



Find vejen frem
VIA University College

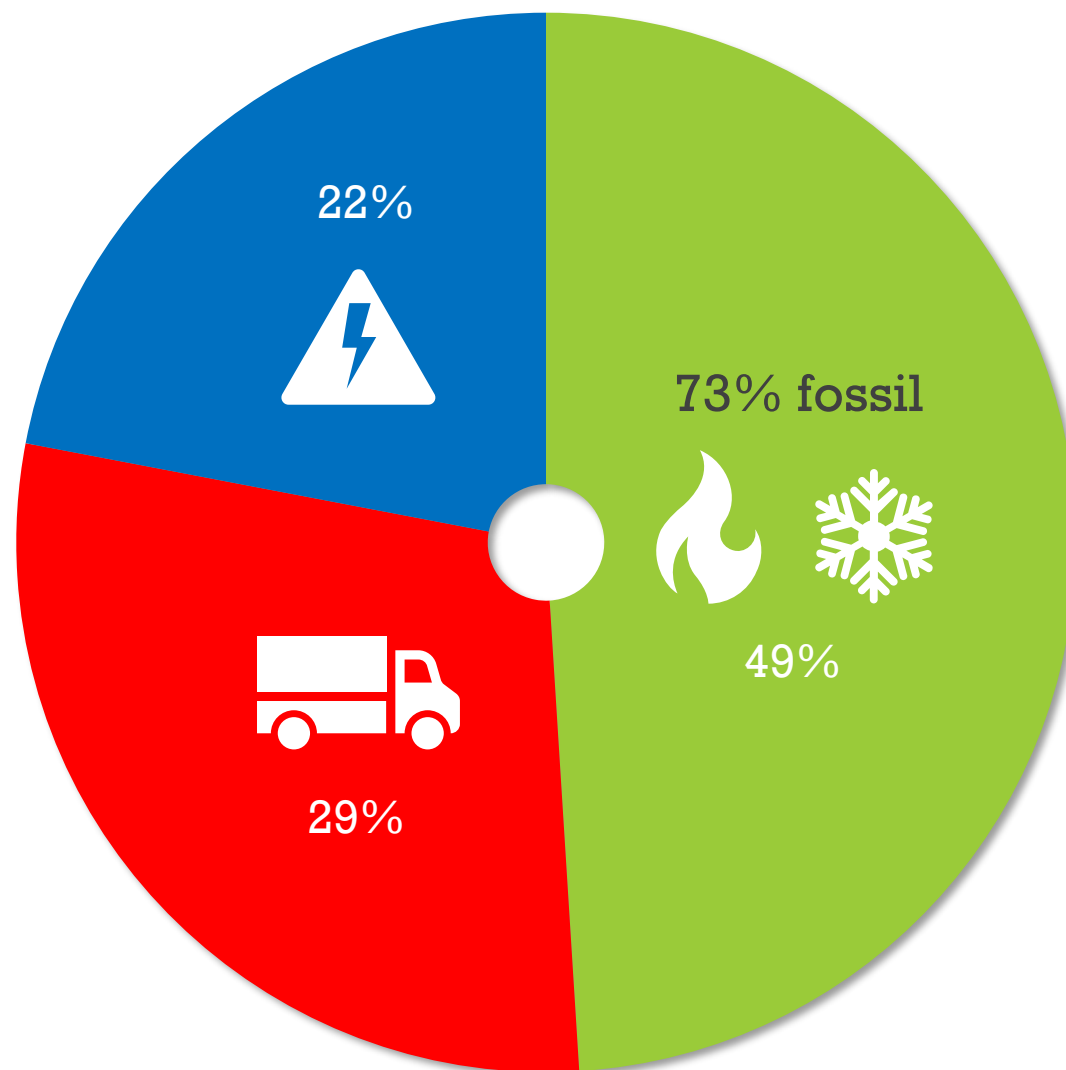
Geotermisk varme- og køleforsyning med termonet

Decentral, vedvarende kollektiv forsyning til yderområderne

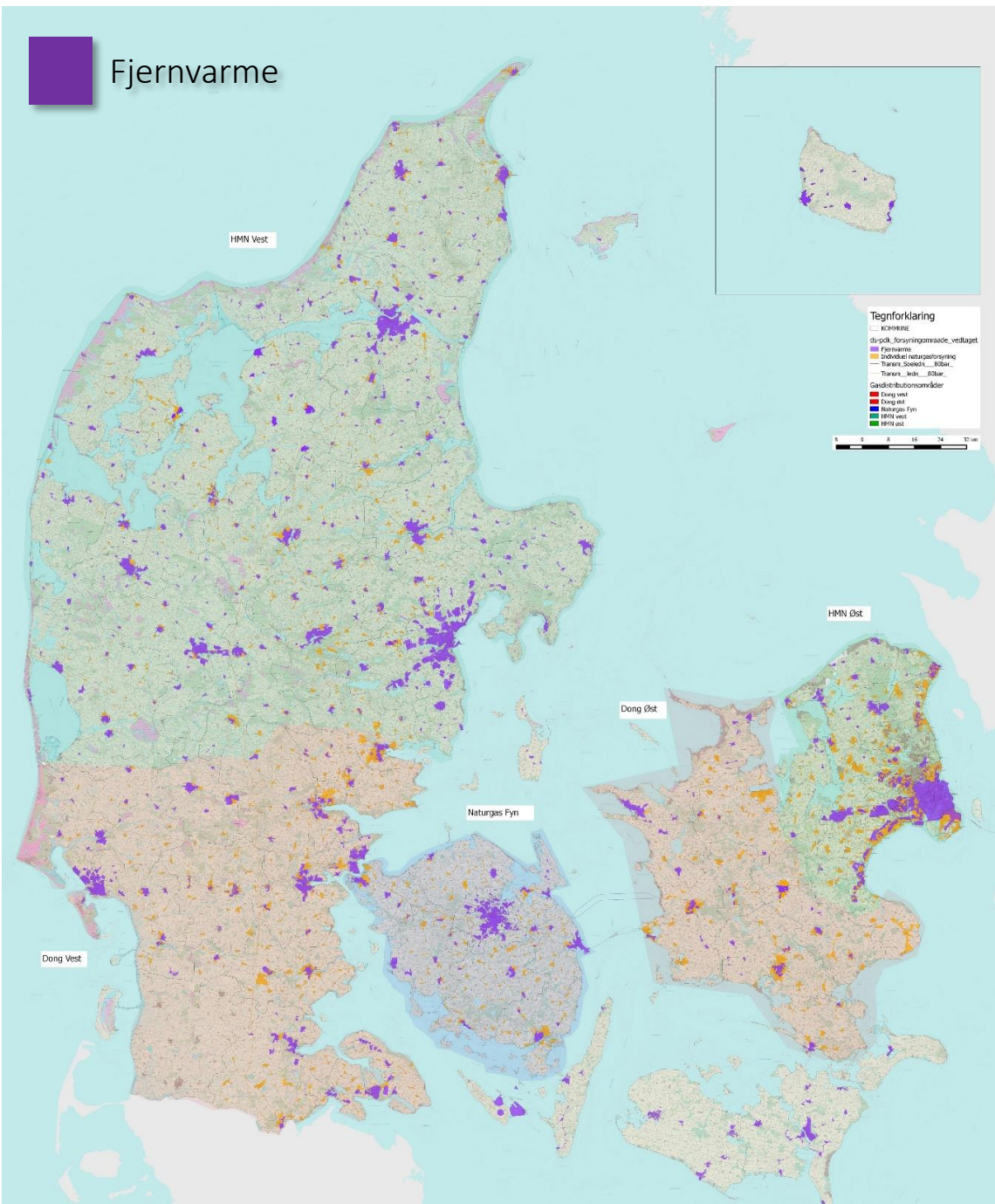
Ved forskningsleder, Docent, Ph.d. Søren Erbs Poulsen



