

# Vernieuwbouw De Nieuwste School in Tilburg

Effectenstudie open bodemenergiesysteem





**Datum** 8 juli 2026

**Referentie** PR11759/100551/WM/20260708

**Betreft** Effectenstudie open bodemenergiesysteem Vernieuwbouw De Nieuwste School in Tilburg

**Behandeld door** [REDACTED]

**Gecontroleerd door** [REDACTED]

**Versienummer** Definitief

#### **VERGUNNINGAANVRAGER**

Vereniging Ons Middelbaar Onderwijs

[REDACTED]

Postbus 574 5000AN Tilburg

T +316 [REDACTED]

E [REDACTED]@omo.nl

#### **ADVISEUR BODEMENERGIE**

IF Technology bv

[REDACTED]

Velperweg 35

6824 BE Arnhem

T +316 [REDACTED]

E [REDACTED]@iftechnology.nl

Dit document is uitsluitend opgesteld als onderbouwing voor de aanvraag van de vergunning in het kader van de Omgevingswet en maakt onderdeel uit van de BRL SIKB 11000, scope 1a. Dit document is nadrukkelijk geen ontwerpdocument voor het open bodemenergiesysteem in relatie tot detailengineering conform BRL SIKB 11000, scope 2a.



# Samenvatting

## Inleiding

Het voornemen bestaat om gebruik te maken van een open bodemenergiesysteem voor de duurzame koeling en verwarming van De Nieuwste School aan de Sint Josephstraat in Tilburg.

## Bodemenergie

De twee bronnen van het open bodemenergiesysteem zijn beoogd in het 1e watervoerende pakket in het traject van 20 - 50 m-mv. Het systeem onttrekt en infiltreert maximaal 80.000 m<sup>3</sup>/jaar met een maximaal debiet van 28 m<sup>3</sup>/uur.

## Energiebesparing en emissiereductie

Door het toepassen van een open bodemenergiesysteem kan jaarlijks circa 447 GJ (64 %) aan primaire energie worden bespaard. Deze energiebesparing leidt tot een jaarlijkse emissiereductie van 21 ton CO<sub>2</sub> en 29 kg NO<sub>x</sub>. De SPF van het open bodemenergiesysteem bedraagt 4,9.

## Hydrologische effecten

Het berekende hydrologische invloedsgebied reikt tot maximaal 70 m van de bronnen. De maximale grondwaterstand- en stijghoogteverandering bedraagt 0,06 m en 2,11 m. Negatieve hydrologische invloed op andere grondwatergebruikers en overige belanghebbenden is niet aan de orde.

## Hydrothermische effecten

Beïnvloeding van de grondwatertemperatuur kan na 20 jaar energieopslag optreden tot maximaal 310 m van de bronnen. De veroorzaakte temperatuurveranderingen hebben geen nadelige gevolgen voor andere grondwatergebruikers en overige belanghebbenden.

## Grondmechanische effecten

De berekende eindzetting bedraagt 4 mm. Deze geringe zetting en het daarmee gepaard gaande zettingsverhang (1 m per 9.700 m) veroorzaken geen schade aan gebouwen, funderingen, de nabijgelegen spoorbaan, waterkering of wegen.

## Effecten op de grondwaterkwaliteit

Het zoet-/brakgrensvlak en het brak-/zoutgrensvlak worden niet negatief beïnvloed zodat geen sprake is van verzilting van het grondwater. Bij dit project vinden geen significante effecten plaats op de chemische en microbiologische samenstelling van het grondwater. Binnen het berekende invloedsgebied van het open bodemenergiesysteem zijn geen ernstige verontreinigingen aanwezig.

## INHOUDSOPGAVE

|                                                                         |           |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 Inleiding</b>                                                      | <b>5</b>  |
| <b>2 Systeembeschrijving</b>                                            | <b>6</b>  |
| 2.1 Uitgangspunten                                                      | 6         |
| 2.2 Opzet open bodemenergiesysteem                                      | 6         |
| 2.3 Seasonal performance factor,<br>energiebesparing en emissiereductie | 7         |
| <b>3 Geohydrologie en effectberekeningen</b>                            | <b>8</b>  |
| 3.1 Bodemopbouw                                                         | 8         |
| 3.2 Geohydrologische kenmerken                                          | 8         |
| 3.3 Hydrologische effecten                                              | 9         |
| 3.4 Hydrothermische effecten                                            | 11        |
| 3.5 Grondmechanische effecten                                           | 11        |
| <b>4 Invloed op de omgeving</b>                                         | <b>13</b> |
| 4.1 Grondwaterkwaliteit                                                 | 13        |
| 4.2 Verzilting                                                          | 13        |
| 4.3 Verontreinigingen                                                   | 13        |
| 4.4 Grondwatergebruikers                                                | 15        |
| 4.5 Gesloten bodemenergiesystemen                                       | 16        |
| 4.6 Grondwaterbescherming                                               | 16        |
| 4.7 Waterkering                                                         | 16        |
| 4.8 Bebouwing en infrastructuur                                         | 16        |
| 4.9 Natuur en openbaar groen                                            | 17        |
| 4.10 Cultuurhistorie en archeologische waarden                          | 17        |

## Figuren

- 2.1 Principeschema van het open bodemenergiesysteem
- 2.2 Overzichtskaart met bronlocaties
- 3.1 Berekende grondwaterstandveranderingen
- 3.2 Berekende stijghoogteveranderingen in het opslagpakket
- 3.3 Berekende temperaturen in het opslagpakket

## Bijlagen

- 1 Toelichting lozingen
- 2 Berekening van de SPF
- 3 Boorbeschrijvingen van omliggende bodemenergiesystemen
- 4 Berekening van de eindzetting



# 1 Inleiding

Het voornemen bestaat om gebruik te maken van een open bodemenergiesysteem voor de duurzame koeling en verwarming van De Nieuwste School aan de Sint Josephstraat in Tilburg.

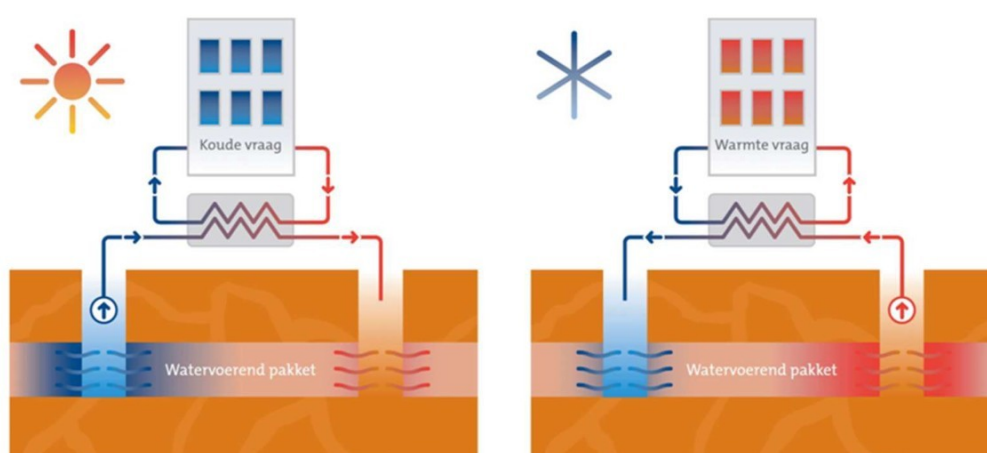
Het onttrekken en infiltreren van grondwater ten behoeve van het open bodemenergiesysteem is in het kader van de Omgevingswet vergunningplichtig. De provincie is bevoegd gezag. De aanvraag dient voorzien te zijn van een studie naar de effecten van het open bodemenergiesysteem en de invloed hiervan op de omgeving. Deze studie dient te voldoen aan de eisen die zijn opgenomen in het SIKB BRL protocol 11001 (versie 3.1) Ontwerp, realisatie, beheer en onderhoud ondergronds deel van bodemenergiesystemen.

De voorliggende effectenstudie geeft een overzicht van de effecten van het open bodemenergiesysteem op de bodem, het grondwater en de omgeving.

## 2 Systeembeschrijving

### 2.1 UITGANGSPUNTEN

Om lange termijn energieopslag in de bodem mogelijk te maken, wordt een grondwatersysteem aangelegd. Het grondwatersysteem bestaat uit één koude en één warme bron waarmee grondwater aan de bodem kan worden onttrokken en geïnfiltrerd (zie Figuur 2.1).



Figuur 2.1 | Principeschema van het open bodemenergiesysteem

De grondwaterzijdige uitgangspunten voor de vergunningaanvraag zijn opgenomen in Tabel 2.1.

Tabel 2.1 | Uitgangspunten open bodemenergiesysteem t.b.v. de vergunningaanvraag Omgevingswet

| parameter                                           | eenheid                     | winter        | zomer  |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------|---------------|--------|
| maximaal te verpompen waterhoeveelheid <sup>a</sup> | [m <sup>3</sup> /seizoen]   | 40.000        | 40.000 |
| gemiddeld te verpompen waterhoeveelheid             | [m <sup>3</sup> /seizoen]   | 19.000        | 19.000 |
| maximaal debiet                                     | [m <sup>3</sup> /uur]       | 28            | 28     |
| maximale hoeveelheid ontwikkelwater <sup>b</sup>    | [m <sup>3</sup> ]           | Zie Bijlage 1 |        |
| maximale spuihoeveelheid <sup>b</sup>               | [m <sup>3</sup> /jaar]      | Zie Bijlage 1 |        |
| gemiddelde infiltratietemperatuur                   | [°C]                        | 8             | 18     |
| minimale/maximale infiltratietemperatuur            | [°C]                        | 5             | 25     |
| bodemzijdig vermogen                                | [kW]                        | 176           | 240    |
| gemiddeld verplaatste energiehoeveelheid            | [MWh <sub>t</sub> /seizoen] | 108           | 108    |

<sup>a</sup> Tijdens opstartjaar of extreme seizoenen

<sup>b</sup> Zie toelichting in onderstaande tekst

### 2.2 OPZET OPEN BODEMENERGIESYSTEEM

Het grondwatersysteem bestaat uit één dublet. De locaties van de bronnen zijn weergegeven in Figuur 2.2. In Tabel 2.2 is de opzet van het bronsysteem beschreven.

Tabel 2.2 | Opzet bronsysteem

| parameter                          | eenheid | waarde                                           |
|------------------------------------|---------|--------------------------------------------------|
| filterdiepte                       | [m-mv]  | 20 - 50<br>(1 <sup>e</sup> watervoerende pakket) |
| minimale lengte per bronfilter     | [m]     | 6                                                |
| afstand tussen koude en warme bron | [m]     | 68                                               |
| RD-coördinaten koude bron          | [m]     | X = 134.900 / Y = 396.296                        |
| RD-coördinaten warme bron          | [m]     | X = 134.908 / Y = 396.391                        |

Het grondwatercircuit wordt luchtdicht en onder een overdruk ten opzichte van de atmosfeer gehouden, zodat geen lucht in het grondwatercircuit kan toetreden.

## 2.3 SEASONAL PERFORMANCE FACTOR, ENERGIEBESPARING EN EMISSIEREDUCTIE

### Seasonal Performance Factor

Het energierendement van het open bodemenergiesysteem wordt uitgedrukt als de Seasonal Performance Factor (SPF). Deze Seasonal Performance Factor is gedefinieerd als de totaal door het open bodemenergiesysteem geleverde hoeveelheden aan warmte en koude per jaar in MWh, gedeeld door het jaarlijks elektraverbruik van het open bodemenergiesysteem in MWh<sub>e</sub> (Waterregeling art. 6.29 lid 2). Tot het open bodemenergiesysteem behoren de bronpompen van de ondergrondse installatie, de warmtepompen, de regeneratievoorziening en de hulpenergie.

De SPF van het open bodemenergiesysteem behorende bij deze vergunningaanvraag bedraagt 4,9. De berekening van de SPF is bijgevoegd in Bijlage 2.

### Energiebesparing en emissiereductie

Voor het bepalen van de jaarlijkse primaire energiebesparing en de jaarlijkse emissiereductie is de warmte- en koudelevering met het open bodemenergiesysteem (inclusief warmtepompen, regeneratievoorziening en hulpenergie) vergeleken met een referentie-installatie bestaande uit gasgestookte ketels voor verwarming en elektrisch aangedreven koelmachines voor koeling.

Vanaf 1 januari 2021 geldt dat alle nieuwbouw moet voldoen aan de eisen voor Bijna Energie Neutrale Gebouwen (BENG). Bij het berekenen van de jaarlijkse primaire energiebesparing en emissiereductie is dan ook gebruik gemaakt van de hierbij behorende kentallen uit de NTA8800.

De berekende besparing in het primair energiegebruik behorende bij deze vergunningaanvraag bedraagt 447 GJ per jaar en komt neer op een energiebesparing van 64%. Deze energiebesparing resulteert in een jaarlijkse emissiereductie van 21 ton (56%) koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>) en 29 kg (80%) stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>).



## 3 Geohydrologie en effectberekeningen

### 3.1 BODEMOPBOUW

De bodemopbouw in de directe omgeving van de locatie is beschreven op basis van de volgende gegevens:

- Grondwaterkaart van Nederland;
- Regionaal Geohydrologisch Informatie Systeem (REGIS);
- boorbeschrijvingen uit het archief van TNO Bouw en Ondergrond via DINoloket, B50F0359 en B50F0343;
- boorbeschrijvingen van omliggende open bodemenergiesystemen van Interpolis, Achmea en Lochal en Faxx (zie Bijlage 3).

Op basis van deze gegevens is de bodemopbouw geschematiseerd (Tabel 3.1).

Tabel 3.1 | Gehanteerde bodemopbouw

| diepte              | lithologie                                                | geohydrologische benaming | doorlaatvermogen of weerstand <sup>b</sup> |
|---------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|
| [m-mv] <sup>a</sup> |                                                           |                           | [m <sup>2</sup> /d] of [d]                 |
| 0 - 5               | matig fijn tot zeer grof zand en leem                     | deklaag                   | 65 d, 15 m <sup>2</sup> /d                 |
| 5 - 50              | matig fijn tot zeer grof zand met enkele lokale kleilagen | 1e watervoerend pakket    | 1.800 m <sup>2</sup> /d                    |
| 50 - 80             | klei en matig fijn zand met kleibijmenging                | 1e scheidende laag        | 2.000 d                                    |
| 80 - 100            | overwegend matig fijn zand                                | 2e watervoerend pakket    | 460 m <sup>2</sup> /d                      |
| > 100               | klei en fijn zand                                         | hydrologische basis       | ∞                                          |

<sup>a</sup> maaiveldhoogte: circa 14 m NAP

<sup>b</sup> doorlaatvermogen: bepaald op basis van beschikbare informatie zoals pomp- en putproeven en korrelgroottes / gemiddelde weerstand: 100 d/m voor klei, 65 d/m voor leem

### 3.2 GEOHYDROLOGISCHE KENMERKEN

De laagste, gemiddelde en hoogste grondwaterstand en de stijghoogte in de watervoerende pakketten zijn weergegeven in Tabel 3.2.

Tabel 3.2 | Grondwaterstand en stijghoogte [m NAP]

|                                     | bron                               | laagste | gemiddelde | hoogste |
|-------------------------------------|------------------------------------|---------|------------|---------|
| grondwaterstand *                   | peilbuis B50F0653                  | 11,5    | 11,8       | 12,2    |
| 1 <sup>e</sup> watervoerende pakket | peilbuis B50F0359                  | 10,7    | 11,2       | 11,6    |
| 2 <sup>e</sup> watervoerende pakket | REGIS/Landelijk Hydrologisch Model | -       | 7,8        | -       |

\* de diepte van de grondwaterstand kan beïnvloed worden door de maaiveldhoogte en maatregelen aan maaiveld (zoals ophogen terrein en wijze van afwatering). Hierdoor kan de grondwaterstand anders zijn dan op basis van historische gegevens bepaald.

De lokale en regionale geohydrologische kenmerken zijn opgenomen in Tabel 3.3.

Tabel 3.3 | Lokale en regionale geohydrologische kenmerken

| parameter                                               | eenheid  |               |
|---------------------------------------------------------|----------|---------------|
| grondwaterstroming opslagpakket (snelheid) <sup>a</sup> | [m/jaar] | 30            |
| grondwaterstroming opslagpakket (richting) <sup>a</sup> | [-]      | oosten        |
| grondwatertemperatuur (opslagpakket) <sup>b</sup>       | [°C]     | 12            |
| zoet-/brakgrensvlak (chloride 150 mg/l) <sup>c</sup>    | [m-mv]   | circa 200-300 |
| brak-/zoutgrensvlak (chloride 1.000 mg/l) <sup>c</sup>  | [m-mv]   | circa >300    |

<sup>a</sup> bron: gebaseerd op het isohypsenpatroon uit REGIS

<sup>b</sup> bron: Database bodemtemperatuurprofielmetingen TNO en IF Technology

<sup>c</sup> bron: Grondwaterkaart van Nederland

### 3.3 HYDROLOGISCHE EFFECTEN

Om de hydrologische effecten van het open bodemenergiesysteem te berekenen, is gebruik gemaakt van het hydrologische softwarepakket MLU voor Windows (Multi Layer Unsteady state). Meer informatie over MLU is te vinden op [www.microfem.com](http://www.microfem.com).

De bodemopbouw in het model is gebaseerd op de geohydrologische schematisering in Tabel 3.1. Uitgangspunt is dat de bodemopbouw geldt voor het totale gemodelleerde gebied. In Tabel 3.4 is de modelopbouw weergegeven.

Tabel 3.4 | Modelopbouw

| diepte         | toelichting                                        | doorlaatvermogen    | weerstand         |
|----------------|----------------------------------------------------|---------------------|-------------------|
| [m-mv]         |                                                    | [m <sup>2</sup> /d] | [d]               |
| 2 <sup>a</sup> | gesloten bovenrand                                 | -                   | ∞                 |
| 2 - 3          | fictief freatisch watervoerend pakket              | 15 <sup>b</sup>     | -                 |
| 3 - 5          | deklaag                                            | -                   | 65                |
| 5 - 20         | 1 <sup>e</sup> watervoerende pakket (boven filter) | 600                 | -                 |
| 20 - 20        | fictieve scheidende laag                           | -                   | 0,75 <sup>c</sup> |
| 20 - 26        | 1 <sup>e</sup> watervoerende pakket (filter)       | 240                 | -                 |
| 26 - 26        | fictieve scheidende laag                           | -                   | 0,7 <sup>c</sup>  |
| 26 - 50        | 1 <sup>e</sup> watervoerende pakket (onder filter) | 960                 | -                 |
| 50 - 80        | 1 <sup>e</sup> scheidende laag                     | -                   | 2.000             |
| 80 - 100       | 2 <sup>e</sup> watervoerende pakket                | 460                 | -                 |
| > 100          | hydrologische basis                                | -                   | ∞                 |

<sup>a</sup> de gemiddelde grondwaterstand bedraagt circa 2 m-mv (zie Tabel 3.2)

<sup>b</sup> geschat doorlaatvermogen van de deklaag

<sup>c</sup> Voor de weerstand is uitgegaan van de weerstand als gevolg van de gelaagdheid van het pakket (anisotropie). De weerstand is berekend met de formule:  $\frac{1}{2} \times \text{dikte laag boven dan wel onder het filtertraject} / \text{verticale doorlatendheid}$ . Verticale doorlatendheid = horizontale doorlatendheid / 4 (anisotropiefactor van 4 aangenomen).

#### Oppervlaktewater

In de omgeving van de locatie is oppervlaktewater aanwezig. In het grondwatermodel is een gesloten bovenrand gedefinieerd. Dit is een worstcase benadering.

#### Schematisering in tijd

Om de stijghoogte- en grondwaterstandveranderingen te berekenen is een berekening uitgevoerd waarbij het systeem gedurende een seizoen op maximaal debiet (28 m<sup>3</sup>/uur) draait. Aangezien het

open bodemenergiesysteem in de praktijk slechts gedurende een zekere periode op maximaal debiet draait, zijn de berekende grondwaterstandveranderingen en stijghoogteveranderingen in het tweede watervoerende pakket een overschatting van de werkelijke optredende effecten.

### Skin

Tijdens de realisatie van een bron wordt gebruik gemaakt van een boorspoeling die een (tijdelijke) verstopping op de boorgatwand (skin) creëert. Deze helpt bij het in stand houden van het boorgat en beperkt verlies van werkwater in de bodem. Na het inbouwen wordt de bron ontwikkeld om deze verstopping zo goed mogelijk te verwijderen. In de praktijk blijkt het vrijwel onmogelijk om de skin volledig te verwijderen zonder aanvullende chemische reinigungsacties.

Een veelgebruikte norm voor het goedkeuren van de bron is wanneer deze 80% van het theoretisch haalbare specifieke debiet haalt. Dit houdt in dat de afpompings in de bron en het boorgat hierdoor 25% hoger kan uitvallen dan in modelberekeningen voor volledig schone bronnen is berekend.

Om het effect van een achtergebleven verstopping op de boorgatwand te simuleren, is op de berekende stijghoogteverandering in de bron een factor 1,25 toegepast. Dat betekent dat de stijghoogteveranderingen met 25% zijn verhoogd ten opzichte van een bron zonder verstopping. De hydrologische effecten buiten de boorgatwand blijven gelijk aan een scenario zonder verstopping op de boorgatwand. Door het meenemen van de invloed van enige mate van verstopping wordt zowel een worst case effect berekend in de bron als op de omgeving.

### Hydrologische effecten

In Tabel 3.5 zijn de berekende maximale hydrologische effecten weergegeven.

Tabel 3.5 | Maximale grondwaterstand- en stijghoogteveranderingen

| watervoerende laag                                 | eenheid | zomer- en wintersituatie |
|----------------------------------------------------|---------|--------------------------|
| freatisch                                          | [m]     | 0,06                     |
| 1 <sup>e</sup> watervoerende pakket (boven filter) | [m]     | 0,15                     |
| 1 <sup>e</sup> watervoerende pakket (opslagpakket) | [m]     | 1,69 (2,11) <sup>1</sup> |
| 1 <sup>e</sup> watervoerende pakket (boven filter) | [m]     | 0,12                     |
| 2 <sup>e</sup> watervoerende pakket                | [m]     | 0,00                     |

<sup>1</sup> met 25% verhoogd, zie toelichting 'skin'

De berekende maximale verandering van de grondwaterstand bedraagt 0,06 m. In Figuur 3.1 zijn de berekende grondwaterstandveranderingen gepresenteerd. In Figuur 3.2 zijn de berekende hydrologische effecten in het 1<sup>e</sup> watervoerende pakket (opslagpakket) gepresenteerd. De berekende maximale verandering van de stijghoogte in het 2<sup>e</sup> watervoerende pakket is kleiner dan 0,05 m. Derhalve is deze verandering niet in een figuur weergegeven.

Het hydrologische invloedsgebied is het gebied waarbinnen het effect van het open bodemenergiesysteem op de stijghoogte groter dan 0,05 m is. De berekende maximale afstanden tussen de bronnen en de rand van het hydrologische invloedsgebied zijn in Tabel 3.6 vermeld.

Tabel 3.6 | Grootte invloedsgebieden

| watervoerende laag                                 | eenheid | zomer- en wintersituatie |
|----------------------------------------------------|---------|--------------------------|
| freatisch                                          | [m]     | 60                       |
| 1 <sup>e</sup> watervoerende pakket (opslagpakket) | [m]     | 70                       |



### 3.4 HYDROTHERMISCHE EFFECTEN

De berekeningen van de thermische effecten van het open bodemenergiesysteem zijn uitgevoerd met het programma HstWin-3D. Met het programma HstWin-3D worden warmte- en stoftransport berekend in een verzadigd driedimensionaal grondwatersysteem.

De randvoorwaarden in het HstWin-3D-model zijn gebaseerd op de geohydrologische beschrijving in paragraaf 3.1. HstWin-3D simuleert de grondwaterstroming en het warmtetransport in meerdere lagen. In Tabel 3.7 zijn de belangrijkste geohydrologische en geothermische invoerparameters opgenomen die bij de berekeningen zijn gebruikt. De warmtegeleidingscoëfficiënten zijn ontleend aan de VDI 4640, Blatt 1/part 1. De warmtecapaciteit is bepaald met de methode van de Vries (1963), waarbij een porositeit van 35% is aangehouden.

Tabel 3.7 | Modelopbouw HstWin-3D

| diepte   | hydrologische beschrijving                          | horizontale doorlatendheid | verticale anisotropie | warmtegeleiding-coëfficiënt | volumetrische warmtecapaciteit |
|----------|-----------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| [m-mv]   |                                                     | [m/d]                      | [-]                   | [W/(mK)]                    | [MJ/(m³K)]                     |
| 3 - 5    | deklaag                                             | 0,3                        | 10                    | 2,2                         | 2,8                            |
| 5 - 50   | 1 <sup>e</sup> watervoerende pakket (opslagpakket*) | 40                         | 4                     | 2,4                         | 2,8                            |
| 50 - 80  | 1 <sup>e</sup> scheidende laag                      | 0,1                        | 10                    | 1,7                         | 2,8                            |
| 80 - 100 | 2 <sup>e</sup> watervoerende pakket                 | 23                         | 4                     | 2,4                         | 2,8                            |

\*Het bronfiltertraject is gemodelleerd van 20 tot 26 m-mv.

In Tabel 3.8 is het onttrekking-/infiltratiepatroon weergegeven.

Tabel 3.8 | Onttrekking-/infiltratiepatroon

| seizoen | bedrijfstoestand | onttrekken uit | infiltreren in | waterhoeveelheid | infiltratietemperatuur |
|---------|------------------|----------------|----------------|------------------|------------------------|
|         |                  |                |                | [m³/seizoen]     | [°C]                   |
| winter  | warmtelevering   | W              | K              | 19.000           | 8                      |
| zomer   | koudelevering    | K              | W              | 19.000           | 18                     |

De berekende thermische effecten na 20 jaar energieopslag zijn weergegeven in Figuur 3.2 (zomer- en wintersituatie). Het hydrothermische invloedsgebied is het gebied waarbinnen de temperatuur 0,5°C afwijkt van de natuurlijke grondwatertemperatuur ter hoogte van de gemodelleerde bronfilters (12,0°C). Het hydrothermische invloedsgebied van het open bodemenergiesysteem reikt na 20 jaar tot maximaal 310 m van de bronnen.

