

WIPPOLDERLAAN

Aanvraag Startvergunning

Documentnaam Wippolderlaan – aanvraag startvergunning
Door HVC
Contactpersoon XXXXXXXXXX
Versie 2.0
Datum [20-2-2025](#)

Samenvatting van de aanvraag

Het project

Het aardwarmteproject Wippolderlaan betreft de winning van aardwarmte vanaf de winningslocatie op de hoek van de Middenzwet en de Van Luyklaan in Wateringen door HVC Aardwarmte Wippolderlaan B.V..

Het project beoogt de realisatie van 1 doublet op de projectlocatie, waarbij warmtewinning voor zowel glastuinbouw als gebouwde omgeving zal plaatsvinden.

De aanvrager

HVC Aardwarmte Wippolderlaan B.V. is de aanvrager en is een 100% dochter van N.V. HVC. Voor Aardwarmte Wippolderlaan geldt dat HVC hier wederom het traject integraal doorloopt van ontwikkeling tot en met exploitatie.

Beoogde uitvoerder

HVC treedt zelf op als uitvoerder voor de realisatie van dit aardwarmtedoublet.

Voorgenomen activiteiten

Het project behelst realisatie van 1 doublet, samen met bijbehorende bovengrondse installatie en verbinding met WarmteNetwerkWestland (WNW)

Ligging van het aangevraagde gebied / beoogde reservoir

De aangevraagde startvergunning genaamd Wateringen I beslaat de gemeenten Westland, Den Haag en Rijswijk en beoogt te produceren uit de Delft Zandsteen.

Samenvatting wijze van opsporing en winning en afzet

De putten zullen naar verwachting in 2026 geboord worden, waarna gemiddeld 22,6 MW wordt geleverd aan nabijgelegen glastuinbouw en woningen.

Dit document betreft versie 2.0, waarin een kleine aanpassing van het putontwerp leidt tot een verhoging van het maximale debiet van 350 m³/h naar 400 m³/h. Onderdelen waar geen aanpassingen zijn gedaan ten opzichte van versie 1.0 zijn weergegeven in grijs.

Inhoud

1	Inleiding op de aanvraag	7
1.1	Algemene gegevens van de aanvrager	7
1.2	Organisatie van de aanvrager	9
1.3	Ervaring van de aanvrager	9
1.4	Communicatieplan en omgevingsmanagement	10
1.4.1	Aardwarmte Wippolderlaan en omgevingsmanagement	10
1.4.2	Aardwarmte Wippolderlaan en communicatie	10
2	Locatie van het aangevraagde gebied	11
3	Ondergrond van het aangevraagde gebied	12
3.1	Geologische beschrijving van het reservoir	12
3.2	Verwachting reservoirkarakterisatie	13
3.3	Geohydrologische status van het gebied	13
3.3.1	Grondwaterwinning	13
3.3.2	Watervoerende pakketten	14
3.4	Samenstelling en karakteristieken formatiewater	16
3.5	Planmatig beheer van de ondergrond	16
3.6	Interferentie met andere mijnbouwactiviteiten	16
3.6.1	Olie en gas	16
3.6.2	Geothermie	17
4	Beoogde wijze van opsporen en winnen	19
4.1	Meerjarenprogramma opsporing en winning	19
4.2	Operationele instellingen tijdens winning	20
4.3	Integriteit van de afsluitende lagen	21
4.3.1	Integriteit afsluitende laag SRIMA	22
4.3.2	Operationele begrenzingen	23
4.4	Hoeveelheid en verwerking bijvangst	23
4.5	Gebruik hulpstoffen	23
5	Aardwarmtesysteem	24
5.1	Systeemconfiguratie	24

5.1.1	Mijnbouwwerk	24
5.1.2	Putten	25
5.1.3	Reservoir	25
5.2	Verbuizingsschema putten	26
5.2.1	WAT-GT-01	27
5.2.2	WAT-GT-02	27
5.3	Putontwerp	28
5.4	Putintegriteit	32
6	Bodembeweging	33
6.1	Bodemstijging en/of daling	33
6.2	Bodemtrilling	36
6.2.1	SDRA	37
6.3	Monitoring bij beoogde wijze van winning	38
6.3.1	Seismisch Risico Beheersplan	39
7	Financiële capaciteiten	39
8	Warmte aanbod en -afzet	40
8.1	Inpassing in regionale beleidsplannen	40
8.1.1	Groei in vraag	41
8.2	Warmte aanbod en -afzet	41
8.2.1	Afzetstrategie	41
8.2.2	Afname voor aardwarmtebron Wippolderlaan	42
8.2.2	Potentieel te winnen aardwarmte	43
8.2.3	De vermogensverwachtingscurve	43
8.2.4	Het beoogde aantal vollasturen	43
8.3	Warmtetransport	43
9	Bijlagen	45
9.1	Geologisch onderzoek (Panterra 2019)	45
9.2	SDRA & Integriteit afdichtend pakket Wippolderlaan	45
9.3	Seismisch Risico Beheersplan Wippolderlaan	45
9.4	DoubletCalc 2D	45

9.5	Deviatie tabel WAT-GT-01	45
9.6	Deviatie tabel WAT-GT-02	48
9.7	Overzicht CF-W&V-balans Wippolderlaan B.V.	50
9.8	Jaarverslag NV HVC	50
9.9	Verwachte Operationele Parameters	50

1 Inleiding op de aanvraag

1.1 Algemene gegevens van de aanvrager

Het project Aardwarmte Wippolderlaan betreft de winning van aardwarmte vanaf de winningslocatie aan de Middenzwet en de Van Luyklaan in Wateringen door de entiteit HVC Aardwarmte Wippolderlaan B.V. Deze warmte wordt gebruikt door aanliggende glastuinbouwbedrijven en woningen (woningen vallen onder de categorie "gebouwde omgeving" van de SDE).

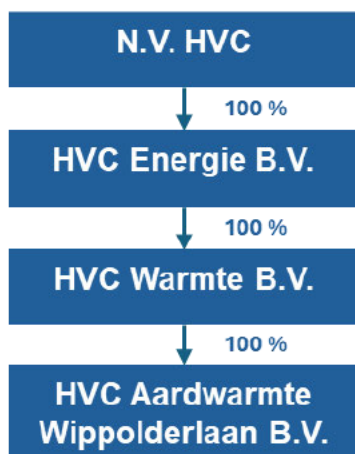
Het project WPL1 bestaat uit een aardwarmte-installatie met één doublet (twee putten) en een aardwarmtecentrale. De aardwarmte-installatie bestaat uit in totaal 1 productieput en 1 injectieput met daartussen een gas-/waterscheider, gasverwerkingsinstallaties en een aardwarmtecentrale met filters en warmtewisselaars. 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 hetzelfde reservoir op ongeveer 2,3 km onder het aardoppervlak. De vergunning Wateringen I in relatie tot de warmte-afzet van de glastuinbouw wordt weergegeven in Figuur 1.

Het project is opgestart met 2019, maar na tegenvallende afzet is dit project tijdelijk 'on hold' gezet. Het afzetgebied is uitgebreid in 2022 en er is nieuwe SDE++ subsidie aangevraagd en beschikt in 2023. Door de voorbereidende werkzaamheden zoals bijvoorbeeld een vergunningsaanvraag in 2021 is HVC in staat om Q2 2025 een investeringsbesluit te nemen. Dit is een grote milestone waar nu naartoe gewerkt wordt. Dit omvat onder meer dat er naast ontwikkelkosten op korte termijn ook commitments voor boormaterialen (casing/ wellhead) en een boortoren worden aangegaan.

HVC Aardwarmte Wippolderlaan B.V. heeft de intentie om nog twee doubletten te ontwikkelen in de beschikbare aangelegen zoekgebieden, voor deze ontwikkeling zal een aanvraag Startvergunning worden ingediend in Q1 2025.

1.2 Organisatie van de aanvrager

HVC Aardwarmte Wippolderlaan B.V. is de aanvrager van deze vergunning. De vennootschap heeft ten doel het realiseren, in stand houden en (doen) exploiteren van geothermiedoubletten met ondergrondse en bovengrondse installaties in Wippolderlaan, gemeente Westland. De uitvoerder van het project is NV HVC. Zoals uit het organogram blijkt, is NV HVC de uiteindelijke moedervernootschap van de aanvrager, tevens is N.V. HVC bestuurder van de vennootschap, zij maken deel uit van hetzelfde concern. HVC Aardwarmte Wippolderlaan B.V. heeft één aandeelhouder, namelijk HVC Warmte B.V.



Figuur 2 Organogram HVC Aardwarmte Wippolderlaan BV

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

- Kvk-uittreksel HVC Aardwarmte Wippolderlaan B.V.
- 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 wegen 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 B.V.	Naaldwijk I	Trias Westland*	NLW-GT-01 NLW-GT 02

Trias Westland B.V.	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

1.4.1 Aardwarmte Wippolderlaan 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.

Belangrijke stappen in het SOM proces zijn het in kaart brengen van issues en stakeholders. Op basis daarvan kunnen prioritaire belangen en issues worden bepaald. Dit geeft richting aan de communicatiestrategie die voor Wippolderlaan moet worden ontwikkeld. De uitgangspunten van de Gedragscode Omgevingsbetrokkenheid bij Aardwarmteprojecten van Geothermie Nederland (brancheorganisatie) maken ook onderdeel uit van de communicatiestrategie.

Een SOM-sessie en een daaropvolgend communicatieplan worden uitgewerkt.

1.4.2 Aardwarmte Wippolderlaan en communicatie

Zorgvuldig en regelmatig overleg met omwonenden draagt bij aan de voortgang van het aardwarmteproject. In de ontwikkeling van Aardwarmte Wippolderlaan wordt de opgedane ervaring van het aardwarmteproject Trias Westland (I en II), Maasdijk en Polanen gebruikt als basis om de omgeving stap voor stap te betrekken bij de ontwikkeling.

Bij het aardwarmteproject Wippolderlaan worden omwonenden verdeeld in twee groepen ('schillen') in samenspraak met het bestuur van de warmtecoöperatie Wippolderlaan. Deze verdeling wordt 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 gevolg 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.

Communicatiemiddelen

De communicatiemiddelen bestaan uit een mix van persoonlijk contact, offline en online communicatie. De fase waarin het project zich bevindt, is bepalend voor de inzet van deze middelen. De middelen die ons ter beschikking staan zijn deze:

Persoonlijk contact	Offline	Online
Informatiebijeenkomst Keukentafelgesprekken Bezoek op locatie	Brieven op huisadres Ansichtkaart Lokale media Convenanten om maatwerkafspraken vast te leggen	Site aardwarmtewippolderlaan.nl Video-updates Nieuwsbrief algemeen Nieuwsbrief specifiek (direct omwonenden) App-groep omwonenden aardwarmte-wippolderlaan@hvcgroep.nl

Toelichting inzet middelen

We bieden voortgangsinformatie op de projectwebsite aardwarmtewippolderlaan.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 openen we een appgroep 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-wippolderlaan@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.

Communicatie in verschillende fasen project

De ontwikkeling van een aardwarmtelocatie bestaat uit verschillende fasen:

- Ontwikkelfase
- Realisatiefase
- Exploitatiefase

Ontwikkelfase en realisatiefase

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 publicaties hierover 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.

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 aardwarmtewippolderlaan.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.

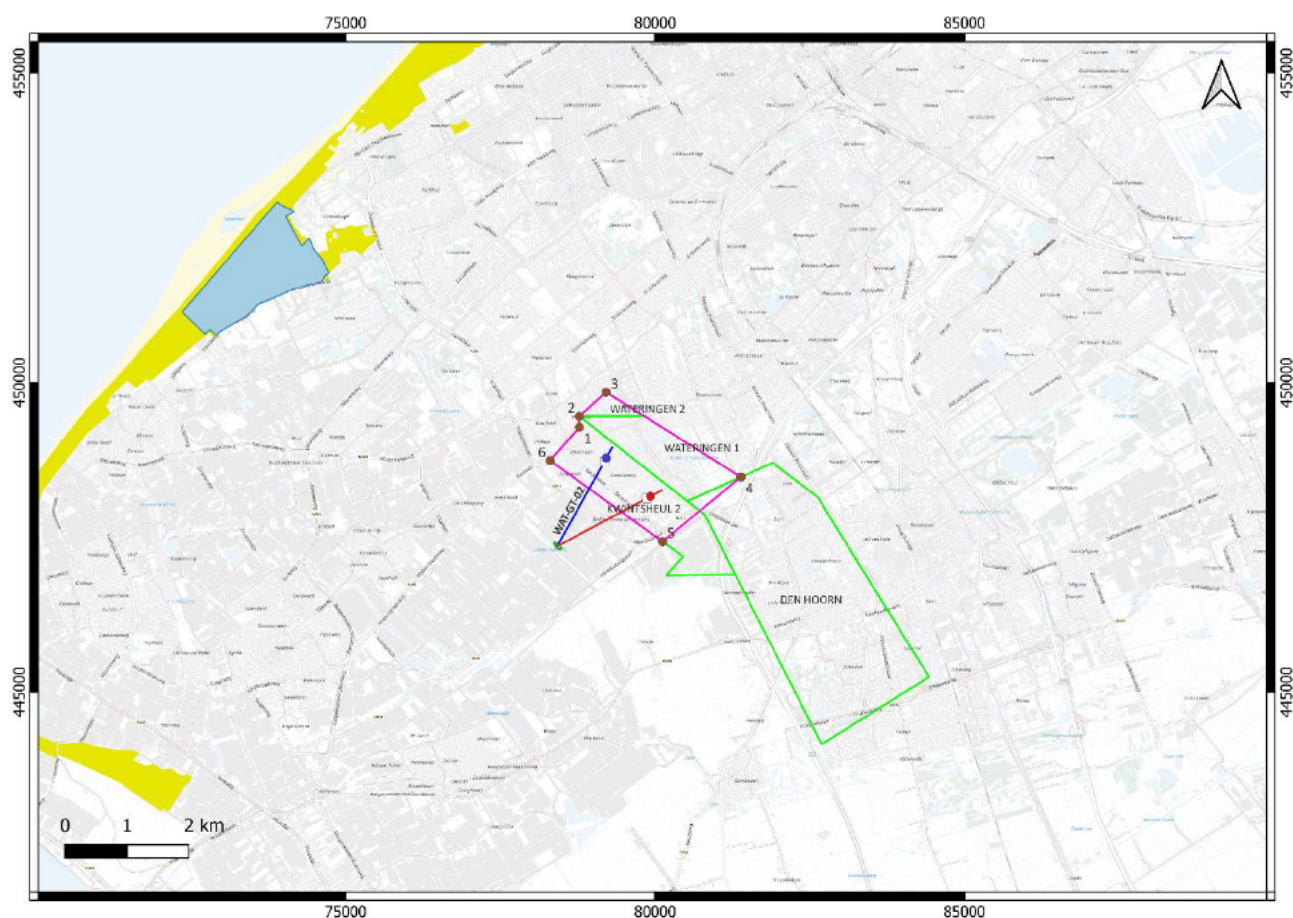
2 Locatie van het aangevraagde gebied

De Startvergunning Wateringen I bevindt zich in de Provincie Zuid Holland, de gemeenten Westland, Den Haag en Rijswijk en het Hoogheemraadschap van Delfland. Het aangevraagde gebied is weergegeven in Figuur 3.

De Startvergunning beslaat (delen van) de Zoekgebieden Wateringen 1, Wateringen 2, Kwintsheul 2 en Den Hoorn. HVC Aardwarmte Wippolderlaan B.V. heeft de intentie om nog twee doubletten te ontwikkelen in de overgebleven ruimte van de zoekgebieden, voor deze ontwikkeling zal een aanvraag Startvergunning worden ingediend in Q1 2025.

Tabel 1 Overzicht Zoekgebieden op naam van HVC Aardwarmte Wippolderlaan B.V.

Kwintsheul 2	01-06-2025
Wateringen 1	11-11-2024
Wateringen 2	29-10-2024
Den Hoorn	02-03-2025



Figuur 3 Topografische kaart met de hoekpunten van het aangevraagde gebied Wieringen I, zoekgebieden op naam van HVC Aardwarmte Wippolderlaan B.V. in groen, de beoogde putten WAT-GT-01 en WAT-GT-02, Natura 2000 en grondwaterbeschermingsgebieden.

Tabel 2 Coördinaten hoekpunten Startvergunning volgens het stelsel van de Rijksdriehoekmeting (RD)

Punt	X	Y
1	78775,90	449274,5
2	78775,90	449454,5
3	79206,89	449845,5
4	81388,37	448472,8
5	80119,92	447431,4
6	78303,5	448738,3

Oppervlakte 3,62 km²

3 Ondergrond van het aangevraagde gebied

Een gedetailleerde beschrijving van de ondergrond van Wippolderlaan is gegeven in 'Geological Report Wippolderlaan' PanTerra 2019. Sindsdien zijn er aanpassingen gedaan in de puttrajecten en een herziene seismische interpretatie, de resultaten zijn hieronder weergegeven.

3.1 Geologische beschrijving van het reservoir

De doellocatie bevindt zich in het West Netherlands Basin. Dit bekken bevat een opeenvolging van sedimenten die sinds het Jura zijn afgezet op een basis van oudere formaties zoals het Trias en Rotliegend. Het Boven Jura en Onder Krijt wordt gekenmerkt door de continentaal afgezette sedimenten van de Nieuwerkerk Formatie. Deze formatie bevat het beoogde reservoir, de Delft Zandsteen Member.

Het Delft Zandsteen Member heeft over het algemeen goede reservoir eigenschappen en wordt gekenmerkt als een opeenstapeling van fluviatiele sedimenten, met name zanden, die dicht bij de kust werden afgezet. De zanden zijn fijn- tot grofkorrelig, de grove lagen zijn soms grindhoudend en tussen de zandlagen kunnen kleistenen voorkomen. De dikte van het pakket kan sterk variëren, en is gerelateerd aan breukbeweging gedurende afzetting.

Aangezien de winning plaatsvindt uit de Delft Zandsteen en het Rodenrijs Kleisteen laagpakket fungeert als afsluitende laag stelt HVC Aardwarmte Wippolderlaan voor de top en de basis Schieland Groep als bovengrens en ondergrens aan te nemen.

