

Projectgroep Biomassa & WKK

&
Warmtenetwerk
presenteren:

Geothermie: meer opbrengst dankzij
wkk en warmtepomp

Waarom lid worden van

- Ongeveer 50 deelnemende organisaties
- Promotie van optimale benutting van biomassa, warmte & elektriciteit
- Laagdrempelig ontmoeten van potentiële klanten
- Kennisoverdracht door workshops, excursies, nieuwsbrief & artikelen in vakbladen
- Uw organisatie maakt deel uit van de promotie activiteiten



Warmtepompen op een geothermiebron

10.40-11.10: Deense praktijk met absorptiewarmtepomp

Klaas de Jong, Energieprojecten

11.10-11.40: Warmtepomp bij Van den Bosch te Bleiswijk

Christian Löhr, Carrier

11.40-12.10: Bronwater afkoelen tot 10 graden?

Guus Willemsen, IF Technology

12.10-13.00: Lunch

13.00-13.15: Overwegingen bij keuze van een warmtepomp

Frank van Mierlo, Johnson Controls

13.15-13.20: Stoom produceren met een warmtepomp

Ertan Törün, IBK

Warmtekrachtkoppeling combineren met geothermie

13.20-13.40: **Samenspel van geothermie en wkk in eigen energienetten**

Robert Kielstra, ECW Netwerk

13.45-14.30: **Warmtekracht op geogas**

Ton Driessen, VB Projects

14.30-14.45: Pauze

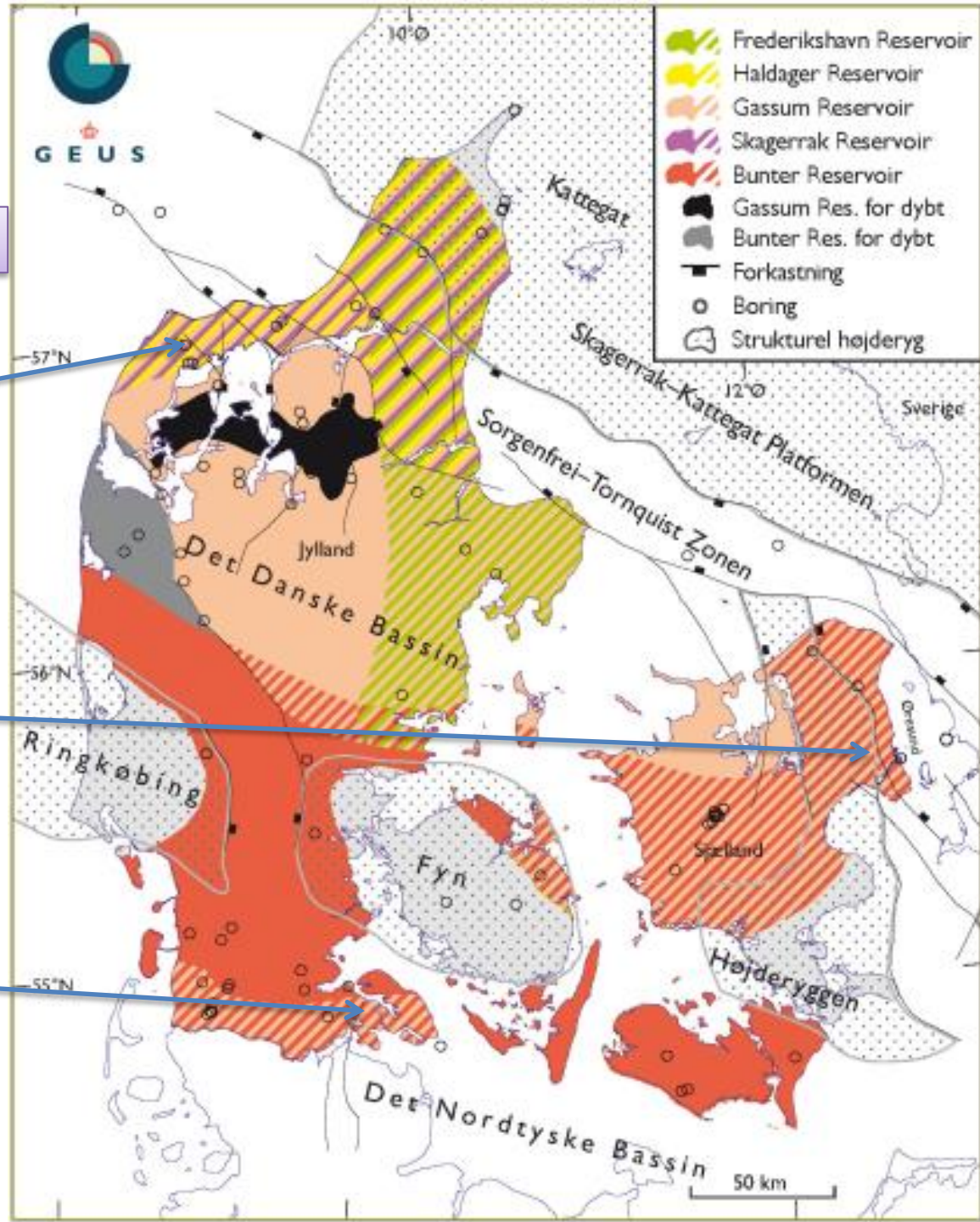
14.45-16.00: **Rondleiding geothermiebron ECW Agriport 109 & glastuinbouw Agriport A7**

