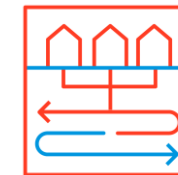


Toekomstbestendige warmtesystemen en systeemintegratie



WARMINGUP

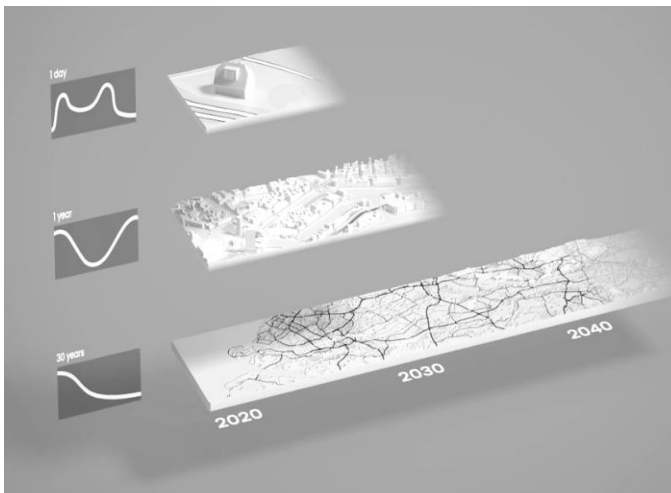
WARMINGUP

**DESIGN
TOOLKIT**

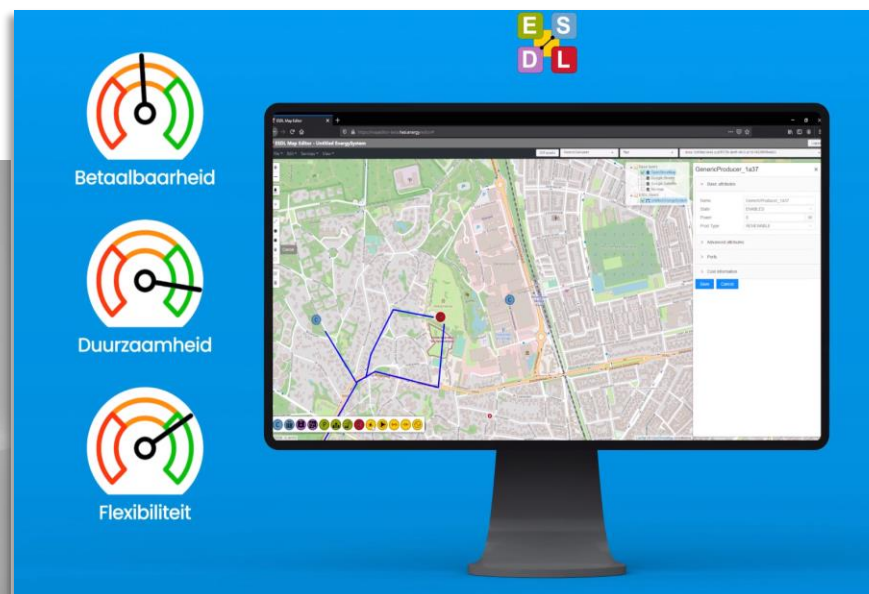
Impact: ca. 25% kostenbesparing op CAPEX en OPEX

Gebruikers: warmtebedrijven,
ingenieursbureaus (ook van
gemeenten), netbeheerders, EBN

Dynamische simulaties op
verschillende tijdschalen,
van operationeel tot strategisch, voor
warmtetransitie-scenario's tot 2050

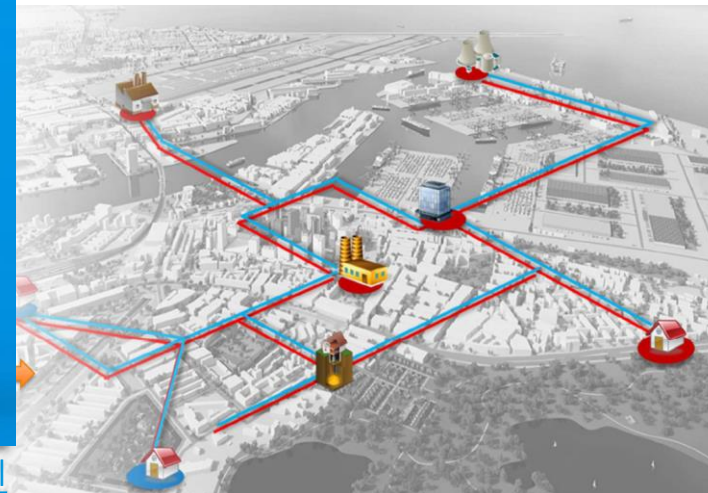


Integraal platform voor de verschillende fasen van
ontwikkeling van warmtenetwerken, voor gezamenlijk
gebruik door de partijen uit de warmteketen



