

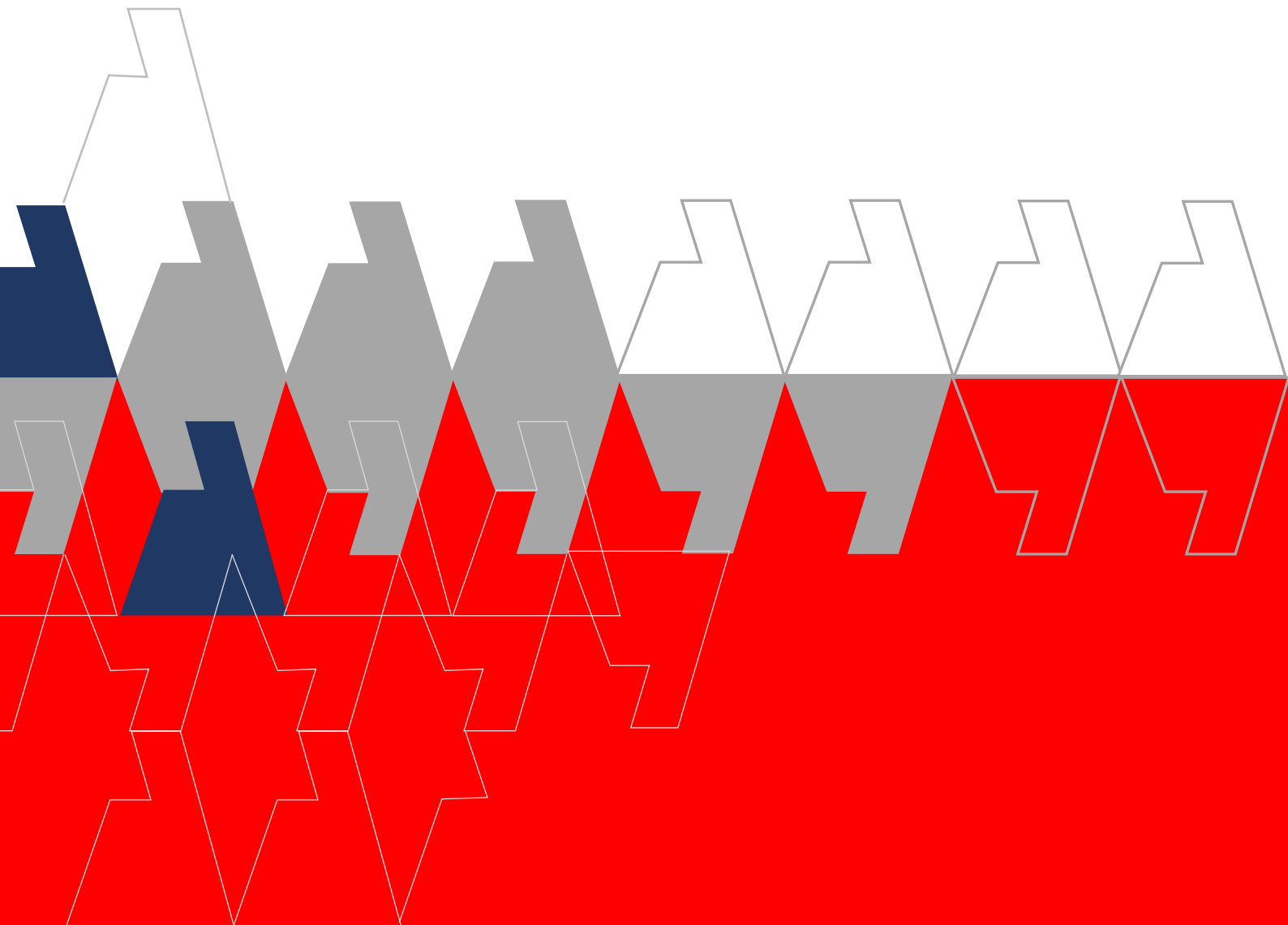


VO

WKO-installatie Cultureel Centrum de Pas te Heesch

Projectnummer : 18.855

Datum : 29-04-2019





Opdrachtgever: Gemeente Bernheze.
De Misse 6
5384 BZ Heesch
Telefoon: 0412 – 45 46 35

Titel: **VO voor de WKO-installatie van Cultureel Centrum de Pas te Heesch**

Projectnummer: 18.855

Datum: 29-04-2019

Object: Cultureel Centrum de Pas
De Misse 4
5384 BZ Heesch

Adviseur: Adviesbureau Bongers/Jansen
Hoofdstraat 61
7011 AC Gaanderen

Postbus 72
7010 AB Gaanderen
Telefoon: 0315 - 32 58 47
E-mail: adviesbureau@bongers-jansen.nl



INHOUDSOPGAVE:

HOOFDSTUK 1 Inleiding	3
1.1. Aanleiding	3
1.2. Uitgangspunten	3
1.3. Opdrachtafbakening	3
1.4. Resultaat van het project	3
HOOFDSTUK 2 Huidige installatie	5
2.1. Algemeen	5
2.2. Warmte- en koude-opwekking	5
2.3. Luchtbehandeling	5
2.4. Verwarming	5
2.5. Koeling	5
2.6. Regeltechnische installatie	6
2.7. Capaciteiten en energieverbruiken huidige installatie	6
HOOFDSTUK 3 Onderzoek mogelijkheden WKO ter plaatse	7
HOOFDSTUK 4 Voorontwerp	9
4.1. Mogelijke installatievarianten	9
4.1.1. Vervanging WKO-installatie door een nieuwe WKO-installatie	10
4.1.2. Vervanging WKO-installatie door lucht-water warmtepompen	10
4.1.3. Vervanging WKO-installatie en cv-ketels door een nieuwe grotere WKO-installatie, aangevuld met extra water-water warmtepompen	11
4.1.4. Vervanging WKO-installatie en cv-ketels door een nieuwe WKO-installatie, aangevuld met extra lucht-water warmtepompen	11
4.1.5. Vervanging WKO-installatie en cv-ketels door lucht-water warmtepompen	12
4.2. Kostenramingen	12
4.3. Subsidiemogelijkheden	13
HOOFDSTUK 5 Conclusie en aanbevelingen	14
5.1. Conclusies	14
5.2. Aanbevelingen	14

Bijlage 1: Principeschema warmte- en koudeopwekking

Bijlage 2: Overzicht warmte- en koudeafnemers

Bijlage 3: Geohydrologisch vooronderzoek mogelijkheden WKO ter plekke



HOOFDSTUK 1 INLEIDING

1.1. **Aanleiding**

De Gemeente Bernheze heeft Adviesbureau Bongers/Jansen gevraagd te adviseren in de vervanging van de bestaande WKO installatie voor Cultureel centrum De Pas aan De Misse 4 te Heesch.

1.2. **Uitgangspunten**

- Overleg en rondgang op 28 november 2018
- Mail van gemeente van 13-03-2019
- Offerte Kemkens van 23 mei 2016
- De niet volledig ontvangen noodzakelijke gegevens van de bestaande bronnen en installaties
- Plan van Aanpak van Bongers/Jansen van 14 maart 2019, versie 2.0

1.3. **Opdrachtafbakening**

De opdracht betreft:

Het verzorgen van het advies voor het herstellen van de warmte- en koude-opwekking voor het Cultureel Centrum De Pas. En het uitvoeren van een onderzoek naar, en in kaart brengen van installatieconcepten voor de verwarming en de koeling van het Cultureel Centrum De Pas. Dit advies wordt uitgevoerd in 2 stappen, te weten:

Stap 1: onderzoek/voorontwerpfase

Stap 2: ontwerp/bestek/aanbesteding/uitvoering/beheer fasen

De inhoud van het advies van stap 2 is namelijk pas vast te stellen nadat stap 1 is afgerond

De opdracht in stap 1 betreft de volgende installatieonderdelen ten behoeve Cultureel Centrum de Pas:

- WKO installatie;
- Warmteopwekking;
- Centrale Warmtedistributie;
- Koude-opwekking;
- Centrale Koude-distributie;
- Daarbij behorende Regelininstallatie.

1.4. **Resultaat van het project**

Het uiteindelijke resultaat van het onderzoek in stap 1 moet zijn een document met bevindingen, constatering en aanbevelingen ten aanzien van de volgende punten:

- Mogelijkheden WKO installatie ter plaatse;
- Eventuele alternatieve duurzame oplossingen;
- Noodzakelijke aanpassingen warmte- en koude-opwekking / distributie voor De Pas;
- Inzicht in haalbare installatie varianten;
- Eventuele all-electric varianten;



- Installatiekosten (Kostenramingen) verschillende varianten;
- Exploitatiekosten verschillende varianten;
- Subsidiemogelijkheden.

Het uiteindelijke resultaat na stap 2 zijn goed functionerende installaties van de, na stap 1, gekozen installatie varianten.



HOOFDSTUK 2 HUIDIGE INSTALLATIE

2.1. Algemeen

In dit hoofdstuk worden de huidige installatievoorzieningen beschreven.

Het gebouw aan De Misse 4 te Heesch en installaties zijn opgeleverd in 2004.

Op de 1^e en 2^e verdieping van het gebouw zijn ook kantoorafdelingen gesitueerd. Deze afdelingen zijn voorzien van een eigen installatie en worden in dit VO buiten beschouwing gelaten. Het overige (hier beschouwde) gedeelte van het gebouw, met onder andere diverse zalen, vergaderruimten en een grand café, heeft een bruto vloeroppervlakte van ongeveer 3.100 m².

2.2. Warmte- en koude-opwekking

Het Cultureel Centrum De Pas wordt van warmte en koude voorzien door middel van een energiecentrale voorzien van bodemenergiesysteem. Een principeschema van de installatie was niet beschikbaar. Daarom is op basis van de wel beschikbare gegevens en een opname ter plekke door Bongers/Jansen een principeschema opgesteld. Deze is bijgevoegd in bijlage 1.

Het bodemenergiesysteem is uitgevoerd als recirculatiesysteem. Dat wil zeggen dat er 2 bronnen gemaakt zijn, waarbij één bron gebruikt wordt om grondwater aan te onttrekken en één bron om grondwater in te infiltreren. In de winter wordt warmte onttrokken aan het grondwater met behulp van twee warmtepompen van ca. 40 kW per stuk. Wanneer er meer vermogen benodigd is, kan aanvullend warmte opgewekt worden met behulp van twee cv-ketels van 115 kW per stuk. In de zomer kan gekoeld worden met het grondwater door middel van vrije koeling, eventueel aangevuld met de warmtepompen in zomerbedrijf.

Van het bodemsysteem zijn vrijwel geen revisiegegevens beschikbaar. Omdat er geen vergunning voor het systeem is, gaan we er van uit dat het gaat om een systeem met een capaciteit van maximaal 10 m³/h en dat de bronnen maximaal 30 meter diep gemaakt zijn.

De bronnen functioneren al ongeveer 5 jaar niet meer goed. Door een verstopping in de infiltratiebron is deze doorgebroken en niet meer bruikbaar. De benodigde warmte wordt daarom momenteel door de cv-ketels geleverd, met als gevolg ongewenste hoge kosten voor gasverbruik.

2.3. Luchtbehandeling

Het gebouw wordt geventileerd met behulp van vijf luchtbehandelingssystemen. Een van deze systemen is voorzien van warmteterugwinning de overige vier systemen niet. De luchtbehandelingskasten zijn voorzien van een verwarmingsbatterij en van een koelbatterij. De luchtbehandelingskasten zijn via kanalen in de vloer aangesloten op toevoerroosters in de vloer. Dit is uitgevoerd volgens het zogenaamde TrioTherm-systeem: Ventileren, verwarmen en koelen via de vloer. Capaciteiten en vermogens van de systemen hebben we opgenomen in bijlage 2.

2.4. Verwarming

De warmte wordt afgegeven door middel van vloerverwarming en verwarming van ventilatielucht. Het geheel is ontworpen als laag temperatuursysteem met een aanvoertemperatuur van 35°C.

2.5. Koeling

De koude wordt afgegeven door middel van vloerkoeling en koeling van ventilatielucht. De koeling in de luchtbehandelingskasten is uitgelegd op een aanvoertemperatuur van 12°C en de koeling via de vloeren op een aanvoertemperatuur van 16°C.



2.6. Regeltechnische installatie

De installaties worden aangestuurd vanuit een Priva Compri HX gebouwbeheersysteem. Dit systeem is geïnstalleerd in 2014. Deze serie wordt momenteel uitgefaseerd, dit houdt in dat deze producten voor nieuwe systemen niet meer geleverd worden en dat vervangende onderdelen nog tot 2023 geleverd worden.

2.7. Capaciteiten en energieverbruiken huidige installatie

Om oplossingen voor de warmte- en koudeopwekking te kunnen bepalen, is het belangrijk om duidelijk te krijgen wat de warmte- en koudevraag van het gebouw is, zowel qua vermogen als qua energiehoeveelheden.

In bijlage 2 is een overzicht opgemaakt van de verschillende warmte- en koudeafnemers.

Hieruit komen de volgende capaciteiten naar voren:

Benodigd brondebiet huidige situatie	12 m ³ /h (afgerond naar boven)
Jaarlijkse warmtevraag uit de bron	205 MWh
Jaarlijkse koudevraag uit de bron	116 MWh
Benodigd brondebiet bij all-electric systeem met water-water warmtepompen	42 m ³ /h



HOOFDSTUK 3 ONDERZOEK MOGELIJKHEDEN WKO TER PLAATSE

In het vorige hoofdstuk is aangegeven dat het huidige bodemenergiesysteem defect is en niet meer functioneert. Wanneer het systeem één op één vervangen wordt, zijn in de toekomst waarschijnlijk dezelfde problemen te verwachten. Om dit te voorkomen is een haalbaarheidsstudie uitgevoerd om de mogelijkheden van een bodemenergiesysteem op deze locatie te onderzoeken. Dit zoals ook gevraagd in de huidige voorschriften voor broninstallaties.

