



**BlueTerra**  
Energy Experts



# Hoogtemperatuur Warmte Opslag

Industrial Heat & Power beurs



10 oktober 2023  
Eva Juffermans





# Hoogtemperatuur Warmte Opslag

## De oplossing?

- Leveringszekerheid
- Kosten
- Verduurzaming
  - Circulariteit*
  - Broeikasgasemissies*
  - Stikstof*



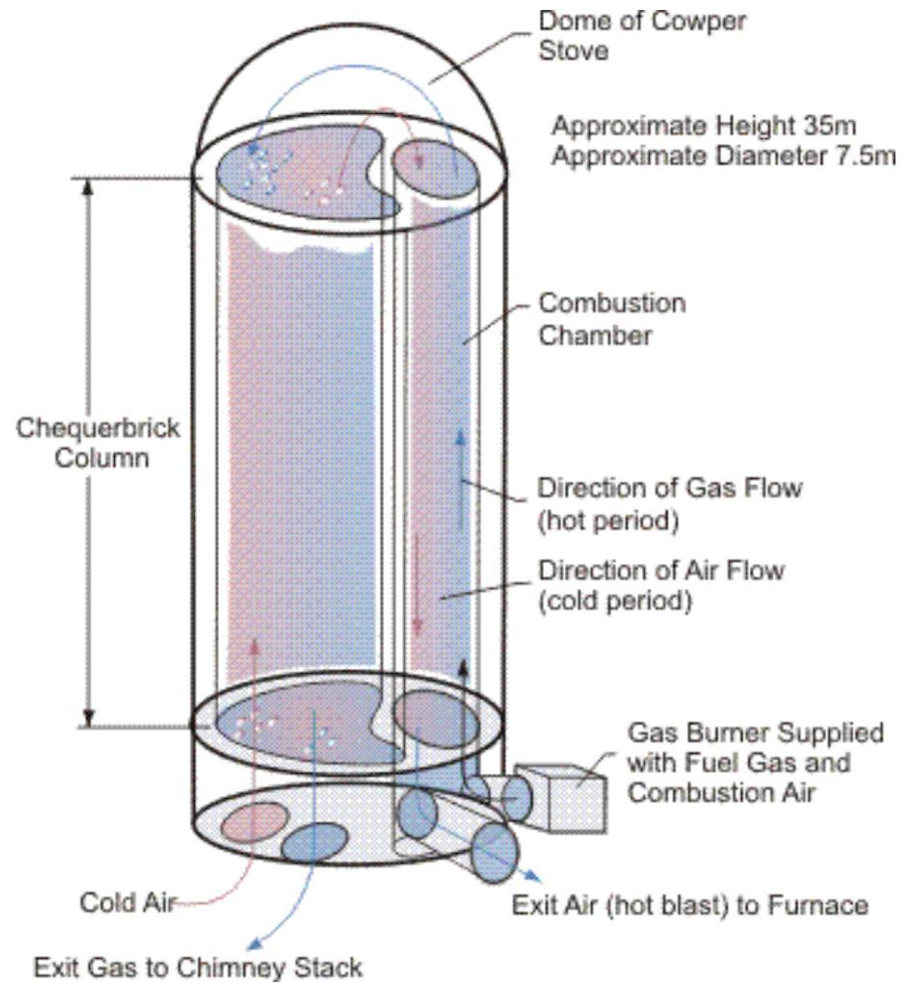
### **Flexibilisering**

- Elektrificatie
- Bufferen
  - ontkoppelen van energieproductie en inzet
  - ontkoppelen van elektriciteit en warmte
  - peak shaving



