26-6-2025

Herziene Effectenstudie

Kasteel Gemert

Waterkracht
Duurzame Energie

Opdrachtgever:

BL Huisvesting B.V.

[redacted]

Project:

Heilige-Geestlaan, Gemert

25-7001

Colofon

Organisatie:	Waterkracht Duurzame Energie
Adres organisatie:	Beeklandseweg 13, 8181 NB Heerde
Website:	www.wkde.nl
Auteur:	[redacted]
Gecontroleerd door:	[redacted]
Status:	Definitief
Versie:	D1

Opdrachtgever:	BL Huisvesting B.V.
Contactpersoon:	[redacted]
Adres Opdrachtgever:	Ridderplein 17, 5421 CW Gemert
Datum:	26-6-2025

Inhoud

1 Inleiding 3
2 Beschrijving van het energiesysteem 4
2.1 Lokale situatie 4
2.2 Systeemuitgangspunten 5
2.3 Energieprestaties en rendement 5
2.4 Opzet van de bronnen 6
3 Ondergrond en hydrologische analyse 7
3.1 Bodemopbouw en geologie 7
3.2 Grondwaterstroming en watervoerende pakketten 7
3.3 Hydrologische effecten 8
3.4 Hydrothermische invloed 10
3.5 Zetting en bodemstabiliteit 11
4 Naastliggende belangen 12
4.1 Gesloten en open bodemenergiesysteem in het opslagpakket 12
4.2 Grondwateronttrekkingen 13
4.3 Natuur 13
4.4 Landbouw 14
4.5 Bebouwing, infrastructuur en zetting 14
4.6 Bodemverontreinigingen 15
4.7 Zoet-zoutgrensvlak in het opslagpakket 15
4.8 Archeologische vindplaatsen 15
4.9 Cumulatief effect en bedrijfsvoering 16
5 Conclusies 17

Bijlage 1 Verantwoordelijkheden ontwerpfase open bodemenergiesysteem 18
Bijlage 2 Risicoanalyse en Beheermaatregelen 19
Bijlage 2 Tabel 1a-T3 uit BRL 11.000 21
Bijlage 3 SPF Verklaring 22
Bijlage 4: Boorbeschrijving 23
Bijlage 5: Bepaling doorlatendheid 25
Bijlage 6: Grondwateronttrekkingen 26

1 Inleiding

Op 30 mei 2022 heeft de Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant, namens Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant, een vergunning verleend op grond van artikel 6.4 van de Waterwet. De vergunning betreft het onttrekken en infiltreren van grondwater ten behoeve van een open bodemenergiesysteem (OBES) op het terrein van Kasteel Gemert, gelegen aan de Heilige Geestlaan te Gemert, kadastraal bekend als gemeente Gemert, sectie N, nummer 2633. Het toetsingskader is de BUM Bodemenergie deel 1 – Open systemen, versie 3.0.

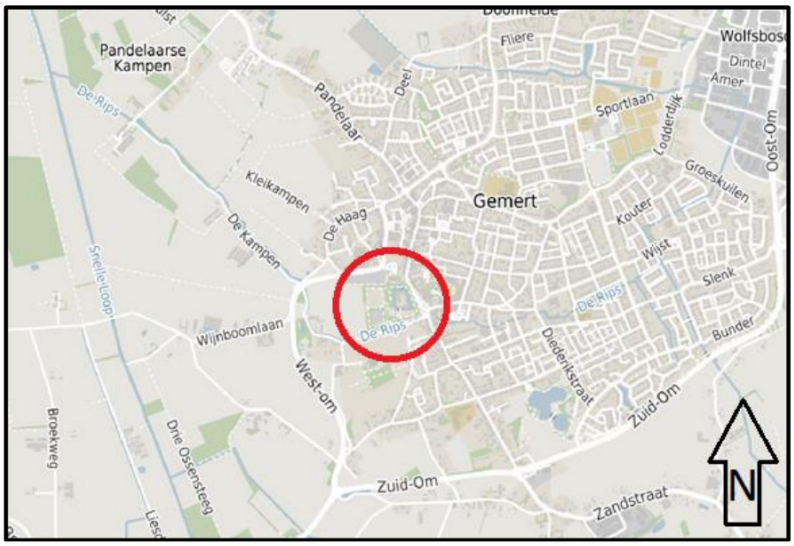
Tijdens de veldproeven, met het inmiddels gerealiseerde systeem, bleek dat de afpomping hoger was dan in de oorspronkelijk effectenstudie was berekend. In deze herziene effectenstudie is deze afwijking verwerkt en zijn de mogelijk consequenties op belangen van derden bepaald.

Dit document is bedoeld ter ondersteuning van de vergunning en vormt geen detailontwerp van het bodemenergiesysteem. Technische uitvoeringsaspecten vallen buiten de reikwijdte van deze rapportage. In bijlage 1 zijn de verantwoordelijkheden in de ontwerpfase van de verschillende betrokkenen aangegeven en in bijlage 2 een risicoanalyse op in het technisch beheer. Hierdoor wordt met deze OBES voldaan aan het criterium van ‘zorgvuldig gebruik’ en kan toezicht vanuit de omgevingsdienst effectief plaatsvinden.

2 Beschrijving van het energiesysteem

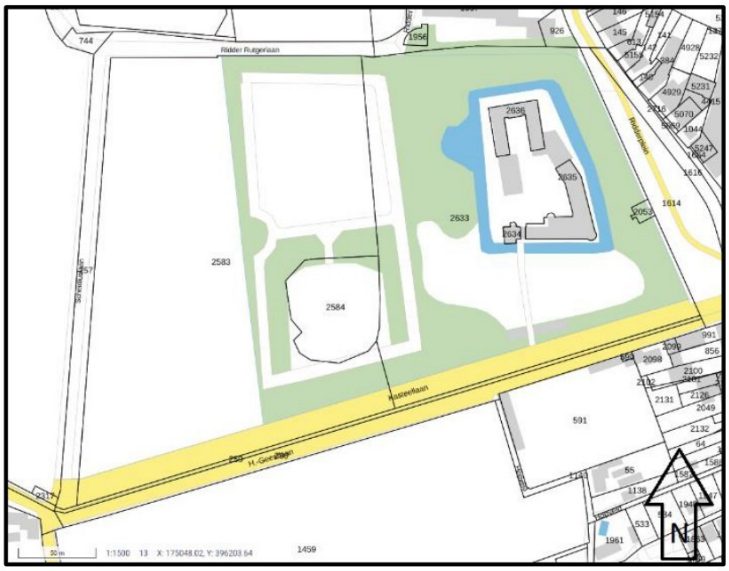
2.1 Lokale situatie

De locatie van het project bevindt zich aan de Heilige Geestlaan in Gemert, op het terrein van kasteel Gemert (zie figuur 1). Het betreft een lopende renovatie- en herontwikkelingsopgave waarbij het kasteelcomplex wordt getransformeerd tot een woonbestemming. Het kasteel bestaat uit meerdere afzonderlijke gebouwen. In totaal is circa 16.240 m² aan vloeroppervlakte in ontwikkeling.



Figuur 1:Topografische situatie

In figuur 2 is het kadastrale perceel van het kasteel aangegeven.



Figuur 2: Kadastrale perceel

2.2 Systeemuitgangspunten

Voor de herontwikkeling van kasteel Gemert is gekozen voor een duurzaam energiesysteem op basis van open bodemenergie (OBES).Het type bronnensysteem is een OBES doublet. Dit systeem voorziet in zowel verwarming als koeling van de gebouwen. De gekozen installatie is afgestemd op het monumentale karakter van het complex en heeft als doel een substantiële energiebesparing en CO_2-reductie te realiseren.

