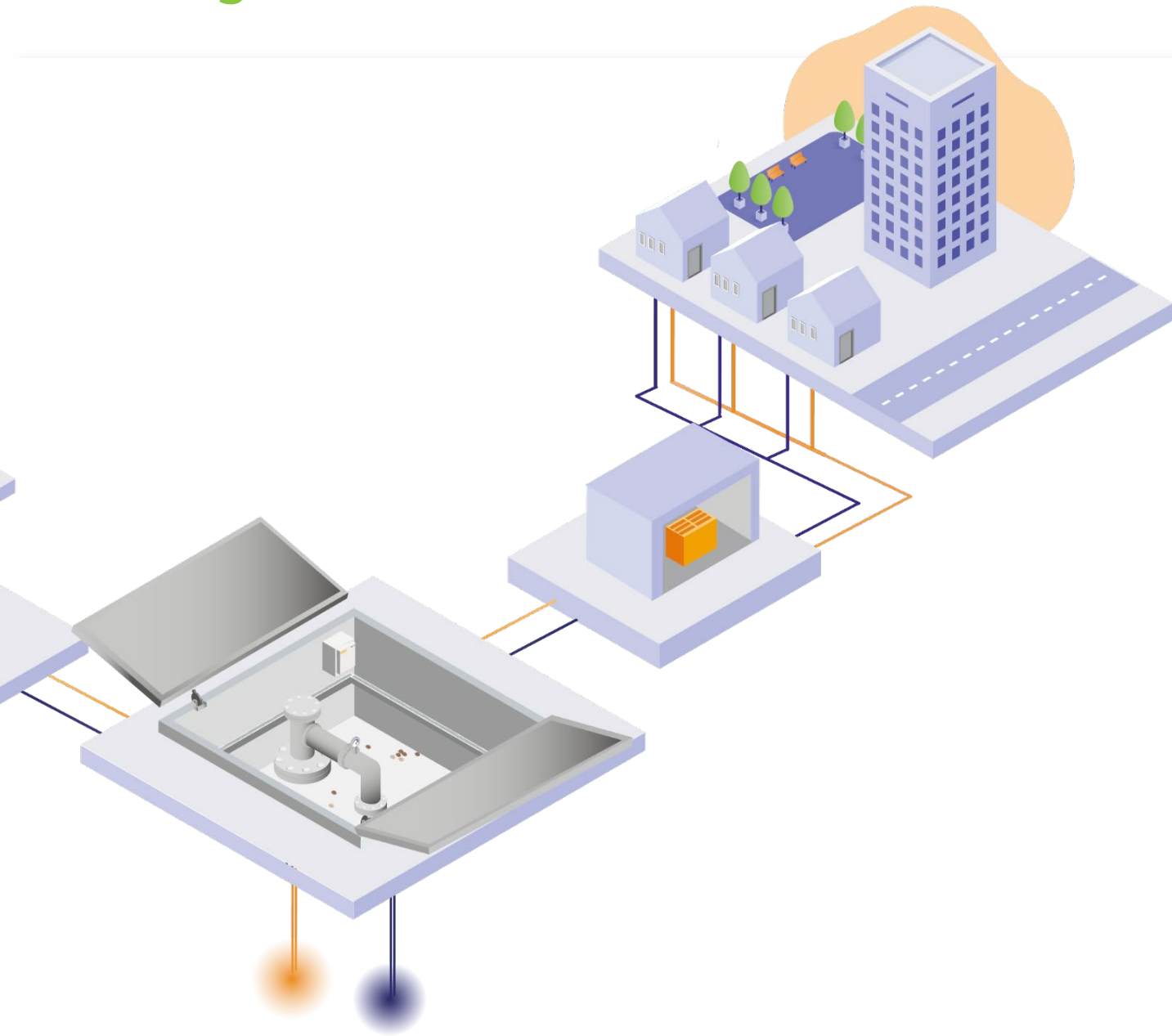




# Toepassing van bodemenergie in de energietransitie

# Agenda / Inhoud



- Introductie sprekers
- Opslag in de energie- en warmtetransitie
- Opslag in de ondergrond
- Integratie van ondergrondse opslag in collectieve systemen

# Warmteopslag als onderdeel van duurzame, collectieve warmtesystemen

## Frits Verheij

Directeur Greenvis

[frits.verheij@dwtm.nl](mailto:frits.verheij@dwtm.nl)

