



# TERMONET DANMARK

**Ekstra rækkevidde til den kollektive varmforsyning med termonet**

Præsentation for Opgaveudvalg i Allerød Kommune

2. november 2023
















































































**Præsenteret af:**

Søren Skjold Andersen  
Bestyrelsesformand Termonet Danmark - Direktør GeoDrilling



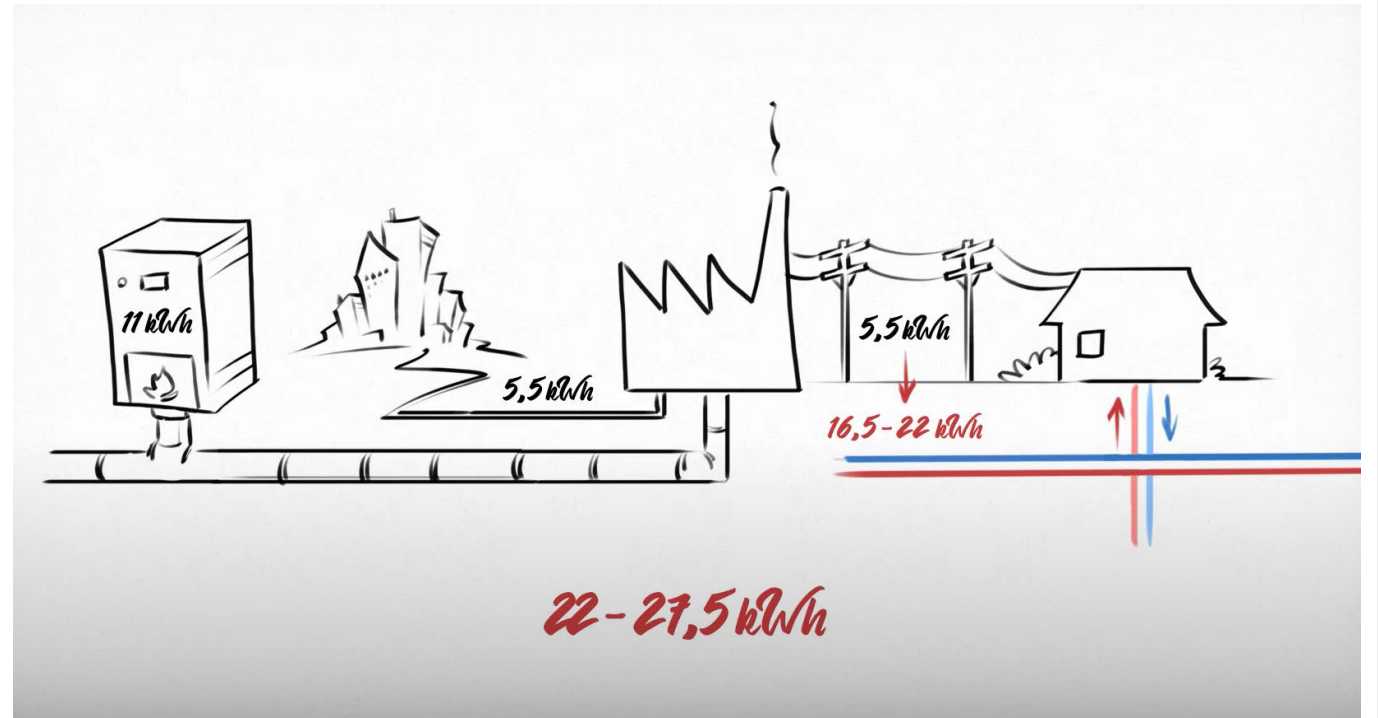
# TERMONET DANMARK

- 172 personer
- 80 forskellige organisationer
  - Forsyningselskaber
  - Installatører
  - Entreprenører
  - Producenter
  - Vidensinstitutioner
  - Kommuner
  - Regioner
  - Rådgivere
  - Og andre
- 18 privatpersoner

# Energikvalitet

- 1 m<sup>3</sup> gas brændt af i et gasfyr giver 11 kWh varme
- Samme input kan konverteres til 5,5 kWh strøm og 5,5 kWh varme
- I en varmepumpe kan de 5,5 kWh strøm blive til 16,5-22 kWh varme
- Man kan få mere end dobbelt så meget varme af den samme (bio)gas ved at skrotte gasfyret!



