



**Project:** 20150430

revisie 0

**Datum:** 05/11/2015

**Opdrachtnummer:** 20150430

## Projectinformatie

Klant: Thermoplus

Betreft: 17 Woningen

Kavel 17-01

Locatie: Weideveld, Penningkruid

2412 Bodegraven

X-coördinaat: 112.074

Y-coördinaat: 454.181

Gemeente: Bodegraven

Provincie: Zuid-Holland

## Bevoegd gezag / behandelaar

Omgevingsdienst Midden-Holland

Postbus 45

2800 AA Gouda

T: 088-545028

E: [idijkhuizen@odmh.nl](mailto:idijkhuizen@odmh.nl)

## Samenvatting Resultaat

Er zijn binnen een straal van 120 meter van de locatie géén gemelde of vergunde gesloten systemen bekend. Tegelijkertijd met het te melden systeem zijn meer systemen door de opdrachtgever aangeleverd om gemeld te worden. Hiervan bevindt zich 18 systemen binnen de invloedstraal van 120 meter (totaal in 3 clusters van een gebundelde melding). Deze zijn in deze effectenstudie betrokken.

Er is binnen een straal van 750 meter van de locatie één open bodemenergiesysteem bekend.

Op basis van deze effectenstudie is bepaald dat er geen sprake is van negatieve interferentie tussen bodemenergiesystemen op de locatie.



## TOELICHTING

### Aanwezigheid van naburige systemen

Bij bevoegd gezag (gemeente, omgevingsdienst en provincie) is navraag gedaan naar de aanwezigheid van bodemenergiesystemen. Tevens is de WKO-tool geraadpleegd.

Er is geen gemeld of vergund gesloten bodemenergiesysteem binnen een straal van 120 meter van de locatie bekend. Binnen een zoekstraal van 750 meter van de locatie bevindt zich één open systeem.

Bron	Aanwezigheid en gegevens naburige systemen		Gesloten	Open
	Datum aanvraag	Datum aanleveren		
WKO-tool	03-11-2015	03-11-2015	0	1
Omgevingsdienst Midden-Holland	08-10-2015	12-10-2015	0	0
Omgevingsdienst Haaglanden	08-10-2015	12-10-2015	0	1

### Negatieve interferentie bodemenergiesystemen

In het kader van de AMvB Bodemenergie (artikel 3.16m Activiteitenbesluit en 3a.7 BIBi) dient, voor de voorgenomen aanleg van een gesloten bodemenergiesysteem, aangetoond te worden, dat er geen negatieve interferentie tussen al aanwezige en aan te leggen bodemenergiesystemen optreedt, zodanig dat het doelmatig functioneren van deze systemen wordt geschaad.

Negatieve interferentie tussen gesloten systemen is gekoppeld aan de temperatuurverlaging die een gevolg is van de warmteonttrekking. Deze mag cumulatief maximaal 1,5K bedragen (cumulatief wil zeggen: de effecten van alle individuele systemen bij elkaar opgeteld). Hierbij dienen alle combinaties beschouwd te worden, dat wil zeggen de effecten van de al aanwezige systemen op het nieuwe systeem en op elkaar inclusief het nieuwe systeem.

De berekeningsmethode en de vereenvoudigde uitwerking daarvan is beschreven in de BUM-BE Bijlage 2, "Methode toetsen interferentie tussen kleine gesloten bodemenergiesystemen". De effectenstudie is uitgewerkt conform het schema 1.3.

De effecten zijn bepaald aan de hand van de nomogrammen die voor de BUM-BE Bijlage 2 zijn opgesteld. Onderdeel van het schema is vast te stellen of de methode uit de bijlage 2 toepasselijk is.



Dat hangt voornamelijk af van:

- a) of het kleine bodemenergiesysteem betreft (bodemzijdig vermogen  $< 70$  kW);
- b) of er geen sprake is van een effect van grondwaterstroming.

### **Aanwezigheid van systemen met bodemzijdig vermogen $> 70$ kW**

Indien één van de in deze effectenstudie te beschouwen systemen een bodemzijdig vermogen heeft dat groter is dan 70 kW, dienen de temperatuureffecten voor deze systemen niet met de nomogrammen uit de bijlage 2 te worden bepaald, maar met een andere nauwkeurigere rekenmethode.

