

Inspiratietour Duurzame Warmte in tijden van netcongestie



Welkom bij de Inspiratietour Duurzame Warmte

Jacques van de Worp (VEMW)



NPVI Nationaal
Programma
Verduurzaming Industrie

nvde


KONINKLIJKE
vemw
Kenniscentrum en belangenbehartiger
van zakelijke energie- en watergebruikers

 **FEDEC**

FME  **POWERED
BY DUTCH
TECHNOLOGY**

V N O N C W

 Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

 Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat

 Rijksdienst voor Ondernemend
Nederland

ip^o 

 **CHEMPORT
EUROPE**

 **CLUSTER6**
VERBINDING IN ENERGIETRANSITIE

 **GRONINGEN SEAPORTS**

 **Deltalinqs**

ORAM
ondernemend amsterdam

 **smart delta
resources**

 **Tennet**

gasunie
crossing borders in energy

 **DCMR milieudienst
Rijnmond**

 **TKI ENERGIE EN INDUSTRIE**
Topsector Energie

 **Data Safe House**

Programma

15:05 - 15:35

Industriële warmteopslag als verbindende schakel

Simon Smeding (TNO)

15:35 - 16:05

Hoe zonnewarmte en opslag het elektriciteitsnet ontlast

Tale van Zandwijk (Suncom Energy)

16:05 - 16:30

Uitbreiding van het Botlek Stoomnetwerk in Rotterdam

Iliass Bannouh (LyondellBasell)

16:30

Einde Online Inspiratietour

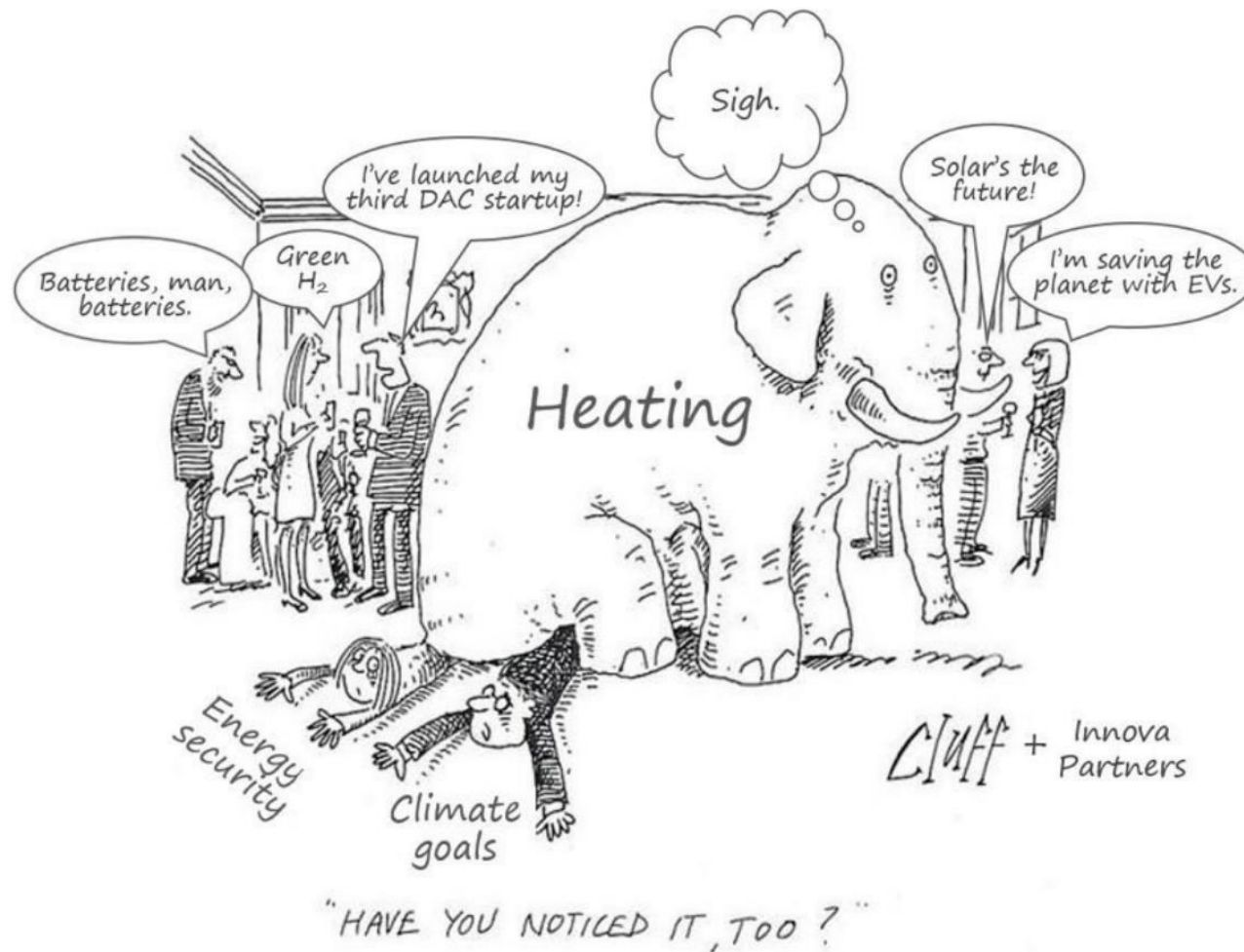


Industriële warmteopslag als verbindende schakel

Simon Smeding - TNO



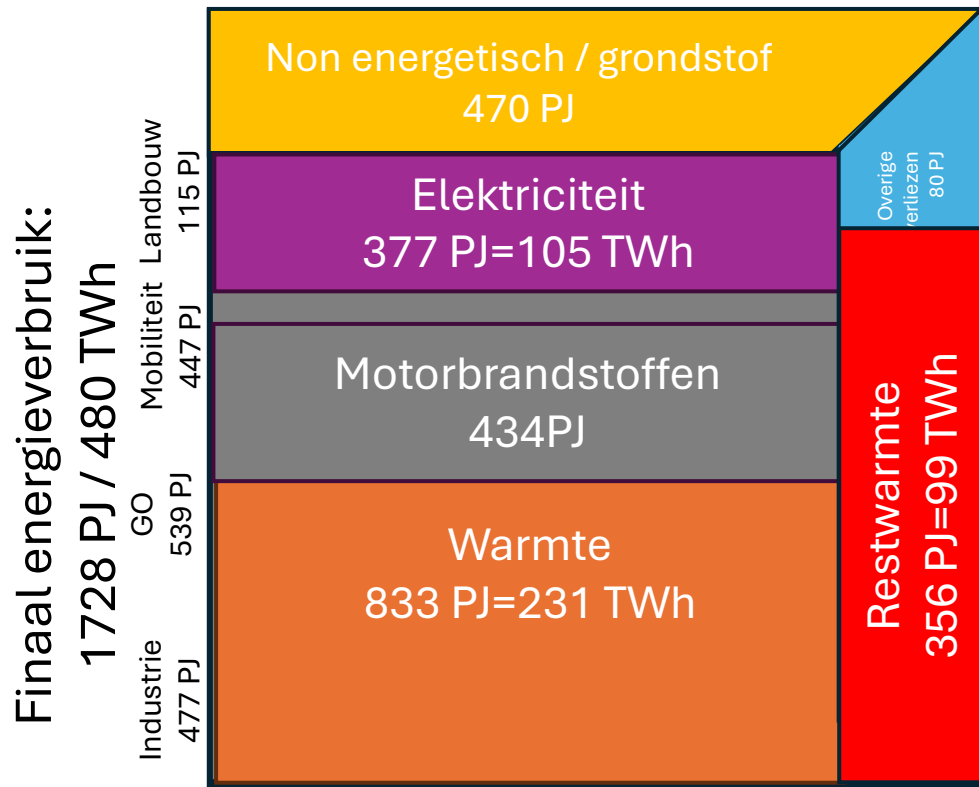
Industriële warmte



Simon Smeding, TNO

- Warmte
- Flexibiliteit
- Industriële elektrificatie van warmte
- Warmte opslag op hoge temperatuur

Warmte 2024

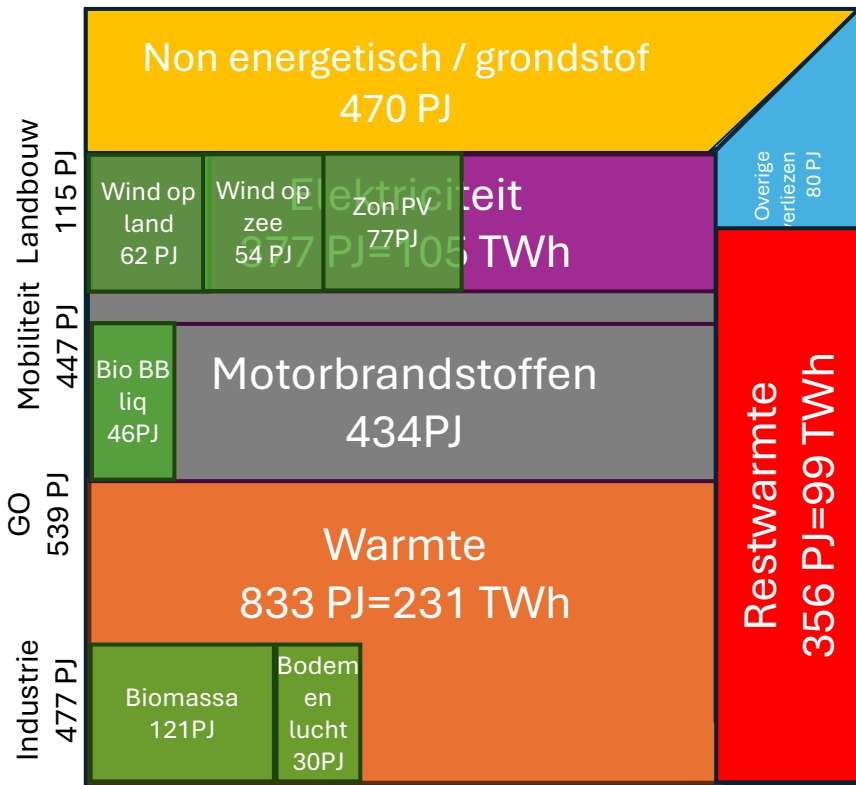


Totaal energieverbruik:
2630 PJ / 731 TWh

Warmte 2024

Finaal energieverbruik:

1728 PJ / 480 TWh



Totaal energieverbruik
2024: 2630 PJ / 731 TWh

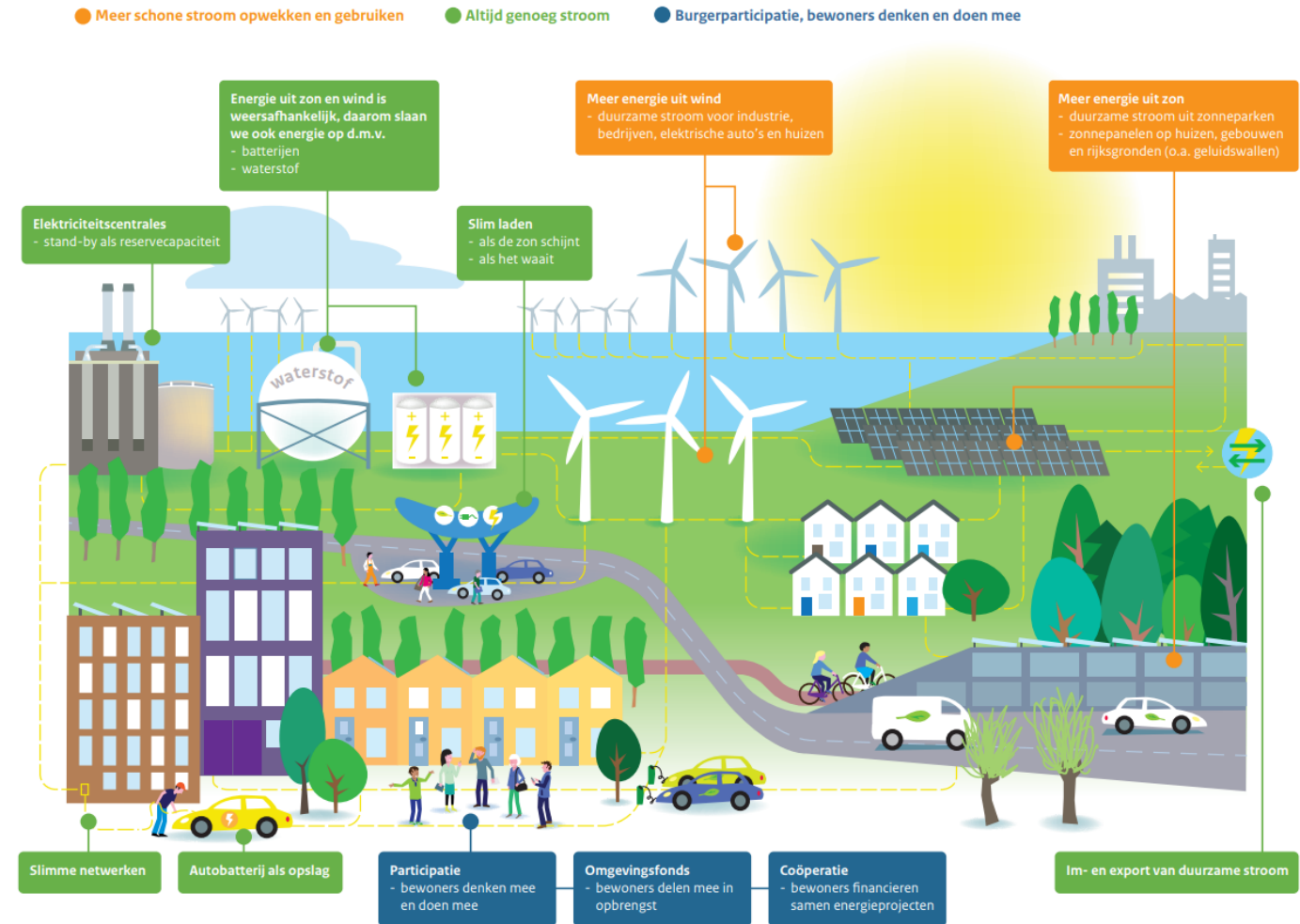
Overige (incl kern) 79 PJ



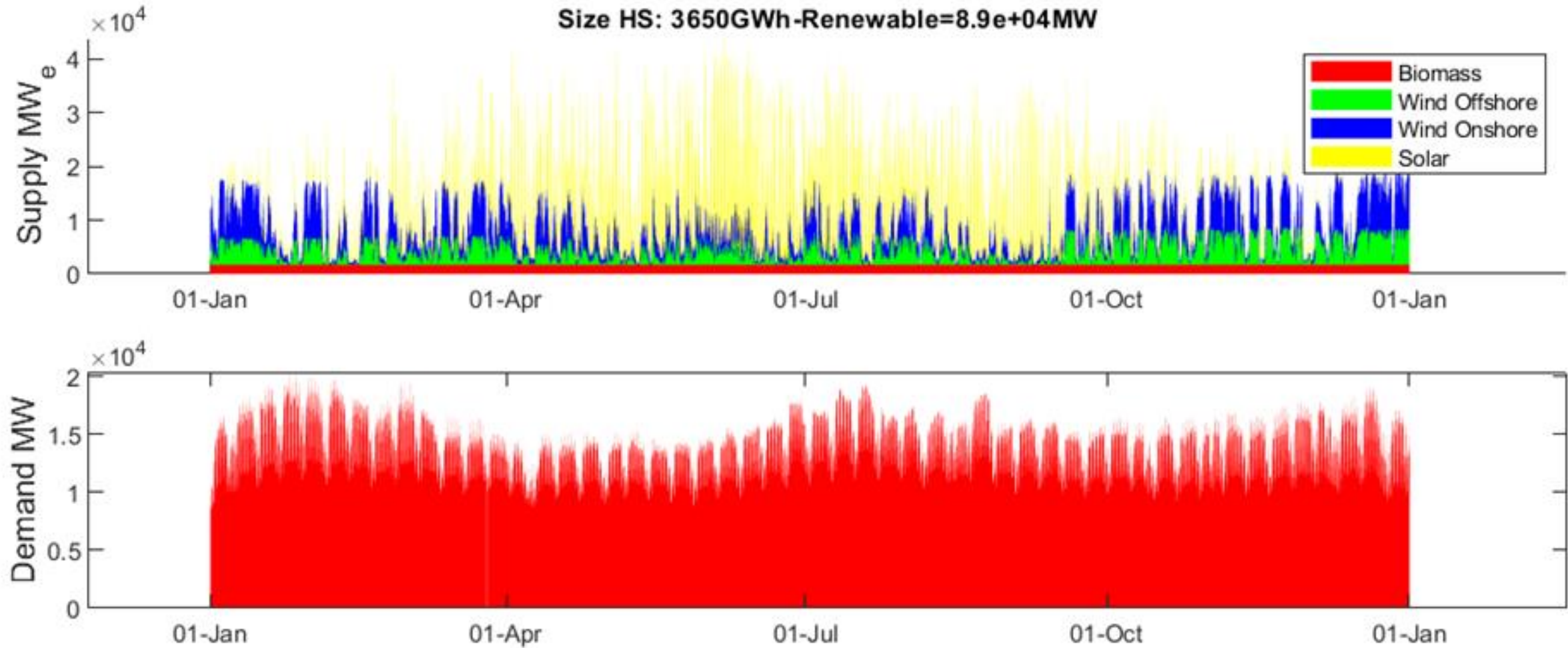
Totaal energieverbruik 2024: 2630 PJ / 731 TWh

Flexibiliteit

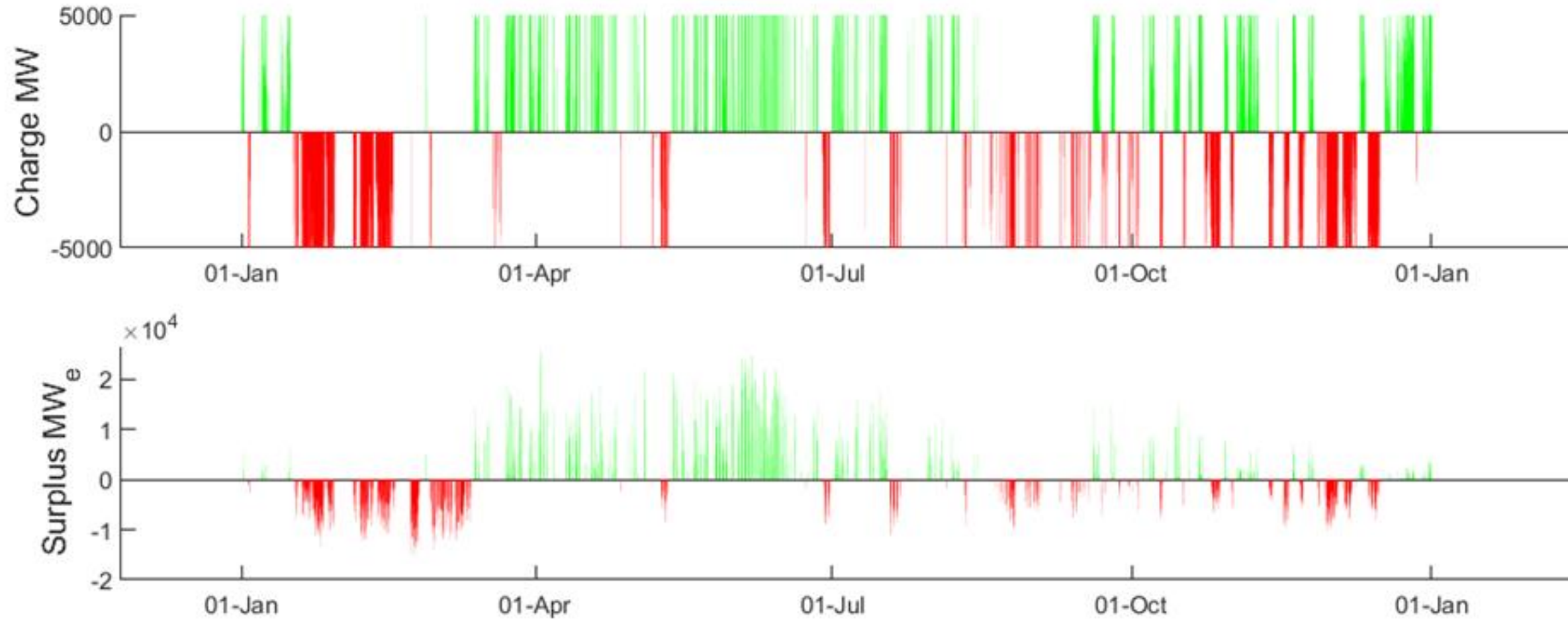
- Opslag
- Curtailment
- Import / Export
- Power to Heat (P2H & H2P)
- Gasgestookte elektriciteitscentrales + gasopslag (=niet duurzaam)