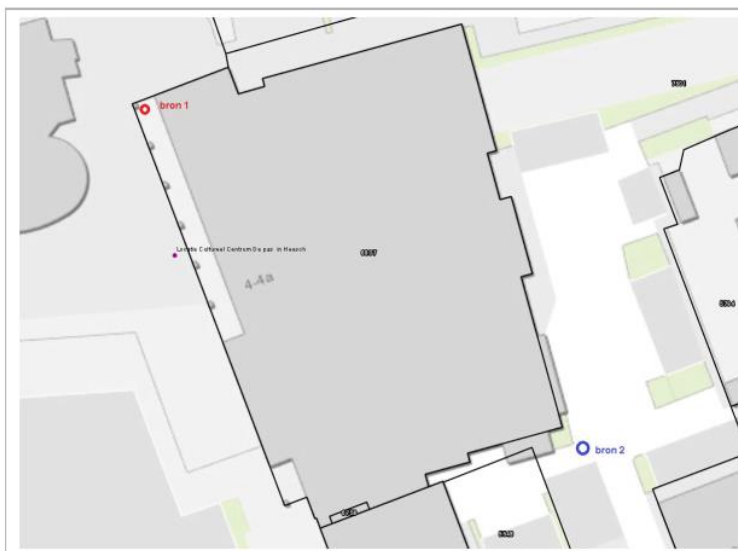
Doelstellingen van deze studie zijn:

- Beoordelen van de geschiktheid van de ondergrond ter plekke
- Onderkennen van eventuele knelpunten voor vergunningverlening
- Globaal bronontwerp

Het volledige rapport van dit onderzoek is opgenomen in bijlage 3.

Een aantal belangrijke punten die naar voren komen zijn:

- Waarschijnlijk is het juridisch en technisch mogelijk om een bodemenergiesysteem met een capaciteit van 12 m³/h te realiseren.
- Geadviseerd wordt om het water dieper dan 30 meter onder maaiveld te onttrekken. Dit heeft als consequentie dat een vergunning aangevraagd moet worden. Een vergunning is namelijk verplicht bij onttrekking van meer dan 10 m³/h en/of bij onttrekking op meer dan 30 meter diepte.
- Op basis van de beschikbare gegevens kan niet goed afgeleid worden op welke diepte de redoxgrens zich bevindt. De redoxgrens is de overgang tussen zuurstofhoudend/nitraathoudend grondwater en zuurstofarm en ijzerhoudend water. Wanneer het water niet diep genoeg (boven de redoxgrens) onttrokken wordt, is er kans op verstopping door vorming van ijzeroxide.
- Omdat de redoxgrens niet duidelijk is, wordt een proefboring geadviseerd. Dit om te bepalen op welke diepte het water onttrokken en geïnfilteerd zou moeten worden. Als alternatief voor een proefboring kan ook tijdens het boren van de bron bepaald worden op welke diepte de filters gesteld zouden moeten worden.
- Bij een systeem van 12 m³/h moeten de bronnen ca. 69 meter uit elkaar geplaatst worden. Dit betekent dat waarschijnlijk minimaal 1 bron op openbaar terrein geplaatst moet worden (zie onderstaande afbeelding voor een voorbeeld positionering).



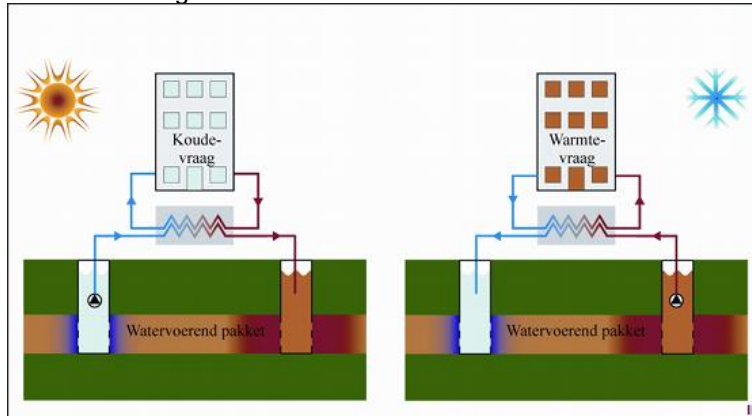
voorbeeld positionering bronnen

- Wanneer het volledige huidige opwekkingsvermogen aan het grondwater onttrokken zou moeten worden is een bronsysteem met een capaciteit van ca. 42 m³/h nodig. In dit uiterste geval zouden de bronnen minimaal ca. 109 meter uit elkaar geplaatst moeten worden.



- In de huidige situatie is een recirculatiesysteem geplaatst. Voor het nieuwe systeem wordt een opslagsysteem geadviseerd. Bij een opslag systeem wordt in beide bronnen een pomp geplaatst en wordt het water heen en weer gepompt (zie onderstaande afbeelding). Dit in tegenstelling tot een recirculatiesysteem waar uit 1 bron altijd water onttrokken wordt en in 1 bron altijd geïnfiltreerd wordt.

Een opslagsysteem wordt geadviseerd, omdat daarbij het risico op verstopping door redox reactie minder groot is.



opslag systeem

In bovenstaande komen enkele punten naar voren waarvoor extra kosten gemaakt moeten worden: De kosten van een proefboring zijn ca. € 7.000,-. Eventueel kan de boring met de juiste diameter gemaakt worden, zodat deze als bron gebruikt kan worden. Dan zijn de kosten ca. € 12.000,-. Ook een optie is om de proefboring te beoordelen en direct aansluitend op te boren tot de gewenste diameter. Dit zijn zaken die met de bronboorder afgestemd zouden moeten worden.

De kosten van een vergunningaanvraag zijn ca. € 10.000,- (inclusief legeskosten provincie)



HOOFDSTUK 4 VOORONTWERP

In het vorige hoofdstuk is bepaald dat WKO op de locatie waarschijnlijk technisch en juridisch mogelijk is. In dit hoofdstuk wordt bekeken wat de mogelijke opties zijn met bijhorende kostenraming voor zowel investering als exploitatiekosten.

4.1. Mogelijke installatievarianten

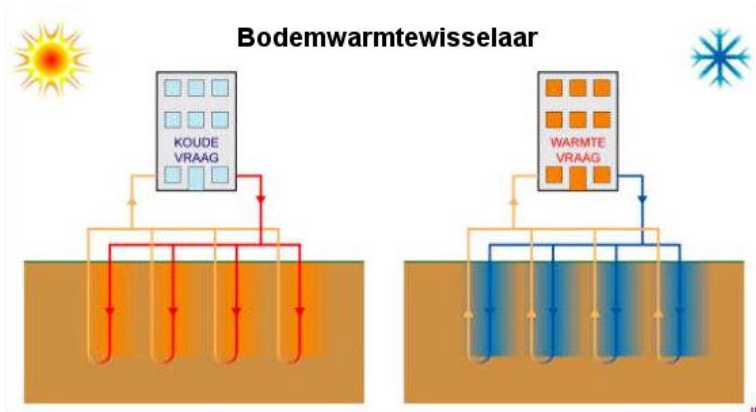
Voor de warmte- en koudeopwekking van het Cultureel Centrum worden een aantal opties bekeken:

1. Vervanging WKO-installatie door een nieuwe WKO-installatie
2. Vervanging WKO-installatie door lucht-water warmtepompen (zie onderstaande afbeelding)



lucht-water warmtepomp (met buffervat)

In plaats van WKO kan ook gebruik gemaakt worden van een bodemwisselaar (zie onderstaande afbeelding).



bodemwisselaar

Bij een bodemwisselaar wordt er geen grondwater onttrokken en geïnfilterd, maar wordt er alleen warmte en koude uitgewisseld met de bodem. Dit gebeurt door middel van boringen waarin een slang in de vorm van een lus wordt geplaatst. Door de slang wordt water (meestal aangevuld met antivries) verpompt voor warmte/koude uitwisseling. Het voordeel hiervan is dat een bodemwisselaar minder onderhoud nodig heeft en minder storingsgevoelig is. Het nadeel is echter dat er een groot aantal boringen nodig zijn (waarschijnlijk ca. 25 boringen met een onderlinge afstand van 7,5 tot 10 meter). Ook is het koelvermogen een stuk lager dan het verwarmingsvermogen. Hierdoor is een relatief erg grote wisselaar nodig om het koelvermogen gelijk aan het huidige vermogen te krijgen. Op basis van de nadelen van het grote ruimtebeslag en het relatief lage koelvermogen is de optie van een bodemwisselaar niet verder uitgewerkt.



Er zou ook een stap verder gegaan kunnen worden door de installatie zo aan te passen dat geen gas meer gebruikt wordt voor warmte- en koude-opwekking.

All-electric installatie:

3. Vervanging WKO-installatie en cv-ketels door een nieuwe grotere WKO-installatie, aangevuld met extra water-water warmtepompen
4. Vervanging WKO-installatie en cv-ketels door een nieuwe WKO-installatie, aangevuld met extra lucht-water warmtepompen
5. Vervanging WKO-installatie en cv-ketels door lucht-water warmtepompen

Een aandachtspunt bij bovenstaande is dat een groot deel van de luchtbehandelingsinstallatie niet voorzien is van warmteterugwinning. Hierdoor is het benodigde vermogen van met name de warmteopwekking erg hoog. Bij vervanging en nieuwe luchtbehandelingsinstallaties is warmteterugwinning tegenwoordig verplicht. Wanneer warmteterugwinning met een rendement van 75% toegepast zou kunnen worden, kan het vermogen van de totale warmteopwekking met meer dan 40% verlaagd worden. Voordat de hele opwekking vervangen wordt, is het verstandig om eerst te kijken of het vermogen verlaagd kan worden door toepassing van warmteterugwinning.

Verder aandachtspunt is dat de installaties momenteel grotendeels ongeveer 15 jaar oud zijn en daarmee aan het einde van hun theoretische levensduur. In de komende jaren zullen waarschijnlijk een aantal grote investeringen nodig zijn.

4.1.1. *Vervanging WKO-installatie door een nieuwe WKO-installatie*

De meest voor de hand liggende oplossing is om het defecte bodemenergiesysteem te vervangen door een nieuw bodemenergiesysteem dat voldoet aan de huidige richtlijnen en eisen.

Voordeel van deze optie is:

- Met bodemenergie worden hoge rendementen gehaald zowel voor warmte- als voor koudeopwekking
- Er zijn voornamelijk alleen bodemzijdige aanpassingen nodig

Nadelen zijn echter:

- Er moet een vergunning aangevraagd worden, met bijbehorende kosten
- Vergunningsvoorschriften moeten nageleefd worden, onder andere jaarlijks indienen van registratie van waterhoeveelheden, temperaturen en energiehoeveelheden en sturing op energiebalans (of in ieder geval geen warmteoverschot naar de bodem). Dit geeft een kostenverhoging. Goed beheer dat wettelijk geëist wordt, zorgt echter wel voor dat de installatie optimaal blijft draaien.

4.1.2. *Vervanging WKO-installatie door lucht-water warmtepompen*

In plaats van toepassing van bodemenergie zou ook gebruik gemaakt kunnen worden van warmtepompen die de buitenlucht als warmte- of koudebron gebruiken. Deze zouden dan op het dak geplaatst moeten worden. De bestaande warmtepompen en bronnen dienen dan afgekoppeld en verwijderd te worden.

Voordeel van deze optie is:

- Er is geen vergunning nodig met bijbehorende voorschriften en jaarlijkse kosten
- Het rendement voor warmteopwekking is hoger dan bij verwarming met de cv-ketels
- Er is geen straatwerk of werkzaamheden in het terrein nodig.

Nadelen zijn echter:

- De rendementen voor verwarming en koeling zijn lager dan bij toepassing van bodemenergie
- De warmtepompen moeten buiten geplaatst worden en geven meer kans op geluidsoverlast



4.1.3. *Vervanging WKO-installatie en cv-ketels door een nieuwe grotere WKO-installatie, aangevuld met extra water-water warmtepompen*

Bij de vorige 2 opties is uitgegaan van de cv-ketels als 2^e warmte-opwekker bij piekwarmtevraag. Om helemaal geen gas meer hoeven te gebruiken voor warmte-opwekking, is extra warmtepompvermogen nodig. Bij toepassing van warmteterugwinning op de luchtbehandeling is ongeveer een vermogen van 178 kW nodig. Er zou dan ongeveer 100 kW warmtepompvermogen bijgeplaatst moeten worden en de capaciteit van de broninstallatie zou naar ca. 24 m³/h moeten. Zonder warmteterugwinning is 230 kW extra warmtepompvermogen nodig en moet de broninstallatie een capaciteit van 42 m³/h hebben.

Voordeel van deze optie is:

- Geen gasaansluiting meer nodig.
- Alle benodigde warmte kan met een hoog rendement opgewekt worden.
- Beter energielabel

Nadelen zijn echter:

- Er moet een vergunning aangevraagd worden, met bijbehorende kosten
- Vergunningsvoorschriften moeten nageleefd worden, onder andere jaarlijks indienen van registratie van waterhoeveelheden, temperaturen en energiehoeveelheden en sturing op energiebalans (of in ieder geval geen warmteoverschot naar de bodem). Dit geeft een kostenverhoging. Goed beheer dat wettelijk geëist wordt, zorgt echter wel voor dat de installatie optimaal blijft draaien.
- Grotere elektra-aansluiting nodig
- Ten opzichte van optie 1 kan maar ongeveer 20% extra warmte door de warmtepompen geleverd worden.
- Er zijn minder mogelijkheden over om te sturen in de energiebalans in de bodem

4.1.4. *Vervanging WKO-installatie en cv-ketels door een nieuwe WKO-installatie, aangevuld met extra lucht-water warmtepompen*

Het is ook een optie om de basis warmte- en koudevraag te leveren met de WKO-installatie en voor de piekvraag het vermogen aan te vullen met lucht-waterwarmtepompen

Voordeel van deze optie is:

- Vervanging van het cv-ketel vermogen door warmtepompen kan eventueel in later stadium uitgevoerd worden.
- De WKO-installatie kan kleiner uitgevoerd worden.
- Er zijn meer mogelijkheden over om te sturen in de energiebalans in de bodem

Nadelen zijn echter:

- Er moet een vergunning aangevraagd worden, met bijbehorende kosten
- Vergunningsvoorschriften moeten nageleefd worden, onder andere jaarlijks indienen van registratie van waterhoeveelheden, temperaturen en energiehoeveelheden en sturing op energiebalans (of in ieder geval geen warmteoverschot naar de bodem). Dit geeft een kostenverhoging. Goed beheer dat wettelijk geëist wordt, zorgt echter wel voor dat de installatie optimaal blijft draaien.
- Grotere elektra-aansluiting nodig
- De lucht-water warmtepompen moeten buiten geplaatst worden en geven meer kans op geluidsoverlast
- Ten opzichte van optie 1 kan maar ongeveer 20% extra warmte door de warmtepompen geleverd worden.



