

# 70 nya möjligheter för fjärrvärme

Ett Futureheat-projekt om hur fossilfri  
fjärrvärme kan nås med ovanlig, men beprövad  
teknik

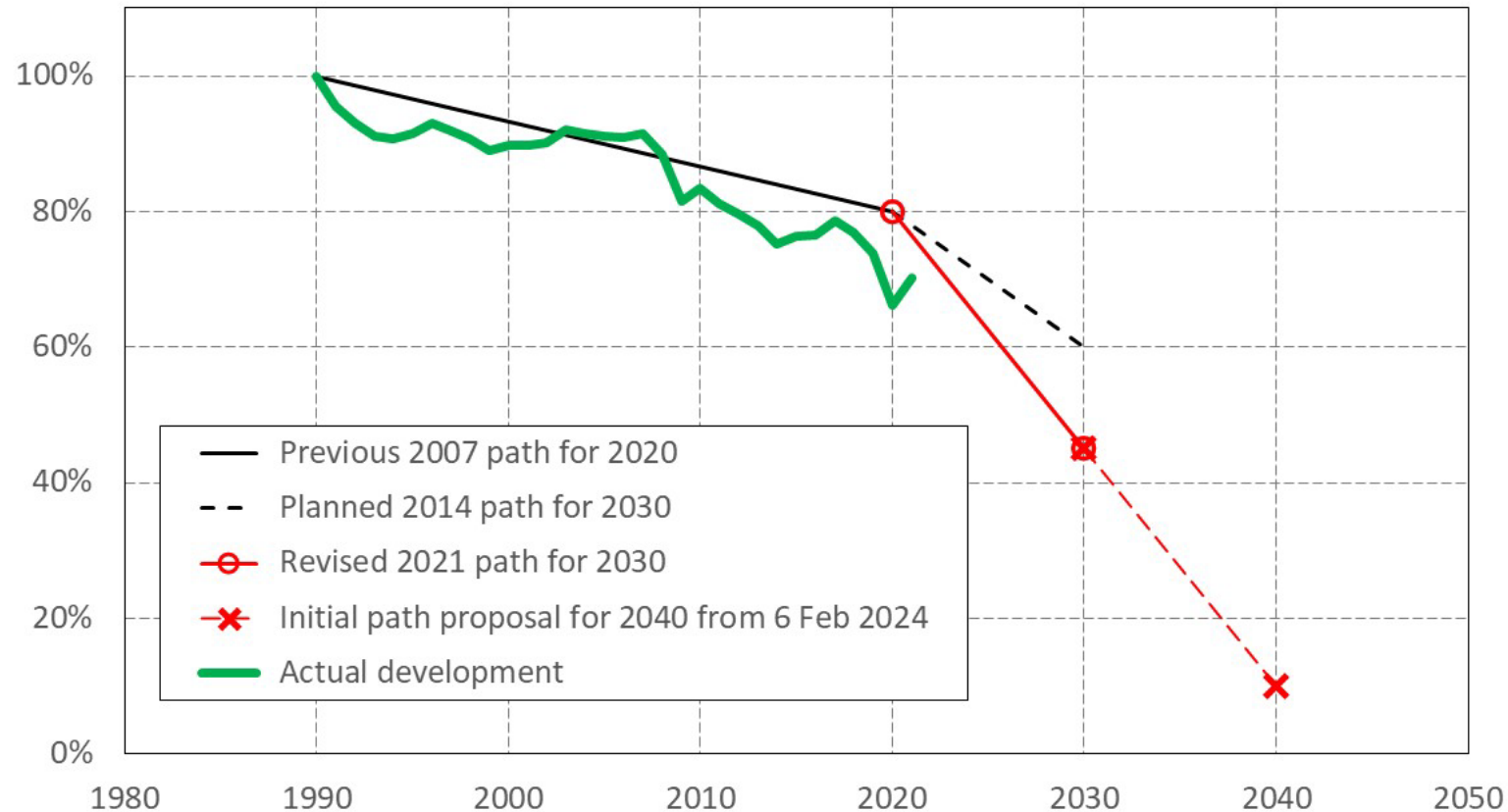
Henrik Gadd, Mohammad Saeid Atabaki, Mei Gong, Erik Möllerström, Heidi Norrström,  
Fredric Ottermo, Urban Persson, Luis Sánchez Garcia och Sven Werner  
Alla verksamma vid Högskolan i Halmstad

