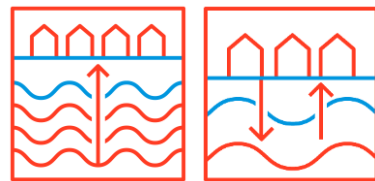


WARMING^{UP}GOO



Geothermie & Opslag: innovaties voor Opschaling

Ledendag Geothermie Nederland 13 april 2023

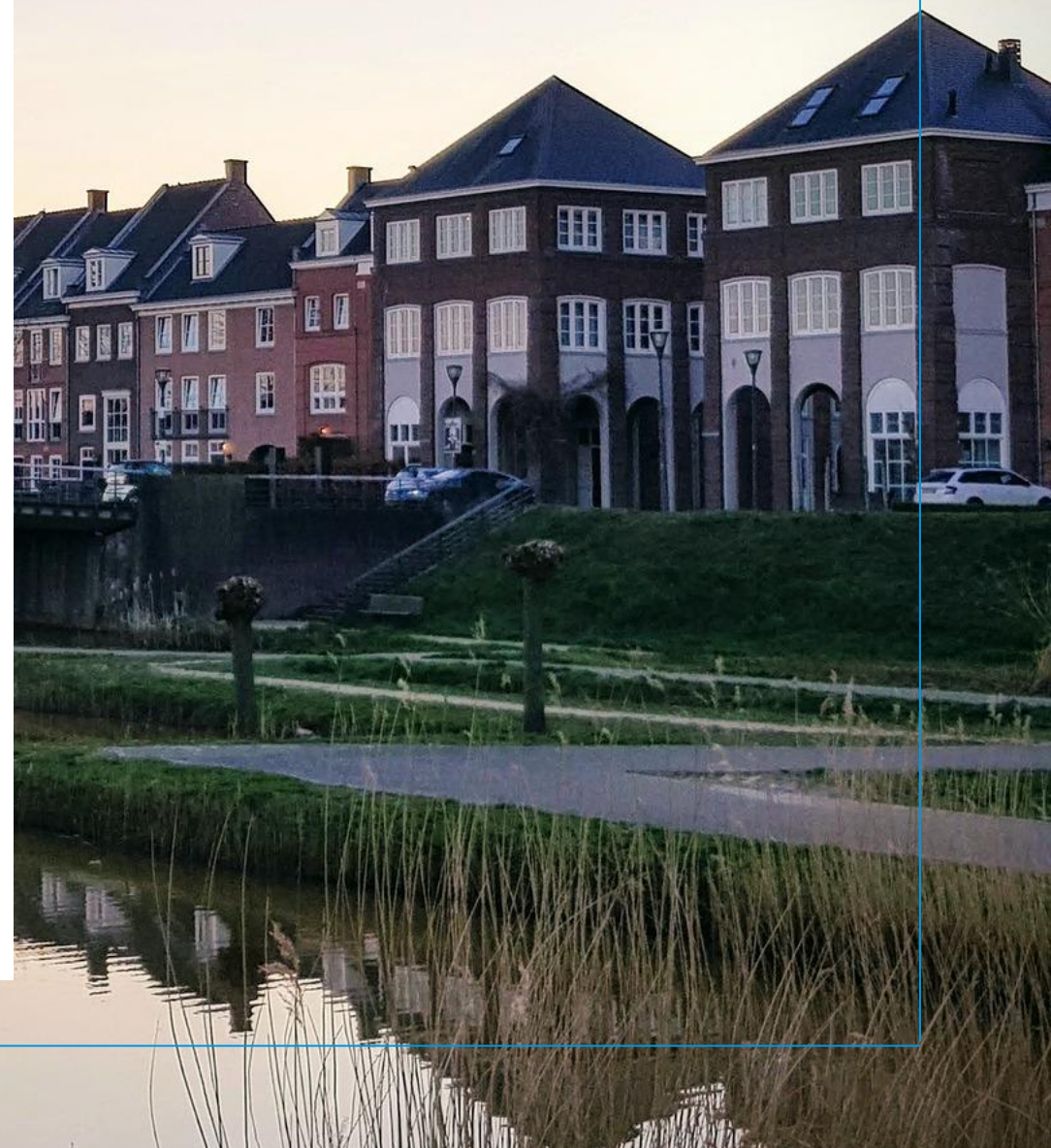
Marette Zwamborn, KWR

m.m.v. WarmingUP / GOO uitvoeringsteam

KWR TNO



Deltares
Enabling Delta Life