<https://www.youtube.com/watch?v=xrPCmpUxEAI>

Planning en ontwerp van
toekomstbestendige warmtenetten:
betaalbaar, duurzaam en flexibel



Slimme aanlegmethodes



WARMINGUP

Sleufloos aanleggen

- Huisaansluitingen: Nanodrill doorontwikkeld, gebruik in praktijk is gestart
- Transportleidingen: modified E-power methode geschikt
- Distributieleidingen: bestaande methodes (avegaar, HDD) bruikbaar tot 100 resp. 200 m



Impact: sneller en goedkoper aanleggen, met minder personeel en minder overlast

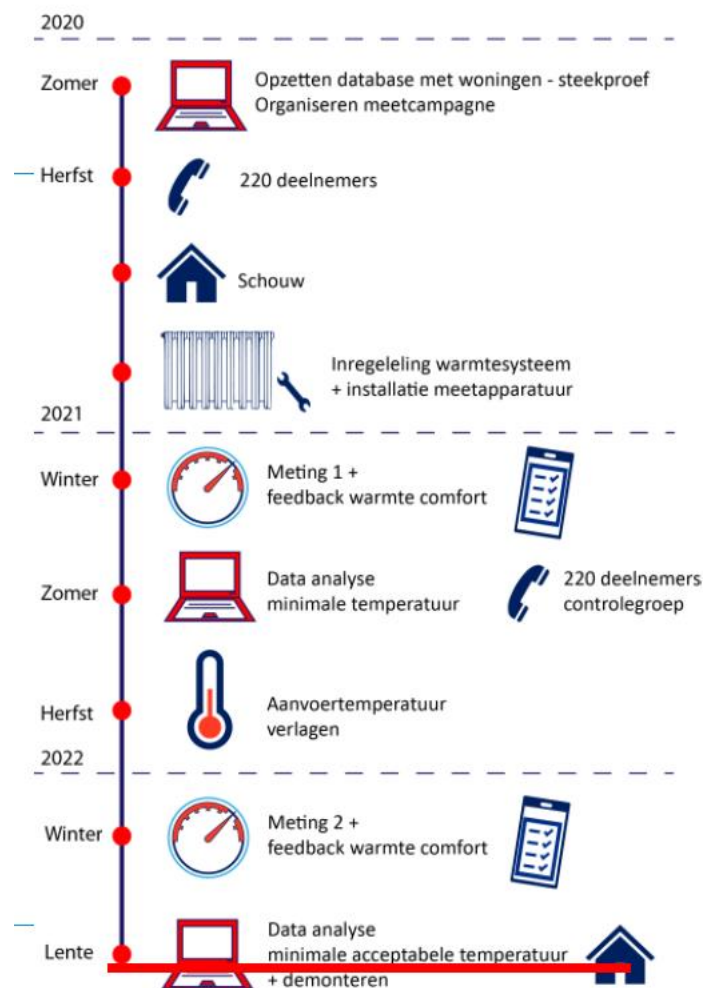
Gebruikers: warmtebedrijven, aannemers/installateurs, netbeheerders, ingenieursbureaus.



How low can you go? Meetcampagne aanvoertemperatuur



WARMINGUP



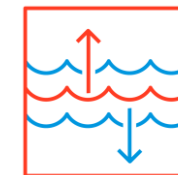
Periode	Vrijstaand	Hoek	Rijtje	Appartement	Totaal
Na 1991	7/8	11/10	17/16	9/12	44/46
1974–1991	6/5	20/13	25/21	14/14	65/53
Voor 1974	19/16	28/24	32/28	32/53	111/121
Total	32/29	59/47	74/65	55/79	220/220

Impact: Lagere temperatuur leidt tot minder energieverlies → lagere kosten voor gebruikers

