



Een duurzame **warmtetransitie**

# Integrale collectieve warmteketens Mogelijkheden voor opschaling en versnelling

Lunch sessie Zanders 25 januari 2024



# Missie

## *Samen sneller naar een duurzaam energiesysteem*

Energie Beheer Nederland (EBN) zet – vanuit haar publieke taak – **kennis en verbindende kracht** in om de uitvoering van het Nederlandse energie- en klimaatbeleid te versnellen met als doel een duurzaam, betrouwbaar en CO<sub>2</sub>-neutraal energiesysteem in 2050 tegen zo laag mogelijke maatschappelijke kosten.

# Wat ons drijft als publieke organisatie

## Maatschappelijke drijfveren



### Naar een duurzaam energiesysteem

Toewerken naar een  
CO<sub>2</sub>-neutraal en  
geïntegreerd systeem



### Voorzieningszekerheid van energie

Binnen het transitieproces  
borgen dat het systeem  
opgewassen is tegen alle  
onzekerheden die zich in  
de transitie voordoen



### Maatschappelijke waardecreatie

In verbinding met en voor  
de maatschappij als  
geheel bijdragen aan een  
eerlijke transitie

# Strategie voor verduurzaming & versnelling van het energiesysteem

## Strategische pijlers

 Een duurzaam **gassysteem**

De transitie van het aardgassysteem naar een duurzaam gassysteem

- Benutting gasvoorraden
- Opslag gas en waterstof
- Zorgvuldige ontmanteling en hergebruik

 **Systeemontwikkeling** vanuit publiek belang

Bijdrage aan de realisatie van een geïntegreerd energiesysteem met aandacht voor brede maatschappelijke waardecreatie

- Visie ontwikkeling energiesysteem
- Visie Noordzee en ondergrond
- Samenwerking relevante publieke partijen
- Visie voorzieningszekerheid
- EBN naar CO<sub>2</sub> neutraal in 2040, scope I, II en III

 Een duurzame **warmtetransitie**

De realisatie van collectieve duurzame warmtesystemen

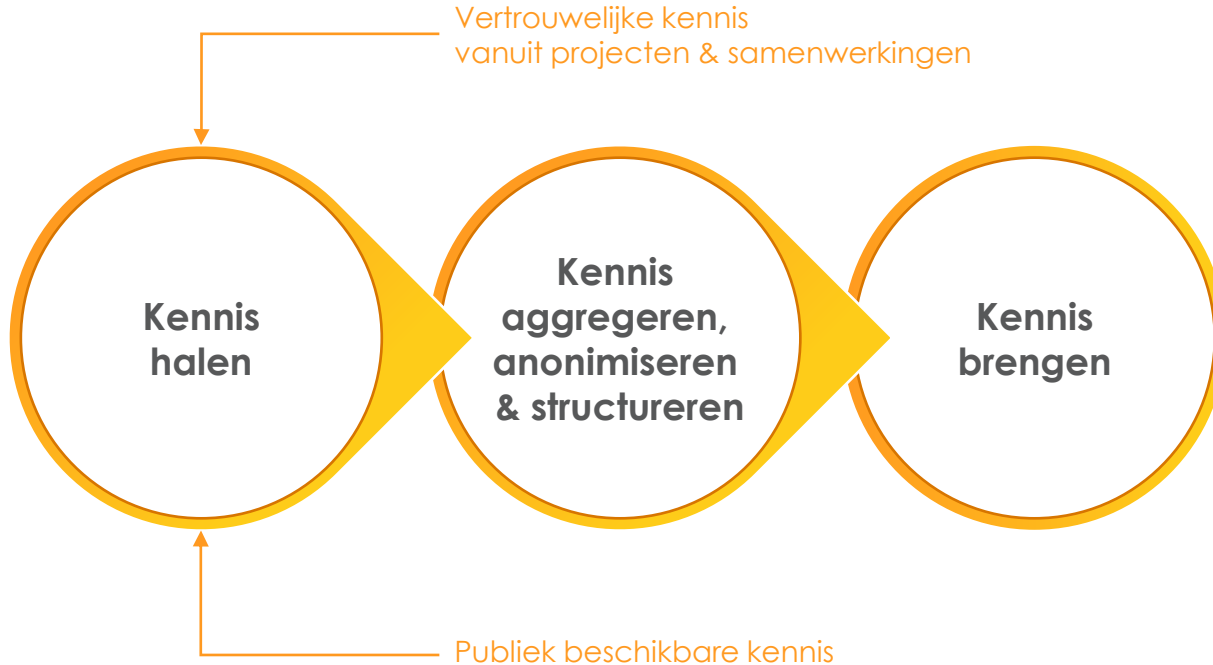
- Geothermie
- SCAN
- Warmtesystemen
- Warmte opslag

 Een verantwoorde **CO<sub>2</sub>-opslag**

De realisatie van een CO<sub>2</sub> opslag systeem waarmee de resterende CO<sub>2</sub> emissies zo snel mogelijk naar nul kunnen worden teruggebracht

- Porthos en Aramis
- Veiligstellen opslag capaciteit

# Hoe EBN haar kennisrol rond aardwarmte invult





Een duurzame **warmtetransitie**

# Integrale collectieve warmteketens Mogelijkheden voor opschaling en versnelling

# Waarom versnelling en opschaling ?



## Afgesproken doelen

### **Klimaatakkoord**

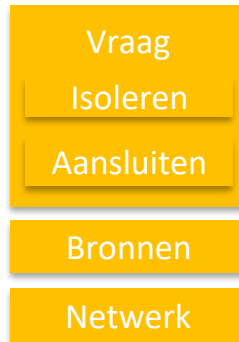
- Schone, betaalbare, betrouwbare warmte tegen de laagste maatschappelijke kosten bewoners
- 7 miljoen huizen en 1 miljoen gebouwen duurzaam verwarmd in 2050
- 1,5 miljoen huizen duurzaam verwarmd in 2030 die 3.4 Mton CO2 reduceert
- Opschalen transitie van 50.000 huizen per jaar voor 2021 en 200.000 huizen per jaar voor 2030

