

Nät

Fjärrkyla

Handbok för effektiv drift av fjärrkyla



Innehåll

Förord	3
Flöden och temperatur	4
Fyra vanligt förekommande fel	5
Enkla åtgärder för att höja returtemperaturen	8
Fortsätt med de här åtgärderna om det behövs	10
Princip för kombishunt i luftbehandlingsaggregat	12
Princip för indirekt anslutning till fjärrkyla	14

Förord

Den här informationen har vi tagit fram som en hjälp för dig när du ska analysera och förbättra en fjärrkylanläggning med lägre returtemperatur än avtalade 16°C. Här hittar du checklistor och förslag på åtgärder.

För att få en bild av anläggningens uppbyggnad och hur den fungerar är det viktigt att samla ihop så mycket information som möjligt.

- Se till att dokumentationen stämmer med verkligheten. Analysera ritningarna, titta efter kortslutningar så som trevägsventiler och bypasser.
- Flödesschemat visar ibland beräknade temperaturer och flöden. Jämför dem med börvärden i styrutrustningen.
- Kartlägg systemet, ta reda på temperaturer vid effektförbrukning en varm dag när lasterna är höga. Gör en kontroll med befintliga termometrar och handinstrument.
- För att få en samlad bild av hela anläggningen bör du göra en mer omfattande mätning av hela systemet. Gör loggningen under en längre tidsperiod. Du får då ett bra underlag för hur systemet uppför sig.

- Kontrollera att värmeväxlaren är motströmskopplad.
- Har anläggningen rätt dimensionerade kylbatterier? Om anläggningen är gjord för kylmaskiner är kylbatterierna oftast dimensionerade för $5^{\circ}\Delta t$ istället för $10^{\circ}\Delta t$.
- Ta reda på om injustering är gjord och i så fall när. Om det har gått lång tid behöver den göras om. Kanske har systemet byggts om och ändrats efteråt?
- Kontrollera styrfunktioner. Om styrventilen indikerar att den är stängd, kontrollera att den verkligen är det.

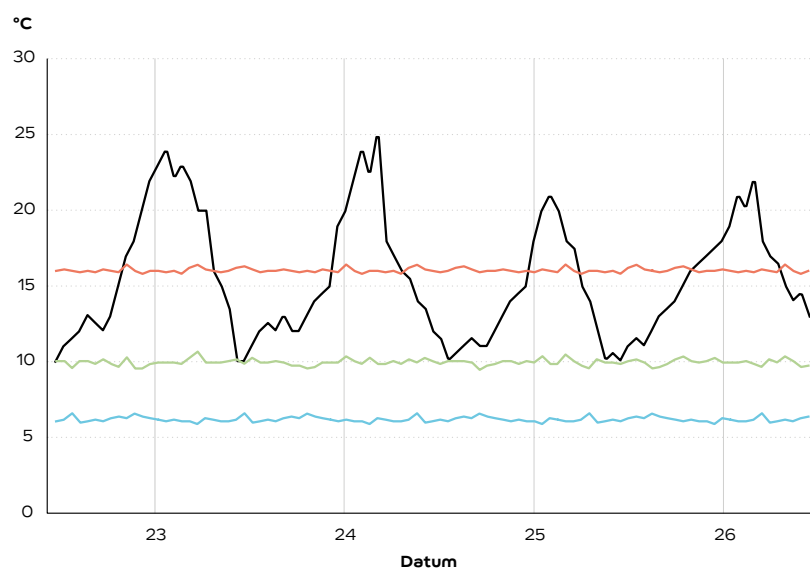
Övrigt

Telge Nät debiterar kunden för eventuell extrautrustning som beställts tex. extra M-bus modul eller annan kommunikationsmodul.

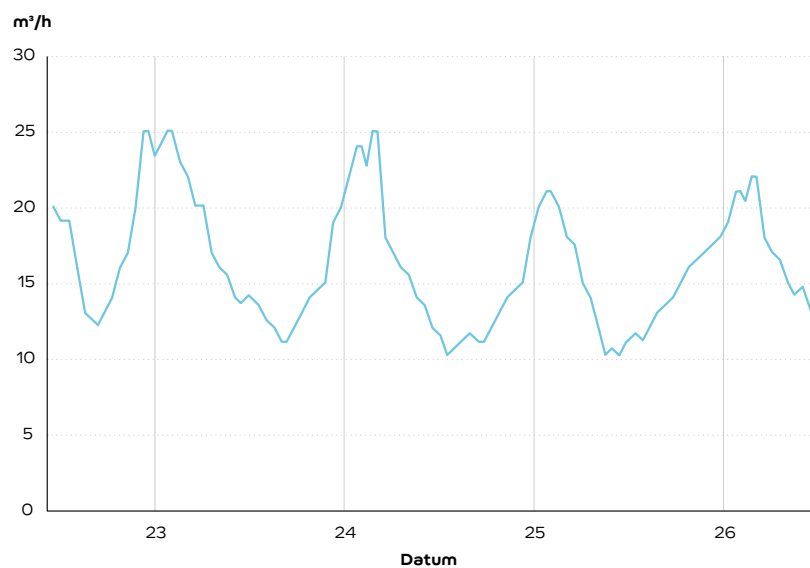
Flöden och temperatur

Så här ska en ideal kurva se ut. Oavsett flöde och utetemperatur så ligger returtemperaturen jämnt.