### 3.5 GRONDMECHANISCHE EFFECTEN

De stijghoogteveranderingen als gevolg van het open bodemenergiesysteem kunnen zetting veroorzaken. In welke mate deze zettingen daadwerkelijk optreden, hangt af van de zettingsgevoeligheid van de aanwezige bodemlagen en van de grootte van de stijghoogteveranderingen. Daarnaast zijn de eerder opgetreden bodembelastingen van belang. Deze zogenaamde voorbelastingen kunnen hebben plaatsgevonden bij extreem lage stijghoogten in droge jaren of door eerdere (tijdelijke) onttrekkingen.

De potentiële zetting is berekend met de formule van Koppejan. Hiervoor is de bodem geschematiseerd conform de opbouw in Tabel 3.4. De zettingconstanten zijn ontleend aan NEN-blad 6740 - bladzijde 20. In de zettingsberekeningen is aangenomen dat de veroorzaakte verlaging direct doorwerken in de kleilagen en dat er geen sprake is van voorbelastingen (worst-case benadering). Via deze methode is een maximale eindzetting van 4 mm berekend (zie Bijlage 4). Het berekende maximale zettingsverhang bedraagt in de directe nabijheid van de bronnen (binnen 10 m rondom de bronnen) maximaal 1 m per 9.700. Aan de rand van het berekende hydrologische invloedsgebied bedraagt de berekende eindzetting 2 mm.

In de hydrologische berekeningen is aangenomen dat het systeem continu op maximaal debiet draait. In werkelijkheid draait het systeem niet continu op maximaal debiet, waardoor de berekende hydrologische effecten een overschatting zijn. De berekende eindzetting is daarom ook een overschatting van de werkelijk optredende zetting.

Op circa 500 m ten noorden van het open bodemenergiesysteem bevindt zich een spoorlijn. De berekende maximale eindzetting ter hoogte van het spoor bedraagt minder dan 1 mm. Het berekende maximale zettingsverhang bedraagt maximaal 1 m per 464.300 m.

## 4 Invloed op de omgeving

### 4.1 GRONDWATERKWALITEIT

#### Invloed van de temperatuur

Een verandering van de temperatuur van het grondwater kan de reactiesnelheid en daarmee het chemisch evenwicht van reacties veranderen. In het kader van het onderzoek Meer met Bodem-energie (MMB, zie Soilpedia.nl) naar warmteopslag in de bodem is veel onderzoek gedaan naar het gedrag van water en sediment bij verwarming. Uit deze onderzoeken is gebleken dat de invloed van de temperatuurverandering die optreedt bij bodemenergie (in het algemeen minder dan 10°C) op de watersamenstelling vaak verwaarloosbaar klein is.

#### Invloed van menging

Bij menging van grondwater met een verschillende samenstelling wordt de grondwaterkwaliteit beïnvloed. Een belangrijke conclusie van MMB en het onderzoek door VU/KWR is dat menging bij lage temperatuursystemen het meest bepalende proces is voor de grondwaterkwaliteit. De temperatuureffecten zijn bij temperaturen onder de 25°C ondergeschikt en worden pas bij hogere temperaturen belangrijker.

Menging heeft alleen effect op de grondwaterkwaliteit als de samenstelling van het gemengde water verschilt. Hierbij kan worden gedacht aan verschillen in zoutgehalte, hardheid en de redoxtoestand van het grondwater. De invloed van menging treedt alleen op in het gebied waar het mengwater zich bevindt: direct rond de bronnen en stroomafwaarts daarvan.

### 4.2 VERZILTING

Gezien de weerstand en de afstand tussen de bronfilters en het zoet-/brak- en het brak-/zout-grensvlak worden deze niet beïnvloed door het open bodemenergiesysteem.

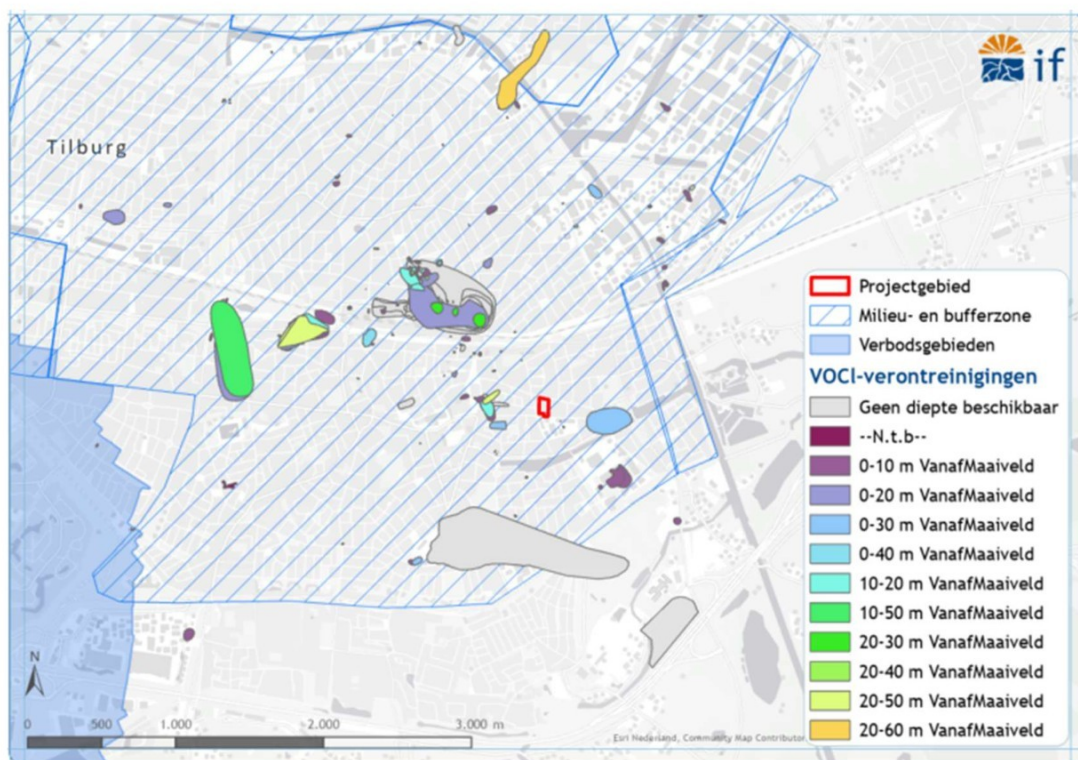
### 4.3 VERONTREINIGINGEN

Binnen de gemeente Tilburg zijn veel locaties met grootschalige grond- en grondwaterverontreinigingen gelegen. De slechte kwaliteit van de bodem en het grondwater in Tilburg heeft in het verleden voor veel beperkingen gezorgd in het gebruik van de ondergrond voor onder andere bouwputbemalingen en open bodemenergiesystemen. De gemeente Tilburg heeft daarom in 2013 besloten om gebiedsgericht grondwaterbeheer toe te passen (Raadsvoorstel Visie Gebiedsgericht Grondwaterbeheer, d.d. 18 maart 2013). Dit is uitgewerkt in het Gebiedsplan Gebiedsgericht grondwaterbeheer Tilburg (collegebesluit 10 mei 2016).

Het projectgebied is gelegen binnen het gebied 'Milieuzone grondwater' (zie Figuur 4.1). Voor het gebied 'Milieuzone grondwater' geldt dat het grondwater op meerdere plekken mogelijk sterk is verontreinigd. Voor open bodemenergiesystemen en bronbemalingen binnen het beheergebied wordt verspreiding van verontreinigingen die zijn opgenomen in het Gebiedsgericht grondwaterbeheer toegestaan, mits geen onaanvaardbare gezondheidsrisico's of onaanvaardbare uitstroming van verontreinigingen over de grenzen van het beheergebied optreedt. Dit betekent dat de (extra) verspreiding van verontreinigingen in het grondwater die een gevolg zijn voor bouwactiviteiten, bema-



lingen, grondwaterpeilbeheer en open bodemenergiesystemen, binnen deze voorwaarden aanvaardbaar geacht worden.



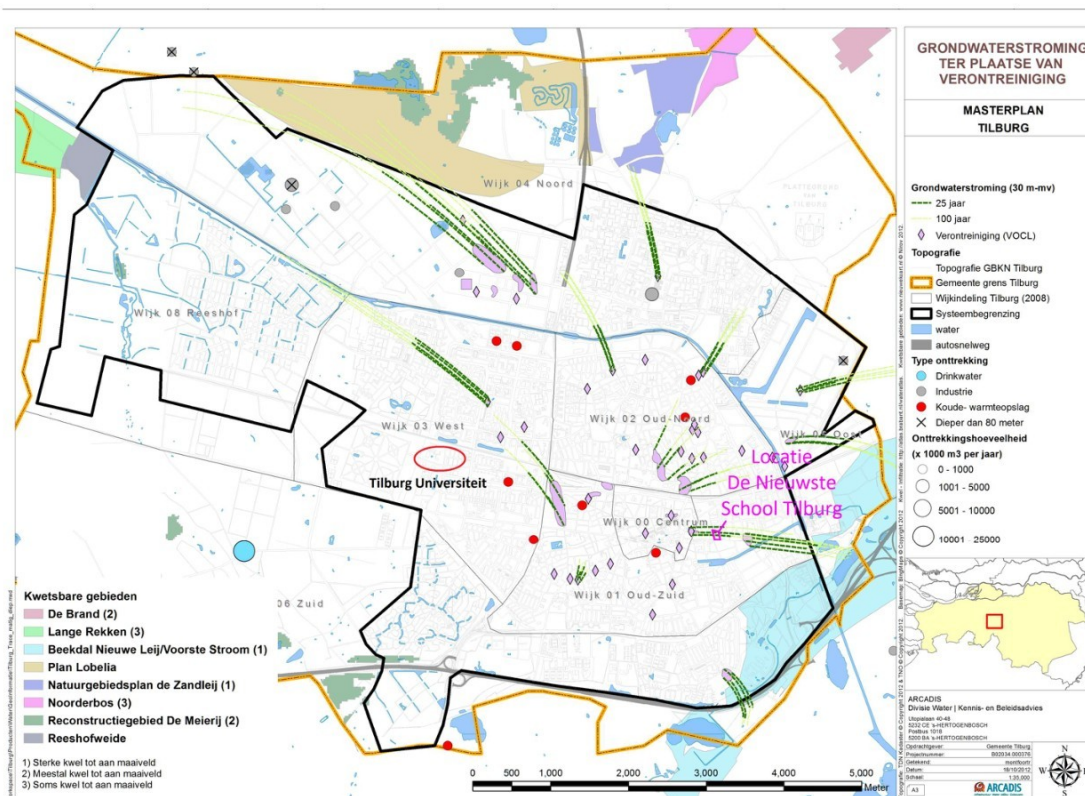
Figuur 4.1 | De projectlocatie ligt binnen de milieuzone grondwater, zoals vastgelegd in het Gebiedsplan Gebiedsgericht grondwaterbeheer. De bekende VOCl-verontreinigingen zijn weergegeven met de diepte waarop deze voorkomen (bron: gemeente Tilburg).

Een van de randvoorwaarden is de advisering om bronnen niet dieper dan 50 m-mv en niet in bekende zaklagen aan te leggen.

- Wanneer aan deze voorwaarde wordt voldaan en de bronnen van een doublet allebei binnen óf buiten de verontreiniging worden gerealiseerd, is er geen belemmering/risico voor de toepassing van open bodemenergie.
- Wanneer wel van dit advies afgeweken wordt, bijvoorbeeld bij realisatie van bronnen in het tweede watervoerende pakket, is onderzoek naar (implicaties voor) de verontreinigingen nodig. Op basis van dit onderzoek en afstemming met de gemeente kan, indien gewenst, uitgeweken worden naar het diepere pakket.

Het toekomstige bodemenergiesysteem van de Nieuwste School voldoet aan bovenstaande randvoorwaarden en doordat de hydrologische en hydrothermische invloedsgebieden van het beoogde open bodemenergiesysteem volledig binnen de grenzen van het gebiedsgericht grondwaterbeheer vallen, zullen verontreinigingen niet over de grens van het GGB worden verplaatst. Op basis van de bodemrapportage van de gemeente Tilburg met de bodem- en grondwaterverontreinigingen in de onmiddellijke omgeving van de locatie kan geconcludeerd worden dat de verontreinigingen niet dieper zijn doorgedrongen dan 3 m-mv en zich daardoor in de deklaag bevinden. Deze verontreinigingen zullen gezien de geringe diepte niet verder verspreid worden door het bodemenergiesysteem.

Wel bevindt zich op 450 m afstand ten westen een VOCL-verontreiniging (Figuur 4.2) die zich buiten de hydrologische en hydrothermische invloedsgebieden bevindt en daarmee dus niet verplaatst wordt door het beoogde bodemenergiesysteem.



Figuur 4.2 | Kaart van VOCL-verontreinigingen binnen de Gemeente Tilburg; bron: Arcadis, 2012

Ten behoeve van het boren van de bronnen dient de booraannemer zich te houden aan het SIKB BRL protocol 2101, Mechanisch boren. Hierin is opgenomen hoe de aannemer dient om te gaan met eventuele verontreinigingen om verspreiding van deze verontreinigingen tijdens het boren te voorkomen.

#### 4.4

#### GRONDWATERGEBRUIKERS

Bij de Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant (ODZOB) is een overzicht opgevraagd van grondwatergebruikers in de omgeving van de projectlocatie. Uit het overzicht van de ODZOB (e-mail, d.d. 05 februari 2026) blijkt dat binnen het berekende hydrologische en thermische invloedsgebied (zie paragraaf 3.3 en 3.4) zich geen overige grondwatergebruikers bevinden. In dit overzicht is ook al rekening gehouden met toekomstige nog te realiseren bodemenergiesystemen, zoals het Fabriekskwartier. Van beïnvloeding van overige grondwatergebruikers is daarom geen sprake.

Omdat de voorziene bronlocaties van De Nieuwste School buiten de invloedsgebieden van de omliggende systemen liggen en omdat geen andere systemen aanwezig zijn binnen het invloedsgebied van het systeem van De Nieuwste School, zijn er geen cumulatieve berekeningen gedaan van effecten.



#### 4.5 GESLOTEN BODEMENERGIESYSTEMEN

Bij de gemeente Tilburg is een overzicht opgevraagd van gesloten bodemenergiesystemen binnen 500 m van het beoogde bodemenergiesysteem.

Conform de beslisbomen uit bijlage 4 van de BUM BE deel 1 is negatieve beïnvloeding van een gesloten bodemenergiesysteem mogelijk wanneer deze binnen het thermische invloedsgebied van een open bodemenergiesysteem ligt. Binnen het berekende thermische invloedsgebied (zie paragraaf 3.4) bevinden zich geen gesloten bodemenergiesystemen. Van negatieve beïnvloeding van gesloten bodemenergiesystemen is daarom geen sprake.

#### 4.6 GRONDWATERBESCHERMING

De locatie is niet gelegen in een waterwingebied, grondwaterbeschermingsgebied, boringsvrije zone of in een milieubeschermingsgebied voor grondwater.

#### 4.7 WATERKERING

De locatie is niet gelegen nabij een waterkering. Er treedt geen zetting op als gevolg van het open bodemenergiesysteem ter plaatse van de waterkering.

#### 4.8 BEBOUWING EN INFRASTRUCTUUR

De berekende grondwaterstandveranderingen zijn beperkt (0,06 m). Van grondwateroverlast en langdurige grondwaterstandverlaging is dan ook geen sprake. De optredende stijghoogteveranderingen kunnen van invloed zijn op bestaande bebouwing en infrastructuur via zettingen.

##### **Zettingen**

In de Nederlandse Norm voor Geotechniek ontwerp (NEN-EN 1997-1+C1+A1, Eurocode 7) zijn normen opgenomen om een ongewenst verlies aan bruikbaarheid, schade of hoge onderhoudskosten aan infrastructuur en constructies te voorkomen.

Volgens deze NEN-norm kan verlies van bruikbaarheid optreden wanneer de zetting groter is dan 50 mm en het zettingsverhang (rotatie) groter is dan 1:500. Bij de aanwezigheid van ondiepe zettingsgevoelige bodemlagen, zoals een deklaag, kunnen verschillen in de samenstelling van de betreffende laag aanleiding geven tot verschilzettingen aan maaiveld. Wanneer de veroorzaakte zetting in de deklaag groter is dan 15 mm, kunnen effecten van betekenis optreden (Krachtwerktuigen en IF Technology, 1992).

ProRail hanteert een maximaal zettingsverhang van 1 mm per 1.000 m (6 mm per spoorstaaf van 6 m).

##### *Invloed bodemenergie*

De berekende maximale eindzetting van 4 mm (zie paragraaf 3.5) en de daarmee gepaard gaande verschilzetting van 1 mm per 9.700 m veroorzaakt geen schade aan gebouwen, funderingen, spoor, wegen of constructies.

De berekende maximale eindzetting ter hoogte van het spoor van minder dan 1 mm (zie hoofdstuk 3.5) en de daarmee gepaard gaande verschilzetting van 1 mm per 464.300 m veroorzaakt geen schade aan het spoor.



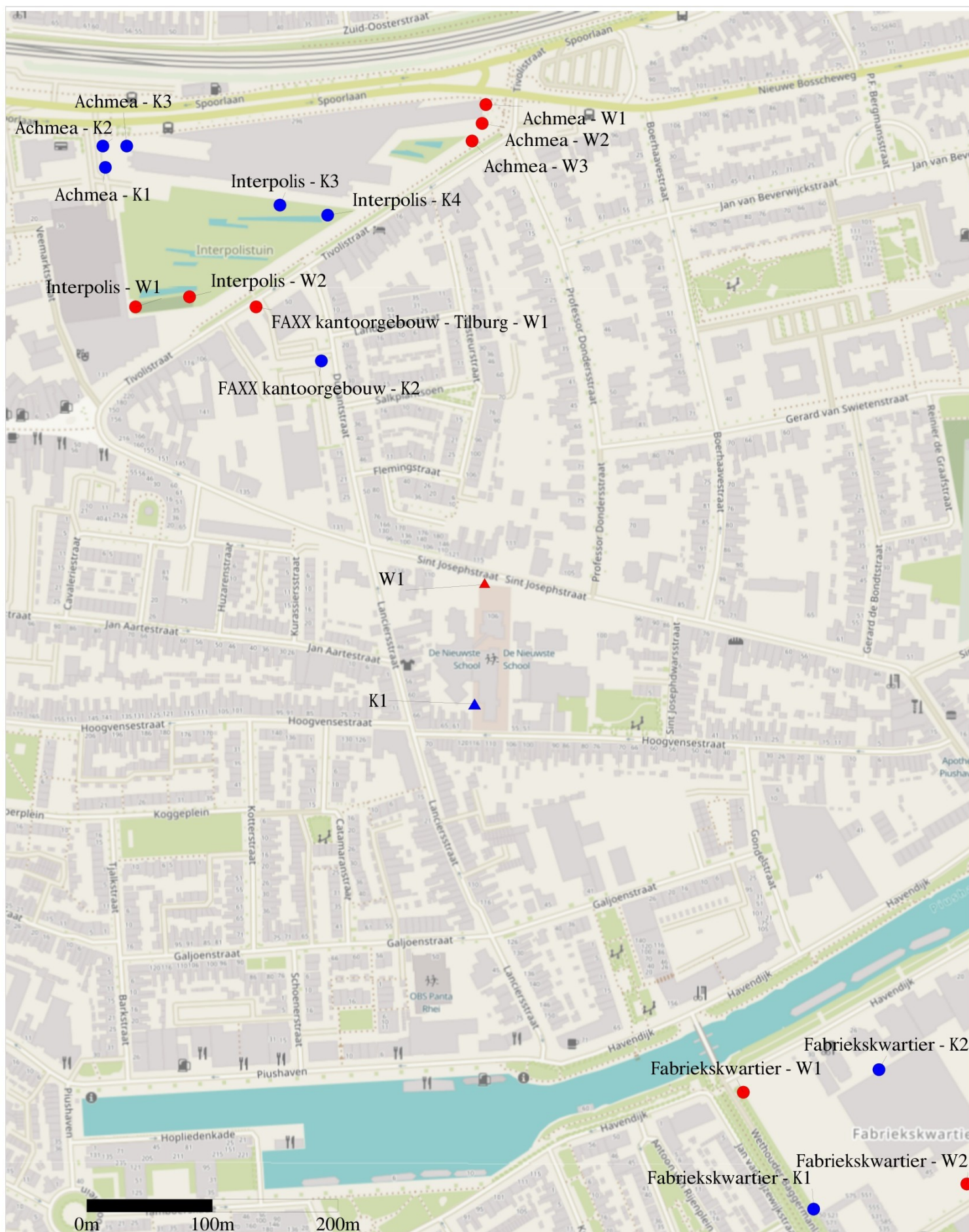
#### 4.9 NATUUR EN OPENBAAR GROEN

De invloed op de grondwaterstand (paragraaf 3.3) is dermate beperkt (0,06 m) dat het open bodemenergiesysteem geen invloed heeft op natuurwaarden (zoals Brabant Beschermde Gebieden Waterhuishouding/ Attentiegebieden, Vogel- en Habitatrichtlijngebieden, Natuurbeschermingswetgebieden, Natuurnetwerk Nederland of ecologische beschermingszones) en openbaar groen.

#### 4.10 CULTUURHISTORIE EN ARCHEOLOGISCHE WAARDEN

De invloed op de grondwaterstand (paragraaf 3.3) is dermate beperkt ( $< 0,06$  m) dat het open bodemenergiesysteem geen invloed heeft op eventueel aanwezige cultuurhistorie en archeologische waarden. Het open bodemenergiesysteem ligt niet in een aardkundig waardevol gebied.

# Figuren



**Legenda**

- ▲ W1 De Nieuwste School
- ▲ K1 De Nieuwste School
- Omliggende Koude Bron
- Omliggende Warme Bron

Project: Bodemenergie De Nieuwste School Tilburg

Datum: A: 21-04-2026  
B:

Onderwerp: Overzichtskaart met bronlocaties

Figuur: 2.2

Stadium: effectenstudie

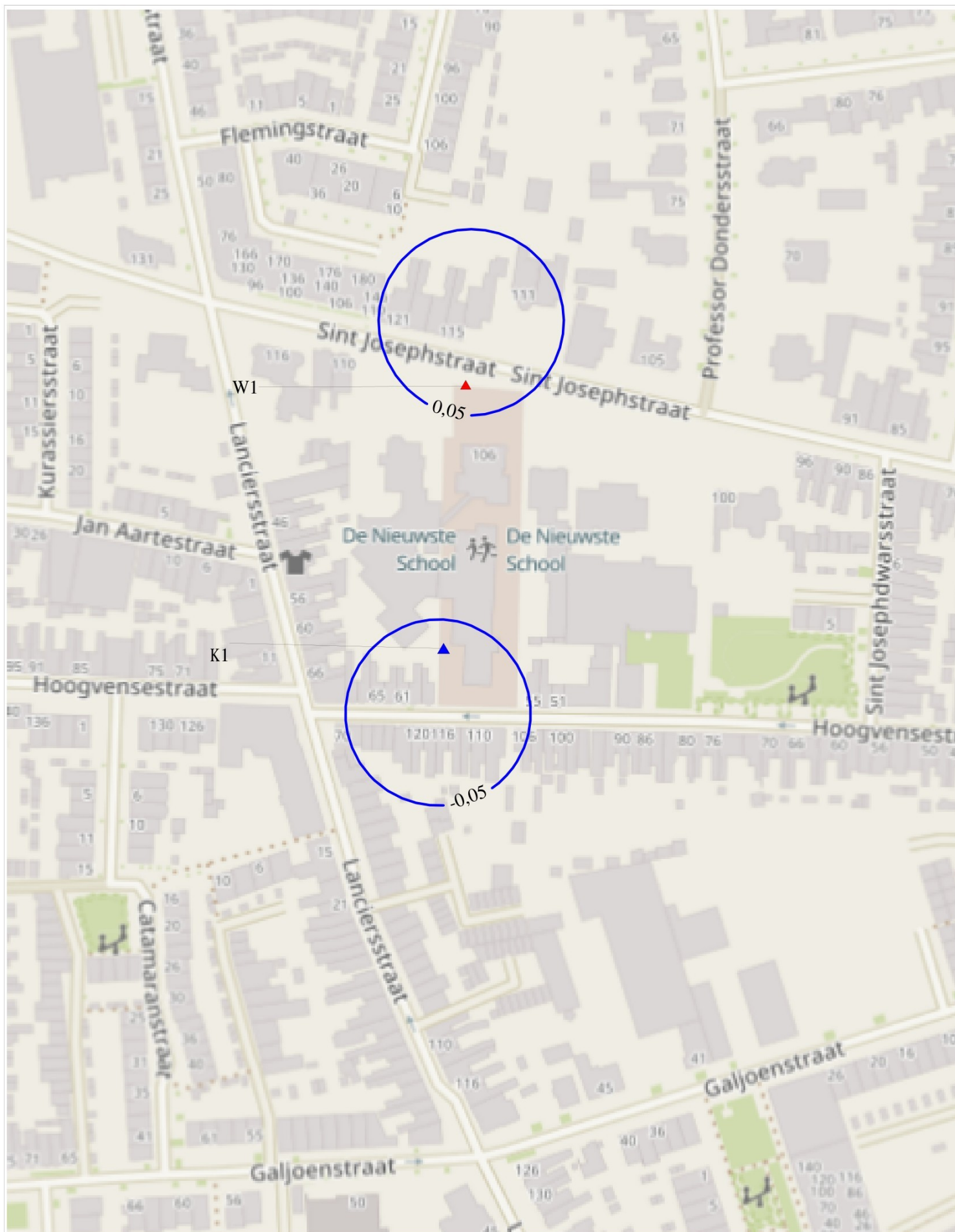
Referentie: PR11759/100551

Getek.:

Form.: A4







### Legenda

- ▲ W1 De Nieuwste School
- ▲ K1 De Nieuwste School

0m 25m 50m

Project: Bodemenergie De Nieuwste School Tilburg

Datum: A: 21-04-2026  
B:

Onderwerp: Berekende grondwaterstandveranderingen [m]