### **Versnellingsprogramma gebouwde omgeving**

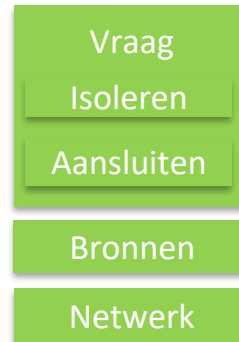
- 1,5 miljoen private huizen, 1 miljoen huurhuizen en 120.000 utiliteitsgebouwen geïsoleerd
- 1.000.000 huizen aan een (hybride) waterpomp
- 500.000 WEQ aan een warmtenet
- 1,6 BCM groen gas bijgemengd

# Integrale benadering

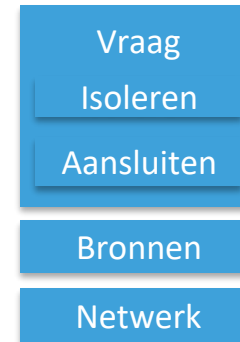
Collectieve warmte uit water



Collectieve elektrische warmte



Collectieve duurzaam gas warmte

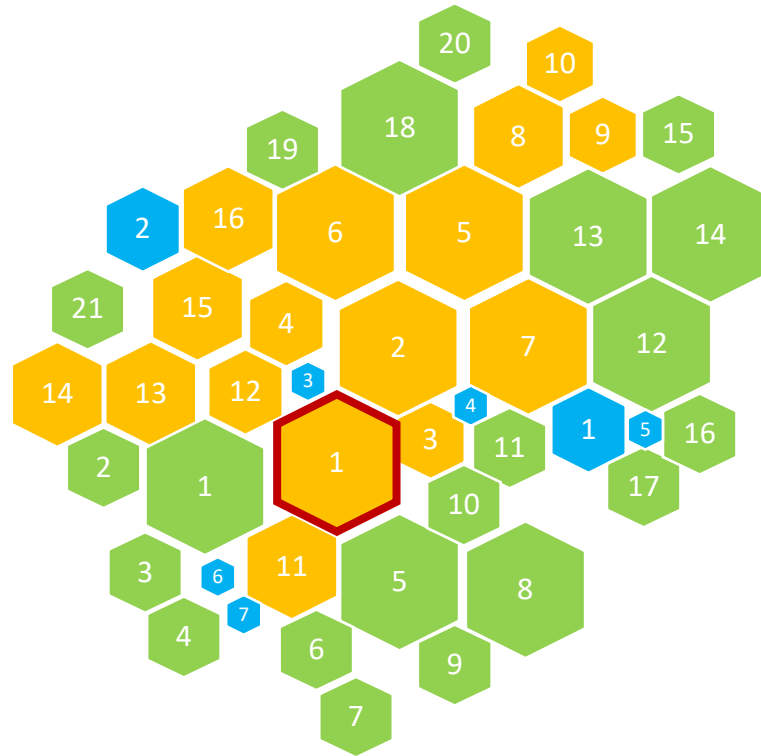




# Integrale benadering



# Integrale benadering

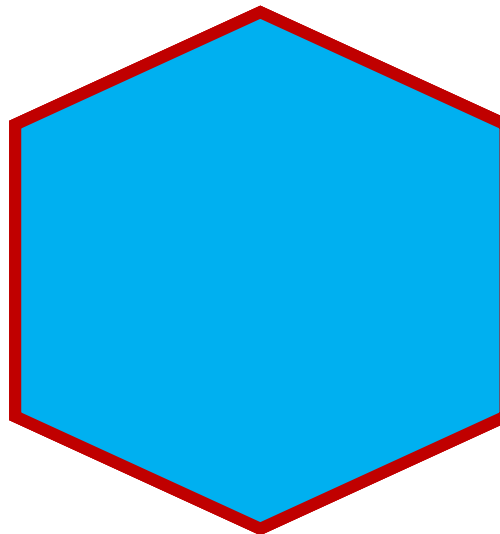


# Integrale benadering

Concrete (klimaat)doelen,  
inspanningsverplichtingen

Organisatie keten, in- of aanbesteding,  
contracteren realisatie, beheer

Propositie bewoners, contracteren,  
aansluiten, grootschalige isolatie en  
in pandige woningaanpassingen



Identificeren optimale omvang,  
afstemmen kavels RSW, TVWs, projecten

Afstemmen vraagprofielen, investeringen  
warmtebronnen, opslag, netten

Publieke voorbereidingsactiviteiten,  
subsidie(s) en vergunningen integrale  
keten per kavel

# Waar staan we?

## Aan het begin van de warmtetransitie

### **Leidraad, Vestas-Mais**

- Eerste indicatie warmtestrategieën collectieve warmte, elektrische warmte S1, S2, S3, S4, S5
- Op basis van kengetallen gelijk voor heel Nederland, nog niet verbijzonderd naar lokale situatie
- Geen integrale warmteketens of kosten-benadering van isolatie, vraag, bronnen en netten

### **Regionale energiestrategieën**

- Eerste Regionale Structuur Warmte in RES 1.0
- Geen doelen gesteld, hoog abstractie niveau, geen duidelijkheid nog waar collectieve warmte, elektrische warmte, duurzaam gas oplossingen
- Geen integrale warmteketens of kosten-benadering van isolatie, vraag, bronnen en netten

### **Warmtetransitievisies**

- Eerste Transitievisies Warmte
- Geen doelen gesteld, hoog abstractie niveau, geen duidelijkheid nog waar collectieve warmte, elektrische warmte, duurzaam gas
- Geen integrale warmteketens of kosten-benadering van isolatie, vraag, bronnen en netten