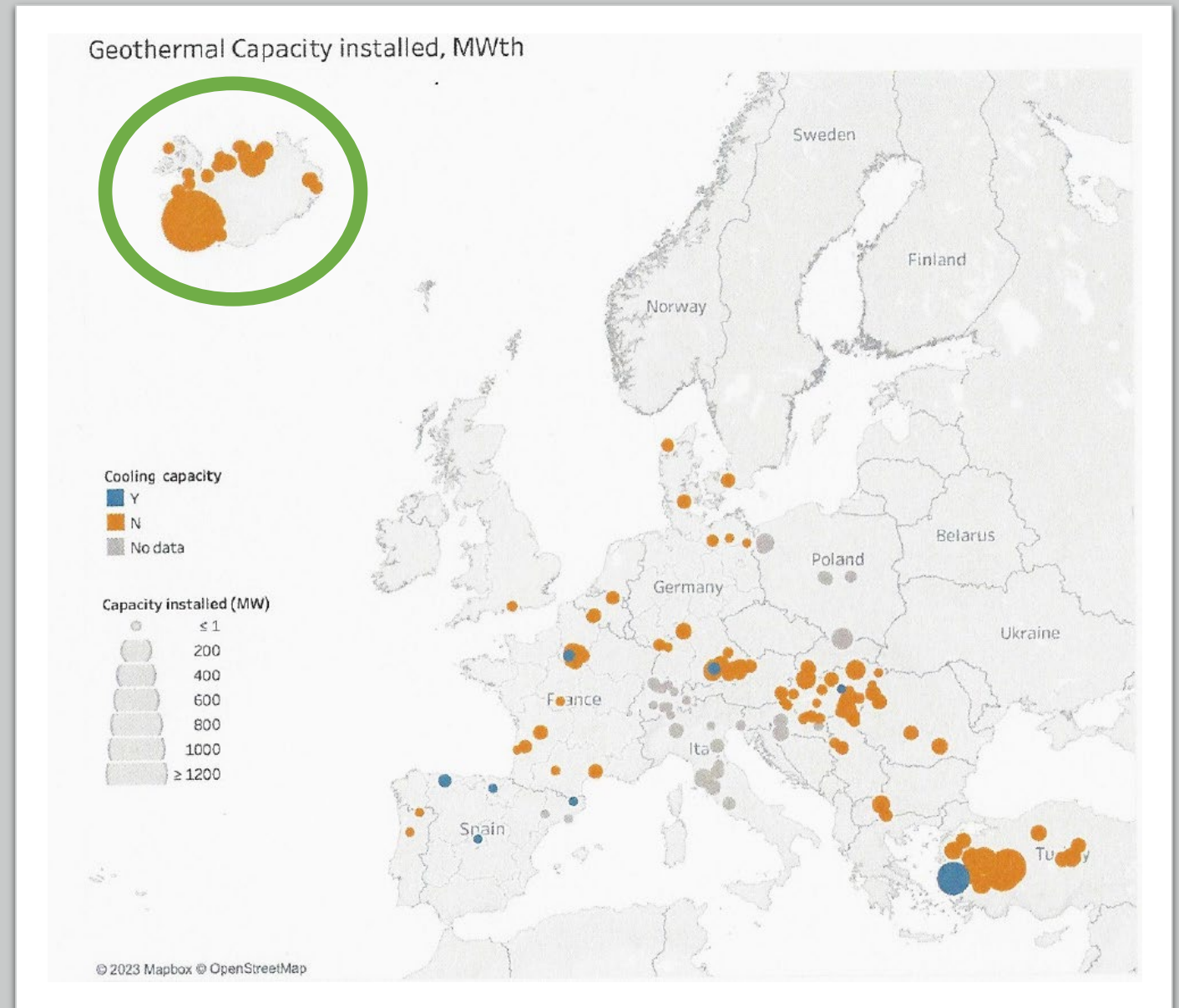
# Termodynamisk Kriminalitet

- Brændsler med høj energikvalitet skal bruges der, hvor der ikke findes gode alternativer
- Til opvarmning af boliger, findes der altid gode alternativer
- Energirenovering og jordvarmepumper, både store og små, organiseret som kollektiv varmforsyning



