

Effektivare fjärrkylcentraler

– Metoder och strategier för optimering av fjärrkylas prestanda

Maria Jangsten, PhD
CIT Renenergy

Installationsteknik
Chalmers Tekniska Högskola

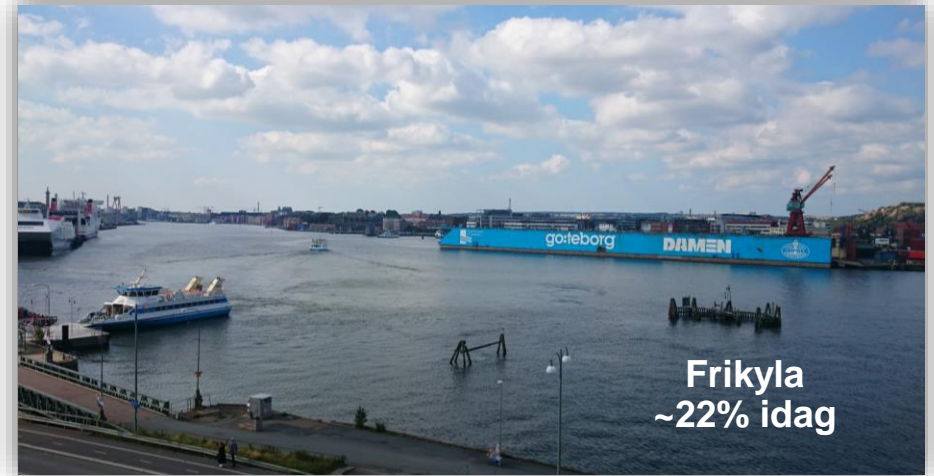
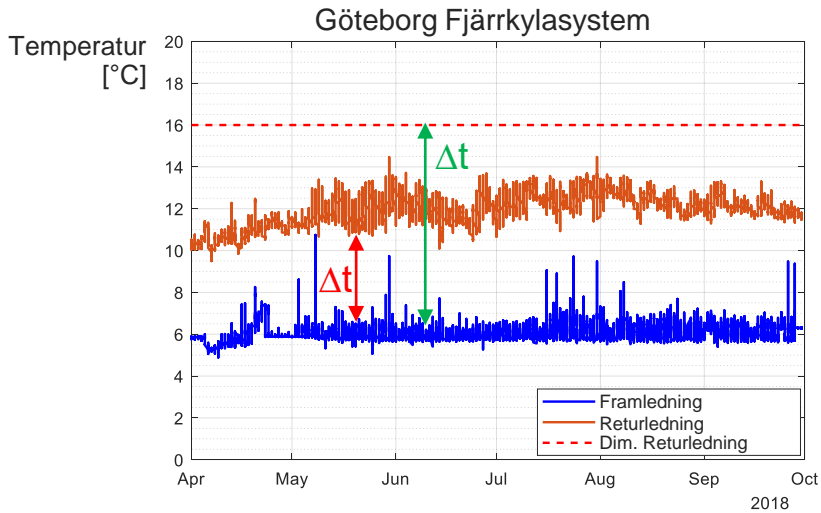


Har vi inte effektiva fjärrkylacentraler?

Låga Delta-T Syndromet

Fjärrkyla i Göteborg

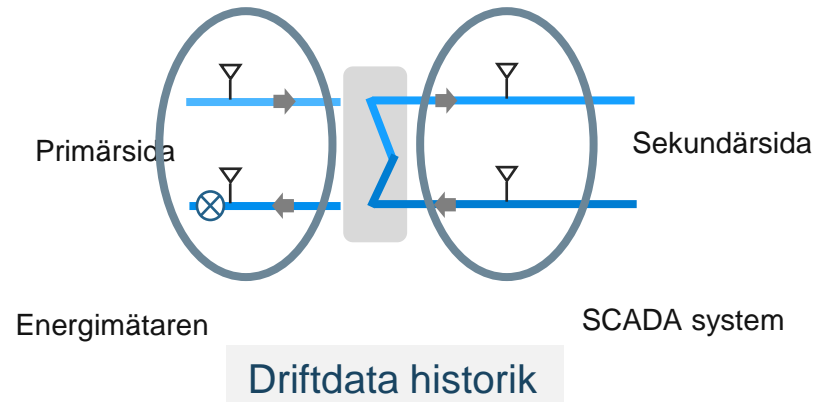
Låga Delta-T Syndromet



Utveckla ett **systematiskt tillvägagångssätt** för att uppnå **högre delta-T:s**