# Waar staan we?

## Kwalitatief inzicht ontstaat integrale warmteketens

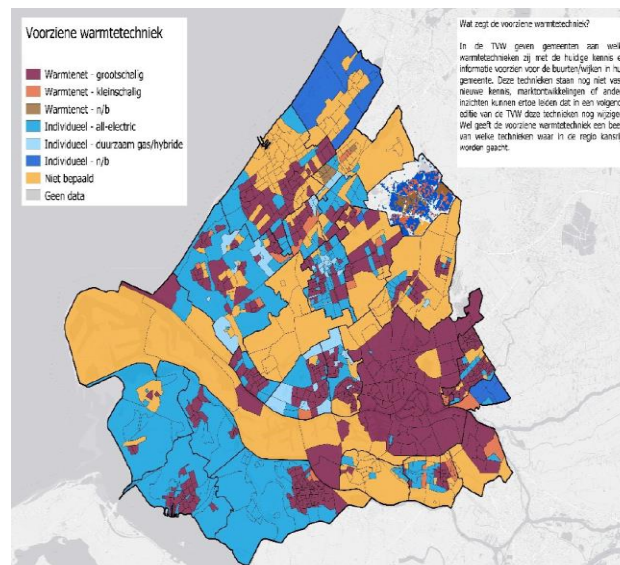
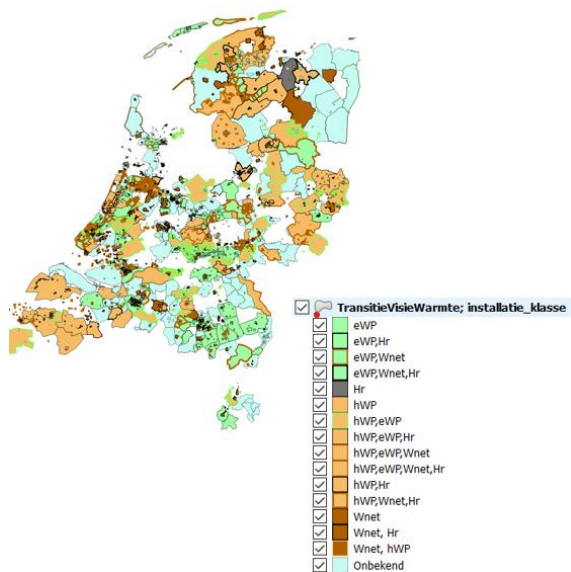
	Warmtebron/ Energiedrager	Toekomstbestendigheid		Betaalbaarheid				Haalbaarheid						
		Temperatuur warmtebron	In potentie beschikbaar in provincie Zuid-Holland	Toepasbaar bij energie label	Gebruikers kosten		Maatschappelijke kosten		Benodigde Techniek	Individueel en/of collectief	Benodigde Elektra <sup>1</sup>	Impact ruimte		Benodigde schaal <sup>1</sup>
					Investerings	Rekening energie	Aanleg	Exploitatie				Bovengronds	Ondergronds	
DIRECT INZETBARE WARMTE	Restwarmte <sup>1</sup> van processen	ca. 80°C HT	Groot, bij industriegebieden	G t/m A	✓ beperkt	▲ hoog	— gemiddeld	✓ zeer beperkt	Transportleiding en wijk-distributienet	Collectief	✓ zeer beperkt	✓ beperkt	▲ hoog	min. 5.000 WEQ <sup>2</sup>
	Geothermie/Aardwarmte 2 km diep	ca. 80°C HT	Groot, regionaal	G t/m A	✓ beperkt	▲ hoog	— gemiddeld	✓ beperkt	Geo-bron en wijk-distributienet; kan ook in-gevoerd worden in transportnet	Collectief	✓ beperkt	✓ beperkt	▲ hoog	min. 5.000 WEQ
	Zonthermie/Zonnewarmte	ca. 80°C HT	Groot, lokaal, begrensd <sup>3</sup>	G t/m A	✓ beperkt (coll.)	▲ hoog	▲ hoog	✓ zeer beperkt	Zonnecollectoren, warmteopslag en wijk-distributienet bij collectief	Collectief of individueel <sup>2</sup>	✓ zeer beperkt	▲ zeer hoog	— gemiddeld	min. 1 of 500 WEQ
OP TE WAARDEREN WARMTE <sup>2</sup>	Aftapwarmte <sup>1</sup> van centrales	ca. 40°C LT	Groot, bij energiecentrales	G t/m A	✓ beperkt	▲ hoog	— gemiddeld	— gemiddeld	Transportleiding en wijk-distributienet	Collectief	— gemiddeld	✓ beperkt	▲ hoog	min. 5.000 WEQ <sup>2</sup>
	Restwarmte van installaties	ca. 40°C LT	Redelijk, lokaal	vanaf C t/m A	✓ beperkt	▲ hoog	▲ hoog	✓ beperkt	Wijk-distributienet met booster WP	Collectief	— gemiddeld	✓ beperkt	▲ hoog	min. 500 WEQ
	Geothermie/Aardwarmte 1 km diep	ca. 40°C LT	Groot, regionaal	vanaf C t/m A	✓ beperkt	▲ hoog	▲ hoog	— gemiddeld	Geo-bron, wijk-distributienet met booster WP	Collectief	— gemiddeld	✓ beperkt	▲ hoog	min. 500 WEQ
	Restwarmte van datacenters	ca. 25°C LT	Beperkt, lokaal	vanaf B t/m A	✓ beperkt	▲ hoog	▲ hoog	✓ beperkt	Wijk-distributienet met warmtepomp	Collectief	▲ hoog	— gemiddeld	▲ hoog	min. 1000 WEQ
	Aquathermie (TEO-TEA-TED)	ca. 15°C ZLT	Groot, lokaal	vanaf B t/m A	✓ beperkt	▲ hoog	▲ zeer hoog	✓ beperkt	Wijk-distributienet met warmteopslag en warmtepomp	Collectief	▲ hoog	— gemiddeld	▲ hoog	min. 1000 WEQ
	Bodemenergie (WKO-BES) dublet	ca. 10°C ZLT	Redelijk, begrensd	vanaf B t/m A	✓ beperkt (coll.)	▲ hoog	▲ hoog	✓ beperkt	Open of gesloten bodembron met warmtepomp; bij een collectief systeem een wijk-distributienet	Individueel of collectief	▲ hoog	— gemiddeld	— gemiddeld	min. 1 of 30 WEQ
HOOGWAARDIGE ENERGIE <sup>3</sup>	Omgevingwarmte (buitenlucht)	ca. 5°C ZLT	Groot, overal	vanaf B t/m A	▲ zeer hoog	✓ beperkt	▲ zeer hoog	✓ beperkt	Warmtepomp en juiste afgiftesysteem; bij een collectief systeem een wijk-distributienet	Individueel of collectief	▲ hoog	— gemiddeld	✓ beperkt	min. 1 of 30 WEQ
	Biomassa (NB afbouw pad voor stoken op hout in ontwikkeling)	meer dan 150°C	Beperkt	G t/m A	✓ beperkt	▲ hoog	✓ beperkt	▲ hoog	Kete(l)s eventueel met wijk-distributienet	Individueel of collectief	✓ zeer beperkt	▲ zeer hoog	✓ zeer beperkt	min. 1 of 1000 WEQ <sup>2</sup>
	Groengas (bio-methaan)	meer dan 150°C	Beperkt	G t/m A	✓ zeer beperkt	▲ zeer hoog	✓ zeer beperkt	▲ zeer hoog	Kete(l)s via bestaande gasleiding	Individueel of collectief	✓ zeer beperkt	▲ zeer hoog	✓ zeer beperkt	min. 1 WEQ
	Groene waterstof	meer dan 150°C	Zeer beperkt	G t/m A	▲ hoog	▲ zeer hoog	▲ hoog	▲ zeer hoog	Speciale Kete(l)s en vernieuwd gasnet	Individueel of collectief	▲ zeer hoog	▲ zeer hoog	✓ zeer beperkt	min. 100 WEQ
	Elektriciteit (weerstandverwarming)	meer dan 150°C	Groot, begrensd	G t/m A	▲ zeer hoog	▲ hoog	▲ zeer hoog	▲ hoog	Boiler(s) via (vervaard) E-net	Individueel of collectief	▲ zeer hoog	▲ zeer hoog	✓ beperkt	min. 1 WEQ