Idealtemperaturer



Flöde m³/h



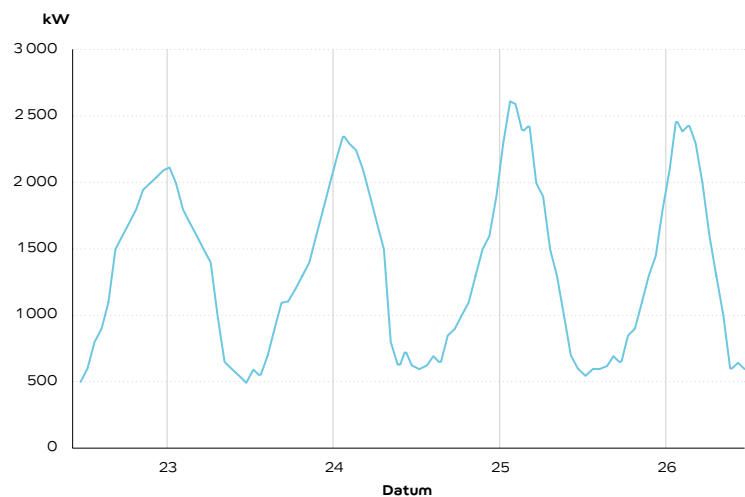
Fyra vanligt förekommande fel

1. Kortslutning

Ett vanligt fel är kortslutning. En anledning kan vara att shuntgrupper har trevägsventiler som inte är proppade. Data för anläggningar med kortslutningar ser ofta liknande ut: returtemperaturkurvan följer effektkurvan. När effektuttaget är lågt går kallt vatten via exempelvis en trevägsventil tillbaka till värmeväxlaren utan att nyttjas av effektförbrukare. Då blir det en låg returtemperatur. Om kortslutningen och effektbehovet inte finns står vattnet stilla.

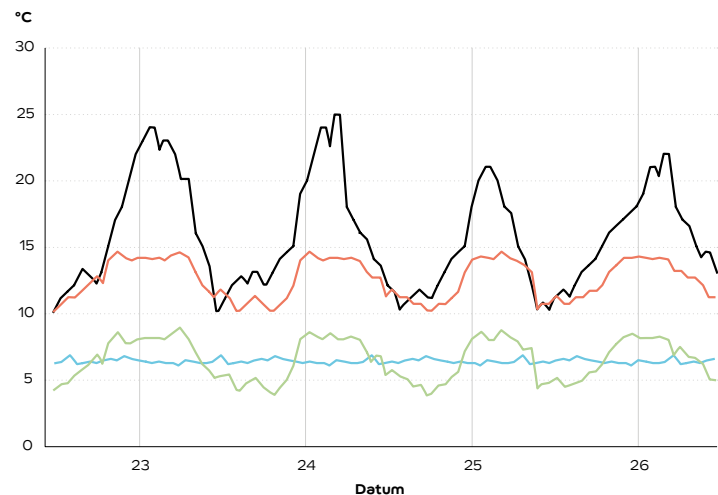
Om effektuttaget däremot är högt passerar det mesta av vattnet genom till exempel kylbatteriet vilket resulterar i uppvärmt vatten. Hur det ser ut visas i diagrammet nedan. Lägg märke till att när effektuttaget når sin topp når också returtemperaturen sitt högsta värde och kurvorna följer varandra. Det här ska jämföras med den ideala kurvan då returtemperaturkurvan alltid ligger på 16°C oberoende av effekt- eller flödesuttag.