# Voorbeelden

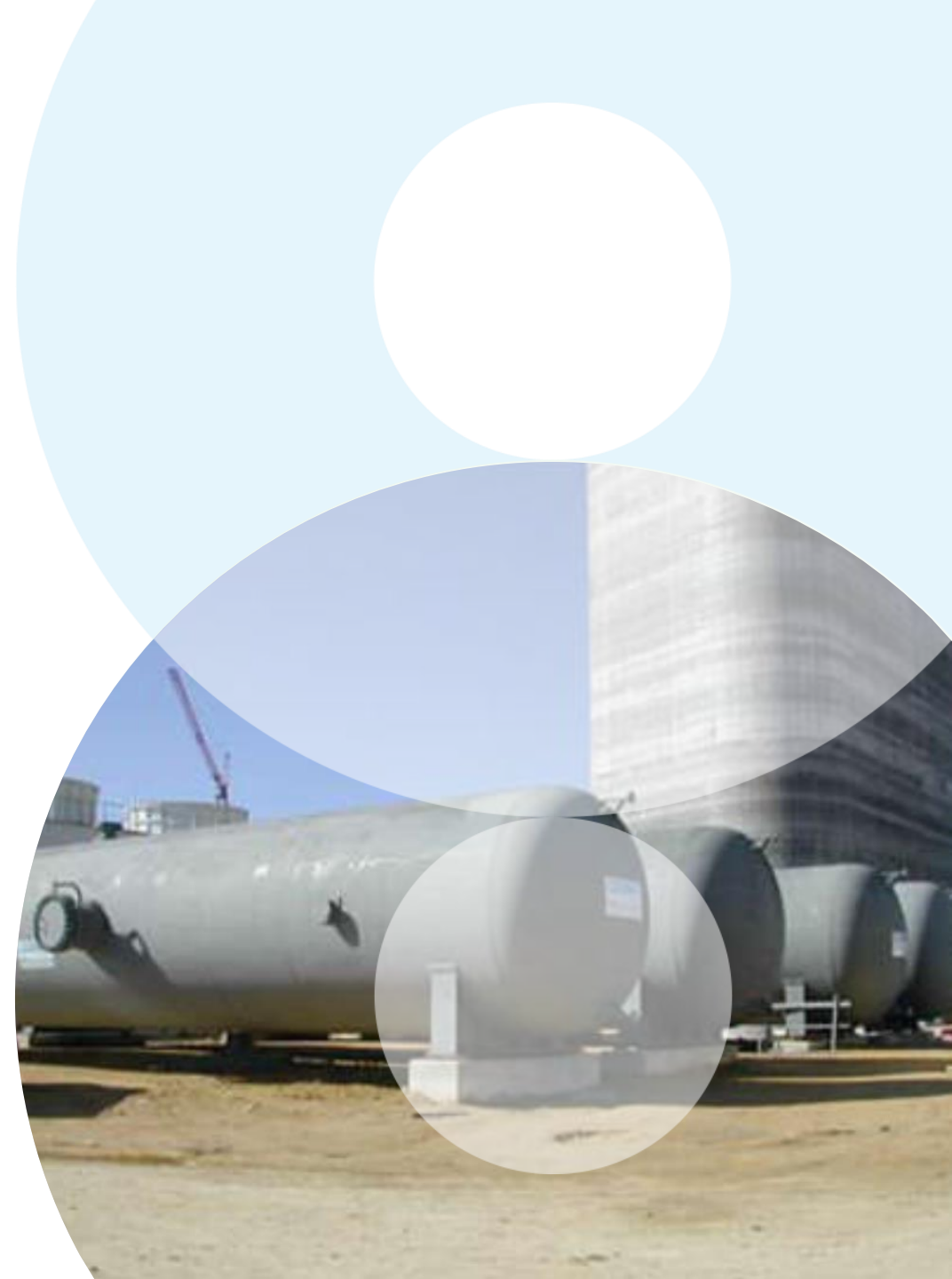
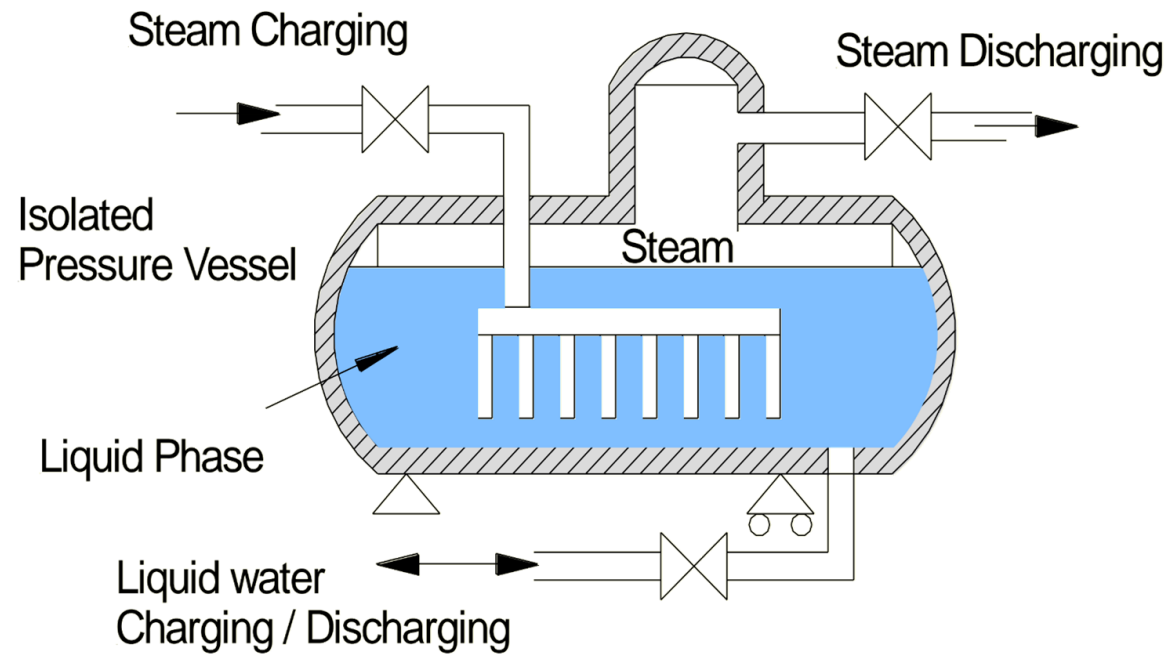
## Rookgas regeneratie