Datainsamling

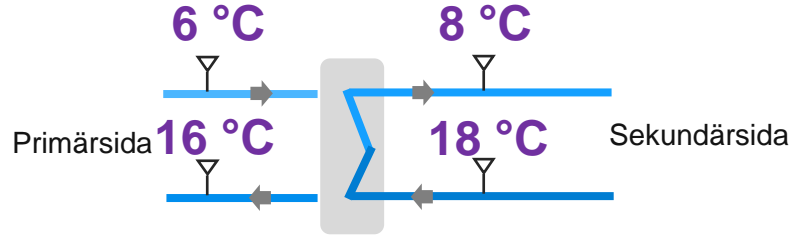
- Ca 40 byggnader/FK-centraler
- Åren 2018-2021



Dokumentation om undercentral och fastighetens system

Karaktärisering av undercentral och köldbärarsystem

F:102 Tekniska Bestämmelser Lokala anvisningar

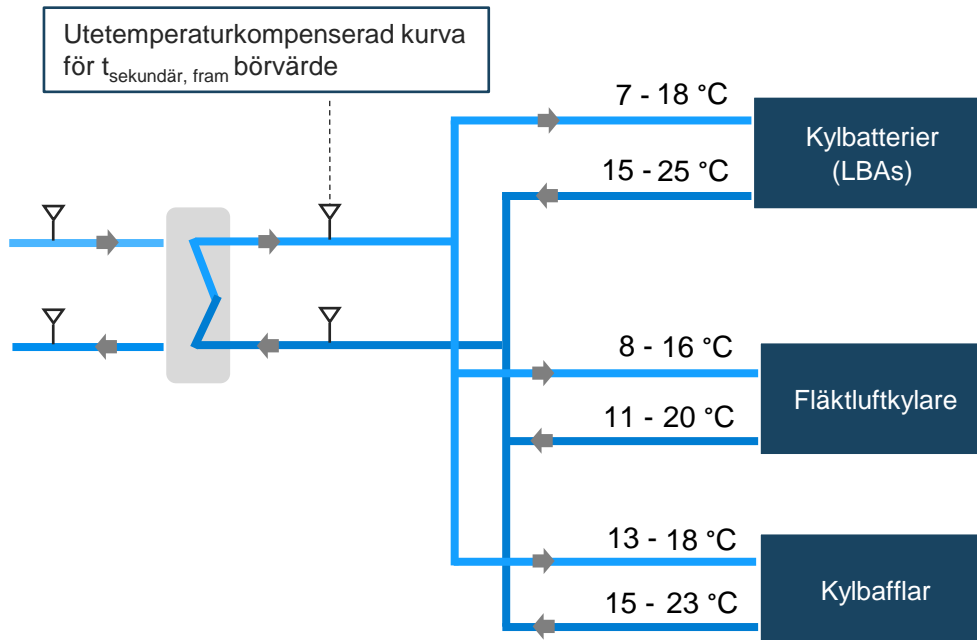


System på sekundärsidan och temperaturer

F:102 Tekniska Bestämmelser Lokala anvisningar

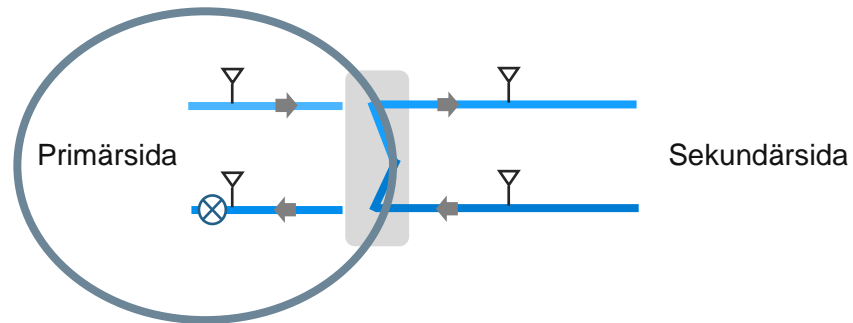


