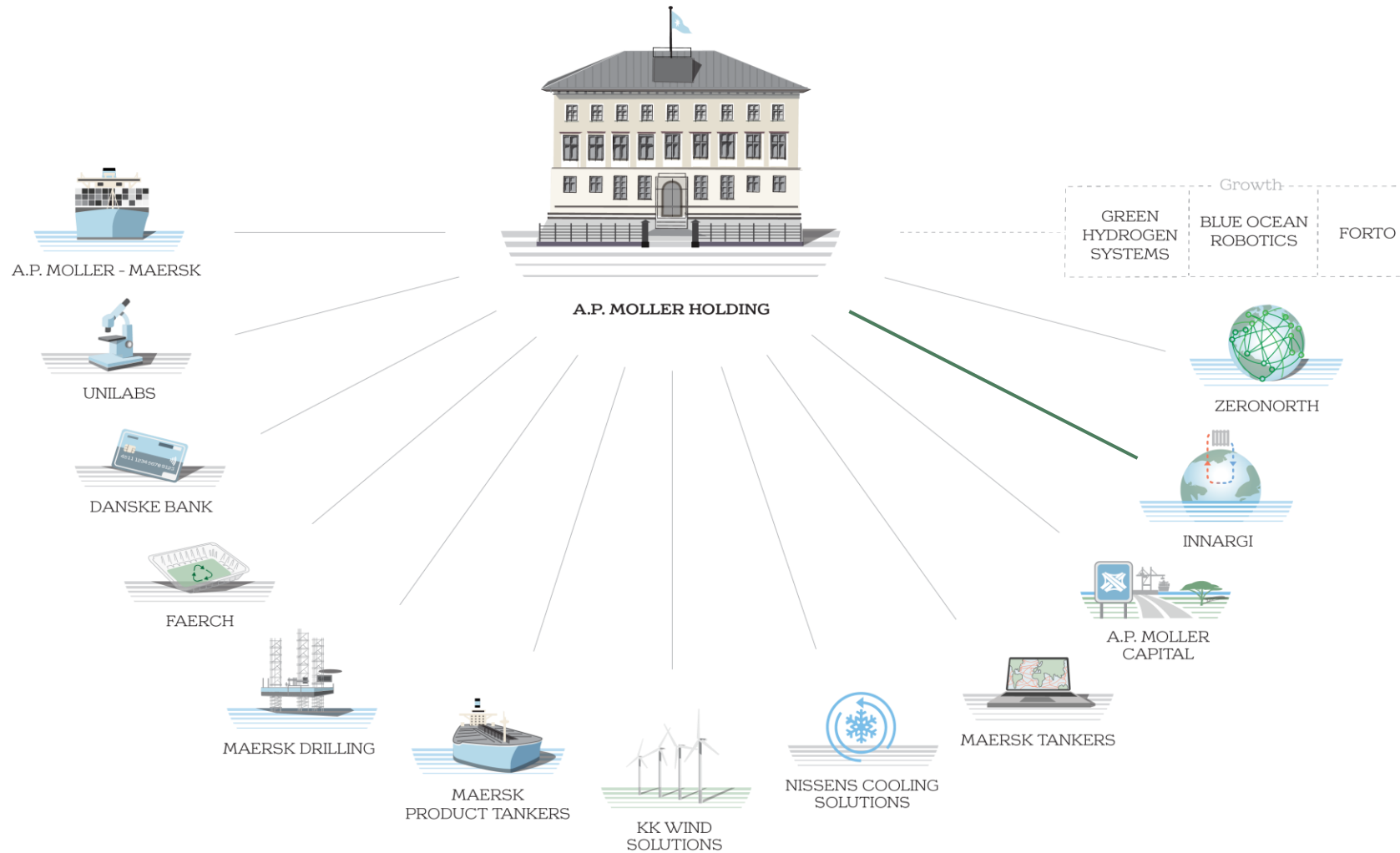


Geotermisk Varme i Danmark

Hvem er vi?



En del af A. P. Møller-gruppen



Kompetente og solide grundlægger og ejere

Grundlagt som A.P. Møller Geothermal i 2017, selvstændighed og nyt navn i 2021

A.P. Møller Holding

Grundlægger og medejer

Privatejet investeringsselskab

- A.P. Møller – Maersk
- Danske Bank Faersch Group
- Maersk Drilling
- KK Wind Solutions
- Nissens Cooling Solutions
- Maersk Product Tankers
- Maersk Tankers
- A.P. Møller Capital
- (Formerly) Maersk Oil



ATP

Medejer siden januar 2022

Danmarks største pensionsselskab

ATP Livslang Pension

Oprettet af Folketinget ved lov i 1964



NRGi

Medejer siden januar 2022

Forbrugerejet andelsselskab

225.000 andelshavere

En af Danmarks største energileverandører (vind og sol)



En stærk og erfaren bestyrelse understøtter Innargi



Claus V. Hemmingsen
Bestyrelsesformand

- Erfaren CEO and bestyrelsesformand med omfattende ledelseserfaring fra energi og energi-services
- Tidligere CEO i Maersk Energy og Maersk Drilling
- Bestyrelssformand for DFDS, Maersk Drilling og HusCompaniet
- Bestyrelsesmedlem i bl.a. Mærsk Mc-Kinney Møller Center for Zero Carbon Shipping og Global Maritime Forum Foundation



Dr. Edda Sif Pind Aradóttir
Bestyrelsesmedlem

- CEO i Carbfix, en førende virksomhed inden for Carbon Capture and Storage (CCS) teknologi
- Tidligere Head of Innovation and Strategic Planning, Reykjavik Energy med en MSc i Theoretical Chemistry og en PhD in Reservoir Engineering
- Bestyrelsesformand i Iceland New Energy
- Bestyrelsesmedlem i GEORG (Geothermal Research Cluster) og Ljósleiðarinn



Pernille Erenbjerg
Bestyrelsesmedlem

- Erfaren CEO og CFO med omfattende ledelseserfaring fra en række danske virksomheder, herunder TDC Group
- Næstformand for bestyrelsen i Genmab og bestyrelsesformand i Nordic Entertainment Group
- Bestyrelsesmedlem i RTL Group
- Tidligere bestyrelsesmedlem og medlem af revisionsudvalget i Nordea og næstformand for bestyrelsen i DFDS