# Voorbeelden

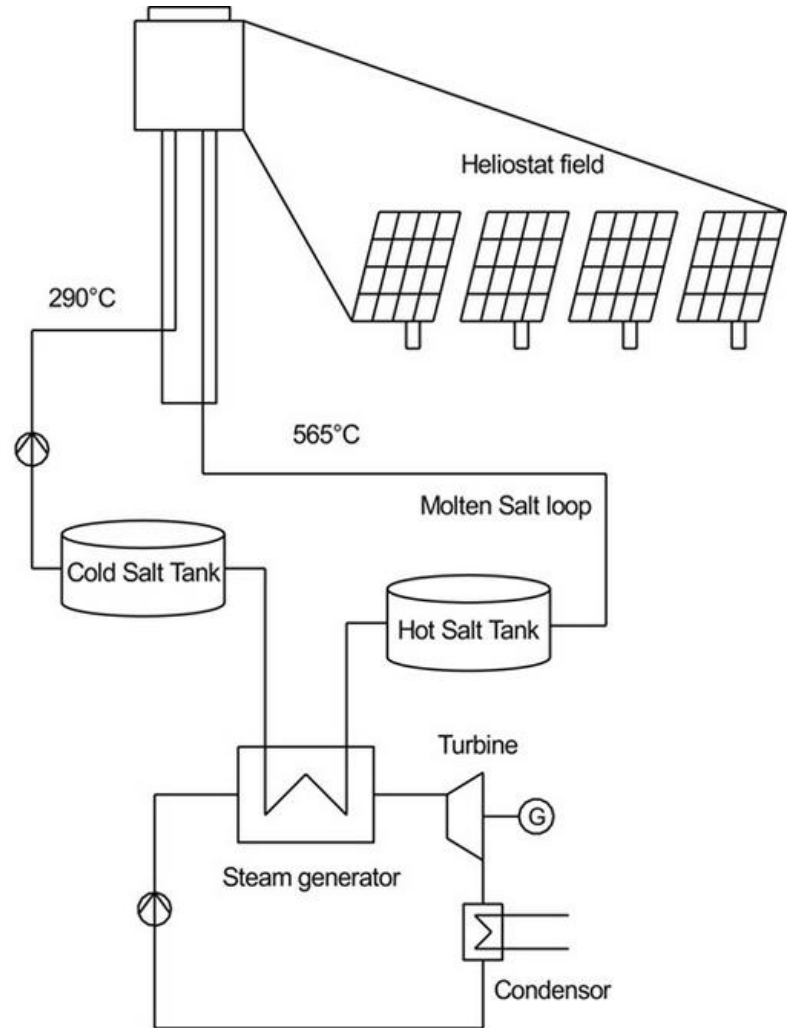
## Stoom accumulatoren





# Voorbeelden

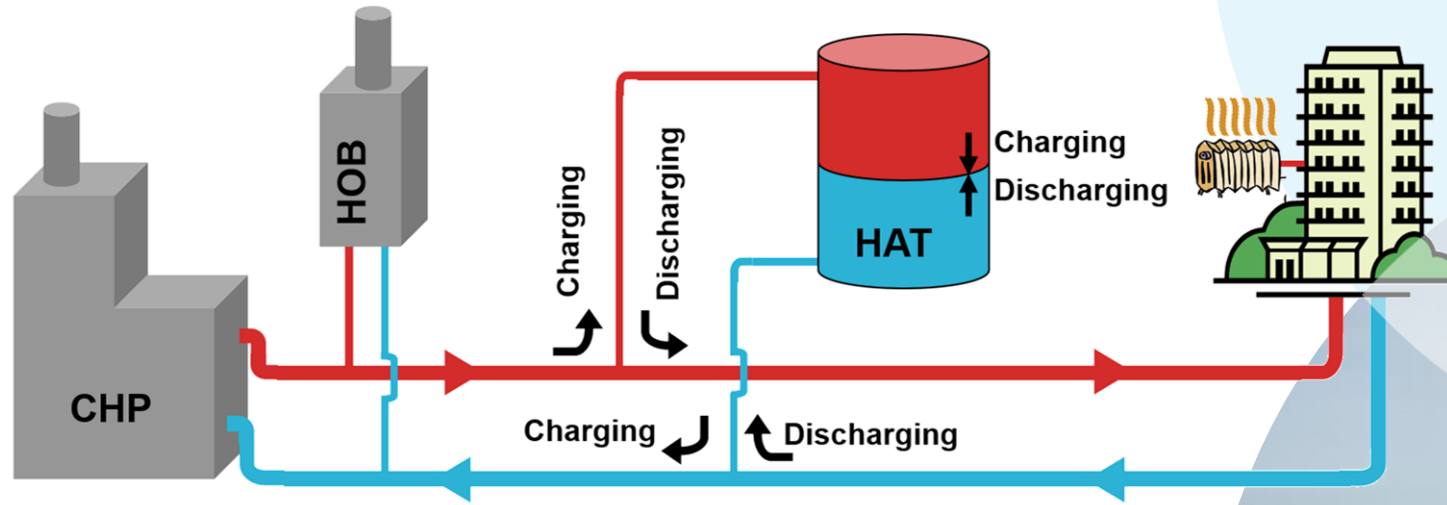
## Gesmolten zout opslag





# Voorbeelden

## Water tanks





# Hoge Temperatuur Warmte Opslag

## Inhoud



Technologieën



