2026-04-10

Mikael Nutsos
Utredare Teknik
08-123 172 09
mikael.nutsos@regionstockholm.se

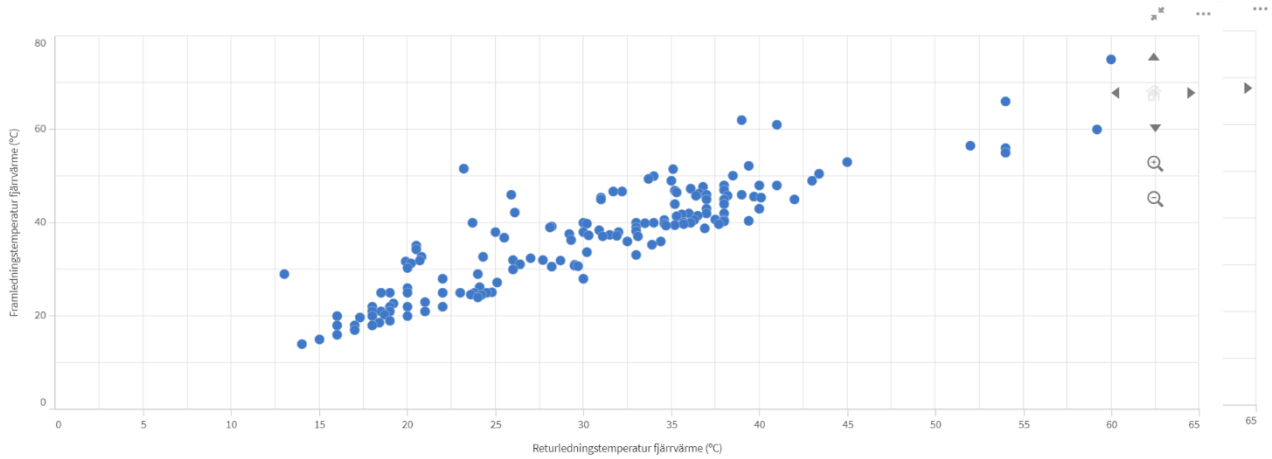
AI-baserad realtidsanalys av UC | Projektnr: | LOC
Informationssäkerhetsklass: K

Förslag till SOG innovationsprojekt

Titel AI-baserad realtidsanalys och övervakning av fjärrvärmestationer i sjukhusmiljö

Bakgrund

Fjärrvärme är den dominerande formen av uppvärmning för större fastigheter i Sverige, inklusive sjukhus. En nyckelkomponent i systemet är fjärrvärmestationen (UC), vars uppgift är att producera rymdvärme och varmvatten för hushåll. I sjukhusmiljöer ställs särskilt höga krav på verksamheten, inklusive krav på kontinuerlig varmvattenproduktion i hushållet på minst 65 °C av hygieniska skäl. Nationella studier och driftsdata visar att svenska fjärrvärmesystem generellt kännetecknas av för höga returtemperaturer, vilket leder till sämre systemeffektivitet, ökade energikostnader och högre klimatpåverkan. Empiriska data från Locums fjärrvärmestationer visar att dessa anläggningar utgör liknande utmaningar som resten av landet, trots högteknologiska standarder och professionell driftorganisation. Se nedan: Figur 1.



Locum AB
Box 17201, 104 62 Stockholm
Besöksadress
Östgötagatan 12, Stockholm
Kundtjänst 08-123 172 00
Växel 08-123 170 00
locum.se
Org. nr 556438-7909

locum.
VÄRDEN FÖR VÅRDEN

2026-04-10

Mikael Nutsos
Utredare Teknik
08-123 172 09
mikael.nutsos@regionstockholm.se

Samtidigt genererar moderna BMS/SCADA-system stora mängder högupplösta tidsseriedata (temperaturer, flöden, styrsignaler). Denna data används för närvarande främst för övervakning och larm, men i begränsad utsträckning för avancerad analys och proaktiv optimering. Detta indikerar en tydlig potential för datadrivna och AI-baserade metoder som kan analysera UC-operationer i realtid och identifiera ineffektivitet och avvikelser.

Problemformulering

Hur kan dataanalys och artificiell intelligens användas för att analysera driftdata från en delvärmestation i en sjukhusmiljö i realtid och därigenom i ett tidigt skede identifiera ineffektiva operationer, avvikelser och förbättringspotential som inte fångas upp av traditionella BMS/SCADA-system? Konsekvenserna av höga returtemperaturer är tekniskt komplexa.

Det är inte bara ett operativt problem – det kostar pengar: Sämre effektivitet i hela fjärrvärmenätet, Dyrare tarifer för fjärrvärme (många nät tar ut för dålig kylning) Ökat slitage på värmeväxlare och pumpar

Onödigt energibruk Hög returtemperatur indikerar att:

✓ Värmeväxlaren kan vara smutsig eller igensatt.

✓ feljusterad (PID, kurvor eller sensorfel).

✓ Kanske är sekundärflödet för högt.

✓ ojusterade flöden till radiatorerna. ✓Det kan bero på ett fel i HVAC-systemet?

