

Aanvraag startvergunning aardwarmte Kerkrade 2024

Mijnwater Energy B.V.

Aanvraag startvergunning aardwarmte
Kerkrade

VERSIE 1.0 / 24 juli 2024

Samenvatting van de aanvraag

Deze aanvraag betreffende een startvergunning aardwarmte wordt gedaan door Mijnwater Energy B.V. als houder van een toewijzing zoekgebied Kerkrade 1. Het besluit toewijzing zoekgebied Kerkrade 1 is van kracht sinds 12 april 2024. Mijnwater Energy B.V. is voornemens om aardwarmte te winnen in dit gebied om in 2027 haar klanten te kunnen voorzien in de levering van warmte en koude. Mijnwater Energy B.V. heeft ervaring met de ontwikkeling van mijnbouwactiviteiten en exploiteert een aardwarmte vergunning in Heerlen. Mijnwater Energy B.V. is zowel vergunninghouder als uitvoerder voor haar aardwarmte projecten.

Voor de beoogde warmtewinning in het zoekgebied Kerkrade 1 wordt binnen de voormalige steenkoolconcessie van de destijds particuliere mijnen Laura, Julia, Domaniale, Neuprick en Willem-Sophia en staatsmijn Wilhelmina het mijnwater als bron voor geothermische energie gebruikt.

Het geothermisch systeem van Mijnwater Energy B.V. onderscheidt zich van andere geothermische systemen, omdat niet met doubletten wordt gewerkt. Er zijn meerdere injectie- en productiebronnen tegelijkertijd actief. Dit zijn drukloze bronnen met een open annulus. De bronnen zijn allemaal gelieerd aan één geothermisch systeem. Dit geothermisch systeem is het volgelopen gangenstelsel van de voormalige steenkolenmijnen in het gebied. De mijngangen staan met elkaar in verbinding en vormen ondergronds een gesloten systeem. De mijngangen zijn afgescheiden van de boven- en onderliggende grondwatersystemen door het onaangetaste gesteente van de Limburg Groep.

Mijnwater Energy B.V. plant momenteel 8 bronnen in het aangevraagde gebied om aan de voorziene warmte- en koude vraag te kunnen voldoen. De bronnen zullen in de mijngangen geboord worden, zodat de einddiepte van de bron in het mijngangenstelsel ligt. Deze aanvraag startvergunning richt zich op de eerste diepe (>500m) warme bron: KRD-GT-01. Mijnwater Energy B.V. is voornemens de warmtewinning in het gebied in fasen uit te voeren om de leveringscapaciteit in de komende jaren te kunnen verhogen en is voornemens in de nabije toekomst een vergunning voor nog 3 warme bronnen (>500m diepte) aan te vragen. Ook zijn er 4 koude bronnen (<500m diepte) gepland, maar deze vallen niet onder de Mijnbouwwet. In deze aanvraag voor een startvergunning aardwarmte worden de effecten en risico's van het gehele systeem in kaart gebracht, waarbij specifiek wordt gefocust op het aangevraagde gebied en de beoogde bron KRD-GT-01. Waar relevant in de verkennende studies voor deze aanvraag worden alle geplande bronnen meegenomen die actief zullen zijn de komende jaren, zowel diepe bronnen als ook de ondiepere bronnen die niet onder de Mijnbouwwet vallen.

Het aangevraagde gebied is het direct omliggende gebied van de beoogde bron KRD-GT-01, met een oppervlakte van ca. 0,8km². Het gebied ligt in de gemeente Kerkrade in de provincie Limburg en valt binnen het verzorgingsgebied van het Waterschap Limburg. Het dieptebereik van het aangevraagde gebied geldt voor alle formaties tot de basis van de Limburg Groep.

Mijnwater Energy B.V. | Spoorplein 45 | 6412 NZ Heerlen |

www.mijnwater.com | info@mijnwater.com |

KvK Limburg 8108772 | BTW nr. 861923091B01 |

Er zijn meerdere studies uitgevoerd naar de kansen, effecten en risico's van aardwarmtewinning in het gebied (zowel het aangevraagde gebied als het gehele zoekgebied Kerkrade 1) om een betrouwbaar mijnwaterenergiesysteem in de omgeving van Kerkrade te ontwikkelen.

Aan de basis van deze studies ligt het in kaart brengen van de ondergrondse infrastructuur aan de hand van oude, zeer gedetailleerde, mijnkaarten welke aangeven op welke diepten gemijnde koollagen, schachten, steengangen, laaggangen, blindschachten, galerijen en dammen voorkomen en hoe deze onderling verbonden zijn. Dit is verder uitgewerkt tot een dynamisch model waarmee op basis van een winningsprognose gerekend kan worden aan verschillende parameters van het mijnwaterreservoir, zoals bijvoorbeeld temperatuur, druk en stroming van het mijnwater. Met dit model zijn ook de optimale bronlocaties bepaald waarbij rekening is gehouden met de bovengronds gealloceerde gebieden voor warmte- en koudeafzet. Hierbij is reeds contact gelegd met de grondeigenaren om de mogelijkheid voor bovengrondse realisatie van de benodigde infrastructuur te kunnen bewerkstelligen.

Met de hieruit voorkomende 8 beoogde, realiseerbare locaties (en specifiek voor KRD-GT-01) zijn de studies verder uitgebreid en uitgewerkt. Dit heeft geresulteerd in kansen, effecten en risico's, zoals een geologische beschrijving van de ondergrond, berekening van het geothermisch potentieel van het doelreservoir, uitwerking van het ontwerp van de bronnen, evaluatie van het risico op bodembeweging, monitoringsplannen voor bodemdaling en seismiciteit en financiële onderbouwing van de verwachte kosten en opbrengsten van het project. De uitkomsten hiervan zijn in deze aanvraag terug te vinden.

Het water in de volgelopen, voormalige mijngangen vormt een laagtemperatuurbron, die warmte maar ook koelte levert aan woningen, kantoren, winkels en industriële bedrijven. Het gehele energienetwerk benut ook restwarmte en -koude uit de gebouwde omgeving en zorgt bij minder vraag dat restenergie in daarvoor bestaande, ondergrondse gangen of energiecentrales met buffervaten wordt opgeslagen.

Inhoudsopgave

Samenvatting van de aanvraag	2
Inhoudsopgave	4
1 Aanvraagformulier	6
2 Indieningsvereisten	7
3 Inleiding op de aanvraag.....	12
3.1 Algemene gegevens van de aanvrager	12
3.2 Organisatie van de aanvrager.....	13
3.3 Ervaring van de aanvrager	16
3.3.1 Ervaring van de aanvrager met mijnbouwactiviteiten	16
3.3.2 Verkenning- en opsporingsonderzoeken aardwarmte	16
3.3.3 Hoeveelheid gewonnen aardwarmte in 2023	17
3.4 Communicatieplan en omgevingsmanagement	17
4 Locatie van het aangevraagde gebied	18
5 Ondergrond van het aangevraagde gebied	20
5.1 Geologische beschrijving van het reservoir.....	20
5.2 Verwachte reservoirkarakterisatie	26
5.3 Geohydrologische status van het gebied	26
5.4 Samenstelling en karakteristieken formatiewater	28
5.5 Planmatig beheer van de ondergrond	29
5.6 Interferentie met andere mijnbouwactiviteiten	31
6 Beoogde wijze van opsporen en winnen	32
6.1 Meerjarenprogramma opsporing en winning	32
6.2 Operationele instellingen tijdens de winning	35
6.3 Integriteit van de afsluitende lagen	36
6.4 Hoeveelheid en verwerking bijvangst	36
6.5 Gebruik hulpstoffen.....	36
7 Aardwarmtesysteem.....	37
7.1 Systeemconfiguratie	37
7.2 Verbuizingsschema beoogde bronnen	40
7.3 Bronontwerp	40
7.3.1 KRD-GT-01.....	40
7.4 Bronintegriteit	42
7.4.1 Levensduur.....	42
7.4.2 Bronintegriteit.....	42

7.4.3	WIMS.....	42
7.4.4	Rapportages	43
8	Bodembeweging	44
8.1	Bodemstijging en/of -daling	44
8.2	Bodemtrilling.....	45
8.3	Monitoring bij beoogde wijze van winning	46
9	Financiële capaciteiten	47
9.1	Verwachte opbrengsten	47
9.2	Verwachte kosten	47
9.3	Financiering	48
9.4	Financiële documentatie	48
10	Warmte aanbod en -afzet.....	50
10.1	Inpassing in regionale beleidsplannen	50
10.2	Warmteaanbod en -afzet	51
10.3	Warmtetransport	54
11	Bibliografie.....	55
12	Bijlagen	56

1 Aanvraagformulier

Deze aanvraag is ingediend op grond van Artikel 24b van de Mijnbouwwet (hierna: Mbw), in samenhang met artikel 24o, Mbw en artikel 1.3b.2 van de Mijnbouwregeling (hierna: Mbr).

Deze aanvraag is elektronisch ingediend bij:

De Minister van Klimaat en Groene Groei

mijnbouwvergunningen@minezk.nl

Artikel	Onderwerp	Beschrijving
	Algemene informatie aanvraag startvergunning aardwarmte	
24b, Mbw	Aanvraag startvergunning	☒ Aanvraag startvergunning ☐ Wijziging startvergunning
	Naam indiener	Mijnwater Energy B.V.
	Adres	Spoorplein 45 6411 NZ Heerlen
	Contactpersoon	
	E-mailadres contactpersoon	
	Telefoonnummer	
24n, Mbw	Beoogd vergunninghouder(s)	Mijnwater Energy B.V.
	Kvk-nummer	81087772
	Ligging aanvraag	
	Toegewezen zoekgebied(en) incl. zaaknummer(s) EZK	Kerkrade 1, zaaknummer V-51173
	Provincie(s)	Limburg
	Gemeente(n)	Kerkrade
	Waterschap(pen)	Waterschap Limburg
	Doelreservoir(s) warmtewinning	Caumer Subgroep (bestaande mijnstelsel Wilhelmina mijn)
Ondertekening		
Datum: 24 juli 2024		
Plaats: Heerlen		
Naam:		
Functie: Directeur		

2 Indieningsvereisten

	Indieningsvereisten aanvraag startvergunning	
24o, lid 1a, Mbw	Een beschrijving van de aardlagen en de begrenzing ervan waar de aanvrager voornemens is aardwarmte op te sporen en te winnen.	§4, §5.1
24o, lid 1b, Mbw	Een beschrijving van de andere gebruiksmogelijkheden van het gebied, waaronder grondwater met het oog op de winning van drinkwater, of kenbare voornemens tot het opslaan van stoffen.	§5.5
24o, lid 1c, Mbw	Een beschrijving van de wijze waarop de aanvrager voornemens is aardwarmte op te sporen en te winnen en hoe hij voornemens is de putintegriteit te borgen.	§6.1-6.5, §7.1-7.4
24o, lid 1d, Mbw	Een beschrijving van de verwachte bodembeweging ten gevolge van de winning.	§8.1, 8.2
24o, lid 1e, Mbw	Een beschrijving, indien dit nodig is gelet op de verwachte bodembeweging, van: 1) De veiligheidsrisico's voor omwonenden, het risico op schade aan gebouwen of infrastructurele werken of het risico op verstoring van de functionaliteit daarvan; 2) De maatregelen die worden genomen om bodembeweging te voorkomen of te beperken; 3) De maatregelen die worden genomen om schade door bodembeweging te voorkomen of te beperken;	§8.1-8.3
24o, lid 1f, Mbw	Een beschrijving van de overeenkomsten met betrekking tot de afzet van warmte.	§10.2
24o, lid 1g, Mbw	Een beschrijving van de wijze waarop de aanvrager voornemens is de kosten in verband met de opsporing en winning en de hierbij behorende aansprakelijkheden, waaronder het stellen van financiële zekerheid, anders dan bedoeld in de artikelen 46 en 47 Mbw, ter dekking van de aansprakelijkheid voor de schade door verontreiniging van grondwater of bodem indien de in de aanvraag aangegeven aardlagen zich geheel of gedeeltelijk bevinden onder een gebied dat is aangewezen voor de winning van drinkwater uit grondwater, en het zo nodig geheel of gedeeltelijk buiten gebruik stellen van een boorgat tijdens of na afloop van de looptijd van de startvergunning te dragen.	§9.1-9.4
24o, lid 1h, Mbw	Een beschrijving van de ervaring van de aanvrager met de ontwikkeling van aardwarmte-projecten en andere mijnbouwactiviteiten.	§3.3
1.3b.2, lid 1a, Mbr	De gegevens, bedoeld in artikel 1.3b.1, eerste lid en tweede lid, onderdelen d en f.	§5.1-5.6
1.3b.1, lid 1a	de ligging en oppervlakte van het aangevraagde gebied	§4

1.3b.1, lid 1b	een beschrijving van de door de provinciale staten op grond van artikel 1.2, tweede lid, onderdeel a, van de Wet milieubeheer met het oog op de waterwinning aangewezen gebieden, uitgesplitst naar type gebied en de Natura 2000-gebieden als bedoeld in artikel 1.1. van de Wet natuurbescherming binnen het aangevraagde gebied	§5.5
1.3b.1, lid 1c	een beschrijving van de mijnbouwactiviteiten die reeds worden uitgevoerd of waartoe kenbare voornemens bestaan die mogelijk kunnen interfereren met de door de aanvrager voorgenomen opsporing en winning van aardwarmte, de aardlagen waarin die andere mijnbouwactiviteiten plaatsvinden of plaats zullen vinden, en de plaats van reeds aanwezige putten, zowel operationeel als buiten gebruik of buiten werking	§5.6
1.3b.1, lid 1d	een beschrijving van de eerder voorgekomen natuurlijke en geïnduceerde seismiciteit	§8.1-8.3
1.3b.1, lid 1e	een beschrijving van de breuken en de plaats daarvan	§5.1
1.3b.1, lid 1f	een beschrijving van de geohydrologische status van het aangevraagde gebied	§5.3
1.3b.1, lid 1g	een beschrijving van de hoeveelheid potentieel winbare warmte in het aangevraagde gebied, uitgedrukt in petajoule	§10.2
1.3b.1, lid 1h	een beschrijving van het potentieel vermogen dat in het aangevraagde gebied kan worden bereikt, bij een waarschijnlijkheid van 50 procent en 90 procent, uitgedrukt in megawatt, een onderbouwing daarvan, en een vermogensverwachtingscurve	§10.2
1.3b.1, lid 1i	een beschrijving van het doel, de omvang, uitgedrukt in petajoule, en de temperatuur van de voorgenomen afzet van warmte	§10.2
1.3b.1, lid 1j	het plan voor de wijze waarop de aanvrager voornemens is te communiceren met de betrokkenen in de omgeving waar de mijnbouwactiviteiten zullen plaatsvinden	§3.4
1.3b.1, lid 1k	de gegevens, opgenomen in bijlage 1a	§3.2
1.3b.1, lid 2d	een beschrijving van de manier waarop de aanvraag past binnen provinciale of gemeentelijke beleidsplannen ten aanzien van aardwarmte voor het aangevraagde gebied	§10.1
1.3b.1, lid 2f	de gegevens, bedoeld in bijlage 2a	§3.3
1.3b.2, lid 1b, Mbr	Een beschrijving van de lokale geologie.	§5.1
1.3b.2, lid 2a, Mbr	Een beschrijving van de opbouw en plaats van het beoogde reservoirinterval met een samenvatting van de bijbehorende geologische, geofysische en petrofysische studies.	§5.2
1.3b.2, lid 2b, Mbr	Een beschrijving van de verwachte temperatuur, druk, porositeit, mate van doorlaatbaarheid, het zoutgehalte en de afsluitende aardlagen van het beoogde reservoirinterval.	§5.2
1.3b.2, lid 2c, Mbr	Een opgave van de naam, functie en beoogde plaats binnen het aangevraagde gebied van de putten die zullen worden gebruikt voor de opsporing en winning van aardwarmte.	§7.1

1.3b.2, lid 2d, Mbr	Een beschrijving van het beoogde aantal vollasturen van de beoogde putten en een onderbouwing daarvan.	§6.2, §10.2
1.3b.2, lid 2e, Mbr	Een beschrijving van de verwachte gemiddelde en maximale injectiedruk aan de oppervlakte en in het beoogde reservoirinterval per reservoirlaag, de verwachte gemiddelde en minimale injectietemperatuur en het verwachte gemiddelde en maximale debiet tijdens de winning.	§6.2
1.3b.2, lid 2f, Mbr	Een beschrijving en onderbouwing van de mate van afkoeling en de verwachte maximale afkoelingsgraad van de invloedssfeer, en de verwachte temperatuurdistributie in de beoogde reservoirlagen aan het eind van de winning gebaseerd op het beoogde gemiddelde en maximale debiet.	§5.6
1.3b.2, lid 2g, Mbr	Een beschrijving en onderbouwing van de verwachte interferentie met andere mijnbouwactiviteiten ten aanzien van de temperatuur en de druk in de beoogde reservoirlagen aan de hand van de verwachte temperatuurdistributie en drukdistributie in de beoogde reservoirlagen aan het eind van de winning gebaseerd op het beoogde gemiddelde en maximale debiet.	§5.6
1.3b.2, lid 2h, Mbr	Een op een geomechanische analyse gebaseerde onderbouwing waaruit blijkt of de integriteit van de afsluitende aardlagen is gewaarborgd aan de hand van de uiterste waarden van de productieparameters.	§6.3
1.3b.2, lid 2i, Mbr	Een beschrijving van de kenmerkende gegevens, maximale hoeveelheid en de concentratie van de hulpstoffen die worden gebruikt bij de opsporing en winning van aardwarmte.	§6.5
1.3b.2, lid 2j, Mbr	Een beschrijving van het putontwerp inclusief een figuur daarvan en van het beheerssysteem en beheersplan voor de putintegriteit die voldoen aan artikel 8.3.5.1.	§7.3
1.3b.2, lid 2k, Mbr	Indien het ontwerp van de put geen dubbele verbuizing ter hoogte van zoet- en brakwaterlagen bevat, een onderbouwing waaruit blijkt dat het ontwerp de putintegriteit ten minste even goed borgt als een dubbele verbuizing.	§7.2
1.3b.2, lid 2l, Mbr	Een beschrijving van de verwachte hoeveelheid delfstoffen die meekomen met de winning van aardwarmte en wat met deze delfstoffen zal worden gedaan.	§6.4
1.3b.2, lid 2m, Mbr	Een meerjarenprogramma waarin de te verrichten opsporings- en winningsactiviteiten worden beschreven, alsmede de technieken die daarbij worden gebruikt.	§6.1
1.3b.2, lid 2n, Mbr	een beschrijving en een cijfermatige onderbouwing van de verwachte opbrengsten van de winning van aardwarmte gedurende de verwachte looptijd van het project.	§9.1
1.3b.2, lid 2o, Mbr	Een beschrijving en een cijfermatige onderbouwing van de verwachte kosten gedurende de verwachte looptijd van het project en een beschrijving van de wijze waarop de aanvrager voornemens is deze kosten te financieren, uitgesplitst per projectfase ten aanzien van de kosten voor in elk geval: 1°. de te verrichten opsporings- en winningsactiviteiten die zijn opgenomen	§9.2-9.3

	in het meerjarenprogramma als bedoeld in onderdeel m; 2°. investeringen en afschrijvingen; 3°. onderhoud, vervangingsinvesteringen en bedrijfsvoering; 4°. het buiten gebruik stellen van een boorgat en het verwijderen van het mijnbouwwerk; 5°. de bij de opsporing en winning behorende aansprakelijkheden; 6°. rentelasten en belastingen; 7°. onvoorziene omstandigheden	
1.3b.2, lid 2p, Mbr	De voor de ramingen, bedoeld in artikel 29v van het besluit, benodigde gegevens vergezeld van een cijfermatige onderbouwing en toelichting en de beoogde vorm van financiële zekerheid die zal worden gesteld, indien de aanvraag betrekking heeft op aardlagen die zich geheel of gedeeltelijk bevinden onder een gebied dat is aangewezen voor de winning van drinkwater uit grondwater	§9.3-9.4
1.3b.2, lid 3a, Mbr	Een beschrijving van de verwachte mate van bodemdaling aan het einde van de winning waaruit de verwachte bodemdaling als gevolg van de voorgenomen opsporing en winning afzonderlijk en de cumulatieve bodemdaling in verband met andere mijnbouwactiviteiten blijkt.	§5.6, §8.1
1.3b.2, lid 3b, Mbr	Een kaart waarop de bodemdalingscontouren als gevolg van de voorgenomen opsporing en winning met betrekking tot het aangevraagde gebied, de door de provinciale staten op grond van artikel 1.2, tweede lid, onderdeel a, van de Wet milieubeheer met het oog op de waterwinning aangewezen gebieden, en de Natura 2000-gebieden als bedoeld in artikel 1.1. van de Wet natuurbescherming zijn aangegeven.	§5.6, §8.1
1.3b.2, lid 3c, Mbr	Een onderbouwing van de kans op schade door bodemdaling als gevolg van de voorgenomen opsporing en winning aan gebouwen of infrastructurele werken of de functionaliteit daarvan en aan natuur en milieu en een beschrijving van de omvang en aard daarvan	§8.1
1.3b.2, lid 3d, Mbr	Een seismische dreigings- en risicoanalyse van de bodemtrilling als gevolg van de voorgenomen opsporing en winning waarbij de natuurlijke meegenomen, en waaruit blijkt of aan de norm, bedoeld in artikel 29p, eerste lid, onderdeel a, van het besluit is voldaan. Bodemtrilling en de interferentie met andere mijnbouwactiviteiten worden meegenomen, en waaruit blijkt of aan de norm, bedoeld in artikel 29p, eerste lid, onderdeel a, van het besluit is voldaan.	§8.2
1.3b.2, lid 3e, Mbr	Een onderbouwing van de kans op schade door bodemtrilling als gevolg van de voorgenomen opsporing en winning aan gebouwen of infrastructurele werken of de functionaliteit daarvan en aan natuur en milieu en een beschrijving van de omvang en aard daarvan	§8.2-8.3

