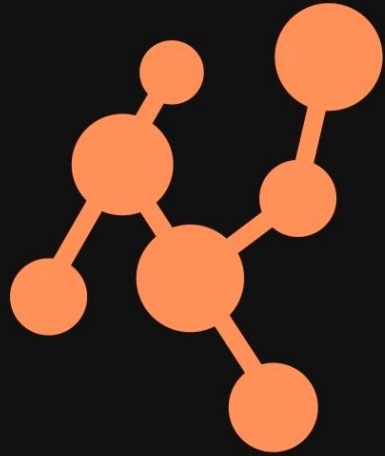




tki urban energy  
topsector energie

# De beste bron voor de individuele warmtepomp

ZLT is toekomstvaste oplossing

Duurzame Warmte & Koude / TKI Urban Energy

TKI Urban Energy, 2025

Start presentatie →

## TKI Urban Energy in het kort

### ➤ Meerjarig Missiegedreven Innovatie Programma's

MMIP2: Hernieuwbare opwek op land

MMIP3: Versnelling energierenovaties

**MMIP4: Duurzame Warmte & Koude**

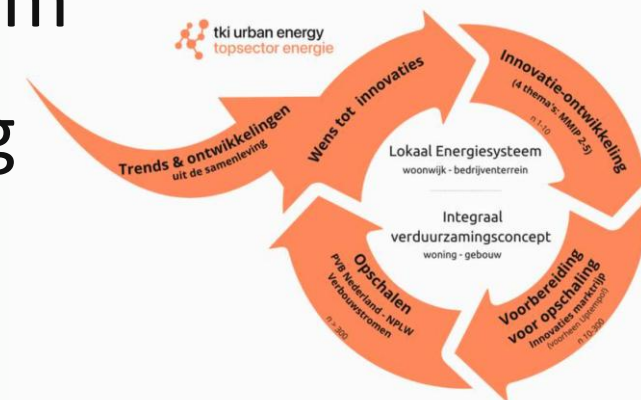
MMIP5: Elektrificatie van het energiesysteem

### ➤ Matchmaking & begeleiden bij co-financiering

### ➤ Kennisdisseminatie: rapporten, events, social

### ➤ Marktentwikkeling ([www.uptempo.nu](http://www.uptempo.nu))

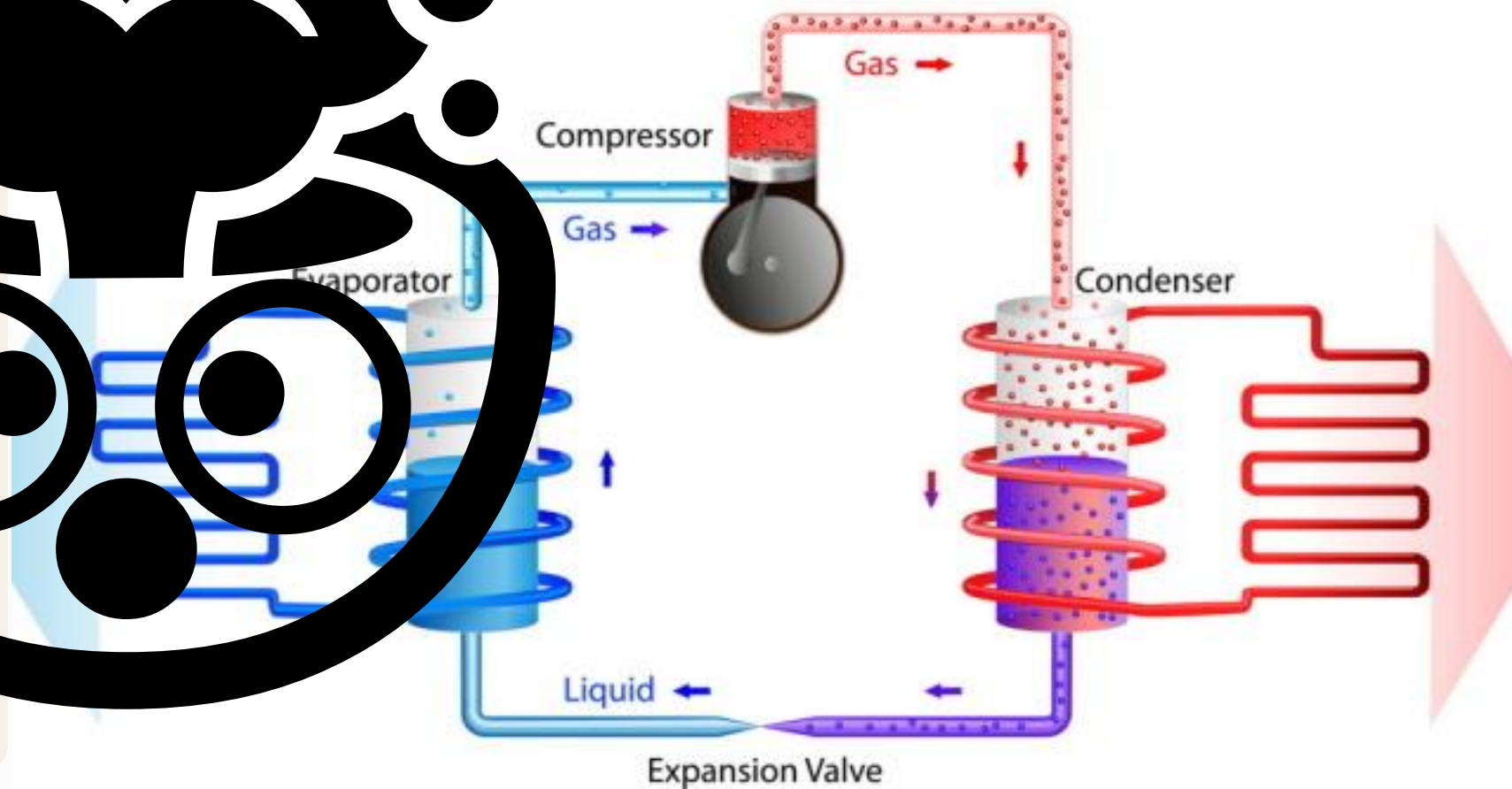
### ➤ Opschalingsprogramma's [Verbouwstromen](#) / [PVB](#) / [NPLW](#)



## Wat werkt waar?

- Hybride warmtepomp
- Airconditioner
- L/W warmtepomp
- Bodem Warmtepomp
- ZLT(-U) net
- LT net met stroomlijn
- LT net LT-bron
- MT net LT-bron
- MT net MT/HT bron
- MT net geothermie
- Etc.

