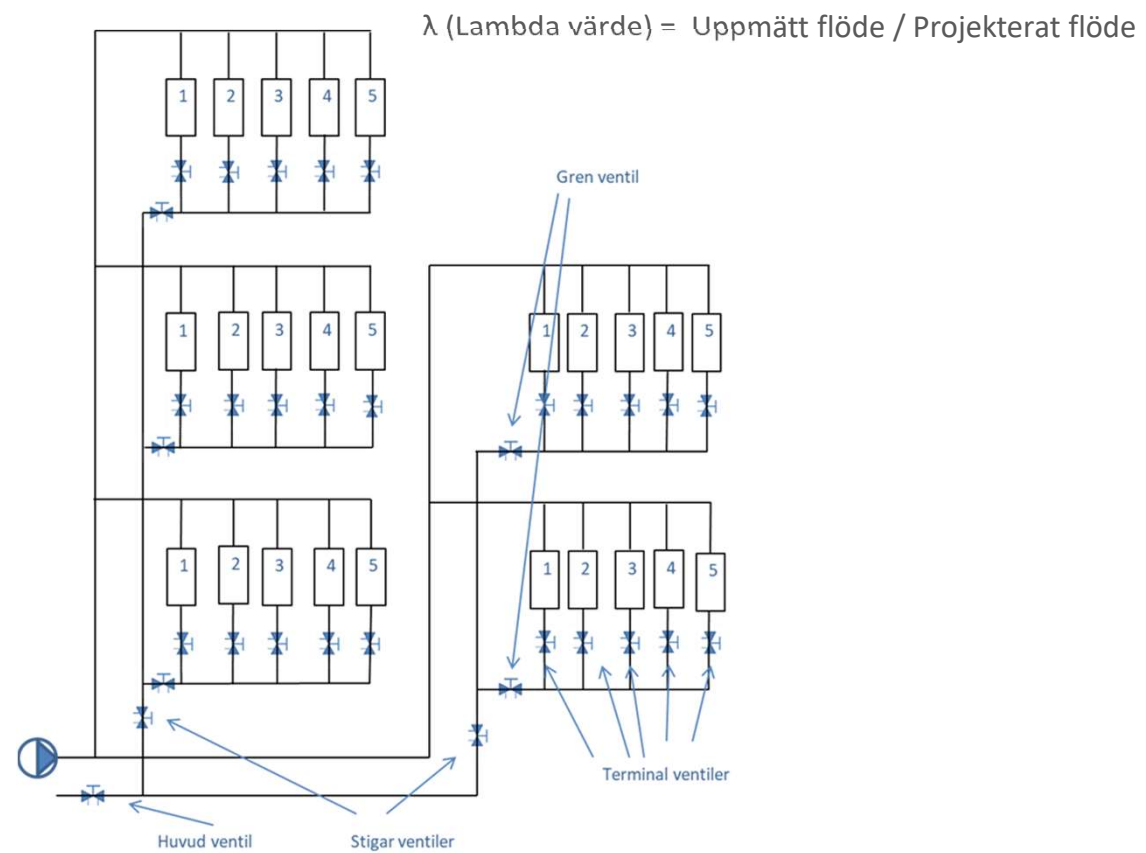


# Balansering genom förinställningsmetod

- Beräknade Designflödesvärden finns tillgängliga från ritningen och byggdokumentationen.
- Kontrollera systemet enligt förberedelseplanen.
- Tumregel Den minst favoriserade ventilen, normalt ventilen längst bort från pumpen, får inte justeras med en DP som är mindre än 3 kPa.
- De beräknade förinställda värdena kan aldrig vara exakt korrekta. Använd ett viss mått av sunt förnuft och av grundläggande kunskaper.