Er zijn echter geen systemen met een bodemzijdig vermogen groter dan 70 kW in de nabije omgeving.

### **Interferentie met open systemen**

Er is vooralsnog geen formele definitie van wanneer er sprake is van negatieve interferentie met open bodemenergiesystemen. Voor open systemen wordt als thermisch invloedsgebied meestal een temperatuurverandering (ten opzichte van de achtergrondtemperatuur) van 0,5K aangehouden. Dit is een conservatieve grens, die dicht bij de meetnauwkeurigheid van temperatuurmetingen ligt. Deze grens wordt ook voor het bepalen van mogelijke negatieve effecten in deze studie gehanteerd.

Om de gecombineerde temperatuureffecten van open en gesloten systemen te berekenen is een relatief complexe modelberekening nodig. Daarom is eerst met een conservatieve methode<sup>1</sup> vastgesteld óf er sprake kan zijn van onderlinge beïnvloeding.

---

<sup>1</sup> Technisch Onderzoek Gesloten Bodemenergiesystemen, IF Technologie, Groenholland Geosystemen & KWR Watercyclerecherche. Werkpakket 4 (IF Technologie), 2013: Onderzoek naar interferentie tussen open en gesloten systemen.



## Uitgangspunten

*Gegevens van het aan te leggen gesloten bodemenergiesysteem (MV: mechanische verwarming, TW: tapwaterbedrijf, MK: mechanische koeling, PK: passieve koeling):*

X-coördinaat	112074			
Y-coördinaat	454181			
Grondwaterstroming (Darcy, m/jaar)	<7			
Diepte-interval grondwaterstroming	-			
Warmtegeleidingscoëfficiënt bodem (W/mK)	2,0			
	MV	TW	MK	PK
Totaal condensorvermogen (kW)	77,0		-	-
Totaal verdampervermogen (kW)	65,6		-	-
Totaal opgenomen vermogen compressor (kW)	11,39		-	-
Totaal bronvermogen passieve koeling (kW)	32,89		-	
Bedrijfscondities (B °C / W °C)	B0/W35	B0/W55		B0/W18
Totaal opgenomen vermogen bronpomp (kW)	8,33			
	MV	TW	MK	PK
Jaarlijkse energievraag (MWh)	154,0	30,8		24,5
SPF	3,9	3,9	-	3,9
Totale lengte BWW (m)	10 x 120 m + 7 x 150 m = 2250 m			
Boorgatdiameter (m)	0,15			

Indien niet alle voor de effectenstudie noodzakelijke gegevens van al gemelde of vergunde systemen te verkrijgen zijn uit de meldingsregisters, worden de forfaitaire waarden van de referentiesystemen uit de BUM BE Bijlage 2 gebruikt.

## **Gebundelde melding**

Het betreft een gebundelde melding.



## Interferentieberekening gesloten bodemenergiesystemen

Met behulp van de figuur uit paragraaf 1.3 uit de BUM BE deel 2, Bijlage 2<sup>2</sup> is bepaald of er sprake van interferentie kan zijn:

- Stap 1: Zijn er kleine gesloten systemen gelegen binnen een straal van 120 meter: ja  
Stap 2: Is er sprake van een effect van grondwaterstroming<sup>3</sup>: nee  
Stap 3: Is er meer dan één systeem binnen een straal van 120 meter aanwezig: ja  
Op basis van deze analyse moet er een interferentieberekening worden uitgevoerd.

