



MIJN WATER, BASIS VOOR DUURZAME ENERGIE

WWW.MIJN WATER.COM

Verzoek tot wijziging definitief instemmingsbesluit

Winningsplan Heerlen

Mijnwater Energy B.V.



Handtekening:

Datum: 15-11-2022

[Redacted signature]

[Redacted signature]

(bestuurder Mijnwater Energy B.V.)

Wijziging injectietemperatuur

In het definitieve instemmingsbesluit winningsplan Heerlen zijn de uitgangspunten van het winningsplan en bijbehorende exploitatie gedurende de winningsfase vastgelegd. In dit besluit is er een maximale injectietemperatuur van warm water (tijdens koude productie) vastgelegd van 28,0 °C. Dit wijkt af van de visie van Mijnwater en de reeds gedane winningstemperaturen.

In dit addendum wordt toegelicht met welke injectietemperatuur is geopereerd tijdens de huidige winningsfase en met welke injectietemperaturen is gerekend middels het geohydrologische model en het SHA-level II seismisch onderzoek (uitgevoerd door VITO (B)).

1. Vaststelling injectietemperatuur

Mijnwater Energy B.V. verzoekt om een wijziging op de vastgestelde maximale injectietemperatuur. De maximaal gemiddelde gewogen injectietemperatuur dient te worden verhoogd naar 35 °C met een maximale injectietemperatuur van 50 °C. Vanwege de netwerk ΔT zal de injectietemperatuur in de praktijk nooit boven de 40 °C komen in (zie ook historische data in tabel 1). De gewogen gemiddelde injectietemperatuur zal meer dan 28 °C zijn, met een maximum van gewogen gemiddeld 35 °C.

Onderbouwing van de vastgestelde injectietemperatuur is door het reeds gebruikte model van VITO weergegeven in paragraaf 2. De invloed van deze temperaturen op het seismisch risico zijn vastgesteld in paragraaf 3. De conclusie van VITO t.a.v. de injectietemperatuur is weergegeven in paragraaf 4. De relatie met de passages in het huidige winningsplan Heerlen is gesommeerd in paragraaf 5.

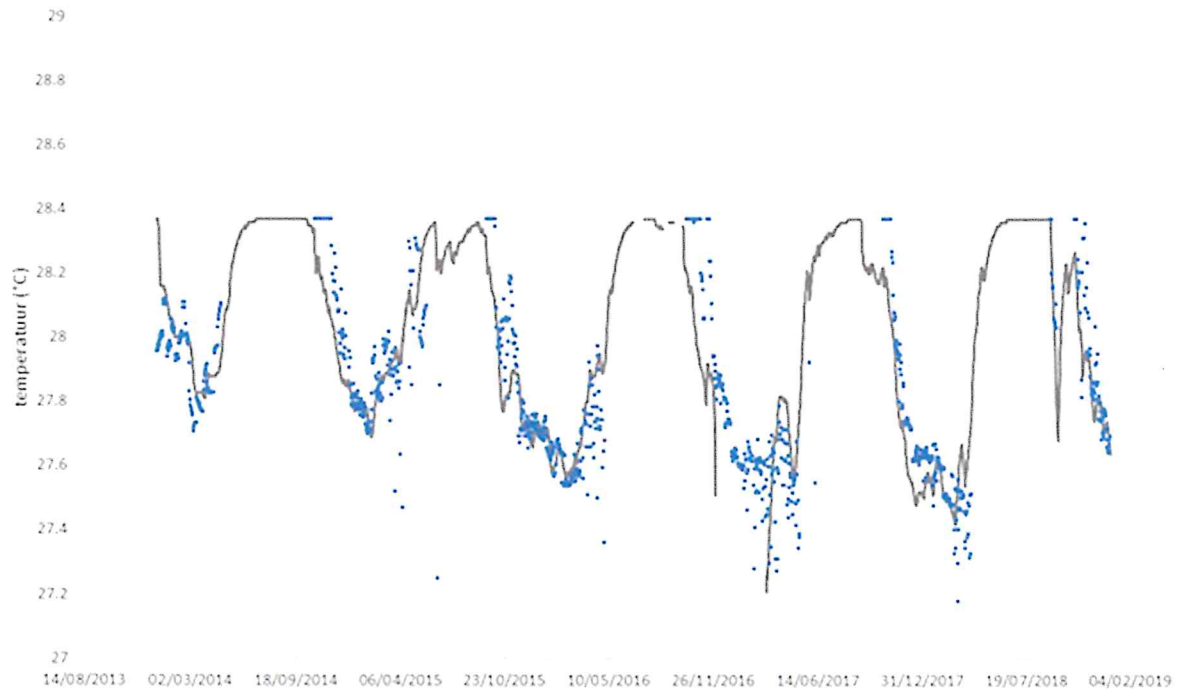
2. Temperatuurverdeling in het mijnwaterreservoir