Het WKO-systeem is hydraulisch gebalanceerd en beschikt over een maximale capaciteit van 105 m^3/uur. Voor zowel koude- als warmtelevering is een gelijkwaardig bronvermogen beschikbaar, waarmee gelijktijdige dekking van de energievraag in meerdere gebouwen mogelijk is. De dimensionering van het systeem is afgestemd op seizoensgebonden energievraag en benut de gunstige geohydrologische condities van de locatie.

Het OBES is aangesloten op een centrale gebouwinstallatie met warmtepompen die de thermische energie opwaarderen tot gebruikstemperaturen. Tijdens de zomerperiode wordt warmte uit de gebouwen via het OBES in de bodem opgeslagen (in de warme bron), terwijl in de winter de koude wordt geïnfiltreerd in de koude bron, wat zorgt voor een gesloten energetische cyclus.

Een overzicht van de relevante ontwerp- en capaciteitseigenschappen is weergegeven in tabel 1.

Uitgangspunten WKO **Hydraulische straal**	eenheid	koude leveren	voor beide	warmte leveren
bronzijdig vermogen	kW	700		600
nominale draaiuren op basis van vermogen	uren	800		1.560
capaciteit per uur	m3/uur	105		105
maximale waterverplaatsing	m3/j	84.084	248.295	164.211
gemiddelde waterverplaatsing	m3/j	67.267	198.636	131.368
maximale spuihoeveelheden onderhoud	m3/j		1.000	
maximale spui hoeveelheden ontwikkelen	m3		4.000	
maximaal debiet	m3/uur	100		100
gemiddelde infiltratietemperatuur	raden Celsiu	16		8
min. En max. infiltratietemperatuur	raden Celsiu	25		5
energie hoeveelheden	MWh/seizoe	560		936
Energiebesparing	MJ	450.691	1.330.859	880.168
CO2 besparing	kg	30.943	91.372	60.429

Tabel 1: Systeemkenmerken

2.3 Energieprestaties en rendement

Op basis van de uitgangspunten in tabel 1 levert het WKO-systeem jaarlijks circa 936 MWh aan warmte en 560 MWh aan koude. Vergeleken met een conventionele installatie resulteert dit in een aanzienlijke besparing op het primaire energieverbruik. De geschatte besparing bedraagt ruim 1.330 GJ per jaar, wat overeenkomt met circa 47.000 m^3 aardgasequivalenten.

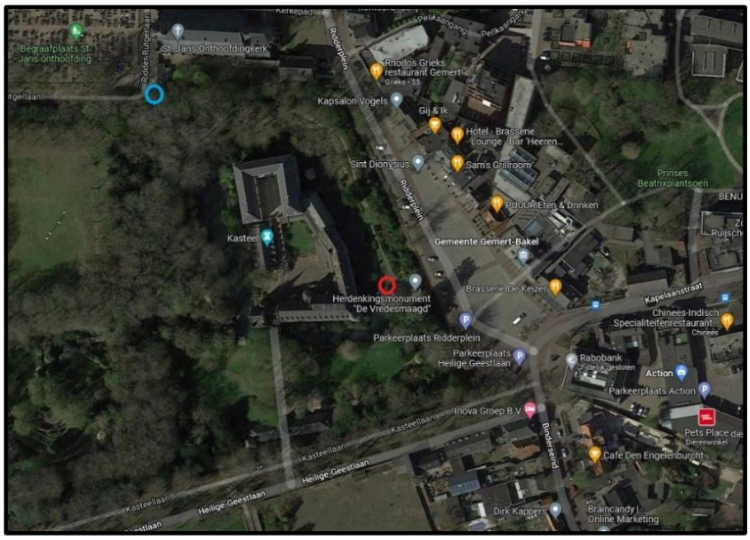
Deze energiebesparing draagt direct bij aan de reductie van emissies. De verwachte jaarlijkse vermindering van CO_2-uitstoot bedraagt circa 91 ton, terwijl ook een aanzienlijke afname van stikstofoxiden (NO_x) wordt gerealiseerd.

De gemiddelde Seasonal Performance Factor (SPF) van het systeem bedraagt 4,56, zie bijlage 3. Dit houdt in dat voor elke eenheid verbruikte elektriciteit circa 4,5 eenheden nuttige thermische energie (warmte of koude) aan het gebouw wordt geleverd. Aangezien het om een bestaande bouw betreft, wordt verwacht dat de warmtepomp met een relatief hoge afgiftetemperatuur (HT) zal functioneren. Dit heeft een beperkt negatief effect op het rendement, maar de SPF-BES blijft ruim boven de vereiste grenswaarde van 3,5.

Voor het in kaart brengen van mogelijke effecten op derden, zoals temperatuursveranderingen of stromingsinvloeden, is een zoekgebied gedefinieerd. Dit is het gebied waarin de hydrologische en thermische invloeden van het OBES zich naar verwachting kunnen voordoen.

2.4 Opzet van de bronnen

De bronnen zijn gepositioneerd op een onderlinge afstand van circa 159 meter. De filters van beide bronnen zijn geplaatst in het tweede watervoerende pakket, op een dieptetraject van ongeveer 60 tot 80 meter onder maaiveld. Dit dieptebereik biedt voldoende capaciteit voor de benodigde infiltratie en onttrekking, met gunstige geohydrologische eigenschappen voor de opslag en terugwinning van warmte en koude. Zie in onderstaande figuur 3 de bronposities van de warme en koude bron.



Figuur 3: Locatie bronnen

De geprojecteerde koude bron heeft coördinaat x = 175.312 y = 396.243. De geprojecteerde warme bron heeft coördinaat x = 175.436 y = 396.143.

In verband met preventief onderhoud van de bronnen worden deze een aantal keer per jaar gespoeld. Voor het schoonspoelen van het systeem wordt per jaar maximaal 1.000 m3 zoet water onttrokken en geloosd.

3 Ondergrond en hydrologische analyse

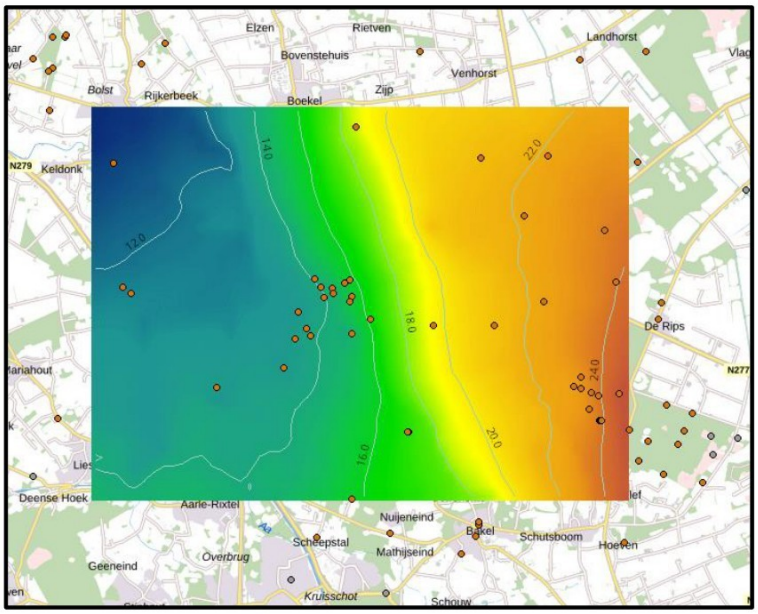
3.1 Bodemopbouw en geologie

Op basis van de resultaten van de proefboring ter plaatse, is de ondergrond van de projectlocatie als volgt geschematiseerd: een deklaag, gevolgd door twee watervoerende pakketten die van elkaar gescheiden worden door een slecht doorlatende laag. Zie voor de proefboring bijlage 4. De deklaag bestaat voornamelijk uit zand en reikt tot circa 5 meter onder maaiveld. Daaronder bevindt zich een kleilaag met geringe doorlatendheid, die fungeert als eerste scheidende laag.