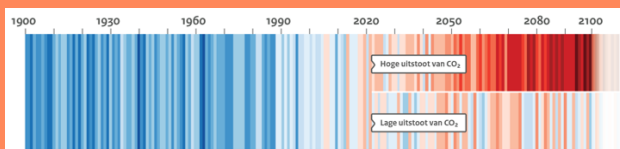
## HEAT PUMP



# Top 3 uitgangspunten voor toekomstbestendige oplossingen

## Klimaatverandering

Klimaatscenario's van KNMI voorspellen stevige warme periodes en mildere winters.



## Aanbod duurzame energie & congestie

Energie-aanbod uit wind en zon als uitgangspunt. Én beperken van het (piek) vermogen.



## Veranderende gebouwen

De gebouwde omgeving staat niet stil én mogelijk meer regels die verplichten tot isolatie.



## Uitgangspunten op een rij!

- **Isoleren** - Hoe snel en hoe veel zullen woningen worden geïsoleerd en welke regelgeving en subsidies gaan dat verplichten of stimuleren.
- **Adaptatie** – In het jargon ook wel ‘volloop’ genoemd. Hoe snel en makkelijk wordt de nieuwe infrastructuur geadopteerd en gebruikt.
- **Beschikbaarheid bronnen** – welke bronnen blijven ook op lange termijn beschikbaar.
- **Substitutie** - Hoeveel huishoudens besluiten de infrastructuur initieel te gaan gebruiken maar stappen later (gedeeltelijk) over op een individuele voorziening voor verwarming (‘leegloop’).
- **Klimaatverandering** - Hoe snel verandert het klimaat en daalt daarmee de warmtevraag door steeds mildere winters. En hoe warm worden de zomers met als gevolg investeringen in apparatuur waarmee gekoeld kan worden.

- **Hittestress** - Wat is het effect van de infrastructuur op binnenstedelijke hittestress en bijvoorbeeld de drinkwatervoorziening.
- **Verzwarend elektriciteitsnet** - Welke rol speelt (de versterking van) het elektriciteitsnet ten opzichte van warmte-koude infra.
- **Veranderende regelgeving** - Op welke manier kan regelgeving het gebruik van nieuwe thermische infrastructuur bevorderen of juist in de weg zitten.
- **Energieprijzen** – Hoe gaan de warmte-, gas- en vooral elektriciteitsprijs zich ontwikkelen?
- **Innovatie** - Welke (disruptieve) innovaties zijn te verwachten die potentieel de thermische infrastructuur overbodig kunnen maken en op welke termijn zijn deze te verwachten.



# Maatschappelijke effecten per techniek

|                                     |  ZLT-U met individuele warmtepompen |                                   |  2. All-e warmtepomp (lucht-water) |  3. MT-warmtenet op basis van (Z)LT-bron |  4. MT-warmtenet op basis van MT/HT-bron |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     |                                                                                                                      | 1. ZLT met individuele warmtepomp |                                                                                                                       |                                                                                                                             |                                                                                                                             |
| <b>Volksgezondheid</b>              |                                                                                                                      |                                   |                                                                                                                       |                                                                                                                             |                                                                                                                             |
| Hitte-eiland                        | ++                                                                                                                   | ++                                | -                                                                                                                     | --                                                                                                                          | --                                                                                                                          |
| Klimaatimpact                       | +                                                                                                                    | ++                                | +                                                                                                                     | +                                                                                                                           | --                                                                                                                          |
| Luchtkwaliteit                      | +                                                                                                                    | +/-                               | --                                                                                                                    | -                                                                                                                           | +/-                                                                                                                         |
| Kwaliteit leefomgeving              | +/-                                                                                                                  | +/-                               | --                                                                                                                    | +                                                                                                                           | ++                                                                                                                          |
| Externe veiligheid                  | +/-                                                                                                                  | +/-                               | ++                                                                                                                    | -                                                                                                                           | --                                                                                                                          |
| <b>Bestaanszekerheid</b>            |                                                                                                                      |                                   |                                                                                                                       |                                                                                                                             |                                                                                                                             |
| Netcongestie                        | +                                                                                                                    | +/-                               | --                                                                                                                    | -                                                                                                                           | ++                                                                                                                          |
| Volatiele (energie)prijzen          | ++                                                                                                                   | +                                 | -                                                                                                                     | +                                                                                                                           | ++                                                                                                                          |
| Concurrentiepositie NL              | ++                                                                                                                   | +                                 | -                                                                                                                     | +/-                                                                                                                         | +/-                                                                                                                         |
| <b>Ruimte- en brongebruik</b>       |                                                                                                                      |                                   |                                                                                                                       |                                                                                                                             |                                                                                                                             |
| Ruimtegebruik voor woningen         | -                                                                                                                    | -                                 | --                                                                                                                    | ++                                                                                                                          | ++                                                                                                                          |
| Ondergrondse ruimte                 | +/-                                                                                                                  | +                                 | ++                                                                                                                    | --                                                                                                                          | --                                                                                                                          |
| Schaarste duurzame bronnen          | +                                                                                                                    | +/-                               | ++                                                                                                                    | -                                                                                                                           | +                                                                                                                           |
| <b>Sociale cohesie</b>              |                                                                                                                      |                                   |                                                                                                                       |                                                                                                                             |                                                                                                                             |
| Participatiespanning/faseerbaarheid | +/-                                                                                                                  | +                                 | ++                                                                                                                    | -                                                                                                                           | --                                                                                                                          |
| Inclusiviteit                       | +/-                                                                                                                  | +/-                               | --                                                                                                                    | +                                                                                                                           | ++                                                                                                                          |

