

	Göteborgs Stad Lokalförvaltningen	Dokumentansvarig Patrik Filliol	Fastställare Marta Peterson	Fastställt 2019-03-03
--	---	---	---------------------------------------	---------------------------------

Tekniska krav och anvisningar

Rörsystem

Värmepumpsystem

Dokumentet gäller för följande verksamheter:

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

Dokumentet gäller för:

Nybyggnad

 Göteborgs Stad Lokalförvaltningen	Dokumentansvarig Patrik Filliol	Fastställare Marta Peterson	Fastställt 2019-03-03
--	---	---------------------------------------	---------------------------------

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 (störttappning).

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).

Systemvärmefaktorn för värmepumpsystemet ska överstiga 6,0

Värmepumpsystemets varma sida (VP01) ska dimensioneras för ett ΔT om 8°C och värmepumpsystemets kalla sida (KB01) ska dimensioneras för ett ΔT om 4°C.

Värmesystemet dimensioneras för att eftersträva så låg framledningstemperatur som möjligt.

Flödesvariationer på primär- och sekundärkretsarna (på ömse sidor om volymtanken) ska minimeras.


Temperaturen i slingtanken ska dimensioneras för att hålla 50°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), slingtank (för förvärmning av varmvatten) och slutberedare komplett med elpatron (för slutberedning av varmvatten).

	Göteborgs Stad Lokalförvaltningen	Dokumentansvarig Patrik Filliol	Fastställare Marta Peterson	Fastställt 2019-03-03
--	---	---	---------------------------------------	---------------------------------

I de fall där verksamheten har stor varmvattenanvändning (störttappning) ska volymtank(ar) installeras för ”bunkring” av varmvatten. Volymtank(ar) installeras mellan slingtank och slutberedare.

Normalt förses endast värmekretsen för ventilationsbatterier med shuntgrupp. I de fall det finns fler än en VS-grupp för uppvärmning (exempelvis fasaduppdelening, golvvärme, o.d.) ska samtliga VS-grupper förses med separata shuntgrupper.

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

I de fall värmepumpsaggregatet är utrustad med hetgasåtervinning ska energin tas tillvara i slutberedaren för varmvatten (EB1).

