



Introductie

Webinar 7 juli 2020



Welkom bij 1^e webinar van WarmingUP

WARMING^{UP}

- Korte introductie WarmingUP
- Verkenning van ondergrondse warmteopslag in Nederland

Frits Verheij – TNO

Marette Zwamborn – KWR

Ivo Pothof – Deltares

Het eerste half jaar

WARMING^{UP}

- Organisatie is ingericht
 - Stuurgroep is ingesteld, Programmateam is geïnstalleerd
 - Projectteams zijn gestart, samenwerking loopt
 - Projectlocaties ingericht, maar tijdelijk overgestapt naar online meetings
- Eerste resultaten zijn geboekt
 - Aquathermie Viewer
 - Selectie locaties ondergrondse opslag voor haalbaarheidsstudies
 - Monitoringsplan ecologische effecten thermische energie oppervlaktewater
- Communicatie met deelnemers en partners nog niet ideaal
 - Kick-off meeting (niet doorgegaan vanwege covid-19, aftrap via video)
 - Website ingericht, accounts voor LinkedIn en Twitter aangemaakt
 - Nieuwsbrieven
 - Webinars (vandaag de eerste, vanaf begin september nog een serie)
 - Interviews, lezingen

De uitdaging van warmtesector

WARMING^{UP}

- Opschalen van **warmtevraag** met collectieve warmtesystemen
 - van 340.000 woningen in 2018 naar 1,1 miljoen in 2030
- Verduurzamen warmtesystemen met inzet van geothermie en aquathermie, en warmteopslag
 - 70% CO₂-reductie in 2030 t.o.v. gemiddelde CV-ketel in 2018
- Systeem- en procesinnovaties om warmtevoorziening **kostenefficiënt** en in samenhang te ontwerpen, aan te leggen en te beheren.
 - 1,5% efficiencywinst per jaar



Onze uitgangspunten

WARMING^{UP}

- **Systeeminnovatie.** Denken vanuit de hele keten voor duurzame, kosteneffectieve, opschaalbare en betrouwbare collectieve warmtesystemen; technisch én sociaal-maatschappelijk inpasbaar.
- **Missiegedreven en vraaggestuurd.** Geeft focus in kennisontwikkeling op basis van innovatieagenda's deelnemers, en daarmee invulling aan maatschappelijke uitdaging.
- **Direct toepasbaar in praktijk.** Kennis samen ontwikkelen met bedrijven en overheden. Zij leveren praktijkervaring, leveren mogelijke locaties voor pilots en passen resultaten toe. Netwerkorganisaties helpen bij kennisdisseminatie.



Gemeenschappelijke doelen

WARMING^{UP}

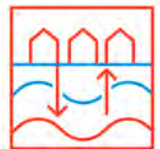
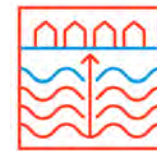
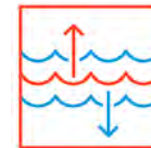
- Innovatie en kostenreductie van warmtenetten:
 - Ontwerp warmtenetten en systeemintegratie (thema 1)
 - Grootschalige en kosteneffectieve aanleg warmtenetten (thema 2)



Gemeenschappelijke doelen

WARMING^{UP}

- Innovatie en kostenreductie van warmtenetten:
 - Ontwerp warmtenetten en systeemintegratie (thema 1)
 - Grootschalige en kosteneffectieve aanleg warmtenetten (thema 2)
- Ontsluiten van technische potentie van duurzame warmte, reductie van kosten en risico's, en optimalisatie:
 - Aquathermie (thema 3)
 - Geothermie (thema 4)
 - Ondergrondse hoge temperatuur warmteopslag (thema 5)



Gemeenschappelijke doelen



WARMING^{UP}

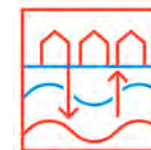
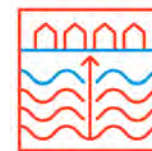
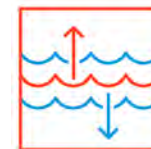
- **Innovatie en kostenreductie van warmtenetten:**

- Ontwerp warmtenetten en systeemintegratie (thema 1)
- Grootschalige en kosteneffectieve aanleg warmtenetten (thema 2)



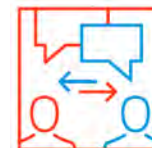
- **Ontsluiten van technische potentie van duurzame warmte, reductie van kosten en risico's, en optimalisatie:**

- Aquathermie (thema 3)
- Geothermie (thema 4)
- Ondergrondse hoge temperatuur warmteopslag (thema 5)



- **Zorgvuldige implementatie met behoud van draagvlak:**

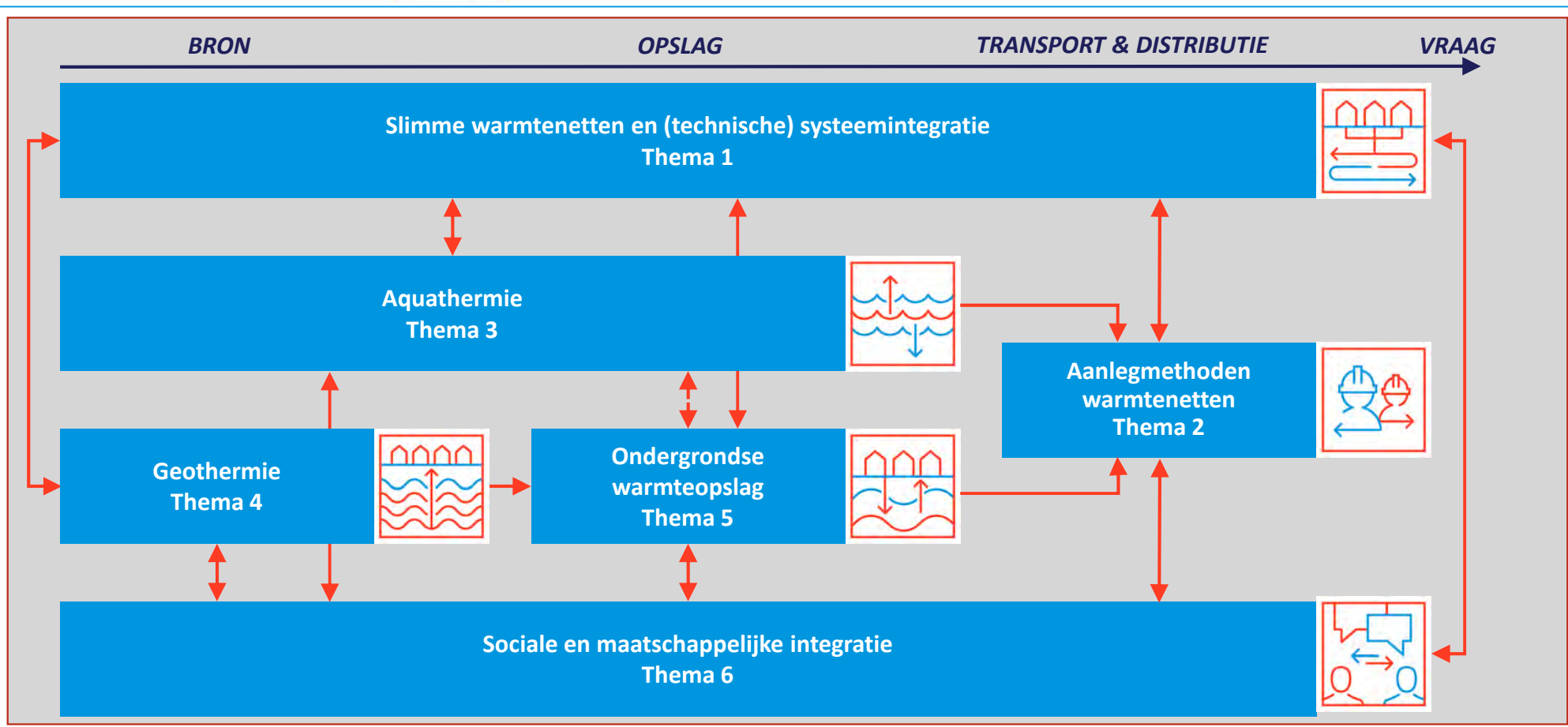
- Sociaal-maatschappelijke inpassing collectieve warmtesystemen (thema 6)