3.2 Verwachting reservoir karakterisatie

De verwachte reservoir eigenschappen staan in Tabel 3 en volgen uit de geologische studie en een herziening van de seismische interpretatie. De geothermische gradiënt is gebaseerd op het gemiddelde van de gerapporteerde temperaturen van de geothermie projecten Den Haag, Honselaarsdijk, Kwintsheul, De Lier, Naaldwijk, Poeldijk en Monster.

Tabel 3 Verwachte reservoir parameters

Diepte top reservoir (mTVD)	1898 (-10%)	2108	2319 (+10%)
Diepte basis reservoir (mTVD)	2009 (-10%)	2232	2455 (+10%)
Bruto dikte (m)	111 (-10%)	124	136 (+10%)
Netto-bruto verhouding (%)	0,65	0,8	0,9
Gemiddelde porositeit (%)	17	18	19
Gemiddelde permeabiliteit (mD)	600	1400	2000
Kh/Kv		10	
Saliniteit (ppm)	110.000	140.000	160.000
Geothermische gradiënt (°C/km)		32,2	

3.3 Geohydrologische status van het gebied

3.3.1 Grondwaterwinning

Het dichtstbijzijnde grondwaterwingebied is weergegeven in Figuur 4, het gebied ligt op een afstand van circa 6km van de bovengrondse locatie.

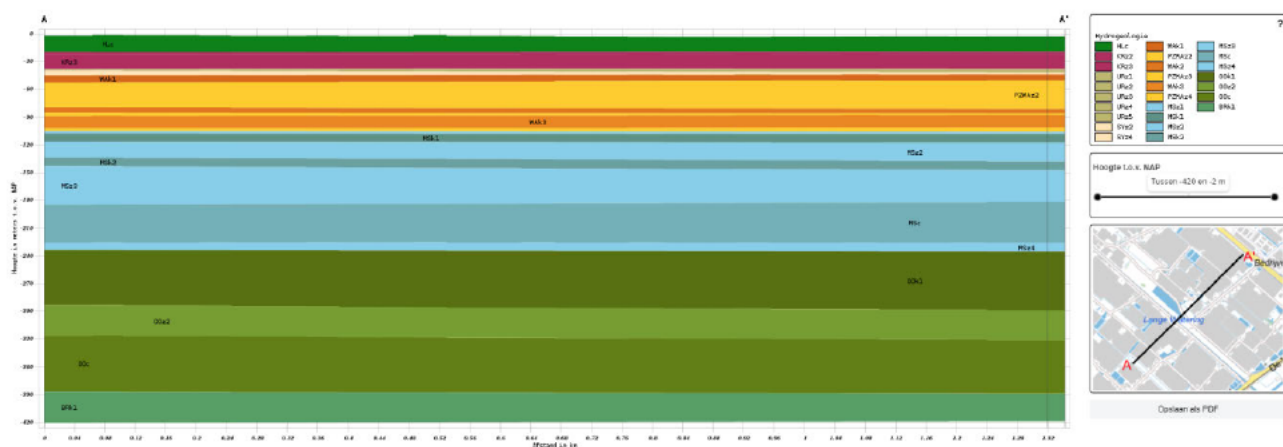


Figuur 4 De putlocaties ten opzichte van de dichtstbijzijnde grondwaterwinning “Solleveld”

3.3.2 Watervoerende pakketten

Onder de projectlocatie is de ondiepe ondergrond als volgt opgebouwd. De eerste ~20m worden gedefinieerd door Holocene afzettingen. Op een diepte van ~20 tot ~40 meter bevindt zich de zoetwater voerende Kreftenheye formatie. Daaronder bevinden zich de aaneensluitende watervoerende zones in respectievelijk de formaties van Urk en Stamproy tot ~ 50 meter. Van ~ 50 tot ~ 95 meter is er een afwisseling van de zandige Peize & Waalre formatie en de kleiige Waarle formatie. Daaronder bevindt zich de Maasluis formatie die doorloopt tot ongeveer 240 meter met een afwisseling van zandige en kleiige eenheden en is in die zone sealing. In deze formatie, die bestaat uit zand- en kleilagen, wordt de conductor geplaatst. De formatie van Oosterhout, bestaande uit zand- en kleilagen ligt op een diepte van circa 240-390m.

Ter illustratie is een doorsnede van het hydrogeologische model REGIS II weergegeven, de hydrogeologische pakketten tot een diepte van 400 m zijn weergegeven in Tabel 4.



Figuur 5 Doorsnede uit BRO REGIS II v2.2 op de projectlocatie

Tabel 4 Beschrijving van geohydrologische pakketten tot een diepte van 200m

Afkorting	Beschrijving
HLc	Holocene afzettingen, complexe eenheid
KRz2	Formatie van Kreftenheye, tweede zandige eenheid
KRz3	Formatie van Kreftenheye, derde zandige eenheid
URz3	Formatie van Urk, derde zandige eenheid
URz4	Formatie van Urk, vierde zandige eenheid
URz5	Formatie van Urk, vijfde zandige eenheid
SYz2	Formatie van Stramproy, tweede zandige eenheid
SYz4	Formatie van Stramproy, vierde zandige eenheid
PZWAz1	Formatie van Peize & Waalre, eerste zandige eenheid
Wak1	Formatie van Waalre, eerste kleiige eenheid
PZWAz2	Formatie van Peize & Waalre, tweede zandige eenheid
Wak2	Formatie van Waalre, tweede kleiige eenheid
PZWAz3	Formatie van Peize & Waalre, derde zandige eenheid
Wak3	Formatie van Waalre, derde kleiige eenheid
PZWAz4	Formatie van Peize & Waalre, vierde zandige eenheid
MSz1	Formatie van Maassluis, eerste zandige eenheid
MSk1	Formatie van Maassluis, eerste kleiige eenheid
MSz2	Formatie van Maassluis, tweede zandige eenheid
MSk2	Formatie van Maassluis, tweede kleiige eenheid
MSz3	Formatie van Maassluis, derde zandige eenheid
MSc	Formatie van Maassluis, complexe eenheid
MSz4	Formatie van Maassluis, vierde zandige eenheid
OOk1	Formatie van Oosterhout, eerste kleiige eenheid
OOz2	Formatie van Oosterhout, tweede zandige eenheid
OOc	Formatie van Oosterhout, complexe eenheid
BRk1	Formatie van Breda, eerste kleiige eenheid

3.4 Samenstelling en karakteristieken formatiewater

De compositie van het formatiewater van de putten van Kwintsheul wordt gezien als de beste analoog, deze samenstelling is gerapporteerd in "Winningsplan Nature's Heat, 2019" zoals gepubliceerd op mijnbouwvergunningen.nl. Voor de saliniteit wordt 140.000 ppm aangenomen, in lijn met Trias Westland.

	KHL-GT-01	KHL-GT-02
Metaal	mg/l	mg/l
Barium	6.1	6.6
Calcium	5900	6400
IJzer	71	65
Kalium	280	330
Magnesium	940	910
Mangaan	1.6	1.5
Natrium	45000	43000
Strontium	400	360

* Uit Winningsplan Nature's Heat

Parameter	KHL-GT-01	KHL-GT-02
Saliniteit (Na eq in ppm)	120000	120000
Density (g/l)	1080	1080
Bubblepoint pressure (bar)	54.1	-
GWR (Nm3/m3)	1.4	1.7
OWR (m3/m3)	0	0

* Uit Winningsplan Nature's Heat

	KHL-GT-01	KHL-GT-02
Anorganische componenten	mol%	mol%
CO2	8.54	10.68
N2	2.22	3.25
H2S	0	0
CH4	80.99	77.45
C2H6	0.97	1.20

* Uit Winningsplan Nature's Heat

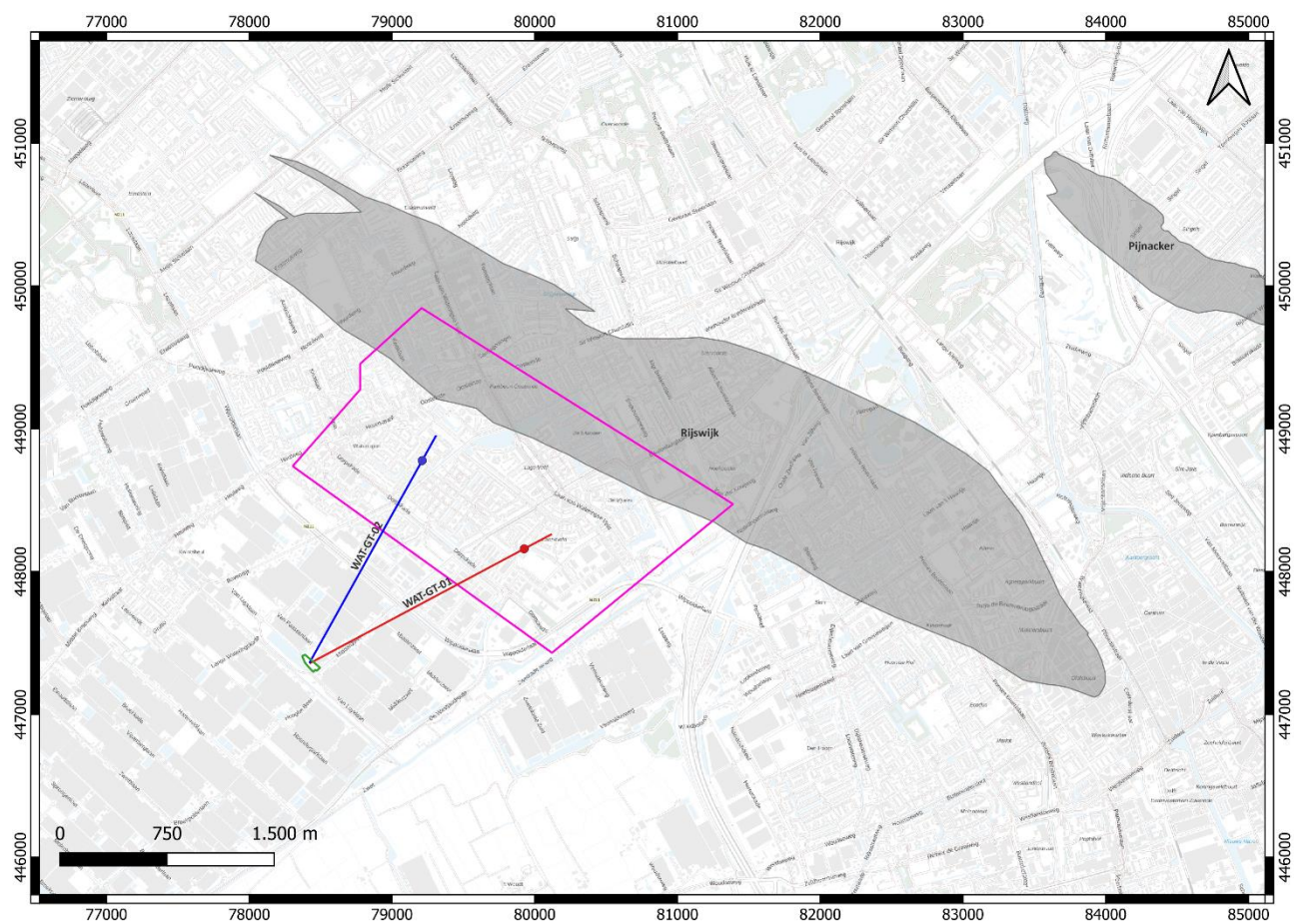
3.5 Planmatig beheer van de ondergrond

De dichtstbijzijnde drinkwaterwingebieden, boringsvrije zone en Natura2000 gebieden zijn weergegeven in Figuur 3. 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

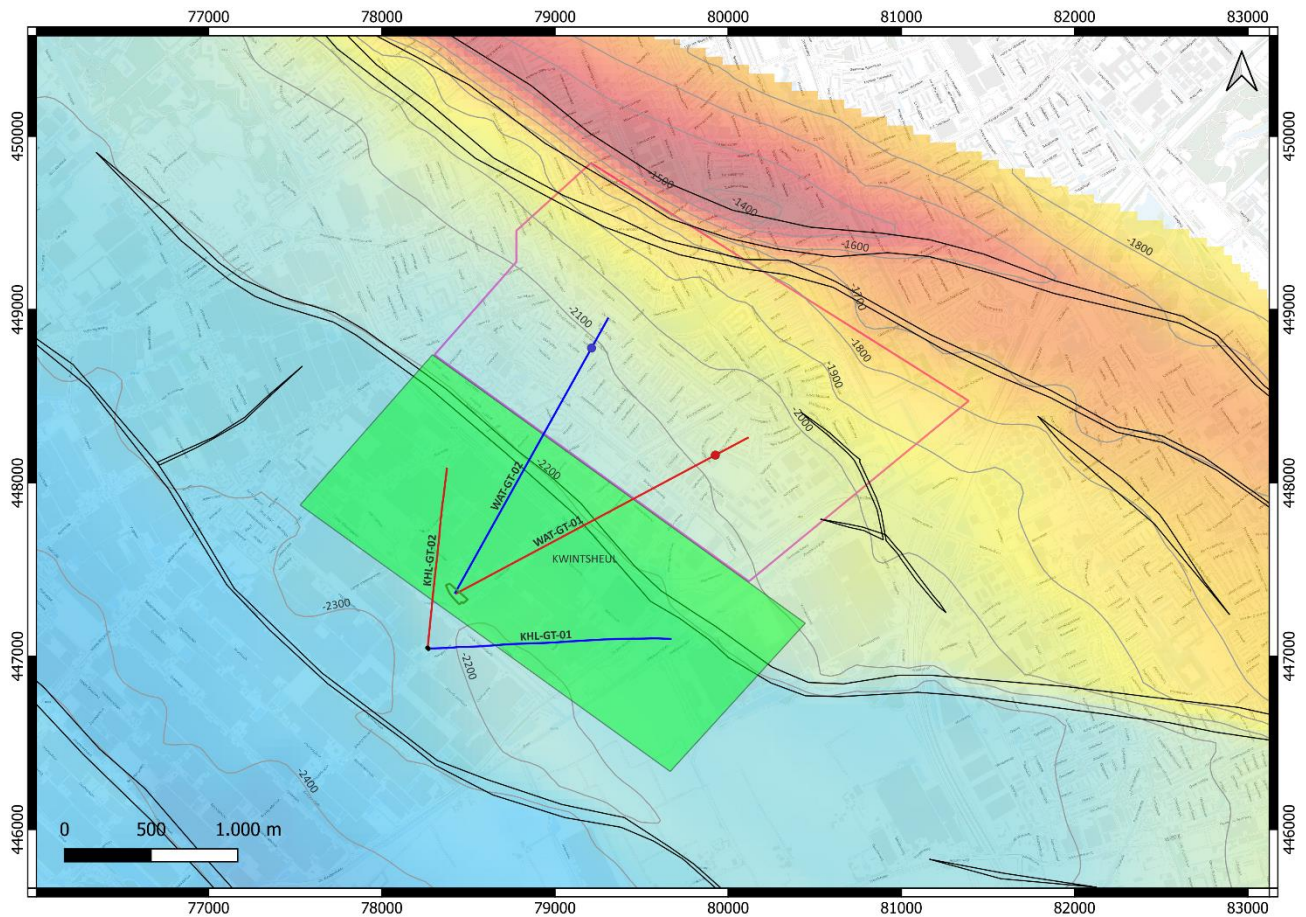
De polygoon van het Veld Rijswijk (uitvoerder Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.) overlapt deels met de beoogde Startvergunning Wippolderlaan I. Dit veld heeft geproduceerd uit het Laagpakket van De Lier en het Laagpakket van Rijswijk en is nu verlaten. Deze laagpakketten behoren tot de Rijnland Groep en worden gescheiden van het Delft Zandsteen Laagpakket door het Rodenrijs Kleisteen Laagpakket. Derhalve wordt er geen interferentie met dit veld verwacht.



Figuur 6 Polygoon van het veld "Rijswijk" ten opzichte van de beoogde Startvergunning

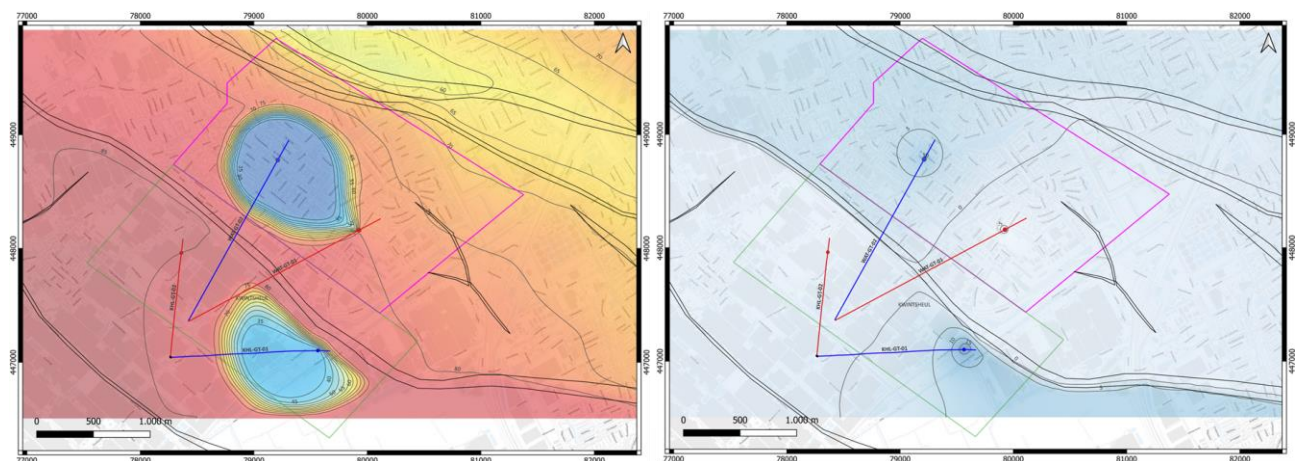
3.6.2 Geothermie

Het aardwarmteproject Kwintsheul grenst direct aan de beoogde ontwikkeling van Wippolderlaan (Figuur 7).



Figuur 7 Top Delft Zandsteen en breuken op reservoirtniveau, de projecten “Kwintsheul” en “Wippolderlaan”.