Het eerste watervoerende pakket strekt zich uit van circa 6 tot 27 meter diepte en bestaat uit goed doorlatend zand. Deze laag wordt gevolgd door een dikkere kleiige tussenlaag tot een diepte van ongeveer 59 meter, die als tweede scheidende laag fungeert. Het tweede watervoerende pakket, dat dient als opslaglaag voor het WKO-systeem, bevindt zich tussen circa 60 en 80 meter onder maaiveld. Deze laag bestaat eveneens uit zand, maar bevat lokaal glimmerhoudende sedimenten die van invloed kunnen zijn op de infiltratiecapaciteit.

3.2 Grondwaterstroming en watervoerende pakketten

De freatische grondwaterstand in de deklaag bevindt zich op circa 13,5 m +NAP, terwijl het maaiveld ligt rond 15,5 m +NAP. Er is daarmee geen sprake van artesische condities. De regionale stromingsrichting van het grondwater in het tweede watervoerende pakket is overwegend oost-west, met een hydraulische gradiënt van ongeveer 1×10^{-3} m/m. Dit komt overeen met een verval van circa 15 meter over een afstand van 15 kilometer, zie ook figuur 4.



Figuur 4: Isohypsen in meters tov NAP

De bronnen van het WKO-systeem zijn geplaatst in het tweede watervoerende pakket, dat voldoende hydraulische capaciteit biedt. De gekozen boorconfiguratie (boordiameter 1.200 mm, fijn filterzand en lage stroomsnelheden aan de wand) is specifiek afgestemd op het voorkomen van glimmerhoudende sedimenten in de bodem.

3.3 Hydrologische effecten

De hydrologische beïnvloeding is berekend met een meerlagen model op basis van de gegevens van de proefboring, zie bijlage 4. MLU[1] stelt de gebruiker in staat complexe watervoerende systemen te karakteriseren door watervoerende lagen te definiëren waarin horizontale stroming plaatsvindt en scheidende lagen waarin verticale stroming plaatsvindt.

De in deze effectenstudie toegepaste thermische simulaties zijn met Modflow-Mt3D uitgevoerd. De modelschematisaties zijn gebaseerd op lokale bodemopbouw en geohydrologische parameters afkomstig uit de sondering, proefboring en literatuur.

De modellering is uitgevoerd en beoordeeld door een geregistreerd deskundige op het gebied van bodemenergie (categorie SIKB BRL 11000 / protocol 11001), te weten [redacted] MBA, werkzaam bij WKDE. De thermische berekening is onder zijn leiding uitgevoerd door adviesbureau BOOT. De gebruikte modellen zijn daarmee aantoonbaar gevalideerd volgens gangbare richtlijnen binnen de bodemenergiebranche.

Eventuele onzekerheden in invoerparameters zijn beperkt door kalibratie op basis van bekende regionale data en worden nader bewaakt via monitoring tijdens de gebruiksfase van het systeem.

In tabel 2 is de bodemopbouw weergegeven zoals gebruikt in het model. De zandlaag tussen 36 en 44m is opgenomen in de scheidende laag zonder vertragende factor. Hierdoor wordt de hydrologische vertraging van de scheidende laag niet beïnvloed en wordt er niet gedaan alsof dit extra klei is.

m-mv	Laag	H. bestandsdeel	KD	C
0-5	Deklaag	Zand	250	
5-6	Scheidende laag	Klei		100
6-27	Eerste watervoerend pakket	Zand	1155	
27-59	Scheidende laag	Klei		3000
59-77	Tweede watervoerend pakket	Zand	500	

Tabel 2:Schematisatie bodemopbouw

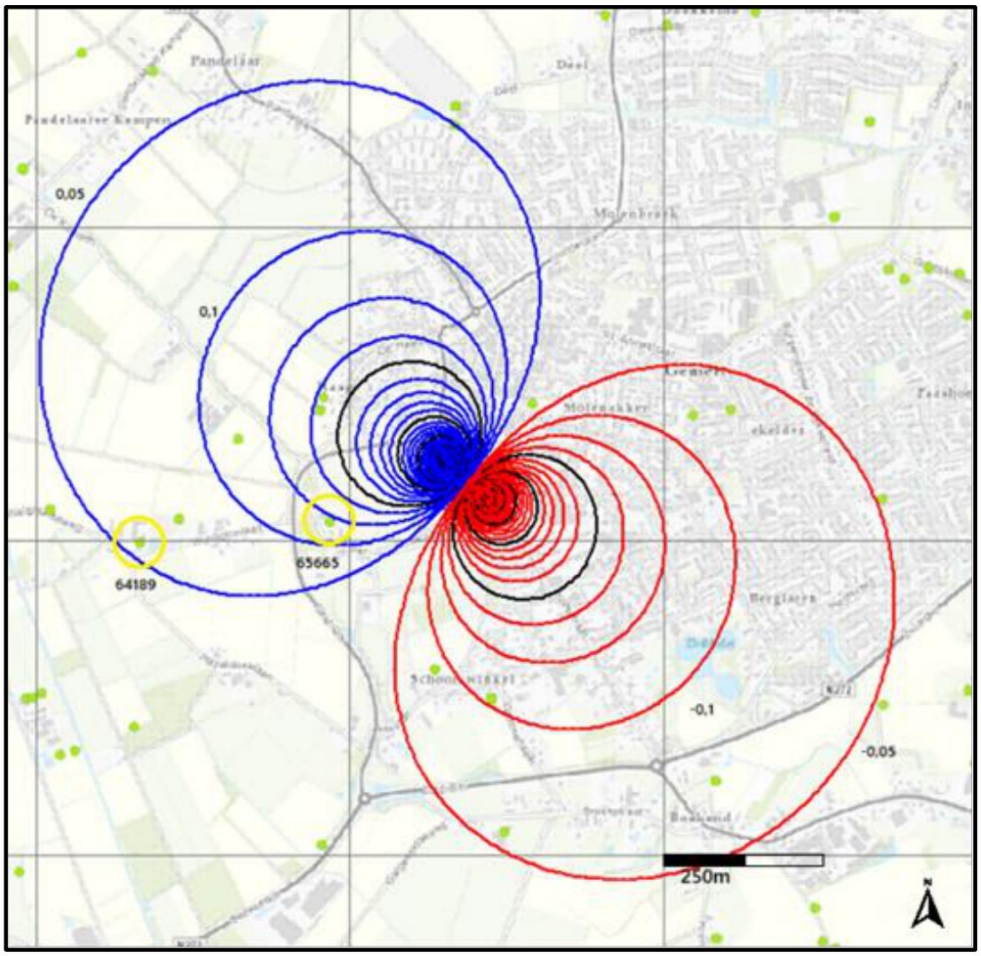
In bijlage 4 is op basis van de boorstaten van de koude en warme bron de KD waarde in het tweede watervoerend pakket berekend (59-77 m -mv) op basis van globale waarden van doorlatendheden van zand.

De simulatie is uitgevoerd voor de wintersituatie, waarin stationair 105 m^3/uur wordt onttrokken uit de warme bron en eenzelfde hoeveelheid wordt geïnfiltreerd in de koude bron. De verwachte situatie in de zomer is omgekeerd van aard. De maximale verandering

[1] https://mlu.app/products/mlu

van de stijghoogte in de bovenliggende lagen (deklaag en eerste watervoerend pakket) blijft kleiner dan 0,05 meter en is daarmee verwaarloosbaar.

De berekende hydrologische beïnvloeding in het tweede watervoerend pakket, waarin het OBES-systeem is geplaatst, is weergegeven in onderstaande figuur 5. De rode contourlijnen tonen de verlaging bij onttrekking: de blauwe lijnen geven de verhoging weer bij infiltratie. De buitenste lijnen markeren de grens waar de stijghoogteverandering gelijk is aan 0,05 meter, deze wordt gehanteerd als de grens van het hydrologisch invloedsgebied.