## Proportionell Balanserings Metod



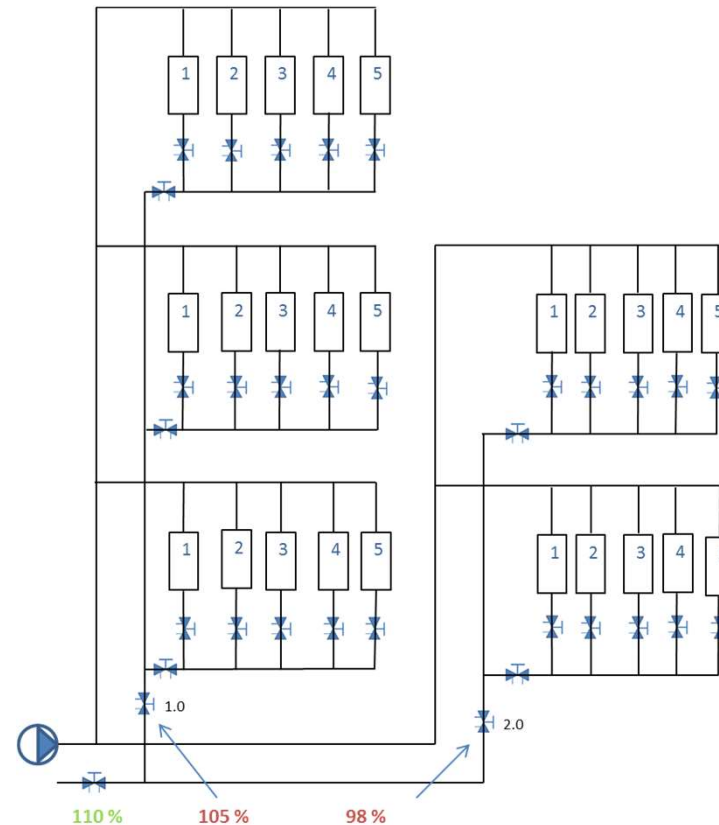


# Proportionell Balanserings Metod

- Ställ in huvudventilen för att ge ungefärlig. 110% av det totala designflödet, dvs.  $\lambda = 110\%$
- Mät  $\lambda$ -värdet på alla stigarventiler
- Identifiera stigarventil som har det högsta  $\lambda$ -värde, d.v.s. stigaren med mest gynnat flöde
- Fortsätt med grenventilerna på denna stigare

I detta exempel är ventil nr 1.0 den mest gynnade stigarventilen med ett  $\lambda$ -värde på 105%.

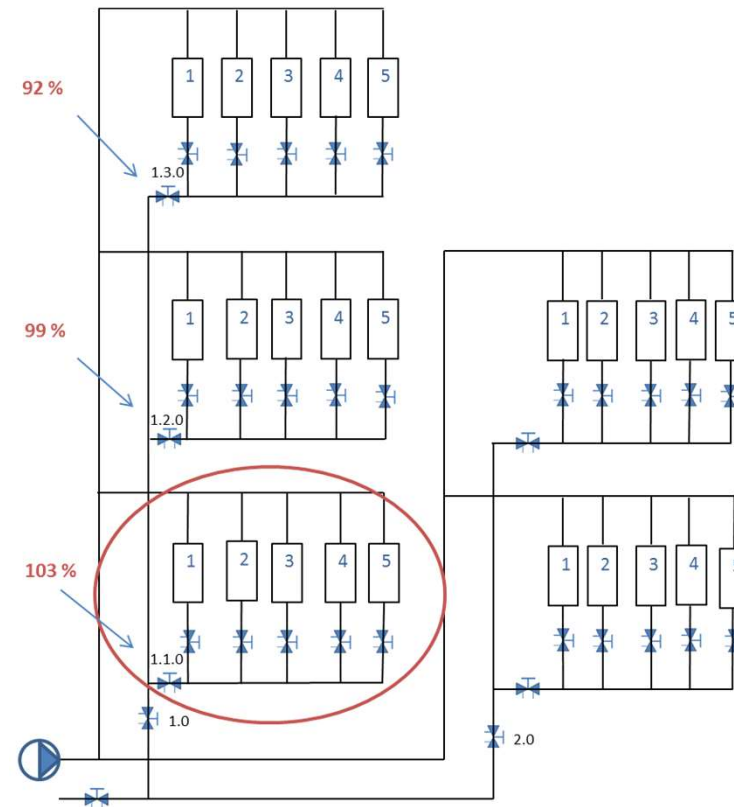
- Observera: Om  $\lambda$ -värdet på stigaren eller grenen överstiger 110%, registreras det uppmätta värdet och  $\lambda$ -värdet sänks till 110% innan proceduren fortsätter.