06-30111603



## Christiaan van Soest

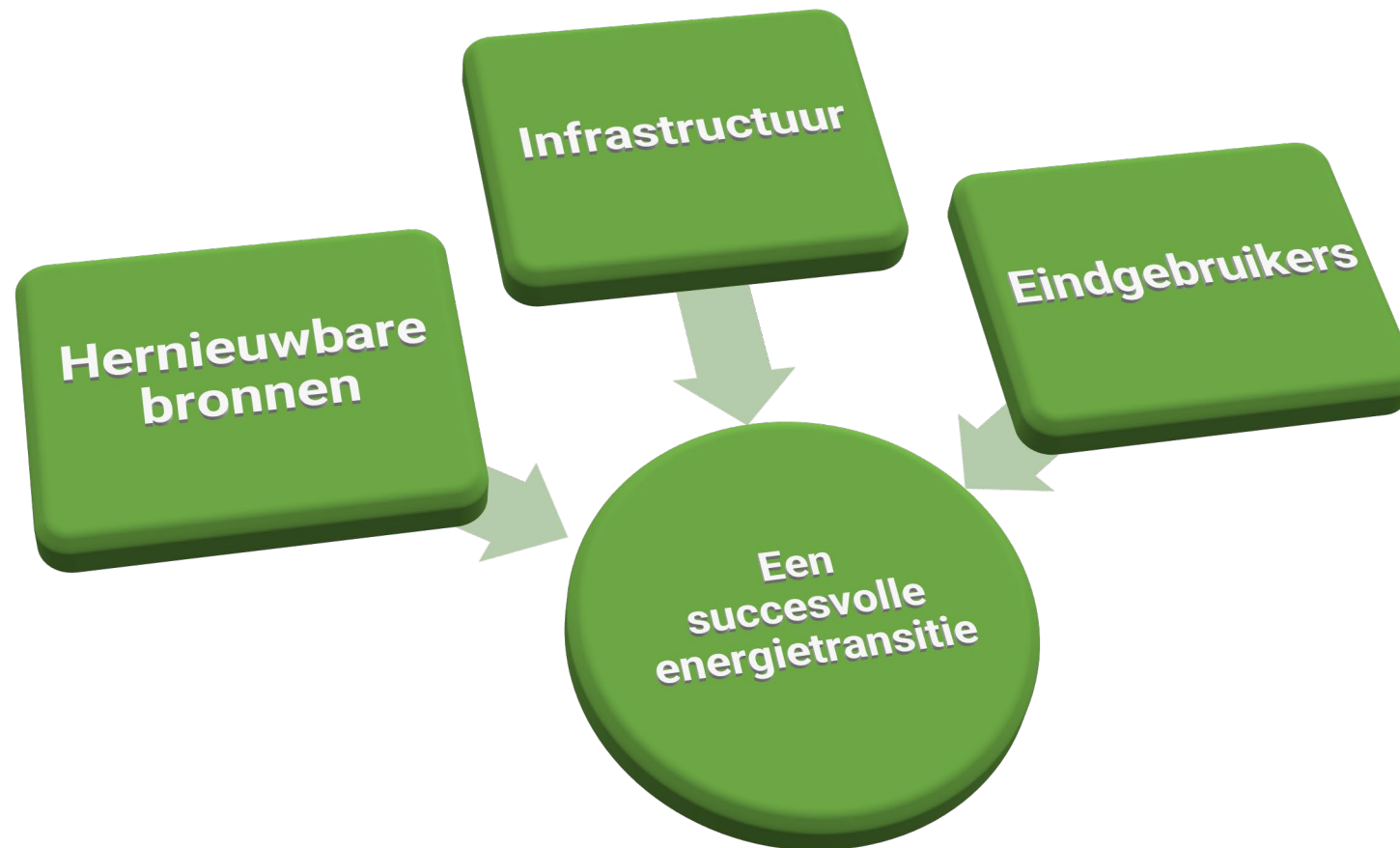
Sr. Ontwikkelaar Greenvis

[christiaan.van.soest@dwtm.nl](mailto:christiaan.van.soest@dwtm.nl)

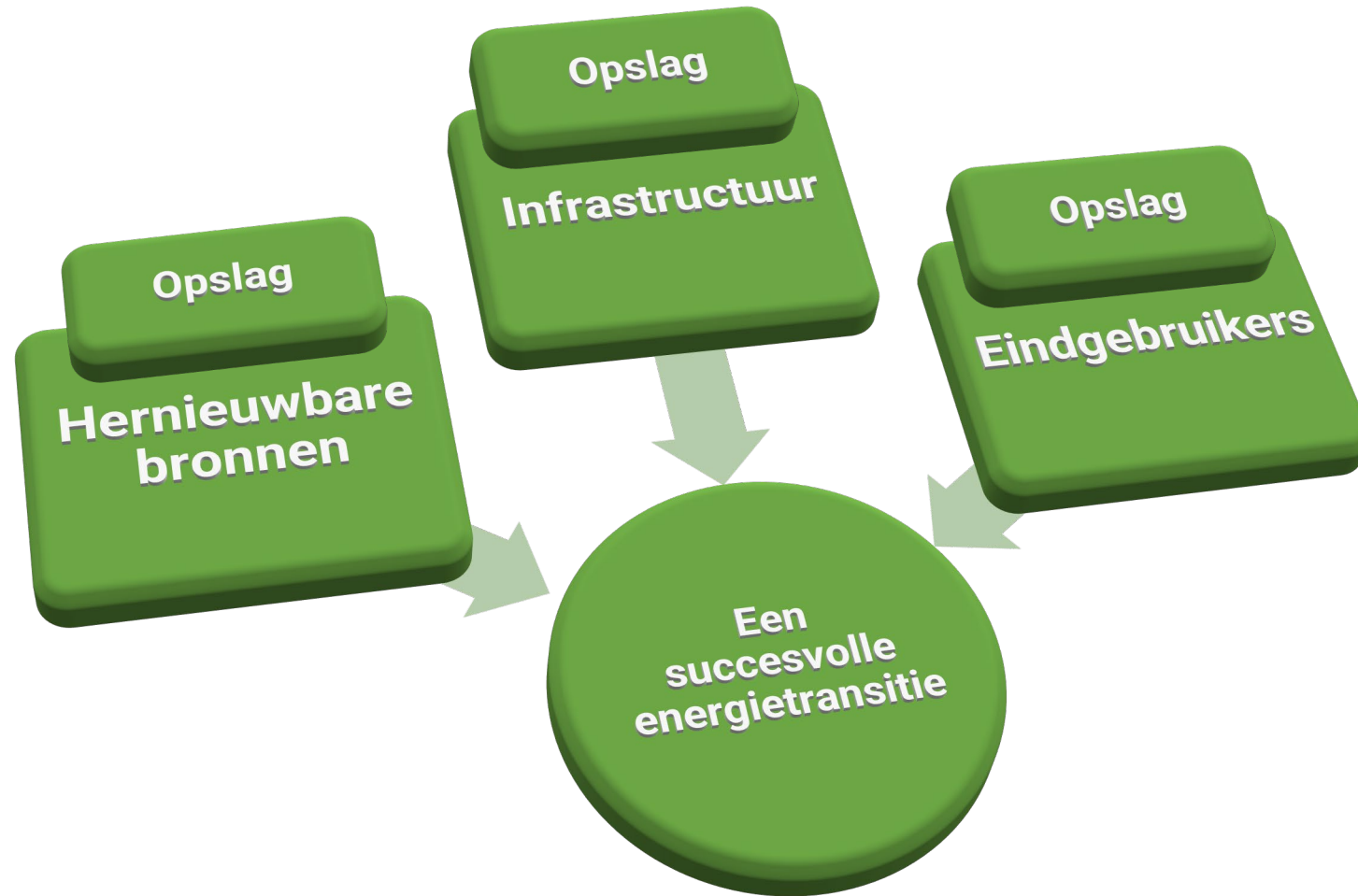
06-41594469



# De energietransitie draait niet alleen om duurzame opwek



# Opslag verhoogt inzet bronnen en biedt meer leveringszekerheid



# Warmteopslag biedt stabiliteit



- Variaties in warmtevraag groter dan in elektriciteitsvraag, maar frequentie lager
- Inzet hernieuwbare warmtebronnen bij voorkeur 'constant'
- Warmteopslag tussen vraag en aanbod is logische oplossing
  
- Simpel. Toch?