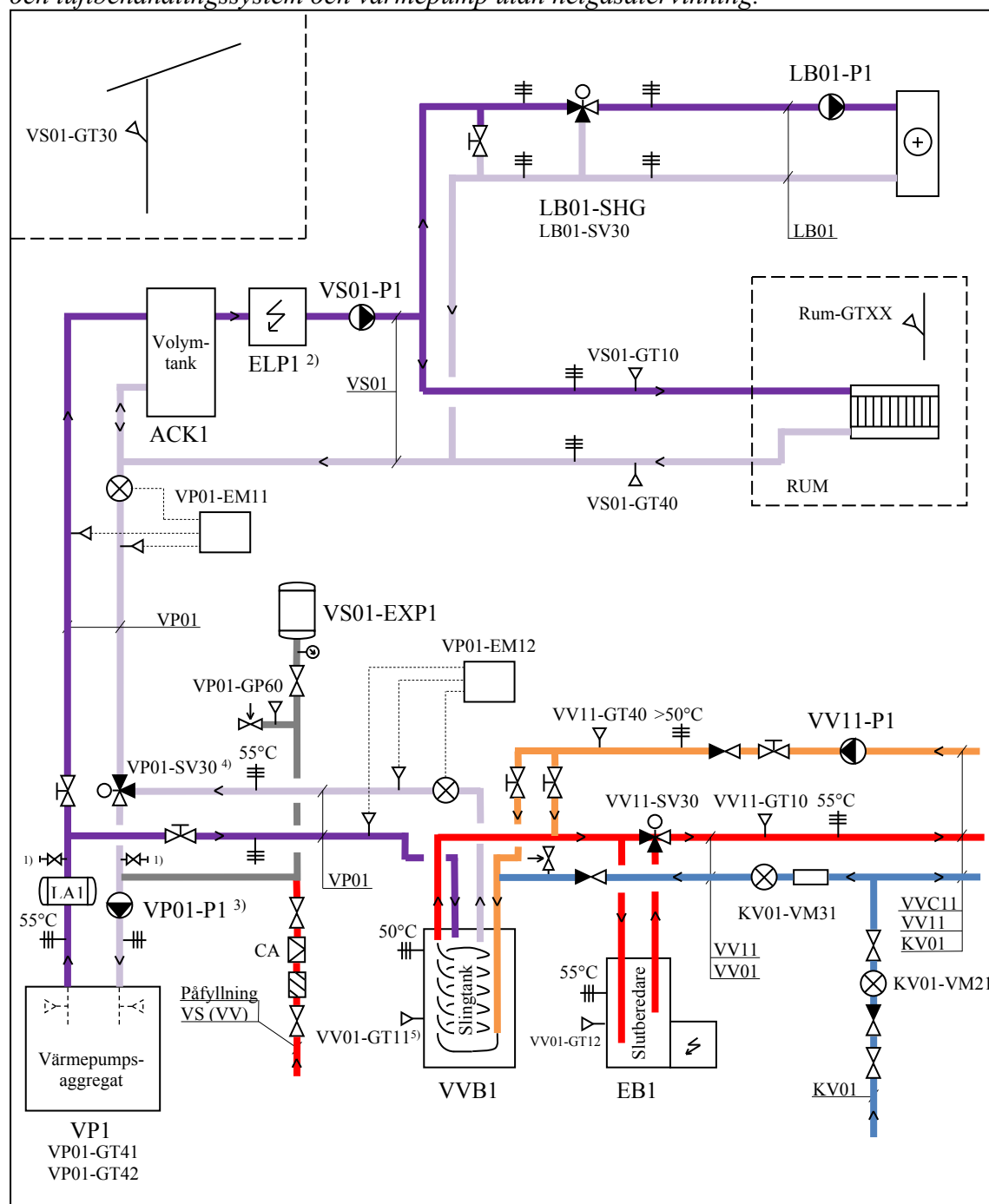
By-pass med injusteringsventil (blödarledning) installeras på värmekretsen för ventilationsbatterier bl.a. för att förhindra att returtemperaturen från ventilationsbatterier blir för låg.

VVC-flödet ska injusteras så att 50 % av flödet passerar slingtanken och 50 % av flödet passerar genom VV11-SV30.

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

Se även tillämplig text i ’Huvuddokument’ för rörsystem.