1.3b.2, lid 3f, Mbr	Een beschrijving van de wijze van monitoring van de mogelijke bodemtrilling.	§8.3
1.3b.2, lid 3g, Mbr	Het seismisch risico beheersplan waarin de wijze van handelen in het geval van bodemtrilling wordt beschreven, welke drempelwaarden worden gehanteerd voor het nemen van maatregelen en welke maatregelen in dat geval worden	§8.3
1.3b.2, lid 4, Mbr	De bron, de wijze van interpretatie en de daarbij gehanteerde onzekerheidsanalyses, voor zover van toepassing, van de gegevens, bedoeld in het eerste tot en met het derde lid	§5.1-5.6 §8.1-8.3
1.3b.2, lid 5, Mbr	Een figuur van de dwarsdoorsnede van de ondergrond welke een weergave bevat van de plaats en wijze waarop het formatiewater in en uit de verbuizing treedt en van de gegevens, bedoeld in het eerste lid, onderdeel b, tweede lid, onderdeel a, en artikel 1.3b.1, eerste lid, onderdelen a, b en	§7.3
1.3b.2, lid 6, Mbr	Artikel 1.3b.1, vijfde lid, is overeenkomstig van toepassing op de gegevens, bedoeld in bijlage 1a en 2a	§7.3

3 Inleiding op de aanvraag

3.1 Algemene gegevens van de aanvrager

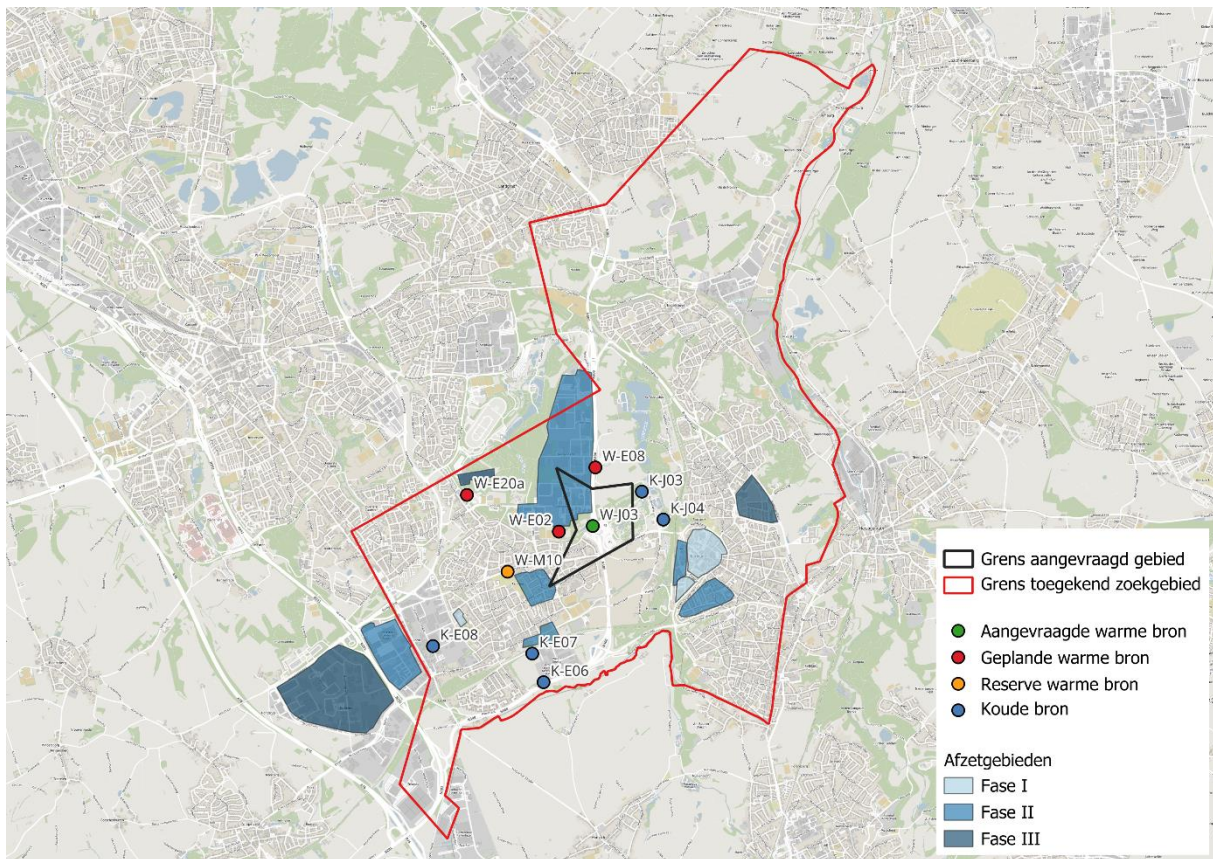
Deze aanvraag betreffende een startvergunning aardwarmte wordt gedaan door Mijwater Energy B.V. als houder van een toewijzing zoekgebied Kerkrade 1. Mijwater Energy B.V. is zowel vergunninghouder als uitvoerder voor haar aardwarmte projecten.

Het doel van de aanvraag is om aardwarmte te winnen in het toegewezen zoekgebied Kerkrade 1 om in 2027 klanten te kunnen voorzien in de levering van warmte en koude. Mijwater Energy B.V. heeft een geprognostiseerde warmte (en koude) vraag in het gebied vastgesteld voor de periode 2027-2036, en wil deze afzet de komende jaren realiseren door 8 bronnen in gebruik te nemen in het gebied. Bij verdere groei van de afzet (grotere afzet dan verwacht, of voor de periode na 2036) zijn er eventueel additionele bronnen nodig, met name voor koude (ondiepe bron). Omdat een startvergunning geldt voor een periode van twee jaar en het niet realistisch is om alle 8 bronnen binnen twee jaar te realiseren zal de voorgenomen realisatie bij Kerkrade in fasen uitgevoerd worden. Op deze manier groeit de broncapaciteit bovendien mee met de verwachte groeiende afzet in Kerkrade. Deze aanvraag startvergunning geldt voor de eerste warme (diepe) bron: KRD-GT-01¹.

In Figuur 1 is het voor de startvergunning aangevraagde gebied weergegeven ten opzichte van de verwachte afzetgebieden. De afzetgebieden zijn ingedeeld in drie fases, op basis van het verwachte moment van aansluiten. Het betreft de afzetgebieden en leads die op dit moment reeds in beeld zijn; de verwachting is dat er in de toekomst verdere verdichting in afzetgebieden zal optreden. De figuur toont ook de begrenzing van het toegewezen zoekgebied Kerkrade 1, en de beoogde ligging van de geplande (toekomstige) bronnen (met aanvullend een reservelocatie voor een warme bron).

Hoe de begrenzing van het aangevraagde gebied tot stand is gekomen, wordt nader verklaard in paragraaf 6.1.

¹ Deze bron is in diverse bijlagen en figuren benoemd als W-J03. Dit is de placeholder naam van de betreffende bron in de onderzoeken van VITO (Bijlage III).



Figuur 1: Aangevraagd gebied ten opzichte van verwachte afzetgebieden. Hierin is de aangevraagde bron KRD-GT-01 aangegeven met zijn placeholder naam W-J03.

3.2 Organisatie van de aanvrager

Doel van de aanvraag en voorgenomen activiteiten

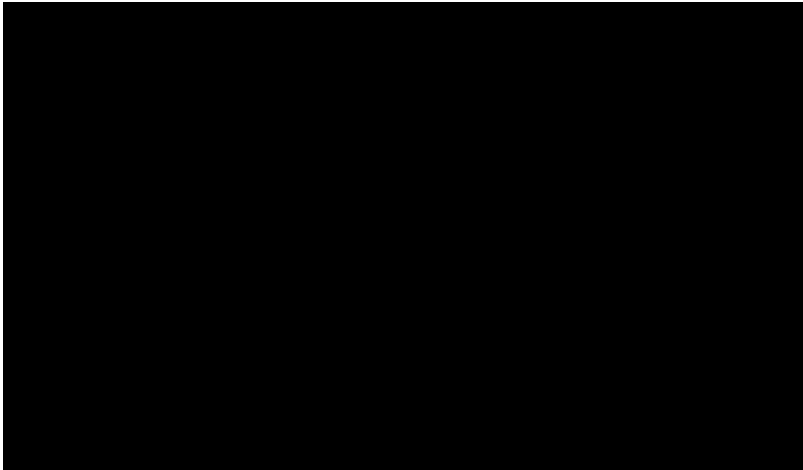
De doelstelling van Mijnwater Energy B.V. is:

- a) het bijdragen aan de totstandkoming, het bevorderen en/of het ten uitvoer brengen van duurzame energievoorzieningen door de temperatuurverschillen in het water van mijnen te benutten voor verwarming en koeling van gebouwen;
- b) het bevorderen van het gebruik van duurzame en nieuwe energievormen (energietransitie) en het beperken van de uitstoot van broeikasgassen in zijn algemeenheid.

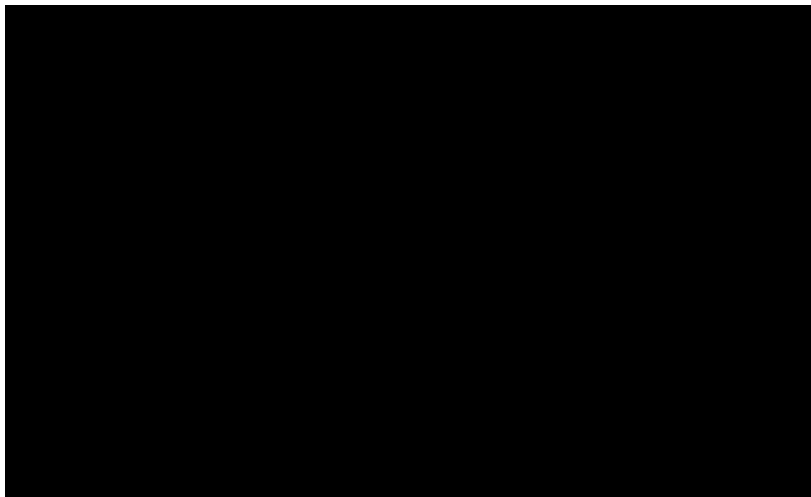
Algemene gegevens aanvrager

Mijnwater Energy B.V. is de aanvrager voor de startvergunning aardwarmte, en is tevens uitvoerder. Mijnwater Energy B.V. is ingeschreven bij de Kamer van Koophandel onder KvK 81087772. Mijnwater Holding B.V. houdt 100 % van de aandelen. Er is geen sprake van bijzondere zeggenschap.

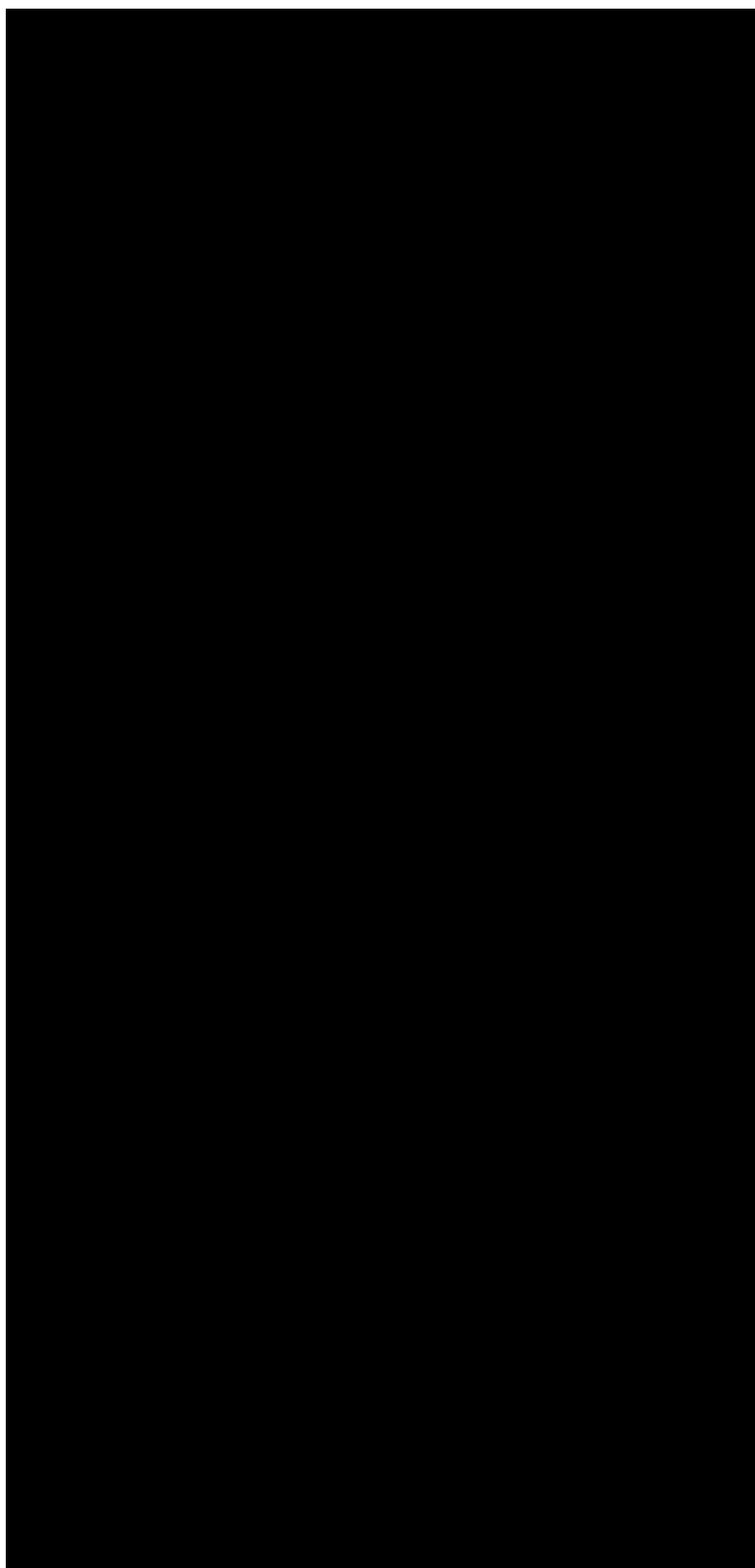
De jaarrekeningen 2023 van Mijnwater Energy B.V. en Mijnwater Holding B.V. zijn terug te vinden in respectievelijk Bijlagen VII en VIII. Het maatschappelijk kapitaal is opgenomen in Bijlage VII (pagina 38 van Jaarrekening 2023 van Mijnwater Energy B.V.), en is samengevat in Figuur 2. De reserves zijn opgenomen in Bijlage VII (pagina 38 en 39 van Jaarrekening 2023 van Mijnwater Energy B.V.), en samengevat in Figuur 3. Het vreemd vermogen is opgenomen in Bijlage VII (pagina 39 en 40 van Jaarrekening 2023 van Mijnwater Energy B.V.), en is samengevat in Figuur 4. Voor verdere financiële gegevens wordt verwezen naar Hoofdstuk 9.



Figuur 2: Maatschappelijk kapitaal Mijnwater Energy B.V.



Figuur 3: Reserves Mijnwater Energy B.V.



Figuur 4. Vreemd vermogen van Mijnwater Energy B.V.

3.3 Ervaring van de aanvrager

Mijnwater Energy B.V. heeft reeds de volgende mijnbouwwerken in de gemeente Heerlen, Nederland in eigendom:

- HLH-GT-01
- HLH-GT-02
- *HLN1 (buiten scope; <500 m-mv diepte)*
- *HLN2 (buiten scope; <500 m-mv diepte)*
- *HLN3 (buiten scope; <500 m-mv diepte)*

Mijnwater Energy B.V. heeft recent het volgende mijnbouwwerk in de gemeente Heerlen, Nederland gerealiseerd. Deze wordt medio 2024 in gebruik genomen.

- HLH-GT-03

3.3.1 Ervaring van de aanvrager met mijnbouwactiviteiten

Mijnwater Energy B.V. heeft ervaring met de ontwikkeling van mijnbouwactiviteiten en exploiteert een aardwarmte vergunning in Heerlen.

Op 12 oktober 2009 heeft de Minister van Economische Zaken de winningsvergunning voor aardwarmte verleend. Op 3 november 2022 heeft de Staatssecretaris van Economische Zaken en Klimaat ingestemd met het winningsplan aardwarmte Heerlen (kenmerk: PDGGO-DTDO / 22514123).

Mijnwater Energy B.V. is in Heerlen zowel vergunninghouder als uitvoerder.

Op 12 april 2024 heeft de Staatssecretaris van Economische Zaken en Klimaat de toewijzing zoekgebied voor het gebied Kerkrade 1 verleend (zie Bijlage IV).

De gemeente Heerlen heeft als rechtsvoorganger van Mijnwater Energy B.V. in 2006 vijf boringen verricht voor winnings- en injectiebronnen (waarvan 2 diepe bronnen (>500 m-mv)), en Mijnwater Energy B.V. heeft in het najaar van 2023 een boring t.b.v. HLH-GT-03 verricht. HLH-GT-03 zal medio 2024 in bedrijf worden genomen. HLH-GT-03 is gelegen op de percelen die kadastraal bekend staan als Heerlen, sectie U, nrs. 1471 (deels) en 590 (deels).