De waardering  
- zeer hoog ▲  
- hoog ▲  
- gemiddeld —  
- beperkt ▼  
- zeer beperkt ✓  
is een integrale  
afweging die voor  
dat betreffende  
thema is gemaakt.



# Waar staan we?

Inzicht welke integrale keten waar op basis van laagste kosten, voor- en nadelen



# Waar staan we?

Nog werk aan de winkel

Map - Stichting Warmtenetwerk x +  
https://warmtenetwerk.nl/map/

Contact Doorzoek Warmtenetwerk

Home Nieuws Evenementen Deelnemers Netwerken Wegwijzer Over ons

**15 JAAR WARMTENETWERK**  
Voor de energietransitie

**Filteren**

- RES-regio
- Temperatuurniveau
- Categorie hoofdbron
- CO2-reductie
- Omvang warmtenet
- Status
- Bewonersparticipatie
- Initiatiefnemer
- Component

Feedback

30°F Mostly cloudy

Search ebn

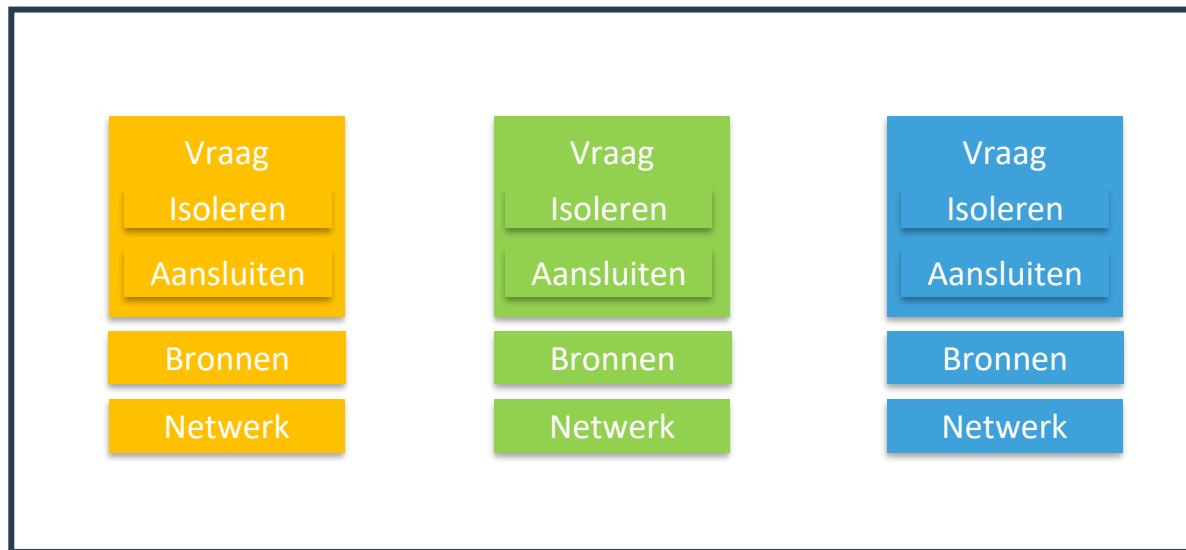
20:38 9-1-2024

treert

t tergend  
allerlei  
ver en goedkoper  
n ineens  
oten worden op  
dan kunnen hele  
leerd worden,  
et gaan uitvinden.

