



## BEMALINGSADVIES

**Reewoude  
Herkenbosch**

kenmerk HMB B.V.: 26202401W.3

LEVEN  
EN WERKEN  
MET LAND  
EN WATER



ASBEST  
INVENTARISATIE



BODEMONDERZOEK/  
BODEMSANERING



BODEMENERGIE  
SYSTEMEN



MECHANISCHE  
GRONDBORINGEN

## BEMALINGSADVIES

### Reeuwoude Herkenbosch

kenmerk HMB B.V.: 26202401W.3



*opdrachtgever:* Gemeente Roerdalen

*datum rapport:* 9 april 2026

*kenmerk:* 26202401W.3

*status:* Definitief

*uitgevoerd door:* HMB B.V.

*projectleider:*

*rapporteur:*

*autorisatie:*



# INHOUDSOPGAVE

|   |  |    |
|---|--|----|
| 1 | INLEIDING.....                                       | 4  |
| 2 | PROJECTOMSCHRIJVING .....                            | 5  |
|   | 2.1 Verantwoording informatie .....                  | 5  |
|   | 2.2 Situatie en constructie .....                    | 5  |
|   | 2.3 Planning .....                                   | 5  |
|   | 2.4 Grondwaterkwaliteit.....                         | 5  |
| 3 | GEO(HYDRO)LOGISCHE SCHEMATISERING.....               | 7  |
|   | 3.1 Regionale geohydrologie.....                     | 7  |
|   | 3.2 Schematisatie bodemopbouw .....                  | 7  |
| 4 | REGELGEVING EN HEFFINGEN.....                        | 8  |
| 5 | MODELBEREKENING.....                                 | 9  |
|   | 5.1 Modelgegevens .....                              | 9  |
|   | 5.2 Resultaten debietberekening .....                | 9  |
| 6 | BEMALINGSMETHODE .....                               | 12 |
| 7 | GEVOLGEN IN DE OMGEVING.....                         | 13 |
|   | 7.1 Grondwaterstandsverlagingen in de omgeving ..... | 13 |
|   | 7.2 Zettingen .....                                  | 13 |
|   | 7.3 Landbouw en natuur .....                         | 14 |
|   | 7.4 Overige gevolgen .....                           | 14 |
|   | 7.5 Risico's.....                                    | 15 |
| 8 | MONITORING .....                                     | 16 |
|   | 8.1 Grondwatermetingen .....                         | 16 |
|   | 8.2 Vooropname gebouwen.....                         | 16 |
| 9 | CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN.....                     | 17 |
|   | 9.1 Conclusies .....                                 | 17 |
|   | 9.2 Aanbevelingen .....                              | 17 |

# BIJLAGEN

- 1 | Uittreksel kadastrale kaart en situatietekeningen met rioolontwerp
- 2 | Geohydrologische quick-scan (2025)
- 3 | Berekende verlagingcontouren
- 4 | Berekende tijd-stijghoogtelijnen

# 1 INLEIDING

In opdracht van Gemeente Roerdalen is door HMB B.V. in maart 2026 een bemalingsadvies opgesteld voor het project "herinrichting Reewoude" te Herkenbosch. Het advies dient ter onderbouwing van een vergunningsaanvraag. In verband met een "gewijzigd" rioolontwerp c.q. een gewijzigde nummering van de rioolputten is de oorspronkelijke rapportage aangepast.

## *Aanleiding*

Aanleiding tot het opstellen van het bemalingsadvies zijn de voorgenomen werkzaamheden aan het riool.

## *Doelstelling*

Het doel van het bemalingsadvies is het verkrijgen van inzicht in de verwachte hoeveelheden te onttrekken grondwater en de gevolgen daarvan op de directe omgeving.

## *Indeling rapport*

De eerste hoofdstukken omvatten de uitgangspunten met betrekking tot de realisatie van het object, de geohydrologie en de regelgeving. Vervolgens worden de modelmatige opzet, de modelberekeningen en de bemalingsmethode uitgewerkt en besproken. De laatste hoofdstukken bespreken de resultaten van de modelberekeningen en de omgevingseffecten. Het rapport sluit af met de conclusies en aanbevelingen.

## *Verantwoording*

Dit advies is opgesteld met de grootst mogelijke nauwkeurigheid en op basis van de meest recente kennis en inzichten. Naast de bij HMB B.V. aanwezige kennis en ervaring maakt HMB B.V. onder andere gebruik van de naslagwerken "Handboek bemaling van bouwputten en sleuven"<sup>1</sup> en "Richtlijn meten en monitoren van bouwputten"<sup>2</sup>.

Opgemerkt wordt dat een advies altijd gebaseerd is op een beperkte hoeveelheid gegevens en uitgangspunten. Wijziging van de uitgangspunten kan consequenties hebben voor het advies. Bovendien is een modelmatige benadering in alle gevallen een vereenvoudigde weergave van de werkelijkheid. Het kan niet geheel uitgesloten worden dat de werkelijkheid op een aantal punten afwijkt van wat in dit rapport als uitgangspunt is genomen of als resultaat beschreven wordt. De berekeningsresultaten dienen als indicatie van het waterbezwaar en de omgevingseffecten. De opdrachtgever blijft altijd verantwoordelijk voor schade aan belangen in de omgeving.

<sup>1</sup> Handboek bemaling van bouwputten en sleuven, CROW-CUR, Ede 2020

<sup>2</sup> CUR-rapport 223 "Richtlijn, meten en monitoren van bouwputten voor kwaliteit- en risicomanagement", Stichting CURNET, Gouda 2010

## 2 PROJECTOMSCHRIJVING

### 2.1 Verantwoording informatie

Voor het verzamelen en verwerken van de informatie zijn de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- het verwerken van kadastrale informatie;
- het verwerken van de door de opdrachtgever verstrekte gegevens;
- het bepalen van de regionale bodemopbouw;
- het verwerken van de gegevens uit digitale kaarten van de Provincie Limburg, Grondwatertools en WKO-tool;
- het visueel inspecteren van de onderzoekslocatie en de omgeving.

### 2.2 Situatie en constructie

#### *Algemeen*

Het voornemen is ter plaatse van de weg Reewoude een gemengd riool aan te leggen. Het aanleggen van het riool vindt plaats op gedeelten van de percelen kadastraal bekend gemeente Melick en Herkenbosch, sectie B, percelen 2291, 3024 en 3487 (coördinaten variërend van X: 204.420 tot 204.745 en Y: 352.200 tot 352.560). De totale lengte van het riooltracé bedraagt circa 1,8 kilometer. De werkzaamheden aan de riolering zullen in een open ontgraving worden uitgevoerd. De (toekomstige) riolering bevindt zich op een diepte variërend van 29,0 tot 33,3 m+NAP en bevindt zich deels onder grondwaterniveau.