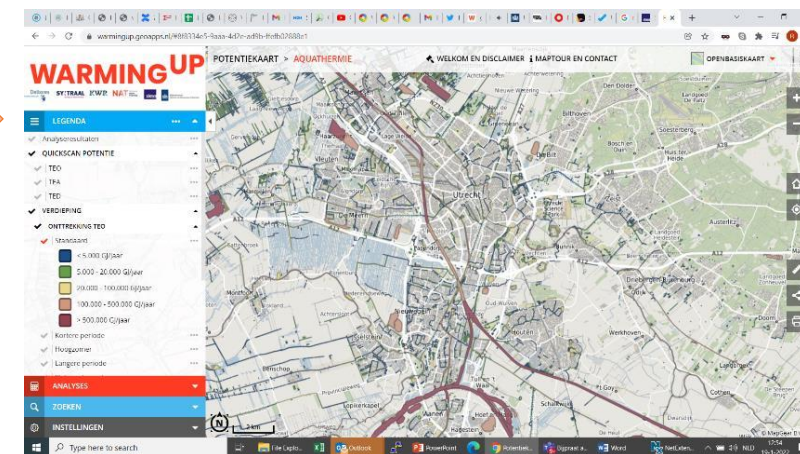
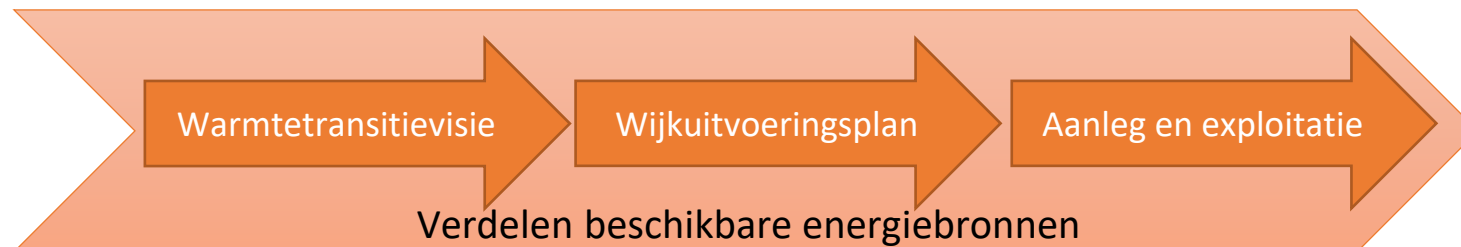
- LT oplossingen nu al realistisch in 60% bestaande bouw
- Directe besparing €10-15 mld.
- Bestaande warmtenetten kunnen transformeren naar max 70 °C in de woning

Gebruikers: warmtebedrijven, aannemers, installateurs, netbeheerders, ingenieurbureaus

Aquathermie voor Uitwerking Regionale Structuur Warmte (Gemeente/RES regio)



WARMINGUP



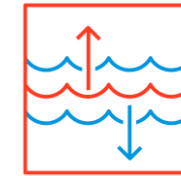
www.aquathermieweviewer.nl

- Potenties TEO, TEA en TED in beeld en breed beschikbaar met Aquathermieweviewer
- Hoe ziet grootschalig gebruik van aquathermie er in de praktijk uit (Nijmegen, Holland Rijnland), eerste richting aan 'waterenergieplan', verdeling van schaarste
- TEO, TEA, TED, en WKO randvoorwaarden verantwoord gebruik, vertaald in handvatten
- Kosten van aquathermiesystemen

Impact: potentieel landelijk 2050 (150 PJ = ca. 40% vraag geb. omgeving) en potentie op wijk-, stad-, RES-niveau én handelingsperspectief voor toepassing

Gebruikers: gemeenten, ontwikkelaars, woningcoöperaties, warmtebedrijven, gemeenten, adviesbureaus

Aquathermie voor Uitwerking Initiatief (TEO, TEA, TED)



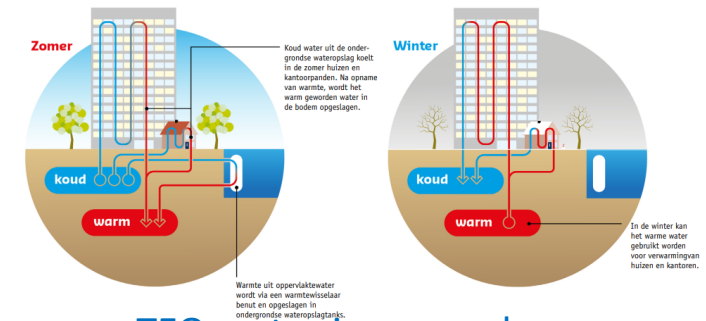
WARMINGUP

1. Haalbaarheid aquathermie

2. Ontwerp en realisatie

3. Exploitatie

- Potenties TEO, TEA en TED zijn in beeld en breed beschikbaar met Aquathermieviewer
- Systematiek berekenen koudelozingen TEO; meerdere onttrekkingen, 3D effecten, stratificatie, vertaald in handreikingen
- TEO, TEA, TED en WKO randvoorwaarden verantwoord gebruik, vertaald in handvatten
- Handreikingen technisch systeemontwerp TEO, TEA en TED
- Kosten van aquathermiesystemen