4.1.5. Vervanging WKO-installatie en cv-ketels door lucht-water warmtepompen

Voordeel van deze optie is:

- Er is geen vergunning nodig met bijbehorende voorschriften en jaarlijkse kosten
- Het rendement voor warmteopwekking is hoger dan bij verwarming met de cv-ketels
- Er is geen straatwerk of werkzaamheden in het terrein nodig
- Vervanging van het cv-ketel vermogen door warmtepompen kan eventueel in later stadium uitgevoerd worden.

Nadelen zijn echter:

- De rendementen voor verwarming en koeling zijn lager dan bij toepassing van bodemenergie
- De warmtepompen moeten buiten geplaatst worden en geven meer kans op geluidsoverlast
- Grotere elektra-aansluiting nodig
- Ten opzichte van optie 1 en 2 kan maar ongeveer 20% extra warmte door de warmtepompen geleverd worden.

4.2. Kostenramingen

Van de in dit hoofdstuk genoemde opties zijn hieronder de kostenramingen (exclusief btw) voor de installaties opgenomen. De jaarlijkse kosten zijn alleen voor de warmte- en koudeopwekking. Ter vergelijking zijn ook de huidige energiekosten meegenomen, daarbij moet opgemerkt worden dat hierin geen kosten voor koeling opgenomen zijn, maar bij de 5 opties wel.

Onderdeel:	Investering*	Jaarlijkse kosten energie	beheer en onderhoud	Kosten 15 jaar ***
Energiekosten huidige installatie (alleen gebruik cv- ketels)		€ 23.918,-		
1. nieuwe WKO- installatie	€ 98.000,-	€ 12.470,-	€ 8.300,-	€ 454.557,-
2. lucht-water warmtepompen	€ 102.000,-	€ 21.333,-	€ 5.300,-	€ 501.493,-
3. nieuwe grotere WKO- installatie en extra water-water warmtepompen	€ 290.000,- (€ 212.000,-)**	€ 9.473,-	€ 9.800,-	€ 624.100,-
4. nieuwe WKO- installatie en extra lucht-water warmtepompen	€ 295.000,- (€ 209.000,-)**	€ 10.664,-	€ 9.800,-	€ 646.964,-
5. gehele opwekking met lucht-water warmtepompen	€ 281.000,- (€ 176.000,-)**	€ 19.527,-	€ 6.800,-	€ 675.900,-

* exclusief kosten aanvullend installatie-advies

** tussen haakjes de investering bij het gereduceerde verwarmingsvermogen van 178 kW

** bij optie 1, 3 en 4 is €45.000,- extra kosten opgenomen voor vervanging van de bestaande warmtepompen in de komende jaren



De kosten voor energie zijn de variabele kosten (geen vastrecht) waarbij gerekend is met € 0,66 per m³ gas en € 0,14 per kWh elektra.

De kosten over een periode van 15 jaar zijn bij optie 1 het laagst. Daarbij moet opgemerkt worden dat in die optie ook nieuwe warmtepompen opgenomen zijn. De huidige warmtepompen zijn 15 jaar oud en zullen in ieder geval in de komende 15 jaar wel een keer vervangen moeten worden.

4.3. **Subsidiemogelijkheden**

Met de EIA-regeling (Energieinvesteringsaftrek) kan fiscale aftrek verkregen worden bij toepassing van WKO en warmtepompen. Dit is echter met name van toepassing voor bedrijven en niet voor een gemeente.

Een andere subsidie die momenteel van toepassing is, is ISDE-subsidie. Op warmtepompen tot 70 kW kan subsidie verkregen worden, tot ca. €5.000,- voor een warmtepomp van 40 kW



HOOFDSTUK 5 CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

5.1. Conclusies

In dit rapport zijn de mogelijkheden van WKO voor Cultureel centrum De Pas onderzocht. Het huidige bodemenergiesysteem functioneert niet meer en bij één op één vervanging zijn waarschijnlijk opnieuw dezelfde problemen te verwachten. Om te bepalen hoe een nieuw systeem aangelegd zou moeten worden, is een haalbaarheidsonderzoek uitgevoerd. Hieruit komt naar voren dat de locatie technische en juridisch waarschijnlijk wel mogelijk is, maar dat het hier om een “lastige” locatie gaat. De exacte bodemeigenschappen zijn niet voldoende nauwkeurig bekend.

Om te kunnen bepalen of de bodem voldoende geschikt is en om te kunnen bepalen op welke diepte het water onttrokken en geïnfilterd zou moeten worden, wordt een proefboring geadviseerd. Daarnaast wordt geadviseerd om een systeem met opslag toe te passen. Dit in plaats van het huidige recirculatiesysteem.

Voor het huidige systeem was geen vergunning aangevraagd bij de provincie, waarschijnlijk vanwege een capaciteit van minder dan 10 m³/h en een diepte van minder dan 30 meter. Een nieuw WKO-systeem zou in ieder geval dieper dan 30 meter gemaakt moeten worden en ook de gewenste capaciteit ligt net boven de 10 m³/h. In de nieuwe situatie is daarom wel een vergunning noodzakelijk, met bijbehorende vergunningvoorschriften.

Naast vervanging van de WKO-installatie zijn nog een aantal andere opties bekeken, zoals warmte- en koudeopwekking met lucht-waterwarmtepompen en vergroting van WKO-en warmtepompvermogens, zodat de cv-ketels niet meer nodig zijn.

Hieruit komen de volgende bevindingen naar voren:

- De benodigde investering en de jaarlijkse energiekosten zijn het laagst bij vervanging van de WKO-installatie.
- Toepassen van bodemwisselaars in plaats van WKO vraagt veel ruimte en geeft een aanzienlijke vermindering van de koelcapaciteit (ca. 50%), daarom is dit niet verder uitgewerkt.
- Wanneer de huidige warmtepompen over enkele jaren vervangen moeten worden, zullen de kosten van deze optie aanvankelijk hoger zijn, dan bij nieuwe lucht-water warmtepompen.
- Wanneer overgegaan wordt naar een “all-electric” installatie kunnen de energiekosten nog iets verder verlaagd worden. Dit weegt echter niet op tegen de extra benodigde investeringen hiervoor.
- Bij overgang naar all-electric is het ook verstandig om te kijken naar de mogelijkheden van warmteterugwinning in de luchtbehandelingsinstallatie. Het benodigde verwarmingsvermogen is momenteel erg hoog door grotendeels ontbreken van warmteterugwinning. Het vermogen zou ca. 40% omlaag kunnen bij toepassing van warmteterugwinning.
- De huidige installaties zijn grotendeels 15 jaar oud en aan het einde van de theoretische levensduur. De komende jaren zijn daarom waarschijnlijk nog behoorlijke investeringen nodig voor instandhouding en eventueel verbetering van de installaties.

5.2. Aanbevelingen

Op basis van de bevindingen adviseren we om voor optie 1 te gaan. Zoals aangegeven in het geohydrologisch vooronderzoek, adviseren we om wel eerst een proefboring uit te laten voeren. Een aantal aandachtspunten daarbij zijn:

- Locatiebepaling van de bronnen, waar zouden deze gemaakt kunnen worden?



- Afspraken met het boorbedrijf hoe de extra kosten van de proefboring zoveel mogelijk te beperken zijn. Bijvoorbeeld direct boren met de juiste diameter of direct aansluitend aan de proefboring opboren naar de juiste diameter.

Op basis van de bevindingen van de proefboring kan het ontwerp verder uitgewerkt worden en een vergunning aangevraagd worden, zoals aangegeven onder stap 2 van het plan van aanpak van 14 maart 2019.

Raming kosten

De investering voor vervanging van het WKO-systeem is geraamd op ca. € 98.000,- excl. btw.

De kosten van de extra advieswerkzaamheden van stap 2 schatten we in op ca. € 11.500,-. Dit is exclusief de kosten voor aanvraag van de vergunning bij de provincie, omdat deze al in het bedrag van € 98.000,- opgenomen was, en is ook exclusief jaarlijkse kosten voor beheer.

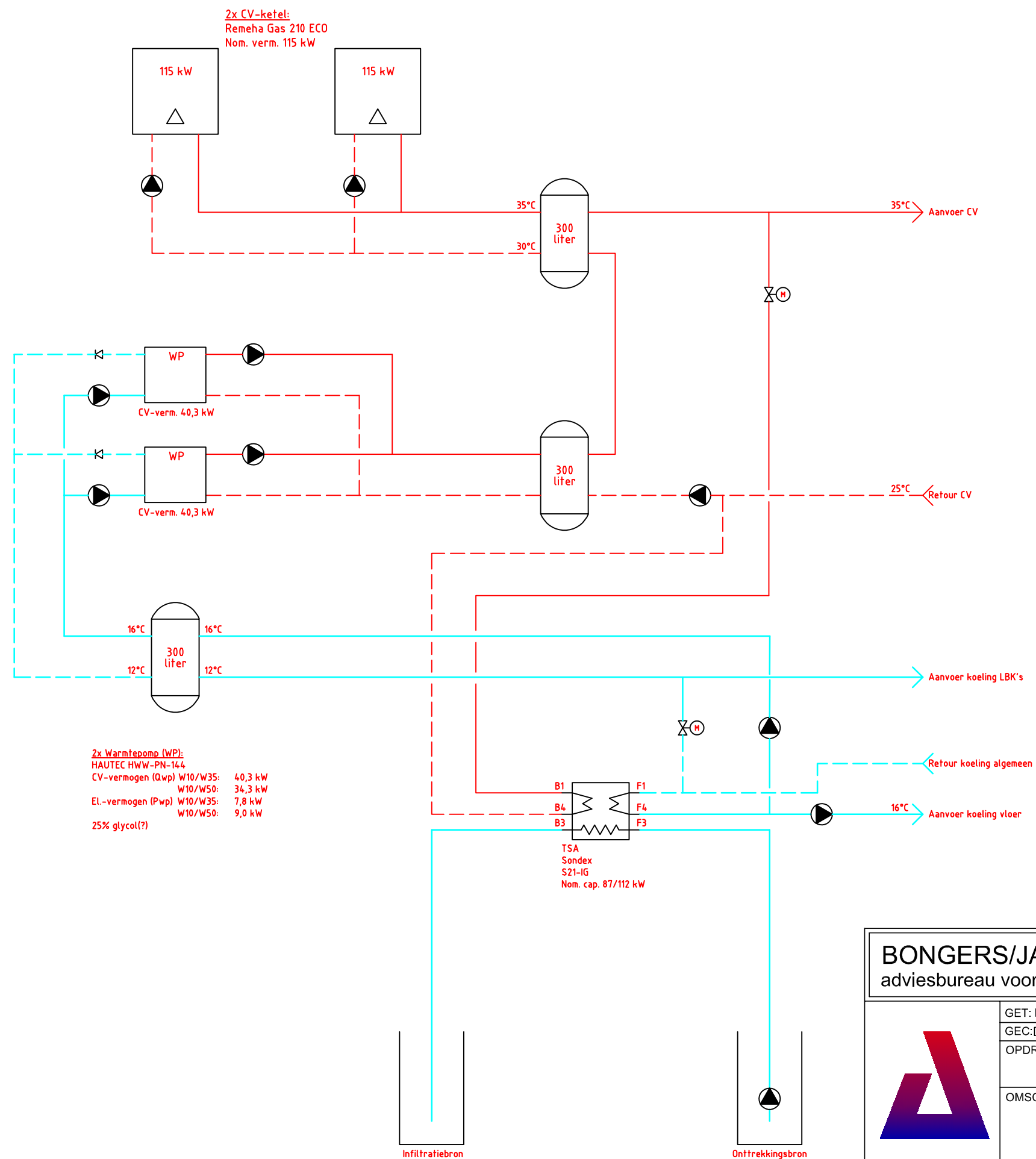
Verder zullen de bestaande warmtepompen waarschijnlijk ook in de komende jaren vervangen moeten worden. Daarvoor worden de kosten op € 45.000,- geraamd.

Daarnaast adviseren we ook om een MJOP van de installaties op te stellen, zodat daar in het ontwerp rekening mee gehouden kan worden. Aandachtspunten daarbij zijn onder andere:

- Vervanging van de huidige water-water warmtepompen
- Onderzoek van de mogelijkheid van warmteterugwinning op de luchtbehandelingsinstallaties.



Bijlage 1: Principeschema



2x Warmtepomp (WP):
HAUTEC HWW-PN-144
CV-vermogen (Qwp) W10/W35: 40,3 kW
W10/W50: 34,3 kW
El.-vermogen (Pwp) W10/W35: 7,8 kW
W10/W50: 9,0 kW
25% glycol(?)