Binnen het kader van het winningsplan Heerlen werd door VITO een reservoirmodel opgesteld om de stroming en de druk- en temperatureffecten ten gevolge van de winning te berekenen. Het model beschrijft de ondergrondse mijninfrastructuur van de voormalige ON-mijnen (zie *J. Matthijs, B. Laenen, V. Harcouët-Menou, 2019. Geologische en Hydrogeologische Basis van het Mijnwaterproject in Heerlen. VITO-rapport 2019/RMA/R/2126*). Het is gebaseerd op de EPANET-code die toelaat stroming in complexe gangensystemen te berekenen. VITO heeft het model gekalibreerd aan de hand van de productiedata voor de periode 2014 – 2018. In die periode varieerde de injectietemperatuur van water in de warme bron HLH-GT-02 tussen 9,2 en 35,3°C. De gemiddelde injectietemperatuur van warm water lag tussen 26 en 29°C (zie onderstaande tabel). HLH-GT-02 was in die periode de enige bron die gebruikt werd om warm water te injecteren.

	HLN2			HLH-GT-02		
	min.	max.	gemid.	min.	max.	gemid.
2014	11.4	18.4	15.9	9.2	35.3	29.0
2015	10.4	17.3	15.1	7.3	30.2	25.9
2016	8.9	20.8	15.4	12.9	31.9	28.7
2017	11.0	20.7	15.7	21.5	31.1	27.5
2018	13.1	18.1	15.5	11.3	32.2	27.6

Tabel 1 - Minimale, maximale en gemiddelde temperatuur van het water geïnjecteerd in bronputten HLN2 en HLH-GT-02 over de periode 2014 – 2018

De kalibratie hield rekening met injectietemperaturen tot 35°C. De modelresultaten tonen aan dat de injectie van water van 35°C niet resulteert in een gevoelige opwarming van de diepe steengangen. Dit wordt bevestigd door de metingen tijdens de winning: bij aanvang van elke nieuwe productieperiode lag de temperatuur van het opgepompte water uit HLH-GT-01 rond 28,4°C (zie onderstaande figuur). Dit komt overeen met de temperatuur die gemeten werd bij aanvang van de pompproef uit 2006 (*B. Laenen, A. Amann-Hildenbrand en P. C. H. van Tongeren, 2007. The Heerlen Minewater-project: Evaluation of the pump-test data of July 2006 at the Heerlerheide-1 & -2 wells. VITO-rapport 2007/MAT/R/082*). De productiedata en modelresultaten wijzen er op dat de temperatuur van het water in de gangen goed gebufferd wordt, deels door mixing, deels door thermische uitwisseling met het gesteente.