3.3.2 Verkennings- en opsporingsonderzoeken aardwarmte

Mijnwater Energy B.V. heeft al haar verkennings- en opsporingsonderzoeken naar aardwarmte laten uitvoeren door VITO. Dit betreft de volgende onderzoeken:

- Geologische en Hydrogeologische Basis van het Mijnwaterproject in Heerlen, VITO, maart 2019
Geologische beschrijving en modellering van het mijnwater reservoir, ten behoeve van verzoek tot instemming winningsplan Heerlen (aangevraagd op 12 april 2019, kenmerk: PDGGO-DTDO / 22514123). Hierin is de invloed van de eerste drie bronnen in Heerlen (HLH-GT-1, HLH-GT-02 en HLH-GT-03) op het mijnwaterreservoir beschreven.
- Locatiespecifieke evaluatie van het risico voor het optreden van bodembewegingen in concessie 'Heerlen', VITO, oktober 2021
Bevat een seismisch risico analyse ten behoeve van verzoek tot instemming winningsplan Heerlen (zie bovenstaande).

- Geologische aspecten van het nieuwe winningsplan voor concessie Heerlen, VITO, 1 juli 2022
Geologische beschrijving en modellering van het mijnwater reservoir, inclusief een locatiekeuze voor de toekomstige bronnen HLH-GT-04, HLH-GT-05 en HLH-GT-06, ten behoeve van de wijziging vervolgvergunning Heerlen (kenmerk: PDGGO-TDO / V-42178). Deze wijziging betreft de aanvraag voor uitbreiding van de aardwarmtewinning in Heerlen met bovengenoemde drie bronnen. Onderdeel van dit onderzoek was ook een seismisch risico analyse.
- Geologische studie voor de aanvraag van een zoekgebied aardwarmte in de omgeving van Kerkrade, VITO, juli 2023
Geologische studie van het mijnwaterreservoir in Kerkrade, inclusief risico bepaling. Dit onderzoek diende voor de aanvraag zoekgebied Kerkrade 1 (PDGGO-TDO / V-51173_v2).
- Geologische aspecten bij de aanvraag van de startvergunning voor het aardwarmte project Kerkrade, VITO, juli 2024
Geologische beschrijving en modellering van het mijnwater reservoir in het toegewezen zoekgebied Kerkrade 1, inclusief een locatiekeuze voor de aan te vragen bron KRD-GT-01 (en 3 toekomstige diepe bronnen). Onderdeel van dit onderzoek was ook een seismisch risico analyse. Dit onderzoek dient ter onderbouwing van voorliggende aanvraag startvergunning aardwarmte Kerkrade, en is bijgevoegd als Bijlage III bij deze aanvraag.

De totale kosten van bovenstaande onderzoeken, voor zover deze van rekening zijn gekomen voor Mijnwater Energy B.V., bedragen afgerond €450.000.

In verschillende van bovenstaande onderzoeken zijn seismisch risico analyses uitgevoerd. In totaal is voor de gehele Heerlen concessie, met een oppervlakte van 40,9km², als voor zoekgebied Kerkrade 1, met een oppervlakte van 29,4km², het seismisch risico bepaald. In totaal betreft de omvang van de verrichte seismische onderzoeken daarmee 70,3km².

3.3.3 Hoeveelheid gewonnen aardwarmte in 2023

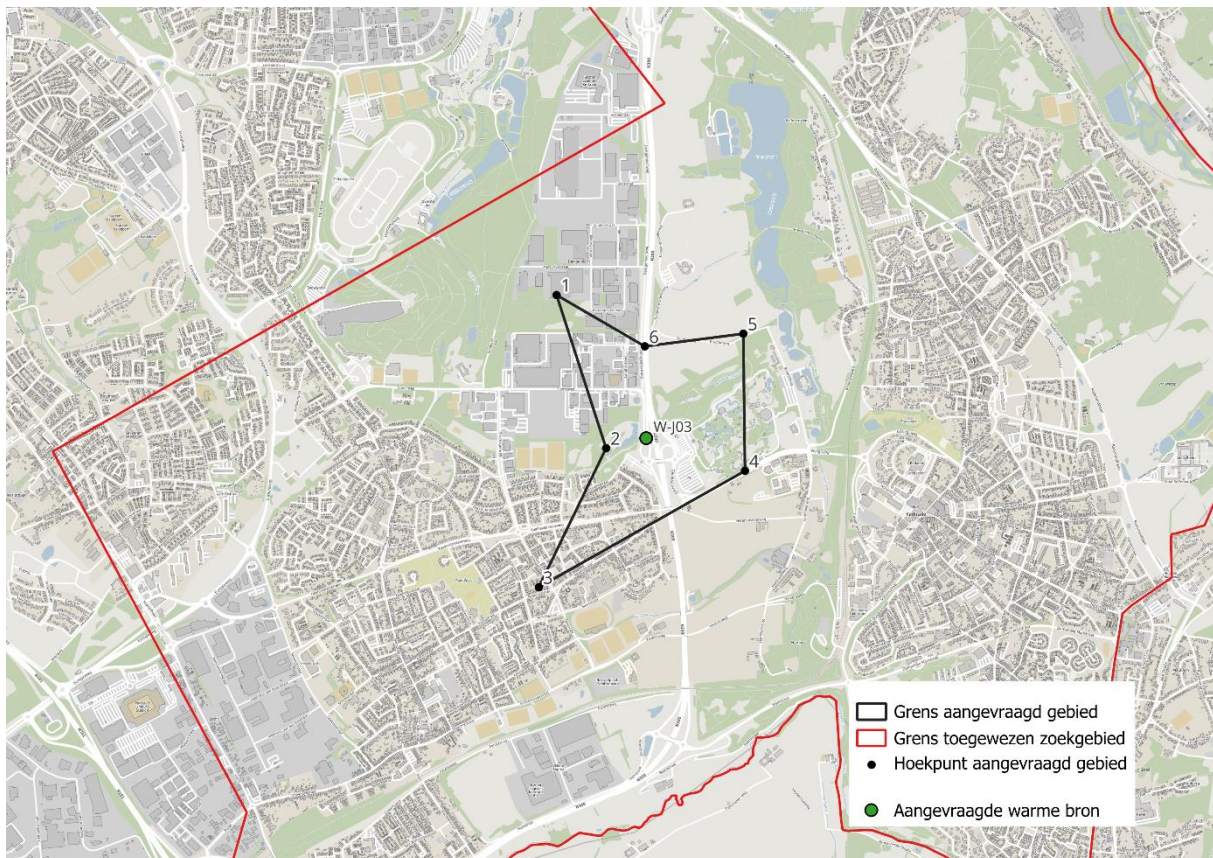
In totaal heeft Mijnwater Energy B.V. in 2023 17.174 GJ (0,017 PJ) aardwarmte gewonnen. Deze warmte is gewonnen uit de twee bronnen die Mijnwater Energy B.V. in 2023 in bedrijf had: HLH-GT-01 en HLH-GT-02, beiden in de Heerlen concessie.

3.4 Communicatieplan en omgevingsmanagement

Voor een beschrijving van de communicatie met de omgeving, inclusief ervaringen van communicatie met de omgeving en voorbeelden van omgevingsmanagement, wordt verwezen naar het communicatieplan in Bijlage IX.

4 Locatie van het aangevraagde gebied

Het gebied dat wordt aangevraagd voor de startvergunning omringt de eerst geplande warme bron: KRD-GT-01 (placeholder naam: W-J03). Het aangevraagde gebied ligt in de gemeente Kerkrade in de provincie Limburg en valt binnen het verzorgingsgebied van het Waterschap Limburg. De omlijning en hoekpunten van het gebied zijn aangegeven in Figuur 5 en Tabel 1. De oppervlakte van dit gebied is 0,794 km². De totstandkoming van de begrenzing van het aangevraagde gebied wordt beschreven in paragraaf 6.1.



Figuur 5: Begrenzing van het aangevraagde gebied, inclusief de ligging van de voorziene bron KRD-GT-01 / W-J03

Tabel 1: Coördinaten van de begrenzing van het aangevraagde gebied.

Punt	X	Y
1	200695,000	320872,000
2	200949,000	320087,000
3	200604,000	319374,000
4	201662,000	319971,000
5	201653,000	320673,000
6	201148,000	320609,000

Het verticale bereik van het gebied is tot de basis van de Limburg Groep gesteenten. In de steenkool houdende gesteenten van de Caumer Subgroep, onderdeel van de Limburg Groep gesteenten, bevinden zich namelijk de ondergrondse werken van de voormalige steenkoolconcessies van de destijds particuliere mijnen Laura, Julia, Domaniale, Neuprick en Willem-Sophia en staatsmijn Wilhelmina. De aardwarmte bronnen zullen in de mijngangen geboord worden, zodat de einddiepte van de bron in het mijngangstelsel ligt. Hierdoor kan het mijnwater als bron voor geothermische energie gebruikt worden om aan de voorziene warmte- en koude vraag te kunnen voldoen.

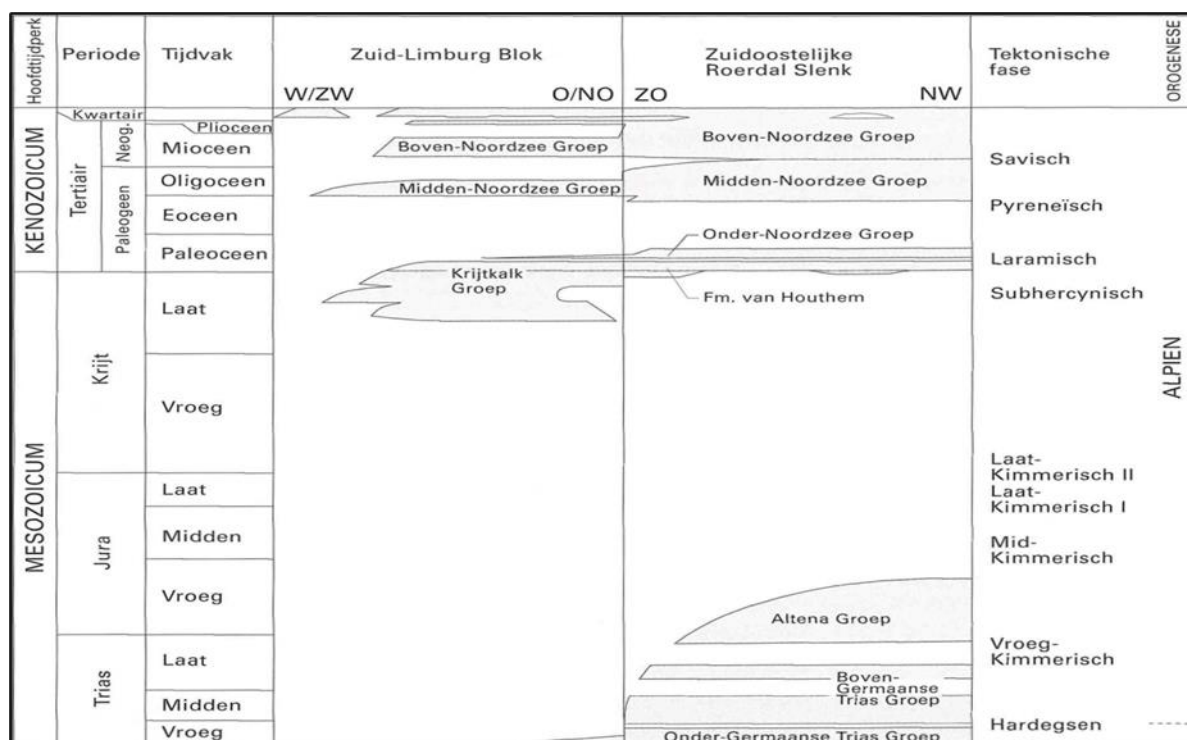
Voor een kaart met de ligging van het aangevraagde gebied ten opzichte van beschermde en kwetsbare gebieden verwijzen we naar paragraaf 5.5.

5 Ondergrond van het aangevraagde gebied

5.1 Geologische beschrijving van het reservoir

Het geothermisch systeem voor de beoogde warmtewinning in Kerkrade bestaat uit het volgelopen gangenstelsel van de voormalige steenkolenmijnen. De mijngangen staan met elkaar in verbinding en vormen ondergronds één groot gesloten systeem, dat wordt begrensd door het toegewezen zoekgebied Kerkrade 1. De geologische beschrijving in deze paragraaf betreft het gehele geothermische systeem, en daarmee het gehele zoekgebied Kerkrade 1. Waar nodig wordt specifiek ingegaan op de lokale situatie bij de geplande bron KRD-GT-01 (en het aangevraagde gebied).

In het toegewezen zoekgebied wordt er op vlak van geologie gesproken over 2 eenheden; namelijk het dekterrein en het steenkoolterrein. Dit is typisch voor gebieden waar belangrijke steenkoolexploitatie heeft plaatsgevonden. Het dekterrein is opgebouwd uit de losse sedimenten van het Quartair (leem, zand, grind) en het Tertiair (zand, klei), de (semi-) geconsolideerde sedimenten van het Krijt (kalkareniet, mergel, zandsteen) en soms ook nog oudere gesteenten van Jura, Trias en Perm. Het steenkoolterrein zelf wordt gevormd door geconsolideerde fijnkorrelige siliciclastische gesteenten met intercalaties van steenkoollagen van Westfaliaan ouderdom. De siliciclastische gesteenten bestaan voornamelijk uit kleisteen en siltsteen en in mindere mate uit zandsteen. Binnen het steenkoolterrein komen er op verschillende diepten vulkanische aslagen (tufsteen) en lagen met mariene of brakwater schelpen voor. Op basis van deze lagen werd ten tijde van de exploitatie het steenkoolterrein opgedeeld in verschillende eenheden. De aslagen komen voornamelijk bovenaan in het Westfaliaan voor, de mariene of brakwater afzettingen (net als de zandsteenbanken) onderaan in het Westfaliaan. Figuur 6 en Figuur 7 tonen een overzicht van de lithostratigrafie in het gebied.

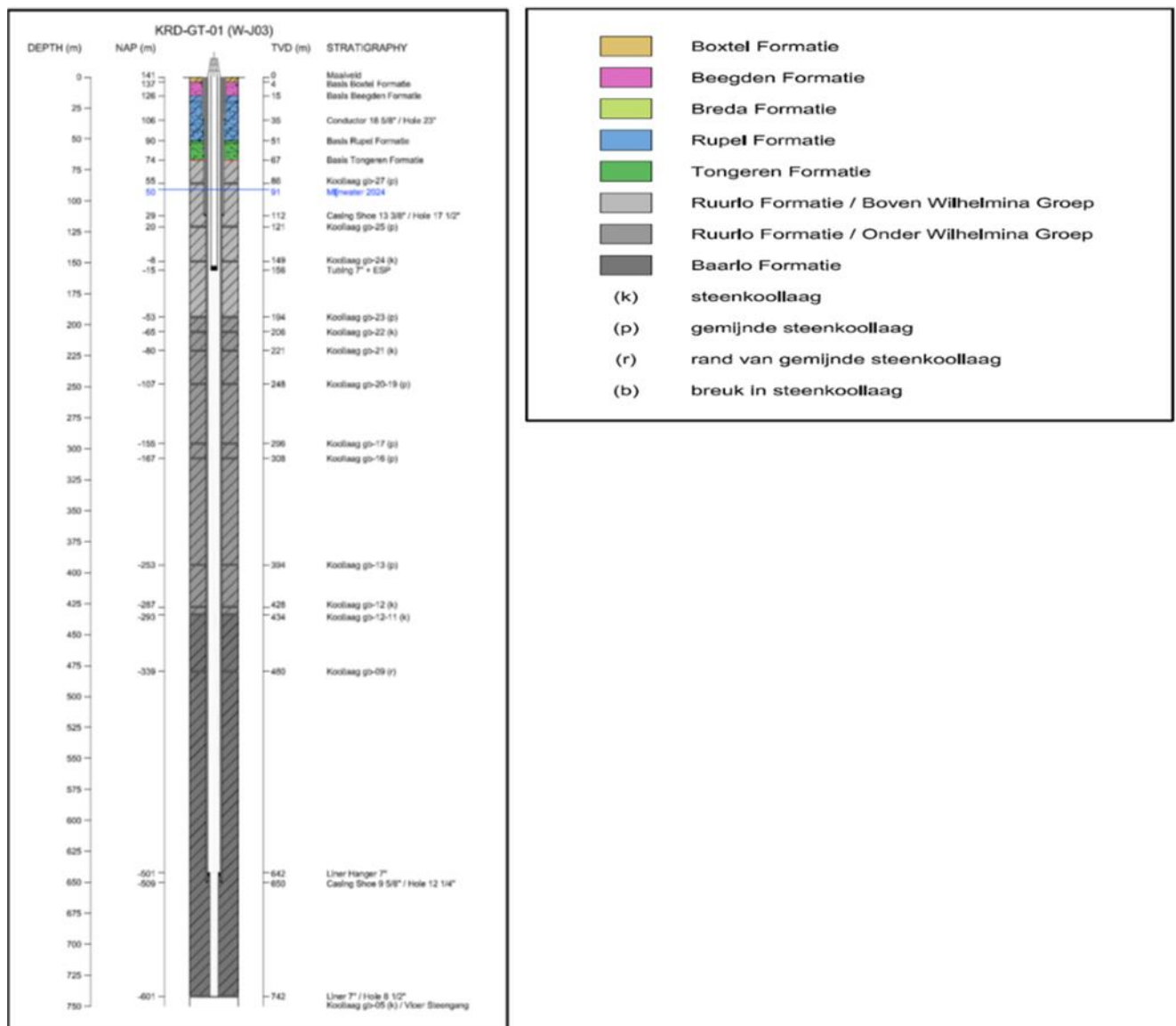


Figuur 6. Lithostratigrafisch schema voor het SLB en de zuidelijke RVG (naar van Adrichem Boogaert et al. 1999).