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



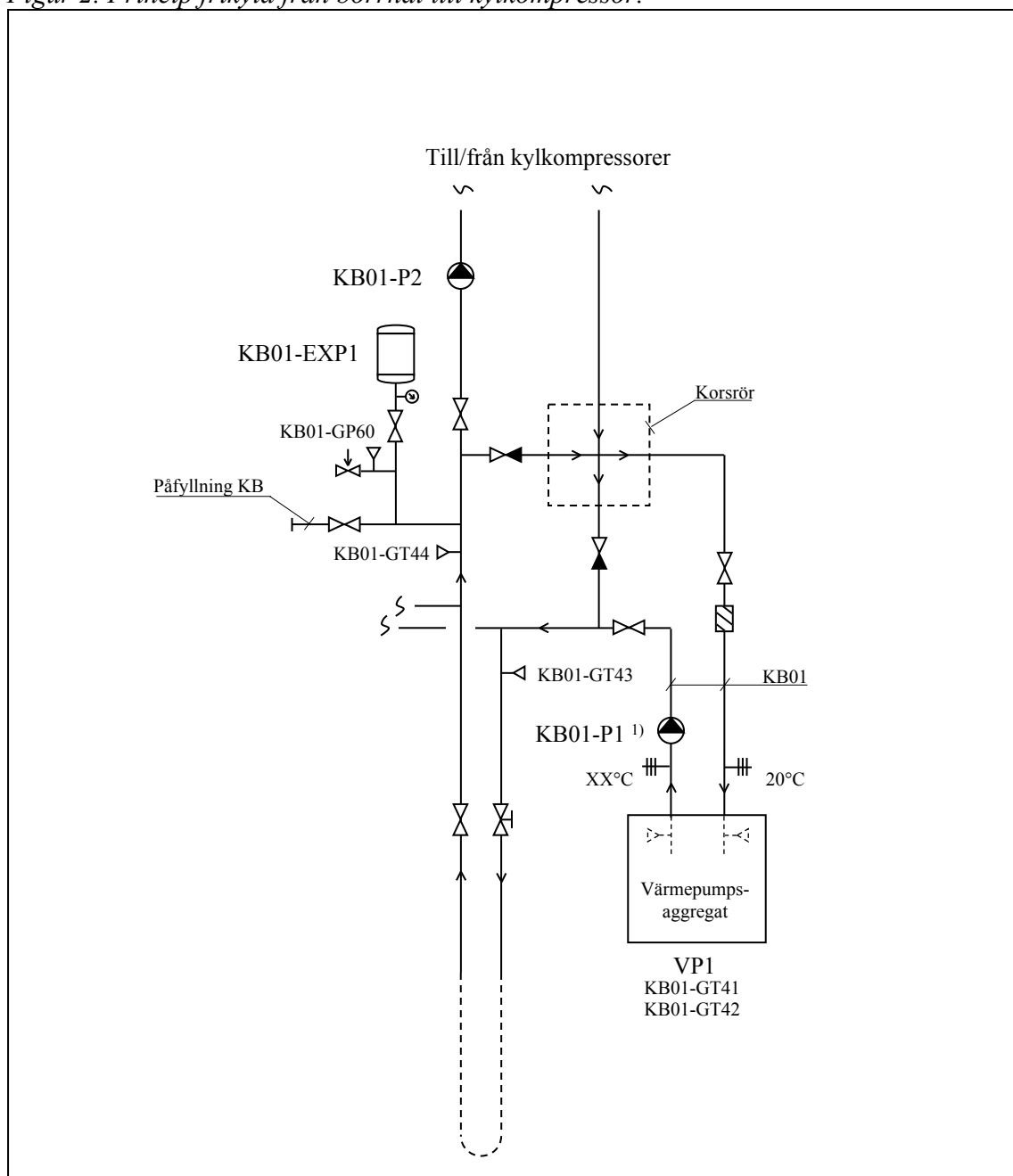
- 1) Anslutning av tillfällig extern värmekälla.
- 2) Placering av elpanna.
- 3) Placering av cirkulationspump (då intern pump i värmepumpsaggregat saknas).
- 4) Placering av trevägsventil (då intern trevägsventil i värmepumpsaggregat saknas).
- 5) Givare ska placeras lågt i slingtanken.




2.4 Princip för sammankoppling av vätskekylda kylkompressor och bergvärmepumpens köldbärarsystem (brine)

Bergvärmepumpens köldbärarsystem (brinekrets) sammankopplas med vätskekylda kylkompressor enligt figur 2. I köldbärarsystemet ska bl.a. ett s.k. korsrör installeras.

Figur 2. Princip frikyla från borrhål till kylkompressor.



1) Placering av cirkulationspump (då intern pump i värmepumpsaggregat saknas).

	Göteborgs Stad Lokalförvaltningen	Dokumentansvarig Patrik Filliol	Fastställare Marta Peterson	Fastställt 2019-03-03
--	---	---	---------------------------------------	---------------------------------

3. Ledningssystem

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

Avsättningar med avstängningsventiler installeras för enkel anslutning av extern värmekälla (exempelvis elpanna) som backup.

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

Se även tillämplig text i 'Huvuddokument för rörsystem'.

4. Platsutrustningar

4.1 Värmepumpsaggregat

Värmepumpsaggregatet ska vara konstruerat med flytande kondensering.

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

Kommunikationsprotokoll ska vara Modbus eller annat på marknaden vanligt förekommande fältbuss-protokoll som har stöd i DDC och ÖS.

I de fall värmepumpssystem har egen inbyggd webserver ska webserver 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 tre 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 Slutberedare (EB1)

Slutberedare förses med integrerad elpatron. Endast försedd med överhettningstermostat.

I de fall värmepumpsaggregatet är utrustad med hetgasåtervinning ska slutberedare utföras med röranslutningar för hetgas.

Slutberedare ska utföras i energiklass A.

