

MAASDIJK

Wijziging Startvergunning

Documentnaam	Maasdijk – wijziging startvergunning
Door	
Controle	
Versie	1.0
Datum	7-3-2024

Samenvatting van de aanvraag

Het aardwarmteproject Maasdijk betreft de winning van aardwarmte vanaf de winningslocatie aan de Lange Kruisweg in Maasdijk door HVC Aardwarmte Maasdijk B.V.. Het instemmingsbesluit aardwarmte winningsplan Maasdijk I is gepubliceerd op 16 mei 2023. Dit winningsplan is per 1 juli 2023 in het kader van de nieuwe mijnbouwwet, tezamen met de winningsvergunning aardwarmte Maasdijk I (beschikt 24 maart 2023), een startvergunning geworden.

In 2022 en 2023 zijn conform de vigerende startvergunning zes putten geboord ten behoeve van exploitatie uit de Alblasserdam Member. Dit document beschrijft een aanvraag tot wijziging van de injectietemperatuur en verstrekt additionele informatie zoals vereist sinds het ingaan van de nieuwe Mijnbouwwet op 1 juli 2023.

Doublet 2 is reeds getest en zal opstarten in Q2 2024. Doublet 1 zal opstarten in Q3 2024 en doublet 3 in 2025. Op basis van de verwachte reservoir eigenschappen en de geprognoseerde operationele instellingen zoals beschreven in dit document zal er uit de drie doubletten tezamen uit de Alblasserdam Member circa 49 MW geproduceerd worden. In het project Maasdijk is voor 51 MW aan basislast Wilco's gesloten.

De Alblasserdam Member heeft in het derde doublet minder goede reservoir eigenschappen dan op voorhand ingeschat. Hierdoor kan het doublet maximaal 210 m³/h uit de Alblasserdam Member produceren. De Berkel en Rijswijk zanden zien er echter een stuk beter uit. Het is de intentie om aansluitend op deze wijziging Startvergunning tevens een wijziging Startvergunning aan te vragen om voor dit derde doublet ook uit de Berkel en Rijswijk zanden te kunnen produceren met een maximaal totaal debiet van 300 m³/h. Totdat deze situatie vergund is zal dit doublet niet in gebruik worden genomen.

Inhoud

1	Inleiding op de aanvraag	6
1.1	Algemene gegevens van de aanvrager	6
1.2	Organisatie van de aanvrager	6
1.3	Ervaring van de aanvrager	7
1.4	Communicatieplan en omgevingsmanagement	8
2	Locatie van het aangevraagde gebied	9
3	Ondergrond van het aangevraagde gebied	9
3.1	Geologische beschrijving van de reservoirs	9
3.2	Verwachting reservoirkarakterisatie	9
3.3	Geohydrologische status van het gebied	11
3.4	Samenstelling en karakteristieken formatiewater	11
3.5	Planmatig beheer van de ondergrond	12
3.6	Interferentie met andere mijnbouwactiviteiten	12
4	Beoogde wijze van opsporen en winnen	15
4.1	Meerjarenprogramma opsporing en winning	15
4.2	Operationele instellingen tijdens winning	15
4.3	Integriteit van de afsluitende lagen	16
4.4	Hoeveelheid en verwerking bijvangst	17
4.5	Gebruik hulpstoffen	17
5	Aardwarmtesysteem	17
5.1	Systeemconfiguratie	17
5.2	Verbuizingsschema putten	19
5.3	Putontwerp	25
5.4	Putintegriteit	25
6	Bodembeweging	25
6.1	Bodemstijging en/of daling	25
6.2	Bodemtrilling	26
6.3	Monitoring bij beoogde wijze van winning	26
7	Financiële capaciteiten	27

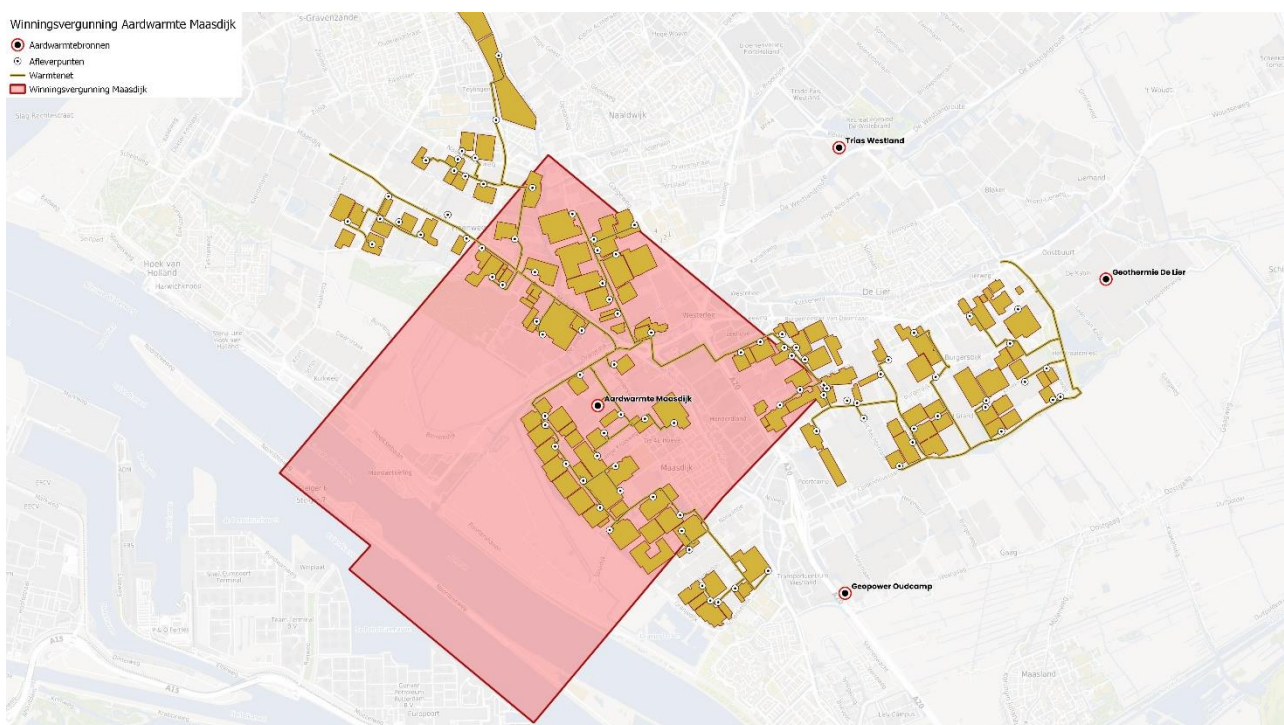
8	Warmte aanbod en -afzet	28
8.1	Inpassing in regionale beleidsplannen	28
8.2	Warmte aanbod en -afzet	29
8.3	Warmtetransport	30
9	Bijlagen	31
9.1	DoubletCalc2D: invoer parameters	31
9.2	Maasdijk GT: Fracture Containment (Update)	34
9.3	Seismische Dreiging en Risico Analyse Maasdijk	34
9.4	Aardwarmte Maasdijk BV winst en verlies, kasstroom, balans	34
9.5	Jaarverslag NV HVC	34
9.6	Jaarverslag Aardwarmte Maasdijk BV	34
9.7	Deelnemers Aardwarmte Maasdijk	34
9.8	WLO Westland Template	34

1 Inleiding op de aanvraag

1.1 Algemene gegevens van de aanvrager

Het aardwarmteproject Maasdijk betreft de winning van aardwarmte vanaf de winningslocatie aan de Lange Kruisweg in Maasdijk door HVC Aardwarmte Maasdijk B.V. Deze warmte wordt gebruikt door een aantal aanliggende glastuinbouwbedrijven en woningen.

De aardwarmte-installatie bestaat uit meerdere zogeheten doubletten (twee putten) en een aardwarmtecentrale. De aardwarmte-installatie bestaat uit in totaal 3 productieputten en 3 injectieputten met daartussen een gas-/waterscheider, gasverwerkingsinstallaties en een aardwarmtecentrale met filters en warmtewisselaars. De aardwarmte wordt door middel van een warmtewisselaar afgegeven aan het warmtenet waarmee de lokale glastuinbouw van duurzame warmte wordt voorzien. Na afgifte van de warmte wordt het afgekoelde water via een injectieput weer geïnjecteerd in dezelfde aquifer op ongeveer 3 km onder het aardoppervlak. De vergunning Maasdijk I in relatie tot de warmte-afzet wordt weergegeven in Figuur 1.



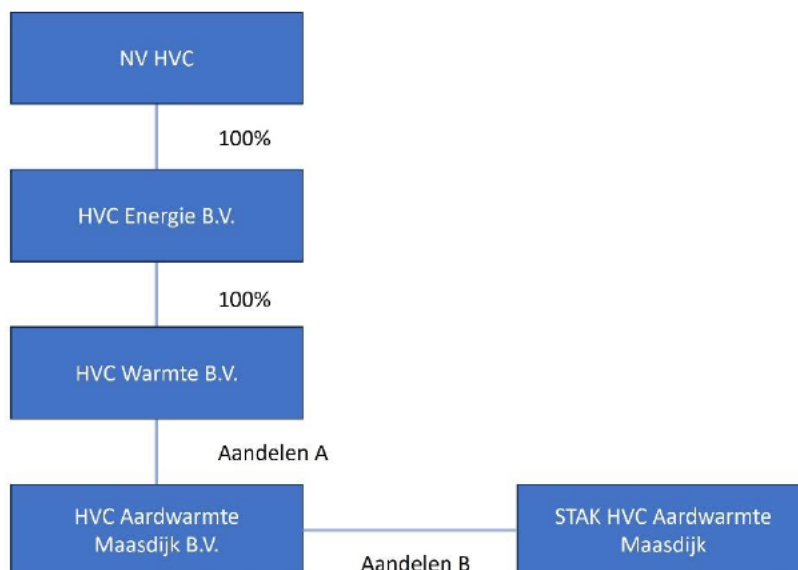
Figuur 1 Maasdijk I in relatie tot de warmte-afzet

Het instemmingsbesluit aardwarmte winningsplan Maasdijk I is gepubliceerd op 16 mei 2023, dit winningsplan is per 1 juli 2023 in het kader van de nieuwe mijnbouwwet, tezamen met de winningsvergunning aardwarmte Maasdijk I (beschikt 24 maart 2023), een startvergunning geworden. Dit document beschrijft een aanvraag tot wijziging van de injectietemperatuur. De winningsvergunning is reeds verleend voor dit dieptebereik.

Aangezien dit document een wijziging startvergunning beschrijft wordt alleen informatie die sinds het opstellen van de vigerende startvergunning beschikbaar is gekomen en relevant is voor de aangevraagde wijziging geüpdatet, daarnaast wordt voldaan aan de nieuwe vereisten van de mijnbouwwet.

1.2 Organisatie van de aanvrager

HVC Aardwarmte Maasdijk B.V. is de aanvrager van deze vergunning. De deelname en het percentage aandelen dat wordt gehouden in de rechtspersoon is uitgewerkt in het organogram. De uitvoerder van het project is NV HVC. Zoals uit het organogram blijkt, is NV HVC de uiteindelijke moedervennootschap van de aanvrager, zij maken deel uit van hetzelfde concern.



De vennootschap heeft ten doel het realiseren, in stand houden en (doen) exploiteren van geothermiedoubletten met ondergrondse en bovengrondse installaties in Maasdijk, gemeente Westland.

HVC Aardwarmte Maasdijk B.V. heeft 2 typen aandeelhouders. [REDACTED]

Ten behoeve van de aanvraag heeft de aanvrager de volgende administratieve documentatie aan deze aanvraag toegevoegd:

- 1.1 Kvk-uittreksel HVC Aardwarmte Maasdijk B.V.
- 1.2 Kopie van de oprichtingsakte (statuten)

1.3 Ervaring van de aanvrager

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de ervaring van de aanvrager ten behoeve van het afwegingscriterium bij het wege van concurrerende aanvragen. Dit zijn allen aardwarmte ontwikkelingen.

Aanvrager	Vergunning	Uitvoerder	Boringen
HVC Aardwarmte Maasdijk B.V.	Maasdijk I	N.V. HVC	MSD-GT-01 MSD-GT-02 MSD-GT-03 MSD-GT-04 MSD-GT-05 MSD-GT-06
HVC Aardwarmte Polanen B.V.	Monster I	N.V. HVC	MON-GT-01 MON-GT-02
N.V. HVC	Den Helder	N.V. HVC	--
N.V. HVC	Alkmaar	N.V. HVC	--
N.V. HVC	Hoorn	N.V. HVC	--
N.V. HVC	Lelystad	N.V. HVC	--
N.V. HVC	Almere-Diemen 1	N.V. HVC	--

N.V. HVC	Drechtsteden	N.V. HVC	--
HVC Aardwarmte Maasdijk B.V.	Westland Zuidwest 1a	N.V. HVC	--
Trias Westland	Naaldwijk I	Trias Westland*	NLW-GT-01 NLW-GT 02
	Naaldwijk II	Trias Westland*	NLW-GT-03 NLW-GT-04

* Trias Westland B.V. en N.V. HVC hebben een overeenkomst waarin een opdracht verstrekt wordt voor het detacheren van deskundige medewerkers voor de bedrijfsvoering.

