

# Roerige tijden in de wereld van koelen en verwarmen

**Ir. Erik J. Hoogendoorn, ENGIE Refrigeration**

# Inhoud

- **Even voorstellen**
- **Koudemiddelen**
- **Energie transitie**



---

# Even voorstellen

---



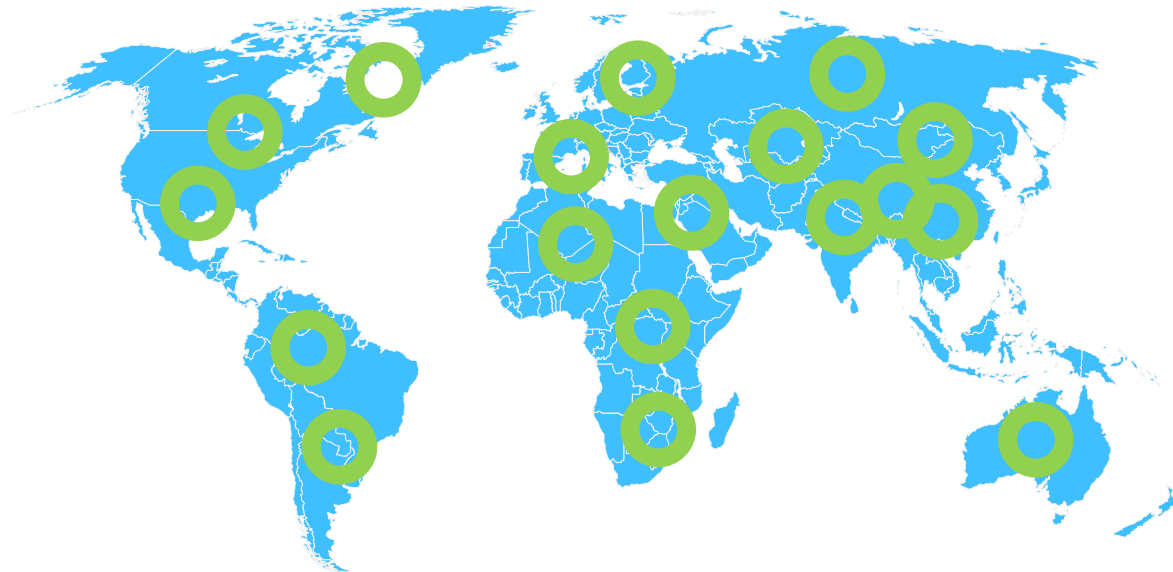
# — Introductie —



## Erik Hoogendoorn

*Manager Techniek & Innovatie  
ENGIE Refrigeration B.V.*

# ENGIE wereldwijd – Activiteiten en kengetallen



**€ 69,9 miljard**  
omzet in 2015



**154.950**  
medewerkers



**900 onderzoekers**  
in 11 R&D centers

# ENGIE Nederland – Activiteiten en kerngetallen

## ENGIE Services Nederland

Technische dienstverlening

## ENGIE Energie Nederland

Duurzame productie & levering energiediensten zakelijke markt

## ENGIE Nederland Retail

Duurzame productie & levering energie, diensten consumentenmarkt en MKB

## ENGIE LNG Solutions

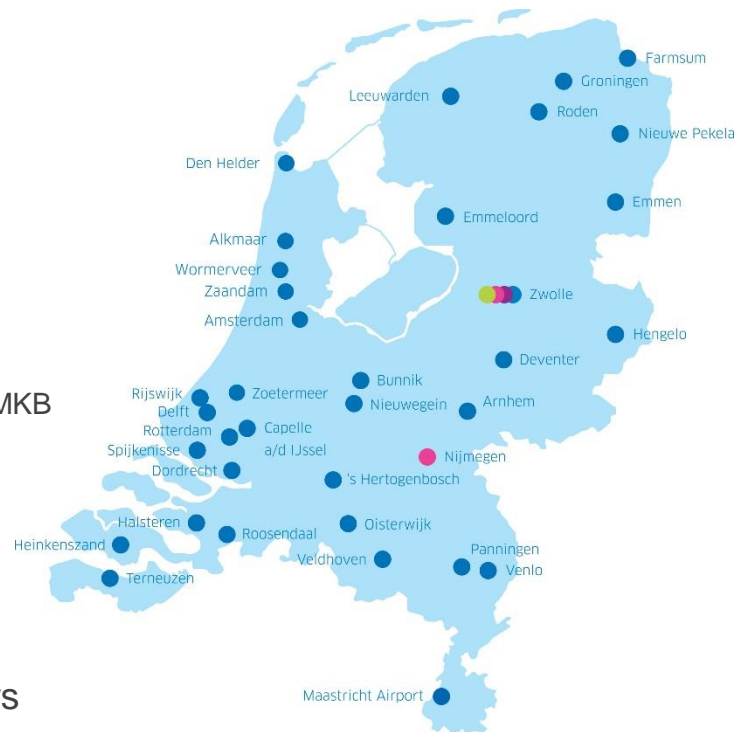
LNG levering en services



**€ 1,85 miljard**  
omzet in 2015



**6.400**  
medewerkers



# ENGIE Nederland - Onze visie



Wij spelen, als onderdeel van onze moedermaatschappij ENGIE, een leidende rol in de energietransitie.



