

LK Markvärme

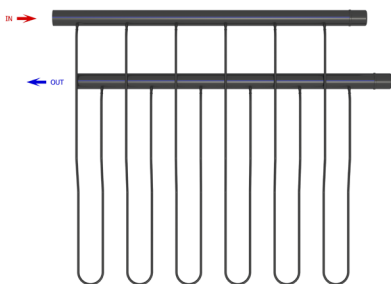
ALLMÄNT

LK Markvärme är ett rörsystem avsett för att hålla snö- och isfritt på gator, torg, körramper, trafikytor, broar, lastbryggor mm. Grundkomponenter i markvärmesystemet är fördelare, rör och styrenhet. LK har ett stort kunnande genom mångårig erfarenhet av markvärme.

Fördelare

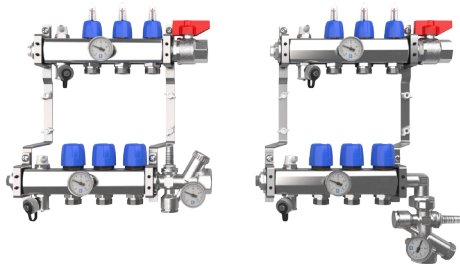
Det finns fyra olika typer av fördelare, LK Markfördelare PEH, LK Värmekretsfordelare RF, LK Fördelare Qmax G50 samt LK Installationsbrunn.

LK Markfördelare PEH är tillverkad av PEH, PN 10, och specialbyggs efter respektive projekt. Normalt placeras PEH-fördelaren i mark, men det förekommer även anläggningar där fördelaren placeras inomhus på vägg. Till LK Markfördelare PEH ansluts LK Markvärmerör 25 x 2,3 med antingen klämringsskoppling, presskoppling eller elsvetsmuff. Normalt används elsvetsmuff då detta förband är bäst lämpat att placera i mark.



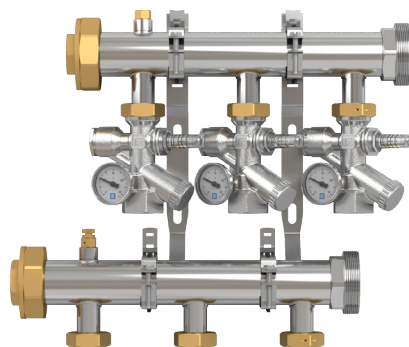
LK Markfördelare, fördelaren anpassas till varje projekt.

LK Värmekretsfordelare RF används i mindre anläggningar (upp till 150 m²), fördelaren ska placeras inomhus. Till LK Värmekretsfordelare RF ansluts LK Värmerör 20 x 2 med hjälp av klämringsskoppling eller pressanslutningskoppling.



LK Värmekretsfordelare RF med påmonterad justeringsventil LK OptiFlow EVO II i rakt respektive vinklat utförande.

LK Fördelare Qmax G50 är lämplig att använda i anläggningar upp till 300 m². Qmax fördelaren ska placeras inomhus. Till fördelaren ansluts LK Markvärmerör 25x2,3 eller LK Värmerör 20x2. Slingor från en och samma fördelare bör vara lika långa för att få en optimal värmefördelning utan att behöva montera strypventiler. Ifall slingorna inte kan hållas lika långa kan fördelaren kompletteras med LK OptiFlow EVO II monterad för respektive slinga.



LK Fördelare Qmax G50 med påmonterade injusteringsventiler LK OptiFlow EVO II för resp. markvärmekrets.

LK Installationsbrunn

LK Installationsbrunn är tillverkad av rotationsgjutet PE. Brunnen finns i två olika storlekar, 800 mm respektive 1200 mm. Brunnen specialanpassas utifrån respektive objekts förutsättningar och kan t.ex. förses med LK OptiFlow Evo II för instyckning av kretsflöden och med LK Kulventil för att enskilda kretsar ska kunna stängas av för underhåll eller ingrepp i gatan/ytan där markvärmens är installerad utan att hela ytan påverkas. Brunnen levereras med en betäckning klassad enligt EN124/DIN1989 (grönyta) Som tillval finns betäckningar med högre klassning.