# Waar staan we?

Transparant keuzemenu voor bewoners bestaande bouw ontbreekt nog





# Waar staan we?

## Bewoners zijn zéér betrokken

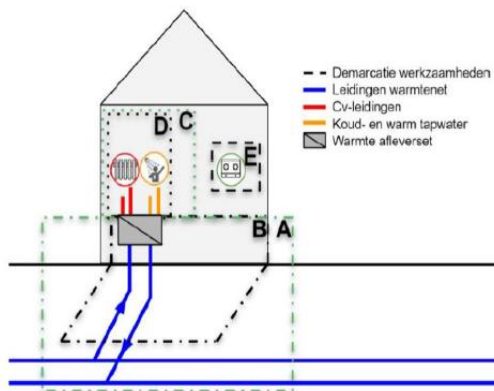
### Opdeling werkzaamheden per woning (demarcering)

Voor de afleveret

- A: Installatie t/m de afleveret
- B: Bouwkundige aanpassingen t/m de afleveret

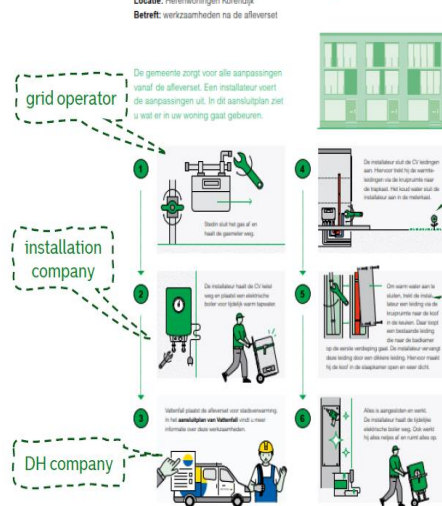
Na de afleveret

- C: installatie na de afleveret
- D: bouwkundige aanpassingen na de afleveret
- E: aanpassingen elektrisch koken



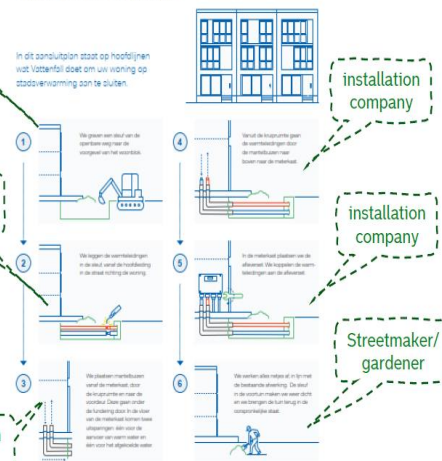
### Aansluitplan stadsverwarming

Locatie: Herenwoningen Korendijk  
Betreft: werkzaamheden na de afleveret

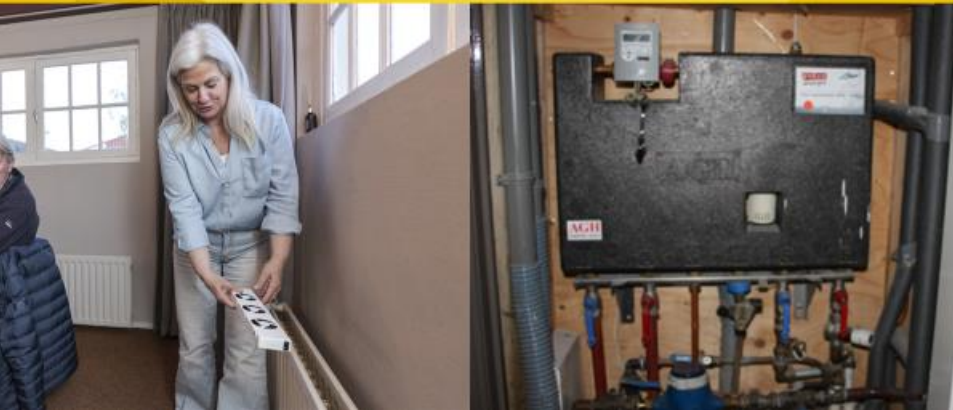


### Aansluitplan stadsverwarming

Locatie: Herenwoningen Korendijk  
Betreft: werkzaamheden voor de aansluiting



## Warmtevraag



## Kosten in de woning



## Warmtebronnen



## Aansluiten woningen, voltoop



# Mogelijkheden voor opschaling en versnelling

## Integrale benadering en samenwerking

### 1. Isolatie/woningaanpassingen

(achter de voordeur)

- HT > MT
- Minimaal label D
- Isoleren, radiatoren
- Kosten: ca. 20k bestaande bouw
- Contracteren logistieke ombouwoperatie in de tijd

### 2. Vraagbundeling

(demand side management)

- Vraagdichtheid, aaneengesloten
- Combineren met andere vraag
- Optimaliseren vraagpatroon, verlagen piek
- Contracteren ontwikkeling commitment vraag in de tijd

### 3. Bronnen-, opslagontwikkeling

(bronnenstrategie)

- Afstemming bronnen, opslag op vraag en elkaar
- Geothermie, restwarmte, HTO, WP, duurzaam gas
- Optimale configuratie laagste kosten, voor- en nadelen in de tijd
- Contracteren bronnen-, opslagontwikkeling (DBFOO) in de tijd

### 4. Netontwikkeling

(optimale topologie)

- Afstemming netten op bronnen, opslag en vraag
- Transport, primaire en secundaire distributienetten, WOS
- Optimale configuratie laagste kosten, voor- en nadelen
- Contracteren netontwikkeling (DBFOO) in de tijd

- Gemeenten (regie)
- Woningbouwcorporaties
- VVE, particulieren
- Isolatie-, installatie-, bouwbedrijven
- Warmtebedrijven
- Dedicated ESCOs
  