BONGERS/JANSEN
adviesbureau voor installatie- en besturingstechniek

Hoofdstraat 61, 7011 AC Gaanderen
Postbus 72, 7010 AB Gaanderen
Telefoon 0315 32 58 47
Telefax 0315 32 63 15
E-mail: adviesburo@bongers-jansen.nl



GET: ML	DATUM: 29-4-19	SCHAAL: N.V.T.
GEC: DJV	PROJ.NR.: 18.855	FILE:
OPDRACHTGEVER: GEMEENTE BERNHEZE DE MISSE 6 5384BZ HEESCH		TEL.: FAX:

OMSCHRIJVING: **PRINCIPESCHMA
WARMTE- EN KOUDE OPWEKKING**

A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		
H		

GEWIJZIGD: PAR:

PROJECT:

CC DE PAS TE HEESCH

FORMAAT:	TEKENING NR.
A3	W1.0



Bijlage 2: Overzicht warmte- en koudeafnemers



afnemers		verwarming		koeling	
		vermogen [kW]	temperatuur aanvoer- retour	vermogen [kW]	temperatuur aanvoer- retour
vloerverwarming	2.795 m ²	140	35°C-25°C	56	16°C-19°C
LBK 1 Grand Café	3.815 m ³ /h	14,7	35°C-25°C	21,2	12°C-17°C
LBK 2 Travee A/Zaal B	6.300 m ³ /h	60,5	35°C-25°C	28,9	12°C-17°C
LBK 3 Missezaal/Zaal C	2.100 m ³ /h	20,4	35°C-25°C	9,3	12°C-17°C
LBK 4 D'n Herd/Ouderensoos	3.390 m ³ /h	39	35°C-25°C	18,6	12°C-17°C
LBK 5 Travee B/Zaal A	3.550 m ³ /h	33,8	35°C-25°C	11,2	12°C-17°C
totaal LBH		168,4		89,2	
totaal afnemers		308		145	
opwekkers					
warmtepomp 1		40,3			
warmtepomp 2		40,3			
cv-ketel 1		115			
cv-ketel 2		115			
totaal opwekking		310			

Bepaling brondebiet voor verwarming:

Vermogen aan verdamperzijde warmtepompen: 2x 32,5kW = 65 kW

delta T bronzijdig aangenomen: 5K

Benodigd debiet is dan minimaal 3,1 l/s = 11,1 m³/h

Bepaling brondebiet voor verwarming bij warmteopwekking volledig met water-water warmtepompen

Verwarmingsvermogen: 308 kW

Bij een COP van de warmtepompen van 5 is dan 246 kW uit de bronnen benodigd

delta T bronzijdig aangenomen: 5K

Benodigd debiet is dan minimaal 11,7 l/s = 42 m³/h

Inschatting jaarlijkse warmte- en koudevraag:

warmtevraag

Gasverbruik jaarlijks dat we opgekregen hebben is: 36.239 m³

Dit is bij 100% verwarming met de cv-ketels. Uitgaande van een rendement op bovenwaarde van de cv-ketels van 90% is de gevraagde warmte jaarlijks ca. 1.147 GJ = 319 MWh

Wanneer 80% van de warmte met de warmtepompen opgewekt wordt, is bij een COP van de warmtepompen van 5 ongeveer 205 MWh warmte nodig vanuit het grondwater.

koudevraag

Van de koudevraag zijn geen gegevens bekend. Het koelvermogen is 145 kW. Uitgaande van 800 vollasturen is de jaarlijkse koudevraag ongeveer 116 MWh



Bijlage 3: Geohydrologisch vooronderzoek mogelijkheden WKO ter plekke

www.kwa.nl



Haalbaarheidsstudie bodemenergiesysteem te Heesch

KwA
bedrijfs **A** adviseurs



Arbo
Asbest
Bodem
Energie
Geluid
Kwaliteit
Lucht
Milieu
Veiligheid
Water



Compliance
Duurzaamheid
Realisatie
Procestechiek
Interim-ondersteuning



Rapportnummer 3811380DR01
Datum 16 april 2019

Relatienummer 13320

ADVISEUR

Drs. A.J. (Ad) van Bokhoven

OPDRACHTGEVER

Bongers en Jansen
T.a.v. de heer Veldhorst
Hoofdstraat 61
7011 AC Gaanderen

AUTEUR(S)

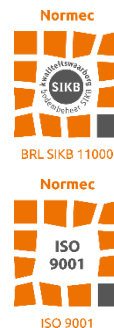
Drs. A.J. (Ad) van Bokhoven



BEWERKT
GECONTROLEERD
INITIALEN
PARAAF



AVB/mst
12-4-2019
WT



KWA Bedrijfsadviseurs B.V.
Regentesselaan 2
Postbus 1526
3800 BM Amersfoort

t 033 422 13 10/70
f 033 422 13 99
e water@kwa.nl
Rabobank Amersfoort
NL86RABO0372977669
KvK Gooi en Eemland 32069286

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Geohydrologische situatie	5
2.1	Bodemopbouw	5
2.2	Grondwaterstroming en stijghoogtes	7
2.3	Grondwateronttrekkingen en bodemenergiesystemen	9
2.4	Grondwaterkwaliteit	10
2.5	Bodem- en/of grondwaterverontreinigingen	11
2.6	Archeologie, cultuurhistorie en gevoelige bebouwing	12
3	Beleid en wettelijk kader	13
3.1	Wettelijk kader	13
3.2	Provinciaal beleid	15
3.3	Beschermingsgebieden	16
3.4	Wettelijk kader lozing spuiwater	16
4	Globaal geohydrologisch ontwerp	17
4.1	Uitgangspunten	17
4.2	Globaal bronontwerp	18
4.3	Positionering van de bronnen	19
4.4	Lozingsmogelijkheden spuiwater	20
4.5	Analyse risico's en aandachtspunten	20
5	Conclusies en aanbevelingen	22

1 Inleiding

Bongers en Jansen heeft KWA Bedrijfsadviseurs B.V. opdracht verstrekt tot het uitvoeren van een haalbaarheidsstudie om de mogelijkheden van een bodemenergiesysteem te onderzoeken. Op de projectlocatie is reeds een bodemenergiesysteem aanwezig. De bronnen van dit systeem zijn echter onbruikbaar geworden en waarschijnlijk aangelegd binnen de eerste 30 m-mv, waardoor het als een vergunningsvrij bodemenergiesysteem kon worden gerealiseerd. De reden die is opgevoerd voor het kapot gaan van de infiltratie bron is, een onttrekkingsbron die zand en/of slib levert, waardoor de infiltratiebron verstopt is geraakt met slibhoudend materiaal. Door de verstopping is de druk in het leidingen circuit te hoog geworden en de bron gebarsten. Het kan echter ook goed mogelijk zijn dat er een andere oorzaak is van de ontstane bronverstopping, maar goed onderzoek en bruikbare gegevens hierover ontbreken.

<i>Project:</i>	Cultureel Centrum De Pas, De Misse 4 in Heesch (<i>zie figuur 1.1</i>)
<i>Globale omvang:</i>	Circa 12 m ³ /uur broncapaciteit, bodemzijdige warmtevraag 205 MWh bodemzijdige koude 116 MWh, indien volledig elektrisch circa 42 m ³ /uur broncapaciteit benodigd
<i>Coördinaten projectlocatie:</i>	X – 164.708, Y – 416.206

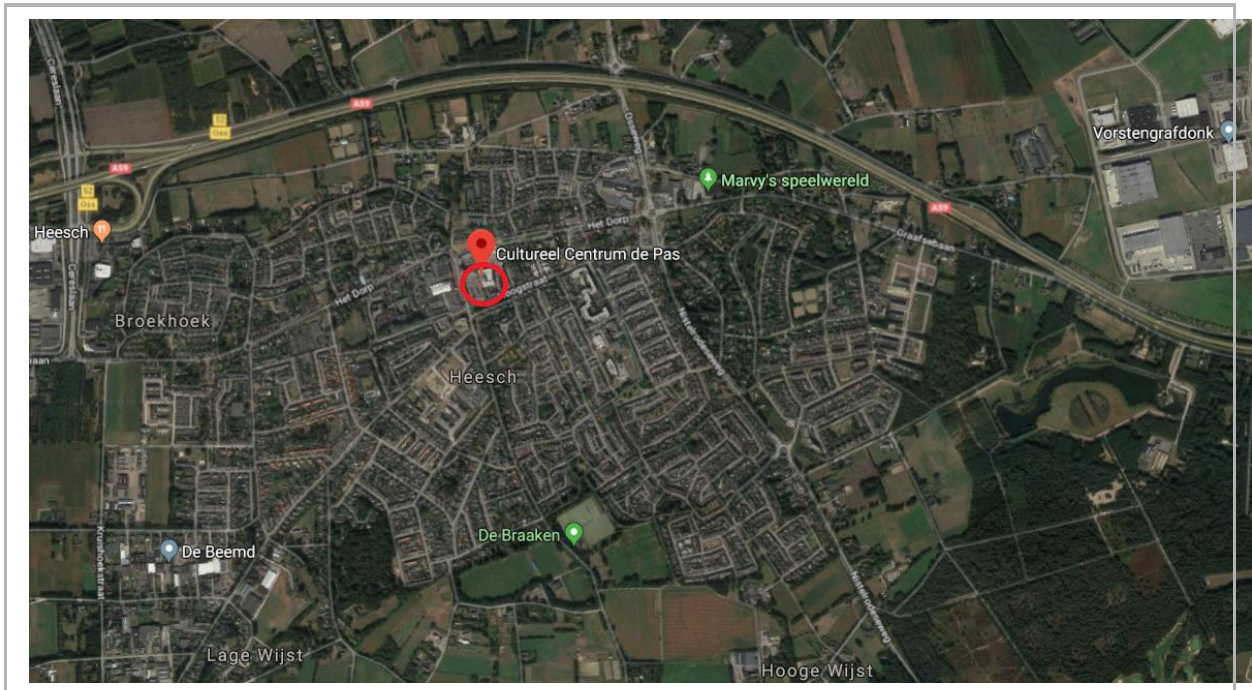
Doelstelling haalbaarheidsstudie

- Beoordelen haalbaarheid bodemenergie ten aanzien van ondergrondse aspecten (hoofdstuk 2).
- Vroegtijdig onderkennen van eventuele knelpunten voor vergunningverlening (hoofdstuk 3).
- Opstellen globaal bronontwerp (hoofdstuk 4).

Kwaliteitsborging

Dit rapport is opgesteld volgens de voorschriften zoals beschreven in het BRL SIKB 11000 en protocol 11001 (Ontwerp, realisatie en beheer van het ondergrondse deel van bodemenergiesystemen – versie 2.0 oktober 2014).

Figuur 1.1: situering locatie Cultureel Centrum De Pas aan De Misse 4 in Heesch



2 Geohydrologische situatie

2.1 Bodemopbouw

De bodemopbouw is beschreven op basis van de volgende gegevens:

- Regionaal Geohydrologisch Informatiesysteem REGIS-II.
- Boorbeschrijvingen uit het DINoloket (B45E0129, B45E0128, B45E0127, B45E0170, B45E0164, B45E0163, B45E0596, B45E0162, B45E0202, B45E0203, B45E0932).

De projectlocatie ligt volgens REGIS-II en bijbehorende dwarsdoorsnede (figuur 2.2) zeer dicht bij de breuklijn van de Roerdalslenk, maar net buiten de Roerdalslenk. Ook uit de geraadpleegde boorbeschrijvingen kan worden afgeleid dat de projectlocatie net buiten de Roerdalslenk is gelegen.

Boring B45E0128 zou volgens de REGIS-II dwarsdoorsnede (zie figuur 2.2) binnen de Roerdalslenk zijn gelegen en B45E0129 net er buiten. De projectlocatie ligt min of meer in het midden tussen de boringen B45E0128 en B45E0129, beide op circa 500 meter afstand aan weerszijden van de projectlocatie (zie figuur 2.1). Beide boringen hebben min of meer dezelfde bodemopbouw en beide zijn niet dieper geboord dan circa 35 m-mv.

Ook de andere geraadpleegde boringen uit de omgeving laten een soort gelijke bodemopbouw en einddiepte zien, met uitzondering van boring B45E0932. Deze boring is tot 120 m-mv geboord en gelegen op circa 1.860 meter ten zuidwesten van de projectlocatie. Op basis van deze boorbeschrijving kan met zekerheid worden vastgesteld dat deze boring zich binnen de Roerdalslenk bevindt. Voor de overige boringen is dit niet met zekerheid vast te stellen, maar het lijkt erop dat kan worden geconcludeerd dat de projectlocatie buiten de Roerdalslenk is gelegen. Hiervan wordt in deze haalbaarheidsstudie in ieder geval uitgegaan.

Figuur 2.1: ligging geraadpleegde boringen en breuklijn ten opzichte van de projectlocatie

De naar waarschijnlijkheid te verwachten bodemopbouw is geschematiseerd in tabel 2.1. De volgende aanvullende opmerkingen behoren bij tabel 2.1:

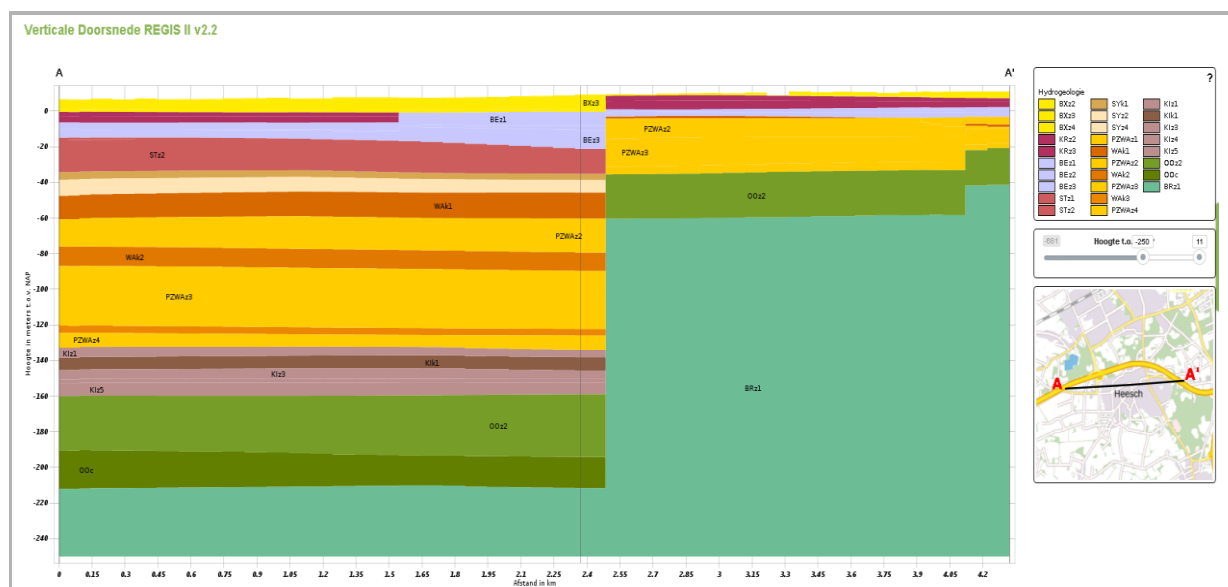
- Verschillende boorbeschrijvingen laten een dunne veenlaag zien in de eerste 0,6 m-mv.
- Binnen het eerste watervoerend pakket is het bovenste gedeelte van dit pakket, aanwezig tussen circa 14 en 45 m-mv, beter doorlatend dan het onderste gedeelte. Het onderste gedeelte behoort tot de zandige eenheid van de formatie van Oosterhout en deze formatie is beduidend minder goed doorlatend dan de formatie van Peize en Waalre.
- De hydrologische basis wordt gevormd door de fijne zanden van de formatie van Breda. Ondanks dat deze formatie ook nog watervoerend is, wordt deze formatie gezien als de geohydrologische basis van deze studie.