LK Installationsbrunn

Rör

Till systemet finns två olika rördimensioner.

LK Markvärmerör i dimension 25x2,3 är det rör som normalt används för markvärme. Röret är inte försett med en syrebarriär varför markvärmeanläggningen ska skiljas från övriga värmesystem med en värmeväxlare. Det finns tre olika kopplingstyper för anslutning av markvärmeröret, klämringsskoppling, presskoppling eller elsvetsmuff. Elsvetsmuff används endast mot pre-fabricerad fördelare i PEH.

LK Värmerör 20x2 används för mindre system (upp till 300 m²). Röret är försett med syrebarriär och ansluts vanligtvis mot befintliga värmekällor med en mellanliggande värmeväxlare. Värmeväxlare behövs normalt alltid för att kunna frostskydda markvärmesystemet. Röret ansluts via klämringsskoppling till LK Värmekretsfordelare RF eller LK Fördelare Qmax G50.

Styrenhet

LK Styrenhet ETO2 används för att styra systemet optimalt, avseende driftsekonomi och driftstid i anläggningar med intermitterent drift. Utrustningen består av styrenhet samt tillhörande markgivare. Utrustningen kan antingen skicka start/stopp signal till extern utrustning såsom en pump, ventil eller en DUC. Alternativt kan styrenheten användas för att starta/stoppa en pump samt konstanthålla framledningstemperaturen via påverkan av styrventil. Vid konstanthållning av framledningstemperaturen kompletteras enheten med LK Rörgivare ETF, för mer info, se separat information LK Styrenhet ETO2.



Inkoppling till värmekälla

Eftersom frostskyddat värmemedium alltid ska användas i LK Markvärmesystem sker inkoppling av markvärmesystemet till befintliga värmekällor med en mellanliggande värmeväxlare.

INVERKANDE FAKTORER VID DIMENSIONERING

- Snöfallets mängd och intensitet
- Lufttemperaturen
- Vindhastigheten
- Öppen eller kringbyggd yta
- Strålningsförluster
- Tidsfaktorn för snösmältningen
- Förläggningsprincipen

Ovanstående faktorer samverkar på olika sätt beroende av omständigheterna. Intensiteten på snöfallet är sällan stort vid låga temperaturer utan är som störst vid nollpunkten. När det snöar blir strålningsförlusten från markytan låg då det snabbt bildas ett snötäcke som avskärmar strålningen. En markyta som är avskärmd inverkar också gynnsamt då vindens påverkan avtar och strålningsförlusterna minskar. Med ledning av kända parametrar gör vi sedan en dimensionering av anläggningen med avseende på flöde, temperatur, tryckfall samt c/c-avstånd på rörförläggningen.

KONTINUERLIG DRIFT

Vid kontinuerlig drift kopplas anläggningen på då vintersäsongen börjar eller då det i övrigt anses befogat. Inkopplingen kan ske automatiskt eller manuellt. Kontinuerlig drift ger totalt sett en längre driftstid än intermitterent drift och anläggningen bör därför inte överdimensioneras med hänsyn till energikostnaden. Tillgång till spillvärme gör att kontinuerlig drift kan väljas. Kontinuerlig drift ger en värmebuffert i marken som relativt snabbt kan smälta snön utan att effekten behöver ökas.

INTERMITTENT DRIFT

Vid intermitterent drift styrs anläggningen av givare monterad i marken som mäter temperatur och nederbörd samt kopplar in markvärmesystemet vid

behov. Efter upptining kopplas uppvärmningen ifrån automatiskt. Denna princip innebär att marken kan vara frusen då ett snöfall börjar och då krävs en relativt hög effekt för att smälta snön.