Primärsida

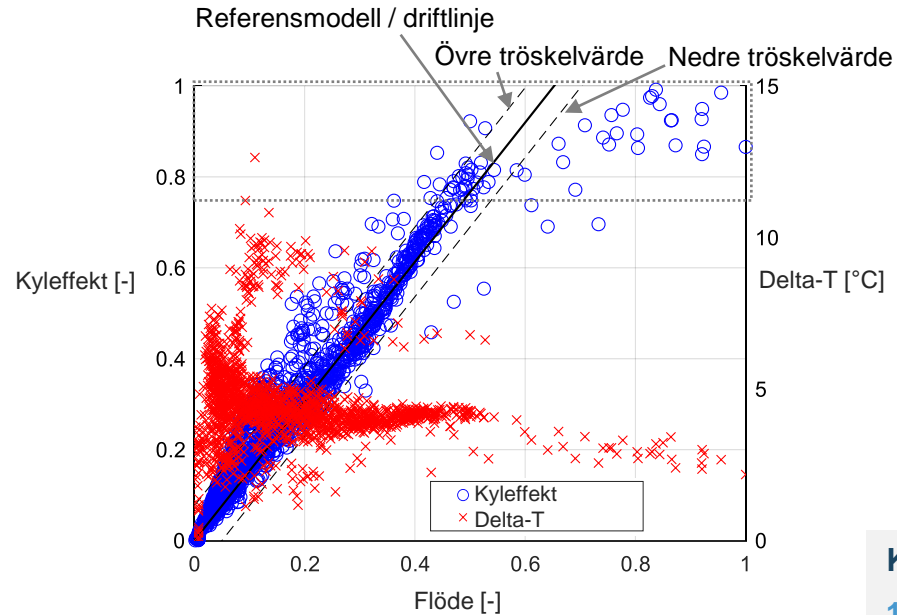


För utetemperaturer: $\geq 25 \text{ °C}$

Metod för analys och uppföljning av fjärrkylcentralens prestanda



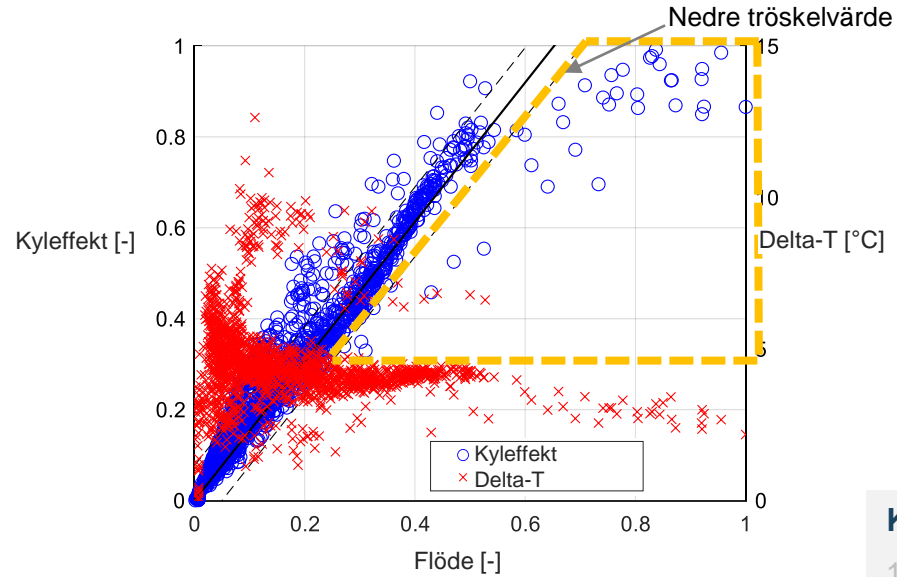
Analys – Primärsida



KPI:er primärdata

1. Delta-T för höga kylaster [°C]
2. Mättnadszon [%]
3. Överflöde [%]
4. Best-case delta-T [°C]

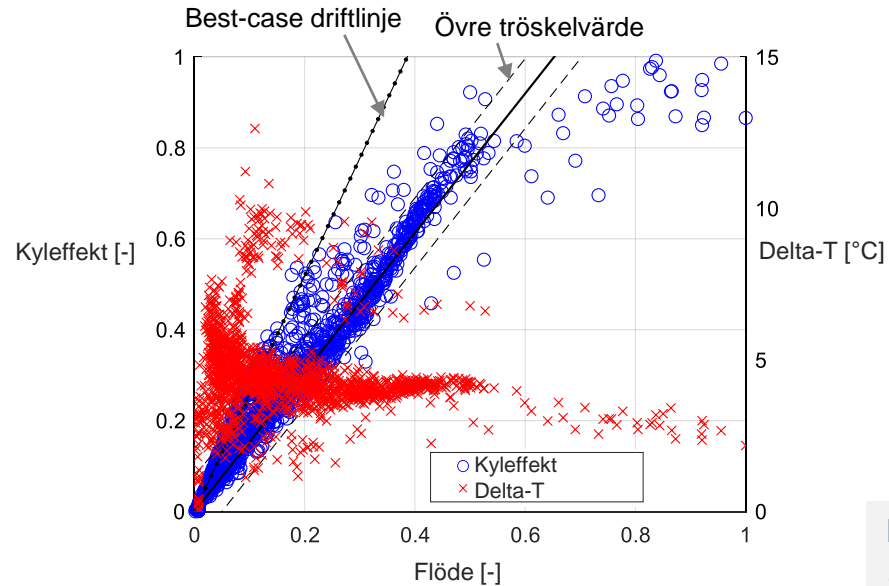
Analys – Primärsida



KPI:er primärdata