- Warmtebedrijven (publiek, privaat)
- Warmtecoöperaties
- Burgerinitiatieven
  
- Warmtebedrijven (publiek, privaat)
- Geothermie en HTO operators
- Restwarmte-uitkoppelbedrijven
  
- Warmtebedrijven (publiek/privaat)
- Netbedrijven (publiek/privaat)
- Warmtecoöperaties

# De Warming UP design toolkit

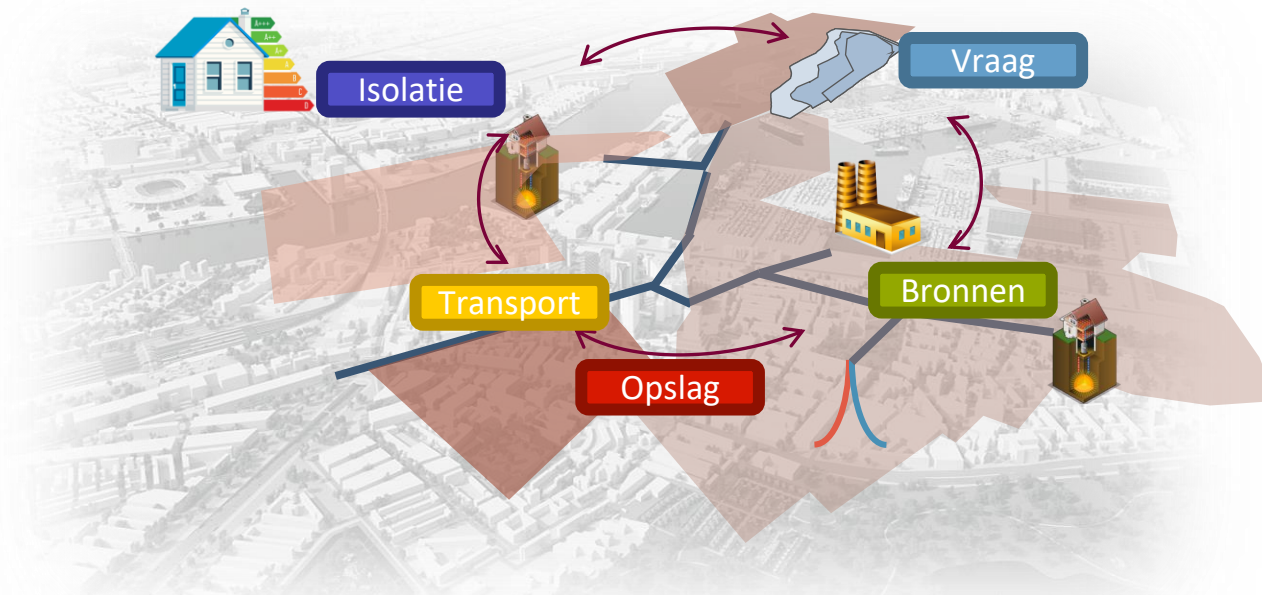
## Samenhang tussen alle onderdelen warmteketen



Voor elk van de onderdelen van de integrale warmteketen zijn vragen te stellen die voor gemeenten nog moeilijk zijn te beantwoorden. Tegelijkertijd worden gemeenten gevraagd op afzienbare termijn voor elk van deze onderdelen keuzes te maken om de warmtetransitie te versnellen. Maar hoe kun je keuzes maken als er nog veel zaken onbekend zijn? Wat het extra complex maakt, is de nauwe samenhang tussen de onderdelen: Isolatie-maatregelen hebben een significante invloed op de warmtevraag, geschiktheid van bronnen, en dimensionering van infrastructuur. Een eerste onderdeel van de integrale aanpak is om de ketenonderdelen gelijktijdig te beschouwen in een analyse, om de samenhang holistisch te analyseren.

# De Warming UP design toolkit

## Ruimtelijke samenhang ketenonderdelen



[Design Toolkit - WarmingUp](#)

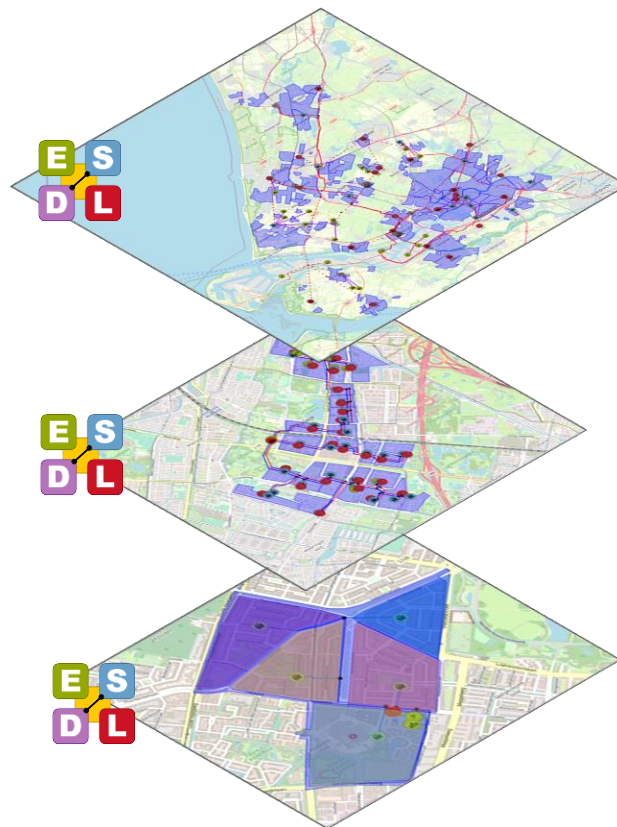
[Design Toolkit Warmtenetten - Nieuwe Warmte Nu \(nwn.nu\)](#)

De samenhang tussen de verschillende ketenonderdelen wordt sterk beïnvloed door haar topografische of geografische component. Voor gemeenten is deze samenhang relevant als het gaat om oplossingsrichtingen voor de wijken. Welke oplossing komt waar? Wat is de volgorde van de wijken in wijkuitvoeringsplannen? Waar zijn bronnen inzetbaar, en hoe kan het warmtenetwerk eruit gaan zien, gegeven de (on)mogelijkheden vanuit de ruimtelijke ordening. De ruimtelijke samenhang vormt het tweede onderdeel van de integrale aanpak.