Samenhang



WARMING^{UP}



38 deelnemers + 16 partners



Den Haag



provincie limburg



Visser & Smit Hanab
brengt energie



Rijkswaterstaat



UNIE VAN
WATERSCHAPPEN



WARMINGUP

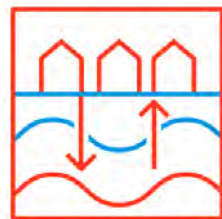
Innovatief Duurzaam Warmtecollectief

- Dank u

WarmingUp.info
contact@warmingup.info



WARMINGUP
Innovatief Duurzaam Warmtecollectief



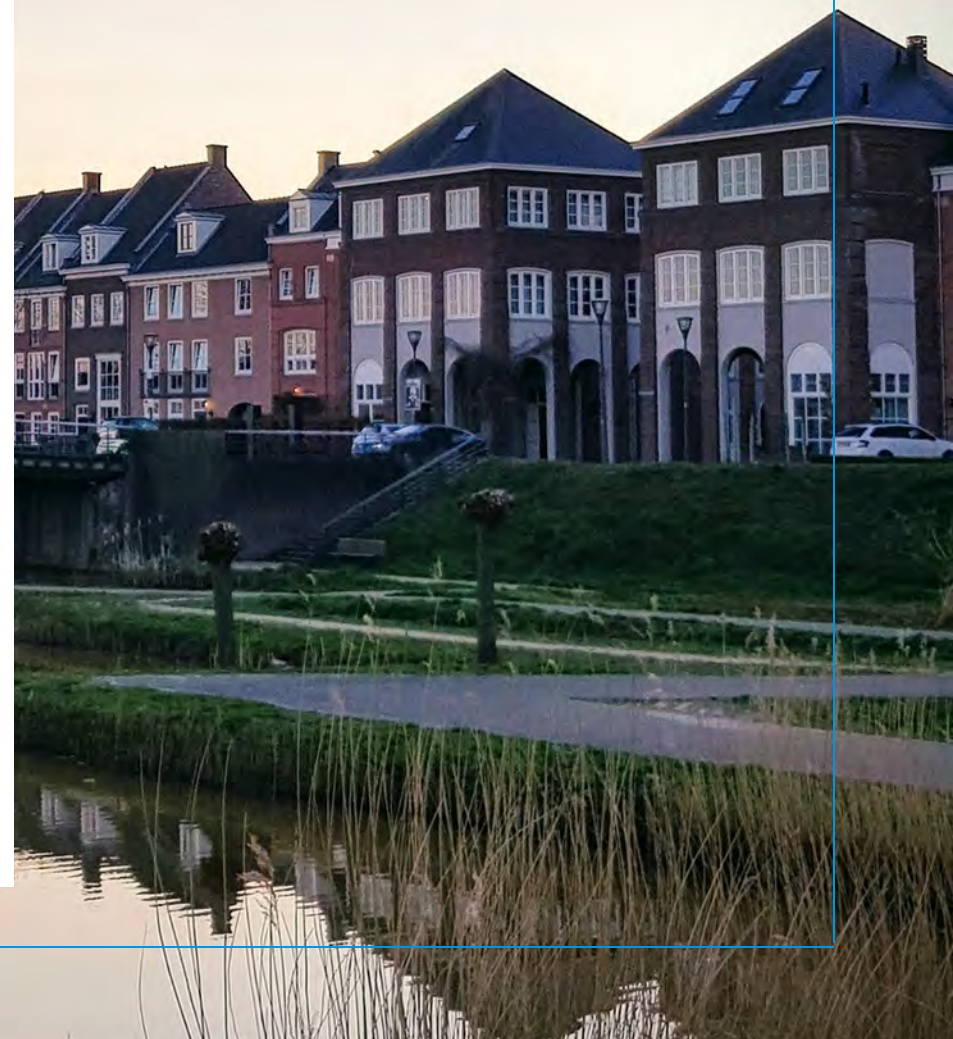
Ondergrondse warmteopslag

Marette Zwamborn, KWR

Ivo Pothof, Deltares



Met inbreng vanuit hele WINDOW consortium

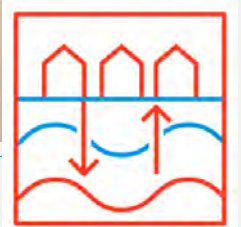
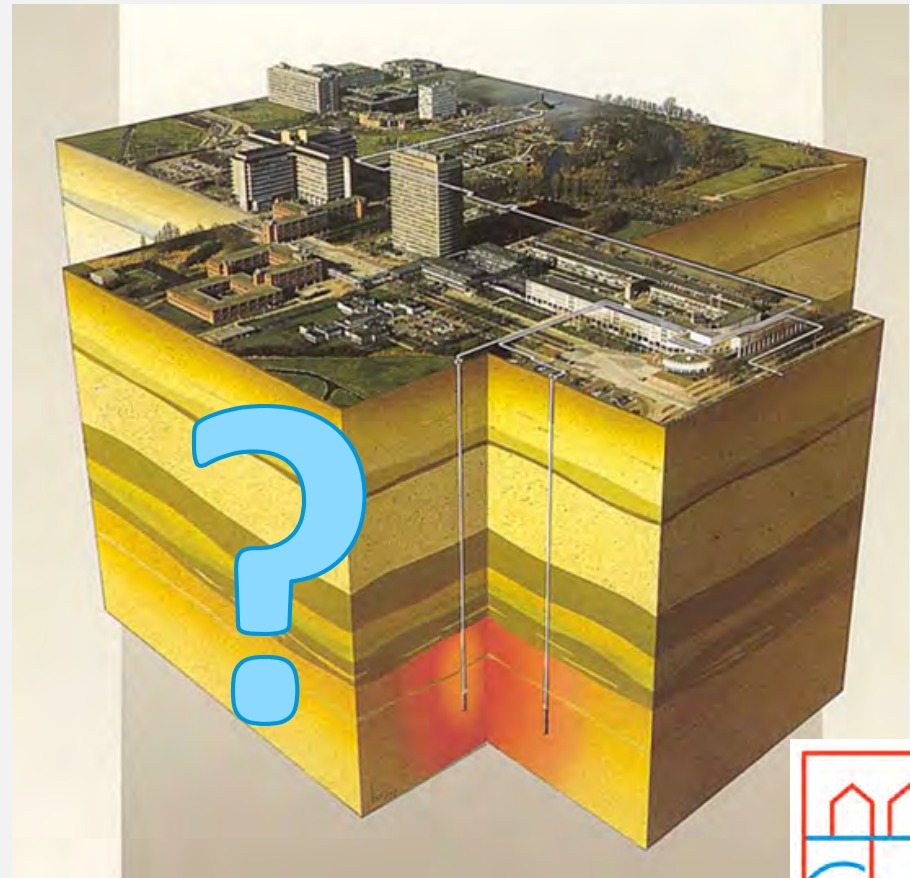


Vraag

WARMING^{UP}

Wat is volgens u de grootste barrière voor realisatie van HTO in Nederland voor 2025?

- Technische aspecten
- Juridische beperkingen
- Bedrijfseconomische haalbaarheid
- Beperkt inzicht in effecten
- Het is nog geen bewezen techniek



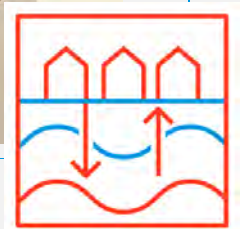
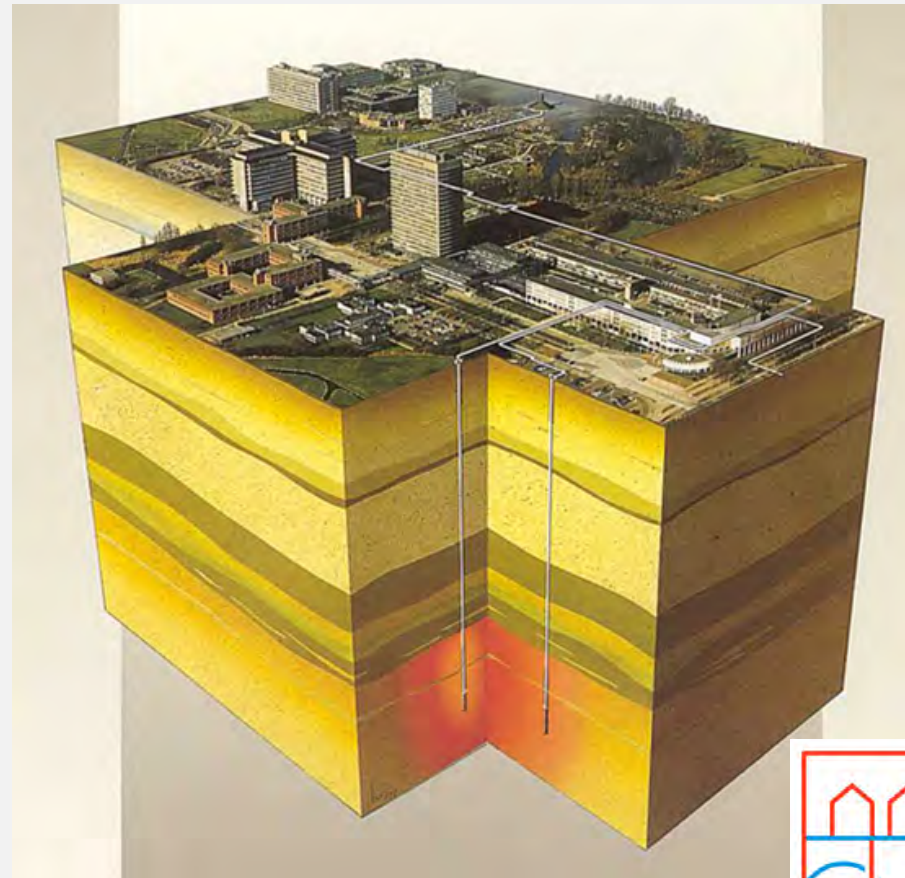
WINDOW: Warmtevoorziening In Nederland Duurzamer met Ondergrondse Warmteopslag

WARMING^{UP}

Doel:

Ontwikkelen ondergrondse warmteopslag

- Wegnemen van technische, juridische en bedrijfseconomische belemmeringen
- Beter inzicht krijgen in de effecten voor een verantwoorde toepassing
- Na 2025 kunnen we ondergrondse warmteopslag als bewezen techniek beschouwen.