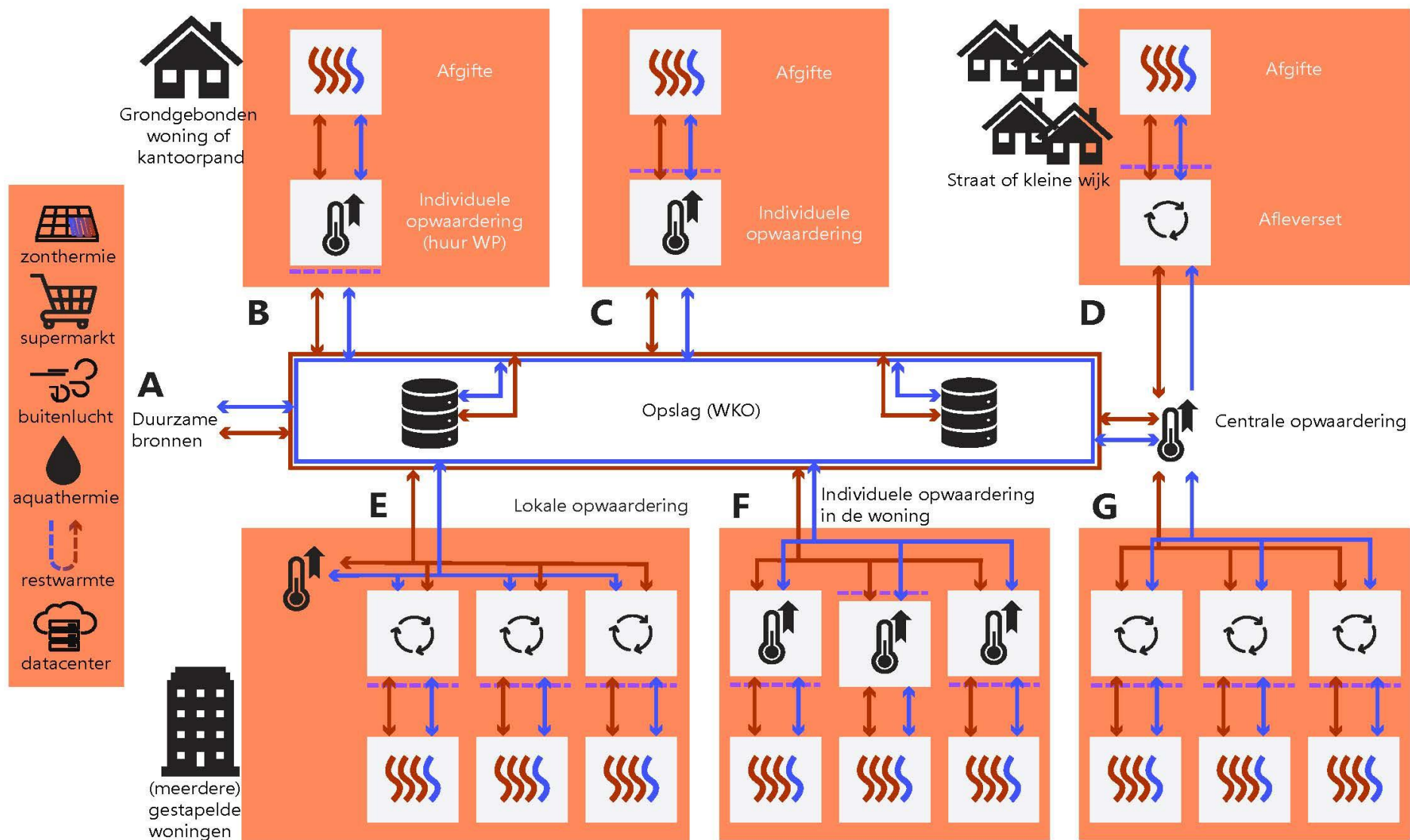
CE Delft studie – november 2025

 Met ZLT als basis infrastructuur gooi je geen warmte of koude meer weg!





# ZLT: Pas zo diep mogelijk in het netwerk opwaarderen

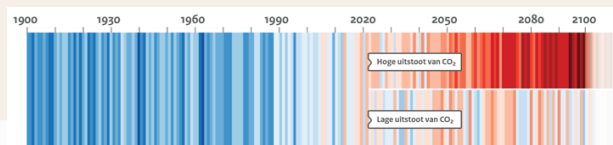


## Geschikt voor verwarmen én koelen

Afgelopen 6 jaar werden 1.500.000 airco's verkocht (van 16K pj in 2015 naar 300+K pj nu).

Nieuwe klimaatscenario's van KNMI voorspellen stevige warme periodes en mildere winters.

Infrastructuur leg je voor 50+ jaar aan, dus naast of ipv een 'warm' warmtenet zal verkoeling worden geïnstalleerd.



## Isoleren moet toch

Door regelgeving krijgt het energetisch verbeteren (labelstappen; standaard en streefwaarden) een steeds verplichtender karakter.