Groep	Subgroep	Formatie	Lid	Lithologie	Sedimentatie Milieu
Boven Noordzee		Boxtel		siltig zand en zandige leem grind, klei en veen	eolisch, alluviaal, colluviaal
		Beegden		zeer grof zand, grind keien en blokken	fluviatiel
			Vrijherenberg	siltig fijn zand licht glauconiet-houdend	
		Breda	Heksenberg	wit fijn tot grof zand	marien
			Kakert	siltig fijn tot medium zand licht glauconiet-houdend, basisgrind	
Midden Noordzee		Ville		zand met intercalaties van ligniet	continentaal
			Someren	kleilig zand tot fijn zand licht glauconiet-houdend	
		Veldhoven	Veldhoven	kleilig tot siltig zand zandige klei	ondiep marien
			Voort	zand	
			Steensel	kleilig fijn zand glauconiet-houdend	
		Rupel	Rupel	afwisseling van zware en siltige klei	marien
			Vessem	siltig tot kleilig zand basisgrind	
			Goudsberg	groene klei intercalaties van zand en ligniet	lagunair
		Tongeren	Klimmen	kleilig zand mica-houdend fijn zand, basisgrind	marien
				groene tot grijze klei witte mergel, groen fijn zand	marien
Onder Noordzee		Landen		witte krijtachtige kalksteen dunne klei laagjes	marien
Krijt		Houthem		afwisseling van zachte en harde grijze kalksteen	marien
		Maastricht	Kunrader	fijnkorrelige kalksteen vuursteen nodules	marien
		Gulpen		groen mergelig en kleilig zand(steen) siltige mergel tot kleisteen	marien
		Vaals		siltig fijn tot grof zand restanten van landplanten en versteend hout	kustnabij, oniep marien
		Aken		rode en groene kleisteen siltsteen en zandsteen intercalaties van conglomeraten	fluviatiel, lacustrien
Onder Germaanse Trias	Onder Bontzandsteen	Nederweert		grijze siltsteen intercalaties van steenkool en zandsteen	
Limburg		Maurits		zwarte siltsteen intercalaties van steenkool	delta, riviervlakte
	Caumer	Ruurlo		zwarte siltsteen en fijnkorrelige zandsteen intercalaties van steenkool	
		Baarlo		siltsteen met intercalaties van fijnkorrelige tot medium zandsteen	delta, lacustrien, marien
	Geul	Epen		donker grijze kalksteen kalkhoudende verkiezelde schalies	
Kolenkalk			Goeree	bruine kalksteen lokaal gedolomitiseerd	marien
			Schouwen	brize tot bruine dolomieten lokaal kalksteen, siltsteen en zandsteen	
			Beveland	grijze en rode siltsteen zandsteen en kalksteen	marien
Banjaard		Boscheveld		zwarte schalieachtige siltsteen intercalaties van grijze zandsteen	
		Bollen Claystone		grijze tot zwarte schalie siltsteen	diep-water bekken
Siluur					

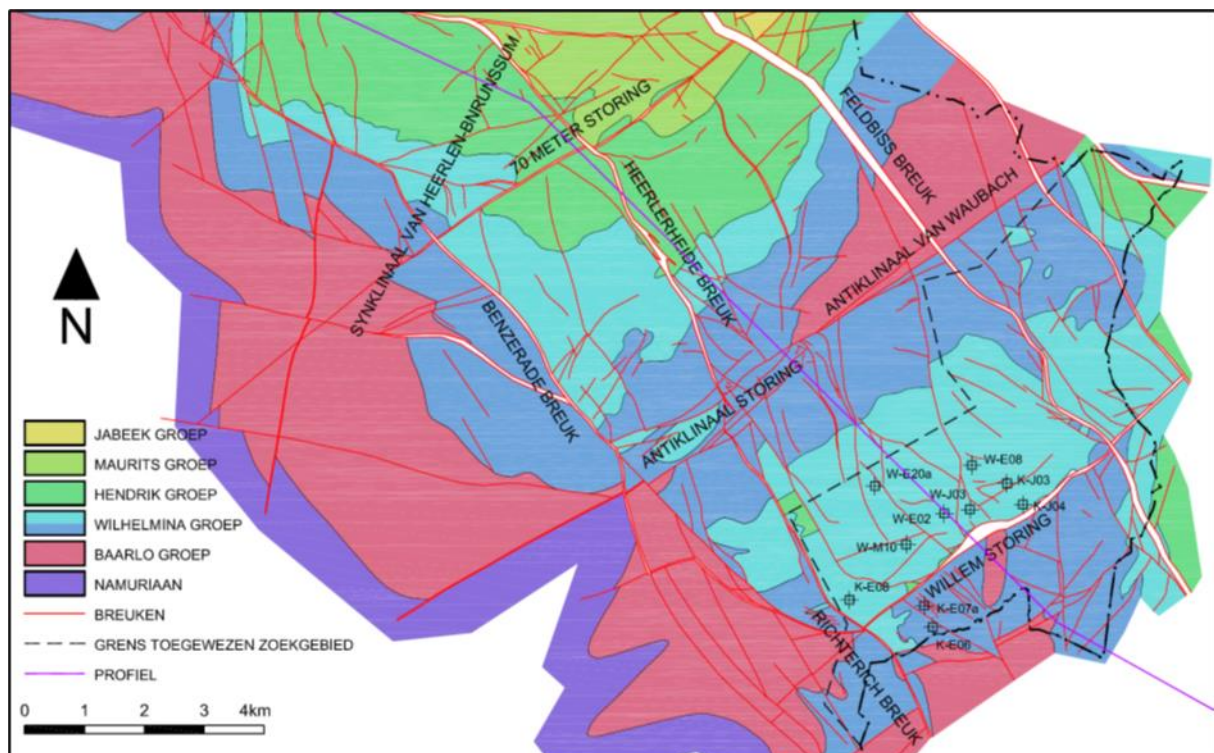
Figuur 7. Lithostratigrafie van het aangevraagde gebied.

Zowel volgens het REGIS II v02 ondergrondmodel als volgens de kaart van Patijn (1961) wordt de top van het steenkoolterrein bereikt op ongeveer 70 m (TVD). De stratigrafische interval met de steenkoolhoudende lagen is ongeveer 700 m dik en reikt tot in de Baarlo Fm. De beoogde steengangen en galerijen (d.w.z. het geothermisch doelreservoir) zijn ca. 3-4 meter in diameter. Figuur 8 toont de lokale geologie ter hoogte van de beoogde bron KRD-GT-01 (W-J03).

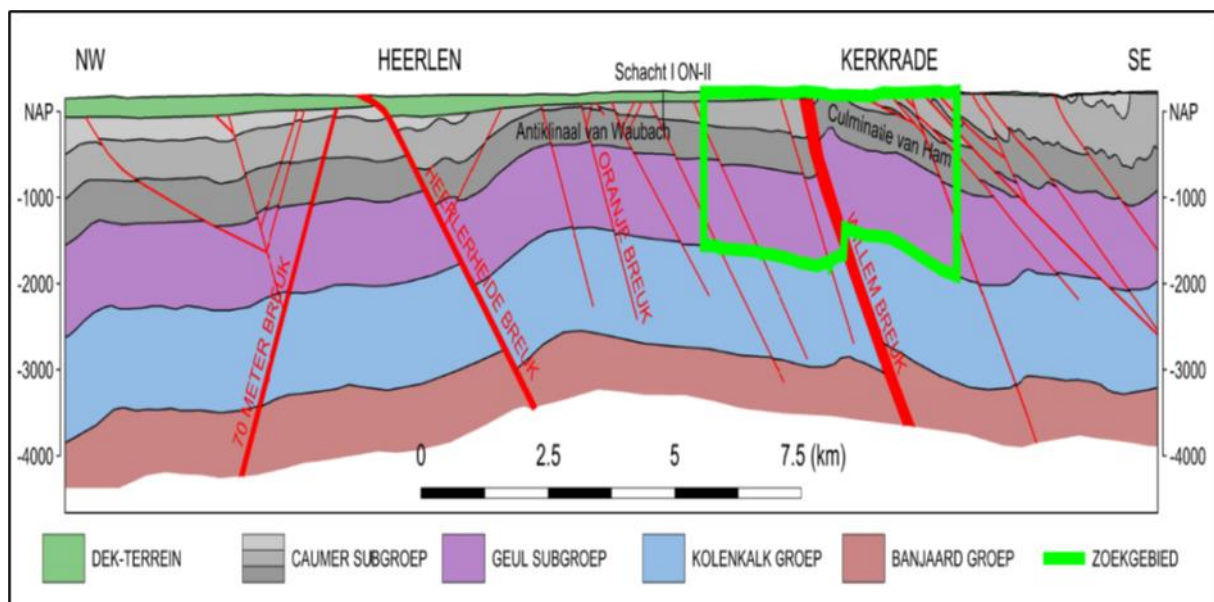


Figuur 8: Lokale geologie en bronopbouw voor de beoogde bron KRD-GT-01

Het toegewezen zoekgebied is geologisch gezien gelegen ten zuidwesten (en deels op de schouder) van de Roer Vallei Graben (RVG). Dit is een subsidentiegebied dat door breuken begrensd wordt en het zuiden van Nederland, het noordoosten van België en het westen van Duitsland aansnijdt. Figuur 9 toont de structurele geologie van het gebied (inclusief de beoogde bronlocaties) en in Figuur 10 is een dwarsdoorsnede van de ondergrond weergegeven.



Figuur 9: Geologische subcrop-kaart van het steenkoolterrein voor het zoekgebied en de onmiddellijke omgeving (naar Patijn 1961). De breuken in en nabij het zoekgebied en de beoogde bronlocaties zijn weergegeven. De eerste bron in de planning is KRD-GT-01 (W-J03). Een doorsnede (langs de paarse lijn) is weergegeven in Figuur 10.



Figuur 10: Geologische dwarsdoorsnede (naar Ruyters et. al. 1995) langs het profiel dat is aangegeven in Figuur 9. Het zoekgebied is in groen omlijnd.

Op nationaal vlak stelt Bonté et al. (2012) een geothermische gradiënt van 31.3°C/km voor, die ook is toegepast voor het zoekgebied Kerkrade 1:

$$Temp = 10.1^{\circ}C + 31,3^{\circ}C/km * diepte.$$

Deze formule werd reeds succesvol gehanteerd in het model van het naburige operationele Mijnwater project in de Heerlen concessie.

De inter- en intragranulaire porositeit van de Boven-Carboon zandstenen gemeten op slijpplaatjes van boorkernen uit Belgisch Limburg varieert van 4,1% tot 23%. De corresponderende permeabiliteit bedraagt 0,4 tot 2,11 mDarcy. Metingen op stalen van Westfaliaan A ouderdom tonen een porositeit tussen 0,3 % tot 5,8 % en een permeabiliteit van <1 mDarcy (Lagrou 1999). De beperkte doorlatendheid van het gesteente laat niet toe grote hoeveelheden water te onttrekken en te injecteren. Om voldoende hoge injectie- en productiedebieten te realiseren werd bij aanvang van het project gekozen om open gangen van de oude mijnbouwwerken aan te boren. De stromingsweerstand van het netwerk van open gangen met een hydraulische diameter in de orde van grootte van 10.000 mm is van een compleet andere orde dan die van de open spleten (met een hydraulische diameter van 100 - 10 mm) of van het nevengesteente (met hydraulische diameters in de orde van grootte 0,1 mm of minder). Als gevolg hiervan vindt de stroming bijna uitsluitend in de gangen en schachten van de oude mijnbouwwerken plaats. Zodoende vormt dit geheel een stelsel van vele doorstroomkanalen van residuele porositeit. Deze residuele porositeit is aanzienlijk hoger dan de oorspronkelijke (intrinsieke), zeer geringe porositeit van het gesteente. Door menselijke mijnactiviteiten is er zo een ondergronds reservoir geschapen met plaatselijk sterk verhoogde doorlaatbaarheden (permeabiliteit) binnen een oorspronkelijk nagenoeg impermeabel gesteente (Van Tongeren et al. 2002). Kh/Kv is in dit type reservoir irrelevant. Er is geen gelaagdheid in het ondergrondse systeem omdat er gebruik wordt gemaakt van een open netwerk van mijngangen. De stroming in het reservoir wordt dan ook het best benaderd met een "open pipe flow" model (Ferket et al., 2008).

Het water dat zich in de steenkoolmijnen bevindt is afkomstig van 1) de influx vanuit het dekterrein, 2) laterale toevloed langs breuken, spleten en relatief "permeabele" zandsteenlagen vanuit het omliggende, niet droog gepompte gesteente van de Caumer Subgroep en 3) de influx van diep hydrothermaal water, waarschijnlijk vanuit kalksteen van de Kolenkalk Groep. De verschillende typen waterinfluxen onderscheiden zich van elkaar in chemische samenstelling. Kimpe (1963) stelde vast dat er zich in het mijnwater een gestratificeerde opbouw voordeed. De verschillende zones onderscheiden in het mijnwater gaan geleidelijk aan in elkaar over, waarbij de mineralisatie toeneemt met de diepte. Om de impact van de mijnwateractiviteiten op de samenstelling van het mijnwater na te gaan wordt er gekeken naar het operationele Mijnwater netwerk in de Heerlen concessie. Daar werden tijdens pompproeven op zowel de diepe als de ondiepe bronnen waterstalen genomen voor chemisch onderzoek. De saliniteit van het water in de mijngangen bleek te variëren tussen 2,24 g/l en 4,93 g/l.

Het verticale bereik van het aangevraagde gebied (en de rest van het zoekgebied Kerkrade 1) reikt van maaiveld tot aan de basis van de Limburg Groep. De ondergrondse werken van de Laura, Julia, Domaniale, Neuprick, Willem-Sophia en Wilhelmina mijnen bevinden zich in de steenkool houdende gesteenten van de Caumer Subgroep, onderdeel van de Limburg Groep gesteenten. Deze geologische eenheid vormt de target voor de winning van aardwarmte. Warmte zal onttrokken en geleverd worden aan het water in de

volgelopen, voormalige mijngangen. Het gangenstelsel fungeert als een door de mens gemaakt aquifer systeem. De mijngangen zijn afgescheiden van de boven- en onderliggende grondwatersystemen door het onaangetaste gesteente van de Limburg Groep.

Voor verdere onderbouwing en voor de aanvraag gebruikte studies en geologische datasets wordt verwezen naar de geologische rapportage in Bijlage III.

5.2 Verwachte reservoirkarakterisatie

Tabel 2 geeft een overzicht van de eigenschappen van het doelreservoir, de details hieromtrent zijn terug te vinden in paragraaf 5.1 en Bijlage III.

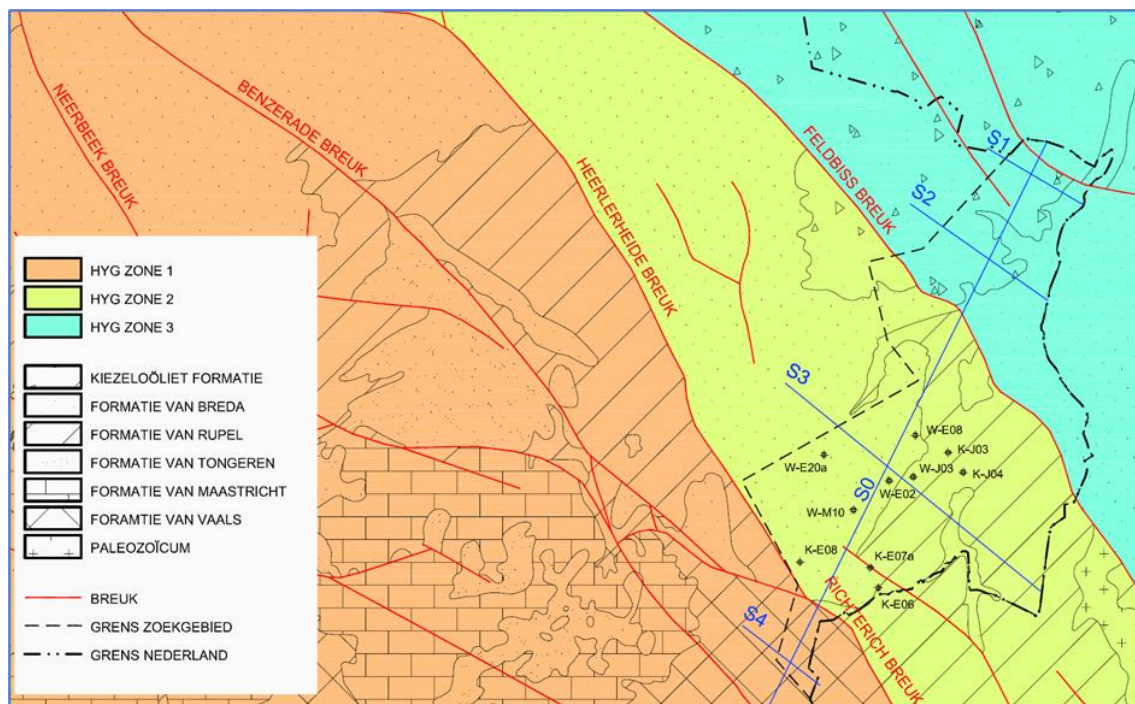
Een aantal eigenschappen is niet van toepassing voor het betreffende systeem, omdat deze geen weerspiegeling zijn van de eigenschappen van het mijnwaterreservoir. Het betreft hier namelijk geen grondwaterstroming in een normaal poreus medium, maar een waterstroming in een systeem van open gangen, waarbij deze een vrijwel oneindig grote permeabiliteit hebben ten opzichte van het reservoirgesteente waarin ze aangelegd zijn. De stroming laat zich het best kenmerken met een "open pipe flow".

Tabel 2: Verwachte reservoirparameters. Voor uitleg wordt verwezen naar paragraaf 5.1 en Bijlage III.

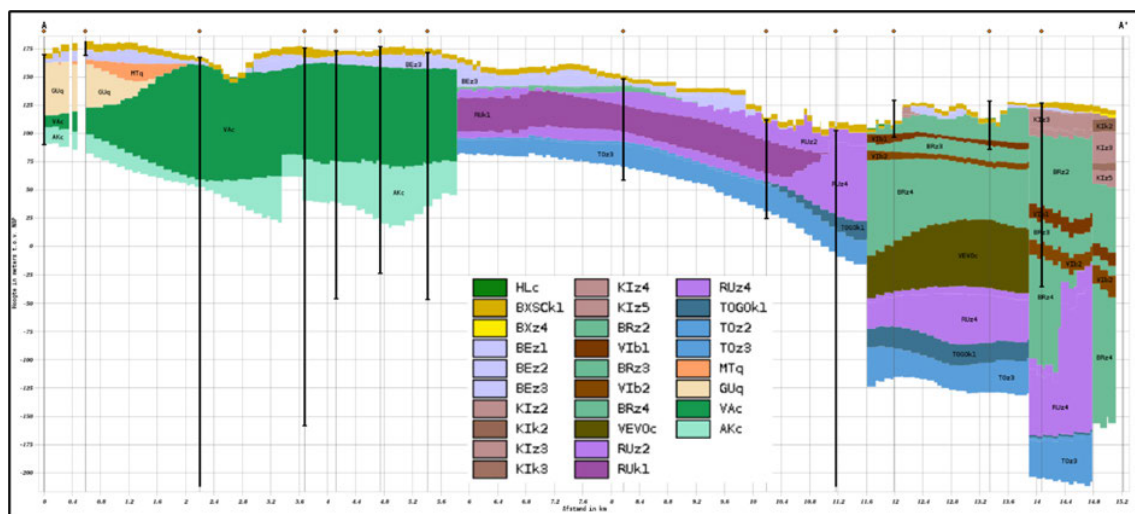
Aquifer	Waarde
Diepte top reservoir (mTVD)	67-74
Diepte basis reservoir (mTVD)	742-782
Bruto dikte (m)	Diameter steengangen is 3-4 m
Netto-bruto verhouding (%)	n.v.t.
Gemiddelde porositeit (%)	n.v.t.
Gemiddelde permeabiliteit (mD)	n.v.t.
Kh/Kv	n.v.t.
Saliniteit (ppm)	2240-4930
Geothermische gradiënt (°C/km)	31,3°C/km

5.3 Geohydrologische status van het gebied

De ondergrond in en rondom het aangevraagde gebied bij Kerkrade met de Wilhelmina, Willem-Sophia, Laura-Julia, Domaniale en Neuprick mijnen wordt door de Heerlerheidebreuk en de Feldbissbreuk in drie SE-NW georiënteerde zones opgedeeld, elk met een eigen hydrogeologische opbouw zoals weergegeven in Figuur 11 en Figuur 12.



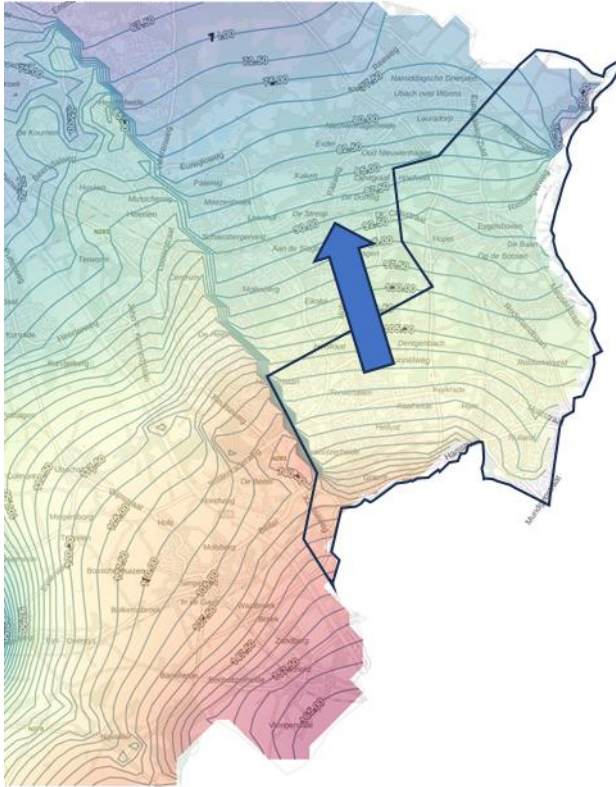
Figuur 11: Hydrogeologie van het gebied (naar Ruyters 1995 en Rosner 2011).