# Proportionell Balanserings Metod

- Mät alla grenventiler på stigaren 1.0
- Grenen med det högsta  $\lambda$ -värdet identifieras. Detta är den första grenledningens terminalventiler som ska balanseras

I detta exempel är ventil nr 1.1.0 den mest gynnade grenventilen med ett  $\lambda$ -värde på 103%.

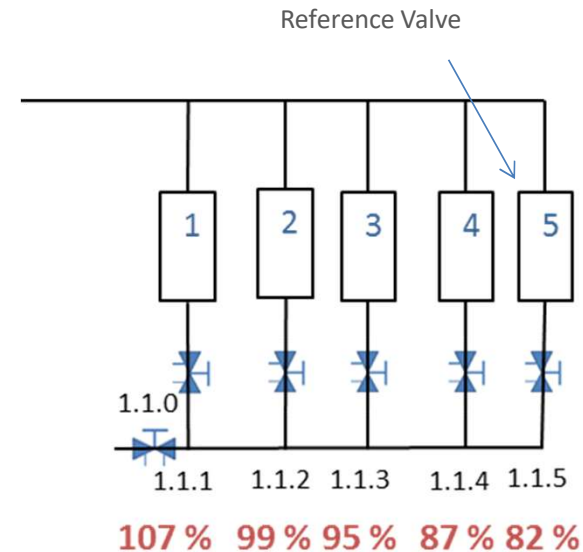


## Proportionell Balanserings Metod

- Mät  $\lambda$ -värdet på alla terminalventiler på grenen
- Terminalventilen med det lägsta  $\lambda$ -värdet identifieras som referensventilen, dvs den ventil som är minst gynnad. Referensventilen är normalt den sista ventilen vid grenen (1.1.5 vid 82%)

Om ventilen på grenen med lägst  $\lambda$ -värde inte är den sista ventilen, till exempel ventil 1.1.3. Då är det nödvändigt att ändra, omdefiniera referensventilen så att den blir den sista ventilen (1.1.5) med det lägsta  $\lambda$ -värdet.

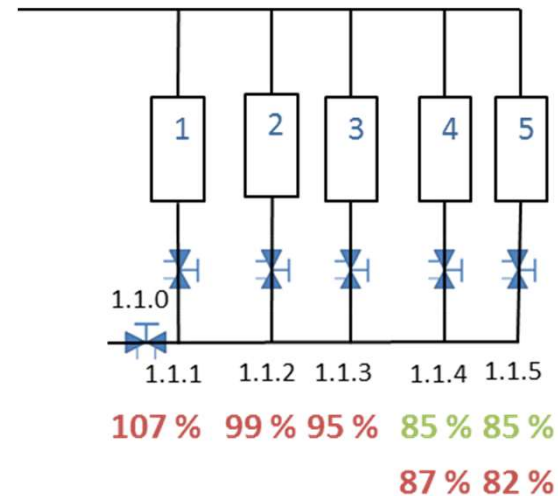
- Det mest effektiva sättet att göra detta är att använda mätsensorerna. Placera sensorn 1 vid ventil 1.1.5 och mätsensor 2 vid ventilen med lägst  $\lambda$ -värde, till exempel 1.1.3.
- Ventilen 1.1.5 justeras tills båda flödesmätarna visar samma  $\lambda$ -värde. Nu har båda ventilerna samma  $\lambda$ -värde och 1.1.5 kan användas som referensventil.