Ontwikkelingen



Toepassingsgebieden



Economische toepassing



Voorbeelden



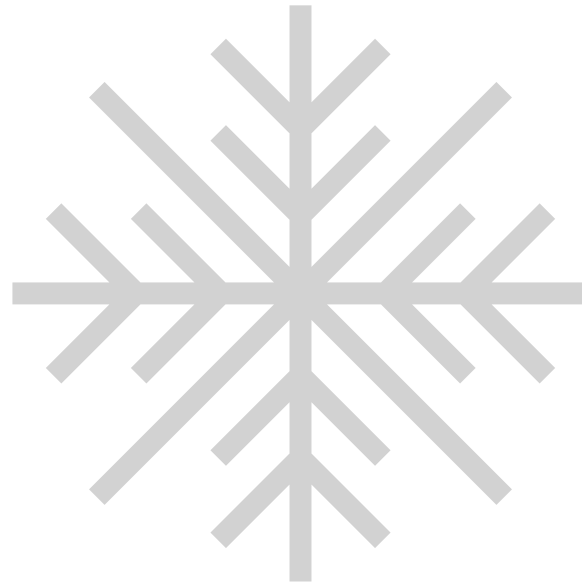


# Technologien

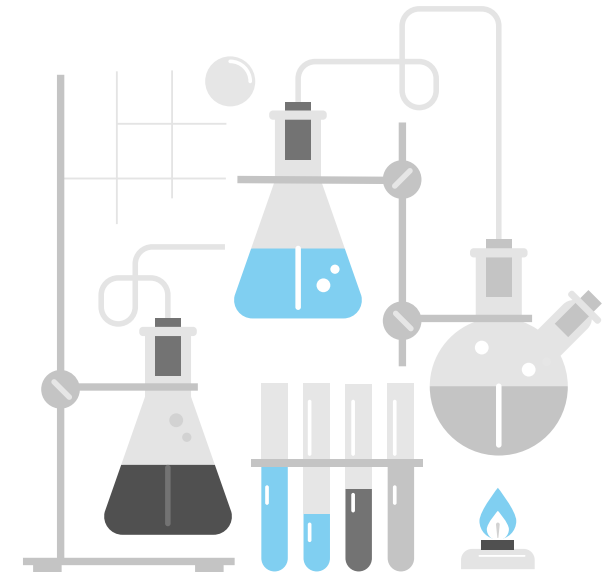
Voelbaar  
sensible



Latent  
Latent/phase change