# Opslag verhoogt inzet bronnen en biedt meer leveringszekerheid

## Risico's

- Veel verschillende concepten
- Sterk afhankelijk van SDE++

- Hoge capex
- Lange looptijd
- Ruimte ondergrond
- Discussie eigendom

- Lang proces van plan tot realisatie
- Goede communicatie en timing essentieel

Hernieuwbare bronnen

Infrastructuur

Eindgebruikers

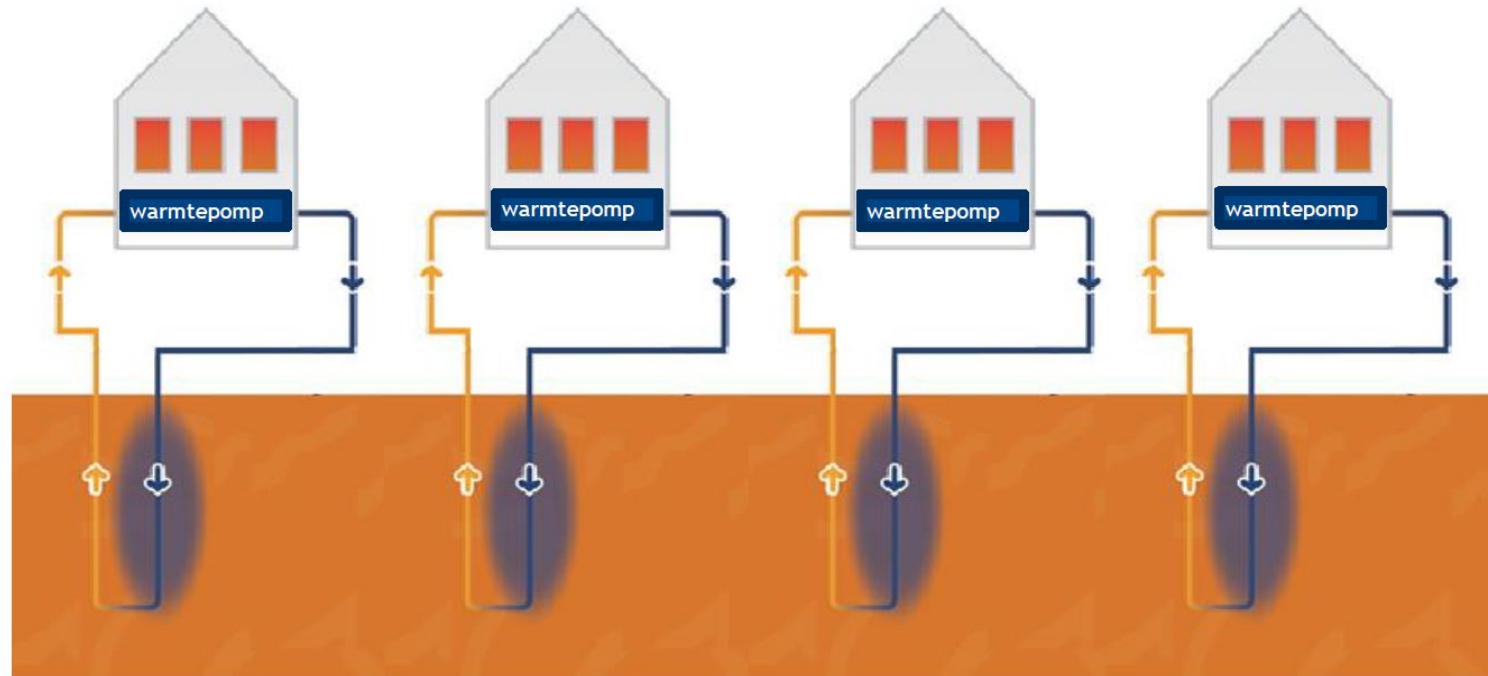
## Kansen

- Stabiliteit levering bronnen
- Vergroot bijdrage aan warmtetransitie

- Subsidies voor onrendabele top (NieuweWarmteNu, WIS)

- Laagste maatschappelijke kosten
- Lagere energielasten

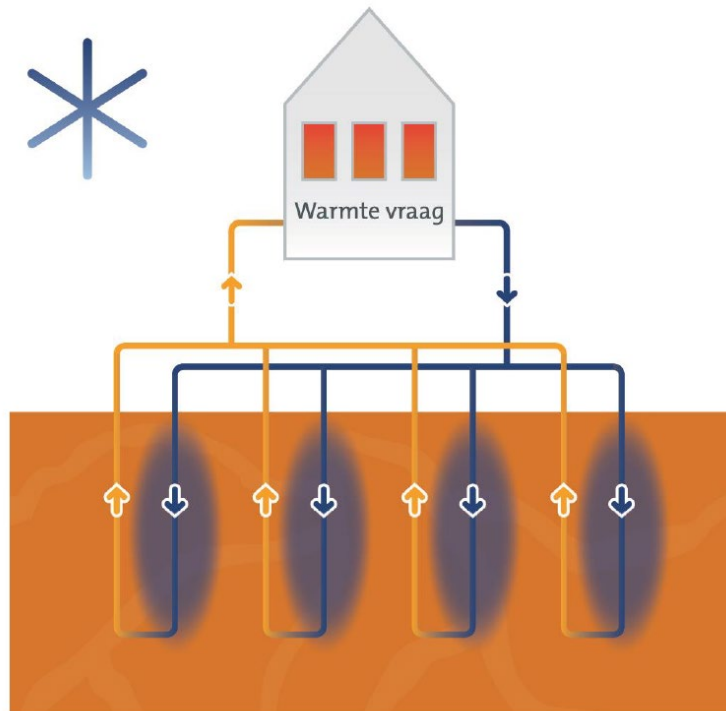
# Energie kan in de bodem worden opgeslagen