# Bakgrund

- EU har ett delmål till 2030 om att uppnå en reduktion av utsläppen av växthusgaser på 55% jämfört med 1990
- Många svenska fjärrvärmeföretag utlovade 2019 att bli fossilfria till 2030
- Snabba förändringar måste baseras på beprövad eller nästan beprövad teknik för att undvika bakslag i förändringarna
- Ny fjärrvärmeteknik ska gärna ha prövats av någon annan
- Detta projekt bygger på en inventering av onormal fjärrvärmeteknik som antingen innebär eller stöder fossilfri fjärrvärme och som har implementerats i Europa, Nordamerika eller Kina.

# Sammanhanget - EU

EU paths for reduction of greenhouse gas emissions  
from 1990 until 2020, 2030, and 2040



Figur 3. Fem olika reduktionssteg för lägre utsläpp av växthusgaser inom nuvarande EU27 sedan 1990.

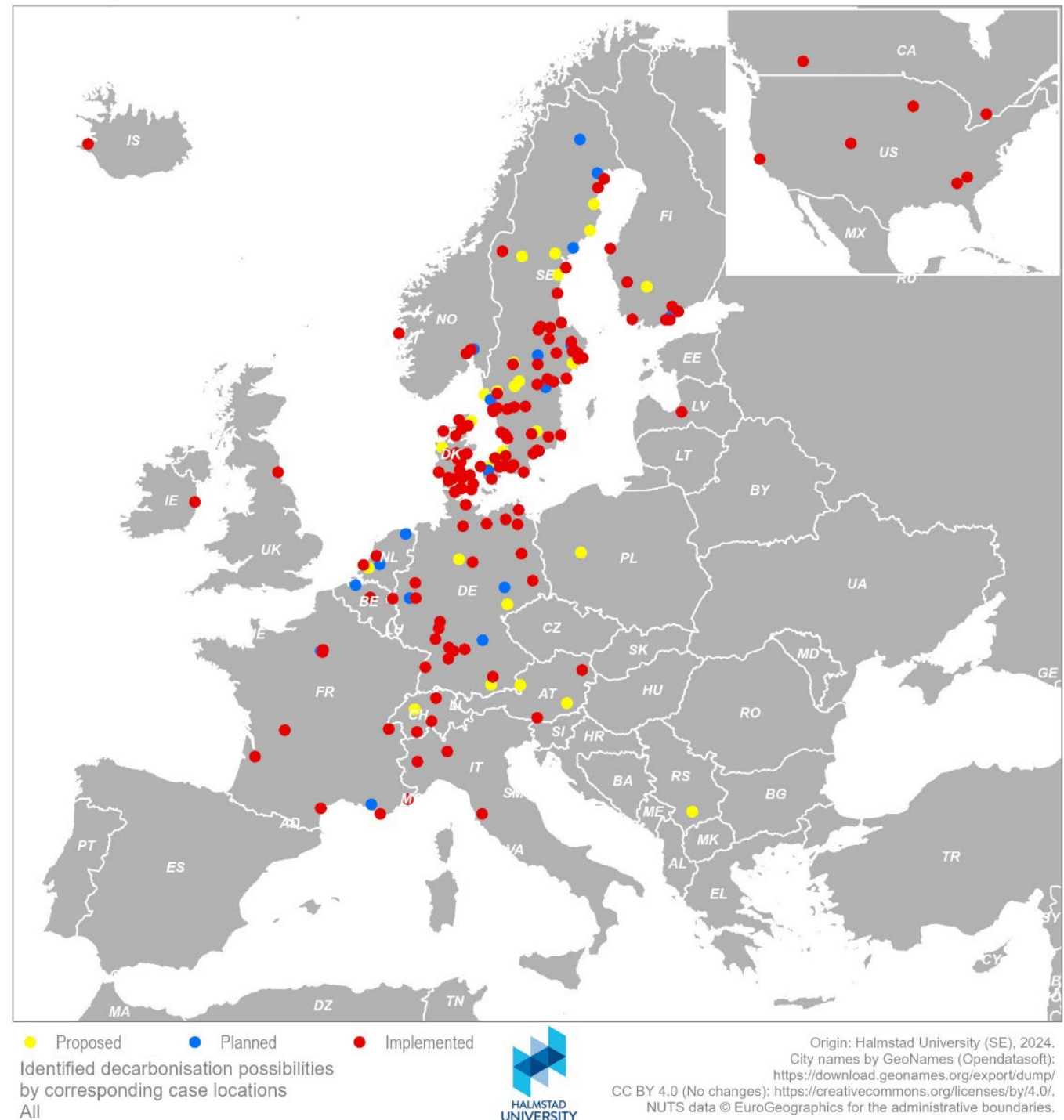
## Möjligheter och fall - definitioner

- **Möjligheter** till **onormal fossilfri fjärrvärme** har genomförts, planerats eller föreslagits, antingen inom eller utom dagens fjärrvärmeföretag.
- **Fall** presenteras som **bevis** för att dessa onormala möjligheter kan genomföras inom fjärrvärmesystem. Mellan 1 till 18 fall/möjlighet.

Totalt 70 möjligheter baserat på 284 fall

Underlag främst från Europa  
men även några fall från  
Nordamerika och Kina

Figur 4. Karta som visar de identifierade fallen i  
databasen för alla aktiviteter i fjärrvärmens  
värdekedja.



# Exempel på 14 bra konkreta fall på onormal fjärrvärme

1. 8 miljoner kg tomater per år från restvärme i Frövi, fall 2.4.3
2. Ånga från restvärme i Mölndal, fall 2.5.1