1.4 Communicatieplan en omgevingsmanagement

1.5.1 Aardwarmte Maasdijk en omgevingsmanagement

Strategisch Omgevingsmanagement (SOM) beoogt het effectief en efficiënt inrichten van het omgevingsproces, het voorkomen of vroegtijdig signaleren van weerstand en het vastleggen van de in dat verband benodigde afspraken (wie doet wat wanneer). SOM helpt onzekerheid verminderen en voorspelbaarheid vergroten. HVC heeft voorafgaand aan de ontwikkeling van de aardwarmteprojecten als basis een Kadernota Omgevingsmanagement in samenwerking met de gemeente Westland opgesteld en volgt deze. Het Plan van aanpak SOM voor Aardwarmte Maasdijk biedt concretisering en een beeld van issues die aandacht vragen en acties die nodig zijn om het aardwarmteproject Maasdijk succesvol uit te voeren, rekening houdend met de belangen, zorgen en wensen van stakeholders. HVC Aardwarmte Maasdijk volgt ruwweg de Gedragscode Omgevingsbetrokkenheid bij Aardwarmteprojecten van Geothermie Nederland (brancheorganisatie).

1.5.2 Aardwarmte Maasdijk en communicatie

Zorgvuldig en regelmatig overleg met omwonenden draagt bij aan de voortgang van het aardwarmteproject. In de ontwikkeling van Aardwarmte Maasdijk is de opgedane ervaring van het aardwarmteproject Trias Westland (I en II) gebruikt als basis om de omgeving stap voor stap te betrekken bij de ontwikkeling. Bij het aardwarmteproject Maasdijk zijn omwonenden verdeeld in twee groepen ('schillen') in samenspraak met de het bestuur van de warmtecoöperatie Maasdijk. Deze verdeling is aangebracht omdat de impact van het project en daarmee de grootte van het belang, voor de ene groep omwonenden anders is dan voor de andere groep. Dit heeft repercussies voor de intensiteit van het overleg met omwonenden. Hoe dichter omwonenden bij de locatie wonen of werken, hoe belangrijker het is om hen niet alleen te informeren maar ook te betrekken.

Ontwikkelfase en realisatiefase

- Vroeg in het proces, bij het nemen van een optie op het perceel, wordt een informatieavond belegd waarin we ons als initiatiefnemer voorstellen en de contouren en doorloop van het project schetsen. Naar aanleiding van deze eerste informatieavond is de aardwarmtelocatie in samenspraak met de gemeente Westland en op verzoek van de omwonenden verplaatst vanwege toekomstige herstructurering van de glastuinbouw.
- We hebben aandacht voor de relatie en betrekken of informeren bij iedere belangrijke keuze in het project de omwonenden. Kapstok voor de contactmomenten zijn de mijlpalen van het project en stappen in het vergunningsproces. We delen de informatie over het vergunningentraject en de publicatie van het ontwerpbesluit van de omgevingsvergunning proactief met omwonenden als belanghebbenden.
- Er worden in aanloop naar het project meerdere informatieavonden belegd waarin de omwonenden hun vragen kunnen beantwoorden en inzicht krijgen in de lay-out van het project. Vervolg op deze informatieavonden zijn persoonlijke keukentafelgesprekken met de direct omwonenden en voorafgaand aan de boorfase een bezoek aan aardwarmtelocatie Trias Westland om indruk te geven van een boring en exploitatiefase.

Exploitatiefase

Voorafgaand aan de exploitatiefase worden de omwonenden uitgenodigd voor een bezoek op de aardwarmtelocatie en een rondleiding door het aardwarmtegebouw. Middels een persbericht aan de lokale/regionale media, in de nieuwsbrief en op de website van aardwarmtemaasdijk.nl wordt een breder publiek geïnformeerd over de inbedrijfstelling en het winningsplan. Tijdens de exploitatiefase is een vast

contactpersoon beschikbaar voor vragen en meldingen en op vaste momenten zal navraag worden gedaan naar de beleving van de direct omwonenden en informatie worden gedeeld over het aardwarmteproject.

Communicatiemiddelen

- We bieden voortgangsinformatie op de projectwebsite aardwarmtemaasdijk.nl en video-updates. Sturen persberichten uit om het omgevingsproces te ondersteunen en brieven/ postkaarten huis-aan-huis.
- We hebben een algemene nieuwsbrief met projectupdates en specifieke nieuwsbrief met detailinformatie voor de direct omwonenden over de te verwachten overlast en plannen tijdens de realisatiefase.
- We werken gefaseerd: voorafgaand aan een nieuwe fase plannen we informatieavonden en keukentafelgesprekken met directe omwonenden om zorgen en maatregelen te bespreken. Afspraken leggen we vast in convenanten op maat.
- Voorafgaand aan de boorfase nodigen we direct omwonenden op locatie uit om te laten zien hoe de werkzaamheden plaatsvinden en kennis te maken met de drillingsupervisors en logistieke mensen.
- Tijdens boorwerkzaamheden is een appgroep ingericht met direct omwonenden en de drilling supervisor. Zo kunnen we relevante updates snel delen, voorbeelden daarvan zijn het testen van het alarmsysteem of oefeningen.
- Er is één vast aanspreekpunt gedurende de uitvoering van het project via aardwarmte-maasdijk@hvcgroep.nl. Op deze manier worden de omwonenden in staat gesteld vragen te stellen, te overleggen en worden gesprekken tussen het projectteam en de omwonenden gecoördineerd.

Communicatieproducten

- Communicatieaanpak Aardwarmte Maasdijk (uitgewerkt in maatwerk in het betrekken van omwonenden bij een aardwarmtelocatie);
- SOM plan van aanpak en participatieplan;
- Communicatieprotocol in crisiscommunicatieplan.

2 Locatie van het aangevraagde gebied

Reeds beschreven in vigerende startvergunning sectie 2.

3 Ondergrond van het aangevraagde gebied

Een gedetailleerde beschrijving van de ondergrond van Maasdijk is gegeven in 'Geological Report Maasdijk' PanTerra 2019 (onderdeel van de originele aanvraag), de eventuele aanpassingen zijn gebaseerd op de petrofysische analyse van de geacquireerde logging data.

3.1 Geologische beschrijving van de reservoirs

Reeds beschreven in vigerende startvergunning sectie 3.1.

3.2 Verwachting reservoirkarakterisatie

De Alblasserdam Member is een relatief heterogeen pakket en kan op grove wijze worden onderverdeeld in drie eenheden, te weten de Upper, Middle en Lower Alblasserdam Sands (TAS, MAS, LAS). De dikste zandpakketten van de Alblasserdam Member bevinden zich in de TAS en LAS. Het is om deze reden dat deze hier apart worden genoemd en beschreven, evenals tezamen. De reservoir eigenschappen zijn gebaseerd op de post-drill resultaten en petrofysische analyses van de log data. De eigenschappen zijn samengevat in Tabel 1, Tabel 2 en Tabel 3. De waardes volgen uit petrofysische analyse voor de TAS en de LAS, en de gewogen gemiddeldes voor beiden pakketten tezamen. Waar beschikbaar zijn de gegevens van de geperforeerde secties dan wel de puttest gebruikt.

Tabel 1: Eigenschappen van de Top Alblasserdam Sands (TAS) van de drie doubletten.

Aquifer (TAS)	MSD-GT-01	MSD-GT-02	MSD-GT-03-S2	MSD-GT-04	MSD-GT-05	MSD-GT-06-S1
Waardes gebaseerd op petrofysische analyse						
Diepte top reservoir (mTVDss)	2550.4	2506.1	2537.4	2508	2577.8	2541.5
Diepte basis reservoir (mTVDss)	2599.5	2537.2	2610.1	2531.8	2611.3	2569.9
Bruto dikte (m)	49.1	31.1	72.7	23.8	33.4	28.4
Netto-bruto (%)	0.73	0.53	0.71	0.87	0.76	0.54
Gemiddelde porositeit (%)	0.17	0.16	0.17	0.19	0.17	0.16
Gemiddelde permeabiliteit (mD)	139	190	168	317	157	158
Kh/Kv	11.3	26.1	10.4	10.1	11.3	15.3
Saliniteit (ppm)	120000	120000	120000	120000	120000	120000
Geothermische gradiënt (°C/km)	30.7	30.7	30.7	30.7	30.7	30.7

Tabel 2: Eigenschappen van de Lower Alblasserdam Sands (LAS) van de drie doubletten.

Aquifer (LAS)	MSD-GT-01	MSD-GT-02	MSD-GT-03-S2	MSD-GT-04	MSD-GT-05	MSD-GT-06-S1
Waardes gebaseerd op petrofysische analyse						
Diepte top reservoir (mTVDss)	2728	2611.1	2795.1	2650.2	2765.4	2693.9
Diepte basis reservoir (mTVDss)	2878.8	2729.9	2943.1	2799.6	2912.7	2849.5
Bruto dikte (m)	150.9	118.8	148.0	149.4	147.3	155.6
Netto-bruto verhouding (%)	0.52	0.56	0.43	0.66	0.44	0.48
Gemiddelde porositeit (%)	0.15	0.16	0.14	0.15	0.15	0.15
Gemiddelde permeabiliteit (mD)	75	83	44	114	33	45
Kh/Kv	7.2	7.5	5.3	7.9	5.4	5.6
Saliniteit (ppm)	120000	120000	120000	120000	120000	120000
Geothermische gradiënt (°C/km)	30.7	30.7	30.7	30.7	30.7	30.7

Tabel 3: Eigenschappen van de TAS en LAS gezamenlijk van de drie doubletten. Getoonde waardes zijn de gewogen gemiddeldes van de producer en injector per doublet voor beide pakketten samen.

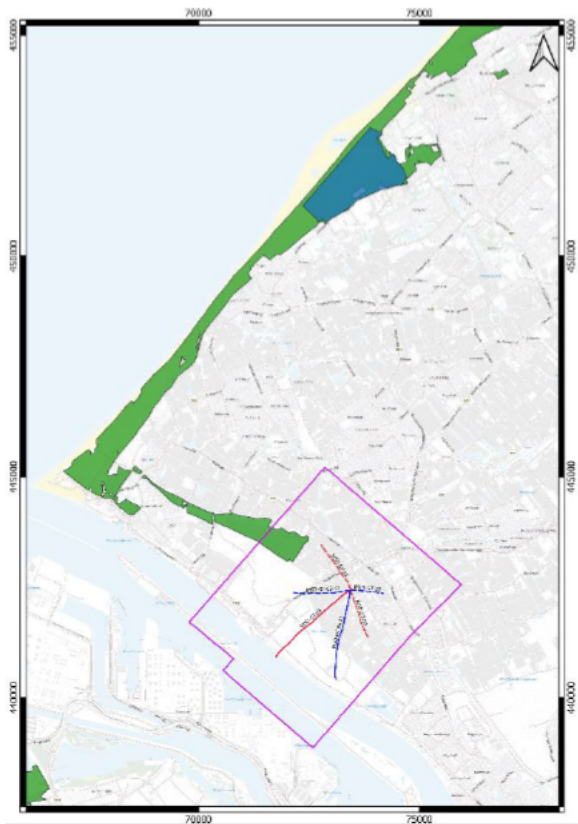
Aquifer (TAS + LAS)	MSD-GT-01	MSD-GT-02	MSD-GT-03-S2	MSD-GT-04	MSD-GT-05	MSD-GT-06-S1
Diepte top reservoir (mTVDss)	2550.4	2506.1	2537.4	2508.0	2577.8	2541.5
Diepte basis reservoir (mTVDss)	2878.8	2729.9	2943.1	2799.6	2912.7	2849.5
Bruto dikte (m)	200	150	221	173	181	184
Dikte perforaties (m)	111*	111.3*	123.4	132.6	150.2*	115*
Gemiddelde porositeit (%)	0.15	0.16	0.15	0.16	0.15	0.15
Gemiddelde permeabiliteit (mD)	91	105	94**	100**	56	62
Kh/Kv	8.2	11.3	7.0	8.2	6.5	7.1
Saliniteit (ppm)	120000	120000	120000	120000	120000	120000
Geothermische gradiënt (°C/km)	30.7	30.7	30.7	30.7	30.7	30.7

*gepland

** resultaten puttest

3.3 Geohydrologische status van het gebied

Reeds beschreven in vigerende startvergunning sectie 5.4.3. Het waterwingebied “Solleveld” ligt op circa 8,5 km afstand van de oppervlaktelocatie van het aardwarmtesysteem.