Effektuttag kW



Temperaturer °C

- Utetemperatur
- KB fram
- KB retur
- Difftemperatur

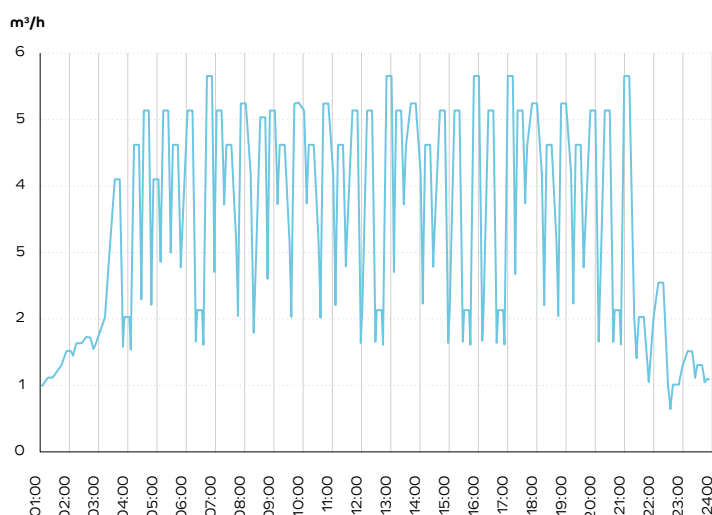


2. För stor styrventil vid små effektuttag

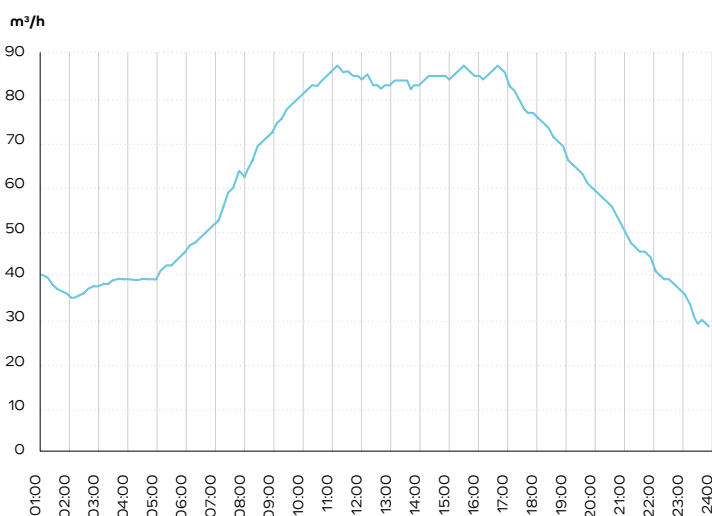
En för stor styrventil vid små effektuttag kan enkelt upptäckas genom att analysera flödeskurvor från låglastperiod och höglastperiod. Det första diagrammet här nedanför visar ett flöde under låglastperiod där styrventilen är dimensionerad för större flöden. För att uppnå den önskade temperaturen öppnas och stängs styrventilen hela tiden och kurvan blir hackig.

Det andra diagrammet visar istället ett flöde under höglastperiod med samma styrventil. Där är flödeskurvan jämn eftersom styrventilen är dimensionerad för det stora flöde som uppnås. Hur detta fel åtgärdas finns beskrivet under rubriken "Styr anläggningen rätt".

Flöde m³/h



Flöde m³/h

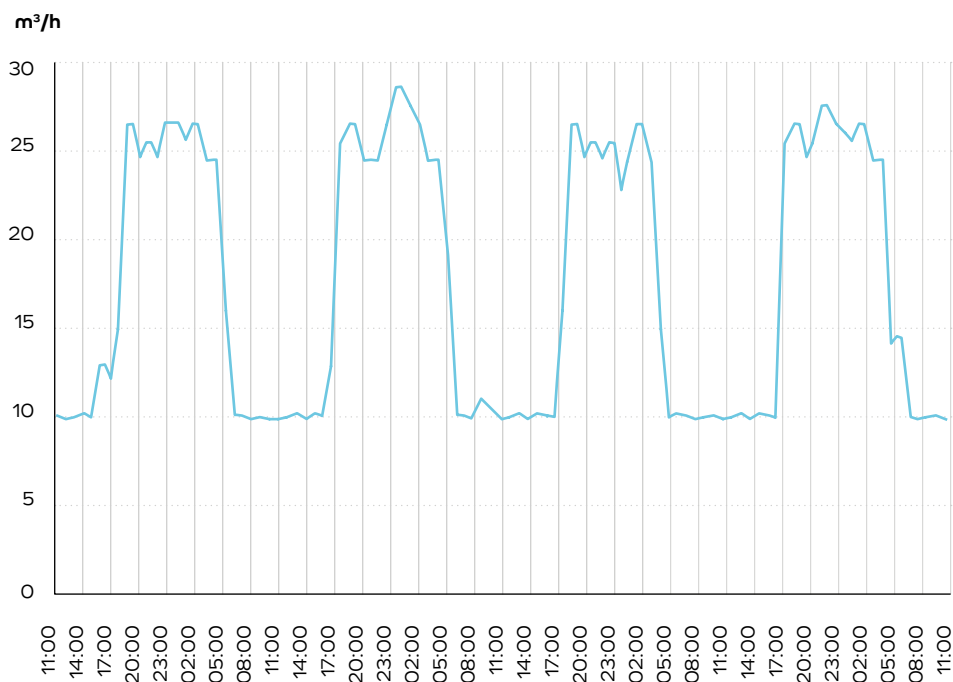


3. Tilluftsbatterierna styrs fel

Ett vanligt förekommande fel är luftbehandlingsaggregat med tidsinställning som stänger av fläkten under nätter och helger – utan att vattenflödet stängs. När fläkten stängs av kommer vattenflödet genom kylbatteriet att öka när styrventilen öppnar för att försöka hålla inställt börvärde. Då flödar vatten från framledningen till returledningen utan att värmas upp. Det här kan man konstatera genom att analysera statistik för några dygn under en höglastperiod.