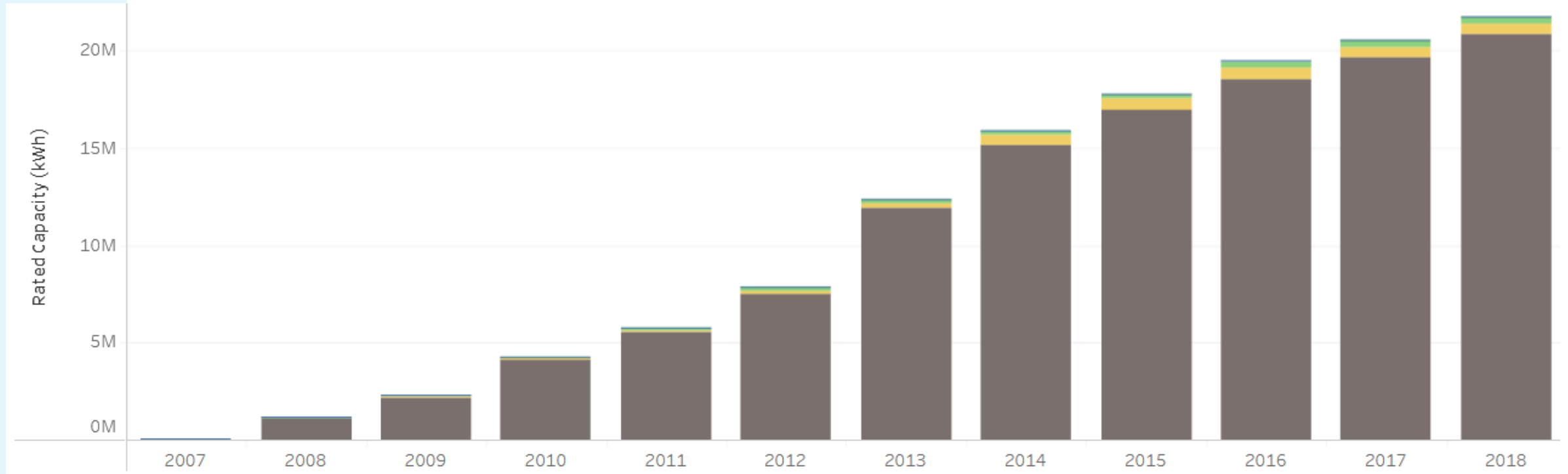
Thermo-chemisch  
Thermo-chemical





# Ontwikkelingen

## Afgelopen jaren

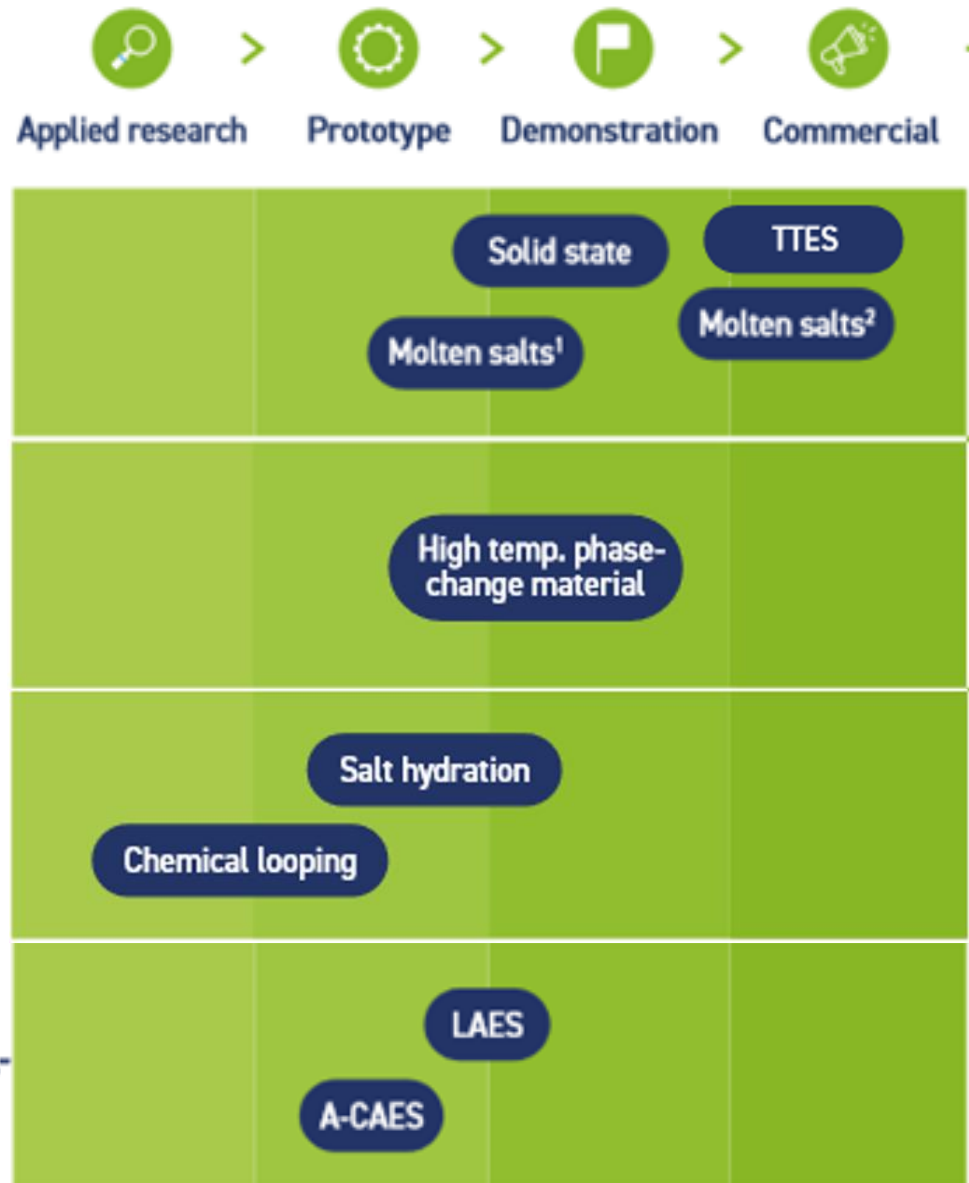


- Unknown Technology Mid-Type
- Heat thermal storage
- Latent heat
- Sensible heat



