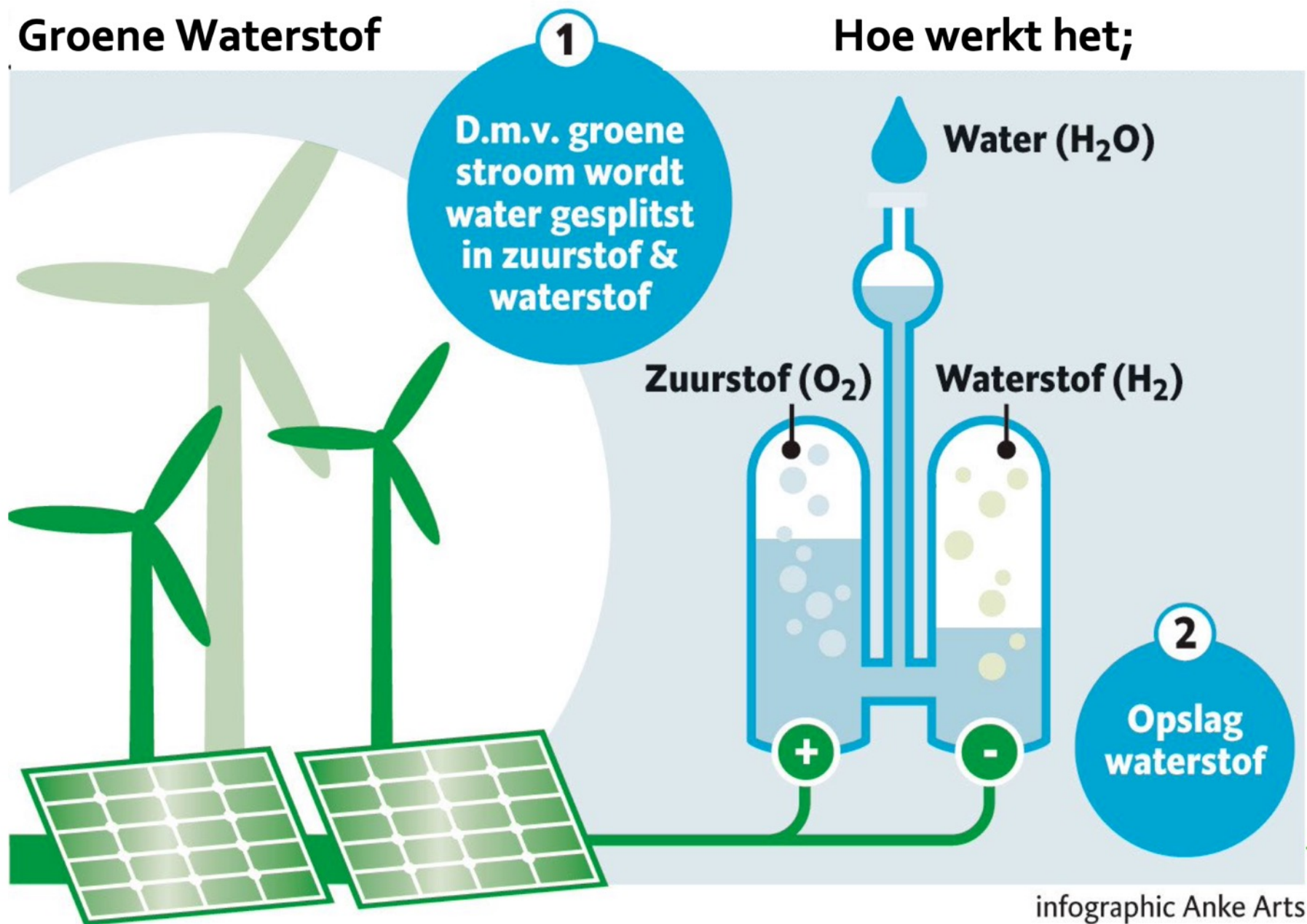


Techniek Sessie: Stand van zaken Waterstof en Geothermie

	€	CO ₂				
ISOLATIE 	—	↓		● ●	2020-2050	✓
HYBRIDE 	↑↑	↓		●	2020-2050	✓
WATERSTOF 	?	↓↓		●	2040	—
GEOTHERMIE 	↓	↓↓↓↓		● ●	2030	—
WARMTENET  	↑	↓↓↓	 	● ●	2030	✓
ALL ELECTRIC 	↑↑↑	↓↓↓		● ● ● ●	2020-2050	✓ ✓
	Kosten t.o.v. gas - 2050	↓↓↓↓ = 100% Vermindering CO ₂ -uitstoot	Besluit	Benodigde werkzaamheden	Schatting beschikbaar	Koeling zomer

NB. Het collectief heeft een voorkeur voor weinig kosten en een grote CO₂ reductie. | Warmtebronnen buiten de wijk zijn noodzakelijk.