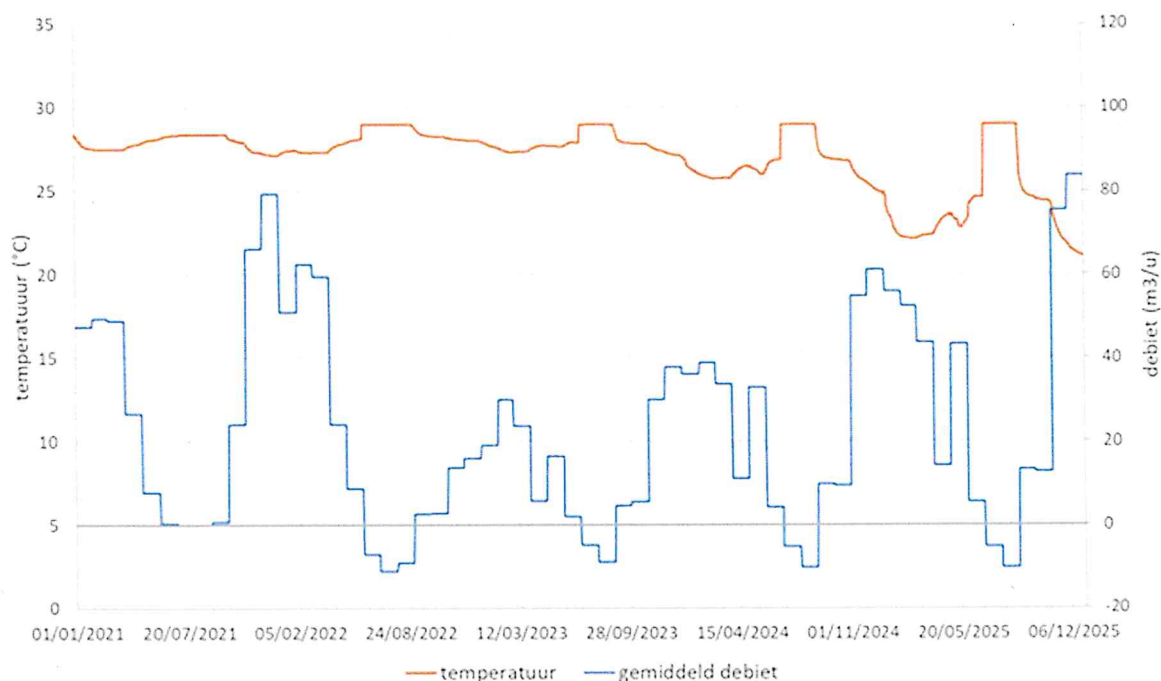


Figuur 1 - Gemeten (blauwe punten) en berekende temperatuur aan de filter van HLH-GT-01

De gemiddelde temperatuur in het diepe deel van de ON-mijnen wordt geschat op 32°C. In de diepste gangen kan dit oplopen tot ca. 34°C (zie van *P. C. H. Tongeren en A. Daneels, 2002. Geothermische gebruiksmogelijkheden van het mijnwater In de gemeente Heerlen, Nederland. VITO-rapport 2002/ETE/R079*). Injectie van water tot 35°C in de diepe gangen wijkt dan ook niet substantieel af van het temperatuurregime in het diepe deel van het reservoir.

3. Seismisch risico

Op vraag van EZK werd in 2022 door VITO een locatie specifieke evaluatie van het risico voor het optreden van bodembewegingen in de concessie 'Heerlen' uitgevoerd (*VITO-rapport 2021/RMA/R/2575*). Voor het berekenen van de verwachte impact van de winning voor de periode 2021 – 2025 werd uitgegaan van een gemiddelde temperatuur van het geïnjecteerde warme water van 29°C. Voor de temperatuur van geïnjecteerd koud water werd 15°C aangenomen. De modelresultaten tonen aan dat onder de voorliggende productieprognose en bij een gemiddelde injectietemperatuur voor warm water van 29°C een geleidelijke afkoeling zal optreden van de warme bronnen (zie onderstaande figuur). Dit is een gevolg van een grotere onttrekking van warmte dan van koude waardoor het natuurlijke bufferpotentieel vanaf de winter 2023 – 2024 wordt overschreden. Een hogere gemiddelde temperatuur van het geïnjecteerde warme water zal er voor zorgen dat de buffercapaciteit van het mijnwaterreservoir niet of minder snel overschreden zal worden. Hierdoor zal de daling die voorspeld wordt vanaf eind 2023 zich niet voordoen of minder uitgesproken zijn.