	Göteborgs Stad Lokalförvaltningen	Dokumentansvarig Patrik Filliol	Fastställare Marta Peterson	Fastställt 2019-03-03
--	---	---	---------------------------------------	---------------------------------

4.5 Cirkulationspumpar

Cirkulationspumpar ska vara tryckstyrda.

4.6 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.

4.7 Expansionskärl

Se 'Huvuddokument' för rörsystem.

4.8 Förångare (utedel) vid luft/vattenvärmepump

Vid placering av förångare (utedel) ska placeringen beaktas bl.a. avseende:

- vandalism
- avstånd till bullerkänslig verksamhet (boende o.d.)
- isbildning och halka från dränering från utedel.

Förångare får inte fästas i vägg.

Vid inbyggnad av förångare ska tillräckligt luftutbyte finnas.

 Göteborgs Stad Lokalförvaltningen	Dokumentansvarig Patrik Filliol	Fastställare Marta Peterson	Fastställt 2019-03-03
--	---	---------------------------------------	---------------------------------

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. I texten nedan redovisas endast ett urval av de viktigaste 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. VP01-P1 ska stoppas när underliggande pumpar är stoppade och starta igen när någon av underliggande pumpar startat.

VS01, LB01

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

Om temperaturen vid VS01-GT10 inte nått börvärdet inom [XX minuter] startar elpannan ELP1 och stoppar när VS01-GT10 överstiger börvärdet.

Om värmepumpen har stoppat och elpanna är i drift ska larm aktiveras i DDC och ÖS efter tidsfördröjning.

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.

Byggs systemet som ett VS01/VS11 system skall börvärdet för VS01 ligga +5°C över VS11 exklusive optimeringsfunktion.

VV01, VV11

Värmepumpen är i drift när temperaturen i slingtanken VVB1 understiger börvärdet [50°C].

Vid sommar drift är växelventilen VP01-SV30 konstant i varmvattenläge.

Slutberedaren EB1 konstanthåller högtempererat vatten [60°C] med elpatronen.

Till- och frånslag för slutberedare EB1 ska styras ifrån DDC via VV01-GT12.

Elpatron i slutberedare ska kunna startas manuellt (på plats) med manöverbrytare och med inställt börvärde.

Övervakning

 Göteborgs Stad Lokalförvaltningen	Dokumentansvarig Patrik Filliol	Fastställare Marta Peterson	Fastställt 2019-03-03
--	---	---------------------------------------	---------------------------------

Mätning

VS01-GT40 mäter returtemperaturen i radiatorkretsen.

VV01-GT40 mäter returtemperaturen i varmvattencirkulationen.

VP01-EM11 mäter energianvändningen för uppvärmning och luftbehandling.

VP01-EM12 mäter energianvändningen för varmvattenproduktion.

VP01-EM13 mäter energianvändningen för eventuell hetgasåtervinning.

6. Visualisering i HMI och ÖS

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

- VP01 framlednings- och returtemperaturer (VP01-GT41 & 42) via Modbus
- Driftindikering värmepump (kompressor) (VP1)
- Driftindikering cirkulationspumpar (VP01-P1, KB01-P1, KB01-P2, VS01-P1 och VV11-P1)
- Driftindikering elpanna (EP1)
- Driftindikering elpatron (EB1)
- Drifftidsmätning för värmepump (VP1)
- Drifftidsmätning elpanna (EP1)
- Drifftidsmätning elpatron i (EB1)
- Läge växlingsventiler (VP01-SV30 och VV11-SV30)
- VP-temperaturer (VP01-GT41 och VP01-GT42)
- VS-temperaturer (VS01-GT10, VS01-GT40, LB01-GT10 och LB01-GT40)
- KB-temperaturer (KB01-GT41, -GT42, -GT43 och -GT44)
- VV-temperaturer (VV01-GT11, VV01-GT12 och VV11-GT10)
- VVC-temperatur (VV11-GT40)
- Utetemperatur (VS01-GT30)
- Temperaturer i sug-, hetgas- och vätskeledningar (tryck omvandlade till temperatur)
- 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 varmvattendrift
- Börvärdeskurvor för utekompenserad värme med minst 5 brytpunkter