Het riool wordt aangebracht in een gebied dat veelal in gebruik is voor woondoeleinden.

In bijlage 1 zijn situatietekeningen met het rioolontwerp opgenomen.

### 2.3 Planning

De start van de werkzaamheden is gepland in september/oktober 2026.

Door de opdrachtgever is aangegeven dat het riool zal worden aangelegd met een snelheid van circa 20 meter per dag. Uitgaande van een totale lengte van ongeveer 1,8 kilometer wordt de totale duur ingeschat op circa 5 maanden. Aangezien een gedeelte van het riool wordt aangelegd beneden de grondwaterstand zal voor een gedeelte van de werkzaamheden een bronbemaling noodzakelijk zijn.

### 2.4 Grondwaterkwaliteit

In het kader van de vervanging van de bestaande riolering is in 2025 een milieutechnisch (bodem)onderzoek (BKK Bodemadvies B.V., kenmerk: 250464.BKK, 10 juli 2025) uitgevoerd. Uit de resultaten van het onderzoek blijkt onder andere dat in het grondwater geen van de in onderzoek genomen parameters zijn aangetoond in een verhoogd gehalte boven de signaleringsparameter. Om meer inzicht te krijgen in de milieuhygiënische kwaliteit van het grondwater in relatie tot de lozing bij een eventuele bronbemaling is in 2026 een grondwateronderzoek (BKK Bodemadvies B.V., kenmerk: 251017.BKK, 6 februari 2026) uitgevoerd. Het grondwater uit vier peilbuizen is geanalyseerd op ijzer en onopgeloste bestanddelen. In de grondwatermonsters zijn ijzergehalten gemeten variërend van 0,26 tot 23 mg/l en de gehalten onopgeloste bestanddelen varieert van <0,5 tot 530 mg/l.

De aangetoonde ijzergehalten komen overeen met gegevens afkomstig van grondwatertools.nl. Daarnaast is grondwatertools.nl geraadpleegd voor de ligging van het

zoet-/brakgrensvlak. Het grensvlak tussen zoet en brak water bevindt zich op een diepte van meer dan 175 m-NAP.

Er zijn verder geen gegevens over de grondwaterkwaliteit bekend.

## 3 GEO(HYDRO)LOGISCHE SCHEMATISERING

### 3.1 Regionale geohydrologie

In 2025 is een geohydrologische quick-scan (BKK Bodemadvies B.V., projectnummer: 251017.BKK, 8 oktober 2025) uitgevoerd. Voor een uitgebreide beschrijving van de geo(hydro)logische situatie ter plaatse van het plangebied wordt verwezen naar het betreffende rapport in bijlage 2.

### 3.2 Schematisatie bodemopbouw

Aan de hand van de geohydrologische quick-scan is de bodemopbouw geschematiseerd ten behoeve van de invoer in een rekenmodel. Opgemerkt dient te worden dat in het gehanteerde rekenmodel wordt uitgegaan van oneindig uitgestrekte lagen met een constante dikte. In het model wordt geen rekening gehouden met breuklijnen zoals de Peelrandbreuk die zich ten westen van het plangebied bevindt. De bodem is geschematiseerd tot een diepte van 27 m-mv c.q. de 1<sup>ste</sup> kleiige eenheid van de Kiezeloöliet Formatie. Tabel 1 geeft de gebruikte schematisatie weer.

Tabel 1 Modelinvoer

| Traject<br>(m-mv) | Hydrologische eenheid  | Weerstand<br>(dagen) | Doorlaat-<br>vermogen<br>(m <sup>2</sup> /d) | Porositeit<br>(%) |
|-------------------|--|----------------------|--|-------------------|
| 0 – 4             | 2 <sup>de</sup> en 4 <sup>de</sup> zandige eenheid Formatie van Boxtel   | 250*                 | 30   | 38                |
| 4 – 8             | 2 <sup>de</sup> zandige eenheid Formatie van Sterksel en 1 <sup>ste</sup> zandige eenheid Formatie van Stramproy | -                    | 175  | 38                |
| 8 – 13            | 1 <sup>ste</sup> kleiige eenheid Formatie van Stramproy  | 100                  | -  | 75                |
| 13 – 17           | 2 <sup>de</sup> zandige eenheid Formatie van Stramproy   | -                    | 50   | 38                |
| 17 – 21           | 2 <sup>de</sup> kleiige eenheid Formatie van Stramproy   | 100                  | -  | 75                |
| 21 – 27           | 3 <sup>de</sup> en 4 <sup>de</sup> zandige eenheid Formatie van Stramproy  | -                    | 100  | 38                |

m-mv meter minus maaiveld

\* Een freatisch onttrekking wordt in het model gesimuleerd met een drainageweerstand

## 4 REGELGEVING EN HEFFINGEN

### Onttrekking

De geplande bronbemaling bevindt zich in de bufferzone van het grondwaterafhankelijk natuurgebied "De Turfkoelen/Meinweg" en deels in de boringsvrije zone "Roerdalslenk". De locatie is niet gelegen in een grondwaterbeschermings- of grondwaterwingebied.

Voor dit gebied geldt dat een vergunning moet worden aangevraagd bij Waterschap Limburg voor onttrekkingen met een debiet van meer dan 10 m<sup>3</sup>/uur.

Conform het Besluit MER inzake de m.e.r.-beoordeling zijn alle grondwateronttrekkingen die onder de vergunningplicht vallen m.e.r.-beoordelingsplichtig. Er dient een m.e.r.-beoordelingsnotitie (voorloopnotitie) te worden opgesteld op basis waarvan het bestuur vrijstelling kan verlenen van het opstellen van een milieueffectrapportage.

### Lozing

Voor de lozing dient de "ladder van Lansink" te worden gevolgd. De volgorde is als volgt:

- 1) voorkomen ontstaan afvalwater;
- 2) beperken vervuiling afvalwater;
- 3) voorkomen vermenging afvalwaterstromen;
- 4) zuivering bij de bron;
- 5) lozing op de bodem of oppervlaktewater;
- 6) lozing riolering (a. hemelwaterriolering en b. vuilwaterriolering).

De lozing moet gemeld worden.