*Coördinaten van de naburige gesloten bodemenergiesystemen en systeemeigenschappen:*

Systeem	X-coördinaat (m)	Y-coördinaat (m)	Lengte BWW (m)	Netto onttrokken warmte (MWh/jaar)	Netto toegevoerde warmte (MWh/jaar)
K35-30	112109	454212	720	36,42	10,14
K29-24	112063	454217	720	36,42	10,14
K23-18	112020	454219	720	36,42	10,14
K17-01	112074	454181	2250	113,88	30,83

*Afstand tussen systemen (m) en specifieke warmteonttrekking en warmtetoevoer:*

	K35-30	K29-24	K23-18	K17-01
K35-30	-	46,3	89,3	46,8
K29-24	46,3	-	43,0	37,6
K23-18	89,3	43,0	-	66,0
K17-01	46,8	37,6	66,0	-
Specifieke onttrokken warmte (kWh/m/j)	50,33	50,33	50,33	50,57
Specifieke toegevoerde warmte (kWh/m/j)	14,10	14,10	14,10	13,76

Uit tabel 2 van de BUM BE Bijlage 2 blijkt bij deze bodemgesteldheid de “worst case” interferentieafstand tussen twee systemen 17,5 meter te zijn. Deze systemen liggen binnen deze afstand, de temperatureffecten dienen daarom bepaald te worden.

<sup>2</sup>BUM/HUM BE deel 2, Bijlage 2: Methode toetsen interferentie tussen kleine gesloten bodemenergiesystemen.

<sup>3</sup> Volgens BUM/HUM BE deel2, Bijlage 2, tabel 1.



*Onderlinge en cumulatieve temperatuureffecten (K) gesloten bodemenergiesystemen, weergegeven is het temperatuureffect van een systeem op een ander systeem. Vervolgens worden alle effecten gesommeerd.*

	<b>K35-30</b>	<b>K29-24</b>	<b>K23-18</b>	<b>K17-01</b>
K35-30	-	-0,13	0,00	-0,18
K29-24	-0,13	-	-0,12	-0,22
K23-18	0,00	-0,12	-	0,00
K17-01	-0,12	-0,23	0,00	-
<b>TOTAAL</b>	-0,25	-0,48	-0,12	-0,40
<b>COMPENSATIE ONTWERP</b>	0,00	0,00	0,00	0,00

Uit deze tabel met temperatuureffecten blijkt dat:

- 1) Het temperatuureffect op het aan te leggen systeem, van alle bestaande systemen bij elkaar opgeteld, niet leidt tot een totaal temperatuureffect op het aan te leggen systeem groter dan  $-1,5K$ .

## **Negatieve interferentie met open bodemenergiesystemen**

In het kader van de AMvB Bodemenergie (artikel 3.16m Activiteitenbesluit en 3a.7 BIBi) dient, voor de voorgenomen aanleg van een gesloten bodemenergiesysteem, aangetoond te worden, dat er geen negatieve interferentie tussen de aanwezige en aan te leggen bodemenergiesystemen optreedt, zodanig dat het doelmatig functioneren kan worden geschaad. Negatieve interferentie tussen gesloten en open bodemenergiesystemen is niet formeel gedefinieerd. Voor open systemen wordt als thermisch invloedsgebied meestal een temperatuurverandering (ten opzichte van de achtergrondtemperatuur) van  $0,5K$  aangehouden, deze grens wordt in deze studie ook toegepast om te bepalen of er sprake is van negatieve interferentie tussen het gesloten en het open bodemenergiesysteem.

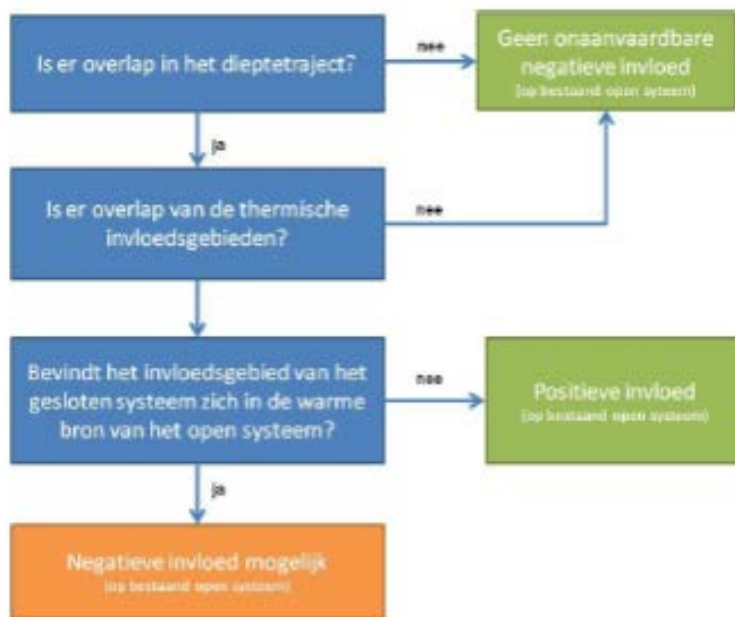
Om de langjarige interactie tussen de open en gesloten systemen correct te kunnen berekenen, is een complex numeriek model nodig. Deze berekening is complex, onder andere omdat:

- 1) Het warmtetransportmechanisme voor open en gesloten systemen anders is.
- 2) Het diepte-interval waarop de energie-uitwisseling plaatsvindt, verschilt.
- 3) Het open systeem het lokale grondwaterstromingspatroon beïnvloedt.
- 4) Er gedetailleerde en nauwkeurige invoergegevens nodig zijn.



In reguliere gevallen kan in eerste instantie worden volstaan met het vaststellen of er überhaupt sprake kan zijn van negatieve beïnvloeding. Alleen wanneer negatieve effecten te verwachten zijn, worden de temperatuureffecten vervolgens nauwkeuriger berekend. In het “Technisch Onderzoek Gesloten Bodemenergiesystemen, werkpakket 4”<sup>4</sup> is voor een groot aantal scenario’s onderzocht wat de onderlinge thermische en hydrologische effecten zijn van open en gesloten systemen die in elkaars invloedsgebied liggen. De scenario’s zijn zodanig gekozen dat de effecten maximaal zijn (conservatieve uitgangspunten).

Op basis van alle beschouwde scenario’s in die studie is een eenvoudige procedure ontwikkeld om te bepalen of er negatieve effecten op kunnen treden. Onderstaand stroomschema geeft deze procedure weer.



## *Stroomschema effecten open – gesloten systemen*

Als eerste stap is gekeken of er open bodemenergiesystemen binnen een zoekstraal van 750 meter van de locatie worden aangetroffen.

Dit is het geval, het open bodemenergiesysteem "Weideveld-Noord" en "Weideveld-zuid", gebundeld in één effectenstudie. Omdat negatieve interferentie alleen mogelijk is

<sup>4</sup>Technisch Onderzoek Gesloten Bodemenergiesystemen, IF Technologie, Groenholland Geo-Energiesystemen & KWR Watercyclerecherche. Werkpakket 4 (IF Technologie), 2013: Onderzoek naar interferentie tussen open en gesloten systemen.



tussen een gesloten bodemenergiesysteem en de warme bron van het open bodemenergiesysteem is de analyse tot die combinatie beperkt.

In de volgende paragraaf is het stroomschema uitgewerkt en vastgesteld of sprake kan zijn van negatieve onderlinge invloed.

## **Interferentieberekening open - gesloten bodemenergiesystemen**

In eerste instantie worden de maximale (meest conservatieve) temperatuureffecten bepaald door:

- De temperatuureffecten van het gesloten bodemenergiesysteem te bepalen met de methode uit de BUM-BE deel 2 Bijlage 2, waarbij gecorrigeerd wordt voor een mogelijke grondwaterstromingscomponent (bepaald op basis van de effectenstudie van het open bodemenergiesysteem).
- De afstand tussen het open en gesloten bodemenergiesysteem te nemen als de kortste afstand tussen de bronnen van het open bodemenergiesysteem en het gesloten bodemenergiesysteem.
- De mogelijke grondwaterstromingscomponent toe te passen alsof het hele dieptetraject in gelijke mate door de grondwaterstroming beïnvloed wordt.

Indien uit deze eerste analyse blijkt dat er sprake is van mogelijke negatieve invloed, wordt deze vervolgens nauwkeurig bepaald door middel van een modelberekening.