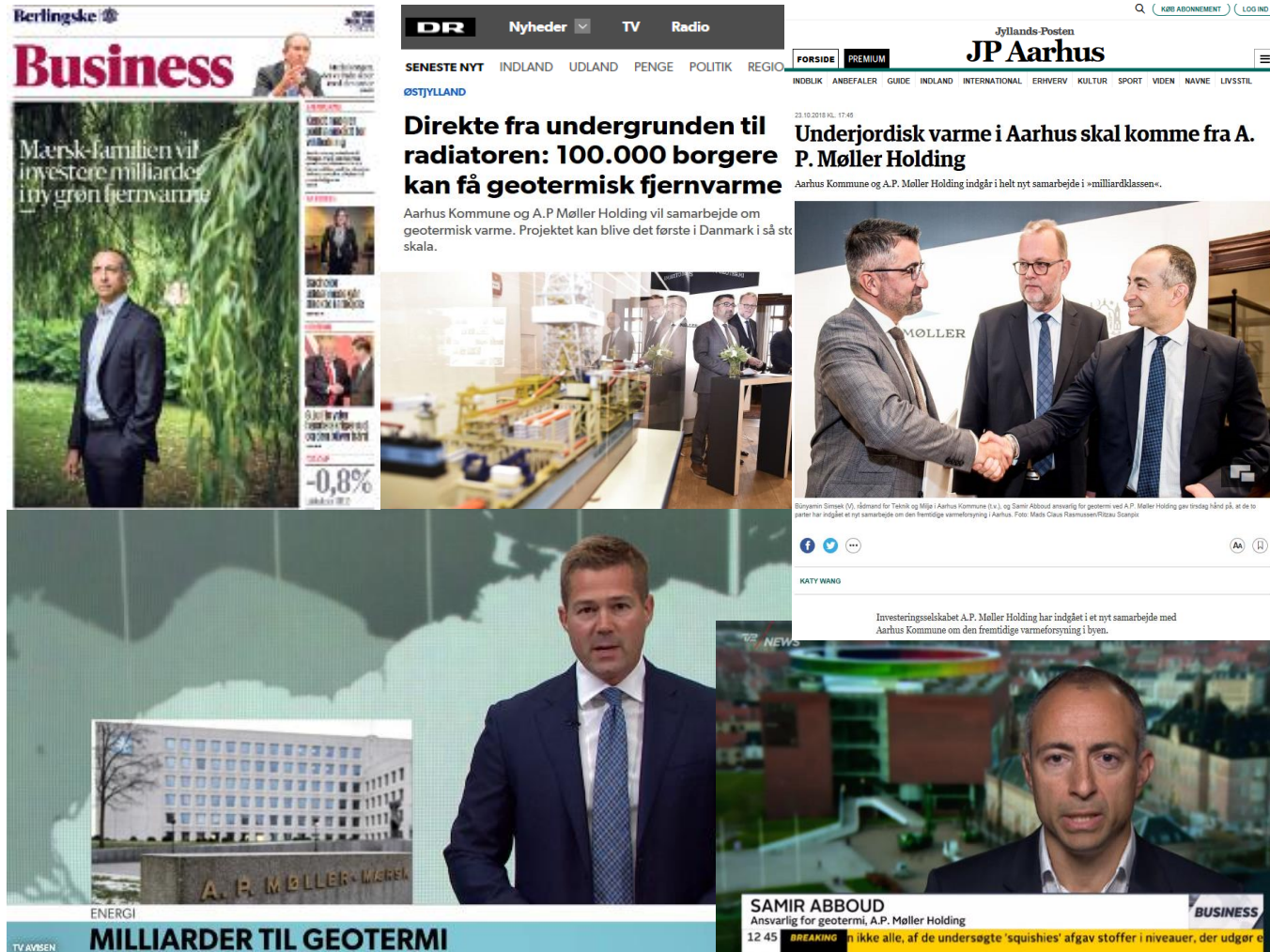
Anders Eldrup
Bestyrelsesmedlem

- Erfaren CEO, som ledte forandringen af DONG Energy (nu Ørsted) fra olie/gas til vedvarende energi. Tidligere departementschef i Finansministeriet
- Formand for Kommissionen for Grøn Omstilling, Danmarks Grønne Investerings Fond og LORC
- Næstformand for bestyrelsen i CONCITO og bestyrelsesmedlem i Nordlys Energi
- Seniorrådgiver for bl.a. Copenhagen Infrastructure Partners



'First movers' inspirerer til forandring i stor skala

Flagskibs-projekt i Aarhus opnåede massiv pressedækning og inspirerer København og andre til at følge trop!



Geotermisk energi til fjernvarme i Aarhus

Mod netto-nul på en bæredygtig måde

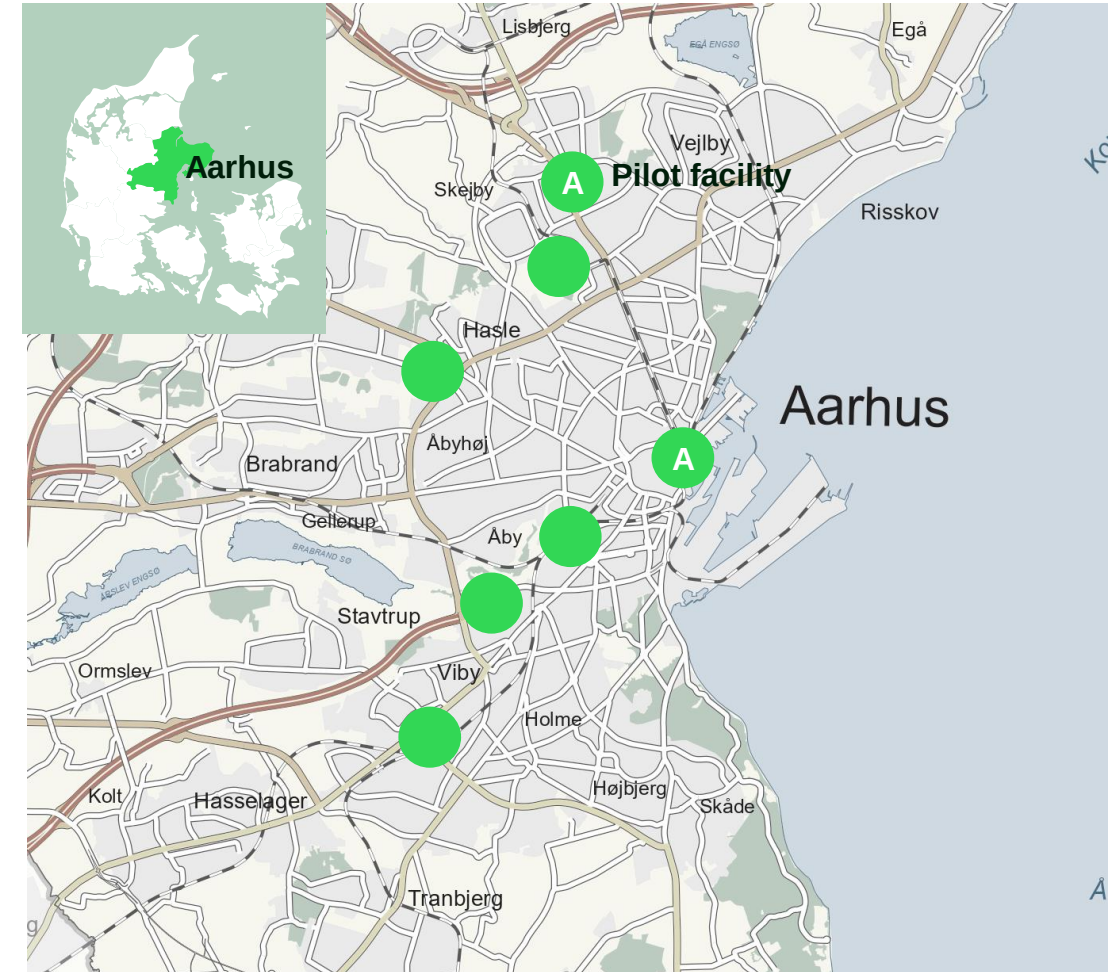
- Forventet produktionskapacitet: 111 MW
- 7 produktionsfaciliteter – hver på ca. 300 m²
- 17 borerer – 7 produktionsboringer & 10 injektionsboringer

Politiske beslutninger

- Klimastrategi: CO₂-neutral i 2030
- Udfasning af importerede træpiller i 2030 (500 MW)



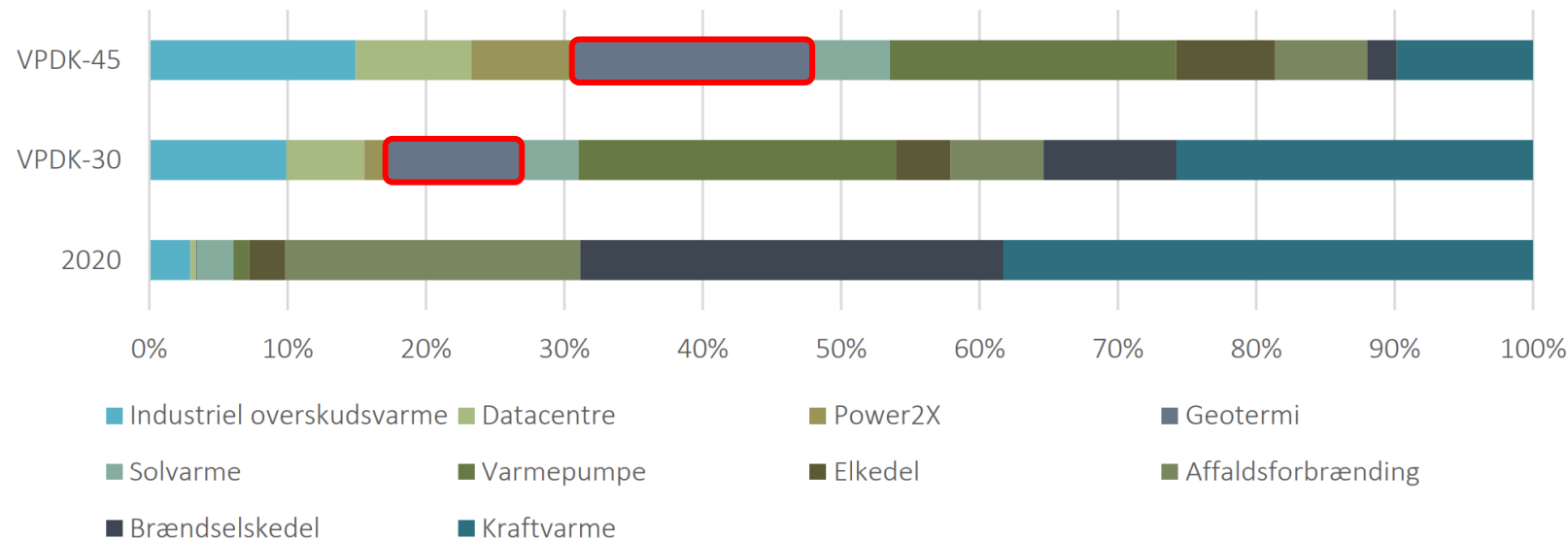
Geotermiske faciliteter



Hvorfor geotermi?