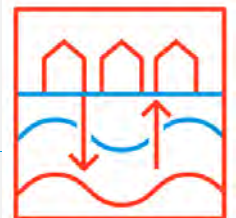
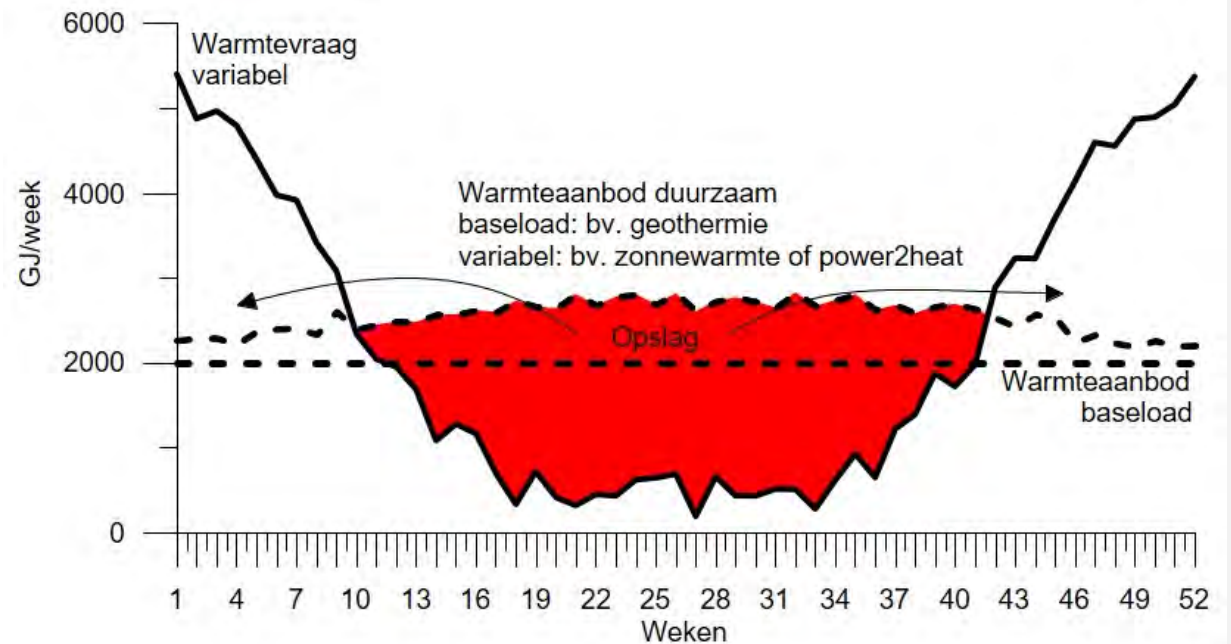
Ondergrondse warmteopslag: bijdrage aan klimaatdoelen

WARMING^{UP}

Ondergrondse warmteopslag draagt bij aan:

- Optimale benutting van duurzame warmtebronnen
- Kostenreductie van collectieve systemen op systeemniveau

Ondergrondse warmteopslag vormt een essentiële schakel in warmtenetten bij de matching tussen warmte vraag en warmte aanbod.



KWR

Ondergrondse warmteopslag – stand der techniek

WARMING^{UP}

Bestaande ervaring warmteopslag

- Bodemenergie tot 25 à 30°C
- In Nederland en internationaal beperkt ervaring 40 à 90°C

Lopend onderzoek

- EU project HEATSTORE
Koppert Cress, NIOO en ECW Middenmeer
- Power-to-X *Nieuwegein*
- TU Delft

Eerder onderzoek

- UEA EXES Annex 12 (Sanner, 1999); Meer Met Bodemenergie (2012); SKB onderzoek HTO (2012)

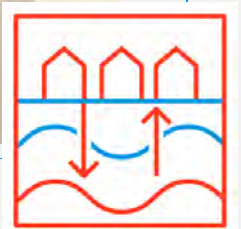
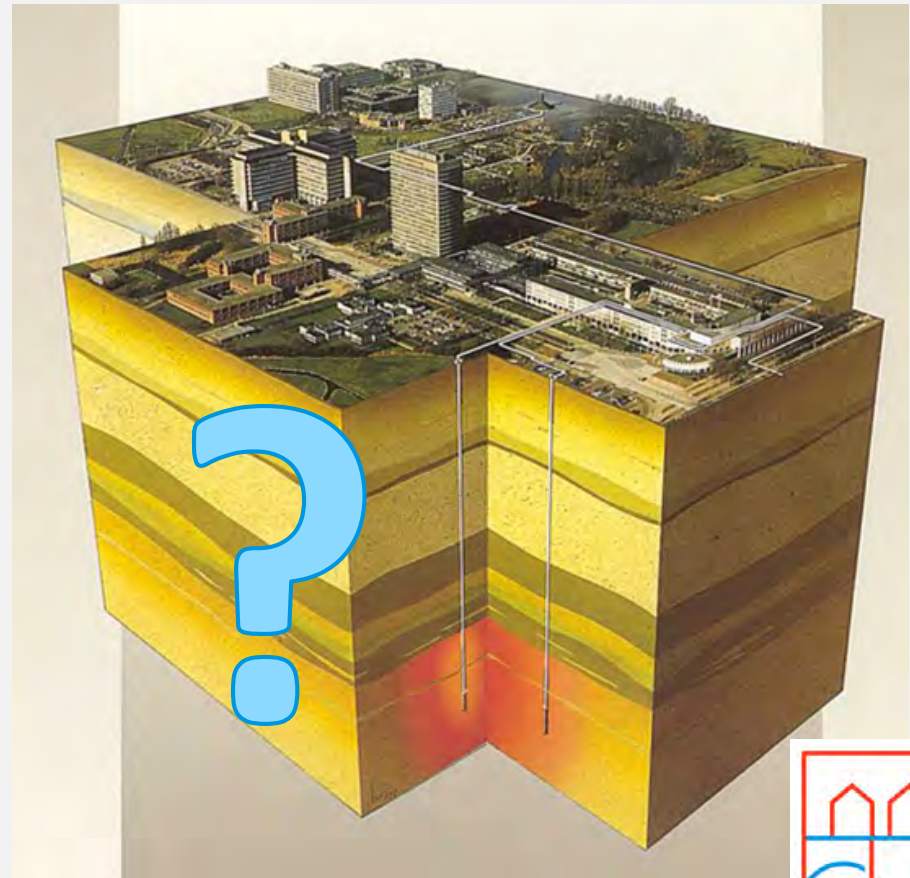


Vraag

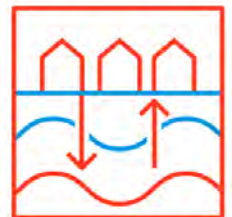
Bij welk gebouw wordt ondergrondse warmteopslag al jaren met succes toegepast?

- Louvre in Parijs
- Rijksdag in Berlijn
- Sagrada Familia in Barcelona
- Europees Parlement in Straatsburg