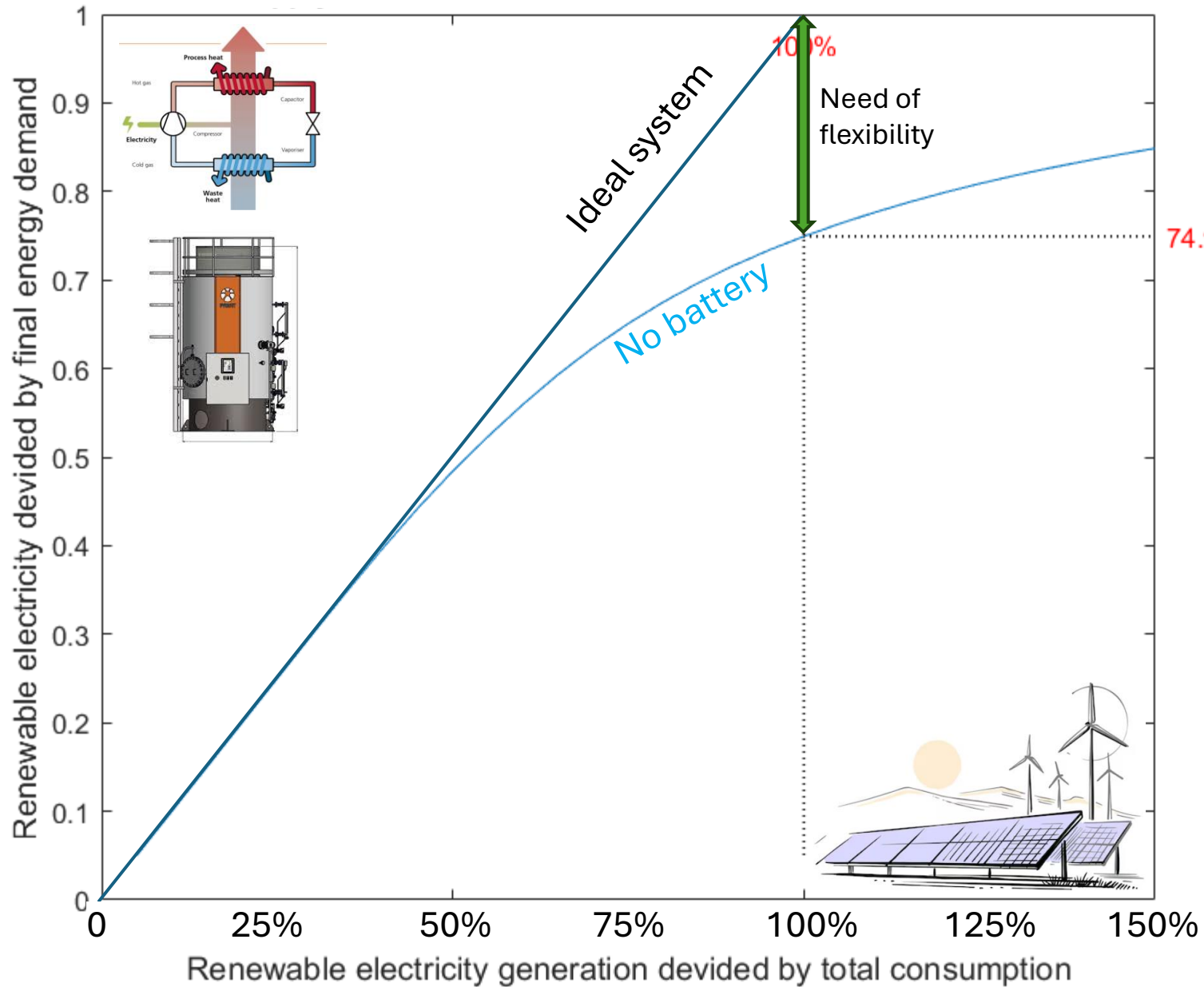


Flexibiliteit

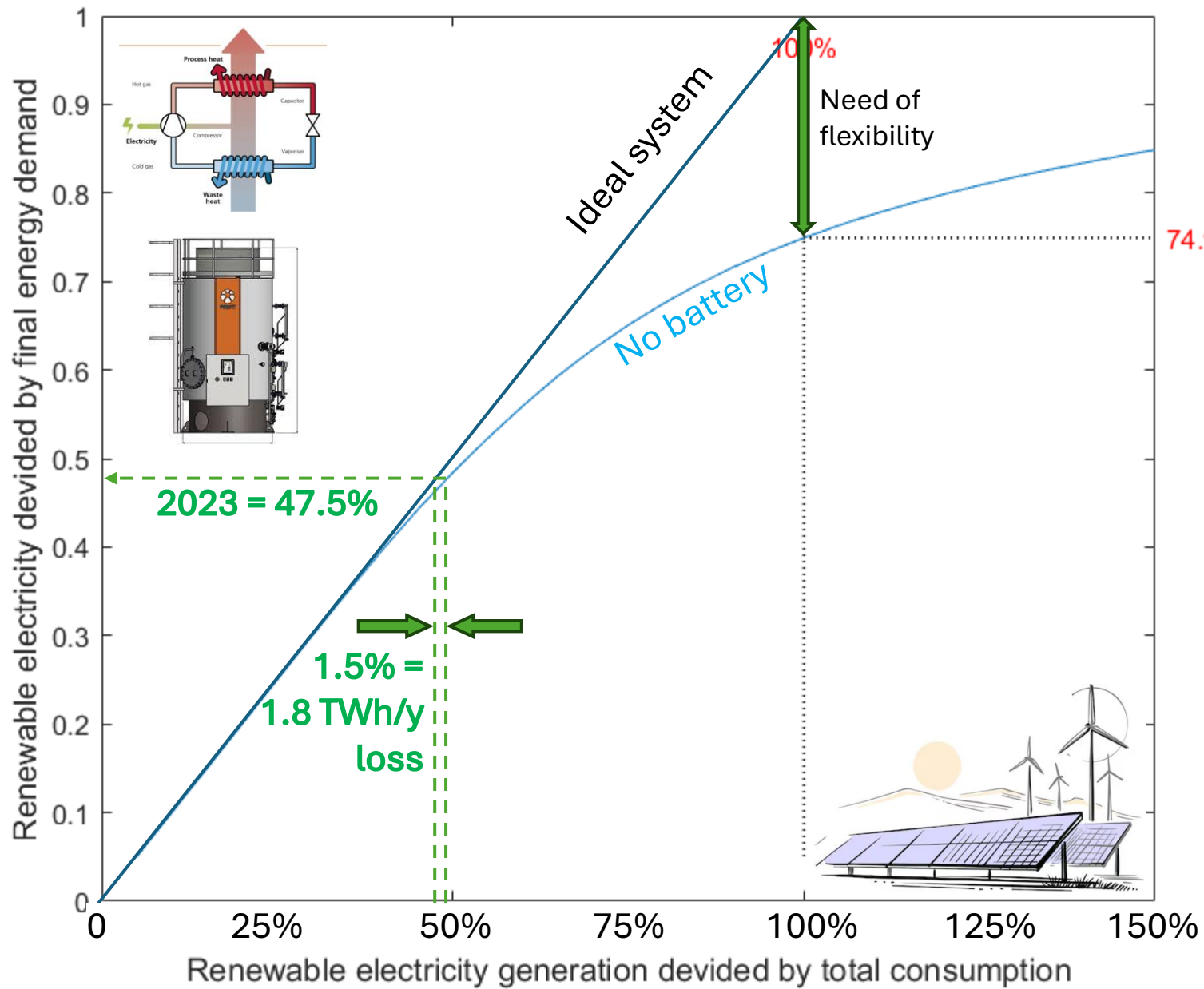


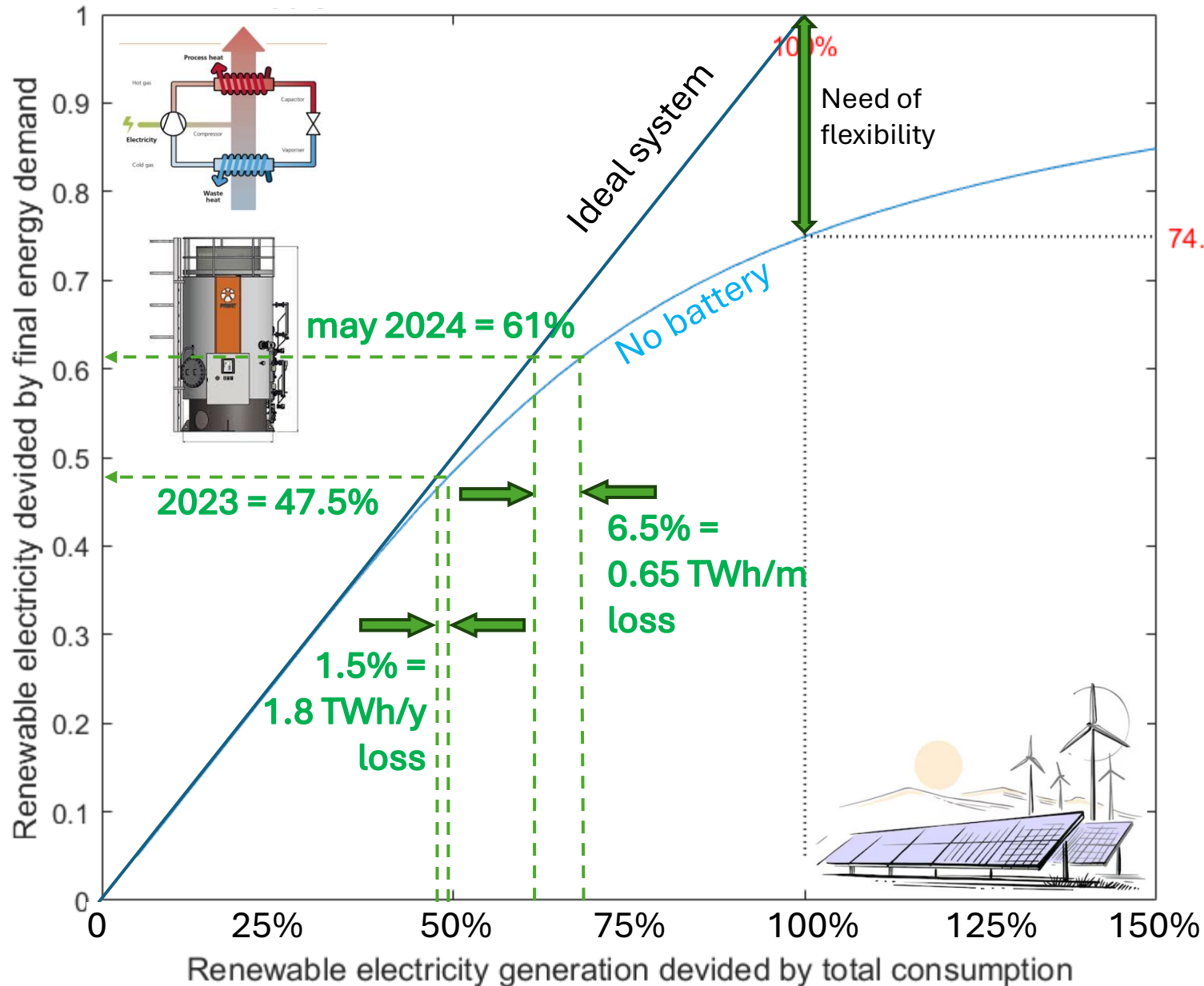
Flexibiliteit



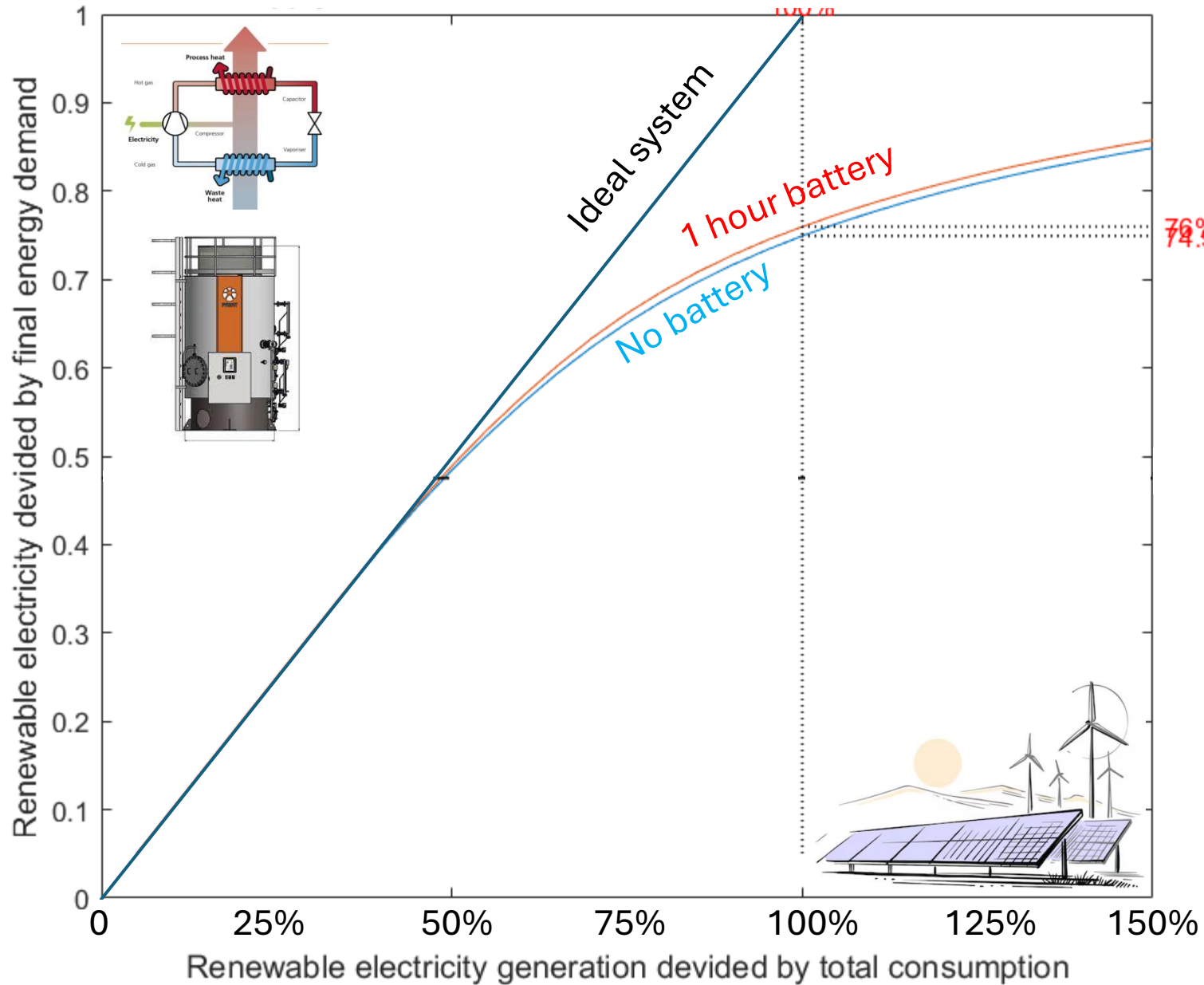


- TNO model based on:
 - Year of supply 2023
 - Demand ElecNL 2023
 - Wind energy: 51% Wh
 - Solar: 37% Wh
 - Other (biomass): 12%
 - No optimisation!





- In Q2 of 2024 curtailment was 1.7 TWh/Q = 0.57 TWh/m
- In Q3 of 2025 curtailment 0.9 TWh (3.2 PJ)
- In 2025 curtailment 4.4 TWh (16 PJ) = 0.37 TWh/m



Add 5000 Lithium Ion batteries

- 1 MW / 1MWh
- storage time = 1 hour
- $\text{Eff}_{\text{charge}} = 98\%$
- $\text{Eff}_{\text{discharge}} = 98\%$
- $\text{Eff}_{\text{stand still}} = 99.9\%$

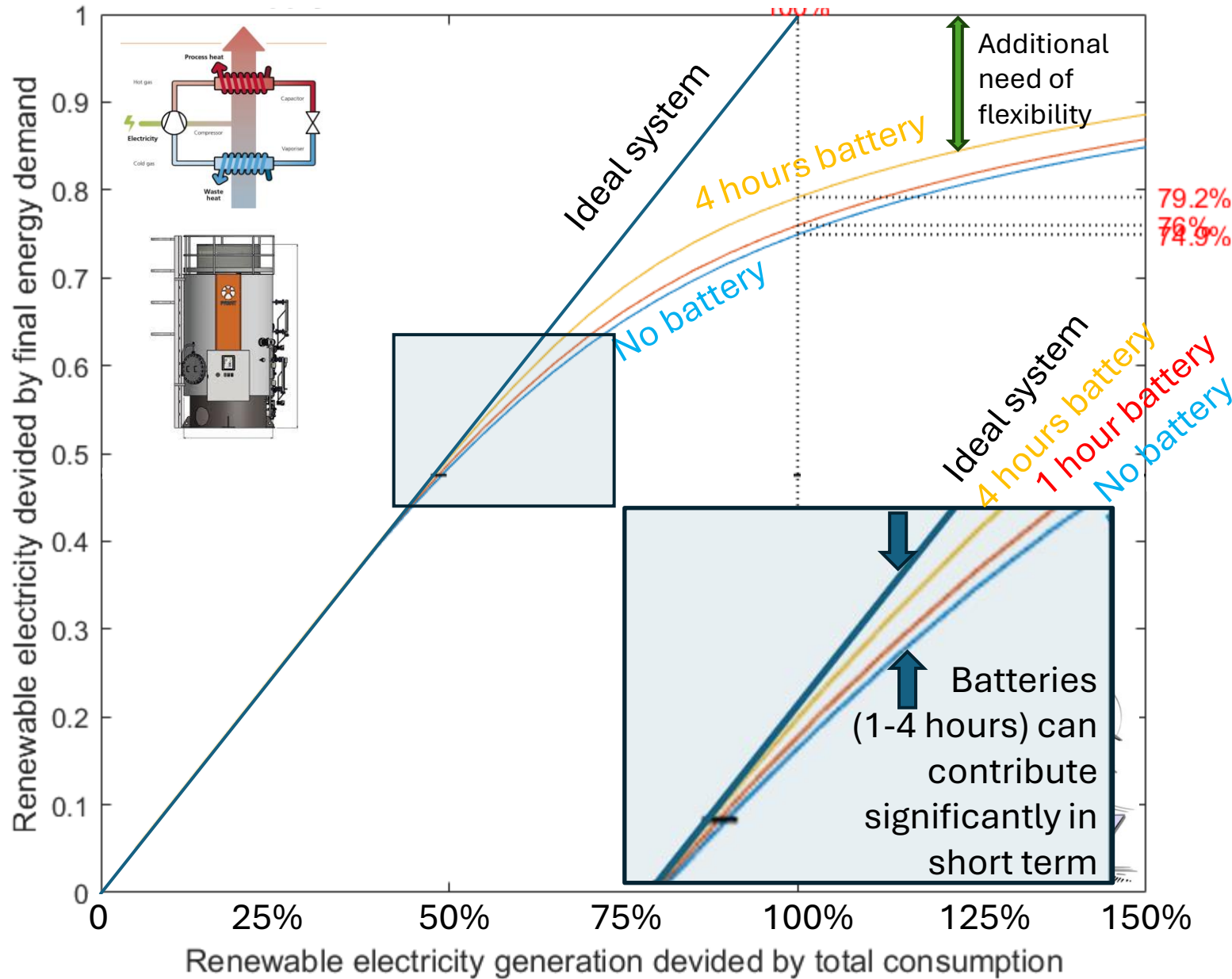
Is total off 5 GWh

(End) 2025:

- New: 1.55 GWh
- Total: 2.9 GWh

(End) 2027:

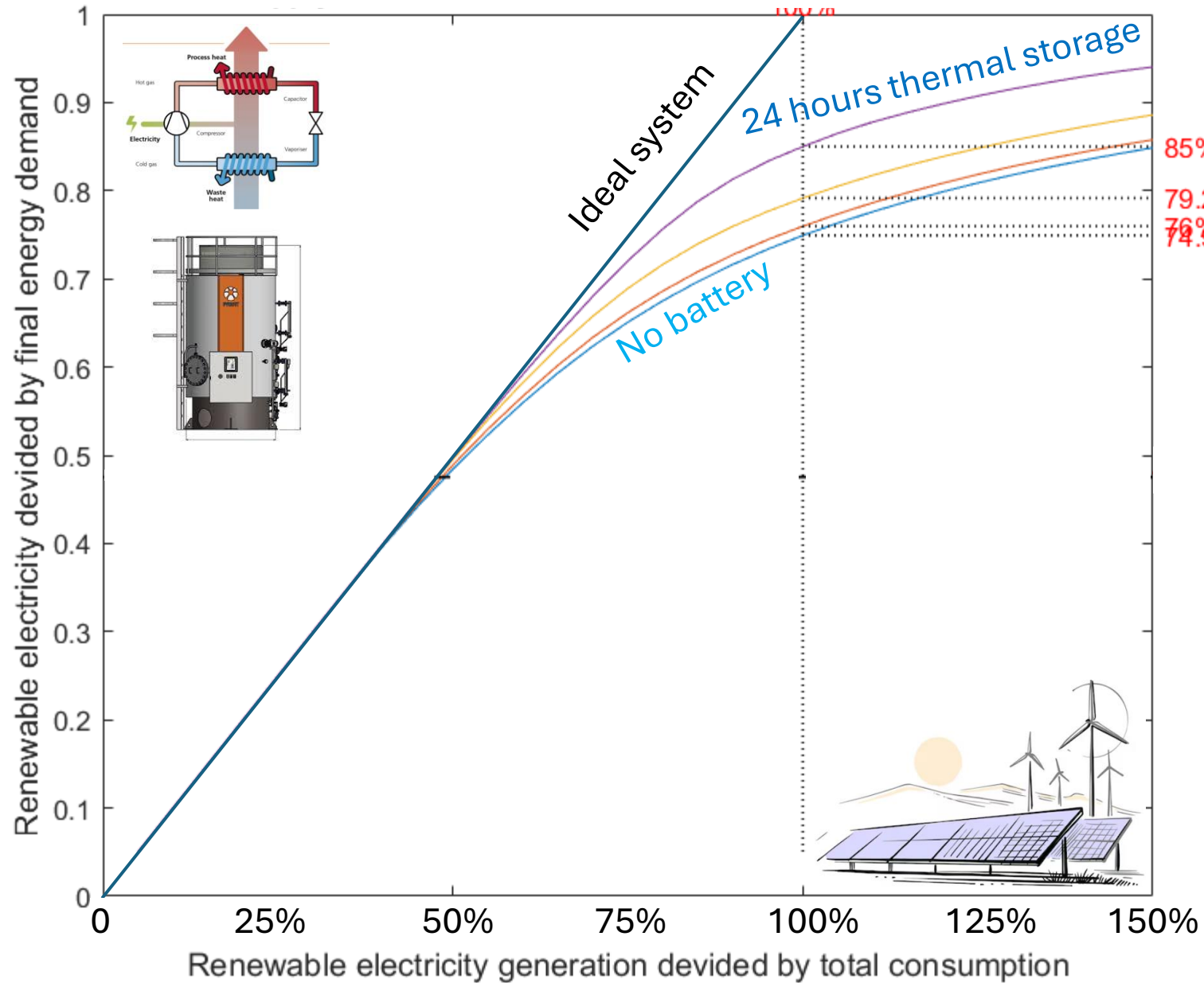
- Total: 7 GWh



Add 5000 Lithium Ion batteries

- 1 MW / 4MWh
- storage time = 4 hour
- $\text{Eff}_{\text{charge}} = 98\%$
- $\text{Eff}_{\text{discharge}} = 98\%$
- $\text{Eff}_{\text{stand still}} = 99.9\%$

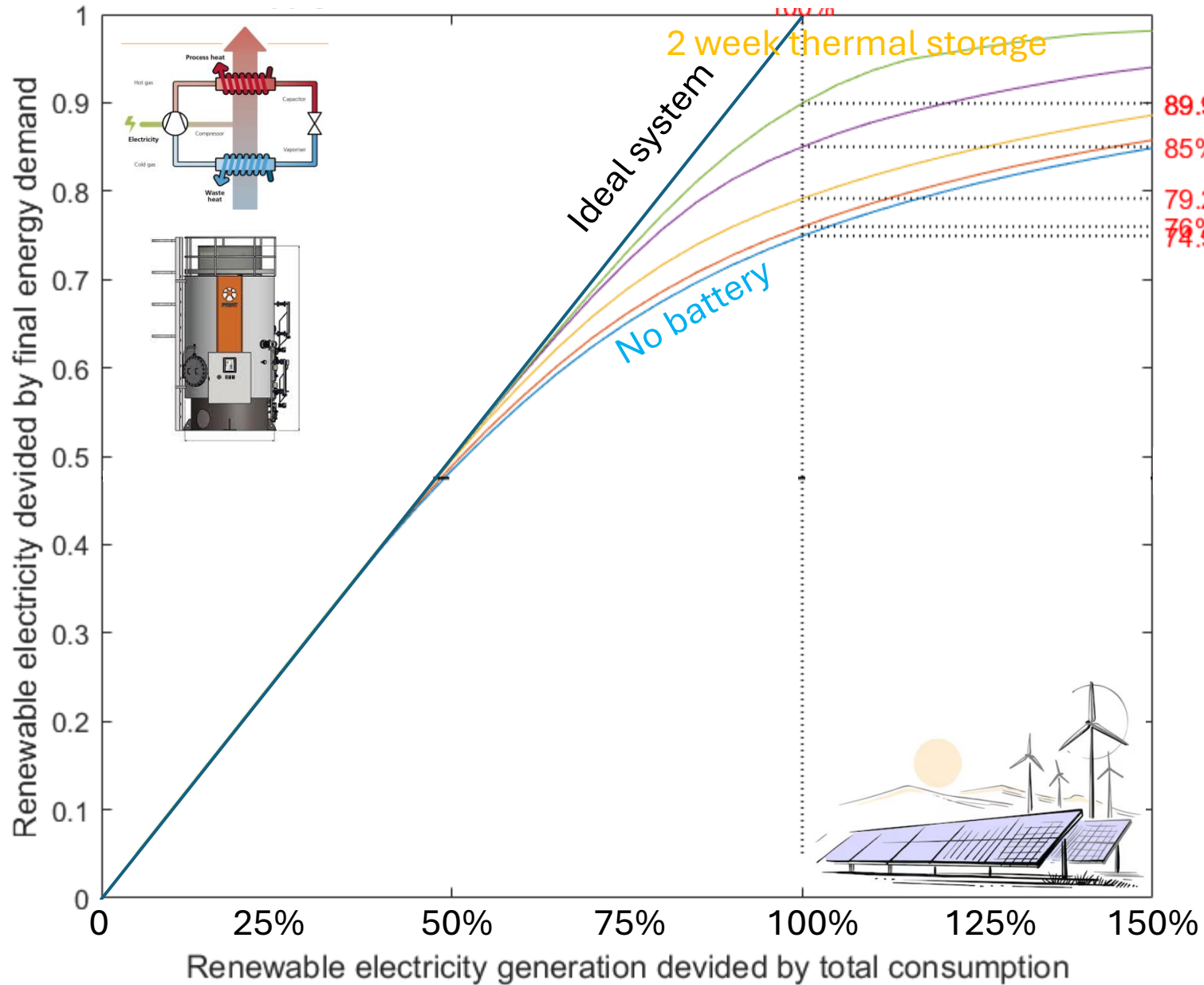
Is total off 20 GWh



Add 5000 thermal batteries (Rondo)

- 1 MW / 24MWh
- storage time = 24 hour = 1 day
- $\text{Eff}_{\text{charge}} = 99\%$
- $\text{Eff}_{\text{discharge}} = 99\%$
- $\text{Eff}_{\text{stand still}} = 99\%$

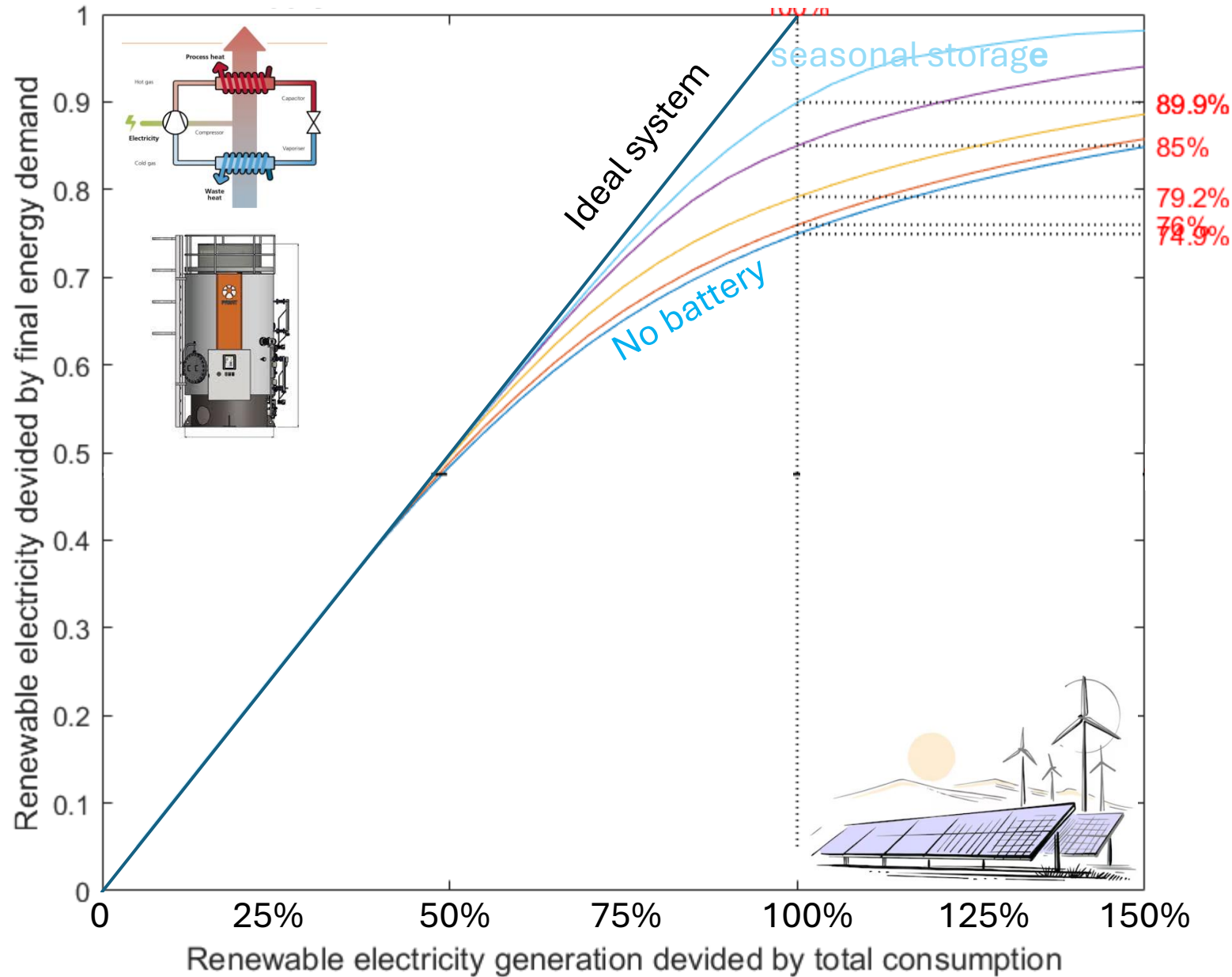
Is total off 120 GWh



Add 5000 thermal batteries (Rondo)

- 1 MW / 336MWh
- storage time = 2 weeks
- $\text{Eff}_{\text{charge}} = 99\%$
- $\text{Eff}_{\text{discharge}} = 99\%$
- $\text{Eff}_{\text{stand still}} = 99\%$

Is total off 1680 GWh

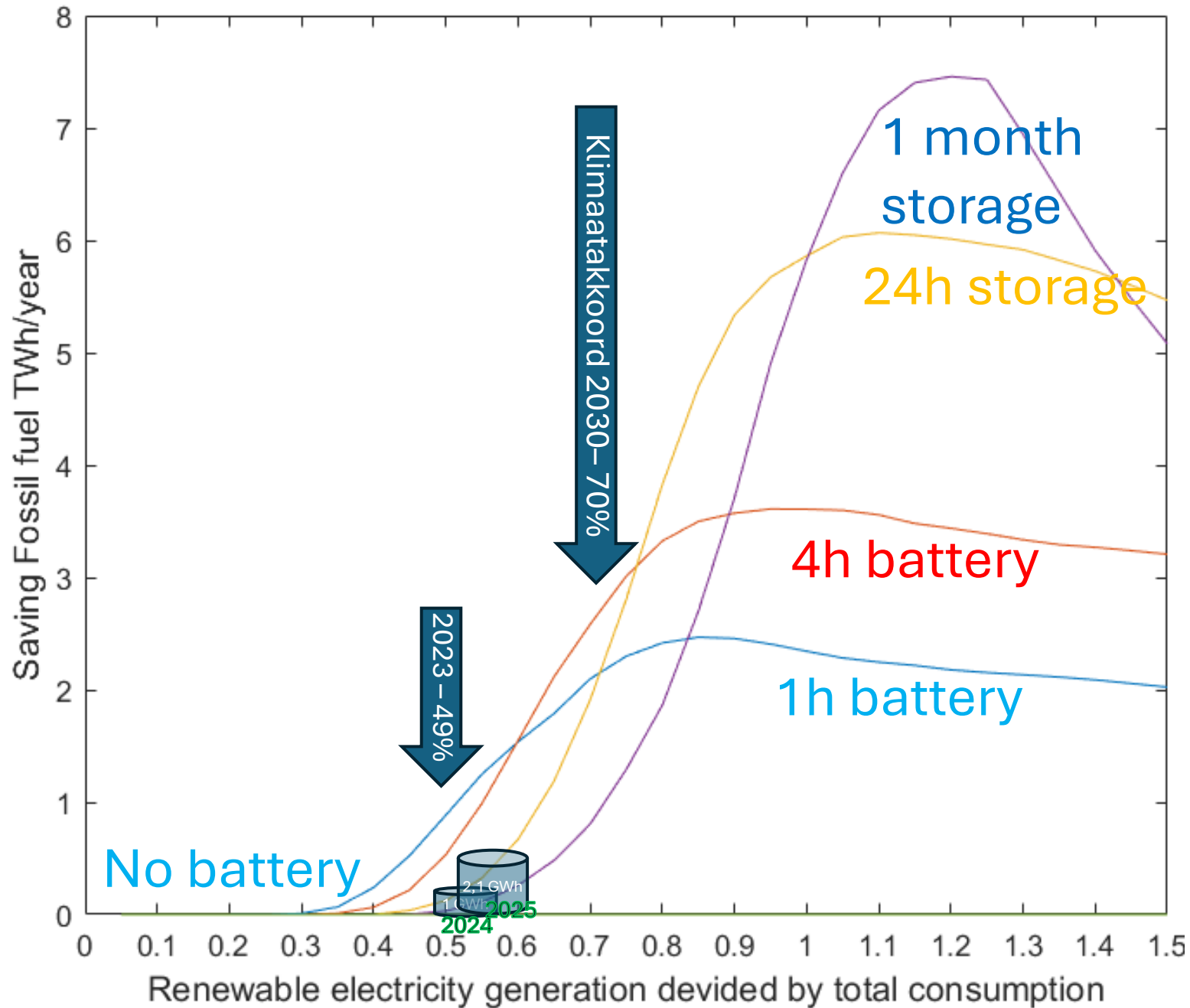


Add 5000 seasonal storage (Hydrogen)