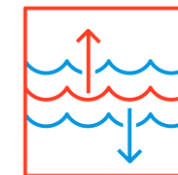


TEO met seizoensopslag

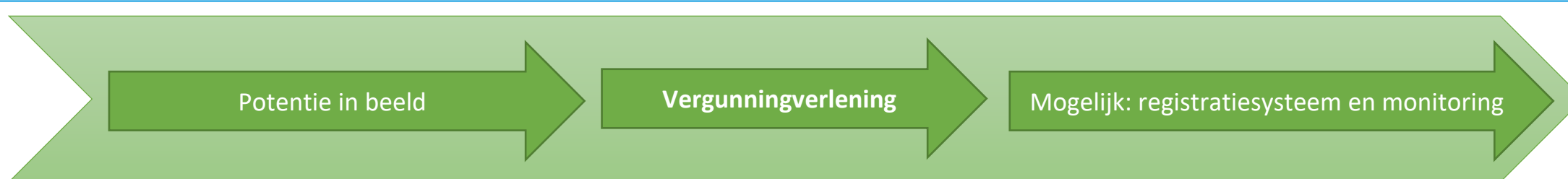
Impact: potentie lokaal, effecten in beeld én handelingsperspectief voor ontwerp, realisatie, exploitatie

Gebruikers: gemeenten, warmtebedrijven, ontwikkelaars, woning- en energiecoöperaties

Aquathermie voor Uitwerking Vergunningverlening (TEO, TEA, TED)



WARMINGUP



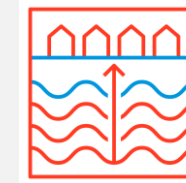
- Potenties TEO, TEA en TED in beeld en breed beschikbaar met Aquathermieviewer
- Systematiek berekenen koudelozingen TEO; meerdere onttrekkingen, 3D effecten, stratificatie, vertaald in handreikingen
- Hoe ziet grootschalig gebruik van aquathermie er in de praktijk uit (Nijmegen, Holland Rijnland), eerste richting aan 'waterenergieplan', verdeling van schaarste
- TEO, TEA, TED, en WKO randvoorwaarden verantwoord gebruik, vertaald in handvatten
- Handreikingen technisch systeemontwerp TEO, TEA en TED



Impact: potentie lokaal en effecten in beeld én handelingsperspectief voor vergunningverlening en monitoring

Gebruikers: partijen uit watersector, adviesbureaus

Hernieuwbare warmtebron: geothermie (aardwarmte)

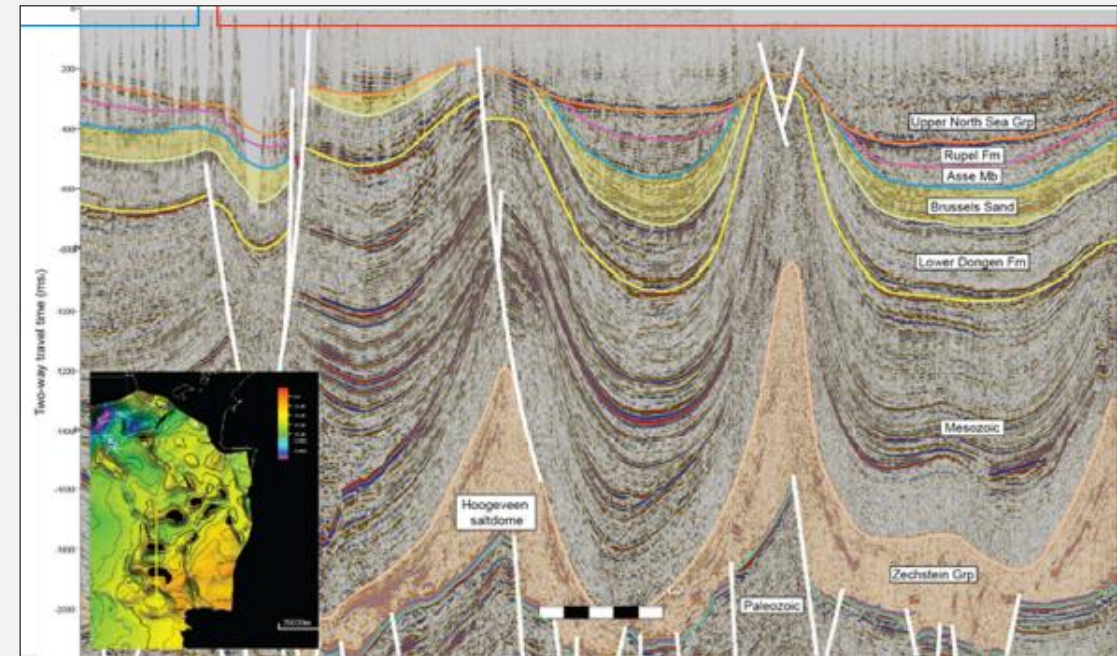


WARMINGUP

- ThermoGIS voor “Brussels Sand Member”
 - Voorspelt potentieel van ‘ondiepe’ geothermie: aanwezigheid, diepte en dikte
 - Geactualiseerd met o.a. seismische data
 - Gebruik van machine learning