I diagrammet här nedanför syns flödesuttaget under fyra dygn. Det är tydligt att flödet går upp kraftigt på natten när fläkten är avstängd och styrventilen står fullt öppen. När fläkten sedan slås på igen sjunker flödet kraftigt för att sedan återgå till normalt uttag.

Flöde m³/h



4. Felaktig pumpavstängning

Ett annat vanligt förekommande fel, som kan resultera i samma kurva som i punkt tre, är när det inte förekommer någon last i anläggningen och köldbärarpumpen stängs av så att den sekundära kretsen blir stående.

Vad som händer då är att det stillastående vattnet värms upp av omgivningen. Temperaturgivaren på den sekundära sidan beordrar då styrventilen på primärsidan att öppna upp för fullt för att kyla ner framledningsvattnet på den sekundära sidan.

Eftersom vattnet är stillastående kommer inte temperaturen vid givaren ner på en acceptabel nivå, vilket får till följd att primärt kylvatten flödar genom växlaren tills pumparna slås på igen – och styrningen börjar fungera korrekt. För att åtgärda det här felet bör pumpens styrning integreras med styrventilens styrning så att styrventilen stänger när pumpen inte är i drift.

Enkla åtgärder för att höja returtemperaturen

Ta bort blandningspunkter med stor temperaturdifferens

Den viktigaste åtgärden för att höja returtemperaturen är att ta bort samtliga blandningspunkter. Ett sätt att göra det på är att bygga om trevägsventiler till tvåvägsventiler. För att energieffektivisera rekommenderar vi att kombinera den här åtgärden med varvstallsstyrning av pumpen. Detta på grund av en större variation i flödet i och med att läckflöden försvinner.

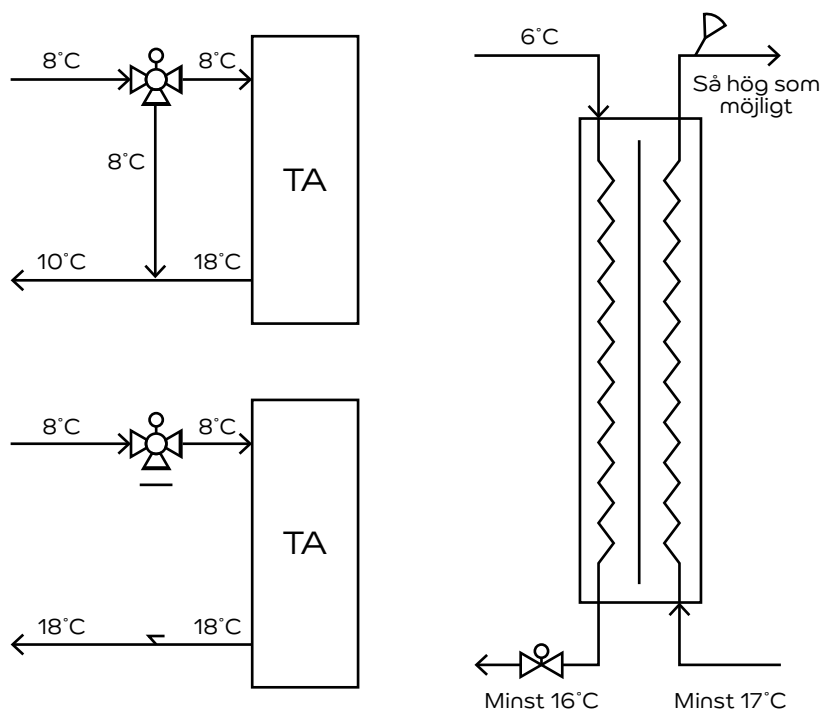
Styr anläggningen rätt

Det vanligaste sättet att styra växlaren på är via köldbärarens framledningstemperatur på kundsidan. Ställ den så högt som möjligt. Om anläggningen har svårt att prestera ett Δt på 10°C så förbättras möjligheterna att nå den avtalade returtemperaturen på 16°C om köldbärarens tillloppstemperatur är så hög som möjligt. För att säkerställa att temperaturen inte understiger den avtalade returtemperaturen ska minbegränsaren kopplas in och börvärdet ställas in på 16°C.

Det här är en mycket effektiv åtgärd för att höja returtemperaturen, samtidigt som den är gratis eftersom undercentralen ska ha en minbegränsning installerad. Problemet är att när det finns brister och fel i anläggningen så erhålls inte önskad kyleffekt. Ett effektivare sätt att minbegränsa sin anläggning är att förse alla effektförbrukare med minbegränsare. På så vis undviker man de långa dötider som ofta uppkommer när minbegränsaren är lokaliserad i undercentralen.

Tips!

Med hjälp av m-busutgången i leverantörens integreringsverk kan man bygga upp en funktion som begränsar effekt- och flödesuttaget. När anläggningen har stor variation av kyleffektsbehov, till exempel låg baslast under höst, vinter, vår och stort kyleffektsbehov under sommartid, bör två eller fler styrventiler på primärsystemet monteras. Erfarenhetsmässigt gäller det här även när primärflödet överstiger 5 l/sek. Om man till exempel väljer två styrventiler väljs styrventilerna för 1/3 respektive 2/3 av det dimensionerande flödet.