De betrokken instanties en de tijdsduur zijn weergegeven in tabel 2.

Tabel 2 Vergunningen en meldingen

| Activiteit                     | Wetgeving                         | Vergunning of melding | Instantie                             | Proceduretermijn |
|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|------------------|
| Grondwateronttrekking          | Waterschapsverordening            | Vergunning            | Waterschap Limburg                    | 4 á 6 maanden    |
| Directe lozing (open water)    | Waterschapsverordening            | Melding               | Waterschap Limburg of Rijkswaterstaat | 4 weken          |
|                                |                                   | Maatwerk              | Waterschap Limburg of Rijkswaterstaat | 8 weken          |
| Indirecte lozing (bodem/riool) | Besluit activiteiten leefomgeving | Melding               | Gemeente Roerdalen                    | 4 weken          |
|                                |                                   | Maatwerk              | Gemeente Roerdalen                    | 8 weken          |

### Heffingen

Een lozing kan heffingsplichtig zijn. De hoogte van de heffing hangt samen met de geloosde hoeveelheden en waterkwaliteit.

De hoeveelheid water die wordt onttrokken en geloosd moet worden gemeten met een aantoonbaar recentelijk geijkte watermeter.

## 5 MODELBEREKENING

### 5.1 Modelgegevens

Berekeningen van het waterbezwaar en de invloed op de omgeving zijn uitgevoerd met behulp van het rekenprogramma MWell.

De uitgangspunten zoals genoemd in de voorgaande hoofdstukken zijn ingevoerd in het model. De onttrekking is geschematiseerd met zeshonderdeenenvijftig onttrekkingsbronnen (nummers 1 t/m 651) in een lijn ter plaatse van het riooltracé. Opgemerkt moet worden dat het aantal onttrekkingsbronnen en de hart-op-hart afstand in het model afwijken van de voorgestelde bemalingsmethode (zie hoofdstuk 6).

Monitoringsfilters (voor weergave van de berekende waterstanden) zijn opgenomen ter plaatse van enkele representatieve panden in de directe omgeving van het riooltracé, te weten:

- monitoringsfilter 1: bijgebouw Reeuwoude 42;
- monitoringsfilter 2: bijgebouw Reeuwoude 34;
- monitoringsfilter 3: Reeuwoude 116;
- monitoringsfilter 4: bijgebouw Reeuwoude 70;
- monitoringsfilter 5: Reeuwoude 64;
- monitoringsfilter 6: Reeuwoude 47;
- monitoringsfilter 7: Reeuwoude 12.

Opgemerkt moet worden dat de analytische benadering een vereenvoudigde weergave van de werkelijk biedt. Er is bijvoorbeeld geen rekening gehouden met een wisselende bodemopbouw en de Peelrandbreuk welke ten westen van het plangebied is gelegen.

### 5.2 Resultaten debietberekening

Om de gewenste verlaging ten opzichte van de geschatte gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) te bereiken, berekent het model de in de tabel 3 weergegeven onttrekkingsdebieten.

Tabel 3 Berekende onttrekkingsdebieten bij (geschatte) gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)

| Riooltracé |      | Diepte ligging riool (m+NAP) | Maatgevende grondwaterstand (m+NAP) | Noodzakelijke (gemiddelde) verlaging** (m) | Noodzakelijk onttrekkingsdebiet |                               | Onttrekkingsduur (dagen) | Waterbezwaar (m <sup>3</sup> )***** |
|------------|------|------------------------------|-------------------------------------|--|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| van*       | tot* |                              |                                     |  | (m <sup>3</sup> /uur)<br>***    | (m <sup>3</sup> /dag)<br>**** |                          |                                     |
| D.01       | D.03 | 32,2 - 32,3                  | 31,8                                | -  | -                               | -                             | -                        | -                                   |
| D.03       | D.08 | 32,3 - 32,4                  | 31,5                                | -  | -                               | -                             | -                        | -                                   |
| D.02       | D.12 | 32,3 - 32,4                  | 32,0                                | -  | -                               | -                             | -                        | -                                   |
| D.12       | D17  | 32,4 - 32,5                  | 31,8                                | -  | -                               | -                             | -                        | -                                   |
| D.11       | D.21 | 32,4 - 32,5                  | 32,5                                | 0,6  | 20                              | 430                           | 7                        | 2.600                               |
| D.21       | D.26 | 32,5 - 32,6                  | 32,5                                | 0,4  | 10                              | 280                           | 7                        | 1.700                               |
| D.26       | D.31 | 32,6 - 32,7                  | 31,7                                | -  | -                               | -                             | -                        | -                                   |
| D.26       | D.35 | 32,6 - 32,7                  | 32,0                                | -  | -                               | -                             | -                        | -                                   |

\* De codering van de rioolputten is aangegeven op de bestektekening ondergrondse infra in bijlage 1

\*\* Er is uitgegaan van een noodzakelijke verlaging van 0,5 meter beneden het ontgravningsniveau

\*\*\* Afgerond op 5-tallen

\*\*\*\* Afgerond op 10-tallen

\*\*\*\*\* Afgerond op 100-tallen

Tabel 3 Berekenende onttrekkingsdebieten bij (geschatte) gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) (vervolg)

| Riooltracé    |                    | Diepte ligging riool (m+NAP) | Maatgevende grondwaterstand (m+NAP) | Noodzakelijke (gemiddelde) verlaging** (m) | Noodzakelijk onttrekkingsdebiet |                               | Onttrekkingsduur (dagen) | Waterbezwaar (m <sup>3</sup> )***** |
|---------------|--------------------|------------------------------|-------------------------------------|--|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| van*          | tot*               |                              |                                     |  | (m <sup>3</sup> /uur)<br>***    | (m <sup>3</sup> /dag)<br>**** |                          |                                     |
| D.32          | D.39               | 32,7 - 32,8                  | 32,5                                | -  | -                               | -                             | -                        | -                                   |
| D.39          | Bestaan-<br>de put | 32,8 - 32,9                  | 33,0                                | 0,6  | 15                              | 310                           | 5                        | 1.200                               |
| D.38          | D.47               | 32,8 - 32,9                  | 32,5                                | -  | -                               | -                             | -                        | -                                   |
| D.48          | D.52               | 32,9 - 33,0                  | 32,3                                | -  | -                               | -                             | -                        | -                                   |
| D.53          | D.59               | 32,6 - 33,3                  | 32,3                                | -  | -                               | -                             | -                        | -                                   |
| D.59          | D.64               | 32,1 - 32,6                  | 31,8                                | -  | -                               | -                             | -                        | -                                   |
| D.64          | D.68               | 31,6 - 31,9                  | 31,5                                | -  | -                               | -                             | -                        | -                                   |
| D.68          | D.73               | 31,5 - 32,6                  | 31,8                                | 0,2  | 5                               | 140                           | 7                        | 900                                 |
| D.69          | D.76               | 30,1 - 31,3                  | 31,3                                | 1,1  | 30                              | 750                           | 7                        | 4.500                               |
| D.76          | D.82               | 29,0 - 29,5                  | 31,0                                | 2,3  | 65                              | 1.580                         | 7                        | 9.500                               |
| D.82          | D.87               | 29,1 - 31,2                  | 31,3                                | 1,3  | 25                              | 630                           | 5                        | 2.500                               |
| D.88          | D.90               | 31,7 - 32,0                  |                                     | -  | -                               | -                             | -                        | -                                   |
| <i>Totaal</i> |                    |                              |                                     |  |                                 |                               |                          | 22.800                              |