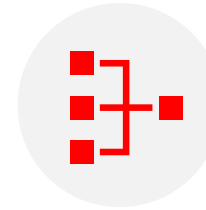
Energiforbrug i Europa



Fjernvarme



Fremtidens varme- og køleforsyning



Fjernvarmen

Anbefalet fjernvarmedækning på 70% (>10 kWh/m²)*



Fjernkøling**

- 9.500 GWh, 6,8 GW (2016)
- 50% komfortkøling
- Samfunds- og forbrugerøkonomisk gevinst på henholdsvis 10 og 13 mia. DKR



Nye energikilder og sektorkobling

- Geotermi
- Overskudsvarme
- Vand
- Varmepumper

*Varmeplan Danmark 2021

**Køleplan Danmark 2016

Varmeforsyning udenfor fjernvarmeområderne

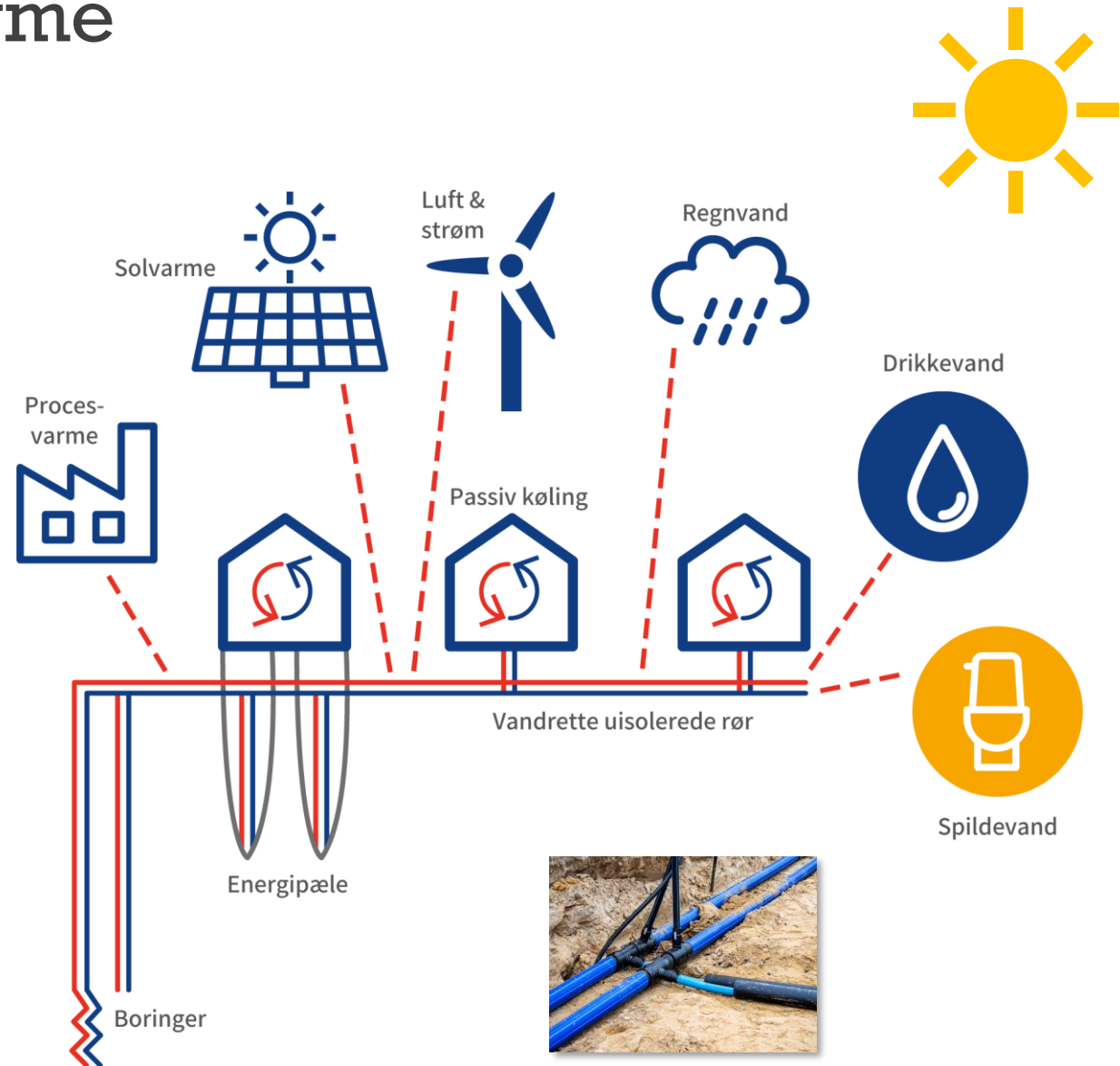
I 2021 blev der solgt
24.000 luft-vand
varmepumper og **50.000**
luft-luft varmepumper