MARKISOLERING

Isolering har en liten inverkan vid kontinuerlig drift. Isolering vid intermittent drift gör att uppvärmningsförloppet går snabbare eftersom förlusterna nedåt reduceras. Rören bör ligga distanserade från isoleringen så att inte värmeöverföringen försämras. Beakta vattenavrinningen då isolering används.

Dimensionering av isolering samt konstruktion av markuppbbyggnad då isolering förekommer i konstruktionen utförs av sakkunnig.

RÖRFÖRLÄGGNING

Vid all rörförläggning rekommenderas markvärmelister så att projekterat c/c-avstånd och förläggningsdjup uppnås, alternativt friliggande med stor omsorg under förläggningen så att rören kommer i sina rätta lägen. Om rören inbördes förläggs med fel c/c-avstånd och djup försvinner meningen med en noggrann dimensionering, dessutom äventyras anläggningens prestanda.

AVRINNING

Dagvattenbrunnar måste finnas inom det uppvärmda området för att avrinningen av smältvattnet ska fungera.

TEMPERATUR

LK Markvärmerör 25 x 2,3

- Kontinuerlig drifttemperatur max 50 °C.
- Max arbetstryck 6 bar.

LK Värmerör 20 x 2

- Kontinuerlig drifttemperatur max 60 °C.
- Max arbetstryck 6 bar.

FJÄRRVÄRME

Ett möjligt alternativ till värmeförsörjningen är att utnyttja värmeinnehållet i fjärrvärmenätets returledning via värmeväxlare. De flesta fjärrvärmeleverantörer tillämpar en flödestaxa med en bonusskala för avkylningsgraden. Förutsättningarna studeras från fall till fall.

VÄRMEMEDIA

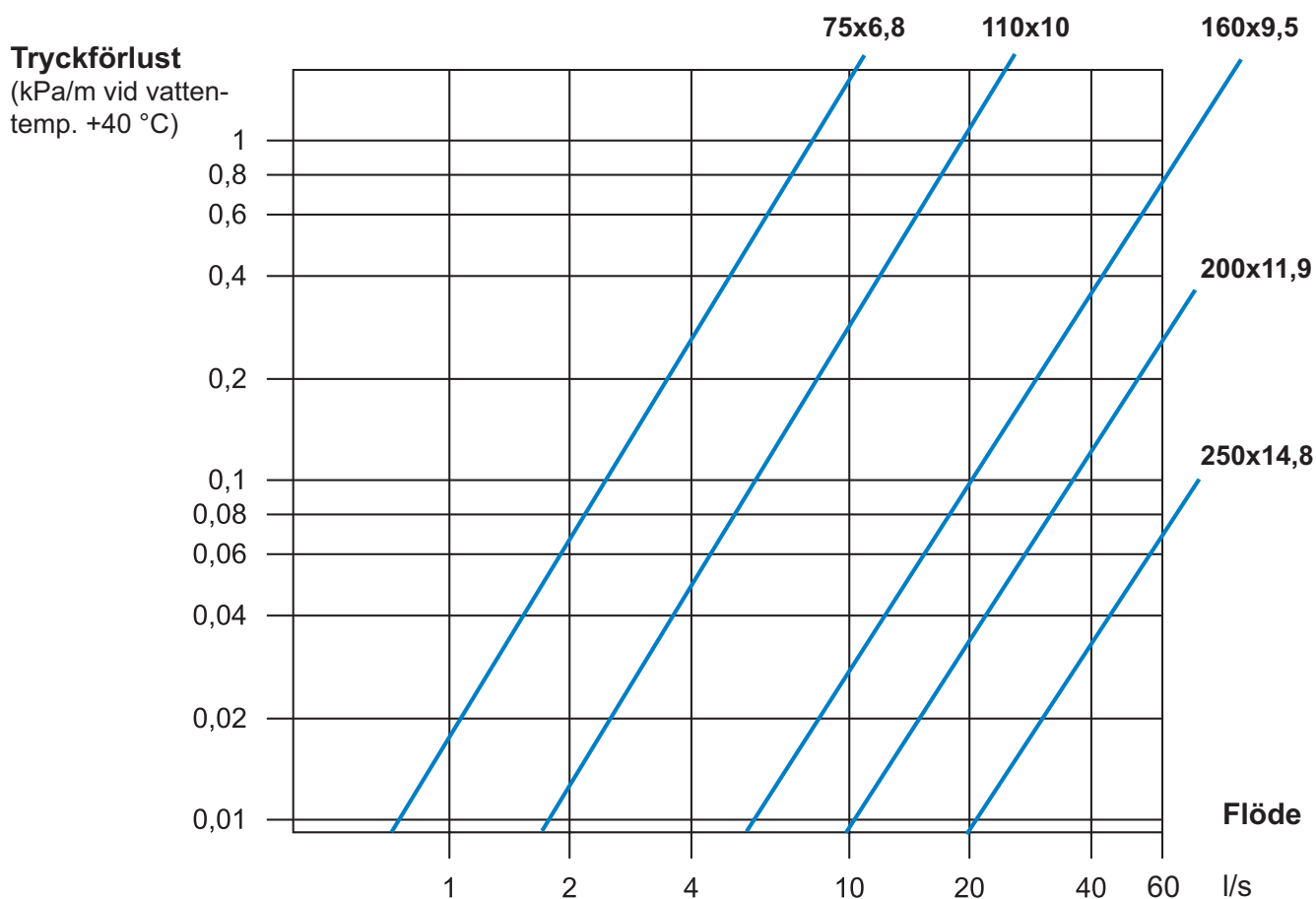
Frostskyddad värmemedia ska alltid användas. Följ respektive leverantörs anvisningar noga.