In het instemmingsbesluit aardwarmte winningsplan Kwintsheul wordt het maximale debiet beperkt tot 360 m³/h met een minimale injectietemperatuur van 30 graden. Op basis van deze input parameters is in DoubletCalc2D de verwachte interferentie gemodelleerd, de input parameters zijn weergegeven in Bijlage 9.4. Er wordt geen temperatuur interferentie met dit project voorzien, de druk interferentie is beperkt.

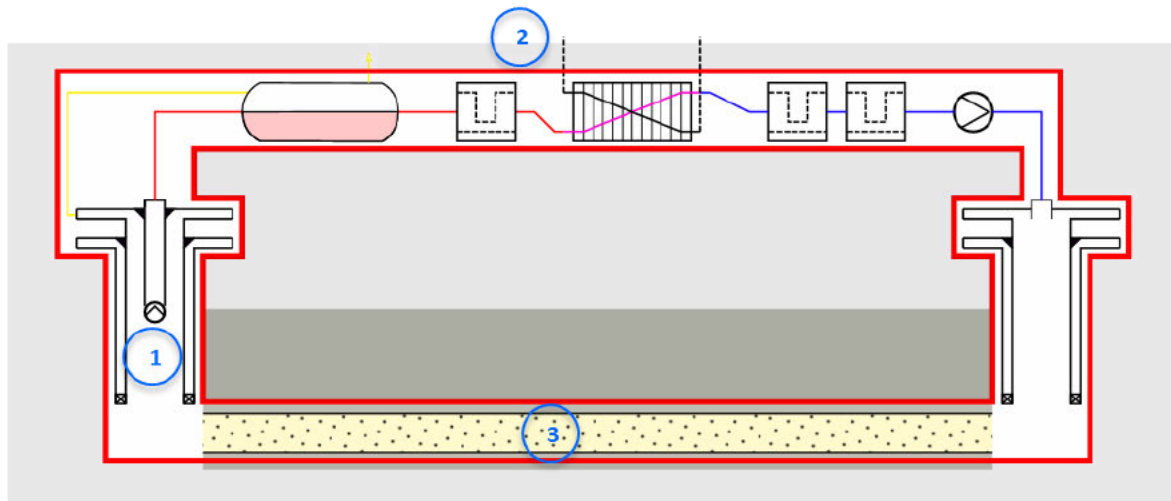


Figuur 8 Verwachte interferentie na 30 jaar op basis van maximale parameters tussen Kwintsheul I (360m³/h en 30 °C injectietemperatuur) en Wieringen I (400 m³/h en 20°C injectietemperatuur)

Het verzet van de breuk op reservoirtniveau tussen de twee projecten is dusdanig dat er schalie op schalie contact aanwezig is, derhalve wordt aangenomen dat de breuk als barrière fungeert. De putten zijn in een schaakbord configuratie geplaatst om negatieve drukeffecten van onverwachte interferentie te mitigeren.

4 Beoogde wijze van opsporen en winnen

De winning van warmte zal gebeuren door het circuleren van de natuurlijk aanwezige reservoir vloeistof. Dit gebeurt in een systeem met daarin zowel menselijke als natuurlijke componenten. HVC streeft naar een gegarandeerd gesloten (closed-loop) systeem, om zo risico's zoals milieuverontreiniging en bodembeweging te minimaliseren.



Figuur 9 Schematische weergave elementen van het primaire geothermie systeem. Daarin vormen 1. de put, 2. de bovengrondse installatie en 3. het reservoir de subonderdelen.

Het primaire zoute systeem is opgedeeld in drie sub-componenten met elk hun eigen specifieke vakgebied. Het betreft hier de putten, het bovengrondse systeem en het reservoir (Figuur 9). Elk systeem bevat kritische componenten die zorgen dat de formatievloeistof niet kan uittreden. Om de integriteit van alle componenten veilig te stellen wordt allereerst gezorgd dat deze juist worden ontworpen en gebouwd. Vervolgens wordt het systeem tijdens de productiefase bemeaten en wordt er onderhoud gepleegd. Elk sub-systeem heeft hier een eigen integriteitsbeheersplan voor.

#	Sub-systeem	Beheerssysteem	Belangrijke onderwerpen	Voorbeeld van veiligheidsstudies
1	Putten	Well integrity management system (WIMS)	– Casing corrosie – Wellhead onderhoud – Annulus monitoring	– HAZID – RIE well integrity – DWOP – Rig safety case
2	Installaties	Facility asset management system (FAMS)	– Gepland onderhoud – Inspecties	– HAZID – HAZOP – ATEX studie
3	Reservoir	Reservoir integrity management actieplan (RIMA)	– Integriteit afsluitende lagen (boven/onder) – Reservoir monitoring – Seismisch risico – Seismisch respons plan	– Onderzoek integriteit afsluitende laag – Seismische risico analyse

Het WIMS wordt nader beschreven in paragraaf 5.4, het RIMA in paragrafen 4.3 en 6.2.

4.1 Meerjarenprogramma opsporing en winning

De putten worden in 2026 geboord en in 2029 in productie genomen. In het onderstaande tabel staat de totale gemiddelde jaar productie verwachting over de termijn van 30 jaar.

Jaar	Uren	Gem debiet	Volume brine	Productie temp.	Injectie temp.	Warmte productie	Energie	Gas
------	------	------------	--------------	-----------------	----------------	------------------	---------	-----

		(m ³ /h)	(mln m ³)	(°C)	(°C)	(MW)	(GJ)	(mln m ³)
2029-2059	8.760	350	3.07	79,00	20,00	22,6	652.368	3.37

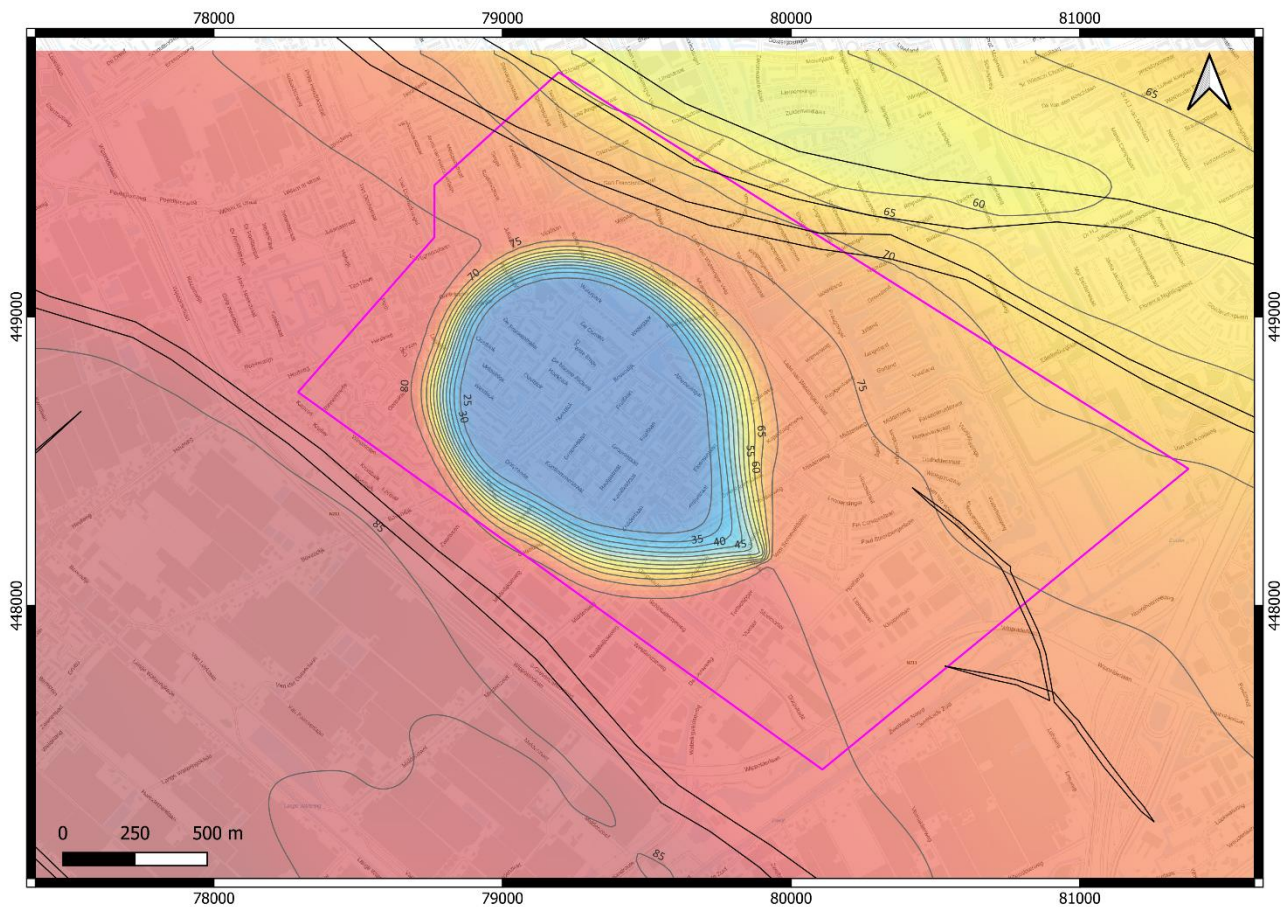
4.2 Operationele instellingen tijdens winning

Onderstaande tabel bevat een beschrijving van de verwachte operationele instellingen tijdens de productiefase in de reservoirlaag per (beoogde) put. Dit zijn geen begrenzings, de uitgangspunten voor operationele begrenzings staan omschreven in hoofdstuk 4.3.

Het geothermisch vermogen is 22,6 MW op basis van de gemiddelde waarde en 25,8 MW op basis van de maximale waarde. Gezien de dekking van 3D seismiek in combinatie het beoogde reservoir (Delft Zandsteen) waar veel over bekend is en goede reservoir eigenschappen heeft is de verwachting dat de putdiameter de beperkende factor zal zijn en derhalve het verschil tussen de P90 en P50 verwaarloosbaar is. De berekening van de verwachte operationele instellingen is weergegeven in bijlage 9.9

Operationele parameter		Gemiddelde waarde	Maximale waarde
Injectiedruk (THP)	bar	5,7	9,6
Injectiedruk (top reservoirniveau)	bar	227,7	229,6
Productie debiet	m ³ /uur	350	400
Injectie debiet	m ³ /uur	350	400
Aantal operationele uren per jaar	uur	8760	-
Injectietemperatuur	°C	25	Min: 20
Gemiddelde temperatuur productiewater, gewogen per volume, gemeten voor de warmtewisselaar	°C	79	-
Verwacht P50 geothermisch vermogen	MW	22,6	25,8
Prognose onttrokken warmte per jaar	MWh	197.992	226.276
Prognose onttrokken warmte per jaar	PJ	0,65	0,81
Hoeveelheid verbruikte elektriciteit per jaar	kWh	636,8 kW 5,58 GWh	883 kW 7,73 GWh

Op basis van deze productieprognose wordt de, in Figuur 10 weergegeven, koudebel na 30 jaar exploitatie weergegeven.



Figuur 10 Verspreiding koudebel als gevolg van 30 jaar winning op basis van de maximaal aangevraagde productieprognose (400 m³/h en 20°C injectietemperatuur).

4.3 Integriteit van de afsluitende lagen

Het uitgangspunt met betrekking tot reservoir integriteit is dat het circuleren van water door het beoogde reservoir geen nadelige invloed mag hebben op mens en milieu. Om dit te borgen zal gebruikt worden gemaakt van een reservoir integriteit managementsysteem. Hierin worden de gevaren geïdentificeerd, beoordeeld en vervolgens wordt zeker gesteld dat de voorkomende maatregelen zijn geborgd tijdens de constructie, exploitatie en opruim fase van het project.

De twee belangrijkste onderwerpen in het reservoir managementsysteem zijn het verlies van integriteit van afsluitende lagen en geïnduceerde seismiciteit.

In deze sectie wordt de integriteit van de afsluitende lagen behandeld, waarbij de volgende sub-onderwerpen worden aangehaald.

1. Beschrijving risico
2. Evaluatie van risico
3. Beschrijving mitigerende maatregelen en monitoring

Beschrijving risico

Aantasting van de afsluitende laag kan mogelijk gevolg hebben dat er lekkage van formatiewater naar een andere formatie plaatsvindt, en dat er op termijn lekkage kan plaatsvinden naar het grondwater. Dit risico moet worden vermeden en de ondergrondse injectiedruk en temperatuur moeten worden afgestemd op de sterkte van de afsluitende laag.

Evaluatie

Circulatie van water vindt plaats in de zanden van de Delft Zandsteen, die aan de top wordt begrensd door de Rodenrijs Claystone en aan de basis door de Alblasterdam Zandsteen. Er zijn twee mogelijke mechanismes waardoor formatievloeistof weg kan lekken uit het beoogde reservoir door injectie van afgekoeld water onder hoge druk; verlies van de integriteit van de afsluitende laag als gevolg van scheurvorming of het weglekken via een breuk. Rondom de injectieput zijn geen breuken gelegen, het 2^e risico wordt daarom als minimaal beschouwd.

1. Scheurvorming

De operator verwacht dat tijdens de levensduur van het project injectie onder scheurcondities in het reservoir zal gaan plaatsvinden. De vorming hiervan wordt veroorzaakt door de thermische krimp van in combinatie met de druk die uitgeoefend wordt om het water in het gesteente te persen. Vooral de laatste zal bij injectie onder matrix condities altijd oplopen door de cumulatieve ophoping van deeltjes die ondanks het zeer zorgvuldig filteren, aanwezig zijn in het injectiewater. Vooral de laatste zal bij injectie onder matrix condities altijd oplopen door de cumulatieve ophoping van deeltjes die, ondanks het zeer zorgvuldig filteren, aanwezig zijn in het injectiewater.

Het uitgangspunt is dat verlies van integriteit van de afsluitende lagen volledig uitgesloten moet zijn en de kans op scheurgroei in de 'waste zone' moet worden geminimaliseerd. Om vast te stellen onder welke omstandigheden dit kan worden gegarandeerd wordt gebruik gemaakt van een modelgebaseerde werkwijze.

HVC heeft in het verleden voor o.a. Trias Westland B.V., HVC Aardwarmte Polanen B.V. en HVC Aardwarmte Maasdijk B.V fracture containment studies laten uitvoeren voor productie en injectie in de delft zandsteen. In deze studies was de conclusie dat met een veiligheidsfactor van 1.1 een injectiedrukgradiënt van 0.142 bar/m veilige injectie mogelijk is en dat de kans op scheurvorming in de seal minimaal is.

Als de putten geboord zijn en er meer locatie specifieke data beschikbaar is zal opnieuw een analyse worden gemaakt van de veilige parameters waaronder geïnjecteerd kan worden.

Mitigerende maatregelen

Om het risico op integriteitbreuk te minimaliseren worden gepaste mitigerende maatregelen genomen. Een overzicht hiervan is hieronder aangegeven per fase in het project.

Pre-drill mitigaties	Post-drill mitigaties
1. Studies voor integriteit van afsluitende laag 2. Keuze voor perforatie ontwerp zodat zeker gesteld wordt dat er niet direct in/onder de seal wordt geïnjecteerd 3. Perforaties worden niet direct onder seal gezet. 5m TVD onder top Delft. 4. Uitvoeren van open-hole logs om lokale kennis van gesteente te creëren.	1. Update reservoir integriteit model en vaststellen maximum putmondruk 2. Injectietest per put om juiste parameters van het gesteente vast te stellen 3. Vaststellen nul situatie fall-off test om betrouwbaarheid van toekomstige testen te stimuleren 4. Opstellen traffic light system (TLS) specifiek voor veilige injectie.
Monitoring primair (Continue)	Monitoring secundair (Indien nodig volgens TLS)
1. Putmondruk 2. Debiet 3. Daggemiddelde injectietemperatuur 4. Injectiviteit trend	1. Grootte van de scheur d.m.v. fall-off test 2. Diepte-Temperatuur log (opwarming log)

4.3.1 Integriteit afsluitende laag SRIMA

Uit de resultaten van de TAS procedure (SRIMA) blijkt dat bij en einde van de Startvergunning (en Vervolgvergunning) er geen condities zijn opgetreden waarbij de integriteit van de afsluitende laag wordt aangetast. De integriteit is derhalve geborgd volgens de norm zoals gesteld door het Ministerie van Klimaat en Groene Groei.

Het document dat de SDRA & Integriteit van de Afsluitende Laag in meer detail beschrijft is toegevoegd als bijlage 9.2

Afwijkend van de normstelling en het beleid van het ministerie is op verzoek ook getoetst bij welk debiet 0% scheurvorming van de afsluitende laag zal plaatsvinden. Het scenario van een "intact layer share" van 100% in SRIMA resulteert in een debiet van <1m³/h. Dit debiet wordt expliciet niet aangevraagd.

4.3.2 Operationele begrenzings

Operationele begrenzing die volgen uit vastgestelde risico mitigaties.

Put	Operationele begrenzing	Waarde	Dimensie
Algemeen	Max injectiedruk gradiënt (putbodem)	0,142	bar/m
	Max ontwerpdruk injectieput (putmond)	206	bar
	Min injectietemperatuur	20	°C
	Max debiet (Producer en Injector)	400	m ³ /hr
WAT-GT-02	Max injectiedruk (putbodem)	301.8	bar
	Max injectiedruk (putmond) obv max injectiedruk gradiënt	81.8	bar

4.4 Hoeveelheid en verwerking bijvangst

Bij de winning van het geowater komt ook geogas mee, de verwachting is dat dit vergelijkbaar is met omliggende projecten, namelijk 1.1 Nm³/m³. De installatie zal bestaan uit totaal 2 putten (productie en injectie), daartussen zit een gas-/waterscheider, het water wordt vervolgens afgekoeld, gefilterd en terug geïnjecteerd. Het gas gaat door een gasdroger, en gasverwerkingsinstallatie. Hierna wordt het gas verwerkt via een WKK, ketel of fakkel.

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.

Corrosion Inhibitor	15	Continue	46
Biocide	ntb	Periodiek	16
Scaling Inhibitor	15	Continue	46

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 350 m³/h.