Figuur 12: SW-NE profiel door het gebied, langs SO profiellocatie in Figuur 11, volgens REGIS II v2.2. Legenda verklaring: HLC de Holocene afzettingen, BX* de eenheden binnen de Formatie van Bogtel, BE* de eenheden binnen de Formatie van Beegden, KI* de eenheden binnen de Kiezeloöliet Formatie, BR* de eenheden binnen de Formatie van Breda, VI* de eenheden binnen de Formatie van Ville, VEVOc de Formatie van Veldhoven, RU* de eenheden binnen de Formatie van Rupel, TO* de eenheden binnen de Formatie van Tongeren, VAc de Formatie van Vaals en AKc de Formatie van Aken.

De grondwaterstromingsrichting in het gebied is naar het noordwesten (zie Figuur 13). In, en in de nabijheid van, het toegewezen zoekgebied, alsmede het voor de startvergunning aangevraagde gebied, bevindt zich geen drinkwaterwinning, zoals ook beschreven op pagina 9 van de toewijzing zoekgebied Kerkrade (Bijlage IV).

Voor verdere onderbouwing en voor de aanvraag gebruikte studies en datasets wordt verwezen naar de geologische rapportage in Bijlage III.



*Figuur 13: Overzicht van de grondwaterstromingsrichting in het toegewezen zoekgebied.
Bron: <https://www.grondwatertools.nl/gwsinbeeld>*

5.4 Samenstelling en karakteristieken formatiewater

Voor een beschrijving van het formatiewater verwijzen we naar paragraaf 5.1 en de geologische rapportage in Bijlage III.

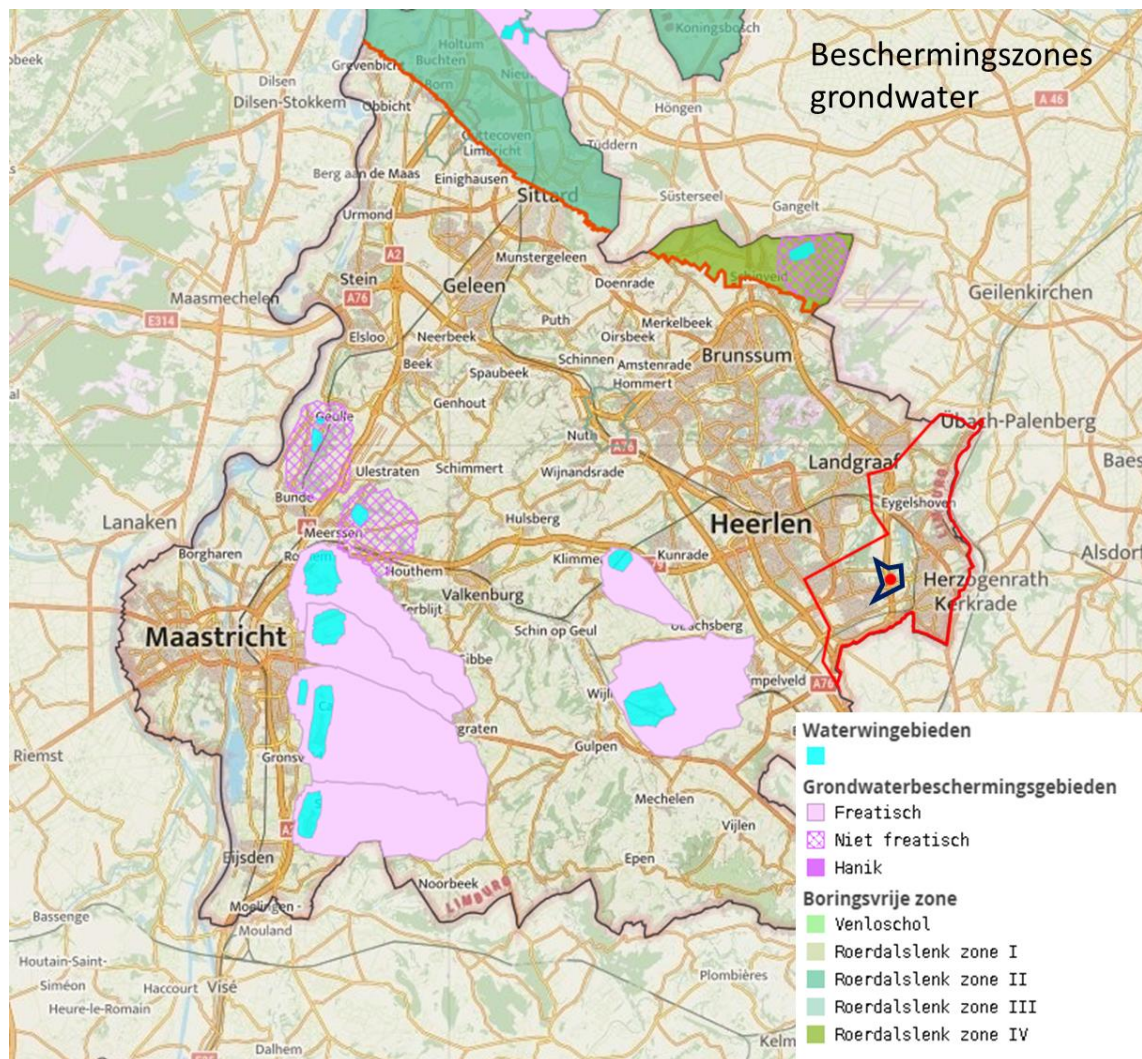
De samenstelling en concentratie van de verschillende bestanddelen van het formatiewater zijn naar verwachting gelijkwaardig aan het formatiewater in de Heerlen concessie. De geologische opbouw, samenstelling van het mijnbouwwerk en de ontginningswijze is in Kerkrade namelijk hetzelfde als in de Heerlen concessie (zie Bijlage III). Tabel 3 beschrijft de chemische samenstelling in het formatiewater van de bron HLH-GT-01 (in de Heerlen concessie) op basis van bemonstering d.d. 11-06-2024. De chemische samenstelling in het aangevraagde gebied is zoals gezegd naar verwachting gelijkwaardig.

Tabel 3: Samenstelling en concentraties van bestanddelen in formatiewater op basis van bemonstering HLH-GT-01 op 11-06-2024.

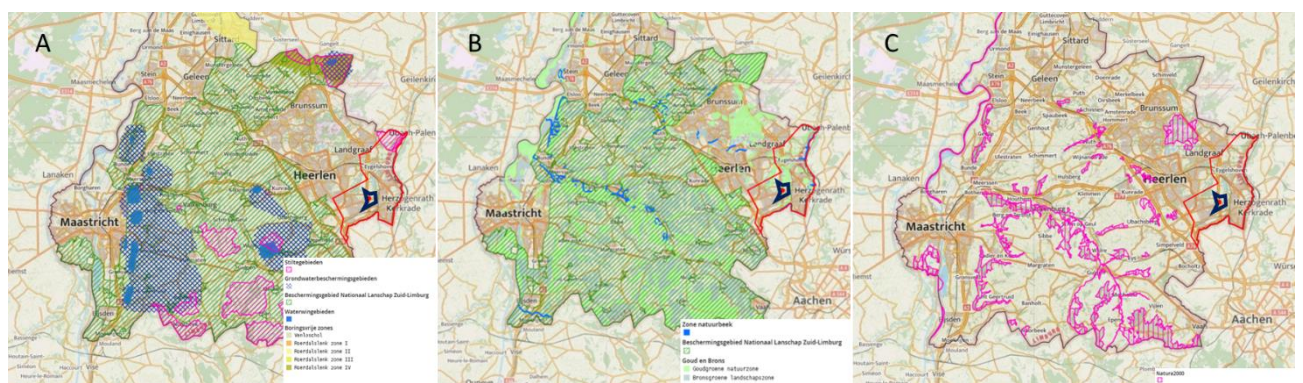
Bestanddelen	Eenheid	Waarde
Geleidbaarheid (25°C)	µS/cm	4.370
pH	-	7,8
Temperatuur	°C	20,4
IJzer (III)	mg/l	<0,10
Totale hardheid	°dH	16
Sulfide	mg/L	<0,1
Chloride	mg/L	760
IJzer (II)	mg/L	1,5
Sulfaat	mg/L	380
Totale hardheid	mmol/L	2,8
Carbonaat	mg/L	<6,0
Fluoride (F)	mg/L	0,35
Onopgelost bestanddelen	mg/L	<2,0
Waterstofcarbonaat	mg/L	1.000
Barium (Ba)	µg/l	43
Calcium (Ca)	µg/l	51.000
IJzer (Fe)	µg/l	1.500
Kalium (K)	µg/l	31.000
Koper (Cu)	µg/l	<2,0
Lood (Pb)	µg/l	<5,0
Magnesium (Mg)	µg/l	36.000
Mangaan (Mn)	µg/l	43,0
Natrium (Na)	µg/l	940.000
Zwavel (S)	µg/l	120.000

5.5 Planmatig beheer van de ondergrond

Het aangevraagde gebied valt buiten (drink)waterwingebieden, grondwater beschermingszones, aanvullende strategische voorraden en boringvrije zones (Figuur 14). Binnen het aangevraagde gebied komen geen natuur- en landschapsbeschermingszones voor, met uitzondering van een strook goudgroene natuurzone (Figuur 15). De locatie van de beoogde bron ligt net buiten deze strook. Er zijn in de omgeving van het gebied geen vergunningen voor de opslag van stoffen.



Figuur 14: Situering van de grondwater beschermingszones ten opzichte van het toegewezen zoekgebied (rode omlijning), aangevraagd gebied (donkerblauwe omlijning) en de beoogde bron KRD-GT-01 (rode stip) (<https://www.portal.prvlimburg.nl>)

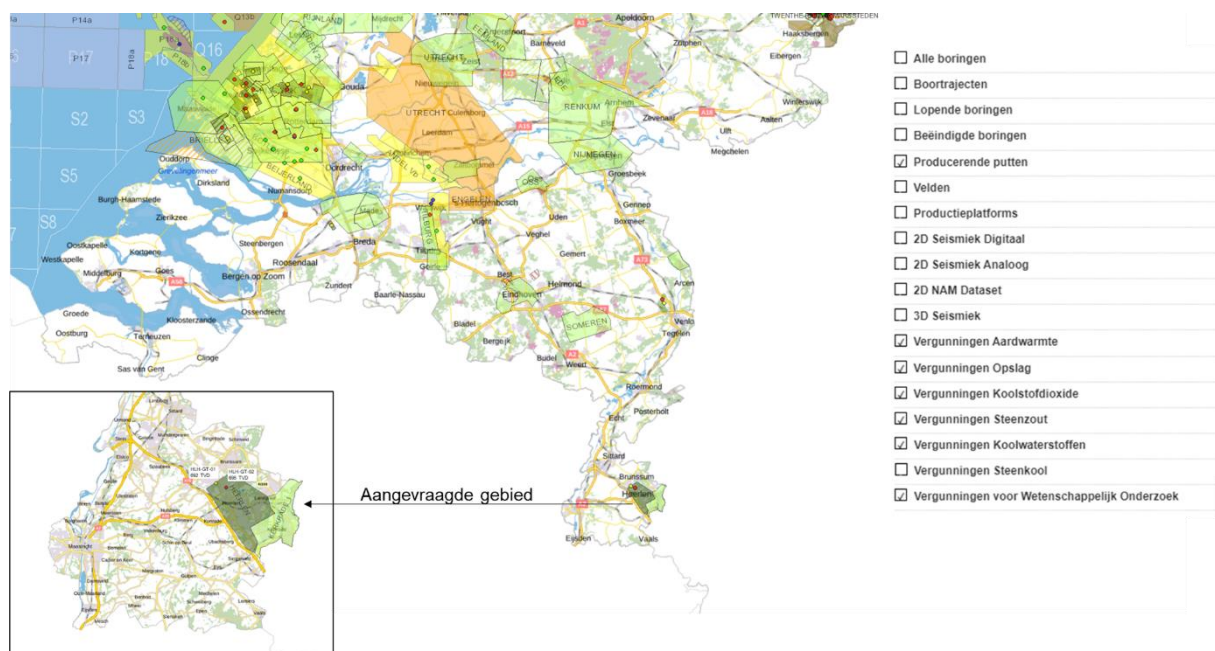


Figuur 15: Situering van de milieubeschermingszones (A) beschermingszones landschap en natuur (B) en Natura 2000 beschermingszones (C) ten opzichte van het toegewezen zoekgebied (rode omlijning), aangevraagd gebied (donkerblauwe omlijning) en beoogde bron KRD-GT-01 (rode stip) (bron: <https://www.portal.prvlimburg.nl>)

5.6 Interferentie met andere mijnbouwactiviteiten

De aardwarmte winning van Mijnwater Energy B.V. zal plaatsvinden in het verlaten mijngangenstelsel in het gebied waar vroeger steenkoolwinning plaatsvond. Het zoekgebied Kerkrade 1 grenst aan de vervolgvergunning aardwarmte Heerlen waarvan Mijnwater Energy B.V. vergunninghouder is. Het in deze startvergunning aangevraagde gebied grenst niet direct aan de vervolgvergunning aardwarmte Heerlen; de minimale afstand tot de Heerlen concessie bedraagt ca. 600m. Er zijn in de omgeving van het gebied geen andere mijnbouwvergunningen (zie Figuur 16).

In de afwezigheid van andere activiteiten dan aardwarmtewinning door Mijnwater Energy B.V. wordt er geen interferentie met andere activiteiten in het gebied verwacht. Opgemerkt wordt dat Mijnwater Energy B.V. voornemens is in de toekomst aanvullende bronnen (zowel warm als koud) aan te boren in het zoekgebied Kerkrade 1. Voor de analyses naar de verwachte interferentie tussen deze toekomstige bronnen en de beoogde bron KRD-GT-01, wordt verwezen naar Bijlage III. Hierin zijn ook de invloed van de warmtewinning op de temperatuur en de druk in het reservoir beschreven, en bijbehorende figuren opgenomen.



Figuur 16: Kaart met locaties van vergunningen en boringen. Het zoekgebied Kerkrade 1 grenst aan de vervolgvergunning aardwarmte Heerlen waar Mijnwater Energy B.V. vergunninghouder is. Er zijn in de omgeving van het gebied geen andere mijnbouwvergunningen. Bron: www.nlog.nl

6 Beoogde wijze van opsporen en winnen

6.1 Meerjarenprogramma opsporing en winning

Voorliggende aanvraag startvergunning heeft betrekking op 1 warme bron (KRD-GT-01). Het aangevraagde gebied betreft het direct omringende gebied van deze beoogde bron. Naast deze warme bron zal het beoogde Mijnwater systeem in Kerkrade bestaan uit minimaal 1 koude bron (met een diepte <500m, dus niet vallend onder de Mijnbouwwet), en een (transport-)netwerk. Het beoogde systeem zal bovendien groeien naargelang de warmte (en koude) afzet groeit, waarbij aanvullende bronnen aangeboord worden (met een beoogd totaal van 8, waarvan 4 warme bronnen) en het netwerk wordt uitgebreid.

In Tabel 4 zijn de verwachte productiegegevens (met gewonnen waterhoeveelheden en warmte) weergegeven voor enkel de beoogde bron KRD-GT-01. In Tabel 5 zijn de verwachte productiegegevens weergegeven voor het gehele Mijnwater systeem in Kerkrade. Beiden zijn ingevuld op basis van de prognose van Mijnwater Energy B.V. voor de periode 2027-2036. Tabel 5 toont aan dat er meerdere warme bronnen benodigd zijn om te voldoen aan de volledige geprognostiseerde afzet (eindsituatie). De totaal beoogde systeemconfiguratie zal 4 diepe bronnen (>500 m-mv diepte) behelzen. Voor al deze bronnen zal er, gelijk aan de eerst beoogde bron KRD-GT-01, een vergunningstraject doorlopen worden. Deze aanvullende diepe bronnen worden pas ontwikkeld zodra er voldoende klanten zijn gecommiteerd (zie paragraaf 10.2).

Tabel 4: Productie prognose beoogde bron KRD-GT-01

(Beoogde) jaar van de winning	Hoeveelheid potentieel te winnen formatiewater [m ³]	Hoeveelheid potentieel te winnen warmte [GJ]
2027	150.368	10.130
2028	231.979	16.359
2029	367.246	25.897
2030	337.365	23.790
2031	401.625	28.322
2032	401.625	28.322
2033	401.625	28.322
2034	401.625	28.322
2035	436.515	30.782
2036	436.515	30.782

Tabel 5: Productie prognose Mijnwater systeem Kerkrade (totaal)

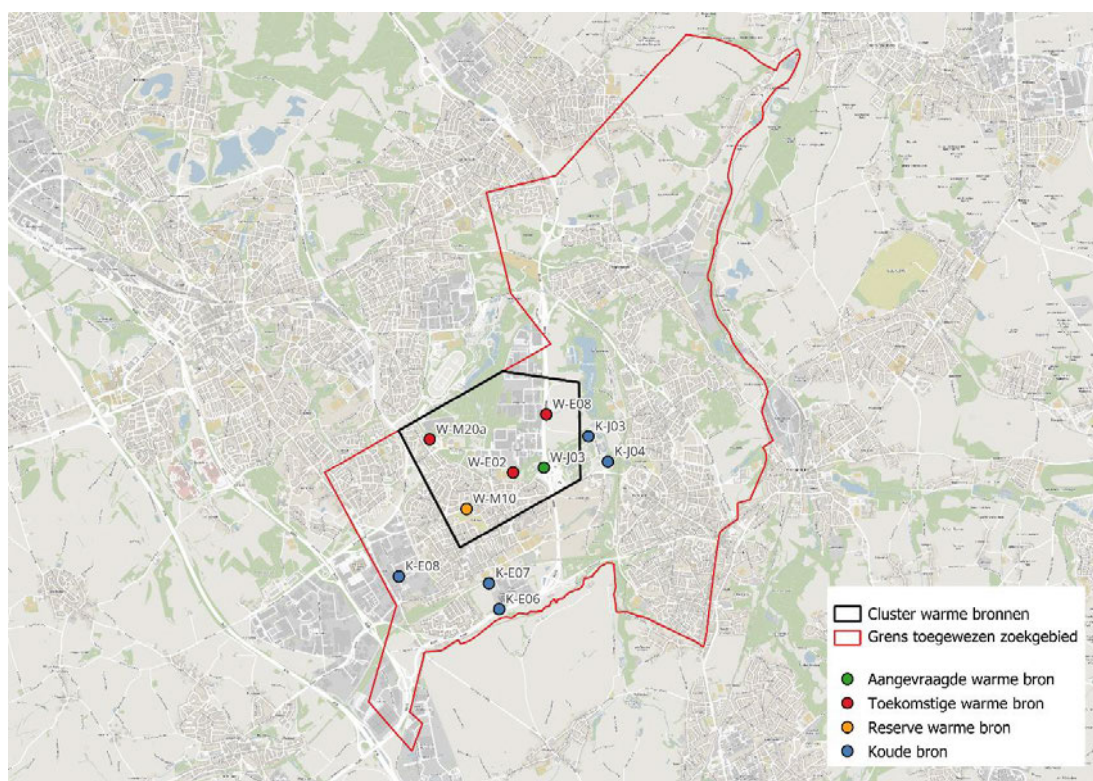
(Beoogde) jaar van de winning	Hoeveelheid potentieel te winnen formatiewater [m³]	Hoeveelheid potentieel te winnen warmte [GJ]
2027	150.363	10.130
2028	231.979	16.359
2029	367.246	25.897
2030	587.979	42.105
2031	886.145	63.121
2032	1.151.861	81.782
2033	1.242.146	88.092
2034	1.506.254	107.562
2035	1.576.034	112.572
2036	1.576.034	112.572

De meest gebruikelijke geothermische systemen bestaan uit een doubletsysteem, waarbij zich in de loop van de tijd een koudwaterbel vormt in de ondergrond. De omvang van deze koudwaterbel aan het eind van de vergunningsduur bepaalt de begrenzing van het aan te vragen gebied in de startvergunning. Het Mijnwater systeem wijkt hiervan af, in die zin dat er geen sprake is van een doubletsysteem. Voor de warmtewinning wordt gebruikt gemaakt van de waterstroming door het systeem van mijngangen (die door de mens zijn aangelegd), waarbij geen koudwaterbel wordt gevormd.