TRYCKFALLSDIAGRAM

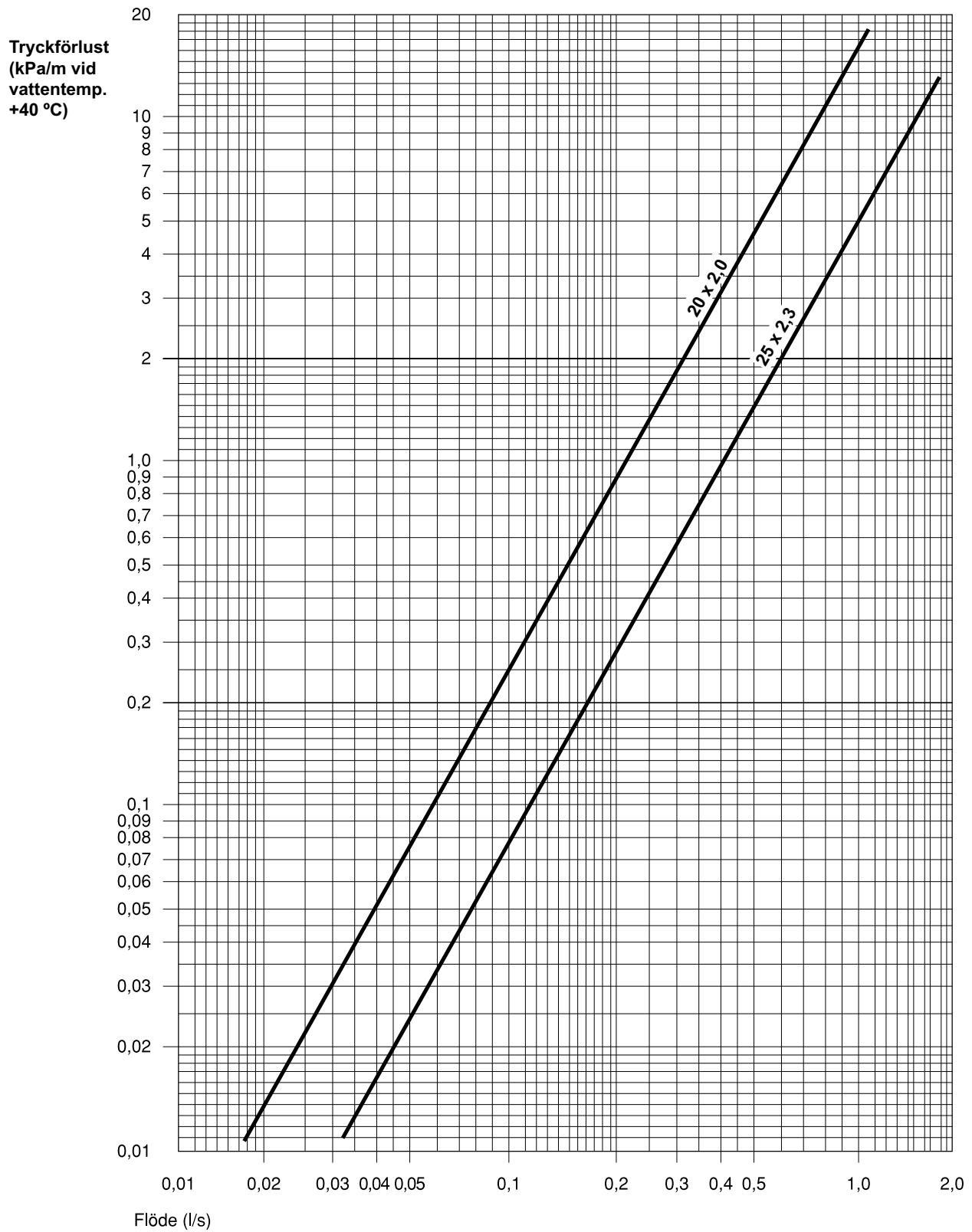
Diagrammen nedan är baserade på Colebrooks formel med ytråhet $k = 0,005 \text{ mm}$ och vattentemperatur $+40 \text{ °C}$. Diagrammen avser vatten och måste därför kompenseras beroende på typ och mängd av frostskydd. Vid inblandning av frostskydd minskar värmeledningsförmågan för värmebäraren och därför måste vätskeflödet ökas för att avge ursprunglig beräknad effekt.