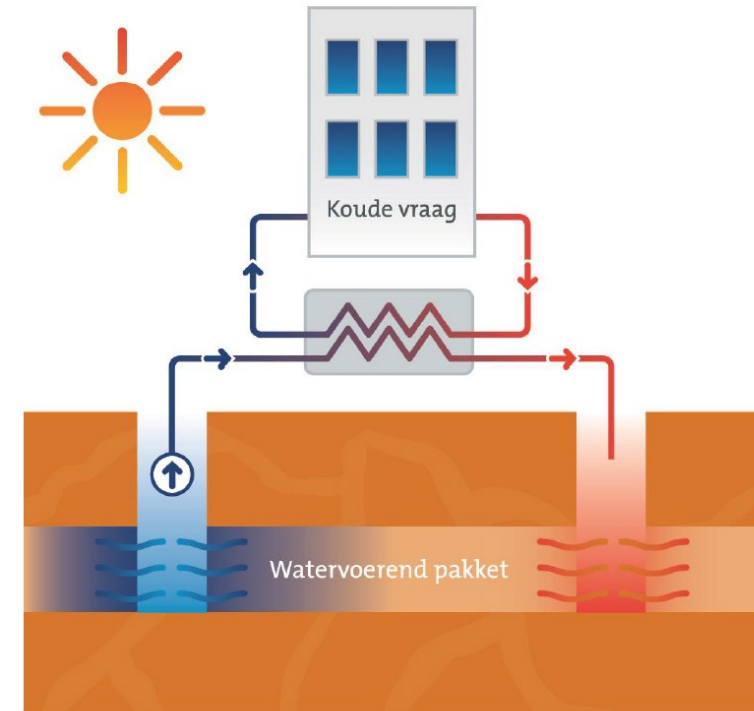


# De verschillen tussen gesloten en open systemen

Gesloten bodemenergiesysteem



Open bodemenergiesysteem



# De temperatuur van de opslag in de bodem

Injectietemperaturen WKO:

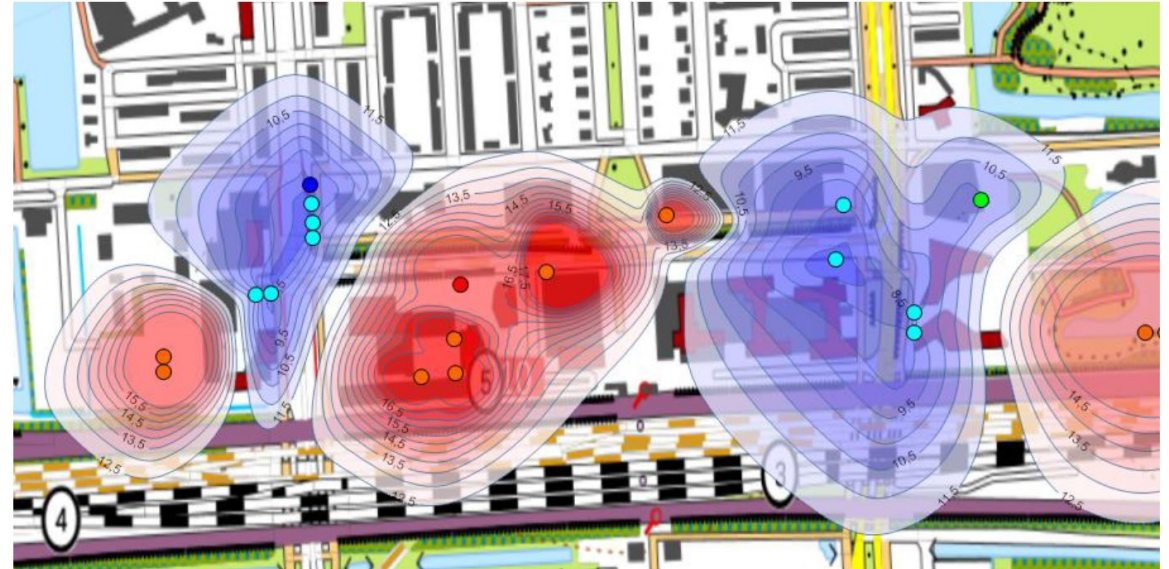
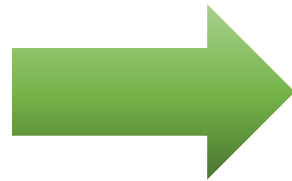
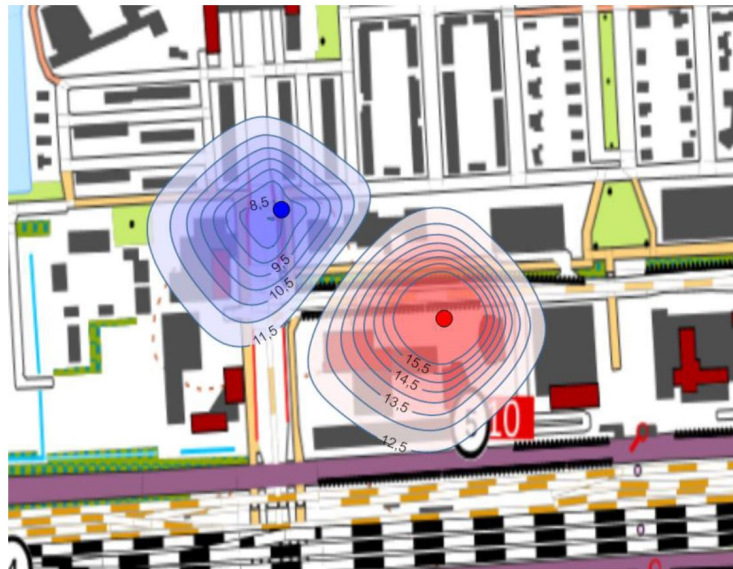
- *Koude bron:*                     $\sim 7^{\circ}\text{C}$
- *Warme bron:*                    *max. 25^{\circ}\text{C}*

Hoge temperatuur opslag?