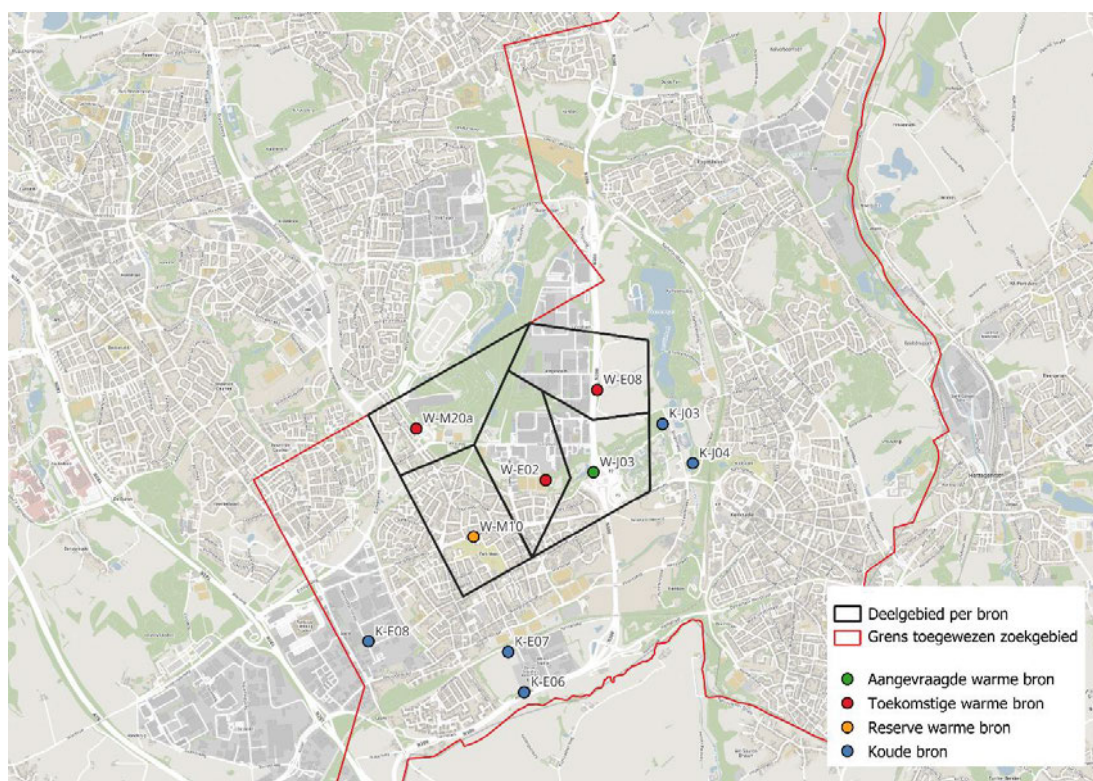
Zoals vermeld zijn in de toekomst in totaal 4 diepe (warmer) bronnen beoogd, welke voor de warmtewinning allemaal gebruik maken van hetzelfde geotechnisch systeem, namelijk het mijngangensstelsel (mijnwater reservoir) in het zoekgebied Kerkrade 1. In Bijlage III is aangetoond dat deze bronnen allemaal in contact staan met elkaar en hetzelfde mijnwater reservoir. Voor de 4 diepe bronnen zijn in de geologische rapportage (Bijlage III) 5 locaties bepaald (waarvan 1 reserve). Voor het realiseren van de 4 diepe bronnen dienen 4 afzonderlijke aanvragen voor startvergunningen te worden ingediend, waarvan voorliggende aanvraag de eerste is. De aangevraagde gebieden mogen elkaar niet overlappen; per bron dient een afzonderlijk gebied aangevraagd te worden.

Omdat de aan te vragen gebieden niet kunnen worden begrensd op basis van een koudwaterbel per bron, wordt het zoekgebied opgedeeld in niet-overlappende deelgebieden, waarbij elk deelgebied zich rond een unieke diepe bron bevindt. Elk deelgebied vormt daarmee de begrenzing van het gebied voor de aanvraag van een startvergunning voor een specifieke bron.

Kijkend naar het zoekgebied Kerkrade 1, zien we dat de beoogde locaties van de warme bronnen zijn geclusterd binnen een bepaald deel van het zoekgebied. Dit deel is dan ook afgebakend als cluster waarin zich de warme bronnen bevinden, zie Figuur 17. Dit afgebakende cluster, met een oppervlak van ca. 4,0km² is opgedeeld in 5 evenredige, niet-overlappende, deelgebieden van ca. 0,8 km²; één deelgebied per diepe bron (inclusief de reservelocatie voor een diepe bron). Zie Figuur 18 voor de verdeling in deelgebieden. Het deelgebied rondom W-J03 (KRD-GT-01) betreft het gebied dat wordt aangevraagd in deze aanvraag startvergunning, zoals al weergegeven in hoofdstuk 4.



Figuur 17: Afbakening gebied warme bronnen



Figuur 18: Verdeling deelgebieden warme bronnen

6.2 Operationele instellingen tijdens de winning

Tabel 6 bevat een beschrijving van de verwachte operationele instellingen tijdens de productiefase voor de eerste beoogde bron KRD-GT-01.

Tabel 6: Productie parameters voor beoogde bron KR-GT-01 (o.b.v. prognose)

Operationele parameter	Gemiddelde waarde	Maximale waarde
Injectiedruk (THP) [bar]	n.v.t. (open annulus)	n.v.t. (open annulus)
Injectiedruk (top reservoirniveau) [bar] ⁽¹⁾	Gem. toename waterpeil van 13,9 mWk	Bij max. debiet (368m ³ /uur) toename waterpeil van ca. 90mWK (tot aan maaiveld)
Debiet gedurende productie [m ³ /uur]	137 m ³ /uur ⁽²⁾	367 m ³ /uur ⁽³⁾
Debiet gedurende injectie [m ³ /uur]	138 m ³ /uur ⁽²⁾	368 m ³ /uur ⁽⁴⁾
Aantal vollasturen per jaar [uur]	925	1.250
Aantal operationele uren per jaar [uur]	2.650	4.000
Injectietemperatuur [°C]	34,0 °C	Minimaal: 20,0°C Maximaal: 50,0°C
Gemiddelde temperatuur productiewater, gewogen per volume, gemeten voor de warmtewisselaar [°C]	32,0 °C	33,8 °C
Verwacht P50 geothermisch vermogen [MW]	5,6 MW ⁽⁵⁾	5,6 MW ⁽⁵⁾
Verwacht P90 geothermisch vermogen [MW]	5,6 MW ⁽⁵⁾	5,6 MW ⁽⁵⁾
Prognose onttrokken warmte per jaar [MWh]	5.222 MWh	7.354 MWh
Prognose onttrokken warmte per jaar [PJ]	0,0188 PJ	0,0265 PJ
Hoeveelheid verbruikte elektriciteit per jaar [kWh]	242.500 kWh	341.500 kWh

(1) De bron is drukloos (open annulus), maar door weerstand in het reservoir ontstaat een drukverhoging die zich uit in een stijging van het waterpeil in de bron

(2) Deze waarden zijn bepaald als (maximale) maandgemiddelden op basis van een afzetprognose van Mijnwater voor de periode 2027-2036, en gelden voor het eind van deze periode. In het begin (2027 en jaren daarna) zullen de gemiddelde debieten lager zijn.

(3) Uitgaande van een maximale afpompings diepte van 65m. Het genoemde maximale debiet is het debiet waarbij de pomp zich na afpompings nog net onder het waterpeil bevindt, en dus bedreven kan worden. Door het stijgende mijnwater stijgt het maximale debiet over de jaren. Het hier genoemde debiet is het maximale debiet aan het eind van de prognoseperiode, in 2036 (hoogste waarde).

(4) Door injectie stijgt het waterpeil. Het genoemde debiet is het debiet dat maximaal geïnjecteerd kan worden zonder injectiedruk. Door het stijgende mijnwater daalt dit maximale debiet over de jaren. Het hier genoemde debiet is het maximale debiet aan het begin van de prognoseperiode, in 2027 (hoogste waarde).

(5) De P50 en P90 waarden voor het geothermisch vermogen zijn parameters die volgen uit een DoubletCalc scenario, en zijn niet van toepassing voor het Mijnwater systeem. Het verwachte bronvermogen voor KRD-GT-01 bedraagt 5,6MW. In paragraaf 10.2 is dit nader toegelicht.

6.3 Integriteit van de afsluitende lagen

Het mijnwaterreservoir is geen typisch geothermisch systeem waarbij gebruik wordt gemaakt van poreus gesteente als reservoir binnen afsluitende lagen. In het aangevraagde gebied zal gebruik worden gemaakt van de volgelopen gangenstelsels van voormalige steenkolenmijnen. De druk- en temperatuurveranderingen die veroorzaakt worden door de winning van aardwarmte kunnen leiden tot spanningsveranderingen in het reservoir en het omringende gesteente. Als deze spanningsveranderingen optreden kunnen deze resulteren in het falen van het gesteente, shear failure. Het risico op shear failure hangt sterk af van de mate van afkoeling in de mijngangen rond de bronnen.

Ter borging van de integriteit van het gesteente is niet van het door TNO beschikbaar gestelde analytische geomechanische model gebruik gemaakt, omdat dit niet toepasbaar is voor het mijnwaterreservoir. Er is een locatiespecifieke modellering opgezet welke terug te vinden is in de geologische rapportage (zie Bijlage III). Deze wijst uit dat het risico op shear failure op het niveau van de mijnen weliswaar klein is, maar niet uit te sluiten.

Shear failure zou kunnen leiden tot het uitbreken van een deel van het gesteente uit het dak van de mijngang. De kans hierop is zoals gezegd klein, bovendien ligt boven de mijngang nog ruim 600m aan 'reservoir' gesteente (Westfaliaan), dat het mijnwater reservoir scheidt van bovenliggende lagen. De 'reservoir' integriteit komt hiermee dus niet in het geding.

6.4 Hoeveelheid en verwerking bijvangst

Er vindt geen bijvangst plaats tijdens de productie activiteiten vanuit de Mijnwater bronnen. Het onttrokken water is natuurlijk grondwater, en tijdens onttrekking vanuit de mijngalerijen blijft de volumesnelheid onder de maximale snelheid waarbij erosie van (zand)deeltjes kan optreden (zie Bijlage III).

6.5 Gebruik hulpstoffen

Er worden geen hulpstoffen gebruikt bij de productie activiteiten vanuit de Mijnwater bronnen.

7 Aardwarmtesysteem

7.1 Systeemconfiguratie

Het beoogde geothermisch systeem bij Kerkrade bestaat uit 8 bronnen, waarbij deze aanvraag startvergunning geldt voor de eerste diepe (>500m) bron: KRD-GT-01 (placeholder naam W-J03). Figuur 5 (hoofdstuk 4) geeft een overzicht van alle beoogde bronlocaties.

De beoogde topografische locatie van de eerste bron, waarop voorliggende aanvraag startvergunning zicht richt (KRD-GT-01 / W-J03), is in meer detail in Figuur 19 weergegeven. Deze bron bevindt zich in de groenstrook dichtbij de op-/afrit naar de Provinciale weg N300.

Tabel 7 toont voor bron KRD-GT-01 de coördinaten van de oppervlakte- en einddieptelocatie, samen met de coördinaten van het doorprikpunt van de top van het doelreservoir (mijngang) en de uiteindelijke einddiepte. De boring dient enigszins schuin te worden uitgevoerd, omdat op de locatie recht boven het beoogde doorprikpunt op maaiveld niet voldoende werkruimte beschikbaar is voor het realiseren van de boring. Daarom liggen de coördinaten op maaiveld ca. 25m zuidelijker dan de coördinaten op einddiepte. Het eerste en het laatste deel van de boring worden volledig verticaal uitgevoerd, waardoor de coördinaten van het doorprikpunt van de mijngang en het eindpunt gelijk zijn. Figuur 20 toont schematisch het verloop van de boring (deviatie) over de diepte. Een bijbehorende deviatietabel van de boring is opgenomen in Bijlage XXIII.

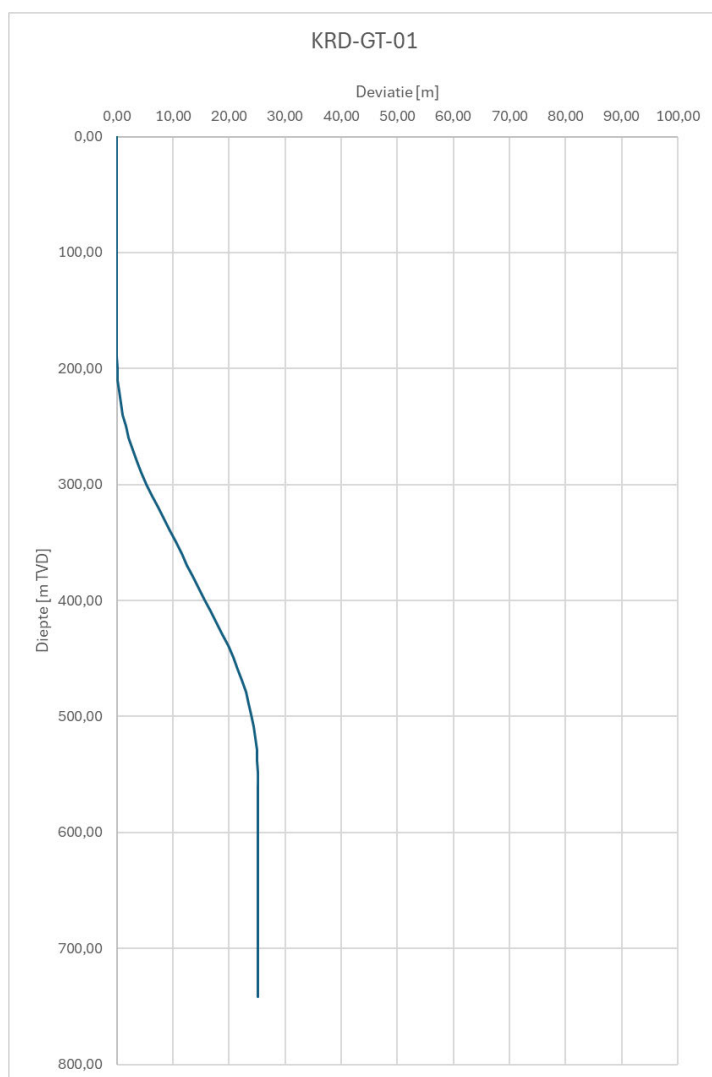
In de geologische rapportage (Bijlage III) is op basis van de mijnkaarten aangegeven op welke diepte gemijnde koollagen, steengangen of galerijen voorkomen langs het boortraject. De bron wordt in de mijngangen geboord, zodat de einddiepte locatie in het mijngangenstelsel ligt. De mijngangen (d.w.z. het geothermisch doelreservoir) zijn ca. 3-4 meter in diameter.



Figuur 19: Topografische locatie met de beoogde locatie voor bron KRD-GT-01 (blauwe ruit). KRD-GT-01 bevindt zich in de groenstrook dichtbij de op-/afrit naar de Provinciale weg.

Tabel 7: Coördinaten bron KRD-GT-01

Bron naam	KRD-GT-01
Type bron	Bidirectioneel
X (RD) oppervlaktelocatie	201148,29
Y (RD) oppervlaktelocatie	320113,81
X (RD) top doorprikpunt doelreservoir	201155,00
Y (RD) top doorprikpunt doelreservoir	320138,00
X (RD) einddieptelocatie	201155,00
Y (RD) einddieptelocatie	320138,00
Einddiepte (mAHN)	- 601,00
Einddiepte (mTVD)	741,82



Figuur 20: Deviatie boring t.o.v. diepte

7.2 Verbuizingsschema beoogde bronnen

Tabel 8 toont het verbuizingsschema voor de geplande bron KRD-GT-01. Een schematische bronconfiguratie is opgenomen in Figuur 21 in paragraaf 7.3, en bijgevoegd als Bijlage XIV.

Tabel 8: Verbuizingsschema KRD-GT-01. Alle dieptes vanaf NAP.

Element	Size OD (inch)	Size ID (inch)	Roughness (mm)	Top (mMD)	Base (mMD)	Length (m)	Top (mTVD)	Base (mTVD)	Inclination (°)	Material Type	Connection Type	Weight (ppf)
Conductor	18,625	17,567	0,02	0	35	35	141	106	-	steel	T&C	87,5
ESP	7	6	0,02	0	156	156	141	-15	-	steel	T&C	29
Casing	13,375	12,459	0,02	35	112	77	106	29	-	steel	T&C	54,5
Casing	9,625	8,379	0,02	112	650	538	29	-509	-	steel	T&C	53,5
Liner	7	6	0,02	650	742	92	-509	-601	-	steel	T&C	29
Screen	7	6	0,02	740	742	2	-599	-601	-	steel	T&C	29

7.3 Bronontwerp

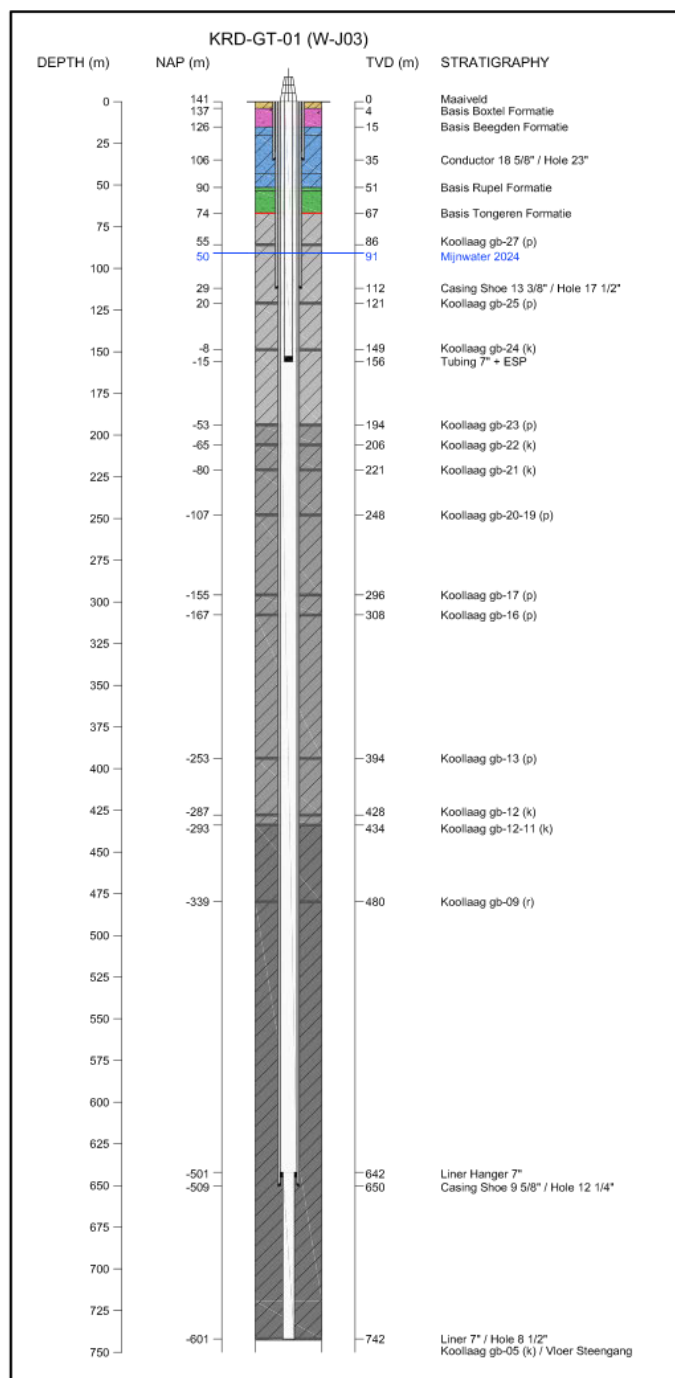
Zoals eerder vermeld betreft voorliggende aanvraag startvergunning de bron KRD-GT-01. Naar verwachting zal de boring van deze bron plaatsvinden in 2026.