- Nemt, "billig" installation
- Lav effektivitet om vinteren
(COP = 2,5-2,6)*
- Ingen fleksibilitet
- Støj
- Individuel forsyning efter
amerikansk forbillede



*Eg. Staffell *et al.* 2012; Spitler *et al.* 2017; Carroll *et al.* 2020

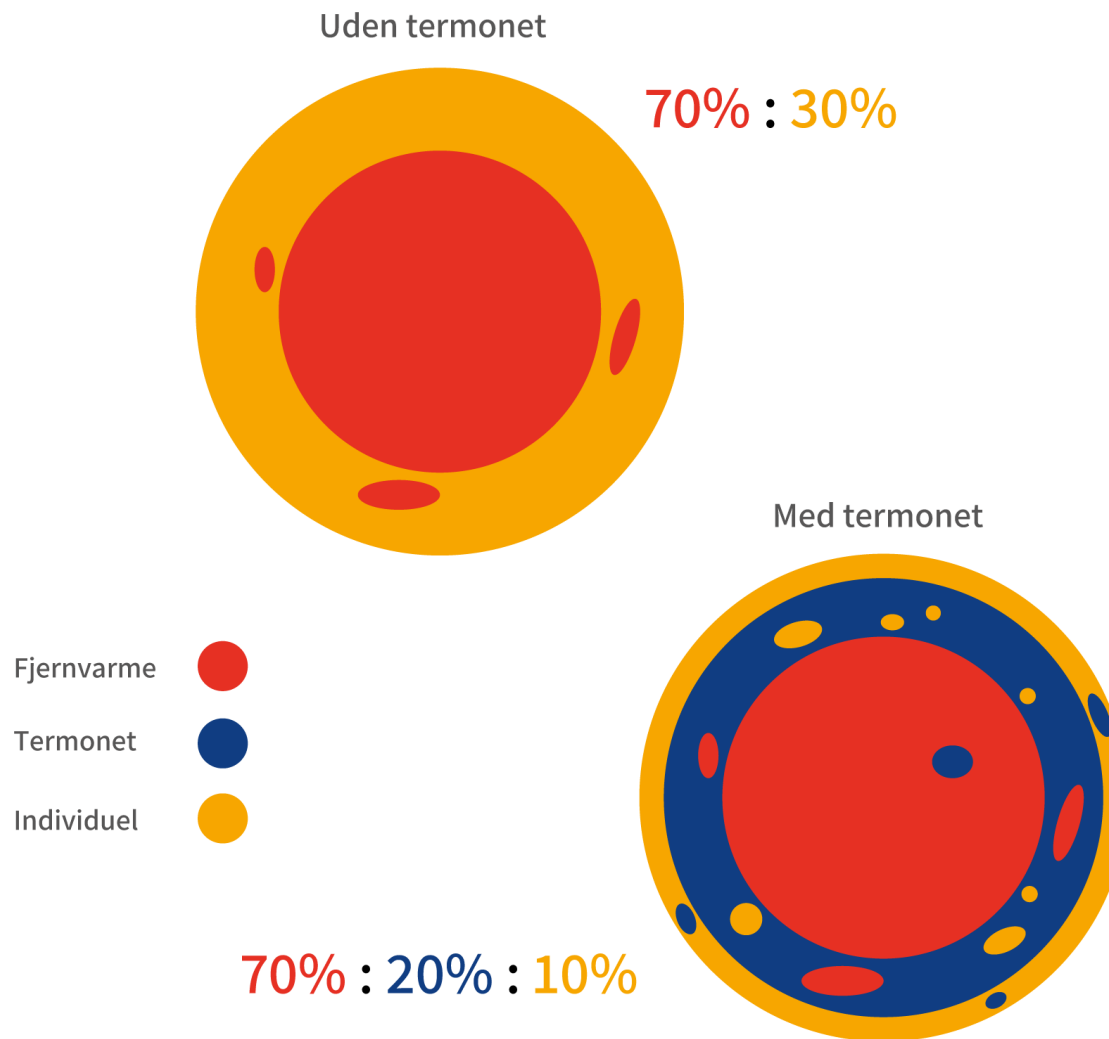
Termonet – et nyt paradigme



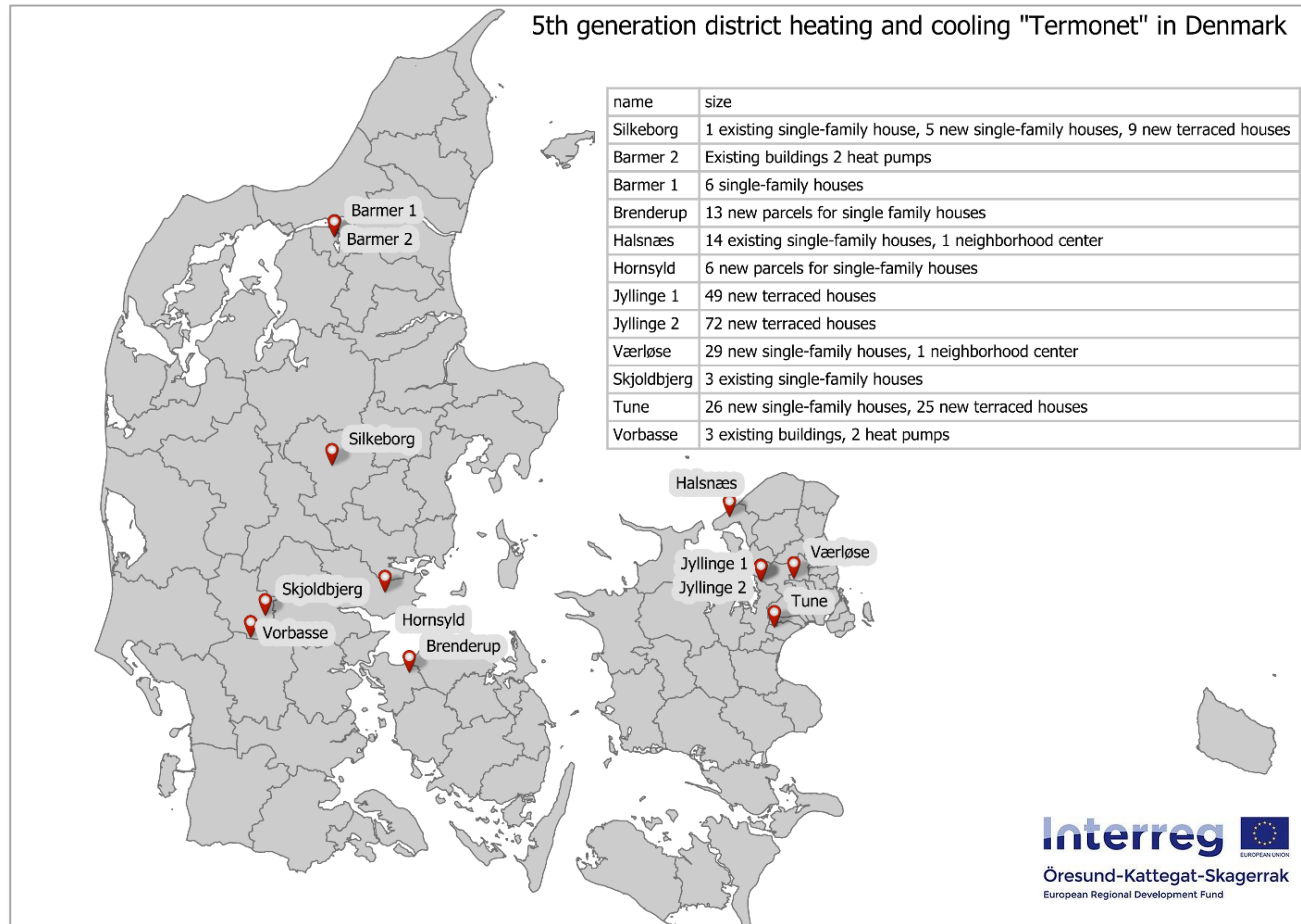
Termonet i den danske varmeforsyning

300.000 – 400.000 husstande skal konvertere til VP

200.000 husstande kan formentlig konverteres til termonet



Termonet i Danmark



12 termonet

Forsyner mellem 3 og 72 huse med rumvarme og varmt brugsvand



Energikilder

- Lukkede geotermiske borer