Tabel 2.1: geohydrologische schematisatie gebied buiten de Roerdalslenk aan de oostzijde van het breukvlak

Diepte (m-mv)*			Lithologie	Geohydrologische situatie	K (m/d)	kD (m ² /d)	c (d)
0	-	12	Fijn tot uiterst grof zand (Formaties van Boxtel, Kreftenheye en Beegden)	Freatisch pakket	25 - 70; gem. 38	440	
12	-	14	Leem laag met kleilig zand en zandige klei (Formatie van Waalre)	Scheidende laag			28
14	-	45	Fijn tot zeer grof zand (Formatie van Peize en Waalre)	Eerste watervoerend pakket	35	1.080	
45	-	70	Fijn tot matig grof zand (Formatie van Oosterhout)	Onderste deel eerste watervoerende pakket	10	250	
70	-	365	Fijn zand (Formatie van Breda)	Hydrologische basis	< 5	870	470

* maaiveld = circa NAP +9,5 meter

Figuur 2.2: dwarsdoorsnede uit REGIS-II



2.2 Grondwaterstroming en stijghoogtes

De grondwaterstroming en stijghoogtes zijn bepaald op basis van:

- metingen in peilbuizen in de omgeving (DINOloket).
- de isohypsenpatronen van REGIS-I.

In tabel 2.2 staat een overzicht van verwachte grondwaterstanden en grondwaterverplaatsing op de projectlocatie. In figuur 2.3 staat een kaartbeeld van het isohypsenpatroon volgens REGIS-I, in figuur 2.4 staat het stijghoogteverloop van peilbuis B45E0128.

Het stijghoogteverloop van peilbuis B45E0128 bevestigt het geschetste beeld door REGIS-I.

Ook uit deze gegevens blijkt dat de projectlocatie is gelegen op de grens met de Roerdalslenk. Zoals reeds aangegeven in paragraaf 2.1 wordt ervan uitgegaan dat de projectlocatie aan de oostzijde is gelegen van de breuklijn en daarmee niet in de Roerdalslenk. Hierdoor is enkel het eerste watervoerend pakket van belang.

Indien de projectlocatie aan de westkant van de breuklijn en daarmee binnen de Roerdalslenk is gelegen, spelen ook het tweede en derde watervoerend pakket een rol van betekenis. Duidelijk is in ieder geval dat in die situatie het grondwater vanuit het eerste watervoerend pakket infiltreert naar het tweede en vervolgens het derde watervoerend pakket.

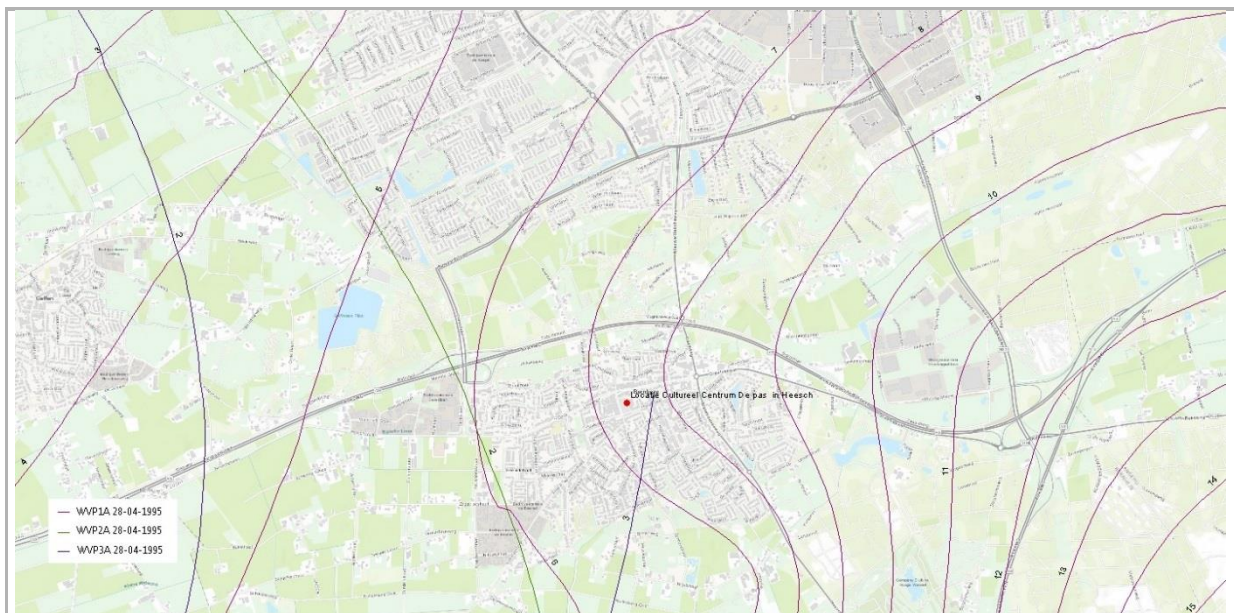
Op de projectlocatie stroomt het water, aanwezig in het eerste watervoerend pakket, vooral naar de Roerdalslenk toe, om daar richting het tweede en derde watervoerend pakket te infiltreren. Op de projectlocatie wordt geen artesisch water verwacht, aangezien de stijghoogte in de watervoerende pakketten lager is dan de maaiveldhoogte.

Tabel 2.2: grondwaterstanden en grondwaterverplaatsing op de projectlocatie

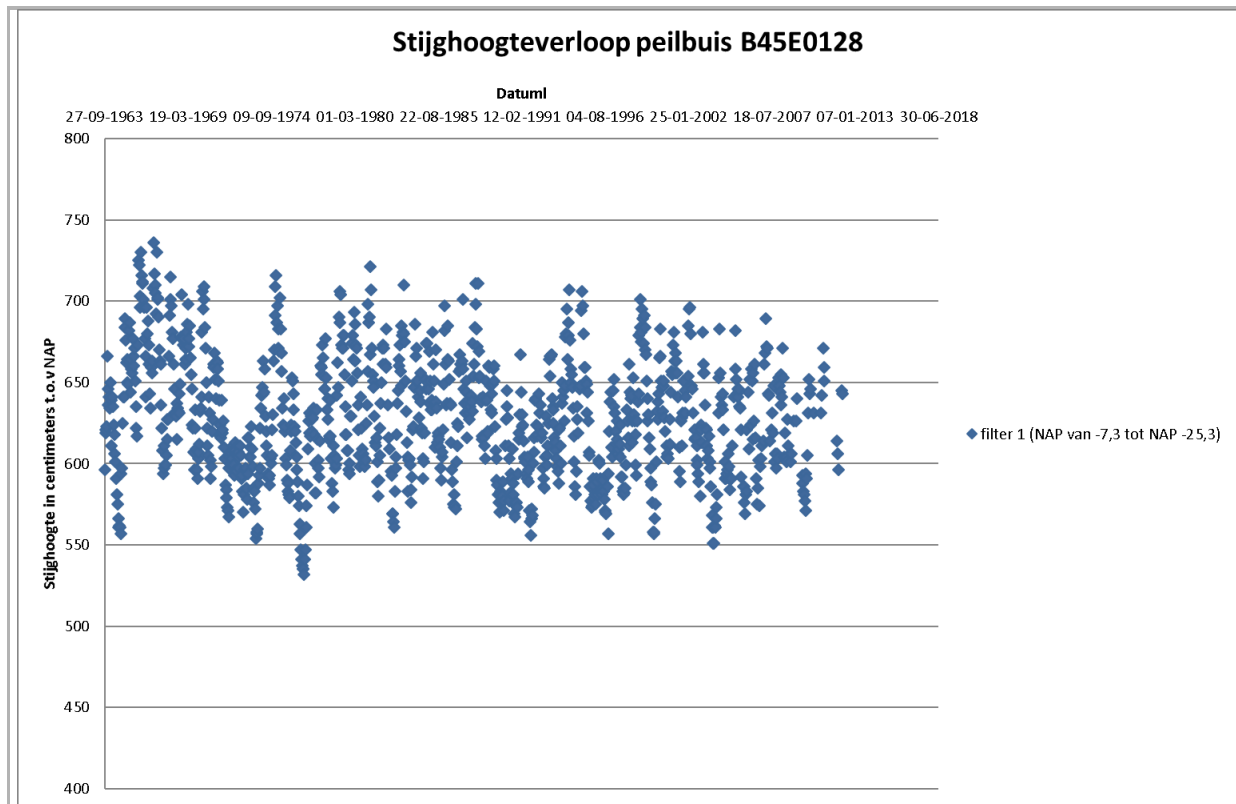
	Stijghoogte (m+NAP)	Verhang (m/km)	Grondwaterverplaatsing (m/jaar)	Richting
Freatische grondwaterstand				
Watervoerend pakket 1	7,5	1 / 0,57	70 à 80	Westzuidwesten
Watervoerend pakket 2*	3	1 / 1,4	25 à 30	Westnoordwesten
Watervoerend pakket 3*	3	1 / 3,5	5 à 10	Westen

*gegevens bepaald en enkel van toepassing indien blijkt dat de projectlocatie toch in de Roerdalslenk is gelegen, hetgeen niet de verwachting is.

Figuur 2.3: isohypsenpatroon volgens REGIS-I



Figuur 2.4: verloop stijghoogte B45E0128, op circa 500 meter ten westen van de projectlocatie

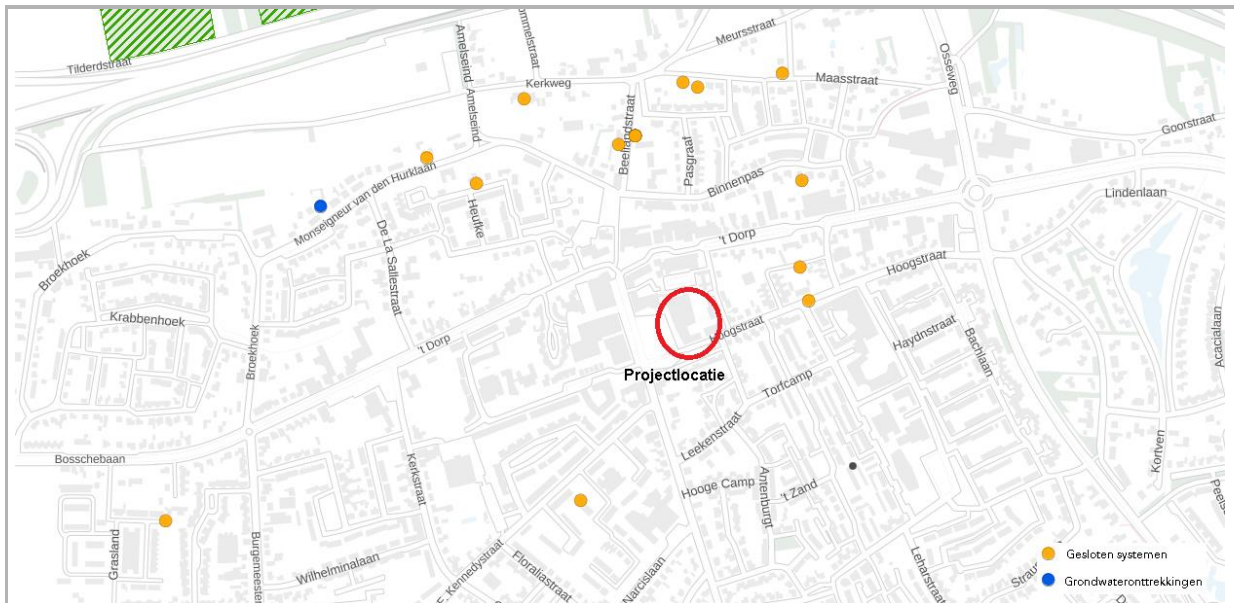


2.3 Grondwateronttrekkingen en bodemenergiesystemen

De gegevens van grondwateronttrekkingen en bodemenergiesystemen (open en gesloten) binnen een straal van twee kilometer, zijn geïnventariseerd aan de hand van de WKO-tool (<https://wkotool.nl>), zie figuur 2.5. In de omgeving zijn diverse gesloten bodemenergiesystemen en enkele grondwateronttrekkingen kleiner dan 150.000 m³/jaar aanwezig.