# En klar vision for varmeforsyningen

- Island har ca. 90% fjernvarmedækning
- Hvordan gør de dog det? Geotermisk energi
- Hvis man udvider sit geotermiske paradigme til at omfatte overfladenær geotermi, kan alle lande opnå 90% fjernvarmedækning (og køling)
- Den klare vision: Lad os alle sammen konkurrere om at slå Island i fjernvarmedækning (og køling).



# Udfordringen!

- Paradigmelås
- Et etableret paradigme giver efficiens, at løse kendte problemer med høj hastighed
- Herved ofres desværre effektivitet, evnen til at løse nye problemer
- Thermonet, a new paradigm for district heating:  
<https://www.youtube.com/watch?v=KYpzTED1mTg>

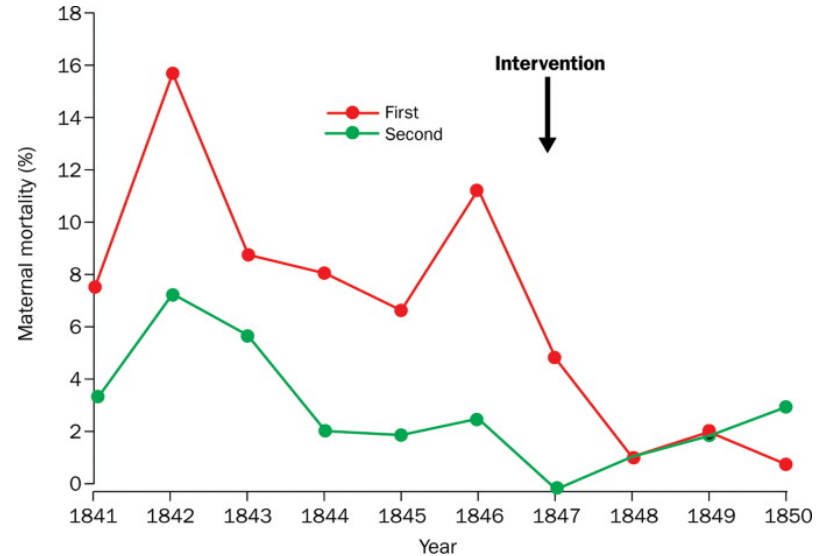
Select 3 balls to get a sum of 30.

$$\text{○} + \text{○} + \text{○} = 30$$

1	3	5	7
9	11	13	15

# Ignaz Semmelweis

- Undersøgte årsager til barselsfeber i 1800-tallet
- Påviste at dissekering af lig efterfulgt af vagt på fødeafdeling uden håndhygiejne gav øget barselsfeber med død til følge
- Havde store problemer med at trænge igennem med sin opdagelse – Gustav Adolf Michaelis
- En dansk professor var en af hans største kritikere