# Ontwikkelingen

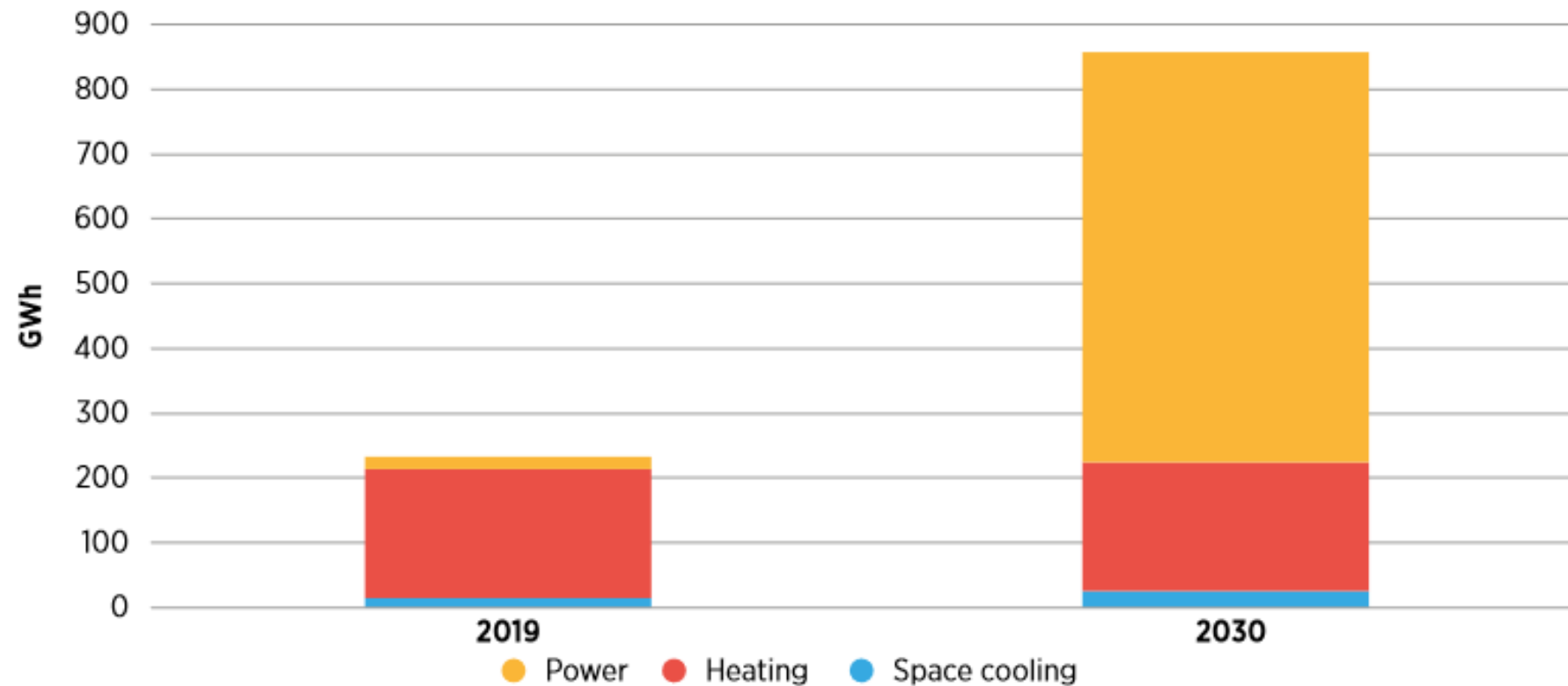
## Huidige status





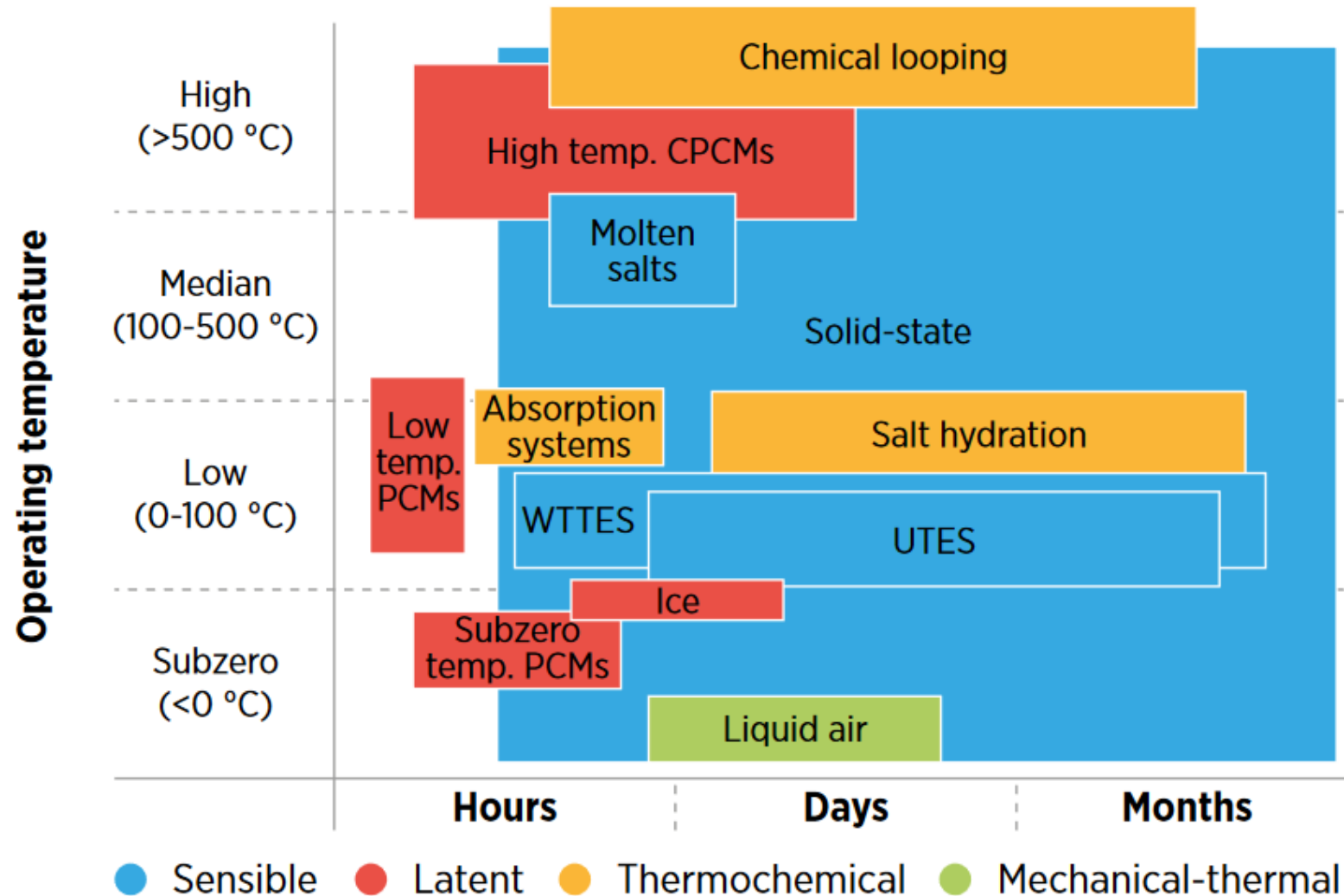
# Ontwikkelingen

## IRENA's TES capaciteit projectie\*



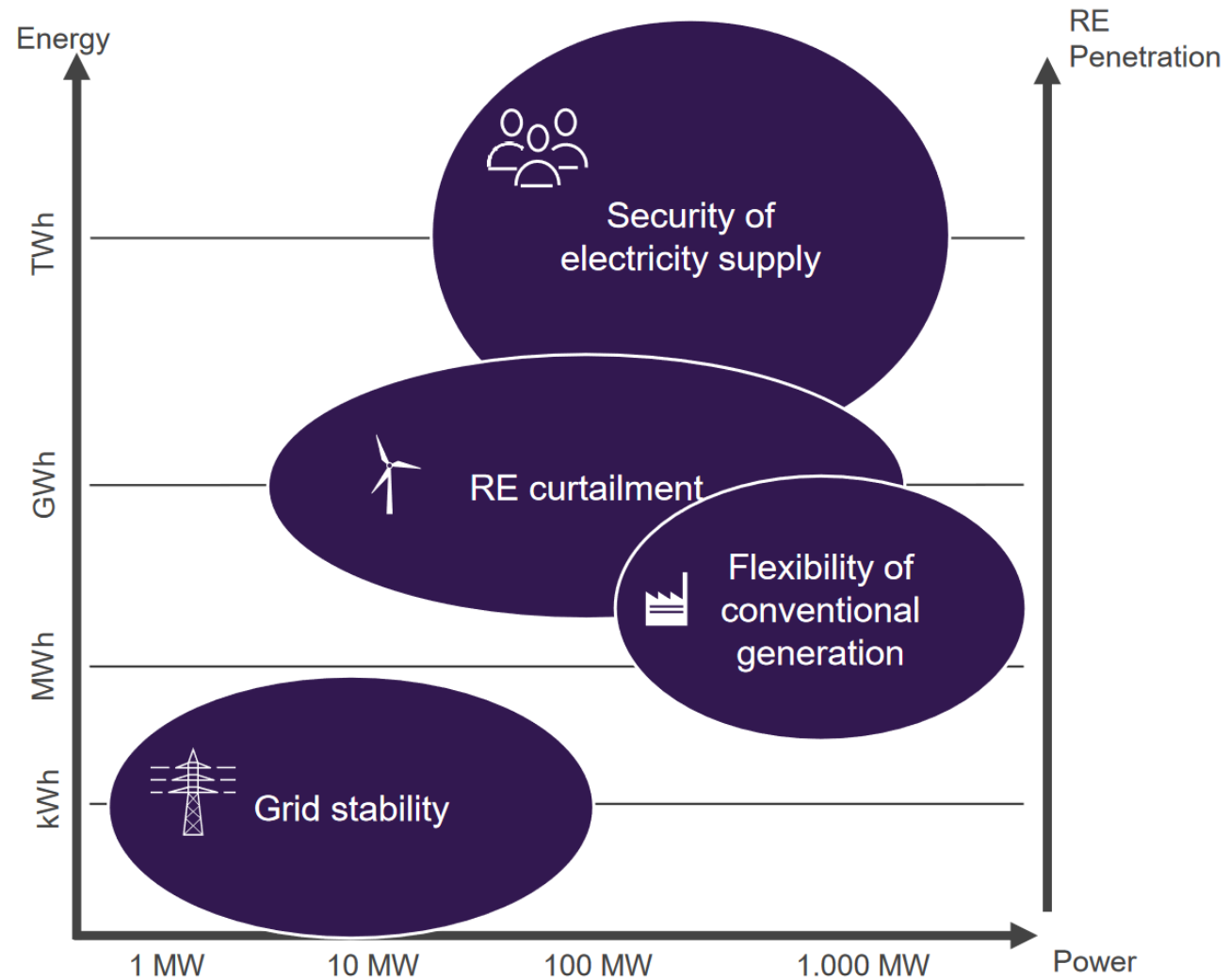


# Toepassingsgebieden





# Toepassingsgebieden





# Economische toepassing

## Rentabiliteit van een 5 MWh TES

	Cycli per jaar	5jr besparing [MWh]	5jr besparing [€]	Investeringsruimte [€/MWh]
Seizoensopslag	1	25	1000	200
Dag-nacht opslag	300	7500	300000	60000
Korte termijn opslag	900	22500	900000	180000
Buffer opslag	3000	75000	3 mln	600000