Figuur 2 De putlocaties ten opzichte van dichtstbijzijnde grondwaterwinning (tevens boringsvrije zone) en Natura 2000.

3.4 Samenstelling en karakteristieken formatiewater

Onderstaande tabel geeft de analyse weer van de wateranalyse van een downhole PVT monster genomen tijdens de puttesten van MSD-GT-03 en -04 (Panterra, 2023).

Tabel 4: Resultaten wateranalyse van downhole PVT monster genomen tijdens puttest MSD-GT-03-S2 en -04.

Analysis	Unit	Sample # 1013885	Sample # 1013887
Anions [CFA]			
Chloride as Cl (EN-ISO 15682)	mg/l	80000	81000
Anions [Conform ISO 15923-1]			
Sulfate as SO ₄	mg/l	270	230
Acidity/alkalinity [Conform WAC/III/A/006]			
Alcalinity up to pH 4.5	mmol/l	6.2	3.5
Alcalinity up to pH 8.3	mmol/l	<0.050	<0.050
Bicarbonate HCO ₃	mg/l	380	220
Carbonate as CO ₃	mg/l	<1.5	<1.5
Hydroxyl content as OH-	mg/l	<0.85	<0.85
Dry residue [Conform WAC/III/A/001]			
Dry residue	mg/l	150000	150000
Undissolved components [Conform NEN 6621: 1988 C1: 1992]			
Undissolved components	mg/l	170	150
Hardness [Calculated] (A)			
Hardness	mg CaCO ₃ /L	18179	18085
Metals [Conform NEN 6961/NEN 6966/C1 (EN-ISO 11885)] (A)			
Barium	µg/l	7100	7200
Calcium	µg/l	6100000	6000000
Iron	µg/l	60000	64000
Magnesium	µg/l	750000	740000
Potassium	µg/l	540000	540000
Sodium	µg/l	41000000	42000000
Strontium	µg/l	390000	390000
Density [Gravimetric]			
Density	kg/l	1.09	1.09
pH [Conform ISO 10523]			
pH	-	6.5	6.6
Temperature pH measurement	°C	19.6	19.5
Conductivity [Conform NEN-ISO 7888]			
Ec at 25°C after automatic temperature correction	µS/cm	160000	160000
Temperature Ec measurement	°C	19.1	19.0
Silicate [Conform ISO 15923-1]			
Silicate as Si	µg/l	11000	11000

3.5 Planmatig beheer van de ondergrond

De dichtstbijzijnde drinkwaterwingebieden, boringsvrije zone en Natura2000 gebieden zijn weergegeven in Figuur 2. Er zijn geen nabijgelegen gebieden aangewezen voor aanvullende strategische voorraden of de opslag van stoffen.

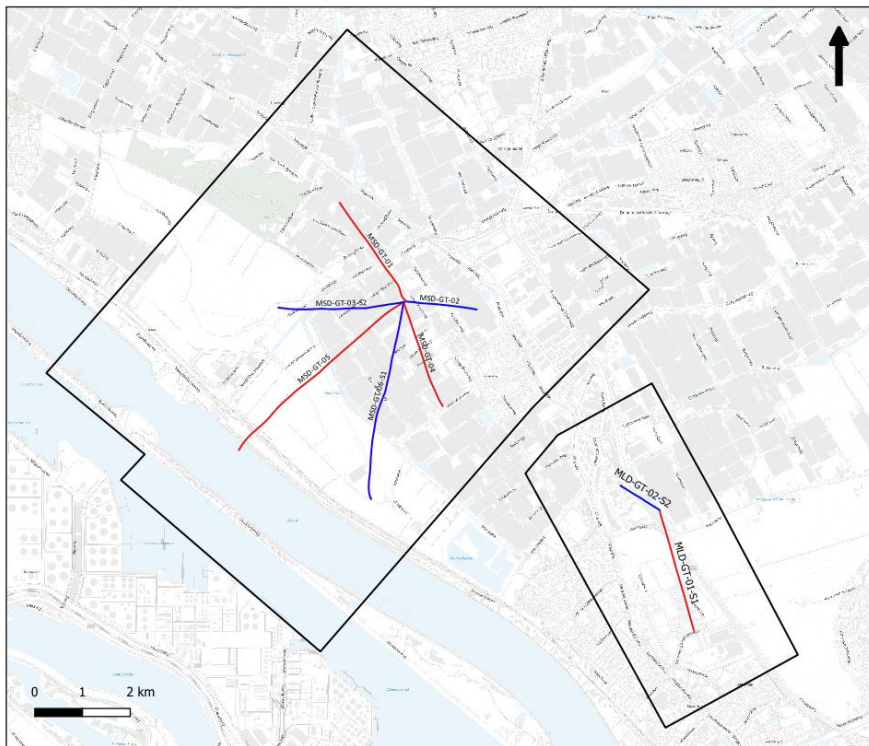
3.6 Interferentie met andere mijnbouwactiviteiten

3.6.1 Olie en gas

Reeds beschreven in vigerende startvergunning sectie 5.3.1.

3.6.2 Geothermie

In de nabijheid van de Maasdijk doubletten bevindt zich het Maasland Geothermie Project (Figuur 3). Dit project bestaat uit een doublet met twee putten.

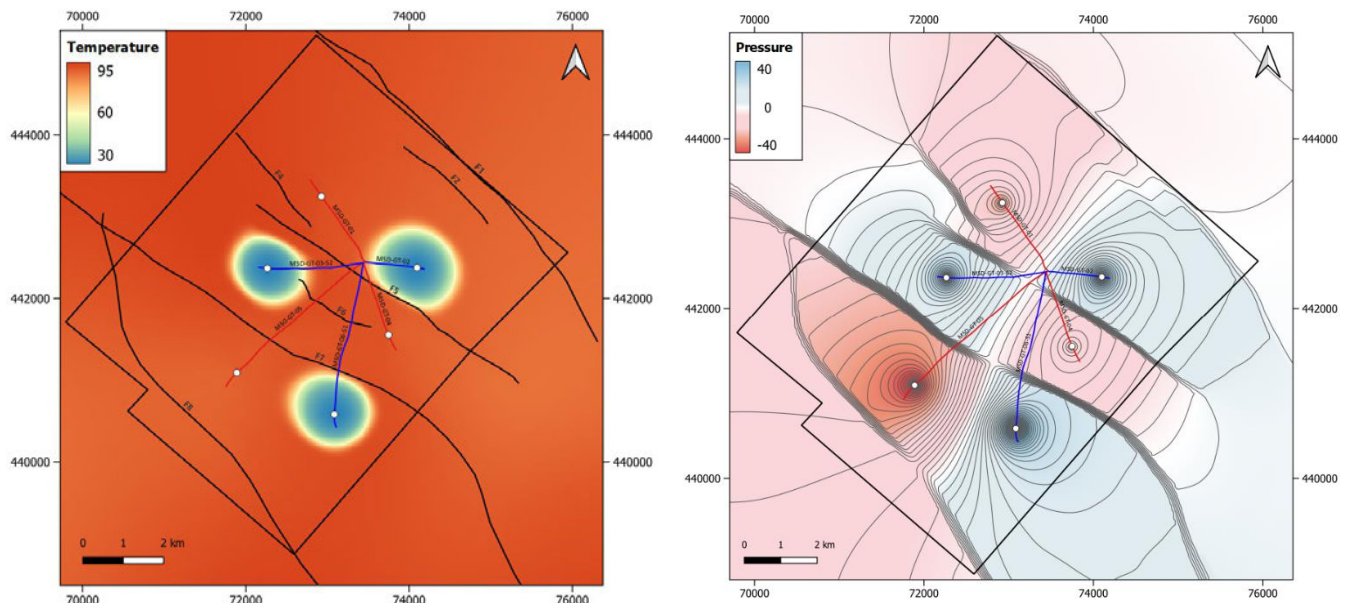


Figuur 3: Maasdijk I vergunning met daarbij het nabijgelegen Maasland project met vergunning en putten.

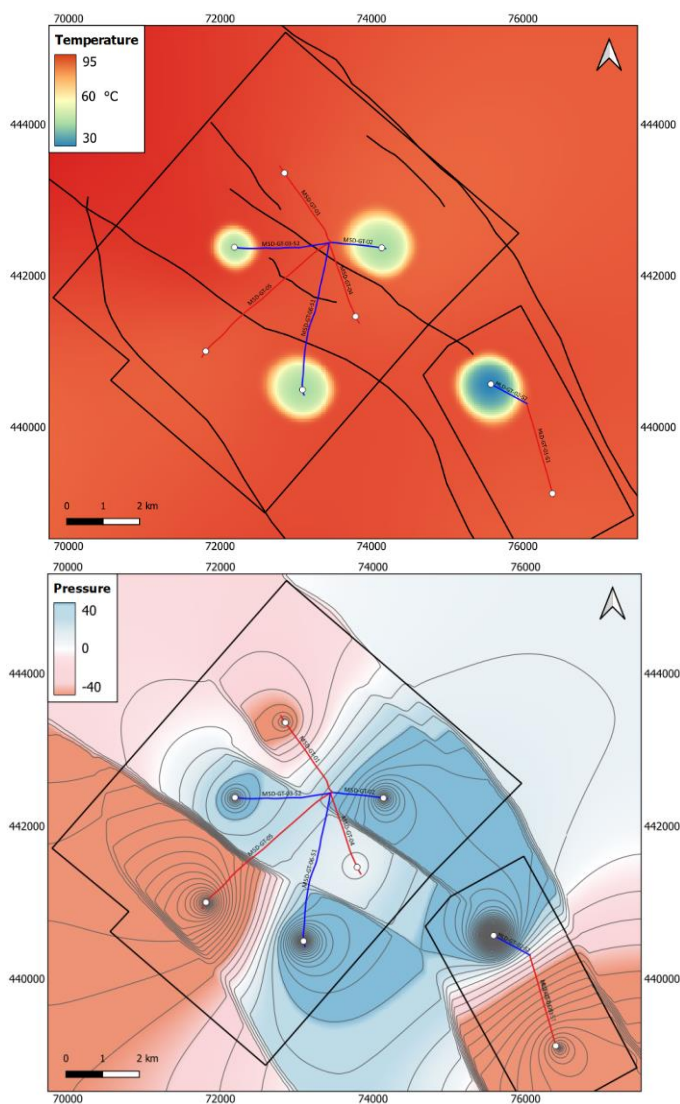
Met behulp van de TNO tool DoubletCalc2D is de temperatuur- en drukdistributie in het reservoir gemodelleerd gedurende de beoogde winningsperiode van 30 jaar bij een uitkoeling van 30 °C. Hierbij zijn twee scenario's gemodelleerd:

- 1) Productie en injectie uit TAS en LAS zanden voor de zes Maasdijk putten. In dit scenario is gekeken naar de gevolgen voor temperatuur- en drukverschil aan het einde van de winning voor beide pakketten voor de drie doubletten bij een gemiddeld debiet van 300 m³/h. Bijlage 10.1 laat de gebruikte DC2D parameters zien.
- 2) Productie en injectie voor het LAS pakket in relatie tot nabij gelegen doublet Maasland Geothermie. Omdat het Maasland doublet alleen produceert uit de Lower Alblasserdam Sands is gekeken naar de interferentie met de verwachte productie en injectie in het LAS gedeelte van de Maasdijk putten. Om dit te doen is voor de Maasdijk doubletten een onderverdeling gemaakt tussen TAS en LAS op basis van kh (transmissiviteit, dikte van het pakket maal de permeabiliteit), voor de totale 300 m³/uur (zie hieronder). Dit is samen met de productie van het Maasland project gemodelleerd om de temperatuur en drukdistributie in kaart te brengen. Bijlage 9.1 laat de gebruikte DC2D parameters zien.

In de onderstaande figuren zijn de resultaten te zien van de verschillende scenario's. De afkoelingsellipsen bevinden zich in beide gevallen volledig binnen de startvergunning.



Figuur 4: Resultaten van de verwachte afkoeling (links) en drukverschillen (rechts) na 30 jaar injectie en productie in de gecombineerde TAS en LAS zanden van de Alblaserdam Member.



Figuur 5: resultaten van de verwachte afkoeling (boven) en drukverschillen (onder) na 30 jaar injectie en productie in de LAS zanden van de Alblaserdam Member voor de zes Maasdijk putten evenals de twee putten van het Maasland geothermie doublet.