3 projecten op stadsverwarming

Thisted - 1.2 km
200 m³/h 44 °C

Kopenhagen – 2,7 km
230 m³/h 72 °C

Sønderborg - 1,2 km
350 m³/h 48 °C





Thisted heeft 13.000 inwoners

Het warmtenet van Thisted Varmeforsyning telt 4.500 klanten; de
warmtetarieven van Thisted horen bij de laagste van Denemarken



THE GREEN THREAD
Experiencing Nature and Renewable Energy in Thisted Municipality

100 % duurzame elektriciteit
85 % duurzame warmte



Warmtecentrale geothermie

7,7 MW absorptiewarmtepompen
11,5 MW ketel op stro
10 MW piekketel

Hulpcentrale Noord
32 MW gas- en olieketels
Wkk 0,6 MWe

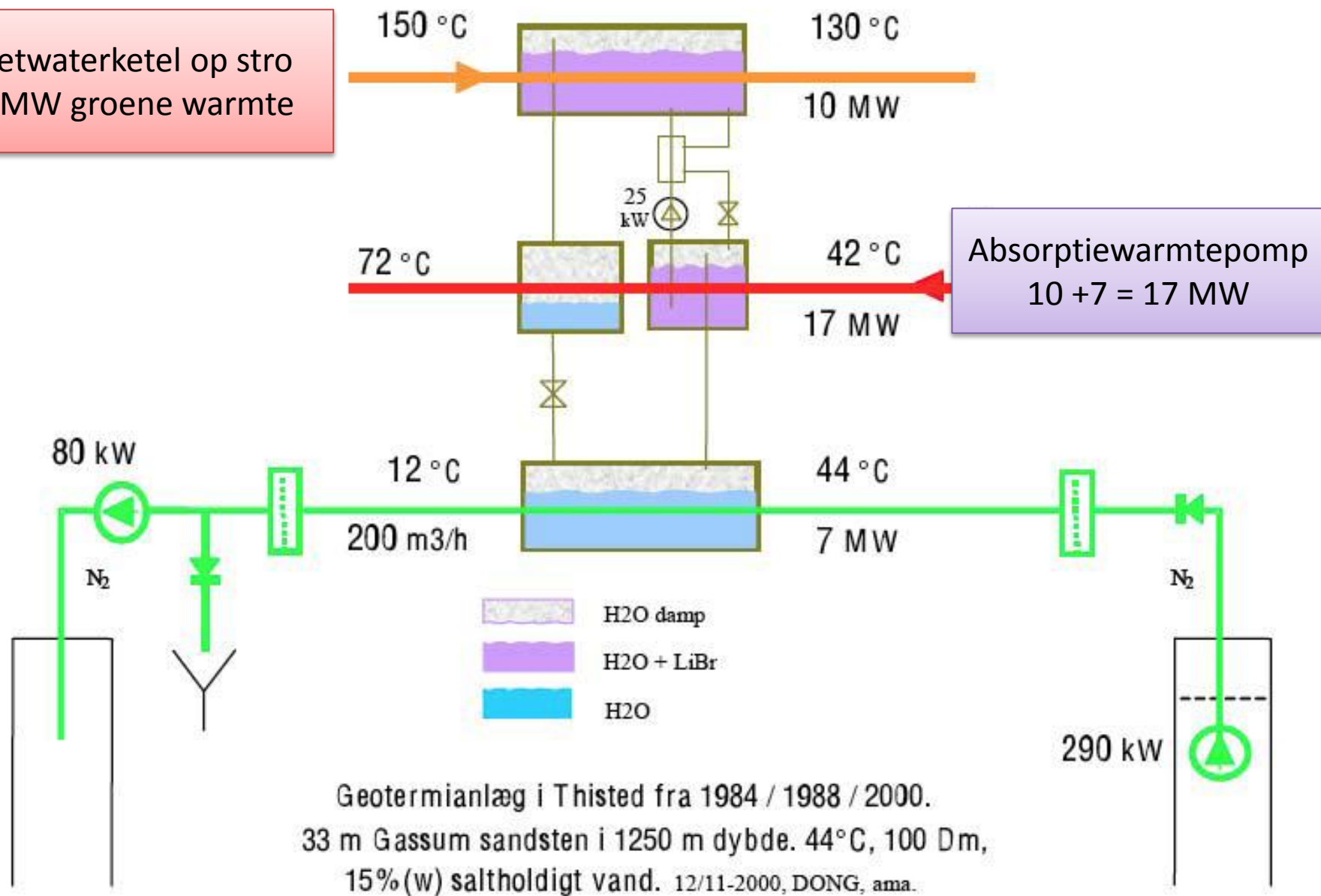


