

OPLEIDING DUURZAME GEBOUWEN

WARMTEPOMP: KEUZE EN ONTWERP

LENTE 2024

Warmtepomp
Vergelijkende studie

Benjamin HARDY

Thema
creative energy solutions





- ▶ Toelichten van de diversiteit van producten in de wereld van warmtepompen
 - Elektrische of gaswarmtepompen
 - Warmtepompen van het monoblok- of splittype
 - Synthetische of natuurlijke koelmiddelen
- ▶ Bewustmaking van de deelnemers over het belang van hybride systemen
 - Wat met 100 % elektrische oplossingen?
 - Wat is in hybride systemen het aandeel van het vermogen voorbehouden voor de warmtepomp?
- ▶ Aanmoedigen van de deelnemers om een kritische geest te behouden bij het overwegen van verschillende oplossingen
 - Impact van warmtekrachtkoppeling
 - Impact van schommelende gas- en elektriciteitsprijzen



MARKTSITUATIE

- ▶ **Types warmtepompen**
- ▶ **Elektrische warmtepompen**
- ▶ **Gaswarmtepompen**
- ▶ **Industriële warmtepompen**
- ▶ **Andere verwarmingselementen**

ENERGIEMARKT

VERGELIJKENDE STUDIE

- ▶ Beschrijving van tool
- ▶ Casestudy 1
- ▶ Casestudy 2
- ▶ Casestudy 3

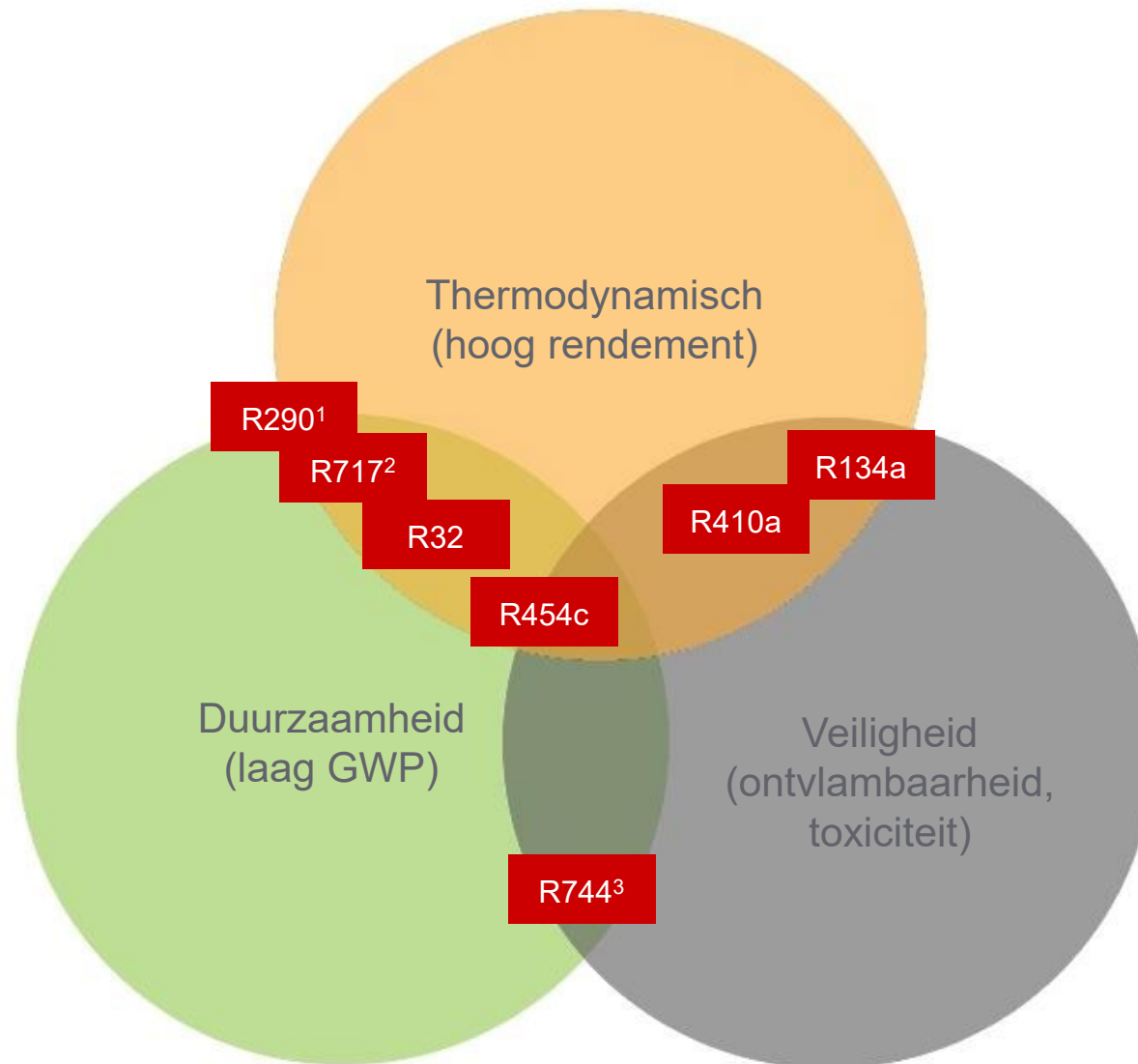


TYPES WARMTEPOMPEN (VOLGENS BRON)

Koude- bron	Type WP	Captatie			Terminologie
		Buitenlucht		Binnenlucht	