Alle gesloten bodemenergiesystemen zijn in gebruik voor een individuele woning en hebben maar een zeer beperkte warmte- en koudevraag aan de bodem. De twee dichtstbijzijnde, gesloten bodemenergiesystemen liggen op circa 240 à 250 meter ten oosten van de projectlocatie. Het ene systeem bestaat uit 8 verticale bodemlussen en heeft een warmtevraag van 7 MWh en 3 MWh aan koudevraag. Het andere systeem bestaat uit 1 verticale bodemlus en heeft een warmtevraag van 15 MWh en 4 MWh aan koudevraag. Het is onbekend hoe diep de lussen zijn. De overige systemen liggen op een afstand van meer dan 350 meter van de projectlocatie.

Figuur 2.5: grondwatergebruikers in de omgeving van de projectlocatie



2.4 Grondwaterkwaliteit

De grondwaterkwaliteit is bepaald met behulp van:

- waterkwaliteitsgegevens uit DINOloket.
- kaart van het brak/zout grensvlak uit REGIS-I.

De te verwachten samenstelling van het grondwater op de projectlocatie, is af te leiden uit de samenstelling van het grondwater afkomstig van de peilbuizen uit de omgeving. Deze samenstelling van het grondwater is opgenomen in tabel 2.3.

Tabel 2.3: samenstelling grondwater op basis van gegevens uit het DINOLoket

Peilbuis	Onderkant filter (m-mv)	Chloride (mg/l)	IJzer (mg/l)	Mangaan (mg/l)	Nitraat (mg/l)
B45E0128	33,00	37,00	6,0	0,39	-
B45E0127	34,00	41,00	1,7	0,24	4,520
B45E0129	33,00	21,00	7,7	0,27	0

Chlorideconcentratie

De overgang van brak naar zout grondwater ($> 1.000 \text{ mg Cl/l}$) wordt volgens REGIS-I op een diepte van NAP -182 meter aangetroffen. Op basis van de gegevens in tabel 2.3 kan het geschetste beeld door REGIS-I niet worden bevestigd. Wel is duidelijk dat het grondwater binnen het eerste watervoerend pakket tot in ieder geval 34 m-mv zoet is. Desalniettemin is het de verwachting dat de overgang van zoet naar zout grondwater zich in de geohydrologische basis bevindt, ergens binnen de formatie van Breda.

Redox

Op basis van de gegevens in tabel 2.5 kan niet worden vastgesteld op welke diepte de redoxgrens (overgang tussen zuurstofhoudend/nitraathoudend grondwater naar zuurstofarm en ijzerhoudend grondwater) zich bevindt. Immers, uit de concentratie nitraat in combinatie met de beperkte concentratie opgelost ijzer in de aangetroffen analyse van peilbuis B45E0127, kan worden afgeleid dat dit water nog zuurstofrijk is.

De aangetroffen hogere concentraties opgelost ijzer in de andere peilbuizen en de afwezigheid van nitraat bij peilbuis B45E0129, duiden op een zuurstofarm milieu. Gezien de nagenoeg gelijke diepte van de onderkant van de filters van de geraadpleegde peilbuizen, kan hieruit niet worden afgeleid waar de redoxgrens zich bevindt.

Wanneer naar de kleurbeschrijving van boringen (B45E0129, B45E0128, B45E0127, B45E0170, B45E0164, B45E0163, B45E0596, B45E0162, B45E0202, B45E0203, B45E0932) uit de omgeving wordt gekeken, ontstaat ook geen eenduidig beeld. Een overgang van geel/bruin naar grijs bodemmateriaal geeft een indicatie van de redoxgrens. Er zijn boringen bij waarbij, op basis van de kleurbeschrijving, de redoxgrens zich rond de circa 20 m-mv bevindt, en er zijn ook kleurbeschrijvingen waarbij de overgang zich rond de 35 m-mv bevindt. Gezien het infiltrerende karakter van het gebied en het ontbreken van duidelijk scheidende lagen, is het goed mogelijk dat de redoxgrens op grotere diepte wordt aangetroffen.

Gashoudendheid

Gezien het ontbreken van veenlagen in de ondergrond, is de verwachting dat het gasgehalte van het grondwater in het eerste watervoerend pakket laag is.

Grondwatertemperatuur

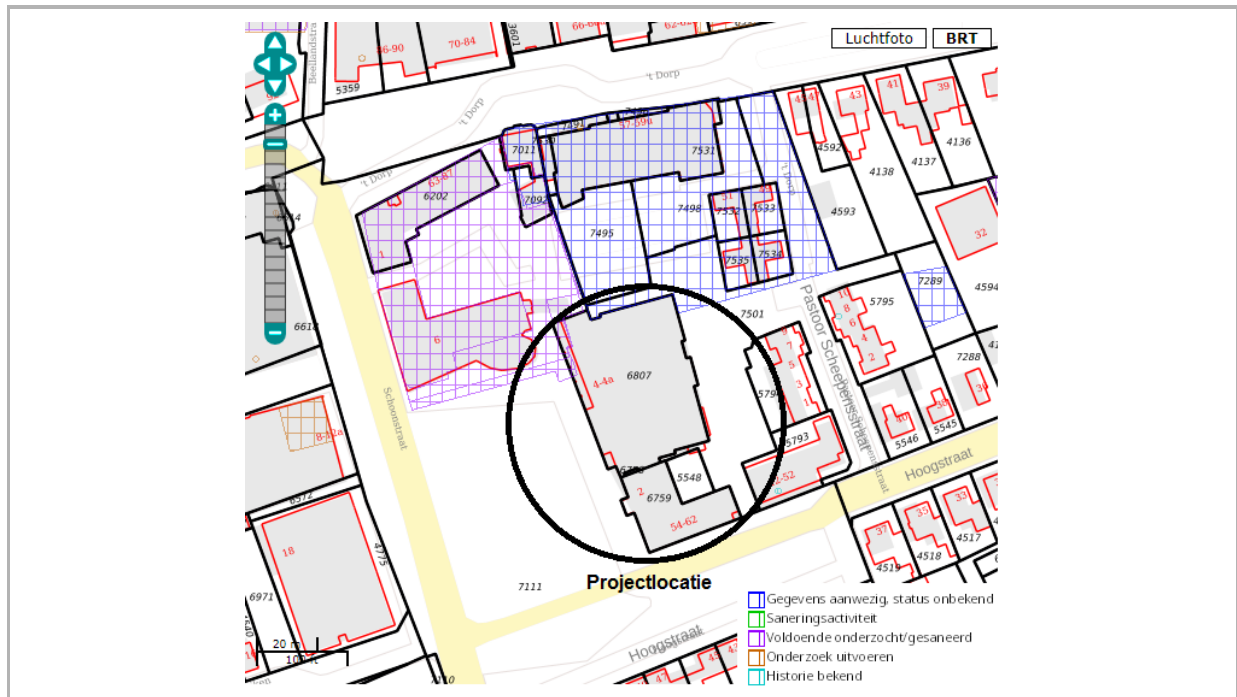
In Heesch wordt de grondwatertemperatuur aan maaiveld op ongeveer 10°C geschat. De temperatuur loopt in de diepte op, rond 100 m-mv wordt geschat dat de bodemtemperatuur rond de 11 à 12 °C ligt.

2.5 Bodem- en/of grondwaterverontreinigingen

De aanwezigheid van bodem- en/of grondwaterverontreinigingen is beschouwd op basis van:

- informatie uit het Bodemloket (www.bodemloket.nl).
- informatie uit het project 'gebiedsgericht grondwaterbeheer', waarin in 2016 alle bekende mobiele grondwaterverontreinigingen in beeld zijn gebracht (www.ggbtool.nl).
- gemeentelijke / provinciale informatie (<https://noord-brabant.omgevingsrapportage.nl/>).

Op de projectlocatie zelf is geen bodemonderzoek verricht. Op de aangrenzende percelen is echter wel onderzoek geweest naar (mogelijke) bodemverontreinigingen; deze blijken voldoende te zijn onderzocht en bevatten geen grondwaterverontreinigingen. Enkel op een locatie van circa 250 meter ten westen van de projectlocatie, is in het verleden een kleine grondwaterverontreiniging aanwezig geweest, maar deze is inmiddels voldoende gesaneerd. Het betreft de locatie "NB172100011 't Dorp 102 (TEXACO)", een voormalig tankstation. Er is nog een kleine restverontreiniging aanwezig, vermoedelijk een verontreiniging met minerale olie, zonder monitoringsverplichting.

Figuur 2.6: situering bodemonderzoekslocaties (bron: Bodemloket)

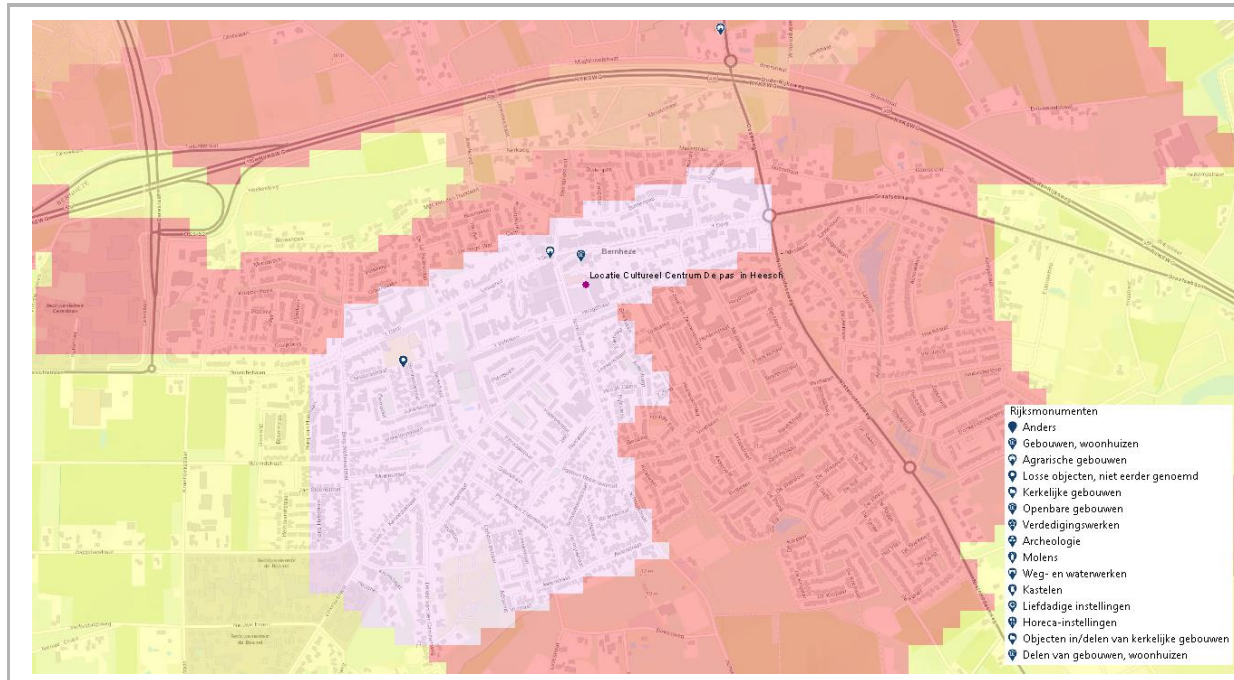
2.6 Archeologie, cultuurhistorie en gevoelige bebouwing

De archeologische en cultuurhistorische waarden en de aanwezigheid van gevoelige bebouwing zijn bepaald met behulp van:

- de Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW, bron Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed).
- de Archeologische Monumentenkaart (AMK, bron Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed).
- de Funderingsviewer van het KCAF (<https://www.kcaf.nl/funderingsviewer/>).
- de Kaart met rijksmonumenten (www.rijksmonumenten.nl).

Een uitsnede van deze kaarten, met uitzondering van de funderingsviewer, is opgenomen in figuur 2.7.

Figuur 2.7: overzicht van de ligging van de projectlocatie ten aanzien van de kans op het aantreffen van Archeologische Waarden IKAW (legenda: donker oranje = hoge trefkans, licht oranje = middelhoge trefkans, geel = lage trefkans, licht geel = zeer lage trefkans, grijs niet gekarteerd), de AMK (groene vlakken) en de Rijksmonumenten (symbolen), allen binnen een straal van twee kilometer.



De trefkans met betrekking tot het aantreffen van archeologische resten op de locatie (IKAW) is niet gekarteerd, maar zou hoog kunnen zijn, gezien de hoge trefkans rondom Heesch.

In de directe nabijheid zijn geen bekende archeologische terreinen aanwezig (AMK). Wel bevinden zich twee Rijksmonumenten op circa 100 meter van de terreingrens aan de noordzijde.

Verder worden er in de omgeving van de projectlocatie geen gebouwen verwacht die gefundeerd zijn op houten palen of op staal. Houten palen zijn gevoelig voor grondwaterstandveranderingen. Met name bij verlagingen van de grondwaterstand bestaat de kans op paalrot. Het is niet de verwachting dat er aandacht moet zijn voor de staat van de fundering, aangezien het gebied bestaat uit hoge zandgronden en deze niet gevoelig zijn voor zetting als gevolg van grondwaterstandverlaging.

3 Beleid en wettelijk kader

3.1 Wettelijk kader

Bij de realisatie van een bodemenergiesysteem moet voldaan worden aan de wettelijke eisen met betrekking tot zorg- en vergunningplicht ten aanzien van het gebruik van de bodem, het grondwater en het vrijkomen en afvoeren van grond en grondwater.

In tabel 3.1 zijn de in ieder geval van toepassing zijnde wettelijke kaders en de bevoegde gezagen weergegeven. Tevens is daarbij aangegeven wie verantwoordelijk is.

