 <b>Göteborgs Stad</b> Lokalförvaltningen	<b>Dokumentansvarig</b> Patrik Filliol	<b>Fastställare</b> Marta Peterson	<b>Fastställt</b> 2021-01-30
--	---	---------------------------------------	---------------------------------

# Tekniska krav och anvisningar

## Rörsystem

## Värmepumpsystem

Dokumentet gäller för följande verksamheter:

**Bostad med särskild service, Förskola, Grundskola, Gymnasieskola, Kontor, Äldreboende**

Dokumentet gäller för:

**Nybyggnad**

 <b>Göteborgs Stad</b> Lokalförvaltningen	<b>Dokumentansvarig</b> Patrik Filliol	<b>Fastställare</b> Marta Peterson	<b>Fastställt</b> 2021-01-30
--	---	---------------------------------------	---------------------------------

## 1. Projekteringsvägledning

Dokumentet beskriver principerna för systemuppbyggnad och funktioner för ett värmepumpsystem. Dokumentet tar inte ställning till vilka system, funktioner och komponenter som ska redovisas i respektive handling och utföras i respektive entreprenad. Det viktiga är att rör- och SRÖ-konsulterna samordnar sig och reder ut i vilken av handlingarna respektive system, funktion och komponent beskrivs i. Lämpligen upprättas en gränsdragningslista för respektive system, funktion och komponent.

## 2. System och funktioner

### 2.1 Dimensioneringsfrågor

För att dimensionera värmepumpsystemet ska ett antal s. k. kontrollfrågor alltid besvaras:

- Dimensionerande energi- och effektbehov vid DVUT (byggnadens uppvärmningsbehov).
- Dimensionerande drifttid (dygnet-runt-drift eller verksamhetstid del av dygnet).
- Dimensionerande varmvattenanvändning (störrtappning).

### 2.2 Dimensioneringsförutsättningar

Värmepumpssystem ska dimensioneras för en effektkapacitet på minst 75 % av byggnadens dimensionerande effektbehov vid DVUT. Resterande effekt- och energibehov ska lösas med annat uppvärmningsalternativ.

Årsmedelfaktorn för värmepumpens COP ska överstiga 3,5 inklusive intern(a) pump(ar).

Värmepumpsystemets varma sida (VP01) ska dimensioneras för ett  $\Delta T$  om 10°C och värmepumpsystemets kalla sida (KB01) ska dimensioneras för ett  $\Delta T$  om 3°C.

Temperaturen i slingtanken ska dimensioneras för att hålla 55°C.

### 2.3 Systemuppbyggnad generellt


Se principer enligt figur 1 och 2.

Värmepumpssystem ska alltid objektsanpassas beroende på typ av verksamhet.

Värmepumpssystem ska vara uppbyggd med värmepumpsaggregat, volymtank, elpanna (för spetsvärmning av VS) och slingtank (för förvärmning av varmvatten).

I de fall där verksamheten har stor varmvattenanvändning (störrtappning) ska volymtank(ar) installeras för ”bunkring” av varmvatten.

Normalt förses endast värmekretsen för ventilationsbatterier med shuntgrupp. I de fall det finns fler än en VS-grupp för uppvärmning (exempelvis fasaduppdelning och dylikt) ska samtliga VS-grupper förses med separata shuntgrupper.

	<b>Göteborgs Stad</b> Lokalförvaltningen	<b>Dokumentansvarig</b> Patrik Filliol	<b>Fastställare</b> Marta Peterson	<b>Fastställt</b> 2021-01-30
--	---	---	---------------------------------------	---------------------------------

I de fall vätskekylda kylkompressorer (för till exempel varukyla) installeras ska överskottsenergin från kylkompressorer ladda borrhålen med värmeenergi. Se princip enligt figur 2.

Bypass med injusteringsventil (blödarledning) installeras på värmekretsen för ventilationsbatterier bland annat för att förhindra att returtemperaturen från ventilationsbatterier blir för låg.

Värmepumpsystem ska förses med energimätning enligt ”Principer för energi- och volymmätning”.