Scaling Inhibitor

- 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 350 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

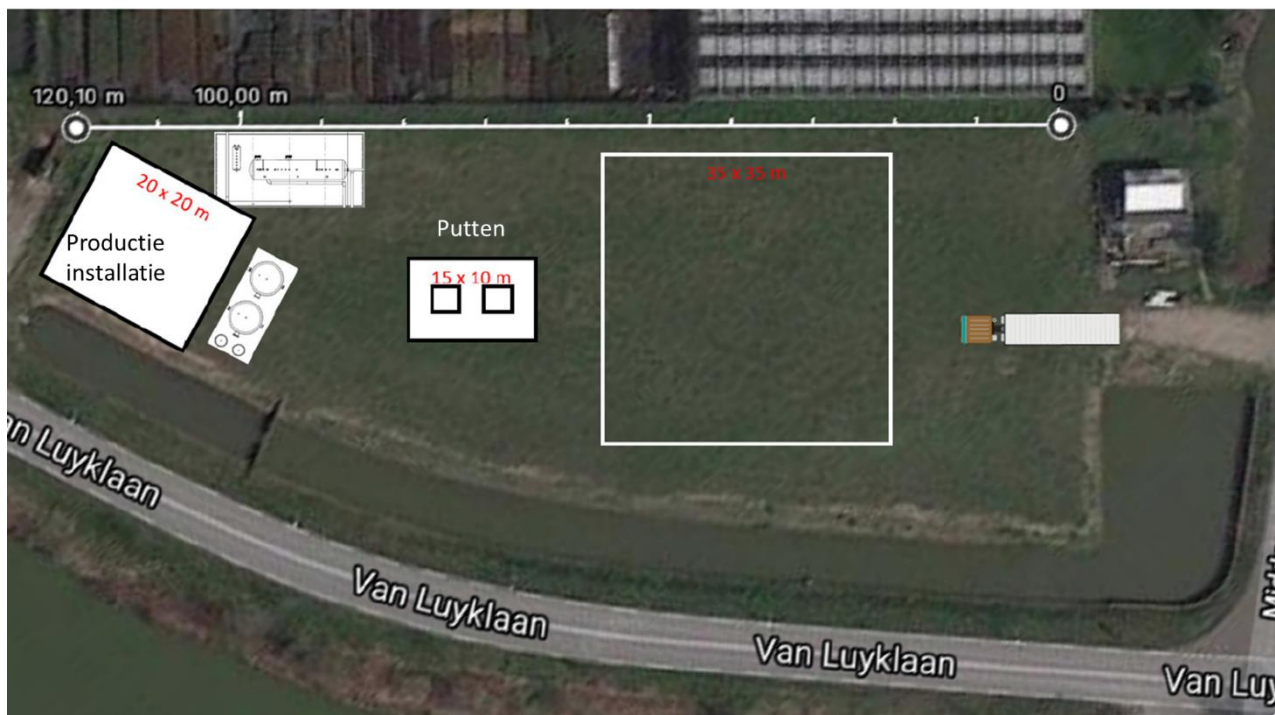
5.1 Systeemconfiguratie

5.1.1 Mijnbouwwerk

De locatie is een grasweide stuk aan het Middenzwet in Wateringen. Het terrein zal worden voorzien van:

- Betonplaten verharding voor wegen en parkeerplaatsen;
- Fundatie voor de boorinstallatie;
- Vloeistofdichte mijnbouwvloer inclusief afwateringsysteem met een hoekbak;
- Riolering aansluiting;
- Aansluiting op het elektriciteitsnet
- Hekwerk en toegangspoorten

De exacte indeling van de locatie wordt momenteel uitgewerkt, een eerste opzet is weergegeven in Figuur 11.



Figuur 11 Overzicht projectlocatie

De Bovengrondse Installatie (BGI) bestaat in hoofdlijnen uit: de leidingen vanaf de productieput naar de ontgasser, de gasdroger, de fakkels, de WKK, de ketel, de filterstraten aan de productiezijde, de warmtewisselaars, de transportpompen voor de distributie van het opgewarmde water, het balansvat, de filterstraten aan de injectiezijde en de injectiepompen.

In de ontgasser wordt het formatiewater gescheiden van het gas. Het gas wordt naar het gasdroog- en koelsysteem geleid om vervolgens gebruikt te worden in de gasgestookte WKK. Deze levert de bijvangst warmte direct aan het warmtenet en elektriciteit aan het compactstation. Daarnaast is er een heetwaterketel aanwezig voor het geval de WKK niet beschikbaar is. Mochten beide systemen, WKK en ketel, niet beschikbaar zijn dan is er sprake van een noodsituatie. Hiervoor is er een gesloten fakkelinstallatie opgenomen welke het gas in dit uitzonderlijke geval zal verbranden.

5.1.2 Putten

In Tabel 5 worden per put de coördinaten van de oppervlakte- en einddieptelocatie gegeven, samen met de coördinaten van het doorprikpunt van de top van het doelreservoir (meerdere coördinaten als meerdere doelreservoirs worden beoogd) en de uiteindelijke einddiepte.

Tabel 5: Coördinaten van de putten.

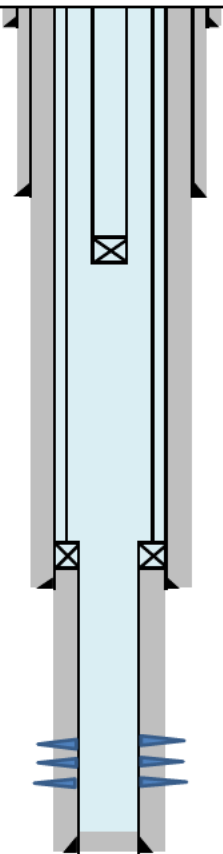
Putnaam	WAT-GT-01	WAT-GT-02
Type put	Productie	Injectie
X (RD New) oppervlaktelocatie	78428,75	78423,49
Y (RD New) oppervlaktelocatie	447360,87	447365,50
X (RD New) top doorprikpunt aquifer	79868,15	79181,31
Y (RD New) top doorprikpunt aquifer	448129,12	448725,51
X (RD New) mid aquifer	79926,64	79210,00
Y (RD New) mid aquifer	448160,34	448777,00
X (RD New) einddiepte	80017,80	79259,42
Y (RD New) einddiepte	448209,00	448865,70
Einddiepte (m AH)	2994,00	2960,00
Einddiepte (mTVD)	2252,60	2289,30

5.1.3 Reservoir

Een topografische kaart van de bovengrond, de ligging van de bovengrondse locatie, putten en invloedssfeer is weergegeven in Figuur 10.

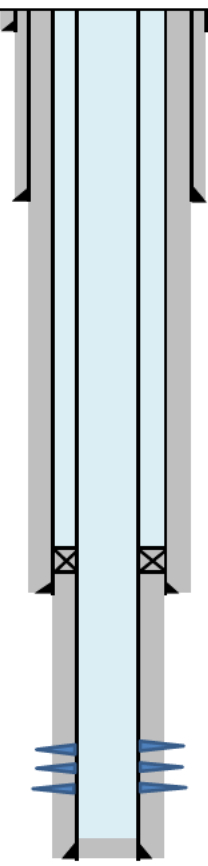
5.2 Verbuizingsschema putten

Onderstaande tabellen tonen de beoogde verbuizingsschema's per put. Schematische weergave van de putten is getoond in

Nr.	Item Description	WAT-GT-01 Production well	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	26" 0,5" WT Conductor KOP (build rate: 2.4deg/30m)		145	145	-	26,000	welded	25,000		0	0	North Sea Group
			241	241								
2	18 5/8" 87,5# K55 BTC casing End of build (46,6 deg) ESP on 7 5/8" 29,7# L80 13%Cr tubing		600	617	24,000	18,625	20,000	17,755	17,568	550	561	Chalk Group
			761	823								
			786	860	n/a	7,625	8,213	6,875	6,750			KN (Holland)
										890	1011	
												KN (Vieland)
										1579	2014	
	Tieback 11 3/4" 54# L80 13%Cr VAMTOP SC80 Liner hanger 13 3/8" x 9 5/8" 13Cr		1711	2206		11,750	12,288	10,880	10,724			KN (Vieland)
			1711	2206								
3	13 3/8" 61# L80 VAMTOP		1780	2306	16,000	13,375	14,085	12,515	12,359			KN (Vieland)
										Top Berkel 1854	2414	
										2021 Rodenrijs	2657	Schieland Group
										Top Delft 2092	2760	
										Alblasserdam		Schieland Group
										2215	2939	
4	9 5/8" 47# L80 13%Cr VAMTOP											
		</										

*Not in scale

Figuur 12 en

Nr.	Item Description	WAT-GT-02 Injection well	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	26" 0,5" WT Conductor KOP (build rate: 2.4deg/30m)		145	145	-	26,000	welded	25,000		0	0	North Sea Group
			241	241								
2	18 5/8" 87,5# K55 BTC casing End of build (44,36 deg)		600	617	24,000	18,625	20,000	17,755	17,568	551,36	562	Chalk Group
			742	795								
										892	1006	KN (Holland)
										1588	1979	KN (Vlieland)
3	Tieback 9 5/8" 47# L80 13%Cr VAMTOP Liner hanger 13 3/8" x 9 5/8" 13Cr 13 3/8" 61# L80 VAMTOP		1738	2189			9,625	10,396	8,681	8,525		Schieldand Group
			1810	2289	16,000	13,375	14,085	12,515	12,359	Top Berkel 1886	2396	
										2052 Rodenrijs	2628	Schieldand Group
										Top Delft 2125	2730	
4	9 5/8" 47# L80 13%Cr VAMTOP		2285	2954	12,250	9,625	10,396	8,681	8,525	Alblasserdam 2249	2904	Schieldand Group
			2289	2959	TD							

*Not in scale

Figuur 13.

5.2.1 WAT-GT-01

Element naam	Top (MD)	Base (MD)	Top (TVD)	Base (TVD)	OD (")	ID (")	Roughness (mili")	Weight (ppf)	Staalsoort	Type koppelingen
26" Conductor	0	145	0	145	26	25		0,5" W/T	S235	Gelast
18 5/8" Csg	0	617	0	600	18 5/8	17.755		87.5	L80	BTC
13 3/8" csg	0	2306	0	1780	13 3/8	12.515		61	L80	VAMTOP
9 5/8" liner	2206	2989	1711	2249	9 5/8	8.681		47	L80 13Cr	VAMTOP
11 3/4" tieback	0	2206	0	1711	11 3/4	10.880		54	L80 13Cr	VAMTOP SC80
7 5/8" tubing	0	860	0	786	7 5/8"	6.875		26	L80 13Cr	VAMTOP
Perforations*	2760	2939	2092	2215						

*. Dieptes betreffen de top van bovenste perforatie en basis van onderste perforatie.

ppf = pounds per foot

WT = wall thickness

5.2.2 WAT-GT-02

Element naam	Top (MD)	Base (MD)	Top (TVD)	Base (TVD)	OD (")	ID (")	Roughness (mili")	Weight (ppf)	Staalsoort	Type koppelingen
26" Conductor	0	145	0	145	26	25		0,5" W/T	S235	Gelast
18 5/8" Csg	0	617	0	600	18 5/8	17.755		87.5	L80	BTC
13 3/8" csg	0	2289	0	1810	13 3/8	12.415		68	L80	VAMTOP
9 5/8" liner	2189	2954	1738	2285	9 5/8	8.681		47	L80 13Cr	VAMTOP
9 5/8" tieback	0	2189	0	1738	9 5/8	8.681		47	L80 13Cr	VAMTOP
Perforations*	2735	2904	2129	2249						

* De perforaties in de injector zullen 5 m onder de afsluitende laag worden geplaatst. Dieptes betreffen de top van bovenste perforatie en basis van onderste perforatie.

5.3 Putontwerp

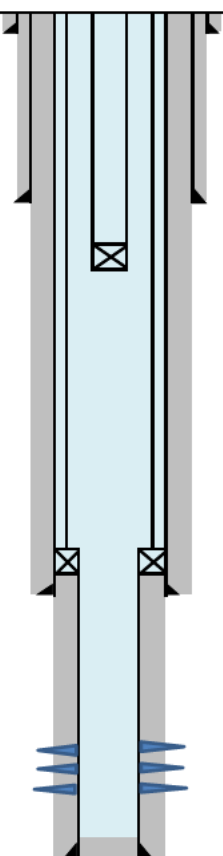
Deze startvergunning wordt aangevraagd voor één dublet oftewel twee boorgaten. Het dublet bestaat uit productieput WAT-GT-01 en injectieput WAT-GT-02.

De boring van beide putten zal naar schatting circa 3 maanden duren. Hierbij worden de volgende stappen uitgevoerd:

1. Mobilisatie en opbouw boortoren
2. Boren 24" tophole WAT-GT-02 en installatie 18 5/8" surface casing.
3. Boren 16" boorgat en plaatsing 13 3/8" intermediate casing
4. Boren 12 1/4" boorgat en installatie 9 5/8" liner
5. Clean-out en perforeren over reservoir sectie.
6. Installatie 9 5/8" tie-back string (11 3/4" tie-back string voor productieput WAT-GT-01)
7. Verplaatsten boortoren naar WAT-GT-01, herhaling van stappen 2 t/m 6
8. Installatie Electric submersible pump (ESP) aan 7 5/8" productie tubing.
9. Afbouw en afvoer boortoren.
10. Productie en injectietest.

Zowel de injectieput als de productieput worden geperforeerd in de 9 5/8" liner om de put te verbinden met het Delft Zandsteen reservoir. Vanuit de perforaties zal het formatiewater in de verbuizing stromen en met behulp van de ESP uit de put worden gepompt. In de injectieput zal het formatiewater worden terug gepompt met een bovengrondse injectiepomp terug in het Delft Zandsteen reservoir via de perforaties.

Beide putten zijn gedeveerd om de beoogde target locaties te bereiken en om voldoende onderlinge afstand te creëren. Deviatie tabellen zijn toegevoegd in bijlagen 9.5 en 9.6.

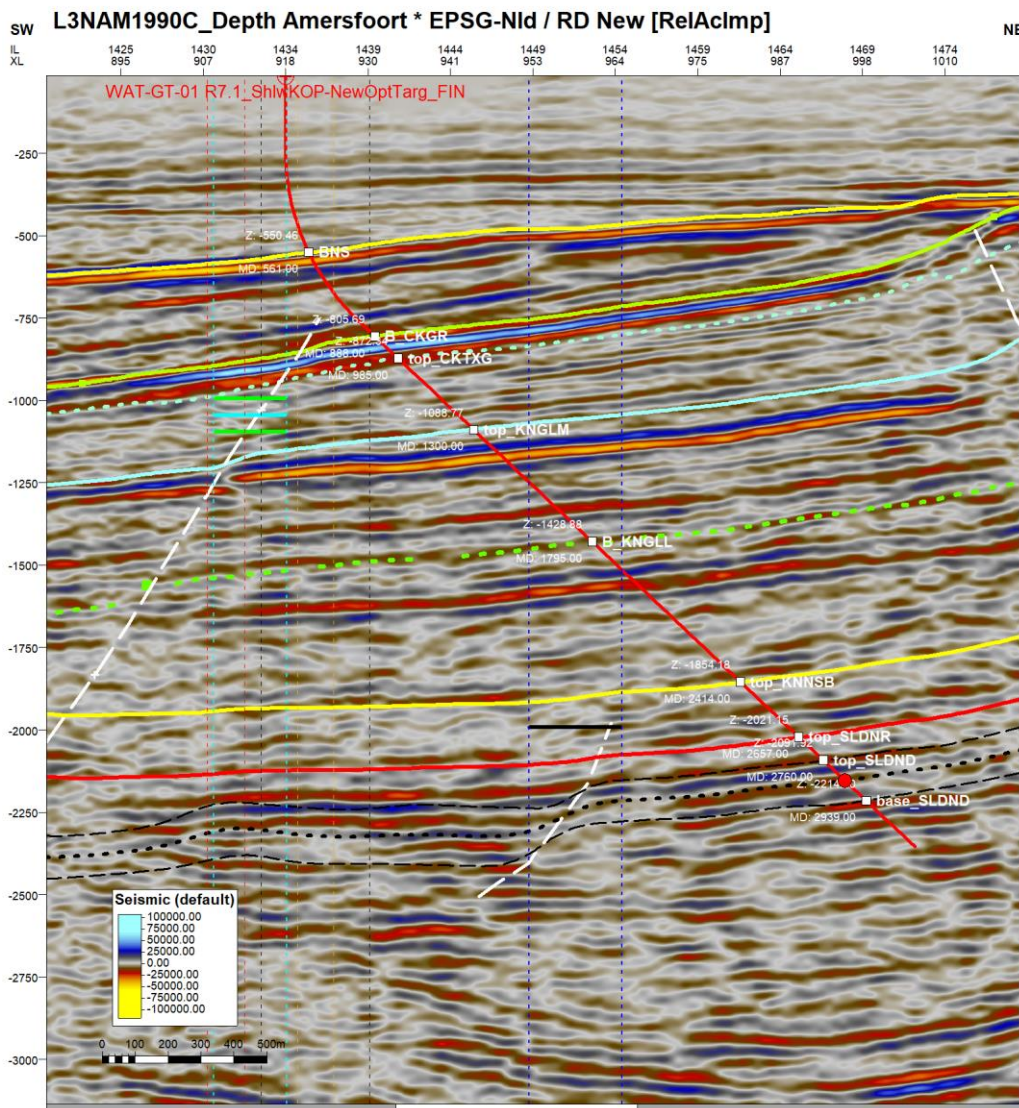
Nr.	Item Description All depths from NAP	WAT-GT-01 Production well	Depth	Depth	Hole ID	Pipe OD	Collar	Pipe ID	Pipe ID	Geology			
			m tvd	m ah	in	in	in (nom)	in	in (drift)	m tvd	m ah		
1	26" 0,5" WT Conductor KOP (build rate: 2.4deg/30m)		145	145	-	26,000	welded	25,000		0	0	North Sea Group	
			241	241									
2	18 5/8" 87,5# K55 BTC casing End of build (46,6 deg) ESP on 7 5/8" 29,7# L80 13%Cr tubing		600	617	24,000	18,625	20,000	17,755	17,568	550	561	Chalk Group	
			761	823									
			786	860	n/a	7,625	8,213	6,875	6,750			KN (Holland)	
										890	1011		
										1579	2014	KN (Vlieland)	
			1711	2206		11,750	12,288	10,880	10,724				
			1711	2206									
3	13 3/8" 61# L80 VAMTOP		1780	2306	16,000	13,375	14,085	12,515	12,359			KN (Vlieland)	
										Top Berkel 1854	2414		
										2021 Rodenrijs	2657	Schieland Group	
										Top Delft 2092	2760		
										Alblasserdam 2215	2939		
4	9 5/8" 47# L80 13%Cr VAMTOP			2249	2989	12,250	9,625	10,396	8,681	8,525			Schieland Group
			2253	2994	TD								
*Not in scale													