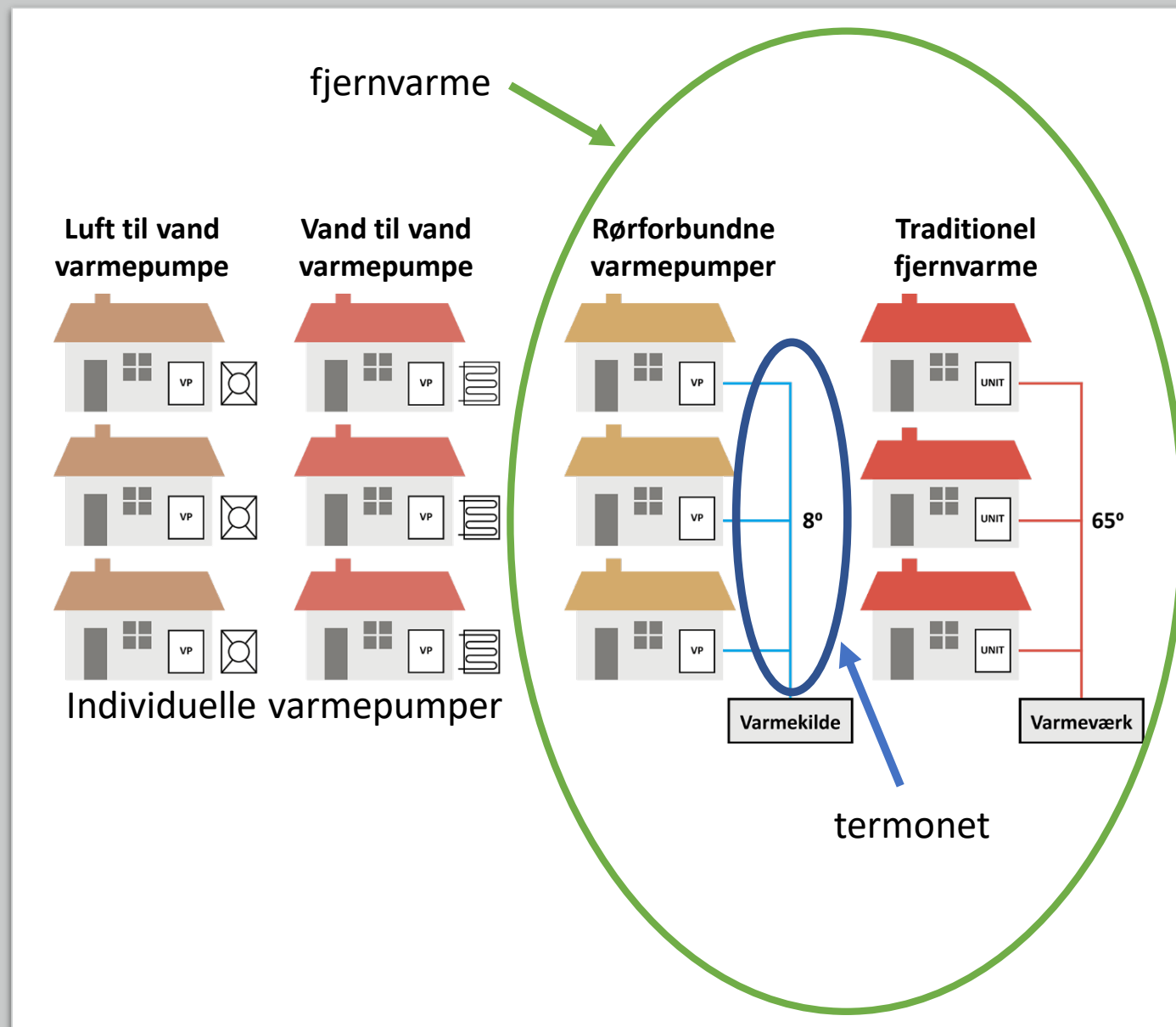


Carl Edvard Marius Levy

".. at, så vidt de endnu foreligge, hans Anskuelser synes for uklare, hans lagttagelser for flygtige, hans Erfaringer for usikre, til deraf at udlede videnskabelige Resultater."