## Proportionell Balanserings Metod

- Anslut mätsensor 1 till referensventilen, 1.1.5 - 82%
- Anslut mätsensorn 2 till nästa ventil på grenen, 1.1.4 - 87%
- Justera ventilen 1.1.4 med mätsensor 2, tills båda mätsensorerna visar samma  $\lambda$ -värde

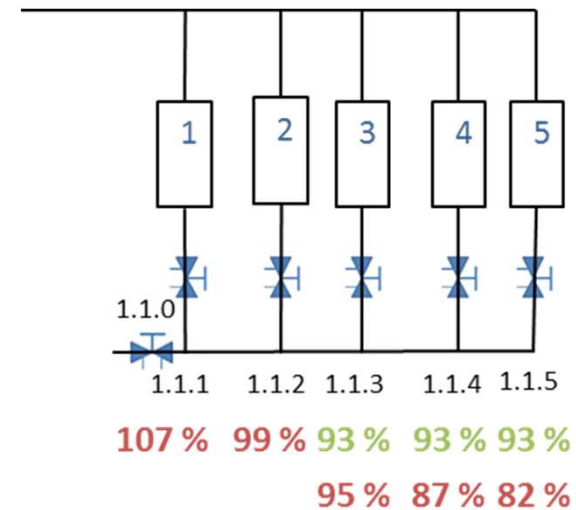
Lämna mätsensor 1 vid referensventilen och fortsätt med nummer 2 till nästa ventil på grenen, 1.1.3 - 95%.



# Proportionell Balanserings Metod

Justera 1.1.3 ventilen tills den har samma  $\lambda$ -värde som referensventilen

- På grund av proportionalitetsprincipen förändras  $\lambda$ -värdet vid ventil 1.1.4 proportionellt till 1.1.3 och till 1.1.3 och 1.1.5 och kommer att ha samma  $\lambda$ -värde.
- Lämna mätsensor 1 vid referensventilen och fortsätt med nummer 2 till nästa ventil på grenen, 1.1.2 – 99 %.



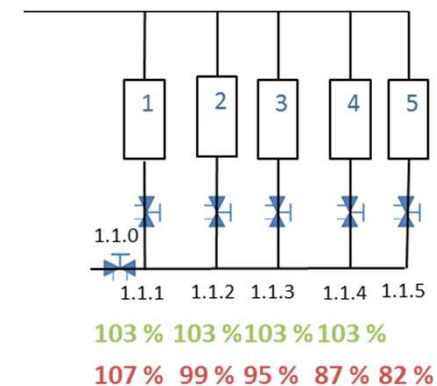
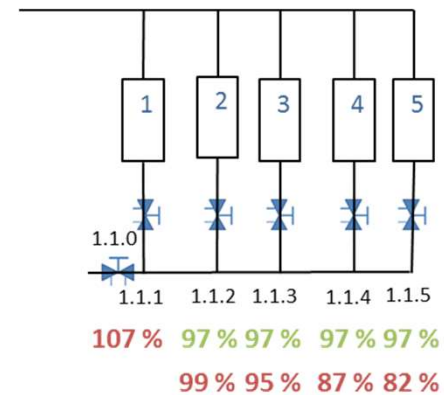
# Proportionell Balanserings Metod

Justera 1.1.2 ventilen tills den har samma  $\lambda$ -värde som referensventilen

- På grund av proportionalitetsprincipen förändras  $\lambda$ -värdet vid ventil 1.1.3 och 1.1.4 proportionellt till 1.1.2 och 1.1.5 och kommer att ha samma  $\lambda$ -värden.
- Lämna mätsensor 1 vid referensventilen och fortsätt med nummer 2 till nästa ventil på grenen, 1.1.1 -107%