- *Veel lagere CO<sub>2</sub>-emissies*
- *Veel hogere productiviteit WKO*
- *Een 20-70% effectievere inzet geothermie*
- *Sluit beter aan op een 'midden-temperatuur' (MT) warmtenet*



# Interferentie heeft een impact op de prestatie van bodemenergiesystemen



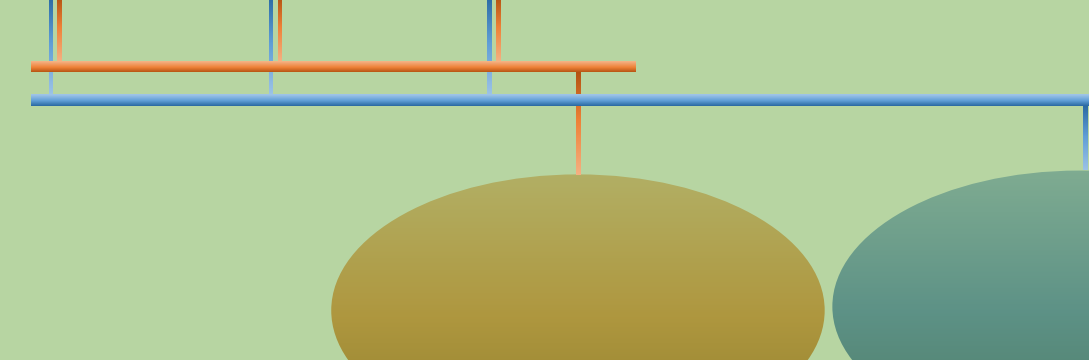
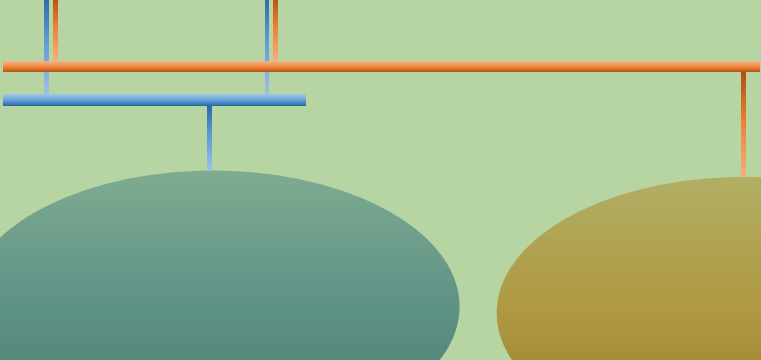
# Stapsgewijs naar aardgasvrij verwarmen

- Isolatiemaatregelen ('no regret')
- Benut dakoppervlak
- Uitsfaseren cv-ketels



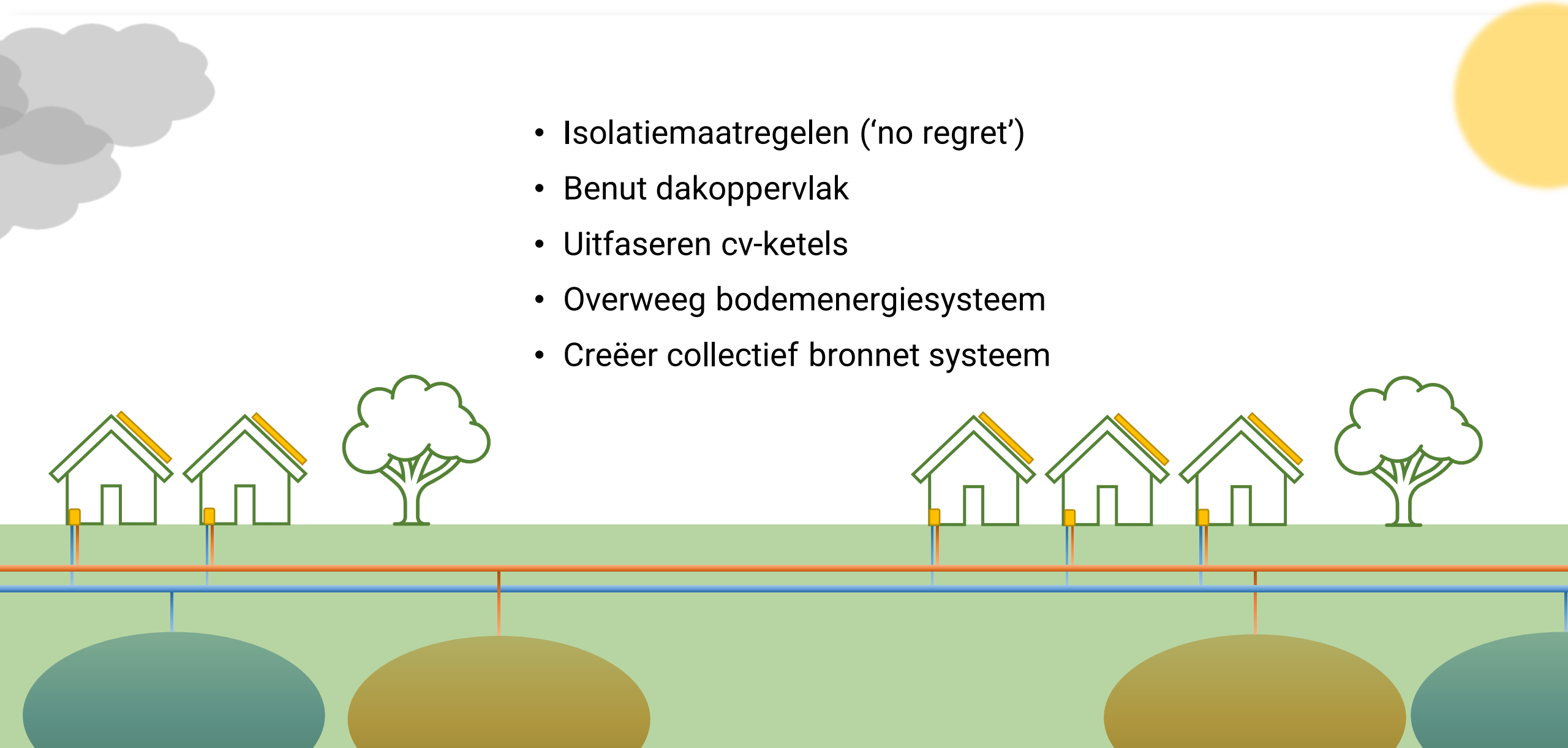
# Bodemenergiesystemen verbeteren prestaties gebouwinstallaties

