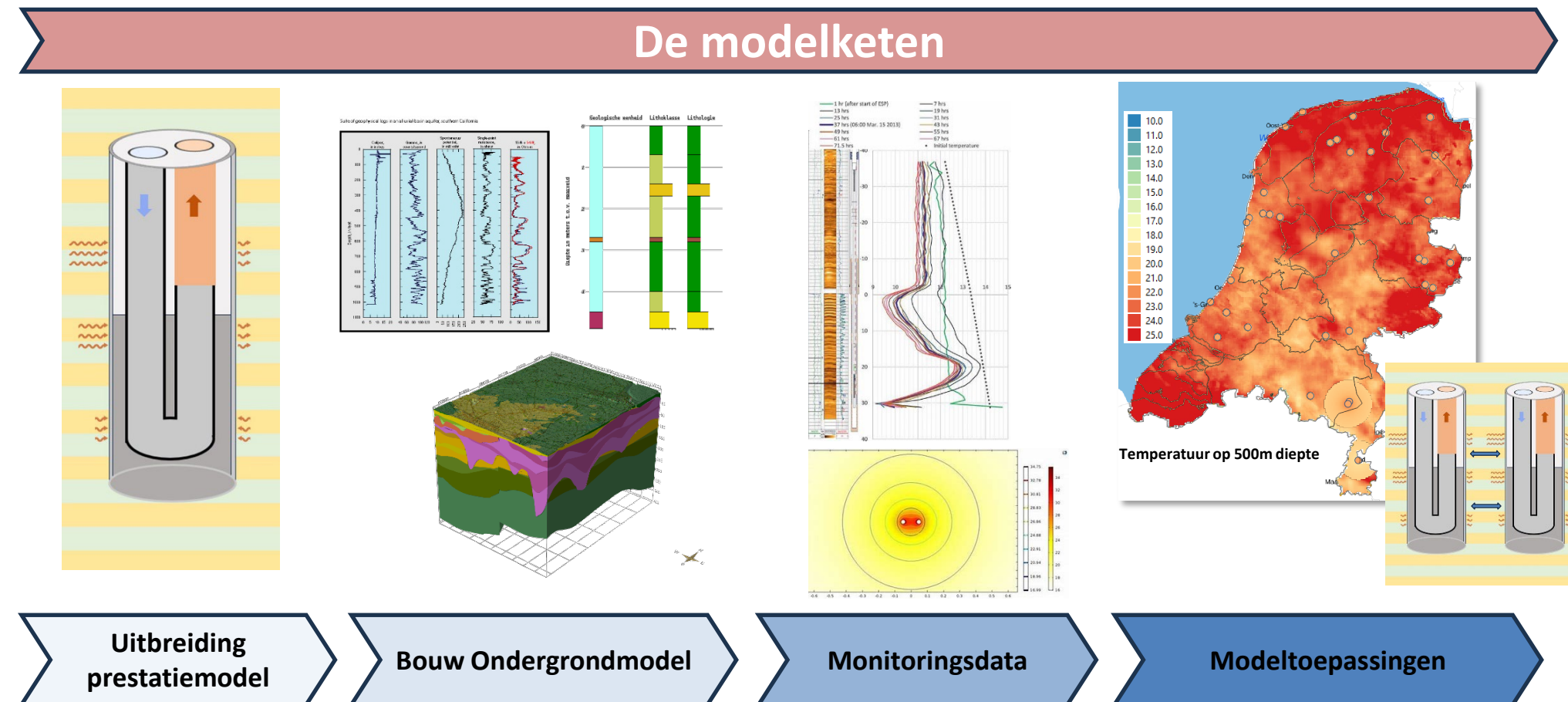


Onze ambitie & visie

Doel: Het bevorderen van gebruik van **diepere gesloten bodemenergiesystemen** door aan te tonen hoe deze systemen te optimaliseren zijn, afhankelijk van de locatie. Daarnaast willen we eventuele **interferentie** met andere bronnen of **grondwaterstromen** kunnen identificeren, kwantificeren en mogelijk mitigerende aanbevelingen doen. Data en kennis wordt opgedaan d.m.v. **monitoringspilots** op 2 verschillende locaties.



Impact:

- Inzicht krijgen in de prestatie van diepe bodemenergiesystemen in verschillende ondergronden in Nederland.
- Aanbevelingen doen voor verdere ontwikkelingen, evenals verbeterde bodemenergiesysteem-beheersing door betere systeemcontrole.

Status overzicht

Voortgang:

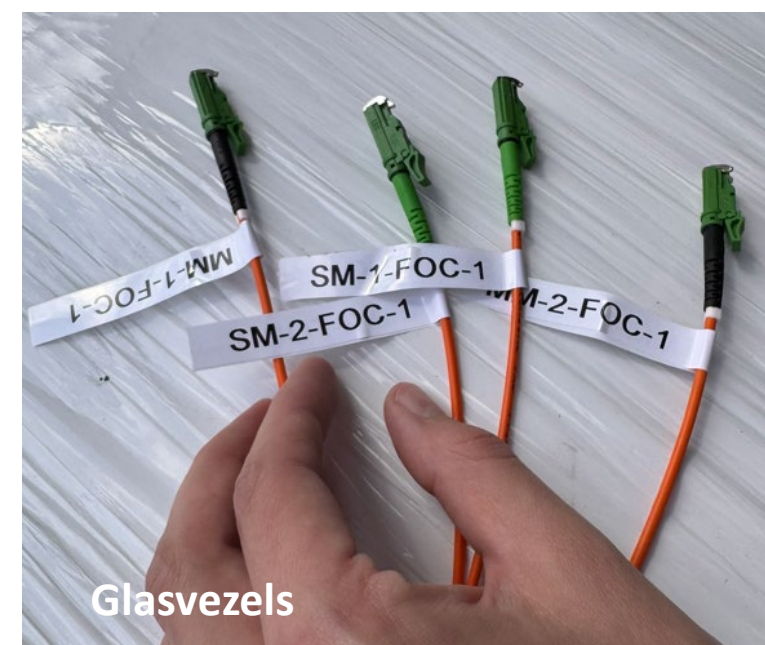
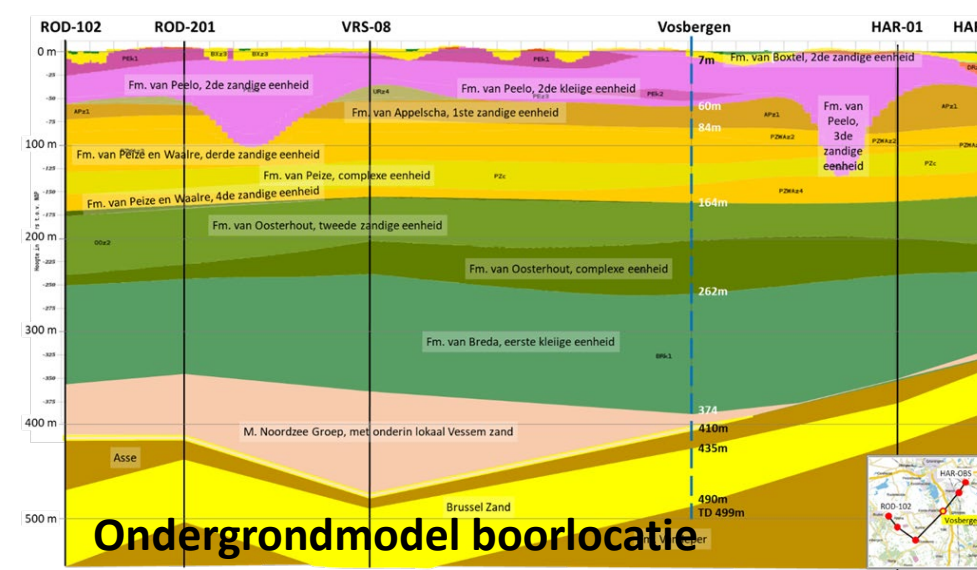
- Grondwaterstromingsstudies voor pilot locaties
- Voorbereiding pilot 1 (glasvezelkabel aanschaf, modelling & bevestigen aan bodemlus)
- Site visit Vosbergen
- Boren van 2 putten bij Vosbergen (pilot 1) uitgevoerd in opdracht van TEON (buiten Geo4All project)
- Bemonsteren van boormateriaal
- Borehole logging
- Installatie glasvezelkabel in bodemlus

Focus op korte termijn:

- Testen bruikbaarheid glasvezelkabel. Als succesvol: temperatuurmetingen
- Beschrijven boormonsters
- Voorbereiden pilot 2 (via synergiën met ander lopend project)

Focus op langere termijn:

- Pilot 1 & 2 temperatuur (DTS en TRT) monitoringscampagnes
- Ontwikkeling van software (Geolooop) voor optimale ontwerp voor gesloten bodemenergiesystemen
- Systeemoptimalisatie & bronconfiguratie, kwaliteitsbepaling van boorgatafdichting, outlook in Nederland





TEON

Warmtepompen 40 – 90 °C

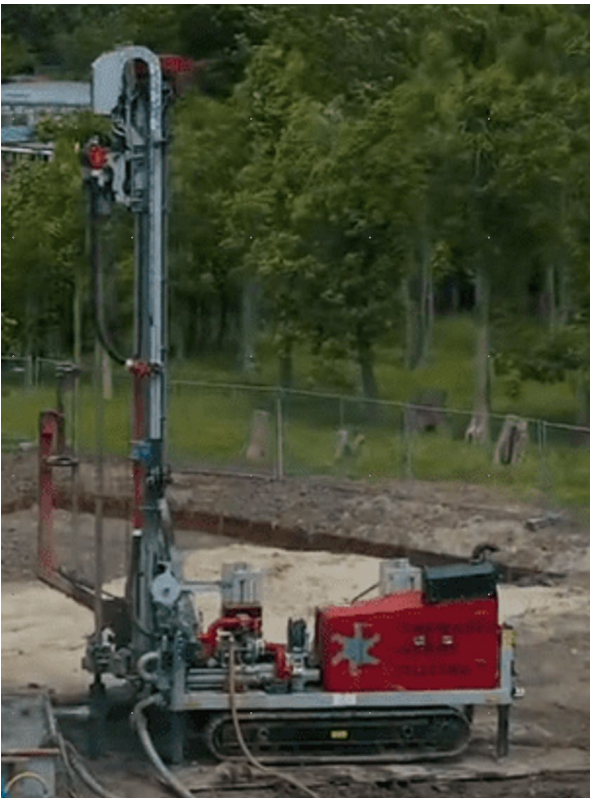
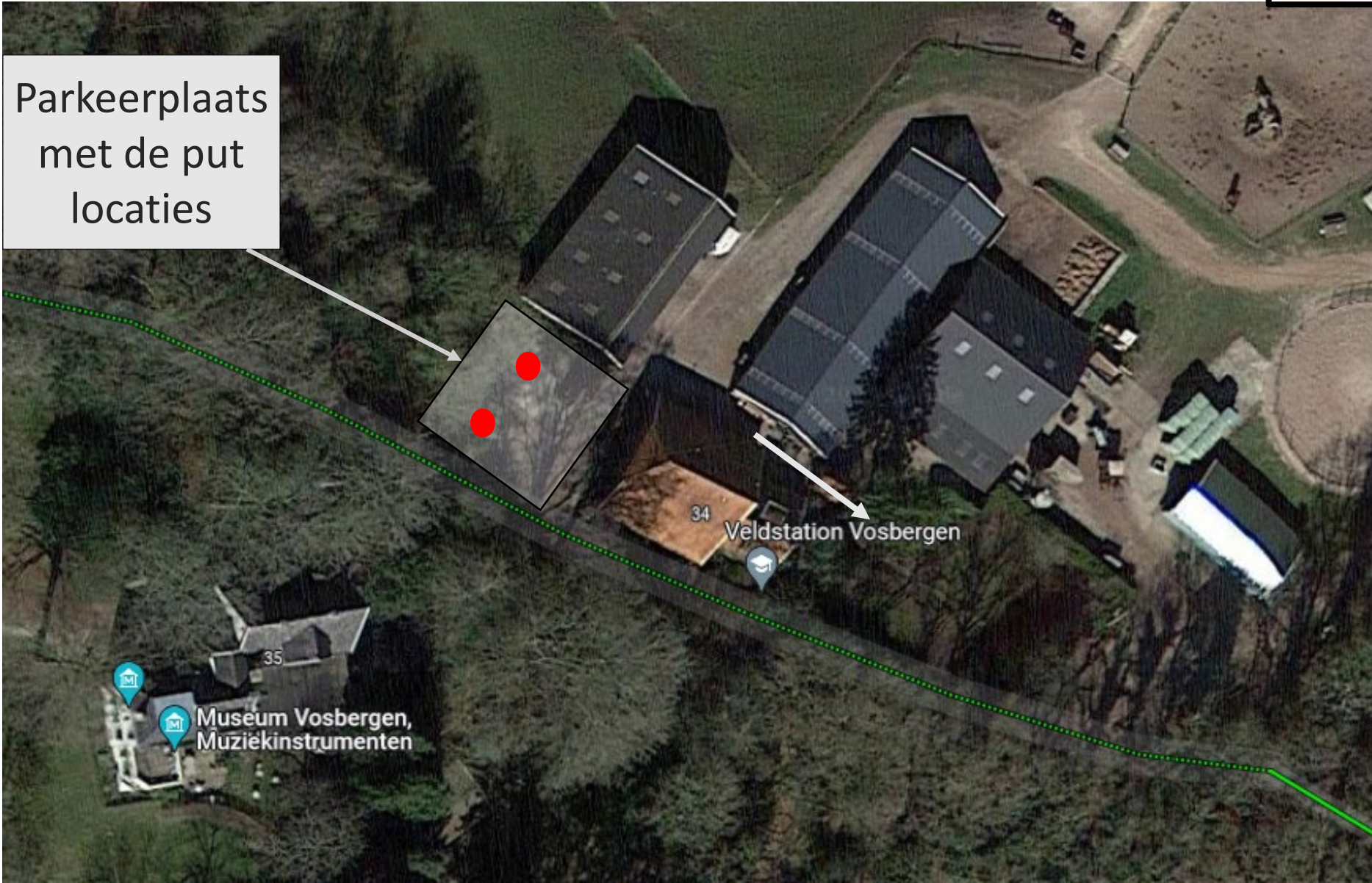
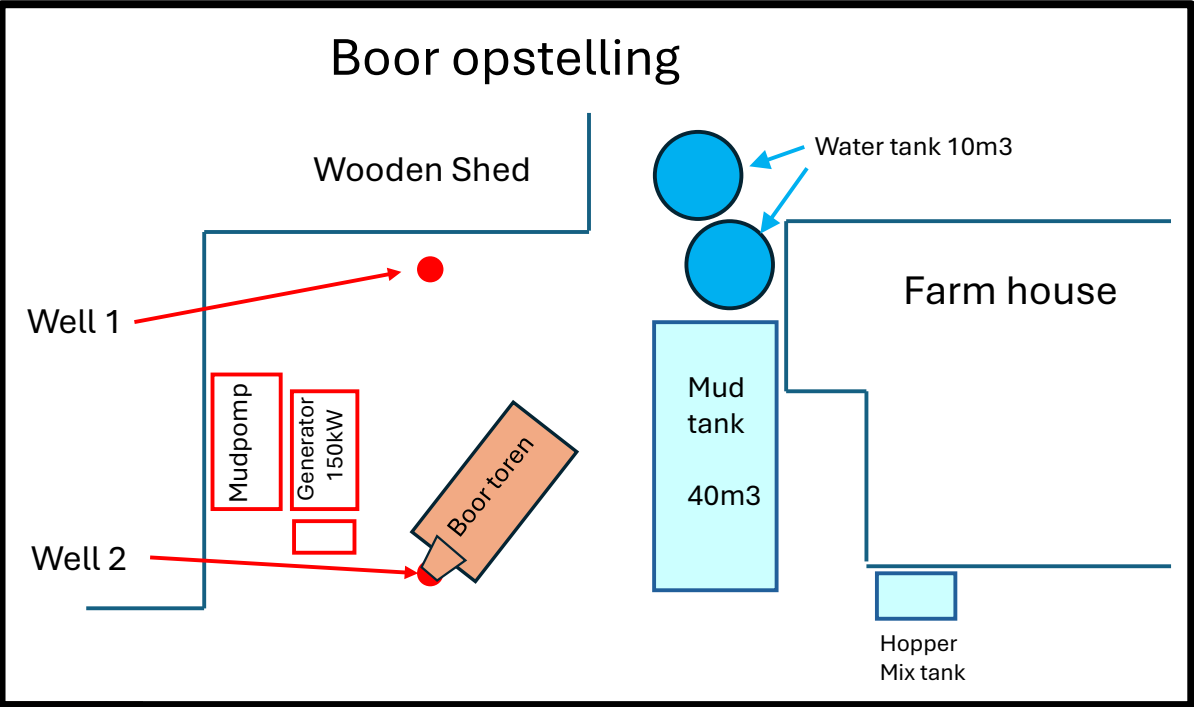
Project Museum Vosbergen