3. Lägenhetscentraler i Frankfurt, fall 3.1.1
4. Flera olika framtemperaturer i Chevilly-Larue, fall 4.3.1
5. Värmelager i bergrum på en miljon m<sup>3</sup> i Vanda, fall 5.6.8
6. Koldioxidavskiljning från avfall i Oslo, fall 6.2.4
7. Geotermi för hela München, fall 7.2.2
8. Eavor-loop i Geretsried, fall 7.2.12
9. 110 MW solfjärrvärme i Silkeborg, fall 7.6.7
10. 500 MW med havsvärme och värmepump i Helsingfors, fall 7.8.4
11. Värme från elektrolysör på 20 MWel i Hofors, fall 8.2.1
12. Kombinerad värmning och kylning med kall fjärrvärme i Zürich, fall 8.8.1
13. Värme utan värmepump från vattenkylt datacenter i Ålborg, fall 8.10.1
14. Sjutton sätt att använda värmepumpar i fjärrvärmesystem, fall 10.3.1

# Exempel på 14 bra konkreta fall på onormal fjärrvärme

1. 8 miljoner kg tomater per år från restvärme i Frövi, fall 2.4.3
2. Ånga från restvärme i Mölndal, fall 2.5.1
3. Lägenhetscentraler i Frankfurt, fall 3.1.1
4. Flera olika framtemperaturer i Chevilly-Larue, fall 4.3.1
5. Värmelager i bergrum på en miljon m<sup>3</sup> i Vanda, fall 5.6.8
6. Koldioxidavskiljning från avfall i Oslo, fall 6.2.4
7. Geotermi för hela München, fall 7.2.2
8. Eavor-loop i Geretsried, fall 7.2.12
9. 110 MW solfjärrvärme i Silkeborg, fall 7.6.7
10. 500 MW med havsvärme och värmepump i Helsingfors, fall 7.8.4
11. Värme från elektrolysör på 20 MWel i Hofors, fall 8.2.1
12. Kombinerad värmning och kylning med kall fjärrvärme i Zürich, fall 8.8.1
13. Värme utan värmepump från vattenkylt datacenter i Ålborg, fall 8.10.1
14. Sjutton sätt att använda värmepumpar i fjärrvärmesystem, fall 10.3.1