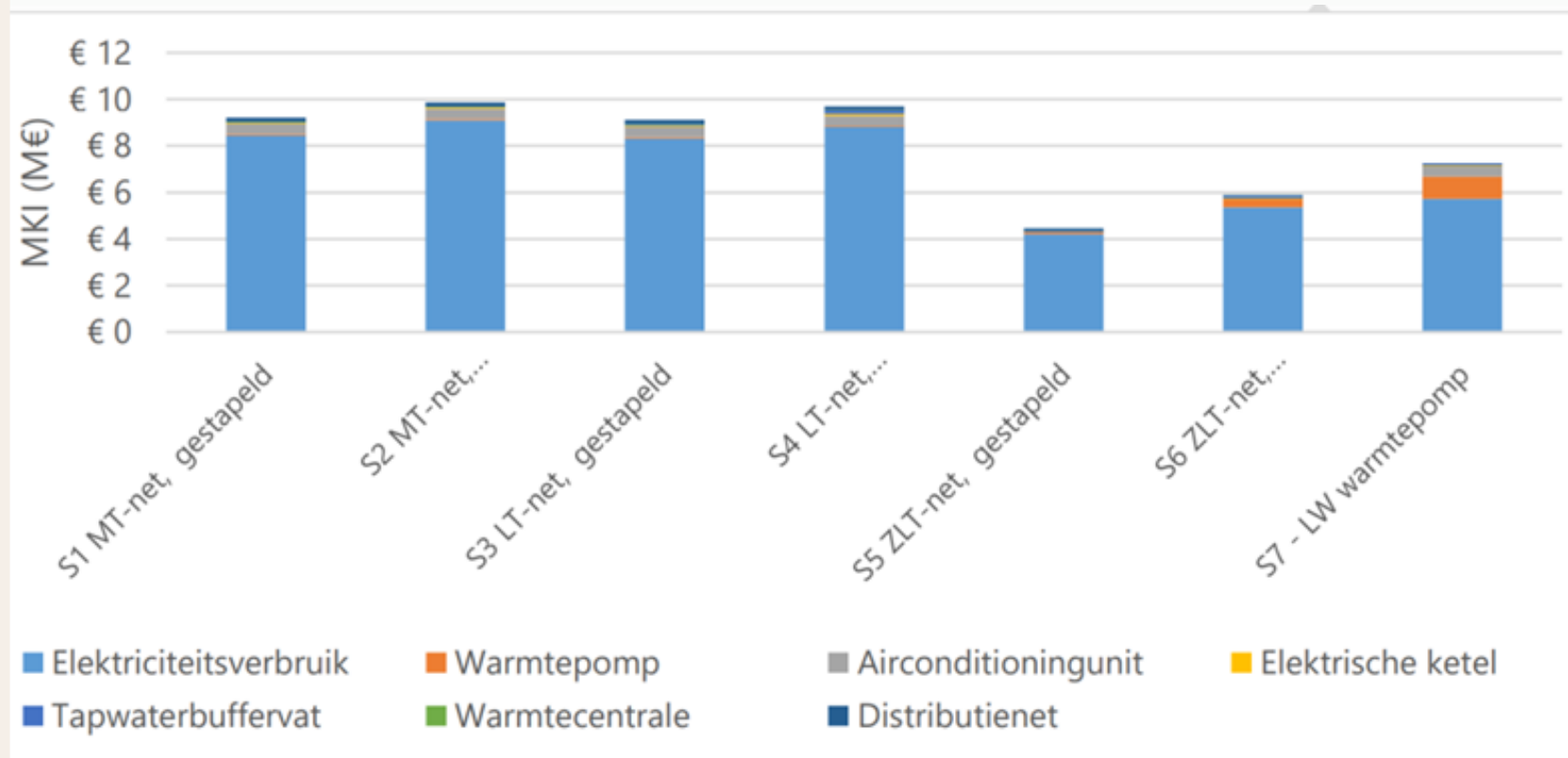
Veel woningen zijn nu bovendien al LT-ready ([WarmingUp](#)).

In België is al [regelgeving](#) ingevoerd op mutatiemomenten.



## Minder verliezen en betere milieuprestatie

Uit [LCA berekeningen \(LBP|Sight\)](#) blijkt dat ZLT gebaseerde netten een veel lagere MKI score hebben.