Wij zetten ons actief in voor de creatie van een energie- en CO<sub>2</sub>-neutrale maatschappij met een circulaire economie.



Wij verbinden door digitalisering en ontwikkelen oplossingen voor klanten met informatie uit data.



Wij creëren nieuwe manieren van samenwerking en nemen verantwoordelijkheid in de veranderende verhoudingen.

# ENGIE Refrigeration



## Koudetechniek

Van nagenoeg elk product en elk bedrijfsproces weten wij exact welke koudebehandeling leidt tot het beste resultaat. Onze koude- en vriesinstallaties regelen wij honderd procent in op de **specifieke omstandigheden** van de ondernemer. Dat bespaart kosten, terwijl de bedrijfsvoering verduurzaamt en betrouwbaarder wordt.



## Warmtetechniek

Nieuwe technologische ontwikkelingen in **warmteterugwinning en -opwaardering** vinden de juiste balans tussen warmte hergebruiken, energiereductie en duurzaamheid. Deze nieuwe maatwerkoplossing leiden tot een sterke vermindering van energieverbruik, kosten en CO<sub>2</sub>-uitstoot



**€50 miljoen**  
omzet



**250**  
medewerkers

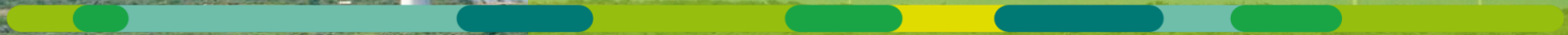


**24/7**  
Service organisatie





# Koudemiddelen



R1234ze

R1234yf

R449A  
R448A

R407A  
R407F  
R407C

R134a  
R450A  
R513A

R22  
R404A  
R507

R455A  
R454C

CO<sub>2</sub> NH<sub>3</sub>

# Druk op koudemiddelen

Na de uitfasering van het koudemiddel R22, als gevolg van een totaalverbod op het gebruik van HCFC koudemiddelen, staat het gebruik van de overgebleven HFK koudemiddelen nu zwaar onder druk.

Deze druk wordt voornamelijk veroorzaakt door de Europese F-gassen verordening (EU 517/2014);

- Verbod op diverse toepassingen, e.e.a. afhankelijk van de GWP\*) van het koudemiddel
- Dalende beschikbaarheid als gevolg van een Quotum regeling.

\*) De GWP (**G**lobal **W**arming **P**otential) van het koudemiddel, uitgedrukt in kg CO<sub>2</sub> equivalenten, geeft de mate aan waarin een kg van het betreffende koudemiddel bijdraagt aan het broeikas effect.

# Verboden en restricties

## Niet meer bouwen

- Verbod op nieuwbouw vanaf 2020.
  - Uitzondering voor systemen  $< -50^{\circ}\text{C}$
- Voor service mag vanaf 2020 t/m 2030 alleen gebruik worden gemaakt van gerecycled koudemiddel.
  - Uitzondering voor systemen  $< 40\text{ton CO}_2$  equivalenten ( $\pm 10\text{kg R404A}$ )

## Tussenoplossing

- Verbod op nieuwbouw vanaf 2022 voor commerciële systemen.
  - Uitzondering voor systemen  $< 40\text{kW}$
  - Uitzondering voor HT trap van cascade systeem.
- Geen service restricties

## Lange termijn oplossing

- Natuurlijke koudemiddelen
  - Dit zijn geen synthetische middelen en vallen niet onder de F-gassen verordening.
- Synthetische HFO's