✓ Eller att systemet är obalanserat efter stora partiella renoveringar i byggnaden?

✓ eller att tillkomsttemperaturen är för hög,

Övergripande forskningsfråga

Hur kan data- och AI-baserade metoder användas för att identifiera och förklara ineffektiv drift i fjärrvärmestationer i realtid, givet komplexa och varierande driftsförhållanden?

Specifika forskningsfrågor

Locum AB
Box 17201, 104 62 Stockholm
Besöksadress
Östgötagatan 12, Stockholm
Kundtjänst 08-123 172 00
Växel 08-123 170 00
locum.se
Org. nr 556438-7909

Region Stockholm

Mikael Nutsos
Utredare Teknik
08-123 172 09
mikael.nutsos@regionstockholm.se

Variabilitet: Hur kan spridningen i returtemperaturen (som visas i figuren) förklaras av observerbara driftparametrar?

Normal drift: Är det möjligt att modellera ett robust "normalt driftområde" för en UC baserat på historiska SCADA-data?

Avvikelsedetektion: Kan maskininlärningsbaserad avvikelsedetektion identifiera ineffektiva operationer tidigare än traditionella larm?

Driftlägesseparation: Hur kan algoritmer skilja HVAC-dominerad drift från termisk drift utan tydliga driftflaggor?

Generaliserbarhet: Kan en modell tränad på locum-data generaliseras till andra delvärmestationer?

Problemformulering + hypoteser

Problemformulering Trots omfattande mätningar och övervakning i moderna fjärrvärmestationer saknas för närvarande automatiserade metoder som kontinuerligt analyserar och tolkar driftsdata för att säkerställa energieffektiv drift.

Som illustreras i Figur 1 uppvisar återfallstemperaturen stor variation, vilket tyder på suboptimal styrning och flödeshantering som inte fångas upp av traditionella styr- och larmsystem.

Hypotes

H1: Det är möjligt att etablera ett statistiskt och maskininlärt referensbeteende för energieffektiv drift vid en delvärmestation med hjälp av historiska SCADA-data.

H2: AI-baserad avvikelsedetektion kan identifiera perioder av ineffektiv drift innan dessa leder till systemlarm eller ökade energikostnader.

H3: Genom att analysera kombinationer av temperatur-, flödes- och styrsignaler kan driftssituationer vid hög returtemperatur klassificeras och förklaras utan fysisk inspektion av anläggningen.

locum.
VÄRDEN FÖR VÅRDEN

2026-04-10

Mikael Nutsos
Utredare Teknik
08-123 172 09
mikael.nutsos@regionstockholm.se

H4: De identifierade mönstren är inte unika för enskilda anläggningar, utan representerar allmänna driftfenomen i svenska fjärrvärmesystem, inklusive sjukhusens egendomar.

Syfte

Syftet med utvecklingsprojektet är att utveckla och utvärdera en prototyp för en AI-baserad applikation som: Laddar in och analyserar tidsseriedata från BMS/SCADA-modellen normal och energieffektiv drift av en fjärrvärme-UC Upptäcker avvikande eller ineffektiva operationer i nästan realtid Ger beslutsstöd i form av KPI: er, varningar eller insikter för driftpersonalen

Mål

Efter att utvecklingsprojektet är slutfört måste det finnas en AI-agent med kompetens enligt utvecklingsprojektet nedan:

Utvecklade en datamodell för UC-drift baserad på verkliga SCADA-signaler Implementerade metoder för tidsserieanalys och/eller maskininlärning Demonstrerade hur avvikande operativa fall automatiskt kan identifieras Utvärderade metodernas

Avgränsningar

- Arbetet inkluderar analys och övervakning, inte aktiv kontroll av UC Focus på fjärrvärmestationer

Metod

Arbetet utförs i följande stegen:

a. Datainsamling och förståelse Insamling av tidsseriedata från BMS/SCADA samt analys av datakvalitet och struktur.
b. Funktionsteknik och KPI: er Beräkning av relevanta storheter såsom temperaturskillnader (ΔT), flödesindikatorer och återströmstemperaturer.
c. Analys och modellering Tillämpning av statistiska metoder och/eller maskininlärning (t.ex. avvikelsedetektion, Klustrings- eller regressionsmodeller).
d. Utvärdering och visualisering Bedömning av hur väl metoden identifierar ineffektiva eller avvikande operationer samt visualisering av resultat.

2026-04-10

Mikael Nutsos
Utredare Teknik
08-123 172 09
mikael.nutsos@regionstockholm.se

Förväntade resultat

En fungerande prototyp eller analysplattform Identifierade driftsmönster och ineffektiviteter.

Dokumentation av metodval och resultat.

Industriell relevans och samhällelig nytta

Projektet kan bidra till: Högre energieffektivitet i sjukhusfastigheter Minskade energikostnader och klimatpåverkan Bättre användning av befintlig BMS-data Kunskapsutveckling i smarta energisystem Förslag på vidare utveckling och praktisk tillämpning

Handledare Projektledare: Mikael Nutsos