\* De codering van de rioolputten is aangegeven op de bestektekening ondergrondse infra in bijlage 1

\*\* Er is uitgegaan van een noodzakelijke verlaging van 0,5 meter beneden het ontgravningsniveau

\*\*\* Afgerond op 5-tallen

\*\*\*\* Afgerond op 10-tallen

\*\*\*\*\* Afgerond op 100-tallen

Om de gewenste verlaging te bereiken, berekent het model een onttrekkingsdebiet variërend van 5 tot 65 m<sup>3</sup>/uur (140 tot 1.580 m<sup>3</sup>/dag) afhankelijk van het riooltracé waaraan de werkzaamheden worden verricht. Het totale waterbezwaar bedraagt ongeveer 22.800 m<sup>3</sup>. Hierbij is uitgegaan van de meest ongunstige situatie, dat wil zeggen van een maatgevende grondwaterstand gelijk aan de (geschatte) gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG).

Uitgaande van de geschatte gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG), berekent het model de in de tabel 4 weergegeven onttrekkingsdebieten.

Tabel 4 Berekenende onttrekkingsdebieten bij (geschatte) gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)

| Riooltracé |      | Diepte ligging riool (m+NAP) | Maatgevende grondwaterstand (m+NAP) | Noodzakelijke (gemiddelde) verlaging** (m) | Noodzakelijk onttrekkingsdebiet |                               | Onttrekkingsduur (dagen) | Waterbezwaar (m <sup>3</sup> )***** |
|------------|------|------------------------------|-------------------------------------|--|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| van*       | tot* |                              |                                     |  | (m <sup>3</sup> /uur)<br>***    | (m <sup>3</sup> /dag)<br>**** |                          |                                     |
| D.01       | D.03 | 32,2 - 32,3                  | 31,1                                | -  | -                               | -                             | -                        | -                                   |
| D.03       | D.08 | 32,3 - 32,4                  | 30,8                                | -  | -                               | -                             | -                        | -                                   |
| D.02       | D.12 | 32,3 - 32,4                  | 31,3                                | -  | -                               | -                             | -                        | -                                   |
| D.12       | D.17 | 32,4 - 32,5                  | 31,8                                | -  | -                               | -                             | -                        | -                                   |
| D.11       | D.21 | 32,5 - 32,6                  | 31,7                                | -  | -                               | -                             | -                        | -                                   |

\* De codering van de rioolputten is aangegeven op de bestektekening ondergrondse infra in bijlage 1

\*\* Er is uitgegaan van een noodzakelijke verlaging van 0,5 meter beneden het ontgravningsniveau

\*\*\* Afgerond op 5-tallen

\*\*\*\* Afgerond op 10-tallen

\*\*\*\*\* Afgerond op 100-tallen

Tabel 4 Berekenende onttrekkingsdebieten bij (geschatte) gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) (vervolg)

| Riooltracé    |                    | Diepte ligging riool (m+NAP) | Maatgevende grondwaterstand (m+NAP) | Noodzakelijke (gemiddelde) verlaging** (m) | Noodzakelijk onttrekkingsdebiet |                               | Onttrekkingsduur (dagen) | Waterbezwaar (m <sup>3</sup> )***** |
|---------------|--------------------|------------------------------|-------------------------------------|--|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| van*          | tot*               |                              |                                     |  | (m <sup>3</sup> /uur)<br>***    | (m <sup>3</sup> /dag)<br>**** |                          |                                     |
| D.21          | D.26               | 32,4 - 32,5                  | 31,1                                | -  | -                               | -                             | -                        | -                                   |
| D.26          | D.31               | 32,6 - 32,7                  | 31,0                                | -  | -                               | -                             | -                        | -                                   |
| D.26          | D.35               | 32,6 - 32,7                  | 31,3                                | -  | -                               | -                             | -                        | -                                   |
| D.32          | D.39               | 32,7 - 32,8                  | 31,8                                | -  | -                               | -                             | -                        | -                                   |
| D.39          | Bestaan-<br>de put | 32,8 - 32,9                  | 32,2                                | -  | -                               | -                             | -                        | -                                   |
| D.38          | D.47               | 32,8 - 32,9                  | 31,8                                | -  | -                               | -                             | -                        | -                                   |
| D.48          | D.52               | 32,9 - 33,0                  | 31,5                                | -  | -                               | -                             | -                        | -                                   |
| D.53          | D.59               | 32,6 - 33,3                  | 31,6                                | -  | -                               | -                             | -                        | -                                   |
| D.59          | D.64               | 32,1 - 32,6                  | 31,1                                | -  | -                               | -                             | -                        | -                                   |
| D.64          | D.68               | 31,6 - 31,9                  | 30,8                                | -  | -                               | -                             | -                        | -                                   |
| D.68          | D.73               | 31,5 - 32,6                  | 31,1                                | -  | -                               | -                             | -                        | -                                   |
| D.69          | D.76               | 30,1 - 31,3                  | 30,6                                | 0,4  | 10                              | 270                           | 7                        | 1.600                               |
| D.76          | D.82               | 29,0 - 29,5                  | 30,3                                | 1,6  | 45                              | 1.120                         | 7                        | 6.700                               |
| D.82          | D.87               | 29,1 - 31,2                  | 30,6                                | 0,6  | 15                              | 310                           | 5                        | 1.200                               |
| D.88          | D.90               | 31,7 - 32,0                  |                                     | -  | -                               | -                             | -                        | -                                   |
| <i>Totaal</i> |                    |                              |                                     |  |                                 |                               |                          | 9.600                               |

\* De codering van de rioolputten is aangegeven op de bestektekening ondergrondse infra in bijlage 1

\*\* Er is uitgegaan van een noodzakelijke verlaging van 0,5 meter beneden het ontgravingsniveau

\*\*\* Afgerond op 5-tallen

\*\*\*\* Afgerond op 10-tallen

\*\*\*\*\* Afgerond op 100-tallen

Uitgaande van de geschatte gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) berekent het model een onttrekkingsdebiet variërend van 10 tot 45 m<sup>3</sup>/uur (270 tot 1.120 m<sup>3</sup>/dag) om de gewenste verlaging te bereiken, afhankelijk van het riooltracé waaraan de werkzaamheden worden verricht. Het totale waterbezwaar bedraagt ongeveer 9.600 m<sup>3</sup>.