Zoals beschreven in hoofdstuk 3.2 bestaat de Alblasserdam uit drie eenheden, de TAS, de MAS en de LAS. Het aangevraagde debiet voor ieder doublet bedraagt 300 m3/h. Omdat het Maasland project alleen produceert en injecteert uit de LAS eenheid, is voor bovenstaand scenario 2 het totale debiet van de verschillende putten verdeeld op basis van kh om zo een inschatting te maken hoeveel van de totale stroming voor de LAS zal zijn in de Maasdijk putten. Hiervoor is de bijdrage van iedere perforatie berekend door de gemiddelde permeabiliteit van deze zone te vermenigvuldigen met de TVT (true vertical thickness, de verticale dikte van een pakket waarbij wordt gecorrigeerd voor de inclinatie van het boorgat) van deze zone. Alle zones bij elkaar opgeteld geven een totale kh voor de geperforeerde secties van iedere put. De totale 300 m3/hr is vervolgens verdeeld over de verschillende zones gebaseerd op de kh-bijdrage van iedere zone.

Voor de volledigheid heeft HVC intern, gebruikmakend van de onderverdeling op basis van kh, ook alleen het TAS pakket gemodelleerd voor de zes Maasdijk putten. Ook in dat geval bevinden de afkoelingsellipsen zich na 30 jaar volledig binnen de startvergunning.

4 Beoogde wijze van opsporen en winnen

4.1 Meerjarenprogramma opsporing en winning

De putten zijn geboord in 2022 en 2023. Doublet 2 zal opstarten in Q2 2024, doublet 1 in Q3 2024 en doublet 3 in 2025. De productieprognose voor de drie doubletten tezamen is weergegeven in onderstaande tabel.

Jaar	Uren	Gem debiet per jaar (m3/h)	Volume brine (mln m3)	Productie temp. (°C)	Injectie temp. (°C)	Warmte productie (MW)	Energie (GJ)	Gas (mln m3)	Olie* (m3)
2024 Q2	2.081	285	0,59	91,00	30,00	18,6	139.265	0,65	5,93
2024 Q3Q4	4.161	570	2,37	90,00	30,00	36,6	547.929	2,61	23,72
2025-2054	8.322	770	6,41	90,00	30,00	49,4	1.480.369	7,05	64,08

* Op basis van 10 ppm

4.2 Operationele instellingen tijdens winning

Onderstaande tabel bevat een beschrijving van de verwachte operationele instellingen tijdens de productiefase in de reservoirlaag per (beoogde) put. Dit zijn **geen** begrenzingen, de uitgangspunten voor operationele begrenzingen zijn ongewijzigd gebleven ten opzichte van vigerende startvergunning.

Operationele instellingen zijn bepaald middels een model dat uitgaat van injectie onder matrix condities. Aangezien de verwachting is dat op de lange termijn injectie in het reservoir onder scheurcondities gaat plaatsvinden is de verwachting dat de drukken in werkelijkheid lager zullen liggen dan hier wordt ingeschat.

4.2.1 MSD-GT-01-P & MSD-GT-02-I (Alblasserdam)

Operationele parameter		Gemiddelde waarde	Maximale waarde
Injectiedruk (THP)	bar	94.2	98.2
Injectiedruk (top reservoirniveau)	bar	359.1	362.7
Productie debiet	m³/uur	285	295
Injectie debiet	m³/uur	285	295
Aantal operationele uren per jaar	uur	8322	
Injectietemperatuur	°C	30	Min: 25
Gemiddelde temperatuur productiewater, gewogen per volume, gemeten voor de warmtewisselaar	°C	89	
Verwacht P50 geothermisch vermogen	MW	18.1	
Prognose onttrokken warmte per jaar	MWh	150 628 (18.1*8322)	

Prognose onttrokken warmte per jaar	PJ	0.54	
Hoeveelheid verbruikte elektriciteit per jaar	kWh	2482kw 20.7Gwh	

4.2.2 MSD-GT-03-S2-I & MSD-GT-04-P (Alblasserdam)

Operationele parameter		Gemiddelde waarde	Maximale waarde
Injectiedruk (THP)	bar	92.2	98.7
Injectiedruk (top reservoirniveau)	bar	356.9	362.1
Productie debiet	m³/uur	285	300
Injectie debiet	m³/uur	285	300
Aantal operationele uren per jaar	uur	8322	
Injectietemperatuur	°C	30	Min: 25
Gemiddelde temperatuur productiewater, gewogen per volume, gemeten voor de warmtewisselaar	°C	91	
Verwacht P50 geothermisch vermogen	MW	18,6	
Prognose onttrokken warmte per jaar	MWh	154 789	
Prognose onttrokken warmte per jaar	PJ	0.56	
Hoeveelheid verbruikte elektriciteit per jaar	kWh	1979kw 16.5Gwh	

4.2.3 MSD-GT-05-P & MSD-GT-06-S1-I (Alblasserdam)

Operationele parameter		Gemiddelde waarde	Maximale waarde
Injectiedruk (THP)	bar	91.3	96.7
Injectiedruk (top reservoirniveau)	bar	361.7	366.8
Productie debiet	m³/uur	200	210
Injectie debiet	m³/uur	200	210
Aantal operationele uren per jaar	uur	8322	
Injectietemperatuur	°C	30	Min: 25
Gemiddelde temperatuur productiewater, gewogen per volume, gemeten voor de warmtewisselaar	°C	91	
Verwacht P50 geothermisch vermogen	MW	13.3	
Prognose onttrokken warmte per jaar	MWh	110 682 (13.3*8322)	
Prognose onttrokken warmte per jaar	PJ	0.40	
Hoeveelheid verbruikte elektriciteit per jaar	kWh	1406kw 11.7Gwh	

De Alblasserdam Member heeft in het derde doublet minder goede reservoir eigenschappen dan op voorhand ingeschat. Hierdoor kan het doublet maximaal 210 m³/h uit de Alblasserdam Member produceren. De Berkel en Rijswijk zanden zien er echter een stuk beter uit. Het is de intentie om aansluitend op deze wijziging Startvergunning tevens een wijziging Startvergunning aan te vragen om voor dit doublet ook uit de Berkel en Rijswijk zanden te kunnen produceren met een maximaal totaal debiet van 300 m³/h. Totdat deze situatie vergund is zal dit doublet niet in gebruik worden genomen.

4.3 Integriteit van de afsluitende lagen

De integriteit van de afsluitende lagen is reeds beschreven in de vigerende startvergunning secties 4.5.1 en bijlage 7.3. Om potentiële scheurvorming van de seal te mitigeren zullen de perforaties minimaal 2 mTVD onder de top van de Alblasserdam worden geplaatst. Omdat in SRIMA maar drie lagen gemodelleerd kunnen worden is de analyse met betrekking tot de afsluitende lagen herzien door Panterra. De analyse is herzien op basis van de post-drill resultaten, deze is toegevoegd als bijlage 9.2.

De mitigerende maatregelen voor de borging van de integriteit van de afsluitende lagen zijn reeds beschreven in de vigerende startvergunning.

4.4 Hoeveelheid en verwerking bijvangst

Reeds beschreven in vigerende startvergunning sectie 4.3.1.

4.5 Gebruik hulpstoffen

Tijdens de exploitatiefase kan het gebruik van hulpstoffen nodig zijn om warmte effectief te winnen. De volgende hulpstoffen kunnen worden toegepast. Onderstaande gegevens zijn een maximum, het is mogelijk dat er niet of nauwelijks gebruikt gemaakt van zal worden.

Hulpstof	Maximale dosering [ppm]	Frequentie	Maximaal volume per jaar [m3]
Corrosion Inhibitor	15	Continue	43
Biocide	ntb	Periodiek	16
Scaling Inhibitor	15	Continue	43

Corrosion inhibitor

- Doel: Het voorkomen van corroderen van staal dat in aanraking komt met geo-water.
- Waar: Tussen de laatste filters voor injectie en de injectiepompen.
- Maximaal volume: op basis van 365 dagen per jaar op 15 ppm bij 325 m3/h.

Scaling Inhibitie

- Doel: Het voorkomen van precipitatie in de putten waardoor deze verstopt raken
- Waar: Tussen de laatste filters voor injectie en de injectiepompen.
- Maximaal volume: op basis van 365 dagen per jaar op 15 ppm bij 325 m3/h.

Biocide

- Doel: Het stoppen en oplossen van bacteriegroei in de injector om geïnduceerde corrosie tegen te gaan en het voorkomen van het ontstaan van Waterstofsulfide tijdens injectie.
- Waar: Via de inhibitor string in de productieput of in het bovengronds systeem.
- Maximaal volume: Op basis van 4x24h treatment per jaar op basis van 325 m3/h en 500 ppm treatment.

Bovenstaande hulpstoffen zijn niet met naam en leverancier beschreven. Indien er een type wordt gekozen zal deze met minimaal 2 weken notificatie worden aangemeld bij het Staatstoezicht op de Mijnen, inclusief de veiligheidsbladen en conformiteit aan de wet en regelgeving welke daarbij van toepassing is (bijv. WGGA, Zeer Zorgwekkende Stoffen, REACH). Tevens zullen nieuw te plaatsen installaties worden uitgevoerd conform de geldende Management of Change procedure.

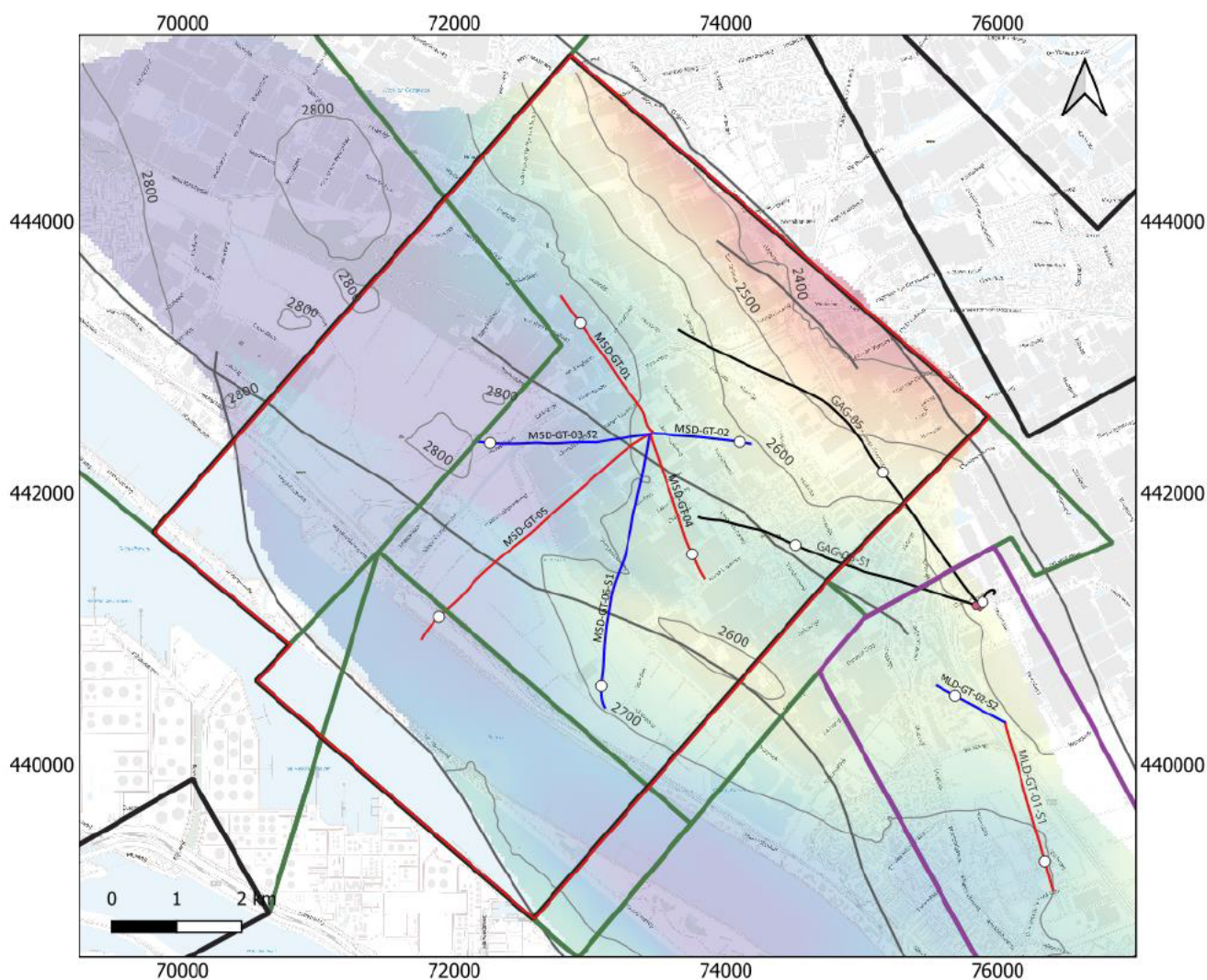
5 Aardwarmtesysteem

5.1 Systeemconfiguratie

Reeds beschreven in vigerende startvergunning sectie 4.4 met als update dat sindsdien de putten geboord zijn. Zoals in de toenmalige aanvraag beschreven zullen de zandige secties van de Alblasserdam het target vormen. Na het boren van de putten is gebleken dat de Delft Zandsteen zich niet, of in ieder geval niet duidelijk ontwikkeld, in de Maasdijk putten bevindt. De Delft Zandsteen optie is daarmee uitgesloten.