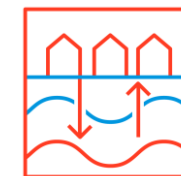
Impact:

*Potentie geothermie op groot aantal locaties bekend
Potentie glastuinbouw + gebouwde omgeving:
in 2030 ca. 50 PJ , in 2050 200+ PJ (25% warmtevrage)*



Gebruikers: adviesbureaus, partijen uit sector bodem en energie, warmtebedrijven

Grootschalige hoog-temperatuur warmteopslag



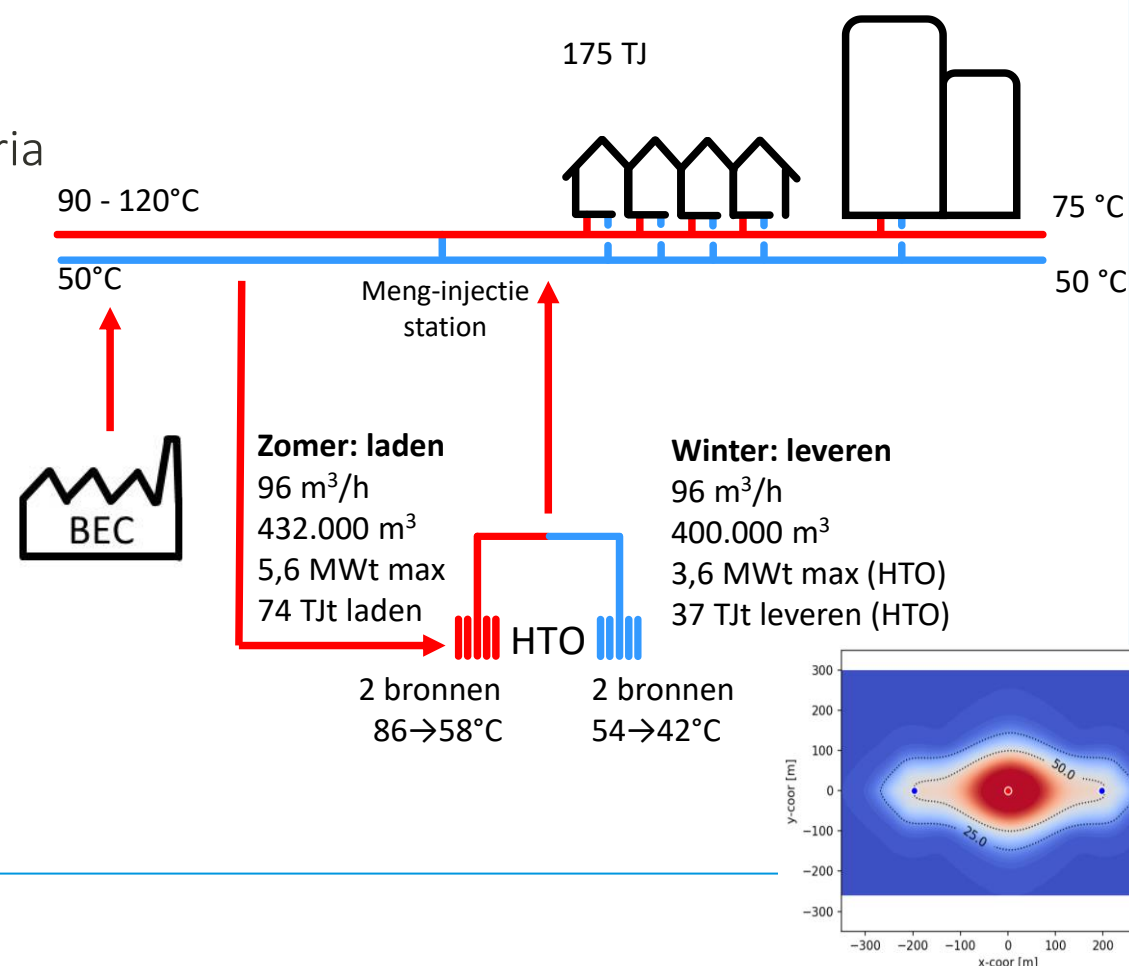
WARMINGUP

- Inzicht in randvoorwaarden ondergrondse warmteopslag door onderzoek naar 7 locaties
- Eerste pilot gestart in Rotterdam Nesselande
- Voorlopig afwegingskader HTO: 1) eisen aan aanvraag vergunning Waterwet; 2) toetsingscriteria voor beoordeling van aanvraag; en 3) standaardvoorschriften HTO
- Belang: bescherming van de bodem + doelmatig gebruik van de ondergrond