7.3.1 KRD-GT-01

Het voorlopige bronontwerp voor de warme bron KRD-GT-01 is gebaseerd op het ontwerp van bron HLH-GT-01 in de Heerlen concessie. De eerste 35 m wordt een conductor geplaatst van 18 5/8". De eerste sectie, voorzien van een casing van 16", is de sectie waarin de ESP wordt geïnstalleerd, op een diepte 65 m onder het niveau van het mijnwater 2024. Vanaf 45 m onder de top van het steenkoolterrein (67 m MV) volgt sectie 2 met een liner diameter van 9 5/8". Sectie 2 loopt tot 100 m boven de vloer van de steengang die het doel van de boring vormt. In deze boring worden 7 gemijnde panelen doorboord en wordt mogelijk ook gebroken gesteente van de nabije exploitatie van GB-09 aangetroffen. Er dient dus extra cementatie voorzien te worden vanaf een niveau van 10 m boven de minst diepe gemijnde of nabij gemijnde koollaag (GB-27 op 55 m NAP of 86 m MV). In sectie 3 wordt een liner voorzien van 7", die ter hoogte van de

steengang voorzien is van openingen om onttrekking van het mijnwater mogelijk te maken (slotted liner).

Figuur 21 toont de schematische bronconfiguratie van KRD-GT-01. Deze figuur is ook bijgevoegd als Bijlage XIV. Een deviatietabel van de boring is opgenomen in Bijlage XXIII (zie ook paragraaf 7.1).



Figuur 21: Schematische bronconfiguratie KRD-GT-01

7.4 Bronintegriteit

7.4.1 Levensduur

De verwachte levensduur van de bron is meer dan 50 jaar. De integriteitsmetingen in Heerlen onderbouwen momenteel de verwachte levensduur van meer dan 50 jaar (zie Bijlage XVI).

7.4.2 Bronintegriteit

Bij aanvang van de ingebruikname van de bron zal een nulmeting van de wanddikte worden uitgevoerd, evenals een camera inspectie van de algehele integriteit van de bron. Na 5 jaar zal opnieuw een inspectie en een wanddikte meting worden uitgevoerd, waarna op basis van deze resultaten de frequentie van de metingen wordt herzien. Bij de operationele bronnen in de concessie Heerlen gaf de zeer kleine degradatie van de wanddikte voldoende onderbouwing om de metingsfrequentie te verlagen naar een 10-jaarlijkse integriteitsmeting.

Een coupon meting is niet van toepassing aangezien de bronnen vraaggestuurd zijn, hierdoor wijken de condities op maaiveld af van de condities in de bron. Dit leidt tot een afwijkende corrosie van de coupon t.o.v. de casing in de bron. Het effect van corrosie op de integriteit van de casing wordt gedekt door wanddiktemetingen en camera inspecties (zoals hiervoor genoemd).

De waterkwaliteit met hierin de chemische samenstelling en opgeloste bestanddelen wordt continue gemonitord. Aan het begin en einde van het productieseizoen vinden de wateranalyses plaats. Hierbij wordt getoetst of er afwijkingen van de nulmeting plaatsvinden en zullen de waarden worden gebruikt voor de doorlopende analyses van de waterstromingen en interferenties in het reservoir. In de bron wordt tevens een meetsonde (diver) geplaatst welke de temperatuur van het grondwater, de waterkolom en het elektrisch potentiaal in de bron meet.

7.4.3 WIMS

Mijnwater heeft een Well Integrity Management Plan opgezet voor elke operationele bron (zie als voorbeeld het WIMP van HLH-GT-01 in Bijlage XV). Het overkoepelende WIMS (Well Integrity Management System) van Mijnwater is momenteel onderhevig aan verandering, conform het WIMS framework-document van de brancheorganisatie Geothermie Nederland (zie Bijlage XXI). Het streven is om het volledige herziene WIMS gereed te hebben op 01-01-2025. In het WIMS zal er in het bijzonder aandacht zijn voor de bronintegriteit (zie subparagraaf 7.4.2) en alle relevante (meet- en registratie) rapportages (zie subparagraaf 7.4.4).

7.4.4 Rapportages

Jaarlijks zal een meet- en registratierapportage worden opgesteld, als onderdeel van het WIMS. Hierin worden onderstaande zaken opgenomen:

- overzicht van reparatie en onderhoudswerkzaamheden;
- afwijkingen in injectiedruk, temperatuur en debiet;
- de injectiviteitsindex over de tijd;
- afwijkingen in de annulaire druk;
- mechanische problemen;
- eventuele incidenten of lekkages in het injectiesysteem;
- de laatst gemeten minimale wanddikte (percentage) en de diepte;
- tijdstip van de meting;
- afgeleide corrosie/erosiesnelheid in percentage wanddikte per jaar;
- verwacht moment van volledige penetratie, verwacht moment dat niet voldaan wordt aan de prestatienormen;
- geplande maatregelen om volledige penetratie te voorkomen.

Ter verduidelijking van deze rapportage is de Meet- en registratierapportage 2023 van de Heerlen concessie opgenomen in Bijlage XVI.

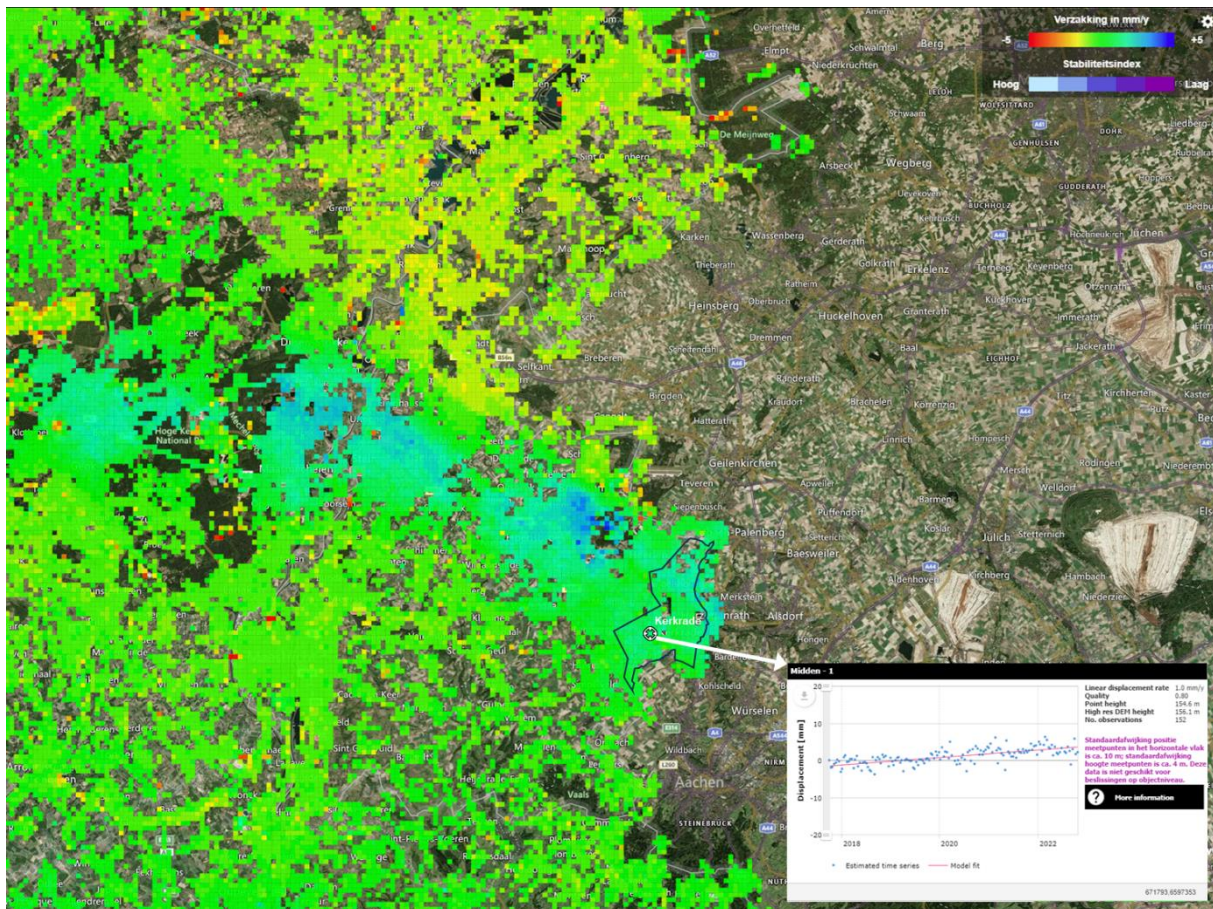
8 Bodembeweging

8.1 Bodemstijging en/of -daling

In het aangevraagde gebied vindt regionaal (autonome) bodemstijging plaats met ~1 mm/jaar, en géén bodemdaling (zie Figuur 22). De bodembewegingen in de regio worden veroorzaakt door natuurlijke stijging van het water in het steenkoolgebied. Het waterpeil stijgt (nog steeds) sinds beëindiging van de steenkoolwinning. Tot 1994 werd er nog gepompt in de zuidelijke mijnen om de Duitse mijnbouw te beschermen tegen waterdoorbraken.

De exploitatie van het mijnwaterreservoir impliceert het oppompen en injecteren van gelijke watervolumes. Hoewel de productie en injectie verdeeld is over verschillende bronnen, is er toch sprake van een balans, omdat de bronnen allen contact maken met een groot watervolume (het reservoir van de oude mijnwerken) en onderling in contact staan met elkaar. Vanwege deze balans is er geen bodemdaling te verwachten ten gevolge van de exploitatie van het reservoir. Zie hoofdstuk 6 van Bijlage III voor verdere uitleg.

De beheersing en mitigatie van de risico's bij bodemdaling zijn echter van groot belang bij de Nederlandse aardwarmteprojecten. Daarom is een Bodemdaling risico beheerplan opgesteld voor het aangevraagde gebied. Voor verdere informatie rondom bodemdaling en voorzorgsmaatregelen die worden genomen om bodemdaling te voorkomen of te beperken verwijzen we naar het Bodemdaling risico beheerplan (zie Bijlage V).



Figuur 22: Bodemdalingskaart gebaseerd op InSAR meetpunten, inclusief inzet met grafiek van meetwaarden in het aangevraagde gebied (omlijning = zoekgebied Kerkrade 1) over satellietmetingen in de periode van oktober 2017 tot en met oktober 2022. (Bron: www.bodemdalingskaart.nl)

8.2 Bodemtrilling

Bodemtrilling kan veroorzaakt worden door veranderingen (e.g., druk en/of temperatuur) in de ondergrond als gevolg van productie- of injectie van water in de verschillende bronnen. Als de spanningsveranderingen groter worden dan de sterkte van het gesteente, kan dit leiden tot het falen van het reservoirgesteente, ook wel shear failure genoemd. In het eventuele geval dat shear failure zou optreden, ontstaan er breuken of worden de bestaande breuken in het gesteente groter. Afhankelijk van de intensiteit van shear failure zou dit kunnen leiden tot bodemtrilling.

In een seismische risicoanalyse is geconcludeerd dat de kans op shear failure als gevolg van aardwarmtewinning klein is (zie bijlage E van de geologische rapportage (Bijlage III) voor deze analyse). Bovendien, indien eventuele shear failure optreedt, leidt dit niet per definitie tot detecteerbare seismische activiteit of voelbare groundbeweging. Het is namelijk onwaarschijnlijk dat significant grote spanningen kunnen opbouwen op het relatief ondiepe niveau van de mijngangen, die zouden kunnen leiden tot detecteerbare seismische activiteit (magnitude > 2,0 op het niveau van de mijngangen). De verwachting is dat eventuele shear failure enkel zal leiden tot verbrokkelingen in

mijngalerijwanden, en niet tot het indiceren van bodemtrilling, zoals ook geconcludeerd door VITO in Bijlage III.

In Bijlage E van de geologische rapportage (Bijlage III) is bovendien beschreven dat in de diepere gesteentes onder het mijnstelsel (in het dieptebereik van bekende historische seismische activiteit) de veranderingen in druk en temperatuur door het voorgenomen aardwarmtesysteem van Mijnwater zo klein zijn dat deze niet gemeten kunnen worden op dieptes van meer dan 100 m onder het mijnenstelsel. Op basis hiervan kan worden gesteld dat het onwaarschijnlijk is dat de voorgenomen activiteit van Mijnwater diepe seismische activiteit kan induceren.

Omdat de veranderingen in temperatuur en spanning zo gelokaliseerd zijn bij de bronnen en de aangeboorde mijngalerijen, is er geen additioneel risico is op het induceren van groundbeweging met snelheden >33 mm/s door toedoen van het voorgenomen aardwarmtesysteem van Mijnwater binnen het zoekgebied Kerkrade 1 (zie bijlage E van de geologische rapportage (Bijlage III)). Hiertoe dient namelijk op het relatief ondiepe niveau van de mijngangen bodemtrilling met een magnitude van >3 plaats te vinden. Het is onwaarschijnlijk dat op deze beperkte diepte dermate hoge spanningen kunnen worden opgebouwd.

Bovenstaande argumentatie is gebaseerd op de geologische rapportage in Bijlage III en het Seismisch risico beheerplan in Bijlage VI.

Voor verdere informatie rondom bodemtrilling en voorzorgsmaatregelen die worden genomen om bodemtrilling te voorkomen of te beperken verwijzen we naar de volgende paragraaf, Bijlage III, en het Seismisch risico beheerplan in Bijlage VI.

8.3 Monitoring bij beoogde wijze van winning

Voor een beschrijving van de wijze van monitoring van mogelijke bodemtrilling wordt verwezen naar het Seismisch risico beheerplan in Bijlage VI. Hierin wordt ook het protocol beschreven dat in werking treedt in het eventuele geval van gemeten seismiciteit in het gebied (seismisch respons protocol, SRP) en de te nemen maatregelen en consequenties (traffic light system, TLS).

gewoon in bedrijf kunnen blijven. We voorzien dat de renovatiekosten ca. 25% zullen zijn van de aanschafwaarde;

- In relatie met voorgaande: er is geen rekening gehouden met het buiten gebruik stellen van het boorgat en het verwijderen van het mijnbouwwerk, omdat ervan uit wordt gegaan dat de bron in bedrijf zal blijven ("going concern" principe);
- De rentekosten van vreemd vermogen zijn begroot op 5%;
- Er wordt uitgegaan van de onderhoudsnorm. Dit betreft 3% van de aanschafwaarde van de bewegende delen, (15%) en 1% van de aanschafwaarde van de niet-bewegende delen. In werkelijkheid zien we dat minder onderhoud nodig is;
- De kosten voor bedrijfsvoering (overhead zijnde personeelskosten en overige kosten) zijn berekend op basis van toerekening aan de vervangingswaarde van de huidige assets en de verwachte aanschafwaarde van toekomstige assets. Dit komt neer op een overhead toeslag van ca. 3% van de aanschafwaarde;
- Er is geen rekening gehouden met belastingen i.v.m. de te verrekenen verliezen voor Mijnwater Energy BV (naar verwachting t/m 2040).

9.3 Financiering

[Redacted text block]

[Redacted text block]

- [Redacted text block]
- [Redacted text block]

9.4 Financiële documentatie

[Redacted text block]

- [Redacted text block]
- [Redacted text block]
 - [Redacted text block]
 - [Redacted text block]
 - [Redacted text block]
 - [Redacted text block]



- [REDACTED]
 - [REDACTED]
 - [REDACTED]
 - [REDACTED]

10 Warmte aanbod en -afzet

10.1 Inpassing in regionale beleidsplannen

Voorliggende aanvraag startvergunning en de voorgenomen activiteiten sluiten aan op provinciale en gemeentelijke beleidsplannen ten aanzien van aardwarmte. Dit kunnen we als volgt aantonen.

Provincie Limburg

In de provinciale omgevingsvisie van Limburg (POVL, zie Bijlage XI) en in het bijzonder hoofdstuk 11 geeft Provincie Limburg het volgende aan:

"Als Provincie Limburg dragen wij naar vermogen bij aan de energietransitie. Dit doen wij vanuit wettelijke taken, bestuurlijke afspraken en vastgesteld beleid. Daarnaast geven wij richting aan en spelen wij in op nieuwe ontwikkelingen en innovaties. De Provincie komt niet met eigen aanvullende norm- of taakstellingen. We stellen ons op als gelijkwaardige partner bij de totstandkoming van de Regionale Energie Strategieën (RES). In de Provinciale Energie Strategie (PES) beschrijven wij een vijftal perspectieven (met daarbij actielijnen) waarmee wij richting geven aan de energietransitie."

Verder wordt in hoofdstuk 11 een verwijzing gemaakt naar de provinciale energiestrategie (PES, zie Bijlage XII). In de PES, pagina 22 wordt o.a. een Analyse van de potentie van 'warmte' gegeven in Limburg. Een citaat van de provincie luidt als volgt:

"CE Delft heeft in 2018 voor ons becijferd dat in 123 van de 888 buurten in Limburg een warmtenet het meest kosten-optimale alternatief is voor aardgas, terwijl in nog eens 294 buurten een warmtenet het op één na meest kosten-optimale alternatief is voor aardgas."

Kijken we verderop in het document dan zien we dat Mijnwater meer dan 20 keer benoemd wordt als project, techniek, initiatief, vanuit de verbinding Mijnwater, aandeelhouder Provincie Limburg. In het bijzonder verwijzen we naar pagina 37, alwaar Provincie Limburg uitspreekt dat ze de doorgroei van de Mijnwater-techniek binnen Parkstad en daarmee binnen de gemeente Heerlen en de gemeente Kerkrade ondersteunt.

Gemeente Kerkrade

De gemeente Kerkrade is onderdeel van de regio Parkstad. Gemeente Kerkrade heeft in Parkstadverband in PALET de ambitie onderschreven om in 2040 een energieneutrale gemeente te willen zijn.

De Transitievisie Warmte 1.0 (vastgesteld door de gemeenteraad van Kerkrade in december 2021) benoemt warmtenetten als een van de mogelijkheden om de warmtetransitie in Kerkrade vorm te geven.