## 6 BEMALINGSMETHODE

Om ter plaatse van de weg Reewoude te Herkenbosch "in den droge" het riool te kunnen vervangen, is deels een bronbemaling noodzakelijk.

De werkzaamheden aan de riolering vinden plaats in een open ontgraving. Per werkweek c.q. 5 werkdagen wordt een traject van circa 100 meter aangelegd. Het totale riooltracé wordt vervangen in 19 trajecten. Uitgaande van de geschatte gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) is ter plaatse van 7 trajecten een bronbemaling noodzakelijk.

Op basis van het berekende maximale onttrekkingsdebiet wordt geadviseerd aan één zijde van de te graven rioolsleuf een bemalingsstreng te plaatsen. De filters (Ø 6 centimeter) zijn voorzien van 2 meter perforatie en de filters worden tot 3 meter onder het ontgravingsniveau geplaatst. Als hart-op-hart (h.o.h.) afstand wordt een afstand van circa 5 meter geadviseerd. Voor het traject tussen de rioolputten D.76 en D.82 wordt geadviseerd aan twee zijden van de rioolsleuf een bemalingsstreng aan te leggen.

Aanbevolen wordt na het aanbrengen van de bemalingsfilters minimaal 24 uur te wachten met het opstarten van de bemaling ten einde de capaciteit van de filters maximaal te kunnen benutten.

Verlagingen groter dan noodzakelijk (= maximaal 0,5 meter beneden de bodem van de rioolsleuf) dienen te worden voorkomen. Het debiet dient te worden bijgesteld zodra vorderingen in de werkzaamheden aan de riolering daartoe aanleiding geven. Regeling van het debiet is mogelijk door regelbare afsluiter in de zuigleiding (aanvoer) te plaatsen of door het toerental van de pompen aan te passen.

De bronbemaling vindt plaats binnen een relatief dicht bebouwd gebied waardoor het toepassen van retourbemaling praktisch en technisch moeilijk uitvoerbaar is en (grond)wateroverlast niet kan worden uitgesloten.

Ten westen van het plangebied bevindt zich de Flinke Venlossing. Mogelijk kan het bij de bronbemaling vrijkomende water deels op deze waterloop geloosd worden. Daarnaast kan het bij de bronbemaling vrijkomende water mogelijk deels worden geloosd op het bestaande riool of op de aan te leggen riolering.

Alle filters dienen na afloop van de bemaling te worden verwijderd en te worden afgedicht met bentoniet of zwelklei om lekkage door de afsluitende laag te voorkomen. Dit alleen als zich in het projectgebied scheidende lagen (inclusief deklaag) bevinden.

## 7 GEVOLGEN IN DE OMGEVING

### 7.1 Grondwaterstandsverlagingen in de omgeving

Ten gevolge van de bemaling zal in de omgeving de grondwaterstand dalen. Berekeningen zijn uitgevoerd om de verlaging van de grondwaterstand in de omgeving te bepalen. De resultaten van deze berekeningen zijn weergegeven in de bijlagen 3 en 4 (verlagingscontouren en tijd-stijghoogtelijnen).

Het gebied waar de grondwaterstand verder dan de geschatte gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG; 0,7 meter verlaging ten opzichte van de GHG) wordt verlaagd, heeft een straal van maximaal 150 meter.

Het gebied met een (beperkt meetbare) verlaging van 0,05 meter ten opzichte van de maximaal hoogste grondwaterstand heeft in het model een straal van maximaal circa 0,7 kilometer.

### 7.2 Zettingen

Verlaging van de grondwaterstand gaat gepaard met verlaging van de waterspanning en daarmee een verhoging van de effectieve korrelspanning. Door de verhoging van de effectieve korrelspanning wordt de bodem extra samengedrukt. De grootte van de zetting wordt bepaald door de grondsoort, de verlaging van de grondwaterstand en de mate van voorbelasting van de bodem door bijvoorbeeld eerdere verlagingen van de grondwaterstand en/of droge perioden.

#### *Zand*

Zetting van een zandlaag is in de praktijk meestal nauwelijks waarneembaar door de relatief hoge samendrukkingsconstante van zand. De zetting zal beperkt blijven tot enkele millimeters.

#### *Klei en veen*

Voor klei- en veenlagen is de zetting van het maaiveld als gevolg van de samendrukking duidelijk merkbaar en vaak op korte afstand verschillend van grootte.

#### *Leem*

De samendrukkingsconstante van leem is relatief hoog. In de leemlagen kan enige zetting optreden.

#### *Bebouwing*

Schade aan bebouwing en bestrating als gevolg van verlaging van de grondwaterstand treedt vooral op bij ongelijke zettingen, die veroorzaakt kunnen worden door ruimtelijke verschillen in bodemopbouw en/of in optredende grondwaterstandveranderingen.

Een op staal gefundeerde bebouwing kan ongelijkmatig zakken omdat het spanningsniveau (grootte van de korrelspanningen) niet overal gelijk is en de dikte en samenstelling van de bovenste lagen niet constant.

Volgens de NEN 6740, paragraaf 5, bedraagt de maximale rotatie 1:300 alvorens sprake is van een ontoelaatbare zetting. Bij bestaande bebouwing wordt vanwege verschillen in bebouwingsaard en funderingswijze een rotatie van 1:1.600 (op basis van ervaring van ingenieurs) als maatgevend beschouwd voor het optreden van schade.

Een op palen gefundeerde bebouwing heeft in het algemeen weinig last van ongelijkmatige zetting. Het maaiveld in de omgeving van op palen gefundeerde bebouwing zal wel dalen.