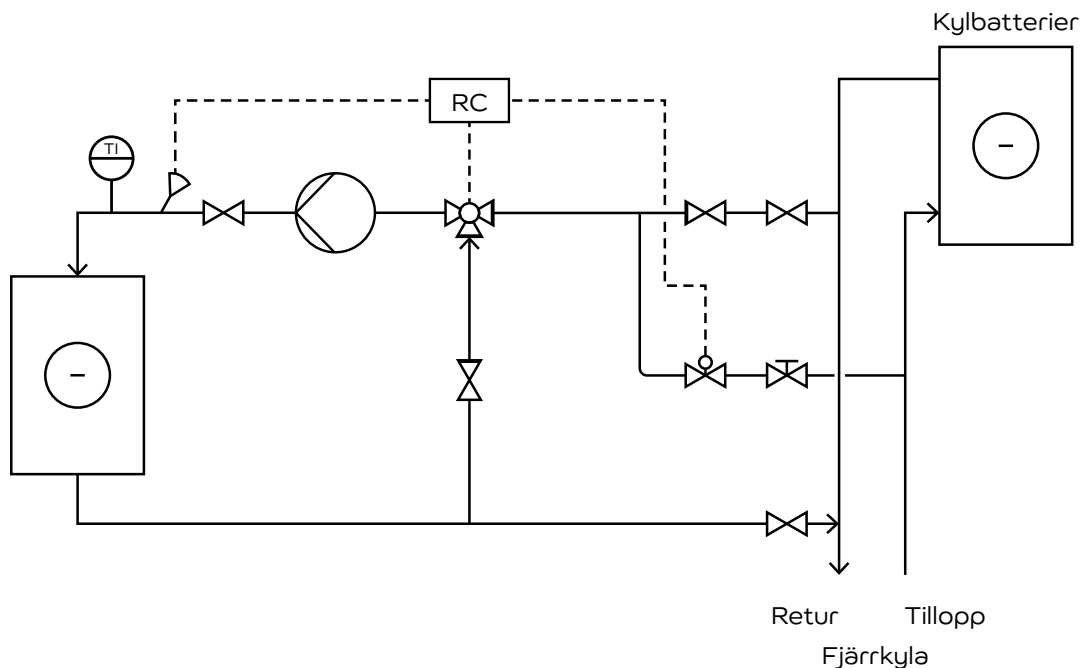
Fortsätt med de här åtgärderna om det behövs

De förändringar som beskrivs nedan kräver att systemet stängs en längre tid, förslagsvis vintertid, och är dyrare än tidigare nämnda åtgärder. Beroende på hur avtalet med fjärrkylaleverantören ser ut kan du som kund vara skyldig att vidta åtgärderna själv. Beroende på prisbild kan det också vara lönsamt att vidta åtgärder på denna nivå.

Koppla fler komponenter i serie

Vissa kyllda objekt – som till exempel rums-kyl, fancoilar, cirkulationskylare och kylbæfflar – arbetar vid högre temperaturer än tilluft-saggregat. Dessa kan då i princip läggas i serie med returledningen med möjlighet till påspädning av kallt främledningsvatten när så krävs.

Det är viktigt att belastningarna läggs mellan tilluft-saggregaten och eventuella kylmaskins-kondensorer. På så vis kan man steg för steg höja returtemperaturen till en nivå på upp emot 20°C.

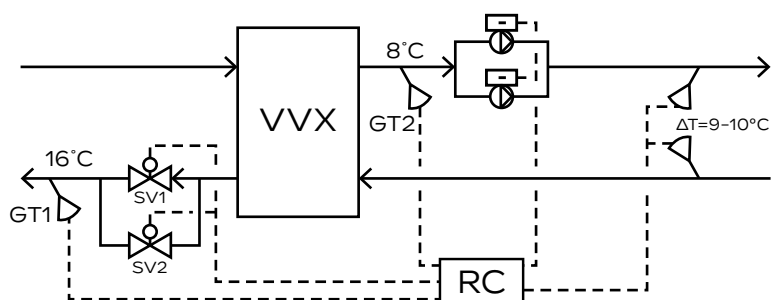


Frekvensstyrda pumpar

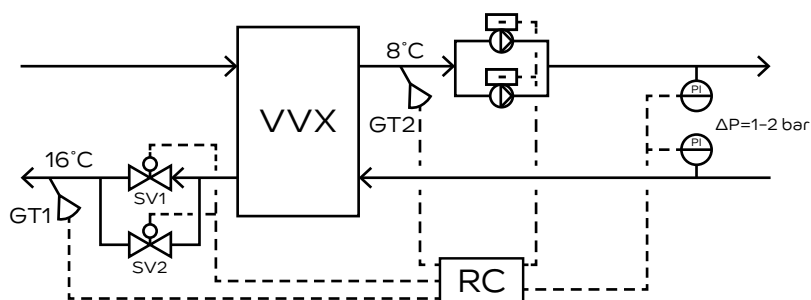
De flesta kylsystem har en huvudcirkulationspump med konstant flöde där pumpen är i drift under årets 8 760 timmar. Energin som pumpen avger stryps sedan bort i en mängd små bromsventiler. I ett sådant här fall kan istället frekvensstyrda pumpar vara ett alternativ.