Op 11 juli 2023 is een intentieovereenkomst getekend tussen gemeente Kerkrade en Mijnwater Energy B.V. met betrekking tot de uitbreiding van activiteiten van Mijnwater naar de gemeente Kerkrade (intentieovereenkomst 5de generatie warmte/koude net Mijnwater locatie Kerkrade Centrum en Kerkrade West, zie Bijlage XIII).

In deze intentieovereenkomst is ook opgenomen dat Mijnwater in de Transitievisie Warmte 2.0 een plek zal krijgen.

10.2 Warmteaanbod en -afzet

Het doel van de voorgenomen warmtelevering is om gebouwen in Kerkrade (mix van utiliteit en woningen) op een duurzame manier van warmte en koude te voorzien, gebruik makend van de temperatuurverschillen in het oude mijnstelsel. De beoogde warmtelevering via het Mijnwater netwerk kent drie niveaus:

- Op het niveau van de bronnen wordt het warm- en koud grondwater met brontemperatuur uit het oude mijnstelsel opgepompt. Dit water wordt bovengronds getransporteerd door de backbone;
- Bij clusterinstallaties vindt een hydraulische scheiding plaats: via warmtewisselaars wordt de warmte/koude van de backbone overgedragen aan het transportnet, dat de warmte/koude naar de klanten transporteert. Door dit transportnet stroomt demiwater, en dus geen mijnwater;
- Het transportnet heeft een warme en een koude leiding, waarbij de aangesloten gebouwen vraag gestuurd de warmte of koude kunnen onttrekken. Bij de klant wordt ofwel brontemperatuur geleverd, of de temperatuur wordt op of nabij de locatie van het betreffende gebouw middels warmtepompen (met behulp van elektrische energie) in een zogenoemde energiecentrale opgehoogd tot 45°C, 55°C of 65°C (bij warmtelevering), afhankelijk van de gebouwkenmerken.

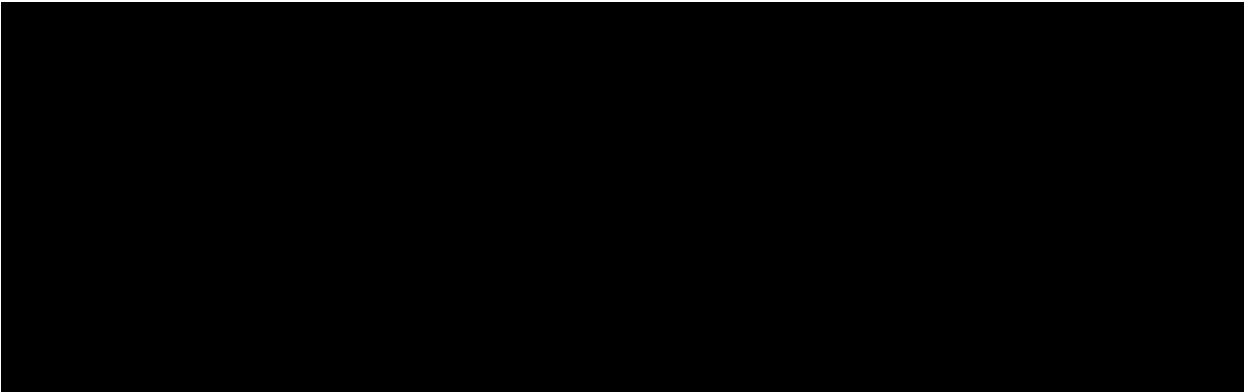
Tabel 11 geeft een overzicht van de verwachte afzet van warmte en koude die direct na realisatie van bron KRD-GT-01 (begin 2027) gerealiseerd wordt in Kerkrade, geheel bestaande uit levering aan utiliteitsgebouwen in eigendom van de gemeente Kerkrade. Ter onderbouwing van deze afzet is in Bijlage XXIV een brief van gemeente Kerkrade opgenomen. Het is voor de gemeente nog niet mogelijk om daadwerkelijk leveringsovereenkomsten af te sluiten, omdat een marktconsultatie nog moet uitwijzen welke aanbestedingsprocedure gevolgd moet worden. Afhankelijk van de uitkomsten van deze marktconsultatie, is Mijnwater Energy B.V. voornemens de gesloten leveringsovereenkomsten in oktober 2024 na te sturen bij deze aanvraag startvergunning. We merken op dat de afzet zoals opgenomen in Tabel 11 enkel de afzet is die op dit moment onderbouwd kan worden met overeenkomsten². De potentiële afzet in Kerkrade is significant groter. Mijnwater Energy B.V. is reeds in gesprek met aanvullende potentiële klanten. Zodra dit leidt tot leverovereenkomsten, zullen deze ook in oktober 2024 worden nagestuurd.

In paragraaf 6.1 is bovendien beschreven dat het Mijnwater systeem in Kerkrade groeit naarmate het klantportfolio (en daarmee de afzet) groeit. Bij groeiende afzet zal enkel bron KRD-GT-01 niet meer afdoende zijn, en zullen aanvullende bronnen (in totaal 8, waarvan 4 diepe/warme bronnen, zie hoofdstuk 4) gerealiseerd worden. Voor deze bronnen zal er, gelijk aan de eerst beoogde bron KRD-GT-01, een vergunningstraject doorlopen worden. Bij de aanvragen voor de startvergunningen voor deze (toekomstige)

² In dit geval met de brief van de gemeente Kerkrade zoals opgenomen in Bijlage XXIV. Mijnwater Energy B.V. | Spoorplein 45 | 6412 NZ Heerlen | www.mijnwater.com | info@mijnwater.com | KvK Limburg 81087772 | BTW nr. 861923091B01 |

aanvullende bronnen zal de afzetgroei inzichtelijk gemaakt worden, ondersteund door de bijbehorende leveringsovereenkomsten.

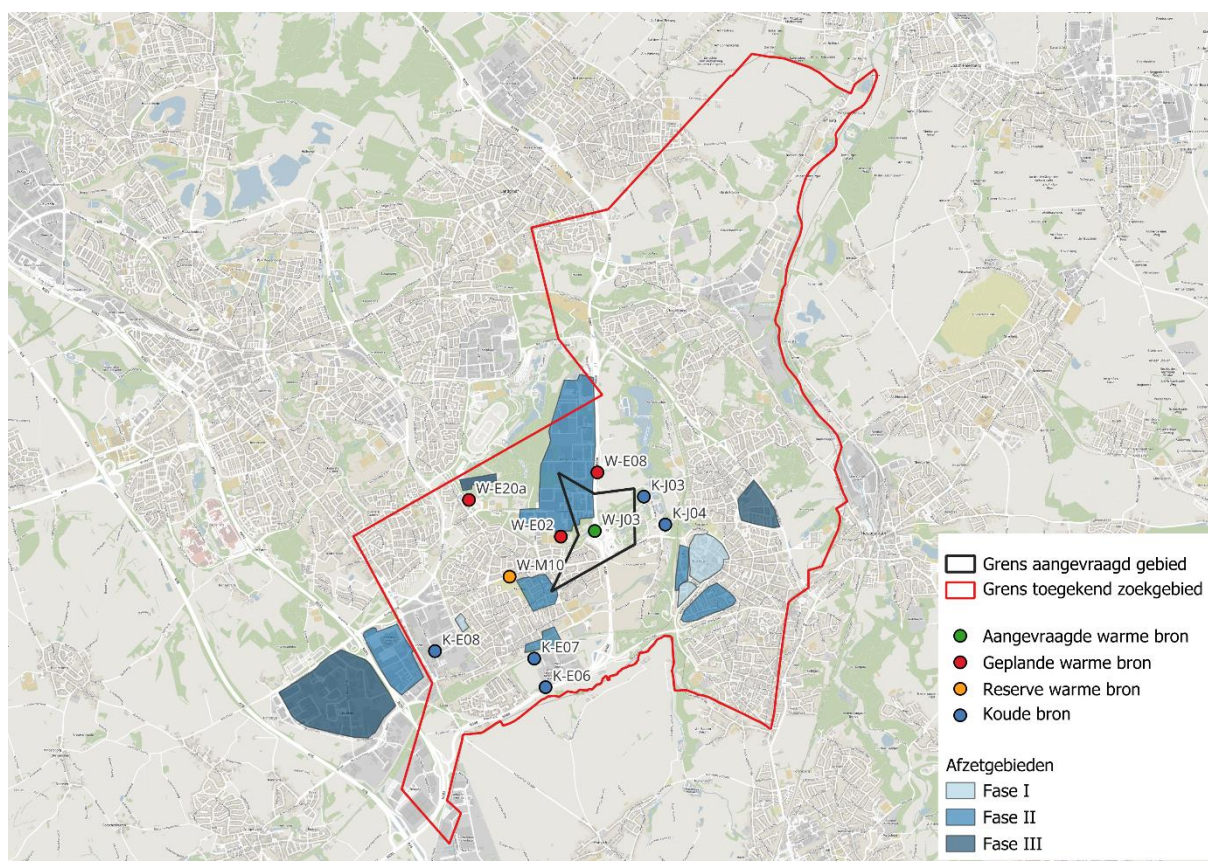
Tabel 11: Onderbouwde afzet Kerkrade 2027



Het verwachte geothermisch vermogen van bron KRD-GT-01 bedraagt 5,6 MW, uitgaande van een gemiddeld temperatuurverschil van 14.5°C en een maximaal productiedebiet in 2027 van 334m³/h (zie Bijlage III). Het beoogd aantal vollasturen van de geothermische bron bedraagt 720, uitgaande van de afzet in Tabel 11³. Bij verder groeiende afzet stijgt het aantal vollasturen. Aangezien voor het Mijnwater systeem geen Doublet Calc scenario van toepassing is, kunnen geen P50 en P90 waarden voor het geothermisch vermogen en de aardwarmte worden afgegeven.

Figuur 23 toont het aangevraagde gebied en de ligging daarvan binnen het toegewezen zoekgebied Kerkrade 1. Daarnaast is de ligging van de beoogde bron KRD-GT-01 (W-J03) opgenomen en de ligging van de beoogde afzetgebieden in Kerkrade. Deze afzetgebieden volgen uit de afzetprognose van Mijnwater, en betreffen leads en gebieden die op dit moment reeds in beeld zijn. De verwachting is dat er in de toekomst verdere verdichting in afzetgebieden zal optreden. De afzetgebieden zijn ingedeeld in drie fases, op basis van het verwachte moment van aansluiten. De afzet uit Tabel 11 ligt in afzetgebied fase 1 in de figuur.

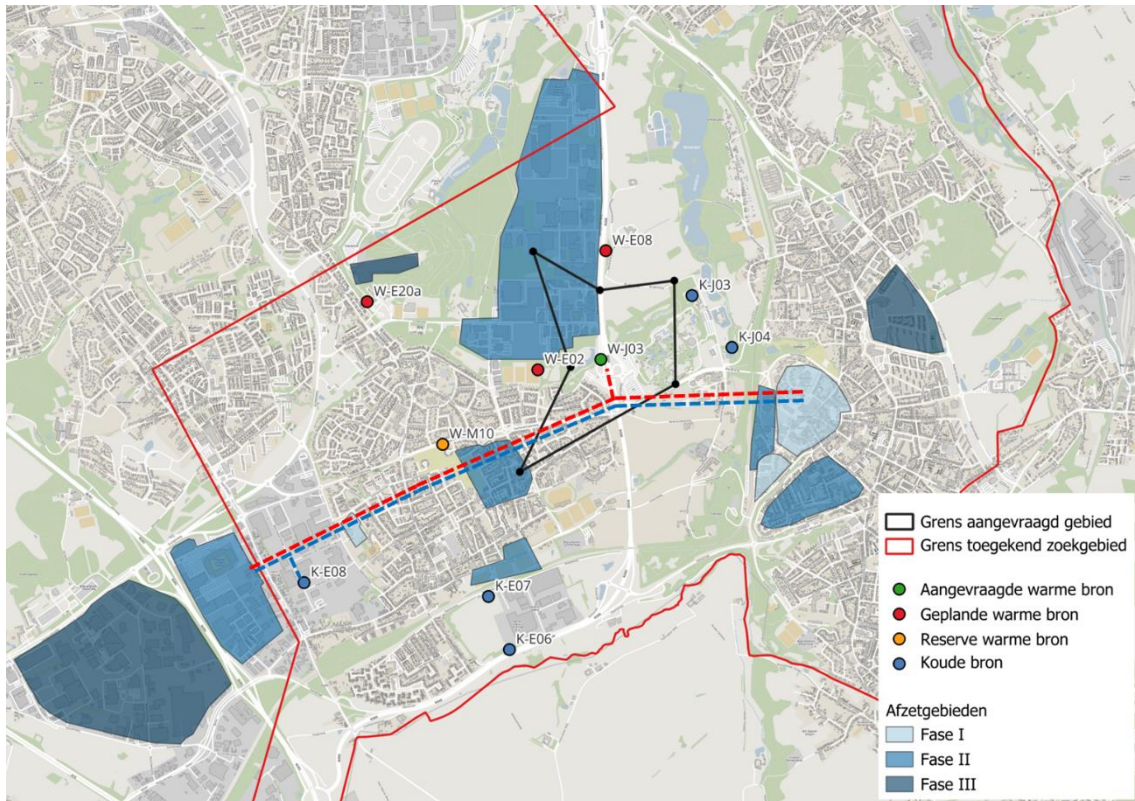
³ We merken op dat deze afzet, en dus ook het aantal vollasturen, lager ligt dan gespecificeerd in paragraaf 6.1 en 6.2. Het gaat hier dan ook enkel over de afzet die is gedekt door overeenkomsten, terwijl hoofdstuk 6 uitgaat van de prognose van Mijnwater voor de periode 2027-2036. Deze prognose gaat uit van een grotere afzet vanaf begin 2027, deze afzet kan op dit moment echter nog niet onderbouwd worden met overeenkomsten.



Figuur 23: Aangevraagd gebied ten opzichte van verwachte afzetgebieden. Hierin is de aangevraagde bron KRD-GT-01 aangegeven met zijn placeholder naam W-J03.

10.3 Warmtetransport

De warmtelevering zal plaatsvinden via een nieuw te realiseren warmtenet. Figuur 24 toont een indicatieve ligging van de backbone die de beoogde warme bron (KRD-GT-01 / W-J03), de eerst geplande koude bron (K-E08) en de eerst voorziene afzetgebieden met elkaar verbindt. We merken op dat deze ligging puur indicatief is, het exacte tracé dient nog nader uitgewerkt te worden in overleg met bevoegde gezagen en stakeholders.



Figuur 24: Topografische kaart met ligging aangevraagd gebied, de verwachte afzetgebieden, en de te realiseren backbone (rode en blauwe stippellijn, rood = warme leiding, blauw = koude leiding)

11 Bibliografie

Bonté D., van Wees J.D. & Verweij J.M., 2012: Subsurface temperature of the onshore Netherlands: new temperature dataset and modelling. *Netherlands Journal of Geosciences*, 91 (4), 491-515.

Ferket H., Laenen B., van Tongeren P.C.H., 2011: Transforming flooded coal mines to large-scale geothermal and heat storage reservoirs: what can we expect? In: Rüde R.T., Freund A., Wolkersdorfer C. (eds), *Proc. IMWA Congress 2011 (Aachen, Germany)*, Mine water-managing the challenges, pp 171-175.

Harcouët-Menou V., Matthijs J., Dupont N., Kaufmann O., Le Mevel B., Reyskens R. & Eijdens H., 2020: Détermination du potentiel géothermiques des anciennes mines désaffectées en Wallonie. *VITO rapport 2020/RMA/R/2245*, 126p.

Karg H., Bücker C & Schellschmidt R., 2004: New subsurface temperature maps for the Tertiary Lower Rhine Basin and the adjacent Variscan Basement – Germany, The Netherlands, Belgium. *Geologie en Mijnbouw*, 83 (2), 135-146.

Kimpe, W.F.M., 1963: Géochimie des eaux dans le Houiler du Limbuorg (Pays-Bas). – *Verh. Kon. Ned. Geol. Mijnb. Gen.*, 21, pp. 25-46.

Krings S. & Langguth H.R., 1987: Hydrology of the Thermae boreholes (Valkenburg aan de Geul South-Limburg, the Netherlands). *Annales de la Société Géologique de Belgique*, 110, 85-95.

Laenen B. & Matthijs J., 2023: Geologische studie voor de aanvraag van een zoekgebied aardwarmte in de omgeving van Kerkrade. *VITO rapport 2023_RMA_R_3005*, 83p.

Lagrou, D., 1999: "Studie naar mogelijkheden van ondergrondse gasopslag in het noordelijk Phranerozoïcum" Interne studie no: 1999/GRO/R/053, KOEN, VITO; Mol, België.

Patijn, 1961: Overzichtskaart Carboon-oppervlak Limburgs Mijng gebied. Geologisch Bureau voor het Mijng gebied

Rosner, 2011: Der Grubenwasseranstieg im Aachener und Südlimburger Steinkohlenrevier – eine hydro-geologisch-bergbauliche Analyse der Wirkungszusammenhänge. *Diss. RWTH Aachen*

Ruyters H.M.J., Bosch P.W., Kisters P.J.M. & Felder W.M., 1995: Geologische kaart van Zuid-Limburg en omgeving. *Rijks Geologische Dienst, Locatie Heerlen*.

Sadée C.P.M., 1975: An interpretation of South-Limburg subsurface temperature data. *Geologie en Mijnbouw*, 54, 184-193.

Van Adrichem Boogaert H.A., Witmans N., de Ruyter C.C., Bosch P.W. & Geluk M.C., 1999: Toelichtingen bij Kaartblad XV, Sittard-Maastricht, *Geologische Atlas van de Diepe Ondergrond van Nederland*. NITG-TNO, 129p.

Van Tongeren P.C.H. & Daneels A., 2002: Geothermische gebruiksmogelijkheden van het mijnwater in de gemeente Heerlen, Nederland. *VITO rapport, 2002/ETE/R/079*, 92p.

12 Bijlagen

III.	Bijlage III. Geologische rapportage
IV.	Bijlage IV. Rectificatie besluit toewijzing zoekgebied Kerkrade 1
V.	Bijlage V. Bodemdaling Risico Beheersplan
VI.	Bijlage VI. Seismisch Risico Beheersplan Kerkrade
VII.	Bijlage VII. Jaarrekening Mijnwater Energy B.V.
VIII.	Bijlage VIII. Jaarrekening Mijnwater Holding B.V.
IX.	Bijlage IX. Communicatieplan
X.	Bijlage X. Termsheet BNG
XI.	Bijlage XI. Provinciale omgevingsvisie Limburg (POVL)
XII.	Bijlage XII. Provinciale energiestrategie (PES)
XIII.	Bijlage XIII. Ondertekende intentieovereenkomst gemeente Kerkrade & Mijnwater
XIV.	Bijlage XIV. Schematische configuratie KRD-GT-01
XV.	Bijlage XV. WIMP HLH-GT-01
XVI.	Bijlage XVI. Meet- en registratierapportage 2023 Heerlen
XVII.	Bijlage XVII. Ontheffing EBN ⁴
XVIII.	Bijlage XVIII. Tariefbeleid 2024 1.1
XIX.	Bijlage XIX. Onderhanden werk GT-03
XX.	Bijlage XX. Intentieverklaring financiering infra investeringen Kerkrade fase 2 en 3
XXI.	Bijlage XXI. WIMS Framework document
XXII.	Bijlage XXII. LEF intentieverklaring financiering Masterplan fase 2 - 3 Kerkrade
XXIII.	Bijlage XXIII. Deviatietabel KRD-GT-01
XXIV.	Bijlage XXIV. Brief aansluiting gemeentelijke panden Kerkrade

⁴ Het besluit om het ontheffingsverzoek van Mijnwater goed te keuren moet nog worden ondertekend. Mijnwater stuurt dit besluit na, zodra dit ontvangen is.