LUCHT	Lucht/lucht	Warmtepomp met directe expansie			A7/A20 L7/L20
	Lucht/water	Gemengde WP		-	A7/W35 L7/W35
		Horiz. capt.	Vert. capt.	Grondwater- laag	
BODEM	Bodem/bodem	Warmtepomp met directe expansie	-	-	G4/G30 E4/E30
	Bodem/water	Gemengde WP	-	-	G4/W35 E4/W35
	Glycolwater /water	WP met tussenfluïda		-	S0/W35 B0/W35
WATER	Water/water	-	-	WP met tussenfluïda	W10/W35



TYPES WARMTEPOMPEN (VOLGENS KOELKOELFLUÏDUM)



¹ R290 = propaan

² R717 = NH₃

³ R744 = CO₂



ELEKTRISCHE WARMTEPOMPEN

Warmtepomp van het **splittype**Voordelen

- Uiterst stil
- Vereist geen vorstbeveiliging
- Werkt met hogere temperaturen
- Licht

Nadelen

- Verbinding van units met koelfluid
- Beperkte afstand tussen binnen- en buitenunit
- Hogere prijsklasse
- Beperkte vermogens

Warmtepomp van het **monobloktype**Voordelen

- Verbinding van units met water
- Minder beperkingen i.v.m. afstand
- Alle prijsklassen
- Hoge vermogens

Nadelen

- Lawaaiig (akoestische afschermingen)
- Vereist vorstbeveiliging
- Werkt over het algemeen met gemiddelde tot lage temperaturen
- Gewicht op het dak



Split ≠ monoblok + hydraulische module

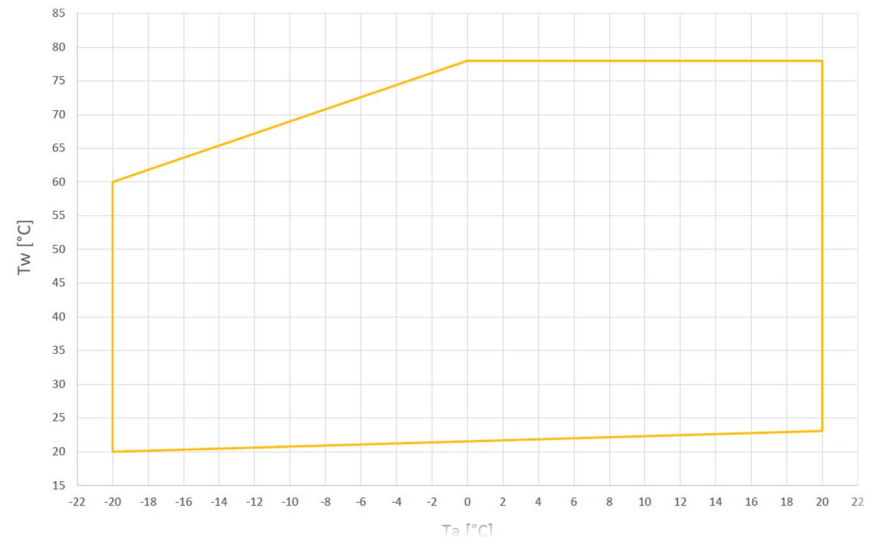
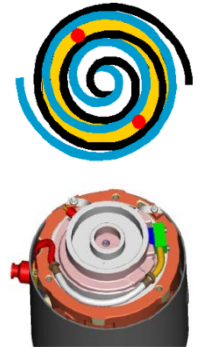