Update 490m boringen voor Geo4All meeting
30 September

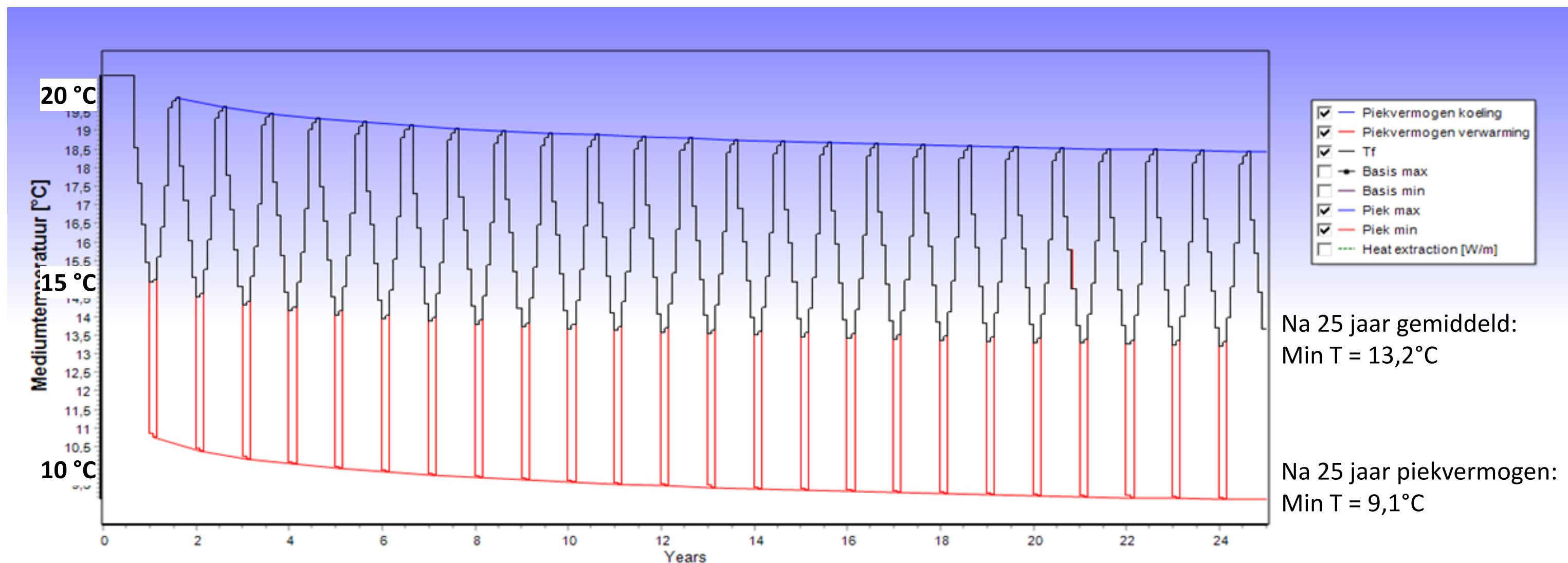
Het Vosbergen project

- Doelstellingen
 - Verduurzaming van het museum en achterliggende boerderij
 - Van het gas af / vervanging van de oude CV ketel/gas boiler
 - Efficiënt systeem zonder ingrijpende verbouwingen
- Uitvoering
 - TEON hoge temperatuur warmtepomp voor museum
 - Levert tot 80 °C, geen aanpassing nodig naar laag temperatuur verwarmingssysteem
 - Benodigd vermogen 30 kW
 - Verwachte SCOP rond de 4
 - Bron voor warmtepomp
 - Twee gesloten putten met een diepte van 490 m
 - De putten voeden ook de separate warmtepomp bij de boerderij
- Project coördinatie: TEON, uitvoering boring: Renewable Energy Drilling.

Locatie



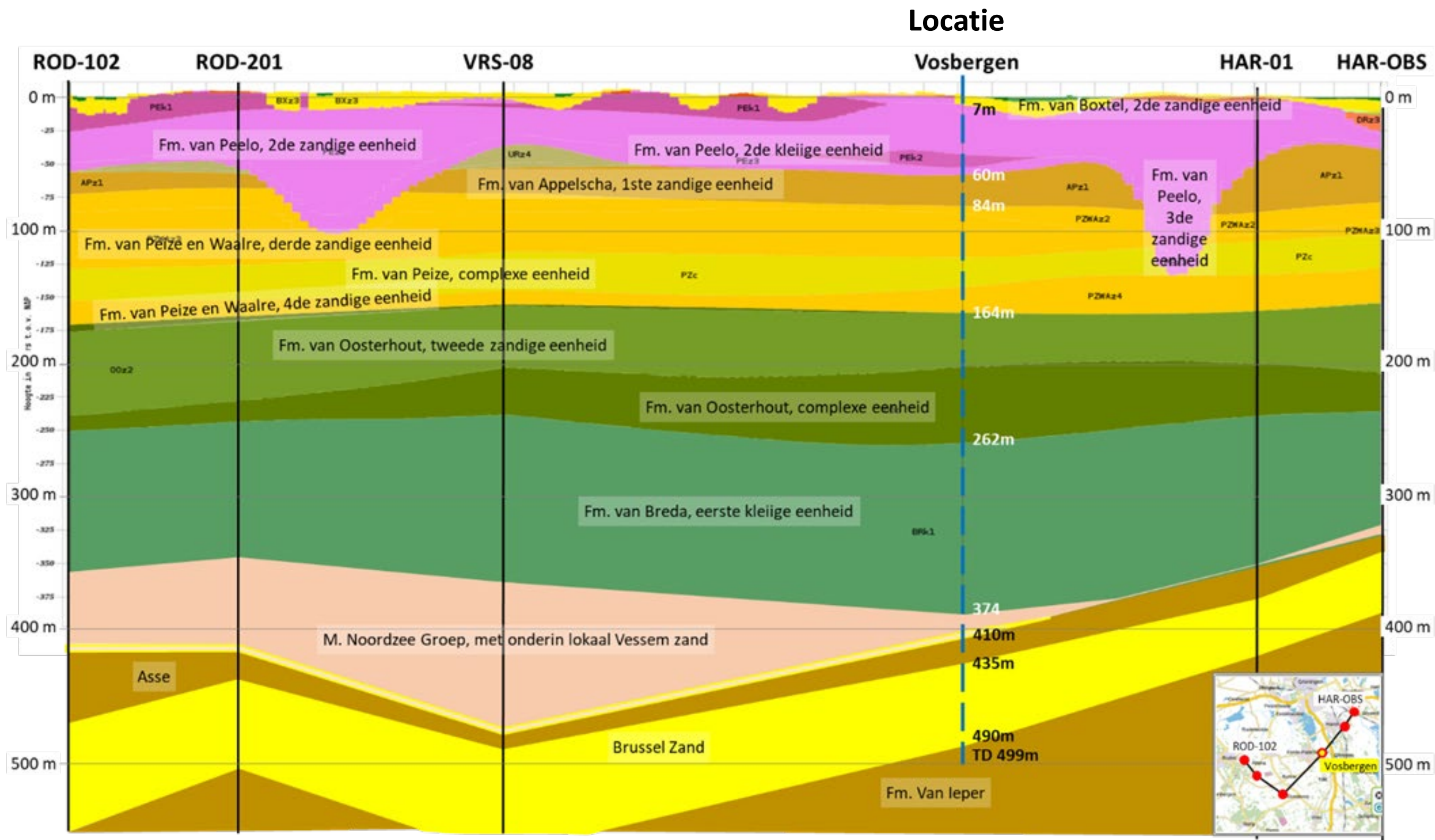
EED modellering Vosbergen 2 x 490m putten



“oneindige” bron voor warmte

Ontwerpvermogen 34 kW - Jaarlijkse energiebehoefte 70 MWh - Warmtegeleidingsvermogen bodem 1,74 W/(m·K) -
Warmtecapaciteit bodem 2,29 MJ/(m³·K) - Temperatuur aardoppervlak 9,2°C - Geothermische warmtestroom 0,08 W/m²

Ondergrond



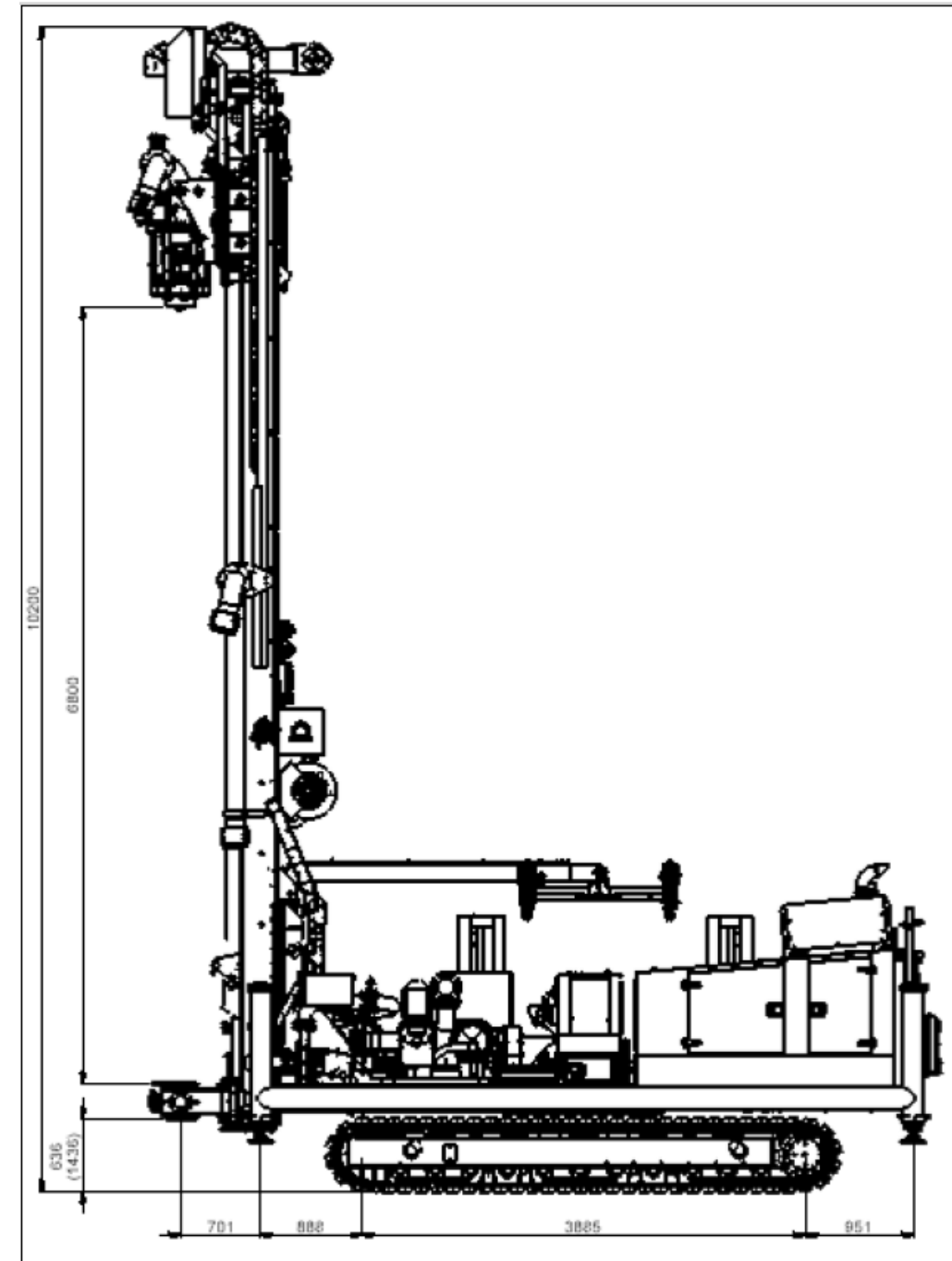


TEON

Warmtepompen 40 – 90 °C

Het boren en de uitdagingen

Conrad-Stanen boortoren



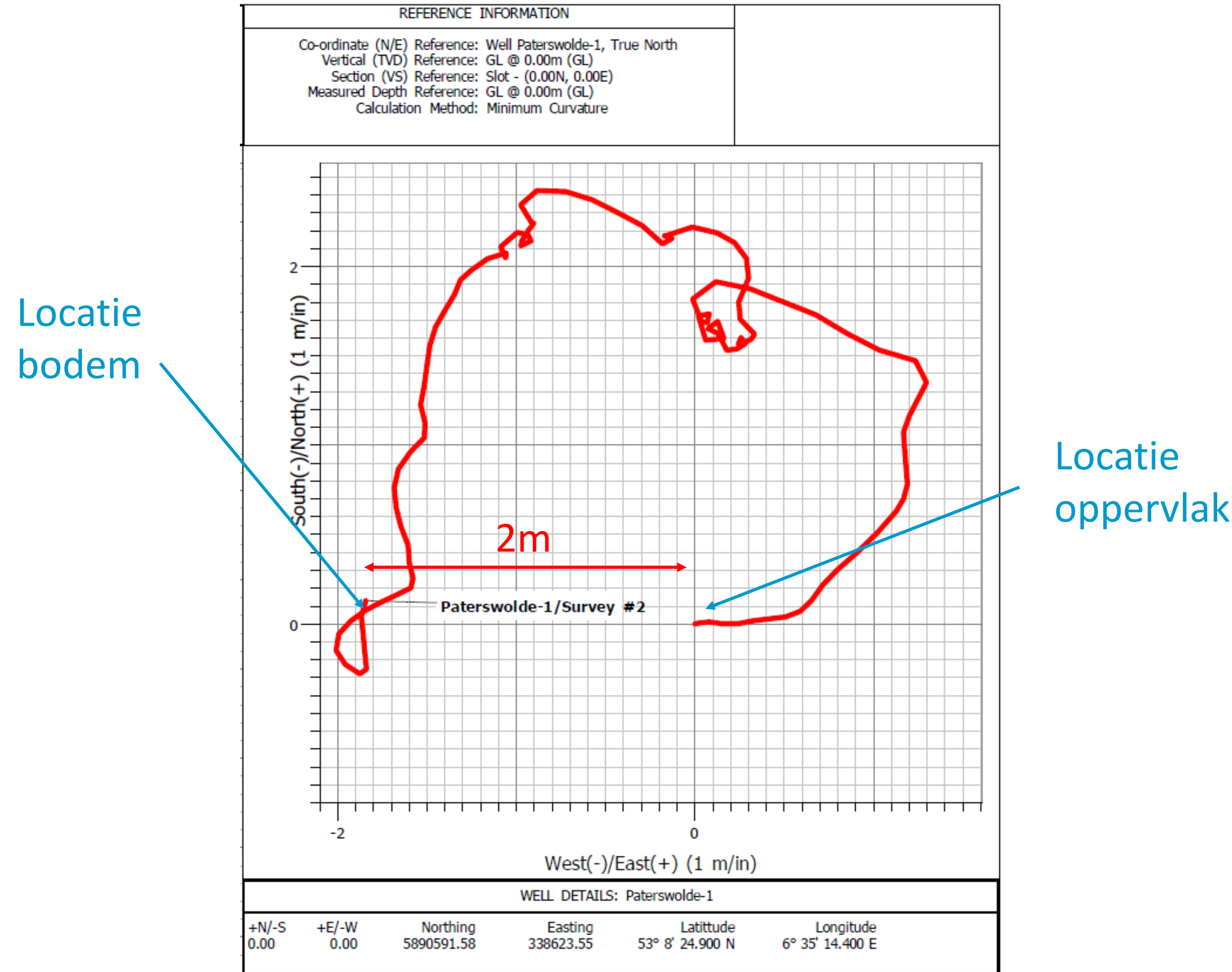
Basisgegevens:

- Machinetype : Combi 300
 - Serienummer : 222039
 - Bouwjaar : 2023
 - Gewicht : 15.500 Kg
-
- Maximale trekkracht : 15.000 daN = 15 ton
 - Maximale drukkracht : 6.000 daN

Boorproces

- Boren 500m putten is iets anders dan 2x 250m diepe putten
 - Vertikaliteit waarborgen
 - Meer reactieve klei boren
 - Hogere trekkracht en vloeistof druk
 - Diepere en hardere formaties
 - Stabiel boorgat creëren (boorspoeling heel belangrijk)
- Afwerking boorgat met dikkere HDPE warmte-collector (50mm)
 - Langere en zwaardere warmte-collector (2x 500m)
 - Grotere opwaartse kracht
 - Groter volume af te sluiten met grout
- Boorbedrijf Renewable Energy Drilling (RED) begreep deze hogere complexiteit en is daarom geselecteerd.

Vertikaliteit bevestigd, minder dan 2 m afwijking



Leerpunten Vosbergen putten- 1

- Bentoniet boorspoeling neemt te veel klei op vanuit het boorgruis. Er moest (te)veel verdund worden en boorspoeling worden afgevoerd.
- Loggen lastiger dan verwacht (“sticky” formaties). Toolstring moest verzwaard worden en kon maar tot 315m diep komen.
- Contra-gewicht bodemlus en horizontale afwikkelhaspel lastiger mee te werken dan verwacht. Met glasvezelkabel moest voorzichtig worden omgegaan.
- Glasvezelkabel aan buitenzijde bodemlus raakte los bij het inlaten van bodemlus. De gorilla-tape scheurde af door verschil in spanning tussen de glasvezelkabel en de bodemlus.
- In de wellheads van de putten is nu een T-stuk geplaatst met afsluiter zodat temperatuur-metingen in de bodemlus (binnenkant) gedaan kunnen worden i.p.v. aan de buitenkant.

WP3 Data acquisitie

Vosbergen boorgat-01 & 02

General meeting Geo4All 30 September 2025

Pilot 1: Vosbergen Data acquisitie - fibers

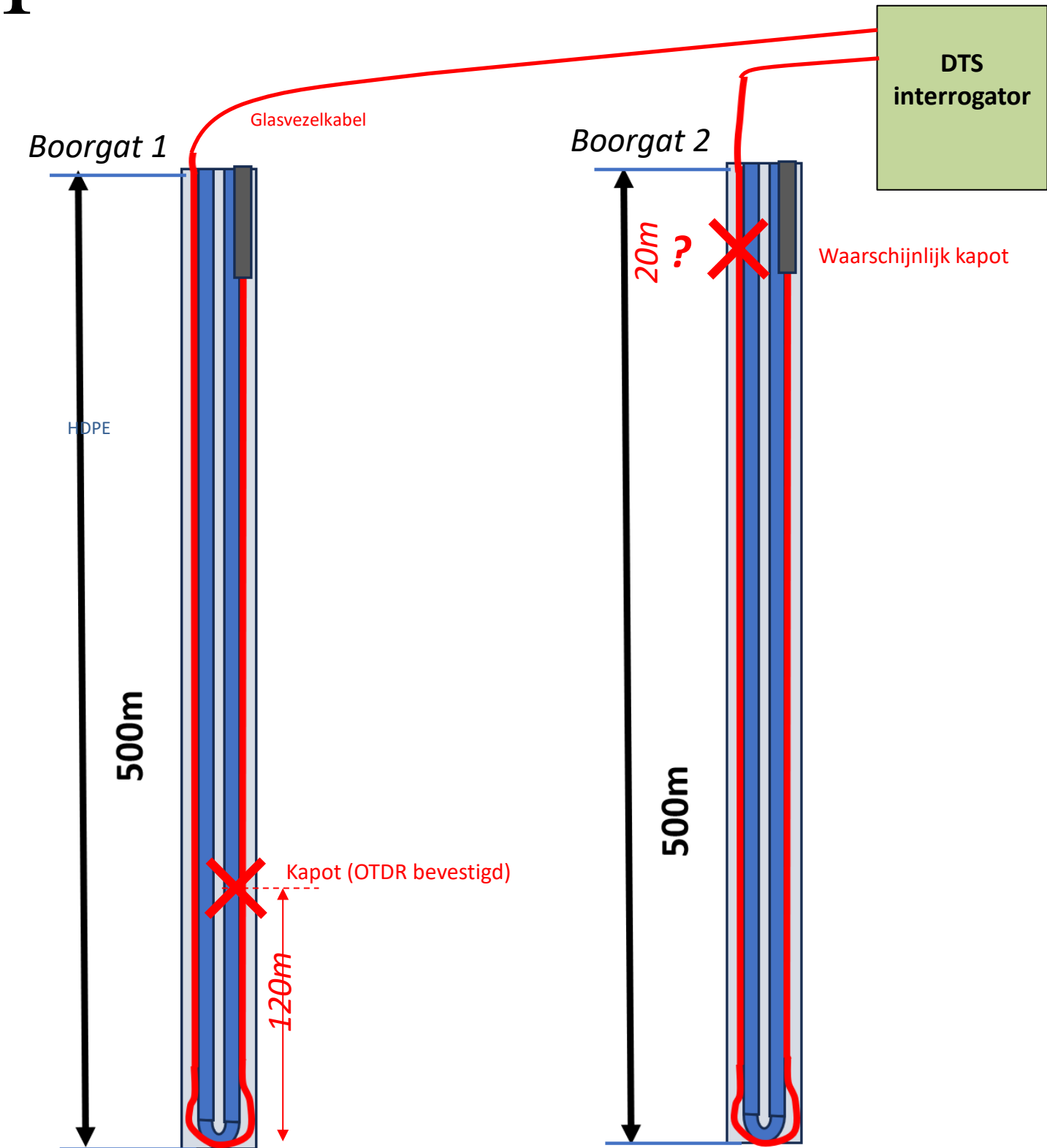
Wat willen we testen?

- Diepte-afhankelijk thermisch gedrag van de ondergrond
- Aantonen gebrek aan lekkages & geïnduceerde grondwaterstroming

Update pilot 1

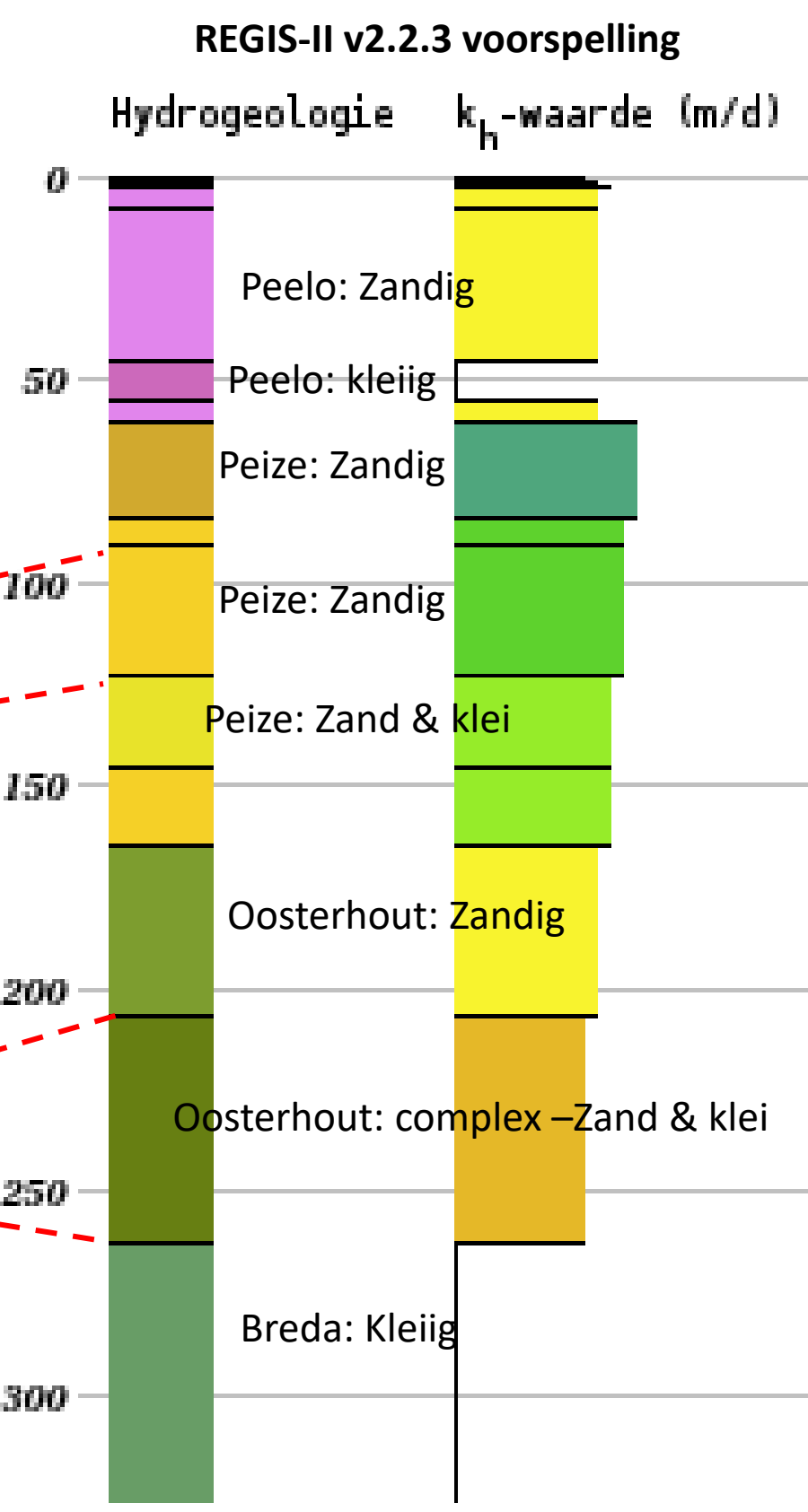
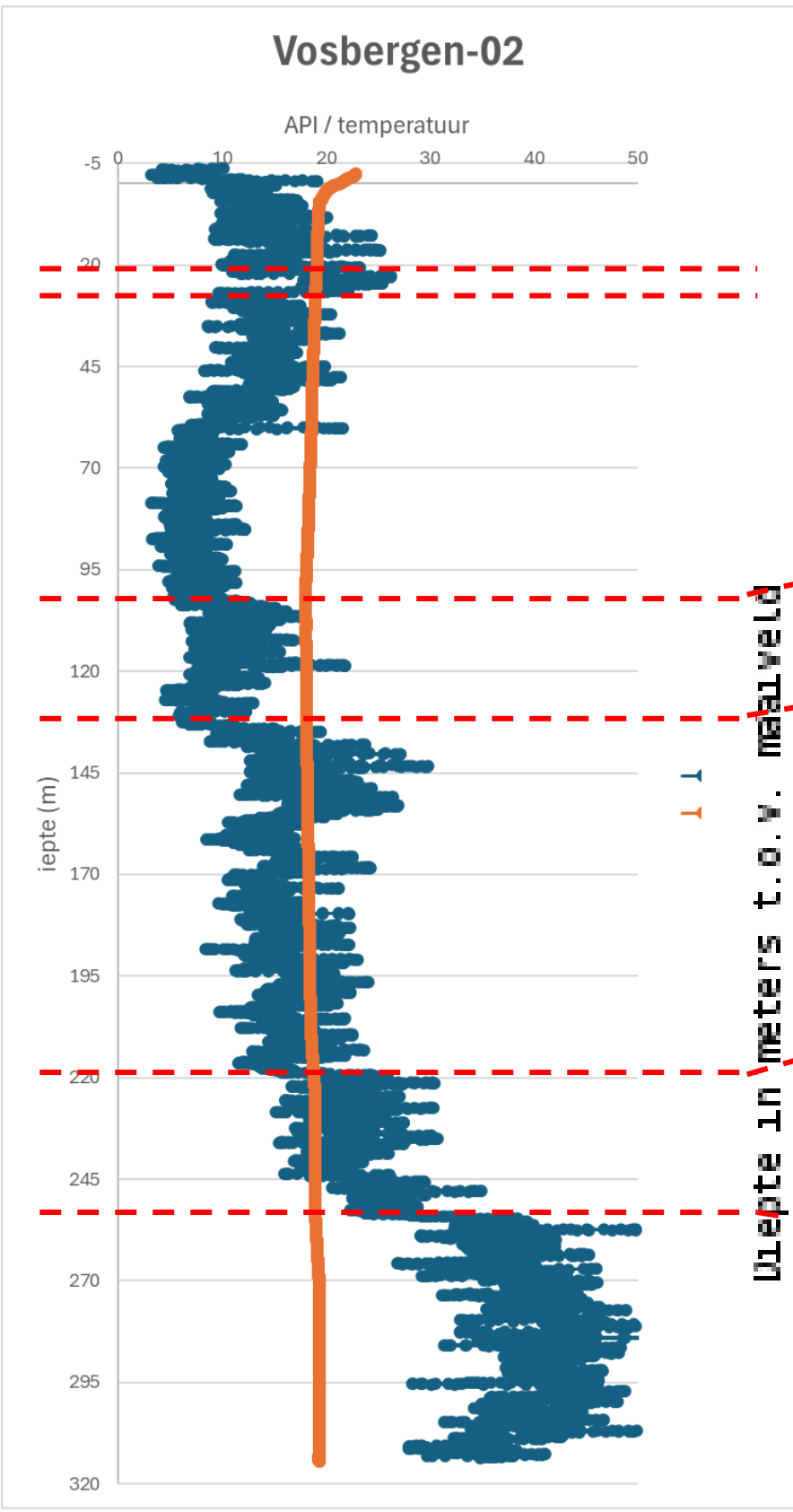
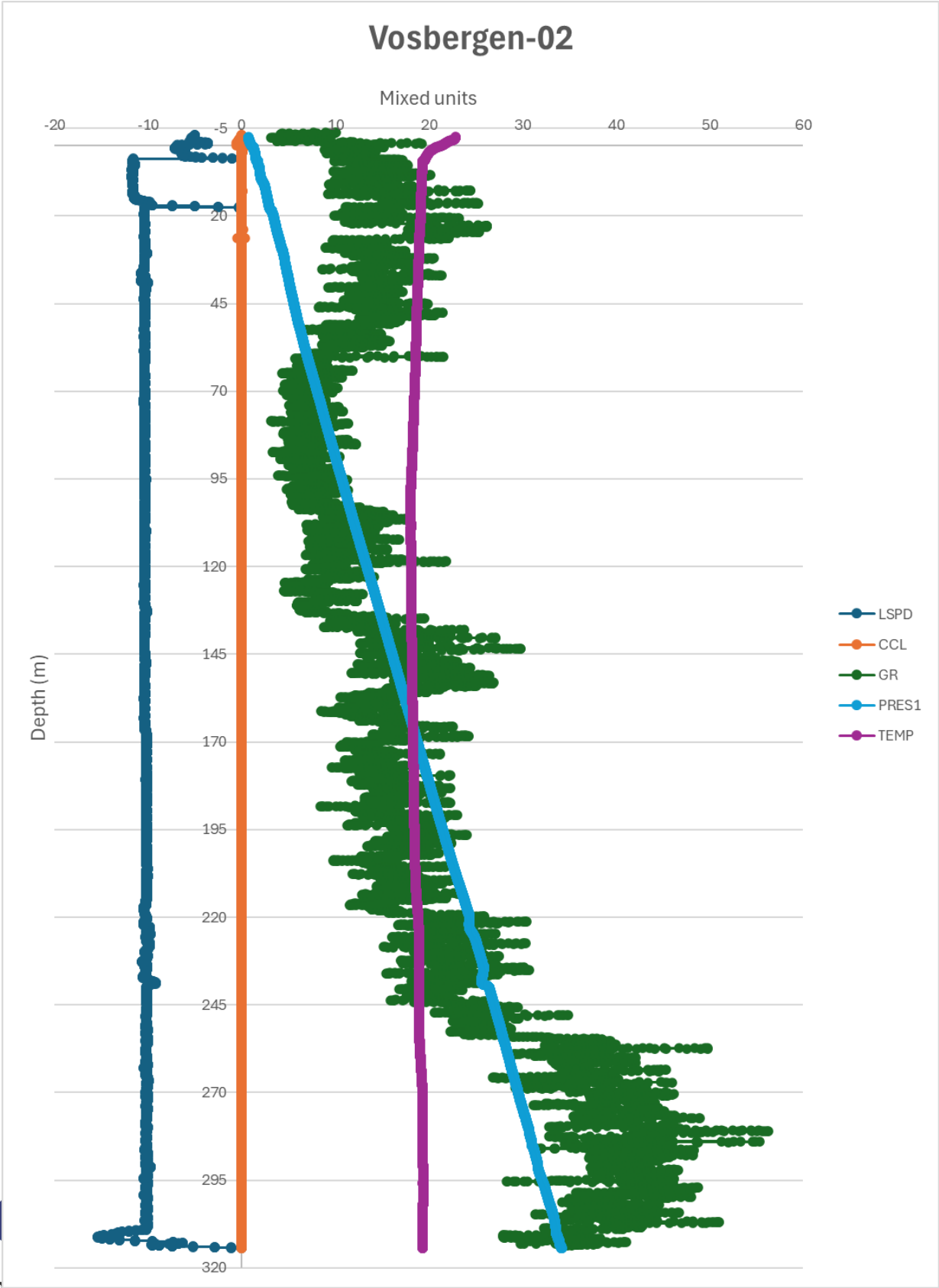
2 boringen tot 490m diepte:

- Bodemonsters elke 5 m
- Bias naar zand (kleien lossen op in drilling mud en zijn niet te bemonsteren)
- Borehole logging (Gammy Ray & Resistivity & Caliper)
- Boorgat 1: logging succesvol tot 80m diepte
- Boorgat 2: logging tot 320m diepte
- Glasvezelkabels aan de buitenkant van de bodemlus (in het grout)
- Boorgat 1: glasvezel gebroken op 620m lengte
- Boorgat 2: glasvezel waarschijnlijk gebroken op 20m lengte, en mogelijk op meer plekken.
- Onduidelijk of glasvezelkabels aan koude/warme lus zitten en tot TD komen



Niet duidelijk of fiber nog om de lus ligt en tot hoe diep

Pilot 1: Vosbergen Data acquisitie - logs



Hydrogeologie

- NUBXz2
- NUBXz3
- NUBXz4
- NUDRz1
- NUDRz2
- NUDRGik1
- NUDRz3
- NUPEz1
- NUPEz2
- NUPEk2
- NUPEz3
- NUAPz1
- NUPZ-WAz2
- NUPZ-WAz3
- NUPZc
- NUPZ-WAz4
- NU00k1
- NU00z2
- NU00c
- NUBRk1

Key message:

Verschillende eenheden zoals op GR te zien, lijken overeen te komen met REGIS-II voorspelling.

N.B. monster-beschrijvingen kunnen dit bevestigen

Status overzicht

Voortgang:

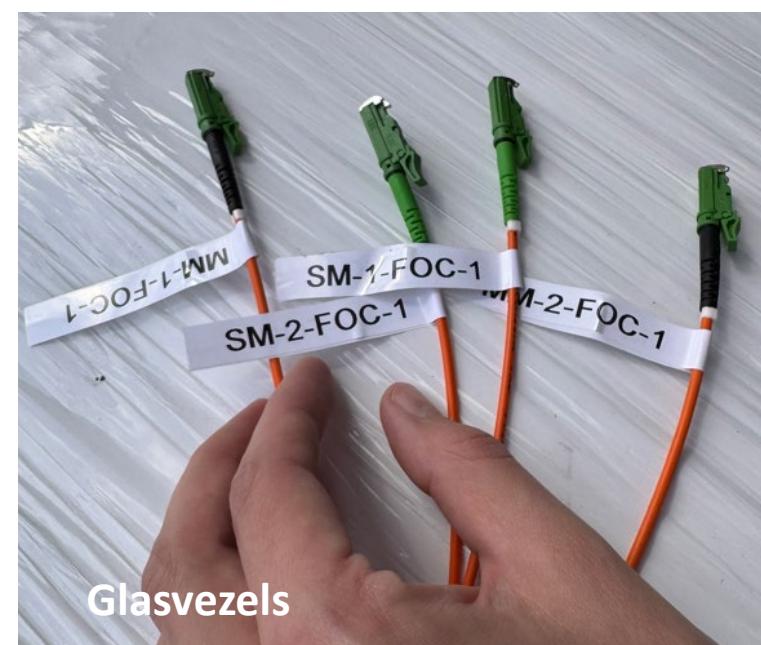
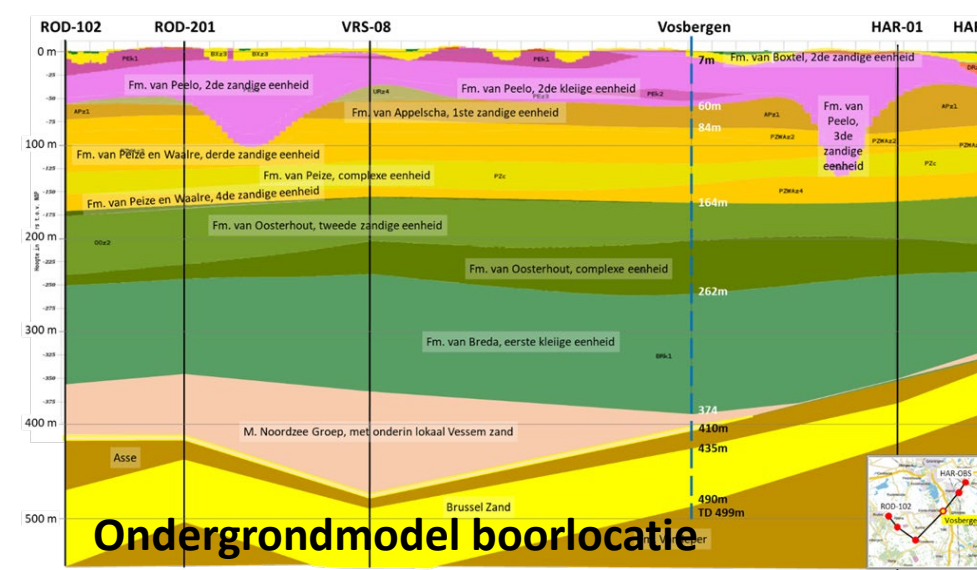
- Grondwaterstromingsstudies voor pilot locaties
- Voorbereiding pilot 1 (glasvezelkabel aanschaf, modelling & bevestigen aan bodemlus)
- Site visit Vosbergen
- Boren van 2 putten bij Vosbergen (pilot 1) uitgevoerd in opdracht van TEON (buiten Geo4All project)
- Bemonsteren van boormateriaal
- Borehole logging
- Installatie glasvezelkabel in bodemlus

Focus op korte termijn:

- Testen bruikbaarheid glasvezelkabel. Als succesvol: temperatuurmetingen
- Beschrijven boormonsters
- Voorbereiden pilot 2 (via synergiën met ander lopend project)

Focus op langere termijn:

- Pilot 1 & 2 temperatuur (DTS en TRT) monitoringscampagnes
- Ontwikkeling van software (Geoloop) voor optimale ontwerp voor gesloten bodemenergiesystemen
- Systeemoptimalisatie & bronconfiguratie, kwaliteitsbepaling van boorgatafdichting, outlook in Nederland



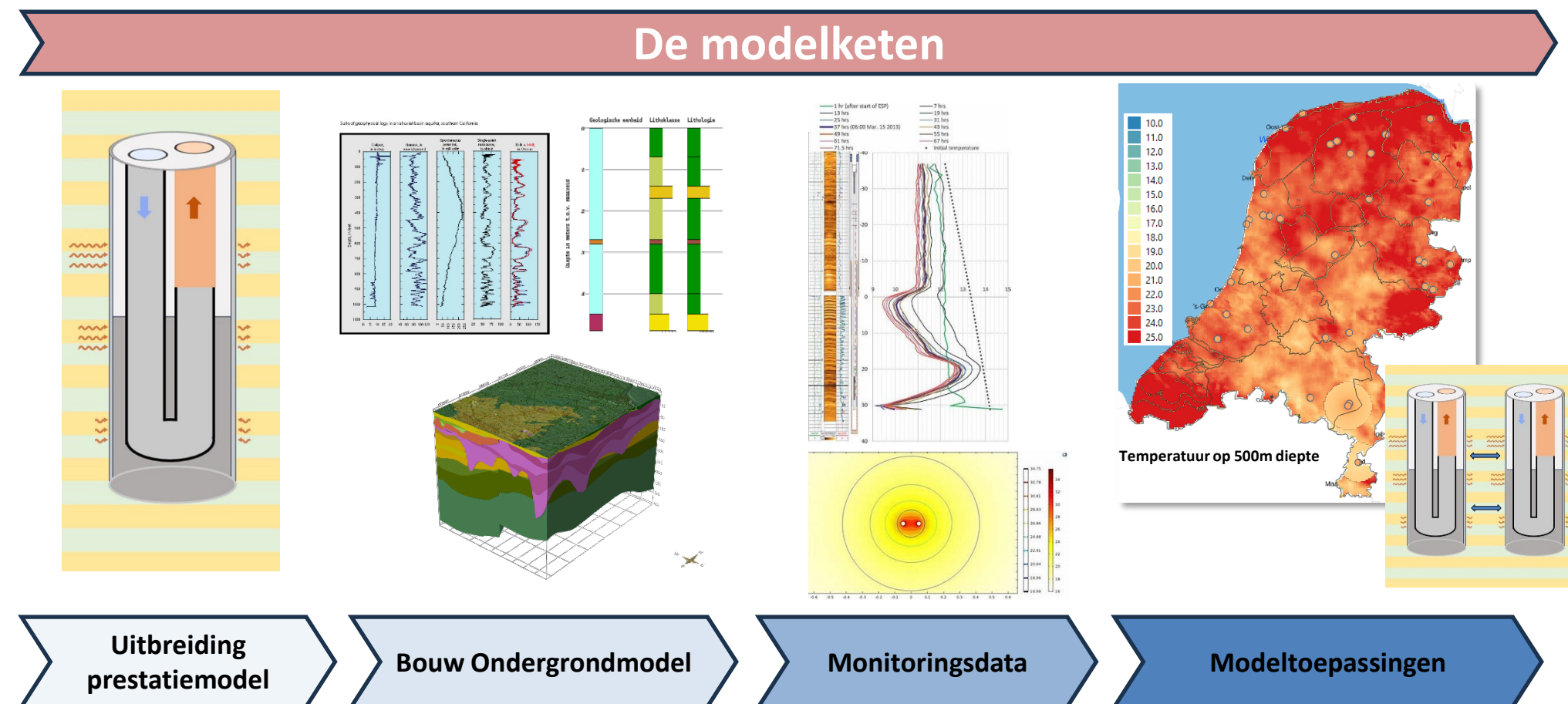
WP3 Monitoring of deep closed loop systems

Developing insights into system optimisation

General meeting Geo4All 30 September 2025

Our ambition & vision

Goal: To promote the use of **deeper closed-loop geothermal energy systems** by demonstrating how these systems can be **optimised** depending on their location and subsurface variation. We aim to identify, quantify, and possibly provide mitigating recommendations for any **interference** with other sources or groundwater flows. Data and knowledge will be obtained through **monitoring pilots** at 2 different locations.



Impact:

- Gaining insight into the performance of deep closed-loop systems in different subsurface types in the Netherlands.
- Providing recommendations for further developments, as well as improved management of geothermal energy systems through better system control.