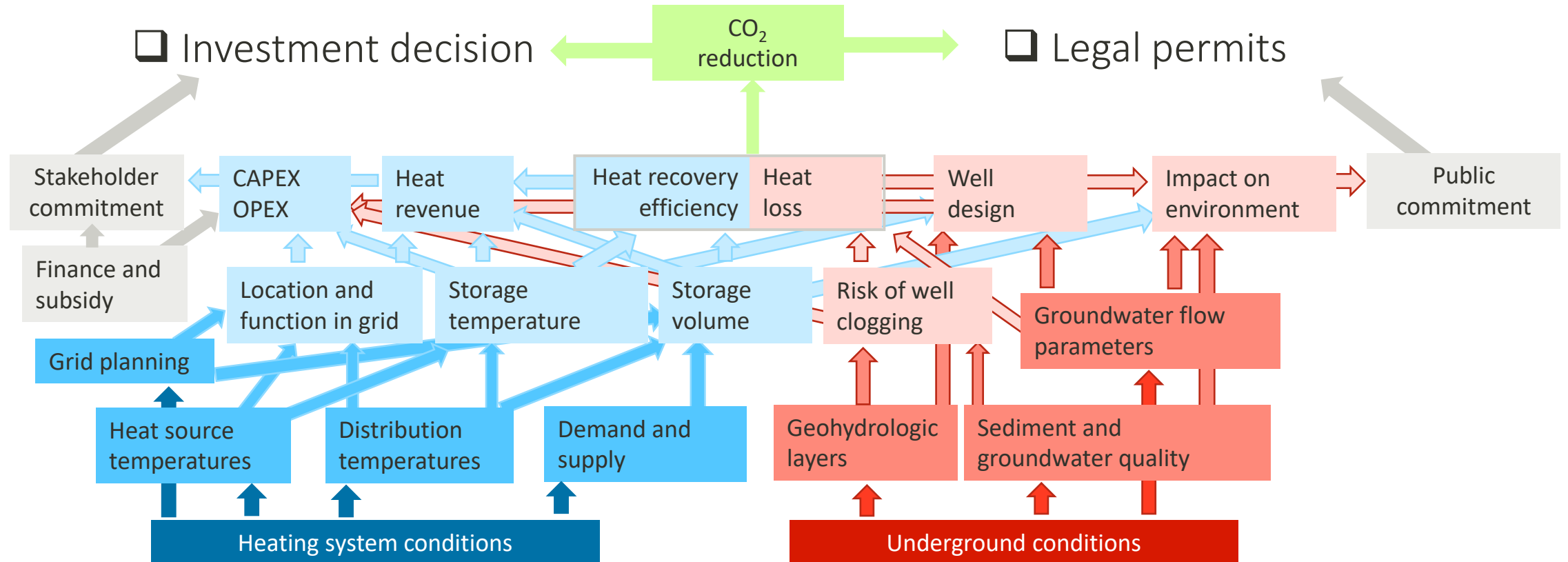
Geothermie en/of Ondergrondse warmteopslag: er zijn maar twee beslissingen nodig...

WARMINGUP

- ☐ Investeringsbeslissing
- ☐ Vergunningen

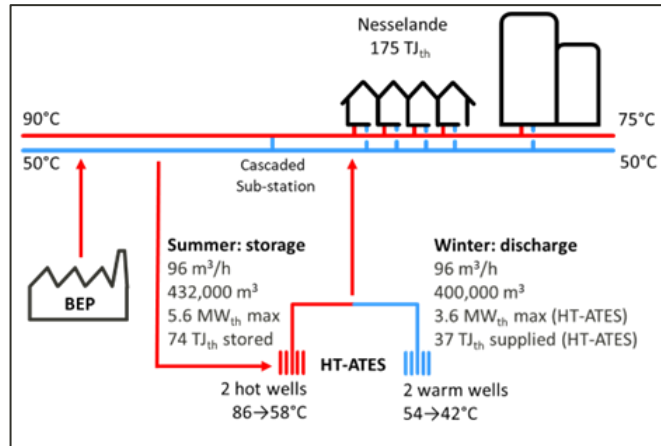
... maar die twee beslissingen zijn nog niet zo makkelijk!