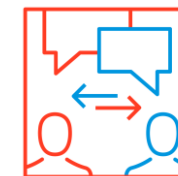
Impact

*HTO leidt tot veel lagere CO₂-emissies en veel hogere productiviteit dan WKO dankzij grotere T-verschillen
HTO leidt tot 20-70% effectievere inzet geothermie*

Gebruikers: adviesbureaus, partijen uit sector bodem en energie, warmtebedrijven, gemeenten, provincies

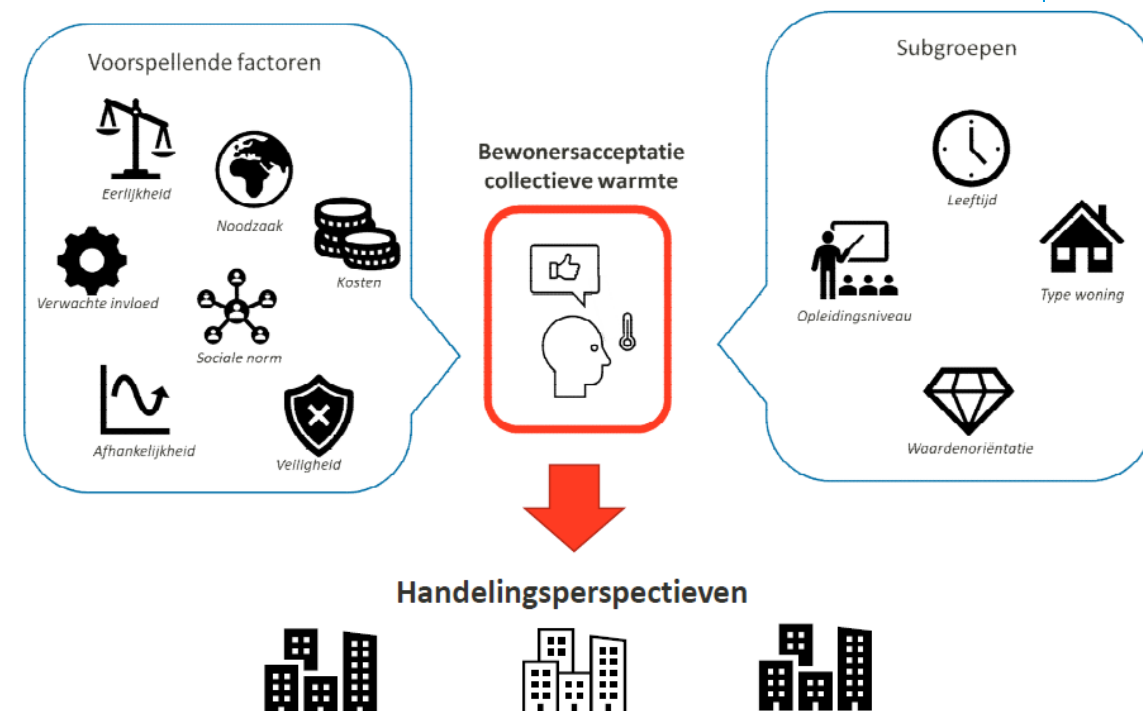


Handelingsperspectieven voor realiseren bewonersacceptatie collectieve warmtesystemen



WARMINGUP

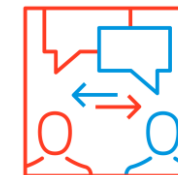
- Bewoner is betrokken bij ontwikkeling van collectieve warmtenetten in drie verschillende rollen, wat leidt tot drie niveaus van acceptatie:
 - Burger – socio-politieke acceptatie
 - Buurtbewoner – procesacceptatie
 - Klant – productacceptatie
- Noodzaak aardgasvrij uitleggen, benadrukken en kaderen – strategie: potentiële winst benadrukken
 - Voor wie? Bewoner gemiddeld en alle bewonerssubgroepen m.u.v. opleidingsniveau basisschool t/m VMBO
- Voer gesprek over kosten, baten en risico's breder dan alleen financieel – strategie: andere risico's zoals veiligheid voor veel bewoners voorspellend t.a.v. acceptatie
 - Voor wie? Algemeen (alleen voor bewoners met opleiding HBO of WO is financieel risico sterke voorspeller voor acceptatie)