# Hvad er et termonet?

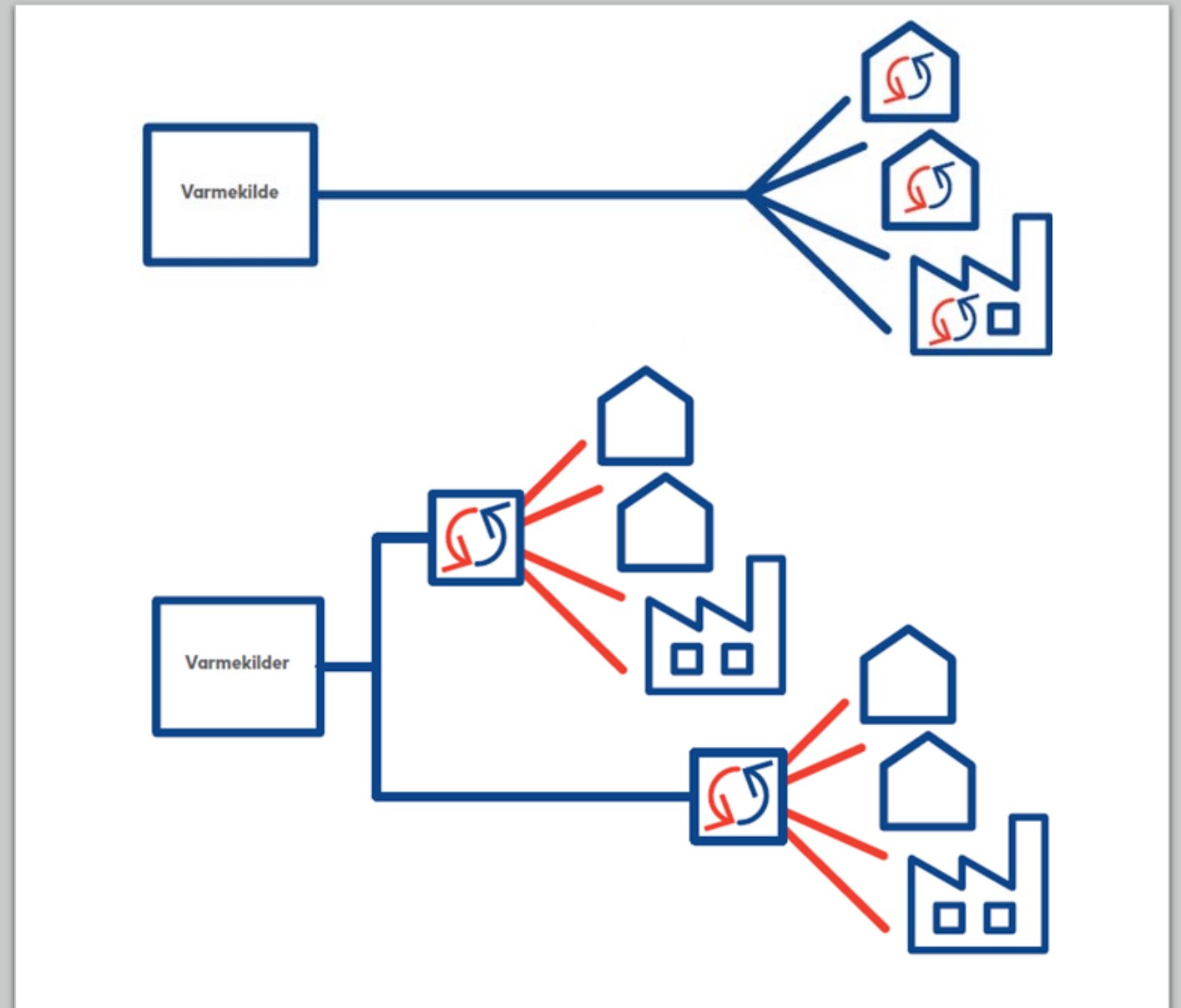
- En kombination af jordvarme og fjernvarme – rørforbundne jordvarmepumper
- Et nyt værktøj i fjernvarmens værktøjskasse
- Baseret på kendt teknologi, sammensat på en ny måde
- Kollektiv varmforsyning, der også kan lade sig gøre i landsbyer
- Falder ofte mellem to stole, fordi det hverken passer ind i det etablerede varmepumpeparadigme eller fjernvarme-paradigme
- Er i virkeligheden både-og