Voor langdurig veilige exploitatie van het geothermisch systeem is interferentie tussen de productie en injectieput essentieel. Voor doublet 2 (MSD-GT-03-S2 en MSD-GT-04) is dit bepaald tijdens de puttest in december 2022. Uit de puttest bleek duidelijk dat er interferentie bestaat tussen de productie en injectieput. Doubletten 1 en 3 zullen in de toekomst tevens worden getest, waarbij ook hier interferentie kan worden aangetoond.

De geboorde putten staan afgebeeld in Figuur 6. De doubletten bevinden zich parallel aan de dominante breukrichting. Afstand tussen de producer en injector bedraagt 1620 m voor doublet 1, 1810 m voor doublet 2 en 1380 m voor doublet 3 op de diepte van mid-Alblasserdam reservoir. Relevante coördinaten, dieptes en doorprikpunten in de reservoirs staan afgebeeld in Tabel 5.



Figuur 6: Top Alblasterdam dieptekaart met doorpriekpunten (wit), putten, 'Toewijzing zoekgebied aardwarmte' vergunningen (groen), Startvergunningen (zwart), Vervolgvergunningen (paars) en de huidige Maasdijk I Startvergunning (rood).

Tabel 5: Coördinaten van de putten.

Putnaam	MSD-GT-01	MSD-GT-02	MSD-GT-03-S2	MSD-GT-04	MSD-GT-05	MSD-GT-06-S1
Type put	Productie	Injectie	Injectie	Productie	Productie	Injectie
X (RD) oppervlaktelocatie	73456,45	73449,96	73436,99	73433	73424,02	73430,51
Y (RD) oppervlaktelocatie	442449,68	442444,99	442435,62	442440	44242,63	442430,94
X (RD) top doorpriekpunt reservoir	72924,84	74097,09	72262,53	73748,46	71887,80	73082,98
Y (RD) top doorpriekpunt reservoir	443250,18	442375,64	442367,64	441551,54	441091,48	440580,70
X (RD) einddieptelocatie	72787,55	74186,75	72161,27	73832,87	71759,88	73108,82
Y (RD) einddieptelocatie	443448,36	442360,06	442379,45	441380,95	440928,33	440423,67
Einddiepte (mAH)	3306	2920	3325	3183	4102	3722
Einddiepte (mTVD)	2926	2794	2550	2850	2982	2905

5.2 Verbuizingsschema putten

De verbuizingsschema's en schematische putconfiguratie zoals in onderstaande tabellen weergegeven reflecteren de post-drill situatie.

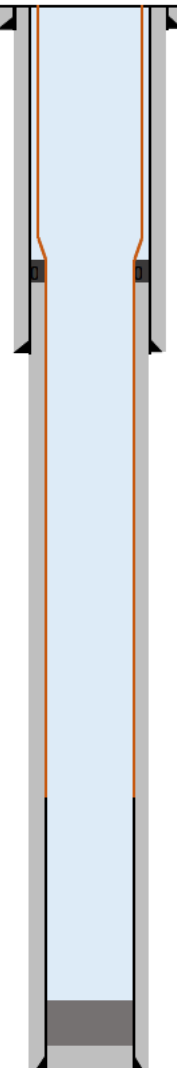
5.2.1 MSD-GT-01

Element naam	Top (MD)	Base (MD)	Top (TVD)	Base (TVD)	OD (")	ID (")	Roughness (mili")	Weight (ppf#)	Staalsoort	Type koppelingen
24" Conductor	0	155	0	155	24	23		0.5" WT	S355	Welded
13 3/8" Csg	0	1153	0	1151	13,375	12,415		68 #	L80	VAM TOP
10 3/4" GRE lined csg	0	958	0	958	10,750	9,350		51/57,4 #	L80	VAM TOP
9 5/8" GRE lined csg	958	2839	958	2543	9,625	8,250	1,57	47/51,9 #	L80	VAM TOP
9 5/8" Cr13 csg	2839	3281	2543	2889	9,625	8,681	2,1	47 #	L80 13Cr	VAM TOP
9 5/8" L80 csg	3281	3305	2889	2909	9,625	8,250		47 #	L80	VAM TOP
Perforations*	2863	3215	2561	2847						

* Gepland - op het moment van schrijven is deze put nog niet geperforeerd. Dieptes betreffen de top van bovenste perforatie en basis van onderste perforatie.

ppf = pounds per foot

WT = wall thickness

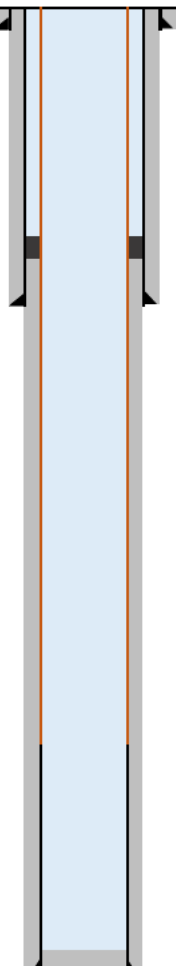
Nr.	Item Description	MSD-GT-01 Geothermal Producer	Depth	Depth	Hole ID	Pipe OD	Collar OD	Pipe ID	Pipe ID	Geology	
			m tvd	m ah	in	in	in (nom)	in	in (drift)	m tvd	m ah
1	24" Conductor		155	155		24,000	welded	23,000	-	North Sea Group	
	Kick-off point		900	900						Chalk Group	
3d	0 3/4" 51# L80 VAMTOP - GRE Lined (57.4#) 2x Swell packers Top of cement		958	958		10,750	11,488	9,350	9,225		
			1054	1055	Not confirmed by CBL						
2	13 3/8" 68# L80 VAMTOP Casing		1151	1153	16,00	13,375	14,176	12,415	12,259	KN (Holland)	
	End of build at 40° inclination		2046	2183							
										KN (Vlieland)	
3c	9 5/8" 47# L80 VAMTOP - GRE Lined (51.9#)		2543	2839	12 1/4"	9,625	10,396	8,250	8,125	Schieland Group	
3b	9 5/8" 47# L80 VAMTOP 13%Chrome HUD (WL - 04/23) Top of float collar		2858	3229						Altena	
			2889	3281	12 1/4"	9,625	t.b.d.	8,681	8,525		
3a	9 5/8" 47# L80 VAMTOP (2 joint shoetrack)		2909	3305	12 1/4"	9,625	10,396	8,681	8,525		
			2926	3306	TD						
*Not in scale.											

*Not in scale.

5.2.2 MSD-GT-02

Element naam	Top (MD)	Base (MD)	Top (TVD)	Base (TVD)	OD (")	ID (")	Roughness (mili")	Weight (ppf#)	Staalsoort	Type koppelingen
24" Conductor	0	154	0	154	24	23		0.5" WT	S355	Welded
13 3/8" sg	0	1164	0	1150	13,625	12,375		68 #	L80	VAM TOP
9 5/8 GRE lined csg	0	2586	0	2477	9,625	8,250	1,57	47/51,9 #	L80	VAM TOP
9 5/8 13% Cr csg	2586	2891	2477	2766	9,625	8,681	2,1	47 #	L80 13Cr	VAM TOP
9 5/8" L80 csg	2891	2915	2766	2789	9,625	8,681			47 #	VAM TOP
Perforations*	2648	2833	2539	2714						

* Op het moment van schrijven is deze put nog niet geperforeerd. Dieptes betreffen de top van bovenste perforatie en basis van onderste perforatie.

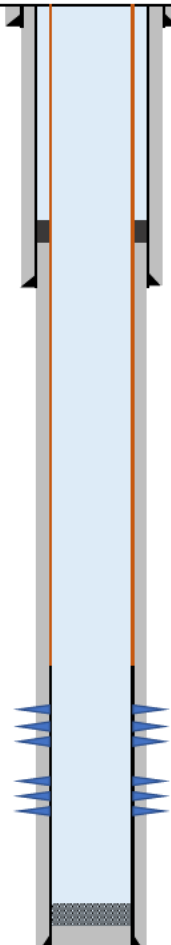
Nr.	Item Description	MSD-GT-02 Geothermal Injector	Depth	Depth	Hole ID	Pipe OD	Collar OD	Pipe ID	Pipe ID	Geology		
			m tvd	m ah	in	in	in (nom)	in	in (drift)	m tvd	m ah	
1	24" Conductor		154	154		24,000	welded	23,000	-	North Sea Group		
	Kick-off point (BUR: 1.2°/30m)		604	604								
	Swell packers top of cement		1048	1057						904	909	
2	13 3/8" 68# L80 VAMTOP Casing		1063	1064	TOC is not confirmed by CBL						Chalk Group	
			1150	1164	16,00	13,375	14,176	12,415	12,259			
	End of build at 21.52° inclination		1370	1399						1662	1711	
										KN (Holland)		
										2047	2125	
										KN (Vrieland)		
3c	9 5/8" 47# L80 VAMTOP - GRE Lined (51.9#)		2477	2586	12 1/4"	9,625	10,396	8,250	8,125	2459	2567	
										Schieland Group		
										Top Alblasterdam		
										2517	2628	
3b	HUD (WL 04/23) 9 5/8" 47# L80 13%Chrome Top of float collar		2766	2891						Altena		
			2766	2891	12 1/4"	9,625	t.b.d.	8,681	8,525			
3a	9 5/8" 47# L80 VAMTOP (2 joint shoetrack)		2789	2915	12 1/4"	9,625	10,396	8,681	8,525	2740	2863	
*Not in scale.												

*Not in scale.

5.2.3 MSD-GT-03-S2

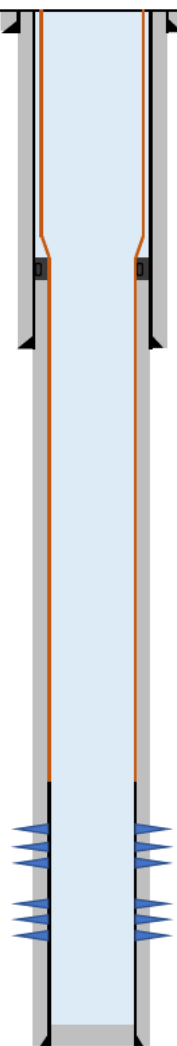
Element naam	Top (MD)	Base (MD)	Top (TVD)	Base (TVD)	OD (")	ID (")	Roughness (mili")	Weight (ppf#)	Staalsoort	Type koppelingen
24" Conductor	0	154	0	154	24	23		0.5" WT	S355	Welded
13 3/8" Surface Casing	0	1280	0	1198	13,625	12,375		88,2 #	L80	VAM21
9 5/8" GRE lined casing	0	2833	0	2528	9,625	8,250	1,57	47/51,9 #	L80	VAM TOP
9 5/8" 13% Cr liner across formation	2833	3287	2528	2967	9,625	8,681	2,1	47 #	L80 13Cr	VAM TOP
Perforations	2857*	3271	2550	2951						

* dit is 2 m onder de top van de bovenste geperforeerde zandlaag

Nr.	Item Description	MSD-GT-03-S2 Geothermal Injector	Depth		Hole ID	Pipe OD	Collar OD	Pipe ID	Pipe ID	Geology		
			m tvd	m ah						in	in	in (nom)
1	24" Conductor <i>Kick-off point</i> <i>End of build</i>		154	154		24,000	welded	23,000	-	North Sea Group		
			248	248								
			634	646								
2	2 x Swell packers Top of cement 13 5/8" 88.2# L80 VAM21 Casing		on joint 105 from 1173 - 1161mMD 1180 TOC is not confirmed by CBL 1197 1279 16,00 13,625 14,699 12,375 12,250							887	930	Chalk Group
										1700	1855	KN (Holland)
										2078	2289	KN (Vlieland)
3c	9 5/8" 51.9# L80 VAMTOP - GRE Lined		2528 2833 12 1/4" 9,625 10,396 8,250 8,125							2490 2790 Top Alblasserdam 2548 2855		Schieland Group
			2550 2857 Top Perforations 2621 2934 Bottom Perforations									
			2824 3143 Top Perforations 2951 3271 Bottom Perforations									
3b	9 5/8" 47# L80 13%Chrome HUD (14/10/2022) Top of float Shoe		3282									
3a	9 5/8" 47# L80 VAMTOP (2 joint shoetrack)		2967 3287 12 1/4" 9,625 t.b.d. 8,681 8,525 2991 3312 12 1/4" 9,625 10,396 8,681 8,525 3004 3325 TD							2956 3276		Altina
*Not in scale.												