Fordi geotermi kan blive en central del af løsningen



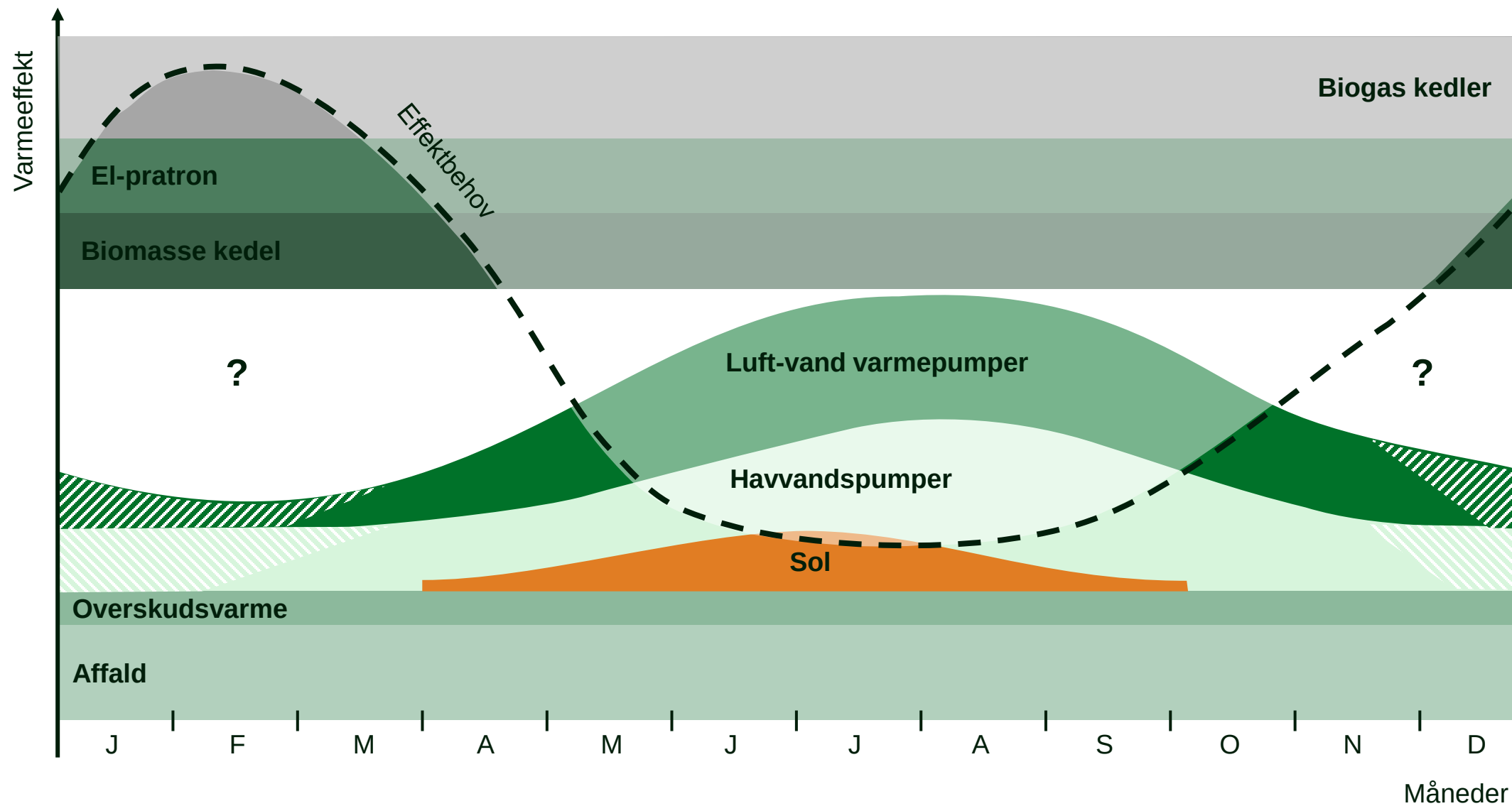
Figur 11: Fordeling af fjernvarmeproduktion i 2020, samt Varmeplan Danmark 2030 og 2045. 2020 tal er et skøn baseret på egne simuleringer.



”... Det skal understreges, at analyserne klart peger på vigtigheden af at udnytte geotermi...”

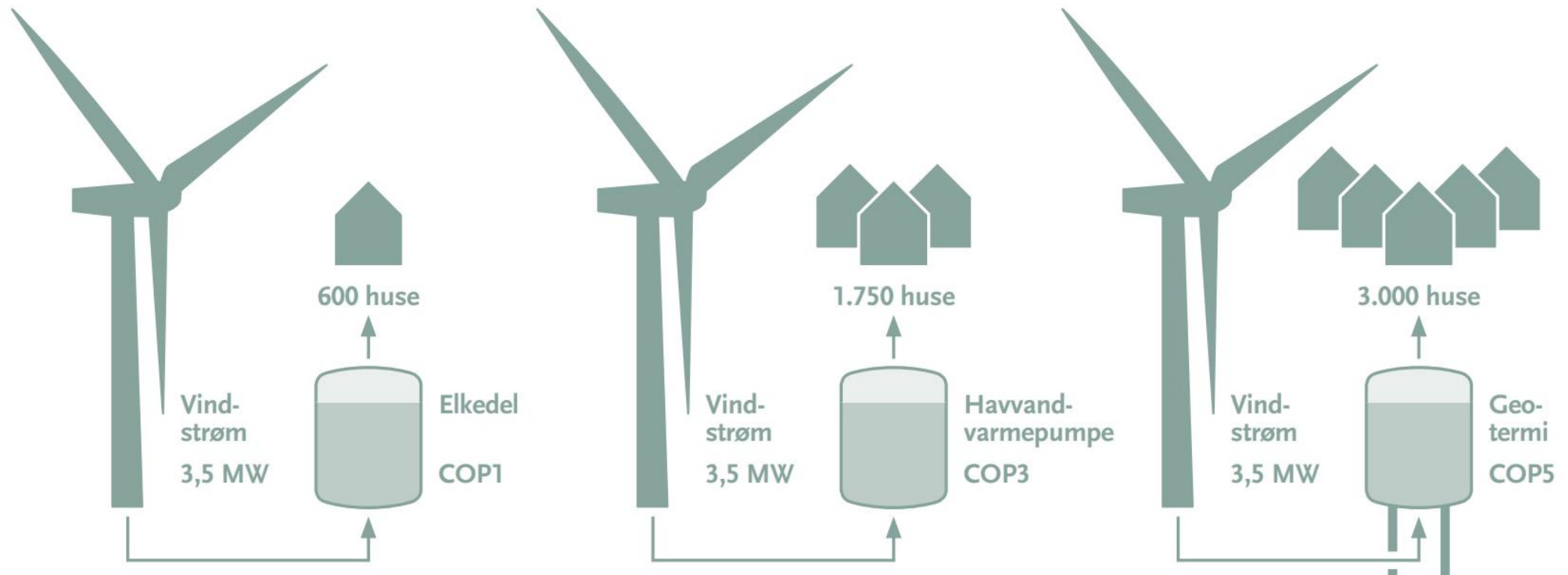


Geotermien kan levere klimavenlig grundlast



Der er ikke ubegrænsede mængder grøn el

– hverken nu eller i fremtiden



Geologien i DK er velbelyst og velegnet til geotermi



- The largest connected district heating networks
- Subsurface geothermal reservoirs
- No geothermal reservoirs

De geotermiske ressourcer findes i stort set hele landet

Gennem etablering af en række geotermiske 'hubs' kan geotermien bredes ud, også i omkringliggende byer