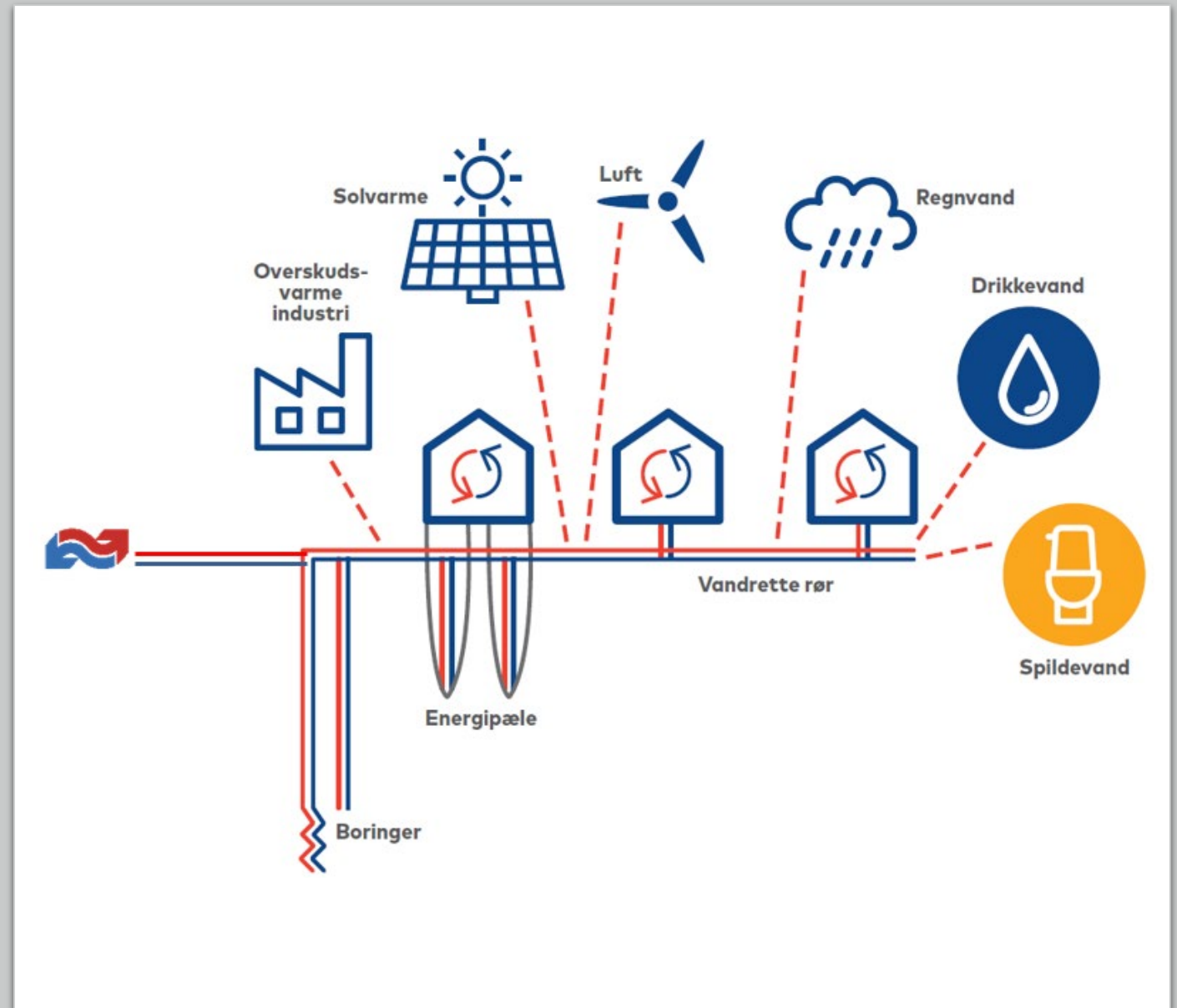
# To modeller for termonet

- Varmepumperne kan være individuelle og placeret i husene
- Varmepumperne kan være kollektive med isolerede rør på den varme side og uisolerede rør på den kolde side
- Pointen er at termonet forbinder varmepumper med energikilder



# Mange mulige energikilder

- Klassiske jordvarmeslanger
- Lodrette jordvarmeboringer
- Grundvandsboringer
- Mellemdybde geotermiske boringer
- Køling af drikkevand
- Afværgeboringer
- Energipæle og andre konstruktioner
- Solvarme og andre energifangere
- Regnvand
- Luft
- Spildvarme
- Returen fra et fjernvarmesystem
- Køling