Hierbij oefent de grond een extra neerwaarts gerichte kleefkracht (negatieve kleef) uit op de palen. Door toenemende aeratie kan bij een houten paalfundering eveneens koprot optreden. Indien bij het ontwerp van de paalfundering hiermee geen rekening is gehouden, kan de stabiliteit aanzienlijk afnemen. Bij oudere houten paalfunderingen kan dit leiden tot breuk of bezwijken van de palen.

Als bij het ontwerp van de paalfundering rekening gehouden is met de extra negatieve kleef zijn geen nadelige gevolgen voor de bebouwing te verwachten.

Door toenemende aeratie kan bij een houten paalfundering eveneens koprot optreden.

### *Conclusie*

De dichtstbijzijnde bebouwing bevindt zich aan weerszijde van de weg Reewoude. De bebouwing in de omgeving van de projectlocatie is waarschijnlijk gefundeerd op stroken. De door het programma MWell berekende grondwaterstandverlagingen is maximaal 2,9 meter (2,2 meter daling ten opzichte van de geschatte gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)). De maximale zetting die optreedt is ruim 4 millimeter. Uitgaande van een afstand van 5 meter tussen de funderingselementen is de rotatie circa 1:9.000. Dit is toelaatbaar. Hiervan is redelijkerwijs geen constructieve schade te verwachten.

Mits de verlaging van de grondwaterstand tot het minimaal noodzakelijke beperkt blijft en de bebouwing in goede staat verkeert, is er geen schade als gevolg van zettingen te verwachten. Een vooropname van de panden direct naast de onttrekking is echter wel gewenst om ingediende schadeclaims op hun waarheidsgehalte te kunnen beoordelen.

## **7.3 Landbouw en natuur**

Binnen het beïnvloede gebied bevinden zich gronden in gebruik voor landbouwkundige doeleinden. Er bevinden zich geen natuurgebieden binnen het beïnvloede gebied waar de grondwaterstand verder daal dan de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG).

Gezien de beperkte duur van de bemaling wordt geen noemenswaardige opbrengstvermindering op landbouwpercelen binnen het beïnvloedingsgebied verwacht.

## **7.4 Overige gevolgen**

### *Grondwaterverontreiniging*

Er zijn geen grondwaterverontreinigingen in de directe omgeving bekend.

### *Archeologie*

Het beïnvloedingsgebied waarbinnen de grondwaterstand daalt tot beneden de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) betreft grotendeels een gebied met een lage archeologische waarde. Slechts een klein deel van het beïnvloedingsgebied heeft een hoge archeologische waarde. Gezien de korte tijdsduur dat de grondwaterstand daalt tot beneden de geschatte gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) en de beperkte omvang van het betreffende gebied wordt geen noemenswaardige beïnvloeding van mogelijk aanwezige archeologische waarden verwacht.

### *Vogel- en Habitatrichtlijn*

De voorgenomen bemaling bevindt zich niet in of nabij gebieden die zijn aangewezen in de Vogel- of Habitatrichtlijn.

### *Grondwateronttrekking derden*

Om te bepalen of er andere onttrekkingen (inclusief WKO-systemen) in de omgeving aanwezig zijn, is de volgende informatie gebruikt: kaarten van waterschap Limburg en WKO-bodemenergietool. Volgens kaarten van waterschap Limburg en de WKO-bodemenergietool bevinden zich in het gebied met een beperkt meetbare verlaging enkele grondwaterputten voor landbouwkundige doeleinden. Er zijn in de omgeving van de geplande bronbemaling geen

bodemenergiesystemen bekend. Ter plaatse van de betreffende grondwaterputten daalt de grondwaterstand niet tot beneden de geschatte gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG). Gezien de afstand tussen de bronbemaling en de grondwaterput, de tijdsduur van de bronbemaling en de beperkte grondwaterstandverlaging wordt geen noemenswaardige beïnvloeding verwacht.

#### *Explosieven*

Van het plangebied is een detectierapportage geofysisch onderzoek grondradar (Euro radar, kenmerk: EU25-707-DR-01, 30 januari 2026) bekend. Uit het onderzoek blijkt onder andere dat signalen zijn aangetroffen die overeenkomen met het zoekdoel geschutmunitie. Voor het uitvoeren van de werkzaamheden in het gebied wordt aangeraden om de verdachte signalen te laten benaderen door een CS-000 gecertificeerd opsporingsbedrijf.

#### *Kwel en inzijging*

Gezien de korte bemalingsduur is geen langdurige beïnvloeding van de lokale en regionale grondwaterstromingspatronen te verwachten.

#### *Beïnvloeding zoet-zout grensvlak*

Het brak-/zoutgrensvlak bevindt zich dieper dan 175 m-NAP. Gezien de afstand tot de onttrekkingsfilters en de korte bemalingsduur wordt geen meetbare beïnvloeding van het brak-/zoutgrensvlak verwacht.

## **7.5 Risico's**

Aan de bemaling met de huidige uitvoeringswijze kleeft een risico voor wat betreft de grondwaterkwaliteit. Voor lozing van het effluent van de bemaling dient de kwaliteit van het te lozen water te voldoen aan de lozingseisen die zijn opgenomen in de Omgevingswet of de waterschapsverordening van Waterschap Limburg. De aangetoonde gehalten onopgeloste bestanddelen en ijzer overschrijden plaatselijk de lozingseisen zodat voorzuivering van het te lozen water mogelijk noodzakelijk is.

## 8 MONITORING

### 8.1 Grondwatermetingen

Teneinde de verlaging van de freatische grondwaterstand/stijghoogte in de ontgraving te kunnen toetsen, is het nodig dat tijdig een aantal peilbuizen worden geplaatst of dat eventueel bestaande peilbuizen ruim voor de start van de bemaling worden opgenomen en gedurende de onttrekkingsperiode worden gevolgd. Geadviseerd wordt de reeds in het plangebied aanwezige peilbuizen (2.02, 2.06, 2.08, 3.01, 3.03, 3.04, 3.05, 3.06, 3.07 en 3.08) hiervoor te gebruiken. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de grondwaterstand gedurende de uitvoering van het werk mogelijk kan dalen tot onder de onderzijde van een peilbuis waardoor de betreffende peilbuis tijdelijk droog komt te staan.