### Uitgangspunten

*Gegevens van de open bodemenergiesystemen en afstand tot gesloten bodemenergiesysteem:*

WKO	X-coördinaat	Y-coördinaat	Bron	Afstanden			
				K30-35	K24-29	K18-23	K01-17
Weideveld-Noord/Zuid	112250	454200	W	142	187	230	177

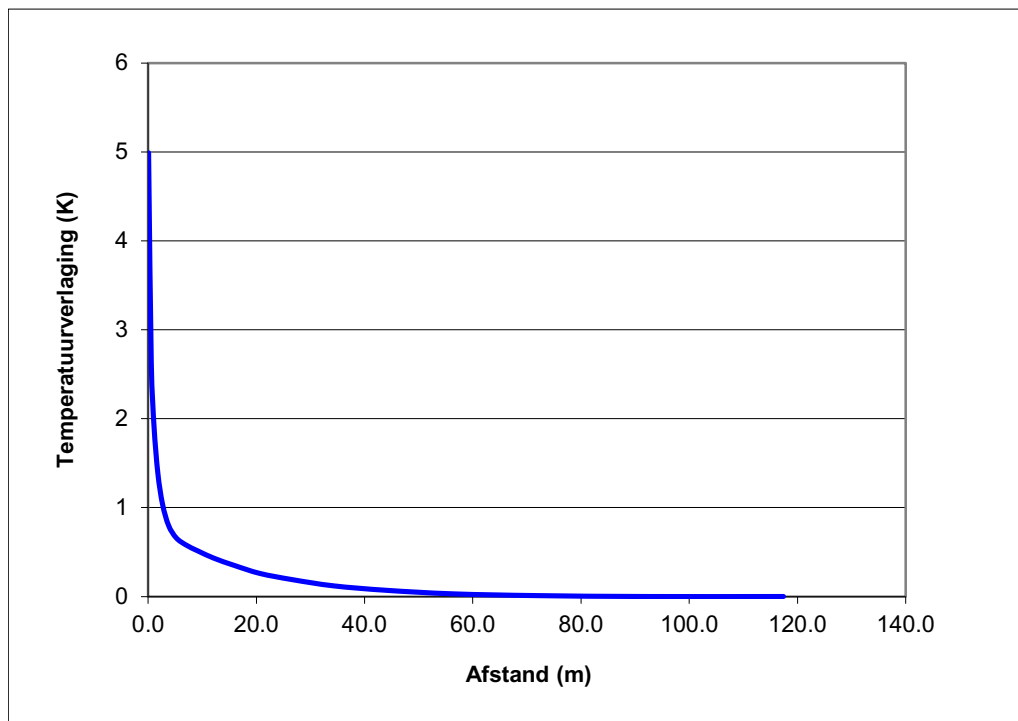
In de effectenstudie worden geen coördinaten per bron gegeven. De coördinaten zijn van de kadastrale kaart afgeleid, aangezien de warme bronnen zeer dicht bij elkaar liggen zijn deze als één samenhangend systeem beschouwd.

De thermische straal van de warme bronnen, op basis van de isothermen van het open bodemenergiesysteem, bedraagt maximaal 100 meter (figuur 5.1 / 5.2 effectenstudie Weideveld Zuid-Noord).





Met de BUM-BE deel 2 Bijlage 2 wordt de temperatuurverandering, veroorzaakt door het gesloten bodemenergiesysteem, als functie van de afstand bepaald. Daarbij wordt een mogelijke verplaatsing van de isotherm als gevolg van de plaatselijke grondwaterstroming (afgeleid uit de effectenstudie van het open bodemenergiesysteem) opgeteld. Dit is een conservatieve bepaling van het temperatureffect.



*Temperatuurverlaging rond het gesloten bodemenergiesysteem bepaald op basis van de BUM BE, Bijlage 2.*

De 0,5K temperatuurverlagingsisotherm bevindt zich op een afstand van 10 meter.

Of er overlap van het thermische invloedsgebied is, kan nu worden berekend door de afstand tussen het gesloten bodemenergiesysteem en de bron van het open bodemenergiesysteem te nemen en daar de maximale thermische invloedsgebieden van af te trekken (als de afstand tussen het gesloten en open bodemenergiesysteem in dit geval groter is dan 110 meter is er geen sprake van overlap).