Frekvensstyrning fungerar utmärkt i sekundärsystem med tvåvägsventiler då flödet ständigt varierar beroende på kylbehov. Utvecklingen har också bidragit till att frekvensstyrning har blivit mer ekonomiskt motiverat. I figurerna här nedanför visas exempel på hur pumparna kan styras.

Styrning med temperaturdifferens



Styrning med tryckdifferens



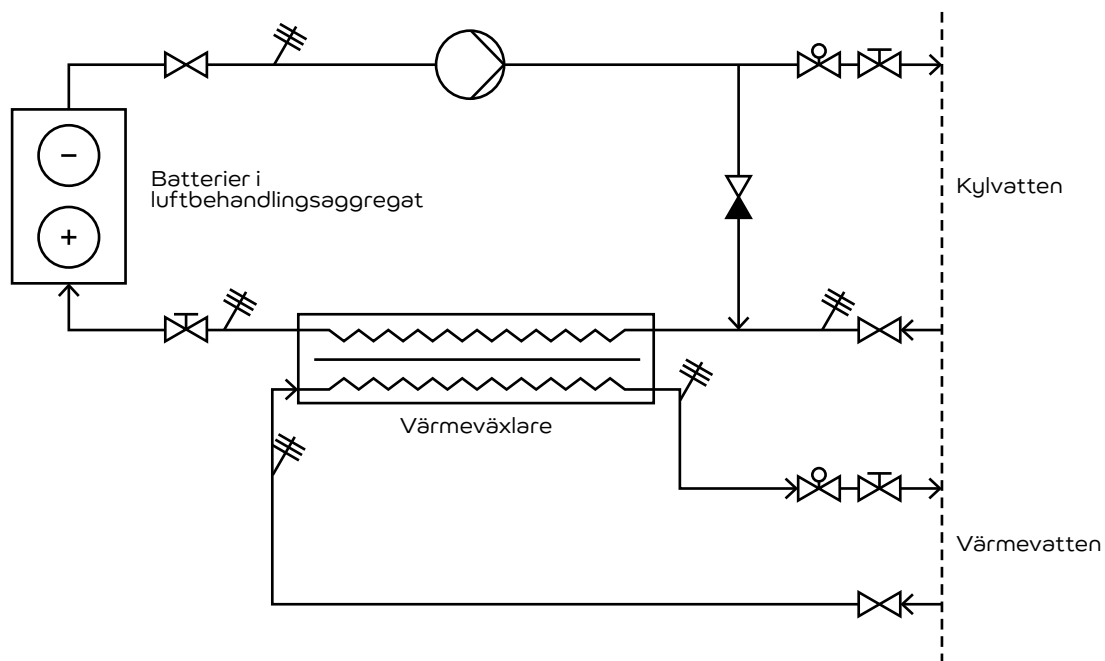
Bygg om tilluftsbatteirierna

Genom konsultation med batterileverantören kan man räkna på om de gamla luftbatterier-
na kommer att fungera med till exempel tem-
peraturprogrammet 8°/18° istället för 6°/13°
på vattensidan. Om temperaturprogrammet