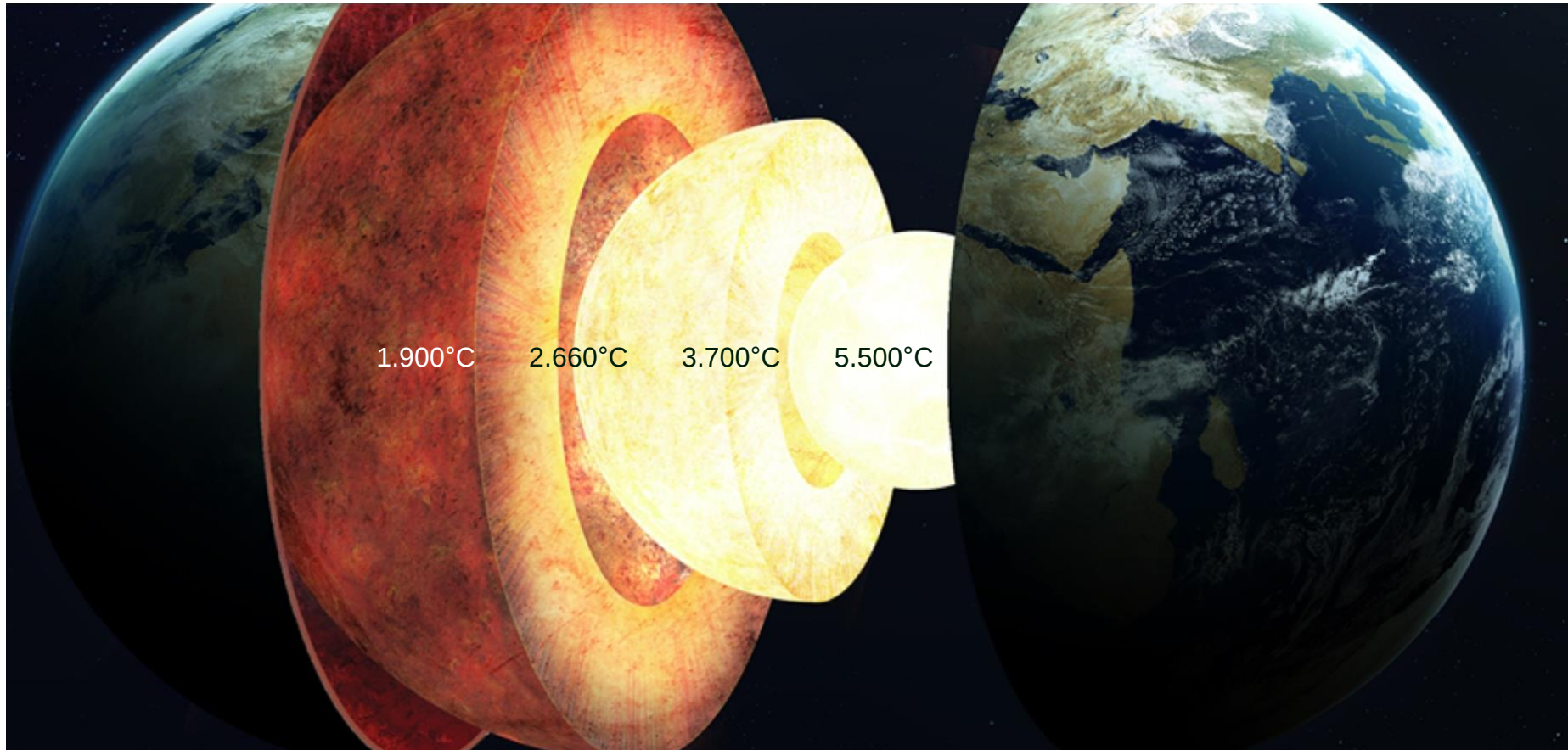


Hvad er geotermi?



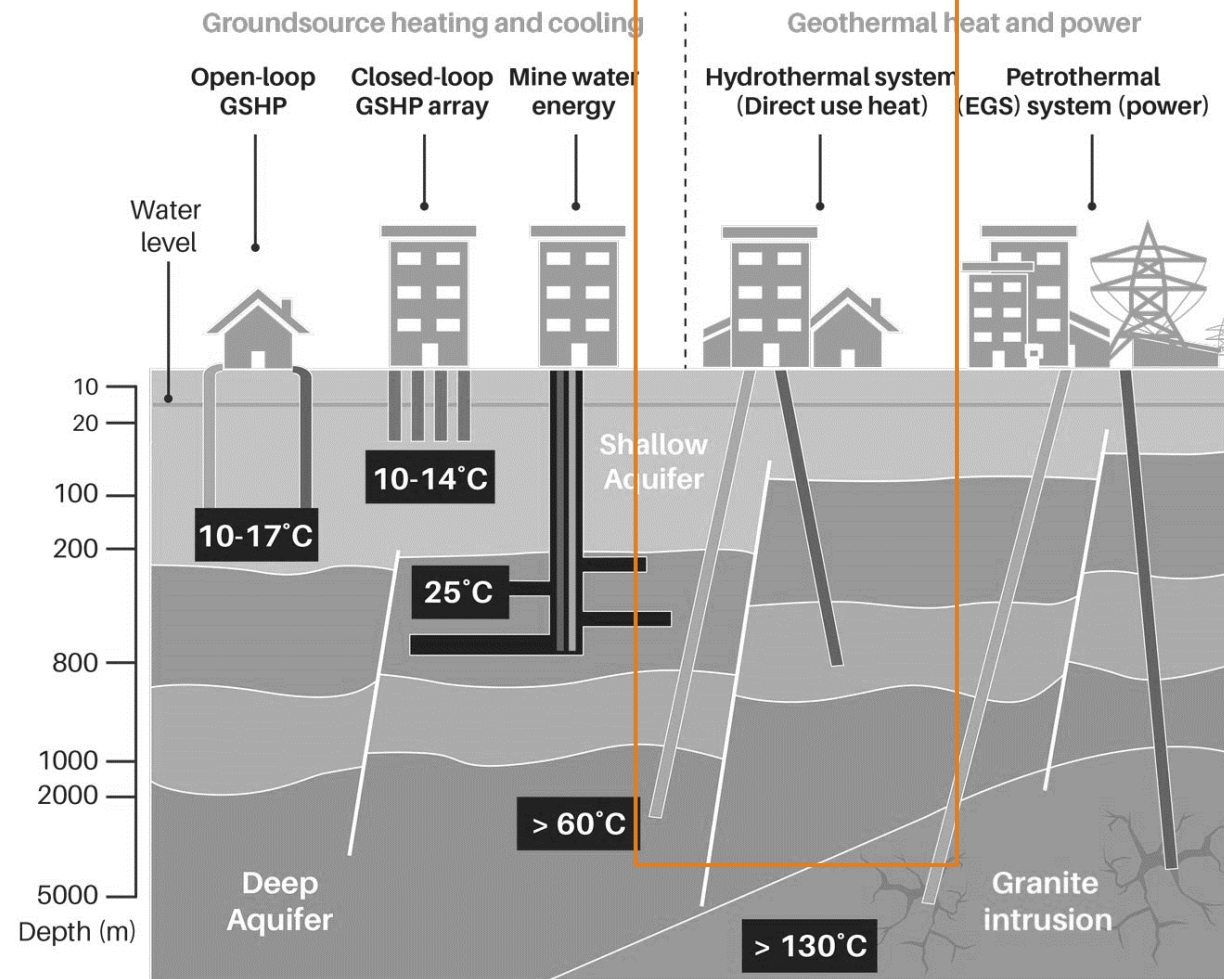
Hvor kommer varmen fra?

Energi fra jordens indre består af restvarme fra jordens dannelse, radioaktivt henfald og friktionsvarme



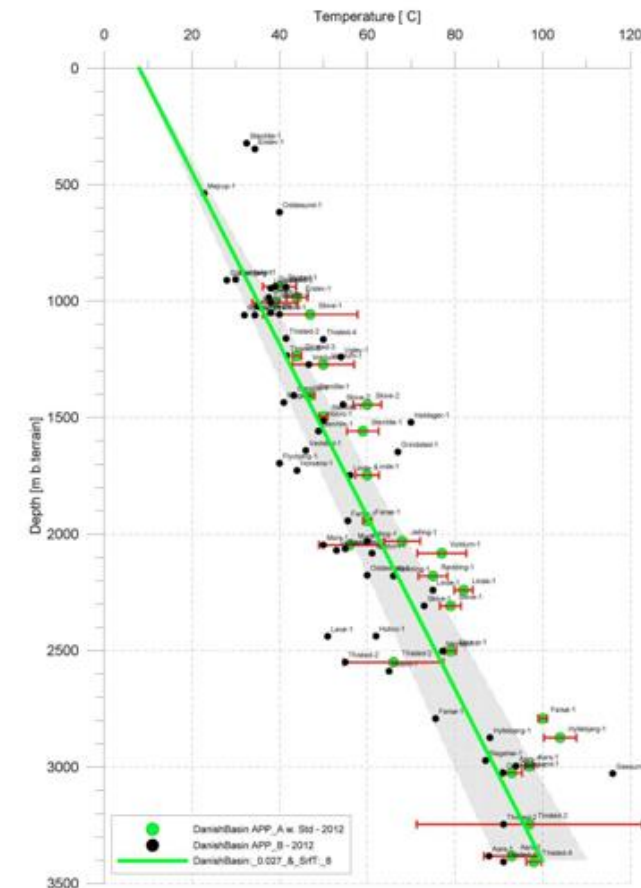
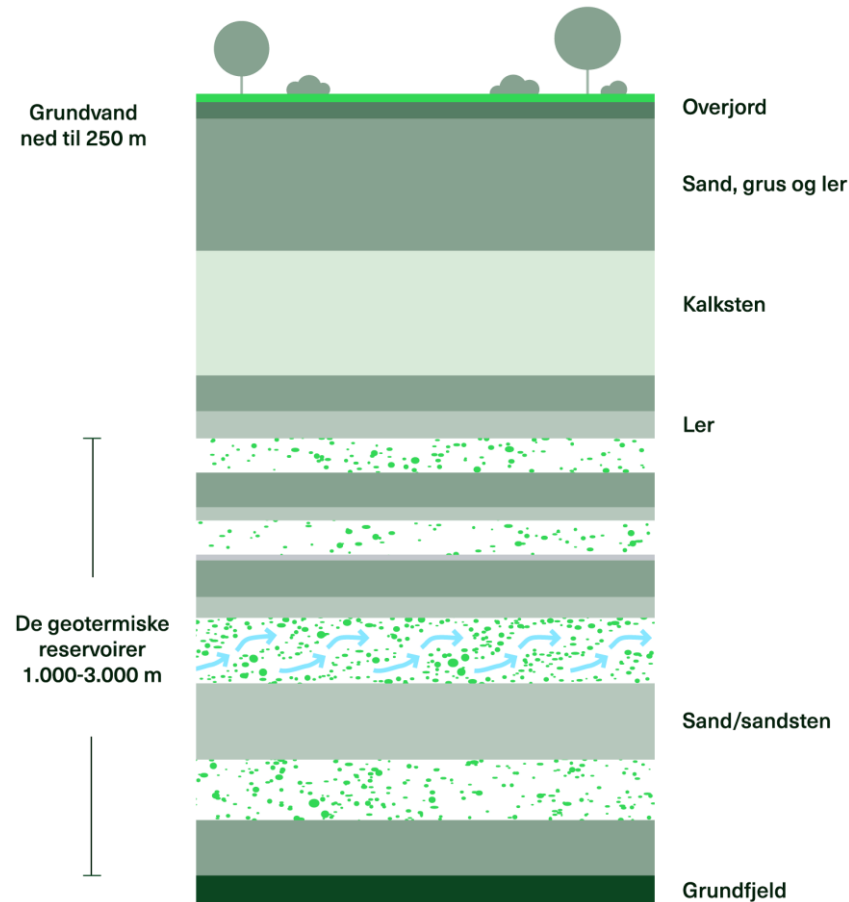
Hvordan kan man udnytte geotermisk energi?