Status overview

Progress:

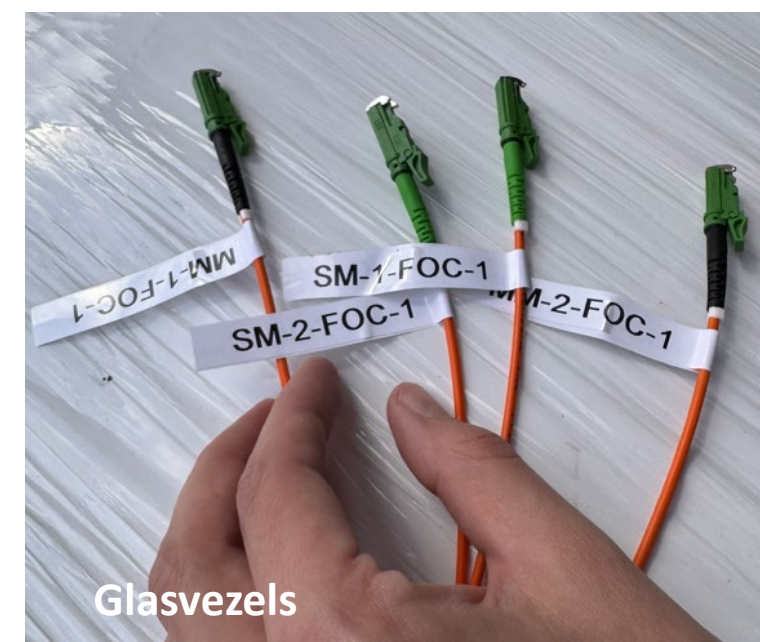
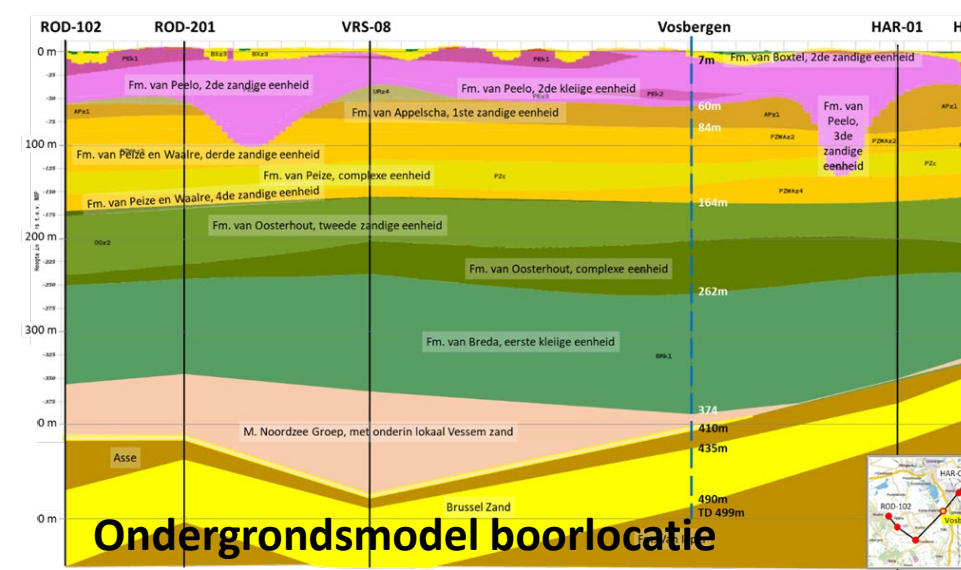
- Groundwater flow studies for both pilot locations
- Preparation of pilot 1 (purchase of fiber optic cable, modeling & attachment to heat collector)
- Site visit Vosbergen
- Drilling of 2 boreholes at Vosbergen (pilot 1) carried out on behalf of TEON (outside Geo4All project)
- Sampling of drilling material
- Borehole logging
- Installation of fiber optic cable on closed loop in borehole

Focus short term:

- Testing damage and usability of fiber optic cable. If successful: temperature measurements
- Describing core samples
- Preparing pilot 2 (through synergies with another ongoing project)

Focus long term:

- Pilot 1 & 2 temperature (DTS en TRT) monitoring campaigns
- Development of software (Geoloop) for system optimisation
 - Source configuration, quality assessment of grout, outlook for the Netherlands





TEON

Warmtepompen 40 – 90 °C

Project Museum Vosbergen

Update 490m boringen voor Geo4All meeting
30 September

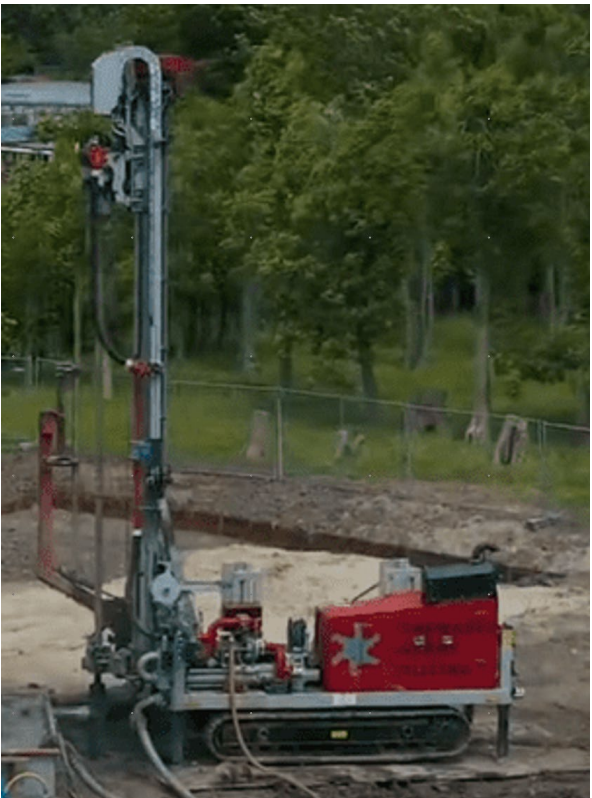
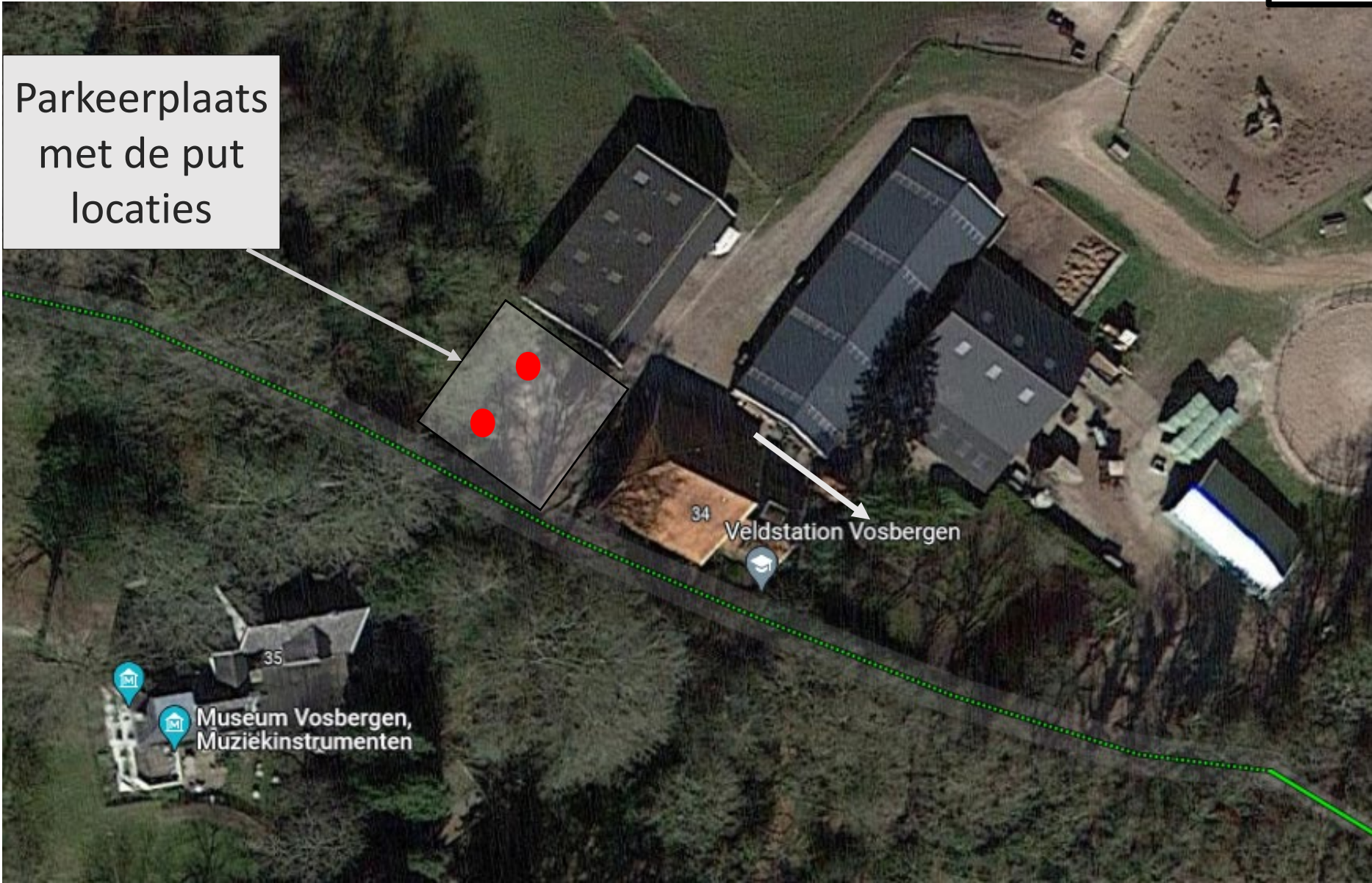
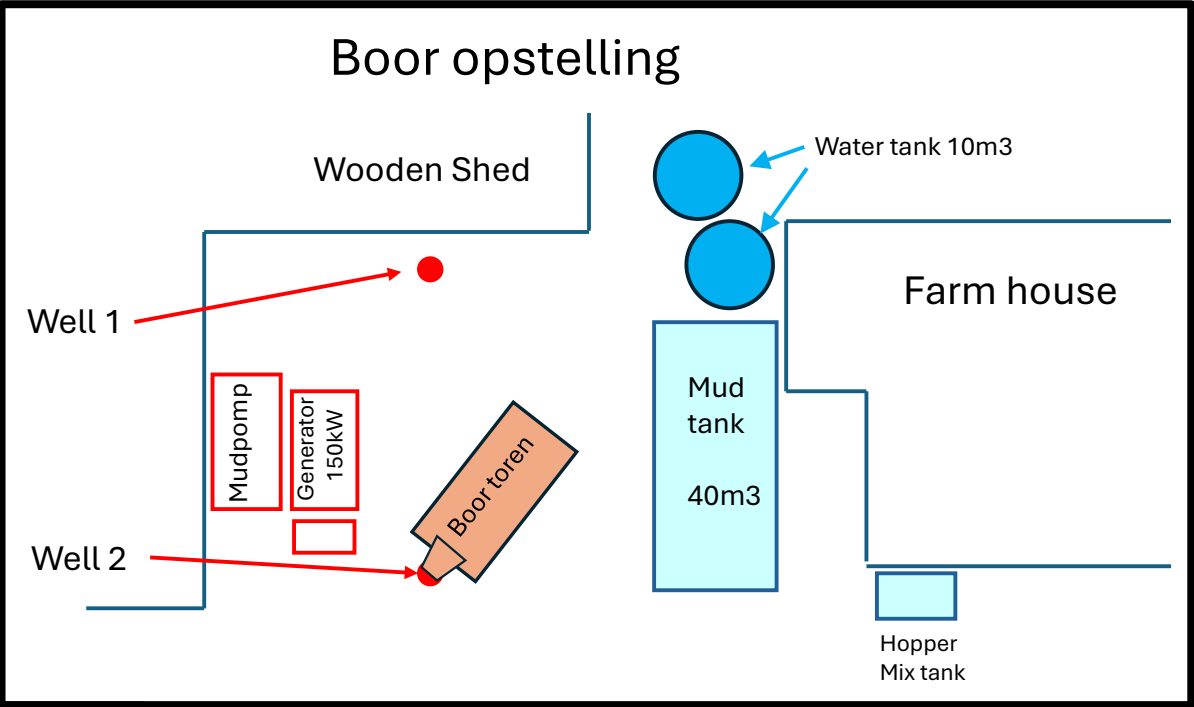
Project historie

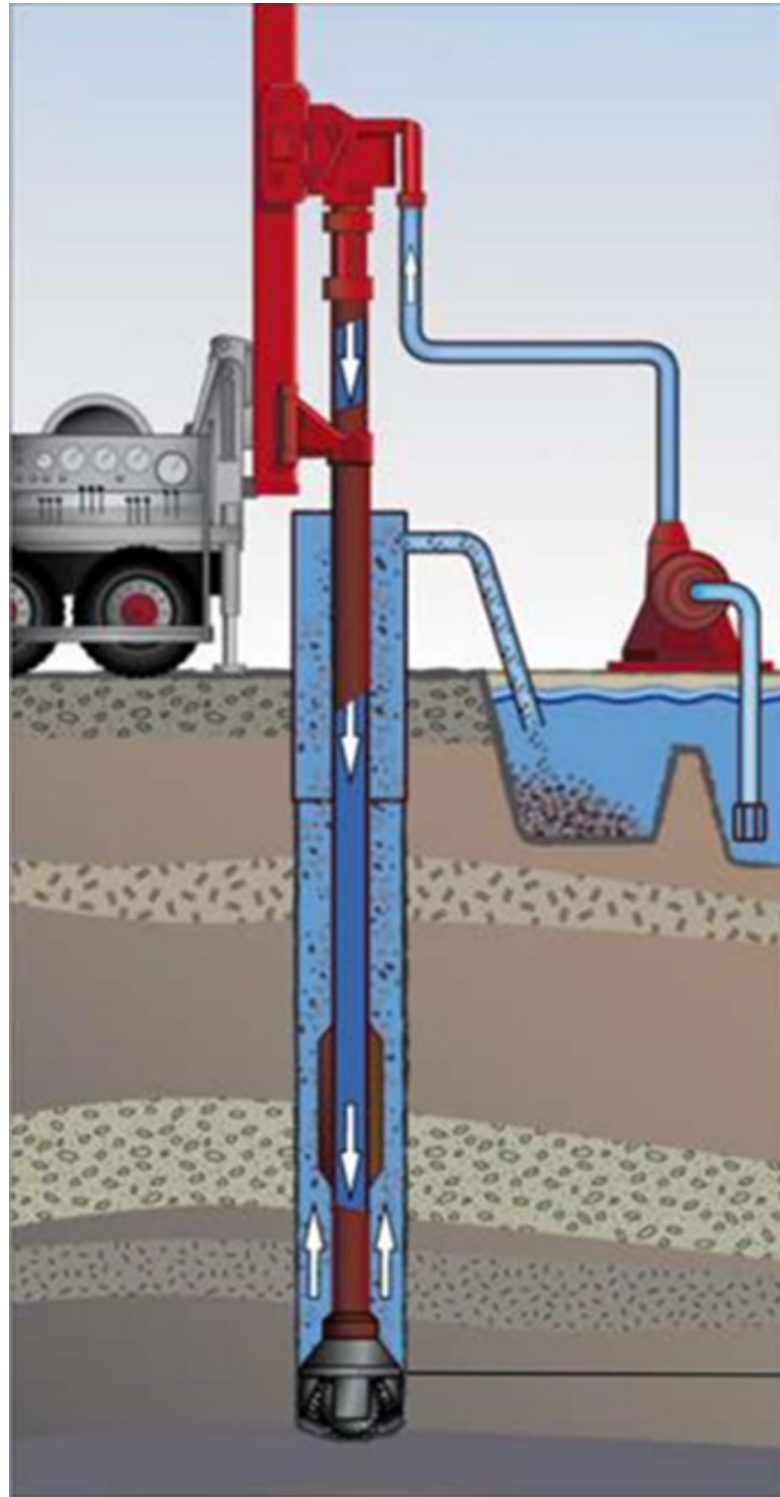
- TEON is in 2022 begonnen met het promoten van 500m putten
- Om dit kosten effectief en beter te doen dan de standaard boormethode werd de coiled tubing drilling methode voorgesteld. Lukte niet om deze methode te gebruiken voor deze putten.
- TEON is doorgegaan om:
 - Het Vosbergen project tot een goed einde te brengen met standaard spoel boringen i.s.m. Renewable Energy Drilling
 - Een CTD 500m test/training put te boren met WSG op het terrein van WSG in Emmen. Hiervoor is inmiddels vergunning verkregen.
- Vosbergen boor-project is succesvol deze zomer uitgevoerd, met gedeeltelijk succes van het Geo4all gesubsidieerd onderzoeksprogramma