WARMING^{UP}

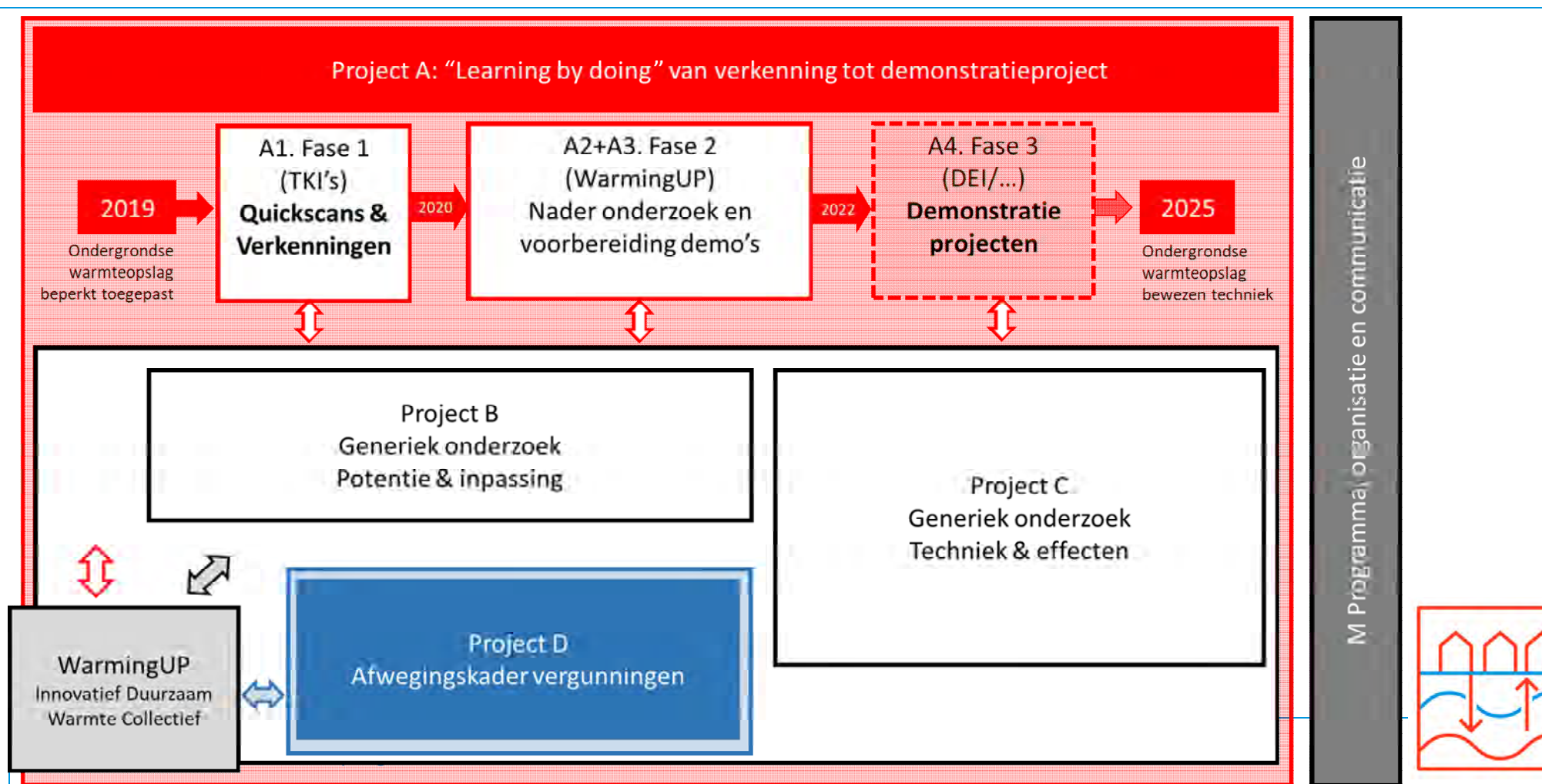


- Project A: “Learning by doing” toewerken naar 2 demo’s
- Project B+C: Innovatie, reductie van kosten & risico’s en optimalisatie:
 - Project B Potentie en inpassing:*
 - Financiële kaders, informatie ondergrond, potentie warmteopslag (ThermoGIS-HTO), modelinstrumentarium warmtenetten (module warmteopslag in WANDA, CHESS).
 - Project C Techniek en effecten:*
 - Standaard-ontwerpdocus, terugwinrendement, effecten warmteopslag, monitoringmethoden.
- Project D: Afwegingskader voor vergunningverlening



WINDOW programma

WARMING^{UP}

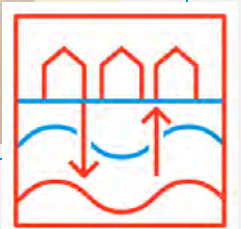
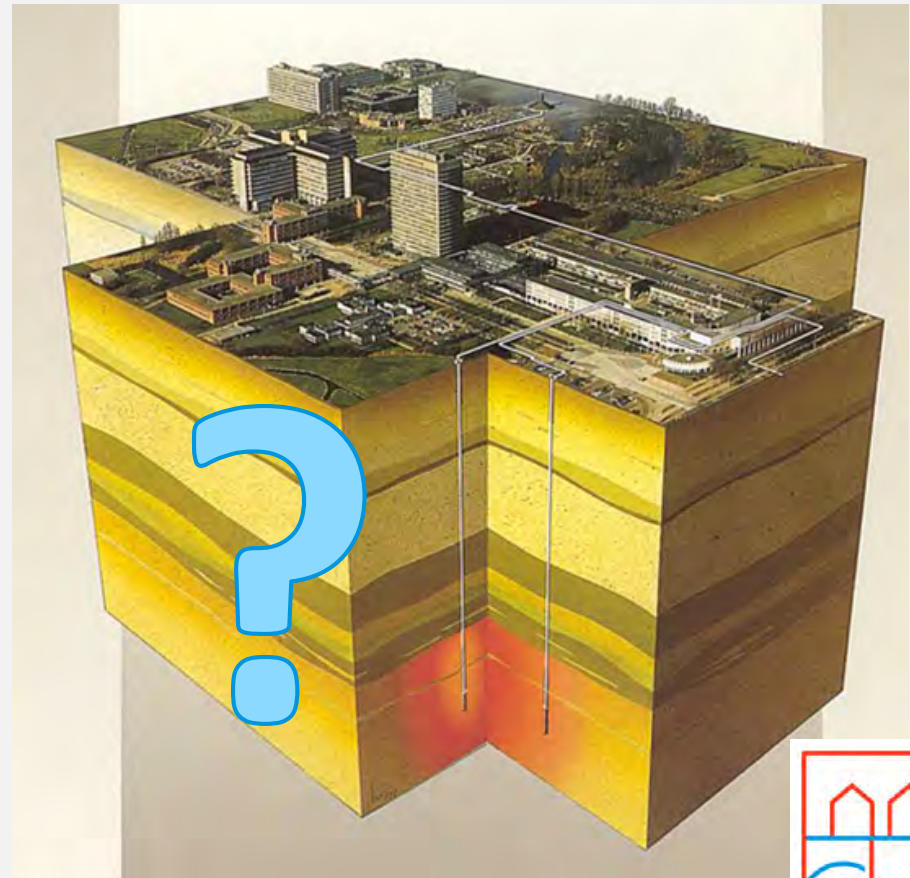


Vraag

Welke randvoorwaarde vindt u het belangrijkste voor een succesvolle realisatie van een HTO?

- Bodem: geschiktheid van de bodem
- Juridisch: vergunbaarheid
- Business case: financiering en rendement
- Realisatie termijnen: is de warmtebron al beschikbaar, zijn er al voldoende afnemers?

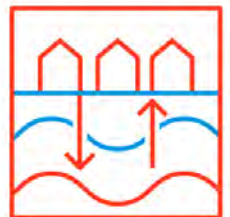
WARMING^{UP}



Project A: 21 quick scans, selectie 6 verkenningen

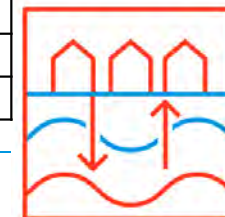
WARMING^{UP}

- Selectiecriteria
 - Bodem
 - Juridisch
 - Business case
 - Termijn realisatie
 - Commitment
 - Betrokkenheid deelnemers
 - Variëteit
- Overall selectie:
 - Alle partijen betrokken bij tenminste 1 project
 - Op alle parameters score “gemiddeld” of “goed”