Innargi udnytter varmen fra dybe naturlige akviferer til brug i fjernvarme



Hvordan fungerer systemet?

I Danmark indvindes geotermisk energi til fjernvarmeproduktion fra sandstenslag i ca. 1000-3.000 meters dybde – jo dybere vi borer, jo varmere er vandet

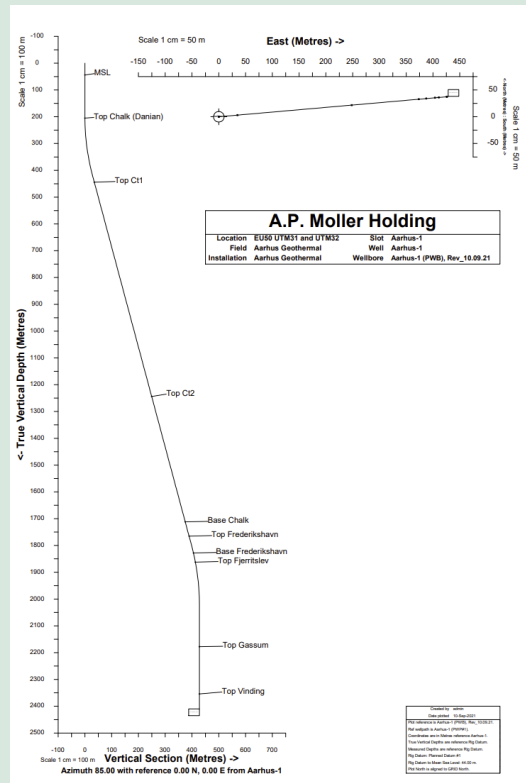


Hvordan foregår boreprocessen?



Hvordan bores brøndene?

Brøndene bores til cirka 2.500 meter



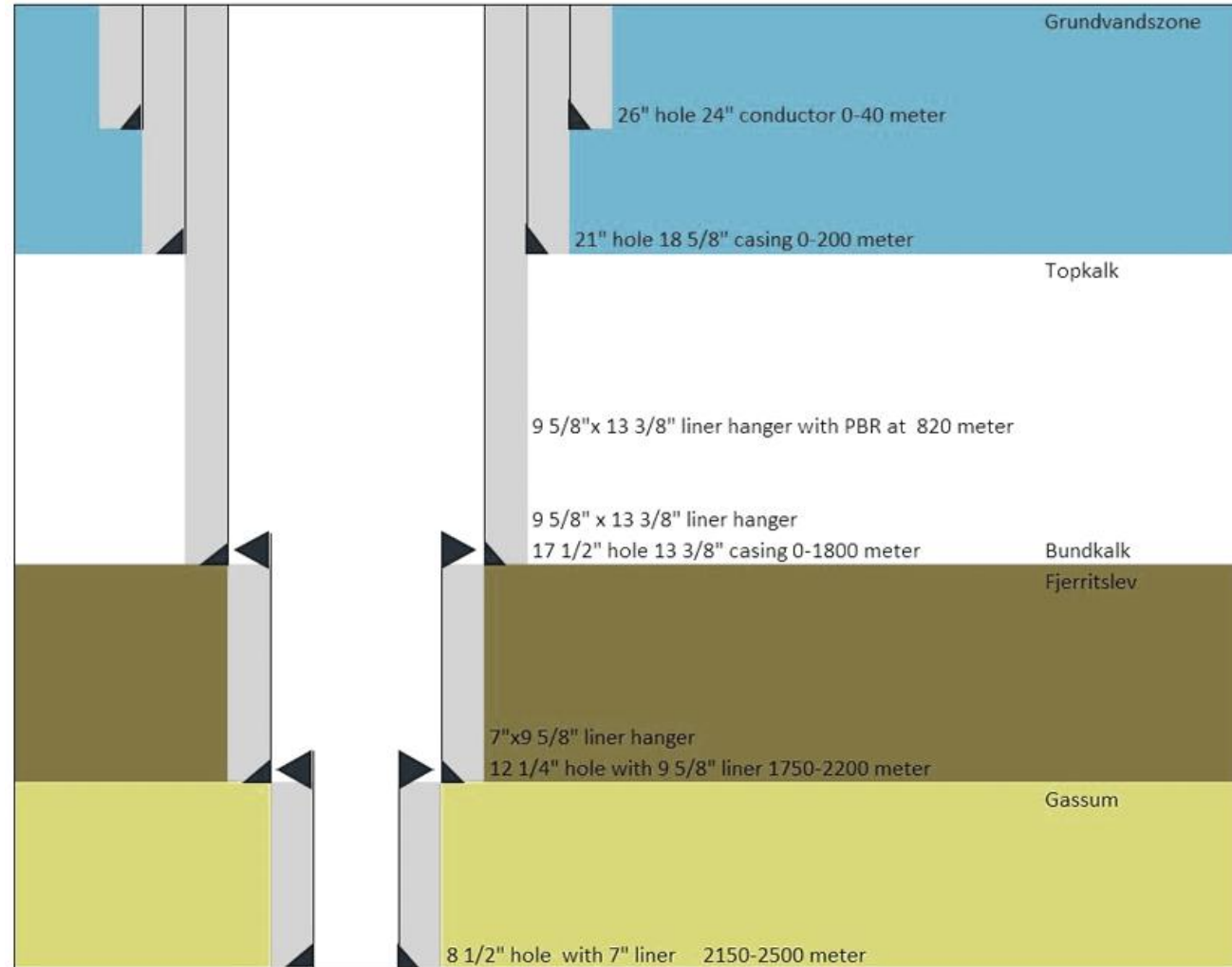
Boreriggen og udstyret fylder i cirka to måneder



Det færdige anlæg fylder meget lidt på overfladen



Brønddiagram

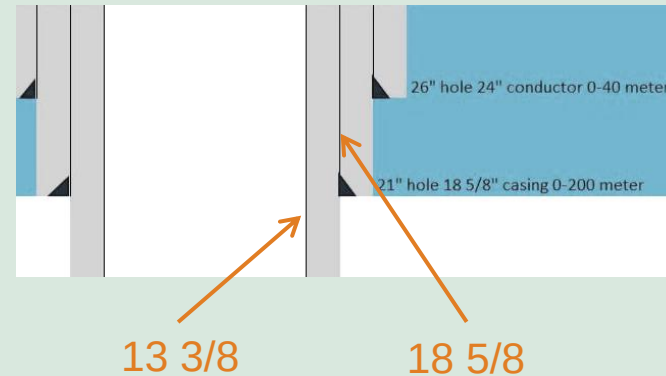


Sådan passer vi på grundvandet

De første 2 foringsrør bores af lokalkendt certificeret brøndborer



Begge rør cementeres på ydersiden



- Det inderste foringsrør tryktestes ved installation
- Cementen logges
- Der etableres en Korrosionsplan hvor Fe-ioner i vandet løbende måles
- 13 3/8 røret måles med caliper for korrosion ved pumpeudskiftning cirka hver femte år



Vi bruger kun vandbaseret boremudd



M-I PAC* (All Grades)

Nummer på sikkerhedsdatablad
142408
Revisionsdato 08-mar-2019

12. Miljøoplysninger

12.1 Toksicitet

Produktets komponenter er ikke klassificerede som miljøfarlige. Dette udelukker dog ikke, at større eller ofte forekommende mindre udslip kan have skadelig eller forstyrrende effekt på miljøet. Figurerer på OSPAR's PLONOR liste

Toksicitet for alger

Dette produkt anses ikke giftigt for alger.

Toksicitet for fisk

Dette produkt anses ikke giftigt for fisk.

Toksicitet for dafnier og andre akvatiske invertebrater

Dette produkt er ikke betragtes som giftig for hvirvelløse.

Toksikologiske data for komponenterne

Kemisk navn	Toksicitet for fisk	Toksicitet for alger	Toksicitet for dafnier og andre akvatiske invertebrater
Polyanionisk cellulose	Ingen oplysninger tilgængelige	Ingen oplysninger tilgængelige	Ingen oplysninger tilgængelige

12.2 Persistens og nedbrydelighed

Produktet er biologisk nedbrydeligt.

12.3 Bioakkumuleringspotentiale

Bioophober ikke.