Het Vosbergen project

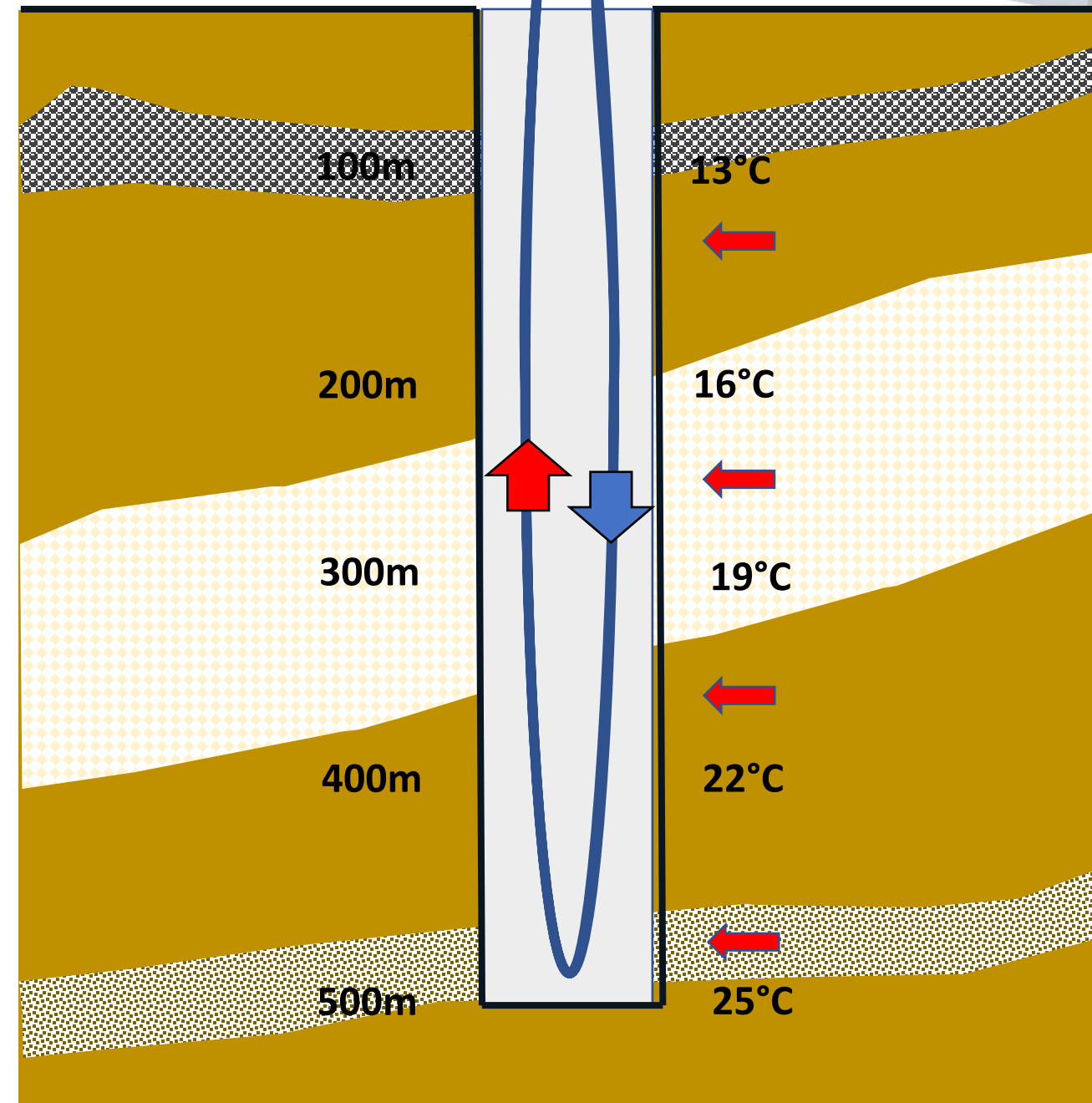
- Doelstellingen
 - Verduurzaming van het museum en achterliggende boerderij
 - Van het gas af / vervanging van de oude CV ketel/gas boiler
 - Efficiënt systeem zonder ingrijpende verbouwingen
- Uitvoering
 - TEON hoge temperatuur warmtepomp voor museum
 - Levert tot 80 °C, geen aanpassing nodig naar laag temperatuur verwarmingssysteem
 - Benodigd vermogen 30 kW
 - Verwachte SCOP rond de 4
 - Bron voor warmtepomp
 - Twee gesloten putten met een diepte van 490 m
 - De putten voeden ook de separate warmtepomp bij de boerderij
- Project coördinatie: TEON, uitvoering boring: Renewable Energy Drilling.

Locatie

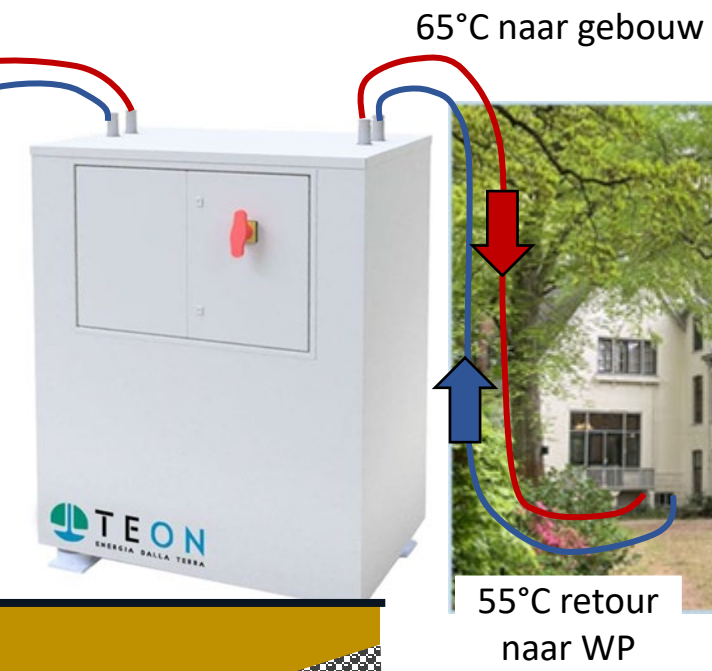




10°C aan oppervlak



11°C retour
3°C injectie

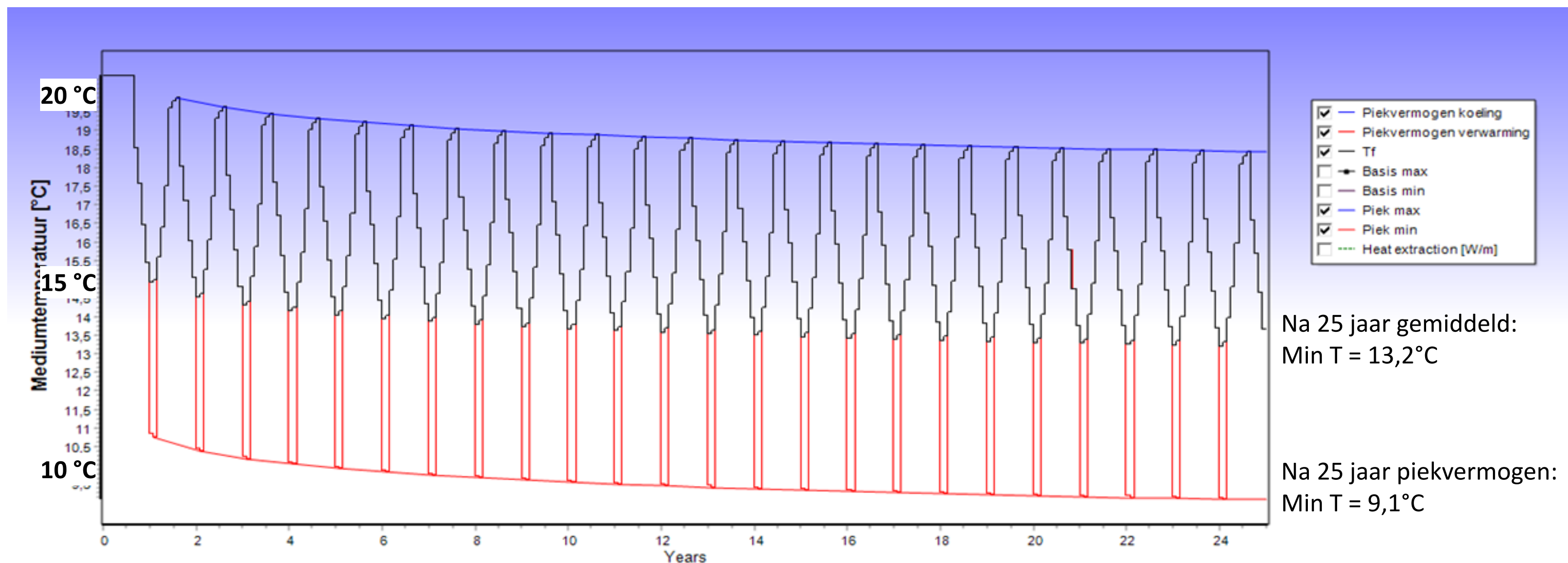


65°C naar gebouw

55°C retour
naar WP



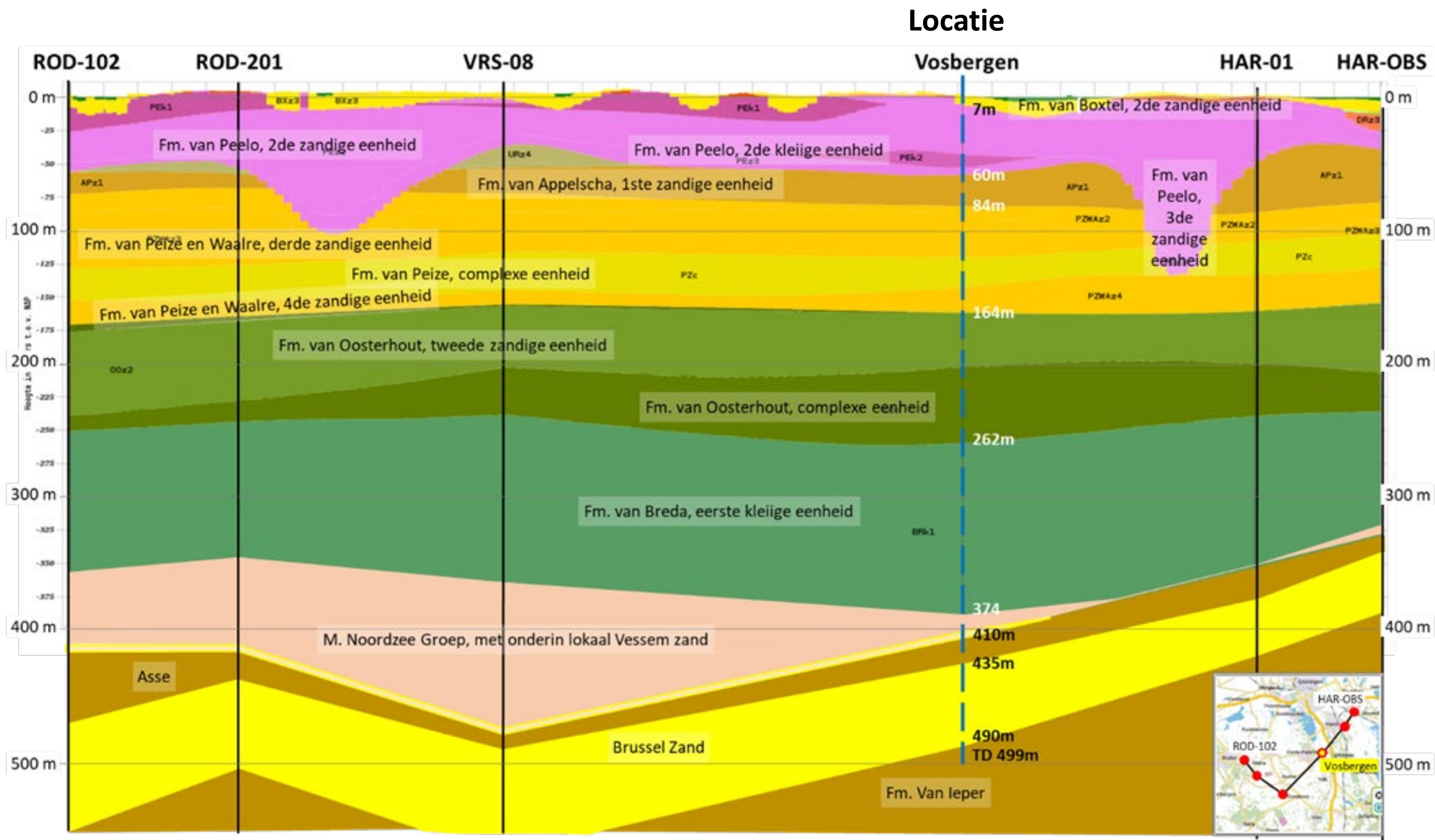
EED modellering Vosbergen 2 x 490m putten



“oneindige” bron voor warmte

Ontwerpvermogen 34 kW - Jaarlijkse energiebehoefte 70 MWh - Warmtegeleidingsvermogen bodem 1,74 W/(m·K) -
Warmtecapaciteit bodem 2,29 MJ/(m³·K) - Temperatuur aardoppervlak 9,2°C - Geothermische warmtestroom 0,08 W/m²