Impact: Aantrekkelijk handelingsperspectief voor betrokken partijen → maatschappelijke acceptatie

Gebruikers: gemeenten, warmtebedrijven, netbeheerders, adviesbureaus, kennisinstellingen

Samenwerkingsvormen

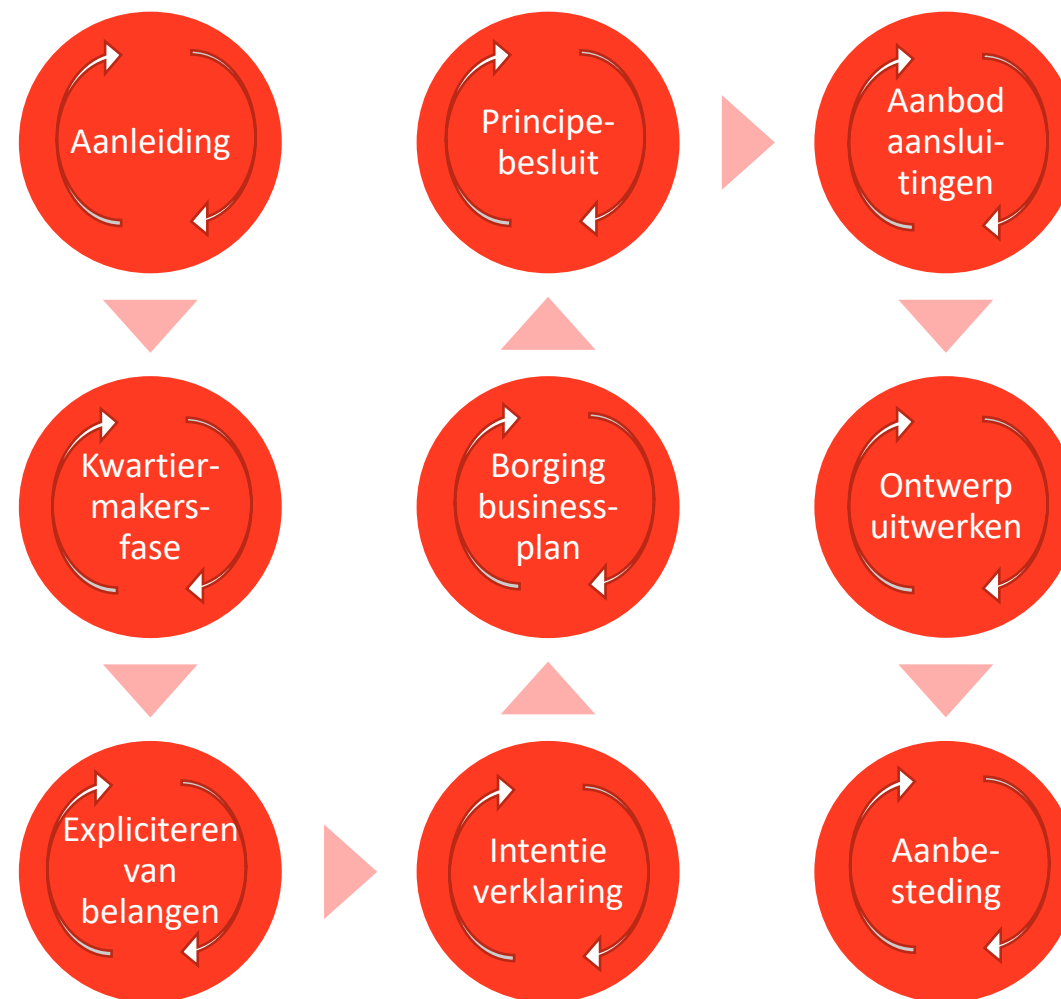


WARMINGUP

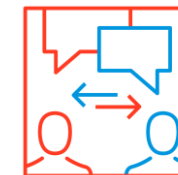
- Succesvolle samenwerking vereist duidelijkheid over stappen, rollen en capaciteiten
- Bespreek en expliciteer tegengestelde belangen
- Begin met kansrijke delen (schaalgrootte, businesscase en organisatie)
- Verwachtingen over rollen en capaciteiten uitspeken zodat duidelijk is wie waarover gaat
- Neem de tijd en zorg voor kennisoverdracht zodat iedereen evenveel 'on track' is

Impact: Maatschappelijk aanvaardbare collectieve warmtesystemen

Gebruikers: gemeenten, warmtebedrijven, netbeheerders, adviesbureaus, kennisinstellingen