- Afværgeboring
- Horisontale slanger
- Spildevand



Forretningsmodeller

- Silkeborg Forsyning ejer og driver
- Varmelaug
- Huslån



Termonet i Silkeborg



14 nye huse **1 eksisterende hus**

6 og 10 kW Thermia Diplomat Duo varmepumper forsyner forbrugerne med rumvarme og varmt brugsvand



Geotermiske boreriger **som energikilde**

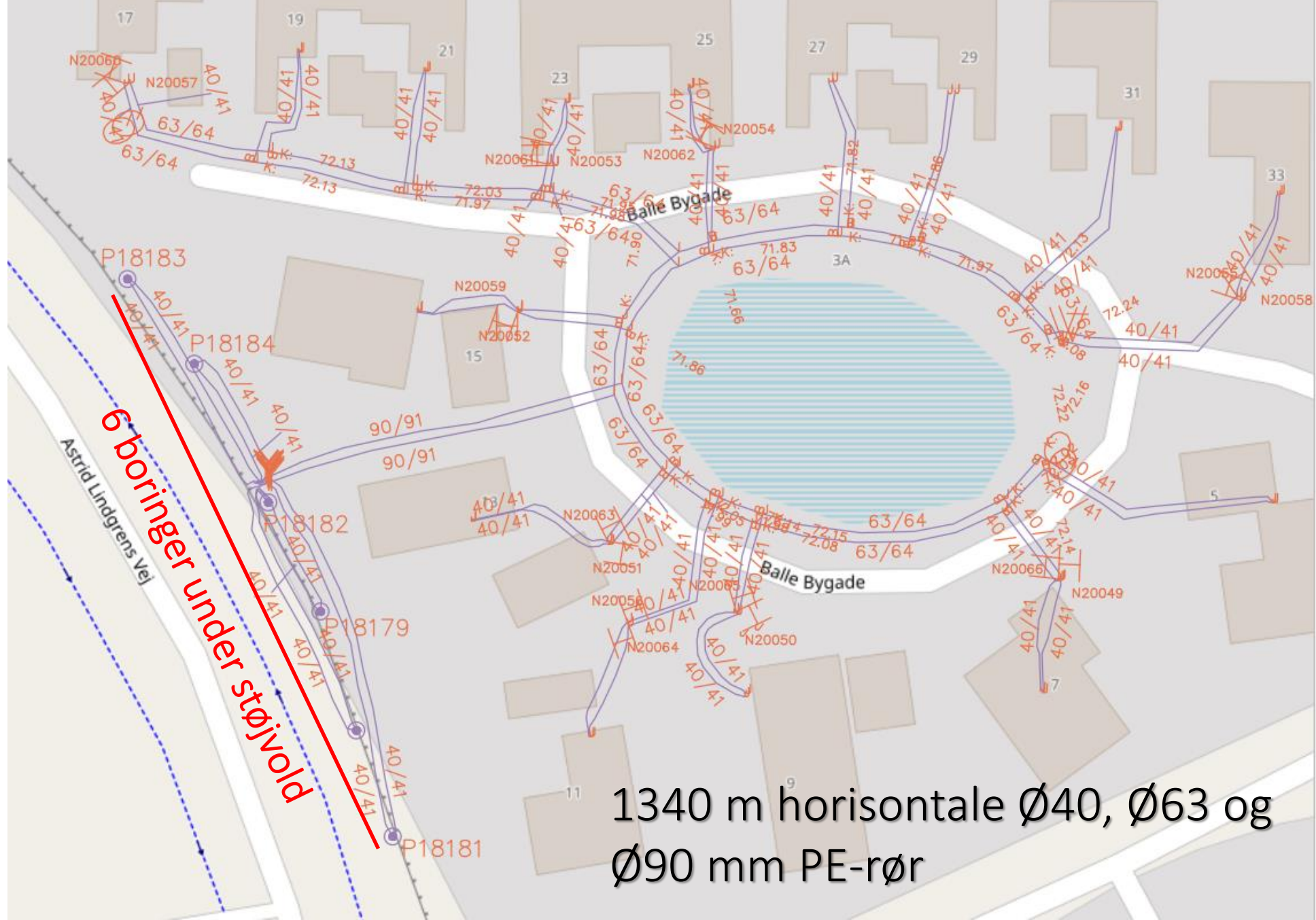
Termonettet er forbundet til seks lukkede geotermiske boreriger til 120 meters dybde



Ejet og drevet af Silkeborg forsyning

Silkeborg forsyning ejer og drifter alle anlæg herunder boreriger, termonet og varmepumper. Afregnes med anlægsbidrag og eksisterende FV takst.