1. Delta-T för höga kyllaster [°C]
2. Mättnadszon [%]
- 3. Överflöde [%]**
4. Best-case delta-T [°C]

Analys – Primärsida

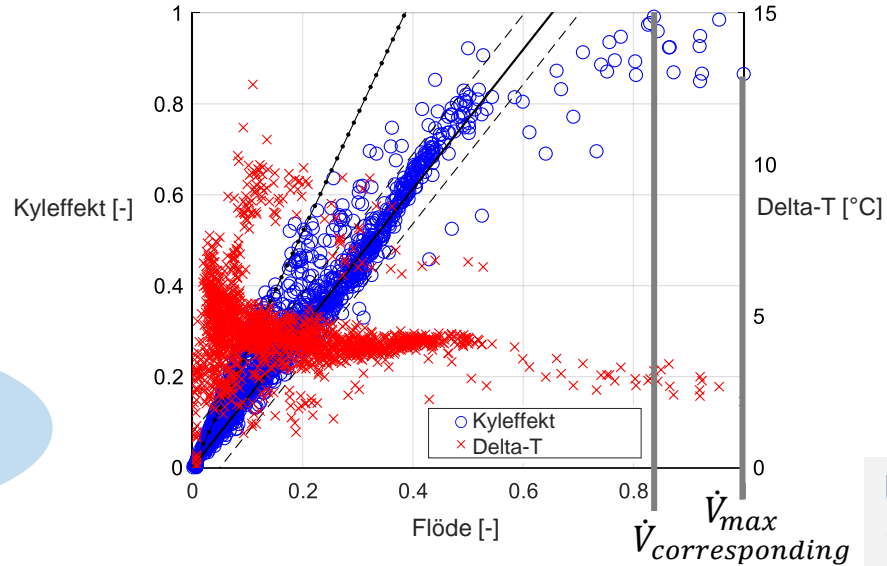


KPI:er primärdata

1. Delta-T för höga kyllaster [°C]
2. Mättnadszon [%]
3. Överflöde [%]
4. **Best-case delta-T [°C]**

Analys – Primärsida

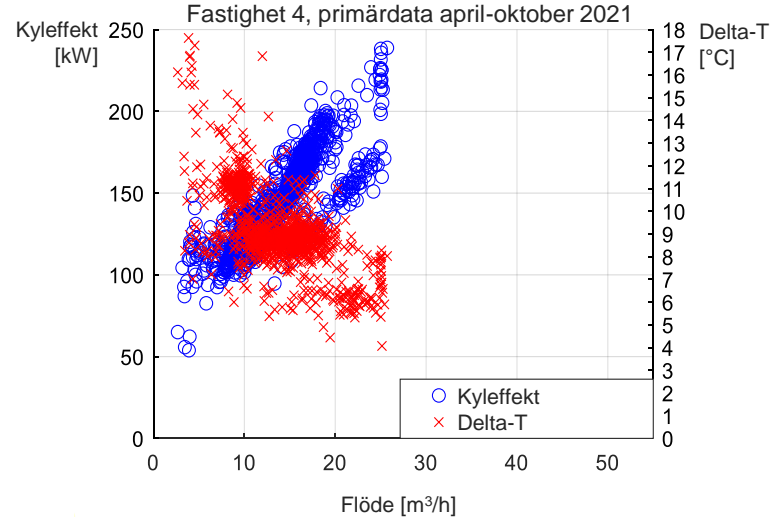
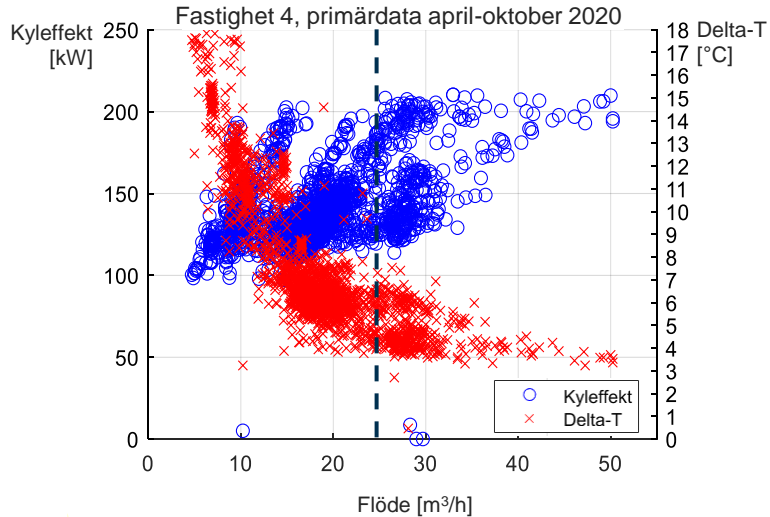
Potentiell
förbättringsåtgärd
Flödesbegränsning
som styrstrategi