Warmtecentrale waste-to-energy

2,6 MW elektrisch
10,6 MW warmte

Hulpcentrale West
18 MW gas- en olieketels

Heetwaterketel op stro
10 MW groene warmte



Geotermianlæg i Thisted fra 1984 / 1988 / 2000.

33 m Gassum sandsten i 1250 m dybde. 44 °C, 100 Dm,

15% (w) saltholdigt vand. 12/11-2000, DONG, ama.

De absorptiewarmtepomp onttrekt 7 MW aan de bron door het bronwater van 44 naar 12 °C af te koelen en warmt de retour van het warmtenet op naar 72 °C



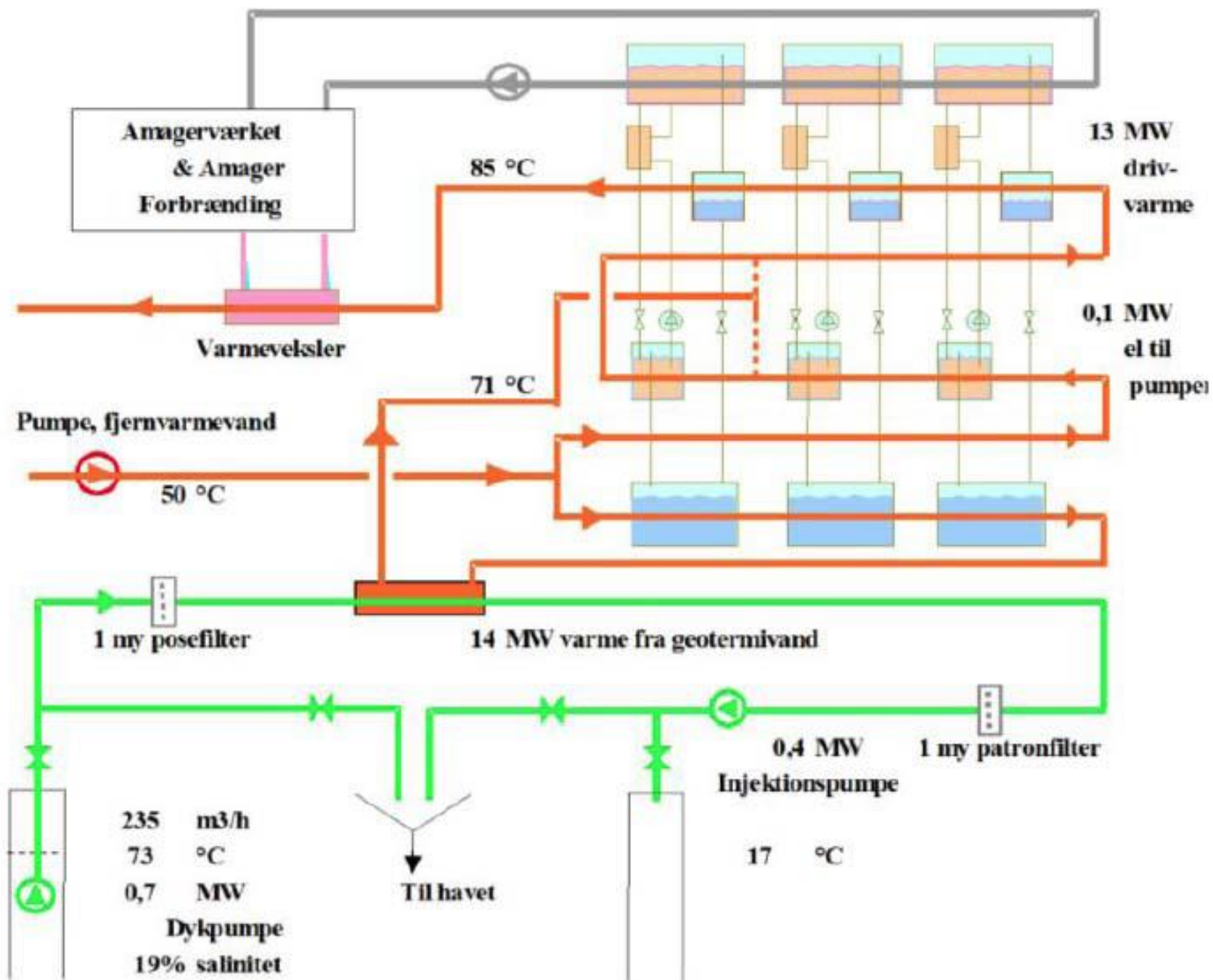
97 % van gebouwen in metropool Kopenhagen (1,7 miljoen inwoners) is aangesloten op een warmtenet