Figuur: 3.1

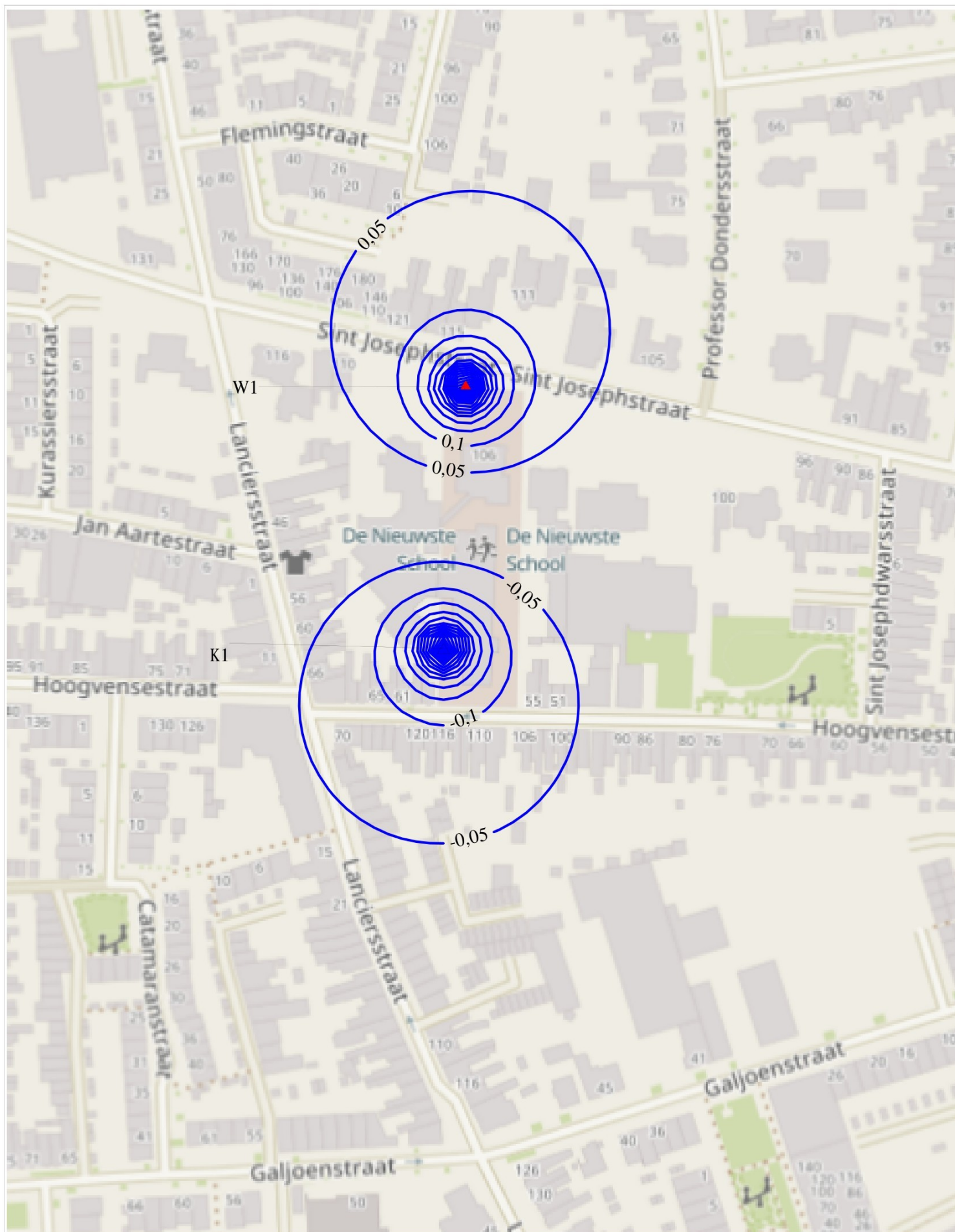
Stadium: effectenstudie

Referentie: PR11759/100551

Getek.:

Form.: A4





#### Legenda

- ▲ W1 De Nieuwste School
- ▲ K1 De Nieuwste School

0m 25m 50m

Project: Bodemenergie De Nieuwste School Tilburg

Datum: A: 21-04-2026  
B:

Onderwerp: Berekenende maximale stijghoogteverandering  
in het opslagpakket [m]

Figuur: 3.2

Stadium: effectenstudie

Referentie: PR11759/100551

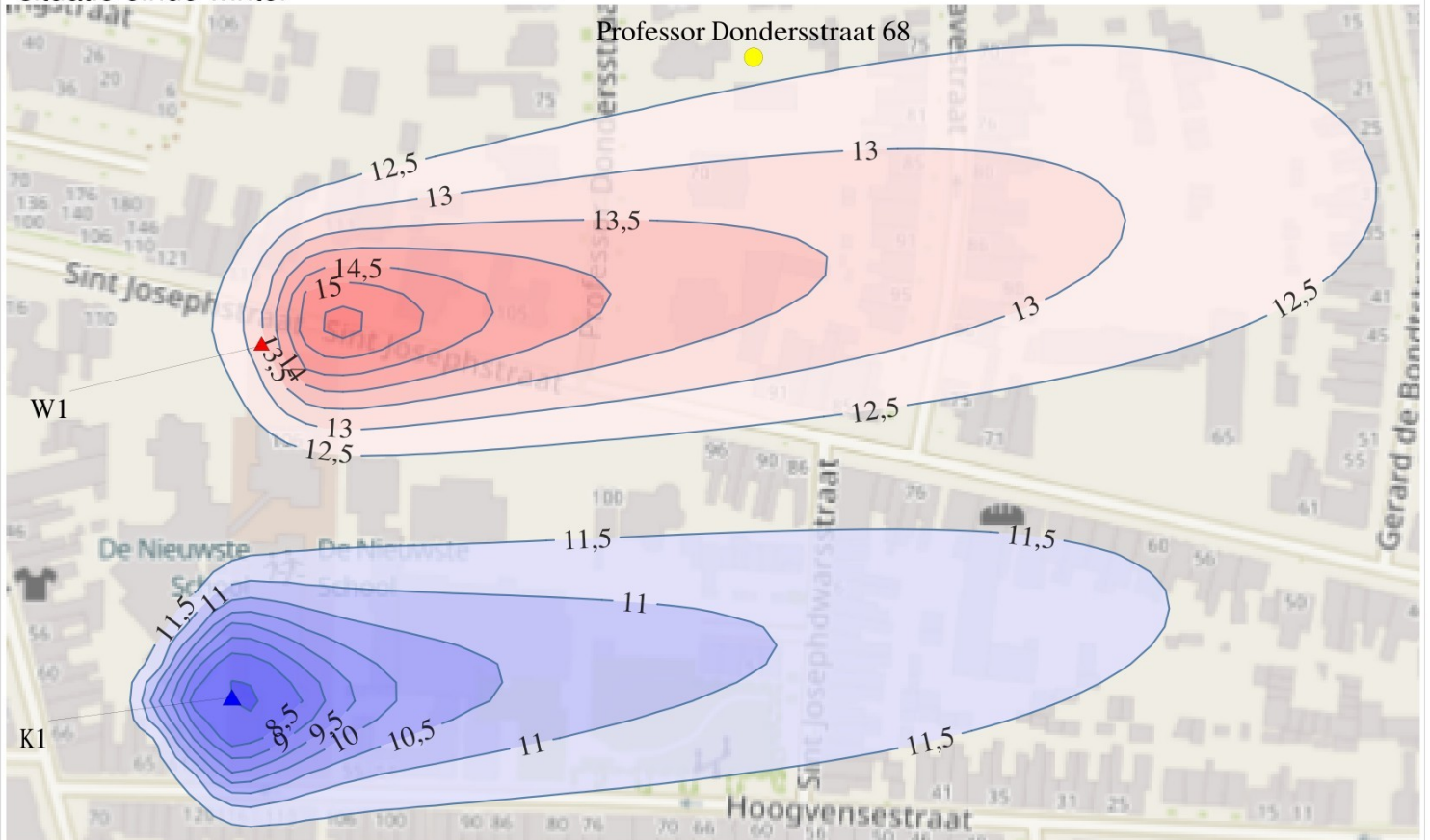
Getek.: [initials]

Form.: A4

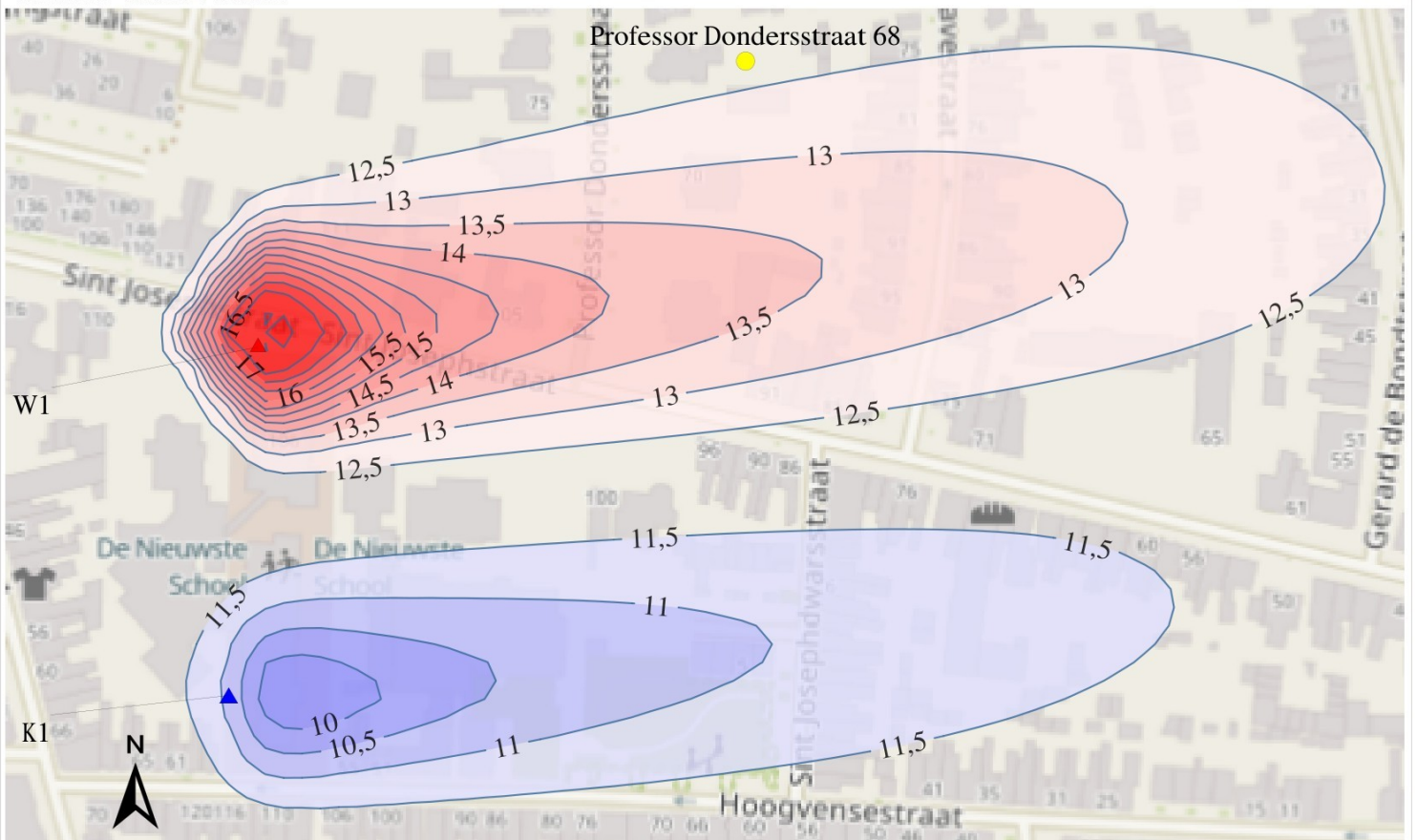




## situatie einde winter



## situatie einde zomer



0m 25m 50m

### Legenda

- ▲ W1 De Nieuwste School
- ▲ K1 De Nieuwste School
- Gesloten bodemenergiesysteem

Project: Bodemenergie De Nieuwste School Tilburg

Datum: A: 21-04-2026  
B:

Onderwerp: Berekende temperaturen in het opslagpakket na 20 jaar energieopslag [°C]

Figuur: 3.3

Stadium: effectenstudie

Referentie: PR11759/100551

Getek.:

Form.: A4





# Bijlage 1

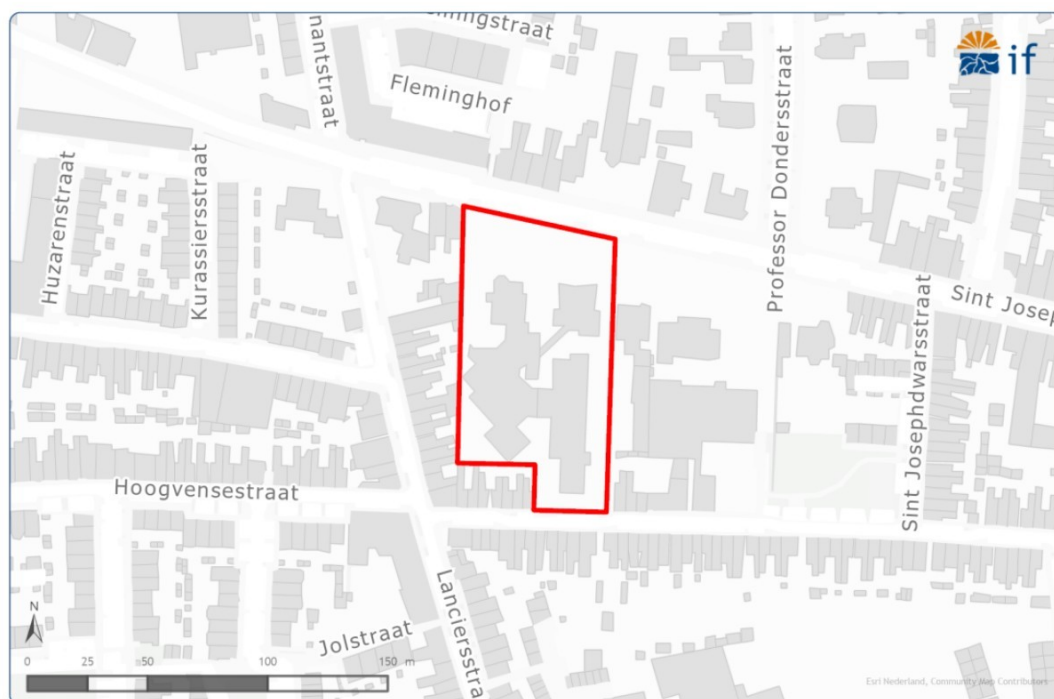
TOELICHTING LOZINGEN

Datum 22 juni 2026  
Referentie PR11759/WM/20260622  
Betreft De Nieuwste School, Tilburg  
Auteur   
Versie 2.0

## Toelichting lozingen

### 1 INLEIDING

De klimatisering van De Nieuwste School, in Tilburg, zal verzorgd worden middels een open bodemenergiesysteem. Hiermee kan koude en warmte worden onttrokken aan de bodem en worden aangewend om het gebouw mee te koelen dan wel te verwarmen. De projectlocatie is gelegen aan de Sint Josephlaan in Tilburg. De globale ligging is weergegeven in Figuur 1. In Bijlage 1 is een tekening met de bronlocaties en een voorstel voor de lozingspunten opgenomen.



Figuur 1 | Projectlocatie De Nieuwste School

Er komt grondwater vrij in drie verschillende fases:

- 1 Lozing bij aanleg (éénmalig, enkele uren per bron)
- 2 Lozing bij ontwikkelen (éénmalig, enkele weken per bron)
- 3 Lozing bij onderhoud (tweemaal per jaar per bron, circa 1 tot 2 uur per bron)

Hieronder is een toelichting gegeven op alle lozingsituaties.

## 2 GEGEVENS LOZINGEN

In Tabel 1 is een overzicht weergegeven met de lozingsroute, het lozingsdebiet en de te lozen waterhoeveelheid voor elke lozingssituatie die in deze vergunningaanvraag wordt behandeld. Onder de tabel wordt elke lozingssituatie nader toegelicht.

Tabel 1 | Samenvatting lozingsroute, lozingsdebiet en te lozen waterhoeveelheid per lozingssituatie

| lozingssituatie        | lozingsroute       | maximaal lozingsdebiet<br>[m <sup>3</sup> /uur] | totale waterhoeveelheid<br>[m <sup>3</sup> ] |
|------------------------|--------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| lozing bij aanleg      | gemengd waterriool | 28                                              | 150                                          |
| lozing bij ontwikkelen | gemengd waterriool | 28                                              | 2.240                                        |
| lozing bij onderhoud   | gemengd waterriool | 28                                              | 250                                          |

### Lozing bij aanleg, eenmalige lozing

Bij het boren van de bron wordt werkwater gebruikt om het boorgat stabiel te houden. Direct na het inbouwen wordt het gebruikte werkwater met boorspoeling uit de bron onttrokken en geloosd. Per bron gaat dit om maximaal 75 m<sup>3</sup>. In totaal gaat het om maximaal 150 m<sup>3</sup>. Dit water wordt bij voorkeur geloosd op een inspectieput van gemengd riool. Hierbij zal gebruik worden gemaakt van een bezinkbak om het eventueel aanwezige zand en slib af te vangen. Met behulp van bezinkbakken wordt ervoor gezorgd dat zo veel mogelijk deeltjes bezinken om te streven naar maximaal 300 mg/l onopgeloste bestanddelen.

Werkwater kan additieven bevatten zoals PAC's (antisol/barasol), soda ash en bentoniet.

- PAC's zijn natuurlijke polymeren. Deze additieven zijn biologisch afbreekbaar en hebben daarom geen negatief effect op het rioelstelsel. Deze additieven blijven aanwezig in het te lozen werkwater.
- Soda ash is pH-verhogend. Dit additief kan vóór de lozing geneutraliseerd worden zodat het te lozen water een neutrale pH-waarde heeft.

### Lozing bij ontwikkelen, eenmalige lozing

Na het inbouwen van de bronnen worden deze ontwikkeld (schoongepompt). Tijdens het ontwikkelen wordt eenmalig grondwater onttrokken dat tijdelijk moet worden geloosd. Het lozen van dit grondwater vindt bij voorkeur plaats via tijdelijke leidingen aan maaiveld, aangesloten op het gemengde riool.

In bijlage 1 zijn meerdere mogelijke lozingspunten weergegeven. De mogelijkheden voor het lozen van het grondwater is als volgt:

- 1 Directe lozing op een rioolput  
De eerste voorkeur gaat uit naar directe lozing op een bestaande rioolput. De beschikbare rioolputten bevinden zich echter midden in de rijbaan van de Sint Josephlaan en/of de Hoogvensestraat. Dit kan leiden tot verkeershinder en mogelijk verkeersonveilige situaties.
- 2 Lozing op de terreinleiding van de Nieuwste School  
Indien directe lozing op een rioolput niet mogelijk of wenselijk is vanwege verkeershinder, wordt bij voorkeur geloosd via de aansluitleiding van de Nieuwste School op het gemeentelijk riool. Deze optie beperkt de verkeersimpact en biedt een technisch goed uitvoerbare oplossing.



### 3 Aanleggen van een (tijdelijke) uitlegger op de riolering

Wanneer bovenstaande opties niet haalbaar blijken, kan worden gekozen voor het aanleggen van een (tijdelijke) uitlegger op de riolering in de Hoogvensestraat. Deze uitlegger kan in de toekomst mogelijk worden benut als permanente spuileiding voor onderhoudswerkzaamheden aan het systeem (zie 'Lozen bij onderhoud' en hoofdstuk 3).

Bij het lozen tijdens het ontwikkelen zal gebruik worden gemaakt van een bezinkbak om het eventueel aanwezige zand en slib af te vangen. In Tabel 2 zijn de details van deze lozing weergegeven. Daarnaast kan het debiet naar beneden worden bijgesteld middels bufferbakken.

Tabel 2 | Details lozing ontwikkelwater

| onderwerp                                                         | eenheid               | specificatie |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------|
| aantal bronnen                                                    | [-]                   | 2            |
| ontwerpdebiet per bron                                            | [m <sup>3</sup> /uur] | 28           |
| maximaal onttrekkingsdebiet per bron (130% van het ontwerpdebiet) | [m <sup>3</sup> /uur] | 37           |
| gemiddeld onttrekkingsdebiet per bron (50% van het ontwerpdebiet) | [m <sup>3</sup> /uur] | 14           |
| maximaal lozingsdebiet per bron                                   | [m <sup>3</sup> /uur] | 28           |
| maximaal te lozen hoeveelheid per bron                            | [m <sup>3</sup> ]     | 1.120        |
| maximaal te lozen hoeveelheid in totaal                           | [m <sup>3</sup> ]     | 2.240        |
| maximaal te lozen hoeveelheid op het riool                        | [m <sup>3</sup> ]     | 2.240        |
| tijdsduur lozingen                                                | [week]                | 2-4          |
| herkomst grondwater (diepte onder maaiveld)                       | [m-mv]                | 20 - 50      |

Het lozen tijdens realisatie kan globaal worden opgedeeld in vier verschillende fasen. Elk van deze fasen vraagt een andere handeling. Dat betekent dat de hoeveelheid vrijkomend grondwater per fase verschilt. Hieronder wordt elke fase apart toegelicht:

- Initieel schoonpompen
  - Hierbij wordt water met een gering debiet (op 25% van ontwerpdebiet, stapsgewijs oplopend tot ontwerpdebiet) opgepompt en geloosd.
- Jutten
  - Hier wordt een druk van 1,5 bar op de bron gezet en weer losgelaten. Dit wordt een aantal maal achter elkaar gedaan en vervolgens wordt het water opgepompt (op 25% van ontwerpdebiet) en geloosd. Dit proces wordt een aantal malen herhaald.
- Sectiegewijs ontwikkelen
  - Hierbij wordt water per meter in de omstorting rondgepompt (of sectiegewijs gejutterd), waarbij met tussenpozen het water wordt geloosd (op 25% van ontwerpdebiet).
- Intermitterend pompen
  - Bij deze actie wordt een onderwaterpomp in de bron herhaaldelijk aan- (op 130% van ontwerpdebiet) en uitgezet. Dit proces zal ongeveer 1 tot 3 dagen duren. Bij deze actie komt de grootste hoeveelheid water vrij dat geloosd dient te worden.

### Lozing bij onderhoud, periodieke lozing

Tijdens periodiek preventief onderhoud van het systeem (na ingebruikname) dient per bron maximaal 4x het ontwerpdebiet per jaar geloosd te worden. In totaal komt de maximaal te lozen hoeveelheid op 250 m<sup>3</sup>/jaar. De lozing bij onderhoud vindt plaats op ontwerpdebiet. Bij voorkeur wordt hiervoor een vaste aansluiting gemaakt op een inspectieput van het riool.

### **Waterkwaliteit**

Het te lozen water betreft zoet grondwater en is vrij van verontreinigingen. In Bijlage 2 is, ter indicatie van het chloridegehalte, een analyserapport van een nabijgelegen systeem opgenomen.

### **Maatregelen ter vermindering van de lozingshoeveelheid**

Het heeft onze nadrukkelijke aandacht de totale lozingsvracht zo klein mogelijk te houden. De volgende maatregelen zijn daarom voorzien.

- Stilstand tussen boren en ontwikkelen zo kort mogelijk houden. Maximaal 5 werkdagen tussen inbouw bronfilter en start ontwikkelen, hierdoor komt vervuiling makkelijker vrij.
- Voorafgaande aan het ontwikkelen een pompproef uitvoeren. Het doel hiervan is het bepalen van het maximaal haalbare specifieke debiet om zodoende gericht te kunnen ontwikkelen (eerder stoppen, eerder naar andere ontwikkelacties overschakelen).
- Indien (naar aanleiding van de pompproef) blijkt dat het specifieke debiet niet voldoende is, kan er worden overgegaan tot chemisch reinigen (hogere effectiviteit). Het uitgangspunt is dat de bron niet chemisch wordt gereinigd. Indien dit toch nodig blijkt, dient hiervoor te zijner tijd een vergunningswijziging te worden aangevraagd. En maakt dus geen onderdeel uit van deze vergunningsaanvraag.

## **3 JURIDISCH KADER**

In het beleidsondersteunend document 'Lozingen bij aanleg en onderhoud van bodemenergiesystemen' zijn voor verschillende lozingen verschillende voorkeursvolgordes vastgesteld.

### **3.1 Lozing bij aanleg**

Voor het lozen van werkwater geldt de volgende voorkeursvolgorde:

- vuilwaterriool
- op de bodem
- overige routes

#### **Voorkeursvolgorde werkwater**

Voor de lozingen bij project De Nieuwste School is de voorkeursvolgorde voor spoelwater ten gevolge van de aanleg van een bodemenergiesysteem doorlopen.

- Lozing op vuilwaterriool.
  - Dit lijkt de eerste aannemelijke optie, de vergunningaanvraag is daarom ingestoken op een lozing op vuilwaterriool.

### **3.2 Lozing bij ontwikkelen en onderhoud**

Voor het lozen van grondwater bij ontwikkelen en onderhoud is de voorkeursvolgorde als volgt:

- in de bodem
- oppervlaktewater
- hemelwaterriool
- vuilwaterriool
- externe verwerker

#### **Voorkeursvolgorde ontwikkel- en onderhoudswater**

Voor de lozingen bij project De Nieuwste School is de voorkeursvolgorde voor het lozen van het spoelwater tijdens het ontwikkelen en onderhoud van een bodemenergiesysteem doorlopen.

- Lozing in de bodem.

- Deze optie valt af voor het ontwikkel- en onderhoudswater, hierbij zijn de volgende afwegingen gemaakt:
  - > Het watervoerende pakket biedt onvoldoende ruimte om een separaat lozingsfilter te plaatsen. Verwachte filterlengte van 6 meter is geheel benodigd voor het bronfilter. Zie nadere toelichting onder kopje 'retourfilter'.
  - > Terugbrengen in een ander watervoerend pakket is niet toegestaan in verband met vermenging van verschillende waterkwaliteiten.
  - > Een separate retourbron is ruimtelijk (onder- en bovengronds) zeer moeilijk in te passen. Daarbij komt ook dat een dergelijke bron ontwikkeld zal moeten worden en op (zeer) regelmatige basis opnieuw schoongemaakt dient te worden.
- Lozing op oppervlaktewater
  - Deze optie valt af omdat er geen geschikt oppervlaktewater bereikbaar is.
- Lozing op hemelwaterriool
  - Deze optie valt af omdat er geen geschikt hemelwaterriool bereikbaar is.
- Lozing op vuilwaterriool
  - Dit lijkt de eerste aannemelijke optie voor het ontwikkel- en onderhoudswater, de vergunningaanvraag is daarom ingestoken op een lozing op vuilwaterriool.