*Not in scale

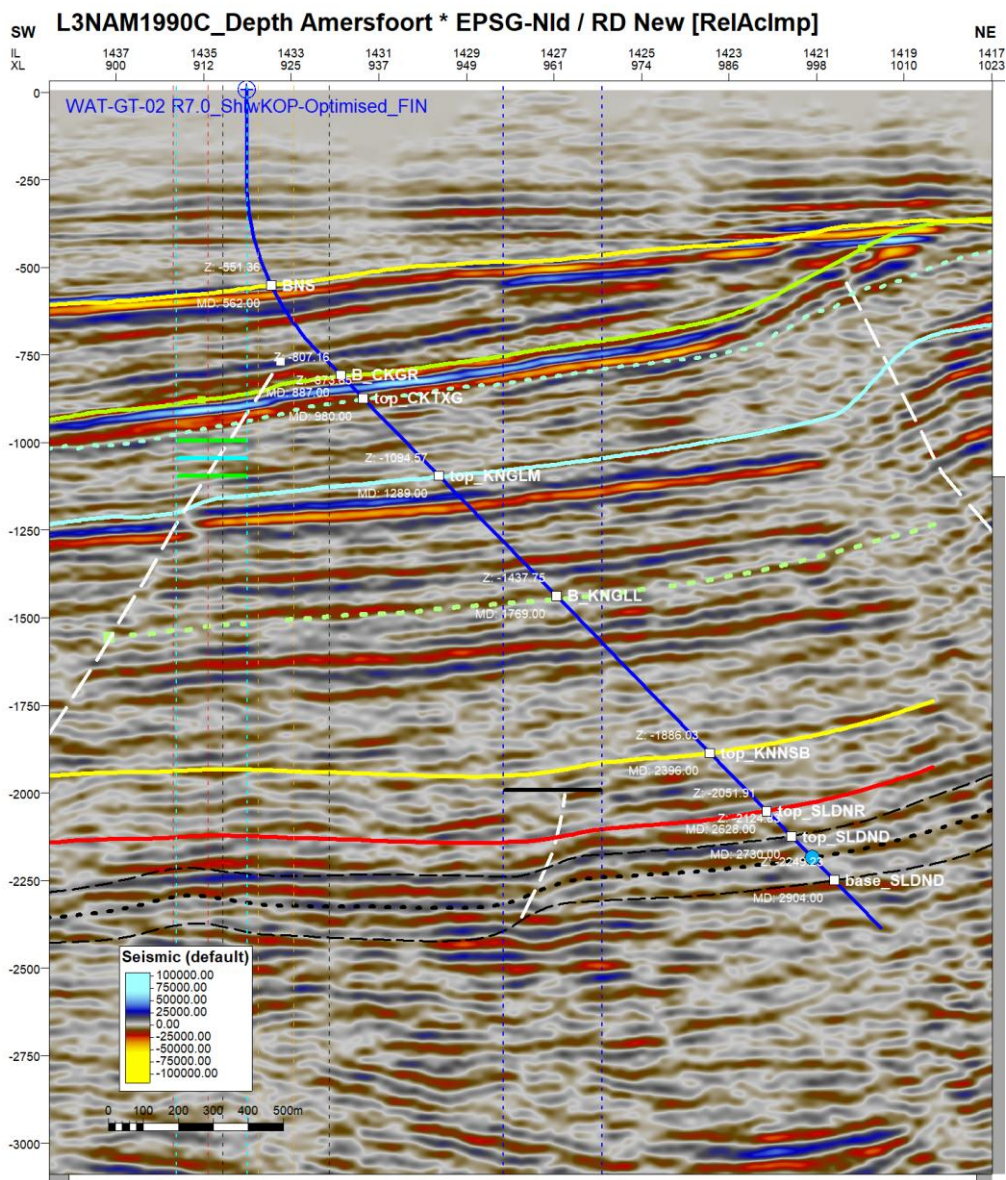
Figuur 12 Schematische weergave productieput WAT-GT-01

[illegible]

Een doorsnede van de ondergrond langs de puttrajecten is weergegeven in Figuur 14 en Figuur 15. Op deze seismische doorsneden zijn de geïnterpreteerde breuken met witte onderbroken lijnen aangegeven. Bovenkant reservoir is aangegeven met “top SLDND” en onderkant reservoir met “base SLDND”.



Figuur 14. Seismische doorsnede langs puttraject WAT-GT-01



Figuur 15. Seismische doorsnede langs puttraject WAT-GT-02

5.4 Putintegriteit

HVC hanteert een Well Integrity Management System (WIMS), opgesteld aan de hand van ISO 16530-1. Hierbij wordt de nadruk gelegd op de volgende elementen die onder de opsomming nader worden beschreven:

- Risk assessment
- Well operating limits
- Corrosion and erosion mechanisms
- Corrosion monitoring
- Annulus pressure management
- Risk assessment of well failure and its management

De gevaren voor de putintegriteit gedurende de levenscyclus van de put worden in de risk assessment geïdentificeerd en de risico's die hieraan verbonden zijn in kaart gebracht. Het risico wordt bepaald door de waarschijnlijkheid van het optreden van een gebeurtenis en de gevolgen indien de gebeurtenis zich voordoet. Hiervoor zijn acceptatieniveaus bepaald voor waarschijnlijkheid en consequenties. De gevaren,

risico's en bijbehorende acceptatieniveaus zijn verwerkt in een RAM (Risk Assessment Matrix) die is opgenomen in het Well Integrity Management System (WIMS). Daarnaast bevat het WIMS ook een Risico Register waar de volgende elementen in zijn verwerkt: risico, oorzaak, consequentie, bestaande safe-guards, inschatting risico voor mitigatie, mitigatie maatregelen en controle mechanisme, inschatting risico na mitigatie.

Well operating limits worden opgesteld om ervoor te zorgen dat de put binnen zijn ontwerplimieten en prestatienorm opereert om de integriteit van de put gedurende de gehele levenscyclus te behouden. Drempelinstellingen worden vastgesteld op basis van de actuele putstatus en de production engineer controleert of deze limieten gerespecteerd worden. Om het operationele team hierin te ondersteunen en de veiligheid te borgen, zijn de desbetreffende onderdelen en meters in het besturingssysteem voorzien van (voor)alarmen. Deze gaan af indien de gemeten waarde de drempelinstelling nadert. Minimum en maximum drempelinstellingen zijn in het WIMS vastgesteld voor temperatuur, druk, ESP frequentie, debieten van formatiewater en gas, zuurgraad (pH), reservoirdruk, annulaire drukken en instelling van de PSV's.

Zoals reeds beschreven wordt de gehele verbuizing van de put die in contact komt met het te produceren en injecteren formatiewater een corrosiebestendige staalsoort toegepast. Daarmee wordt bewerkstelligd dat geen gebruik hoeft te worden gemaakt van permanente injectie van corrosieremmende middelen. De dimensionering van de putten in relatie tot de benodigde maximum drempelinstellingen voor de debieten is zodanig dat op basis van de stroomsnelheden geen erosie kan worden verwacht.

Wandikteverlies door corrosie en/of er erosie wordt op basis van bovenstaande op minimaal geschat. Voordat de putten in gebruik worden genomen wordt als nulmeting een wanddiktemeting gedaan. Dit is de startreferentie voor toekomstige periodieke controles.

In de jaarlijkse meet- en registratierapportage zullen o.a. de volgende punten worden opgenomen; de jaarlijkse analyse van de waterkwaliteit metingen, een overzicht van reparatie en onderhoudswerkzaamheden, overzicht van injectiviteit en afwijkingen in annulaire drukken.

In het kader van dubbelwandig putontwerp is, een afgesloten annulaire ruimte aanwezig (B-annulus) tussen de intermediate casing en de daarbinnen geplaatste verbuizing naar de formatie. Deze B-annulus speelt een belangrijke rol in het monitoringsproces voor afwijkingen. De B-annulus is voorzien van digitale drukmeting waarmee de drukken continue online worden gemeten zodat afwijkingen in een vroeg stadium naar voren komen (ook onderdeel van wekelijkse data analyse in verband met trending). Daarnaast heeft de B-annulus tevens een secundaire beveiliging tegen overdruk in de vorm van een mechanisch druk aflaatsysteem (PSV).

In het WIMS is een 'Put Barrière tab' opgenomen waarin de volgende elementen zijn opgenomen:

- de type barrières
- barrière functie
- barrière faal karakteristiek
- effect van het falen van de barrière
- consequentie van het falen van de barrière

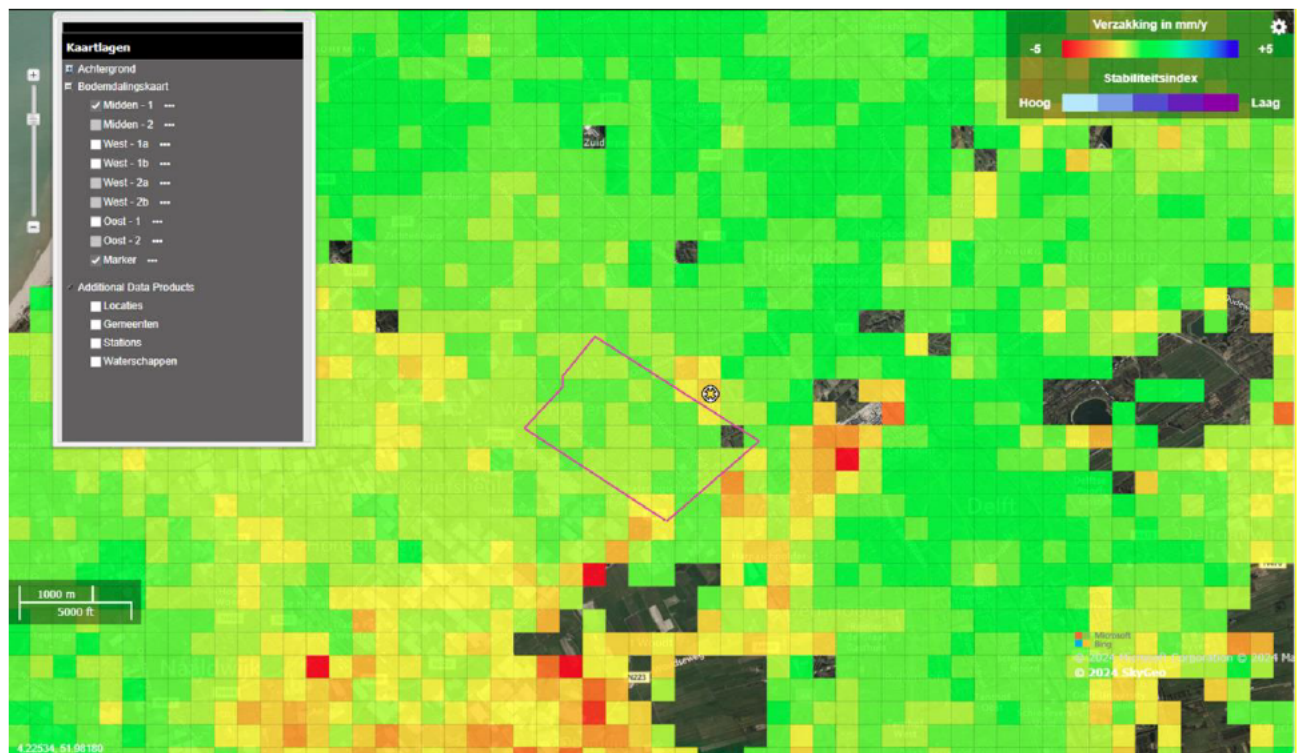
Daarnaast is er ook een 'Integriteitsregister tab' waarin de barrières worden beschreven op basis van functie, faalmodus, effect, consequentie, methode van monitoring, standaard of performance en monitoringsinterval. Hiermee vindt proactieve monitoring en management van de putintegriteit plaats.

6 Bodembeweging

6.1 Bodemstijging en/of daling

Op basis van www.bodemdalingskaart.nl wordt de huidige bodemdaling gemeten op -1,3-2,3 mm/y. In een periode van 30 jaar komt dit neer op -39-69mm, dit is een circa factor 10 hoger dan de effecten van aardwarmtewinning.

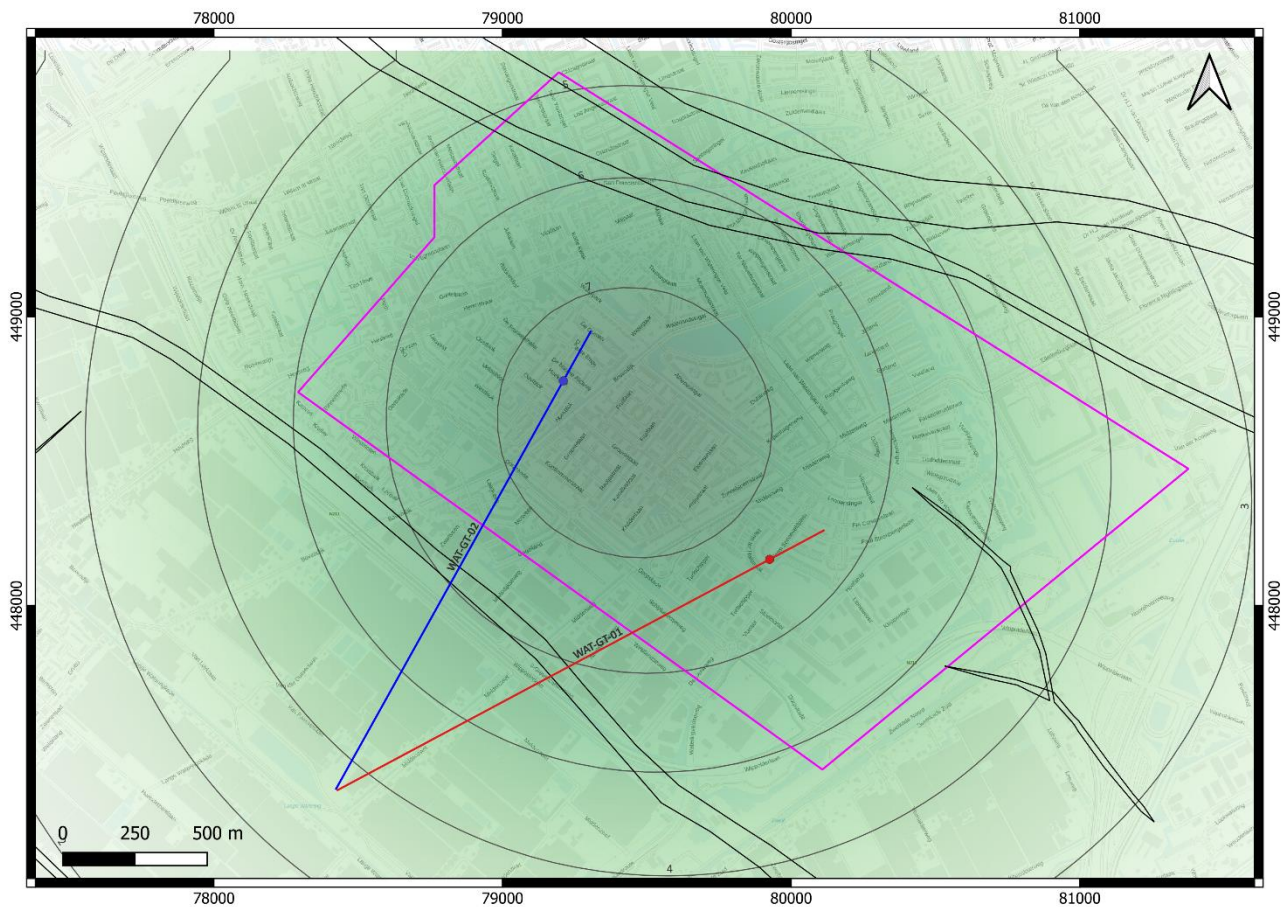
De huidige bodemdaling wordt veroorzaakt door een combinatie van natuurlijke ondiepe fenomenen zoals inklinking van klei.