WARMING^{UP}



WarmingUP thema warmteopslag: learning by doing

WARMINGUP



OPSLAG IN NESSELANDE

Restwarmte uit 'n volle thermoskan

Rotterdam wordt deels verwarmd met restwarmte uit de haven, maar in de zomer hebben we niet alles nodig. Dus wil Eneco die warmte opslaan - in de grond. Nesselande is de plek voor deze eerste 'thermoskan vol water'.

Yvonne Keunen
Rotterdam
Om te kijken of de bodem geschikt is voor de opslag van warmte, wordt eerst de bodem geïnspecteerd. Wie een klassieke, metalen installatie verwacht, komt bedrogen uit. Op bodemprofielen worden vijf meter lange boorbuizen één voor één de grond in gebracht met een eenzijdig oprijnde boorwage. Toch komt je er niet in diep mee als met een boorrem. 'We zitten nu op zo'n meter, dat wordt 'gat'', zegt projectleider Lis Thewissen. 'Dat is de grens tussen diep, meer dan de Zalmhaven is hoog'.

Boormeester
Onder leiding van een boormeester worden gebroedte roeren toe die welken grondmonsters uit de bodem gehaald. Waar de gebroedte muniten naar op zoek zijn? 'Niet het juiste zand', zegt Thewissen. De zandlaagjes wegen niet te flits zijn, want dan moet water te veel worden geroerd. Bovendien moet de zandlaag tussen de klei zitten, want dat heeft een isolerende werking. 'Zo'n opslag is een thermoskan vol water'.

Deze plek is kansrijk, anders zouden we hier niet boren
Projectleider Lis Thewissen.
Op een momentje afstand van de Vrieswijk in Rotterdam-Oost, heren van de Laan van Maghè. Realtime kijkt vanuit hun woonkamer boerster het boortoren. Alles voor Grondprofieltoetsen is er, maar er zijn wel veel vragen. Over de grondtoetsen, verpakkingen, groldevelen of veldkalken van buizenprofiel.

Eneco denkt de wijk te kunnen grondwetten. 'Als het warmte van de grond in, maar we halen er niets uit', zegt Thewissen. Op plekken voor Eneco draait alles om de zage-



A in Nesselande worden boorbuizen via een staten kolom sleeds dieper de grond in gebracht.
boren vinden alleen overdag en op werkdagen plaats.
Warmteproeven
Dat de buizen in prijs zoden dalen, lijkt Eneco sterk. Weliswaar wordt bij het boren een gat gemaakt met pompen, een warmte-wisselaar en meecapaciteit meergang, het wordt niet groot en zal passen bij de andere bodemprofielen in Rotterdam.