7 ELEKTRISCHE WARMTEPOMPEN

Optimalisaties

- ▶ EVI-technologie
 - Verhoging van de drukverhouding → werkt met HT bij LT buiten
 - Afvlakking van de vermogenscurve → overdimensionering vermijden
- ▶ Inverter
 - Modulatie van de warmtepomp
 - Vermindert de belasting van de compressor
 - Opgelet voor variatie van de COP
- ▶ Nieuwe fluïda
 - WP met R290

⇒ **68 °C bij -10 °C!**



Voordelen t.o.v. elektrische warmtepompen

- ▶ Vereist geen zware aansluiting op het elektriciteitsnet
 - Bijv. voor 70 kW aan koelvermogen: P_{el} gas-WP: 1,66 kW_e | P_{el} elektr. WP: 24,8 kW_e
 - Oplossing voor koudeproductie wanneer elektriciteitsnet verzadigd is.
- ▶ Mogelijkheid tot financiële besparing
 - Investeringsrendement bij warmte- en koudeproductie.



Financieel voordeel (gasprijs = 0,05 EUR/kWh | elektriciteitsprijs = 0,22 EUR/kWh)

▶ Elektrische WP

Te leveren	Rendementen	Verbruik	Kosten	Totale kost
$E_{\text{warmte}} = 70 \text{ kWh}$	SCOP = 3,5.	20,0 kWh	4,4 EUR	8,6 EUR
$E_{\text{koude}} = 53 \text{ kWh}$	SEER = 2,8	18,9 kWh	4,2 EUR	

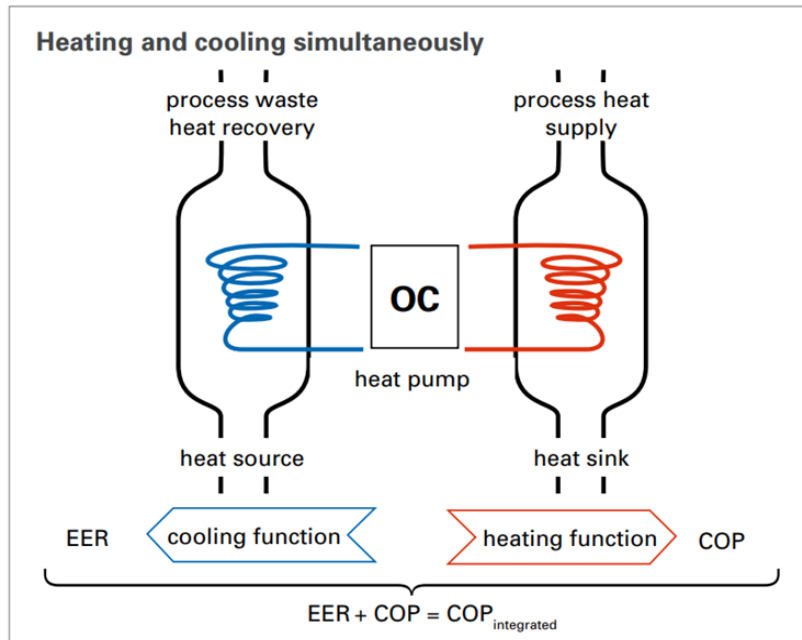
▶ Gas-WP

Te leveren	Rendementen	Verbruik	Kosten	Totale kost
$E_{\text{warmte}} = 70 \text{ kWh}$	$\eta_{\text{w}} = 1,5$	46,7 kWh	2,3 EUR	4,3 EUR
$E_{\text{koude}} = 53 \text{ kWh}$	$\eta_{\text{k}} = 1,32$	40,2 kWh	2,0 EUR	