Figuur 5: Hydrologisch invloedsgebied

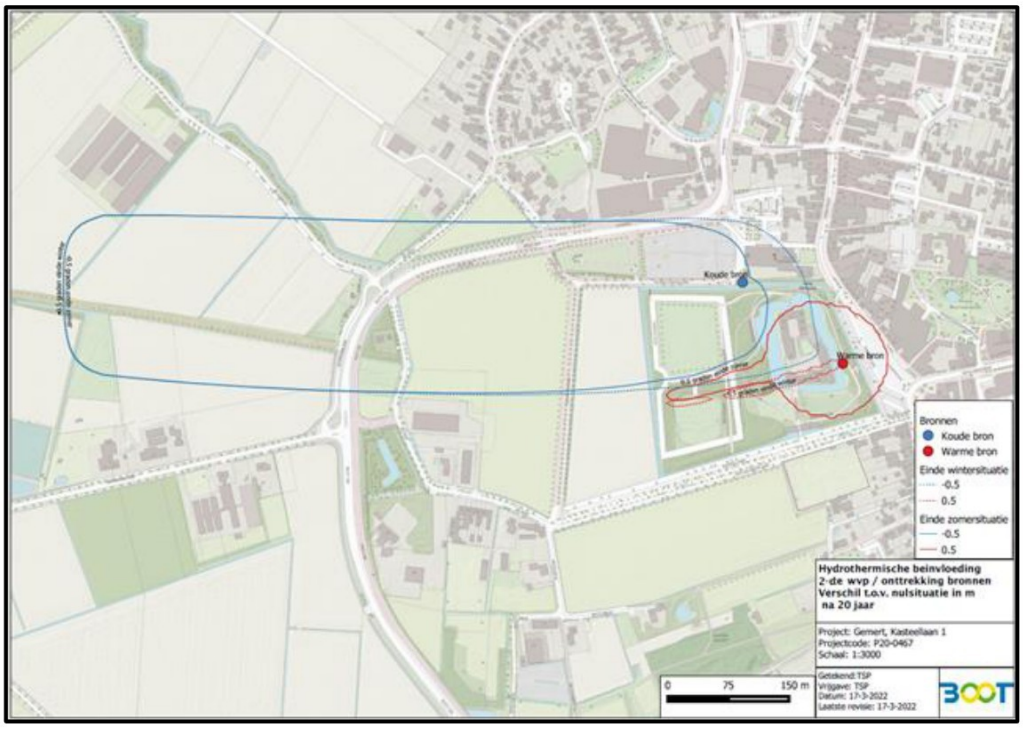
Op basis van de MLU-berekeningen bedraagt de maximale verlaging bij onttrekking in de put -5,88 meter. Eenzelfde waarde geldt voor de maximale stijging bij infiltratie (+5,88 meter). De omvang van het hydrologisch invloedsgebied (grenswaarde 0,05 m) bedraagt in het tweede watervoerende pakket circa 1.450 meter. De maximale omvang van het hydrologische invloedsgebied is per watervoerende laag in tabel 3 aangegeven. Deze invloedsfeer wordt in hoofdstuk 4 gebruikt als basis voor de beoordeling van mogelijke effecten op andere grondwatergebruikers en ondergrondse belangen.

Watervoerende laag	*Eenheid*	*Zomer en wintersituatie*
Deklaag	*meter*	*Geen*
1e watervoerend pakket	*meter*	*Geen*
2e watervoerend pakket	*meter*	*1450*

Tabel 3: Omvang maximale hydrologische invloedsgebied

3.4 Hydrothermische invloed

De hydrothermische beïnvloeding is berekend met het meerlagen model Modflow-Mt3D op basis van de bodemparameters zoals genoemd in voorgaande paragrafen. Figuur 6 weergeeft de berekende hydrothemische beïnvloedingen. De thermische invloedssfeer is begrenst met een contourlijn van 0,5 °C. De langgerekte vorm van voornamelijk de koude bron is te verklaren door het koude overschot wat door de grondwaterstroming circa 100 meter per jaar wordt verplaatst als gevolg van de grote stijghoogte gradiënt in het 2e watervoerende pakket. Na 20 jaar is de grens van de thermische invloedsgebied van de koude bron 850 meter naar het westen gestroomd. De maximale thermische straal is daardoor 850 meter.



Figuur 6: Maximale thermische beïnvloeding van de bronnen.

3.5 Zetting en bodemstabiliteit

De potentie voor zetting is beoordeeld aan de hand van een bodemprofielanalyse in combinatie met verwachte stijghoogteveranderingen in het tweede watervoerend pakket. Omdat de bronnen zich op ruim 60 meter diepte bevinden en de drukveranderingen in de bovenliggende klei beperkt zijn, wordt een geringe doorwerking naar maaiveld verwacht.

Om dit effect te kwantificeren is een berekening uitgevoerd volgens de methode van Koppejan, met gebruikmaking van een geschematiseerd bodemprofiel, zie tabel 4. Voor het berekenen van de stijghoogteverandering in de kleilaag tussen 1^{e} en 2^{e} watervoerende pakket, is een fictieve watervoerende laag gemodelleerd.

De maximaal berekende eindzetting bedraagt enkele millimeters (4,4mm). Op een afstand van 108 meter van de bron is de zetting ook berekend, waaruit blijkt dat het verhang ruimschoots binnen de gangbare toelaatbare waarden blijft. De werkelijke zetting zal naar verwachting kleiner zijn dan het berekende maximum, aangezien het OBES niet permanent op maximaal debiet functioneert. De hier gehanteerde situatie betreft daarmee een worstcase scenario.

Materiaal	Omschrijving	Dikte (m)	Gem. diepte (m)	Verlaging ΔH (m) nabij de bron	Ct (-)	σ (N/m²)	Δσ (N/m²)	Zetting (mm)	
zand	Deklaag / freatisch	5	2,5	-	600	25000	0	-	
klei	Scheidende laag	1	5,5	-	24	55000	0	-	
zand	1e watervoerend pakket	21	16,5	-	600	165000	0	-	
klei	Scheidende laag	28	41	-0,25	50	410000	-2437,79	0,03	
zand	2a watervoerende pakket	1	55,5	-0,50	1000	555000	-4875,57	0,00	
klei	Scheidende laag	3	51,5	-3,19	50	515000	-31279,2	3,87	
zand	2b watervoerende pakket	18	69,5	-5,88	1000	695000	-57682,8	0,49	
								4,40	
Materiaal	**Omschrijving**	**Dikte (m)**	**Gem. diepte (m)**	**Verlaging ΔH (m) op 108 m afstand**	**Ct (-)**	**σ (N/m²)**	**Δσ (N/m²)**	**Zetting (mm)**	
zand	Deklaag / freatisch	5	2,5	-	600	25000	0	-	
klei	Scheidende laag	1	5,5	-	24	55000	0	-	
zand	1e watervoerend pakket	21	16,5	-	600	165000	0	-	
klei	Scheidende laag	28	41	-0,29	50	410000	-2437,79	0,03	
zand	2a watervoerende pakket	1	55,5	-0,58	1000	555000	-4875,57	0,01	
klei	Scheidende laag	3	51,5	-0,60	50	515000	-31279,2	0,72	
zand	2b watervoerende pakket	18	69,5	-0,61	1000	695000	-57682,8	0,05	
								0,81	
						zettingsverhang		**0,03**	**mm/m**

Tabel 4: Zettingsberekening

4 Naastliggende belangen

Op basis van de checklist van tabel 1a-T3 van BRL 11.000, zie bijlage 2, is onderzocht of er naastliggende belangen zijn waarmee nadelige beïnvloeding kan plaatsvinden. In deze paragraaf worden dit behandeld.

Diepe grondwaterbelangen binnen het zoekgebied zijn:

- Gesloten en open bodemenergiesysteem in het opslagpakket;
- Grondwateronttrekkingen;
- Aandachtsgebied natuur;
- Mobiele verontreinigingen;
- Zoet-zoutgrensvlak in het opslagpakket.