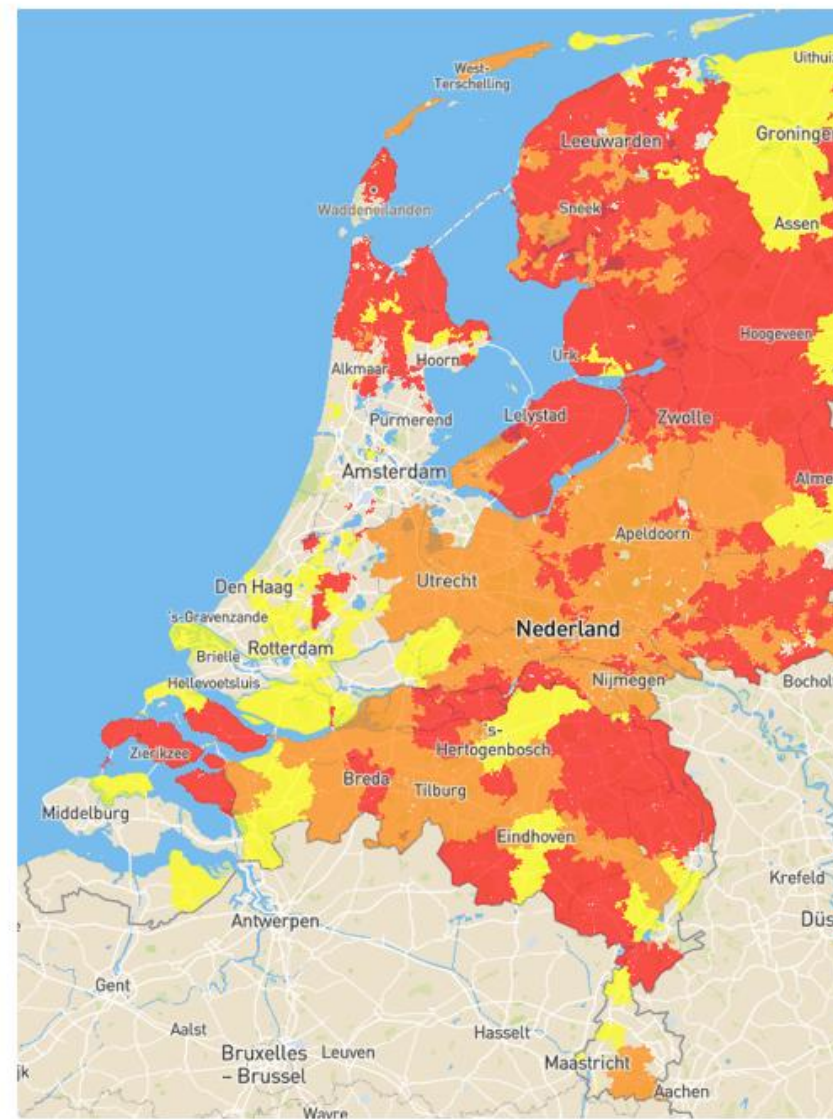
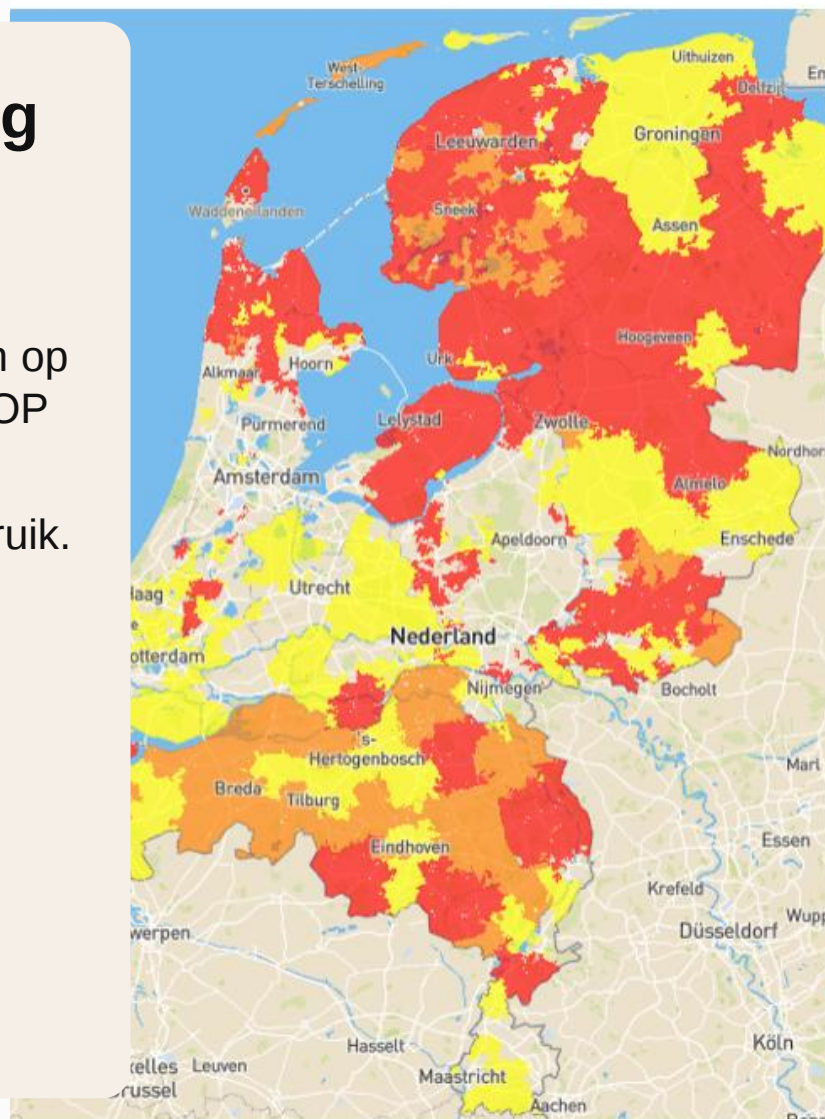
## Lagere belasting elektriciteitsnet

Door hoge brontemperaturen op de koudste dagen blijft de COP hoog.

Lager totaal elektriciteitsgebruik.

In de zomer kan 'passief' worden gekoeld.

Tussen L/W en W/W warmtepompen zit snel een **factor twee** in piekbelasting.



## **Eenvoudige businesscase**

In de basis alleen vastrecht voor infra en (balancerings van) bronnen.

Goedkopere infra en bij grootschalige aanleg stevige kostendaling te verwachten.

Bronnen infaseren naar gebruik.

Opwaardering in (of zo dicht mogelijk bij) de woning of het gebouw.

(Huur) warmtepomp en elektriciteit door bewoner/gebruiker.



## Benutten van lokale bronnen en restwarmte

Op lage temperaturen zijn veel meer bronnen beschikbaar én koelen is verwarmen, denk aan:

- supermarkten
- utiliteit (WKO's in onbalans)
- Kunstgrasvelden, asfalt
- Datacenters
- Bodemenergie en ondiepe geothermie
- etc.

*Koude = warmte !*



## Steeds beter inpasbaar in elke woning

Verwarmen, koelen en tapwater maken met een warmtepomp wordt steeds beter inpasbaar:

- Kleine W/W warmtepompen.
- Oplossingen buiten de woning.
- Kleinere thermische opslag met PCM's, betere isolatie en/of hogere temperaturen.
- Nieuwe afgiftesystemen voor verwarmen en koelen.

*Meer autonomie!*



## 🔗 Maar ook minder:

Hittestress

Geluidshinder

Gezichtsvervuiling

En:

Langere levensduur WP

Hybride opties mogelijk

Veiliger



## En... mogelijkheden voor een ander 'volloop' scenario

Bijvoorbeeld door de glasvezel-uitrolmethode te volgen.

Waarna ieder op een eigen 'natuurlijk' moment stapsgewijs kan aansluiten.

Infra door nutsbedrijf, lokaal warmte-koudebedrijf.

