

# Teknisk analys och åtgärdsrapport

## Energioptimering av undercentral Furulund

**Fastighet:** Furulund

**Typ av anläggning:** Bergvärmeanläggning

**Åtgärdsperiod:** Juni 2026

**Uppföljningsperiod:** Juni juli 2026

**Syfte:** Identifiera driftavvikelser, genomföra energioptimerande åtgärder och följa upp effekt på inköpt el.

### 1. Sammanfattning

Under juni 2026 genomfördes en teknisk analys och energioptimering av undercentralen på Furulund. Arbetet genomfördes som en del av projektets arbete med att identifiera och minska energianvändning i befintliga fastighetssystem.

Fastigheten är utrustad med en bergvärmeanläggning. Analysen visade att anläggningen hade driftavvikelser kopplade till varmvattenproduktion, växling mellan värme och varmvattenkrets, värmeöverföring i varmvattenberedare samt VVC drift.

Tre huvudsakliga fel identifierades:

1. Växelventilen höll inte tätt
2. Värmeslingan i varmvattenberedaren var igensatt av beläggningar/påväxt
3. VVC-systemet var felinställt

Efter genomförda åtgärder har fastighetens inköpta el minskat tydligt jämfört med motsvarande period föregående år.

För juni och juli sammantaget minskade inköpt el från 8 754 kWh år 2025 till 6 890 kWh år 2026. Det motsvarar en minskning med 1 864 kWh, eller cirka 21,3 %.

Juli 2026, som utgör första hela uppföljningsmånaden efter genomförda åtgärder, visar en minskning av inköpt el med cirka 22,2 % jämfört med juli 2025.

Resultatet visar att en betydande del av fastighetens energianvändning var kopplad till driftfel och felinställningar i befintliga system. Åtgärderna visar vikten av att analysera faktisk drift innan större investeringar beslutas.

## 2. Bakgrund

Undercentralen på Furulund är utrustad med en bergvärmeanläggning.

- EP14 används för både värmeproduktion och varmvattenproduktion.
- EP15 används enbart för värmeproduktion.
- Växling mellan värme och varmvatten sker via växelventil.
- Varmvatten produceras i separat varmvattenberedare/tank.

Fastigheten identifierades som intressant för fördjupad analys eftersom elanvändningen bedömdes vara hög i förhållande till förväntad drift. Syftet med genomgången var att undersöka om elanvändningen kunde reduceras genom driftoptimering och justering av befintliga system.

## 3. Metod

Arbetet genomfördes i följande steg:

1. Analys av driftdata
2. Funktionstest av varmvattenproduktion
3. Teknisk felsökning på plats
4. Genomförda åtgärder
5. Uppföljning av resultat

## 4. Driftdata före åtgärd

Driftdata visade en tydlig skillnad mellan kompressorerna EP14 och EP15.

| Parameter        | EP14         | EP15          |
|------------------|--------------|---------------|
| Driftstimmar     | 24 424 h     | 55 198 h      |
| Antal starter    | 126 038      | 34 844        |
| Tid per start    | ca 11 min    | ca 95 min     |
| Starter per dygn | ca 28        | ca 8          |
| Värmedrift       | ca 4,7 h/dag | ca 18,5 h/dag |

Driftbilden visade att EP14 hade mycket hög startfrekvens och korta gångtider. EP15 hade däremot längre och bar huvuddelen av värmelasten.

Detta indikerade att EP14 inte arbetade under normala driftförutsättningar. Eftersom EP14 ansvarar för varmvattenproduktion riktades den fortsatta analysen mot funktionen vid varmvattenladdning. Förbrukningsstatistik visa tydligt att mönster upprepar sig med korta höjningar från baslinjen.

## 5. Funktionstest av varmvattenproduktion

Vid funktionstest av varmvattenproduktion på EP14 noterades följande värden:

| Tidpunkt    | Kondensor | Retur | VV topp | VV botten |
|-------------|-----------|-------|---------|-----------|
| Efter 1 min | 54 °C     | 47 °C | 53,1 °C | 45,4 °C   |
| Efter 5 min | 64 °C     | 58 °C | 53,1 °C | 45,5 °C   |

Övriga observationer:

- Hetgas: cirka 100 °C.
- Suggas: cirka 4,7–4,9 °C.
- Driftstid: cirka 5 minuter.
- Stopporsak: hög kondensortemperatur.
- Temperaturen i varmvattentanken förändrades endast marginellt.
- Flöde noterades genom varmvattentanken oberoende av växelventilens läge.