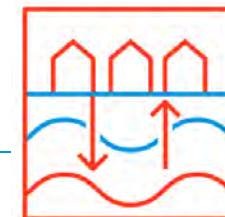
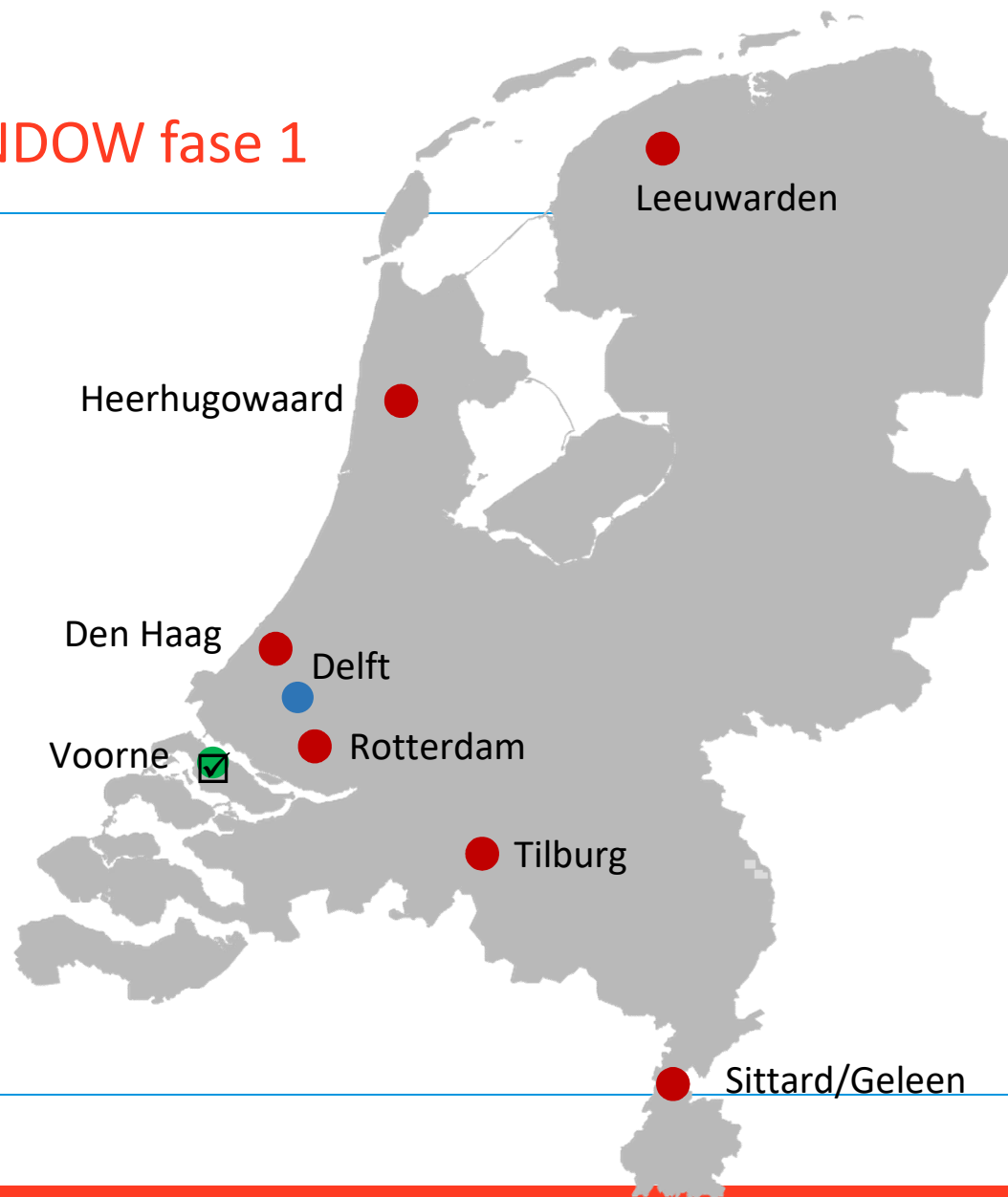
Nr	Case (ingebracht door...)	Realisatie	Bodem	Juridisch	Business case	Betrokken deelnemers	Variatie locatie	Variatie aspecten
1	Nieuwegein Zuilenstein (Eneco)		*			Eneco	Utrecht	UDG
2	Utrecht Lage Weide (Eneco)		*			Eneco		Data Center
3	Heerhugowaard (HVC)		*			HVC	NH	Geothermie, biomassa
4	Alkmaar (HVC)		*			HVC		Biomassa
5	IJmond (Tata Steel, HVC)		*			HVC, Tata		Restwarmte, Geothermie
6	Trias Westland (HVC)					HVC, ZH	ZH	Geothermie, Glastuinbouw
7	Polanen (HVC)					HVC, ZH		Geothermie, Glastuinbouw
8	Rotterdam Oost (Eneco)					Eneco, ZH		
9	Ypenburg (Eneco)					Eneco, ZH, DH		Geothermie
10	HAL (Gemeente Den Haag)					ZH, Eneco, HG, DH		Geothermie
11	Voorne (ZH, Hydreco Geomec)					PZH, HG		Glastuinbouw, al proefboring HTO
12	Bleiswijk (ZH)					PZH		Geothermie, glastuinbouw
13	Harnaschpolder (Eneco)					Eneco, ZH		
14	Het Groene Net (Ennatuurlijk, Limb)					Ennat, Limburg	Limburg	Andere bodemlaag (F v Breda), biomassa
15	Bommelerwaard (Hydreco Geomec)		*			HG	Gld	Ondiepe geothermie
16	Brabant (Hydreco Geomec)					HG	N Br	
17	Breda (Ennatuurlijk)		*			Ennat		Zonthermie
18	Tilburg (Ennatuurlijk)					Ennat		
19	Eindhoven (Ennatuurlijk)		*			Ennat		Biomassa
20	Enschede (Ennatuurlijk)					Ennat	Ov	
21	Leeuwarden (Ennatuurlijk)		*			Ennat, Shell	Fr	Geothermie, restwarmte

MINGUP



Verkenningen WINDOW fase 1

WARMING^{UP}



WINDOW ondergrondse warmteopslag

Project A: Verkenningen

WARMING^{UP}

Inhoudsopgave verkenning

- Inleiding
- Geologische haalbaarheid en locatiekeuze
- Technische en economische haalbaarheid
- Milieuhygiënische en juridische aspecten
- Inventarisatie kansen en risico's
- Plan van aanpak vervolg

Aanleveren gegevens

- Doel HTO
- Warmtebronnen (huidig, toekomst)
- Warmtevraag (huidig, toekomst)
- HTO locatie
- Randvoorwaarden business case
- Juridische randvoorwaarden

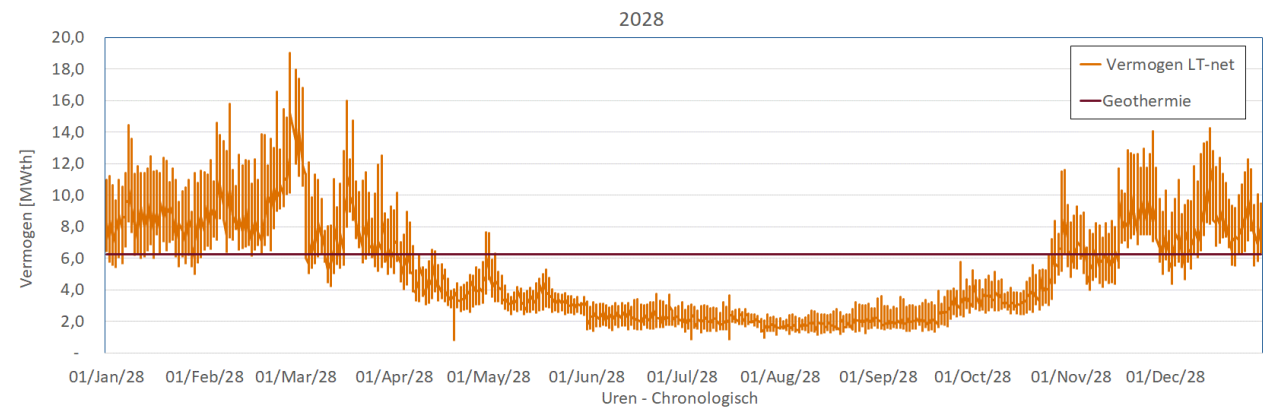
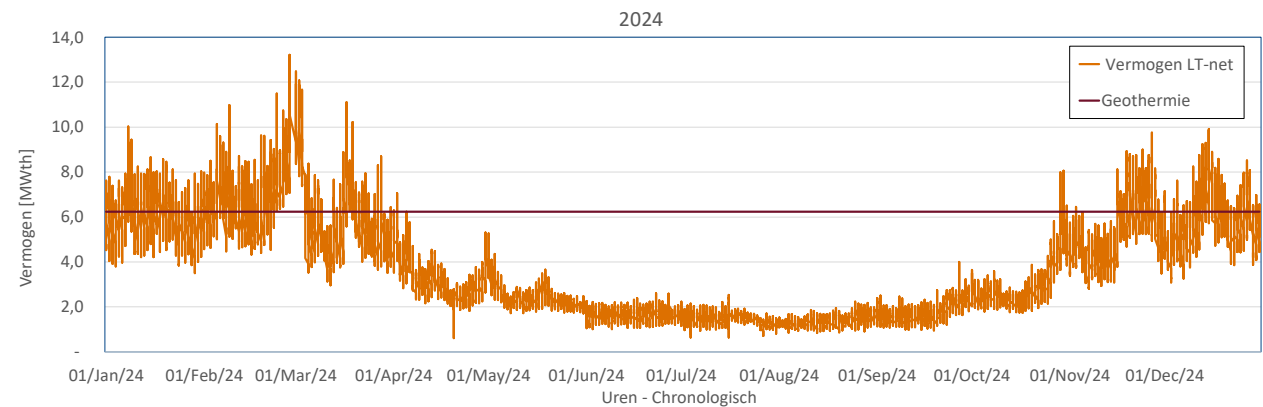
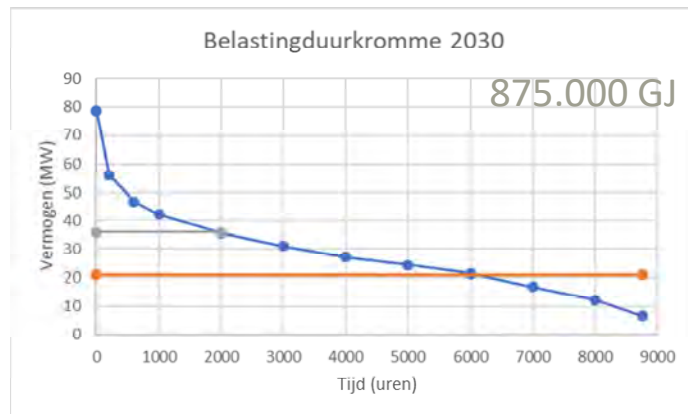
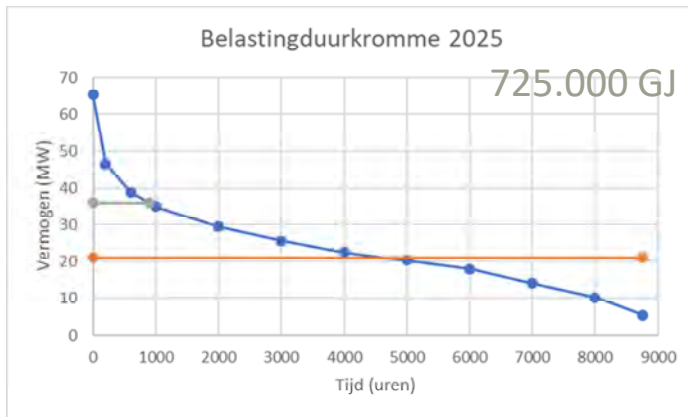
Vragenlijst startbespreking

