





# PERFORM

## Antwoord op uitdagingen van GEOTHERMISCHE installaties




### UITDAGINGEN

Geothermische installaties hebben vaak te maken met uitdagingen die het functioneren van de installatie verminderen. Het **PERFORM**-platform geeft aanbevelingen om operators de volgende problemen te helpen verminderen:

-  Corrosie (uniforme corrosie, put- en spleetcorrosie, galvanische corrosie, e.d.)
-  Scaling (precipitatie van carbonaat of zware metalen)
-  Zand en deeltjes migratie en filtering
-  Reservoir injectiviteit

**PERFORM** richt zich vooral op (lage enthalpie) geothermie in sedimentaire reservoirs.

### OPLOSSINGEN

-  **Gekoppelde stroming-chemie modellen:** het evalueren van scaling en reservoir injectiviteit.
-  **Web-based toolbox:** Een interactieve webtool die is ontwikkeld voor operationeel advies. Met deze webtool kan een geothermische operator toekomstige operaties plannen, zien welke mitigerende maatregelen hun problemen kunnen verminderen en de productie/injectie optimaliseren. De webtool is zo ontworpen dat een maximale en zuinige energieproductie wordt gegarandeerd.
-  **Best Practice Guide:** Een gebruiksvriendelijk document met de beste werkwijzen om scaling en corrosie te minimaliseren.



De geïdentificeerde uitdagingen van geothermische installaties die worden onderzocht:

Ontwikkelde/gebruikte methoden om met deze uitdagingen om te gaan:

Uitdagingen	Aanbevolen oplossingen
Carbonaat scaling	Beperk CO <sub>2</sub> ontgassing door een voldoende hoge bovengrondse druk in het systeem te handhaven, waarbij genoeg CO <sub>2</sub> in oplossing blijft
Zware metalen scaling	Gebruik kation filters met adsorptie materialen voor element extractie
H <sub>2</sub> S-geïnduceerde corrosie	Verwijder H <sub>2</sub> S door reactie met bijgemengde ijzerhoudende stoffen en filteren van de gevormde deeltjes
Galvanische corrosie	- Gebruik filters om metallisch Pb en Cu te verwijderen. - Gebruik kationfilters met adsorptiematerialen (chitosan en zeoliet) voor verwijdering van Pb <sup>2+</sup> en Cu <sup>2+</sup>

### Voorbeelden van UITDAGINGEN en OPLOSSINGEN onderzocht in PERFORM

**PERFORM** heeft een gedeelde kennisdatabase opgezet, voorspellende modellen ontwikkeld en nieuwe en verbeterde, kosteneffectieve technologieën gedemonstreerd om scaling, corrosie en injectiviteitsproblemen bij geothermische installaties te verminderen of zelfs te elimineren.



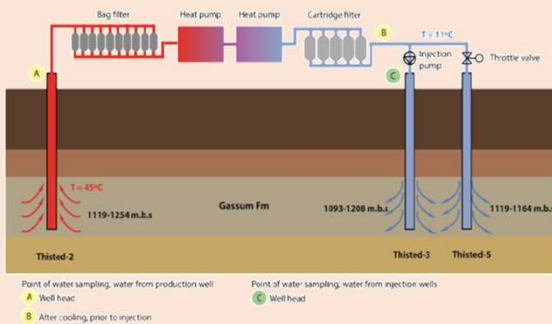
**VERBETERDE PRESTATIES VAN GEOTHERMISCHE SYSTEMEN**

**VERLENGDE LEVENSCYCLUS VAN DE INFRASTRUCTUUR**

**LAGERE OPERATIONELE KOSTEN (OPEX)**

**Een uitgebreide KENNIS-database en WEB-applicatie**

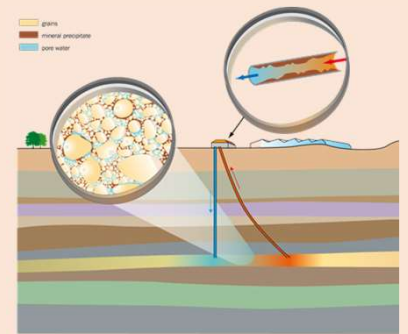
- 🔄 Data van meerdere sites (6 key sites)
- 🔄 State-of-the-art data mining en machine learning technieken
- 🔄 Lessons learned van operations
- 🔄 Open access database



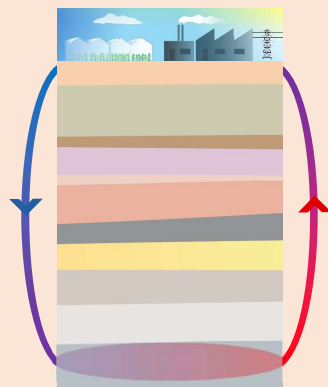
[www.GeothermPerform.eu](http://www.GeothermPerform.eu)

**Geïntegreerde voorspellende modellen**

Voorspellingen van PRODUCTIVITEIT en INJECTIVITEIT gebaseerd op de HUIDIGE en GEWIJZIGDE werkwijzes.



- 🔄 Verbeteren van reservoir prestaties
- 🔄 Optimaliseren van de werking van geothermische installaties om scaling te voorkomen
- 🔄 Verbeteren van modelleringstools en van de selectie van thermodynamische databases
- 🔄 Risico's beoordelen van seismiciteit



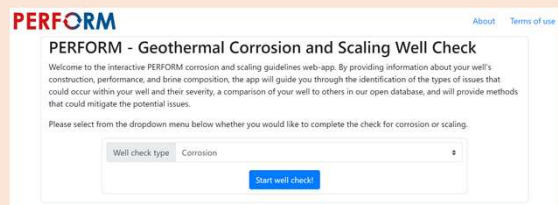
- 🔄 Controle van de druk, het CO<sub>2</sub> gehalte en/of pH
- 🔄 Optimalisatie van de injectie temperatuur
- 🔄 Kation filters
- 🔄 H<sub>2</sub>S verwijdering door flocculatie
- 🔄 Deeltjes filters

**Experimenten en veldtesten**

- 🔄 Best practice voor minimalisatie van scaling en corrosie

- Mechanismen en types | Monitoring methoden
- Monstername procedures | Mitigatie maatregelen
- 🔄 Interactieve put check voor scaling en corrosie
- 🔄 Economische beoordeling van maatregelen voor het voorkomen van scaling en corrosie

[www.geothermperform.eu/toolbox](http://www.geothermperform.eu/toolbox)



**ONTWERP van een operationeel advies TOOLBOX**