# Integrale aanpak met Design Toolkit



## WARMING UP DESIGN TOOLKIT



regio



gemeente



kavel/wijk/buurt

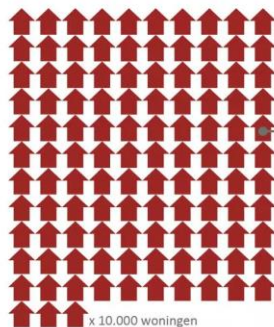
De Design Toolkit is een open source werkplatform waarin een integrale aanpak voor de ontwikkeling van collectieve warmte door stakeholders samen kan worden uitgevoerd en waarbij de integrale samenhang en wederzijdse beïnvloeding van de ketenonderdelen, de ruimtelijke samenhang en de tijd intrinsiek worden meegenomen.

# Mogelijkheden voor opschaling en versnelling

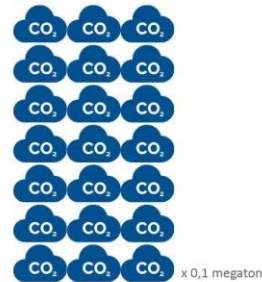
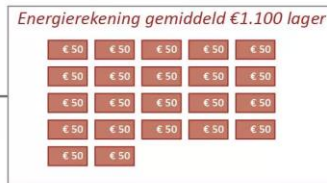
## Wind op Zee aanpak voor Warmte op Land

- **NVDE aanpak energiearmoede via grootschalige verduurzaming wijken**
- **Integrale benadering warmteketens**
- **Kostenvoordelen gebruiken grote getallen**
- **Analogie Wind op Zee voor Warmte op Land**
  - Publiek voorbereidend werk uitrol: tooling en welk duurzame alternatief waar tegen de laagste kosten
  - Regelluw maken integrale warmteketens in kavels door stroomlijnen subsidies en vergunningen
  - Eén subsidie per kavel collectieve warmte, elektrische warmte of duurzame warmte kan kosten warmte transitie socialiseren

We kunnen ruim 1,1 miljoen huizen aardgasvrij maken voor een vergelijkbaar bedrag als het prijsplafond nu kost



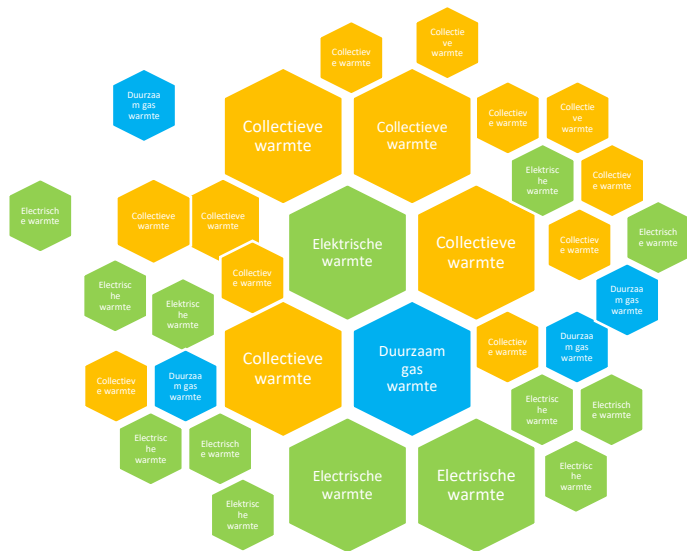
1.129.000 woningen aardgasvrij



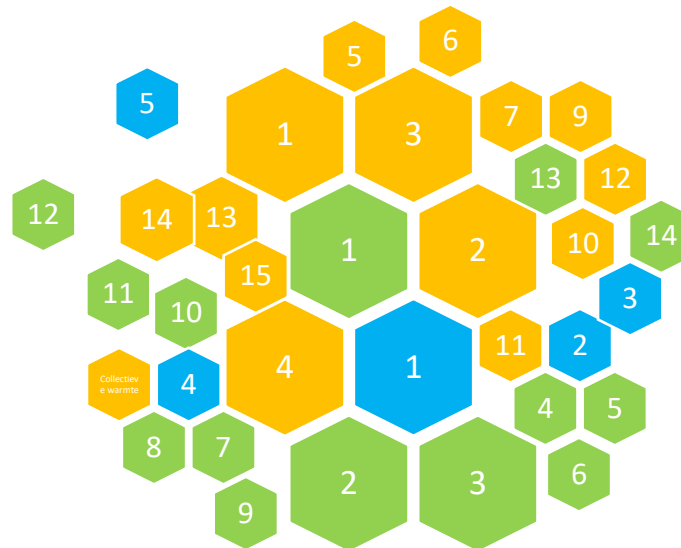
2,1 megaton CO<sub>2</sub>-reductie per jaar

# Mogelijkheden voor opschaling en versnelling

## Wind op Zee aanpak voor Warmte op Land



Raamwerk kavels



Programmering aanbesteding en uitvoering



# Mogelijkheden voor opschaling en versnelling



## Waarom is er een Wet collectieve warmte?

Collectieve warmte is cruciaal om klimaatdoelen te halen zoals vastgelegd in de Klimaatwet. Er zijn nieuwe regels nodig om collectieve warmtevoorzieningen te bevorderen en de duurzaamheid, leveringszekerheid en betaalbaarheid beter te borgen.