#### **Retourfilter**

Na het boren van de bronnen dienen de bronnen zodanig ontwikkeld te worden dat ze geschikt zijn voor het onttrekken en infiltreren van grondwater op ontwerpcapaciteit en de jaarlijks te verpompen hoeveelheden.

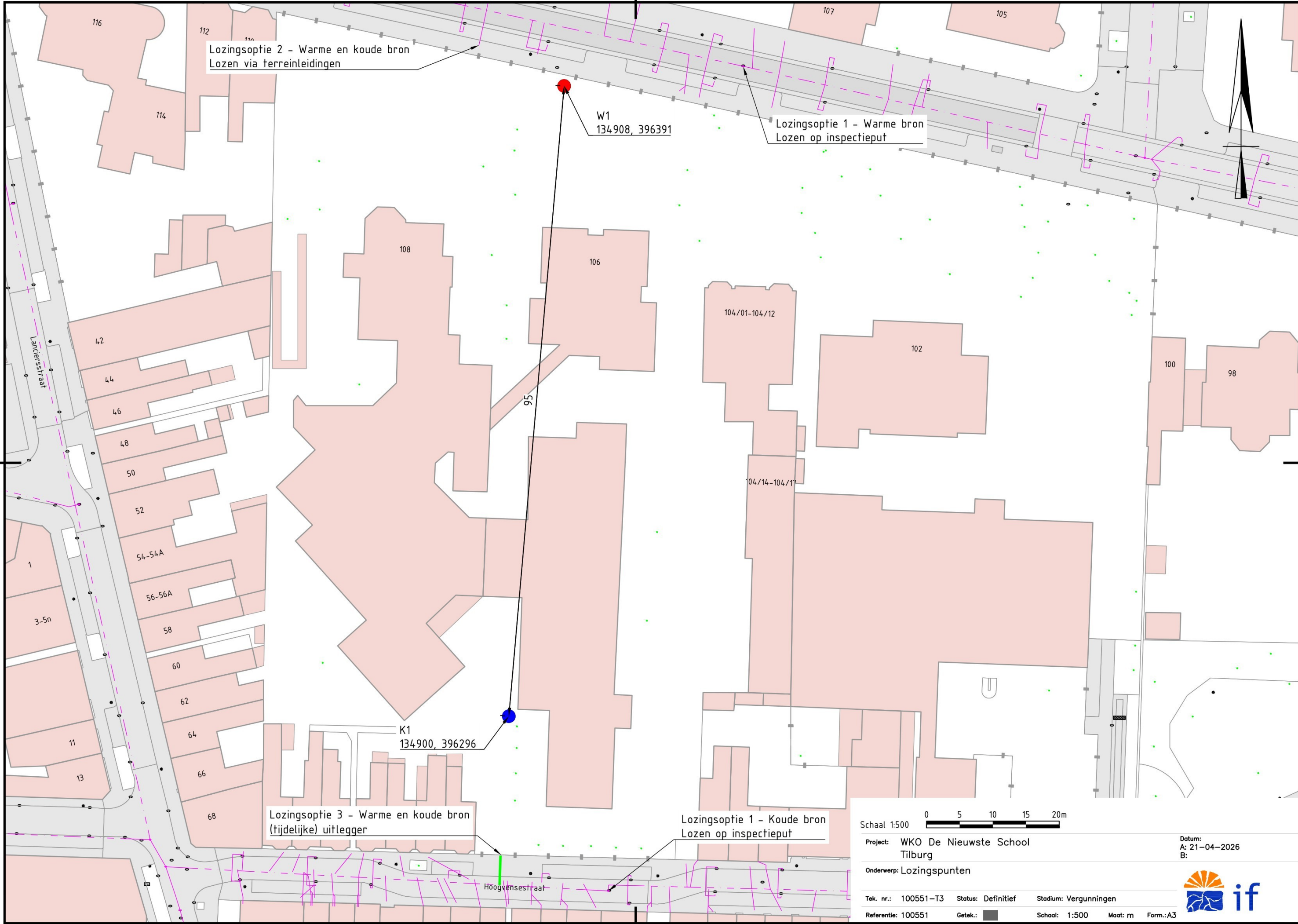
Een retourfilter moet geplaatst worden in hetzelfde watervoerende pakket als het pakket dat voor de koude-/warmteopslag wordt benut. Het plaatsen van een retourfilter in een ander watervoerend pakket is juridisch niet toegestaan. Dit betekent dat het watervoerende pakket voldoende dik moet om zowel het bronfilter als het retourfilter te kunnen plaatsen.

Het retourfilter kan niet op gelijke hoogte afgesteld worden als het bronfilter omdat het infiltratiewater zand en slib bevat (dit leidt tot verstopte bronnen).

Het eerste watervoerende pakket in Tilburg bestaat uit een afwisseling van zand en kleilagen (heterogene bodemopbouw). Gezien de bodemopbouw bij dit project zijn alle goede zandlagen in het watervoerende pakket nodig voor het bronfilter om het benodigde debiet te kunnen leveren. Hierdoor is de plaatsing van een retourfilter niet mogelijk.



## BIJLAGE 1 BRONLOCATIES EN LOZINGSPUNTEN



Schaal 1:500 0 5 10 15 20m

Project: WKO De Nieuwste School  
Tilburg

Onderwerp: Lozingspunten

Tek. nr.: 100551-T3 Status: Definitief Stadium: Vergunningen  
Referentie: 100551 Getek.: Schaal: 1:500 Maat: m Form.: A3

Datum:  
A: 21-04-2026  
B:



## BIJLAGE 2 WATERKWALITEIT





## SGS Environmental Analytics

Correspondentieadres

Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam

Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34

[www.sgs.com/analytics-nl](http://www.sgs.com/analytics-nl)

## Analyserapport

IF Technology



Postbus 605

6800 AP ARNHEM

Blad 1 van 3

Uw projectnaam : Achmea Tilburg  
Uw projectnummer : 71353/US  
SGS rapportnummer : 14060521, versienummer: 1.

Rotterdam, 15-04-2024

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 71353/US. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de door SGS geteste monsters en zoals door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 3 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,



Business Unit Manager



SGS Environmental Analytics IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028.

SGS Environmental Analytics – Vestiging van SGS Nederland BV, Malledijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkenisse - Nederland. Al onze werkzaamheden worden uitgevoerd onder de algemene voorwaarden gedeponeerd bij de kamer van koophandel te Rotterdam inschrijving handelsregister : 24226722.

# Analyserapport

IF Technology



Projectnaam Achmea Tilburg  
Projectnummer 71353/US  
Rapportnummer 14060521 - 1

Orderdatum 09-04-2024  
Startdatum 09-04-2024  
Rapportagedatum 15-04-2024

| Nummer | Monstersoort | Monsterspecificatie         |
|--------|--------------|-----------------------------|
| 001    | Grondwater   | PB opslagpakket K-2 (25-27) |

| Analyse                                | Eenheid | Q | 001   |
|----------------------------------------|---------|---|-------|
| <i>METALEN</i>                         |         |   |       |
| calcium                                | µg/l    | Q | 50000 |
| kalium                                 | µg/l    | Q | 46000 |
| magnesium                              | µg/l    | Q | 17000 |
| mangaan                                | µg/l    | Q | 290   |
| natrium                                | µg/l    | Q | 99000 |
| ijzer                                  | µg/l    | Q | 6300  |
| <i>ANORGANISCHE VERBINDINGEN</i>       |         |   |       |
| ammonium                               | mg/l    | Q | 1.0   |
| bicarbonaat                            | mg/l    | Q | 180   |
| <i>DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN</i> |         |   |       |
| chloride                               | mg/l    | Q | 170   |
| nitraat                                | mgN/l   | Q | <0.05 |
| nitraat                                | mg/l    | Q | <0.2  |
| sulfaat                                | mg/l    | Q | 100   |

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de

Paraaf :

# Analyserapport

IF Technology

Projectnaam Achmea Tilburg  
Projectnummer 71353/US  
Rapportnummer 14060521 - 1

Orderdatum 09-04-2024  
Startdatum 09-04-2024  
Rapportagedatum 15-04-2024

| Analyse     | Monstersoort | Relatie tot norm   |
|-------------|--------------|--------------------|
| calcium     | Grondwater   | NEN-EN-ISO 17294-2 |
| kalium      | Grondwater   | Idem               |
| magnesium   | Grondwater   | Idem               |
| mangaan     | Grondwater   | Idem               |
| natrium     | Grondwater   | Idem               |
| ijzer       | Grondwater   | Idem               |
| ammonium    | Grondwater   | NEN-ISO 15923-1    |
| bicarbonaat | Grondwater   | Eigen methode      |
| chloride    | Grondwater   | NEN-EN-ISO 10304-1 |
| nitraat     | Grondwater   | Idem               |
| nitraat     | Grondwater   | Idem               |
| sulfaat     | Grondwater   | Idem               |

| Monster | Barcode  | Aanlevering | Monstername | Verpakking |
|---------|----------|-------------|-------------|------------|
| 001     | H0757030 | 09-04-2024  | 09-04-2024  | ALC208     |
| 001     | B6395980 | 09-04-2024  | 09-04-2024  | ALC207     |
| 001     | B6396064 | 09-04-2024  | 09-04-2024  | ALC207     |
| 001     | T0317543 | 09-04-2024  | 09-04-2024  | ALC244     |
| 001     | B2170106 | 09-04-2024  | 09-04-2024  | ALC204     |
| 001     | B6396005 | 09-04-2024  | 09-04-2024  | ALC207     |

Paraaf :



# Bijlage 2

BEREKENING VAN DE SPF

**Project** Vernieuwbouw De Nieuwste School in Tilburg  
**Onderwerp** SPF berekening ten behoeve van aanvraag Vergunning Waterwet  
**Referentie** 100551/PR11309  
**Datum** 15 april 2026  
**Auteur** KG; ■

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Nuttige<br>warmte<br>en koude | Elektra-<br>verbruik |                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Winter (warmte leveren / koude laden)</b><br><br><div> <div> <div>Verwarming<br/>Levering nuttige warmte 144 MWh</div> <div> <div>144 MWh</div> <div>Warmtepompen<br/>SPF (w) = 4.0</div> <div>108 MWh</div> </div> <div> <div>Hulpenergie<br/>SPF = 40</div> <div>Regeneratie<br/>SPF = 50</div> <div>0 MWh</div> </div> </div> <div>Ondergrondse installatie open bodemenergiesysteem<br/>SPF = 35<br/>Warmte leveren / koude laden 108 MWh</div> </div> | 144 MWh                       |                      | warmte<br><br>4 MWhe hulpenergie<br><br>36 MWhe warmtepomp<br>0 MWhe regeneratie |
| <b>Zomer (koude leveren / warmte laden)</b><br><br><div> <div> <div>Koeling<br/>Levering nuttige koude 95 MWh</div> <div> <div>0 MWh</div> <div>Warmtepompen<br/>SPF (k) = 3.5</div> <div>0 MWh</div> </div> <div> <div>Hulpenergie<br/>SPF = 40</div> <div>Regeneratie<br/>SPF = 50</div> <div>13 MWh</div> </div> </div> <div>Ondergrondse installatie open bodemenergiesysteem<br/>SPF = 35<br/>Koude leveren / warmte laden 108 MWh</div> </div>          | 95 MWh                        |                      | koude<br><br>2 MWhe hulpenergie<br><br>0 MWhe warmtepomp<br>0 MWhe regeneratie   |
| <b>Berekende SPF:</b> 4.9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 239 MWh                       | 48 MWhe              | 3 MWhe ondergrondse<br>installatie<br>+                                          |

# Bijlage 3

BOORBESCHRIJVINGEN VAN OMLIGGENDE BODEMENERGIESYSTEMEN



Boring : Koude bron 1  
 Project : Achmea  
 Locatie : Spoorlaan 298, Tilburg  
 Boorsyst/diam : Zuigboren Ø800 mm  
 Opdrachtgever : Equans  
 Datum : 13-03-2024

Project nr. : 231070  
 Uitv. Periode : Maart 2024  
 Boormeester :   
 Coördinaten : X = 134.606 / Y = 396.722  
 Maaiveld : 14,21 +NAP  
 Einddiepte : 49 m-mv

## BOORPROFIEL

| Diepte in meters<br>[m –maaiveld] | Omschrijving grondlagen volgens NEN 5104                     | M - 50 |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------|
| 0,00 – 1,00                       | Zand, matig grof, sterk grindig, bruin/grijs                 | 230    |
| 1,00 – 2,00                       | Zand, matig grof, sterk grindig, bruin/grijs                 | 230    |
| 2,00 – 3,00                       | Klei, slap, licht grijs                                      |        |
| 3,00 – 4,00                       | Zand, matig fijn, wit/grijs                                  | 200    |
| 4,00 – 5,00                       | Veen, licht zandig, bruin/zwart                              |        |
| 5,00 – 6,00                       | Zand, matig grof, veensresten, bruin/grijs                   | 250    |
| 6,00 – 7,00                       | Zand, matig grof, bruin/grijs                                | 250    |
| 7,00 – 8,00                       | Zand, matig grof, bruin/grijs                                | 250    |
| 8,00 – 9,00                       | Zand, matig grof, bruin/grijs                                | 280    |
| 9,00 – 10,00                      | Zand, matig grof, bruin/grijs                                | 230    |
| 10,00 – 11,00                     | Zand, matig grof, bruin/grijs                                | 230    |
| 11,00 – 12,00                     | Zand, matig grof, bruin/grijs                                | 250    |
| 12,00 – 13,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                             | 280    |
| 13,00 – 14,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                             | 280    |
| 14,00 – 15,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                             | 280    |
| 15,00 – 16,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                             | 300    |
| 16,00 – 17,00                     | Zand, zeer grof, licht grindig, neutraal grijs               | 320    |
| 17,00 – 18,00                     | Zand, zeer grof, licht grindig, neutraal grijs               | 320    |
| 18,00 – 19,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                             | 250    |
| 19,00 – 20,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                             | 250    |
| 20,00 – 21,00                     | Zand, matig grof, licht grindig, neutraal grijs              | 300    |
| 21,00 – 22,00                     | Zand, matig grof, licht grindig, neutraal grijs              | 300    |
| 22,00 – 23,00                     | Zand, zeer grof, licht grindig, neutraal grijs               | 350    |
| 23,00 – 24,00                     | Zand, zeer grof, licht grindig, neutraal grijs               | 350    |
| 24,00 – 25,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                             | 250    |
| 25,00 – 26,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                             | 250    |
| 26,00 – 27,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                             | 300    |
| 27,00 – 28,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                             | 210    |
| 28,00 – 29,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                             | 250    |
| 29,00 – 30,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                             | 250    |
| 30,00 – 31,00                     | Zand, matig grof, licht grindig, licht kleiig neutraal grijs | 300    |

|               |                          |               |                                                                                       |
|---------------|--------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Boring        | : Koude bron 1           | Project nr.   | : 231070                                                                              |
| Project       | : Achmea                 | Uitv. Periode | : Maart 2024                                                                          |
| Locatie       | : Spoorlaan 298, Tilburg | Boormeester   | :  |
| Boorsyst/diam | : Zuigboren Ø800 mm      | Coördinaten   | : X = 134.606 / Y = 396.722                                                           |
| Opdrachtgever | : Equans                 | Maaiveld      | : 14,21 +NAP                                                                          |
| Datum         | : 13-03-2024             | Einddiepte    | : 49 m-mv                                                                             |

| Diepte in meters<br>[m –maaiveld] | Omschrijving grondlagen volgens NEN 5104                     | M - 50 |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------|
| 31,00 – 32,00                     | Zand, matig grof, sterk kleilig, neutraal grijs              | 300    |
| 32,00 – 33,00                     | Klei, matig slap, neutraal grijs                             |        |
| 33,00 – 34,00                     | Klei, matig slap, neutraal grijs                             |        |
| 34,00 – 35,00                     | Klei, matig stevig, neutraal grijs                           |        |
| 35,00 – 36,00                     | Zand, matig grof, licht kleilig, neutraal grijs              | 230    |
| 36,00 – 37,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                             | 250    |
| 37,00 – 38,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                             | 250    |
| 38,00 – 39,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                             | 250    |
| 39,00 – 40,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                             | 280    |
| 40,00 – 41,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                             | 280    |
| 41,00 – 42,00                     | Zand, matig grof, licht grindig, neutraal grijs              | 300    |
| 42,00 – 43,00                     | Zand, zeer grof, licht grindig, neutraal grijs               | 320    |
| 43,00 – 44,00                     | Zand, zeer grof, matig grindig, neutraal grijs               | 380    |
| 44,00 – 45,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                             | 250    |
| 45,00 – 46,00                     | Zand, zeer grof, enkel kleisteentje, neutraal grijs          | 320    |
| 46,00 – 47,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                             | 230    |
| 47,00 – 48,00                     | Zand, matig grof, enkele kleibrok, neutraal grijs            | 250    |
| 48,00 – 49,00                     | Zand, matig grof, matig kleilig, kleibrokken, neutraal grijs | 250    |

Boring : Koude bron 1  
 Project : Achmea  
 Locatie : Spoorlaan 298, Tilburg  
 Boorsyst/diam : Zuigboren Ø800 mm  
 Opdrachtgever : Equans  
 Datum : 13-03-2024

Project nr. : 231070  
 Uitv. Periode : Maart 2024  
 Boormeester :   
 Coördinaten : X = 134.606 / Y = 396.722  
 Maaiveld : 14,21 +NAP  
 Einddiepte : 49 m-mv

## AANVULSTAAT:

| Diepte<br>[m –maaiveld] | Aanvulmateriaal       |
|-------------------------|-----------------------|
| MV – 2,00               | Zandaanvulling        |
| 2,00 – 5,00             | Mikolit 00            |
| 5,00 – 19,00            | Aanvulgrind 2,0 – 5,0 |
| 19,00 – 23,00           | <b>Mikolit 300</b>    |
| 23,00 – 31,00           | Filtergrind 0,6 – 1,0 |
| 31,00 – 36,00           | Mikolit 00            |
| 36,00 – 49,00           | Filtergrind 0,6 – 1,0 |



Boring : Koude bron 1  
 Project : Achmea  
 Locatie : Spoorlaan 298, Tilburg  
 Boorsyst/diam : Zuigboren Ø800 mm  
 Opdrachtgever : Equans  
 Datum : 13-03-2024

Project nr. : 231070  
 Uitv. Periode : Maart 2024  
 Boormeester :   
 Coördinaten : X = 134.606 / Y = 396.722  
 Maaiveld : 14,21 +NAP  
 Einddiepte : 49 m-mv

## CONSTRUCTIE BRON:

| Nr.  | Stijgbuis<br>[m –maaiveld] | Mat. | Diam.<br>[mm] | Filter<br>[m –maaiveld] | PN   | Perf.<br>[mm] | Diam.<br>[mm] |
|------|----------------------------|------|---------------|-------------------------|------|---------------|---------------|
| Bron | +1,20 – 25,00              | PVC  | 315           |                         | 10   |               |               |
|      |                            |      |               | 25,00 – 30,00           | 10   | 0,5           | 315           |
|      | 30,00 – 37,00              | PVC  | 315           |                         | 10   |               |               |
|      |                            |      |               | 37,00 – 46,00           | 10   | 0,5           | 315           |
|      | 46,00 – 46,85              | PVC  | 315           | (Zandvang)              | 12,5 |               |               |
|      |                            |      |               |                         |      |               |               |
| Pf 1 | 0,00 – 8,00                | PVC  | 32/28         |                         | 12,5 |               |               |
|      |                            |      |               | 8,00 – 10,00            | 12,5 | 0,5           | 32/28         |
|      |                            |      |               |                         |      |               |               |
| Pf 2 | 0,00 – 16,00               | PVC  | 32/28         |                         | 12,5 |               |               |
|      |                            |      |               | 16,00 – 18,00           | 12,5 | 0,5           | 32/28         |
|      |                            |      |               |                         |      |               |               |
| Pf 3 | 0,00 – 25,00               | PVC  | 32/28         |                         | 12,5 |               |               |
|      |                            |      |               | 25,00 – 27,00           | 12,5 | 0,5           | 32/28         |

**Verbindingen:** Lijm / tromp\*  
**Aardedraad:** 20 mtr  
**Casing:** Tijdelijk  
**Hoeveelheid verbruikt werkwater:** 124 m<sup>3</sup>

Boring : Koude bron 2  
 Project : Achmea  
 Locatie : Spoorlaan 298, Tilburg  
 Boorsyst/diam : Zuigboren Ø800 mm  
 Opdrachtgever : Equans  
 Datum : 05-03-2024

Project nr. : 231070  
 Uitv. Periode : Maart 2024  
 Boormeester :   
 Coördinaten : X = 134.604 / Y = 396.737  
 Maaiveld : 14,36 +NAP  
 Einddiepte : 57 m-mv

## BOORPROFIEL

| Diepte in meters<br>[m –maaiveld] | Omschrijving grondlagen volgens NEN 5104                     | M - 50 |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------|
| 0,00 – 1,00                       | Zand, matig grof, enkel steentje, bruin                      | 200    |
| 1,00 – 2,00                       | Zand, matig grof, enkel steentje, bruin                      | 230    |
| 2,00 – 3,00                       | Zand, matig grof, bruin                                      | 230    |
| 3,00 – 4,00                       | Zand, matig grof, geel/grijs                                 | 230    |
| 4,00 – 5,00                       | Zand, matig grof, hout-/ en veenspoor, geel/grijs            | 250    |
| 5,00 – 6,00                       | Zand, matig grof, hout-/ en veenspoor, geel/grijs            | 250    |
| 6,00 – 7,00                       | Zand, matig grof, geel/grijs                                 | 250    |
| 7,00 – 8,00                       | Zand, matig grof, geel/grijs                                 | 250    |
| 8,00 – 9,00                       | Zand, matig grof, geel/grijs                                 | 280    |
| 9,00 – 10,00                      | Zand, matig grof, geel/grijs                                 | 280    |
| 10,00 – 11,00                     | Zand, matig grof, geel/grijs                                 | 280    |
| 11,00 – 12,00                     | Zand, matig grof, houtsporen, geel/grijs                     | 280    |
| 12,00 – 13,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                             | 280    |
| 13,00 – 14,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                             | 280    |
| 14,00 – 15,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                             | 270    |
| 15,00 – 16,00                     | Zand, matig grof, licht grindig, neutraal grijs              | 300    |
| 16,00 – 17,00                     | Zand, matig grijs, licht grindig, neutraal grijs             | 300    |
| 17,00 – 18,00                     | Zand, matig grijs, licht grindig, neutraal grijs             | 300    |
| 18,00 – 19,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                             | 300    |
| 19,00 – 20,00                     | Zand, zeer grof, neutraal grijs                              | 320    |
| 20,00 – 21,00                     | Zand, matig grof, licht kleilig, neutraal grijs              | 300    |
| 21,00 – 22,00                     | Zand, matig grof, licht kleilig, neutraal grijs              | 300    |
| 22,00 – 23,00                     | Zand, zeer grof, licht grindig, enkele steen, neutraal grijs | 350    |
| 23,00 – 24,00                     | Zand, zeer grof, licht grindig, neutraal grijs               | 350    |
| 24,00 – 25,00                     | Zand, zeer grof, neutraal grijs                              | 320    |
| 25,00 – 26,00                     | Zand, zeer grof, neutraal grijs                              | 320    |
| 26,00 – 27,00                     | Zand, zeer grof, neutraal grijs                              | 320    |
| 27,00 – 28,00                     | Zand, zeer grof, licht grindig, neutraal grijs               | 350    |
| 28,00 – 29,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                             | 280    |
| 29,00 – 30,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                             | 250    |
| 30,00 – 31,00                     | Zand, matig grof, matig grindig, neutraal grijs              | 350    |

Boring : Koude bron 2  
 Project : Achmea  
 Locatie : Spoorlaan 298, Tilburg  
 Boorsyst/diam : Zuigboren Ø800 mm  
 Opdrachtgever : Equans  
 Datum : 05-03-2024

Project nr. : 231070  
 Uitv. Periode : Maart 2024  
 Boormeester : XXXXXXXXXX  
 Coördinaten : X = 134.604 / Y = 396.737  
 Maaiveld : 14,36 +NAP  
 Einddiepte : 57 m-mv

| Diepte in meters<br>[m –maaiveld] | Omschrijving grondlagen volgens NEN 5104                      | M - 50 |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------|
| 31,00 – 32,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                              | 300    |
| 32,00 – 33,00                     | Zand, matig grof, sterk kleilig, neutraal grijs               | 250    |
| 33,00 – 34,00                     | Klei, matig slap, lichtgrijs                                  |        |
| 34,00 – 35,00                     | Klei, matig slap, lichtgrijs                                  |        |
| 35,00 – 36,00                     | Klei, matig slap, lichtgrijs                                  |        |
| 36,00 – 37,00                     | Klei, slap, lichtgrijs                                        |        |
| 37,00 – 38,00                     | Zand, matig fijn, sterk kleilig, neutraal grijs               | 200    |
| 38,00 – 39,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                              | 250    |
| 39,00 – 40,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                              | 250    |
| 40,00 – 41,00                     | Zand, zeer grof, licht grindig, neutraal grijs                | 350    |
| 41,00 – 42,00                     | Zand, zeer grof, licht grindig, neutraal grijs                | 320    |
| 42,00 – 43,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                              | 300    |
| 43,00 – 44,00                     | Zand, zeer grof, neutraal grijs                               | 380    |
| 44,00 – 45,00                     | Zand, zeer grof, neutraal grijs                               | 350    |
| 45,00 – 46,00                     | Zand, zeer grof, neutraal grijs                               | 350    |
| 46,00 – 47,00                     | Zand, zeer grof, neutraal grijs                               | 350    |
| 47,00 – 48,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                              | 280    |
| 48,00 – 49,00                     | Zand, matig grof, houtresten, kleibrokken, neutraal grijs     | 230    |
| 49,00 – 50,00                     | Klei, matig slap, lichtgrijs                                  |        |
| 50,00 – 51,00                     | Zand, matig fijn, licht kleilig, houtsnippers, neutraal grijs | 200    |
| 51,00 – 52,00                     | Zand, matig grof, matig grindig, kleibrokken, neutraal grijs  | 300    |
| 52,00 – 53,00                     | Klei, matig stevig, grijs/bruin                               |        |
| 53,00 – 54,00                     | Klei, zeer stevig, grijs/groen                                |        |
| 54,00 – 55,00                     | Klei, matig stevig, grijs/groen                               |        |
| 55,00 – 56,00                     | Klei, matig stevig, grijs/bruin                               |        |
| 56,00 – 57,00                     | Klei, matig stevig, grijs/groen                               |        |