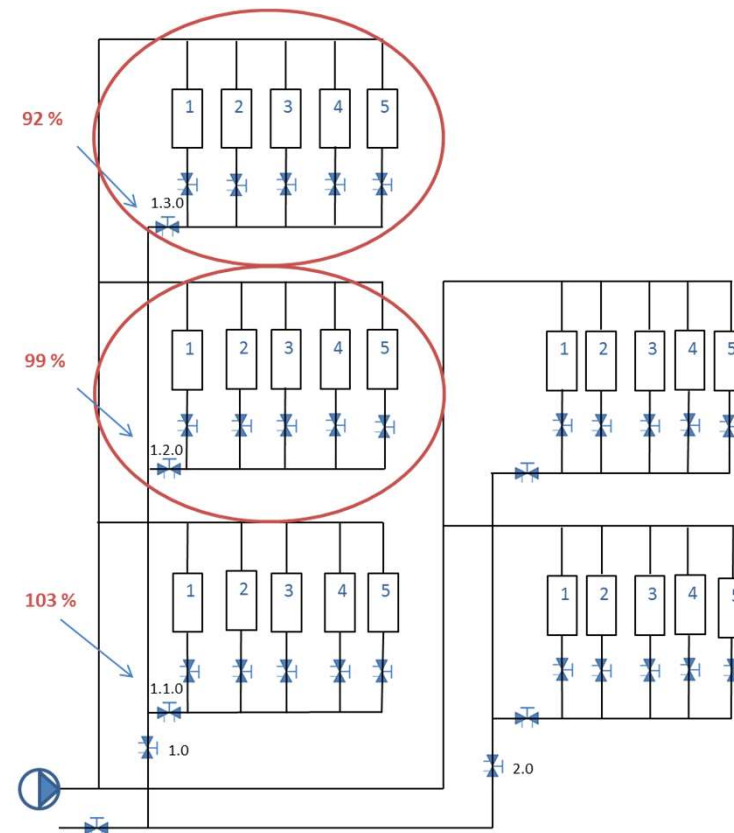
Justera 1.1.1-ventilen tills den har samma  $\lambda$ -värde som referensventilen

- På grund av proportionalitetsprincipen förändras  $\lambda$ -värdet vid ventil 1.1.4, 1.1.3 och 1.1.2 proportionellt till 1.1.1 och 1.1.5 och kommer att ha samma  $\lambda$ -värde.
- Nu är alla terminalventiler vid grenledningen balanserade



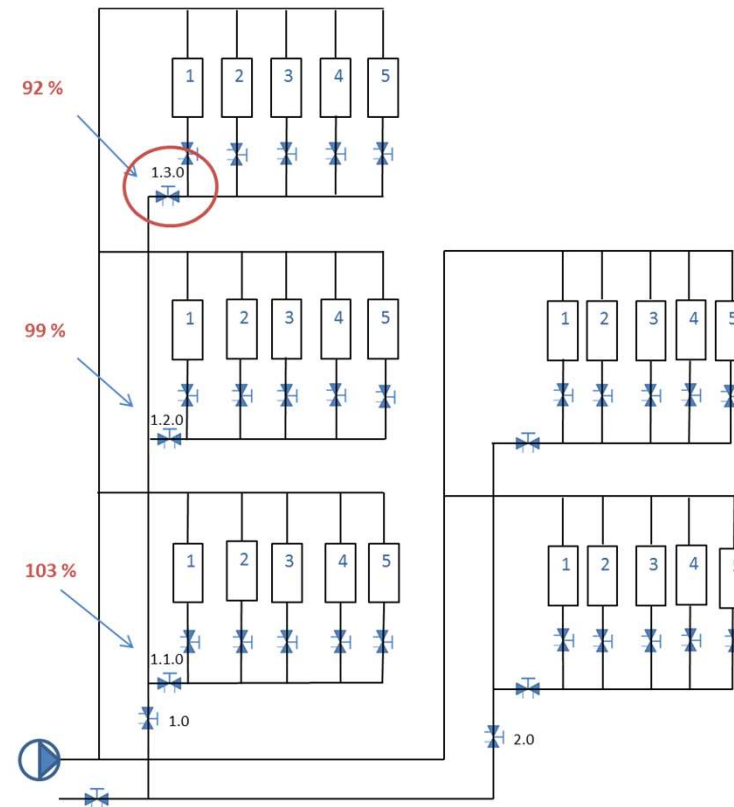
## Proportionell Balanserings Metod

- Balanseringsförfarandet fortsätter på nästa gren på stigaren, dvs den med det näst högsta  $\lambda$ -värdet, 1.2.0-99%
- Terminalventilerna vid gren 1.2 balanseras på samma sätt som vid gren 1.1 och därefter upprepas proceduren på gren 1.3 med lägsta gren  $\lambda$ -värde, 1.3.0-92%.