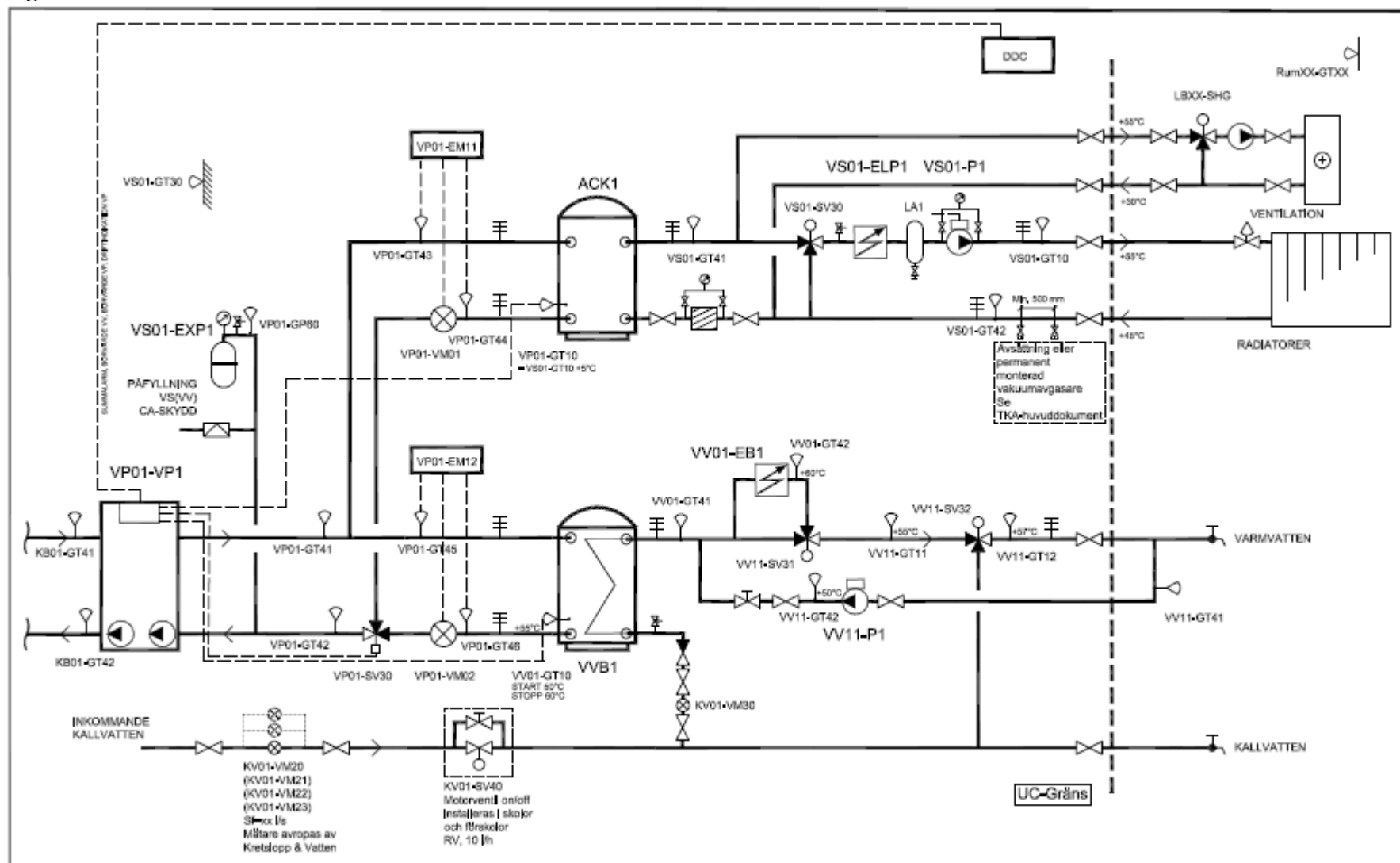
## 2.3 Värmepumpsystem utan hetgasåtervinning


***Figur 1. Värmepumpsystem ”varma sidan” för system med separata shuntar för radiator- och luftbehandlingssystem och värmepump utan hetgasåtervinning.***

*Givare ska placeras lågt i slingtanken och volymtank.*



Figur 1.