KPI:er primärdata

1. Delta-T för höga kylaster [°C]
2. Mättnadszon [%]
3. Överflöde [%]
4. Best-case delta-T [°C]

Test av styrstrategi: flödesbegränsning



Max flöde	Halverad
Totalt flöde	- 44%
Delta-T	+ 1,2 °C

Metod för analys och uppföljning av fjärrkylcentralens prestanda

F:102 Tekniska Bestämmelser Lokala anvisningar



Fjärrkylcentralen
– utförande och installation
Tekniska bestämmelser | F:102

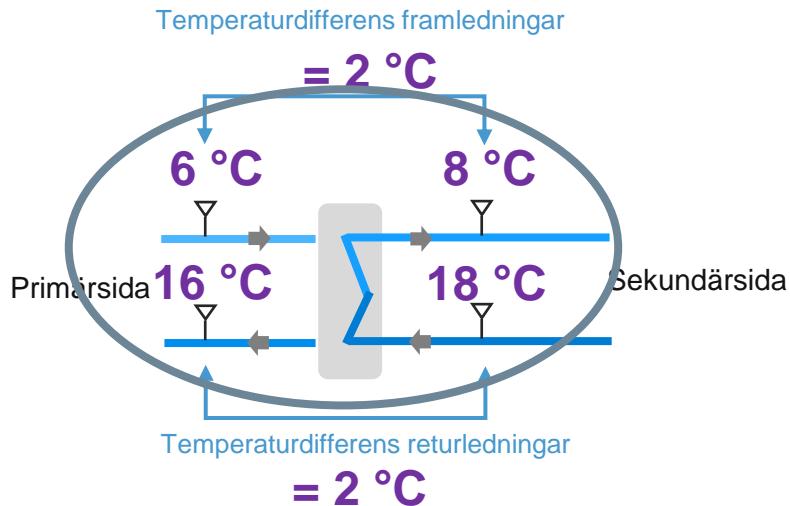
Oktober 2019



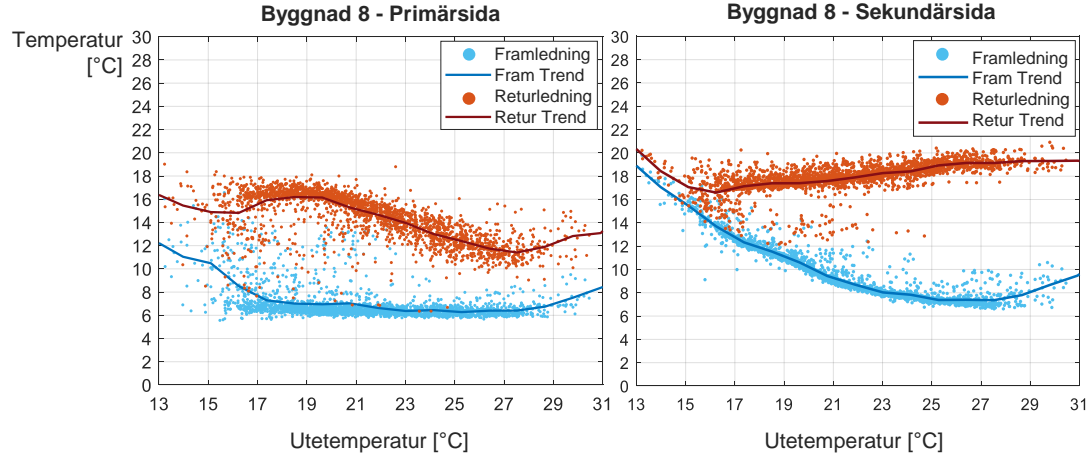
Lokala anvisningar för fjärrkyla

Tekniska bestämmelser | Göteborg Energi
Anvisningar för utförande och installation av fjärrkylcentraler i Göteborg Energi fjärrkylansät. Anvisningarna gäller tillämpning av de branschgemensamma bestämmelserna F:102 Fjärrkylcentraler – utförande och installation och F:104 Energinström för teknisk energi.