Tabel 3.1: wettelijk kader

Wet	Aspect	Bevoegd gezag	Verantwoordelijkheid
Waterwet	Onttrekken en retourneren grondwater KWO-systeem	Omgevingsdienst Brabant Noord namens de Provincie Noord-Brabant	De opdrachtgever (initiatiefnemer) heeft de verantwoordelijkheid een gecertificeerde partij BRL 11000 opdracht te verstrekken voor het opstellen van het ontwerp en het aanvragen van de vergunning/melding.
Besluit MER	M.e.r.-beoordelingsplicht voor bodemenergiesystemen	Omgevingsdienst Brabant Noord	De opdrachtgever (initiatiefnemer) heeft de verantwoordelijkheid een gecertificeerde partij BRL 11000 opdracht te verstrekken voor het opstellen van een aanmeldingsnotie m.e.r.-beoordeling.
Wet bodembescherming	- Zorgplicht goed bodemgebruik. - Werken met erkende partijen SIKB-BRL 2100, SIKB-BRL 11000 en KBI-BRL 6000-21	Omgevingsdienst Brabant Noord Bodem+	De nader te selecteren bronboorder moet gecertificeerd zijn.
Activiteitenbesluit	Lozing van het <u>boorspoel</u> water op de bodem en in een vuilwaterriool is toegestaan binnen de zorgplicht.	Gemeente Heesch	De nader te selecteren bronboorder moet werken binnen de zorgplicht.
Waterwet of Activiteitenbesluit (Wet milieubeheer)	Lozing van het <u>spoel- en ontwikkel</u> water op oppervlaktewater of riool.	Waterschap Aa en Maas (lozing op oppervlaktewater) of gemeente Heesch (lozing op het riool)	De opdrachtgever (initiatiefnemer) heeft de verantwoordelijkheid het lozen van het vrijkomende spoel- en ontwikkelwater te (laten) regelen.
Regeling/besluit wegoopbrekingen of soortgelijke regelingen	Plaatsen en onderhouden van bronnen in openbaar terrein.	Gemeente Heesch	Indien een bron in openbaar terrein wordt gerealiseerd, dient mogelijk te worden voldaan aan regels voor werken in openbaar terrein. De Initiatiefnemer is verantwoordelijk dat dit wordt geregeld. Daarnaast is het handig om een recht van Opstal-overeenkomst te sluiten, zodat de bron te allen tijden toegankelijk is voor de eindgebruiker.
WIBON	Bij bronnen en leidingwerk in openbaar terrein: Klic-melding ontwerp en aanleg, indienen leidingtracé na	Kadaster	De nader te selecteren bronboorder, die gecertificeerd moet zijn conform de BRL 11000, is verantwoordelijk om een klic-melding te doen.

Wet	Aspect	Bevoegd gezag	Verantwoordelijkheid
	afronding werkzaamheden. In de beheerfase zijn er tevens verplichtingen.		

Voorafgaand aan de vergunningaanvraag in het kader van de Waterwet, dient een m.e.r.-beoordelingsbesluit te zijn genomen. Het bevoegd gezag toetst dan of het noodzakelijk is om voor de voorgenomen activiteit, het aanleggen en exploiteren van een bodemenergiesysteem, een milieueffectenrapportage (m.e.r.) op te stellen. De procedure voor m.e.r.-beoordeling kent een beslistermijn van zes weken. Daarna kan de vergunningaanvraag Waterwet worden ingediend, waarbij het m.e.r.-beoordelingsbesluit als bijlage bij de aanvraag dient te worden gevoegd. De vergunningaanvraag Waterwet kent een beslistermijn van acht weken. De vergunning is dan van kracht. Hierna geldt nog wel een periode van zes weken waarin bezwaren kunnen worden ingediend. Het bevoegd gezag kan in specifieke/uitzonderlijke gevallen de proceduredtijd verlengen, of een uitgebreide procedure volgen met een doorlooptijd van zes maanden.

3.2 Provinciaal beleid

Binnen de provincie Noord-Brabant is het volgende beleid van toepassing:

- Een bodemenergiesysteem mag alleen ondieper dan 80 meter minus maaiveld worden geplaatst. Uitzonderingen zijn mogelijk in gebieden waarbij het grondwater over de hele diepte niet geschikt is voor de openbare watervoorziening vanwege het voorkomen van zout water.
- Een bodemenergiesysteem mag niet gelegen zijn:
 - in beschermingszones (25-jaars- en 100-jaarszones) voor grondwaterwinningen voor de openbare watervoorziening. In boringvrije zones zijn bodemenergiesystemen niet verboden boven de beschermende kleilaag. Voor zelfonttrekkende bedrijven met water voor menselijke consumptie, is een beschermingsbeleid in ontwikkeling; hierin worden bodemenergiesystemen betrokken;
 - in natte natuurgebieden en beschermde gebieden waterhuishouding of de daarbij behorende attentiegebieden, met uitzondering van attentiegebieden binnen de bebouwde kom.
- Indien een bodemenergiesysteem is gelegen in of nabij een bodemverontreiniging, moet de initiatiefnemer aangeven hoe kan worden voorkomen dat, onder invloed van het bodemenergiesysteem, de bodem en het grondwater aan negatieve beïnvloeding onderhevig zijn. Anderzijds wil de provincie Noord-Brabant stimuleren om, indien sprake is van samenloop met bodemverontreiniging, de mogelijkheid te betrekken om de verontreinigingen in het grondwater te beheersen of te saneren. Wanneer bij een bodemverontreinigingslocatie de omvang en mate van de verontreiniging niet bekend zijn, is de initiatiefnemer niet verplicht om onderzoek te doen naar deze verontreiniging. Wel dient de initiatiefnemer bij het ontwerp rekening te houden met deze mogelijke verontreiniging en oplossingen te zoeken binnen de kaders van het bodembeleid.
- Een bodemenergiesysteem moet verder aan de volgende voorwaarden voldoen:
 - het invloedsgebied is minimaal;
 - het in de bodem gebrachte water wordt weer teruggewonnen;
 - het in de bodem terug te brengen water mag maximaal 25°C zijn;
 - er is sprake van een zodanige inrichting dat het bodemenergiesysteem eventuele andere onttrekkingen en bodemverontreinigingen niet negatief beïnvloedt;
 - wanneer voor het betreffende gebied door de gemeente een 'Masterplan voor energieopslag in de Bodem' is opgesteld, moet de aanvraag zijn afgestemd op de eisen van dit plan;

- in de regel gebruikt het bodemenergiesysteem zowel de warmte als de koude uit de bodem; alleen voor het opvangen van uitzonderlijke situaties is lozing in de lucht of naar oppervlaktewater toegestaan om een evenwichtssituatie in de bodem te bereiken;
- een monitoringsplan moet onderdeel uitmaken van de aanvraag, waarin staat aangegeven welke metingen en registraties de initiatiefnemer verricht om een duurzaam beheer te garanderen en aan voornoemde voorwaarden te voldoen.
- Voor alle bodemenergiesystemen geldt een vergunningplicht als de capaciteit > 10 m³/uur en/of de bron dieper dan 30 m-mv wordt geplaatst.
- Recirculatiesystemen kunnen enkel worden toegepast indien de infiltratiebron bovenstrooms is gelegen van de onttrekkingsbron.

3.3 Beschermingsgebieden

De projectlocatie is niet gelegen binnen:

- drinkwaterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden, boringvrije zones;
- Natura 2000-gebieden, Natuurnetwerk Nederland (NNN), grondwaterafhankelijke natuur;
- interferentiegebieden / masterplan bodemenergie;
- eisen vanuit de keur van het waterschap;
- beschermingszones rijkswegen/spoorwegen.

Zoals reeds aangegeven in paragraaf 3.2, geldt voor de gehele provincie Noord-Brabant een beschermingsbeleid van het diepe grondwater, waardoor niet dieper mag worden geboord dan 80 m-mv.

3.4 Wettelijk kader lozing spuiwater

Tijdens de aanleg en het ontwikkelen van de bronnen komt water vrij, evenals tijdens het periodiek onderhoud van de bronnen.

De lozing van boorspoelwater tijdens de aanleg wordt bij voorkeur geloosd op het vuilwaterriool of anders op de bodem. Dit is toegestaan binnen de zorgplicht van het Activiteitenbesluit, hiervoor is geen melding of vergunning nodig.

Het spoelwater bij ontwikkelen en onderhoud wordt bij voorkeur geloosd volgens de onderstaande voorkeursvolgorde:

- In de bodem
- Op oppervlaktewater
- Op het schoonwaterriool
- Op het vuilwaterriool
- Afvoeren per as

Bij lozing op het oppervlaktewater is het waterschap of hoogheemraadschap bevoegd gezag. In de Keur staat beschreven of de lozing melding- of vergunningplichtig is en welke voorwaarden gelden. Bij lozing op het riool is de gemeente bevoegd gezag, waarbij het waterschap of hoogheemraadschap een adviesrol heeft.

4 Globaal geohydrologisch ontwerp

4.1 Uitgangspunten

Voor de conditionering van het binnenklimaat van Cultureel Centrum De Pas is een duurzaam installatieconcept ontworpen. Dit systeem voorziet in verwarming, ventilatie, koeling en warm tapwater.

Een open bodemenergiesysteem maakt, in combinatie met een warmtepomp, onderdeel uit van de installatie. Voor het cultureel centrum is ten behoeve van warmte- en koudelevering reeds een Bodemenergiesysteem in gebruik geweest. Het betrof een doublet recirculatiesysteem. De infiltratiebron is echter verstopt geraakt en daardoor onbruikbaar geworden. In een onderzoek naar de oorzaak van de verstopping is aangegeven dat deze is veroorzaakt door verstopping met zand. Het is echter ook zeer goed mogelijk dat de infiltratiebron verstopt is geraakt als gevolg van de redoxreactie, zie ook paragraaf 2.4. Mede om deze reden wordt geadviseerd dit keer niet te kiezen voor een recirculatiesysteem, maar voor een opslagsysteem. Een opslagsysteem heeft namelijk minder risico op het verstopt kunnen raken van de bronnen als gevolg van de redoxreactie. Het water wordt immers heen en weer gepompt, in plaats van continu verplaatst dezelfde richting op, hetgeen bij recirculatie aan de orde is. Daarmee zou het energieopslagsysteem bestaan uit een doublet met een warme en een koude bron. Beide filters zijn dan geschikt voor onttrekking en infiltratie van grondwater.

Naast vervanging van het huidige systeem, waarbij een broncapaciteit van circa 12 m³/uur toereikend zou moeten zijn, in een propositie waarbij het bodemenergiesysteem de basislast verzorgd, is tevens de vraag gesteld te kijken naar een situatie waarin volledig kan worden overgestapt op een bodemenergiesysteem als monovalente propositie. Een broncapaciteit van 42 m³/uur zou dan toereikend moeten zijn. In deze haalbaarheidsstudie geven we voor beide situatie aan welke globale bronconfiguratie noodzakelijk is.

In tabel 4.1 zijn echter de uitgangspunten opgenomen zoals deze gelden voor het beoogde systeem, met een capaciteit van 12 m³/uur. Indien het bodemenergiesysteem als monovalente propositie moet worden uitgevoerd (broncapaciteit 42 m³/uur), is de energievraag en daarmee ook het waterbezuur circa 20% meer.

Tabel 4.1: uitgangspunten ondergronds deel bodemenergiesysteem

	Eenheid	Zomersituatie	Wintersituatie
Maximaal infiltratie-/onttrekkingsdebiet	m ³ /uur	12	12
Gemiddelde infiltratie-/onttrekkingshoeveelheid	m ³ /seizoen	25.000	44.000
Maximale infiltratie-/onttrekkingshoeveelheid	m ³ /seizoen	32.000	57.000
Gemiddelde onttrekkingstemperatuur	°C	10	13
Gemiddelde infiltratietemperatuur	°C	14	9
Vermogen bij ontwerp temperaturen (bodemzijdig)	kW	112	65
Ontladen koude / warmte	MWh	116	205
Ontladen koudebalansvoorziening	MWh	n.v.t.	
Koudeoverschot in de bodem	MWh	89	
Koudeoverschot in de bodem	%		143
SPF BES (theoretisch)	-		4,8
SPF BES (praktijk)			4,0

4.2 Globaal bronontwerp

Het geohydrologisch bronontwerp is gebaseerd op de geohydrologische inventarisatie (hoofdstuk 2) en de belangrijkste beleidsaspecten (hoofdstuk 3). Het bronontwerp is opgesteld met de NVOE-richtlijnen voor bepaling van het maximale debiet per bron.

Gezien de beleidsmatige beperking dat boren dieper dan 80 meter niet is toegestaan, is het een voorwaarde om het beoogde bodemenergiesysteem te realiseren binnen het eerste watervoerend pakket. Dit pakket is op de projectlocatie naar verwachting aanwezig tussen de circa 14 en 70 m-mv. Hierbij geldt dat het gedeelte tussen de 14 en 45 m-mv beduidend beter doorlatend is (k-waarde = 35 m/dag) dan het gedeelte tussen 45 en 70 m-mv (k-waarde = 10 m/dag).

Uit paragraaf 2.4 is gebleken dat het niet mogelijk is om eenduidig vast te stellen waar de redoxgrens zich bevindt. Uit de kleurbeschrijvingen van de verschillende boringen en de waterkwaliteitsanalyses, kan de redoxgrens zich tussen circa 20 m-mv en circa 35 m-mv bevinden. Duidelijk is wel dat de redoxgrens zich ergens binnen het eerste watervoerend pakket bevindt. Dit vormt een risico voor het functioneren van het bodemenergiesysteem. Doordat putverstopping zou kunnen plaatsvinden als gevolg van de vorming van ijzeroxiden in de bron.

Aangezien het reeds bestaande bronnensysteem ook verstopt is geraakt, moet er zorgvuldig worden gekeken naar de ligging van de redoxgrens. Een proefboring kan hiervoor uitkomst bieden. Als alternatief kan er eventueel voor gekozen worden om, op basis van de gegevens die vrijkomen tijdens het boren van de bronnen, een definitieve beslissing te nemen waar het filter te plaatsen. In de situatie dat de redoxgrens op circa 20 m-mv is gelegen, wordt geadviseerd om pas filter te stellen vanaf 35 m-mv of dieper. Indien de redoxgrens lager is gelegen dan 35 m-mv, wordt geadviseerd pas filter te stellen vanaf circa 50-mv, in het slechtere doorlatende gedeelte binnen het eerste watervoerend pakket.