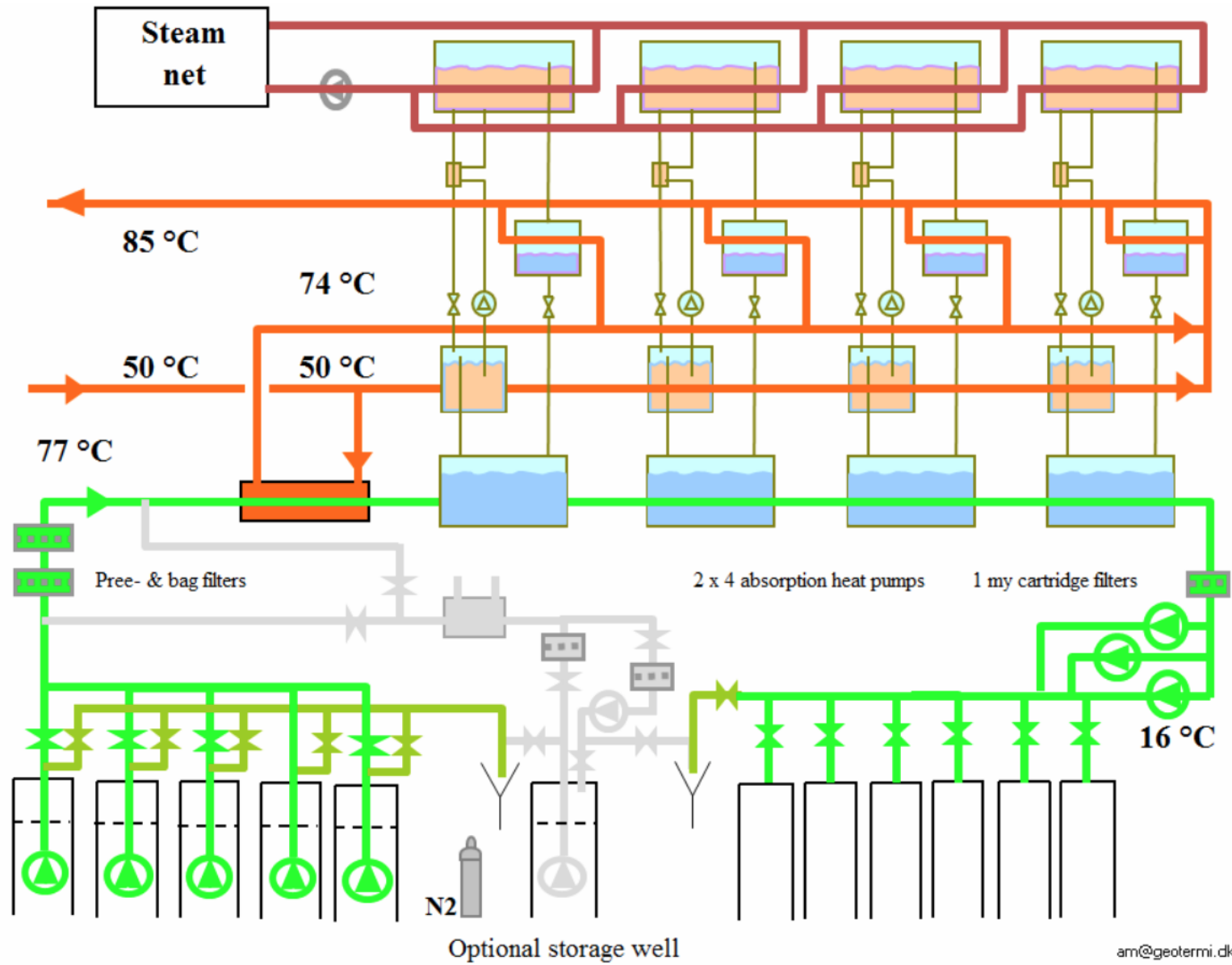


Transportnet CTR (180 km) verbindt 9 warmteproducenten met meer dan 20 regionale warmtenetten