Exempel: 30% etylenglykolinblandning medför att vätskeflödet måste ökas ca 20% jämfört med rent vatten.

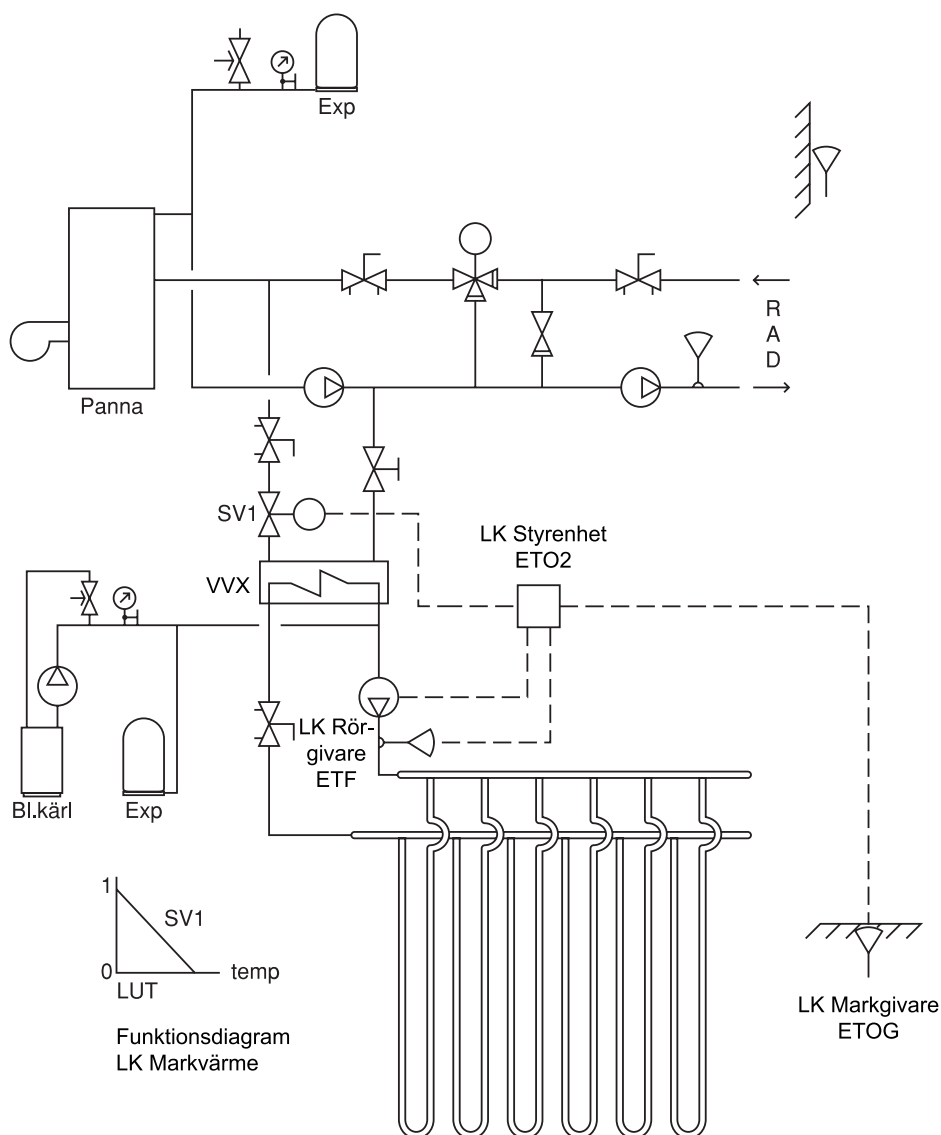
Tryckfallsdiagram för markfördelare PEH PN10