Balle Bygade termonet (as-built)



6 boringer under støjvold

1340 m horisontale Ø40, Ø63 og Ø90 mm PE-rør

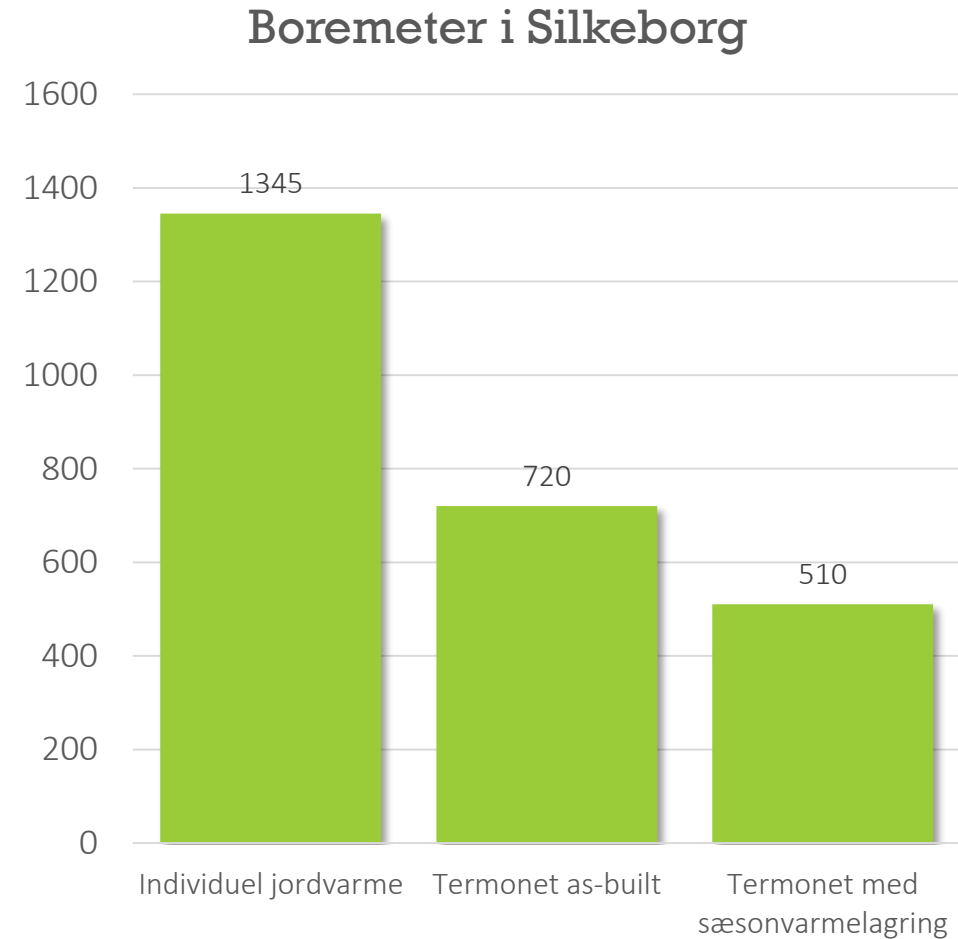
Forbrugerøkonomi Silkeborg

	Traditionel Fjernvarme	Termonet	Individuel jordvarme	Individuel luft/vand
Økonomi (DKR)				
Kundens investering				
Tilslutningsbidrag - traditionel fjernvarme	34.375			
Tilslutningsbidrag - termonet		63.375		
Husinstallation	29.000			
Samlet	63.375	63.375	120.000	80.000
Finansiering, ÅOP 5%, fjernvarme: 20 år. Individuel: 15 år	5.085	5.085	9.629	7.707
Varmeforbrug				
Abonnementsbidrag – kr./år	1.050	1.050		
Anlægsbidrag – kr./år		1.040		
Effektbidrag, fjernvarme - 19 kr./m ²	2.470	2.470		
Variabelt bidrag, fjernvarme - 437,50 kr./MWh	3.500	3.500		
Variabelt bidrag, VP El - 1369 kr./MWh			4.278	5.070
Service			2.500	2.500
Reinvestering ved nedbrud	?	0	?	?
Samlet pris pr. år inkl. moms	12.105	13.145	16.407	15.277



Kollektive fordele ved termonet

```
*****  
***** ThermonetDim v0.3 *****  
*****  
  
Project: Silkeborg termonet  
  
***** Suggested pipe dimensions *****  
Main_lines : Ø 75 mm SDR 17  
Inner_distribution_rings_1 : Ø 63 mm SDR 17  
Inner_distribution_rings_2 : Ø 50 mm SDR 17  
Single_branches : Ø 50 mm SDR 17  
Connection_pipes_6_kW : Ø 32 mm SDR 17  
Connection_pipes_10_kW : Ø 32 mm SDR 17  
BHE_pipes : Ø 40 mm SDR 11  
  
***** Thermonet energy production capacity *****  
The thermonet provides 31 % of the total heating demand  
The thermonet can fully supply the heat pumps with IDs 1 - 4  
  
***** Suggested length of borehole heat exchangers (BHE) *****  
Required length of each of the 6 BHEs = 121 m  
Maximum pressure loss in BHEs = 217 Pa/m  
  
***** Computation time *****  
Elapsed time: 0.008007 seconds
```