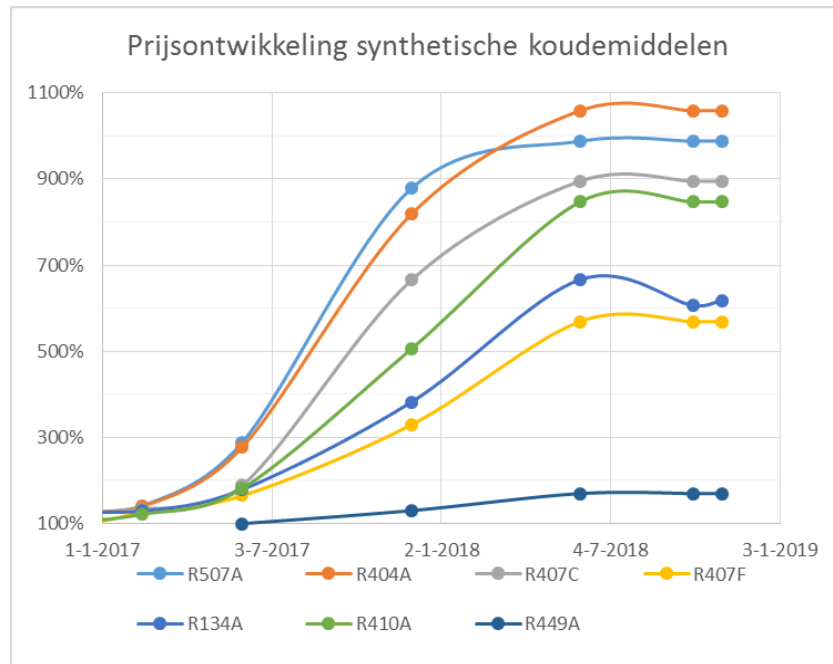
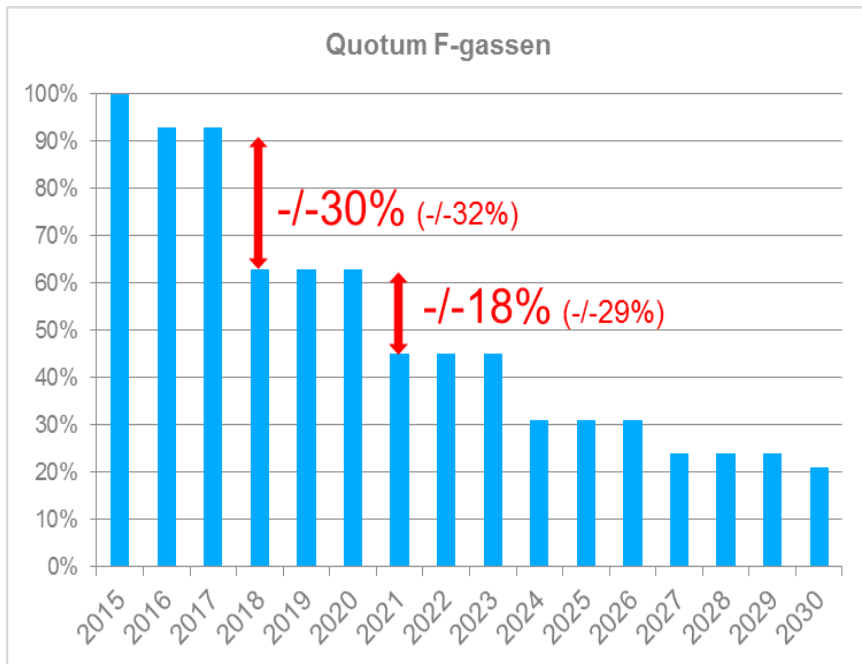
GWP  $\geq 2500$