Tryckfallsdiagram för markvärmerör



INKOPPLING TILL GAS- ELLER OLJEPANNA



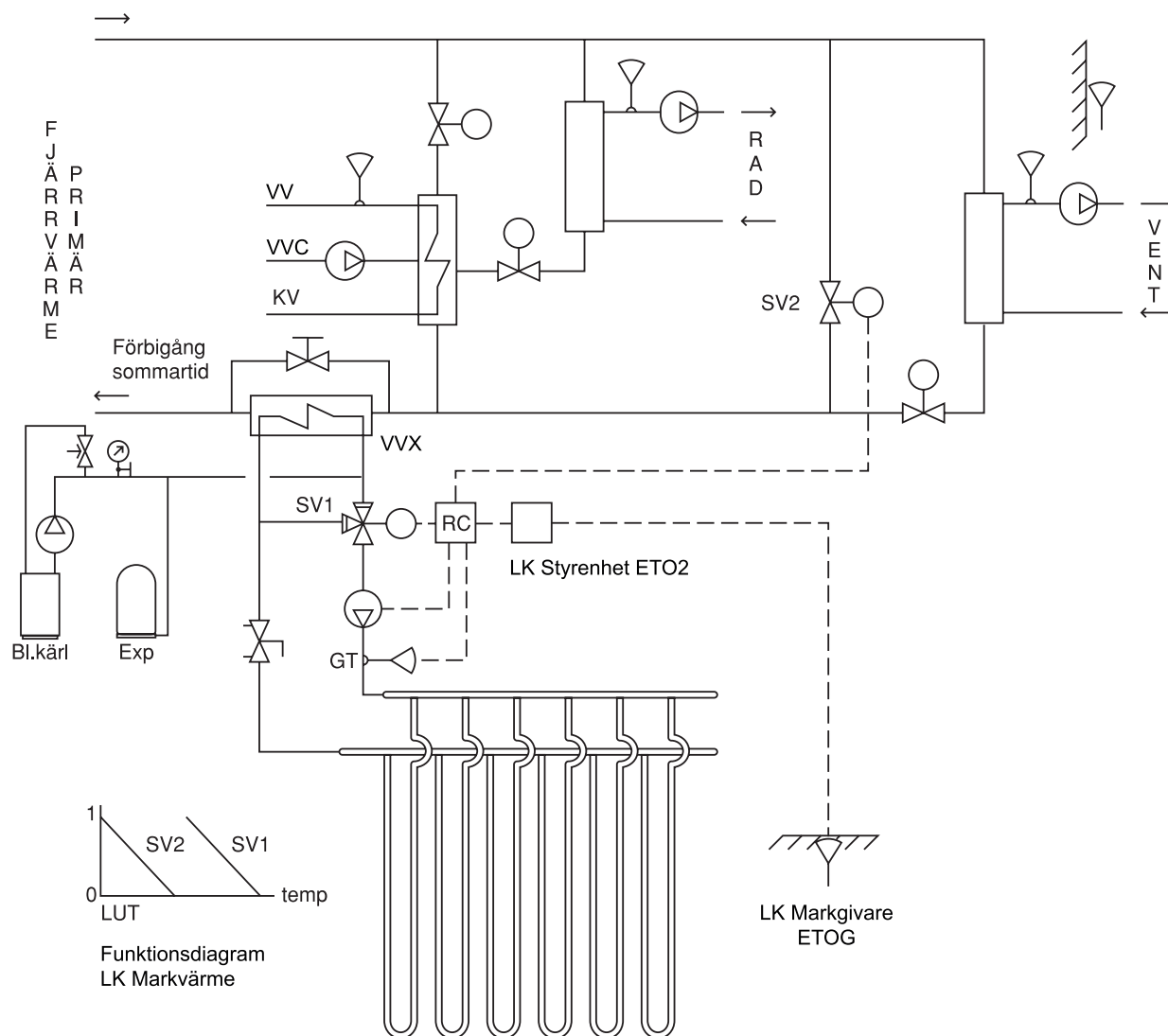
Funktion

LK Markgivare ETOG styr till- respektive frånslag av markvärmeanläggningen via LK Styrenhet ETO2. LK Styrenhet ETO2 konstanthåller framledningstemperaturen via påverkan av 0-10 V ställdon (ej LK artikel).

Reglerfunktion

LK Rörgivare ETF reglerar styrventil SV1 via LK Styrenhet ETO2 så att konstant framledningstemperatur erhålls.

INKOPPLING TILL 2-STEGSKOPPLAD ABONNENTCENTRAL



Funktion

LK Markgivare ETOG, styr till- respektive frånslag av markvärmeanläggningen via LK Styrenhet ETO2. Reglerutrustningstyp DUC eller konventionell styrfunktionsenhet för markvärmeanläggningen integreras med fastighetens övriga styr- och reglerutrustningar och ingår ej i LK:s produktsortiment.