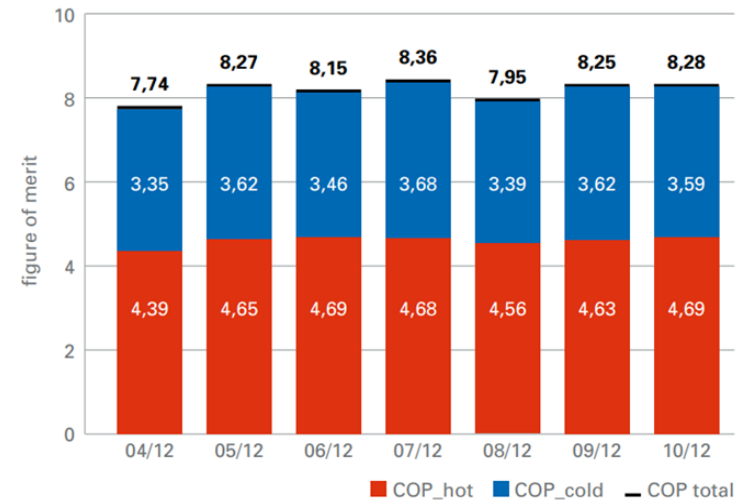


INDUSTRIËLE WARMTEPOMPEN

- Begrip “gecombineerde COP”



Results of measurement Vattenfall office building, Hamburg



Approx. 50 % of the demand of cooling/heating will be covered by heat displacement

Bron: Ochsner Energietechnik

- Stoomwarmtepompen
- Terugwinning restwarmte
- enz.

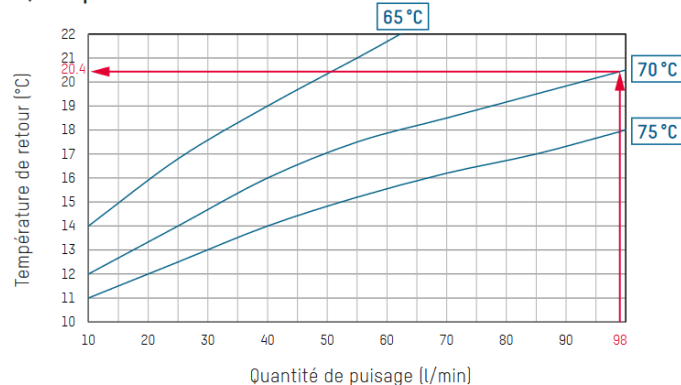


ANDERE VERWARMINGSELEMENTEN

- ▶ Warmtekrachtkoppeling
 - Lokale elektriciteitsopwekking voor voeding van de warmtepomp
- ▶ Elektrische verwarmingsketels
 - Voor 100 % gasvrije projecten
- ▶ Geoptimaliseerde SWW-productie
 - Aandacht voor investering in passende SWW-productie



C) Températures de retour





Gebruik van boilers geschikt voor warmtepompen!

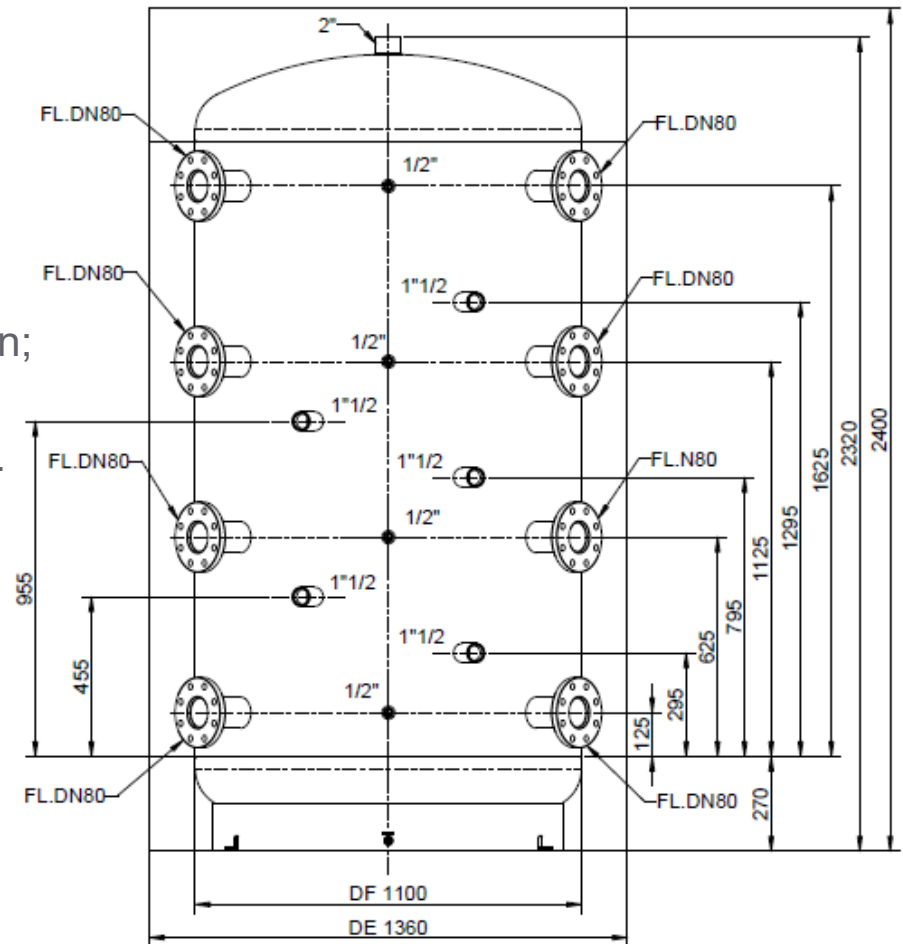
► Voorbeeld:

Groot volume;

8 flenzen DN 80;

Sensoren boven- en onderaan;

Aansluitingen elektriciteitsnet.



MARKTSITUATIE

- Types warmtepompen
- Elektrische warmtepompen
- Gaswarmtepompen
- Industriële warmtepompen
- Andere verwarmingselementen

ENERGIEMARKT

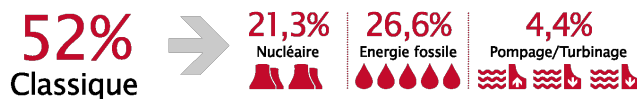
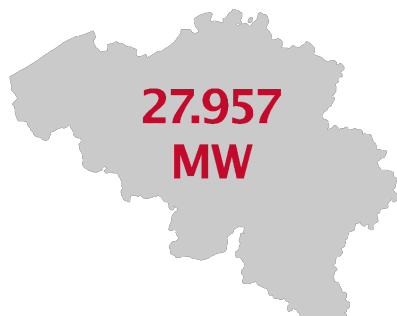
VERGELIJKENDE STUDIE

- Beschrijving van tool
- Casestudy 1
- Casestudy 2
- Casestudy 3

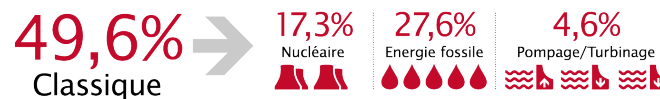
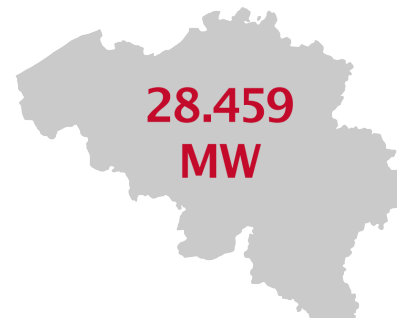


Capaciteit:

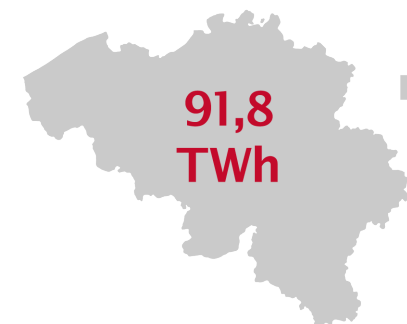
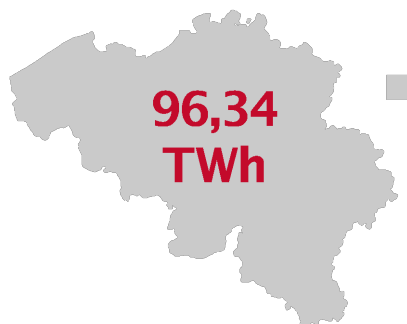
2021