$150 \leq \text{GWP} < 2500$

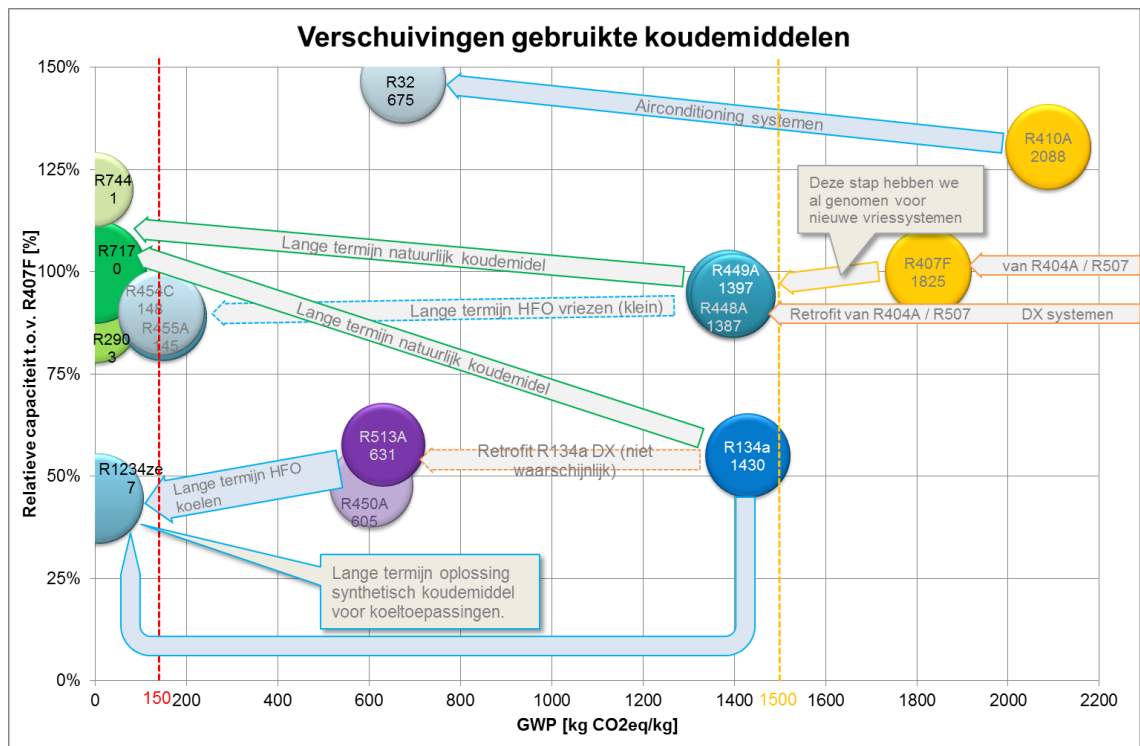
GWP  $< 150$

GWP koudemiddelen conform F-gassen verordening EU 517/2014

# Afbouw F-gassen en prijsontwikkeling



# Noodzakelijke verschuivingen gebruikte koudemiddelen



- Verschuiving van gebruik koudemiddelen naar lagere GWP's.
- Lange termijn oplossing GWP < 150
- Overgang naar HFO en HFO mengsels met GWP <150 heeft consequenties voor veiligheid gezien A2L classificatie.
- Natuurlijke koudemiddelen waar mogelijk toepassen



---

# Energie transitie

---



# Aanleiding



Eisen aan reductie CO<sub>2</sub>



Fiscale regelingen  
voor verduurzaming



Stijging gasprijs



Elektrificeren



Bedrijfseconomische  
kansen



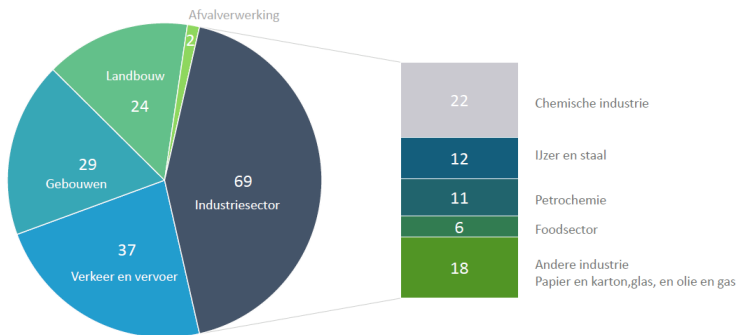


# CO<sub>2</sub> uitstoot in de industrie

## Aandeel CO<sub>2</sub>-uitstoot industrie in Nederland

Industrie is met 69 Mton CO<sub>2</sub> per jaar verantwoordelijk voor ruim 40% van de totale CO<sub>2</sub>-uitstoot van Nederland

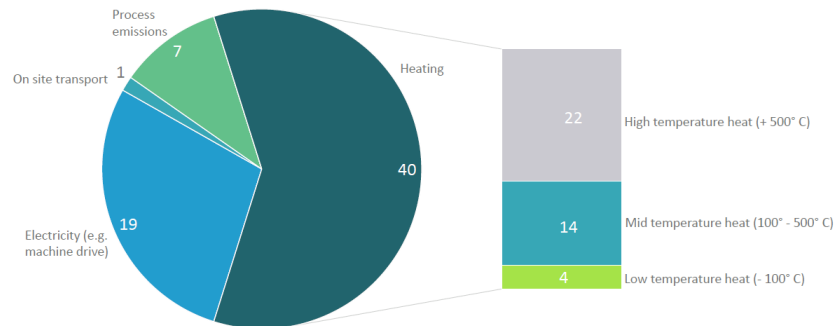
CO<sub>2</sub>-uitstoot per type sector in Mton/jaar in Nederlands