# Fall 2.4.1, Använda värme, Livsmedelsförsörjning, Regenergy Frövi



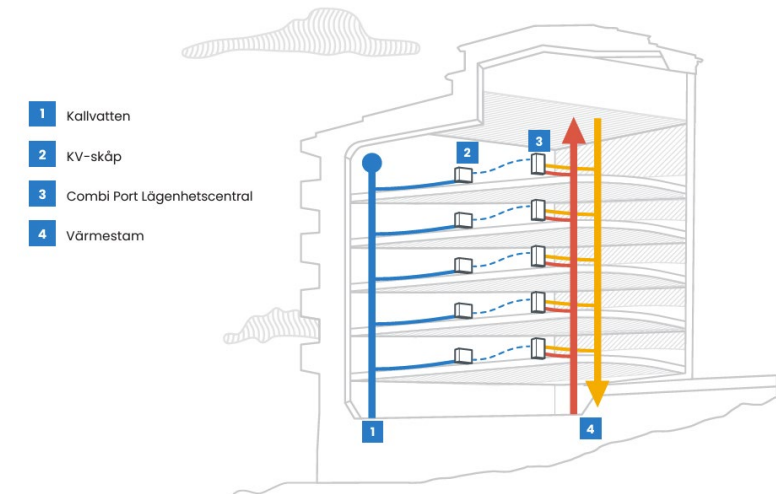
- VA3RM samordnar projektet
- Årlig produktion av 8 000 ton tomater
- 100 000 m<sup>2</sup> växthus
- 50 GWh från Billeruds pappersbruk