Boring : Koude bron 2  
 Project : Achmea  
 Locatie : Spoorlaan 298, Tilburg  
 Boorsyst/diam : Zuigboren Ø800 mm  
 Opdrachtgever : Equans  
 Datum : 05-03-2024

Project nr. : 231070  
 Uitv. Periode : Maart 2024  
 Boormeester :   
 Coördinaten : X = 134.604 / Y = 396.737  
 Maaiveld : 14,36 +NAP  
 Einddiepte : 57 m-mv

## AANVULSTAAT:

| Diepte<br>[m –maaiveld] | Aanvulmateriaal         |
|-------------------------|-------------------------|
| MV – 2,00               | Zandaanvulling          |
| 2,00 – 4,00             | Mikolit 00              |
| 4,00 – 17,00            | Aanvulgrind 2,0 – 5,0   |
| 17,00 – 23,00           | <b>Mikolit 300</b> + 00 |
| 23,00 – 33,00           | Filtergrind 0,6 – 1,0   |
| 33,00 – 38,00           | Mikolit 00              |
| 38,00 – 48,00           | Filtergrind 0,6 – 1,0   |
| 48,00 – 57,00           | Mikolit 00              |



Boring : Koude bron 2  
 Project : Achmea  
 Locatie : Spoorlaan 298, Tilburg  
 Boorsyst/diam : Zuigboren Ø800 mm  
 Opdrachtgever : Equans  
 Datum : 05-03-2024

Project nr. : 231070  
 Uitv. Periode : Maart 2024  
 Boormeester :   
 Coördinaten : X = 134.604 / Y = 396.737  
 Maaiveld : 14,36 +NAP  
 Einddiepte : 57 m-mv

## CONSTRUCTIE BRON:

| Nr.  | Stijgbuis<br>[m –maaiveld] | Mat. | Diam.<br>[mm] | Filter<br>[m –maaiveld] | PN   | Perf.<br>[mm] | Diam.<br>[mm] |
|------|----------------------------|------|---------------|-------------------------|------|---------------|---------------|
| Bron | +1,20 – 25,00              | PVC  | 315           |                         | 10   |               |               |
|      |                            |      |               | 25,00 – 32,00           | 10   | 0,5           | 315           |
|      | 32,00 – 39,00              | PVC  | 315           |                         | 10   |               |               |
|      |                            |      |               | 39,00 – 47,00           | 10   | 0,5           | 315           |
|      | 47,00 – 47,85              | PVC  | 315           | (Zandvang)              | 12,5 |               |               |
|      |                            |      |               |                         |      |               |               |
| Pf 1 | 0,00 – 4,00                | PVC  | 32/28         |                         | 12,5 |               |               |
|      |                            |      |               | 4,00 – 5,00             | 12,5 | 0,5           | 32/28         |
|      |                            |      |               |                         |      |               |               |
| Pf 2 | 0,00 – 24,85               | PVC  | 63/58         |                         | 12,5 |               |               |
|      | 24,85 – 25,00              | PVC  | 63/58 – 32/28 | Verloop                 | 12,5 |               |               |
|      |                            |      |               | 25,00 – 27,00           | 12,5 | 0,5           | 32/28         |

**Verbindingen:** Lijm / tromp\*  
**Aardedraad:** 20 mtr  
**Casing:** Tijdelijk  
**Hoeveelheid verbruikt werkwater:** 76 m³

Boring : Koude bron 3  
 Project : Achmea  
 Locatie : Spoorlaan 298, Tilburg  
 Boorsyst/diam : Zuigboren Ø800 mm  
 Opdrachtgever : Equans  
 Datum : 20-03-2024

Project nr. : 231070  
 Uitv. Periode : Maart 2024  
 Boormeester :   
 Coördinaten : X = 134.623 / Y = 396.740  
 Maaiveld : 14,31 +NAP  
 Einddiepte : 51 m-mv

## BOORPROFIEL

| Diepte in meters<br>[m –maaiveld] | Omschrijving grondlagen volgens NEN 5104                    | M - 50 |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------|
| 0,00 – 1,00                       | Zand, matig grof, enkel steentje, bruin                     | 230    |
| 1,00 – 2,00                       | Zand, matig grof, stenen, bruin                             | 230    |
| 2,00 – 3,00                       | Zand, matig grof, veel puinresten, bruin/grijs              | 230    |
| 3,00 – 4,00                       | Zand, matig grof, zeer veel puinresten, bruin/grijs         | 230    |
| 4,00 – 5,00                       | Zand, matig grof, zeer veel puinresten, bruin/grijs         | 230    |
| 5,00 – 6,00                       | Zand, matig grof, hout-/ en veenspoor, geel/grijs           | 250    |
| 6,00 – 7,00                       | Zand, matig grof, geel/grijs                                | 250    |
| 7,00 – 8,00                       | Zand, matig grof, geel/grijs                                | 250    |
| 8,00 – 9,00                       | Zand, matig grof, geel/grijs                                | 250    |
| 9,00 – 10,00                      | Zand, matig grof, geel/grijs                                | 280    |
| 10,00 – 11,00                     | Zand, matig grof, geel/grijs                                | 280    |
| 11,00 – 12,00                     | Zand, matig grof, enkel steentje, neutraal grijs            | 280    |
| 12,00 – 13,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                            | 280    |
| 13,00 – 14,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                            | 280    |
| 14,00 – 15,00                     | Zand, matig grof, licht grindig, neutraal grijs             | 300    |
| 15,00 – 16,00                     | Zand, zeer grof, licht grindig, neutraal grijs              | 350    |
| 16,00 – 17,00                     | Zand, zeer grijs, matig grindig, neutraal grijs             | 350    |
| 17,00 – 18,00                     | Zand, zeer grijs, licht grindig, houtresten, neutraal grijs | 350    |
| 18,00 – 19,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                            | 300    |
| 19,00 – 20,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                            | 250    |
| 20,00 – 21,00                     | Zand, matig grof, kleibrokken, neutraal grijs               | 250    |
| 21,00 – 22,00                     | Zand, matig grof, enkel kleibrokje, neutraal grijs          | 250    |
| 22,00 – 23,00                     | Zand, zeer grof, licht grindig, neutraal grijs              | 350    |
| 23,00 – 24,00                     | Zand, zeer grof, licht grindig, neutraal grijs              | 350    |
| 24,00 – 25,00                     | Zand, zeer grof, neutraal grijs                             | 320    |
| 25,00 – 26,00                     | Zand, zeer grof, neutraal grijs                             | 320    |
| 26,00 – 27,00                     | Zand, zeer grof, neutraal grijs                             | 320    |
| 27,00 – 28,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                            | 300    |
| 28,00 – 29,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                            | 280    |
| 29,00 – 30,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                            | 280    |
| 30,00 – 31,00                     | Zand, matig grof, enkel grindje, neutraal grijs             | 350    |

Boring : Koude bron 3  
 Project : Achmea  
 Locatie : Spoorlaan 298, Tilburg  
 Boorsyst/diam : Zuigboren Ø800 mm  
 Opdrachtgever : Equans  
 Datum : 20-03-2024

Project nr. : 231070  
 Uitv. Periode : Maart 2024  
 Boormeester :   
 Coördinaten : X = 134.623 / Y = 396.740  
 Maaiveld : 14,31 +NAP  
 Einddiepte : 51 m-mv

| Diepte in meters<br>[m –maaiveld] | Omschrijving grondlagen volgens NEN 5104                     | M - 50 |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------|
| 31,00 – 32,00                     | Zand, matig grof, kleibrokken, neutraal grijs                | 300    |
| 32,00 – 33,00                     | Klei, slap, neutraal grijs                                   |        |
| 33,00 – 34,00                     | Klei, matig slap, neutraal grijs                             |        |
| 34,00 – 35,00                     | Klei, matig slap, sterk zandig, neutraal grijs               |        |
| 35,00 – 36,00                     | Klei, matig stevig, neutraal grijs                           |        |
| 36,00 – 37,00                     | Klei, matig stevig, neutraal grijs                           |        |
| 37,00 – 38,00                     | Klei, matig stevig, sterk zandig, neutraal grijs             |        |
| 38,00 – 39,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                             | 250    |
| 39,00 – 40,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                             | 250    |
| 40,00 – 41,00                     | Zand, zeer grof, licht grindig, neutraal grijs               | 350    |
| 41,00 – 42,00                     | Zand, zeer grof, licht grindig, neutraal grijs               | 320    |
| 42,00 – 43,00                     | Zand, zeer grof, neutraal grijs                              | 350    |
| 43,00 – 44,00                     | Zand, zeer grof, neutraal grijs                              | 350    |
| 44,00 – 45,00                     | Zand, zeer grof, neutraal grijs                              | 350    |
| 45,00 – 46,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                             | 300    |
| 46,00 – 47,00                     | Zand, zeer grof, neutraal grijs                              | 350    |
| 47,00 – 48,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                             | 300    |
| 48,00 – 49,00                     | Zand, matig grof, licht grindig, neutraal grijs              | 350    |
| 49,00 – 50,00                     | Zand, matig grof, sterk kleilig, kleibrokken, neutraal grijs | 250    |
| 50,00 – 51,00                     | Zand, zeer fijn, licht kleilig, houtsnippers, neutraal grijs | 250    |

Boring : Koude bron 3  
 Project : Achmea  
 Locatie : Spoorlaan 298, Tilburg  
 Boorsyst/diam : Zuigboren Ø800 mm  
 Opdrachtgever : Equans  
 Datum : 20-03-2024

Project nr. : 231070  
 Uitv. Periode : Maart 2024  
 Boormeester :   
 Coördinaten : X = 134.623 / Y = 396.740  
 Maaiveld : 14,31 +NAP  
 Einddiepte : 51 m-mv

## AANVULSTAAT:

| Diepte<br>[m –maaiveld] | Aanvulmateriaal         |
|-------------------------|-------------------------|
| MV – 2,00               | Zandaanvulling          |
| 2,00 – 5,00             | Mikolit 00              |
| 5,00 – 18,00            | Aanvulgrind 2,0 – 5,0   |
| 18,00 – 23,00           | <b>Mikolit 300</b> + 00 |
| 23,00 – 31,00           | Filtergrind 0,6 – 1,0   |
| 31,00 – 38,00           | Mikolit 00              |
| 38,00 – 51,00           | Filtergrind 0,6 – 1,0   |



Boring : Koude bron 3  
 Project : Achmea  
 Locatie : Spoorlaan 298, Tilburg  
 Boorsyst/diam : Zuigboren Ø800 mm  
 Opdrachtgever : Equans  
 Datum : 20-03-2024

Project nr. : 231070  
 Uitv. Periode : Maart 2024  
 Boormeester :   
 Coördinaten : X = 134.623 / Y = 396.740  
 Maaiveld : 14,31 +NAP  
 Einddiepte : 51 m-mv

## CONSTRUCTIE BRON:

| Nr.  | Stijgbuis<br>[m –maaiveld] | Mat. | Diam.<br>[mm] | Filter<br>[m –maaiveld] | PN   | Perf.<br>[mm] | Diam.<br>[mm] |
|------|----------------------------|------|---------------|-------------------------|------|---------------|---------------|
| Bron | +1,20 – 25,00              | PVC  | 315           |                         | 10   |               |               |
|      |                            |      |               | 25,00 – 30,00           | 10   | 0,5           | 315           |
|      | 30,00 – 39,00              | PVC  | 315           |                         | 10   |               |               |
|      |                            |      |               | 39,00 – 48,00           | 10   | 0,5           | 315           |
|      | 48,00 – 48,85              | PVC  | 315           | (Zandvang)              | 12,5 |               |               |
|      |                            |      |               |                         |      |               |               |
| Pf 1 | 0,00 – 25,00               | PVC  | 32/28         |                         | 12,5 |               |               |
|      |                            |      |               | 25,00 – 27,00           | 12,5 | 0,5           | 32/28         |

## Verbindingen:

Aardedraad:

Casing:

Hoeveelheid verbruikt werkwater:

Lijm / tromp\*

20 mtr

Permanent 22 mtr

107 m³

|               |                          |               |                                                                                       |
|---------------|--------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Boring        | : Warme bron 1           | Project nr.   | : 231070                                                                              |
| Project       | : Achmea                 | Uitv. Periode | : April 2024                                                                          |
| Locatie       | : Spoorlaan 298, Tilburg | Boormeester   | :  |
| Boorsyst/diam | : Zuigboren Ø800 mm      | Coördinaten   | : X = 134.910 / Y = 396.770                                                           |
| Opdrachtgever | : Equans                 | Maaiveld      | : 14,49 +NAP                                                                          |
| Datum         | : 04-04-2024             | Einddiepte    | : 54 m-mv                                                                             |

## BOORPROFIEL

| Diepte in meters<br>[m –maaiveld] | Omschrijving grondlagen volgens NEN 5104                     | M - 50 |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------|
| 0,00 – 1,00                       | Geen monster i.v.m. trillen casing                           |        |
| 1,00 – 2,00                       | Zand, zeer grof, sterk grindig, enkel steentje, geel/bruin   | 320    |
| 2,00 – 3,00                       | Klei, matig slap, geel/bruin                                 |        |
| 3,00 – 4,00                       | Klei, matig slap, matig zandig, geel/bruin                   |        |
| 4,00 – 5,00                       | Zand, matig grof, licht kleiig, veensporen, bruin/zwart      | 250    |
| 5,00 – 6,00                       | Zand, matig grof, geel/grijs                                 | 250    |
| 6,00 – 7,00                       | Zand, matig grof, enkel grindje, geel/grijs                  | 250    |
| 7,00 – 8,00                       | Zand, matig grof, geel/grijs                                 | 280    |
| 8,00 – 9,00                       | Zand, matig grof, geel/grijs                                 | 280    |
| 9,00 – 10,00                      | Zand, matig grof, geel/grijs                                 | 250    |
| 10,00 – 11,00                     | Zand, matig grof, geel/grijs                                 | 250    |
| 11,00 – 12,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                             | 250    |
| 12,00 – 13,00                     | Zand, matig grof, stenen, neutraal grijs                     | 280    |
| 13,00 – 14,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                             | 300    |
| 14,00 – 15,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                             | 300    |
| 15,00 – 16,00                     | Zand, matig grof, licht grindig, neutraal grijs              | 300    |
| 16,00 – 17,00                     | Zand, matig grijs, licht grindig, neutraal grijs             | 300    |
| 17,00 – 18,00                     | Zand, matig grijs, licht grindig, neutraal grijs             | 300    |
| 18,00 – 19,00                     | Zand, zeer grof, licht grindig, neutraal grijs               | 320    |
| 19,00 – 20,00                     | Zand, zeer grof, matig grindig, enkele steen, neutraal grijs | 350    |
| 20,00 – 21,00                     | Zand, matig grof, kleibrokken, enkele stenen, neutraal grijs | 320    |
| 21,00 – 22,00                     | Zand, zeer grof, licht grindig, neutraal grijs               | 350    |
| 22,00 – 23,00                     | Zand, zeer grof, matig grindig, neutraal grijs               | 320    |
| 23,00 – 24,00                     | Zand, zeer grof, licht grindig, neutraal grijs               | 320    |
| 24,00 – 25,00                     | Zand, zeer grof, licht grindig, neutraal grijs               | 320    |
| 25,00 – 26,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                             | 300    |
| 26,00 – 27,00                     | Zand, matig grof, licht kleiig, neutraal grijs               | 250    |
| 27,00 – 28,00                     | Zand, zeer grof, licht grindig, neutraal grijs               | 320    |
| 28,00 – 29,00                     | Zand, matig grof, matig kleiig, neutraal grijs               | 250    |
| 29,00 – 30,00                     | Klei, slap, sterk zandig, neutraal grijs                     |        |
| 30,00 – 31,00                     | Klei, slap, neutraal grijs                                   |        |

|               |                          |               |                                                                                       |
|---------------|--------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Boring        | : Warme bron 1           | Project nr.   | : 231070                                                                              |
| Project       | : Achmea                 | Uitv. Periode | : April 2024                                                                          |
| Locatie       | : Spoorlaan 298, Tilburg | Boormeester   | :  |
| Boorsyst/diam | : Zuigboren Ø800 mm      | Coördinaten   | : X = 134.910 / Y = 396.770                                                           |
| Opdrachtgever | : Equans                 | Maaiveld      | : 14,49 +NAP                                                                          |
| Datum         | : 04-04-2024             | Einddiepte    | : 54 m-mv                                                                             |

| Diepte in meters<br>[m –maaiveld] | Omschrijving grondlagen volgens NEN 5104            | M - 50 |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------|--------|
| 31,00 – 32,00                     | Klei, stevig, licht zandig, licht grijs             |        |
| 32,00 – 33,00                     | Klei, stevig, licht grijs                           |        |
| 33,00 – 34,00                     | Klei, stevig, licht grijs                           |        |
| 34,00 – 35,00                     | Klei, stevig, licht grijs                           |        |
| 35,00 – 36,00                     | Klei, stevig, licht zandig, licht grijs             |        |
| 36,00 – 37,00                     | Klei, stevig, licht zandig, licht grijs             |        |
| 37,00 – 38,00                     | Klei, stevig, matig zandig, licht grijs             |        |
| 38,00 – 39,00                     | Zand, zeer grof, licht grindig, licht grijs         | 320    |
| 39,00 – 40,00                     | Zand, matig grof, licht grindig, licht grijs        | 300    |
| 40,00 – 41,00                     | Zand, matig grof, licht grindig, licht grijs        | 300    |
| 41,00 – 42,00                     | Zand, zeer grof, licht grindig, licht grijs         | 320    |
| 42,00 – 43,00                     | Zand, zeer grof, licht grindig, licht grijs         | 320    |
| 43,00 – 44,00                     | Zand, matig grof, licht grindig, licht grijs        | 300    |
| 44,00 – 45,00                     | Zand, matig grof, licht grijs                       | 300    |
| 45,00 – 46,00                     | Zand, matig grof, licht grijs                       | 300    |
| 46,00 – 47,00                     | Zand, matig grof, licht grijs                       | 280    |
| 47,00 – 48,00                     | Zand, matig grof, kleibrokken, licht grijs          | 280    |
| 48,00 – 49,00                     | Zand, matig grof, kleibrokken, licht grijs          | 250    |
| 49,00 – 50,00                     | Zand, matig grof, enkel houtsnippertje, licht grijs | 220    |
| 50,00 – 51,00                     | Zand, matig grof, veel kleibrokken, licht grijs     | 220    |
| 51,00 – 52,00                     | Klei, matig slap, neutraal grijs                    |        |
| 52,00 – 53,00                     | Klei, matig slap, neutraal grijs                    |        |
| 53,00 – 54,00                     | Klei, matig slap, neutraal grijs                    |        |

Boring : Warme bron 1  
 Project : Achmea  
 Locatie : Spoorlaan 298, Tilburg  
 Boorsyst/diam : Zuigboren Ø800 mm  
 Opdrachtgever : Equans  
 Datum : 04-04-2024

Project nr. : 231070  
 Uitv. Periode : April 2024  
 Boormeester :   
 Coördinaten : X = 134.910 / Y = 396.770  
 Maaiveld : 14,49 +NAP  
 Einddiepte : 54 m-mv

## AANVULSTAAT:

| Diepte<br>[m –maaiveld] | Aanvulmateriaal         |
|-------------------------|-------------------------|
| MV – 2,00               | Zandaanvulling          |
| 2,00 – 21,00            | <b>Mikolit 300 + 00</b> |
| 21,00 – 28,00           | Filtergrind 0,6 – 1,0   |
| 28,00 – 38,00           | Mikolit 00              |
| 38,00 – 47,00           | Filtergrind 0,6 – 1,0   |
| 47,00 – 54,00           | Mikolit 00              |



Boring : Warme bron 1  
 Project : Achmea  
 Locatie : Spoorlaan 298, Tilburg  
 Boorsyst/diam : Zuigboren Ø800 mm  
 Opdrachtgever : Equans  
 Datum : 04-04-2024

Project nr. : 231070  
 Uitv. Periode : April 2024  
 Boormeester :   
 Coördinaten : X = 134.910 / Y = 396.770  
 Maaiveld : 14,49 +NAP  
 Einddiepte : 54 m-mv

## CONSTRUCTIE BRON:

| Nr.  | Stijgbuis<br>[m –maaiveld] | Mat. | Diam.<br>[mm] | Filter<br>[m –maaiveld] | PN   | Perf.<br>[mm] | Diam.<br>[mm] |
|------|----------------------------|------|---------------|-------------------------|------|---------------|---------------|
| Bron | +1,20 – 22,00              | PVC  | 315           |                         | 10   |               |               |
|      |                            |      |               | 22,00 – 25,00           | 10   | 0,5           | 315           |
|      | 25,00 – 39,00              | PVC  | 315           |                         |      |               |               |
|      |                            |      |               | 39,00 – 46,00           | 10   | 0,5           | 315           |
|      | 46,00 – 46,85              | PVC  | 315           | (Zandvang)              | 12,5 |               |               |
|      |                            |      |               |                         |      |               |               |
| Pf 1 | 0,00 – 22,00               | PVC  | 32/28         |                         | 12,5 |               |               |
|      |                            |      |               | 22,00 – 24,00           | 12,5 | 0,5           | 32/28         |

## Verbindingen:

Aardedraad:

Casing:

Hoeveelheid verbruikt werkwater:

Lijm / tromp\*

20 mtr

Permanent 22 mtr

121 m³

|               |                          |               |                                                                                       |
|---------------|--------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Boring        | : Warme bron 2           | Project nr.   | : 231070                                                                              |
| Project       | : Achmea                 | Uitv. Periode | : April 2024                                                                          |
| Locatie       | : Spoorlaan 298, Tilburg | Boormeester   | :  |
| Boorsyst/diam | : Zuigboren Ø800 mm      | Coördinaten   | : X = 134. / Y = 396.743                                                              |
| Opdrachtgever | : Equans                 | Maaiveld      | : 14,20 +NAP                                                                          |
| Datum         | : 10-04-2024             | Einddiepte    | : 55 m-mv                                                                             |

## BOORPROFIEL

| Diepte in meters<br>[m –maaiveld] | Omschrijving grondlagen volgens NEN 5104                            | M - 50 |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------|
| 0,00 – 1,00                       | Geen monster i.v.m. trillen casing                                  |        |
| 1,00 – 2,00                       | Zand, matig grof, veel puinresten, enkele stenen, geel/bruin        | 250    |
| 2,00 – 3,00                       | Zand, matig grof, enkele steentjes, matig kleiig, geel/bruin        | 230    |
| 3,00 – 4,00                       | Klei, slap, matig zandig, geel                                      |        |
| 4,00 – 5,00                       | Zand, matig fijn, licht kleiig, veensporen, geel/grijs              | 180    |
| 5,00 – 6,00                       | Zand, matig fijn, licht kleiig, geel/grijs                          | 200    |
| 6,00 – 7,00                       | Zand, matig grof, geel/grijs                                        | 220    |
| 7,00 – 8,00                       | Zand, matig grof, geel/grijs                                        | 250    |
| 8,00 – 9,00                       | Zand, matig grof, geel/grijs                                        | 250    |
| 9,00 – 10,00                      | Zand, matig grof, geel/grijs                                        | 250    |
| 10,00 – 11,00                     | Zand, matig grof, geel/grijs                                        | 250    |
| 11,00 – 12,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                                    | 250    |
| 12,00 – 13,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                                    | 280    |
| 13,00 – 14,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                                    | 280    |
| 14,00 – 15,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                                    | 300    |
| 15,00 – 16,00                     | Zand, matig grof, licht grindig, neutraal grijs                     | 300    |
| 16,00 – 17,00                     | Zand, matig grijs, licht grindig, neutraal grijs                    | 300    |
| 17,00 – 18,00                     | Zand, zeer grijs, licht grindig, neutraal grijs                     | 320    |
| 18,00 – 19,00                     | Zand, zeer grof, matig grindig, neutraal grijs                      | 320    |
| 19,00 – 20,00                     | Zand, zeer grof, matig grindig, neutraal grijs                      | 380    |
| 20,00 – 21,00                     | Zand, zeer grof, licht grindig, neutraal grijs                      | 320    |
| 21,00 – 22,00                     | Zand, zeer grof, enkele kleibrokken, neutraal grijs                 | 300    |
| 22,00 – 23,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                                    | 300    |
| 23,00 – 24,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                                    | 300    |
| 24,00 – 25,00                     | Zand, zeer grof, enkele kleibrokken, enkel steentje, neutraal grijs | 320    |
| 25,00 – 26,00                     | Zand, zeer grof, licht grindig, neutraal grijs                      | 320    |
| 26,00 – 27,00                     | Zand, zeer grof, licht grindig, enkele kleibrokken, neutraal grijs  | 350    |
| 27,00 – 28,00                     | Klei, slap, donkergrijs                                             |        |
| 28,00 – 29,00                     | Zand, zeer grof, sterk grindig, neutraal grijs                      | 400    |
| 29,00 – 30,00                     | Zand, matig grof, sterk kleiig, neutraal grijs                      | 280    |
| 30,00 – 31,00                     | Klei, slap, licht grijs                                             |        |

|               |                          |               |                                                                                       |
|---------------|--------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Boring        | : Warme bron 2           | Project nr.   | : 231070                                                                              |
| Project       | : Achmea                 | Uitv. Periode | : April 2024                                                                          |
| Locatie       | : Spoorlaan 298, Tilburg | Boormeester   | :  |
| Boorsyst/diam | : Zuigboren Ø800 mm      | Coördinaten   | : X = 134. / Y = 396.743                                                              |
| Opdrachtgever | : Equans                 | Maaiveld      | : 14,20 +NAP                                                                          |
| Datum         | : 10-04-2024             | Einddiepte    | : 55 m-mv                                                                             |

| Diepte in meters<br>[m –maaiveld] | Omschrijving grondlagen volgens NEN 5104       | M - 50 |
|-----------------------------------|------------------------------------------------|--------|
| 31,00 – 32,00                     | Zand, matig grof, matig kleiig, neutraal grijs | 230    |
| 32,00 – 33,00                     | Zand, matig grof, matig kleiig, neutraal grijs | 230    |
| 33,00 – 34,00                     | Klei, slap, matig zandig, neutraal grijs       |        |
| 34,00 – 35,00                     | Zand, matig grof, matig kleiig, neutraal grijs | 250    |
| 35,00 – 36,00                     | Zand, matig grof, matig kleiig, neutraal grijs | 250    |
| 36,00 – 37,00                     | Zand, matig grof, matig kleiig, neutraal grijs | 250    |
| 37,00 – 38,00                     | Klei, hard, licht grijs                        |        |
| 38,00 – 39,00                     | Zand, matig grof, matig kleiig, neutraal grijs | 250    |
| 39,00 – 40,00                     | Zand, matig grof, matig kleiig, neutraal grijs | 280    |
| 40,00 – 41,00                     | Klei, matig slap, lichtgrijs                   |        |
| 41,00 – 42,00                     | Zand, zeer grof, licht grindig, lichtgrijs     | 320    |
| 42,00 – 43,00                     | Zand, zeer grof, licht grindig, lichtgrijs     | 350    |
| 43,00 – 44,00                     | Zand, zeer grof, licht grindig, lichtgrijs     | 350    |
| 44,00 – 45,00                     | Zand, matig grof, lichtgrijs                   | 280    |
| 45,00 – 46,00                     | Zand, matig grof, lichtgrijs                   | 280    |
| 46,00 – 47,00                     | Zand, matig grof, enkele kleibrok, lichtgrijs  | 250    |
| 47,00 – 48,00                     | Zand, matig grof, licht grindig, lichtgrijs    | 300    |
| 48,00 – 49,00                     | Zand, matig grof, licht grindig, lichtgrijs    | 280    |
| 49,00 – 50,00                     | Klei, slap, lichtgrijs                         |        |
| 50,00 – 51,00                     | Zand, zeer grof, matig grindig, neutraal grijs | 350    |
| 51,00 – 52,00                     | Klei, matig stevig, licht zandig, donkergrijs  |        |
| 52,00 – 53,00                     | Klei, matig stevig, groen/grijs                |        |
| 53,00 – 54,00                     | Klei, matig stevig, groen/grijs                |        |
| 54,00 – 55,00                     | Klei, matig stevig, groen/grijs                |        |