Ondergrond



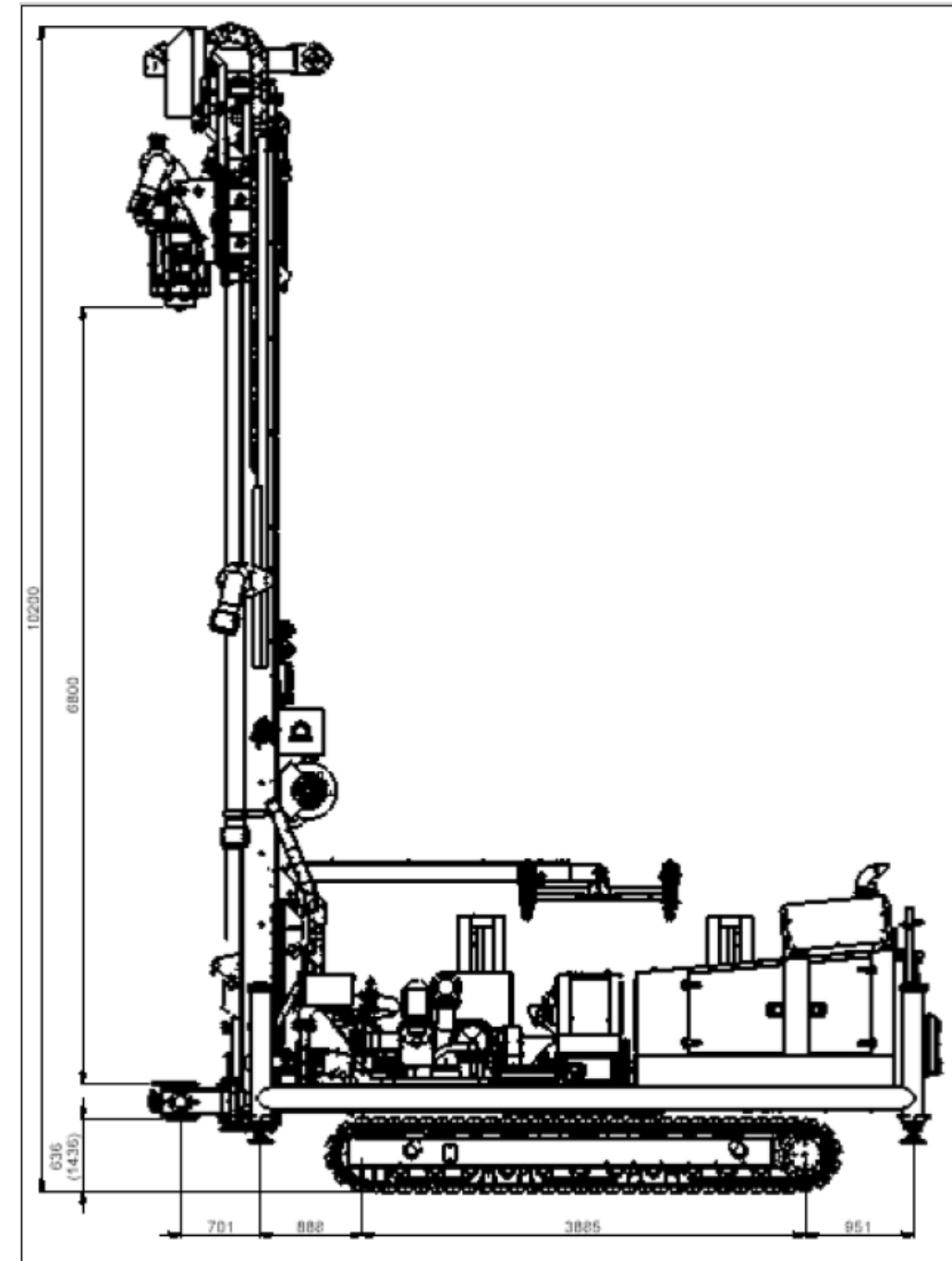


TEON

Warmtepompen 40 – 90 °C

Het boren en de uitdagingen

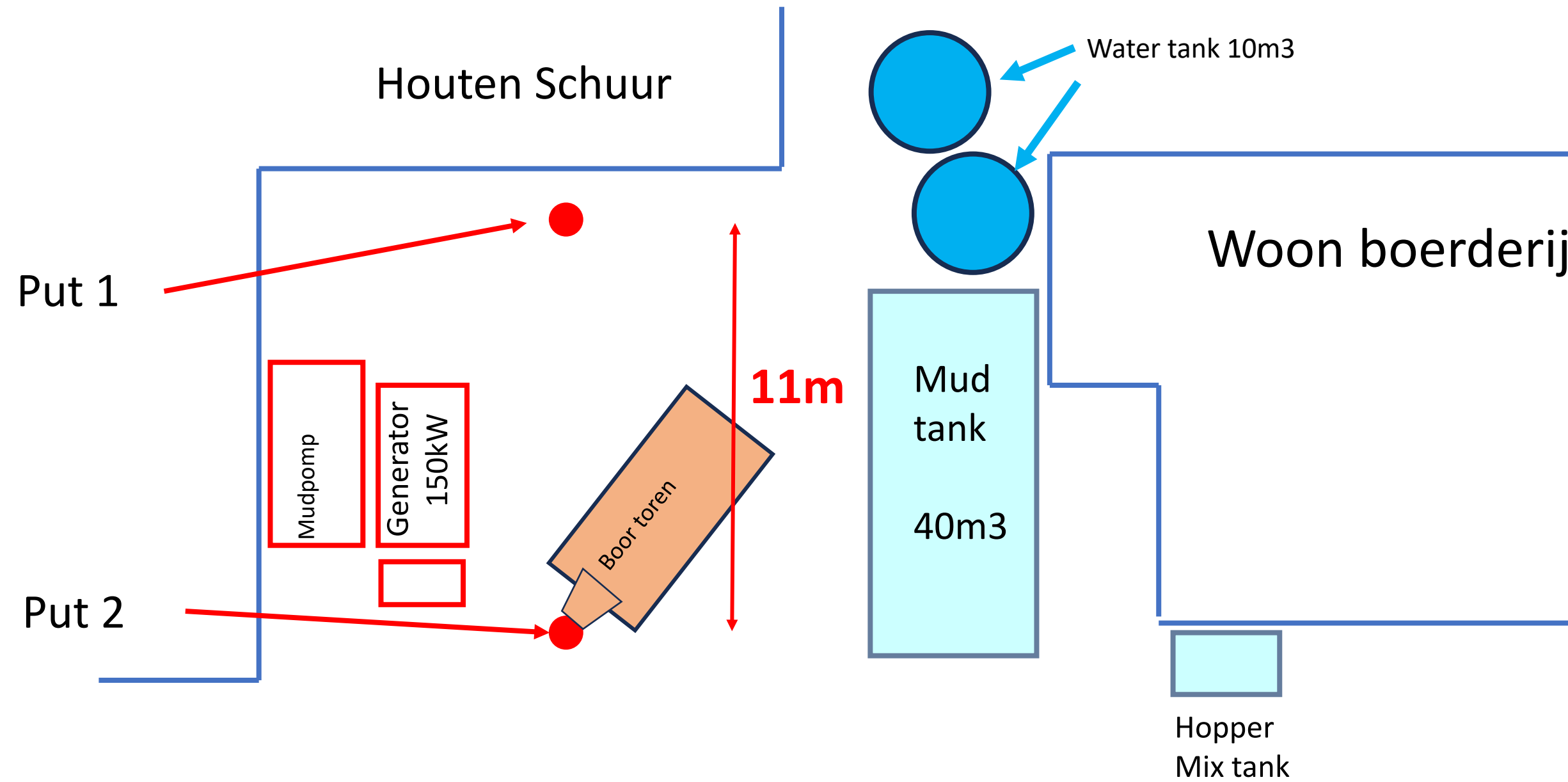
Conrad-Stanen boortoren



Basisgegevens:

- Machinetype : Combi 300
 - Serienummer : 222039
 - Bouwjaar : 2023
 - Gewicht : 15.500 Kg
-
- Maximale trekkracht : 15.000 daN = 15 ton
 - Maximale drukkracht : 6.000 daN

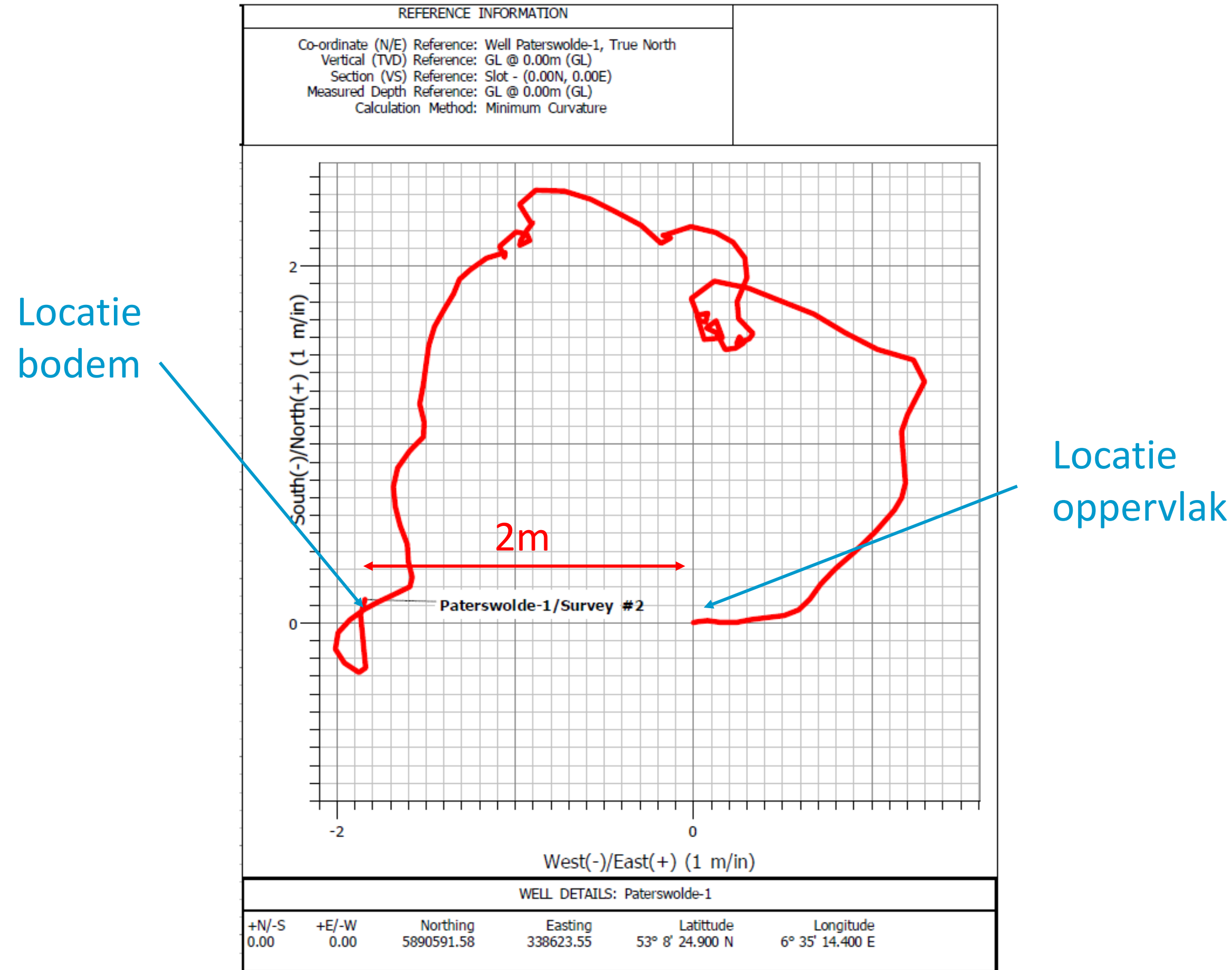
Boor opstelling



Boorproces

- Boren 500m putten is iets anders dan 2x 250m diepe putten
 - Vertikaliteit waarborgen
 - Meer reactieve klei boren
 - Hogere trekkracht en vloeistof druk (grotere pomp nodig)
 - Diepere en hardere formaties
 - Stabiel boorgat creëren (boorspoeling heel belangrijk)
- Afwerking boorgat met dikkere HDPE warmte-collector (50mm)
 - Langere en zwaardere warmte-collector (2x 500m)
 - Grotere opwaartse kracht
 - Groter volume af te sluiten met grout
 - Risico voor platdrukken warmte-collector
- Boorbedrijf Renewable Energy Drilling (RED) begreep deze hogere complexiteit en is daarom geselecteerd.

Vertikaliteit bevestigd, minder dan 2 m afwijking



Leerpunten Vosbergen putten- 1

- Bentoniet boorspoeling neemt te veel klei op vanuit het boorgruis. Er moest (te)veel verdund worden en boorspoeling worden afgevoerd.
- Snelheid van boren conform verwachting, ca. 15 uur.
- Afvoeren boorgruis soms snelheid bepalende activiteit.
- Loggen lastiger dan verwacht (“sticky” formaties). Toolstring moest verzwaard worden en kon maar tot 320m diep komen.
- Contra-gewicht bodemlus (ca. 500kg) en horizontale afwikkelhaspel lastiger mee te werken dan verwacht.
- Dispensatie voor brine zoutoplossing (1.2 s.g.) moet aangekaart worden bij BRL-2100 instanties.

Leerpunten Vosbergen putten- 2

- Glasvezelkabel aan buitenzijde bodemlus raakte los bij het inlaten van bodemlus. De gorilla-tape scheurde af door verschil in spanning tussen de glasvezelkabel en de bodemlus.
- In de wellheads van de putten is nu een T-stuk geplaatst met afsluiter zodat temperatuur-metingen in de bodemlus (binnenkant) gedaan kunnen worden i.p.v. aan de buitenkant.
- Groutslang moet goed beschermd worden aan de bodemlus om niet los te schieten tijdens inlaten bodemlus. Gewoon tapen niet voldoende.
- Nu met 1 boor crew gewerkt, maar beter om met 2 crews van 12 uur te werken.

WP3 Data acquisition

Vosbergen boreholes 1 & 2

General meeting Geo4All 30 September 2025

Pilot 1: Vosbergen Data acquisition - Fibers

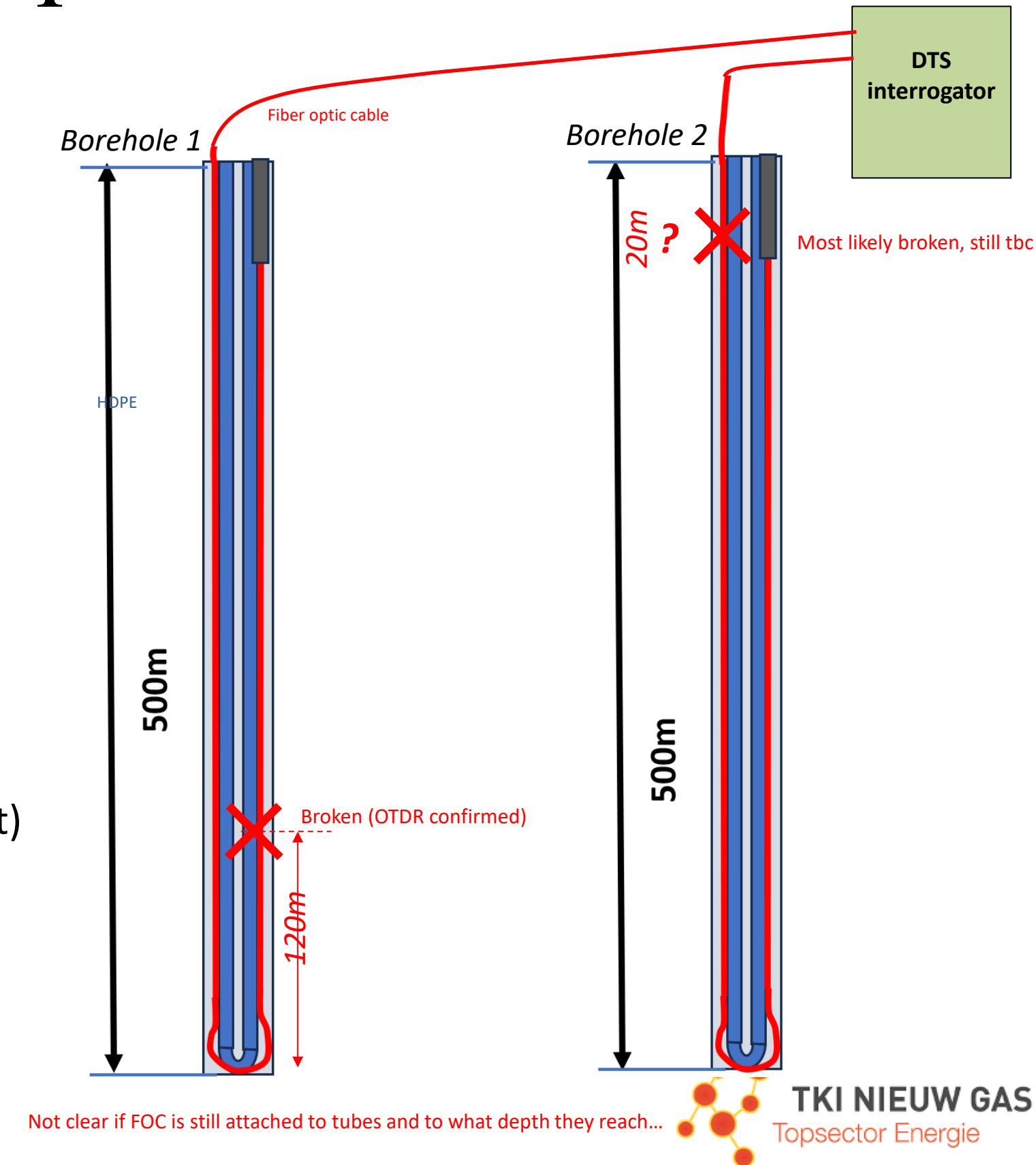
What do we like to test?