Onderwerp	Parameters	Eenheid
Bronnen huidig en toekomstig	Warmtebron beschrijving	-
	Locatie	x, y
	Maximaal vermogen	MW
	Minimaal vermogen	MW
	Beschikbaar vermogen voor laden	MW
	Temperatuur(verloop)	°C
	Beschikbaarheid	-
	Omvang buffer (indien aanwezig)	m3
Warmtevraag/warmtenet huidig en toekomstig	Beschrijving warmtenet	-
	Tracés	vector
	Locaties WOS	x,y
	Warmtevraag totaal (inclusief verliezen)	GJ/a
	Temperatuur(verloop) aanvoer transportnet	°C
	Temperatuur(verloop) retour transportnet	°C

Uitgangspunten vraag en aanbod

Twee voorbeelden: belastingduurkromme of jaarverloop

WARMING^{UP}



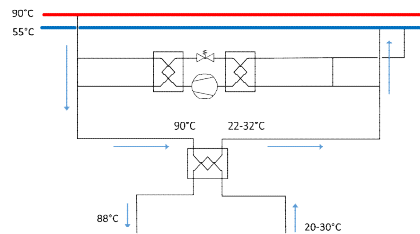
Ontwerp – koppeling aan het warmtenet

WARMING^{UP}

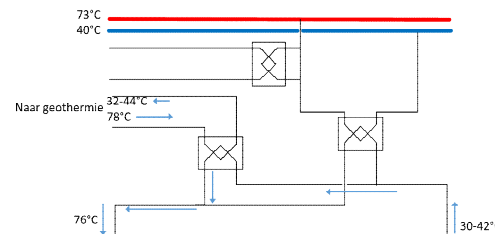
Diverse opties met en zonder warmtepomp. Retourtemperatuur is van belang!

Laden

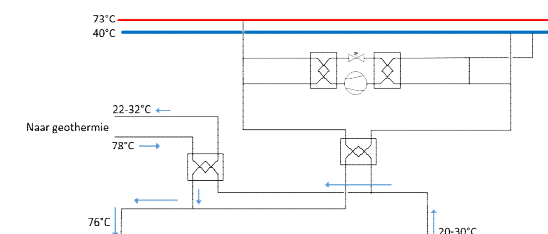
optie 1 met WP



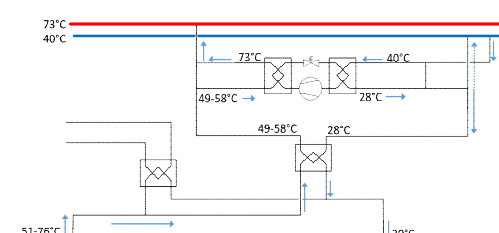
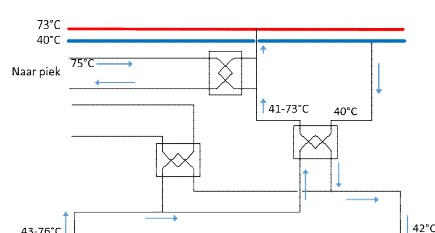
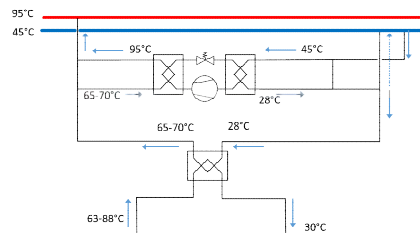
optie 2 zonder WP



optie 3 met WP



Leveren



Project B: Potentie en inpassing

WARMING^{UP}

Resultaten:
potentieel kaarten

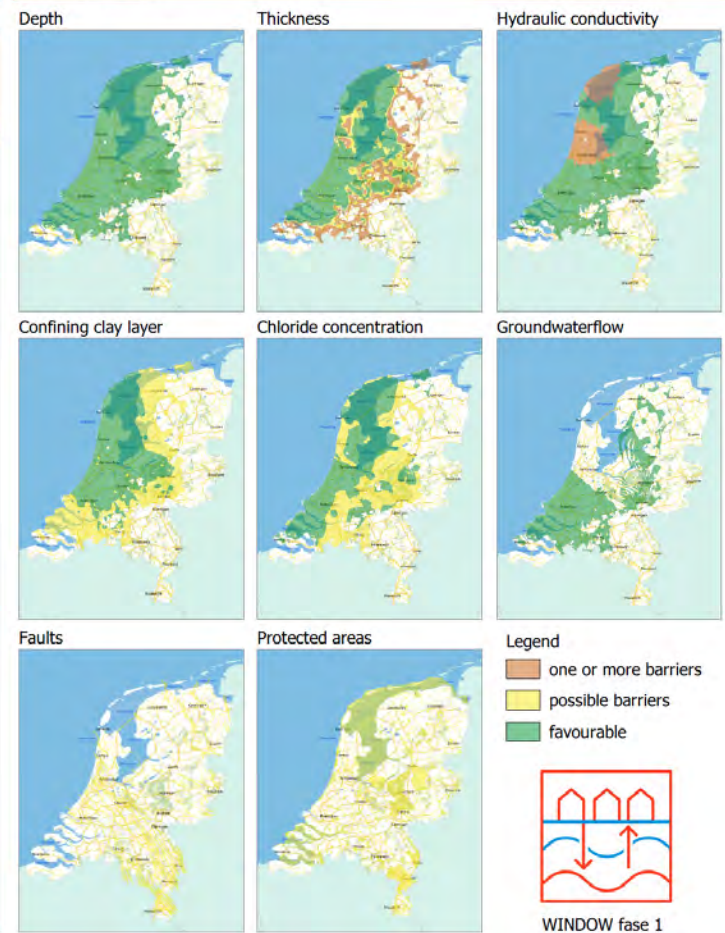
Per zandlaag →

Potential map HT-ATES MSz3

Third water bearing layer (MSz3) of the Maassluis Formation



Criteria maps



WINDOW fase 1

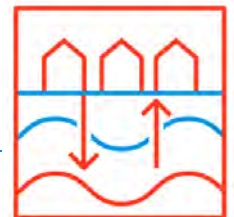
WINDOW ondergrondse warmteopslag

Project B

Resultaten:
potentieel kaarten

Nederland totaal →

WARMING^{UP}



Project C: Brontechniek, rendement, effecten

WARMING^{UP}

WINDOW

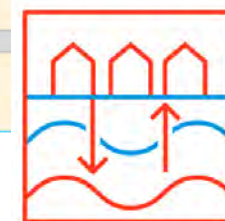
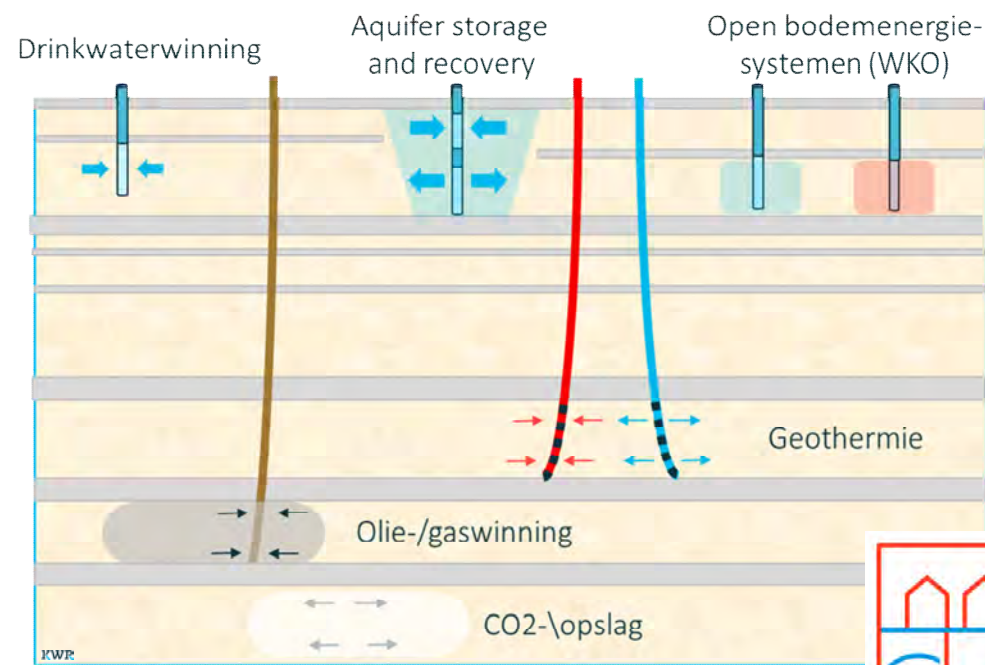