Oktober 2019



Analys av primär- och sekundärdata



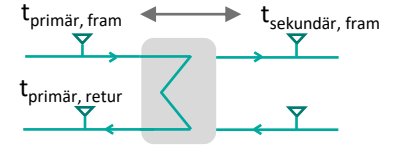
KPI:er primär- och sekundärdata

5. Temperaturdifferens framledningar [°C]
6. Temperaturdifferens returledningar [°C]
7. Värmeväxlarens verkningsgrad [-]

Potentiell
förbättringsåtgärd
BV-minbegränsning
som styrstrategi

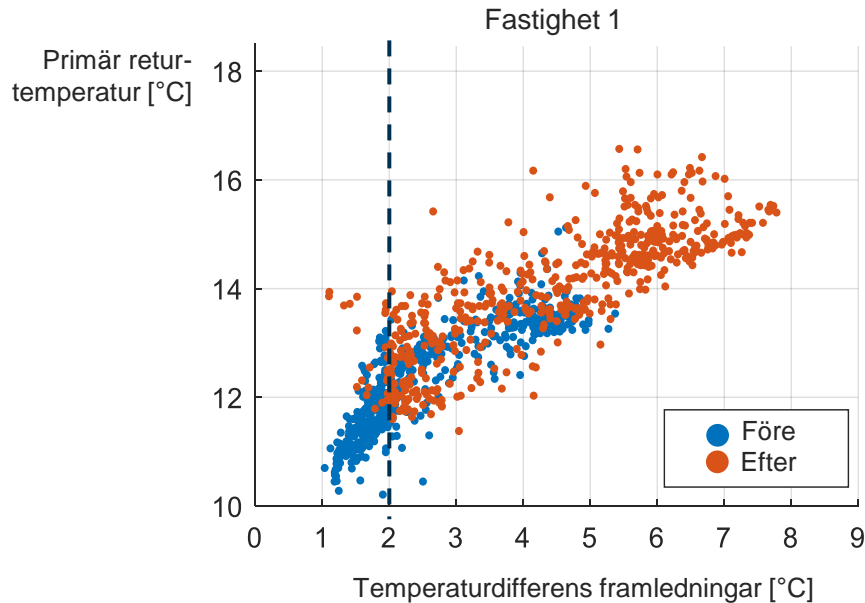
Test av styrstrategi: BV-minbegränsning

Temperaturdifferens framledningar



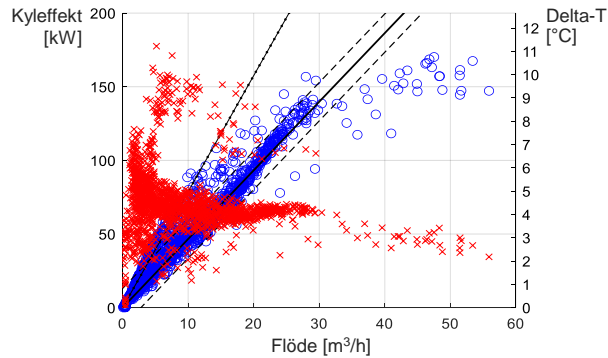
Primär returtemperatur:

+ 1,6 °C



Systematisk analys och uppföljning av fjärrkylcentralens prestanda

Fjärrkylcentralens referensmodell



KPI:er primärdata

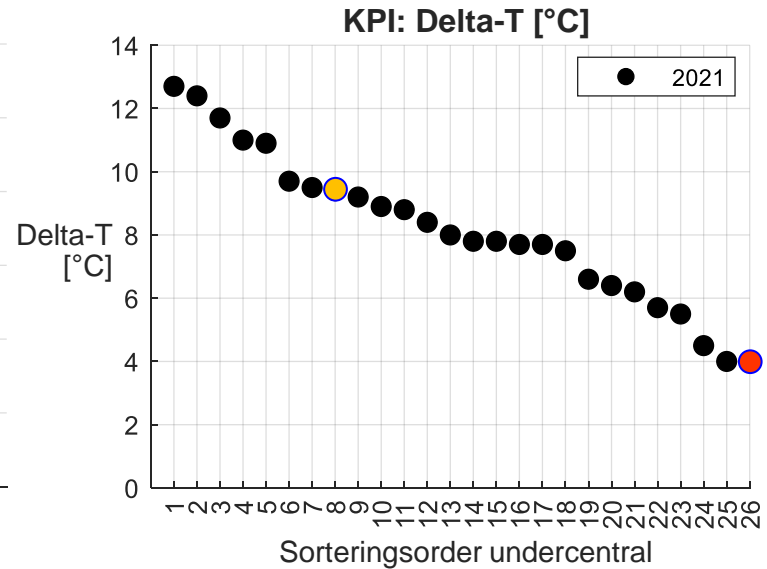
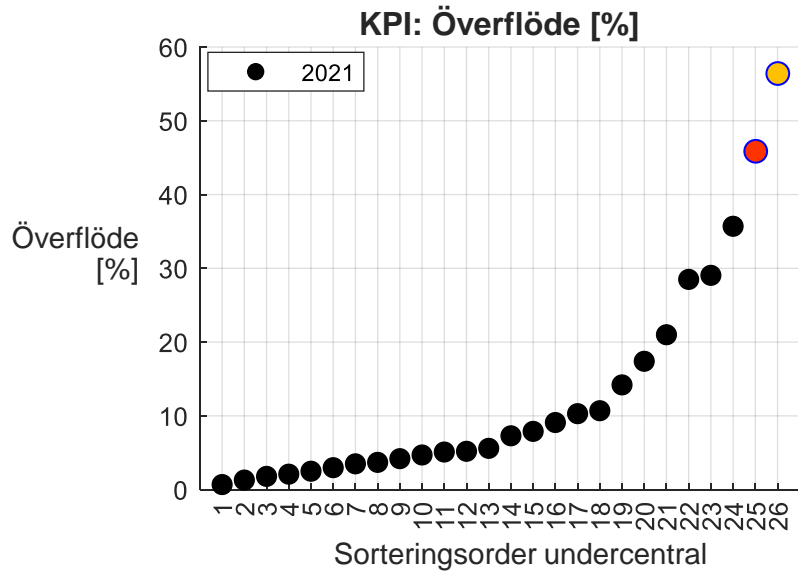
1. Delta-T för höga kyllaster [°C]
2. Mättnadszon [%]
3. Överflöde [%]
4. Best-case delta-T [°C]

KPI:er primär- och sekundärdata

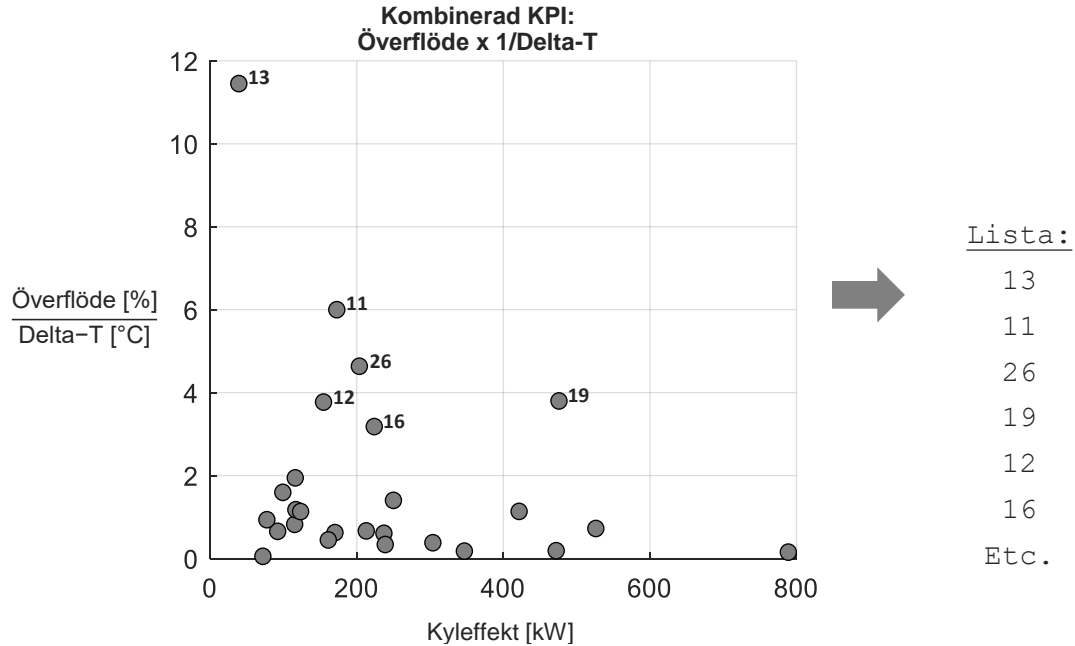
5. Temperaturdifferens framledning [°C]
6. Temperaturdifferens returledning [°C]
7. Värmeväxlarens verkningsgrad [-]

Rangordning baserad på KPI:er och fjärrkylcentralens storlek

Rangordning



Rangordning



Hur får vi effektivare fjärrkylcentraler?