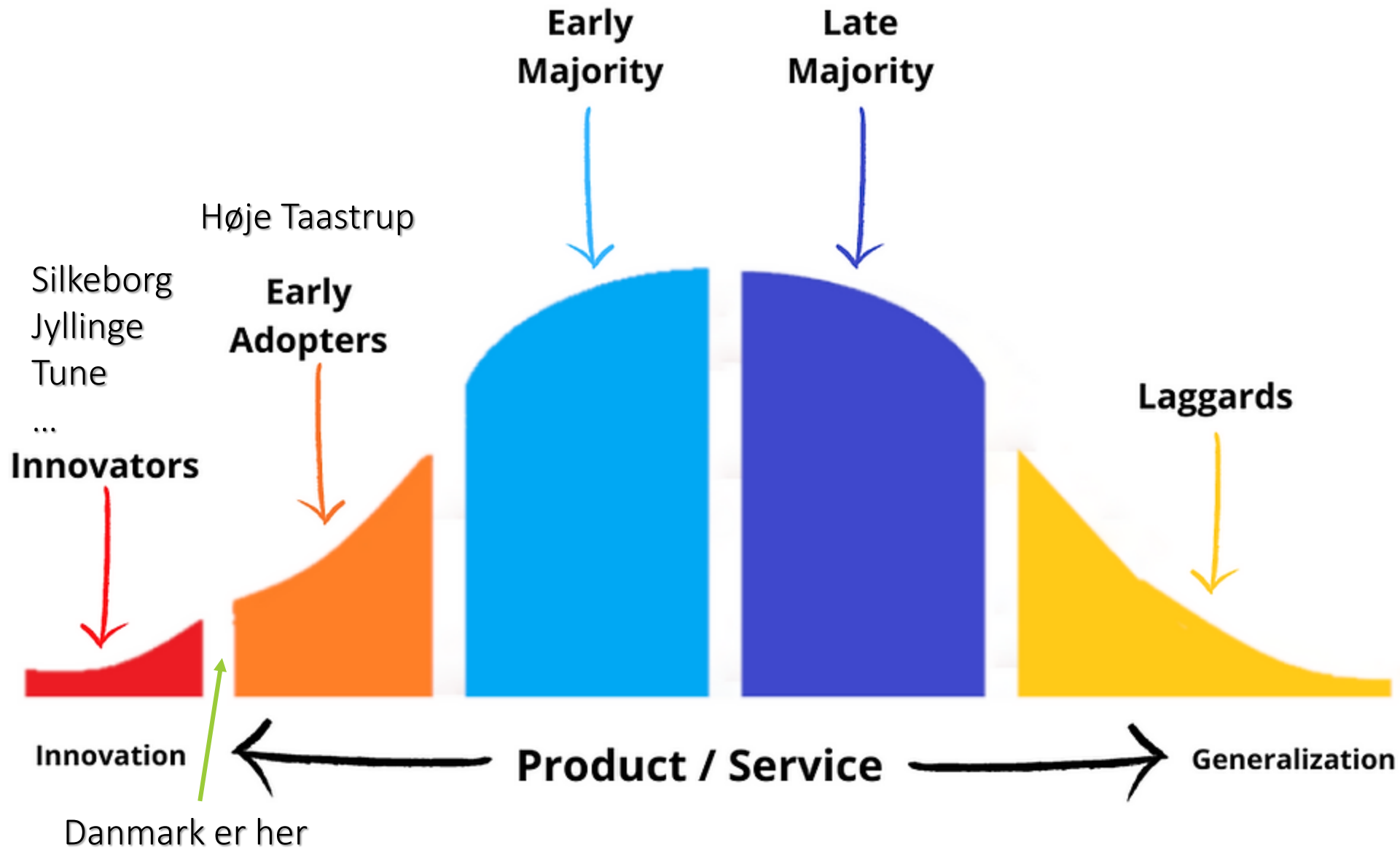
Projektet i Vridsløsemagle

- ▶ 110 potentielle kunder, heraf har halvdelen oliefyr.
- ▶ 49 har underskrevet fjernvarmeaftale
- ▶ Investering i ledningsanlæg, boringer, elinstallation og varmepumper ca. 12 mio. kr.



Processen og tidsplan

- 2019–20: **Besøg i Silkeborg.** Forundersøgelser af landsbyer og økonomiske overslag
- Jan. 2021: Dialog om interesse og muligheder med Bylaug i Vridsløsemagle
- April 2021: Teams møde med interesserede boligejere
- Sep. 2021: Informationsmøde med boligejere
- Dec. 2021: >35 seriøse tilkendegivelser modtaget. Projektforslag udarbejdet
- Jan. 2022: Projektforslag godkendt. Fjernvarmeaftaler udsendt.
- Feb. 2022: **Krav om >35** underskrevne aftaler. I dag har 49 underskrevet.
- Juni 2022: Myndighedsgodkendelser og udbud pågår
- 1. kv. 2023: Fjernvarme klar