12.4 Mobilitet

Mobilitet
Opløseligt i vand.

12. Miljøoplysninger

12.1 Toksicitet

Produktets komponenter er ikke klassificerede som miljøfarlige. Dette udelukker dog ikke, at større eller ofte forekommende mindre udslip kan have skadelig eller forstyrrende effekt på miljøet. Figurerer på OSPAR's PLONOR liste

Toksicitet for alger

Dette produkt anses ikke giftigt for alger.

Toksicitet for fisk

Dette produkt anses ikke giftigt for fisk.

Toksicitet for dafnier og andre akvatiske invertebrater

Dette produkt er ikke betragtes som giftig for hvirvelløse.

12.2 Persistens og nedbrydelighed

Produktet er biologisk nedbrydeligt.

Vandbaseret
boremudd

Polyanionic Cellulose

Xanthan Gum
(bruges i produkter
som salatdressing,
glutenfri produkter og
kosmetik)

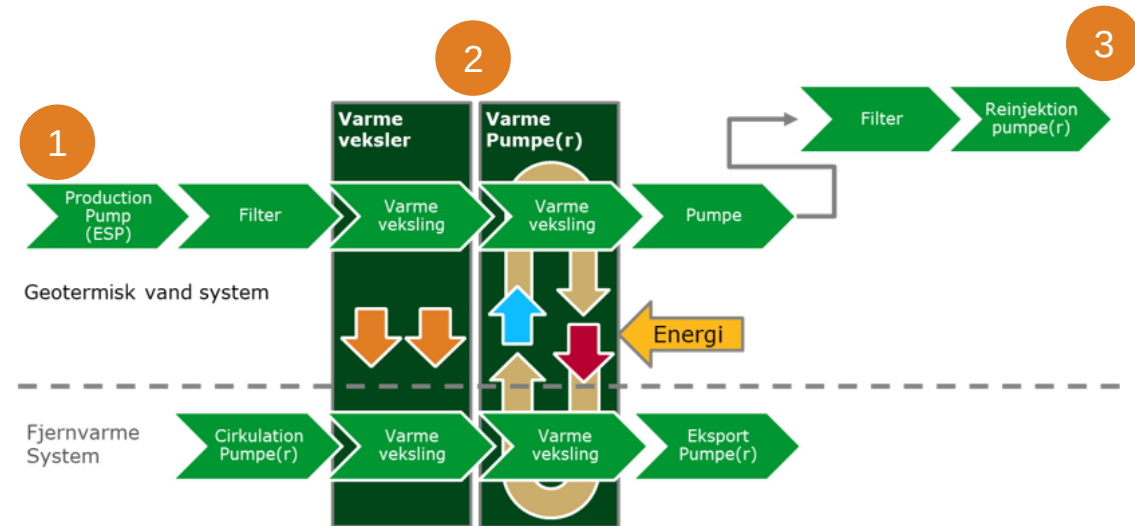
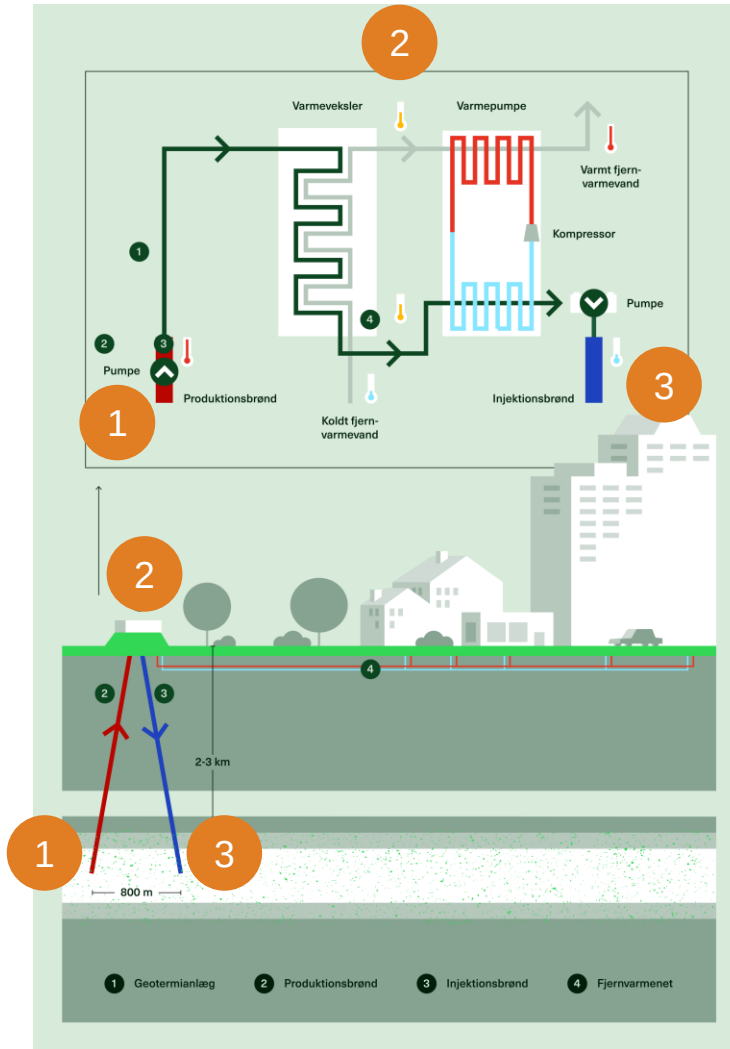


Hvordan fungerer et geotermisk anlæg?



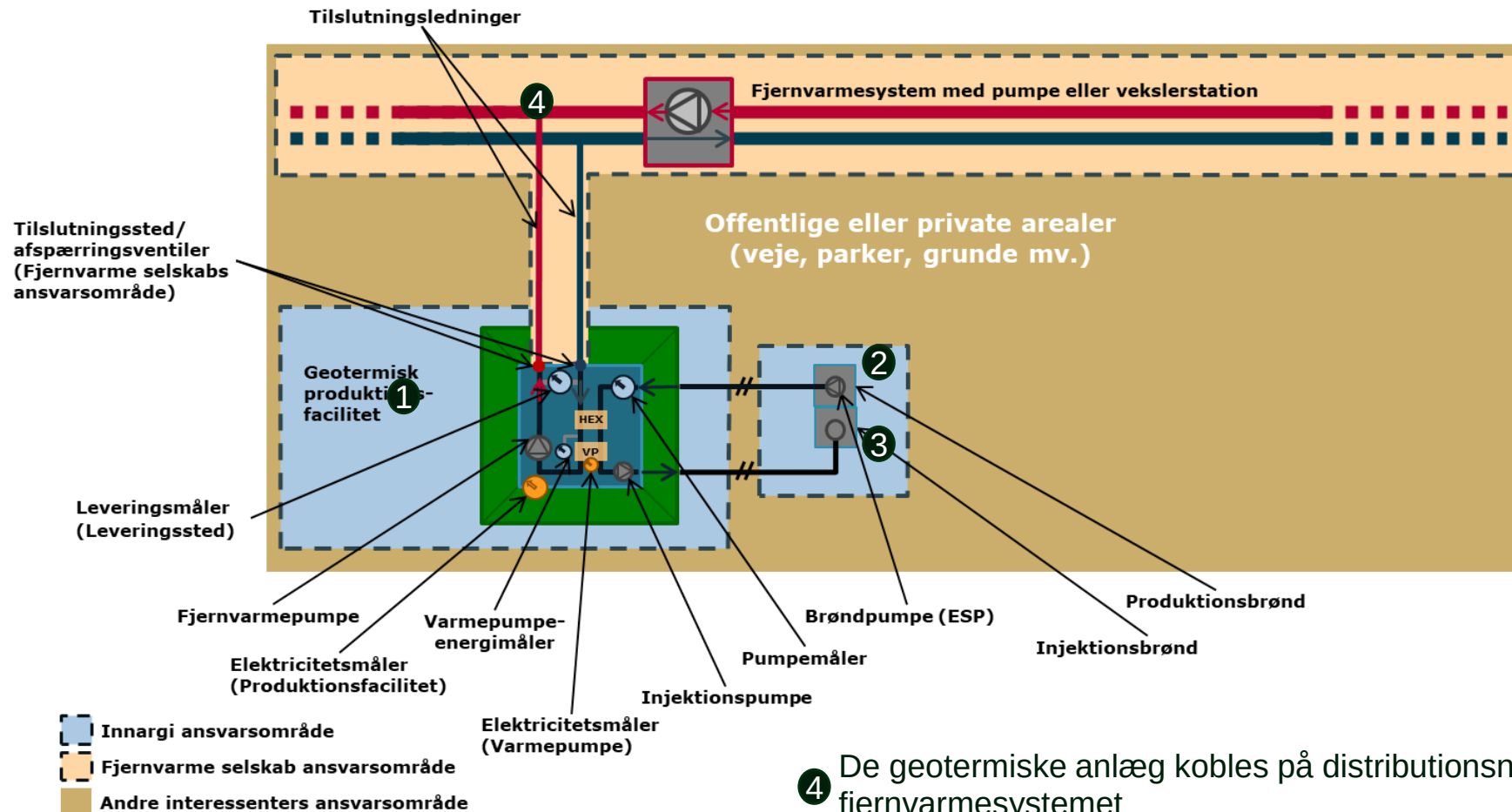
Modul baseret og standardiseret facilitet