4.1 Gesloten en open bodemenergiesysteem in het opslagpakket

Er zijn naastliggende gesloten (GBES) bodemenergiesystemen aanwezig en een grondwateronttrekking, zie figuur 7. De afstanden zijn in tabel 5 beschreven.

Figuur 7: Naastliggende belangen

De thermische straal van het OBES is in paragraaf 3.4 op figuur 5 weergeven. Uit tabel 5 blijkt dat het dichtsbij gelegen GBES op 113 meter ligt. Dit GBES ligt echter niet binnen de thermische straal van het OBES. De overige GBES zelf liggen voor het OBES systeem op voldoende afstand om geen onderlinge interferentie kunnen hebben.

Adres	X - coordinaat	Y - coordinaat	Koude bron	Warme bron
Koude bron	175.312	396.243	-	159
Warme bron	175.436	396.143	159	-
GBES 5314654	175.375	396.337	113	203
GBES 511624	175.650	396.296	342	263
GBES 521737	175.551	396.073	293	135
GBES 567163	175.825	396.098	533	392
OBES 77517	174.430	396.330	886	1.023
OBES 502290 W1	172.225	395.628	3.148	3.252

Tabel 5: naastliggende systemen

Er zijn géén naastliggende OBES systemen aanwezig binnen het invloedsgebied van dit OBES. Het dichtstbij gelegen systeem ligt, benedenstrooms op meer dan 850 meter afstand van de koude bron, met filters in het eerste watervoerende pakket.

4.2 Grondwateronttrekkingen

Binnen het hydrologische invloedsgebied van het OBES (tweede watervoerend pakket, 1450 m straal) bevinden zich twee geregistreerde grondwateronttrekkingen >10 m^3/uur, zie bijlage 6. De afstand tot deze onttrekkingen en de geringe stijghoogteverandering maken nadelige beïnvloeding echter onwaarschijnlijk. Thermische interferentie is uitgesloten omdat de onttrekkingen buiten de thermische invloedsfeer liggen of uit een ander watervoerend pakket putten.

4.3 Natuur

Staro[2] heeft een flora en fauna onderzoek opgesteld voor het projectgebied Kasteel, hieruit volgt: *"Uit het veld- en literatuuronderzoek is gebleken dat in het plangebied de aanwezigheid van beschermde soorten vissen, reptielen, dagvlinders, libellen, weekdieren en kevers kan worden uitgesloten."*

Ook stelt het onderzoek dat:

"Indien (graaf)werkzaamheden plaatsvinden in de vegetatie of de grond daaronder is het noodzakelijk dat rekening wordt gehouden met verblijfplaatsen van beschermde amfibiesoorten en marters. Indien werkzaamheden plaatsvinden in land- en overwinteringshabitat dient nader onderzoek te worden uitgevoerd naar Alpenwatersalamander, kamsalamander en poelkikker. Op locaties waar marters worden verwacht dient ook nader onderzoek te worden uitgevoerd."

[2] Toets flora en fauna Kasteel van Gemert Datum : 5 augustus 2019 Projectnummer : P19-0196

Figuur 8: Aandachtsgebieden

Aandachtsgebieden voor natuur is aan de orde bij de grondstrook naast de weg: De Kampen. Zoals uit tabel 3 blijkt dat dat de deklaag/freatisch watervoerend pakket buiten het hydrologisch invloedsgebied ligt. Er is daardoor geen negatief effect op de natuur.

4.4 Landbouw

In de directe omgeving van de voorgenomen onttrekking zijn gebieden met de functie landbouw aanwezig. Zoals uit tabel 3 blijkt dat dat de deklaag/freatisch watervoerend pakket buiten het hydrologisch invloedsgebied ligt. Er is daardoor geen negatief effect op de landbouw.

4.5 Bebouwing, infrastructuur en zetting

De bronnen van het OBES bevinden zich binnen de bebouwde kom van Gemert, op het terrein van kasteel Gemert. In de omgeving zijn meerdere gebouwen, wegen en infrastructuurelementen aanwezig. Op basis van de berekeningen uit hoofdstuk 3 is vastgesteld dat:

- Enkel in het tweede watervoerend pakket sprake is van meetbare grondwaterstandsveranderingen;
- In de bovenliggende watervoerende en water scheidende lagen (<30 m-mv) de drukveranderingen nihil zijn;
- De berekende eindzetting en het verhang ruim binnen toelaatbare normen blijven.

De berekende zetting is maximaal enkele millimeters, en het berekende zettingsverhang ligt onder de richtlijnwaarde van 1:500, zoals opgenomen in de NEN 6740. De normen geven aan dat bij verschilzettingen kleiner dan 15 mm in de deklaag geen functionele schade aan gebouwen of infrastructuur optreedt.

Aangezien het systeem niet permanent op maximaal debiet opereert, zijn de werkelijke veranderingen kleiner dan het model weergeeft.

Op basis van deze gegevens wordt geconcludeerd dat het functioneren van het OBES geen negatieve gevolgen heeft voor bestaande bebouwing, wegen of overige infrastructuur.

4.6 Bodemverontreinigingen

Binnen het zoekgebied van het bodemenergiesysteem zijn de beschikbare bodemonderzoeksrapporten [3] [4] [5] opgevraagd bij Omgevingsloket, zie figuur 9. Binnen de hydrologische en thermische invloedsgebieden, in het tweede watervoerende pakket, zijn geen verontreinigingen bekend.

4.7 Zoet-zoutgrensvlak in het opslagpakket

Het bodemenergiesysteem wordt aangelegd in het tweede watervoerend pakket tot 80 m - maaiveld. Het zoet-brak grensvlak bevindt zich onder de 300 meter beneden maaiveld. Omdat het OBES-systeem alleen gebruik maakt van het tweede watervoerend pakket wordt beïnvloeding van het zoet-brak grensvlak niet verwacht.

LOCATIE gegevens														
NITG-nr	X-coord	Y-coord	Coordinaa	Kaartblad	Bepaling l	Maaiveldh	Bepaling ma	OLGA-nr	RIVM-nr	Aantal ana	Meetnet	Indeling		
B51F0155	170326	396795	Rijksdrieh	51F		13.61		51FP0155		10				
KWALITEIT gegevens VLOEIBAAR														
NITG-nr	Monster c	Monster-r	Monster a	Mengmon	Bovenkan	Onderkan	Analyse dat	C-13 (o/oo	C-14 (o/o)	CO2 (mg/l	Cl- (mg/l)	EC (mS/m	H-2 (o/oo	H-3 (TU)
B51F0155		C1981-01-1145		nee	17997.0	18197.0	15-1-1981				10	50		
B51F0155		C1981-10-1100		nee	17997.0	18197.0	22-10-1981		26.6	28	13	44	-44.6	<1.4
B51F0155		C1981-01-1147		nee	32497.0	32697.0	15-1-1981				290	143		
B51F0155		C1982-12-1050		nee	32497.0	32697.0	10-12-1982	-13.36	4.5		11		-57.9	<1.9
B51F0155		C1981-10-1101		nee	22897.0	23097.0	22-10-1981		12.6	45	70	59	-56.9	<1.4
B51F0155		C1981-01-1144		nee	12297.0	12497.0	15-1-1981				25	55		
B51F0155		C1981-10-1099		nee	12297.0	12497.0	22-10-1981			22	18	46		
B51F0155		C1981-01-1143		nee	2997.0	3197.0	15-1-1981				65	57		
B51F0155		C1981-01-1146		nee	22897.0	23097.0	15-1-1981				40	59		
B51F0155		C1981-10-1102		nee	32497.0	32697.0	22-10-1981		64.8	42	58	48	-35.7	46.4

Tabel 6: Grondwatermonster, bron: Dinoloket

4.8 Archeologische vindplaatsen

Volgens bestemmingsplan “Centrumgebied Gemert 2012” is het gehele perceel aangemerkt als “Dubbelbestemming Waarde- Archeologie 1” voor deze aangewezen gronden zijn, behalve voor de andere daar voorkomende bestemming, mede bestemd voor de bescherming en het behoud van de op en/of in deze gronden voorkomende archeologische waarden.