## Verdeling CO<sub>2</sub>-uitstoot in productieproces

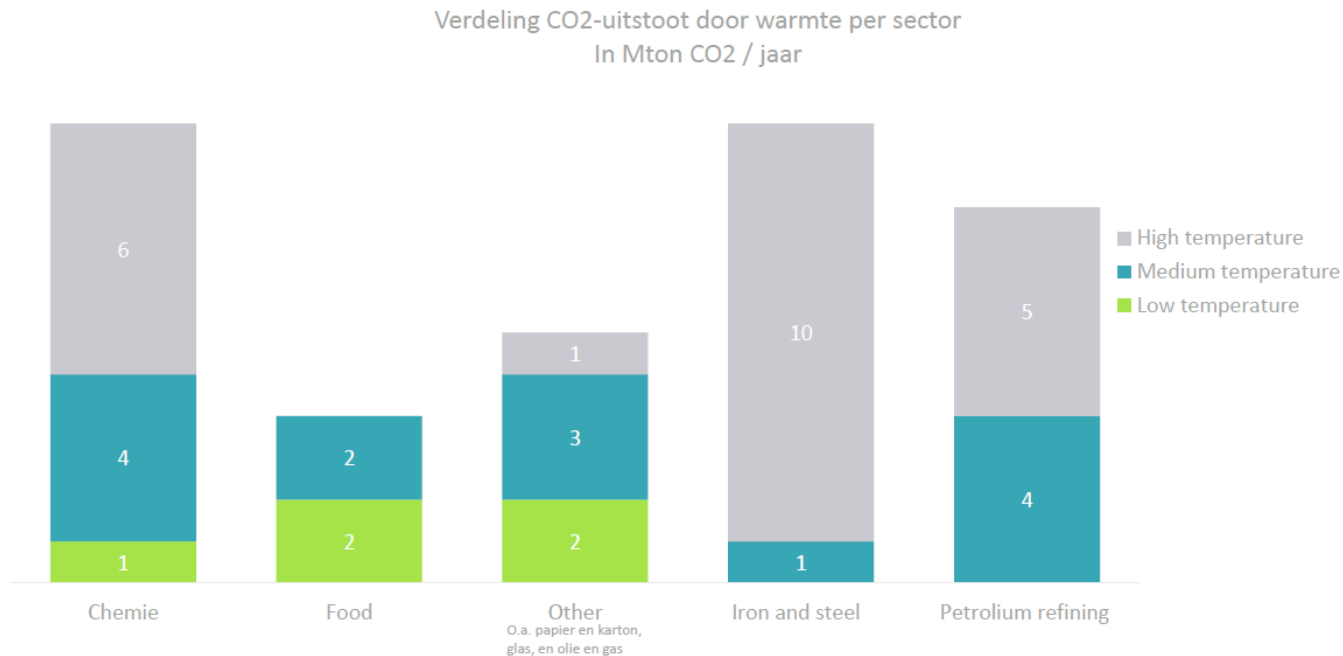
Warmte zorgt met 40 Mton CO<sub>2</sub>-uitstoot voor ruim de helft van de uitstoot in productieproces

CO<sub>2</sub>-uitstoot per type proces in Mton/jaar Nederlandse industrie



# Verdeling CO<sub>2</sub> uitstoot door warmte per sector

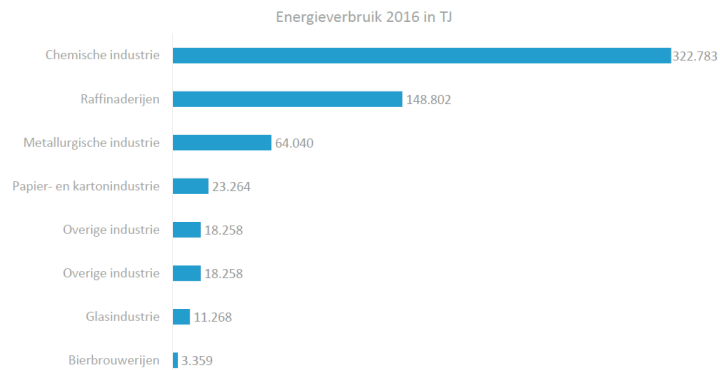
In foodsector vooral uitstoot door lage- en mediumtemperatuur warmte. Bij chemie groot deel door hogetemperatuur warmte



# Verdeling energiegebruik per sector

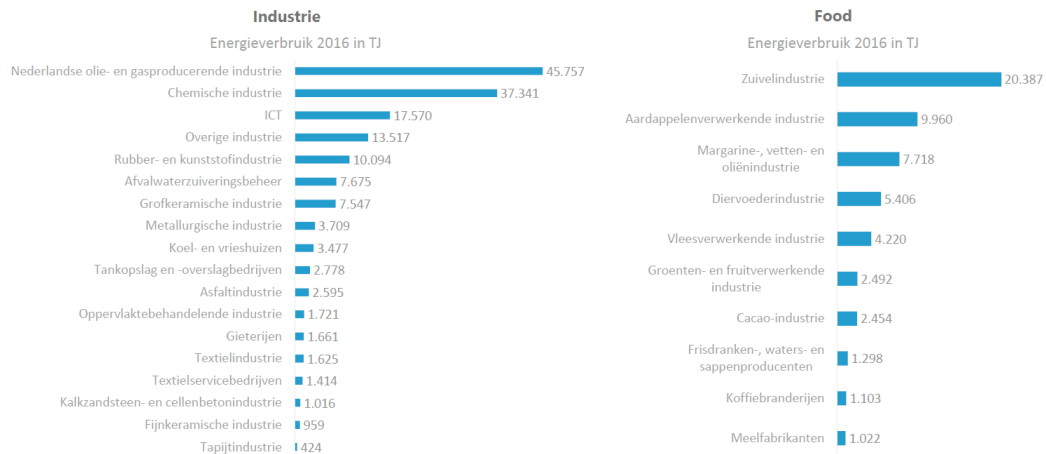
## MEE-convenant energieverbruik per sector