Systematisk analys och uppföljning av fjärrkylcentralens prestanda

Analysera undercentralernas primärdata **efter varje kylsäsong**

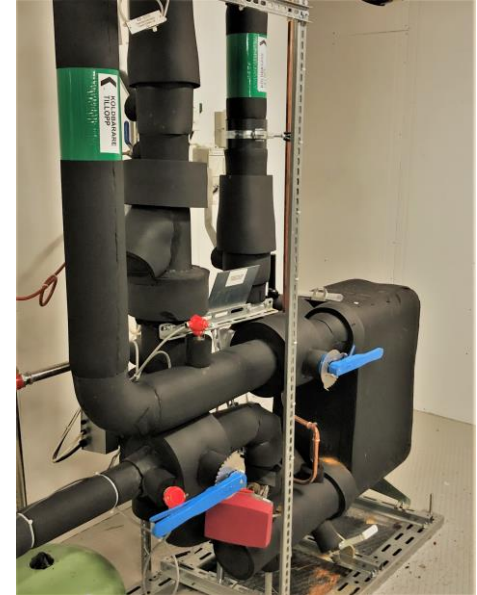
Rangordna för att jämföra mellan undercentraler och år

Identifiera och implementera potentiella förbättringsåtgärder

Styrstrategier

Börvärdesminbegränsning sekundärsidan

Flödesbegränsning primärsidan



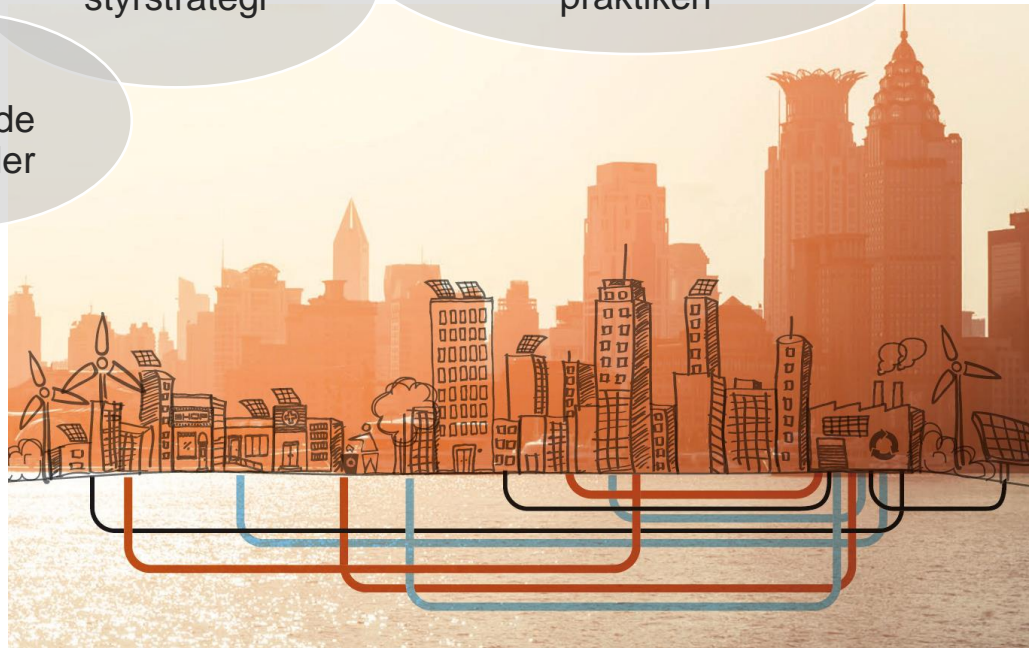
Hur fortsätter vi arbeta mot effektivare fjärrkylcentraler?

Tryck-
oberoende
styrventiler

Testa Delta-T
styrstrategi

Utvärdera den
automatiserade
uppföljningsmetoden i
praktiken

Vidareutveckla
uppföljningsmetoden
mot feldetektering och
diagnos





CHALMERS
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

 Göteborg Energi



Tack så mycket!

 Renergy

maria.jangsten@chalmersindustrieteknik.se

Avhandling:

<https://research.chalmers.se/publication/532258>