Geadviseerd wordt de waterstanden de 2<sup>e</sup> en 1<sup>e</sup> week voor de start van de bemaling op te nemen om een goede nulsituatie te kunnen vaststellen. Tijdens de bemaling dienen de waterstanden dagelijks geregistreerd te worden. De peilingen kunnen worden voortgezet tot twee weken na beëindiging van de bemaling.

De hoeveelheid water die wordt onttrokken en geloosd moet worden gemeten met een aantoonbaar recentelijk geijkte watermeter.

### 8.2 Vooropname gebouwen

Geadviseerd wordt een fotografische opname van bebouwing binnen een afstand van circa 20 meter vanaf de rioolsleuf tussen de rioolputten D.69 en D.87. Deze opname dient circa 14 dagen voor de start van de bemaling plaats te vinden.

## 9 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

### 9.1 Conclusies

Ten behoeve van de vervanging van het riool ter plaatse van gedeelten van de Reewoude te Herkenbosch is een bronbemaling noodzakelijk om het werk in den droge te kunnen realiseren.

Uitgaande van de geschatte gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) is voor de vervanging van het riool tussen de rioolputten D.11 tot en met D.26, D.39 tot en met een bestaande rioolput en D.68 tot en met D.87 een bronbemaling noodzakelijk. Het benodigde debiet is berekend op 5 tot 65 m<sup>3</sup>/uur (140 tot 1.580 m<sup>3</sup>/dag) afhankelijk van het riooltracé waaraan de werkzaamheden worden verricht. Het totale waterbezwaar bedraagt ongeveer 22.800 m<sup>3</sup>. Uitgaande van de geschatte gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) is een bronbemaling noodzakelijk voor de werkzaamheden tussen de rioolputten D.69 tot en met D.87. Het benodigde debiet is berekend op 10 tot 45 m<sup>3</sup>/uur (270 tot 1.120 m<sup>3</sup>/dag) afhankelijk van het riooltracé waaraan de werkzaamheden worden verricht. Het totale waterbezwaar bedraagt ongeveer 9.600 m<sup>3</sup>.

Het onttrokken grondwater kan mogelijk geloosd worden op de waterloop c.q. de Flinke Venlossing ten westen van het plangebied, het bestaande riool en/of op het aan te leggen riool.

Aan de bemaling met de voorgestelde uitvoeringswijze kleeft een risico. De aangetoonde gehalten onopgeloste bestanddelen en ijzer in het grondwater voldoen in delen van het plangebied mogelijk niet aan de eisen voor lozing op het oppervlaktewater of het riool, waardoor mogelijk niet rechtsreeks kan worden geloosd en voorzuivering van het te lozen water noodzakelijk is.

Voor de bemaling zijn de volgende meldingen en vergunningen noodzakelijk:

- de bronneringslocatie is gelegen in de bufferzone van het grondwaterafhankelijk natuurgebied "De Turfkoelen/Meinweg" en het maximale onttrekkingsdebiet van de bemaling is meer dan 10 m<sup>3</sup>/uur daardoor is de onttrekking van grondwater vergunningsplichtig. Onderhavig rapport dient ter onderbouwing van de vergunningsaanvraag bij het Waterschap Limburg;
- voor de lozing van het onttrokken water op het oppervlaktewater (>20 m<sup>3</sup>/uur) dient een vergunning aangevraagd te worden bij Waterschap Limburg;
- de lozing van het onttrokken bronneringswater op het riool dient te worden gemeld bij de gemeente Roerdalen.

### 9.2 Aanbevelingen

Om de invloed van de bemaling zoveel mogelijk te beperken, wordt monitoring van de waterstanden aanbevolen. Het debiet van de bronbemaling moet afgestemd worden op de noodzakelijk verlaging per aanlegfase.

Een vooropname van de gebouwen binnen een afstand van circa 20 meter vanaf de rioolsleuf tussen de rioolputten D.69 en D.87 is aan te bevelen om ingediende schadeclaims op hun waarheidsgehalte te kunnen beoordelen.

In verband met de (mogelijke) lozing van het vrijkomende water op het oppervlaktewater en/of het riool, wordt geadviseerd voorafgaand aan de vergunningaanvraag een vooroverleg met Waterschap Limburg en de Gemeente Roerdalen te houden ten aanzien van de lozingsmogelijkheden van het vrijkomende water.

Bij werkzaamheden in de grond dient rekening gehouden te worden met de aanwezigheid van mogelijke geschutmunitie. Aangeraden wordt de verdachte signalen te laten benaderen door een CS-000 gecertificeerd opsporingsbedrijf.

## Bijlage | 1

Uittreksel kadastrale kaart  
Situatietekeningen met rioolontwerp

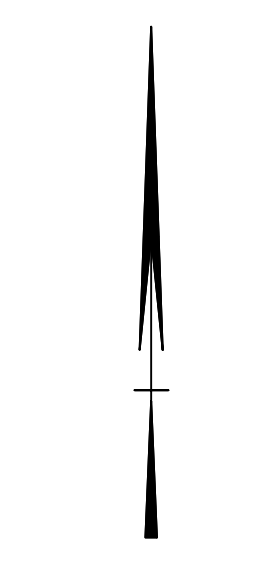




- BESTAANDE BEBOUWING
- BESTAANDE INRIJ
- KADASTRALE GRENS
- WERKGRENS
- BESTAANDE TE HANDEVEN ROERING
- BESTAANDE TE VERHUIZEN ROERING
- BESTAANDE TE SCHAKKEN ROERING
- BESTAANDE TE HANDEVEN CONTROLEPUT
- BESTAANDE TE VERHUIZEN CONTROLEPUT
- BESTAANDE TE SCHAKKEN CONTROLEPUT  
PUT TOT 1m-4m SLOPEN EN VOORZIEN VAN AFDOELMAT
- BESTAANDE PUTNAMMER MET FOTOSEKSELHOOGTE
- AAN TE BRENGEN GEMENGD RIJOL
- AAN TE BRENGEN CONTROLEPUT PREFAB BETON (GEMENGD)
- AAN TE BRENGEN PE CONTROLEPUT (ROND)
- AAN TE BRENGEN HUISAANSLUITING  
BESTAANDE AANSLUITING OPNEMEN GEMENGD-AFVOER  
PVC Ø 125 mm, KLEUR ROODBRUN
- AAN TE BRENGEN AANSLUITING  
OPNEMEN EN AANSLUITEN TE HANDEVEN (PARALLEL) RIJOL  
PVC DIAMETER VARIABEL, KLEUR ROODBRUN
- AAN TE BRENGEN HUISAANSLUITING  
NIEUWE GEMENGD HUISAANSLUITING TOT PERKELESGRENS  
PVC Ø 125 mm, KLEUR ROODBRUN
- AAN TE BRENGEN STRANDAAL MET AFVOER  
PVC Ø 160 mm, KLEUR ROODBRUN  
VOORZIEN VAN PADOONLADER
- VLOEDLAK
- R.01
- PUTTENSTAF NIEUWE CONTROLEPUTTEN