# Pilotprojektet - kold fjernvarme i Silkeborg

- Etableret i 2017 af Silkeborg Forsyning
- Nyudstykning med fire nye parcelhuse, ni rækkehuse og ét eksisterende hus
- I projektet COOLGEOHEAT blev der bygget en digital tvilling af nettet
- Indgår som case i en PhD-afhandling fra Lund Universitet, der skal forsvares 9. november

## District heating and cooling systems transition

**Table 4.3** Summary of the three modelled case studies.

Measure	Case study I	Case study II	Case study III
<b>General description</b>			
Location	Sweden	Denmark	Sweden
Number of connected buildings	9	15	3
Total heated floor area [m <sup>2</sup> ]	82,000	1,950	25,200
Energy source and/or sink	ASHP, cooling towers, tank (150 m <sup>3</sup> )	6 BHEs (each 120 m)	42 BHEs (12,420 m)
<b>Distribution network</b>			
Pipe insulation	N/A	N/A	N/A
Pipe material and average nominal size	PE, $\phi$ 200	PE, $\phi$ 63	PE, $\phi$ 180
Network length [m]	1,710	484	184
<b>Annual supply-demand structure</b>			
Delivered heating [GWh/y]	4.2	0.12	0.36
Delivered cooling [GWh/y]	1.4	N/A	0.14
Delivered DHW [GWh/y]	N/A	0.0779	0.52
Pumping energy [MWh/y]	21.14 (0.38% of total delivered energy)	0.18 (0.16% of total delivered energy)	36 (3.5% of total delivered energy)*
Distribution losses (% of total delivery, negative sign indicates heat gains)	10%	-27%	5%
<b>System performance</b>			
Annual heating SPF [-]	4.1	3.3	4.8
Annual cooling SPF [-]	7.3	N/A	11.0
<b>Simulation performance</b>			
Resolution of demand profiles	Hourly	Hourly	Hourly
Simulation time [year]	1	4	10
CPU time** [min]	4.56	33.41	25.21

\*The high ratio of pumping energy is related to the low demands in the simulated new energy-efficient buildings. This finding is consistent with that of Buffa et al. (2019).

\*\*Simulations performed using a desktop computer with 12 physical cores and 24 logical processors with a maximum speed of 3.50 GHz (AMD Ryzen Threadripper 2920X) and 32 GB of RAM running under Windows 10 Pro 64 bit using Dymola software version 2022. The CPU time is mainly influenced by the evaluation of the g-function and the number of distribution and connection pipes.

# Kollektiv varme med termonet i Skjoldbjerg

- Etableret i 2017 af en privat virksomhed
- Tre forbrugere kobled sig på
- Forberedt til flere tilslutninger
- I dag ville det nok have været lavet som et energifællesskab

- Mere information:

<https://termonet.dk/projekter/gronnegade-i-skjoldbjerg/>

<https://www.landsbyviden.rm.dk/aktiviteter/webinar/afholdte-webinarer/webinar-varme-fra-jordem/>