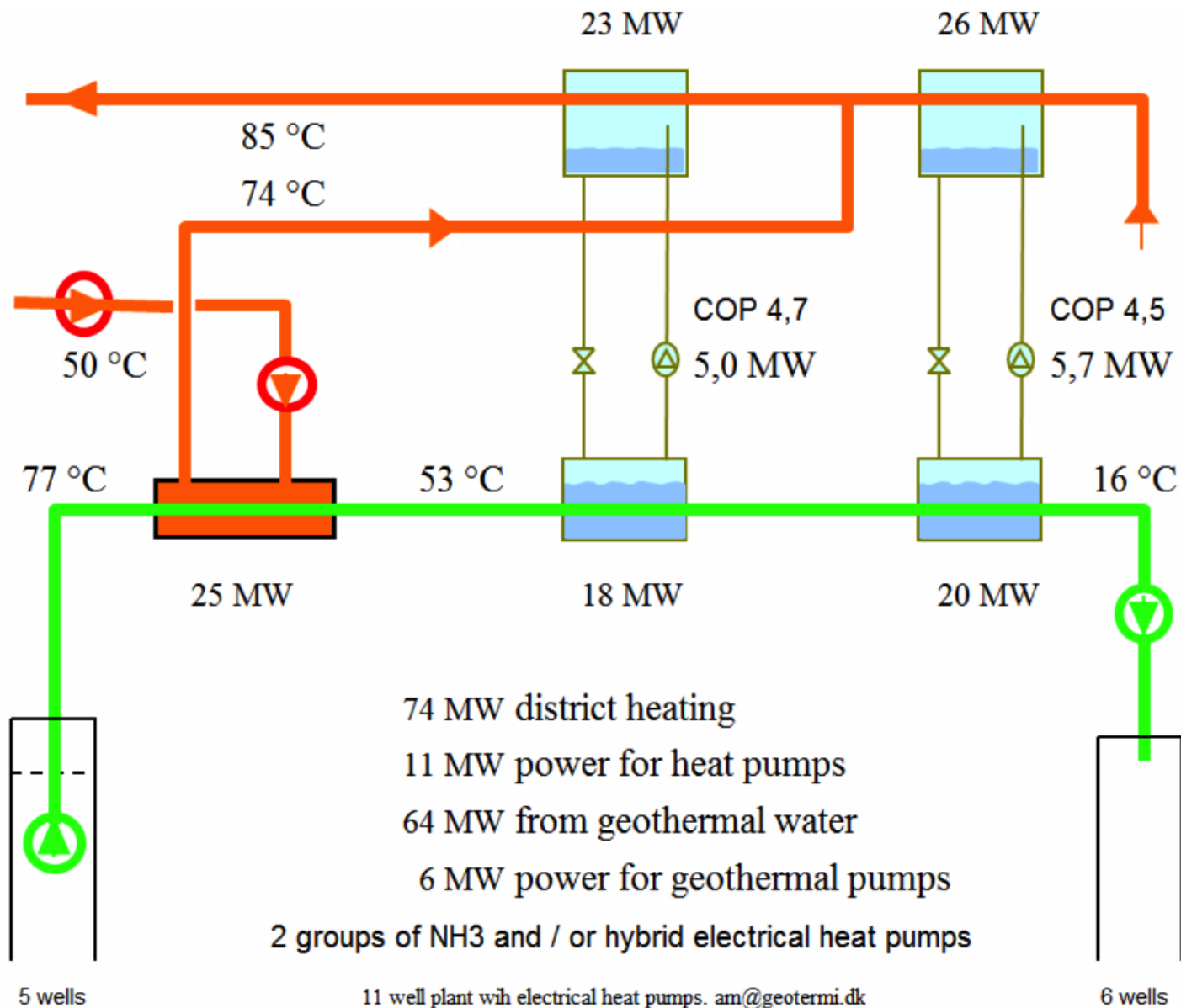
400 MW uit Waste-to-Energy, 1.800 MW uit WKC(multifuel) en 14 MW geothermie