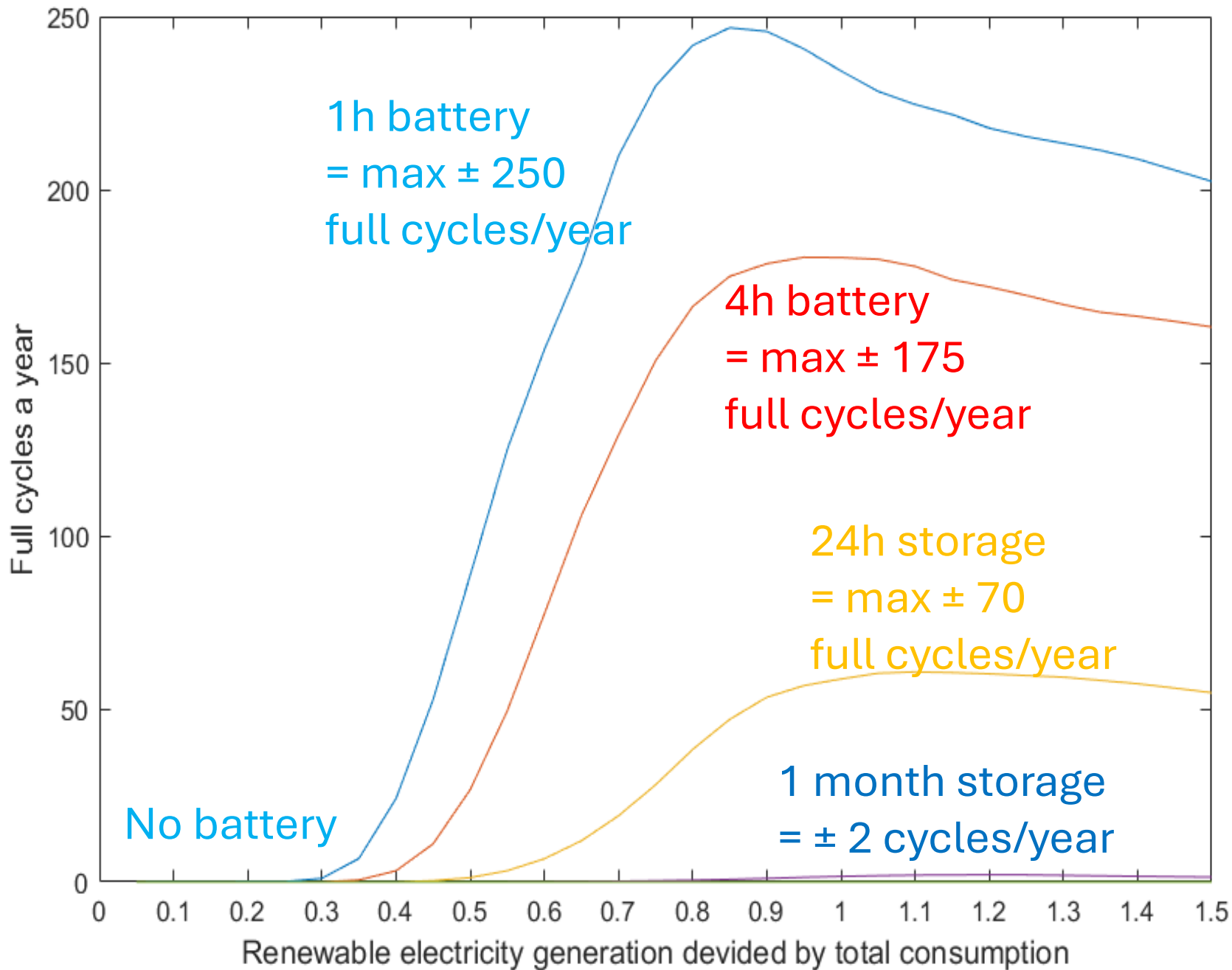
- 1 MW / 4380 MWh
- storage time = 26 weeks
- $\text{Eff}_{\text{charge}} = 65\%$
- $\text{Eff}_{\text{discharge}} = 70\%$
- $\text{Eff}_{\text{stand still}} = 100\%$

Is total off 21900 GWh

- Through shorter period of storages almost no effect

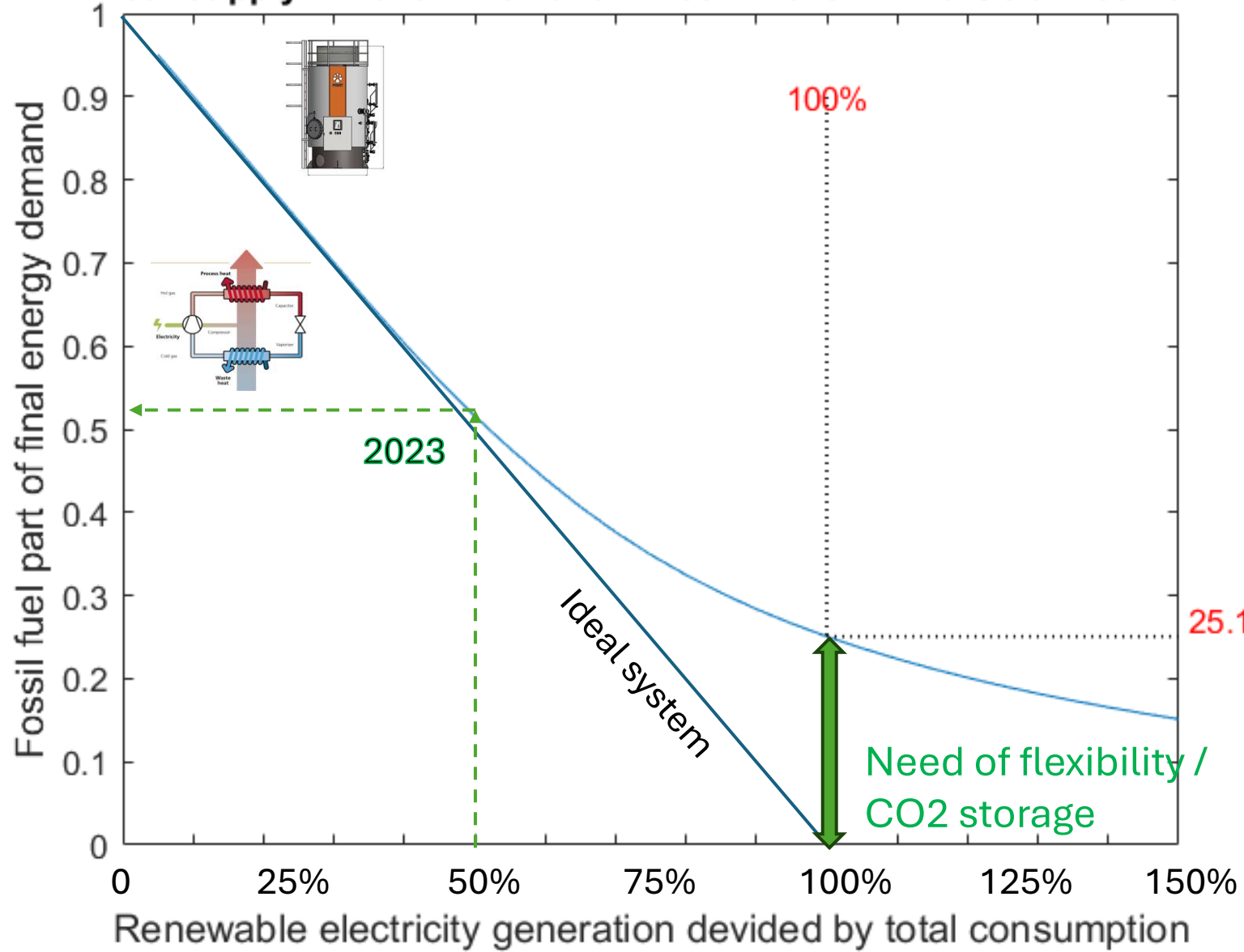


- Nu behoefte aan 1-4 h opslag (batterij)
- Na 2030 behoefte aan dag opslag
- Maand/seizoen opslag nog later



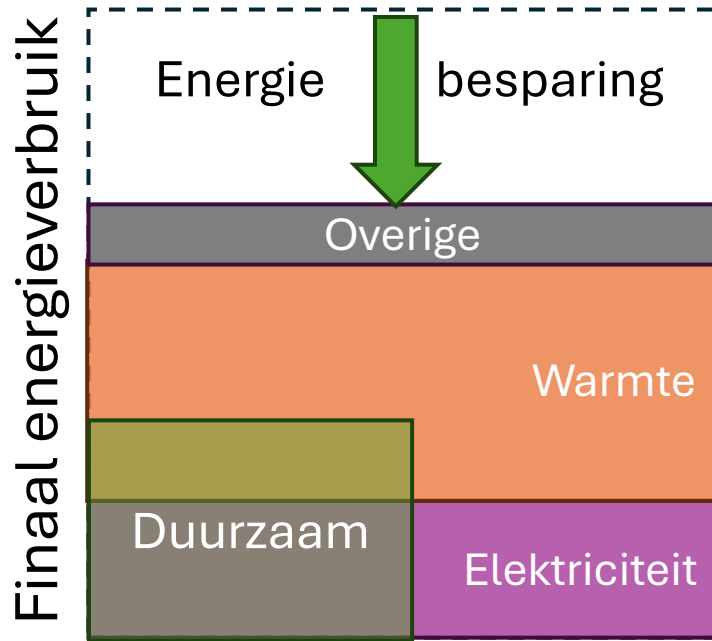
- Korte termijn buffers maken de meeste cycli!
- Belangrijke voor de investeringsruimte

Year supply = 2023 - Demand= ElecNL2023 - Wind:Solar= 63 : 37



Industriële elektrificatie van warmte

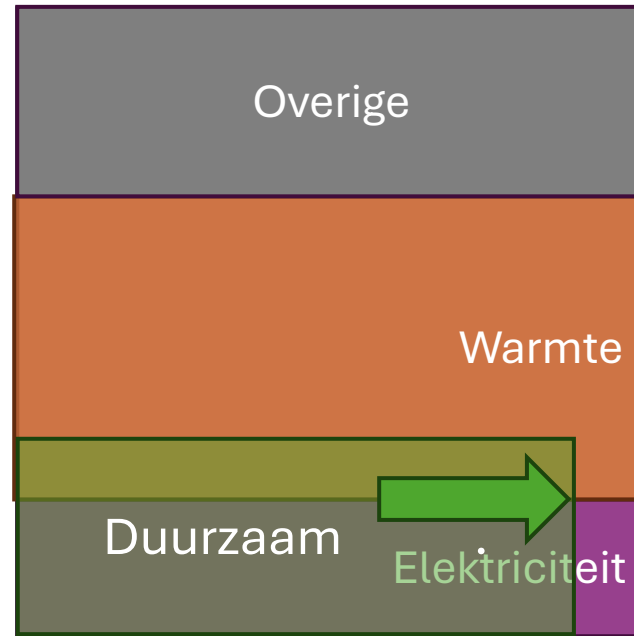
Energiebesparen



Gevolg:

- Minder netcongestie

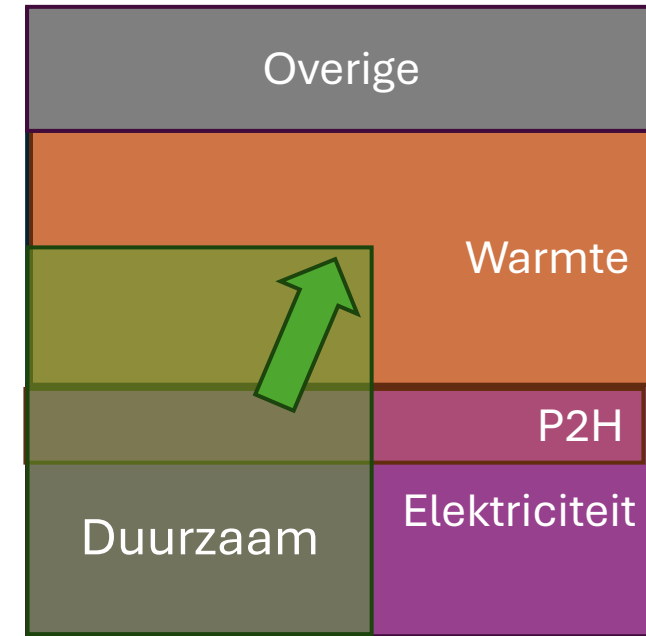
Meer Wind & PV



Gevolg:

- veel curtailment
- veel (kostbare) opslag nodig

Meer Wind & PV en meer vraag

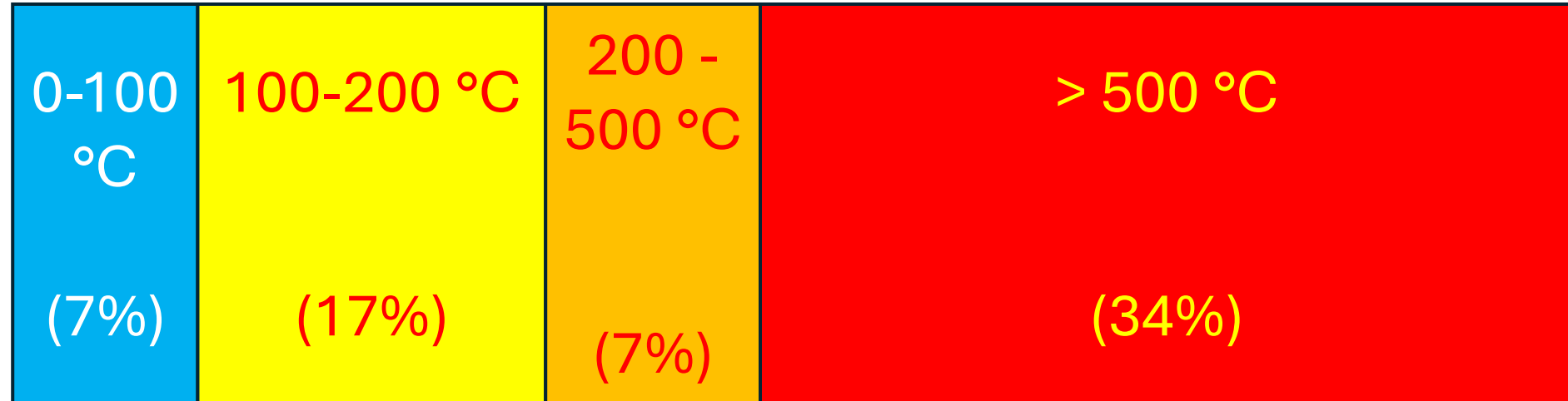


Gevolg:

- minder curtailment
- Meer tijd voor uitbreiding flexibiliteit (opslag)

Industriële elektrificatie van warmte

Industriële warmtevraag



Warmtepomp (COP 3-5)

Hoge temperatuur Warmtepomp (COP 2-3)

Electrode boiler (MV) Weerstandverwarming

Inductie

Stralingsbranders (LV/MV)

Hoge temperatuur opslag (database)

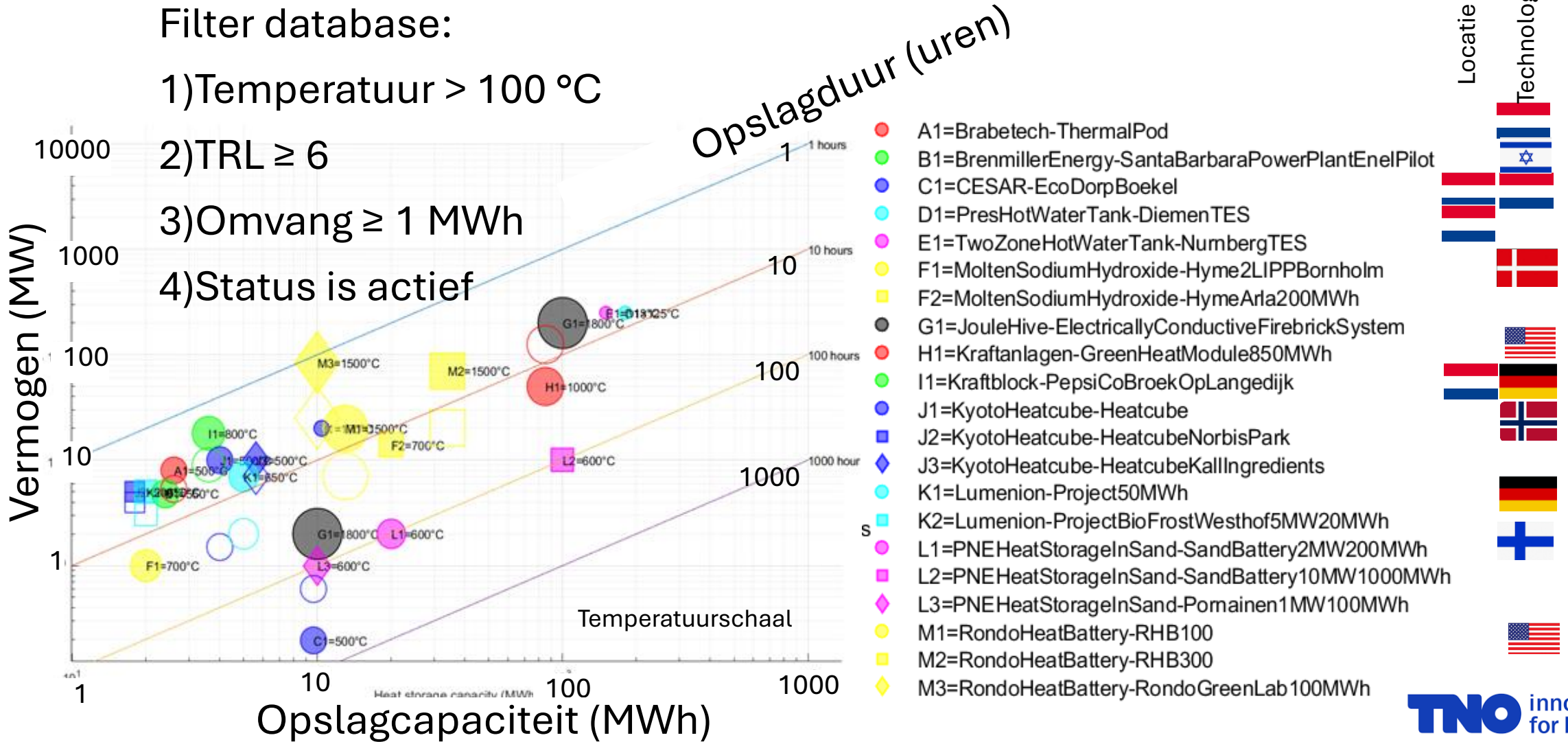
Filter database:

1)Temperatuur > 100 °C

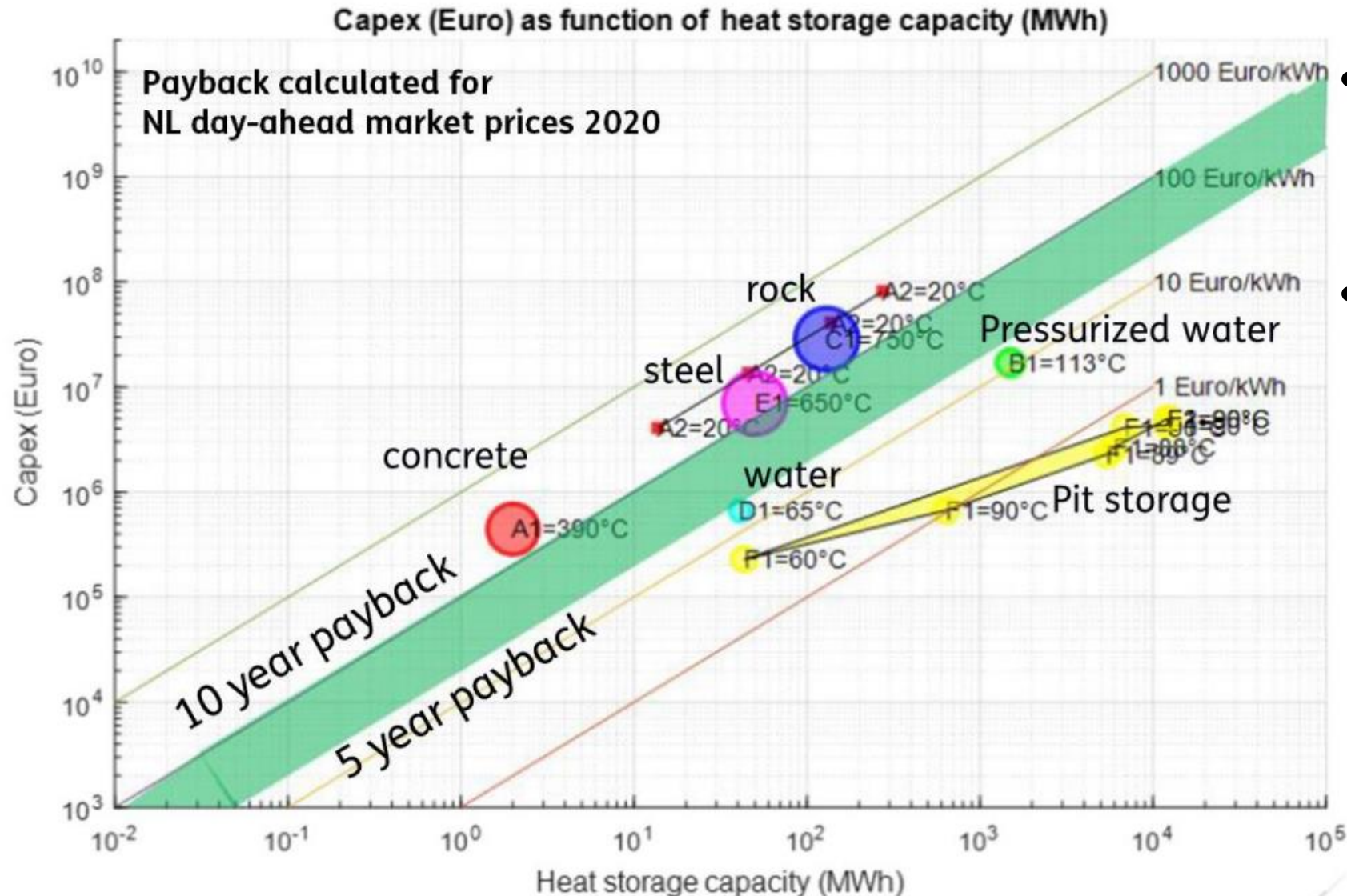
2)TRL ≥ 6

3)Omvang ≥ 1 MWh

4)Status is actief



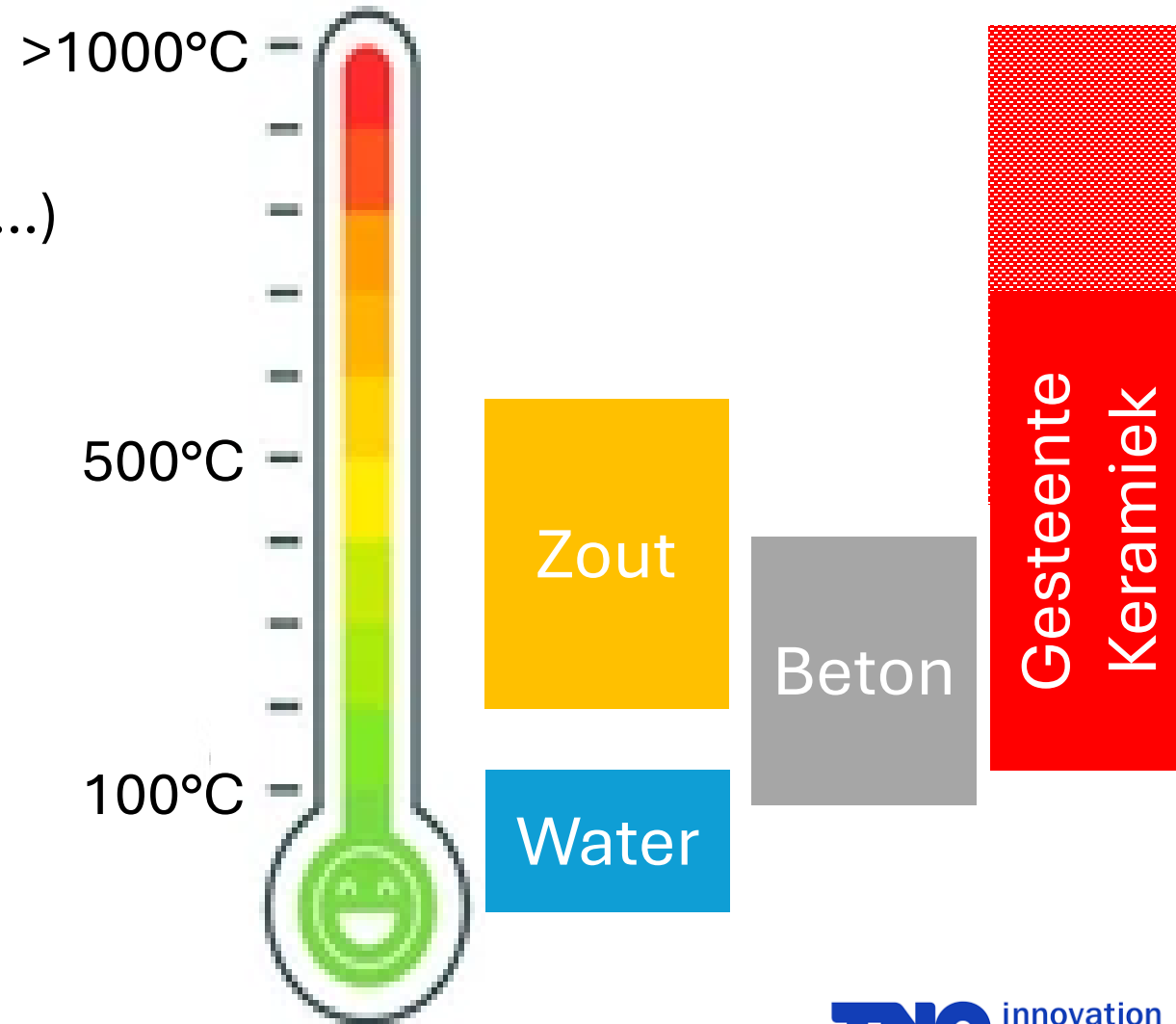
Hoge temperatuur opslag (*database*)