Figuur 16 Topografische kaart met ligging aangevraagde gebied en ondiepe bodemdaling (www.bodemdalingskaart.nl)

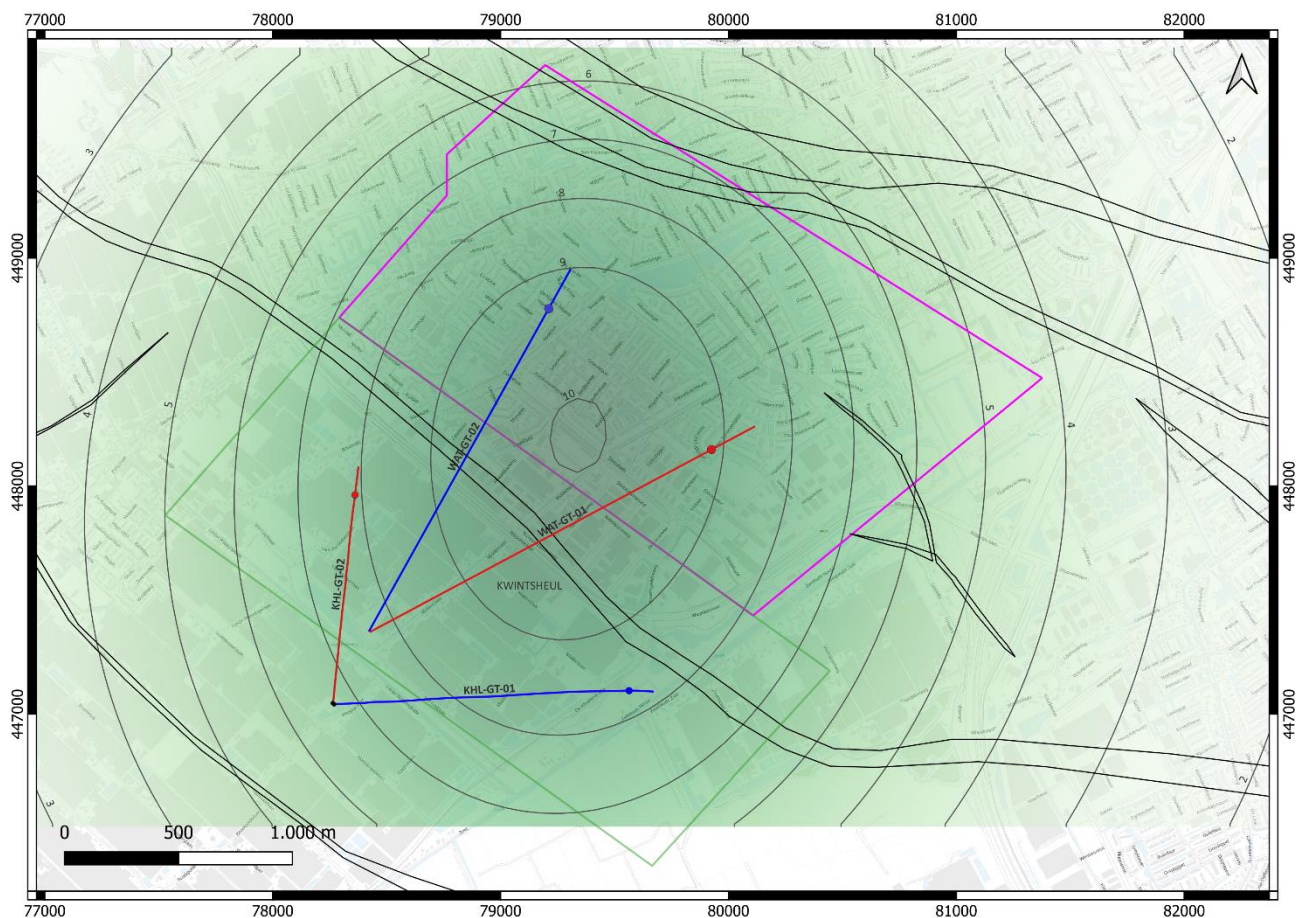
Bij de aardwarmtewinning in Wippolderlaan wordt warm water inclusief opgelost gas uit het reservoir onttrokken en afgekoeld water weer in dezelfde bodemlaag teruggebracht. Op deze manier vindt er geen netto onttrekking plaats waardoor de druk in het reservoir ook niet significant zal afnemen. Wel zal er rondom de productie- en injectieput respectievelijk een plaatselijke drukdaling en drukopbouw kunnen plaatsvinden.

DoubletCalc2D is gebruikt om een inschatting te maken van de te verwachten bodemdaling als gevolg van de aardwarmtewinning. Het resultaat van deze simulatie is weergegeven in Figuur 17, de verwachte maximale bodemdaling na 30 jaar productie is maximaal ongeveer 7 mm.



Figuur 17 DoubletCalc 2D simulatie van de verwachte bodemdaling na 30 jaar onder maximale operationele instellingen.

Om een inschatting te maken van de cumulatieve bodemdaling met omliggende mijnbouwactiviteiten is ook een DoubletCalc2D simulatie uitgevoerd voor de combinatie met het project Kwintshoul. In dit scenario is voor beide projecten uitgegaan van de maximale operationele instellingen wat resulteert in een maximale cumulatieve bodemdaling van 10mm na 30 jaar.



Figuur 18 Cumulatieve bodemdaling van de aardwarmte projecten Kwintsheul I en Wateringen I na 30 jaar onder maximale operationele instellingen.

Een bodemdaling/stijging als gevolg van deze 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.

6.2 Bodemtrilling

Het uitgangspunt met betrekking tot reservoir integriteit is dat het circuleren van water door het beoogde reservoir geen nadelige invloed mag hebben op mens en milieu. Om dit te borgen zal gebruikt worden gemaakt van een reservoir integriteit managementsysteem. Hierin worden de gevaren geïdentificeerd, beoordeeld en vervolgens wordt zeker gesteld dat de voorkomende maatregelen zijn geborgd tijdens de constructie, exploitatie en opruim fase van het project.

De twee belangrijkste onderwerpen in het reservoir managementsysteem zijn het verlies van integriteit van afsluitende lagen en geïnduceerde seismiciteit.

In deze sectie wordt geïnduceerde seismiciteit behandeld, waarbij de volgende sub-onderwerpen worden aangehaald.

1. Beschrijving risico
2. Evaluatie van risico
3. Beschrijving mitigerende maatregelen en monitoring

Beschrijving risico's

Spanningsveranderingen in de ondergrond als gevolg van afkoeling en druk kunnen ervoor zorgen dat kritisch gespannen breuken gaan bewegen; dit kan bodemtrillingen veroorzaken wat schade aan gebouwen

als gevolg kan hebben. Ondanks de kleine kans moet een beving die kan leiden tot schade nadrukkelijk vermeden worden.

Evaluatie van risico's

Als onderdeel van de evaluatie van de risico's is er een locatie specifieke seismische dreigingsanalyse (SDRA) uitgevoerd.

Beschrijving mitigerende maatregelen en monitoring

Om het risico op integriteitsbreuk te minimaliseren worden gepaste mitigerende maatregelen genomen. Een overzicht hiervan is hieronder aangegeven per fase in het project. Tevens vindt er zowel voorafgaand aan de start van het project als tijdens exploitatie monitoring van seismiciteit plaats.

Pre-drill mitigaties	Post-drill mitigaties
1. Uitvoeren studie seismische dreigingsanalyse 2. Putplaatsing in relatie tot breuken	1. Interferentie test 2. Herziening geologisch & geomechanisch model op basis van post-drill resultaten

6.2.1 SDRA

De Area of Influence (Aoi) is bepaald op basis van de standaard methode, de combinatie van een cirkel met een radius van 300m om te productieput met een cirkel van 661m ($945m \cdot 0,7$) om de injectieput. De putten liggen op mid-reservoir niveau 945m uit elkaar (Figuur 19).

De gebruikte parameters resulteren in een PGV_{LCE} kleiner dan 33 mm/s. Om de potentieel benodigde schadevoorziening te bepalen is ook het gebied bepaald waarbinnen een PGV van 3 mm/s of hoger zou kunnen ontstaan. Het potentiële schadebedrag op basis van deze analyse komt uit op € 0,-.

De standaard uitgebreide SDRA wordt toegevoegd als bijlage 9.2.



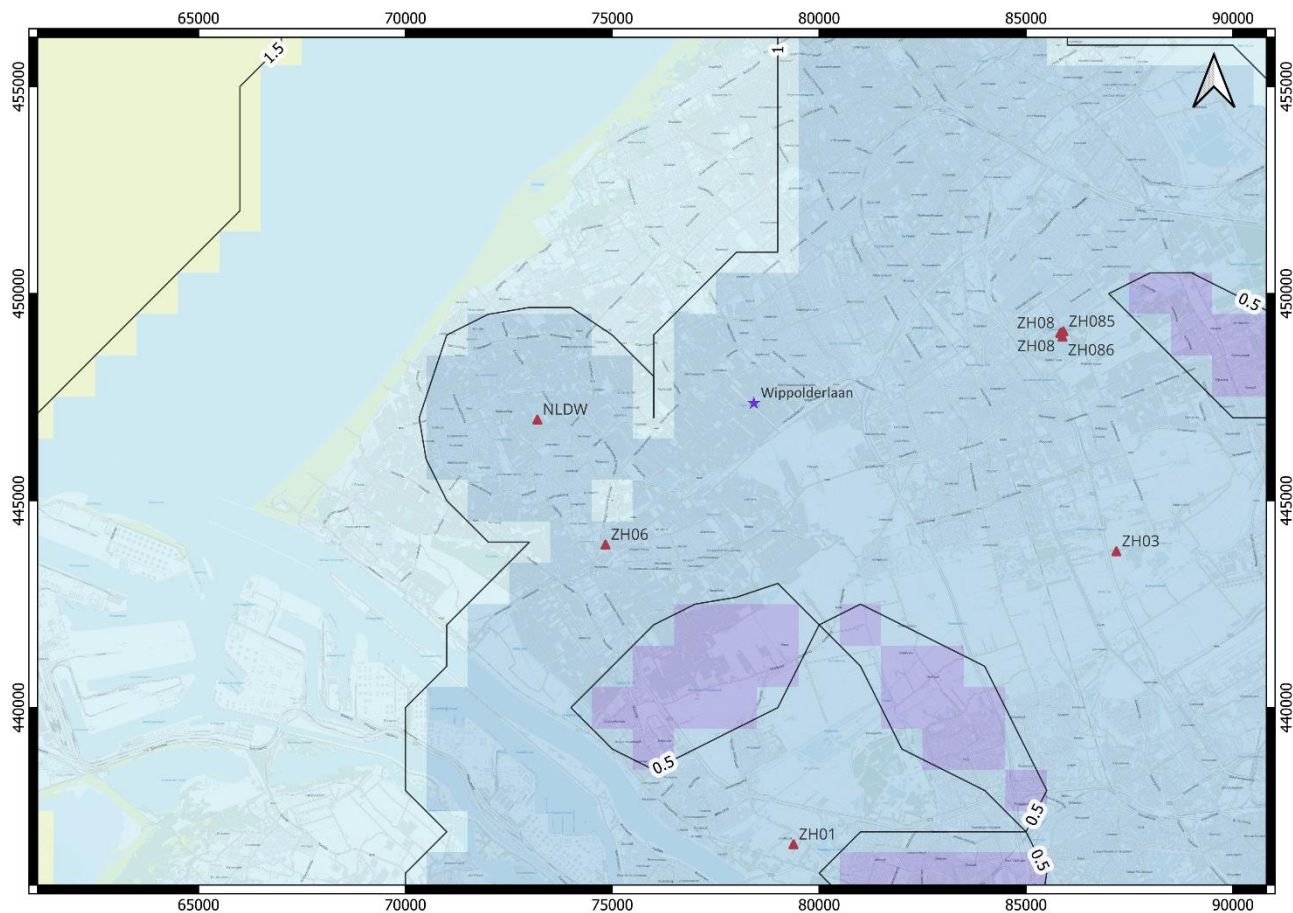
Figuur 19 Aol van de putten WAT-GT-01 en WAT-GT-02 in het groen. Breuken op top reservoir zijn aangegeven in het zwart en de mid-reservoir punten met cirkels.

6.3 Monitoring bij beoogde wijze van winning

Sproule rapporteert sinds 2021 maandelijks de gemeten seismiteit in de buurt van het project Wippolderlaan. Hieronder wordt de huidige situatie van het netwerk beschreven.

“Het seismisch meetnetwerk van het KNMI in en nabij Westland in augustus 2024 bestaat uit acht boorgatstations en twee versnellingsmeters aan het oppervlak. Op het boorgatstation in Barendrecht (ZH05) na bezit ieder boorgatstation, naast één versnellingsmeter aan het oppervlak, vier seismometers met een diepte interval van 50 m. In Barendrecht (ZH05) ontbreekt de versnellingsmeter aan het oppervlak. Het boorgatstation in Delftse Hout (ZH08) heeft vier additionele seismometers: ZH085, ZH086, ZH087, en ZH088. De eerste twee op een diepte van 50 meter, de laatste twee op respectievelijk 440 en 490 m. De uitbreiding van het KNMI meetnetwerk in het voorjaar van 2020 heeft gezorgd voor een verbetering van de regionale locatie threshold (i.e., de mogelijkheid om een seismische event nauwkeurig te lokaliseren); de Magnitude of Completeness (MoC) [ML]. Op 3 november 2023 heeft KNMI een update van de MoC kaart gepubliceerd⁴ aan de hand van de staat van het seismisch meetnetwerk in 2023. De kaart is gemaakt op basis van de analyse van seismische ruis en bevat de in 2023 actief gekomen stations in Barendrecht (ZH05) en Delftse Hout (ZH08). Voor de mijnbouwlocatie betreft de MoC 0,5–1,0 [ML] (Figuur 20).

Als er een seismisch event door het KNMI meetnetwerk wordt gedetecteerd, worden de details hiervan zo snel mogelijk gepubliceerd op de KNMI webpagina. Dit gaat om tektonische (natuurlijke), geïnduceerde, en overige (e.g., gecontroleerde of steengroeven explosie) seismische events. De handmatige evaluatie kan echter soms meer dan 24 uur na aanvang van het gedetecteerde event zijn. De seismische activiteit data van alle stations in het KNMI meetnetwerk is publiekelijk beschikbaar.”



Figuur 20 De mijnbouwlocatie, de huidige distributie van KNMI seismisch meetstations, en MoC in Zuid-Holland.

6.3.1 Seismisch Risico Beheersplan

Het Seismisch Risico Beheersplan (SRB) wordt toegevoegd als bijlage.

7 Financiële capaciteiten

De betreffende vergunning wordt aangevraagd door HVC Aardwarmte Wippolderlaan B.V. Binnen deze entiteit wordt 1 dublet gerealiseerd. De contracten voor afname van warmte worden afgesloten op HVC Aardwarmte Wippolderlaan B.V. Als bijlage 9.7 van 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.

Opbrengsten:

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 20,3 MW aan contracten wordt gesloten en dat de jaarlijkse productie (excl WKK) 178.000 MWh zal zijn.

Exploitatie kosten:

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.

‘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).

Gemeente Westland is een aandeelhouder van het publieke HVC, waarbij nauw wordt samengewerkt om de energietransitie en dan met name de warmtetransitie vorm te geven. Zoals bovenstaand beschouwd is HVC een verlengstuk cq. uitvoeringspartij onder de gemeente Westland en haar projecten zijn dus afgestemd en passend beschouwd. Gemeente Westland en HVC hebben nauw contact om over en weer af te stemmen. Gemeente Westland neemt hierbij ook de behoefte van haar inwoners en gevestigde bedrijven mee.

Naast afstemming op beleidsniveau vind ook afstemming plaats op inhoudelijk strategisch niveau om een programma van projecten passend te maken in het gestelde beleid. Hiertoe is Aardwarmte Wippolderlaan de 4^e bronlocatie van HVC in het Westland (na Trias Westland, Maasdijk en Polanen).

8.1.1 Groei in vraag

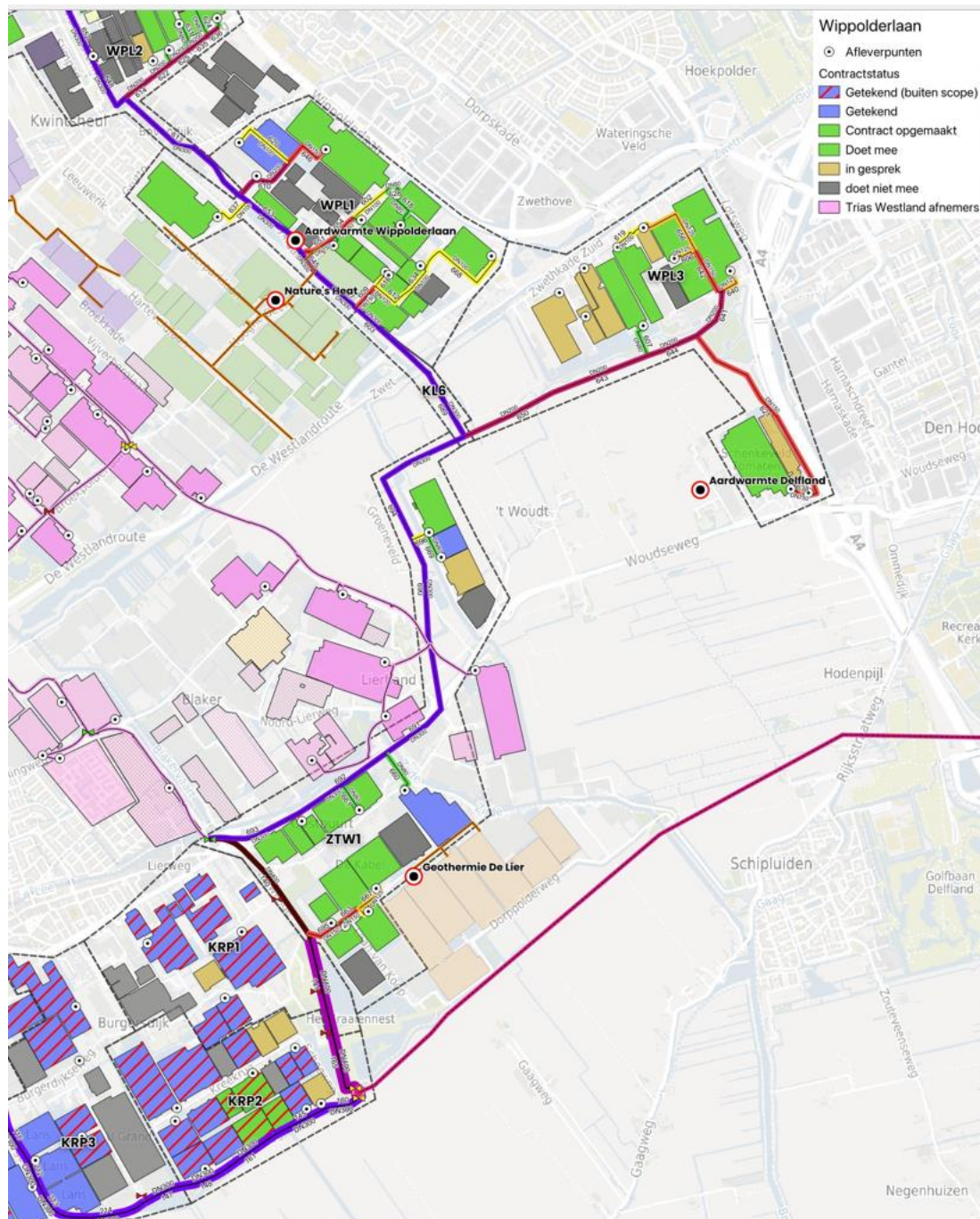
In de gesprekken met afnemers en binnen het overleg met de regiehouder op de warmtetransitie (Gemeente Westland) wordt een eenduidige beeld waargenomen over de warmtebehoefte de komende jaren.

Nadrukkelijk zien we dat glastuinbouwbedrijven meer en meer duurzame warmte vragen. Ook binnen de gebouwde omgeving wordt is meer tractie op het gasloos maken van nieuwbouw. Voor bestaande bouw is ligt is dit vraagstuk complexer maar vooralsnog is er meer behoefte aan duurzame warmte dan aanbod. Dat maakt dat niet alle gesloten contracten kunnen worden geleverd. Dit is positief voor de projecten maar maakt dat HVC graag een been bijtrekt op bronnen en project realiseren.