Energi fra geotermisk vand bliver ført over i fjernvarmenettet ved varmeveksling og varmepumper



Det geotermiske anlæg og fjernvarmesystemet

De geotermiske anlæg kobles på distributionsnettet i fjernvarmesystemet

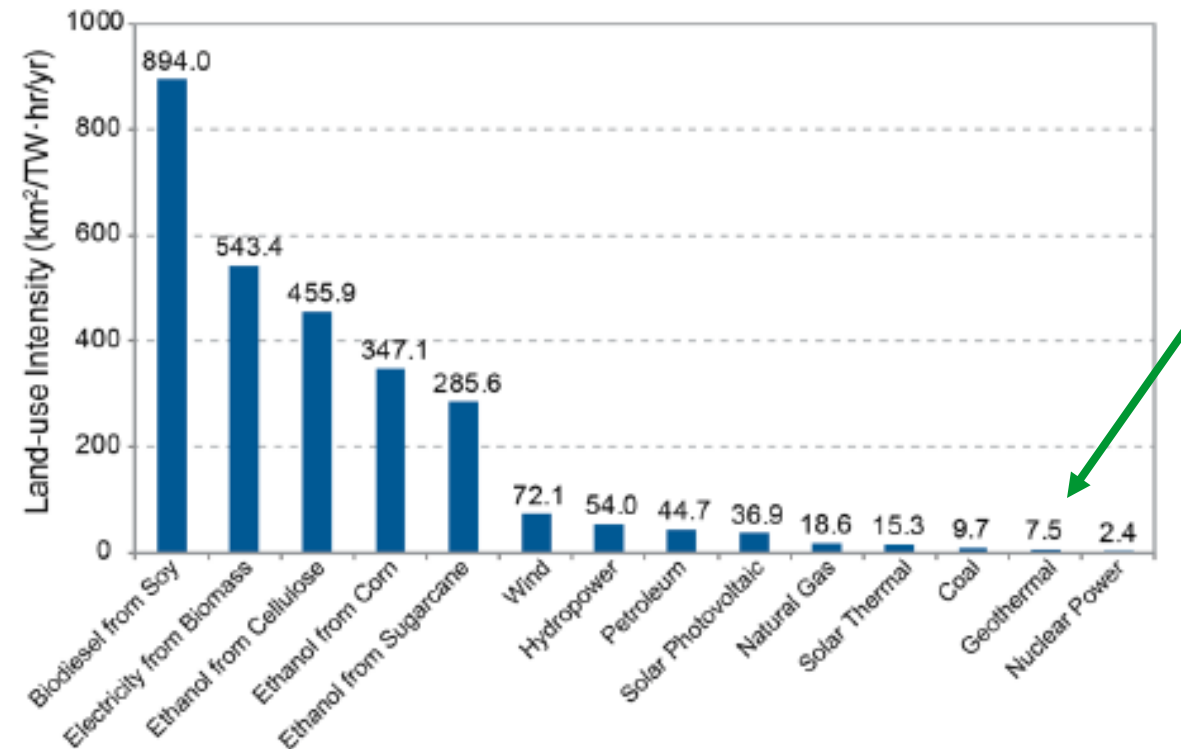


4 De geotermiske anlæg kobles på distributionsnettet i fjernvarmesystemet



Lille fodaftryk i bymæssig bebyggelse

Minimerer risiko for "not in my backyard"



Figur 14

Forventet arealintensitet i 2030 (U.S. Global Change Program, 2014, side 266)



Vores forretningsmodel

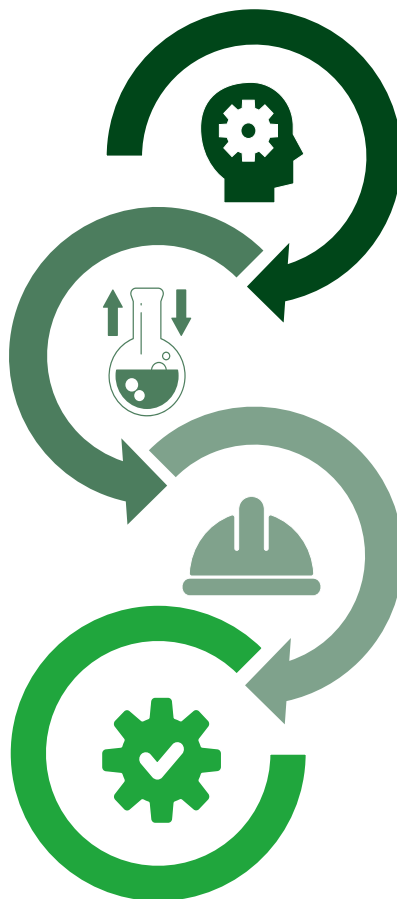


Unik 'end-to-end' geotermisk fjernvarme-løsning



Livscyklus for et geotermiske fjernvarmeprojekt

— + 30 år — ~ 5-6 år —



Udvikling

Udvikling af løsninger som er tilpasset og indpasset i byen

Efterforskning

Boring af efterforskningsbrønde, analyser af undergrunden og kontrahering af entreprenører

Etablering

Etablering af geotermiske anlæg tilpasset undergrunden og fjernvarmesystemet

Drift

Overvågning og vedligehold af borer og øvrige faciliteter samt beskyttelse af reservoiret

Innargi er til stede gennem hele processen fra udvikling til drift og leverer en 'end-to-end' varmeløsning til fjernvarmeselskaberne

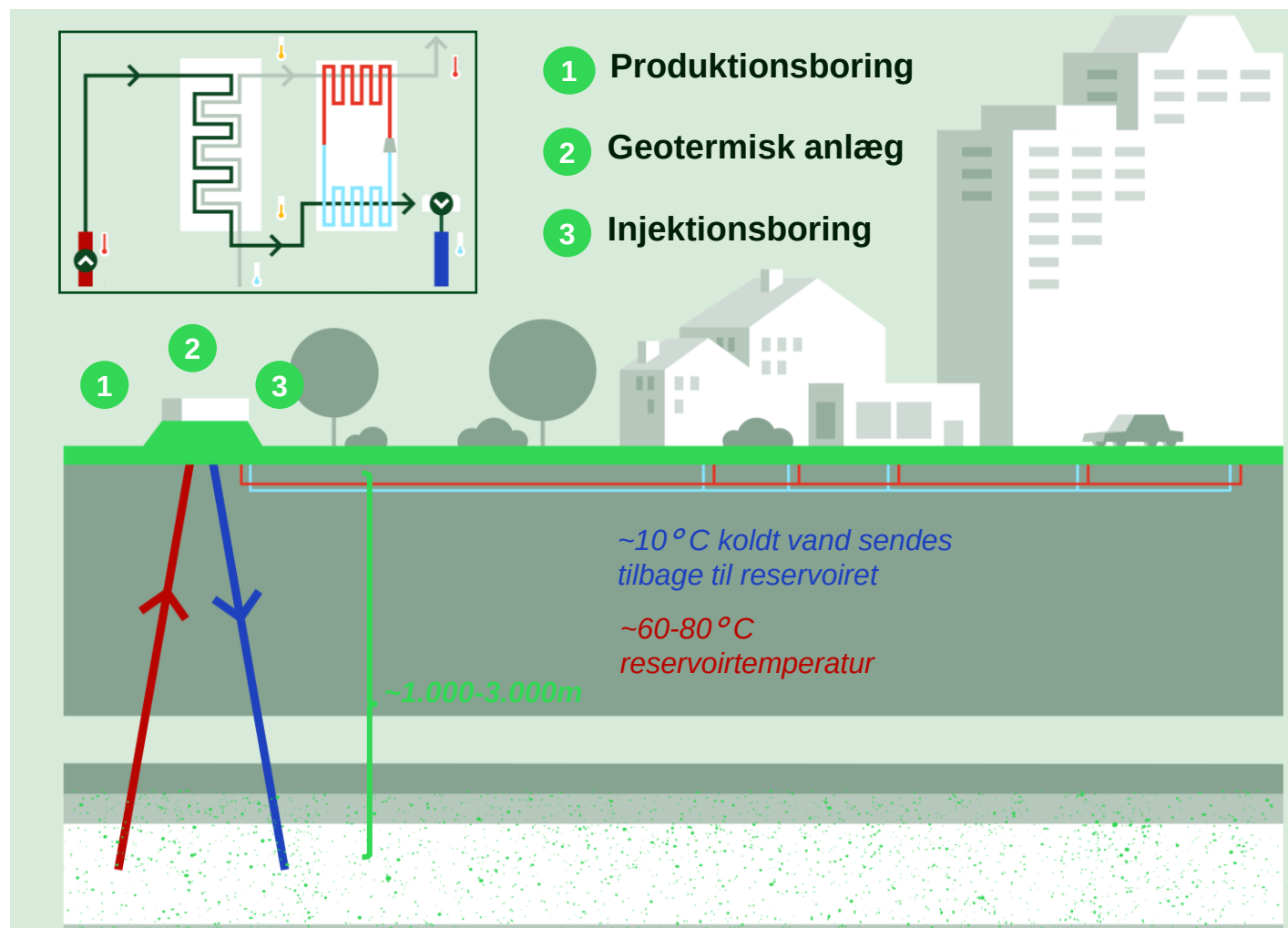


Vi leverer varme 'ved havelågen'