- Fluctuatie in prijs neemt nog elk jaar toe.
- SDE++ in 2024 HT-TES categorie

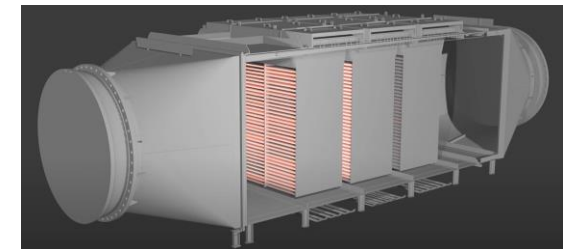
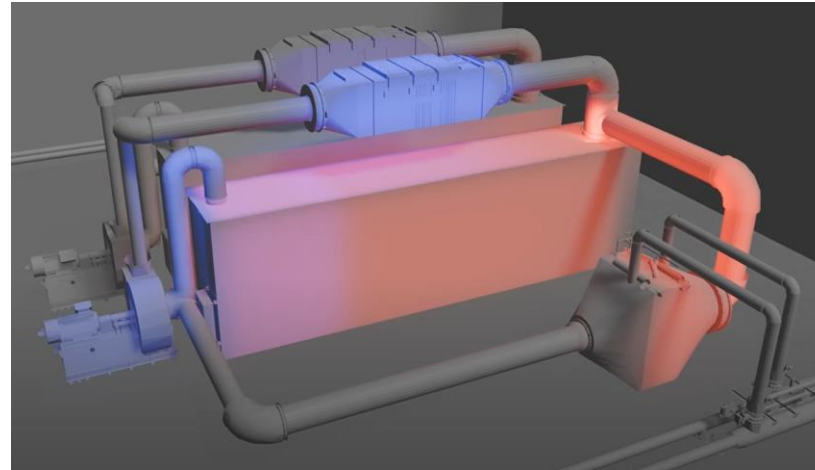
Hoge temperatuur opslag (ontwikkelingen)

- Vaste stof – voelbare warmte
 - Steen (beton/lava/rots/ijzerslakken...)
 - Zand
 - Keramiek
 - Staal
- Gesmolten zout
- Hoge temperatuur: $> 500\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Laden: direct elektrisch
- Ontladen: hete lucht (overdragen aan stoom)



Hoge temperatuur opslag (voorbeelden)

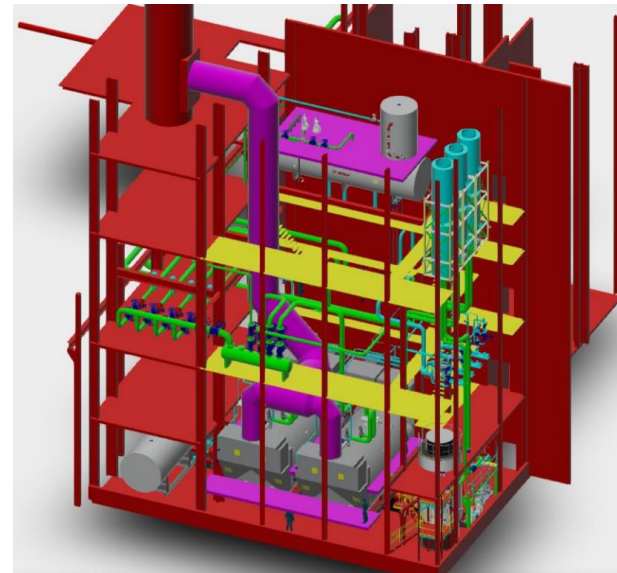
- Pepsico (Lay Chips) – Eneco
- Manufacturer: Kraftblock
- Broek op Langendijk
- 2x4.5 MW elec heaters
- 70 MWh
- T max = 800 °C
- 4.5 miljoen m³ gas besparing
- Comissioning 2025
- Operationeel 2026



Hoge temperatuur opslag (voorbeelden)

E-boiler & Steam generator

- Sappi (papier)
- Manufacturer: Parat (e-boiler)
- Maastricht
- 20 MW boiler (2x)
- 210 °C



Hoge temperatuur opslag (voorbeelden)

Brennmiller-ENI(It)
TES for flex-CHP



Kyoto -NorbisPark (DK)
TES for district heat

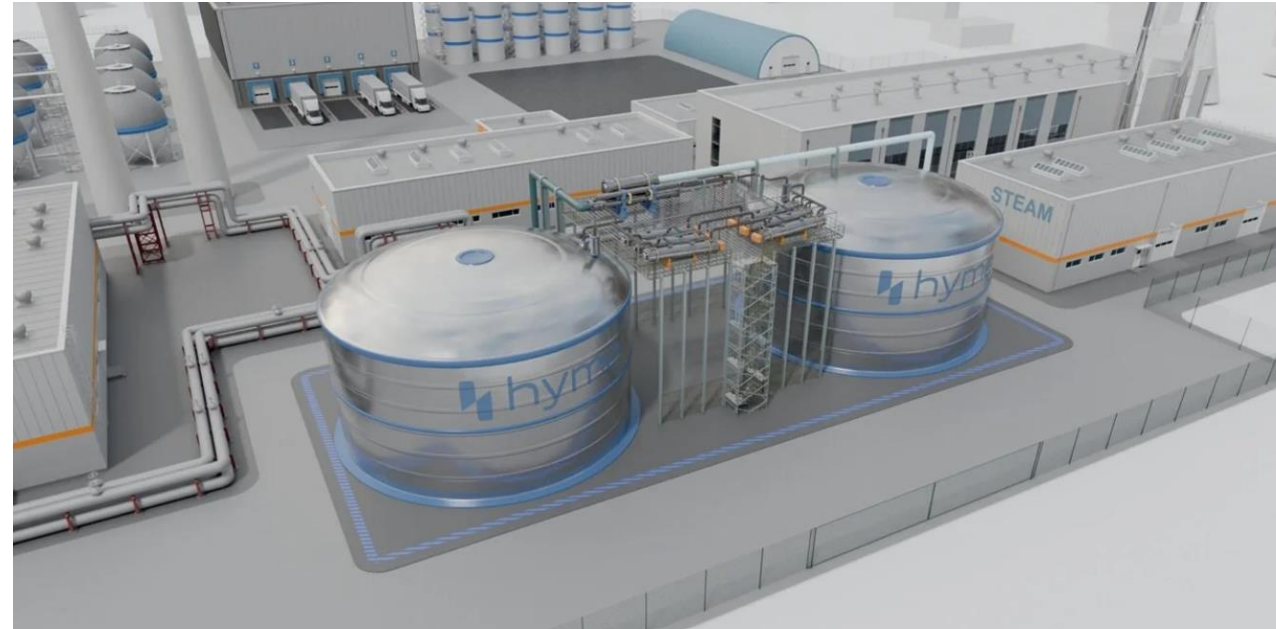


EnergyNest - Yara (No)
TES for steam grid balancing



Hoge temperatuur opslag (voorbeelden)

- Manufacturer: Hyme
- Location: Arla, Holstebro, Danmark
- HS material: Molten salt
- > 500 °C salt
- 250 ° steam
- 14 MW / 200 MWh



Hoge temperatuur opslag (voorbeelden)

- Heatcube
- Manufacturer: Kyoto (Norway)
- Location: Norbis Park, Aalborg, Danmark
- Location 2: KALL Ingredients, Hungary
- HS material: Molten salt
- > 500 °C salt
- 150-300 ° steam
- 10-20 MW / 39-104 MWh



Conclusie

‘Power to Heat’ en **hoge temperatuur warmteopslag** zijn belangrijke aanvullingen om de flexibiliteit in het energiesysteem te verbeteren en de sleutels om de industriële vraag in elektriciteit te verhogen.



André Oerlemans 02 oktober 2025, 10:00

Weggegooide wind- en zonne-energie groeit harder dan opgewekte groene stroom: dringend meer opslag nodig

Afgelopen zomer werd er in Nederland meer wind- en zonne-energie opgewekt dan ooit. Een kwart meer dan vorig jaar. De hoeveelheid groene stroom die verloren ging doordat zonnepanelen en windturbines op piekmomenten worden uitgeschakeld, groeide nog harder met 70 procent. Zonder extra opslagcapaciteit zal het aandeel van groene stroom minder hard toenemen.



Leading innovation

Dit is onze tijd

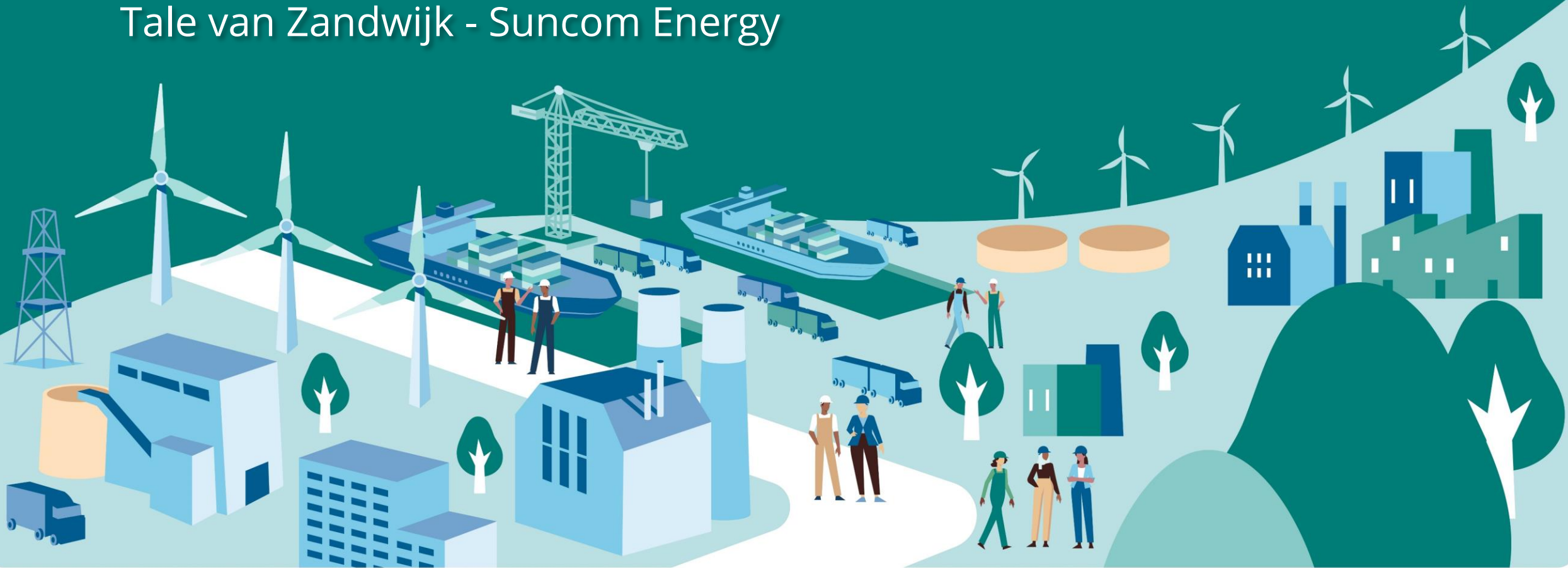
Bedankt voor
uw aandacht!

Contact: simon.smeding@tno.nl

TNO

Hoe zonnewarmte en opslag het elektriciteitsnet ontlast

Tale van Zandwijk - Suncom Energy



Uitbreiding van het Botlek Stoomnetwerk in Rotterdam

Ilias Bannouh - LyondellBasell



Stoomintegratie Rotterdam Botlek

NPVI Online Inspiratietour

Ilias Bannouh

Januari 2026



LyondellBasell (LYB)

Onze wereldwijde dekking¹



Landen waar onze producten verkopen

100+

Landen met productiesites en joint ventures

20

Grootste producent van oxyfuels ter wereld

#1

Noord Amerika
Benutting schaal en sterke lagekostenpositionering voor grondstoffen

Europa
Focus op grote vraag naar duurzaamheid door kostenbesparende grondstofnetwerken te bouwen binnen Circular & Low Carbon Solutions business

Midden Oosten
Partner bij uitstek worden voor spelers in de low-cost grondstofmarkt om waarde toe te voegen met onze technologieën en markttoegang

Azië-Pacific
Benutten van technologieën binnen joint ventures om marktgroei te realiseren met minimale kapitaalinvesteringen

Zuid Amerika
Levering op maat gemaakte lokale oplossingen voor wereldwijde merken

Grootste producent van PP ter wereld

#2

Grootste producent van PO ter wereld

#2

Grootste producent van PE en PP in Europa

#1

1. Per 31 december 2024

Onze toonaangevende duurzaamheidsambities en -acties

We hebben onze duurzaamheidsaanpak gestructureerd rond drie wereldwijde uitdagingen: een einde maken aan plastic afval, klimaatactie ondernemen en het ondersteunen van een bloeiende samenleving.

Ons duurzaamheidsverslag van 2024 is opgebouwd rond deze wereldwijde uitdagingen.

1. Miljoen metrische ton. Productie en marketing omvatten: (i) gezamenlijke productie op de markt gebracht door LYB plus ons evenredige aandeel in de resterende productie die door de joint venture wordt geproduceerd en op de markt gebracht, en (ii) productie via toelagen van derden.
2. Aanvullend op de jaarlijkse EBITDA van LyondellBasell's fossiel-gebaseerde O&P Americas en O&P EAI.
3. Onze doelstelling van 2050 netto nul broeikasgasemissies omvat scope 1- en scope 2-emissies.
4. Ten opzichte van de basislijn voor 2020.
5. Gebaseerd op het in 2020 ingekochte niveau.