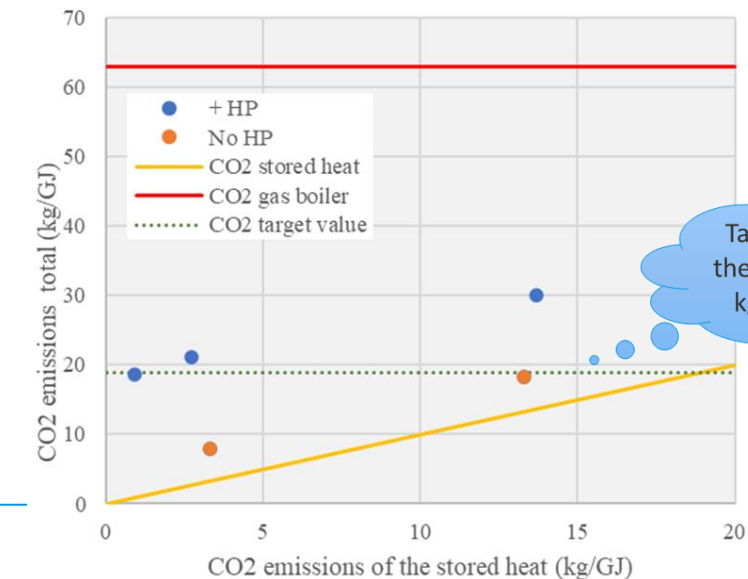
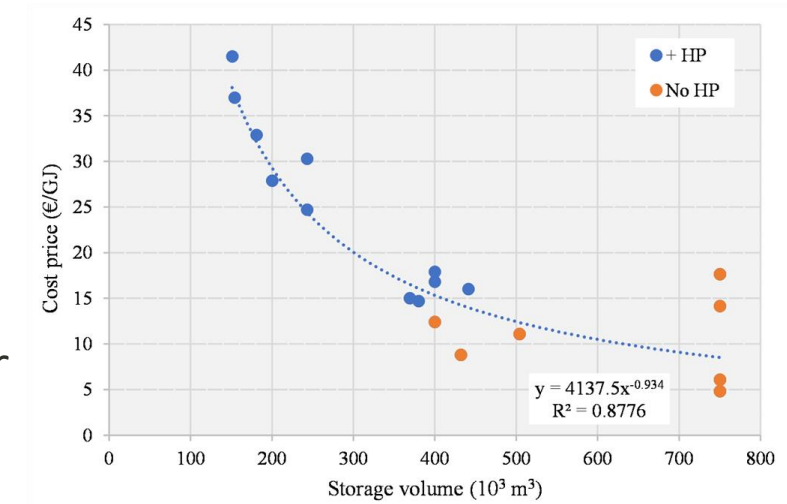
20 million EU Grant for research underground heat storage

Lessons learned: bovengrondse ontwerpeisen HTO

WARMINGUP

Wanneer HTO kansrijk?

- Big is beautiful: grote opslagvolumes nodig ($>200,000 \text{ m}^3/\text{jaar} = 20 \text{ TJ}_{\text{th}}$)
- Temperatuurverschil (ΔT) tussen aanvoer en retour warmtenet voldoende groot: hoe meer uitkoeling, des te beter
- Duurzame, goedkope warmtebron beschikbaar, met een overschot in de zomer
- Toepassing warmtepomp: ΔT beter, maar kosten en duurzaamheid slechter.