Geothermie 2 % van totale warmtelevering





Plan uitbreiding geothermie Kopenhagen met absorptiewarmtepompen



Alternatief Kopenhagen met elektrisch aangedreven industriële warmtepompen



De stad Sønderborg telt ruim 27.000 inwoners en de gemeente in totaal 75.000. De gemeente heeft project ZERO opgezet om volledig klimaatneutraal te worden in 2029.





Warmtecentrale

**Afval 65.000 gezinnen (55.000 ton)
20 MW warmte en 4,5 Mwe**

**WKC met gasturbine 52 + 42 MW
WKC beperkt bedrijf wegens lage prijzen
stroommarkt**



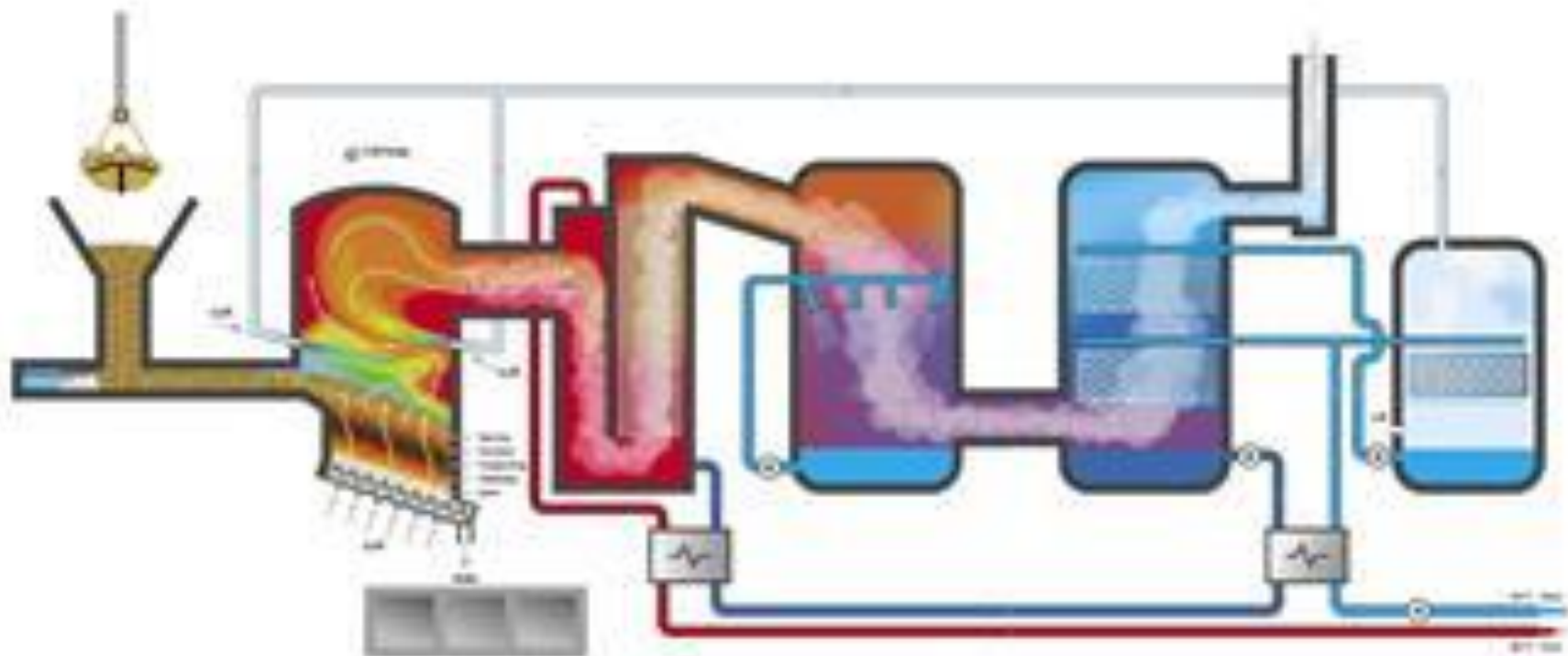
Tweede warmtecentrale 2013

Biomassa en geothermie 29 MW

**Geavanceerde techniek met houtketel
rendement 115 % LHV**

**Bronwater 48 naar 15 °C door vier
warmtepompen in cascade,