8.2 Warmte aanbod en -afzet

8.2.1 Afzetstrategie

De gewonnen warmte zal gebruikt worden voor de verduurzaming van de warmtevraag van de glastuinbouw en gebouwde omgeving in het Westland. In onderstaande figuur is de locatie van de bron zichtbaar ten opzichte van de afzetgebieden. Er wordt een combinatie gezocht van glastuinbouw en gebouwde omgeving. Na het contracteren van beide zal afstemming plaatsvinden welke contracten ook leiden tot een aansluiting, waarbij voorop staat dat HVC binnen de kaders van de SDE++ voor gebouwde omgeving blijft.



Figuur 21 Locatie Aardwarmte Wippolderlaan ten opzichte van het afzetgebied

8.2.2 Afname voor aardwarmtebron Wippolderlaan

Het project Aardwarmte Wippolderlaan is zoals beschreven onderdeel van het WSW. Het project heeft als doel zowel warmtevraag van de gebouwde omgeving als de warmtevraag van de glastuinbouw in te vullen. HVC heeft in gezamenlijkheid met de WarmteCoöperatie Wippolderlaan (WaCo WPL) een aantal afzet gebieden geïdentificeerd en het geschat vermogen voor deze glastuinders telt op naar ca. 24MW. Op dit moment worden hiertoe de warmteleveringsovereenkomsten gesloten. Zie hierboven schematisch de afzetgebieden; WPL1, WPL2, WPL en ZTW1.

Concreet is er op moment van schrijven 8 MW aan WLO's getekend met de glastuinbouw. Met de WaCo is een inschatting gemaakt dat het afzet gebied potentieel 24MW contracteert. Parallel worden de contracten met gebouwde omgeving voorbereid zodat voor het investeringsbesluit (Q2 2025 beoogd) alle afzet geïdentificeerd is.

De glastuinbouw sector gebruikt grote hoeveelheden warmte die vooralsnog met vooral fossiel aardgas worden opgewekt. HVC werkt intensief samen met de sector om de verduurzaming te realiseren. Deze samenwerking is langs meerdere lijnen, projectmatig, strategisch en operationele overleggen over bronnen, infrastructuur en afzet. HVC ziet de behoefte aan duurzame bronnen toenemen, er worden meer WLO's gesloten dan bronnen aan capaciteit kunnen leveren. Dit is ook het geval voor Aardwarmte Wippolderlaan waarbij voor meer dan 24MW aan capaciteit aan glastuinbouw wordt gecontracteerd, waar bovenop de gebouwde omgeving komt. HVC is in gesprek met de glastuinbouwbedrijven over het passend maken van de vraag op de beschikbare broncapaciteit.

Ook zet HVC in op levering aan de gebouwde omgeving. Er zijn al meerdere intentieovereenkomsten gesloten voor andere HVC bronnen en dit traject wordt nu ook voor Aardwarmte Wippolderlaan een combinatie met de gebouwde omgeving gemaakt. Door de totstandkoming van het Warmte Netwerk Westland zijn er veel mogelijkheden tot het aansluiten van gebouwde omgeving realiseerbaar, ook met iets grotere afstand tot de bronlocatie. Concreet wordt nu ingezet op een nieuwbouwproject in De Lier van meer dan 150 aansluitingen. Ook wordt er verder gezocht in de periferie van het WarmtenetwerkWestland waar aansluitkansen zijn. Buiten de periferie van het WNW is HVC actief om bijvoorbeeld warmtransitie in Rijswijk en Pijnacker te concretiseren. Gezien het feit dat WNW een regionaal systeem is, is het mogelijk dat ook hier koppelingen naartoe worden gerealiseerd.

8.2.2 Potentieel te winnen aardwarmte

De potentieel te winnen aardwarmte voor dit doublet is 20,3 MW, dit is weergegeven in hoofdstuk 4.2 Voor de temperatuur wordt verwezen naar hoofdstuk 4.1.

8.2.3 De vermogensverwachtingscurve

De capaciteit van de bron wordt in dit geval begrensd door de diameter van de putten (hoge databeschikbaarheid in combinatie met een goed reservoir).

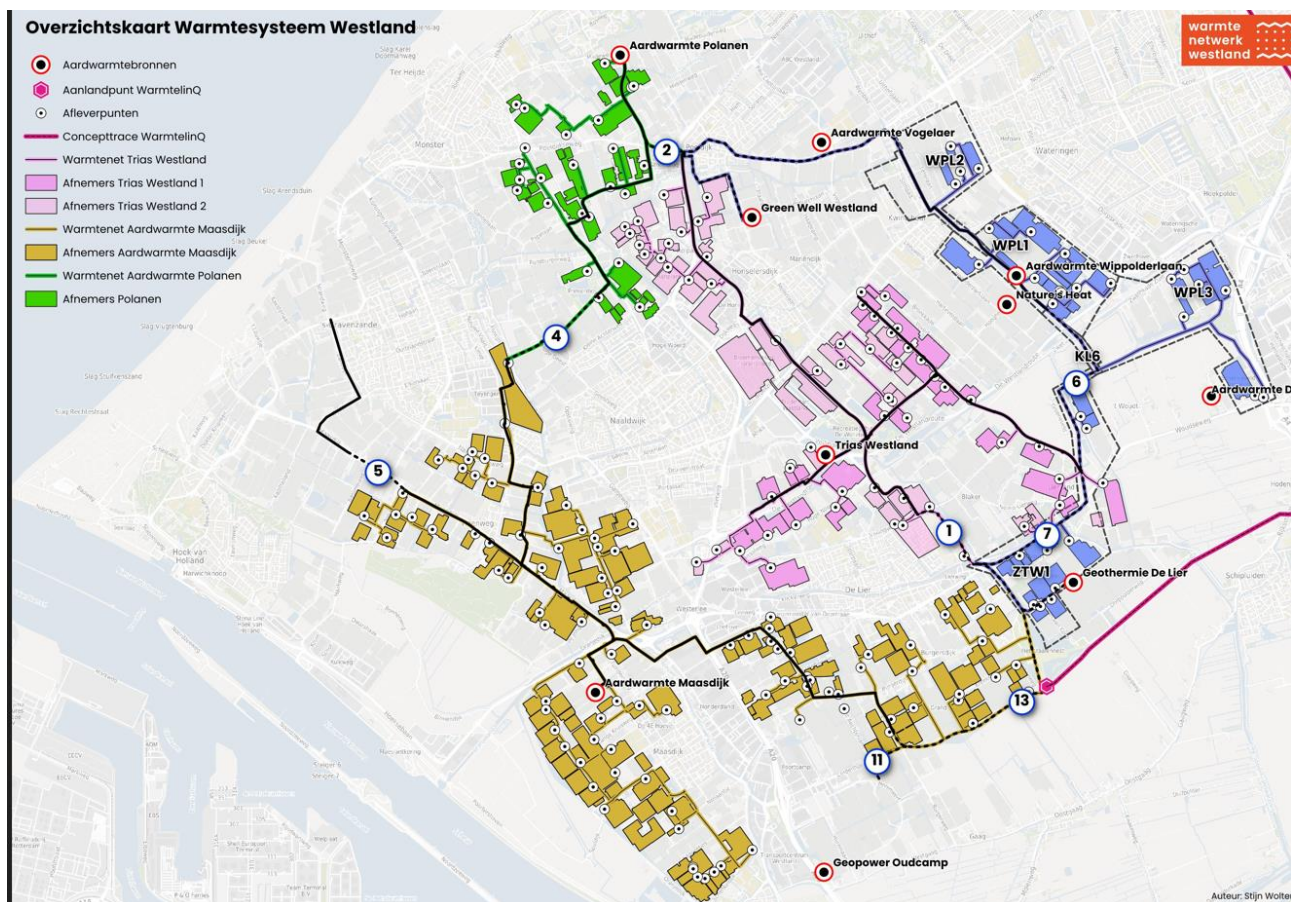
8.2.4 Het beoogde aantal vollasturen

De verwachting is dat de installatie 95% operationeel zal zijn. Hierop zijn alle ontwerpen gebaseerd, dit is ook vastgelegd in een design requirement document.

8.3 Warmtetransport

Aardwarmte Wippolderlaan geeft opdracht voor het nieuw te bouwen warmtenet voor de aardwarmtebron Wippolderlaan aan Warmte Netwerk Westland CV (hierna: WNW). WNW is de entiteit waarbinnen de bouw en exploitatie van de warmtenetten ondergebracht zijn. Aardwarmte Wippolderlaan levert haar warmte aan eindgebruikers in de glastuinbouw en gebouwde omgeving via de warmtenetten van WNW. Zie voor het beoogde warmtenet **Figuur 22**. 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. HVC en Capturam (onderdeel van NV Juva) zijn beiden 50% aandeelhouder in WNW.

Bovenstaande afbeelding weergeeft een deel van het WSW, hieronder het totaaloverzicht.



Figuur 22 Overzicht totaal Warmte Systeem Westland

9 Bijlagen

9.1 Geologisch onderzoek (Panterra 2019)

9.2 SDRA & Integriteit afdichtend pakket Wippolderlaan

9.3 Seismisch Risico Beheersplan Wippolderlaan

9.4 DoubletCalc 2D

REGION OF INTEREST

xmin

76841.3386106491

m

nx

286.0

xmax

82573.2136106491

m

ny

170.0

ymin

446506.929641723

m

ymax

449920.210891723

m

grid geometry

average map for K_model~SLDND_DC2D_crs.dat

use values

view

AQUIFER PROPERTIES

initial temperature

65.0

C

Temp_DC2D

use value

view

aquifer depth

1500.0

m

T_SLDND_DC2D

use value

view

(cell) thickness

100.0

m

THICK_SLDND_DC2D

use value

view

porosity

0.12

-

average map for PORO_NET~SLDND_DC2D

use value

view

net to gross

1.0

-

average map for NTG~SLDND_DC2D

use value

view

actnum

1.0

-

none

use grid

view

permeability in xdir

200.0

mDarcy

average map for K_model~SLDND_sealing_DC2D

use value

view

permeability in ydir

200.0

mDarcy

average map for K_model~SLDND_sealing_DC2D

use value

view

water salinity

70000.0

ppm

CALCULATION SETTINGS

time end production

30.0

ysr

time end analysis

30.0

ysr

output interval

1.0

ysr

output/calculation interval after production

250.0

ysr

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

4.0

W K-1 m-1

heat capacity

1000.0

J kg-1 K-1

rock density

2700.0

kg m-3

Young's modulus

9.0E9

Pa

Poisson's ratio

0.35

-

compaction coefficient

1.0E-5

bar-1

thermal compaction coefficient

2.0E-5

C-1

OUTPUT SETTINGS

output fileformat

SURFER

output VTK (ParaView) fileformat

no

write debug output grids

no

CALCULATION SETTINGS

cooling 3D

no

calculate subsidence

yes

no flow boundary

yes

remove well

add well

name	Well 0	Well 1	Well 2	Well 3	
x	79925.34	79210.5	79563.59	78360.63	m
y	448159.64	448777.73	447102.03	447960.76	m
well diameter	8.5	8.5	8.5	8.5	inch
well skin	0.0	0.0	0.0	0.0	-
well excess pressure	30.0	30.0	30.0	30.0	bar
well (inj) temperature	-1.0	20.0	30.0	-1.0	C
well flow rate	-400.0	400.0	360.0	-360.0	m3/h
pressure constraint	no				

9.5 Deviatie tabel WAT-GT-01

Well name: WAT-GT-01 Depth ref: NAP											
										RD-coordinates	
md	inc	azi	tvd	ew	ns	v.sec	dls	build	turn	easting	northing
m	deg	deg	m	m	m	m	deg/30m	deg/30m	deg/30m	m	m
0,0	0	61,9097	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	78428,75	447360,87
30,0	0	61,9097	30,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	78428,75	447360,87
60,0	0	61,9097	60,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	78428,75	447360,87
90,0	0	61,9097	90,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	78428,75	447360,87
120,0	0	61,9097	120,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	78428,75	447360,87
150,0	0	61,9097	150,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	78428,75	447360,87
180,0	0	61,9097	180,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	78428,75	447360,87
210,0	0	61,9097	210,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	78428,75	447360,87
240,0	0	61,9097	240,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	78428,75	447360,87
241,0	0	61,9097	241,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	78428,75	447360,87
242,0	0,08	61,9097	242,0	0,0	0,0	0,0	2,4	2,4	0	78428,75	447360,87
272,0	2,48	61,9097	272,0	0,6	0,3	0,7	2,4	2,4	0	78429,34	447361,19
302,0	4,88	61,9097	301,9	2,3	1,2	2,6	2,4	2,4	0	78431,04	447362,09
332,0	7,28	61,9097	331,8	5,1	2,7	5,8	2,4	2,4	0	78433,84	447363,59
362,0	9,68	61,9097	361,4	9,0	4,8	10,2	2,4	2,4	0	78437,75	447365,67
392,0	12,08	61,9097	390,9	14,0	7,5	15,9	2,4	2,4	0	78442,74	447368,34

422,0	14,48	61,9097	420,1	20,1	10,7	22,8	2,4	2,4	0	78448,82	447371,58
452,0	16,88	61,9097	449,0	27,2	14,5	30,9	2,4	2,4	0	78455,97	447375,40
482,0	19,28	61,9097	477,5	35,4	18,9	40,2	2,4	2,4	0	78464,18	447379,78
512,0	21,68	61,9097	505,6	44,7	23,9	50,7	2,4	2,4	0	78473,44	447384,72
542,0	24,08	61,9097	533,2	55,0	29,3	62,3	2,4	2,4	0	78483,73	447390,22
572,0	26,48	61,9097	560,3	66,3	35,4	75,1	2,4	2,4	0	78495,03	447396,25
602,0	28,88	61,9097	586,9	78,6	41,9	89,1	2,4	2,4	0	78507,33	447402,81
632,0	31,28	61,9097	612,9	91,8	49,0	104,1	2,4	2,4	0	78520,59	447409,89
662,0	33,68	61,9097	638,2	106,1	56,6	120,2	2,4	2,4	0	78534,80	447417,47
692,0	36,08	61,9097	662,8	121,2	64,7	137,4	2,4	2,4	0	78549,94	447425,55
722,0	38,48	61,9097	686,6	137,2	73,2	155,5	2,4	2,4	0	78565,97	447434,11
752,0	40,88	61,9097	709,7	154,1	82,3	174,7	2,4	2,4	0	78582,86	447443,12
782,0	43,28	61,9097	732,0	171,9	91,7	194,8	2,4	2,4	0	78600,60	447452,59
812,0	45,68	61,9097	753,4	190,4	101,6	215,8	2,4	2,4	0	78619,14	447462,49
823,6	46,6046	61,9097	761,4	197,7	105,5	224,1	2,4	2,4	0	78626,49	447466,41
824,6	46,6046	61,9097	762,1	198,4	105,9	224,9	0	0	0	78627,13	447466,75
854,6	46,6046	61,9097	782,7	217,6	116,1	246,7	0	0	0	78646,36	447477,02
884,6	46,6046	61,9097	803,3	236,8	126,4	268,5	0	0	0	78665,59	447487,28
914,6	46,6046	61,9097	823,9	256,1	136,7	290,3	0	0	0	78684,82	447497,55
944,6	46,6046	61,9097	844,5	275,3	146,9	312,1	0	0	0	78704,06	447507,81
974,6	46,6046	61,9097	865,2	294,5	157,2	333,9	0	0	0	78723,29	447518,07
1004,6	46,6046	61,9097	885,8	313,8	167,5	355,7	0	0	0	78742,52	447528,34
1034,6	46,6046	61,9097	906,4	333,0	177,7	377,5	0	0	0	78761,75	447538,60
1064,6	46,6046	61,9097	927,0	352,2	188,0	399,3	0	0	0	78780,98	447548,87
1094,6	46,6046	61,9097	947,6	371,5	198,3	421,1	0	0	0	78800,21	447559,13
1124,6	46,6046	61,9097	968,2	390,7	208,5	442,9	0	0	0	78819,44	447569,39
1154,6	46,6046	61,9097	988,8	409,9	218,8	464,7	0	0	0	78838,67	447579,66
1184,6	46,6046	61,9097	1009,4	429,2	229,1	486,5	0	0	0	78857,90	447589,92
1214,6	46,6046	61,9097	1030,0	448,4	239,3	508,3	0	0	0	78877,13	447600,19
1244,6	46,6046	61,9097	1050,6	467,6	249,6	530,1	0	0	0	78896,36	447610,45
1274,6	46,6046	61,9097	1071,3	486,9	259,8	551,9	0	0	0	78915,59	447620,71
1304,6	46,6046	61,9097	1091,9	506,1	270,1	573,7	0	0	0	78934,82	447630,98
1334,6	46,6046	61,9097	1112,5	525,3	280,4	595,5	0	0	0	78954,06	447641,24
1364,6	46,6046	61,9097	1133,1	544,5	290,6	617,3	0	0	0	78973,29	447651,51
1394,6	46,6046	61,9097	1153,7	563,8	300,9	639,1	0	0	0	78992,52	447661,77
1424,6	46,6046	61,9097	1174,3	583,0	311,2	660,9	0	0	0	79011,75	447672,03
1454,6	46,6046	61,9097	1194,9	602,2	321,4	682,7	0	0	0	79030,98	447682,30
1484,6	46,6046	61,9097	1215,5	621,5	331,7	704,5	0	0	0	79050,21	447692,56
1514,6	46,6046	61,9097	1236,1	640,7	342,0	726,3	0	0	0	79069,44	447702,83
1544,6	46,6046	61,9097	1256,8	659,9	352,2	748,0	0	0	0	79088,67	447713,09
1574,6	46,6046	61,9097	1277,4	679,2	362,5	769,8	0	0	0	79107,90	447723,36
1604,6	46,6046	61,9097	1298,0	698,4	372,8	791,6	0	0	0	79127,13	447733,62
1634,6	46,6046	61,9097	1318,6	717,6	383,0	813,4	0	0	0	79146,36	447743,88
1664,6	46,6046	61,9097	1339,2	736,9	393,3	835,2	0	0	0	79165,59	447754,15
1694,6	46,6046	61,9097	1359,8	756,1	403,5	857,0	0	0	0	79184,82	447764,41