WINDOW werkpakket C1

Literatuurstudie Brontechniek aangroeidocument

Inhoud

1. Inleiding / plan van aanpak literatuurstudie C1	4
2. Bronontwerp	5
2.1. Drinkwater en ASR bronnen	5
2.2. Open bodemenergie	5
2.2.1. Conventioneel / LT	5
2.2.2. Hoge temperatuur opslag	6
2.3. Geothermie	8
2.4. Olie, Gas, CCS	8
2.5. Analyse/ discussie	8
3. Boortechnieken	8
3.1. drinkwater en ASR bronnen	8
3.2. Open bodemenergie	9
3.2.1. Conventioneel / LT	9
3.2.2. Warmte opslag	10
3.3. Geothermie	10
3.4. Olie, Gas, CCS	10

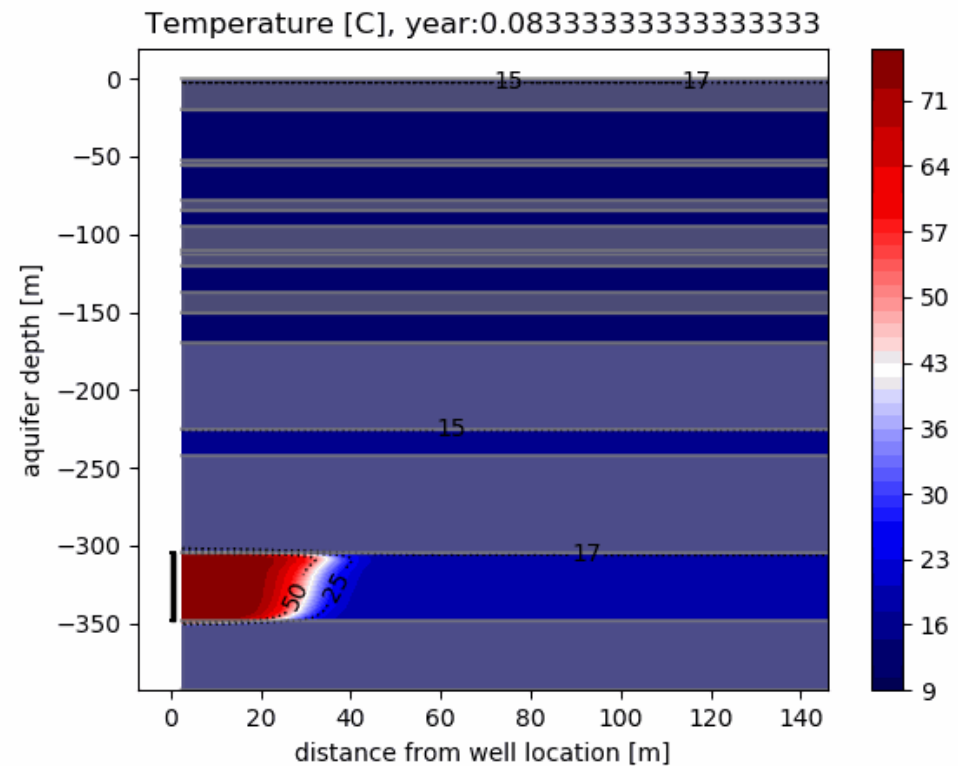
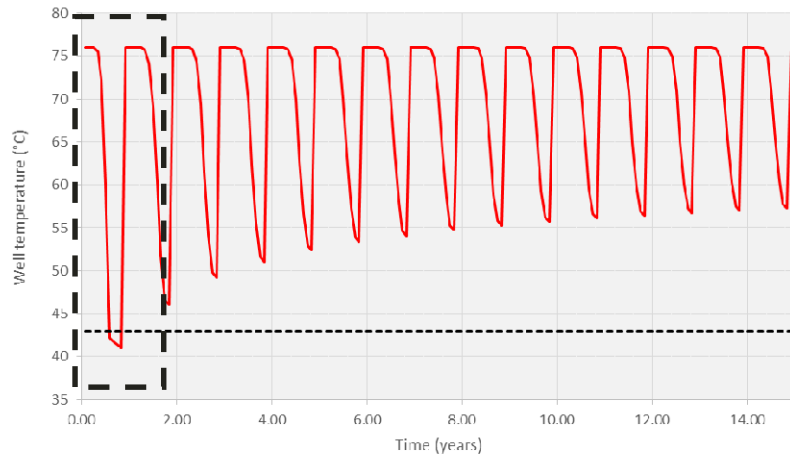


Project C: Brontechniek, rendement, effecten

WARMING^{UP}

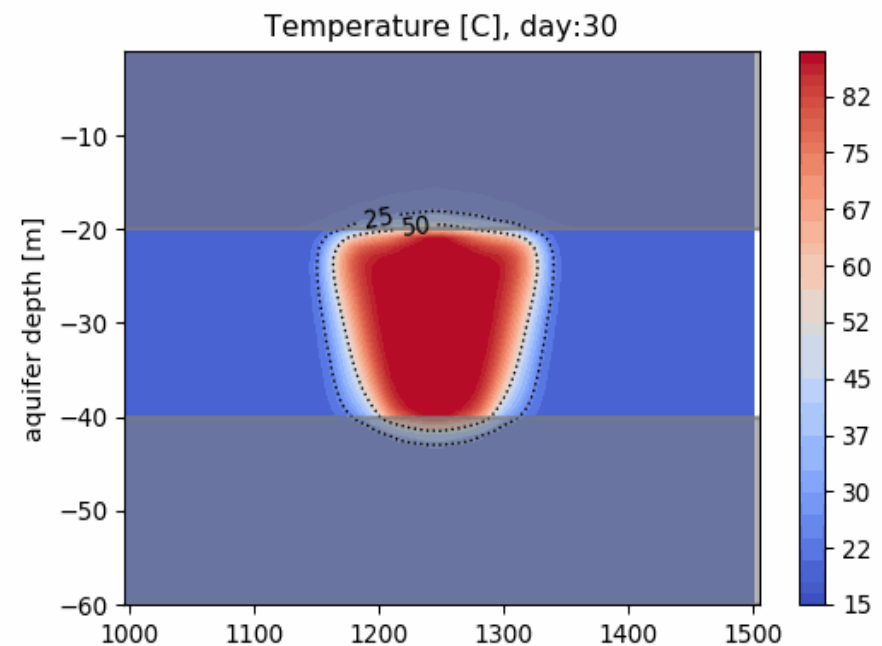
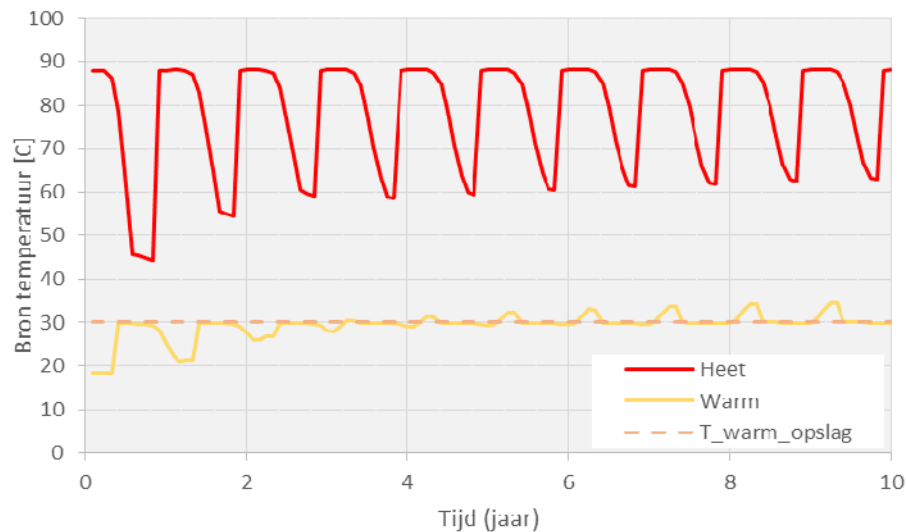
Rendement en effecten: **Hete** bron efficiëntie