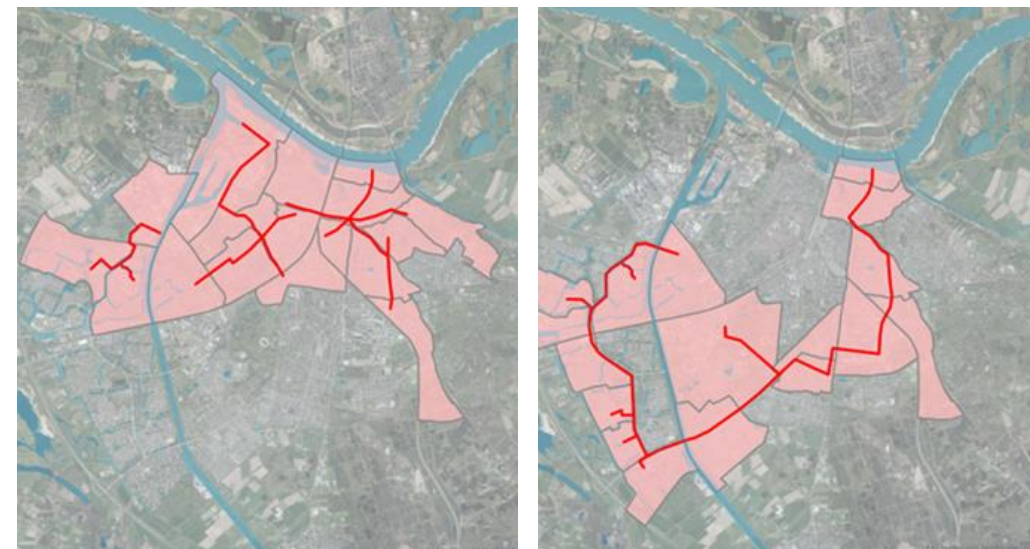


Gedragen keuzes en opschalingsroutes duurzame collectieve warmtesystemen (DCW's)



WARMINGUP

- Rapportage huidige overwegingen en onderbouwing DCW's in RES en TVW
- Methode en tool om opschaling te ontwikkelen en te analyseren; analyse in praktijkcases Holland-Rijnland, Breda en Nijmegen
- Voor- en nadelen verschillende strategieën van opschaling van DCW's irt business case (techniek, kosten) en wijkgerichte aanpak (participatie en governance)
 - Strategieën: aanleg kleinschalig, grootschalig, groei in stapjes / organisch of in één keer; bestaande netten invoeden met duurzame warmte, creëren van warmtehubbs, warmtesystemen koppelen
- Kennisagenda Governance Opschaling van Collectieve Warmtesystemen

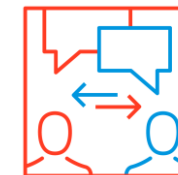


Besluitvorming Nijmegen, links: parallelle aanleg vanuit 3 bronnen, rechts vanuit een hoofdstructuur

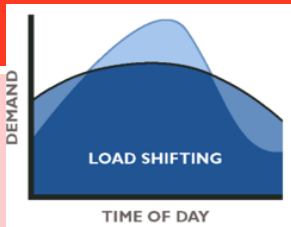
Impact: Maatschappelijk aanvaardbare opschaling; hulp bij concretisering Transitievisie Warmte en Wijkuitvoeringsplan

Gebruikers: gemeenten, warmtebedrijven, netbeheerders, adviesbureaus, kennisinstellingen

Vraagsturing warmte



WARMINGUP

	Loadshifting		Lage retourtemperatuur (-5 °C)	
Baten operationele kosten	Lagere productiekosten Minder emissierechten Minder pompenergie Totaal ca. €20-25/jaar besparing (ca. 10%)		Minder warmteverlies Minder emissierechten Minder pompenergie Totaal ca. €2/jaar besparing (ca. 1%)	
Baten investeringen	Door 20% minder piekvraag minder investering in piekketels of 20% meer aansluitingen met dezelfde bronnen		Meer netcapaciteit en daardoor 16% meer aansluitingen met hetzelfde net	
CO ₂ -reductie	16% lager door minder gasketels		2% lager door minder warmteverlies en minder pompenenergie	

- Meerderheid (van ca. 1.000) respondenten willen meewerken aan vraagsturing
- Energierekening is belangrijkste motivatie
- Sociale norm is belangrijk

Impact: kostenbesparing bij warmteleverancier + gebruiker

Gebruikers: gemeenten, warmtebedrijven, netbeheerders, adviesbureaus, kennisinstellingen