Target value DHN in the Netherlands: 18,9 kg CO2/GJ in 2030

Lessons learned: ondergrondse geschiktheid voor HTO

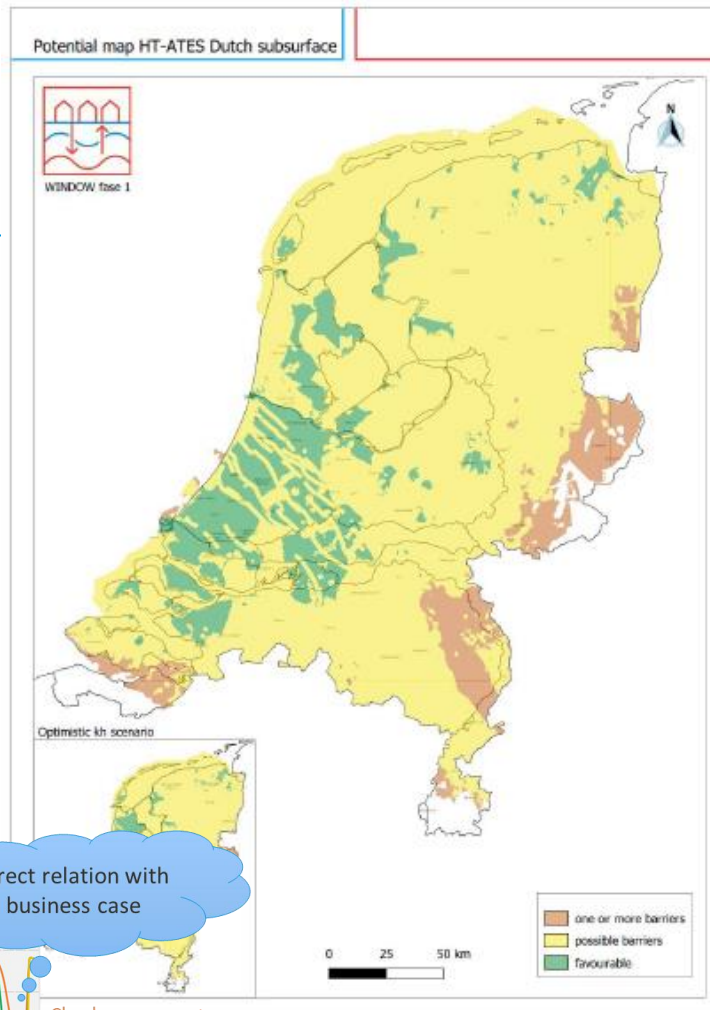
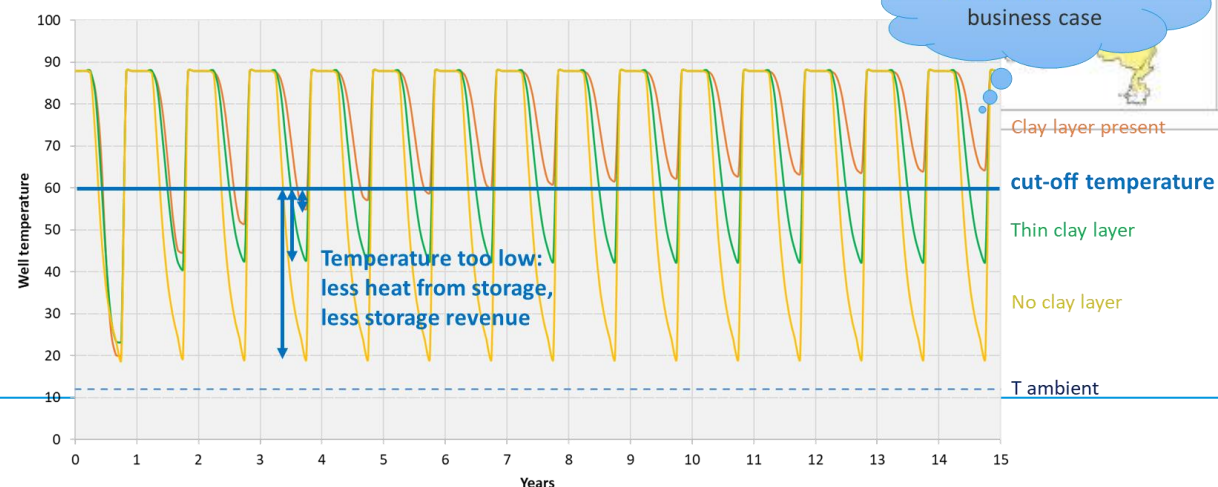
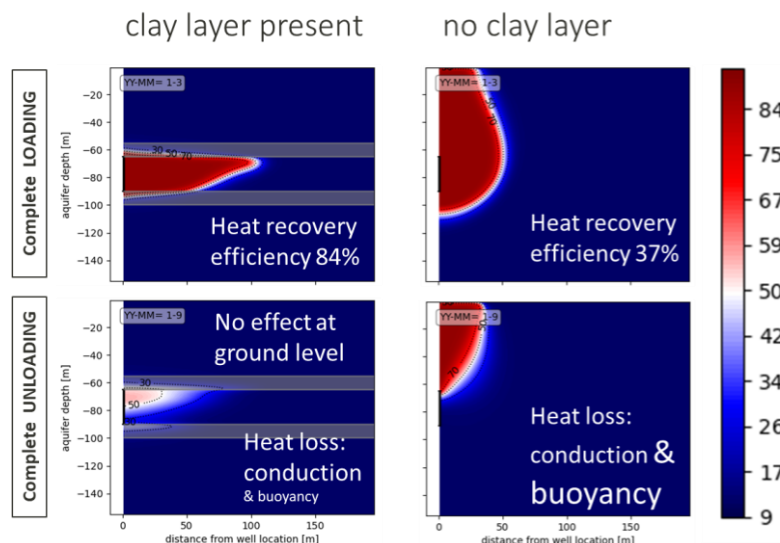
Wanneer HTO kansrijk?