Boring : Warme bron 2  
 Project : Achmea  
 Locatie : Spoorlaan 298, Tilburg  
 Boorsyst/diam : Zuigboren Ø800 mm  
 Opdrachtgever : Equans  
 Datum : 10-04-2024

Project nr. : 231070  
 Uitv. Periode : April 2024  
 Boormeester :   
 Coördinaten : X = 134. / Y = 396.743  
 Maaiveld : 14,20 +NAP  
 Einddiepte : 55 m-mv

## AANVULSTAAT:

| Diepte<br>[m –maaiveld] | Aanvulmateriaal         |
|-------------------------|-------------------------|
| MV – 2,00               | Zandaanvulling          |
| 2,00 – 20,00            | <b>Mikolit 300 + 00</b> |
| 20,00 – 27,00           | Filtergrind 0,6 – 1,0   |
| 27,00 – 34,00           | Mikolit 00              |
| 34,00 – 37,00           | Aanvulgrind 2,0 – 5,0   |
| 37,00 – 41,00           | Mikolit 00              |
| 41,00 – 49,00           | Filtergrind 0,6 – 1,0   |
| 49,00 – 55,00           | Mikolit 00              |



Boring : Warme bron 2  
 Project : Achmea  
 Locatie : Spoorlaan 298, Tilburg  
 Boorsyst/diam : Zuigboren Ø800 mm  
 Opdrachtgever : Equans  
 Datum : 10-04-2024

Project nr. : 231070  
 Uitv. Periode : April 2024  
 Boormeester :   
 Coördinaten : X = 134. / Y = 396.743  
 Maaiveld : 14,20 +NAP  
 Einddiepte : 55 m-mv

## CONSTRUCTIE BRON:

| Nr.  | Stijgbuis<br>[m –maaiveld] | Mat. | Diam.<br>[mm] | Filter<br>[m –maaiveld] | PN   | Perf.<br>[mm] | Diam.<br>[mm] |
|------|----------------------------|------|---------------|-------------------------|------|---------------|---------------|
| Bron | +1,20 – 22,00              | PVC  | 315           |                         | 10   |               |               |
|      |                            |      |               | 22,00 – 26,00           | 10   | 0,5           | 315           |
|      | 26,00 – 42,00              | PVC  | 315           |                         | 10   |               |               |
|      |                            |      |               | 42,00 – 48,00           | 10   | 0,5           | 315           |
|      | 48,00 – 48,85              | PVC  | 315           | (Zandvang)              | 12,5 |               |               |
|      |                            |      |               |                         |      |               |               |
| Pf 1 | 0,00 – 22,00               | PVC  | 32/28         |                         | 12,5 |               |               |
|      |                            |      |               | 22,00 – 24,00           | 12,5 | 0,5           | 32/28         |
|      |                            |      |               |                         |      |               |               |

**Verbindingen:**

**Aardedraad:**

**Casing:**

**Hoeveelheid verbruikt werkwater:**

Lijm / tromp\*

20 mtr

Permanent 22 mtr

89 m<sup>3</sup>

|               |                          |               |                                                                                       |
|---------------|--------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Boring        | : Warme bron 3           | Project nr.   | : 231070                                                                              |
| Project       | : Achmea                 | Uitv. Periode | : Maart 2024                                                                          |
| Locatie       | : Spoorlaan 298, Tilburg | Boormeester   | :  |
| Boorsyst/diam | : Zuigboren Ø800 mm      | Coördinaten   | : X = 134.898 / Y = 396.743                                                           |
| Opdrachtgever | : Equans                 | Maaiveld      | : 14,20 +NAP                                                                          |
| Datum         | : 28-03-2024             | Einddiepte    | : 54 m-mv                                                                             |

## BOORPROFIEL

| Diepte in meters<br>[m –maaiveld] | Omschrijving grondlagen volgens NEN 5104                       | M - 50 |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------|
| 0,00 – 1,00                       | Geen monster i.v.m. trillen casing                             |        |
| 1,00 – 2,00                       | Zand, matig grof, enkele steentjes, puinresten, geel/bruin     | 230    |
| 2,00 – 3,00                       | Zand, matig grof, enkele steentjes, puinresten, geel/bruin     | 230    |
| 3,00 – 4,00                       | Zand, matig grof, matig kleiig, geel/grijs                     | 230    |
| 4,00 – 5,00                       | Zand, matig grof, matig kleiig, geel/grijs                     | 250    |
| 5,00 – 6,00                       | Zand, matig grof, licht kleiig, geel/grijs                     | 250    |
| 6,00 – 7,00                       | Zand, matig grof, rood/geel                                    | 250    |
| 7,00 – 8,00                       | Zand, matig grof, geel/grijs                                   | 250    |
| 8,00 – 9,00                       | Zand, matig grof, geel/grijs                                   | 250    |
| 9,00 – 10,00                      | Zand, matig grof, neutraal grijs                               | 250    |
| 10,00 – 11,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                               | 250    |
| 11,00 – 12,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                               | 250    |
| 12,00 – 13,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                               | 280    |
| 13,00 – 14,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                               | 280    |
| 14,00 – 15,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                               | 300    |
| 15,00 – 16,00                     | Zand, matig grof, licht grindig, neutraal grijs                | 300    |
| 16,00 – 17,00                     | Zand, matig grijs, licht grindig, neutraal grijs               | 300    |
| 17,00 – 18,00                     | Zand, zeer grijs, matig grindig, neutraal grijs                | 350    |
| 18,00 – 19,00                     | Zand, zeer grof, licht grindig, neutraal grijs                 | 350    |
| 19,00 – 20,00                     | Zand, zeer grof, matig grindig, enkel steentje, neutraal grijs | 380    |
| 20,00 – 21,00                     | Zand, zeer grof, matig grindig, neutraal grijs                 | 320    |
| 21,00 – 22,00                     | Zand, zeer grof, licht kleiig, neutraal grijs                  | 300    |
| 22,00 – 23,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                               | 300    |
| 23,00 – 24,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                               | 300    |
| 24,00 – 25,00                     | Zand, zeer grof, licht grindig, neutraal grijs                 | 320    |
| 25,00 – 26,00                     | Zand, zeer grof, licht grindig, neutraal grijs                 | 320    |
| 26,00 – 27,00                     | Zand, zeer grof, licht grindig, neutraal grijs                 | 350    |
| 27,00 – 28,00                     | Zand, zeer grof, licht grindig, neutraal grijs                 | 350    |
| 28,00 – 29,00                     | Zand, matig grof, licht grindig, neutraal grijs                | 300    |
| 29,00 – 30,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                               | 280    |
| 30,00 – 31,00                     | Klei, slap, licht grijs                                        |        |

Boring : Warme bron 3  
 Project : Achmea  
 Locatie : Spoorlaan 298, Tilburg  
 Boorsyst/diam : Zuigboren Ø800 mm  
 Opdrachtgever : Equans  
 Datum : 28-03-2024

Project nr. : 231070  
 Uitv. Periode : Maart 2024  
 Boormeester :   
 Coördinaten : X = 134.898 / Y = 396.743  
 Maaiveld : 14,20 +NAP  
 Einddiepte : 54 m-mv

| Diepte in meters<br>[m –maaiveld] | Omschrijving grondlagen volgens NEN 5104             | M - 50 |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------|--------|
| 31,00 – 32,00                     | Klei, slap, licht grijs                              |        |
| 32,00 – 33,00                     | Klei, slap, licht grijs                              |        |
| 33,00 – 34,00                     | Klei, slap, licht grijs                              |        |
| 34,00 – 35,00                     | Klei, slap, licht grijs                              |        |
| 35,00 – 36,00                     | Klei, slap, licht grijs                              |        |
| 36,00 – 37,00                     | Klei, slap, licht grijs                              |        |
| 37,00 – 38,00                     | Klei, slap, sterk zandig, licht grijs                |        |
| 38,00 – 39,00                     | Zand, matig grof, enkele kleibrokken, neutraal grijs | 250    |
| 39,00 – 40,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                     | 280    |
| 40,00 – 41,00                     | Zand, matig grof, neutraal grijs                     | 280    |
| 41,00 – 42,00                     | Klei, matig slap, donkergrijs                        |        |
| 42,00 – 43,00                     | Klei, matig slap, matig zandig, donkergrijs          |        |
| 43,00 – 44,00                     | Zand, matig grof, enkele kleibrok, neutraal grijs    | 280    |
| 44,00 – 45,00                     | Zand, matig grof, kleibrokken, neutraal grijs        | 300    |
| 45,00 – 46,00                     | Zand, zeer grof, neutraal grijs                      | 320    |
| 46,00 – 47,00                     | Zand, zeer grof, enkele kleibrok, neutraal grijs     | 320    |
| 47,00 – 48,00                     | Zand, matig grof, kleibrokken, neutraal grijs        | 280    |
| 48,00 – 49,00                     | Zand, matig grof, enkel stukje klei, neutraal grijs  | 250    |
| 49,00 – 50,00                     | Zand, matig grof, enkele kleibrok, neutraal grijs    | 250    |
| 50,00 – 51,00                     | Zand, matig grof, veel kleibrokken, neutraal grijs   | 250    |
| 51,00 – 52,00                     | Klei, matig stevig, donkergrijs                      |        |
| 52,00 – 53,00                     | Klei, stevig, donkergrijs                            |        |
| 53,00 – 54,00                     | Klei, matig stevig, donkergrijs                      |        |

Boring : Warme bron 3  
 Project : Achmea  
 Locatie : Spoorlaan 298, Tilburg  
 Boorsyst/diam : Zuigboren Ø800 mm  
 Opdrachtgever : Equans  
 Datum : 28-03-2024

Project nr. : 231070  
 Uitv. Periode : Maart 2024  
 Boormeester :   
 Coördinaten : X = 134.898 / Y = 396.743  
 Maaiveld : 14,20 +NAP  
 Einddiepte : 54 m-mv

## AANVULSTAAT:

| Diepte<br>[m –maaiveld] | Aanvulmateriaal         |
|-------------------------|-------------------------|
| MV – 2,00               | Zandaanvulling          |
| 2,00 – 20,00            | <b>Mikolit 300 + 00</b> |
| 20,00 – 30,00           | Filtergrind 0,6 – 1,0   |
| 30,00 – 43,00           | Mikolit 00              |
| 43,00 – 51,00           | Aanvulgrind 2,0 – 5,0   |
| 51,00 – 54,00           | Mikolit 00              |



Boring : Warme bron 3  
 Project : Achmea  
 Locatie : Spoorlaan 298, Tilburg  
 Boorsyst/diam : Zuigboren Ø800 mm  
 Opdrachtgever : Equans  
 Datum : 28-03-2024

Project nr. : 231070  
 Uitv. Periode : Maart 2024  
 Boormeester :   
 Coördinaten : X = 134.898 / Y = 396.743  
 Maaiveld : 14,20 +NAP  
 Einddiepte : 54 m-mv

## CONSTRUCTIE BRON:

| Nr.  | Stijgbuis<br>[m –maaiveld] | Mat. | Diam.<br>[mm] | Filter<br>[m –maaiveld] | PN   | Perf.<br>[mm] | Diam.<br>[mm] |
|------|----------------------------|------|---------------|-------------------------|------|---------------|---------------|
| Bron | +1,20 – 22,00              | PVC  | 315           |                         | 10   |               |               |
|      |                            |      |               | 22,00 – 29,00           | 10   | 0,5           | 315           |
|      | 29,00 – 29,85              | PVC  | 315           | (Zandvang)              | 12,5 |               |               |
|      |                            |      |               |                         |      |               |               |
| Pf 1 | 0,00 – 22,00               | PVC  | 32/28         |                         | 12,5 |               |               |
|      |                            |      |               | 22,00 – 24,00           | 12,5 | 0,5           | 32/28         |

**Verbindingen:**

**Aardedraad:**

**Casing:**

**Hoeveelheid verbruikt werkwater:**

Lijm / tromp\*

20 mtr

Permanent 22 mtr

134 m³



## 8 Boorprofiel, afwerkingstaat pompput en aanvulstaat

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van het boorprofiel, de afwerkingstaat van de pompput en de aanvulstaat van de bronnen.

### *Boorprofiel bron W1*

#### BOORPROFIEL

Boring : W1

Plaats : TILBURG

Locatie : Tivolistraat, kantoor Interpolis

Uitvoeringsperiode : 18-06 t/m 28-06-2001

Boorsyst./diam. : Zuigboren, 1000 mm

Opdrachtgever : Burgers Verwarming + Airconditioning bv

Projectnr. : 200032811

Document : BP200032811-DE\_1

Boringnummer : 3001

Coördinaten : 134.775-396.650 (globaal)

m.v. tov NAP :

Boormeester :

Einddiepte : 51.00 m-m.v.

| Diepte in meters –<br>maaiveld | Omschrijving grondlagen vlg. NEN 5104                         | M-waarde |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------|
| 0.00 - 2.00                    | ZAND, matig grof, geel/grijs                                  | 250      |
| 2.00 - 5.00                    | ZAND, matig fijn, geel                                        | 180      |
| 5.00 - 7.00                    | ZAND, matig fijn, geel/bruin, matig humeus                    | 200      |
| 7.00 - 8.00                    | ZAND, matig grof, geel/bruin, zwak humeus                     | 220      |
| 8.00 - 9.00                    | ZAND, matig fijn, bruin/grijs, matig sterk humeus             | 200      |
| 9.00 - 13.00                   | ZAND, matig grof, geel/grijs                                  | 230      |
| 13.00 - 14.00                  | ZAND, matig grof, geel/grijs, zwak grindig                    | 240      |
| 14.00 - 15.00                  | ZAND, matig grof, geel/grijs, zwak grindig, weinig houtresten | 240      |
| 15.00 - 16.00                  | ZAND, uiterst grof, grijs, matig sterk grindig                | 850      |
| 16.00 - 18.00                  | ZAND, uiterst grof, grijs, sterk grindig                      | 1000     |
| 18.00 - 19.00                  | KLEI, matig vast, grijs, enkel grindje                        |          |
| 19.00 - 20.00                  | KLEI, matig vast, grijs, zwak grindig, zwak zandig            |          |
| 20.00 - 21.00                  | ZAND, uiterst grof, grijs, zwak grindig                       | 640      |
| 21.00 - 22.00                  | ZAND, uiterst grof, grijs, matig grindig, zwak kleiig         | 450      |
| 22.00 - 24.00                  | ZAND, zeer grof, grijs                                        | 320      |
| 24.00 - 25.00                  | ZAND, zeer grof, grijs, zwak houtresten                       | 340      |
| 25.00 - 26.00                  | ZAND, zeer grof, grijs                                        | 340      |
| 26.00 - 27.00                  | ZAND, matig grof, grijs, zwak siltig                          | 210      |
| 27.00 - 28.00                  | ZAND, matig grof, grijs                                       | 230      |
| 28.00 - 29.00                  | ZAND, matig grof, grijs                                       | 250      |
| 29.00 - 30.00                  | ZAND, matig fijn, grijs                                       | 180      |
| 30.00 - 33.00                  | KLEI, matig vast, grijs                                       |          |
| 33.00 - 34.00                  | ZAND, matig grof, grijs, veel kleibrokjes                     | 220      |
| 34.00 - 35.00                  | ZAND, zeer grof, grijs, weinig kleibrokjes                    | 350      |
| 35.00 - 36.00                  | ZAND, matig grof, grijs, weinig kleibrokjes                   | 250      |
| 36.00 - 38.00                  | ZAND, zeer grof, grijs                                        | 350      |
| 38.00 - 39.00                  | ZAND, uiterst grof, grijs                                     | 500      |
| 39.00 - 40.00                  | ZAND, zeer fijn, grijs, uiterst veel kleiverkittingen         | 150      |
| 40.00 - 41.00                  | ZAND, matig grof, grijs, enkele kleiverkittingen              | 250      |

*Vervolg boorprofiel bron W1*

| Diepte in meters –<br>maaiveld | Omschrijving grondlagen vlgs. NEN 5104      | M-waarde |
|--------------------------------|---------------------------------------------|----------|
| 41.00 - 42.00                  | ZAND, matig grof, grijs                     | 210      |
| 42.00 - 44.00                  | ZAND, matig grof, grijs, weinig kleibrokjes | 240      |
| 44.00 - 46.00                  | ZAND, matig grof, grijs                     | 250      |
| 46.00 - 47.50                  | ZAND, uiterst grof, grijs                   | 400      |
| 47.50 - 48.00                  | KLEI, zeer vast, grijs                      |          |
| 48.00 - 49.00                  | ZAND, matig grof, grijs, weinig kleibrokjes | 250      |
| 49.00 - 50.00                  | KLEI, matig vast, grijs, zwak zandig        |          |
| 50.00 - 51.00                  | KLEI, matig vast, bruin/grijs               |          |

**AFWERKINGSSTAAT POMPPUT****Boring : W1****Plaats : TILBURG**  
**Locatie : Tivolistraat, kantoor Interpolis**  
**Uitvoeringsperiode : 18-06 t/m 28-06-2001**  
**Boorsyst./diam. : Zuigboren, 1000 mm**  
**Opdrachtgever : Burgers Verwarming + Airconditioning bv****Projectnr. : 200032811****Document : APP200032811-DE\_1****Boringnummer : 3001****Coördinaten : 134.775-396.650 (globaal****m.v. tov NAP :****Boormeester :****Einddiepte : 51.00 m-m.v.****CONSTRUCTIE**

|           | diepte m-m.v.  | lengte m | mat. | diam. mm | perf. mm | filtergrind |
|-----------|----------------|----------|------|----------|----------|-------------|
| opzetbuis | + 0.19 - 19.80 | 19.99    | pvc  | 470/500  |          |             |
| stijgbuis | 19.80 - 20.80  | 1.00     | pvc  | 230/250  |          |             |
| filter    | 20.80 - 25.61  | 4.81     | pvc  | 230/250  | 0.6      | 0.8-1.25    |
| " (blind) | 25.61 - 35.25  | 9.64     | pvc  | 230/250  |          |             |
| filter    | 35.25 - 38.00  | 2.75     | pvc  | 230/250  | 0.6      | 0.8-1.25    |
| " (blind) | 38.00 - 41.00  | 3.00     | pvc  | 230/250  |          |             |
| filter    | 41.00 - 47.00  | 6.00     | pvc  | 230/250  | 0.6      | 0.8-1.25    |
| zandvang  | 47.00 - 47.66  | 0.66     | pvc  | 230/250  |          |             |

**PEILBUISCONSTRUCTIE**

| stijgbuis m-m.v. | diam. mm | mat. | nr. | filter m-m.v. | mat. | perf. mm | diam. mm |
|------------------|----------|------|-----|---------------|------|----------|----------|
| + 0.19 - 2.00    | 25/33    | pvc  | 1.  | 2.00 - 3.00   | pvc  | 0.5      | 25/33    |
| + 0.19 - 41.00   | 36/40    | pvc  | 2.  | 41.00 - 42.00 | pvc  | 0.5      | 36/40    |
| 42.00 - 47.66    | 36/40    | pvc  |     |               |      |          |          |

**CAPACITEITSPROEF**

| proefpompen d.d.:                   |      |       |       |       |       |       |
|-------------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                     | bron | pf. 1 | pf. 2 | pf. 3 | pf. 4 | pf. 5 |
| ruststand in m -                    |      |       |       |       |       |       |
| daling in m bij m <sup>3</sup> /uur |      |       |       |       |       |       |
| daling in m bij m <sup>3</sup> /uur |      |       |       |       |       |       |

**VERBINDINGEN**

Lijn/tromp

**AFWERKING/OPMERKINGEN**

Stalen kap ø 500 mm



*Aanvulstaat bron W1***AANVULSTAAT****Boring** : W1

Plaats : TILBURG

Locatie : Tivolistraat, kantoor Interpolis

Uitvoeringsperiode : 18-06 t/m 28-06-2001

Boorsyst./diam. : Zuigboren, 1000 mm

Opdrachtgever : Burgers Verwarming + Airconditioning bv

**Projectnr.** : 200032811

Document : AS200032811-DE\_1

Boringnummer : 3001

Coördinaten : 134.775-396.650 (globaal)

m.v. tov NAP :

Boormeester :

Einddiepte : 51.00 m-m.v.

| Diepte in meters –<br>maaiveld | Aanvulmateriaal  | Diepte in meters –<br>maaiveld | Aanvulmateriaal |
|--------------------------------|------------------|--------------------------------|-----------------|
| 0.00 - 1.00                    | uitgekomen grond |                                |                 |
| 1.00 - 1.50                    | mikolit 00       |                                |                 |
| 1.50 - 3.50                    | grind 0.8-1.25   |                                |                 |
| 3.50 - 12.00                   | cement           |                                |                 |
| 12.00 - 12.50                  | mikolit 00       |                                |                 |
| 12.50 - 17.00                  | grind 2-5        |                                |                 |
| 17.00 - 20.00                  | mikolit 00       |                                |                 |
| 20.00 - 26.50                  | grind 0.8-1.25   |                                |                 |
| 26.50 - 27.50                  | mikolit 00       |                                |                 |
| 27.50 - 31.00                  | grind 2-5        |                                |                 |
| 31.00 - 33.00                  | mikolit 00       |                                |                 |
| 33.00 - 49.00                  | grind 0.8-1.25   |                                |                 |
| 49.00 - 50.00                  | mikolit 00       |                                |                 |
| 50.00 - 51.00                  | grind 2-5        |                                |                 |

*Boorprofiel bron K1***BOORPROFIEL****Boring : K1****Plaats : TILBURG****Locatie : Tivolistraat, kantoor Interpolis****Uitvoeringsperiode : 05-07 t/m 11-07-2001****Boorsyst./diam. : Zuigboren, 1000 mm****Opdrachtgever : Burgers Verwarming + Airconditioning bv****Projectnr. : 200032811****Document : BP200032811-DE\_3****Boringnummer : 3005****Coördinaten : 134.775-396.650 (globaal)****m.v. tov NAP :****Boormeester :****Einddiepte : 51.00 m-m.v.**

| Diepte in meters – maaiveld | Omschrijving grondlagen vlg. NEN 5104                                                    | M-waarde |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 0.00 - 2.00                 | ZAND, matig fijn, geel/grijs, matig sterk grindig                                        | 200      |
| 2.00 - 3.00                 | ZAND, matig grof, geel, zwak siltig                                                      | 220      |
| 3.00 - 4.00                 | ZAND, matig grof, bruin/grijs, sterk lemig, sterk humeus                                 | 220      |
| 4.00 - 5.00                 | ZAND, matig grof, bruin, matig humeus                                                    | 240      |
| 5.00 - 6.00                 | ZAND, matig grof, bruin                                                                  | 240      |
| 6.00 - 9.00                 | ZAND, matig grof, grijs                                                                  | 250      |
| 9.00 - 10.00                | ZAND, zeer grof, grijs                                                                   | 360      |
| 10.00 - 11.00               | ZAND, zeer grof, grijs, leembrokken                                                      | 360      |
| 11.00 - 12.00               | ZAND, uiterst grof, grijs                                                                | 550      |
| 12.00 - 13.00               | ZAND, uiterst grof, grijs, matig sterk grindig, weinig stenen                            | 550      |
| 13.00 - 14.00               | ZAND, uiterst grof, grijs, matig veel stenen                                             | 850      |
| 14.00 - 15.00               | ZAND, uiterst grof, donker-grijs, uiterst veel stenen                                    | 950      |
| 15.00 - 16.00               | ZAND, uiterst grof, grijs, zwak lemig, enkel steentje                                    | 450      |
| 16.00 - 17.00               | ZAND, uiterst grof, grijs, enkel steentje                                                | 500      |
| 17.00 - 19.00               | ZAND, uiterst grof, grijs, matig grindig                                                 | 750      |
| 19.00 - 20.00               | ZAND, uiterst grof, grijs, matig grindig, veel stenen                                    | 750      |
| 20.00 - 21.00               | ZAND, matig grof, grijs                                                                  | 250      |
| 21.00 - 22.00               | ZAND, matig grof, grijs, matig grindig, weinig stenen                                    | 260      |
| 22.00 - 23.00               | ZAND, matig grof, grijs, matig weinig stenen                                             | 240      |
| 23.00 - 24.00               | ZAND, uiterst grof, grijs                                                                | 750      |
| 24.00 - 26.00               | ZAND, zeer grof, grijs                                                                   | 360      |
| 26.00 - 27.00               | KLEI, matig slap, donker-grijs, zwak grindig                                             |          |
| 27.00 - 28.00               | ZAND, matig grof, grijs                                                                  | 230      |
| 28.00 - 29.00               | ZAND, matig grof, grijs                                                                  | 260      |
| 29.00 - 30.00               | ZAND, matig grof, grijs, enkel grindje                                                   | 280      |
| 30.00 - 31.00               | ZAND, zeer grof, grijs                                                                   | 340      |
| 31.00 - 32.00               | ZAND, uiterst grof, grijs, zwak humeuze kleibrokjes, vast, enkel grindje, enkel steentje | 580      |
| 32.00 - 34.00               | ZAND, uiterst grof, grijs, weinig verkitte klei                                          | 780      |