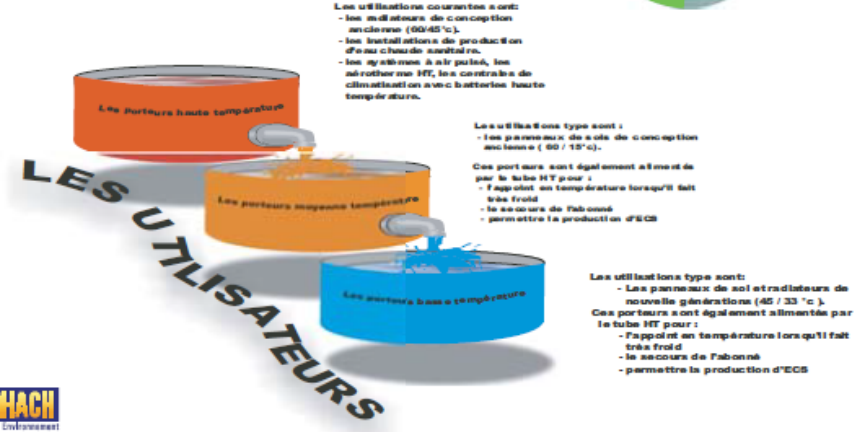
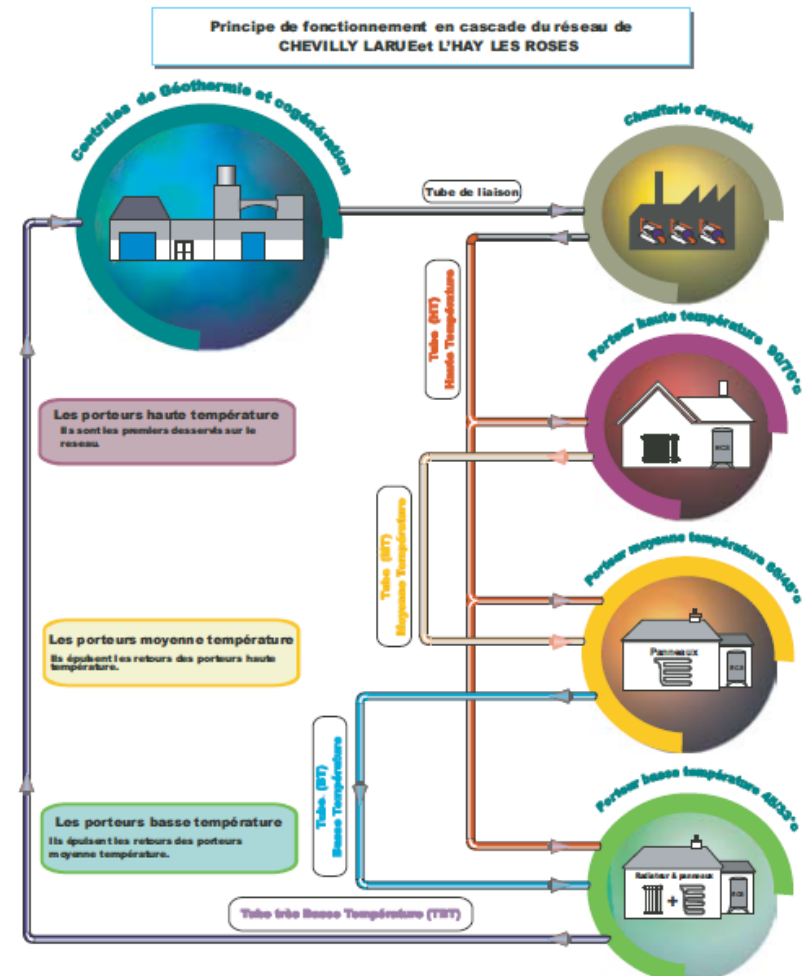




# Fall 3.1.1, Ansluta kunder, lägenhetscentraler, Grand Tower Frankfurt

- 400 lägenheter med individuell fjärrvärmecentral
- Både värme (med fjärrvärme) och kyla (med kompressor)
- 3 ledningar.
  - Värme fram och retur samt dricksvatten (ej varmvatten eller VVC)