### Chemische sector veruit grootste energieverbruiker



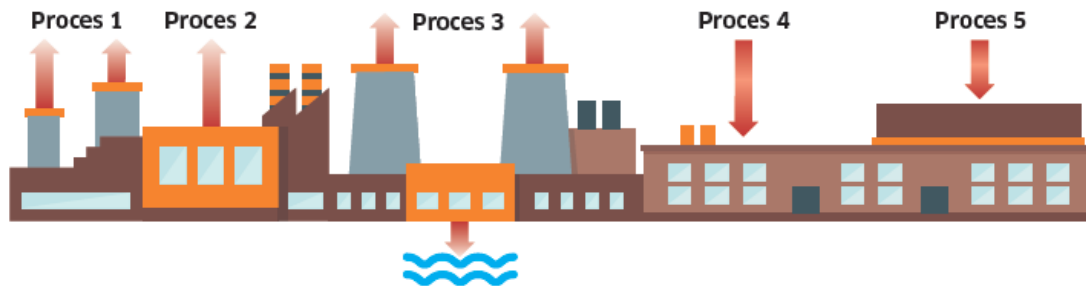
## MJA3-convenant energieverbruik per sector

### Ook binnen MJA3 –convenant olie, gas en chemie grootste verbruikers

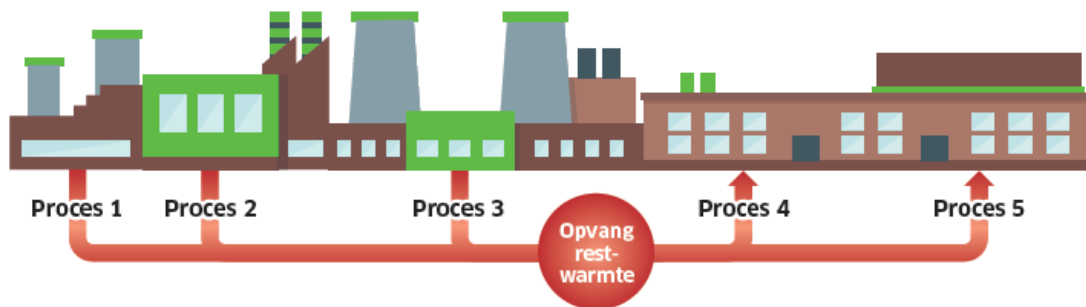


# Ons concept

## Huidige situatie

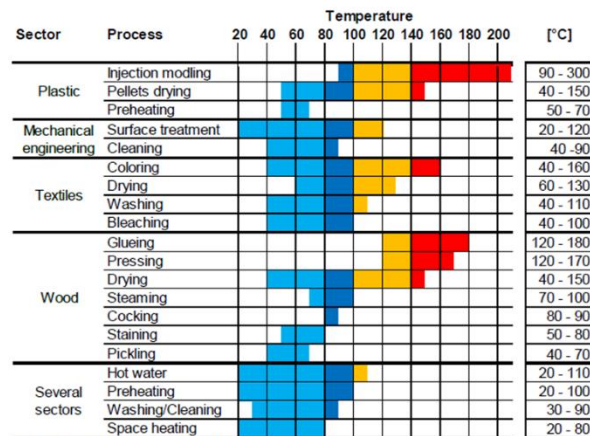
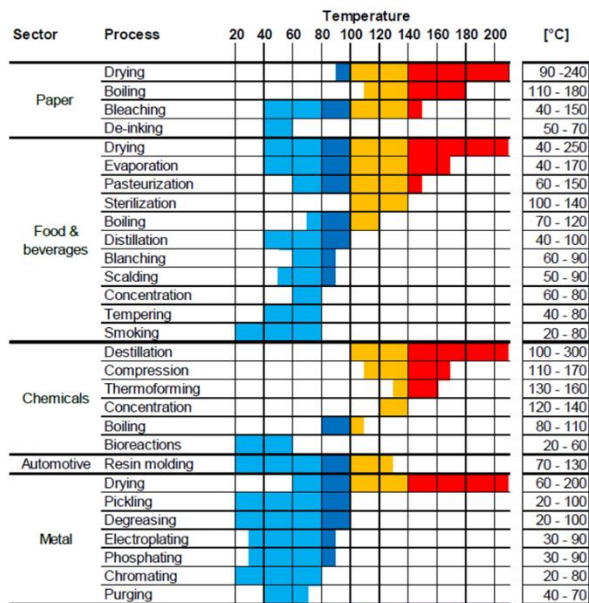