# Proportionell Balanserings Metod

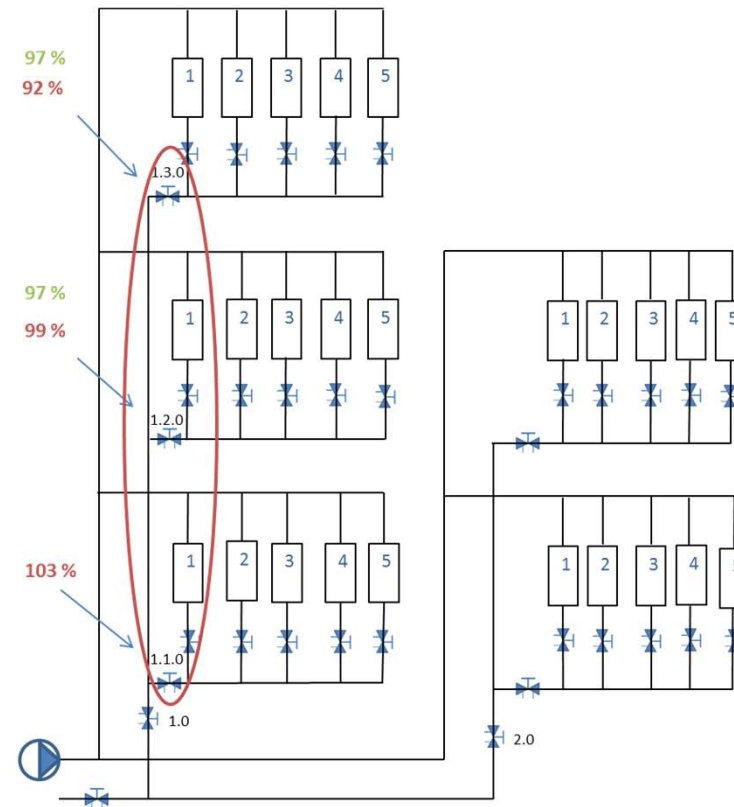
- Balansering av gren ventiler
- Alla terminalventiler på stigaren 1 är balanserade. Fortsätt att balansera grenventilerna. Förfarandet är detsamma som för terminalventiler, eftersom grenventilerna i sig själva betraktas som terminalventiler.
- Börja vid referensventilen som är den minst gynnade grenen på stigaren 1.1.3.0-92 %.





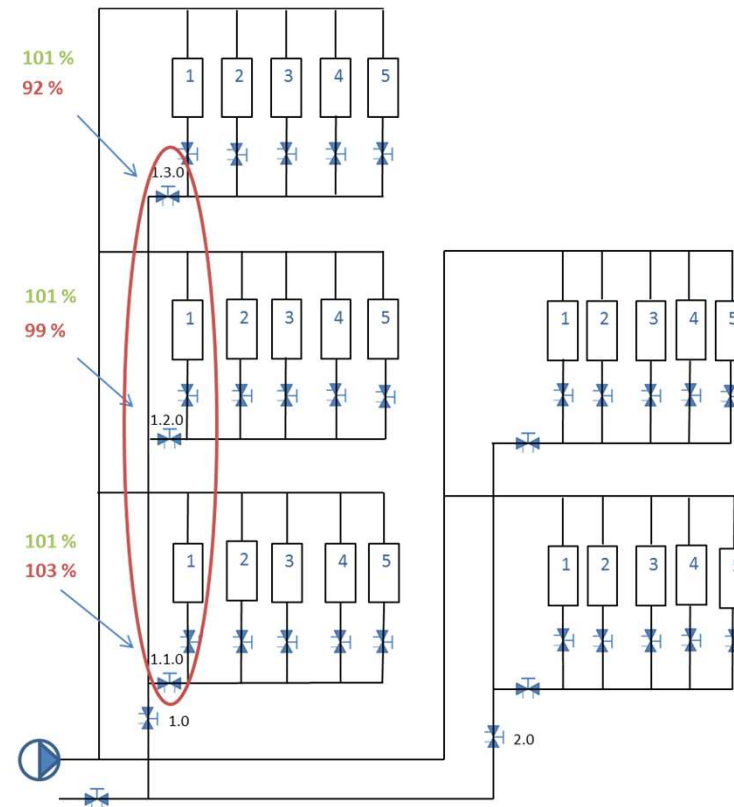
# Proportionell Balanserings Metod

- Anslut mätsensor 1 på referensventilen, 1.3.0
- Anslut mätsensor 2 till nästa ventil på stigaren, 1.2.0-99%
- Justera ventil 1.2.0, mätsensor 2 tills båda flödesmätarna visar samma  $\lambda$ -värde.