**Fall 4.3.1:**  
Flytta värme,  
flera  
framtemperaturer,  
SEMACH  
Returtemperatur på  
vintern = 32°C

# Fall 5.6.8: Lagra värme, berggrumslager, Vanda Energi

1,1 miljon m<sup>3</sup>

90 GWh

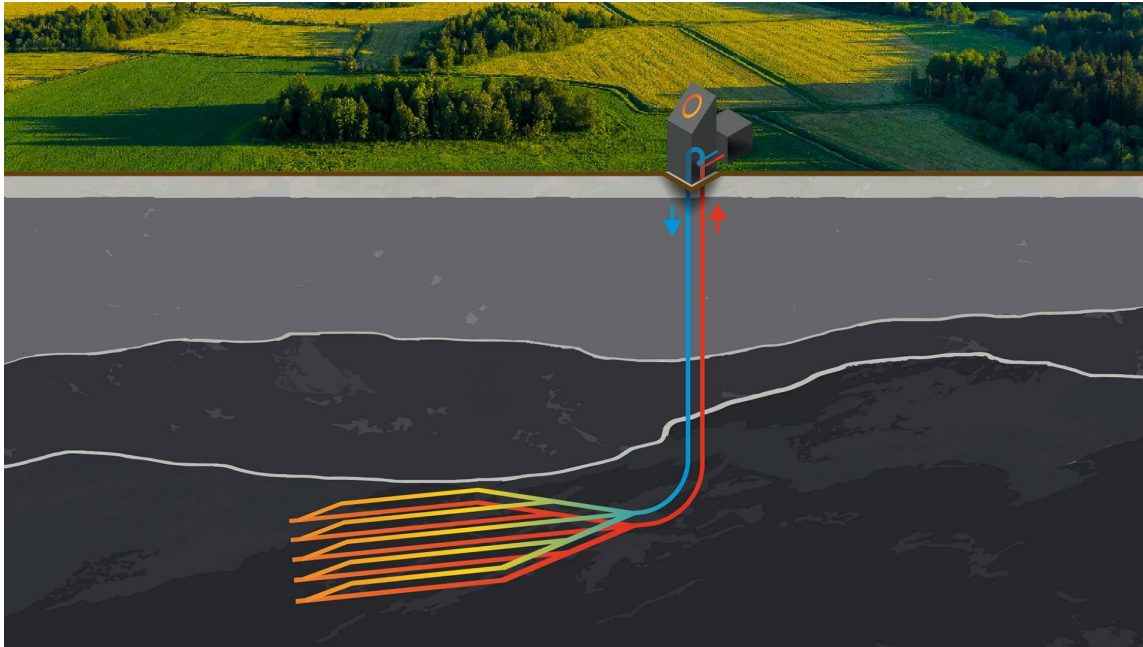
140°C

Trycksatt vatten

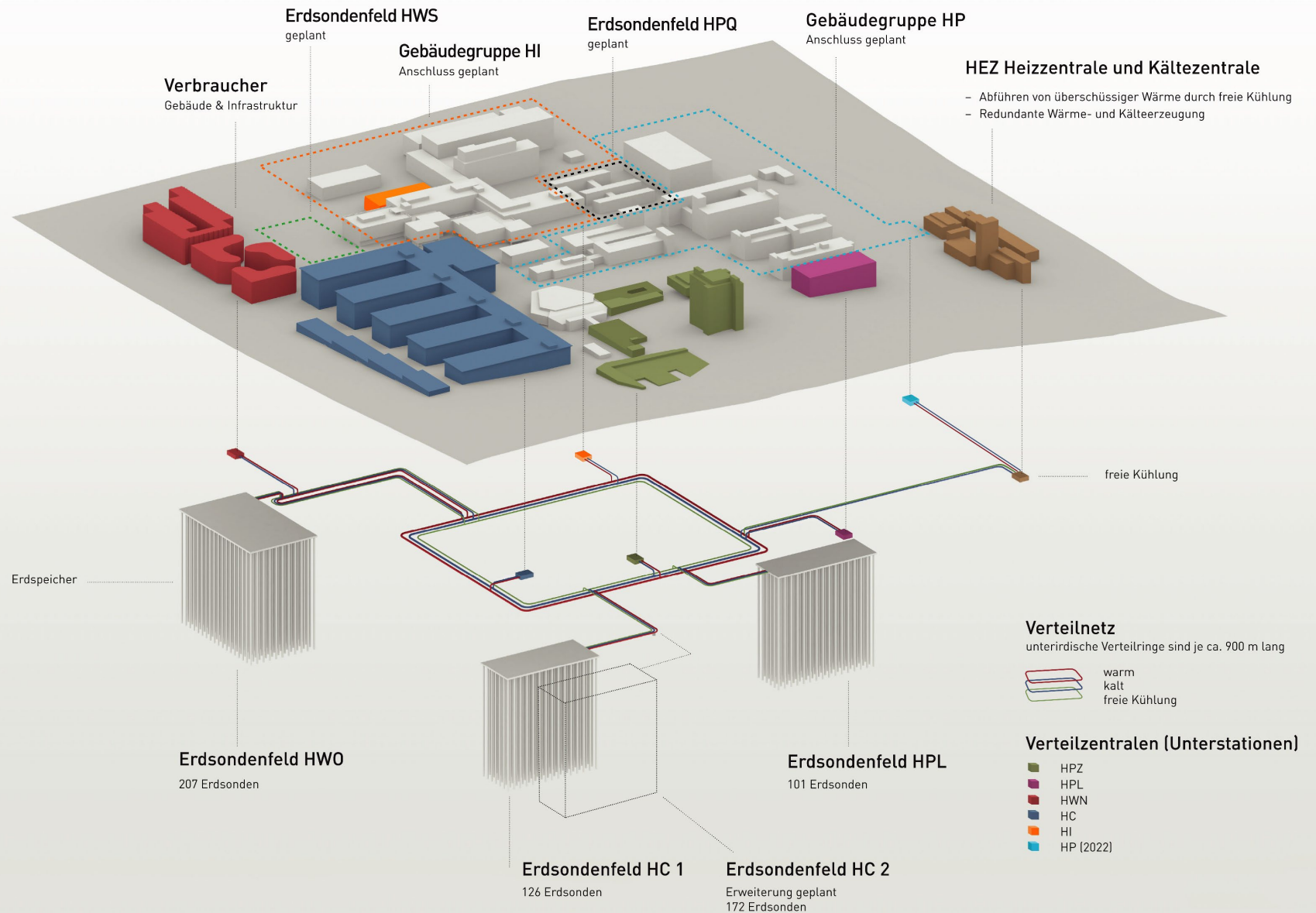
Planerad start 2028



## Fall 7.2.12: Linjär värmeförsörjning, geotermi-sedimentär berggrund, Geretsried



- Slutna slingor på 4500 m djup
- 12 par hål på 3500 m
- Temperaturen är 120°C
- Totalt ger 16 MW värme och 2 MW el
- 4 slingor skall borraras
- Ingen pumpning behövs. Densitetsskillnaden ger självcirkulation



# Fall 8.8.1: Cirkulär värmeförförsel, kombinerad värmning och kylning i ett kallt nät, ETH-Zürich

Ombyggnad från  
konventionella  
fjärrvärme pågår  
mellan 2013 och 2026

**Del i värdekedjan samt i vilka möjligheter som värmepumpar används**

**Använda värme:**

2.5 Ångleveranser baserade på fjärrvärme

2.6 Temperaturhöjningar för att nå högre temperaturkrav

**Ansluta kunder:**

3.2 Lokala reduktioner av returtemperaturen för att erhålla mer effektiv värmedistribution.