- Isolatiemaatregelen ('no regret')
- Benut dakoppervlak
- Uitsfaseren cv-ketels
- Overweeg bodemenergiesysteem



# Een bronnet koppelt bodemenergiesystemen met een collectieve voorziening

- Isolatiemaatregelen ('no regret')
- Benut dakoppervlak
- Uitfaseren cv-ketels
- Overweeg bodemenergiesysteem
- Creëer collectief bronnet systeem



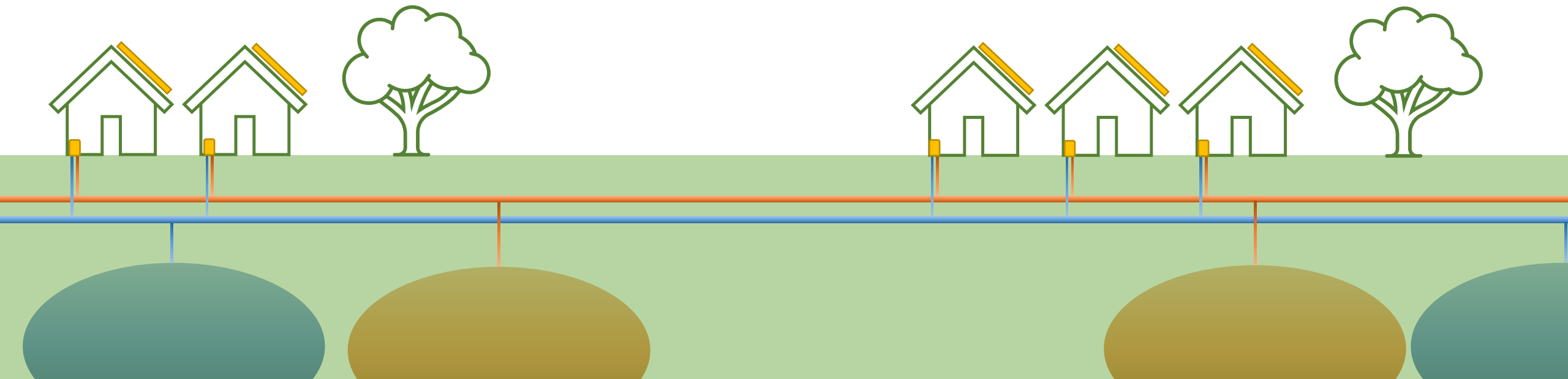
# Een bronnet koppelt bodemenergiesystemen met een collectieve voorziening