Gebouwde omgeving



### Doelen Wcw

- Gemeenten hebben regie
- Nieuwe tariefregels en meer transparantie
- Borgen consumentenbelangen en leveringszekerheid
- Verduurzaming collectieve warmte

### Samenhang

- **Wet gemeentelijke instrumenten warmtetransitie (Wgiw):**  
Gemeenten kunnen wijken aanwijzen waar ze (stap voor stap) van het aardgas afgaan en kiezen daarvoor een alternatief.
- **Financieringsregelingen:**
  - Warmtenetten Investeringssubsidie (WIS)
  - Stimulering Duurzame Energieproductie en Klimaattransitie (SDE++)
  - Investeringssubsidie duurzame energie en energiebesparing (ISDE)
  - Stimuleringsregeling aardgasvrije huurwoningen (SAH)

Voor ondersteuning lokale uitvoering is **Nationaal Programma Lokale Warmtetransitie (NPLW)** gestart.

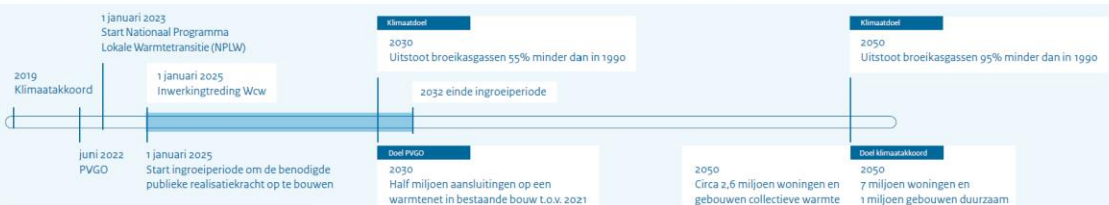
### Hoe? Onder meer door:

#### Programma Versnelling Verduurzaming Gebouwde Omgeving (PVG0)

(Stapsgewijze) aanpassing van ruim 7 miljoen woningen en 1 miljoen gebouwen

### Verduurzamen door:

- **Isolatie:** 1,5 miljoen koop- en 1 miljoen huurwoningen in 2030
- **Individuele warmte:** 1 miljoen hybride warmtepompen in 2030
- **Collectieve warmte:** half miljoen nieuwe aansluitingen in 2030 en 2,6 miljoen nieuwe aansluitingen in 2050 op een warmtenet



# Mogelijkheden voor opschaling en versnelling



## Flankerend beleid: opbouw publieke realisatiekracht

- Uit het besluit voor een publiek meerderheidsbelang volgt de noodzaak de publieke realisatiekracht op te bouwen
- Publieke realisatiekracht kent twee pijlers: **financiële realisatiekracht** en **organisatorische realisatiekracht**

### Publieke realisatiekracht

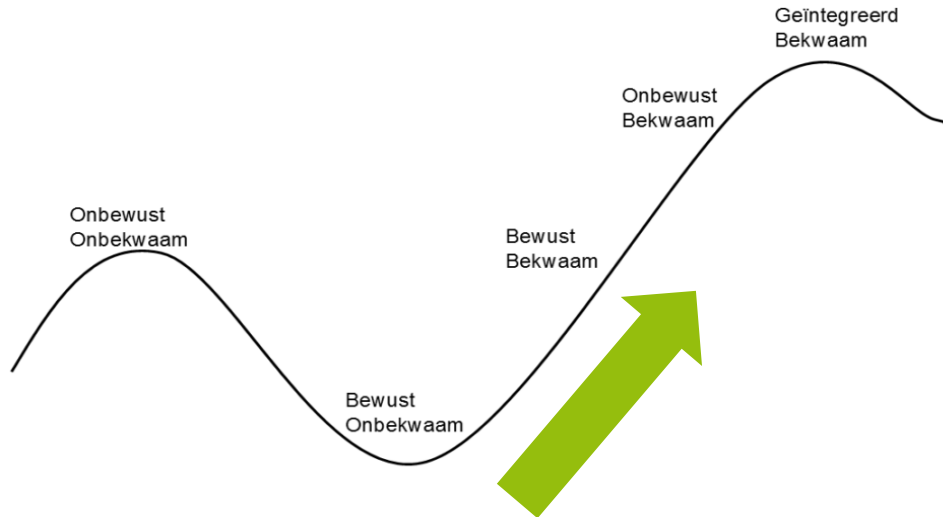
- **Financiële realisatiekracht** vergt instrumenten die benodigd eigen vermogen van publieke aandeelhouders verlagen
- Met publieke en private financiers wordt een **Waarborgfonds Warmtenetten** uitgewerkt (naar voorbeeld Waarborgfonds Sociale Woningbouw)
- Dit verlaagt eigen vermogensrisico van 30-50% van totale investering naar 10%
- Uitwerking met trapsgewijze borgstelling om efficiëntieprikkels te behouden en impact op Rijksbegroting te beperken

- **Organisatorische realisatiekracht** vergt oprichting van regionale en lokale warmtebedrijven waar decentrale overheden, private partijen en Rijk in samenwerken
- Met relevante departementen, medeoverheden en sector wordt een **nationale deelneming** onderzocht. Daarbij wordt nadrukkelijk gekeken of bestaande deelnemingen deze taak kunnen uitvoeren
- Onafhankelijk advies: de deelneming moet als strategisch aandeelhouder voor 40% participeren in warmtebedrijven
- Deelneming profiteert van Waarborgfonds

# Mogelijkheden voor opschaling en versnelling

Beweging warmtetransitie ingezet: **Integraliteit, opschaling en versnelling**

- Nation
- Progra
- SDE++
- Nieuw
- Warmt
- NP RES
- Beleid
- Investe
- NPE
- Wetsv
- Wetsv
- Omge
- Aanzie
- Publie
- ...



Urban Energy

fonds warmtenetten



Een duurzame **warmtetransitie**

**Hartelijk dank voor uw aandacht**