**Flytta värme:**

4.10 Central reduktion av returtemperaturen för att få en kombination av mer effektiv värmelagring och mer effektiva solfångare enligt kapitel 5 och avsnitt 7.6.

**Lagra värme:**

5 Erhålla mer värme från solfångare genom att kyla ut värmelagret till en låg temperatur under varen.

**Värmeförsörjning från linjära försörjningskedjor:**

7.4-7.5 Utvinna mer värme från geotermiska värmekällor.

7.6 Utvinna mer värme från solfångare.

7.8 Utvinna värme från sjö- och havsvatten

7.9 Utvinna värme från omgivande luft

**Värmeförsörjning från värmeåtervinning:**

8.5 Värmeåtervinning från elektriska transformatorer

8.7 Värmeåtervinning från central fjärrkyla

8.8 Värmeåtervinning från decentraliserad fjärrkyla

8.9 Värmeåtervinning från luftkylda datacenter

8.10 Värmeåtervinning från vattenkylda datacenter

8.11 Värmeåtervinning från tillverkning av elektriska batterier

8.12 Värmeåtervinning från matförsörjning

8.13 Värmeåtervinning från avloppsvatten

**Exempel på fall som identifierats i denna**

2.5.1 Olvondo

2.5.2 SPHeat

Allmän metod i kalle tillfälliga metoder i v kunder som har exce temperaturkrav.