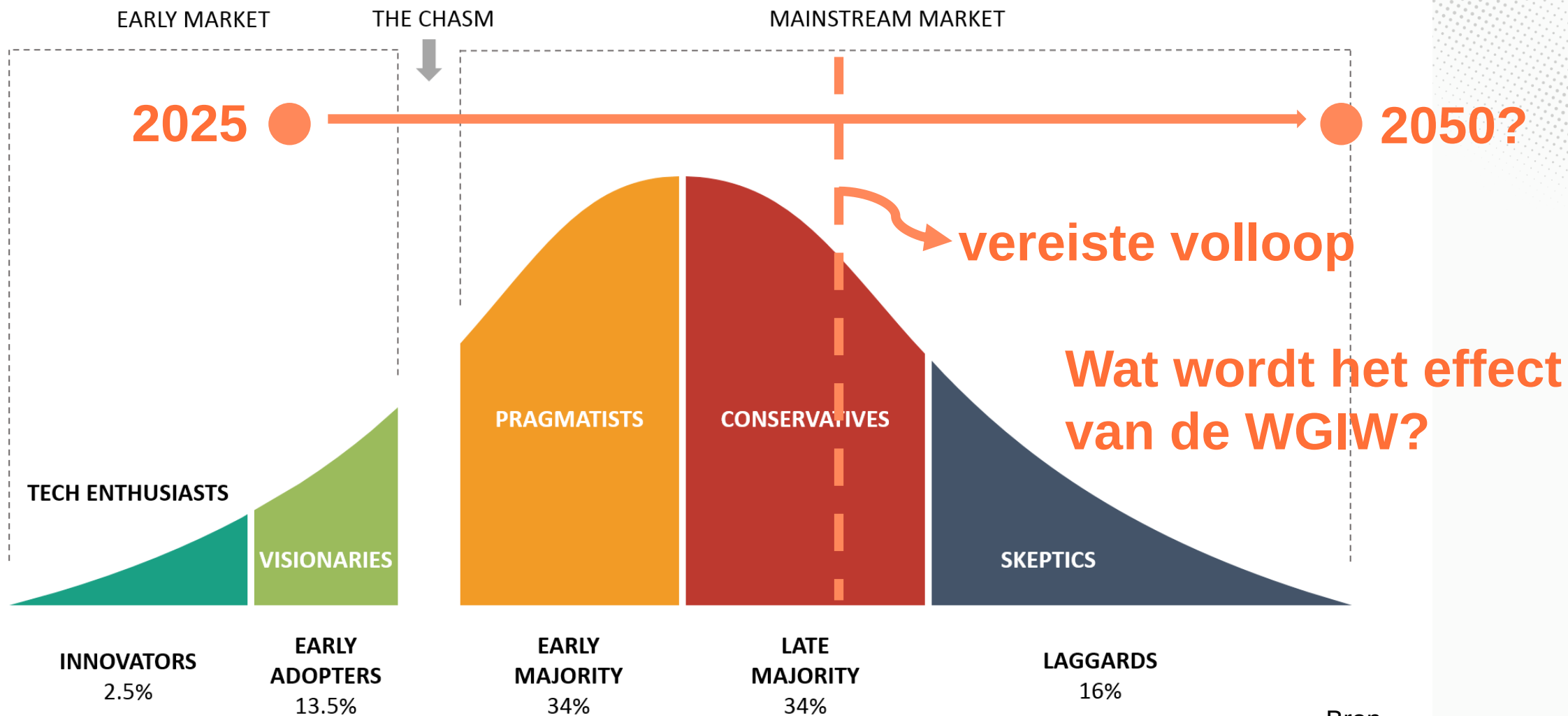
Met maatschappelijke 'skin in the game'

+ Wgiw en verbod op warmte lozen in omgeving





# Technology Adoption Life Cycle

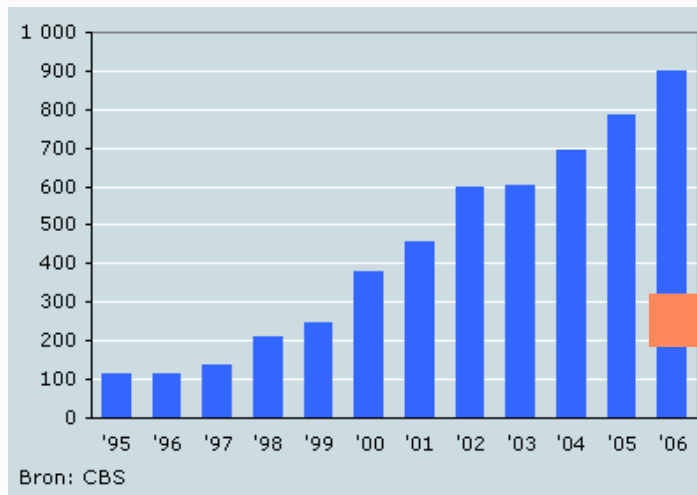


Bron



## Hoeveel tijd moet je nemen? Een voorbeeld

**Introductie en groei  
mobiele telefonie ('95)**



**Einde praatpalen  
1 januari 2017 †**



**22 jaar!**



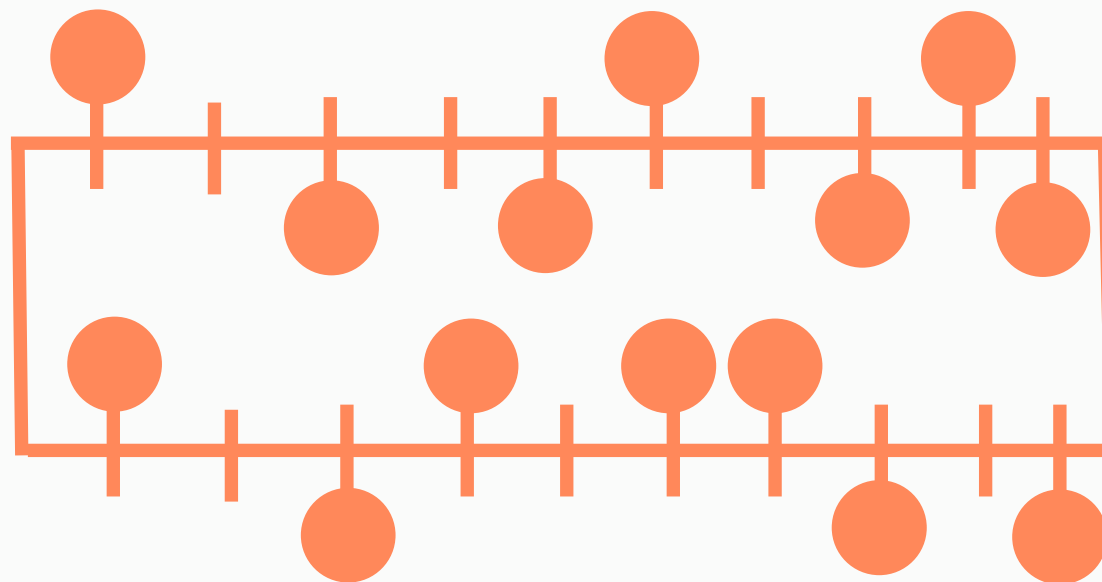
## Mini-warmtenetten als opschalingsmodel

- Leg je de basisinfrastructuur aan en laat je bewoners die aan de slag willen op hun eigen moment aansluiten?