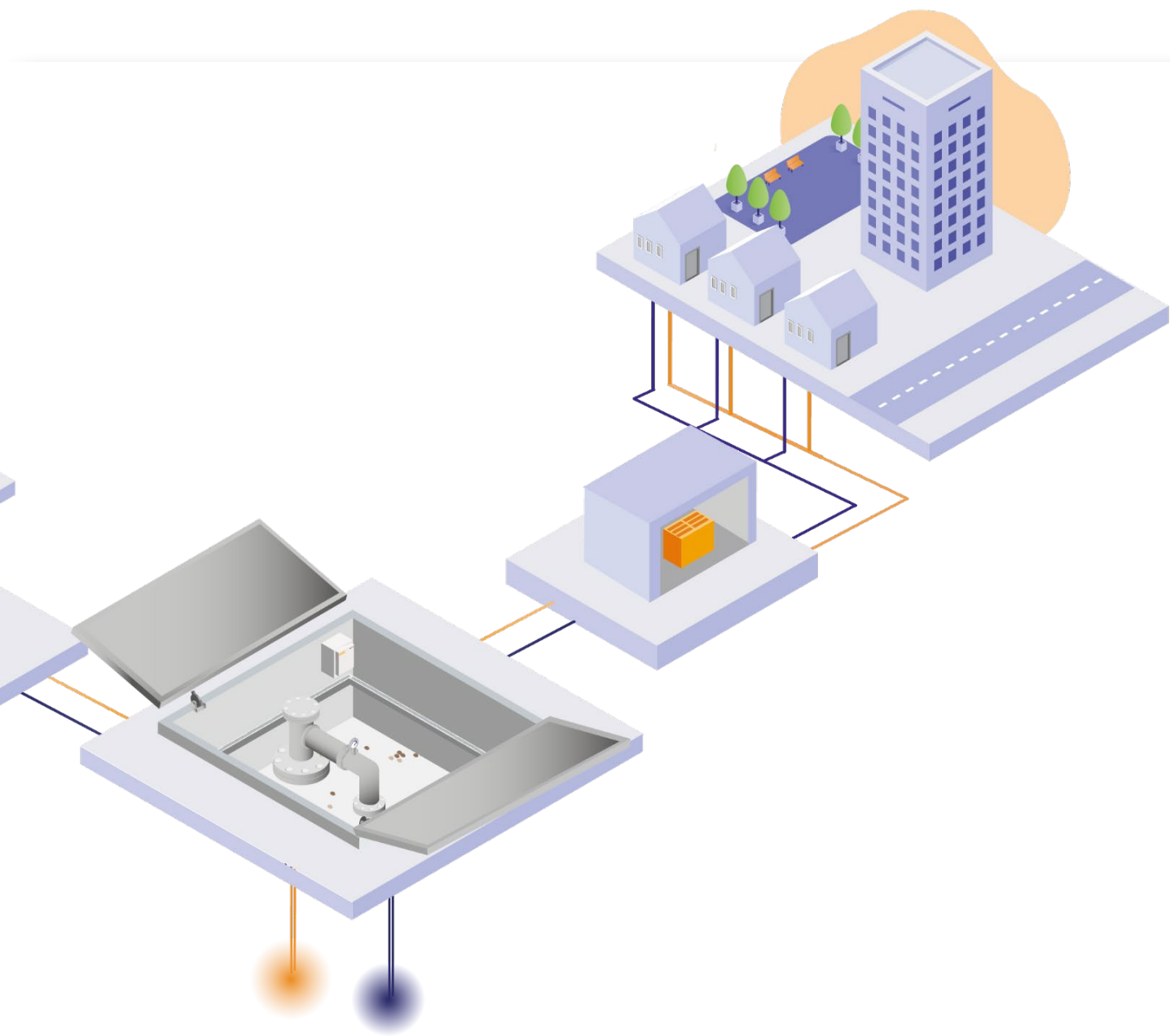
## Aandachtspunten

- Lange termijn visie & participatie
- Samenwerking op gebiedsniveau
- Impact op gebouwniveau

## Kansen

- Benutten lage temperatuur bronnen
- Integreren met lokale opwek
- Minimale warmteverliezen
- Smart Thermal Grid





***Dank voor uw  
aandacht***

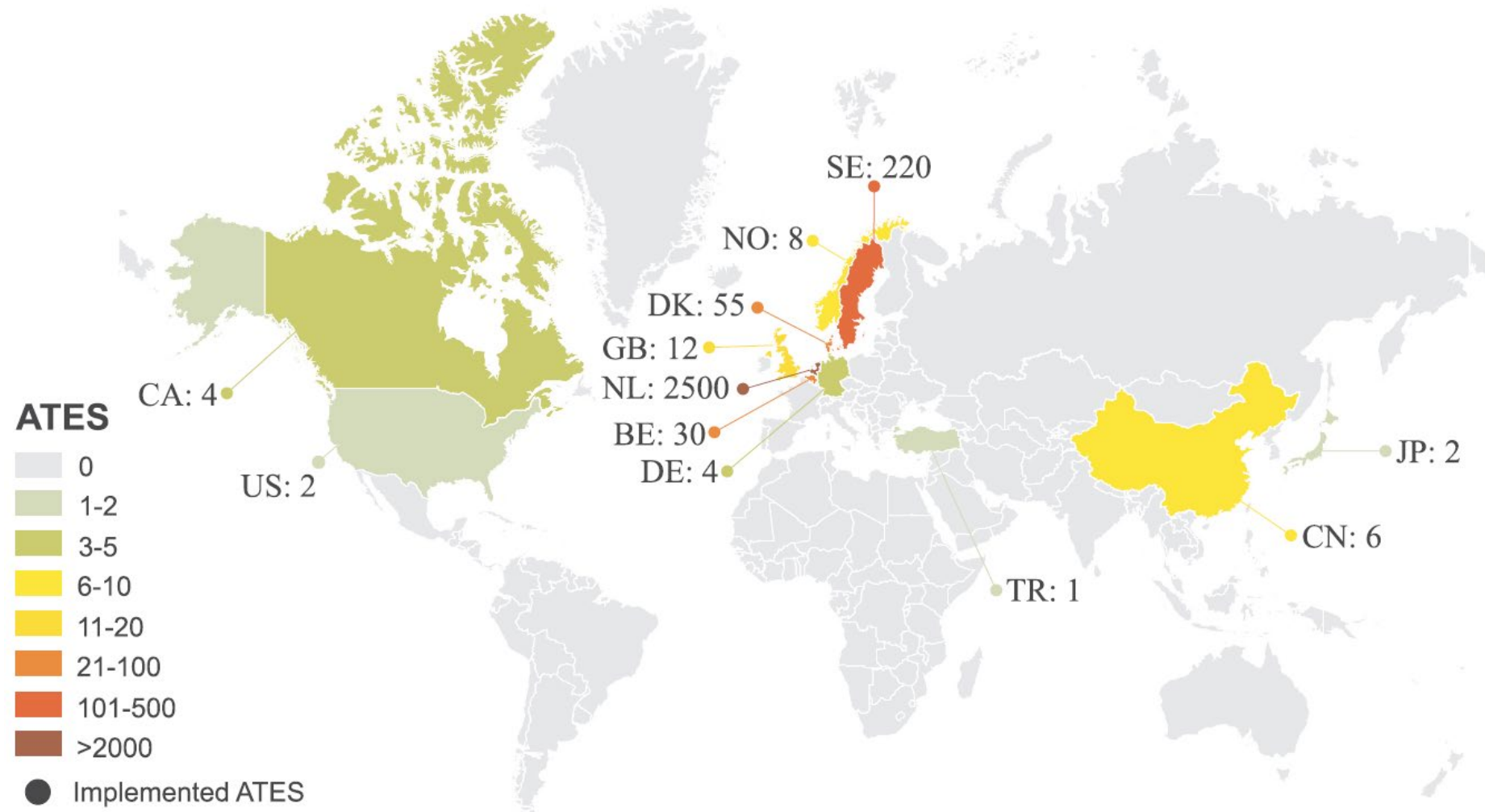
*“Samen maken we  
duurzame warmte en  
koude beschikbaar  
voor iedereen!”*