3.2.1 Chifeng

4.10.1 Marstal

4.10.3 Graz

5.2.5 Brædstrup

5.5.1 Marstal

5.5.3 Gram

7.4.3 Gateshead

7.5.2 Wüstenrot

7.6.1 Marstal

7.6.3 Gram

7.6.16 Graz

7.8.1 Drammen

7.8.2 Esbjerg

7.9.1 Svendborg

7.9.2 Silkeborg

8.5.1 Stockholm

8.5.2 Milan

8.7.2 Stockholm

8.7.3 Helsinki

8.7.4 Stanford

8.7.5 Berlin

8.8.1 ETH Zürich

8.8.2 Saclay-universi

8.9.3 Odense

8.10.1 Aalborg

8.10.2 Darmstadt

8.11.2 Göteborg

8.12.1 Sønderborg

8.12.2 Frederica

8.13.1 Kalundborg

# Fall 10.3.1, Värdekedjans möjligheter, 17 sätt att använda värmepumpar

- Värmepump är en komponent inte konkurrent
- 5(9) olika områden
  - Använda värme
  - Flytta värme
  - Lagra värme
  - Värmeförsörjning linjära försörjningskedjor
  - Värmeförsörjning återvinning

# Möjligheter och fall efter 9 aktiviteter i värdekedjan

- Använda värme – 8 möjligheter med 16 fall
- Ansluta kunder – 6 möjligheter med 12 fall
- Flytta värme – 12 möjligheter med 32 fall
- Lagra värme – 9 möjligheter med 36 fall
- Avskilja koldioxid – 3 möjligheter med 18 fall
- Tillföra värme linjärt med förnybart – 9 möjligheter med 62 fall
- Tillföra värme cirkulärt med återvunnet – 13 möjligheter med 72 fall
- Tillföra värme till spetsbehov – 3 möjligheter med 10 fall
- Värdekedjans strategigrupper – 7 möjligheter med 26 fall

**Totalt 70 möjligheter baserat på 284 fall**

# Inventeringsmetoder

- Egen identifiering av onormal fossilfri fjärrvärme som har implementerats före 2022
- Färska marknadsrapporter från EU-kommissionen, IRENA, CETO-initiativet, Tilia-projektet och Euroheat & Power
- Dammsugning av all nyhetsrapportering under 2022 och 2023 om onormal fossilfri fjärrvärme
- Omfattande nyhetshubbar drivs av Dansk Fjernvarme, DHC+ inom Euroheat & Power och International District Energy Association (IDEA) i Nordamerika som förmedlar fjärrvärmenyheter genom digitala dags-, vecko- eller månadsbrev.
- Nationella och internationella branschtidskrifter om fjärrvärme



# Avgränsningar

- **Enbart 70 möjligheter** pga begränsningar i både tid och pengar
- Fokus på möjliga implementeringar till **2030**
- **Ingen vanlig fjärrvärme** som kraftvärmeverk, biomassa, avfallsförbränning, prefabricerade fjärrvärmeledningar eller installationsteknik i byggnader
- **Ingen vanlig fjärrkyla**, men ovanlig fjärrkyla med kombinerad värmning och kylning ingår
- Inventerade möjligheter och fall är enbart **bra exempel**, det är inga fullständiga listor av ovanlig fossilfri fjärrvärme

# Slutsatser

- (1) Möjligheterna till fossilfri fjärrvärme kan delas in i **ersättande och stödjande aktiviteter**.
- (2) Tillgången på fossilfria möjligheter beror på **lokala förhållanden**.
- (3) De **gemensamma nämnarna** för dessa möjligheter är både fler och färre **frihetsgrader**, handlingsplaner för att få lägre **nättemperaturer**, olika sätt att använda **värmepumpar** för att uppgradera låga framtemperaturer för att tillgodose högre temperaturbehov, möjliga smarta **digitaliserings**alternativ, tydliga **leveransansvar**, mer gynnsamma institutionella **ramverk** samt digitala **planeringsmodeller**.

# Slut

## Frågor?

<https://energiforsk.se/program/futureheat/rapporter/70-nya-mojligheter-for-fjarrvarme/>

Henrik Gadd [henrik.gadd@hh.se](mailto:henrik.gadd@hh.se)