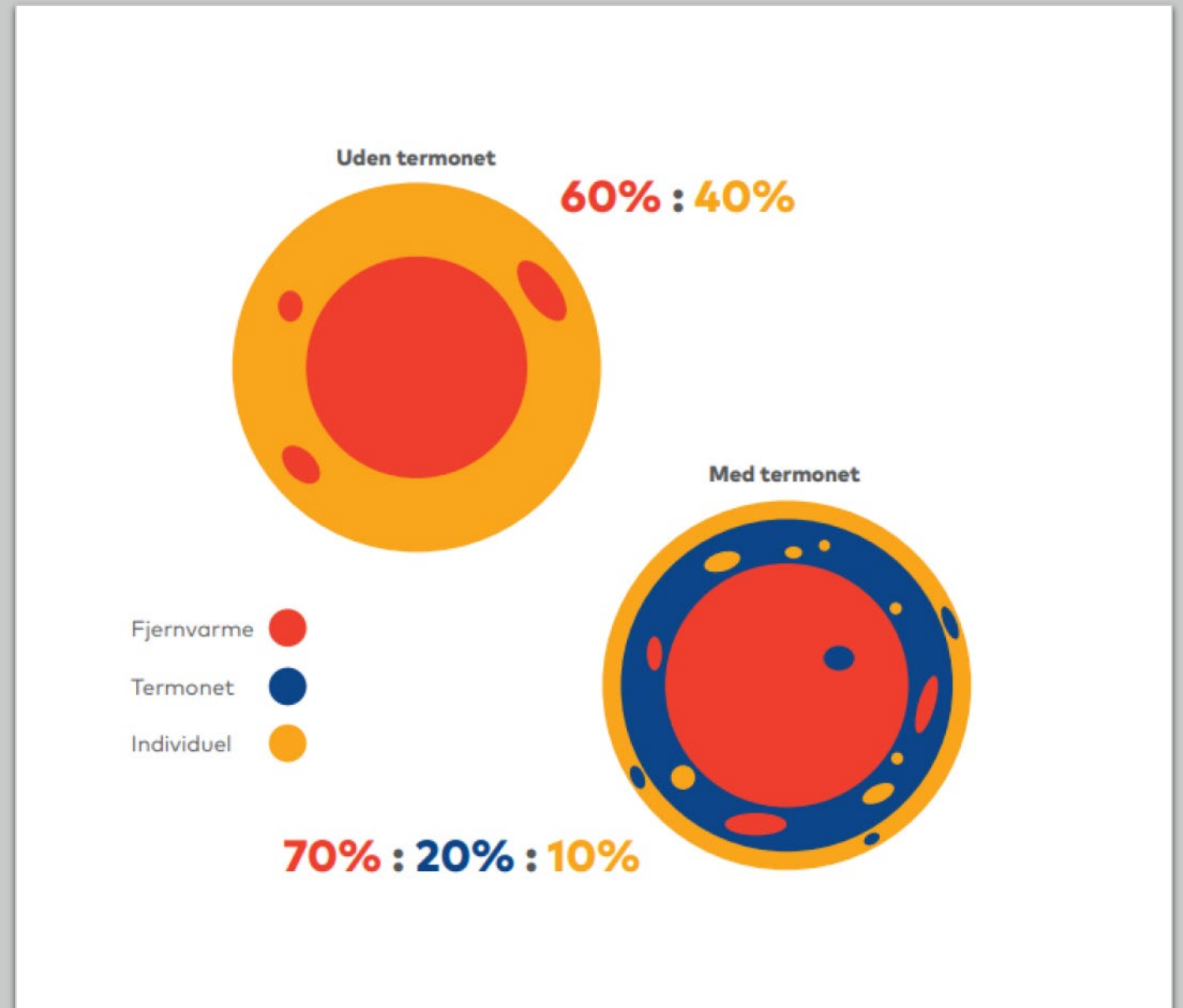
# Fyrtårnsprojektet - Vridsløsemagle

- Høje Taastrup Fjernvarme konverterer en olielandsby til fjernvarme baseret på termonet og jordvarmeboringer.
- Ca. 55 husstande ud af potentielt 110 husstande bliver koblet på i første omgang, men nettet er udbygget til at kunne tage alle med.
- Høje Taastrup Fjernvarme ejer varmepumperne, termonettet og borerne. Forbrugerne bliver andelshavere i selskabet ved tilslutning.
- Høje Taastrup Fjernvarme er elkunde på den enkelte adresse og har varmemålere på varmepumperne.
- Nomineret til Fjernvarmeprisen 2023
- Kommunen opnår i 2025 en fjernvarmedækning på 90%.



# Hvor skal der være termonet?

- Forslag til fremgangsmåde
  - Er traditionel fjernvarme muligt?
  - Hvis nej, er fjernvarme baseret på termonet muligt?
  - Hvis nej, kan der samles opbakning til at etablere et energifællesskab?
  - Hvis nej, etableres der individuelle løsninger
- Hvis et område har kollektiv adgang til elnet, vandforsyningsnet, spildevandsnet og fibernet, bør det være oplagt at det også har adgang til kollektiv varmforsyning
- I Danmark kan vi hæve udbredelsen til 90%, og det samme kan gøres i resten af EU.



# Energifællesskaber?

Europakommission og medlemsstater lægger op til at alle kommuner over 10.000 indbyggere skal have et energifællesskab