Funktionstestet visade att kompressorn producerade värme, men att värmen inte överfördes effektivt till varmvattnet. Kondensor och returtemperatur steg snabbt, samtidigt som temperaturen i varmvattentanken i princip var oförändrad.

Detta tydde på att värmen inte avsattes i avsedd krets.

## 6.1 Otät växelventil

Det första identifierade felet var att växelventilen inte höll tätt mellan värme och varmvattenkrets.

Detta innebar att värme som skulle användas för varmvattenproduktion delvis flödade ut i värmesystemet. Värmepumpen kallade därmed på varmvattenproduktion, men en del av den producerade värmen hamnade i fel systemdel.

Detta bidrog till:

- korta driftcykler
- hög startfrekvens
- stopp på hög kondensortemperatur
- ineffektiv varmvattenproduktion
- onödig värmeförlust till värmesystemet
- ökad elanvändning

## 6.2 Igensatt värmeslinga i varmvattenberedare

Det andra identifierade felet var att värmeslingan i varmvattenberedaren var igensatt av beläggningar/påväxt.

Detta försämrade värmeöverföringen mellan värmepumpens laddkrets och varmvattnet i tanken. Även när kompressorn producerade värme kunde energin därför inte överföras effektivt till varmvattnet.

Detta förklarar den uppmätta driftbilden där kondensortemperaturen steg snabbt medan temperaturen i varmvattentanken nästan inte förändrades.

Konsekvensen blev att kompressorn arbetade mot hög temperatur utan att varmvattenproduktionen gav normal effekt.

## 6.3 Felinställd VVC

Det tredje identifierade felet var att VVC systemet var felinställt.

Felaktig VVC drift kan skapa en återkommande värmelast genom att varmvatten cirkulerar och kyls av i systemet i större omfattning än nödvändigt. Detta leder till ökat behov av varmvattenproduktion och därmed högre elanvändning.

I Furulunds fall bedöms den felaktiga VVC inställningen ha förstärkt problemen i varmvattenproduktionen och bidragit till onödig energianvändning.

## 7. Genomförda åtgärder

Följande åtgärder genomfördes under juni 2026:

- kontroll och åtgärd av växelventilens funktion
- åtgärd av läckage/flödesfel mellan värme och varmvattenkrets
- rengöring/bubbling av varmvattenberedare och värmeslinga
- justering av varmvattenproduktion
- justering av VVC inställningar
- begränsning/frånkoppling av onödig elpatron drift kopplad till värmesidan
- uppföljning av elanvändning efter genomförda åtgärder

Syftet med åtgärderna var att säkerställa att värme från värmepumpen överförs till rätt systemdel, att varmvattenproduktionen fungerar effektivt och att onödiga driftförluster minimeras.

## 8. Resultat

Åtgärderna utfördes under juni 2026. Juni bör därför betraktas som både åtgärds och uppföljningsmånad. Juli 2026 utgör första hela uppföljningsmånad efter genomförda åtgärder.

| Period           | Inköpt el 2025 | Inköpt el 2026 | Förändring kWh | Förändring % |
|------------------|----------------|----------------|----------------|--------------|
| Juni             | 4 456 kWh      | 3 545 kWh      | -911 kWh       | -20,4 %      |
| Juli             | 4 298 kWh      | 3 345 kWh      | -953 kWh       | -22,2 %      |
| Totalt juni-juli | 8 754 kWh      | 6 890 kWh      | -1 864 kWh     | -21,3 %      |

I juni 2026 uppgick inköpt el till 3 545 kWh, jämfört med 4 456 kWh under juni 2025. Detta motsvarar en minskning med 911 kWh, eller cirka 20,4 %.

I juli 2026 uppgick inköpt el till 3 345 kWh, jämfört med 4 298 kWh under juli 2025. Detta motsvarar en minskning med 953 kWh, eller cirka 22,2 %.

Sammantaget för juni och juli minskade inköpt el från 8 754 kWh år 2025 till 6 890 kWh år 2026. Det motsvarar en minskning med 1 864 kWh, eller cirka 21,3 %.