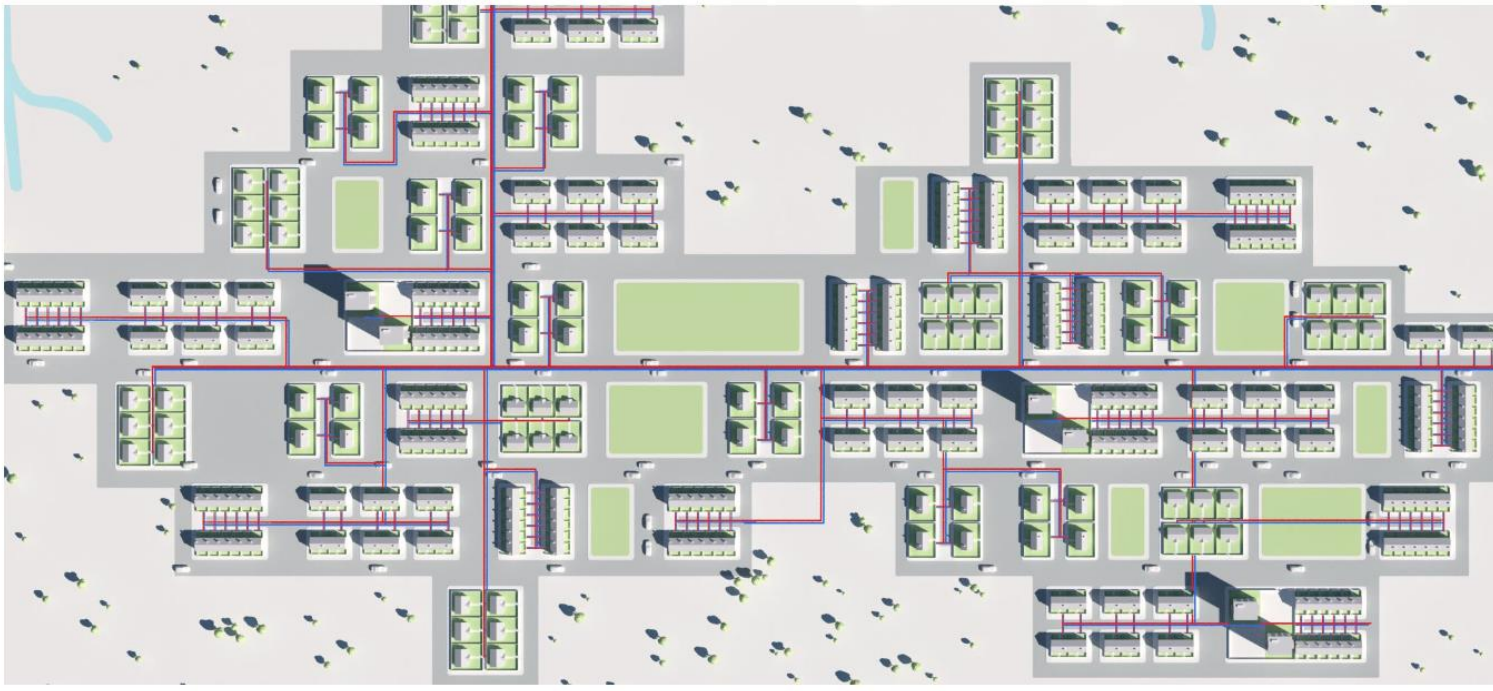
Internationale markedsaktiviteter



Call. 0345 222 4328

[Home](#) [About The Kensa Group](#) [Kensa Heat Pumps](#) [Kensa Contracting](#) [Kensa Utilities](#) [Latest News](#) [Contact](#) [Job Vacancies](#)

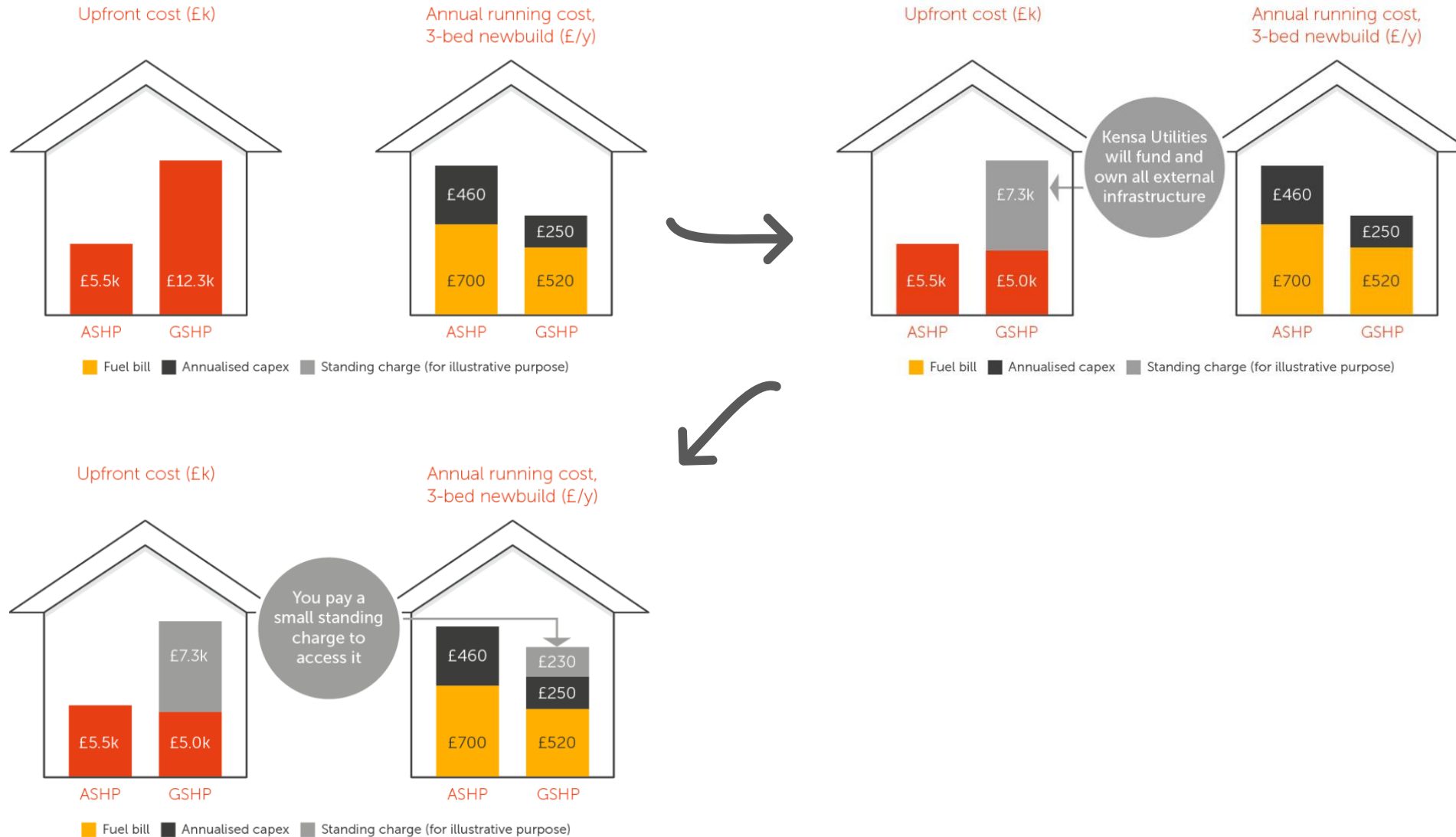
Ambient ground loop array infrastructure funders



Kensa Group

- Fra varmepumpeproducent til *one-stop-shop* for termonet
- Finansierer, anlægger og drifter termonet i UK
- Forretningsmodel, der gør at kunden ikke kan sige nej
- Installeret +5000 VP på termonet i UK