---

[3] Rapportage milieuhygiënisch vooronderzoek Heilige-Geestlaan 13 te Gemert, Rapportnummer 16495.001 Versienummer D1 Status Eindrapportage Datum 30 juli 2021

[4] Rapportage verkennend (water)bodemonderzoek en verkennend onderzoek asbest in bodem Heilige-Geestlaan te Gemert Opdrachtgever Rho adviseurs voor leefruimte Torenallee 20 5617 BC Eindhoven Rapportnummer 16495.004 Versienummer D1 Status Eindrapportage Datum 28 september 2021

[5] Bodem kasteel Gemert Omgevingsrapportage, De rapportage is gemaakt met behulp van het bodeminformatiesysteem (bis) van de gezamenlijke omgevingsdiensten in Noord-Brabant. d.d. 4 januari 2022.

4.9 Cumulatief effect en bedrijfsvoering

Het OBES-systeem functioneert in een omgeving met twee andere ondergrondse systemen (beregeningsbronnen) in het tweede watervoerend pakket. De afstand tot andere open bodemenergiesystemen bedraagt ten minste 850 meter, en de aangrenzende gesloten systemen bevinden zich buiten de thermische invloedsfeer.

Daarnaast is van belang dat het OBES niet permanent op maximaal debiet opereert. De bedrijfskarakteristiek is seizoensafhankelijk en gereguleerd via de gebouwinstallatie, met een sterk variërend thermisch profiel gedurende het jaar. Dit betekent dat hydrologische en thermische effecten fluctuerend zijn en zelden de maximale modelleringsextremen bereiken.

Gezien deze omstandigheden is er geen sprake van significante cumulatie van effecten met andere systemen of langdurige piekbelasting. Het systeem voldoet daarmee aan het uitgangspunt van minimale interferentie met andere ondergrondse functies, zoals voorgeschreven in de BUM OBES versie 3.0.

5 Conclusies

Voor de herontwikkeling van kasteel Gemert is een open bodemenergiesysteem (OBES) ontworpen dat voorziet in duurzame verwarming en koeling van het gebouwcomplex. Het systeem bestaat uit één warme en één koude bron, geplaatst in het tweede watervoerend pakket op circa 60 tot 80 meter diepte. Met een maximaal debiet van 105 m^3/uur en een jaarlijkse levering van circa 936 MWh warmte en 560 MWh koude, voldoet het systeem ruim aan de energiebehoefte van het project.

De verwachte energiebesparing bedraagt meer dan 1.330 GJ per jaar, wat leidt tot een significante reductie in CO_2-uitstoot (circa 91 ton/jaar). Het energetisch rendement van het systeem is hoog, met een SPF van 4,56 en een SPF-BES waarde >3,5. Daarmee voldoet het systeem aan de huidige eisen voor bodemenergie in de gebouwde omgeving.

Op basis van hydrologische modellering blijkt dat de invloedsfeer van het systeem zich beperkt tot het tweede watervoerend pakket. Het hydrologische invloedsgebied reikt alleen in het tweede watervoerende pakket tot maximaal 1450 meter. De stijghoogteverandering blijft in de bovenliggende watervoerende lagen ruim onder de 0,05 meter. De berekende thermische invloed strekt zich, ook alleen in het 2^e watervoerende pakket uit, in westelijke richting tot circa 850 meter, als gevolg van het koudeoverschot.

De mogelijke zetting als gevolg van het systeem is gering (<5 mm) en blijft ruim binnen de aanvaardbare marges. Er worden geen negatieve effecten verwacht op funderingen, infrastructuur of natuur. Ook is geen negatieve interferentie te verwachten met naastliggende bodemenergiesystemen, grondwateronttrekkingen of andere ondergrondse belangen.

Op basis van het uitgevoerde onderzoek wordt geconcludeerd dat het bodemenergiesysteem geen onaanvaardbare effecten veroorzaakt op de ondergrond of de omgeving. Het systeem levert daarmee een belangrijke bijdrage aan de verduurzaming van het project, binnen de geldende wettelijke kaders.

Bijlage 1 Verantwoordelijkheden ontwerpfase open bodemenergiesysteem

Ontwerper Energiecentrale: Duratherm Service BV
Ontwerper Ondergronds deel: Waterkracht Duurzame Energie BV.
Andere partij: overheden, eindgebruiker en installateur

Onderwerp	Ontwerper Energiecentrale BES	Ontwerper Ondergrondse Deel	Andere partij
Energiecentrale BES			
Ontwerp Energiecentrale BES	x		
Systeemconcept Energiecentrale BES	x		
Uitgangspunten Energiecentrale BES (vraagspecificatie aan Ondergrondse Deel)	x		
Uitgangspunten energiebalans (koudeoverschot, sturingsmogelijkheden)	x		
Uitgangspunten TSA	afstemmen	afstemmen	
SPF bodemenergiesysteem	x		
Ondergrondse deel			
Ontwerp Ondergrondse Deel		x	
Haalbaarheid Ondergrondse Deel		x	
Ontwerp bronnen		x	
Toetsing op inpasbaarheid, bereikbaarheid en eigendomsrechten	afstemmen	afstemmen	
Toetsing onttrekkingstemperaturen en energiebalans		x	
Lozingsroute ontwikkel- en spuiwater	afstemmen	afstemmen	
SPF ondergronds deel	afstemmen	afstemmen	
Vergunningen			
Vergunningen		x	
Vergunningaanvraag bodemenergiesysteem		x	
Vergunningaanvraag/melding lozing		afstemmen	afstemmen
Vergunningaanvraag/melding overig		afstemmen	afstemmen
...			
...			

Bijlage 2 Risicoanalyse en Beheermaatregelen

Doel risicoanalyse

Het doel is om potentiële risico's tijdens de gebruiksfase van het OBES-systeem te identificeren en passende maatregelen te formuleren voor beheer, onderhoud en bewaking van de werking en effecten. Hierdoor is er sprake van zorgvuldig gebruik.

Risicoanalyse: kernaspecten

Risico	Omschrijving	Kans	Gevolg	Risicoklasse	Maatregel
Verstopping bronnen	Afzetting van ijzer, kalk of biofouling in filters en leidingen	Middel	Verminderde capaciteit / drukverlies	Midden	Periodiek spoelen met zoet water, frequentie vastleggen (bv. 2x/jaar)
Temperatuur-accumulatie	Koudeoverschot stapelt zich op bij onvoldoende balans	Laag-Middel	Rendements-verlies / interferentie	Midden	Monitoring warmte-/koude balans, optimalisatie regeling en afgifte-systeem
Niet-functioneren pompen/ regel-techniek	Technische storing aan vitale componenten	Middel	Stilstand OBES / comfortklachten	Midden-Hoog	Jaarlijks technisch onderhoud + back-up voorziening
Thermische interferentie met derden	Warmtefront bereikt nabijgelegen systemen	Laag	Rendements-verlies voor derden	Laag	Monitoring invloedsfeer via peilbuizen of modelupdate elke 5 jaar
Grondwater-kwaliteit	Terugspoeling van spoelwater of vervuiling bij incident	Laag	Milieurisico / vergunningsovertreding	Midden	Spoelwater beheerst afvoeren via riool of vergund lozingspunt

Beheer- en onderhoudsmaatregelen
Technisch onderhoud (halfjaarlijks):

- Spoelen van bronnen met schoon zoet water (max. 1000 m^3/jaar, zoals vermeld).
- Visuele inspectie op debiet, druk en temperatuur (afwijking ≥10% → onderzoek starten).
- Controle en onderhoud pompen, kleppen, filters.