# Voorbeelden

## Flexibele stoomopslag YARA

Medium	HeatCrete
Temperatuur	>150 - >350°C
In	34barg stoom
Out	5 barg stoom (evt elektriciteit)
Vermogen	>1 MW, 1-5 ton/u
Capaciteit	4 MWh







# Voorbeelden

## Warmtenet buffer Norbis Park

Medium	Nitraat (meststoffen)
Temperatuur	200 - 400°C
In	Elektriciteitsnet
Out	Stoom
Vermogen	4 MW
Capaciteit	18 MWh

**KYOTO**  
**Heatcube™**





# Voorbeelden

## Elektrificatie PepsiCo

Medium Ijzerslakken

Temperatuur 800°C

In Lucht

Out Lucht

Vermogen >1,5 MW\*

Capaciteit \*

\*Vertrouwelijke informatie  
<https://www.eneco.nl/over-ons/wat-we-doen/duurzame-bronnen/pepsico/>



KRAFTBLOCK





# Tips

- Warmtebron en temperatuur traject
- Ruimte versus kosten
  - Economisch schaalvoordeel
- Bestaande componenten
- Pilot op schaal

STORASOL 

 ENERGYNEST

  
cesar  
Bulk energy storage

HoSto  
CO  
HOT COLD STORAGE

[cellcius]

SunampCube 

SIEMENS Gamesa  
RENEWABLE ENERGY

 ecovat®



BILFINGER



KYOTO



Energy Solutions

 KRAFTBLOCK

MALTA

PowerTank GmbH

  
BRENNMILLER ENERGY



# Contact



**Eva Juffermans**  
Consultant



**Jacco Duim**  
Consultant



**René Waggeveld**  
Senior consultant