5.2.4 MSD-GT-04

Element naam	Top (MD)	Base (MD)	Top (TVD)	Base (TVD)	OD (")	ID (")	Roughness (mili")	Weight (ppf#)	Staalsoort	Type koppelingen
24" Conductor	0	154	0	154	24	23		0.5" WT	S355	Welded
13 3/8" Surface Casing	0	1150	0	1148	13,375	12,415		68 #	L80	VAM TOP
10 3/4" GRE lined casing	0	1006	0	1006	10,750	9,350		51/57,4 #	L80	VAM TOP
9 5/8" GRE lined casing	1006	2773	1006	2499	9,625	8,250	1,57	47/51,9 #	L80	VAM TOP
9 5/8" 13% Cr liner across formation	2773	3157	2499	2825	9,625	8,681	2,1	47 #	L80 13Cr	VAM TOP
Perforations	2784	3140	2508	2809						

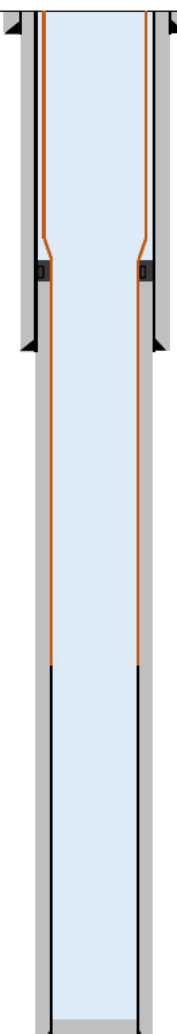
Nr.	Item Description	MSD-GT-04 Geothermal Producer	Depth	Depth	Hole ID	Pipe OD	Collar OD	Pipe ID	Pipe ID	Geology			
			m tvd	m ah	in	in	in (nom)	in	in (drift)	m tvd	m ah		
1	All depths from RT <i>RT= +9,34m above ground level</i> <i>RT= +10,74m above NAP</i> 24" Conductor		154	154		24,000	welded	23,000	-	North Sea Group			
	<i>Kick-off point</i>		924	924							Chalk Group		
3d	10 3/4" 51# L80 VAMTOP - GRE Lined (57.4#) 2x Swell packers Top of cement		1006	1006		10,750	11,488	9,350	9,225	907			907
			1049	1049									
			1050	1050	TOC is not confirmed by CBL								
2	13 3/8" 68# L80 VAMTOP Casing <i>End of build at 36.08° inclination</i>		1148	1150	16,00	13,375	14,176	12,415	12,259	Chalk Group			
			1454	1494									
										1646	1730	KN (Holland)	
										2046	2214	KN (Vlieland)	
3c	9 5/8" 47# L80 VAMTOP - GRE Lined (51.9#)		2499	2773	12 1/4"	9,625	10,396	8,250	8,125	2449	2711	Schield Group	
			2508	2784	Top Perforations					Top Alblasserdam 2508 2784			
		2559	2846	Bottom Perforations									
		2661	2968	Top Perforations									
		2810	3140	Bottom Perforations									
3b	9 5/8" 47# L80 VAMTOP 13%Chrome HUD (WL 04/23) Top of float collar		3146						Schield Group				
		2825	3157	12 1/4"	9,625	t.b.d.	8,681	8,525					
		2848	3181	12 1/4"	9,625	10,396	8,681	8,525					
3a	9 5/8" 47# L80 VAMTOP (2 joint shoetrack)	2850	3183	TD					2818	3149	Altena		
*Not in scale.													

*Not in scale.

5.2.5 MSD-GT-05

Element naam	Top (MD)	Base (MD)	Top (TVD)	Base (TVD)	OD (")	ID (")	Roughness (mili")	Weight (ppf#)	Staalsoort	Type koppelingen
24" Conductor	0	154	0	154	24	23		0.5" WT	S355	Welded
13 3/8" Surface Casing	0	1211	0	1201	13,375	12,415		68 #	L80	VAMTOP
9 5/8 GRE lined casing	0	3225	0	2277	9,625	8,250	1,57	47/51,9 #	L80	VAMTOP
9 5/8 13% Cr liner across formation	3225	4098	2277	2978	9,625	8,681	2,1	47 #	L80 13Cr	VAMTOP
Perforations*	3653	4015	2589	2901						

* Op het moment van schrijven is deze put nog niet geperforeerd. Dieptes betreffen de top van bovenste perforatie en basis van onderste perforatie.

Nr.	Item Description	MSD-GT-05 Geothermal Producer	Depth	Depth	Hole ID	Pipe OD	Collar OD	Pipe ID	Pipe ID	Geology		
			m tvd	m ah	in	in	in (nom)	in	in (drift)	m tvd	m ah	
1	All depths from RT RT= +9,34m above ground level RT= +10,74m above NAP 24" Conductor		154	154		24,000	welded	23,000	-			North Sea Group
	Kick-off point		885	885								
3d	10 3/4" 51# L80 VAMTOP - GRE Lined (57.4#) 2x Swell packers Top of cement		968	969		10,750	11,488	9,350	9,225	908	908	Chalk Group
			swell packers on joint from 1108 to 1097 mMD TOC is not confirmed by CBL									
2	13 3/8" 68# L80 VAMTOP Casing		1201	1211	16,00	13,375	14,176	12,415	12,259			Chalk Group
	End of build at 64° inclination		1677	1903								
										1683	1916	KN (Holland)
										2083	2819	KN (Vlieland)
										Top Berkel 2295	3254	
										2485	3521	Schieiland Group
										Top Alblaserdam 2588	3653	
3c	Start drop with avg. DLS of 1.5deg/30m 9 5/8" 47# L80 VAMTOP - GRE Lined (51.9#)		2175 2277	3020 3225	12 1/4"	9,625	10,396	8,250	8,125			Altena
3b	9 5/8" 47# L80 Tenaris Blue 13%Chrome HUD (WL 04/23) Top of float collar			4057		9,625	10,626	8,681	8,525			Altena
			2956	4074	12 1/4"	9,625	t.b.d.	8,681	8,525	2929	4045	
3a	9 5/8" 47# L80 VAMTOP (2 joint shoetrack)		2978	4098	12 1/4"	9,625	10,396	8,681	8,525			
			2982	4102	TD							

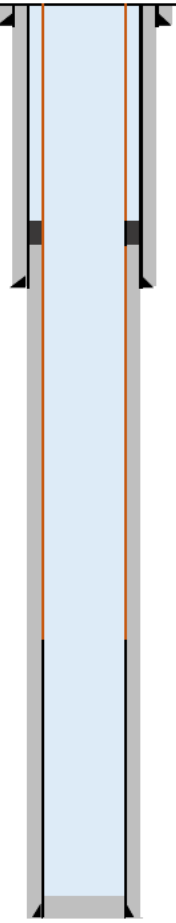
*Not in scale.

*Not in scale.

5.2.6 MSD-GT-06-S1

Element naam	Top (MD)	Base (MD)	Top (TVD)	Base (TVD)	OD (")	ID (")	Roughness (")	Weight (ppf#)	Staalsoort	Type koppelingen
24" Conductor	0	155	0	155	24	23		0.5" WT	S355	Welded
13 3/8" Surface Casing	0	1330	0	11203	13,375	12,415		68 #	L80	VAMTOP
9 5/8 GRE lined casing	0	2902	0	2250	9,625	8,25	1,57	47/51,9 #	L80	VAMTOP
9 5/8 13% Cr liner across formation	2902	3709	2250	2875	9,625	8,681	2,1	47 #	L80 13Cr	VAMTOP
Perforations*	3352	3674	2569	2860						

* Op het moment van schrijven is deze put nog niet geperforeerd. Dieptes betreffen de top van bovenste perforatie en basis van onderste perforatie.

Nr.	Item Description	MSD-GT-06-S1 Geothermal Injector	Depth	Depth	Hole ID	Pipe OD	Collar OD	Pipe ID	Pipe ID	Geology	
			m tvd	m ah	in	in	in (nom)	in	in (drift)	m tvd	m ah
1	24" Conductor		155	155		24,000	welded	23,000	-	0	0
	Kick-off point (BUR: 1.3°/30m)		324	324							
	2 x Swell packers Top of cement End of build at 42,27° inclination		1103	1194	on joint 175 from 1225.60 - 1214.23 mMD TOC is not confirmed by CBL					913	950
2	13 3/8" 68# L80 VAMTOP Casing		1184	1302							
			1203	1330	16,00	13,375	14,176	12,415	12,259		
										1690	1982
	KOP			2057							
										2063	2576
3c	9 5/8" 47# L80 VAMTOP - GRE Lined (51.9#)		2250	2902	12 1/4"	9,625	10,396	8,250	8,125	Top Berkel 2274	2942
										2462	3218
										Top Albl.dam 2506	3275
3b	HUD (WL-04/23) 9 5/8" 47# L80 13%Chrome Top of float collar		2869	3684	12 1/4"	9,625	t.b.d.	8,681	8,525		
3a	9 5/8" 47# L80 VAMTOP (2 joint shoetrack)		2875	3709	12 1/4"	9,625	10,396	8,681	8,525		
*Not in scale.										2860	3674
										Altena	

5.3 Putontwerp

Het putontwerp is reeds beschreven in de vigerende startvergunning, bovenstaande paragrafen geven een update van de putten zoals ze zijn geboord. Deviatietabellen zijn toegevoegd als bijlage 5.1 t/m 5.11.

5.4 Putintegriteit

Reeds beschreven in vigerende startvergunning sectie 1.1.5.

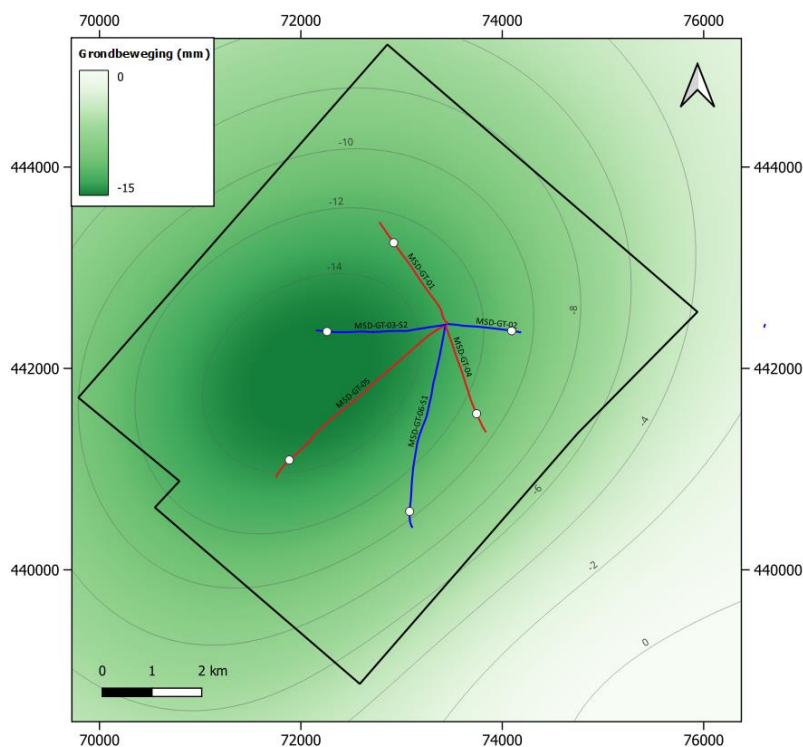
6 Bodembeweging

6.1 Bodemstijging en/of daling

Zoals beschreven in de vigerende vergunning vindt het grootste mogelijke aandeel van bodembeweging bij geothermie activiteiten plaats door het afkoelen van het reservoir (Fokker et al. 2015¹). Voor de huidige wijzigingsaanvraag is de verwachte bodemdaling voor de projectlocatie opnieuw gemodelleerd middels DoubletCalc2D, gebruik makend van de post-drill informatie van de zes Maasdijk putten. De resultaten hiervan laten een geschatte bodemdaling voor de TAS en de LAS zanden van de Alblasserdam Member zien van 1-1,5 cm (Figuur 6). Evenals bij de temperatuur- en drukverandering modellering scenario 1 (sectie 3.6.2) is hier, om zo dicht mogelijk bij de werkelijkheid te blijven, de bruto dikte en de gewogen gemiddeldes van de overige benodigde parameters van de TAS en LAS tezamen genomen. Zie ook de beschrijving in Bijlage 9.2.