## 9. Sald el från solcellsanläggning

Fastigheten har solelproduktion. Därför redovisas såld el separat.

| Period           | Såld el 2025 | Såld el 2026 | Förändring kWh | Förändring % |
|------------------|--------------|--------------|----------------|--------------|
| Juni             | 1 121 kWh    | 1 423 kWh    | +302 kWh       | +26,9 %      |
| Juli             | 1 087 kWh    | 1 455 kWh    | +368 kWh       | +33,9 %      |
| Totalt juni-juli | 2 208 kWh    | 2 878 kWh    | +670 kWh       | +30,3 %      |

Mängden såld el var högre under både juni och juli 2026 jämfört med motsvarande månader 2025. Detta indikerar att skillnader i solelproduktion kan ha påverkat mängden inköpt el.

Den uppmätta minskningen av inköpt el sammanfaller dock med genomförda driftåtgärder och bedöms vara kopplad till förbättrad funktion i varmvattenproduktion, växelventil, värmeöverföring och VVC drift.

## 10. Teknisk bedömning efter åtgärd

Den ursprungliga driftbilden visade att EP14 hade hög startfrekvens och korta gångtider. Detta var förenligt med ett driftfall där varmvattenproduktionen inte fungerade korrekt.

När växelventilen inte höll tätt och värmeslingan i varmvattenberedaren samtidigt hade begränsad värmeöverföring uppstod ett läge där värmepumpen producerade värme utan att energin avsattes effektivt i varmvattnet.

Detta ledde till snabb temperaturökning i kondensorkretsen, korta driftcykler och stopp på hög kondensortemperatur.

Efter genomförda åtgärder bedöms anläggningen ha förbättrade förutsättningar för:

- effektivare varmvattenproduktion
- färre korta starter
- lägre risk för stopp på hög kondensortemperatur
- bättre användning av kompressorkapacitet
- minskad onödig elanvändning
- stabilare drift
- bättre fördelning mellan värme och varmvattenproduktion

Den minskade elanvändningen under juni och juli 2026 indikerar att åtgärderna haft tydlig effekt på anläggningens funktion.

## 11. Inomhusklimat och värmesystem

I fastigheten har variationer i inomhustemperatur observerats, med nivåer mellan cirka 18 och 25 °C. Detta indikerar att värmesystemet inte är fullt balanserat och att värmefördelningen mellan lägenheter är ojäm.

Även om åtgärderna i denna rapport främst avser varmvattenproduktion, växelventil, värmeöverföring och VVC bör värmesystemets injustering följas upp separat.

## 12. Lärdomar från åtgärden

Analysen av Furulund visar att driftavvikelser i värmepumpssystem ofta uppstår i samspelet mellan produktion, hydraulik, varmvattenberedning och distribution.

I detta fall fanns flera samverkande fel:

- värme avsedd för varmvattenproduktion läckte över till värmesystemet
- värmeöverföringen i varmvattenberedaren var begränsad
- VVC driften var felinställd

Dessa fel medförde att anläggningen producerade värme utan att den avsattes effektivt där den behövdes. Resultatet blev korta driftcykler, hög kondensortemperatur, ineffektiv varmvattenproduktion och förhöjd elanvändning.

Genom att kombinera driftdata, funktionstest och teknisk felsökning kunde orsakerna identifieras och åtgärdas.

En viktig lärdom är att hög energianvändning inte alltid beror på byggnadens klimatskal eller behov av större investeringar. I många fall kan betydande energiförluster finnas i befintlig drift och styrning.

## 14. Slutsats

Energioptimeringen av Furulund visar att riktade åtgärder i befintliga system kan ge tydlig minskning av inköpt el.

De huvudsakliga felen i anläggningen var:

- otät växelventil mellan värme och varmvattenkrets
- igensatt värmeslinga i varmvattenberedare
- felinställd VVC

Efter genomförda åtgärder minskade inköpt el med:

- 20,4 % i juni 2026 jämfört med juni 2025
- 22,2 % i juli 2026 jämfört med juli 2025
- 21,3 % totalt för juni–juli 2026 jämfört med juni–juli 2025

Rapporten visar även vikten av att analysera faktisk drift innan större investeringar beslutas. Genom att först identifiera och åtgärda driftavvikelser skapas bättre beslutsunderlag för fortsatt energieffektivisering, underhållsplanering och långsiktig fastighetsförvaltning.