## ENGIE-concept



# Wat is er mogelijk met warmtepompen

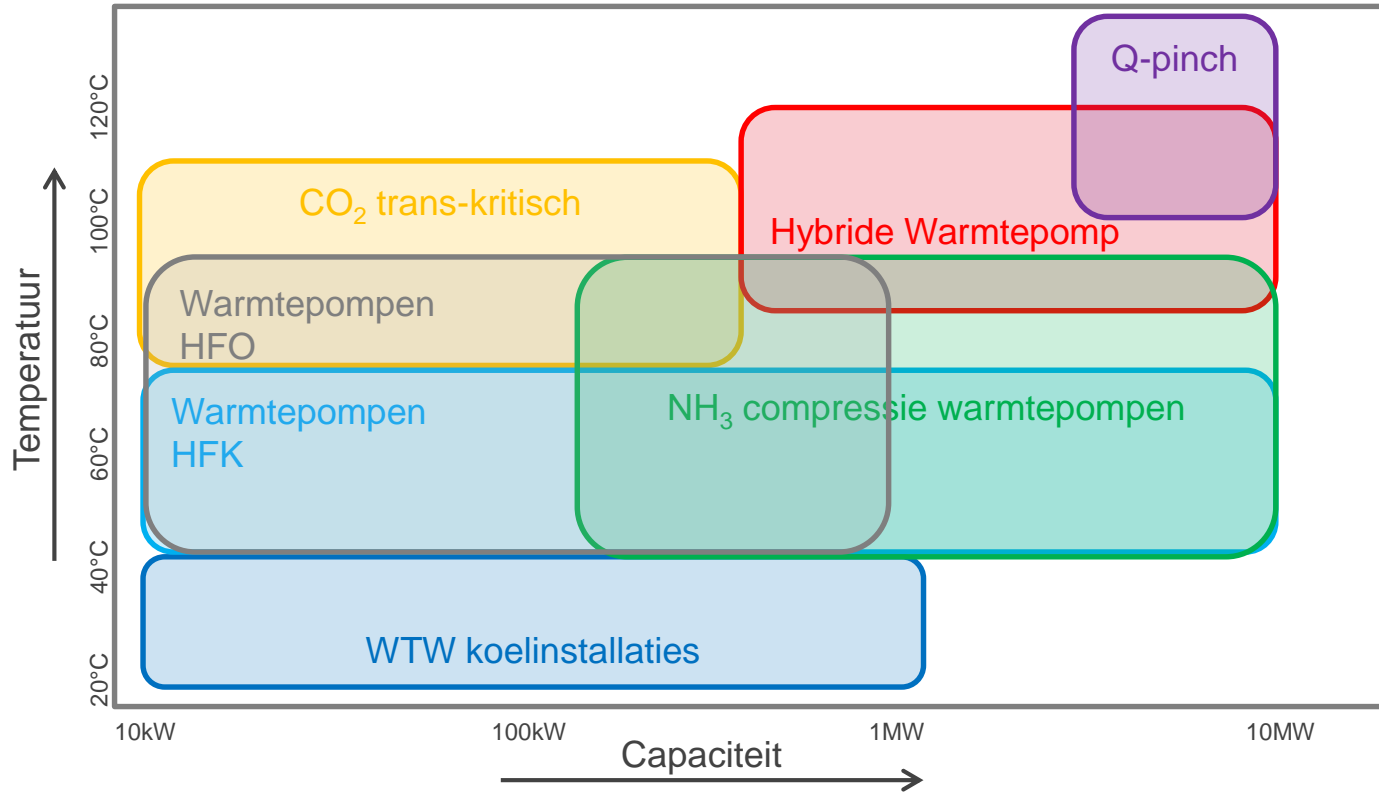
## Overview of processes in different industrial sectors Temperature levels and technology readiness level



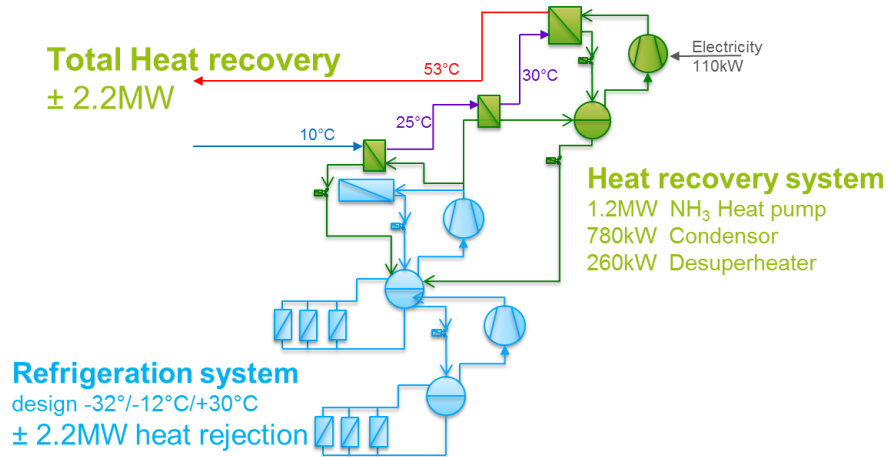
**Technology Readiness Level (TRL):**  
 conventional HP < 80°C, established in industry  
 commercial available HP 80 - 100°C, key technology  
 prototype status, technology development, HTHP 100 - 140°C  
 laboratory research, functional models, proof of concept, VHTHP > 140°C