Monitoring & evaluatie:

- Registratie van debiet, in-/uitgaand temperatuurverschil, SPF.
- Jaarlijkse rapportage energieprestatie (SPF en balansanalyse).
- Vijfjaarlijkse actualisatie van thermische invloedsmodellen (Modflow-Mt3D).
- Analyse meetresultaten (indien beschikbaar) uit peilbuizen.

Documentatie en meldplicht:

- Logboek van onderhoud, spoelbeurten, afwijkingen en incidenten.
- Meldplicht bij overschrijding debiet, temperatuurgrenzen of lozingsnormen.

Bijlage 2 Tabel 1a-T3 uit BRL 11.000

Resultaten geohydrologisch vooronderzoek open bodemenergiesysteem	
Onderwerp	**Beoordeling**
Is de bodem geschikt voor toepassing van een open bodemenergiesysteem?	
Specifieke aandachtspunten en risico's:	
Artesisch water / hoge waterstanden	geen risisco
Doorboren veenlagen / bruinkoollagen	geen risisco
Opboren verontreinigde grond	geen risisco
Behalen broncapaciteit	bronontwerp
Putverstopping door redox	bronontwerp
Putverstopping door ontgassing	bronontwerp
Putverstopping door deeltjes	bronontwerp
Opbarsten bron	bronontwerp
Thermisch verliezen ondergrond	beperkt
...	
Is het bodemenergiesysteem haalbaar t.a.v. bestaande omgevingsbelangen?	
Specifieke aandachtspunten en risico's:	
Interferentie bodemenergiesystemen	nee
Beinvloeding overige onttrekkingen	nee
Beinvloeding zoet-zout grensvlak	nee
Verspreiden van grondwaterverontreiniging	nee
Beinvloeding archeologische waarden	nee
Zettingsgevoeldige objecten	nee
Kabels en leidingen in de bodem	klic melding doen
...	
Past het bodemenergiesysteem binnen de wettelijke eisen en beleid?	
Specifieke aandachtspunten en risico's:	
Interferentiegebied / masterplan	nee
Beschermingsgebieden (provincie, waterbeheerder, rijkswegen, spoorwegen)	nee
Provinciaal beleid vergunningverlening	Waterwet
Afwijkende regelgeving met betrekking tot de energiebalans	nee
Vergunningsplichtig in het kader van de Waterwet? Ja/nee	ja
Melding Waterwet nodig? Ja/nee	
Lozingsvergunning nodig? Ja/nee en wie is bevoegd gezag?	ja
Keurontheffing nodig (Hoogheemraadschap-/waterschap)? Ja/nee	nee
Vergunning nodig voor aanleggen leidingen in gemeente/-rijksgrond? Ja/nee	nee
Andere van toepassing zijnde vergunningen/meldingen?	geen
...	
Welke mogelijkheden zijn er voor lozing?	
Specifieke aandachtspunten en risico's:	
Zout grondwater	1e wvp
...	
Oriënterend bronontwerp	
Type systeem (opslag/recirculatie, doublet/monobron)	doublet
Diepte bronfilters (aanduiding watervoerend pakket of m-mv)	1e wvp
Natuurlijke bodemtemperatuur (°C)	circa 11 graden
Maximaal debiet per bron (m3/uur)	105 m3/u
Globale afstand tussen de bronnen (m)	160 m

Bijlage 3 SPF Verklaring

SPF Verklaring			
Projectnr.	21-0101		
Locatie	Kasteel Gemert		
Datum	24-1-2022		
Merk/type warmtepomp		COP Verwarming	4,5
Nader te bepalen met minimale COP van		COP Tapwater	3,4
		COP Koelen	10
Verwarmingsvermogen (gebouwzijdig)		729	kW
Extra circulatiepomp		12	kW
Tapwaterbereiding (gebouwzijdig)		132	kW
Koelvermogen (gebouwzijdig)		810	kW
Jaarlijkse warmtevraag		1560	uren
Jaarlijkse verbruik circulatiepomp+ regenerati		2510	uren
Jaarlijkse warmwatergebruik		550	uren
Jaarlijkse koelvraag		400	uren
Afgegeven vermogen			
Verwarmen		1.137	MWh
Tapwater		73	MWh
Koelen		324	MWh
Totaal afgegeven vermogen		**1.534**	MWh
Opgenomen vermogen			
Verwarmen		253	MWh
Circulatiepomp incl regeneratie		30	MWh
Tapwater		21	MWh
Koelen		32	MWh
Totaal opgenomen vermogen		**337**	MWh
Vermogen uit de bronnen			
Verwarmen		885	MWh
Circulatiepomp		0	MWh
Tapwater		51	MWh
Warmte leveren totaal uit bron		**936**	**MWh**
Koude leveren uit de bron		356	MWh
Regeneratie		204	MWh
Koude leveren totaal		**560**	**MWh**
Afgegeven vermogen		1.534	MWh
Opgenomen vermogen		337	MWh
SPF (Seasonal Performance Factor)		**4,56**	

Bijlage 4: Boorbeschrijving

Grondlagenstaat volgens NEN 5104

Duratherm
Energie uit eigen bodem

Datum uitvoering	18-11-2021		
Boring nummer	1		
Boorfirma	Duratherm Nederland	Boormeesters	[redacted]
Boormethode	Zuigboren	Beschrijver	
Diameter boring	150		
Bron	Proefboring	Project	Kasteel Gemert
X - coördinaat	175.433	Plaats	Gemert
Y - coördinaat	396.187		

Grondlagen m - / - mv		Hoofd bestandsdeel	M50	Klasse	Kleur	Toevoeging		Opmerking bijmenging
van	tot					Gradient	Soort	
0,00	1,00	zand	250	matig grof			humeus	
1,00	2,00	zand	355	zeer grof			humeus	
2,00	3,00	zand	250	matig grof				
3,00	4,00	zand	250	matig grof				
4,00	5,00	zand	250	matig grof				
5,00	6,00	klei		slap				
6,00	7,00	zand	180	matig fijn				
7,00	8,00	zand	250	matig grof				
8,00	9,00	zand	250	matig grof				
9,00	10,00	zand	500	uiterst grof				
10,00	11,00	zand	355	zeer grof				
11,00	12,00	zand	250	matig grof				
12,00	13,00	zand	500	uiterst grof			grindig	
13,00	14,00	zand	500	uiterst grof			grindig	
14,00	15,00	zand	355	zeer grof			grindig	grote spreiding 200-2000
15,00	16,00	grind	355	zeer grof			grindig	grote spreiding 200-2000
16,00	17,00	zand	710	uiterst grof			grindig	
17,00	18,00	zand	500	uiterst grof			grindig	
18,00	19,00	zand	710	uiterst grof			grindig	
19,00	20,00	zand	500	uiterst grof			grindig	
20,00	21,00	zand	710	uiterst grof			grindig	
21,00	22,00	zand	500	uiterst grof				
22,00	23,00	zand	710	uiterst grof				
23,00	24,00	zand	710	uiterst grof				
24,00	25,00	zand	710	uiterst grof			grindig	
25,00	26,00	zand	355	zeer grof				glimmers
26,00	27,00	zand	355	zeer grof				glimmers
27,00	28,00	klei		vast				
28,00	29,00	klei		slap			grindig	
29,00	30,00	klei		slap				
30,00	31,00	klei		vast				
31,00	32,00	klei		slap			zandig	
32,00	33,00	klei		vast			humeus	
33,00	34,00	klei		vast				
34,00	35,00	klei		vast				
35,00	36,00	klei		vast				
36,00	37,00	zand	180	matig fijn			kleiig	
37,00	38,00	zand	250	matig grof				
38,00	39,00	zand	180	matig fijn				
39,00	40,00	zand	180	matig fijn				
40,00	41,00	zand	180	matig fijn				
41,00	42,00	zand	125	zeer fijn				
42,00	43,00	zand	180	matig fijn				
43,00	44,00	zand	90	uiterst fijn				
44,00	45,00	klei		vast				