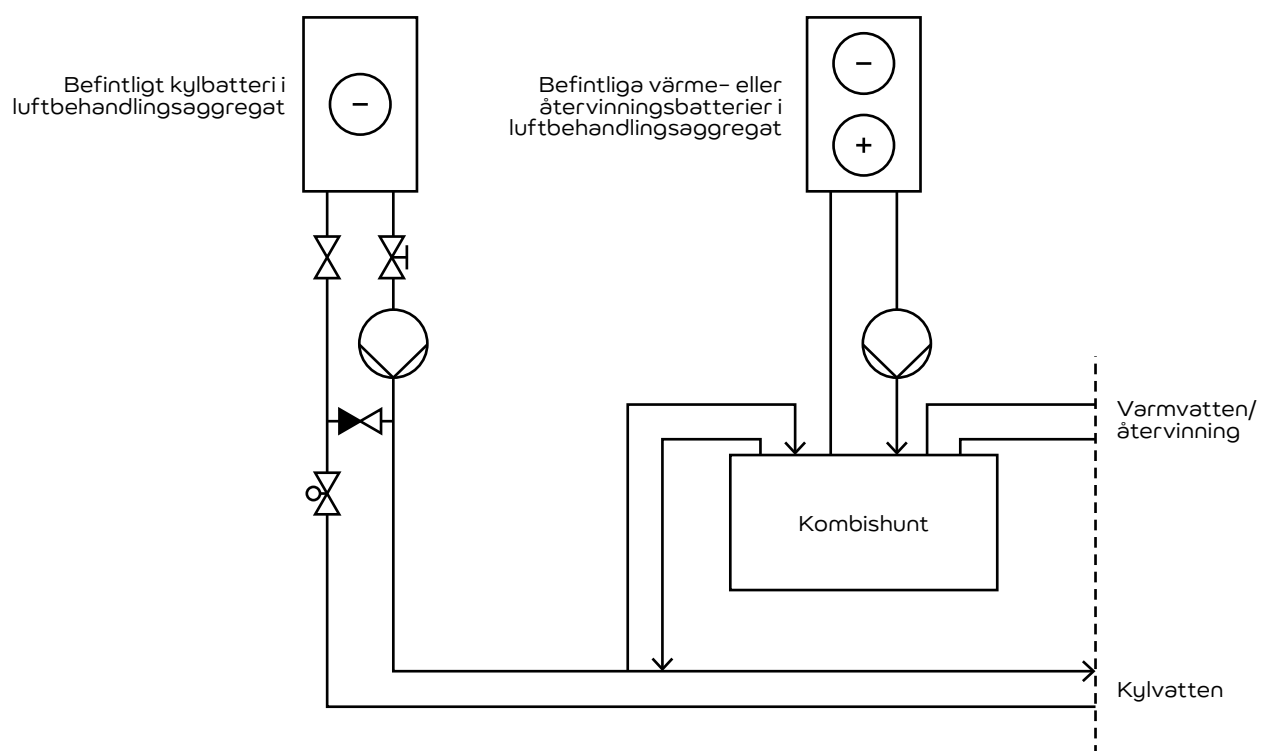
medför en för kraftig effektsänkning kan ett
batteribyte bli nödvändigt. Ett annat alternä-
tiv kan då vara att nyttja även värmebatteriet
eller återvinningsbatteriet som kylbatteri un-
der sommartid med en så kallad kombishunt.