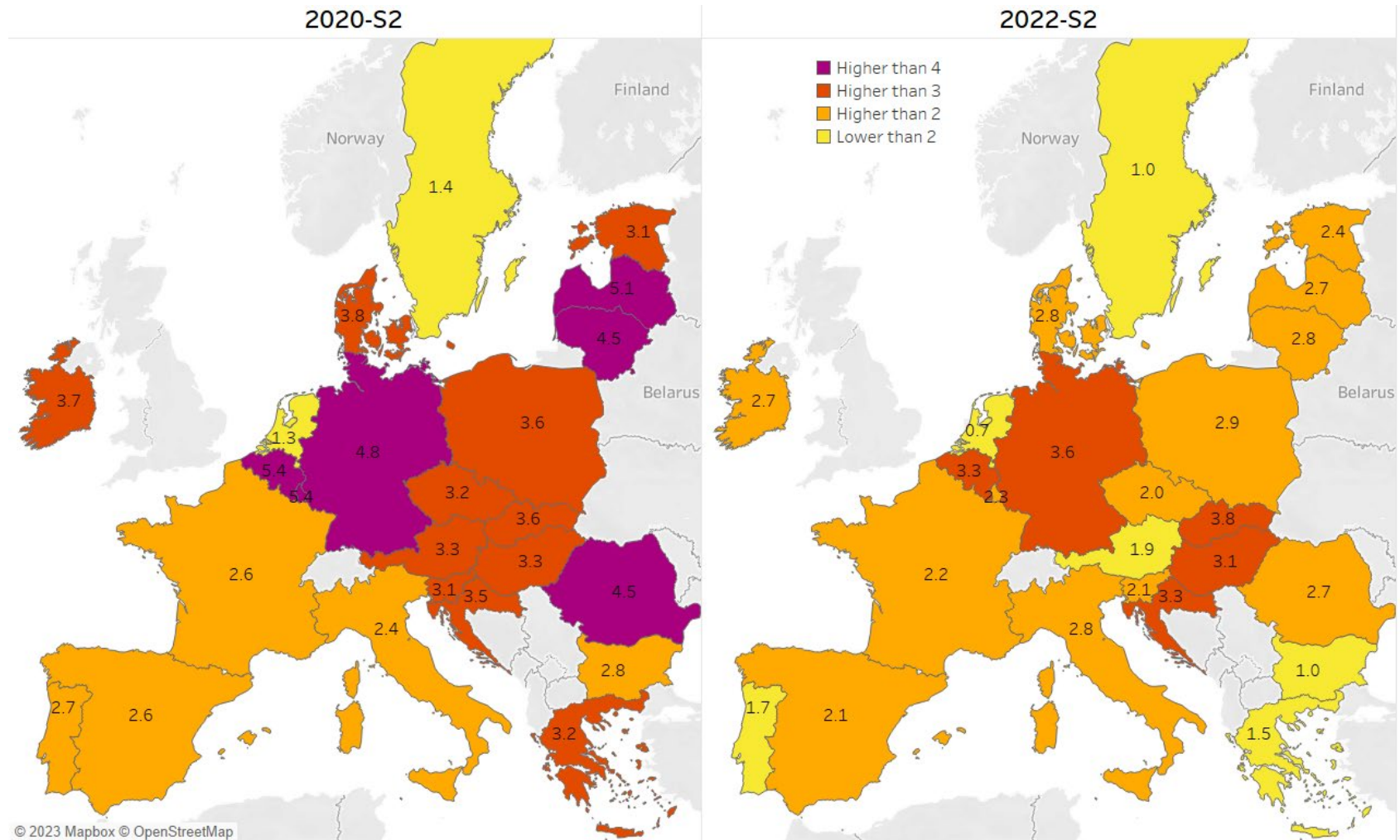
2022



Productie:



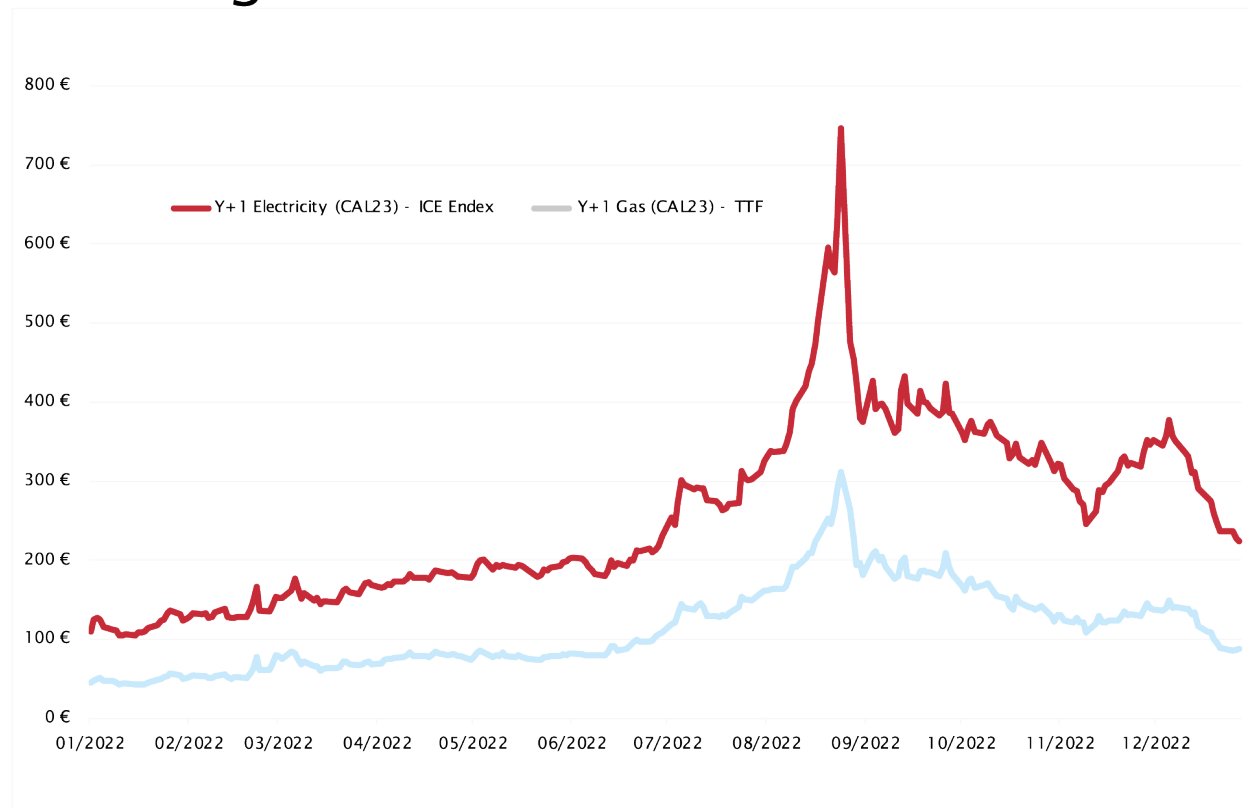
Energieprijzen - verhouding elektriciteits-/gasprijs

Bron: www.febeg.be

Energieprijzen

Marchés de gros du gaz et de l'électricité

Marchés à long terme: corrélation quasi parfaite des vecteurs gaz & électricité





- ▶ Er zijn veel verschillende types warmtepompen, bijgevolg dient u aandacht te besteden aan:
 - het kiezen van het juiste product voor uw project;
 - begrippen in verband met prestaties (COP / EER);
 - begrippen in verband met max. vertrektemperaturen
- ▶ Er bestaat geen pasklare oplossing die u altijd en overal kunt toepassen!
 - Behoud een kritische geest;
 - Bekijk project per project.
- ▶ Vermogen $\neq$ energie
 - Voorbeeld: 25 % van het geïnstalleerd vermogen $\rightarrow$ 81 % van de geleverde energie.
- ▶ Hybride systemen kunnen zowel een CO₂-reductie als een financiële besparing realiseren!
- ▶ Hybride systemen bieden bescherming tegen schommelende energieprijzen.



Sébastien SCHNOECK

Technisch directeur

✉ sebastien.schnoeck@thema-sa.be**Benjamin HARDY**

Projectingenieur

✉ benjamin.hardy@thema-sa.be**Thema**
creative energy solutions**THEMA SA**

[F] +32 (0)4 246 95 75

[N] +32 (0)3 329 30 05

**BEDANKT VOOR UW AANDACHT**