eindtemperatuur 82 °C**

Central Glansager Biomasseanlæg





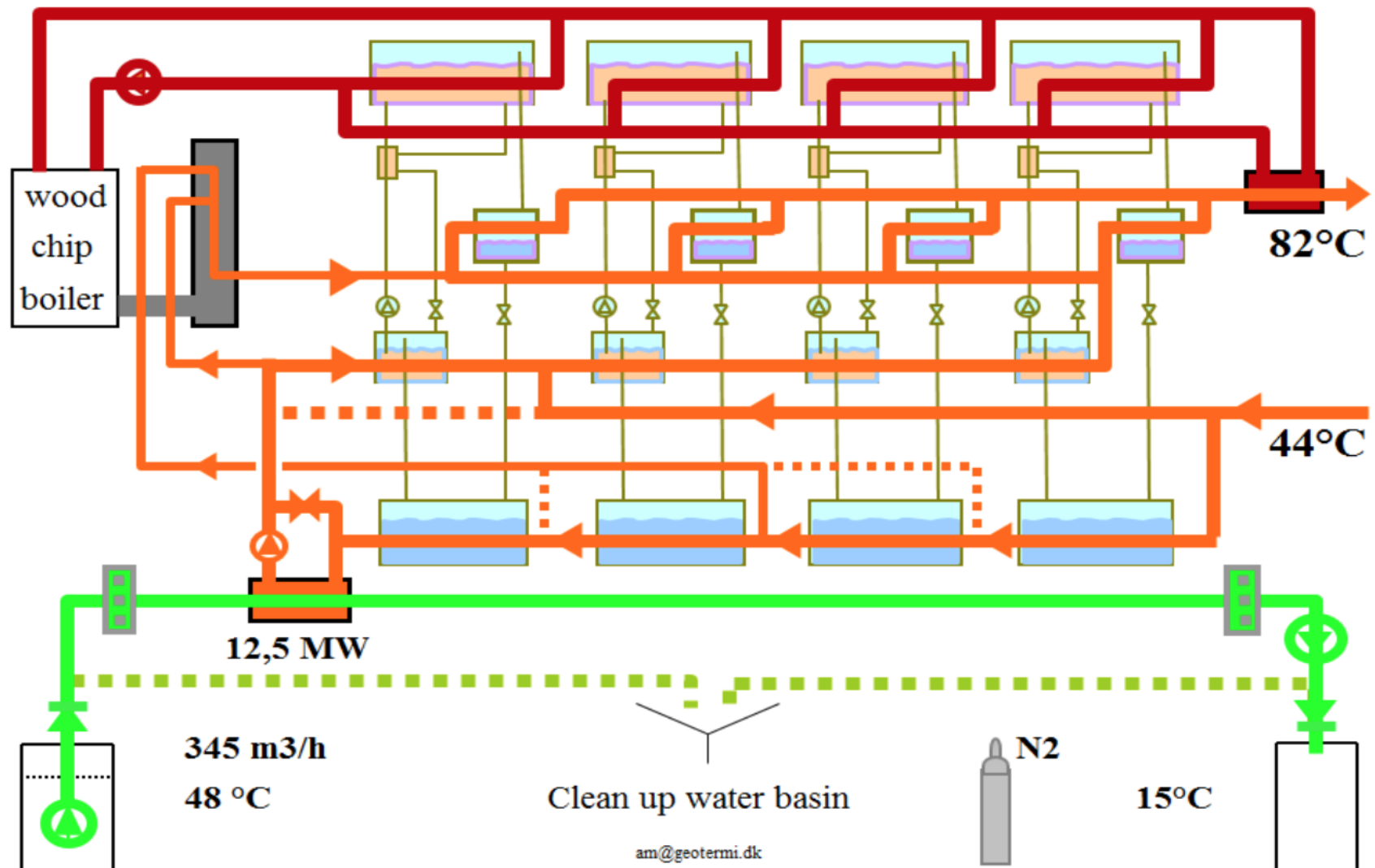
Vier absorptiewarmtepompen in cascade

Twee warmtebronnen: bronwater én 2^e condensor houtketel

Aandrijfwarmte: heet water 170 °C van houtketel

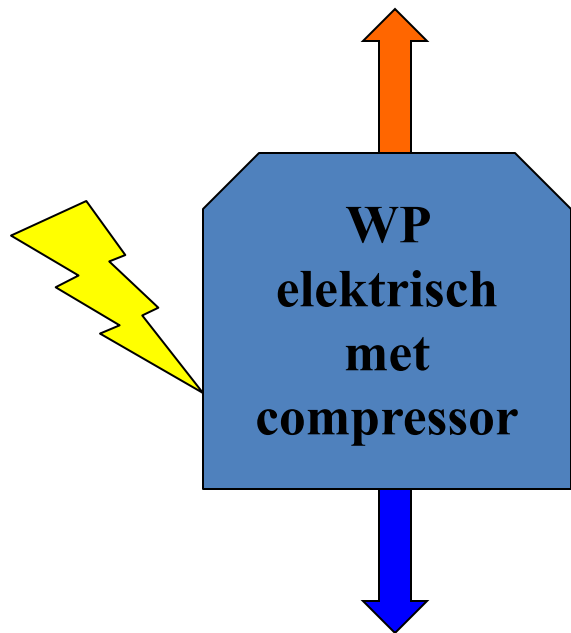
Vermogen warmtepompen: $12 + 17 = 29$ MW

Geothermal plant in Sønderborg from 2013



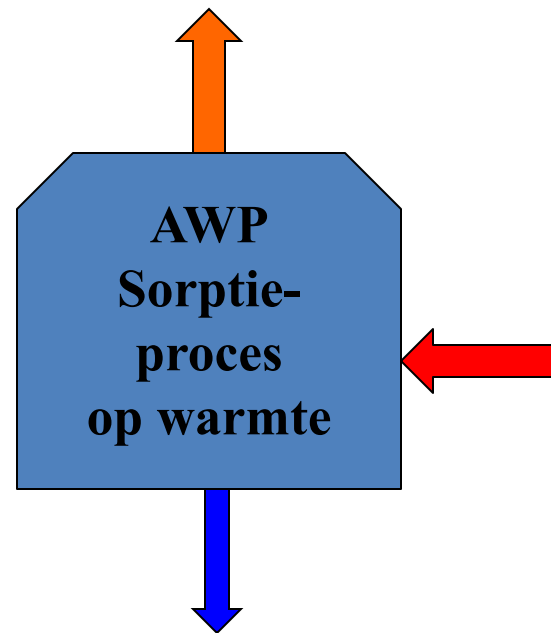
Designed to extract up to 12.5 MW heat from 350 m³/h of 48 °C, 15 % saline geothermal water from Gassum sandstone at 1.2 km depth.

Elektrische of thermische warmtepompen?



COP	4
PER	1,6 ¹⁾

¹⁾ Rendement centrales 40%



COP	1,7
PER	≥1,6 ²⁾

²⁾ Bij warmte uit aardgas; gunstiger bij bio- en restwarmte

Afwegingen

- met absorptiewarmtepomp is nu al CO₂-vrij mogelijk bijbiowarmte of restwarmte
- elektrische warmtepomp op lange termijn CO₂-vrij maar nu heeft elektriciteit hoge CO₂-uitstoot in NL door kolencentrales (ca. 0,6 kg per kWh)
- met absorptiewarmtepomp veel meer warmtevermogen maar kun je die warmte gebruiken?
- elektrische warmtepomp keuze uit natuurlijke en synthetische koudemiddel, bij absorptiewarmtepomp is koudemiddel water
- prijzen op elektriciteitsmarkt zijn nu laag maar wel capaciteitskosten en in toekomst hogere energiebelasting
- elektrische warmtepomp heeft draaiende onderdelen met slijtage (compressor) terwijl bij thermische warmtepomp alleen circulatiepompen draaiende onderdelen zijn