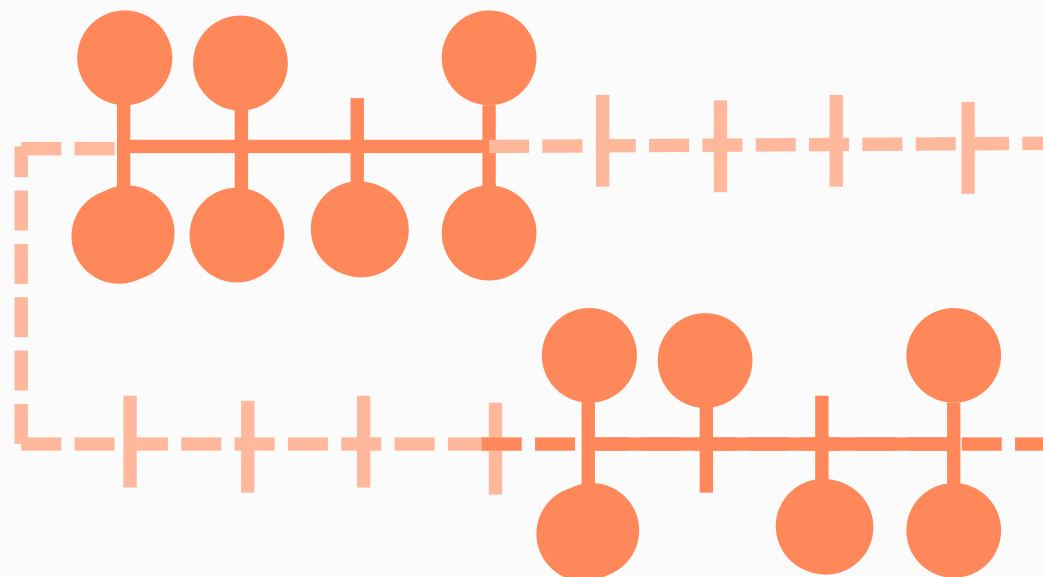
OF

- Zoek je logische clusters met welwillende bewoners die gezamenlijk aan de slag gaan, die later worden doorverbonden?

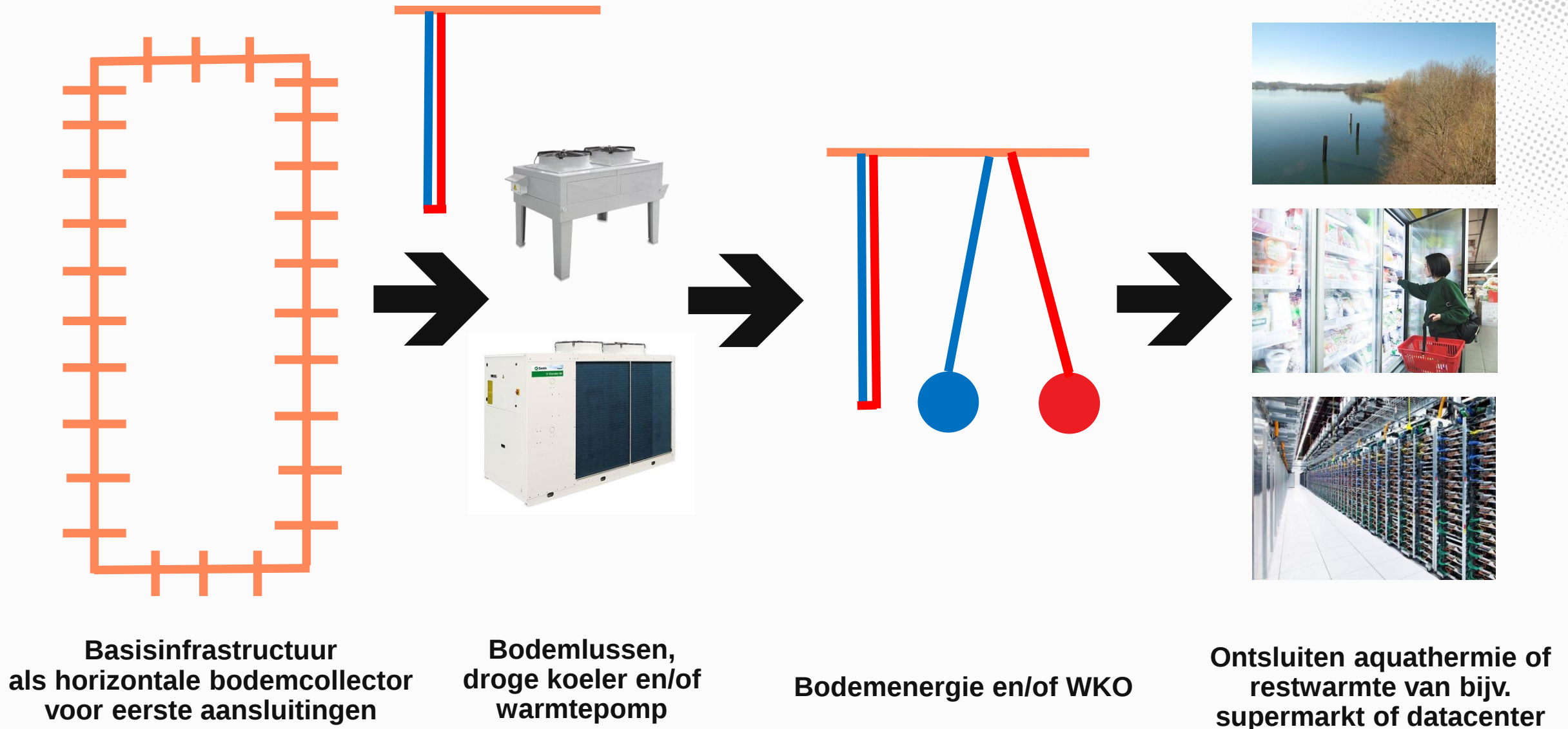
*Goed of fout bestaat niet, als we maar beginnen!*



OF:



# Infasieren van bronnen (en dus kosten) bij volloop



## 🔗 Drie voorbeelden!

Recente projecten tonen aan dat collectieve ZLT warmte gewoon lukt!