**BOORPROFIEL vervolg -1-****Boring : K1****Projectnr. : 200032811**  
**Document : BP200032811-DE\_3**  
**Boringnummer : 3005**

| Diepte in meters –<br>maaiveld | Omschrijving grondlagen vlgs. NEN 5104                                      | M-waarde |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------|
| 34.00 - 35.00                  | ZAND, matig grof, grijs                                                     | 230      |
| 35.00 - 36.00                  | ZAND, uiterst grof, grijs, zwak grindig                                     | 560      |
| 36.00 - 36.50                  | ZAND, matig grof, grijs                                                     | 250      |
| 36.50 - 40.00                  | KLEI, zeer vast, donker-grijs                                               |          |
| 40.00 - 41.00                  | ZAND, uiterst grof, grijs, weinig houtresten                                | 580      |
| 41.00 - 42.00                  | KLEI, matig vast, grijs, sterk zandig, veel verkitte kleibrokken, hout      |          |
| 42.00 - 44.00                  | ZAND, zeer grof, grijs, stenen, weinig verkitte kleibrokken, weinig<br>hout | 360      |
| 44.00 - 46.00                  | ZAND, zeer grof, grijs, matig veel kleibrokken, slap                        | 320      |
| 46.00 - 47.00                  | ZAND, zeer grof, grijs, weinig kleibrokken                                  | 340      |
| 47.00 - 48.00                  | ZAND, matig grof, grijs, matig veel kleibrokken, slap                       | 260      |
| 48.00 - 49.00                  | ZAND, matig grof, grijs                                                     | 250      |
| 49.00 - 50.00                  | ZAND, matig grof, grijs, matig veel houtresten                              |          |
| 50.00 - 51.00                  | KLEI, matig vast, donker-bruin/grijs                                        |          |



*Afwerkstaat pompput bron K1***AFWERKINGSSTAAT POMPPUT****Boring : K1****Plaats : TILBURG****Locatie : Tivolistraat, kantoor Interpolis****Uitvoeringsperiode : 05-07 t/m 11-07-2001****Boorsyst./diam. : Zuigboren, 1000 mm****Opdrachtgever : Burgers Verwarming + Airconditioning bv****Projectnr. : 200032811****Document : APP200032811-DE\_3****Boringnummer : 3005****Coördinaten : 134.775-396.650 (globaal)****m.v. tov NAP :****Boormeester :****Einddiepte : 51.00 m-m.v.****CONSTRUCTIE**

|           | diepte m-m.v.  | lengte m | mat. | diam. mm | perf. mm | filtergrind |
|-----------|----------------|----------|------|----------|----------|-------------|
| opzetbuis | + 0.49 - 19.50 | 19.99    | pvc  | 470/500  |          |             |
| stijgbuis |                |          |      |          |          |             |
| filter    | 19.50 - 25.50  | 6.00     | pvc  | 230/250  | 0.6      | 0.8-1.25    |
| " (blind) | 25.50 - 27.50  | 2.00     | pvc  | 230/250  |          |             |
| filter    | 27.50 - 35.50  | 8.00     | pvc  | 230/250  | 0.6      | 0.8-1.25    |
| " (blind) | 35.50 - 48.50  | 13.00    | pvc  | 230/250  |          |             |
| filter    | 48.50 - 49.50  | 1.00     | pvc  | 230/250  | 0.6      | 0.8-1.25    |
| zandvang  | 49.50 - 50.16  | 0.66     | pvc  | 230/250  |          |             |

**PEILBUISCONSTRUCTIE**

| stijgbuis m-m.v. | diam. mm | mat. | nr. | filter m-m.v. | mat. | perf. mm | diam. mm |
|------------------|----------|------|-----|---------------|------|----------|----------|
| + 0.19 - 2.00    | 25/33    | pvc  | 1.  | 2.00 - 3.00   | pvc  | 0.5      | 25/33    |
| + 0.19 - 30.69   | 36/40    | pvc  | 2.  | 30.69 - 34.69 | pvc  | 0.5      | 36/40    |
| 34.69 - 50.16    | 36/40    | pvc  |     |               |      |          |          |

**CAPACITEITSPROEF**

| proefpompen d.d.:                   |      |       |       |       |       |       |
|-------------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                     | bron | pf. 1 | pf. 2 | pf. 3 | pf. 4 | pf. 5 |
| ruststand in m -                    |      |       |       |       |       |       |
| daling in m bij m <sup>3</sup> /uur |      |       |       |       |       |       |
| daling in m bij m <sup>3</sup> /uur |      |       |       |       |       |       |

**VERBINDINGEN**

Lijm/tromp

**AFWERKING/OPMERKINGEN**

Stalen kap ø 500 mm



*Aanvulstaat bron K1***AANVULSTAAT****Boring : K1**

Plaats : TILBURG  
Locatie : Tivolistraat, kantoor Interpolis  
Uitvoeringsperiode : 05-07 t/m 11-07-2001  
Boorsyst./diam. : Zuigboren, 1000 mm  
Opdrachtgever : Burgers Verwarming + Airconditioning bv

**Projectnr. : 200032811**

Document : AS200032811-DE\_3  
Boringnummer : 3005

Coördinaten : 134.775-396.650 (globaal)  
m.v. tov NAP :  
Boormeester :  
Einddiepte : 51.00 m-m.v.

| Diepte in meters –<br>maaiveld | Aanvulmateriaal  | Diepte in meters –<br>maaiveld | Aanvulmateriaal |
|--------------------------------|------------------|--------------------------------|-----------------|
| 0.00 - 1.00                    | uitgekomen grond |                                |                 |
| 1.00 - 1.50                    | mikolit 00       |                                |                 |
| 1.50 - 3.50                    | grind 0.8-1.25   |                                |                 |
| 3.50 - 12.00                   | cement           |                                |                 |
| 12.00 - 12.50                  | mikolit 00       |                                |                 |
| 12.50 - 16.00                  | grind 2-5        |                                |                 |
| 16.00 - 18.00                  | mikolit 00       |                                |                 |
| 18.00 - 37.00                  | grind 0.8-1.25   |                                |                 |
| 37.00 - 39.00                  | mikolit 00       |                                |                 |
| 39.00 - 45.00                  | grind 2-5        |                                |                 |
| 45.00 - 46.00                  | mikolit 00       |                                |                 |
| 46.00 - 51.00                  | grind 0.8-1.25   |                                |                 |

# Boorbeschrijving



**Plaatsnaam:** Tilburg

**Adres:** Burg. Brokxlaan 66

**Provincie:** Noord-Brabant

**Opdrachtgever:** Geocomfort, Wichmond

projectnr. Opdrachtgever: 2547

**Coördinaten** X: 134117,52

**Datum uitvoering:** 9&10-4-2018

Y: 396924,02

**Boormeester:**

Z: (tijdens boring) 17,02

**Beschrijver:**

**Projectnaam:** Lochal

**Boordiameter 1:** 600 [mm]

**Projectnummer:** 1465

**Boordiameter 1 tot:** 49,5 [m-mv]

**Bronnr. / -naam:** Koude bron

**Boordiameter 2:** nvt [mm]

**Functie bron:** bodemenergie

**Einddiepte boring:** 49,5 [m-mv]

**Uitgevoerd conform:** BRL2100 protocol 2101

**Boormethode:** Zuigboren + luchtlichten

| Boorbeschrijving volgens NEN 5104 |        |            |            |              |                                |                              |
|-----------------------------------|--------|------------|------------|--------------|--------------------------------|------------------------------|
| Diepte                            |        | Grondsoort | Kleur      | Omschrijving | Bijmenging                     | M50<br>cijfer<br>[ $\mu$ m ] |
| van                               | tot    |            |            |              |                                |                              |
| [m-mv]                            |        |            |            |              |                                |                              |
| 0,0                               | - 2,0  | zand       | geel/zwart | beroerd      |                                |                              |
| 2,0                               | - 3,0  | zand       | geel       | matig fijn   | veel leem                      |                              |
| 3,0                               | - 4,0  | zand       | geel       | matig fijn   | weinig leem                    | 200                          |
| 4,0                               | - 6,0  | zand       | geel       | matig fijn   |                                | 210                          |
| 6,0                               | - 8,0  | zand       | geel/grijs | matig fijn   |                                | 190                          |
| 8,0                               | - 9,0  | zand       | geel/grijs | matig fijn   |                                | 180                          |
| 9,0                               | - 10,0 | zand       | geel/grijs | matig grof   |                                | 220                          |
| 10,0                              | - 12,0 | zand       | geel/grijs | matig grof   |                                | 240                          |
| 12,0                              | - 13,0 | zand       | geel/grijs | matig grof   | zeer weinig grind              | 250                          |
| 13,0                              | - 14,0 | zand       | geel/grijs | matig grof   |                                | 230                          |
| 14,0                              | - 15,0 | zand       | grijs      | matig grof   | zeer weinig grind              | 260                          |
| 15,0                              | - 16,0 | zand       | grijs      | zeer grof    | veel grind                     | 300                          |
| 16,0                              | - 17,0 | zand       | grijs      | uiterst grof | zeer weinig grind, weinig hout | 500                          |
| 17,0                              | - 18,0 | zand       | grijs      | matig grof   | matig veel grind               | 290                          |
| 18,0                              | - 19,0 | zand       | grijs      | zeer grof    | matig veel grind               | 320                          |
| 19,0                              | - 20,0 | zand       | grijs      | zeer grof    | matig veel grind               | 330                          |
| 20,0                              | - 21,0 | zand       | grijs      | matig grof   | weinig grind                   | 280                          |
| 21,0                              | - 22,0 | zand       | grijs      | zeer grof    |                                | 300                          |
| 22,0                              | - 23,0 | zand       | grijs      | zeer grof    | veel grind + klei              | 300                          |
| 23,0                              | - 24,0 | zand       | grijs      | zeer grof    | zeer veel grind                | 350                          |
| 24,0                              | - 25,0 | zand       | grijs      | zeer grof    | veel grind                     | 400                          |
| 25,0                              | - 26,0 | zand       | grijs      | zeer grof    | veel grind, zeer weinig hout   | 360                          |
| 26,0                              | - 27,0 | zand       | grijs      | zeer grof    | weinig grind                   | 300                          |
| 27,0                              | - 28,0 | zand       | grijs      | zeer grof    | zeer veel grind                | 400                          |
| 28,0                              | - 29,0 | zand       | grijs      | matig grof   | stenen                         | 250                          |
| 29,0                              | - 30,0 | zand       | grijs      | matig grof   |                                | 220                          |

| Boorbeschrijving volgens NEN 5104 |        |            |       |              |                            |            |                         |
|-----------------------------------|--------|------------|-------|--------------|----------------------------|------------|-------------------------|
| Diepte                            |        | Grondsoort | Kleur | Omschrijving |                            | Bijmenging | M50<br>cijfer<br>[ μm ] |
| van                               | tot    |            |       |              |                            |            |                         |
| [ m - mv ]                        |        |            |       |              |                            |            |                         |
| 30,0                              | - 31,0 | zand       | grijs | matig grof   |                            |            | 230                     |
| 31,0                              | - 32,0 | zand       | grijs | matig grof   |                            |            | 240                     |
| 32,0                              | - 33,0 | zand       | grijs | matig grof   | klei, kleisteen + hout     |            | 290                     |
| 33,0                              | - 34,0 | zand       | grijs | zeer grof    | zeer veel klei             |            | 320                     |
| 34,0                              | - 35,0 | zand       | grijs | matig grof   | zeer weinig grind          |            | 290                     |
| 35,0                              | - 36,0 | zand       | grijs | matig grof   |                            |            | 260                     |
| 36,0                              | - 37,0 | zand       | grijs | matig grof   |                            |            | 230                     |
| 37,0                              | - 38,0 | zand       | grijs | matig grof   |                            |            | 270                     |
| 38,0                              | - 39,0 | zand       | grijs | matig grof   |                            |            | 290                     |
| 39,0                              | - 40,0 | zand       | grijs | zeer grof    |                            |            | 320                     |
| 40,0                              | - 41,0 | zand       | grijs | zeer grof    |                            |            | 350                     |
| 41,0                              | - 42,0 | zand       | grijs | zeer grof    | weinig grind               |            | 400                     |
| 42,0                              | - 43,0 | zand       | grijs | uiterst grof | weinig grind               |            | 550                     |
| 43,0                              | - 45,0 | zand       | grijs | uiterst grof | veel grind, zeer veel klei |            | 470                     |
| 45,0                              | - 46,0 | zand       | grijs | zeer grof    | weinig grind               |            | 390                     |
| 46,0                              | - 47,0 | zand       | grijs | zeer grof    |                            |            | 300                     |
| 47,0                              | - 48,0 | zand       | grijs | zeer grof    | veel klei                  |            | 320                     |
| 48,0                              | - 49,5 | zand       | grijs | zeer grof    | zeer veel klei             |            | 300                     |
|                                   |        |            |       |              |                            |            |                         |

# Bronconstructie



**Plaatsnaam:** Tilburg  
**Adres:** Burg. Brokxlaan 66  
**Provincie:** Noord-Brabant  
**Coördinaten:** X: 134117,52  
Y: 396924,02  
Z: (tijdens boring) 17,02  
**Projectnaam:** Lochal  
**Projectnummer:** 1465  
**Bronnr. / -naam:** Koude bron  
**Functie bron:** bodemenergie  
**Uitgevoerd conform:** BRL2100 protocol 2101

**Opdrachtgever:** Geocomfort, Wichmond  
**projectnr. Opdrachtgever:** 2547  
**Datum uitvoering:** 10-4-2018  
**Boormeester:** [REDACTED]  
**Diepte bron:** 43,00 [m-mv]  
**Boordiameter 1:** 600 [mm]  
**Boordiameter 1 tot:** 49,5 [m-mv]  
**Boordiameter 2:** nvt [mm]  
**Einddiepte boring:** 49,5 [m-mv]  
**Boormethode:** Zuigboren + luchtliften

| Benaming   | Diepte |        | Lengte | Materiaal | Diameter |        | druk-<br>klasse | perfo-<br>ratie |
|------------|--------|--------|--------|-----------|----------|--------|-----------------|-----------------|
|            | van    | tot    |        |           | buiten   | binnen |                 |                 |
|            | [m-mv] | [m-mv] |        |           | [m]      | [mm]   |                 |                 |
| Pompkamer  | -0,50  | 23,70  | 24,20  | Pvc       | 315      | 290,8  | 10              |                 |
| Verloop    | 23,70  | 24,00  | 0,30   | Pvc       | 250      | 230,8  | 10              |                 |
| Filterbuis | 24,00  | 28,50  | 4,50   | Pvc       | 250      | 230,8  | 10              | 0,5             |
| Stijgbuis  | 28,50  | 35,00  | 6,50   | Pvc       | 250      | 230,8  | 10              |                 |
| Filterbuis | 35,00  | 42,00  | 7,00   | Pvc       | 250      | 230,8  | 10              | 0,5             |
| Zandvang   | 42,00  | 43,00  | 1,00   | Pvc       | 250      | 230,8  | 10              |                 |

**Verbindingsmethode:** lijmen (spie / tromp)  
**Bodemuitvoering:** HDPE  
**Uitvoering centreerbeugels:** RVS  
**Afstand centreerbeugels:** 5 m bij filtertraject & pompkamer, overige 10 m  
**Overige:** Aarddraad 25 mm<sup>2</sup> tot 20 m-mv

| Peilbuis nr. 1 |        |        |        |           |          |        |                 |                 |
|----------------|--------|--------|--------|-----------|----------|--------|-----------------|-----------------|
| Benaming       | Diepte |        | Lengte | Materiaal | Diameter |        | druk-<br>klasse | perfo-<br>ratie |
|                | van    | tot    |        |           | buiten   | binnen |                 |                 |
|                | [m-mv] | [m-mv] |        |           | [mm]     |        |                 |                 |
| Stijgbuis      | 0,00   | 5,00   | 5,00   | Pvc       | 32,0     | 28,0   | 12,5            |                 |
| Filterbuis     | 5,00   | 7,00   | 2,00   | Pvc       | 32,0     | 28,0   | 12,5            | 0,5             |
| Zandvang       | 7,00   | 8,00   | 1,00   | Pvc       | 32,0     | 28,0   | 12,5            |                 |



| Peilbuis nr. 2 |        |        |        |           |          |        |                 |                 |
|----------------|--------|--------|--------|-----------|----------|--------|-----------------|-----------------|
| Benaming       | Diepte |        | Lengte | Materiaal | Diameter |        | druk-<br>klasse | perfo-<br>ratie |
|                | van    | tot    |        |           | buiten   | binnen |                 |                 |
|                | [m-mv] | [m-mv] | [m]    |           | [mm]     |        | [PN]            | [mm]            |
| Stijgbuis      | 0,00   | 24,00  | 24,00  | Pvc       | 32,0     | 28,0   | 12,5            |                 |
| Filterbuis     | 24,00  | 26,00  | 2,00   | Pvc       | 32,0     | 28,0   | 12,5            | 0,5             |
| Zandvang       | 26,00  | 27,00  | 1,00   | Pvc       | 32,0     | 28,0   | 12,5            |                 |

| Peilbuis nr. 3 |        |        |        |           |          |        |                 |                 |
|----------------|--------|--------|--------|-----------|----------|--------|-----------------|-----------------|
| Benaming       | Diepte |        | Lengte | Materiaal | Diameter |        | druk-<br>klasse | perfo-<br>ratie |
|                | van    | tot    |        |           | buiten   | binnen |                 |                 |
|                | [m-mv] | [m-mv] |        |           | [m]      | [mm]   |                 |                 |
| Stijgbuis      | 0,00   | 35,00  | 35,00  | Pvc       | 32,0     | 28,0   | 12,5            |                 |
| Filterbuis     | 35,00  | 37,00  | 2,00   | Pvc       | 32,0     | 28,0   | 12,5            | 0,5             |
| Zandvang       | 37,00  | 42,00  | 5,00   | Pvc       | 32,0     | 28,0   | 12,5            |                 |

# Boorbeschrijving



**Plaatsnaam:** Tilburg

**Adres:** Burg. Brokxlaan 66

**Provincie:** Noord-Brabant

**Opdrachtgever:** Geocomfort, Wichmond

projectnr. Opdrachtgever: 2547

**Datum uitvoering:** 16-4-2018

**Boormeester:**

**Beschrijver:**

**Coördinaten** X: 134124,26

Y: 397029,77

Z: (tijdens boring) 14,66

**Projectnaam:** Lochal

**Boordiameter 1:** 600 [mm]

**Projectnummer:** 1465

**Boordiameter 1 tot:** 46,5 [m-mv]

**Bronnr. / -naam:** Warme bron

**Boordiameter 2:** nvt [mm]

**Functie bron:** bodemenergie

**Einddiepte boring:** 46,5 [m-mv]

**Uitgevoerd conform:** BRL2100 protocol 2101

**Boormethode:** Zuigboren + luchtlichten

| Boorbeschrijving volgens NEN 5104 |        |            |            |              |                                   |                       |  |
|-----------------------------------|--------|------------|------------|--------------|-----------------------------------|-----------------------|--|
| Diepte                            |        | Grondsoort | Kleur      | Omschrijving | Bijmenging                        | M50<br>cijfer<br>[µm] |  |
| van                               | tot    |            |            |              |                                   |                       |  |
| [m-mv]                            |        |            |            |              |                                   |                       |  |
| 0,0                               | - 1,2  | zand       | geel/bruin | geroerd      |                                   |                       |  |
| 1,2                               | - 3,0  | zand       | geel/bruin | matig grof   | weinig grind                      | 260                   |  |
| 3,0                               | - 4,0  | zand       | geel/bruin | matig grof   | zeer veel klei                    | 250                   |  |
| 4,0                               | - 5,0  | zand       | geel/grijs | matig grof   |                                   | 230                   |  |
| 5,0                               | - 6,0  | zand       | geel/grijs | matig grof   |                                   | 250                   |  |
| 6,0                               | - 8,0  | zand       | geel/grijs | matig grof   |                                   | 230                   |  |
| 8,0                               | - 9,0  | zand       | geel/grijs | matig grof   |                                   | 250                   |  |
| 9,0                               | - 10,0 | zand       | geel/grijs | matig grof   |                                   | 230                   |  |
| 10,0                              | - 11,0 | zand       | geel/grijs | matig grof   |                                   | 280                   |  |
| 11,0                              | - 13,0 | zand       | geel/grijs | zeer grof    | zeer weinig grind                 | 300                   |  |
| 13,0                              | - 15,0 | zand       | geel/grijs | zeer grof    | zeer weinig grind                 | 320                   |  |
| 15,0                              | - 16,0 | zand       | geel/grijs | matig grof   |                                   | 280                   |  |
| 16,0                              | - 17,0 | zand       | grijs      | matig grof   | zeer weinig grind                 | 290                   |  |
| 17,0                              | - 18,0 | zand       | grijs      | zeer grof    | zeer veel grind                   | 370                   |  |
| 18,0                              | - 19,0 | zand       | grijs      | uiterst grof | zeer veel grind                   | 500                   |  |
| 19,0                              | - 20,0 | zand       | grijs      | uiterst grof | weinig grind                      | 500                   |  |
| 20,0                              | - 21,0 | zand       | grijs      | uiterst grof | zeer weinig grind                 | 430                   |  |
| 21,0                              | - 22,0 | zand       | grijs      | uiterst grof | veel grind                        | 430                   |  |
| 22,0                              | - 23,0 | zand       | grijs      | zeer grof    | zeer veel grind                   | 400                   |  |
| 23,0                              | - 24,0 | zand       | grijs      | zeer grof    | zeer veel grind, hout en klei     | 400                   |  |
| 24,0                              | - 25,0 | zand       | grijs      | zeer grof    | zeer veel grind, zeer weinig hout | 330                   |  |
| 25,0                              | - 26,0 | zand       | grijs      | zeer grof    | zeer veel grind en hout           | 300                   |  |
| 26,0                              | - 27,0 | zand       | grijs      | zeer grof    | zeer veel grind                   | 350                   |  |
| 27,0                              | - 28,0 | zand       | grijs      | zeer grof    | veel grind                        | 370                   |  |
| 28,0                              | - 29,0 | zand       | grijs      | zeer grof    | weinig grind                      | 350                   |  |
| 29,0                              | - 30,0 | zand       | grijs      | matig grof   |                                   | 240                   |  |

[illegible]

# Bronconstructie



**Plaatsnaam:** Tilburg  
**Adres:** Burg. Brokxlaan 66  
**Provincie:** Noord-Brabant  
**Coördinaten:** X: 134124,26  
Y: 397029,77  
Z: (tijdens boring) 14,66  
**Projectnaam:** Lochal  
**Projectnummer:** 1465  
**Bronnr. / -naam:** Warme bron  
**Functie bron:** bodemenergie  
**Uitgevoerd conform:** BRL2100 protocol 2101

**Opdrachtgever:** Geocomfort, Wichmond  
**projectnr. Opdrachtgever:** 2547  
**Datum uitvoering:** 16-4-2018  
**Boormeester:** [REDACTED]  
**Diepte bron:** 45,00 [m-mv]  
**Boordiameter 1:** 600 [mm]  
**Boordiameter 1 tot:** 46,5 [m-mv]  
**Boordiameter 2:** nvt [mm]  
**Einddiepte boring:** 46,5 [m-mv]  
**Boormethode:** Zuigboren + luchtliften

| Benaming   | Diepte |        | Lengte | Materiaal | Diameter |        | druk-<br>klasse | perfo-<br>ratie |
|------------|--------|--------|--------|-----------|----------|--------|-----------------|-----------------|
|            | van    | tot    |        |           | buiten   | binnen |                 |                 |
|            | [m-mv] | [m-mv] |        |           | [m]      | [mm]   |                 |                 |
| Pompkamer  | -0,50  | 23,70  | 24,20  | Pvc       | 315      | 290,8  | 10              |                 |
| Verloop    | 23,70  | 24,00  | 0,30   | Pvc       | 250      | 230,8  | 10              |                 |
| Stijgbuis  | 24,00  | 26,00  | 2,00   | Pvc       | 250      | 230,8  | 10              |                 |
| Filterbuis | 26,00  | 29,00  | 3,00   | Pvc       | 250      | 230,8  | 10              | 0,5             |
| Stijgbuis  | 29,00  | 35,00  | 6,00   | Pvc       | 250      | 230,8  | 10              |                 |
| Filterbuis | 35,00  | 44,00  | 9,00   | Pvc       | 250      | 230,8  | 10              | 0,5             |
| Zandvang   | 44,00  | 45,00  | 1,00   | Pvc       | 250      | 230,8  | 10              |                 |