In tabel 4.2 is de globale dimensionering van de bronnen opgenomen voor vier situaties:

- In de situatie dat de redoxgrens zich binnen de eerste 20 m-mv bevindt en de filters gerealiseerd kunnen worden in het goed doorlatende gedeelte van het eerste watervoerend pakket tussen circa 35 tot circa 45 m-mv (k-waarde = 35 m/dag).
- In de situatie dat de redoxgrens zich dieper bevindt dan 35 m-mv en de filters pas gerealiseerd kunnen worden vanaf circa 45 à 50 m-mv in het minder goed doorlatende gedeelte van het eerste watervoerend pakket (k-waarde = 10 m/dag).
- In de situatie dat er niet 12 m³/uur maar 42 m³/uur moet worden onttrokken, zoals beschreven in paragraaf 4.1. Afhankelijk van de situatie rondom de redox-grens zijn hiervoor ook weer twee situatie. De totale energievraag van het systeem met een broncapaciteit van 42 m³/uur is, zoals aangegeven door Bongers en Jansen, ingeschat op 20 % meer dan de opgegeven energievraag in tabel 4.1. Dit resulteert eveneens in 20% meer waterbezwaar per seizoen.

Tabel 4.2: globale dimensionering bronnen

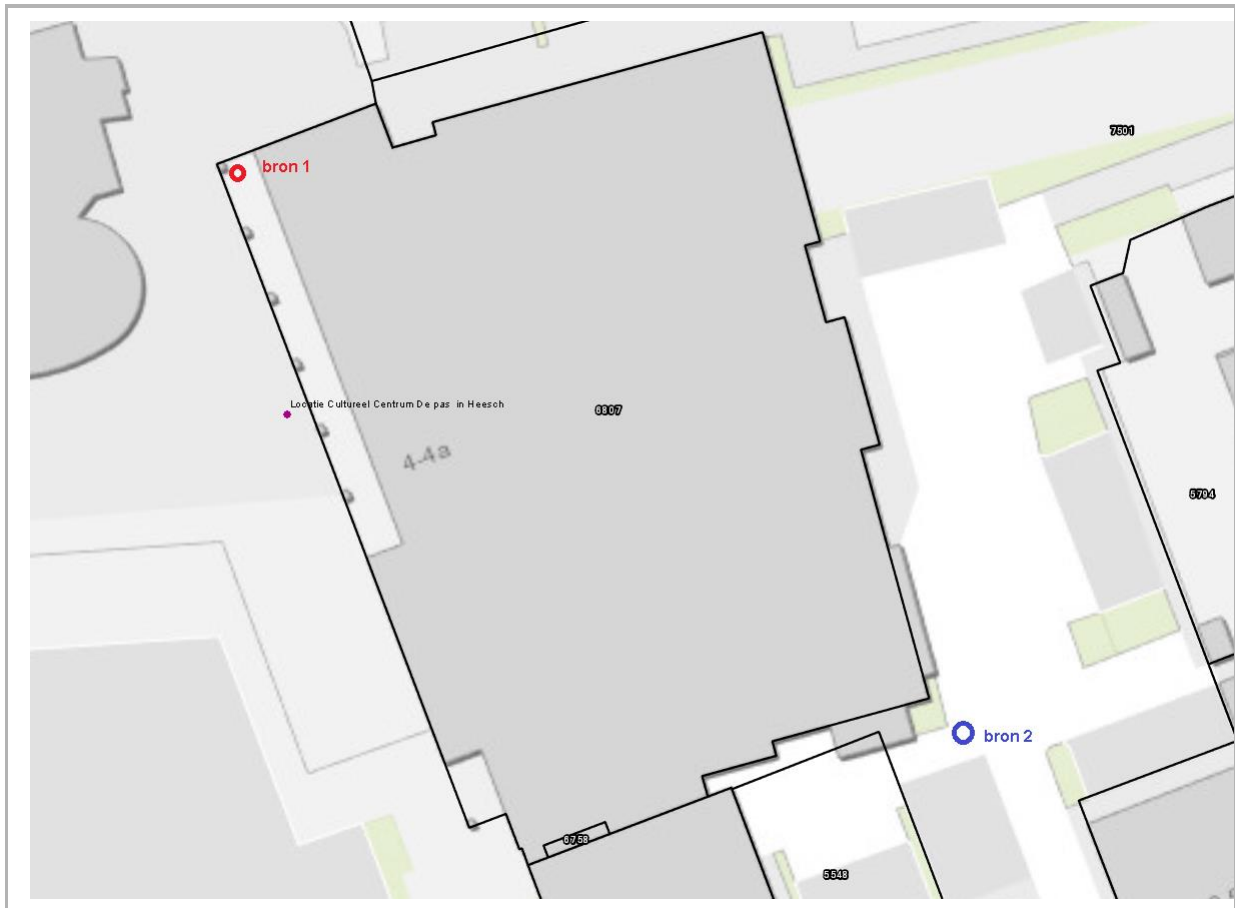
Geohydrologisch bronontwerp	Situatie 1	Situatie 2	Situatie 3	Situatie 4
Type systeem (opslag/recirculatie, doublet/monobron)	Doublet opslag	Doublet opslag	Doublet opslag	Doublet opslag
Aantal brondoubletten/bronnen	1	1	1	2
Maximaal debiet per bron	12 m ³ /uur	12 m ³ /uur	42 m ³ /uur	21 m ³ /uur
Globale filterstelling	35 - 70 m-mv	50 - 70 m-mv	35 - 70 m-mv	50 - 70 m-mv
Minimale filterlengte per bron	6 m	12 m	14 m	13 m
Minimale boordiameter	600 mm	600 mm	600 mm	600 mm

Natuurlijke bodemtemperatuur op filterdiepte	11 °C	11°C	11°C	11°C
Globale afstand tussen de bronnen	> 69 meter	> 69 meter	> 109 meter	> 109 meter

4.3 Positionering van de bronnen

De hydraulische straal van een bron met een waterdebiet van circa 44.000 m³ per seizoen, is berekend op circa 31 meter. De minimale onderlinge afstand tussen de warme en koude bron moet dan circa 69 meter bedragen, om thermische kortsluitstroming te voorkomen. Op eigen terrein is echter maar een maximale bronafstand van 55 meter realiseerbaar. Dit betekent dat één van de twee bronnen op openbaar terrein zal moeten worden geplaatst. Indien het gebouw volledig op bodemenergie wil overstappen, is meer leidingwerk in openbaar terrein noodzakelijk gezien de grotere benodigde minimale bronafstand. In figuur 4.1 is een voorstel voor bronposities opgenomen, uitgaande van de benodigde broncapaciteit van 12 m³/uur, waarbij rekening is gehouden met de westzuidwestelijke grondwaterstroming, de minimaal benodigde bronafstand van 69 meter, de gesloten systemen uit de omgeving en de eigendomssituatie.

Figuur 4.1: Voorstel voor bronposities, waarbij bron 1 op eigen terrein is gesitueerd en bron 2 in openbaar terrein.



4.4 Lozingsmogelijkheden spuiwater

Tijdens de aanleg en het ontwikkelen van de bronnen komt spuiwater vrij, evenals tijdens het periodiek onderhoud van de bronnen.

Eenmalige lozing boorspoelwater

Tijdens de boring komt een beperkte hoeveelheid vuil boorspoelwater vrij, dit wordt geloosd op het vuilwaterriool of uitgevloed op de bodem.

Eenmalige lozing tijdens ontwikkelen

Na het boren worden de bronnen ontwikkeld. Een bron dient ontwikkeld te worden om ervoor te zorgen dat de filters zand- en slibvrij water leveren. Per bronfilter duurt het ontwikkelen gemiddeld één tot twee weken. Hierbij komt een grote hoeveelheid relatief schoon spoelwater vrij. In de situatie dat er gekozen wordt voor een broncapaciteit van 12 m³/uur, komen de volgende maximale hoeveelheden water vrij:

- Eenmalige lozing bij ontwikkelen: maximaal circa 1.800 m³
Maximaal lozingsdebiet ontwikkelen: 24 m³/uur (circa twee keer het ontwerpdebiet)

Volgens het beleid wordt het ontwikkelwater bij voorkeur geloosd in de bodem. Hiervoor is een separate spuibron nodig, dit werkt kostenverhogend en is doorgaans niet wenselijk. Gezien de afwezigheid van oppervlaktewater in de omgeving, ligt het voor de hand om het vrijkomende ontwikkelwater te lozen op het schoonwaterriool.

Periodieke lozing spuiwater bij onderhoud

In principe worden de filters van open bodemenergiesystemen elk jaar gespoeld, zodat vervuiling en verstopping van het systeem wordt tegengegaan. De bronfilters worden bij voorkeur aan het einde van de infiltratieperiode gespoeld: de warme bron in het voorjaar, de koude bron in het najaar. In de situatie dat er gekozen wordt voor een broncapaciteit van 12 m³/uur, komen de volgende maximale hoeveelheden water vrij:

- Periodieke lozing bij onderhoud: circa 100 m³ per jaar
Maximaal lozingsdebiet spui: 12 m³/uur (gelijk aan het ontwerpdebiet)

Ook voor deze situatie ligt het voor de hand om het vrijkomende spuiwater te lozen op het schoonwaterriool.

4.5 Analyse risico's en aandachtspunten

In tabel 4.3 is een analyse opgenomen van risico's en aandachtspunten, waarmee rekening moet worden gehouden bij de uitwerking van ontwerp, realisatie, beheer en onderhoud van het bodemenergiesysteem.

Tabel 4.3: analyse risico's en aandachtspunten

Onderwerp	Beoordeling
Is de bodem geschikt voor toepassing van een open bodemenergiesysteem?	
<i>Specifieke aandachtspunten en risico's:</i>	
Artesisch water / hoge waterstanden	Geen verhoogd risico
Doorboren veenlagen / bruinkoollagen	Geen verhoogd risico. Mogelijk een veenlaag in de eerste m-mv. Na boren veenlaag wordt

Onderwerp	Beoordeling
	geadviseerd om het boorwater te verversen.
Opboren verontreinigde grond	Geen verhoogd risico
Behalen broncapaciteit	Geen verhoogd risico
Putverstopping door redox	Verhoogd risico, zie paragraaf 2.4. Er wordt een proefboring geadviseerd! Op basis van de proefboring, kan met behulp van een modelberekening worden bepaald met welk maximaal onttrekkings-debiet kan worden onttrokken, zonder dat de redoxgrens wordt aangetrokken
Putverstopping door ontgassing	Geen verhoogd risico
Putverstopping door deeltjes	Geen verhoogd risico
Opbarsten bron	Geen verhoogd risico
Thermisch verliezen ondergrond	Aandachtspunt, grondwaterstroming in WVP 1 is vrij hoog, zie paragraaf 2.2
Is het bodemenergiesysteem haalbaar t.a.v. bestaande omgevingsbelangen?	
<i>Specifieke aandachtspunten en risico's:</i>	
Interferentie bodemenergiesystemen	Aandachtspunt bij verder ontwerp, op circa 250 meter liggen 2 gesloten BWW
Beïnvloeding overige onttrekkingen	Nee
Beïnvloeding zoet-zout grensvlak	Nee
Verspreiden van grondwaterverontreiniging	Aandachtspunt bij verder ontwerp, zie paragraaf 2.5
Beïnvloeding archeologische waarden	Nee
Zettingsgevoelige objecten	Nee
Kabels en leidingen in de bodem	Aandachtspunt bij bronnen in openbaar terrein
Past het bodemenergiesysteem binnen de wettelijke eisen en beleid?	
<i>Specifieke aandachtspunten en risico's:</i>	
Interferentiegebied / masterplan	Niet van toepassing
Beschermingsgebieden	Niet van toepassing
Provinciaal beleid vergunningverlening	Niet dieper dan 80 m-mv
Afwijkende regelgeving met betrekking tot de energiebalans	Evt. koudeoverschot is toegestaan en een recirculatiesysteem enkel indien infiltratiebron bovenstrooms is gelegen van onttrekkingsbron

Onderwerp	Beoordeling
Vergunningplichtig in het kader van de Waterwet?	Ja
Aanvraag m.e.r.-beoordeling nodig?	Ja
Lozingsvergunning nodig? (ja/nee, wie is bevoegd gezag)	Ja
Keurontheffing nodig (Hoogheemraadschap-/waterschap)?	Nee
Vergunning nodig voor aanleggen leidingen in gemeente-/rijksgrond?	Ja
Andere van toepassing zijnde vergunningen/meldingen?	Voor zover bekend: nee
Welke mogelijkheden zijn er voor lozing?	
<i>Specifieke aandachtspunten en risico's:</i>	
Zout grondwater	Geen verhoogd risico

5 Conclusies en aanbevelingen

Op de locatie is, technisch en juridisch gezien, waarschijnlijk een bodemenergiesysteem met een beoogde broncapaciteit van 12 m³/uur haalbaar. Filterstelling dient plaats te vinden in het eerste watervoerend pakket dat aanwezig is vanaf circa 14 tot circa 70 m-mv. Afhankelijk van de redoxgrens wordt geadviseerd de filters te plaatsen vanaf 35 of 45 m-mv.

Indien de redoxgrens zich beneden de 20m-mv bevindt, kan filter worden gesteld vanaf 35 m-mv.

Indien de redoxgrens zich dieper bevindt dan 35 m-mv wordt geadviseerd om pas filter te stellen vanaf 50 m-mv.

Om vooraf te weten waar zich de redoxgrens bevindt, wordt het verstandig geacht een proefboring te laten uitvoeren. Deze proefboring kan, bij een positief resultaat, worden opgeboord tot bron.

Zodra duidelijk is waar de redoxgrens zich bevindt, wordt geadviseerd een modelberekening uit te voeren met welk maximaal debiet kan worden onttrokken, zonder dat de redoxgrens verschuift richting het bronfilter.

www.kwa.nl



Dé partner voor het bedrijfsleven



KWA Bedrijfsadviseurs B.V.

Regentesselaan 2, Postbus 1526
3800 BM Amersfoort

t 033 – 422 13 08

e info@kwa.nl

i www.kwa.nl