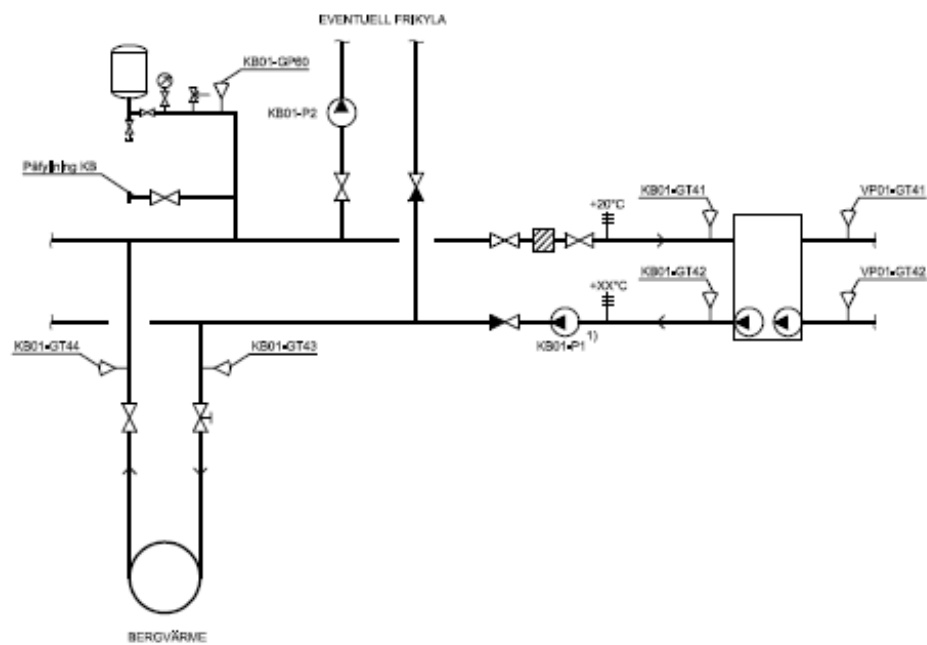
	<b>Göteborgs Stad</b> Lokalförvaltningen	<b>Dokumentansvarig</b> Patrik Filliol	<b>Fastställare</b> Marta Peterson	<b>Fastställt</b> 2021-01-30
--	---	---	---------------------------------------	---------------------------------

## 2.4 Princip för sammankoppling av vätskekyld kylkompressor och bergvärmepumpens köldbärarsystem (brine).

Bergvärmepumpens köldbärarsystem (brinekrets) sammankopplas med den vätskefyllda kylkompressorn enligt figur 2.



Figur 2. Princip frikyla från borrhål till kylkompressor.



	<b>Göteborgs Stad</b> Lokalförvaltningen	<b>Dokumentansvarig</b> Patrik Filliol	<b>Fastställare</b> Marta Peterson	<b>Fastställt</b> 2021-01-30
--	---	---	---------------------------------------	---------------------------------

### **3. Ledningssystem**

Köldbärarsidan (brinekretsen) ska förses med manuella avluftare på högpunkter.

Rören på köldbärarsidan (brinekretsen) ska i sin helhet utföras i rostfritt stål eller koppar för att undvika korrosion.

### **4. Platsutrustningar**

#### **4.1 Värmepumpsaggregat**

Värmepumpsaggregatet ska vara konstruerat med flytande kondensering.

Värmepumpsaggregat ska ha kommunikation med DDC och ÖS via TCP/IP.

I de fall värmepumpssystem har egen inbyggd webbserver ska webbserver vara tillgängligt externt via TCP/IP-nätet utan att kommunikation med DDC och ÖS störs.

Värmepumpsaggregat ska leverera värden och parametrar enligt kapitel 6 Visualisering i HMI och ÖS.

#### **4.2 Volymtank (ACK1)**

Volymtank ska alltid utföras med fyra röranslutningar.

Volymtank ska utföras i energiklass A.

#### **4.3 Slingtank (VVB1)**

Slingtank ska utföras med varmvatten ”i slingan/slingorna” och värmevatten runt om.

Slingtankar ska utföras i energiklass A.

#### **4.4 Cirkulationspumpar**

Cirkulationspumpar ska vara tryckstyrda.