- Depth dependent thermal behaviour of subsurface
- Demonstrate the absence of leaks & induced groundwater flow

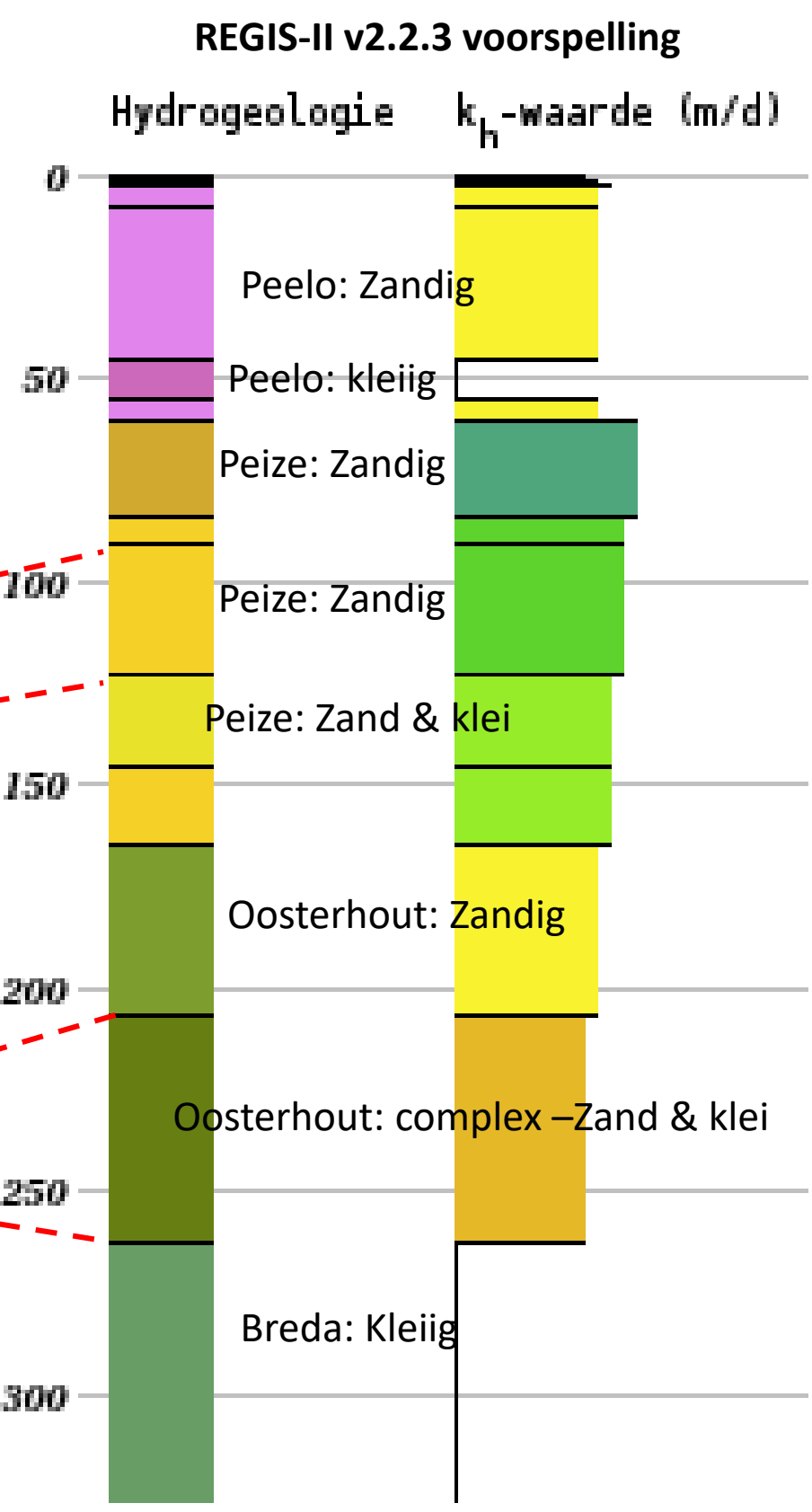
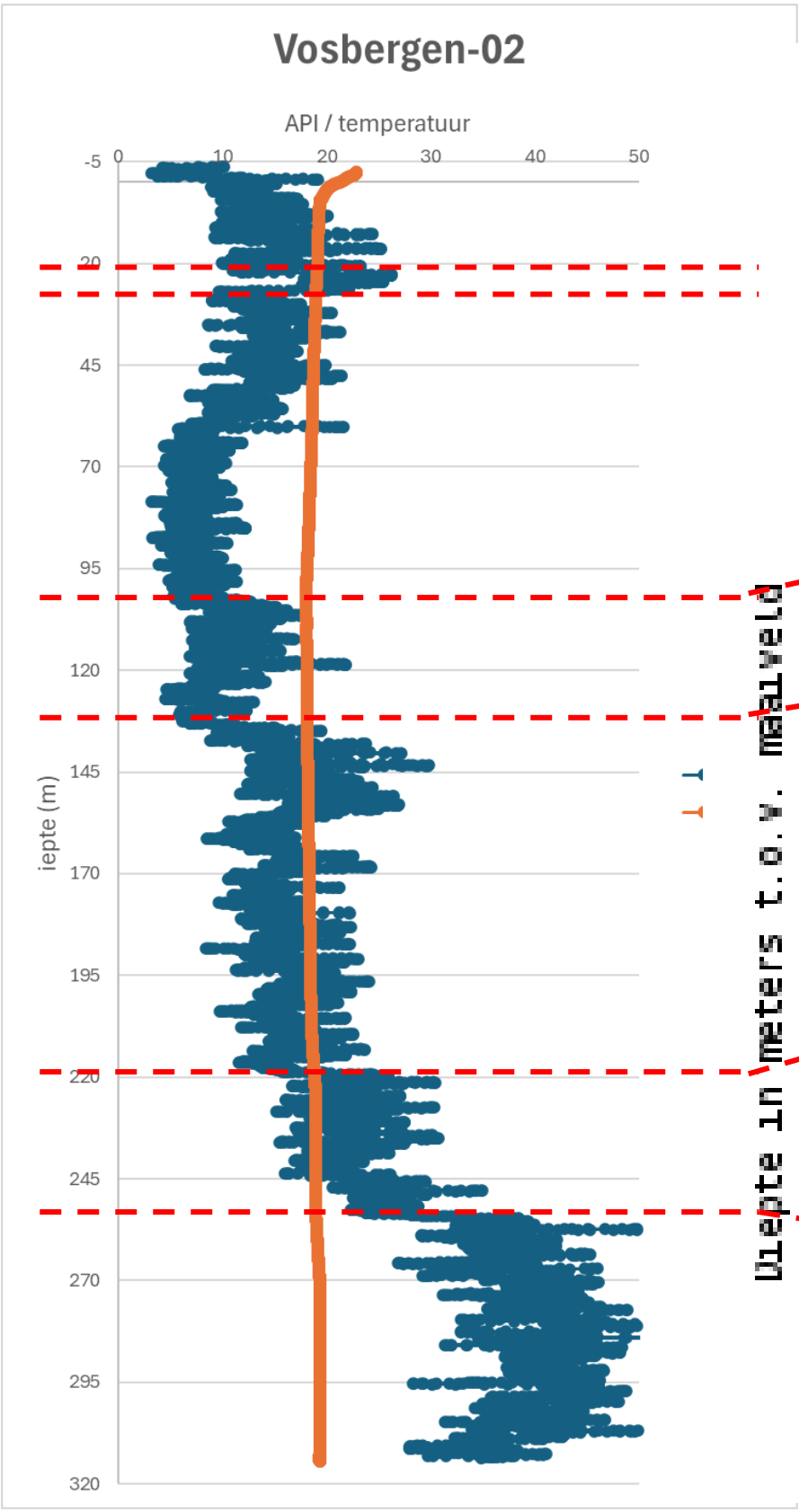
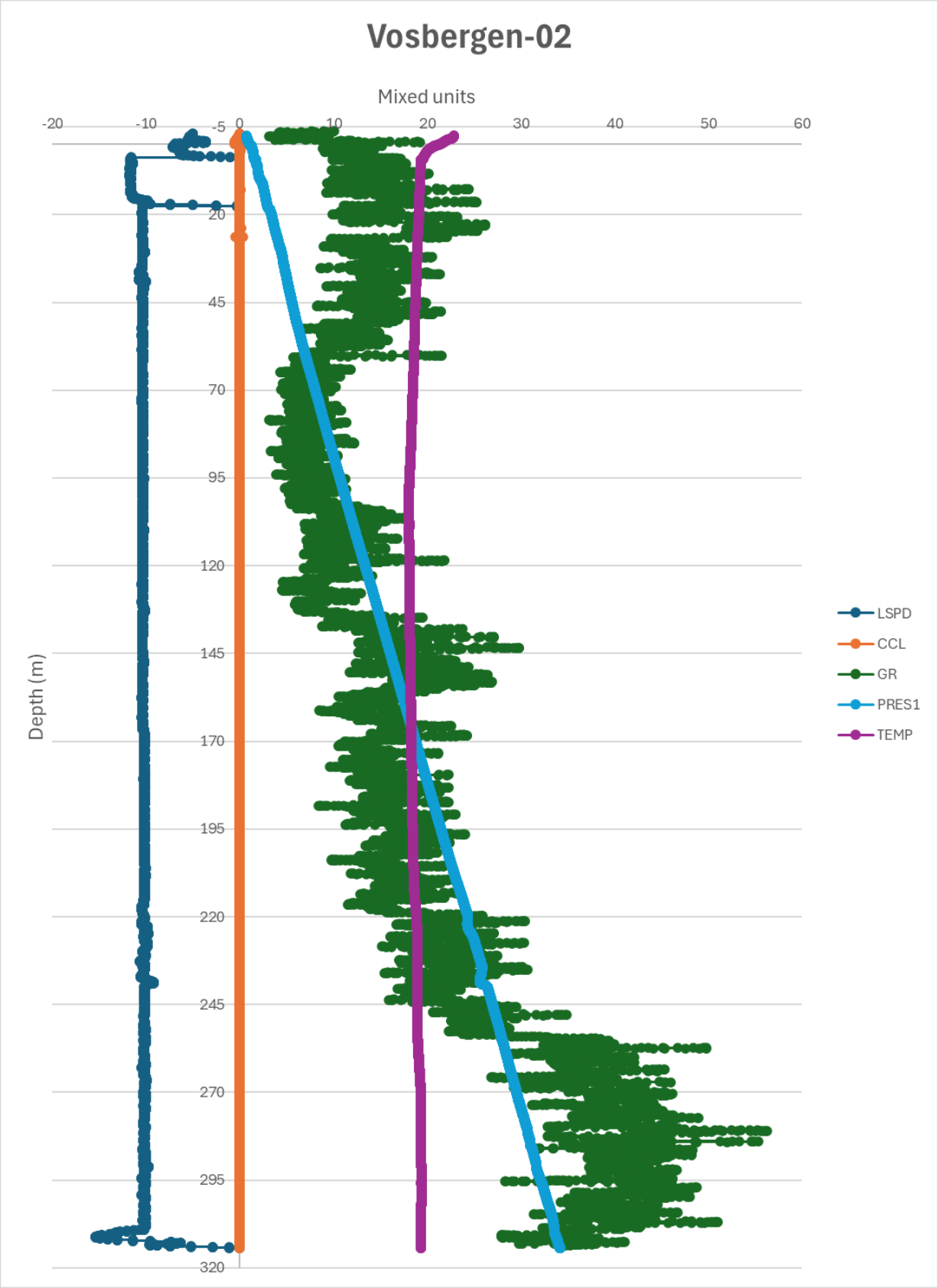
Update pilot 1

2 boreholes to 490m depth:

- Samples each 5 m
 - Bias to sandy materials (clays desolve in drilling mud and therefore difficult to sample)
- Borehole logging (Gammy Ray & Resistivity & Caliper)
 - Borehole 1: logging succesful to 80m depth
 - Borehole 2: logging to 320m depth
- Fiber Optic Cables (FOC) attached on outside of heat collector (inside grout)
 - Borehole 1: FOC broken at 620m length
 - Borehole 2: FOC likely broken at 20m length, possibly even more...
 - Not clear if FOC still attached to warm/cold loops or reach TD



Pilot 1: Vosbergen Data acquisitie - logs



Hydrogeologie

- NUBXz2
- NUBXz3
- NUBXz4
- NUDRz1
- NUDRz2
- NUDRGik1
- NUDRz3
- NUPEz1
- NUPEz2
- NUPEk2
- NUPEz3
- NUAPz1
- NUPZ-WAz2
- NUPZ-WAz3
- NUPZc
- NUPZ-WAz4
- NU00k1
- NU00z2
- NU00c
- NUBRk1

Key message:

GR shows different lithological intervals, which seem to correspond to REGIS-II prediction.

Note:

Sample description pending

Status overview

Progress:

- Groundwater flow studies for both pilot locations
- Preparation of pilot 1 (purchase of fiber optic cable, modeling & attachment to heat collector)
- Site visit Vosbergen
- Drilling of 2 boreholes at Vosbergen (pilot 1) carried out on behalf of TEON (outside Geo4All project)
- Sampling of drilling material
- Borehole logging
- Installation of fiber optic cable on closed loop in borehole

Focus short term:

- Testing damage and usability of fiber optic cable. If successful: temperature measurements
- Describing core samples
- Preparing pilot 2 (through synergies with another ongoing project)

Focus long term:

- Pilot 1 & 2 temperature (DTS en TRT) monitoring campaigns
- Development of software (Geoloop) for system optimisation
 - Source configuration, quality assessment of grout, outlook for the Netherlands