Fuldt ansvar for undergrunden

Mange års erfaring i olie-/gassektoren og en høj grad af tryghed ved aktiviteter i undergrunden



Key highlights



Teknologien er baseret på grundige undersøgelser af lokale sedimentære reservoirer mhp. at minimere efterforsknings- og driftsrisici



Emissionsfri – er ikke baseret på frakturering og påvirker ikke eventuelle drikkevandsreservoirer



Kan udnytte lav-enthalpi geotermiske reservoirer med temperaturer under 100 °C



Undergrunds-kompetencer i verdensklasse sikrer optimale geotermiske løsninger



Ansvar for undergrunden baseret på et meget erfarent hold med unikke kompetencer



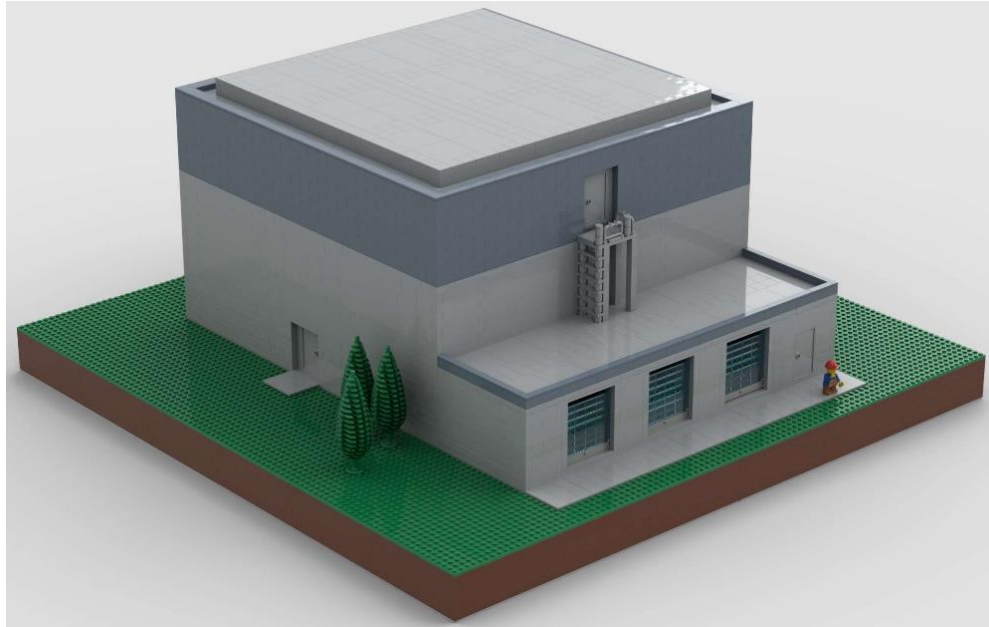
Fleksibelt og modulariseret geotermisk system

Mulighed for skræddersyede løsninger, som let integreres i bymiljø og kun kræver meget lidt plads

Meget skalerbart			
Omkostnings-effektivt			
Skræddersyet til hver by			
Let at integrere i omgivelserne			
Lav (ingen) støj			
Minimal påvirkning			



Fritstående eller delvist nedgravet bygværk



Fritstående bygværk med plads til 9 standard-moduler



Delvist nedgravet bygværk med plads til 9 standard-moduler

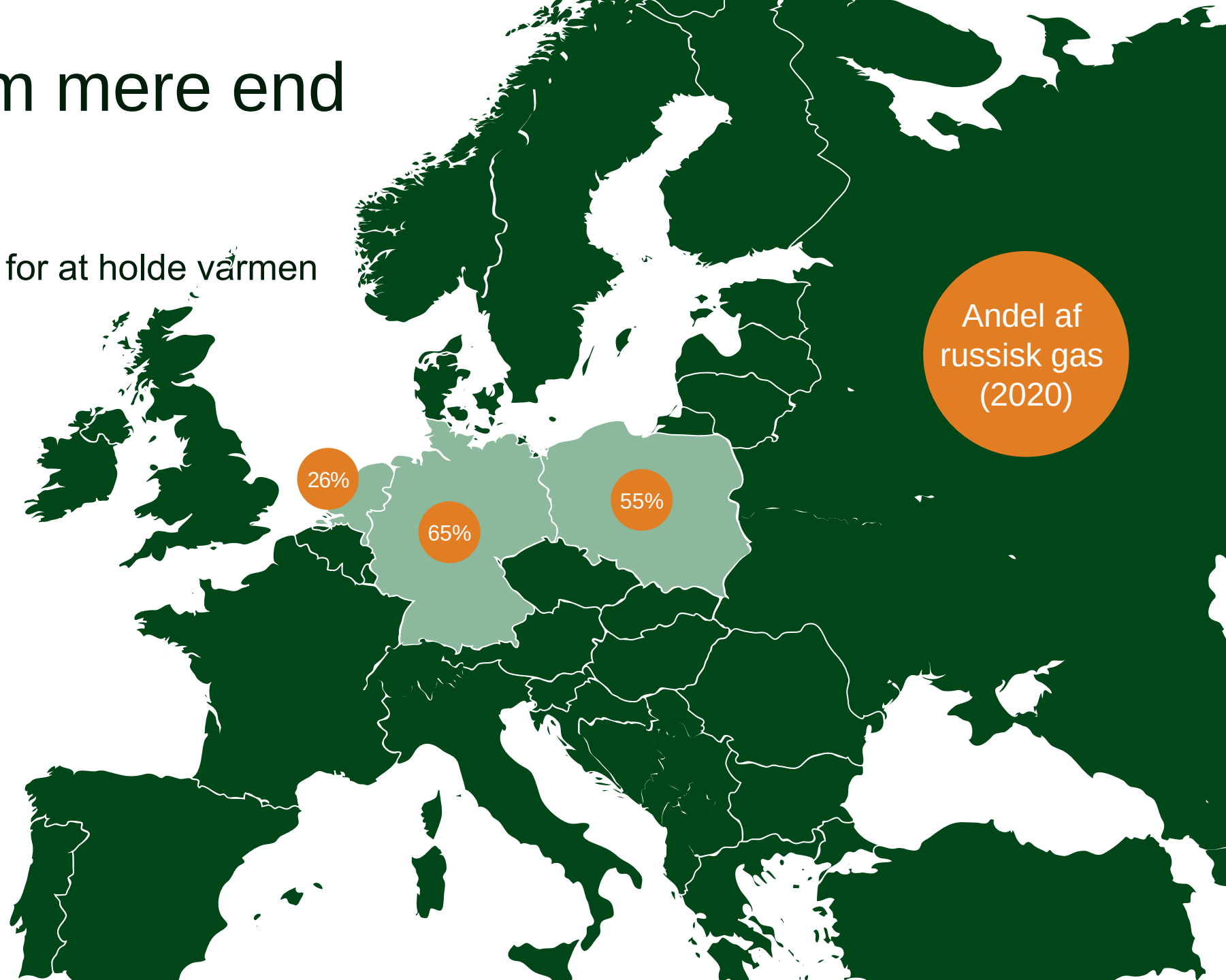
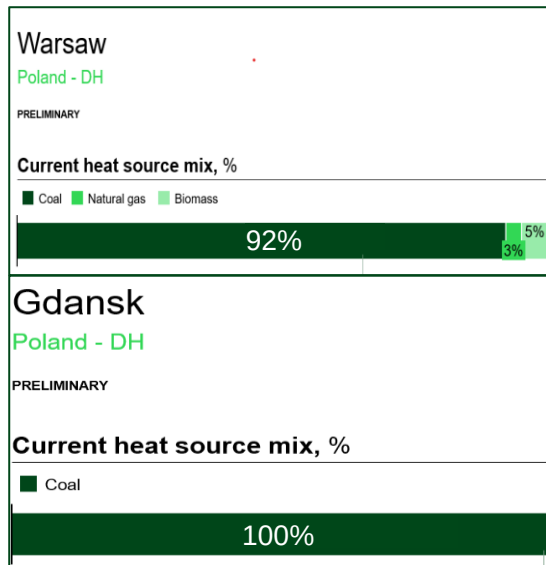
Fælles for begge udformning er at:

- Vægten fra de tekniske installationer bæres af bygværkets gulv
- Væggene kun vægten af tag, gallerier og gangbroer – er ikke en del af den bærende konstruktion
- Udskiftning af tekniske installationer sker gennem taget – mindre reservedele tages ind gennem døre/porte



Det handler om mere end bare Aarhus

Europa "tænder stadig bål" for at holde varmen
13 % af drivhusgasserne kommer fra opvarmning





Let's rethink heating