# Proportionell Balanserings Metod

- Lämna mätsensor 1 vid referensventilen, 1.3.0
- Anslut mätsensor 2 till nästa ventil på grenen, 1.1.0-103%
- Justera ventil 1.1.0, flödesmätare 2 tills båda flödesmätarna visar samma  $\lambda$ -värde.
- På grund av proportionalitetsprincipen förändras  $\lambda$ -värdet vid ventil 1.2.0 proportionellt till 1.3.0 och 1.1.0 och kommer att ha samma  $\lambda$ -värde.
- Grenventilerna på stigaren 1 är nu balanserade. Fortsätt med samma procedur på stigarventilen som har näst högsta  $\lambda$ -värdet, 2.0. När både terminal- och grenventilerna är balanserade kan stigarventilerna balanseras.

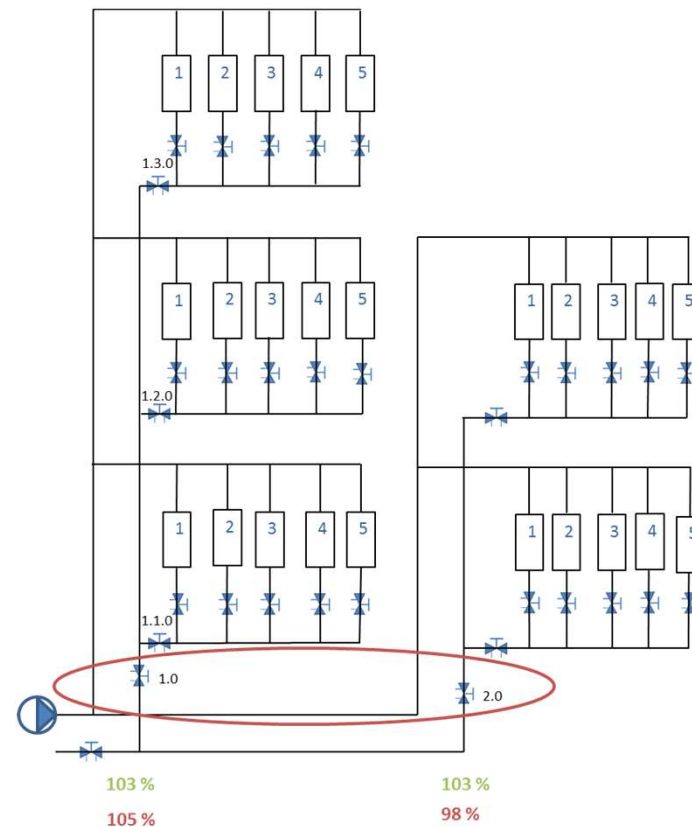


# Proportionell Balanserings Metod

Stigarventilerna betraktas nu som terminalventiler. Identifiera referensventilen som ventilen med det lägsta  $\lambda$ -värdet.

- Anslut mätsensor 1 till ventil 2.0 -98%.
- Anslut mätsensor 2 till ventil 1.0-105%.
- Justera ventilen 1.0, med mätsensor 2 tills båda flödesmätarna visar samma  $\lambda$ -värde.

Systemet är nu balanserat vilket innebär att alla balanseringsventiler i systemet har samma  $\lambda$ -värde.



# Proportionell Balanserings Metod

Allt som återstår är att justera huvudventilen / pumpen till max 100% av designflödet.

## Balanserings rapport

Mätvärden överförs till en dator eller bärbar dator och Pc-programmet skapar sedan automatiskt driftsrapporten.

Alternativt sparas mätningarna under pågående injusterings i Direkt Rapport funktionen så att Injusteringsrapporten skapas direkt i en Smartphone eller surfplatta.