Einde maken aan plastic afval

2MLN.+ ton

van gerecyclede en op hernieuwbare polymeren geproduceerd en op de markt gebracht per jaar in 2030¹

geen

verlies van plastic pellets in het milieu vanuit onze faciliteiten

\$1 miljard

aan aanvullende EBITDA van CLCS in 2030²

Klimaatactie ondernemen

netto nul

uitstoot van broeikasgassen door bedrijfsactiviteiten in 2050³

42%

absolute reductie van scope 1- en 2-emissies van broeikasgassen door bedrijfsactiviteiten in 2030⁴

30%

absolute reductie van scope 3-emissies van broeikasgassen in 2030⁴

50%

minimum aan elektriciteit uit hernieuwbare bronnen in 2030⁵

Ondersteunen van een bloeiende samenleving

nul

incidenten, letsel en ongevallen

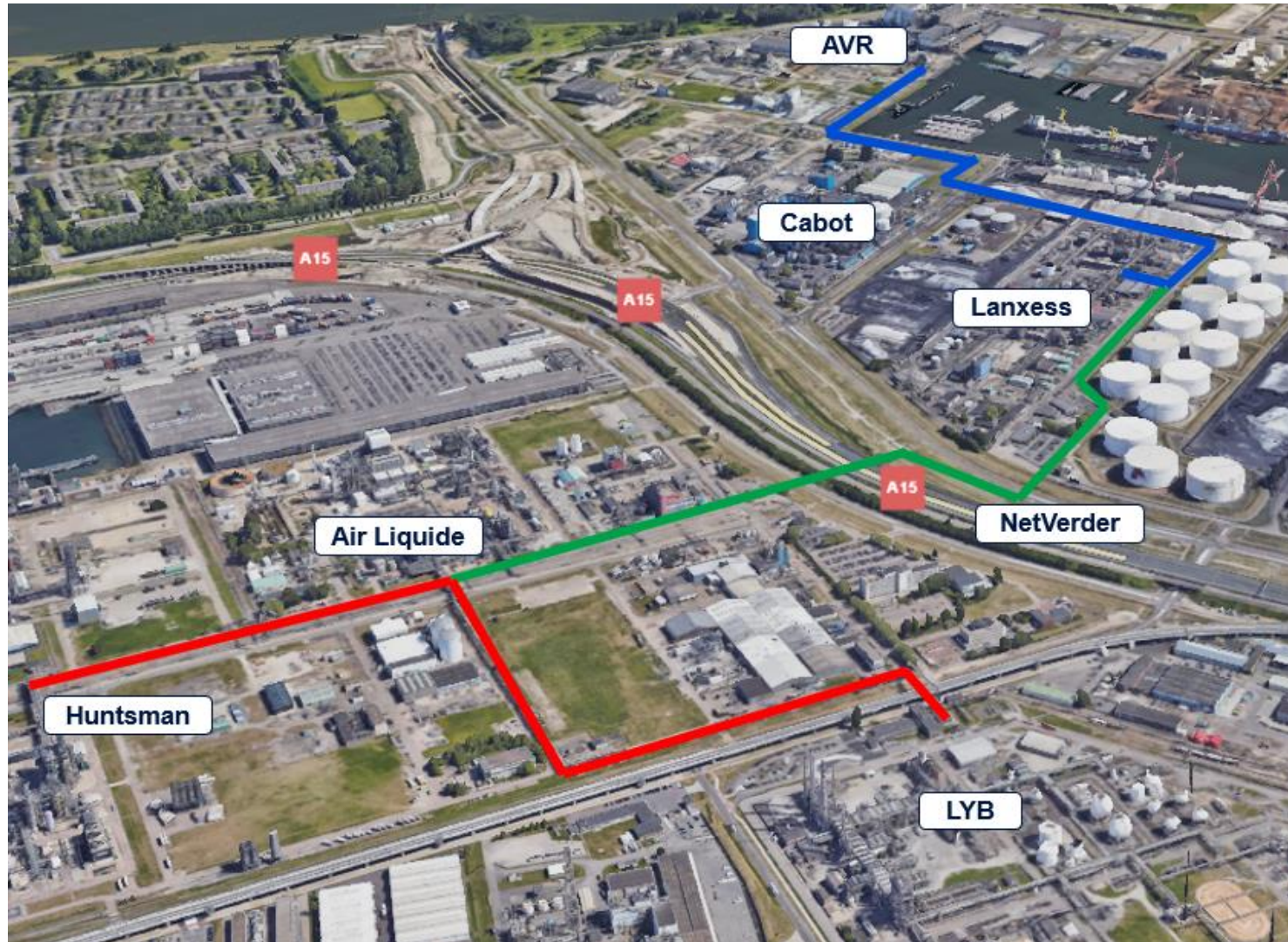
33%

genderdiversiteit in wereldwijde senior leiderschapsrollen in 2032

80%

van onze belangrijkste leveranciers is beoordeeld op basis van duurzaamheidscriteria in 2027

Overzicht Botlek Stoomnetwerk

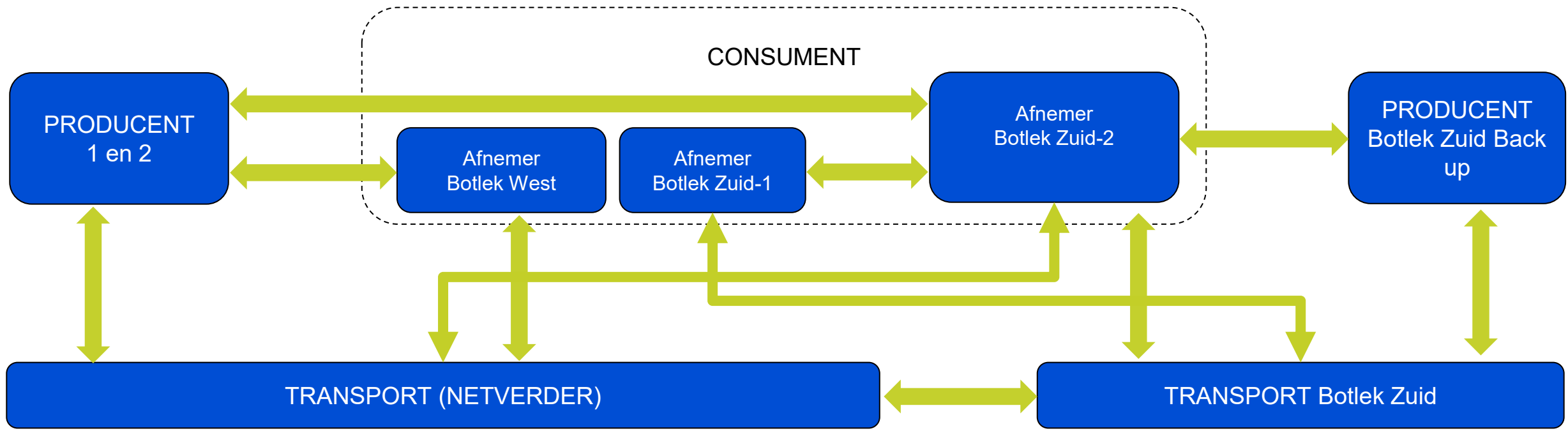


- AVR-Cabot-Lanxess connectie in operatie sinds 2013
- Stoompijp gebouwd met overcapaciteit om uitbreiding te faciliteren

Overige stakeholders:

- Port of Rotterdam
- Gemeente Rotterdam
- Provincie Zuid-Holland
- DCMR
- Rijksoverheid

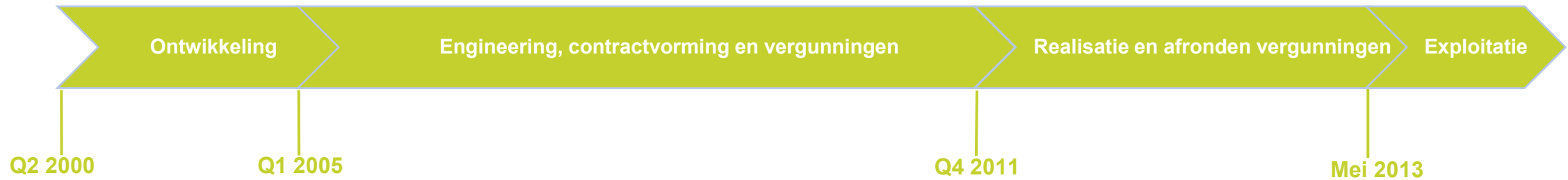
Samenwerking binnen het stoomnetwerk komt met uitdagingen



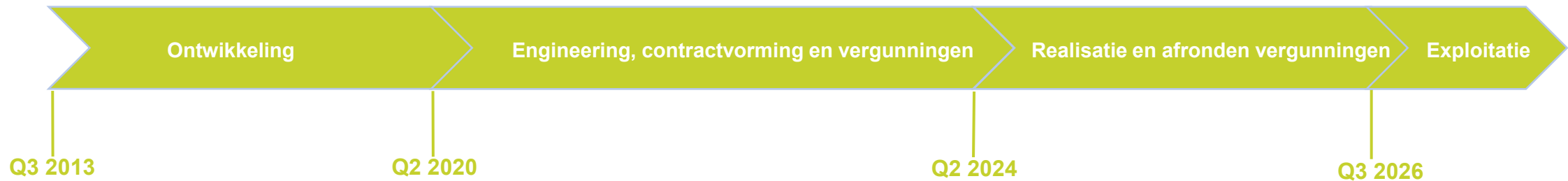
- Aansluit contract
- Stoomlever contract
- Transport contract
- Service contract

- Stoomflow
- Informatiestroom (meet)data
- Cash flow

Stoomnetwerk Botlek West

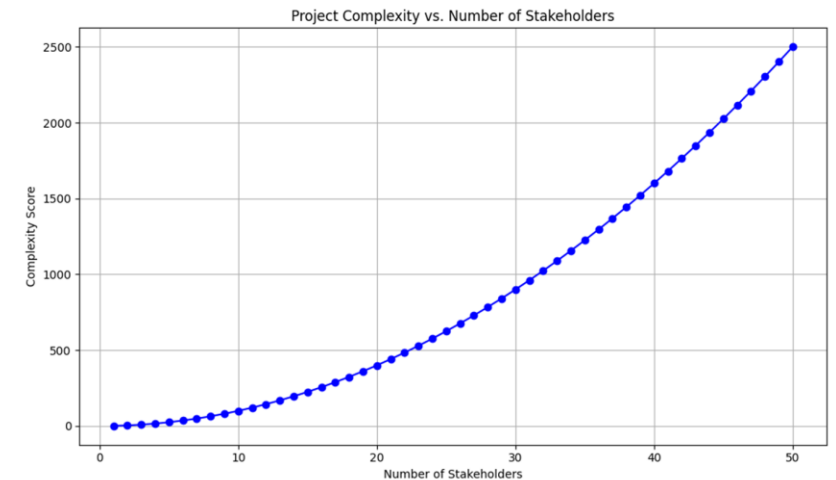


Stoomnetwerk Botlek Zuid



Waarom duurt realisatie zo lang?

- Complexe integrale business case en veel stakeholders
- Verschillende belangen, minder transparantie
- Complex vergunningstraject (>25)
- Contractonderhandelingen
- Complexiteit regelgeving en verandering hiervan (ETS, stikstof, etc).



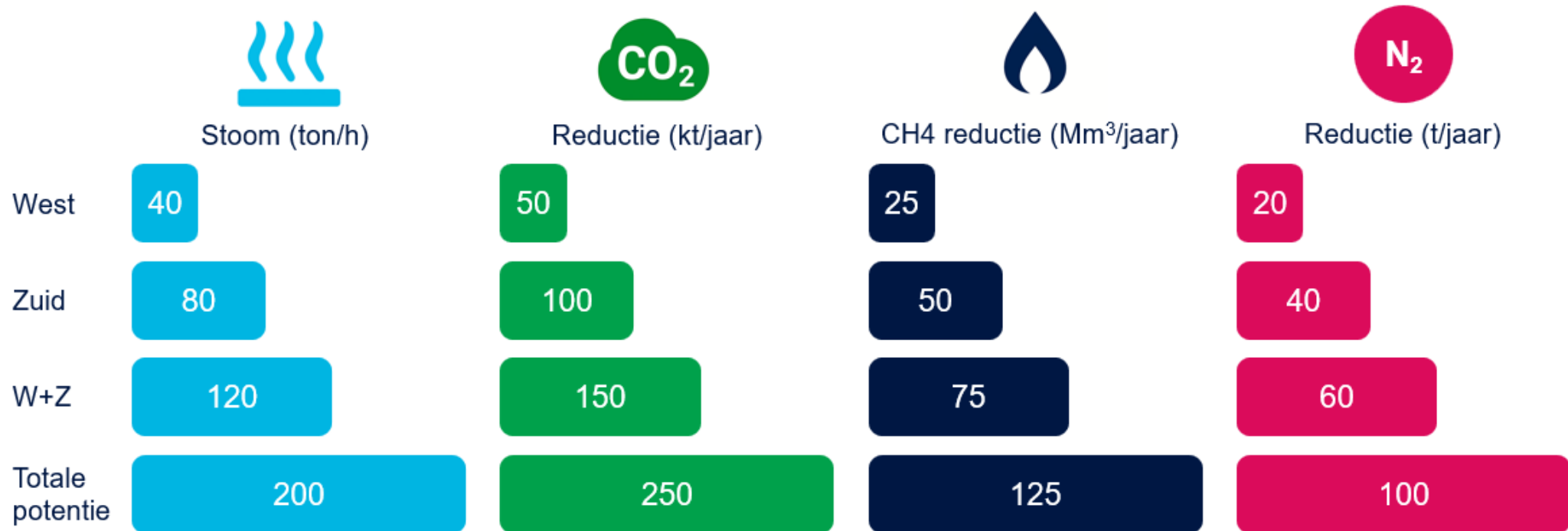
Formule tot succes

- Focus op essentiële elementen voor een integrale businesscase
- Voortdurende afstemming met belanghebbenden over het gezamenlijke einddoel (“chef sache”)
- Vastberaden doeners met veerkracht en



Milieuprestaties

Botlek Stoomnetwerk



Vragen?

Solutions for a better tomorrow

Afsluiting

David van Baarle – RVO



Agenda 2026 NPVI

- 26 jan Innovation Fund National Info Day 2026
- 3 maart Online Inspiratietour
- 5 maart Masterclass (voorjaarseditie)
- 8 mei Live Inspiratietour Zuid-Oost Nederland
- 19 mei Nationale Industrie Dialoog Investeringsklimaat
- 5 juni Live Inspiratietour Noord Nederland
- Oktober NPVI-Connect! 2026



Regelingen Duurzame Warmte

- Topsector Energie Studies Industrie
fase 1: concept & ontwikkeling
- Demonstratie Energie- en Klimaatinnovatie (DEI)
fase 2: pilot & demonstratie
- Stimulering Duurzame Energieproductie en Klimaattransitie (SDE++)
fase 3: investering
- Versnelde Klimaatinvesteringen Industrie (VEKI)
fase 3: investering
- Energie-investeringsaftrek (EIA) voor ondernemers
fase 3: investering
- Investeringssubsidie duurzame energie en energiebesparing voor zakelijke gebruikers (ISDE)
fase 3: investering



Bedankt voor je deelname en tot de volgende Inspiratietour