**Verbindingsmethode:** lijmen (spie / tromp)  
**Bodemuitvoering:** HDPE  
**Uitvoering centreerbeugels:** RVS  
**Afstand centreerbeugels:** 5 m bij filtertraject & pompkamer, overige 10 m  
**Overige:** Aarddraad 25 mm<sup>2</sup> tot 20 m-mv

| Peilbuis nr. 1 |        |        |        |           |          |        |                 |                 |
|----------------|--------|--------|--------|-----------|----------|--------|-----------------|-----------------|
| Benaming       | Diepte |        | Lengte | Materiaal | Diameter |        | druk-<br>klasse | perfo-<br>ratie |
|                | van    | tot    |        |           | buiten   | binnen |                 |                 |
|                | [m-mv] | [m-mv] | [m]    |           | [mm]     |        | [PN]            | [mm]            |
| Stijgbuis      | 0,00   | 5,00   | 5,00   | Pvc       | 32,0     | 28,0   | 12,5            |                 |
| Filterbuis     | 5,00   | 7,00   | 2,00   | Pvc       | 32,0     | 28,0   | 12,5            | 0,5             |
| Zandvang       | 7,00   | 8,00   | 1,00   | Pvc       | 32,0     | 28,0   | 12,5            |                 |



| Peilbuis nr. 2 |               |               |            |           |             |        |                 |                 |
|----------------|---------------|---------------|------------|-----------|-------------|--------|-----------------|-----------------|
| Benaming       | Diepte        |               | Lengte     | Materiaal | Diameter    |        | druk-<br>klasse | perfo-<br>ratie |
|                | van           | tot           |            |           | buiten      | binnen |                 |                 |
|                | <i>[m-mv]</i> | <i>[m-mv]</i> | <i>[m]</i> |           | <i>[mm]</i> |        | <i>[PN]</i>     | <i>[mm]</i>     |
| Stijgbuis      | 0,00          | 26,00         | 26,00      | Pvc       | 32,0        | 28,0   | 12,5            |                 |
| Filterbuis     | 26,00         | 28,00         | 2,00       | Pvc       | 32,0        | 28,0   | 12,5            | 0,5             |
| Zandvang       | 28,00         | 29,00         | 1,00       | Pvc       | 32,0        | 28,0   | 12,5            |                 |

| Peilbuis nr. 3 |        |        |        |           |          |        |                 |                 |
|----------------|--------|--------|--------|-----------|----------|--------|-----------------|-----------------|
| Benaming       | Diepte |        | Lengte | Materiaal | Diameter |        | druk-<br>klasse | perfo-<br>ratie |
|                | van    | tot    |        |           | buiten   | binnen |                 |                 |
|                | [m-mv] | [m-mv] |        |           | [m]      | [mm]   |                 |                 |
| Stijgbuis      | 0,00   | 35,00  | 35,00  | Pvc       | 32,0     | 28,0   | 12,5            |                 |
| Filterbuis     | 35,00  | 37,00  | 2,00   | Pvc       | 32,0     | 28,0   | 12,5            | 0,5             |
| Zandvang       | 37,00  | 42,00  | 5,00   | Pvc       | 32,0     | 28,0   | 12,5            |                 |

Boring : Koude bron

Plaats : Tilburg

Locatie : Faxx

Boorsyst/diam : Zuigboren Ø500 mm

Opdrachtgever : Dubotechniek

Datum : 17-12-2014

Beschrijver : [REDACTED]

Project nr. : 1413-010

Uitv. Periode : wk 51-2014

Boormeester : [REDACTED]

Coördinaten : X = 134.778 / Y = 396.569

Maaiveld : 14,2376 m+NAP

Einddiepte : 51 m-mv

Werkwater : 37 m³

## BOORPROFIEL

| Diepte in meters<br>[m –maaiveld] | Omschrijving grondlagen volgens NEN 5104                | M - 50 |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------|--------|
| 0,00 – 1,00                       | Teelaarde                                               |        |
| 1,00 – 2,00                       | Zand, matig fijn, leembrokjes, geel                     | 200    |
| 2,00 – 3,00                       | Zand, matig fijn, veel leembrokjes, geel                | 200    |
| 3,00 – 4,00                       | Zand, matig fijn, licht grindig, leembrokjes, geel      | 200    |
| 4,00 – 5,00                       | Zand, matig fijn, houtresten, bruin                     | 180    |
| 5,00 – 6,00                       | Zand, matig fijn, veel fijn grind, grijs                | 200    |
| 6,00 – 7,00                       | Zand, matig grof, enkel fijn grind, lichtbruin          | 220    |
| 7,00 – 8,00                       | Zand, matig fijn, houtresten, licht grindig, lichtbruin | 200    |
| 8,00 – 9,00                       | Zand, matig grof, veel fijn grind, lichtbruin           | 250    |
| 9,00 – 10,00                      | Zand, matig grof, veel grind, lichtbruin                | 280    |
| 10,00 – 11,00                     | Zand, matig fijn, lichtbruin                            | 200    |
| 11,00 – 12,00                     | Zand, matig grof, houtresten, lichtbruin                | 220    |
| 12,00 – 13,00                     | Zand, matig grof, licht grindig, lichtgrijs             | 300    |
| 13,00 – 14,00                     | Zand, matig grof, enkel kleibrokje, lichtgrijs          | 300    |
| 14,00 – 15,00                     | Zand, matig grof, enkel kleibrokje, lichtgrijs          | 300    |
| 15,00 – 16,00                     | Zand, zeer grof, enkel grindje, lichtgrijs              | 380    |
| 16,00 – 17,00                     | Zand, zeer grof, stenen, kleibrokken, lichtgrijs        | 350    |
| 17,00 – 18,00                     | Zand, matig grof, lichtgrijs                            | 220    |
| 18,00 – 19,00                     | Zand, matig grof, kleibrokjes, houtresten, grijs        | 300    |
| 19,00 – 20,00                     | Zand, zeer grof, licht grindig, lichtgrijs              | 350    |
| 20,00 – 21,00                     | Zand, matig grof, licht grindig, grijs                  | 300    |
| 21,00 – 22,00                     | Zand, matig grof, enkel kleibrokje, lichtgrijs          | 300    |
| 22,00 – 23,00                     | Zand, matig grof, enkel kleibrokje, lichtgrijs          | 250    |
| 23,00 – 24,00                     | Zand, matig grof, lichtgrijs                            | 250    |
| 24,00 – 25,00                     | Zand, matig grof, lichtgrijs                            | 280    |
| 25,00 – 26,00                     | Zand, matig grof, lichtgrijs                            | 280    |
| 26,00 – 27,00                     | Zand, matig grof, enkel kleibrokje, lichtgrijs          | 300    |
| 27,00 – 28,00                     | Zand, zeer grof, lichtgrijs                             | 350    |
| 28,00 – 29,00                     | Zand, zeer grof, lichtgrijs                             | 350    |
| 29,00 – 30,00                     | Zand, zeer grof, lichtgrijs                             | 350    |
| 30,00 – 31,00                     | Zand, matig grof, uiterst kleiig, grijs                 | 250    |
| 31,00 – 32,00                     | Klei, matig slap, uiterst zandig, grijs                 |        |
| 32,00 – 33,00                     | Zand, matig grof, sterk kleiig, lichtgrijs              | 220    |

Boring : Koude bron

Plaats : Tilburg

Locatie : Faxx

Boorsyst/diam : Zuigboren Ø500 mm

Opdrachtgever : Dubotechniek

Datum : 17-12-2014

Beschrijver :

Project nr. : 1413-010

Uitv. Periode : wk 51-2014

Boormeester :

Coördinaten : X = 134.778 / Y = 396.569

Maaiveld : 14,2376 m+NAP

Einddiepte : 51 m-mv

Werkwater : 37 m³

| Diepte in meters<br>[m –maaiveld] | Omschrijving grondlagen volgens NEN 5104          | M - 50 |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------|--------|
| 33,00 – 34,00                     | Zand, matig grof, licht grindig, lichtgrijs       | 300    |
| 34,00 – 35,00                     | Zand, matig grof, enkele houtsnipper, lichtgrijs  | 250    |
| 35,00 – 36,00                     | Zand, zeer grof, lichtgrijs                       | 350    |
| 36,00 – 37,00                     | Zand, matig grof, matig kleiig, lichtgrijs        | 220    |
| 37,00 – 38,00                     | Zand, matig grof, matig kleiig, lichtgrijs        | 250    |
| 38,00 – 39,00                     | Zand, zeer grof, lichtgrijs                       | 400    |
| 39,00 – 40,00                     | Zand, matig fijn, lichtgrijs                      | 200    |
| 40,00 – 41,00                     | Zand, matig grof, lichtgrijs                      | 220    |
| 41,00 – 42,00                     | Zand, matig grof, licht kleiig, lichtgrijs        | 220    |
| 42,00 – 43,00                     | Zand, matig grof, lichtgrijs                      | 220    |
| 43,00 – 44,00                     | Zand, matig grof, lichtgrijs                      | 250    |
| 44,00 – 45,00                     | Zand, zeer grof, lichtgrijs                       | 320    |
| 45,00 – 46,00                     | Zand, zeer grof, licht grindig, lichtgrijs        | 350    |
| 46,00 – 47,00                     | Klei, slap, sterk zandig, licht grindig, grijs    |        |
| 47,00 – 48,00                     | Klei, matig slap, matig grindig, grijs            |        |
| 48,00 – 49,00                     | Klei, matig slap, veenresten, licht zandig, zwart |        |
| 49,00 – 50,00                     | Klei, matig stevig, donkergrijs                   |        |
| 50,00 – 51,00                     | Klei, matig slap, grijs                           |        |

Boring : Koude bron

Plaats : Tilburg

Locatie : Faxx

Boorsyst/diam : Zuigboren Ø500 mm

Opdrachtgever : Dubotechniek

Datum : 17-12-2014

Beschrijver : XXXXXXXXXX

Project nr. : 1413-010

Uitv. Periode : wk 51-2014

Boormeester : XXXXXXXXXX Plomp

Coördinaten : X = 134.778 / Y = 396.569

Maaiveld : 14,2376 m+NAP

Einddiepte : 51 m-mv

Werkwater : 37 m³

#### AANVULSTAAT:

| Diepte<br>[m –maaiveld] | Aanvulmateriaal          |
|-------------------------|--------------------------|
| 0,00 – 3,00             | Aanvulgrind (2,0-5,0mm)  |
| 3,00 – 5,00             | Mikolit 00               |
| 5,00 – 11,00            | Aanvulgrind (2,0-5,0mm)  |
| 11,00 – 13,00           | Mikolit 00               |
| 13,00 – 19,00           | Aanvulgrind (2,0-5,0mm)  |
| 19,00 – 21,00           | Mikolit 00               |
| 21,00 – 29,00           | Aanvulgrind (2,0-5,0mm)  |
| 29,00 – 33,00           | Mikolit 300              |
| 33,00 – 46,00           | Filtergrind (0,8-1,25mm) |
| 46,00 – 51,00           | Mikolit 00               |



Boring : Koude bron  
 Plaats : Tilburg  
 Locatie : Faxx  
 Boorsyst/diam : Zuigboren Ø500 mm  
 Opdrachtgever : Dubotechniek  
 Datum : 17-12-2014  
 Beschrijver :

Project nr. : 1413-010  
 Uitv. Periode : wk 51-2014  
 Boormeester :   
 Coördinaten : X = 134.778 / Y = 396.569  
 Maaiveld : 14,2376 m+NAP  
 Einddiepte : 51 m-mv  
 Werkwater : 37 m³

#### CONSTRUCTIE BRON:

| Nr.  | Stijgbuis<br>[m –maaiveld] | Mat. | Diam.<br>[mm] | Omschrijving | Filter<br>[m –maaiveld] | Mat. | Perf.<br>[mm] | Diam.<br>[mm] |
|------|----------------------------|------|---------------|--------------|-------------------------|------|---------------|---------------|
| Bron | 0,00 – 24,00               | PVC  | 250/230,8     | Pompkamer    |                         |      |               |               |
|      | 24,00 – 25,00              | PVC  | 250/200       | Verloop      |                         |      |               |               |
|      | 25,00 – 34,50              | PVC  | 200/184,6     | Stijgbuis    |                         |      |               |               |
|      |                            |      |               | Filter       | 34,50 – 36,50           | PVC  | 0,5           | 200/184,6     |
|      | 36,50 – 38,50              | PVC  | 200/184,6     | Stijgbuis    |                         |      |               |               |
|      |                            |      |               | Filter       | 38,50 – 45,50           | PVC  | 0,5           | 200/184,6     |
|      | 45,50 – 46,40              | PVC  | 200/184,6     | Zandvang     |                         |      |               |               |
|      |                            |      |               |              |                         |      |               |               |
| Pf 1 | 0,00 – 9,00                | PVC  | 32/28         | Peilbuis     |                         |      |               |               |
|      |                            |      |               | Peilfilter   | 9,00 – 10,00            | PVC  | 0,5           | 32/28         |
|      | 10,00 – 11,00              | PVC  | 32/28         | Zandvang     |                         |      |               |               |
|      |                            |      |               |              |                         |      |               |               |
| Pf 2 | 0,00 – 34,50               | PVC  | 32/28         | Peilbuis     |                         |      |               |               |
|      |                            |      |               | Peilfilter   | 34,50 – 35,50           | PVC  | 0,5           | 32/28         |
|      | 35,50 – 36,50              | PVC  | 32/28         | Zandvang     |                         |      |               |               |

**VERBINDINGEN :** Lijm/tromp

Boring : Warme bron  
 Plaats : Tilburg  
 Locatie : Faxx  
 Boorsyst/diam : Zuigboren Ø500 mm  
 Opdrachtgever : Dubotechniek  
 Datum : 15-12-2014  
 Beschrijver :

Project nr. : 1413-010  
 Uitv. Periode : wk 51-2014  
 Boormeester :   
 Coördinaten : X = 134.726 / Y = 396.612  
 Maaiveld : 14,2873 m+NAP  
 Einddiepte : 42 m-mv  
 Werkwater : 35 m³

## BOORPROFIEL

| Diepte in meters<br>[m –maaiveld] | Omschrijving grondlagen volgens NEN 5104                | M - 50 |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------|--------|
| 0,00 – 1,00                       | Teelaarde                                               |        |
| 1,00 – 2,00                       | Zand, matig fijn, leembrokjes, geel                     | 200    |
| 2,00 – 3,00                       | Zand, matig fijn, leembrokjes, geel                     | 200    |
| 3,00 – 4,00                       | Zand, matig fijn, licht grindig, leembrokjes, geel      | 200    |
| 4,00 – 5,00                       | Zand, matig fijn, houtresten, licht grindig, bruin      | 200    |
| 5,00 – 6,00                       | Zand, matig grof, veel fijn grind, bruin                | 250    |
| 6,00 – 7,00                       | Zand, matig grof, enkel fijn grind, bruin               | 250    |
| 7,00 – 8,00                       | Zand, matig fijn, houtresten, licht grindig, lichtbruin | 200    |
| 8,00 – 9,00                       | Zand, matig grof, veel fijn grind, lichtbruin           | 220    |
| 9,00 – 10,00                      | Zand, matig grof, veel fijn grind, lichtbruin           | 250    |
| 10,00 – 11,00                     | Zand, matig fijn, houtresten, lichtbruin                | 200    |
| 11,00 – 12,00                     | Zand, matig grof, houtresten, lichtbruin                | 220    |
| 12,00 – 13,00                     | Zand, matig grof, licht grindig, lichtgrijs             | 300    |
| 13,00 – 14,00                     | Zand, matig grof, enkel kleibrokje, lichtgrijs          | 300    |
| 14,00 – 15,00                     | Zand, matig grof, enkel kleibrokje, lichtgrijs          | 300    |
| 15,00 – 16,00                     | Zand, zeer grof, enkel grindje, lichtgrijs              | 380    |
| 16,00 – 17,00                     | Zand, zeer grof, stenen, kleibrokken, lichtgrijs        | 350    |
| 17,00 – 18,00                     | Zand, matig grof, lichtgrijs                            | 250    |
| 18,00 – 19,00                     | Zand, matig grof, kleibrokjes, houtresten, lichtgrijs   | 300    |
| 19,00 – 20,00                     | Zand, zeer grof, licht grindig, lichtgrijs              | 350    |
| 20,00 – 21,00                     | Zand, zeer grof, licht grindig, lichtgrijs              | 350    |
| 21,00 – 22,00                     | Zand, matig grof, enkel kleibrokje, lichtgrijs          | 300    |
| 22,00 – 23,00                     | Zand, matig grof, enkel kleibrokje, lichtgrijs          | 250    |
| 23,00 – 24,00                     | Zand, matig grof, lichtgrijs                            | 250    |
| 24,00 – 25,00                     | Zand, matig grof, lichtgrijs                            | 300    |
| 25,00 – 26,00                     | Zand, matig grof, lichtgrijs                            | 300    |
| 26,00 – 27,00                     | Zand, matig grof, enkel kleibrokje, lichtgrijs          | 300    |
| 27,00 – 28,00                     | Zand, zeer grof, lichtgrijs                             | 350    |
| 28,00 – 29,00                     | Zand, zeer grof, lichtgrijs                             | 350    |
| 29,00 – 30,00                     | Zand, zeer grof, lichtgrijs                             | 350    |
| 30,00 – 31,00                     | Zand, zeer grof, licht grindig, grijs                   | 350    |
| 31,00 – 32,00                     | Zand, matig grof, grijs                                 | 300    |
| 32,00 – 33,00                     | Zand, matig grof, licht grindig, lichtgrijs             | 300    |

Boring : Warme bron

Plaats : Tilburg

Locatie : Faxx

Boorsyst/diam : Zuigboren Ø500 mm

Opdrachtgever : Dubotechniek

Datum : 15-12-2014

Beschrijver : XXXXXXXXXX

Project nr. : 1413-010

Uitv. Periode : wk 51-2014

Boormeester : XXXXXXXXXX

Coördinaten : X = 134.726 / Y = 396.612

Maaiveld : 14,2873 m+NAP

Einddiepte : 42 m-mv

Werkwater : 35 m³

| Diepte in meters<br>[m –maaiveld] | Omschrijving grondlagen volgens NEN 5104         | M - 50 |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------|--------|
| 33,00 – 34,00                     | Zand, matig grof, licht grindig, lichtgrijs      | 300    |
| 34,00 – 35,00                     | Zand, matig grof, enkele houtsnipper, lichtgrijs | 250    |
| 35,00 – 36,00                     | Zand, zeer grof, lichtgrijs                      | 350    |
| 36,00 – 37,00                     | Zand, zeer grof, lichtgrijs                      | 350    |
| 37,00 – 38,00                     | Zand, zeer grof, lichtgrijs                      | 350    |
| 38,00 – 39,00                     | Zand, zeer grof, lichtgrijs                      | 400    |
| 39,00 – 40,00                     | Zand, matig fijn, lichtgrijs                     | 200    |
| 40,00 – 41,00                     | Zand, matig grof, lichtgrijs                     | 220    |
| 41,00 – 42,00                     | Zand, matig grof, licht kleiig, lichtgrijs       | 220    |

Boring : Warme bron

Plaats : Tilburg

Locatie : Faxx

Boorsyst/diam : Zuigboren Ø500 mm

Opdrachtgever : Dubotechniek

Datum : 15-12-2014

Beschrijver : XXXXXXXXXX

Project nr. : 1413-010

Uitv. Periode : wk 51-2014

Boormeester : XXXXXXXXXX

Coördinaten : X = 134.726 / Y = 396.612

Maaiveld : 14,2873 m+NAP

Einddiepte : 42 m-mv

Werkwater : 35 m³

#### AANVULSTAAT:

| Diepte<br>[m –maaiveld] | Aanvulmateriaal          |
|-------------------------|--------------------------|
| 0,00 – 3,00             | Aanvulgrind (2,0-5,0mm)  |
| 3,00 – 5,00             | Mikolit 00               |
| 5,00 – 11,00            | Aanvulgrind (2,0-5,0mm)  |
| 11,00 – 13,00           | Mikolit 00               |
| 13,00 – 18,00           | Aanvulgrind (2,0-5,0mm)  |
| 18,00 – 22,00           | Mikolit 300              |
| 26,00 – 42,00           | Filtergrind (0,8-1,25mm) |



Boring : Warme bron  
 Plaats : Tilburg  
 Locatie : Faxx  
 Boorsyst/diam : Zuigboren Ø500 mm  
 Opdrachtgever : Dubotechniek  
 Datum : 15-12-2014  
 Beschrijver :

Project nr. : 1413-010  
 Uitv. Periode : wk 51-2014  
 Boormeester :   
 Coördinaten : X = 134.726 / Y = 396.612  
 Maaiveld : 14,2873 m+NAP  
 Einddiepte : 42 m-mv  
 Werkwater : 35 m³

#### CONSTRUCTIE BRON:

| Nr.  | Stijgbuis<br>[m –maaiveld] | Mat. | Diam.<br>[mm] | Omschrijving | Filter<br>[m –maaiveld] | Mat. | Perf.<br>[mm] | Diam.<br>[mm] |
|------|----------------------------|------|---------------|--------------|-------------------------|------|---------------|---------------|
| Bron | 0,00 – 24,00               | PVC  | 250/230,8     | Pompkamer    |                         |      |               |               |
|      | 24,00 – 25,00              | PVC  | 250/200       | Verloop      |                         |      |               |               |
|      | 25,00 – 27,80              | PVC  | 200/184,6     | Stijgbuis    |                         |      |               |               |
|      |                            |      |               | Filter       | 27,80 – 37,80           | PVC  | 0,5           | 200/184,6     |
|      | 37,80 – 38,70              | PVC  | 200/184,6     | Zandvang     |                         |      |               |               |
|      |                            |      |               |              |                         |      |               |               |
| Pf 1 | 0,00 – 9,00                | PVC  | 32/28         | Peilbuis     |                         |      |               |               |
|      |                            |      |               | Peilfilter   | 9,00 – 10,00            | PVC  | 0,5           | 32/28         |
|      | 10,00 – 11,00              | PVC  | 32/28         | Zandvang     |                         |      |               |               |
|      |                            |      |               |              |                         |      |               |               |
| Pf 2 | 0,00 – 27,80               | PVC  | 32/28         | Peilbuis     |                         |      |               |               |
|      |                            |      |               | Peilfilter   | 27,80 – 28,80           | PVC  | 0,5           | 32/28         |
|      | 28,80 – 29,80              | PVC  | 32/28         | Zandvang     |                         |      |               |               |

**VERBINDINGEN :** Lijm/tromp

# Bijlage 4

BEREKENING VAN DE EINDZETTING

| Zettingsberekening                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Versie 29 september 2004 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Berekening van eindzetting volgens de methode van Koppejan (combinatie van Terzaghi en Keveling Buisman)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                          |
|                                | <b>Projectnaam:</b> De Nieuwste School Vergunningen Tilburg 2026<br><b>Projectnummer:</b> PR11759 100551<br><b>Datum berekening:</b> 21-4-2026<br><b>Boring:</b> ...<br><b>Rapport:</b> ...<br><b>Specialist:</b> <span style="background-color: black; color: black;">XXXXXXXXXX</span><br><b>Opmerking(en):</b> ... |                          |

Gebruikte formule van Terzaghi:

$$Z = \frac{D}{C} \ln \frac{\sigma_k + \Delta\sigma_k}{\sigma_k}$$

GLG: 2.5 m-mv

| Materiaal   | [m-mv]<br>diepte | [m]<br>Dikte | $\Delta H$ bron | [-]<br>$C_p$ | [-]<br>$C_s$ | [-]<br>$C_{onein}$ | [kg/m <sup>3</sup> ]<br>$\rho$ | [N/m <sup>2</sup> ]<br>$\sigma_k$ | [N/m <sup>2</sup> ]<br>$\Delta\sigma_k$ | [mm]<br>Z |
|-------------|------------------|--------------|-----------------|--------------|--------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|-----------|
|             | 0                |              |                 |              |              |                    |                                |                                   |                                         |           |
| Onverz.zone |                  | 2.5          | 0.06            | -            | -            | -                  | 1700                           | -                                 |                                         | 0         |
|             | 2.5              |              |                 |              |              |                    |                                |                                   |                                         |           |
| zand        |                  | 0.5          | 0.06            | 200          | 1E+99        | 200                | 1900                           | 43899.75                          | 588.6                                   | 0         |
|             | 3                |              |                 |              |              |                    |                                |                                   |                                         |           |
| leem        |                  | 2            |                 | 25           | 650          | 21.667             | 1900                           | 54936                             | 1030.05                                 | 2         |
|             | 5                |              |                 |              |              |                    |                                |                                   |                                         |           |
| zand        |                  | 15           | 0.15            | 450          | 1E+99        | 450                | 2000                           | 137340                            | 1471.5                                  | 0         |
|             | 20               |              |                 |              |              |                    |                                |                                   |                                         |           |
| zand        |                  | 6            | 1.69            | 600          | 1E+99        | 600                | 2000                           | 240345                            | 16578.9                                 | 1         |
|             | 26               |              |                 |              |              |                    |                                |                                   |                                         |           |
| zand        |                  | 24           | 0.12            | 450          | 1E+99        | 450                | 2000                           | 387495                            | 1177.2                                  | 0         |
|             | 50               |              |                 |              |              |                    |                                |                                   |                                         |           |
| klei        |                  | 30           |                 | 25           | 320          | 19.048             | 1800                           | 622935                            | 588.6                                   | 1         |
|             | 80               |              |                 |              |              |                    |                                |                                   |                                         |           |
| zand        |                  | 20           | 0               | 450          | 1E+99        | 450                | 2000                           | 838755                            | 0                                       | 0         |
|             | 100              |              |                 |              |              |                    |                                |                                   |                                         |           |

| Verklaring van de parameters: |                                      |                      |
|-------------------------------|--------------------------------------|----------------------|
| symbolen                      | verklaring                           | eenheid              |
| D                             | = Dikte                              | [m]                  |
| $\Delta H$                    | = Stijghoogteverandering             | [m]                  |
| $C_p$                         | = Primaire zettingsconstante         | [-]                  |
| $C_s$                         | = Seculaire zettingsconstante        | [-]                  |
| $C_{onein}$                   | = Totale zettingsconstante           | [-]                  |
| $\rho$                        | = Bulkdichtheid                      | [kg/m <sup>3</sup> ] |
| $\sigma_k$                    | = Korrelspanning                     | [N/m <sup>2</sup> ]  |
| $\Delta\sigma_k$              | = Verandering korrelspanning         | [N/m <sup>2</sup> ]  |
| Z                             | = Zetting                            | [mm]                 |
| GLG                           | = Gemiddelde laagste grondwaterstand | [m-mv]               |

|                     |            |
|---------------------|------------|
| Totale zetting [mm] | 4          |
| Zettingsverhang     | 1 m / 9700 |

IF Technology **Creating energy**



Velperweg 35  
6824 BE Arnhem

T 026 35 35 555  
E [info@iftechnology.nl](mailto:info@iftechnology.nl)  
I [www.iftechnology.nl](http://www.iftechnology.nl)

NL60 RABO 0383 9420 47  
KvK Arnhem 09065422  
BTW nr. NL801045599B01

IF Technology **Creating energy**