Groene Waterstof



Koppelen van bestaande technieken.

Vele toepassingen

Een aantal kleinschalige projecten zijn in de planning (R'dam & Delfzijl, 20 megawatt ~300 bussen)

Commerciële opschaling is langere termijn,

Zeer kapitaal intensief,

Enorme windparken / Solarvelden

infographic Anke Arts

Groene waterstof is schaars. Het is slim om waterstof te gebruiken als er geen andere duurzame alternatieven zijn.

INDUSTRIE

- Brandstof voor hoge temperatuur processen
- Grondstof voor chemische producten (nu al met grijze waterstof de praktijk)

ENERGIE

- Opslag energie voor gebruik in de winter
- Buffer voor een stabiel elektriciteitsnet
- Transport en import van energie

WATERSTOF

MOBILITEIT

- Brandstof voor zwaar transport
- Brandstof voor scheep- en luchtvaart
- Niet voor personenauto: elektrische auto is zuiniger

GEBOUWEN

- Altijd eerst goed isoleren
- Meestal is elektrisch of warmtenet mogelijk
- In uitzonderlijke gevallen: waterstof of groen gas

Focus op de grootste vervuilers eerst;

Petrochemische industrie - vervangen van bestaande grijze waterstof

Hoge Temperatuur Processen in zijn algemeenheid

Hoogovens – Kolen -> Gas -> Waterstof

Maritieme Sector – Bunker fuel -> LNG/Diesel -> Waterstof

Luchtvaart Sector – jet A1 -> Jet A1+Biodiesel -> Waterstof

Zwaar wegtransport – Diesel -> Waterstof

De bebouwd kom heeft met de warmtenetten robuuste alternatieven die al toegepast worden.