1724,6	46,6046	61,9097	1380,4	775,3	413,8	878,8	0	0	0	79204,05	447774,68
1754,6	46,6046	61,9097	1401,0	794,6	424,1	900,6	0	0	0	79223,29	447784,94
1784,6	46,6046	61,9097	1421,6	813,8	434,3	922,4	0	0	0	79242,52	447795,20
1814,6	46,6046	61,9097	1442,3	833,0	444,6	944,2	0	0	0	79261,75	447805,47
1844,6	46,6046	61,9097	1462,9	852,2	454,9	966,0	0	0	0	79280,98	447815,73
1874,6	46,6046	61,9097	1483,5	871,5	465,1	987,8	0	0	0	79300,21	447826,00
1904,6	46,6046	61,9097	1504,1	890,7	475,4	1009,6	0	0	0	79319,44	447836,26
1934,6	46,6046	61,9097	1524,7	909,9	485,7	1031,4	0	0	0	79338,67	447846,52
1964,6	46,6046	61,9097	1545,3	929,2	495,9	1053,2	0	0	0	79357,90	447856,79
1994,6	46,6046	61,9097	1565,9	948,4	506,2	1075,0	0	0	0	79377,13	447867,05
2024,6	46,6046	61,9097	1586,5	967,6	516,5	1096,8	0	0	0	79396,36	447877,32
2054,6	46,6046	61,9097	1607,1	986,9	526,7	1118,6	0	0	0	79415,59	447887,58
2084,6	46,6046	61,9097	1627,8	1006,1	537,0	1140,4	0	0	0	79434,82	447897,84
2114,6	46,6046	61,9097	1648,4	1025,3	547,2	1162,2	0	0	0	79454,05	447908,11
2144,6	46,6046	61,9097	1669,0	1044,6	557,5	1184,0	0	0	0	79473,29	447918,37
2174,6	46,6046	61,9097	1689,6	1063,8	567,8	1205,8	0	0	0	79492,52	447928,64
2204,6	46,6046	61,9097	1710,2	1083,0	578,0	1227,6	0	0	0	79511,75	447938,90
2234,6	46,6046	61,9097	1730,8	1102,2	588,3	1249,4	0	0	0	79530,98	447949,16
2264,6	46,6046	61,9097	1751,4	1121,5	598,6	1271,2	0	0	0	79550,21	447959,43
2294,6	46,6046	61,9097	1772,0	1140,7	608,8	1293,0	0	0	0	79569,44	447969,69
2324,6	46,6046	61,9097	1792,6	1159,9	619,1	1314,8	0	0	0	79588,67	447979,96
2354,6	46,6046	61,9097	1813,3	1179,2	629,4	1336,6	0	0	0	79607,90	447990,22
2384,6	46,6046	61,9097	1833,9	1198,4	639,6	1358,4	0	0	0	79627,13	448000,49
2414,6	46,6046	61,9097	1854,5	1217,6	649,9	1380,2	0	0	0	79646,36	448010,75
2444,6	46,6046	61,9097	1875,1	1236,9	660,2	1402,0	0	0	0	79665,59	448021,01
2474,6	46,6046	61,9097	1895,7	1256,1	670,4	1423,8	0	0	0	79684,82	448031,28
2504,6	46,6046	61,9097	1916,3	1275,3	680,7	1445,6	0	0	0	79704,05	448041,54
2534,6	46,6046	61,9097	1936,9	1294,6	690,9	1467,4	0	0	0	79723,28	448051,81
2564,6	46,6046	61,9097	1957,5	1313,8	701,2	1489,2	0	0	0	79742,52	448062,07
2594,6	46,6046	61,9097	1978,1	1333,0	711,5	1511,0	0	0	0	79761,75	448072,33
2624,6	46,6046	61,9097	1998,7	1352,3	721,7	1532,8	0	0	0	79780,98	448082,60
2654,6	46,6046	61,9097	2019,4	1371,5	732,0	1554,6	0	0	0	79800,21	448092,86
2684,6	46,6046	61,9097	2040,0	1390,7	742,3	1576,4	0	0	0	79819,44	448103,13
2714,6	46,6046	61,9097	2060,6	1409,9	752,5	1598,2	0	0	0	79838,67	448113,39
2744,6	46,6046	61,9097	2081,2	1429,2	762,8	1620,0	0	0	0	79857,90	448123,65
2774,6	46,6046	61,9097	2101,8	1448,4	773,1	1641,8	0	0	0	79877,13	448133,92
2804,6	46,6046	61,9097	2122,4	1467,6	783,3	1663,6	0	0	0	79896,36	448144,18
2834,6	46,6046	61,9097	2143,0	1486,9	793,6	1685,4	0	0	0	79915,59	448154,45
2850,8	46,6046	61,9097	2154,2	1497,3	799,1	1697,2	0	0	0	79926,00	448160,00
2851,8	46,6046	61,9097	2154,9	1497,9	799,5	1697,9	0	0	0	79926,64	448160,34
2881,8	46,6046	61,9097	2175,5	1517,2	809,8	1719,7	0	0	0	79945,87	448170,61
2911,8	46,6046	61,9097	2196,1	1536,4	820,0	1741,5	0	0	0	79965,10	448180,87
2941,8	46,6046	61,9097	2216,7	1555,6	830,3	1763,3	0	0	0	79984,33	448191,14
2971,8	46,6046	61,9097	2237,3	1574,8	840,5	1785,1	0	0	0	80003,56	448201,40
2994,0	46,6046	61,9097	2252,6	1589,1	848,1	1801,3	0	0	0	80017,80	448209,00

9.6 Deviatie tabel WAT-GT-02

Well name: WAT-GT-02 Depth ref: NAP										RD-coordinates	
md	inc	azi	tvd	ew	ns	v.sec	dls	build	turn	easting	northing
m	deg	deg	m	m	m	m	deg/30m	deg/30m	deg/30m	m	m
0,0	0	29,1272	0,0	-5,3	4,6	7,0	0	0	0	78423,49	447365,50
30,0	0	29,1272	30,0	-5,3	4,6	7,0	0	0	0	78423,49	447365,50
60,0	0	29,1272	60,0	-5,3	4,6	7,0	0	0	0	78423,49	447365,50
90,0	0	29,1272	90,0	-5,3	4,6	7,0	0	0	0	78423,49	447365,50
120,0	0	29,1272	120,0	-5,3	4,6	7,0	0	0	0	78423,49	447365,50
150,0	0	29,1272	150,0	-5,3	4,6	7,0	0	0	0	78423,49	447365,50
180,0	0	29,1272	180,0	-5,3	4,6	7,0	0	0	0	78423,49	447365,50
210,0	0	29,1272	210,0	-5,3	4,6	7,0	0	0	0	78423,49	447365,50
240,0	0	29,1272	240,0	-5,3	4,6	7,0	0	0	0	78423,49	447365,50
241,0	0	29,1272	241,0	-5,3	4,6	7,0	0	0	0	78423,49	447365,50
242,0	0,08	29,1272	242,0	-5,3	4,6	7,0	2,4	2,4	0	78423,49	447365,50
272,0	2,48	29,1272	272,0	-4,9	5,2	7,2	2,4	2,4	0	78423,82	447366,09
302,0	4,88	29,1272	301,9	-4,0	6,9	8,0	2,4	2,4	0	78424,75	447367,77
332,0	7,28	29,1272	331,8	-2,4	9,7	10,0	2,4	2,4	0	78426,30	447370,54
362,0	9,68	29,1272	361,4	-0,3	13,5	13,5	2,4	2,4	0	78428,45	447374,41
392,0	12,08	29,1272	390,9	2,5	18,5	18,6	2,4	2,4	0	78431,21	447379,35
422,0	14,48	29,1272	420,1	5,8	24,5	25,2	2,4	2,4	0	78434,56	447385,37
452,0	16,88	29,1272	449,0	9,8	31,6	33,1	2,4	2,4	0	78438,51	447392,45
482,0	19,28	29,1272	477,5	14,3	39,7	42,2	2,4	2,4	0	78443,04	447400,59
512,0	21,68	29,1272	505,6	19,4	48,9	52,6	2,4	2,4	0	78448,15	447409,76
542,0	24,08	29,1272	533,2	25,1	59,1	64,2	2,4	2,4	0	78453,83	447419,94
572,0	26,48	29,1272	560,3	31,3	70,3	76,9	2,4	2,4	0	78460,06	447431,13
602,0	28,88	29,1272	586,9	38,1	82,4	90,8	2,4	2,4	0	78466,84	447443,31
632,0	31,28	29,1272	612,9	45,4	95,6	105,8	2,4	2,4	0	78474,16	447456,44
662,0	33,68	29,1272	638,2	53,3	109,6	121,9	2,4	2,4	0	78482,00	447470,51
692,0	36,08	29,1272	662,8	61,6	124,6	139,0	2,4	2,4	0	78490,35	447485,50
722,0	38,48	29,1272	686,6	70,4	140,5	157,2	2,4	2,4	0	78499,20	447501,37
752,0	40,88	29,1272	709,7	79,8	157,2	176,3	2,4	2,4	0	78508,52	447518,10
782,0	43,28	29,1272	732,0	89,6	174,8	196,4	2,4	2,4	0	78518,31	447535,66
795,5	44,3572	29,1272	741,7	94,1	182,9	205,7	2,4	2,4	0	78522,84	447543,80
796,5	44,3572	29,1272	742,4	94,4	183,5	206,4	0	0	0	78523,18	447544,41
826,5	44,3572	29,1272	763,9	104,6	201,9	227,4	0	0	0	78533,39	447562,74
856,5	44,3572	29,1272	785,3	114,9	220,2	248,3	0	0	0	78543,60	447581,06
886,5	44,3572	29,1272	806,8	125,1	238,5	269,3	0	0	0	78553,81	447599,38
916,5	44,3572	29,1272	828,2	135,3	256,8	290,3	0	0	0	78564,02	447617,70
946,5	44,3572	29,1272	849,7	145,5	275,2	311,2	0	0	0	78574,23	447636,02
976,5	44,3572	29,1272	871,1	155,7	293,5	332,2	0	0	0	78584,44	447654,34
1006,5	44,3572	29,1272	892,6	165,9	311,8	353,2	0	0	0	78594,65	447672,66
1036,5	44,3572	29,1272	914,0	176,1	330,1	374,2	0	0	0	78604,85	447690,98
1066,5	44,3572	29,1272	935,5	186,3	348,4	395,1	0	0	0	78615,06	447709,30

1096,5	44,3572	29,1272	956,9	196,5	366,8	416,1	0	0	0	78625,27	447727,63
1126,5	44,3572	29,1272	978,4	206,7	385,1	437,1	0	0	0	78635,48	447745,95
1156,5	44,3572	29,1272	999,8	216,9	403,4	458,0	0	0	0	78645,69	447764,27
1186,5	44,3572	29,1272	1021,3	227,2	421,7	479,0	0	0	0	78655,90	447782,59
1216,5	44,3572	29,1272	1042,7	237,4	440,0	500,0	0	0	0	78666,11	447800,91
1246,5	44,3572	29,1272	1064,2	247,6	458,4	521,0	0	0	0	78676,32	447819,23
1276,5	44,3572	29,1272	1085,6	257,8	476,7	541,9	0	0	0	78686,52	447837,55
1306,5	44,3572	29,1272	1107,1	268,0	495,0	562,9	0	0	0	78696,73	447855,87
1336,5	44,3572	29,1272	1128,5	278,2	513,3	583,9	0	0	0	78706,94	447874,20
1366,5	44,3572	29,1272	1150,0	288,4	531,7	604,8	0	0	0	78717,15	447892,52
1396,5	44,3572	29,1272	1171,4	298,6	550,0	625,8	0	0	0	78727,36	447910,84
1426,5	44,3572	29,1272	1192,9	308,8	568,3	646,8	0	0	0	78737,57	447929,16
1456,5	44,3572	29,1272	1214,3	319,0	586,6	667,8	0	0	0	78747,78	447947,48
1486,5	44,3572	29,1272	1235,8	329,2	604,9	688,7	0	0	0	78757,99	447965,80
1516,5	44,3572	29,1272	1257,2	339,5	623,3	709,7	0	0	0	78768,20	447984,12
1546,5	44,3572	29,1272	1278,7	349,7	641,6	730,7	0	0	0	78778,40	448002,44
1576,5	44,3572	29,1272	1300,1	359,9	659,9	751,7	0	0	0	78788,61	448020,76
1606,5	44,3572	29,1272	1321,6	370,1	678,2	772,6	0	0	0	78798,82	448039,09
1636,5	44,3572	29,1272	1343,0	380,3	696,6	793,6	0	0	0	78809,03	448057,41
1666,5	44,3572	29,1272	1364,5	390,5	714,9	814,6	0	0	0	78819,24	448075,73
1696,5	44,3572	29,1272	1385,9	400,7	733,2	835,5	0	0	0	78829,45	448094,05
1726,5	44,3572	29,1272	1407,4	410,9	751,5	856,5	0	0	0	78839,66	448112,37
1756,5	44,3572	29,1272	1428,8	421,1	769,8	877,5	0	0	0	78849,87	448130,69
1786,5	44,3572	29,1272	1450,3	431,3	788,2	898,5	0	0	0	78860,08	448149,01
1816,5	44,3572	29,1272	1471,7	441,5	806,5	919,4	0	0	0	78870,28	448167,33
1846,5	44,3572	29,1272	1493,2	451,8	824,8	940,4	0	0	0	78880,49	448185,66
1876,5	44,3572	29,1272	1514,6	462,0	843,1	961,4	0	0	0	78890,70	448203,98
1906,5	44,3572	29,1272	1536,1	472,2	861,4	982,4	0	0	0	78900,91	448222,30
1936,5	44,3572	29,1272	1557,5	482,4	879,8	1003,3	0	0	0	78911,12	448240,62
1966,5	44,3572	29,1272	1579,0	492,6	898,1	1024,3	0	0	0	78921,33	448258,94
1996,5	44,3572	29,1272	1600,4	502,8	916,4	1045,3	0	0	0	78931,54	448277,26
2026,5	44,3572	29,1272	1621,9	513,0	934,7	1066,3	0	0	0	78941,75	448295,58
2056,5	44,3572	29,1272	1643,3	523,2	953,1	1087,2	0	0	0	78951,95	448313,90
2086,5	44,3572	29,1272	1664,8	533,4	971,4	1108,2	0	0	0	78962,16	448332,23
2116,5	44,3572	29,1272	1686,2	543,6	989,7	1129,2	0	0	0	78972,37	448350,55
2146,5	44,3572	29,1272	1707,7	553,8	1008,0	1150,1	0	0	0	78982,58	448368,87
2176,5	44,3572	29,1272	1729,1	564,1	1026,3	1171,1	0	0	0	78992,79	448387,19
2206,5	44,3572	29,1272	1750,6	574,3	1044,7	1192,1	0	0	0	79003,00	448405,51
2236,5	44,3572	29,1272	1772,0	584,5	1063,0	1213,1	0	0	0	79013,21	448423,83
2266,5	44,3572	29,1272	1793,5	594,7	1081,3	1234,0	0	0	0	79023,42	448442,15
2296,5	44,3572	29,1272	1814,9	604,9	1099,6	1255,0	0	0	0	79033,63	448460,47
2326,5	44,3572	29,1272	1836,4	615,1	1117,9	1276,0	0	0	0	79043,83	448478,79
2356,5	44,3572	29,1272	1857,8	625,3	1136,3	1297,0	0	0	0	79054,04	448497,12
2386,5	44,3572	29,1272	1879,3	635,5	1154,6	1317,9	0	0	0	79064,25	448515,44
2416,5	44,3572	29,1272	1900,7	645,7	1172,9	1338,9	0	0	0	79074,46	448533,76

2446,5	44,3572	29,1272	1922,2	655,9	1191,2	1359,9	0	0	0	79084,67	448552,08
2476,5	44,3572	29,1272	1943,6	666,1	1209,6	1380,9	0	0	0	79094,88	448570,40
2506,5	44,3572	29,1272	1965,1	676,4	1227,9	1401,8	0	0	0	79105,09	448588,72
2536,5	44,3572	29,1272	1986,5	686,6	1246,2	1422,8	0	0	0	79115,30	448607,04
2566,5	44,3572	29,1272	2008,0	696,8	1264,5	1443,8	0	0	0	79125,50	448625,36
2596,5	44,3572	29,1272	2029,4	707,0	1282,8	1464,8	0	0	0	79135,71	448643,69
2626,5	44,3572	29,1272	2050,9	717,2	1301,2	1485,7	0	0	0	79145,92	448662,01
2656,5	44,3572	29,1272	2072,3	727,4	1319,5	1506,7	0	0	0	79156,13	448680,33
2686,5	44,3572	29,1272	2093,8	737,6	1337,8	1527,7	0	0	0	79166,34	448698,65
2716,5	44,3572	29,1272	2115,2	747,8	1356,1	1548,6	0	0	0	79176,55	448716,97
2746,5	44,3572	29,1272	2136,7	758,0	1374,4	1569,6	0	0	0	79186,76	448735,29
2776,5	44,3572	29,1272	2158,1	768,2	1392,8	1590,6	0	0	0	79196,97	448753,61
2806,5	44,3572	29,1272	2179,6	778,4	1411,1	1611,6	0	0	0	79207,18	448771,93
2814,8	44,3572	29,1272	2185,5	781,3	1416,2	1617,4	0	0	0	79210,00	448777,00
2815,8	44,3572	29,1272	2186,2	781,6	1416,8	1618,1	0	0	0	79210,34	448777,61
2845,8	44,3572	29,1272	2207,7	791,8	1435,1	1639,0	0	0	0	79220,55	448795,93
2875,8	44,3572	29,1272	2229,1	802,0	1453,4	1660,0	0	0	0	79230,76	448814,25
2905,8	44,3572	29,1272	2250,6	812,2	1471,7	1681,0	0	0	0	79240,96	448832,57
2935,8	44,3572	29,1272	2272,0	822,4	1490,1	1702,0	0	0	0	79251,17	448850,89
2960,0	44,3572	29,1272	2289,3	830,7	1504,9	1718,9	0	0	0	79259,42	448865,70

9.7 Overzicht CF-W&V-balans Wippolderlaan B.V.

9.8 Jaarverslag NV HVC

9.9 Verwachte Operationele Parameters