*Efficiëntie neemt toe naarmate
de omgeving opwarmt*



Rendement en effecten: systeem efficiëntie met **hete** en **warme** bronnen

*Voor rendement totale systeem
zijn **hete** en **warme** bronnen van belang*



Project D: Afwegingskader vergunningen

Juridisch Achtergronddocument

- Wettelijk kader
- Beleidskader
- Overwegingen in bestaande HTO-vergunningen

Afwegingskader en handvatten beleidskader

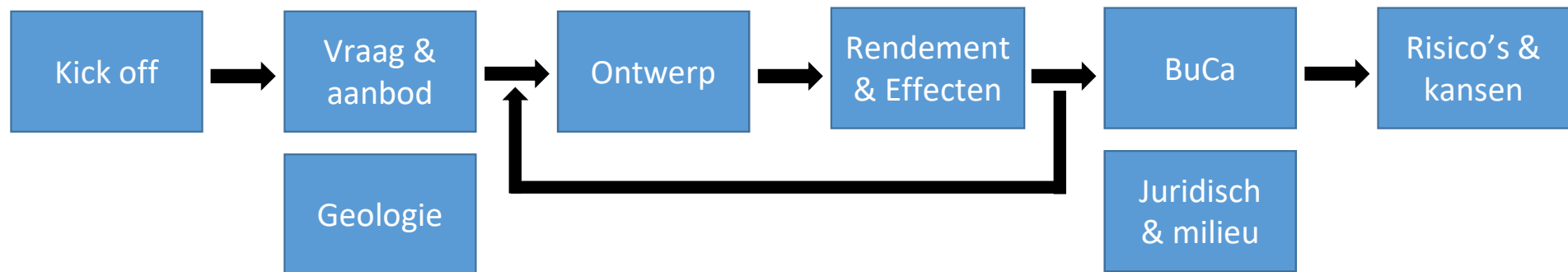
- Effect, impact, risico's, omgevingsbelangen
- Maatregelen: preventie, monitoring, mitigatie
- Concept/tijdelijk → beproeven → bijstellen



Project A – Verkenningen en next step

WARMING^{UP}

Workflow verkenningen

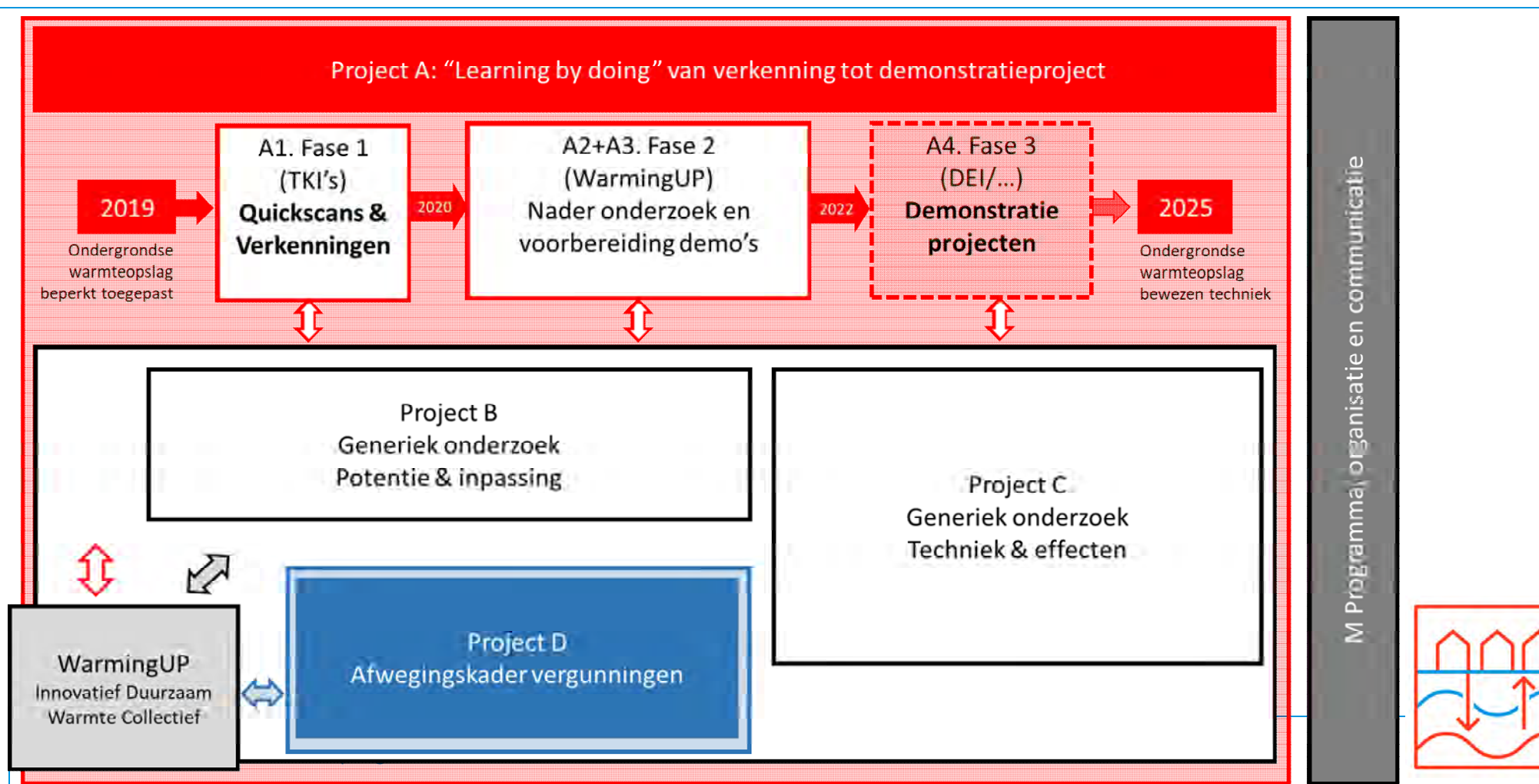


Next step - selectie van 2 locaties voor nader onderzoek en voorbereiding demo's:

- Criteria: bodem, juridisch, business case, termijn realisatie, variëteit, betrokkenheid
- **Commitment → bereid om na 2022 te investeren in een demo voor HTO?**

WINDOW programma

WARMING^{UP}

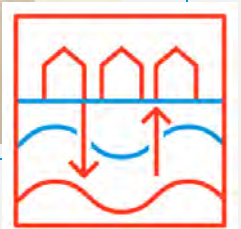
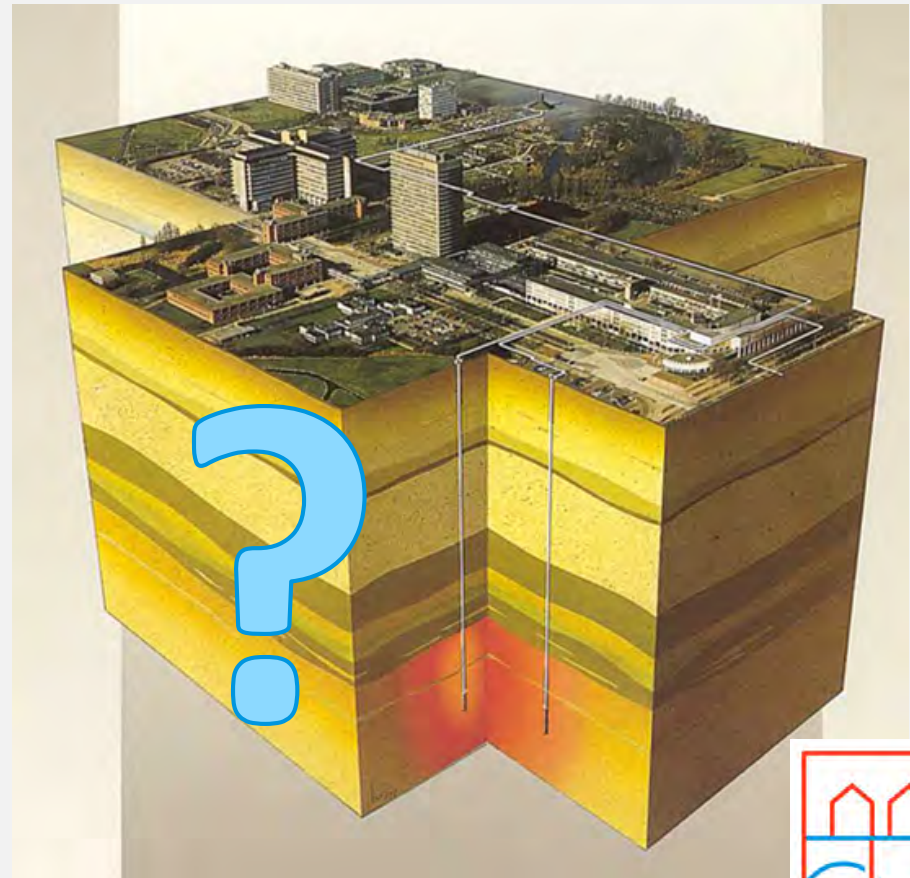


Vraag

WARMING^{UP}

Wat is voor u de belangrijkste meerwaarde van het WINDOW onderzoek?

- Samenwerking
- Ontwikkeling demonstratieprojecten
- Ontwikkeling tools & kennisdocumenten
- Ontwikkeling beleidskader en wetgeving
- Meer inzicht in toepasbaarheid HTO
- Meer inzicht in meerwaarde HTO binnen warmtesystemen



WARMINGUP

Innovatief Duurzaam Warmtecollectief

Dank voor de aandacht!

WINDOW uitvoeringsteam



Marette.zwamborn@kwrwater.nl

WarmingUp.info
contact@warmingup.info