Princip för kombishunt i luftbehandlingsaggregat

Kombinerat kyl- och värmebatteri

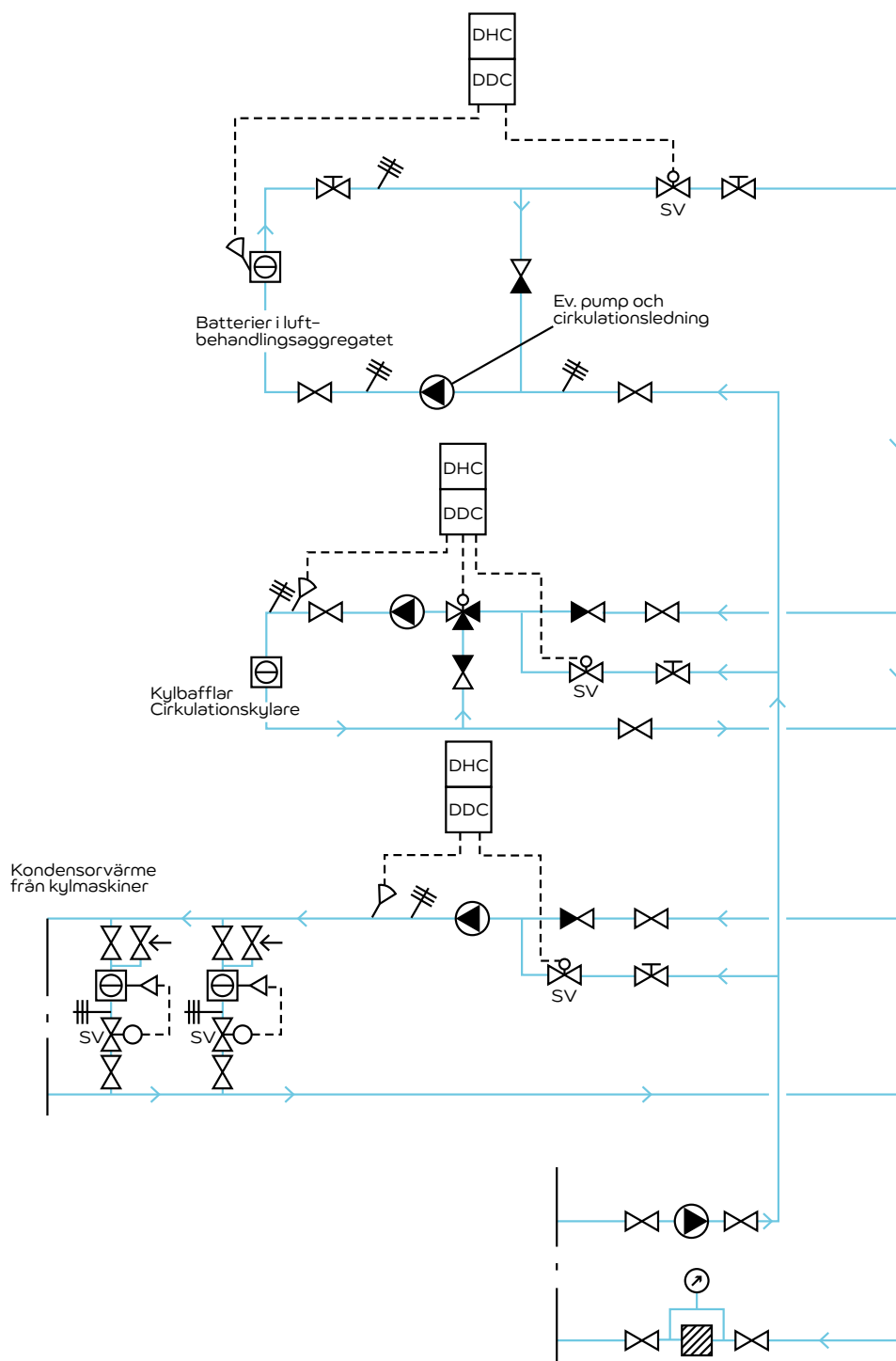


Kombinerat kylbatteri och värme-/återvinningsbatteri seriekopplat med befintligt kylbatteri

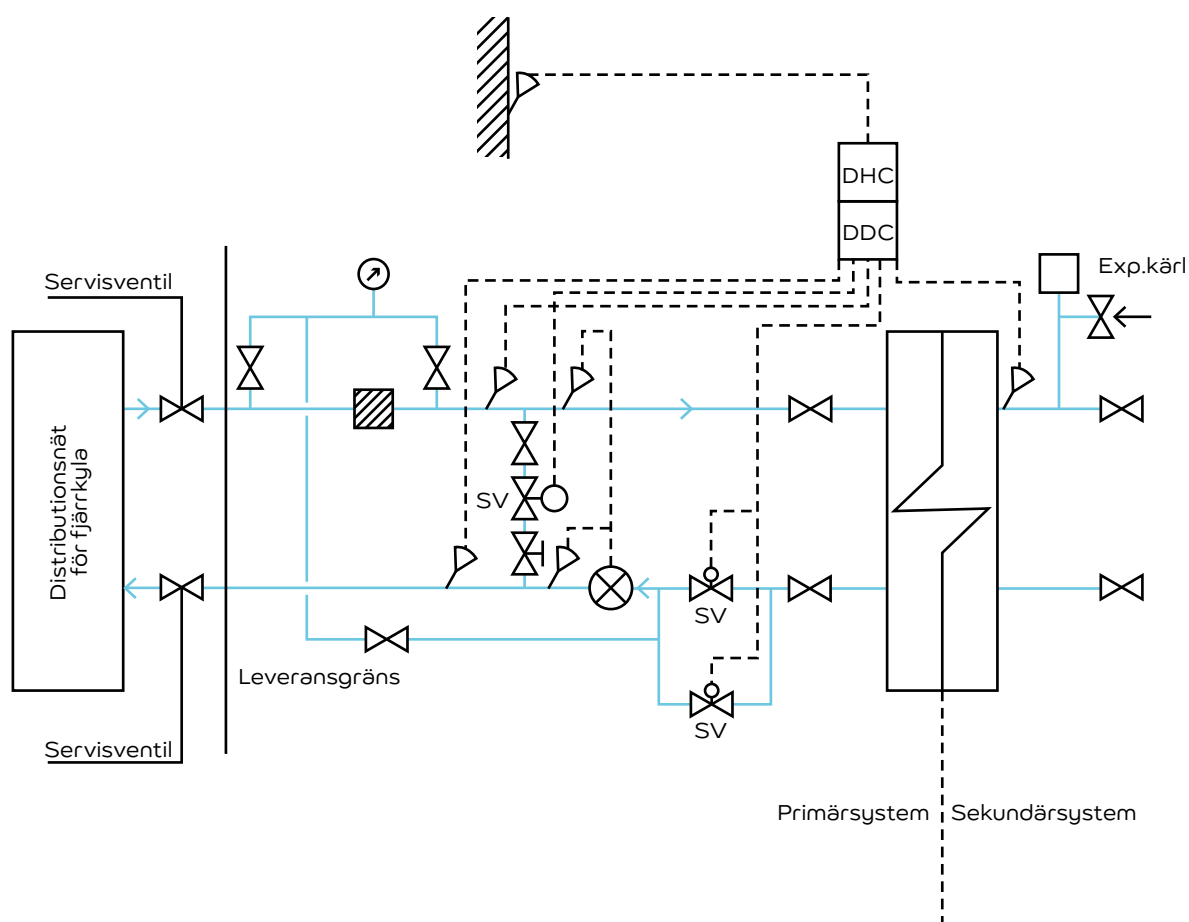


Princip för indirekt anslutning till fjärrkyla

Sekundärsida



Primärsida



Telge Nät
Telefon: 08-550 233 00
nat@telge.se

Telge.se