¹Fokker et al. (2015). Surface Movement Induced by a Geothermal Well Doublet. Proceedings, World Geothermal Congress 2015 Melbourne, Australia, 19-25 April 2015

In dit gebied is tevens sprake van natuurlijke bodemdaling. Figuur 25 van de vigerende startvergunning laat de verwachte natuurlijke bodemdaling op en rond de projectlocatie zien voor de periode 2016-2050. Deze wordt ingeschat op 3-10 cm (bron: www.klimaat-effectatlas.nl). Een bodemdaling of -stijging als gevolg van de voorgenomen aardwarmtewinning in dit gebied is daarmee niet of nauwelijks meetbaar aan het maaiveld en is dermate gering dat het niet zou kunnen resulteren in schade aan gebouwen en infrastructuur, noch nadelige gevolgen voor natuur en milieu zou kunnen veroorzaken.



Figuur 7: Bodemdaling indicatie ten gevolge van 30 jaar winning uit de gecombineerde TAS en LAS zanden van de Alblasserdam Member.

6.2 Bodemtrilling

De SHA is reeds beschreven in de vigerende startvergunning. Sinds juli 2023 moet conform de Mijnbouwwetgeving voor ieder aardwarmteproject bij het aanvragen van een vergunning onder meer worden bepaald wat het risico is van een beving (seismiciteit). Hiervoor hebben TNO-AGE en EBN in opdracht van het ministerie van EZK een methodiek ontwikkeld waarmee dit risico kan worden bepaald. Deze methodiek en de bijbehorende rekentool en het rapport hebben de naam Seismische Dreiging en Risico Analyse (SDRA).

De SDRA rekentool (genaamd SRIMA) is gebruikt om te bepalen hoe sterk een beving - in een extreem negatief scenario - in theorie zou kunnen zijn. De eerder genoemde parameters resulteren in een PGV_{LCE} (Peak Ground Velocity, maximale grondsnelheid aan het maaiveld) kleiner dan 33 mm/s. De volledige SDRA analyse is bijgevoegd als bijlage 9.3.

6.3 Monitoring bij beoogde wijze van winning

Reeds beschreven in vigerende startvergunning sectie 5.5.1.

6.3.1 Seismisch Risico Beheersplan

Reeds beschreven in vigerende startvergunning sectie 5.5.2.

De betreffende vergunning wordt aangevraagd door HVC Aardwarmte Maasdiijk B.V. Binnen deze entiteit zijn 3 doubletten gerealiseerd. De begrotingen en ramingen zien op het geheel van de 3 doubletten. De contracten voor afname van warmte zijn afgesloten op HVC Aardwarmte Maasdiijk B.V. niveau en niet per specifiek doublet. Als bijlage 4 aan deze aanvraag is de winst & verlies rekening, het kasstroom overzicht en de balans toegevoegd. De verdere opbouw van dit hoofdstuk ziet op detail onderbouwing van de verschillende posten uit de businesscase.

De opbrengsten van het project komen enerzijds uit een vastrecht capaciteit contract met de aangesloten deelnemers. De hoogte van dit vastrecht fluctueert jaarlijks met de gasprijs. Deze fluctuatie is, grofweg, in lijn met de tegenovergestelde fluctuatie van de SDE inkomsten welke ook afhankelijk zijn van de gasprijs. De aanname is dat er voor [REDACTED] aan contracten wordt gesloten en dat de jaarlijkse productie (excl WKK) [REDACTED] zal zijn.

Onderstaande tabel geeft de verschillende posten van het operationele budget weer. Separaat hiervan worden de kosten dubieuze debiteuren berekend als 2% van de jaarlijkse vastrechtkosten. De energielasten zijn ook een separate input en afhankelijk van het relevante energie scenario. Tot slot is er nog 1 kostenpost voor de Warmte Transport Overeenkomst (WTO). Dit is de betaling aan Warmte Netwerk Westland (WNW) voor de realisatie en exploitatie van het warmtenet.

[illegible][illegible][illegible]

[illegible]

[REDACTED]

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

8 Warmte aanbod en -afzet

8.1 Inpassing in regionale beleidsplannen

8.1.1 Inpassing aardwarmtebron Maasdijk in Transitievisie warmte Gemeente Westland

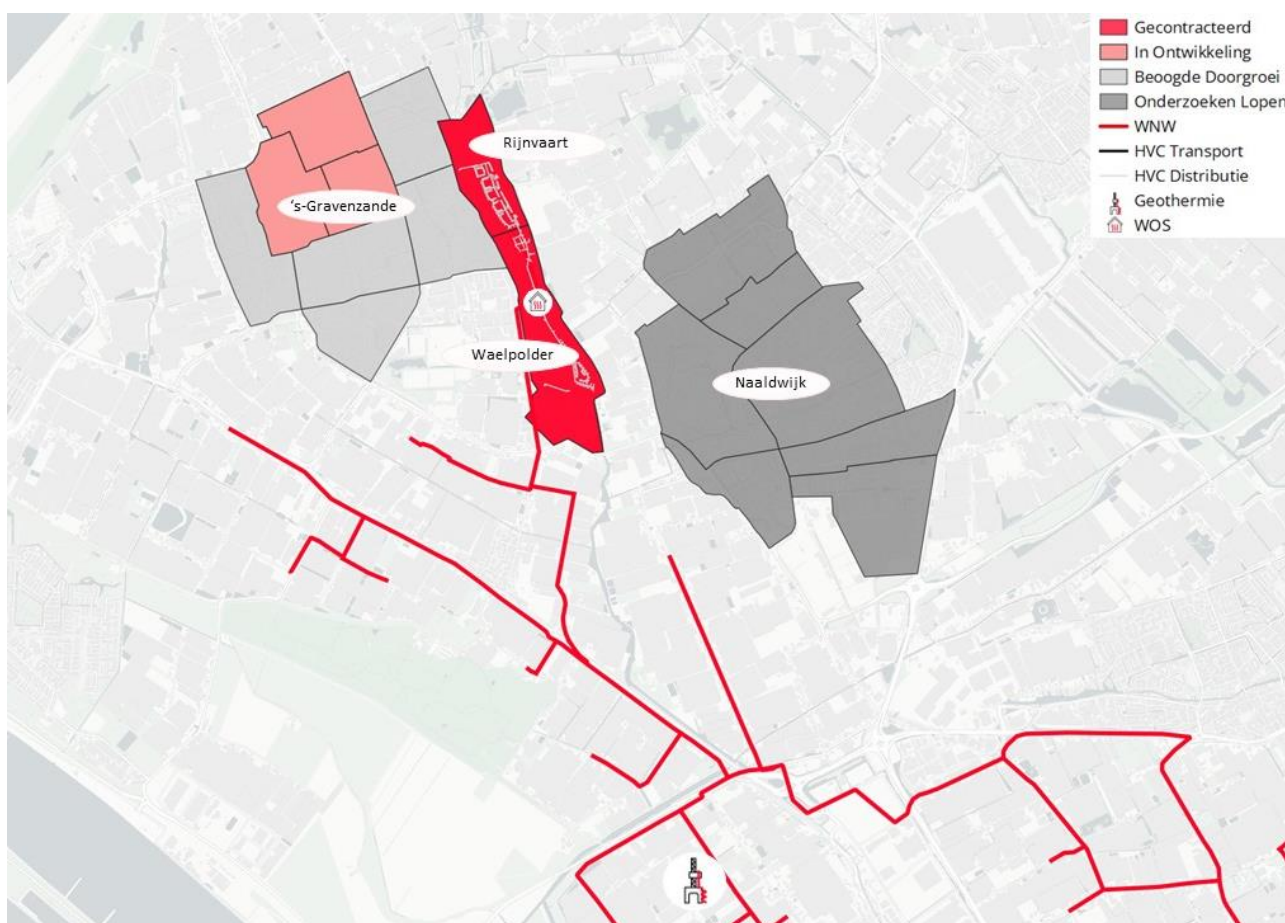
Het project valt binnen de regionale beleidsplannen. Het WarmteSysteem Westland (WSW) bestaat uit een gekoppeld warmtenet gevoed met geothermie en restwarmte. Project Maasdijk is een essentiële bron in dit WSW. De Transitievisie Warmte voor de gemeente Westland geeft aan hoe de gemeente de warmtetransitie ziet, hier worden aardwarmte en het WSW als pijlers voor de transitie opgevoerd. Als duiding van het belang voor het WSW hier een zinsnede uit de vastgestelde Transitievisie Warmte weergegeven met bronvermelding (ETP is de voorloper van HVC Aardwarmte Maasdijk):

‘De grote warmtevraag van tuinders maakt de inzet van aardwarmte en restwarmte uit de Rotterdamse haven interessant. Er zijn meerdere warmtecoöperaties van tuinders die gezamenlijk een warmteproject ontwikkelen waarbij (indien mogelijk) het aansluiten van de gebouwde omgeving wordt meegenomen. Er is een concreet plan van samenwerkingspartner ETP om deze warmtenetten aan elkaar te koppelen tot een WarmteSysteem Westland (WSW). Dit warmtenet biedt ook kansen voor het verwarmen van woonwijken.’ (Pagina 5)

‘Wij hebben ons altijd achter het conceptuele idee geschaard. Gemeente Westland wil de belangen van haar inwoners en bedrijven zo goed mogelijk behartigen door te borgen dat: 1. de vorming van WSW Westland dekkend is waarbij de dorpen de kans krijgen om aan te takken op WSW en dat gemeente Westland in overeenstemming met de energietransitie kan verduurzamen.’ (pagina 14).

8.1.2 Afname gebouwde omgeving voor aardwarmtebron Maasdijk

Binnen de lange termijn kansen in de gemeente Westland bestaan voor project Maasdijk al zeer concrete kansen om duurzame warmte te leveren aan de gebouwde omgeving. Voor de wijken Waelpolder en Rijnvaart zijn in 2018 de eerste gesprekken gestart en intentieovereenkomsten aangegaan voor aansluiting van de gebouwde omgeving op het WSW. In die periode werd de uitvoering van Trias Westland voorbereid, en werd gezien dat dit de eerste kansen bood voor daadwerkelijk aansluiten van de gebouwde omgeving: bij Trias Westland is de wijk Liermolen aangesloten op de aardwarmtebron van Trias Westland. De nieuwbouwwijken Waelpolder en Rijnvaart zullen bij beschikking van de huidige aanvraag op korte termijn aangesloten worden op project Maasdijk. Ook de kernen 's Gravenzande en Naaldwijk zijn in beeld voor aansluiting op de aardwarmtebron in Maasdijk. Figuur 8 toont de ligging van deze wijken ten opzichte van de aardwarmtebron en het WSW dat deels al gerealiseerd is. Onderstaand wordt een nadere toelichting gegeven op de omvang van de gebouwde omgeving die op zeer korte termijn aangesloten kan worden op de aardwarmtebron Maasdijk.



Figuur 8 Ontwikkelvisie HVC van de gebouwde omgeving rondom aardwarmtebron Maasdijk.