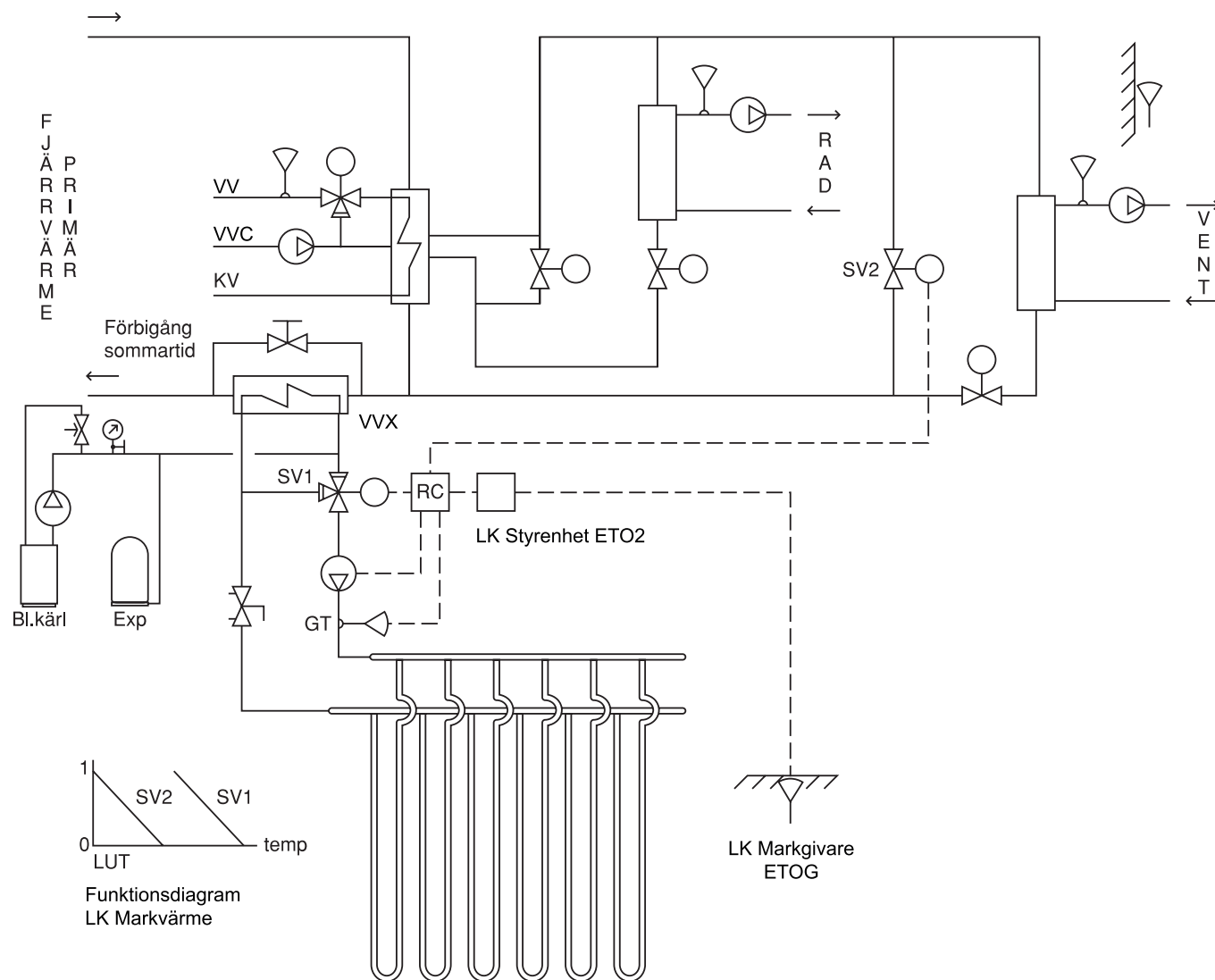
Reglerfunktion

Temperaturgivare GT reglerar styrventil SV1 och SV2 i sekvens via styrfunktionsenhet RC alternativt DUC, så att konstant framledningstemperatur erhålls. Pump för värmebärare ska vara i kontinuerlig drift eller frånslagsfördröjd 24 timmar under vinterperioden. Pumpmotionering ska ske sommartid.

Värmeväxlare förbigång

Avstängningsventil ska vara öppen sommartid.

INKOPPLING TILL 3-STEGSKOPPLAD ABONNENTCENTRAL



Funktion

LK Markgivare ETOG, styr till- respektive frånslag av markvärmeanläggningen via LK Styrenhet ETO2. Reglerutrustningstyp DUC eller konventionell styrfunktionsenhet för markvärmeanläggningen integreras med fastighetens övriga styr- och reglerutrustningar och ingår ej i LK:s produktsortiment.

Reglerfunktion

Temperaturgivare GT reglerar styrventil SV1 och SV2 i sekvens via styrfunktionsenhet RC alternativt DUC, så att konstant framledningstemperatur erhålls. Pump för värmebärare ska vara i kontinuerlig drift eller frånslagsfördröjd 24 timmar under vinterperioden. Pumpmotionering ska ske sommartid.

Värmeväxlare förbigång

Avstängningsventil ska vara öppen sommartid.