Figuur 2 - Productie- en injectiedebiet, en verwacht temperatuursverloop in boring HLH-GT-01 voor de periode 2021 – 2025

Uit de seismische risicoanalyse blijkt dat thermische contractie de belangrijkste oorzaak is van spanningsveranderingen in het mijnwaterreservoir. Injectie van een gemiddeld hogere temperatuur zal leiden tot minder thermische contractie, en daarmee het risico op fracking in het reservoir verkleinen.

4. Conclusie Vito

"Zowel op het vlak van de temperaturen in de diepe mijngangen als op het vlak van het seismische risico zien we geen reden waarom injectie tot 35°C aanleiding zou geven tot verhoogde risico's." (bron: mail "Onderbouwing injectietemperatuur warmte Mijnwater" – B. Laenen (fa. VITO), d.d. 10-11-2022).

5. Relatie met Winningsplan Heerlen (voorheen Ontwikkelingsplan Aardwarmte)

In het Winningsplan Heerlen (R. Verhoeven, d.d. 19-06-2019) is opgenomen dat er rekening wordt gehouden met een minimale en een maximale injectietemperatuur (respectievelijk 27 °C en 50 °C), weergegeven in tabel 31 en tabel 32 op pagina 61.

Onderstaande passages zijn gehandhaafd of hebben middels onderstaande sommatie een additionele toelichting. De gewijzigde passages zijn vermeld, evenals de wijziging zoals deze is opgenomen in het Winningsplan.

Pagina 7 - "HH2 als warme injectieput; 700 meter diep; temperatuur > 28 graden (> 500 m, vallend onder de Mijnbouwwet); injectiecapaciteit > 240 m³/h"

- ➔ Passage aangepast door vermelding ">28 graden" te wijzigen naar toevoeging van "gewogen gemiddelde". Vernoemde injectiecapaciteit is aangepast van 240 m³/h naar 180 m³/h.

Pagina 8 - "Opvoeren van de leveringscapaciteit door opslag van warmer (>30°C) en kouder (<15°C) water."

- ➔ Deze passage blijft gehandhaafd. Dit is vooruitlopend vastgesteld op basis van de visie m.b.t. het opvoeren van de leveringscapaciteit. Met steeds beter ingeregelde installaties zal er een optimale netwerk ΔT optreden, waardoor er water wordt geïnjecteerd gemiddeld gewogen tussen de 30 en 35°C. Zodoende wordt de thermische bufferingscapaciteit en regeneratie verbeterd.

Pagina 50 - "Het reservoir wordt gebruikt voor de levering van lage temperatuur warmte en van koude. Warm mijnwater wordt momenteel opgepompt uit HH1 en/of HH2. De productietemperatuur ligt tussen 27 en 28°C. na uitkoeling wordt het mijnwater geïnjecteerd via HLN2 of HLN1, en eventueel via HNL3. De injectietemperatuur bedraagt 16°C op lager. De levering van koude is gebaseerd op het oppompen van mijnwater van 16 tot 18°C. Het opgewarmde water wordt terug geïnjecteerd in HH1 of HH2 en eventueel in HNL3, De injectietemperatuur bedraagt 28°C of hoger."

- ➔ Aanpassing passage "De injectietemperatuur bedraagt 28°C of hoger" naar "De injectietemperatuur bedraagt gewogen gemiddeld 28°C of hoger."

Pagina 61 - "Gemiddelde temperatuur van het injectiewater, gewogen per volume, gemeten tussen warmtewisselaar en de putmond (oC) Min. 27 °C / Max. 50 °C"

- ➔ Deze passage blijft gehandhaafd. Zoals in paragraaf 1 benoemd zal de gewogen gemiddelde injectietemperatuur tussen de 30 en 35°C liggen. Er kan momentaan een hogere temperatuur geïnjecteerd worden (maximaal), waarbij 50°C gehandhaafd blijft. Zoals benoemd in paragraaf 1 zal vanwege de maximale netwerk ΔT de maximale injectietemperatuur in de praktijk niet hoger zijn dan 40°C.