Bron	Proefboring	Project	Kasteel Gemert
X - coördinaat	175.433	Plaats	Gemert
Y - coördinaat	396.187		

Grondlagen m - / - mv		Hoofd bestandsdeel	M50	Klasse	Kleur	Toevoeging		Opmerking bijmenging
van	tot					Gradient	Soort	
45,00	46,00	klei		vast				
46,00	47,00	klei		vast				
47,00	48,00	klei		vast			zandig	
48,00	49,00	leem					kleiig	
49,00	50,00	klei		vast			grindig	
50,00	51,00	leem						
51,00	52,00	zand	250					Glimmers
52,00	53,00	zand	250					Glimmers
53,00	54,00	klei		vast			zandig	
54,00	55,00	klei		vast			grindig	
55,00	56,00	klei		vast				
56,00	57,00	klei		vast				
57,00	58,00	zand					grindig	
58,00	59,00	klei		vast			grindig	
59,00	60,00	zand	125					Glimmers
60,00	61,00	zand	180					Glimmers
61,00	62,00	zand	125				siltig	Glimmers
62,00	63,00	zand	180				siltig	Glimmers
63,00	64,00	zand	250					Glimmers
64,00	65,00	zand	250					Glimmers
65,00	66,00	zand	180					Glimmers
66,00	67,00	zand	180					Glimmers
67,00	68,00	zand	250					Glimmers
68,00	69,00	zand	250					Glimmers
69,00	70,00	zand	250					Glimmers
70,00	71,00	zand	250					Glimmers
71,00	72,00	zand	500					Glimmers
72,00	73,00	zand	355				grindig	Glimmers
73,00	74,00	zand	355					
74,00	75,00	zand	355					
75,00	76,00	zand	250					
76,00	77,00	zand	250				siltig	
77,00	78,00	klei		slap			grindig	
78,00	79,00	zand	250					Glimmers
79,00	80,00	zand	355					
80,00	81,00	zand	500					

Bijlage 5: Bepaling doorlatendheid

De doorlatendheid (of permeabiliteit) van zand voor water kan op basis van de k-waarde ingeschat worden met een bandbreedte die behoort bij korreldiameter[6].

Hoewel deze methode een snelle en eenvoudige schatting van de doorlatendheid mogelijk maakt, is de nauwkeurigheid ervan beperkt. De berekening is het meest betrouwbaar bij goed gesorteerd, schoon zand zonder verontreinigingen of fijne fracties zoals klei of slib. In werkelijkheid wordt de waterdoorlatendheid ook beïnvloed door andere factoren, zoals porositeit, de graad van verdichting en de structuur van het bodemmateriaal. In slecht gesorteerde of heterogene gronden kan de schatting van de doorlatendheid daardoor sterk afwijken van de werkelijke situatie. In OBES Gemert is de volgende korrelgrootte door het boorbedrijf bepaald ter plaatse van de beide filtertrajecten:

Koude bron filter 62-75 m:

62,00	63,00	zand	200	matig fijn
63,00	64,00	zand	400	zeer grof
64,00	65,00	zand	400	zeer grof
65,00	66,00	zand	400	zeer grof
66,00	67,00	zand	350	zeer grof
67,00	68,00	zand	350	zeer grof
68,00	69,00	zand	350	zeer grof
69,00	70,00	zand	500	uiterst grof
70,00	71,00	zand	700	uiterst grof
71,00	72,00	zand	350	zeer grof
72,00	73,00	zand	350	zeer grof
73,00	74,00	zand	400	zeer grof
74,00	75,00	zand	400	zeer grof
75,00	76,00	klei		vast

Warme bron filter 60-79 meter

60,00	61,00	zand	250	matig grof
61,00	62,00	zand	250	matig grof
62,00	63,00	zand	200	matig fijn
63,00	64,00	zand	250	matig grof
64,00	65,00	zand	250	matig grof
65,00	66,00	zand	250	matig grof
66,00	67,00	zand	250	matig grof
67,00	68,00	zand	280	matig grof
68,00	69,00	zand	300	zeer grof
69,00	70,00	zand	350	zeer grof
70,00	71,00	zand	400	zeer grof
71,00	72,00	zand	300	zeer grof
72,00	73,00	zand	250	matig grof
73,00	74,00	zand	250	matig grof
74,00	75,00	zand	250	matig grof
75,00	76,00	zand	200	matig fijn
76,00	77,00	zand	200	matig fijn
77,00	78,00	zand	250	matig grof
78,00	79,00	zand	250	matig grof
79,00	80,00	zand	250	matig grof

Dit kan worden omgerekend tot een KD waarde. Deze ligt tussen de 384 m2/d en 634 m2/dag. Deze waarden worden ondersteund door de uitkomsten van de veldproef waaruit bleek dat de afpomping hoger is dan vooraf werd voorspeld.

Op basis van tabel 3.7 Zakboekje Bot 2016, gemiddelde horizontale doorlatendheid van zand in m/d

Zandklasse	Korreldiameter (µm)	K (m/d) – Globale range	Gemiddeld	Diktes (m) bij filtertraject koude bron	KD waarde m2/d	Diktes (m) bij filtertraject warme bron	KD waarde m2/d
Matig fijn zand	150–210	3 tot 15	9	1	9	3	27
Matig grof zand	210–300	5 tot 30	17,5	0	0	13	227,5
Zeer grof zand	300–420	10 tot 55	32,5	10	325	4	130
Uiterst grof zand	420-700	50 tot 250	150	2	300	0	0
				13	**634**	20	**384,5**

[6] Volgens tabel 3.7 uit het Grondwaterzakboekje, Bot, pagina 29 (2016)

Bijlage 6: Grondwateronttrekkingen

Bevoegd gezag	Inrichting - nummer	Installatie - toestand	X	Y	afstand (m)	Beschikking - ID	Gebruiksdoel 1	Put - pompcapaciteit	Filter - onderkant t.o.v. NAP
coodinaat OBES KB			175312	396243					
Waterschap Aa en Maas	64189	Gerealiseerd	174336	395987	1009	506029	BER	40	-60
Waterschap Aa en Maas	65665	Gerealiseerd	174941	396051	418	503254	BER	100	-80

Toelichting:

Uit gegevens van het Landelijk Grondwaterregister[7] (LGR) blijkt dat zich binnen de hydraulische straal van de koude OBES-bron twee beregeningsonttrekkingen bevinden in het tweede watervoerend pakket, op respectievelijk 418 meter en 1009 meter afstand van de bron (zie bovenstaande tabel).

De bronposities van beide berekeningsbronnen zijn met het bijbehorende inrichting nummer in figuur 5 aangegeven. Op basis van het gehanteerde grondwatermodel treedt bij maximaal debiet een maximale grondwaterstandverlaging op van 0,14 meter bij inrichting 64189 en 0,06 meter bij inrichting 65665. Deze verlagingen treden uitsluitend op tijdens volledige benutting van de OBES-capaciteit en zijn daarmee incidenteel van aard.

Conform de BeleidsUitvoeringsModule OBES versie 3.0 wordt een grondwaterstandsverlaging van deze orde van grootte, die bovendien valt binnen de bandbreedte van natuurlijke seizoensfluctuaties, niet als significant beschouwd voor de werking van beregeningsonttrekkingen. De verlaging is gering en tijdelijk. Er is geen sprake van structurele beïnvloeding of van verstoring in een kritieke gebruiksperiode.

Op basis hiervan wordt geconcludeerd dat de werking van de nabijgelegen beregeningsbronnen niet negatief wordt beïnvloed door de geplande OBES-onttrekking. De voorgenomen onttrekking is in deze context toelaatbaar binnen het toetsingskader van de BUM OBES.

[7] Waterschap Aa en Maas, [redacted], vergunningverlener, ma 26-5-2025