**Data sources:** Brunner et al. (2007), Hartl et al. (2015), IEA (2014), Kalogirou (2003), Lambauer et al. (2012), Lauterbach et al. (2012), Noack (2016), Ochsner (2015), Rieberer et al. (2015), Watanabe (2013), Weiss (2007, 2005), Wolf et al. (2014)

# Inzet gebieden – capaciteit / temperatuur



# Voorbeeld Warmtepomp

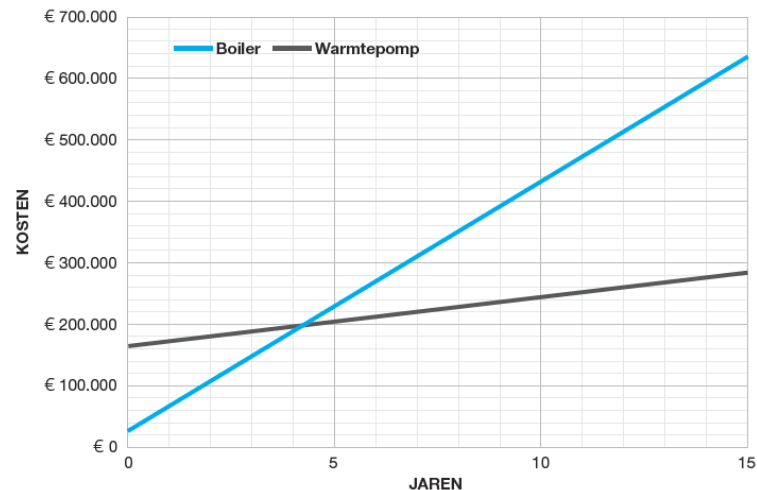


# Voorbeeld business case

- 400kW Warmtepomp om 70°C water te maken

	Boiler	Warmtepomp
Investering	€ 25.000	€ 185.000
Energie-investeringsaftrek (EIA)*	€ 0	€ 20.350
<b>Netto-investering</b>	<b>€ 25.000</b>	<b>€ 164.650</b>
Energiekosten per jaar	€ 40.600 116.000 m <sup>3</sup> gas	€ 8.200 157.600 kWh
<b>Terugverdientijd op basis van energie</b>		<b>Ca. 4,3 jaar</b>
Besparing na 15 jaar		€ 352.000
CO <sub>2</sub> -uitstoot	219 ton per jaar	83 ton per jaar
CO <sub>2</sub> -besparing na 15 jaar		2.040 ton

- Elektriteitsprijs : € 0,05 per kWh (incl. energiebelasting en opslag duurzame energie)
- Gasprijs : € 0,35 per m<sup>3</sup> (incl. regiotoeslag, energiebelasting en opslag duurzame energie)
- Aantal draaiuren per jaar : 2.040
- Tarief vennootschapsbelasting : 20%
- EIA-tarief : 55% (2017)

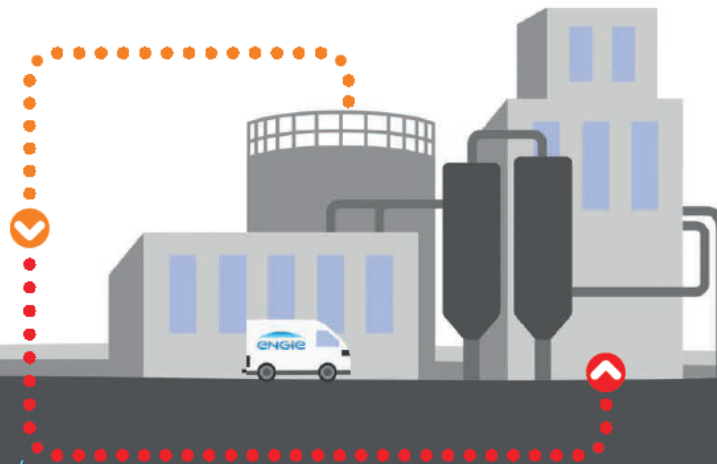




---

# Duurzame invulling van warmtebehoefte

Nieuwe maatwerkoplossingen in restwarmtebenutting en warmteopwekking leiden tot sterke vermindering van energieverbruik, kosten en CO<sub>2</sub>-uitstoot



# BEDANKT VOOR UW AANDACHT!