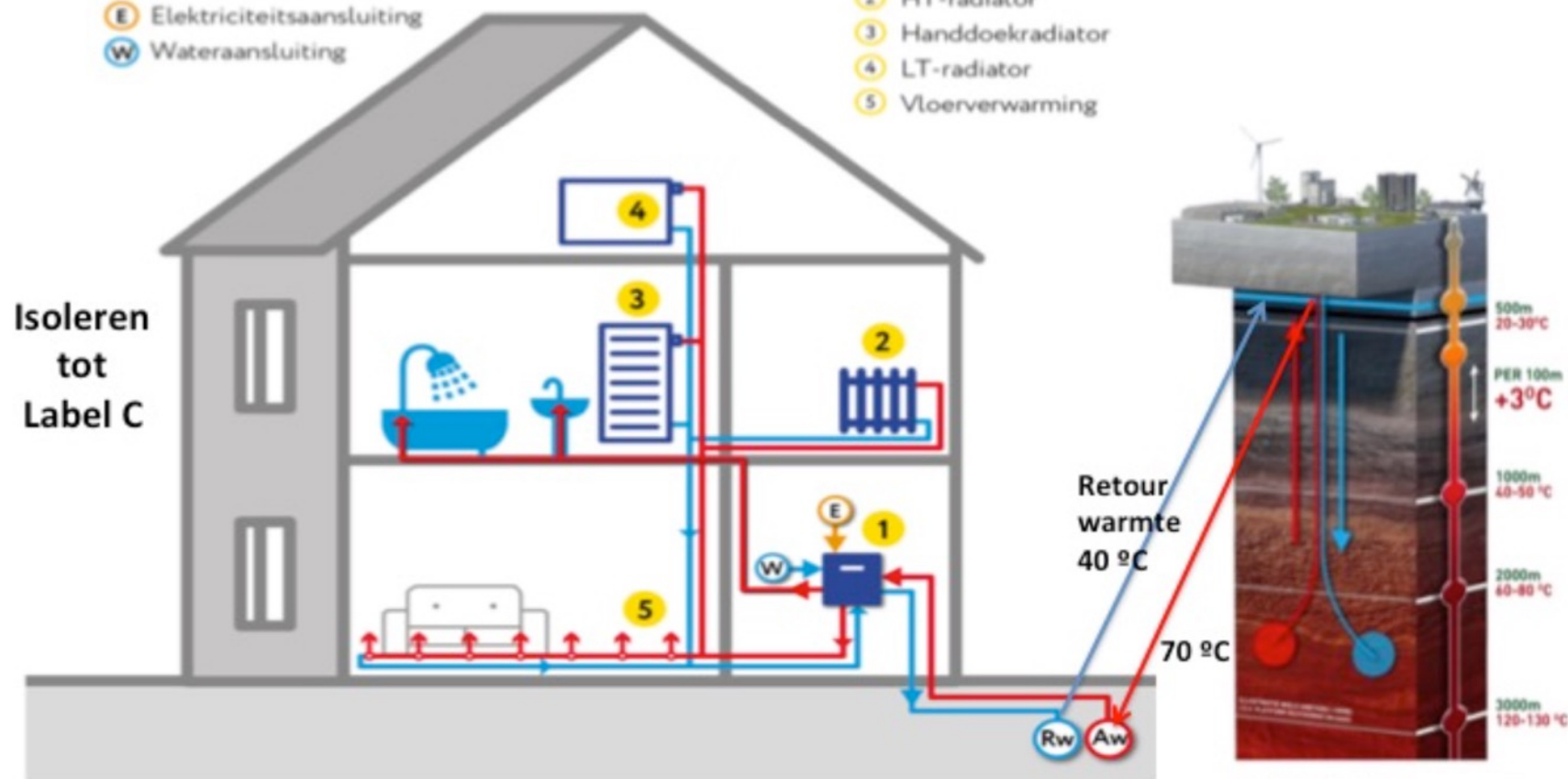


Route 4, Geothermie hoge temp. warmtenet

LEGENDA

- A Aanvoerleiding warmtenet
- R Retourleiding warmtenet
- E Elektriciteitsaansluiting
- W Wateraansluiting

- 1 Afgifteset
- 2 HT-radiator
- 3 Handdoekradiator
- 4 LT-radiator
- 5 Vloerverwarming