#### **4.5 Elpanna**

Värmepumpens interna elpatron (eltillsats) ska blockeras och kretsen förses med separat elpanna. Elpanna ska ha mjukstyrning (flerstegstyrning).

Termostat i elpanna ska endast användas som överhettningsskydd och vara låst vid 60°C.

#### **4.6 Expansionskärl**

Se ”Huvuddokument” för rörsystem.

	<b>Göteborgs Stad</b> Lokalförvaltningen	<b>Dokumentansvarig</b> Patrik Filliol	<b>Fastställare</b> Marta Peterson	<b>Fastställt</b> 2021-01-30
--	---	---	---------------------------------------	---------------------------------

#### 4.7 Förångare (utedel) vid luft/vattenvärmepump

Vid placering av förångare (utedel) ska placeringen beaktas bland annat med avseende på:

- Vandalism.
- Avstånd till bullerkänslig verksamhet (boende och dylikt).
- Isbildning och halka från dränering från utedel.

Förångare får inte fästas i vägg.

Vid inbyggnad av förångare ska tillräckligt luftutbyte finnas.

### 5. Funktionsbeskrivning inkl. larmhantering

#### Allmänt

Gällande funktioner och larmhantering se dokumentet ”Funktionsbeskrivningar inklusive larmhantering” under TKA SRÖ. Där finns även en exempelmall på ett driftkort för värmepump som visar hur driftkort skall utformas och vilka funktioner som skall finnas.

Alla värden som redovisas ska vara inställbara. Värden som presenteras är riktvärden och används då systemen tas i drift. Dessa värden justeras dock efterhand för att ytterligare optimera systemen. Aktuella värden ska dokumenteras i injusteringsprotokoll.

#### Styrning och reglering

##### VP1

Värmepumpssystemet ska prioritera varmvattenproduktion.

Värmepumpen ska hålla en konstant temperaturskillnad mellan tillopps- och returledningarna för VP01 och KB01. För VP01 ska temperaturskillnaderna vara separat inställbara för värme- respektive varmvattenproduktion.

VP01-P1 går endast då kompressorn är i drift.

##### VS01, LB01

Start och stopp av elektroniskt styrd pump ska ske via pumpmodul från DDC.

Elpanna ska styras från DDC och kunna styras i flera steg.

Elpanna ska kunna startas manuellt (på plats) med manöverbrytare och med inställt börvärde (termostat) oavsett om värmepumpen är i drift eller inte.

##### VV01, VV11

Vid sommardrift är växelventilen VP01-SV30 konstant i varmvattenläge.


#### Övervakning

##### Mätning

VP01-EM11 mäter energianvändningen för uppvärmning och luftbehandling.

VP01-EM12 mäter energianvändningen för varmvattenproduktion.



	<b>Göteborgs Stad</b> Lokalförvaltningen	<b>Dokumentansvarig</b> Patrik Filliol	<b>Fastställare</b> Marta Peterson	<b>Fastställt</b> 2021-01-30
--	---	---	---------------------------------------	---------------------------------

## 6. Visualisering i HMI och ÖS

Följande parametrar ska kunna **avläsas** i HMI och ÖS:

- VP01 framlednings- och returtemperaturer (VP01-GT41 & 42) hårdtrådat
- Driftindikering värmepump (kompressor) (VP1).
- Driftindikering cirkulationspumpar ( KB01-P2, VS01-P1 och VV11-P1).
- Driftindikering elpatron (EB1).
- Driftindikering (VP01-VP 1 och VS01-EL P1).
- VP-temperaturer (VP01-GT41 och VP01-GT42).
- VS-temperaturer (VP01-GT10).
- KB-temperaturer (KB01-GT41, -GT42, -GT43 och -GT44).
- VV-temperaturer (VV01-GT10)
- Utetemperatur (VS01-GT30).
- COP-faktor (från värmepumpen eller beräknat via DDC).

Följande parametrar ska kunna **avläsas** och **ändras** i HMI och ÖS:

- Är- och börvärden för värmedrift.
- Är- och börvärden varmvattendrft.
- Börvärdeskurvor för utekompenserad värme med minst 5 brytpunkter.