Kensas forretningsmodel

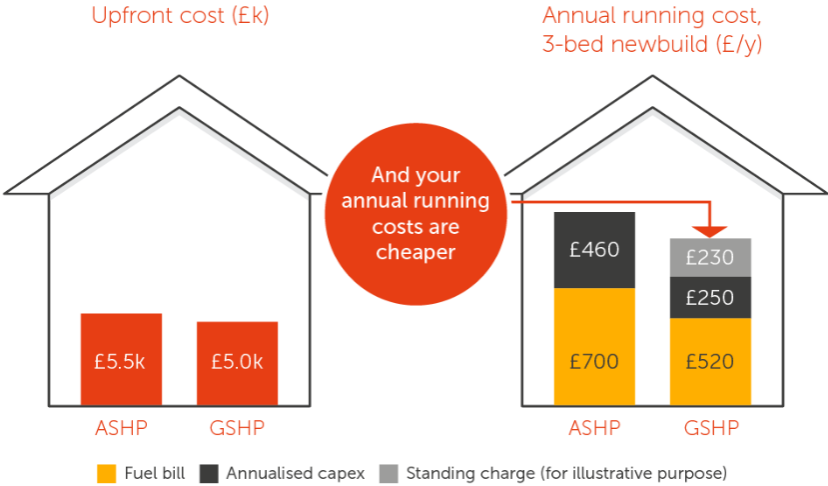
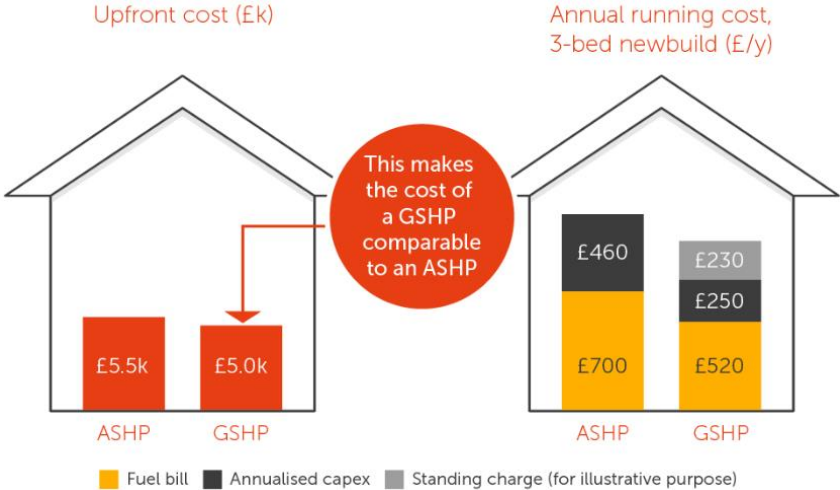


Kensas forretningsmodel



Laveste CAPEX

Laveste OPEX





- Lukkede og åbne boringer, spildevand og luft, PV sol
- Fuldt balanceret varme/køl
- SCOP varme = 4,85



Energie Krieanu.

Green energy is currently provided for about

- Salg af varme og køl
- Overdimensioneret
- 15% lavere varmepris end fjernvarmen i Wien

1500

Workplaces

300

Apartments

350

Student apartments

40000

Square meter

Barrierer for termonet



Individuelle varmepumper



Værdikæden og opfattet risiko



Forretningsmodeller
Hvem skal eje og drive termonet?

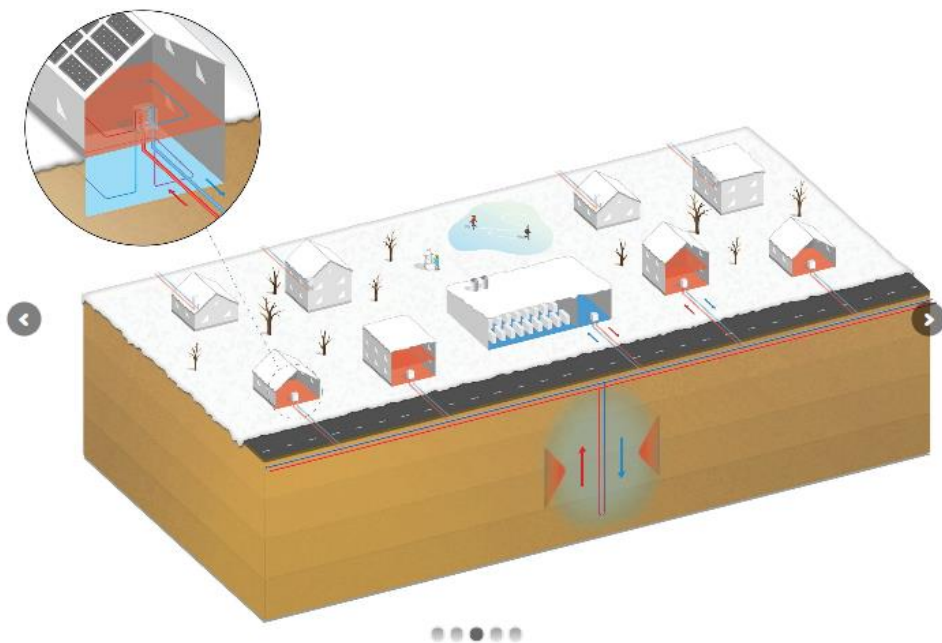


Varmeforsyningsloven



Finansiering





Et termonet er et forsyningsnet, der transporterer termisk energi, fra forskellige typer af energikilder, på tværs af flere matrikler ved en temperatur, der er relativt tæt på jordtemperatur. I kombination med jordvarmepumper kan et termonet levere varme og varmt brugsvand. Temperaturen i et termonet muliggør også aktiv køling med varmepumpe eller passiv køling uden brug af varmepumpe.

Du kan starte med at tænke på det som et kollektivt jordvarmeanlæg, men senere vil du forstå at det er mere end det!

12

ETABLEREDE
TERMONET

15

RELATEREDE
PROJEKTER

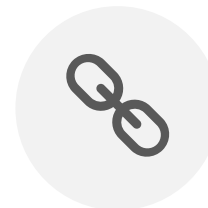
10

KØRENDE
PROJEKTER

108

AKTIVE
MEDLEMMER

Foreningen Termonet Danmark



+50 organisationer i værdikæden

Forsyningselskaber, rådgivere, installatører, kommuner, vidensinstitutioner



Non-profit organisation

Organisation fungerer efter et hvile-i-sig-selv princip og arbejder for at fremme termonet




Samler og tilgængeliggør viden om termonet


Medlemmer får adgang til business cases, dimensioneringsværktøj og øvrigt materiale, der klæder ens organisation på til at arbejde med termonet




Tak!



Søren Erbs Poulsen 

+45 87 55 42 09 

soeb@via.dk 

[LinkedIn](#) 