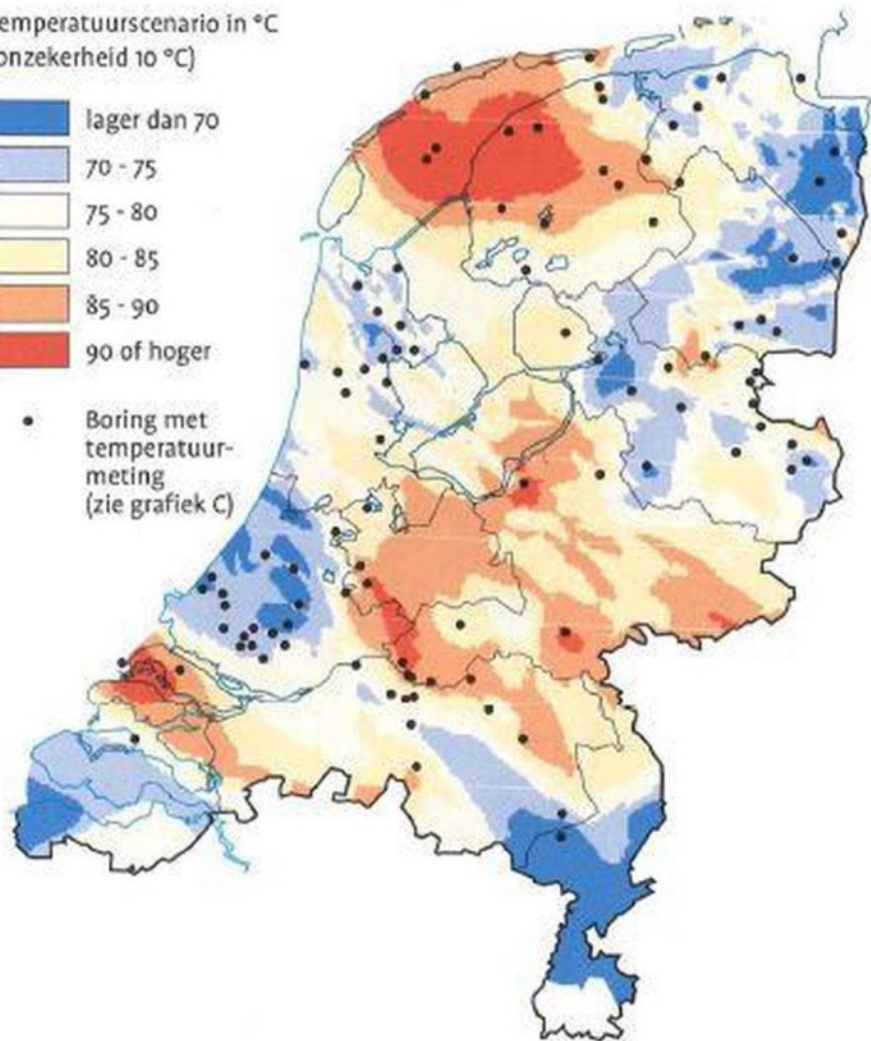


Geothermische Kaart van Nederland Geothermie;

Temperatuurscenario in °C
(onzekerheid 10 °C)



• Boring met
temperatuur-
meting
(zie grafiek C)



2 km diepte

Op basis van de lokaal gemodelleerde Geothermische gradiënt.

De definitie van de lokale geologie (breuken, reservoir gesteente, druk opbouw, sterkte van het gesteente en risico analyse). De veiligheidseisen zijn hetzelfde als voor Olie en Gas.

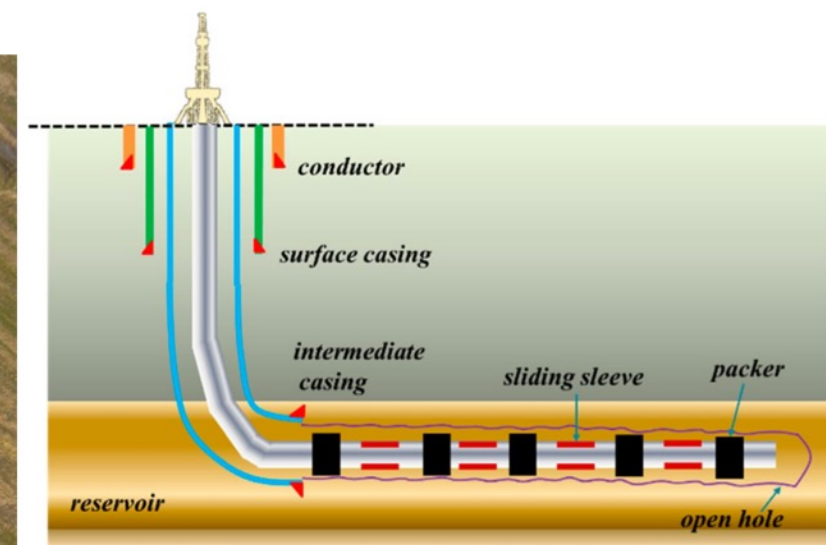
Het vinden en definiëren van een reservoir met de juiste hoeveelheden produceerbare water volumes en even belangrijk, de definitie van de ruimtelijke porositeit en permeabiliteit.

Een productie test die aantoont dat het gesteente economisch geproduceerd kan worden over de tijd. En die de bijvangst definieert (vnl Gas).

Geochemisch onderzoek van het water, ter voorkoming dat de putten dan wel de installatie tijdens de operatie dichtslibben.



De Boorlocatie en de vereiste Infrastructuur (ruwweg 1 Hectare)!





Het pomphuis en de Proces Faciliteit



HAL Project in Vogelvlucht

Aardwarmte in Nederland;

- Focus is de glas en tuinbouw, nu 20+ projecten.
- Bebouwde kom heeft een langzame start.
- Kleinschalig (163 m³/uur, 1200 woningen)
- Supplementair op de grotere warmtenetten!
- De Industrie is nog niet volwassen en de Geologie werkt ook niet altijd mee!

Wat nemen we mee:

Waterstof

- Waterstof primair voor Industrie en mobiliteit en pas veel veel later voor bebouwde omgeving in speciale situaties
- Omzetting van elektriciteit naar waterstof geeft 50% energie verlies!
- Omzetting van elektriciteit naar warmte via warmtepompen geeft 300 tot 500 % energie winst!

Geothermie

- Den Haag is landelijk niet meest optimaal, maar 70– 75 C beschikbaar op 2 km diepte!
- In tegenstelling tot glas en tuinbouw heeft bebouwde omgeving een langzame start!
- Benoordenhout heeft weinig tot geen ruimte voor geothermie bron!