1. Wierden
2. Terborg
3. Hilversum

*Samenwerking blijkt 'key'!*



## Mini-warmtenet voor 20 appartementen

Project in Wierden waarbij een collectief net met bodemlussen 20 appartementen van warmte voorziet.

Een samenwerking van o.a.:

**Uiteigenbodem**  
*Aardgasvrij*

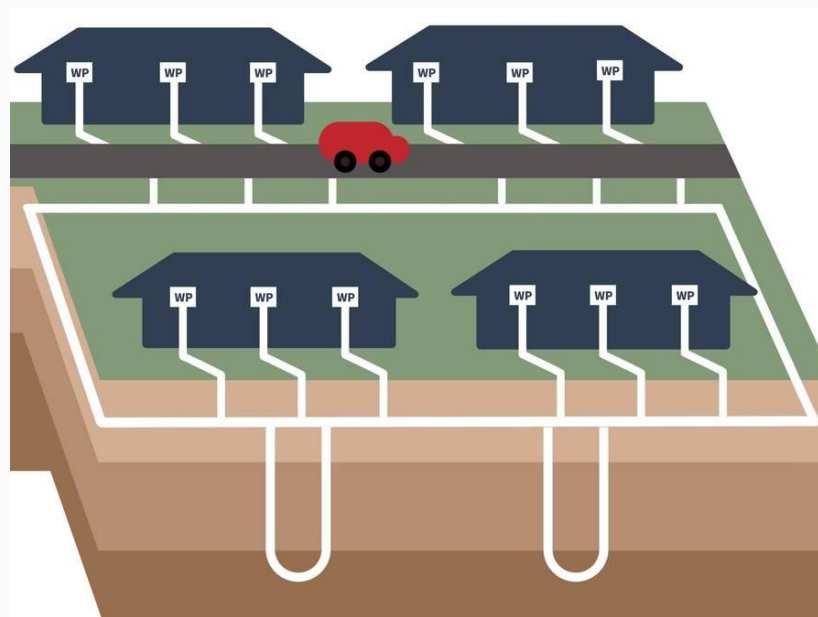
**COGAS**

 **Reggewoon**

  
**GEMEENTE WIERDEN**

**LUINSTR A**  
BODEMENERGIE

**Willemssen**  
installatie



## Transformatie 'light' met gedeelde bodumlus

Project in Terborg van de Ulfse  
woningcorporatie Wonion,  
waarbij woningen in een jaren  
'60 wijk van het gas worden  
gehaald.

Een samenwerking van o.a.:



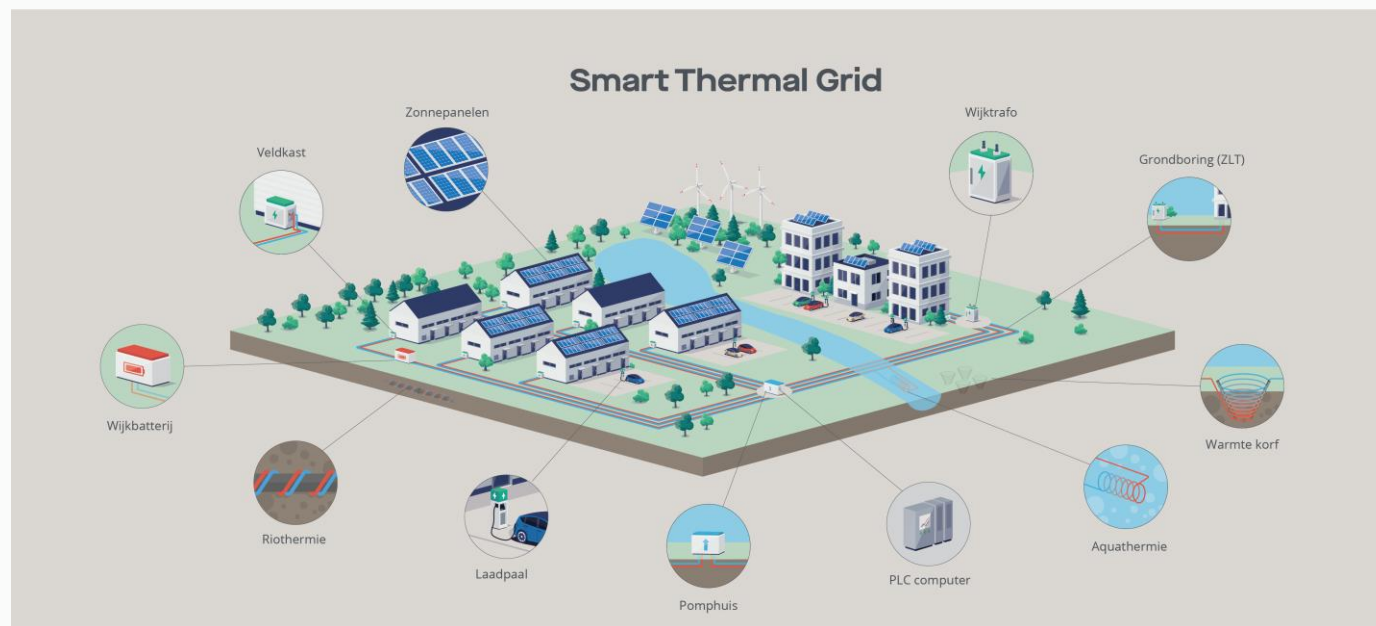
## 'Smart thermal grid' voor 17 woningen

Project in Hilversum waarbij met collectieve aansluitingen meerdere woningen met individuele warmtepompen van warmte worden voorzien.

Een samenwerking van o.a.:



De Warmte  
Maatschappij





# Vragen?

**Robert Jan van Egmond**

@ robertjan@tki-urbanenergy.nl

www.topsectorenergie.nl

Arthur van Schendelstraat 600, Utrecht