- Doorlatende laag
- Kleilaag boven en onder

Probleem:

- Onvoldoende informatie

→ Proefboring nodig
voor derisking



Ondergrondse warmteopslag al bewezen techniek?

WARMINGUP

.... nog niet!

Onzekerheden in:

- Bodemopbouw (HTO-doellagen)
- Terugwinefficiëntie
- Business-case
- Technische aspecten bronnen
- Effecten op grondwaterkwaliteit
- Vergunbaarheid

→ Vervolgonderzoek in WarmingUP *GOO*
gezamenlijk onderzoek geothermie en ondergrondse seizoensopslag

What is a
'proven
technology?'

Clear decision
proces

De-risked and
guaranteed

Warming^{UP}GOO

Geothermie & Opslag Opschaling

WARMING^{UP}



Den Haag



Doel: Versnelling geothermie en ondergrondse warmteopslag in Nederland

1. Vergroten inzicht/kennis van de middendiepe ondergrond (100-1500 m)
2. Versnellen van uitrol van hoge temperatuur warmteopslag (HTO)
3. Verbetering efficiëntie van geothermieproductie
4. Vergroten maatschappelijke draagvlak

*Onderzoeksproject in het kader van MOOI 2022, looptijd maart 2023 – maart 2027
(Missiegedreven Onderzoek, Ontwikkeling en Innovatie), Missie B; Gebouwde Omgeving*

1: GEBIEDSGERICHTE DERISKING ONDERGROND VOOR ONDIEPE GEOTHERMIE EN HTO

Betere inschatting mogelijk van potentie van HTO
en (ondiepe) geothermie



- Seismische data (Lelystad)
- WKO data (Den Haag)
- Proefboring (Ede)
- Onderzoeksboring (Rijswijk)

2: PILOTS, TECHNISCHE INNOVATIES EN MILIEUEFFECTEN VAN HTO

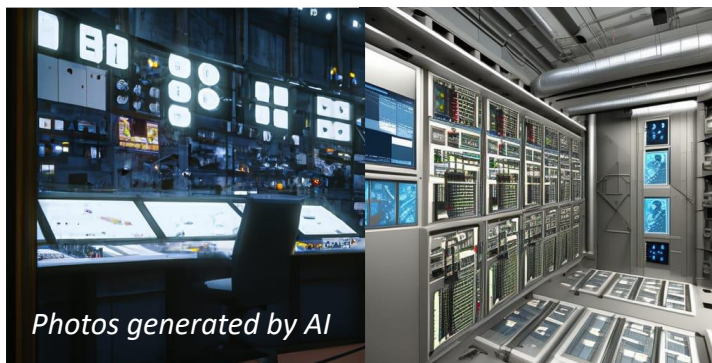
Versnellen/grootschalige uitrol van HTO in
Nederland



3: VERBETERING EFFICIENCY GEOTHERMIE PRODUCTIE

Toolbox en demonstratie data- en modelgestuurde procesverbetering geothermie productie:

- Real-time model-based monitoring
- Decision support systems
- Applicable to different type of geothermal and heat storage systems
- Pilot in one geothermal site (HAL, Aardyn)



Photos generated by AI

4: MAATSCHAPPELIJKE ACCEPTATIE



Kennis en handvatten ontwikkelen voor operators/warmteleveranciers tbv vergroten draagvlak geothermie en HTO:

- Uitwerkdraagvlak strategie tot stappenplan voor operators/warmteleveranciers
- Testen draagvlakstrategie a.d.h.v. experiment

Samenwerking met CoP 'Communicatie' van GNL

Let's *GOO*

Dank voor de aandacht!

GOO uitvoeringsteam

www.warmingUP.info

Marette.zwamborn@kwrwater.nl

WarmingUp.info
contact@warmingup.info