8.2 Warmte aanbod en -afzet

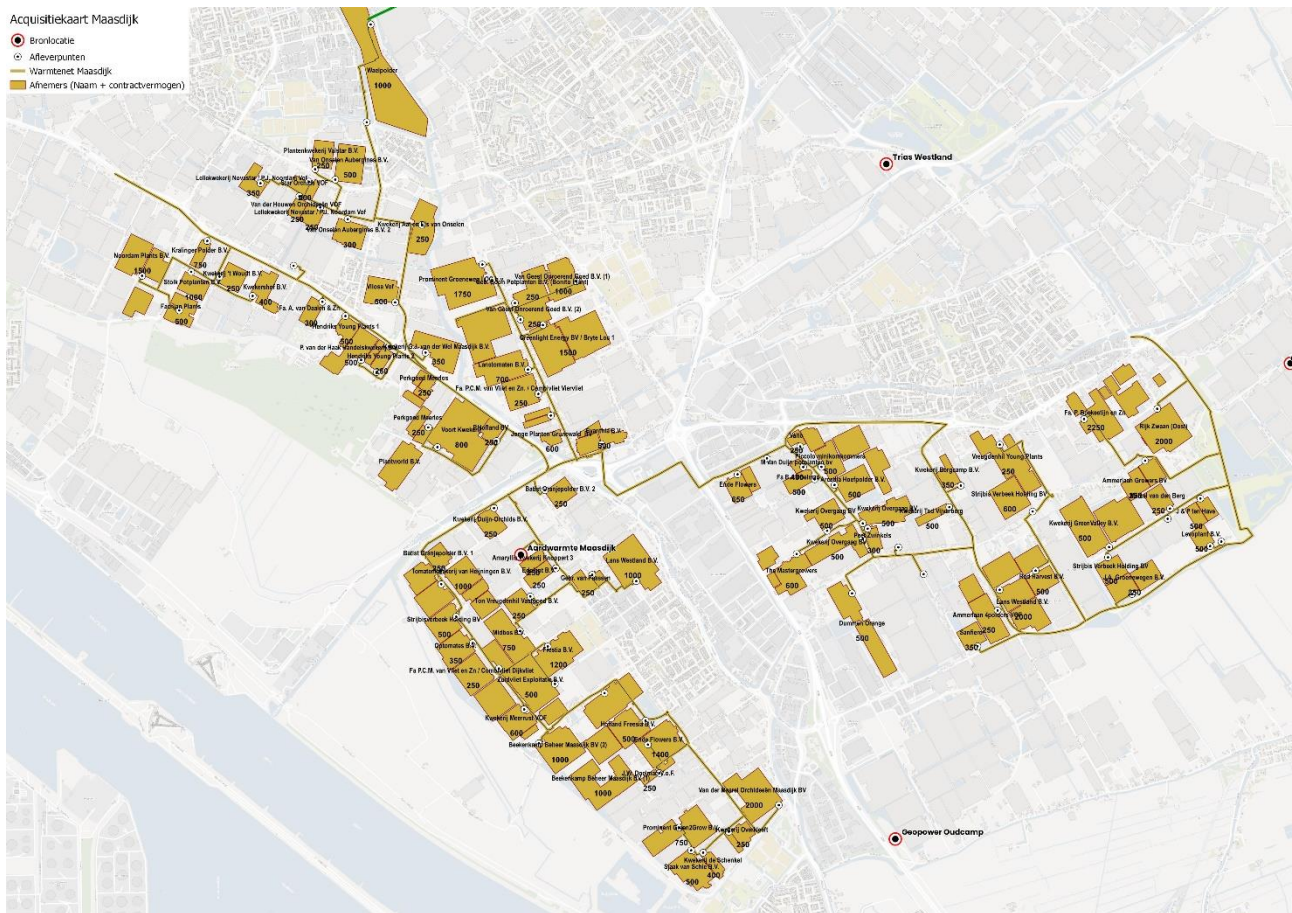
De gewonnen warmte zal gebruikt worden voor de verduurzaming van de warmtevraag van de glastuinbouw en gebouwde omgeving in het Westland. Voor de temperatuur wordt verwezen naar paragraaf 4.1

8.2.1 Warmte afname door glastuinbouw

De glastuinbouw sector gebruikt grote hoeveelheden warmte die vooralsnog met vooral fossiel gas worden opgewekt. Ook werkt de sector intensief aan de energietransitie. We zien dat terugkomen in de hoeveelheid contracten (WLO's) voor duurzame warmte die de bedrijven met de aardwarmteprojecten in het Westland sluiten.

■■■■■, zie hoofdstuk 4.2.

De lijst met deelnemers is bijgevoegd in bijlage 9.7. De template van de overeenkomst is ter informatie bijgevoegd in bijlage 9.8. Verwacht wordt dat de warmtevraag in het gebied in de komende jaren nog verder zal toenemen. In onderstaande kaart zijn de glastuinbouwbedrijven weergegeven die getekend hebben om aardwarmte te ontvangen. Hierin is ook het concept warmtenet en de bronlocatie van project Maasdijk aangegeven.



Figuur 9 Conceptontwerp distributienet Maasdijk inclusief glastuinbouwbedrijven met een getekende intentieovereenkomst voor afname van warmte van Geothermieproject Maasdijk.

8.2.2 Potentieel te winnen aardwarmte

De potentieel te winnen aardwarmte per doublet is weergegeven in hoofdstuk 4.2 Dit komt voor de 3 doubletten uit op [REDACTED]

8.2.3 De vermogensverwachtingscurve;

De putten zijn reeds geboord waardoor de geologische onzekerheid sterk is gereduceerd, het verwachte P50 vermogen is [REDACTED]

8.2.4 Het beoogde aantal vollasturen.

De verwachting is dat de installatie 95% operationeel zal zijn.

8.3 Warmtetransport

Aardwarmte Maasdijk geeft opdracht voor het nieuw te bouwen warmtenet voor de aardwarmtebron Maasdijk aan Warmte Netwerk Westland CV (hierna: WNW). WNW is de entiteit waarbinnen de bouw en exploitatie van de warmtenetten ondergebracht zijn. Aardwarmte Maasdijk levert haar warmte aan eindgebruikers in de glastuinbouw en gebouwde omgeving via de warmtenetten van WNW. Zie voor het beoogde warmtenet Figuur 9. Door middel van WNW kan een warmtenet gebruikt worden door meerdere bronnen waarmee er een regionaal warmtent kan ontstaan. Hiermee wordt het strategische doel van het WSW daadwerkelijk gerealiseerd. [REDACTED]

9 Bijlagen

1.1 KvK HVC Aardwarmte Maasdijk BV

1.2 Oprichtingsakte HVC Aardwarmte Maasdijk BV

5.1 t/m 5.11: Deviatietabellen MSD-GT-1 t/m MSD-GT-06-S1

9.1 DoubletCalc2D: invoer parameters

Voor de modellering zijn diepte, dikte, porositeit, temperatuur en permeabiliteit als grid ingevoerd om de horizontale heterogeniteit van de reservoirs zo realistisch mogelijk te modelleren. De gebruikte data zijn gebaseerd op de post drill gegevens en logs. Voor beide scenario's, beschreven in 3.6.2, zijn afzonderlijke grids geproduceerd.

Zoals beschreven in het vigerende winningsplan is op basis van een benadering van de shale gouge ratio van de Alblasterdam Member de verwachting dat de breuken (deels) afsluitend zijn bij een verzet van meer dan 20m. Breuken met een verzet groter dan 20 m zijn dan ook als niet-doorlaatbaar gemodelleerd, overige breuken als doorlaatbaar.

Onderstaande tekst en figuren laat de parameters te zien voor de twee gemodelleerde scenario's.

1) Productie en injectie in de TAS en LAS zanden van de Maasdijk putten

Daar het niet mogelijk is om in DC2D verschillende producende pakketten in te voeren zijn, om zo dicht mogelijk bij de werkelijkheid te blijven, de lagen tezamen ingevoegd. Dit is gedaan door de bruto diktes van de pakketten op te tellen, en voor de N/G, permeabiliteit, temperatuur en porositeit de gewogen gemiddeldes van beide pakketten te nemen en vervolgens te gridden.

REGION OF INTEREST					
xmin	69703.1875	m	nx		315.0 -
xmax	77578.1875	m	ny		278.0 -
ymin	438354.6875	m			
ymax	445304.6875	m			
grid geometry	MSD_DC2D_TAS-LAS_depth_v2		use values	view	
AQUIFER PROPERTIES					
initial temperature	92.0	C	MSD_DC2D_TAS-LAS_Temp_v2	use value	view
aquifer depth	2669.0	m	MSD_DC2D_TAS-LAS_depth_v2	use value	view
(cell) thickness	95.0	m	MSD_DC2D_TAS-LAS_TVT_v2	use value	view
porosity	0.156	-	MSD_DC2D_TAS-LAS_poros_v2	use value	view
net to gross	1.0	-	MSD_DC2D_TAS-LAS_N-G_v2	use value	view
actnum	1.0	-	none	use grid	view
permeability in xdir	73.0	mDarcy	MSD_DC2D_TAS-LAS_perm_v2	use value	view
permeability in ydir	73.0	mDarcy	MSD_DC2D_TAS-LAS_perm_v2	use value	view
water salinity	120000.0	ppm			
CALCULATION SETTINGS					
time end production	30.0	yrs			
time end analysis	30.0	yrs			
output interval	1.0	yrs			
output/calculation interval after production	250.0	yrs			

ADVANCED AQUIFER PROPERTIES

storage capacity m3 Pa-1

water conductivity W K-1 m-1

temperature dependent viscosity ▾

viscosity Pa s

temperature dependent density ▾

ADVANCED ROCK PROPERTIES

rock conductivity W K-1 m-1

heat capacity J kg-1 K-1

rock density kg m-3

Young's modulus Pa

Poisson's ratio -

compaction coefficient bar-1

thermal compaction coefficient C-1

OUTPUT SETTINGS

output file format ▾

output VTK (ParaView) fileformat ▾

write debug output grids ▾

CALCULATION SETTINGS

cooling 3D ▾

calculate subsidence ▾

no flow boundary ▾

							remove well	add well
name	Well 0	Well 1	Well 2	Well 3	Well 4	Well 5		
x	72924.8	74097.1	72262.5	73748.5	71887.8	73083.0	m	
y	443250.2	442375.6	442367.6	441551.5	441091.5	440580.7	m	
well diameter	9.625	9.625	9.625	9.625	9.625	9.625	inch	
well skin	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	
well excess pressure	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	bar	
well (inj) temperature	-1.0	30.0	30.0	-1.0	-1.0	30.0	C	
well flow rate	-300.0	300.0	-300.0	-300.0	-300.0	300.0	m3/h	
pressure constraint	no							

2) Productie en injectie in de TAS zanden van de Maasdijk en Maasland putten

Op verzoek van HVC heeft de operator van het Maasland doublet (GeoPower Oudcamp) de productiecijfers van dit doublet gedeeld vanaf start project, April 2018, tot en met december 2023. Omdat voor de temperatuur en drukinterferentie de maximale vermogen moet worden uitgegaan, is van de ontvangen productiedata de hoogste 10% daggemiddelde debieten genomen. Het gemiddelde hiervan, 190 m3/uur, is gebruikt als input voor de Maasland putten. Benodigde gegevens als input voor de dikte, temperatuur, permeabiliteit, N/G en diepte grids zijn uit het Maasland Winningsplan (3 november 2020) gehaald.

REGION OF INTEREST			
xmin	69703.1875	m	nx
xmax	77578.1875	m	ny
ymin	438354.6875	m	
ymax	445304.6875	m	
grid geometry	MSD_MLD_DC2D_LAS_depth_v1	use values	view

AQUIFER PROPERTIES			
initial temperature	92.0	C	MSD_MLD_DC2D_LAS_temp_v1
aquifer depth	2669.0	m	MSD_MLD_DC2D_LAS_depth_v1
(cell) thickness	95.0	m	MSD_MLD_DC2D_LAS_TVT_v1
porosity	0.156	-	MSD_MLD_DC2D_LAS_poros_v1
net to gross	1.0	-	MSD_MLD_DC2D_LAS_poros_v1
actnum	1.0	-	none
permeability in xdir	73.0	mDarcy	MSD_MLD_DC2D_LAS_perm_v1
permeability in ydir	73.0	mDarcy	MSD_MLD_DC2D_LAS_perm_v1
water salinity	120000.0	ppm	

CALCULATION SETTINGS			
time end production	30.0	yrs	
time end analysis	30.0	yrs	
output interval	1.0	yrs	
output/calculation interval after production	250.0	yrs	

ADVANCED AQUIFER PROPERTIES	
storage capacity	1.0E-9 m3 Pa-1
water conductivity	0.6 W K-1 m-1
temperature dependent viscosity	yes
viscosity	0.001 Pa s
temperature dependent density	yes

ADVANCED ROCK PROPERTIES	
rock conductivity	2.5 W K-1 m-1
heat capacity	850.0 J kg-1 K-1
rock density	2462.0 kg m-3
Young's modulus	1.0108E10 Pa
Poisson's ratio	0.073 -
compaction coefficient	1.0E-5 bar-1
thermal compaction coefficient	2.0E-5 C-1

OUTPUT SETTINGS	
output fileformat	ARC
output VTK (ParaView) fileformat	no
write debug output grids	no

CALCULATION SETTINGS	
cooling 3D	yes
calculate subsidence	yes
no flow boundary	yes

	remove well							add well
name	Well 0	Well 1	Well 2	Well 3	Well 4	Well 5	Well 6	Well 7
x	72848.1	74133.1	72186.8	73788.2	71807.5	73085.6	76444.0	75577.0
y	443359.6	442369.8	442376.7	441462.9	441003.0	440494.4	439092.0	440568.0
well diameter	9.625	9.625	9.625	9.625	9.625	9.625	6.625	6.625
well skin	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
well excess pressure	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
well (inj) temperature	-1.0	30.0	30.0	-1.0	-1.0	30.0	-1.0	5.0
well flow rate	-161.0	161.0	78.0	-78.0	-188.0	188.0	-190.0	190.0
pressure constraint	no							

- 9.2 Maasdijk Fracture Containment Update**
- 9.3 Seismische Dreiging en Risico Analyse Maasdijk**
- 9.4 Aardwarmte Maasdijk BV winst en verlies, kasstroom, balans**
- 9.5 Jaarverslag NV HVC**
- 9.6 Jaarverslag Aardwarmte Maasdijk BV**
- 9.7 Deelnemers Aardwarmte Maasdijk**
- 9.8 WLO Westland Template**