*Resultaat bepalen overlap thermische invloedsgebieden open en gesloten bodemenergiesystemen:*


WKO	X-coördinaat	Y-coördinaat	Bron	Afstanden tussen invloedsgebieden			
				K30-35	K24-29	K18-23	K01-17
Weideveld-Noord/Zuid	112250	454200	W	31,5	77,8	120,8	67,0

Met deze gegevens bepalen we achtereenvolgens:

- Stap 1: Is er overlap in het verticale dieptetraject: ja
- Stap 2: Is er overlap van het laterale thermische invloedsgebied: nee
- Stap 3: Bevindt het laterale invloedsgebied van het gesloten systeem zich in de warme bron van het open systeem: nee



## Bijlage I. Overzichtskaart (WKO-tool)

 Rijksoverheid

**Home**

**Kaartlagen** > **Stap 1: Klik op de kaart** > Stap 2: Doe een quickscan > Stap 3: Financieel overzicht > Stap 4: Advies

**Topografie**

- Luchtfoto

**Mag het? - verbodsgebieden?**

- bescherming voor drinkwater
- specifiek provinciaal beleid

**Mag het? - aandachtsgebieden?**

- Open systemen
- Gesloten systemen
- grondwateronttrekkingen
- natuur
- aardkundige waarden
- archeologie
- overige aandachtsgebieden

**Referenties nodig? - sterprojecten**

- Sterprojecten - open systemen
- Sterprojecten - gesloten systemen

**Locatie zoeken**

*il een plaats of postcode in*

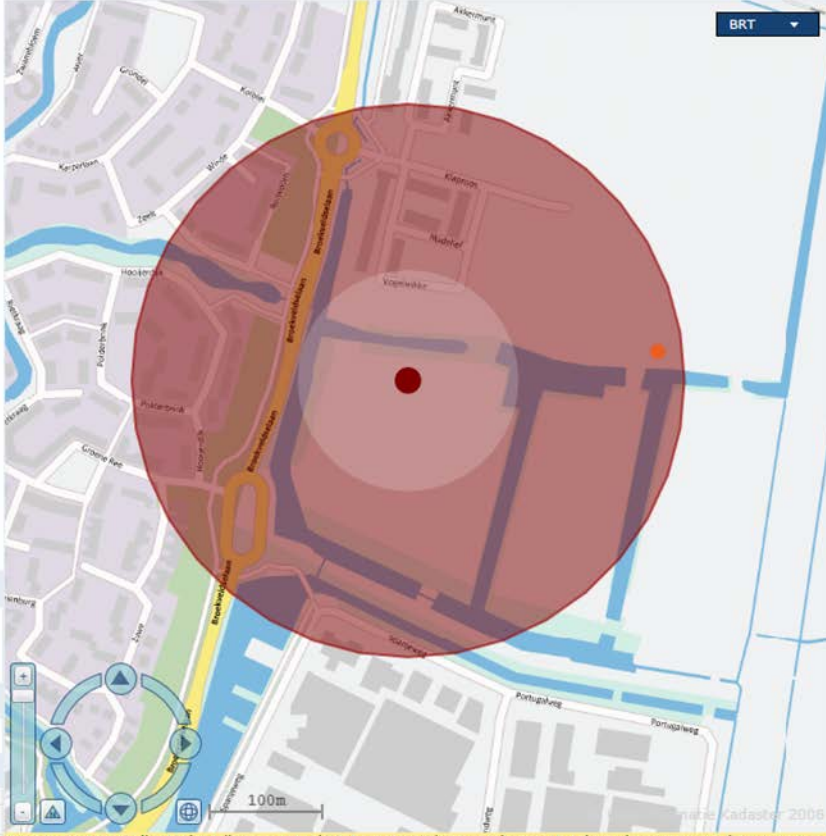
412 Bodegraven

**Help**

**WKO Tool Nederland**

Links

Contact



Voor correcte coördinatenbepaling zoomt u in tot op straatniveau en beweegt u de muiscursor naar de gewenste plek op de kaart

Deze website is gemaakt door samenwerking van de volgende partijen:



UNIE VAN WATERSCHAPPEN