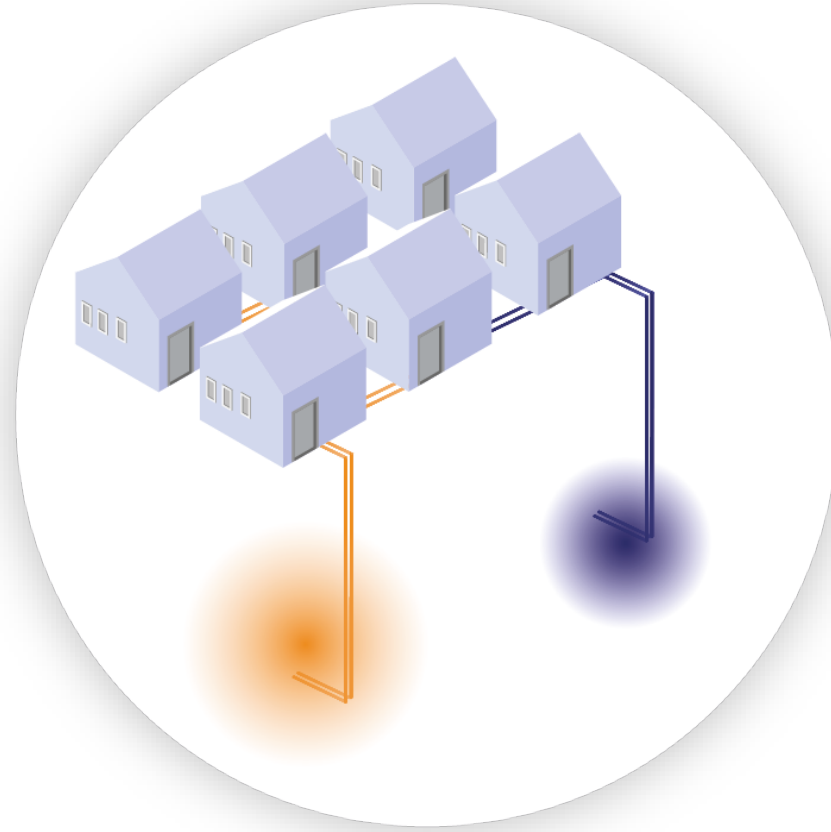
# Hoe ziet een bodemput eruit



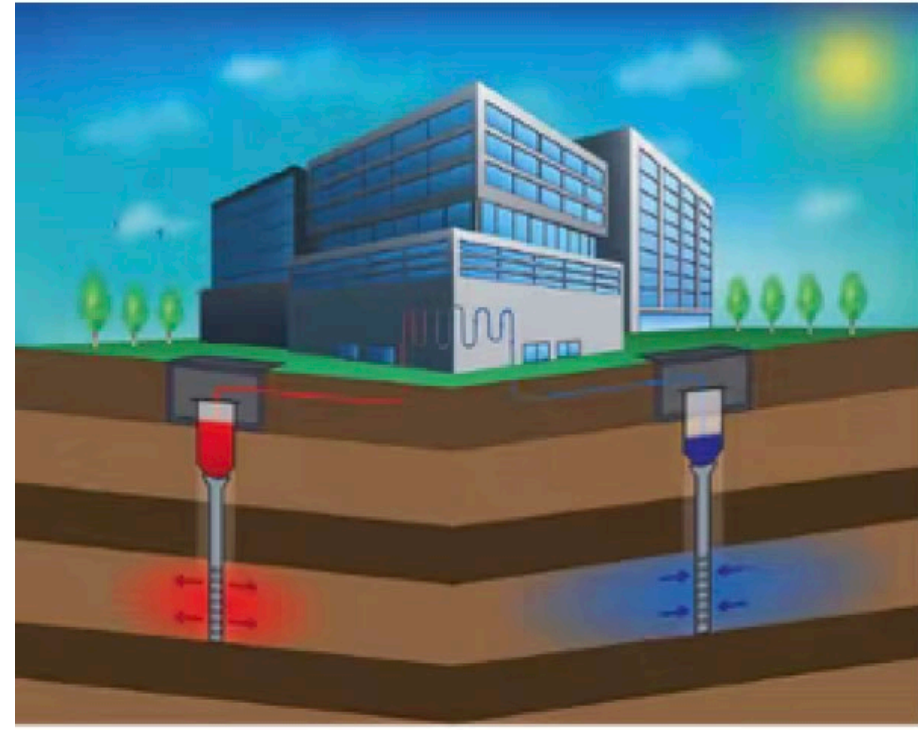
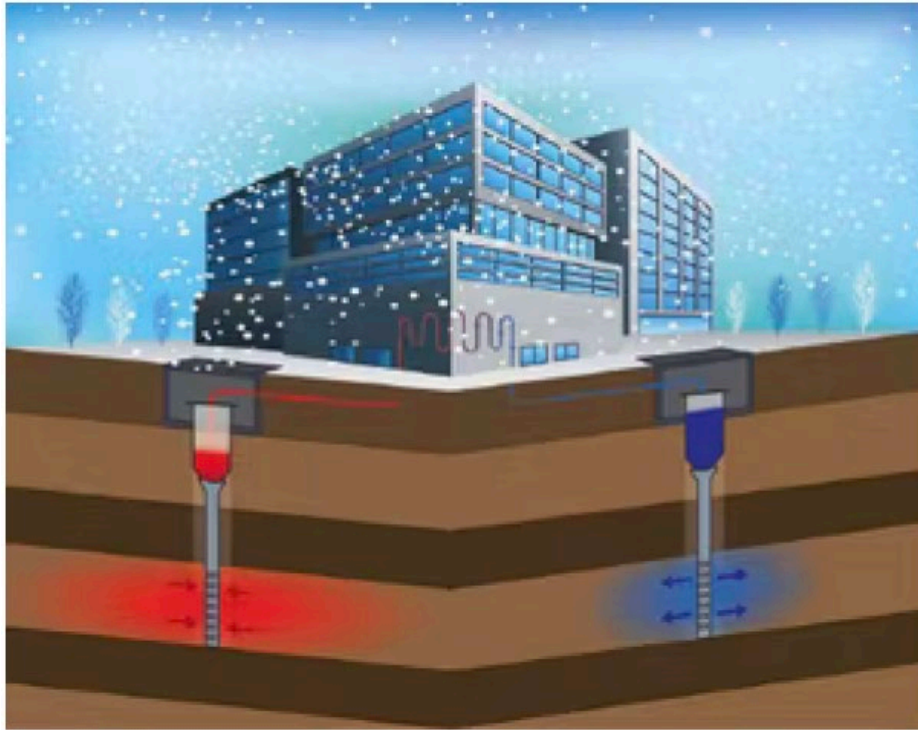
# Nederland heeft de meeste ondergrondse opslagsystemen, veel kennis is binnenlands beschikbaar



# Op wijkniveau aansluiten op een bodemenergiesysteem



# Winter versus zomersituatie, balans in de ondergrond



# Plaatje uit WarmingUP