NET 4000mm Lx 500x 1300  
 GESEVEN RIJOLSTRENG  
 AAN TE BRENGEN PERKELESGRENS, 2 STUKS  
 LOCATE INDIKATIE IN DIAMETER Ø200 mm  
 RESERVEERINGS TOEGEKOMST TRACE NUIS, BREEDTE 1,00m  
 AAN TE BRENGEN ELKTOEGANG  
 T.B.V. NIEUWE POMPPUT  
 VERDACHT SIGNAAL  
 (RADARTECTIE)  
 BESTAANDE KABELS EN LEIDINGEN  
 (RADARTECTIE)  
 BESTAANDE KABELS EN LEIDINGEN  
 (PAC)

LET OP: KABELS- EN LEIDINGEN INFORMATIE IS TER INDIKATIE  
 DE AANWYZER GEFEN DE LIGGING VAN DE KABELS EN LEIDINGEN  
 IN HET WERK TE COÖRDINEREN  
 DE LOCATIE VAN DE HUISAANSLUITINGEN ZIJN  
 INDIKATIE INDIKATIE ENACE LOCATE DOOR DE  
 AANWYZER IN HET WERK TE BEPALEN



|   |                   |                   |
|---|-------------------|-------------------|
| <b>CONCEPT</b>  |                   |                   |
| Project: HERINRICHTING REEWOUDE, HERKENBOSCH  | 23.095            |                   |
| Opdrachtgever: GEMEENTE ROERDALEN   |                   |                   |
| Situatie: SITUATIE NIEUW RIJOL  |                   | Blad: B.07        |
| Maatstaf: 1:250   | Schaal: 1:250     | Formaat: A0 + 344 |
| Datum: 27-03-2024   | Ontwerper: Heggen |                   |
| Heggen<br>Postbus 1000<br>4111 BA Bunnik<br>Tel: +31 (0)484 432 013<br>Fax: +31 (0)484 432 014<br>www.heggen.nl |                   |                   |



## Bijlage | 2

Geohydrologische quick-scan

(BKK Bodemadvies B.V., projectnummer: 251017.BKK, 8 oktober 2025)



STERK IN  
MAATWERK

# BKK ADVIES

Geohydrologische quick-scan  
Reeuwoude te Herkenbosch  
251017.BKK



Bodem



Ecologie



Infra



Partijkeuring

**BKK Advies**

Pastoor Cramerstraat 2  
6102 AC Echt  
077-4661141  
[info@bkk-advies.nl](mailto:info@bkk-advies.nl)

**Opdrachtgever**

Gemeente Roerdalen  
Dhr. H. Meuwissen  
Schaapsweg 20  
6077 CG SINT ODILIENBERG

**Projectgegevens**

Rapportage geohydrologische quick-scan  
Reewoude te Herkenbosch

**Projectnummer**

251017.BKK

**Versienummer**

D1

**Datum**

8 oktober 2025

**Projectleider**

Paraaf

**Interne controle**

Paraaf

Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij BKK Bodemadvies bv een hoge prioriteit. BKK Advies hanteert daartoe een kwaliteitssysteem volgens de NEN-EN- ISO 9001: 2015, certificaatnummer nr. EC-KWA-00050.

Indien u een klacht heeft over de uitvoering van de werkzaamheden binnen de reikwijdte van dit certificatieschema, vernemen wij dat graag. Mocht dit niet tot tevredenheid leiden, kunt u zich in tweede instantie wenden tot onze certificerende instelling, Normec Certification b.v.



## **Inhoudsopgave**

|                                   |          |
|-----------------------------------|----------|
| <b>1. Inleiding</b> .....         | <b>1</b> |
| 1.1. Aanleiding .....             | 1        |
| 1.2. Opbouw van het rapport ..... | 1        |
| <b>2. Plangebied</b> .....        | <b>2</b> |
| <b>3. Geohydrologie</b> .....     | <b>2</b> |
| 3.1. Hoogte .....                 | 2        |
| 3.2. Bodemopbouw .....            | 2        |
| 3.3. Geohydrologie .....          | 3        |
| 3.4. Geologie .....               | 4        |
| 3.5. Grondwater .....             | 5        |
| <b>4. Conclusie</b> .....         | <b>8</b> |
| <b>5. Aanbevelingen</b> .....     | <b>9</b> |

## **Bijlagen**

|   |  |
|---|--|
| 1 | Topografische situatie                       |
| 2 | Bodemgegevens milieutechnisch bodemonderzoek |
| 3 | Geohydrologie                                |
| 4 | Grondwatergegevens                           |
| 5 | Isohypsen                                    |
| 6 | BOB-riool ten opzichte van GHG               |

## **1. Inleiding**

Water is één van de sturende principes bij nieuwe ontwikkelingen. Daarnaast kunnen ontwikkelingen in het ruimtegebruik ongewenste effecten hebben op de waterhuishouding. In dat kader heeft BKK Advies bv in opdracht van de gemeente Roerdalen een geohydrologisch quick-scan uitgevoerd voor de planlocatie gelegen Reewoude te Herkenbosch.

### **1.1. Aanleiding**

Aanleiding voor het uitvoeren van de geohydrologisch quick-scan wordt gevormd door de geplande reconstructie en vervanging van de bestaande riolering in de rijweg van de Reewoude te Herkenbosch.

Uit eerdere onderzoeken is gebleken dat de grondwaterstand globaal wordt gekenmerkt door een sterk verhang waardoor de grondwaterstand en -fluctuatie lokaal sterk kan verschillen. Mogelijkerwijs zijn deze lokale verschillen te relateren aan de gelaagdheid van de bodem door de nabijgelegen breuklijn (Peelrandbreuk) die de grens vormt tussen de Peelhorst en de Centrale Slenk.

Als gevolg van de breuklijn kan grondwater aan de voet van de breuklijn dieper aan maaiveld liggen. Het Meinweggebied waarbinnen Reewoude ligt is een landschap met door tektoniek beïnvloede terrasniveaus. Hierdoor zijn grote hoogteverschillen in het landschap ontstaan, wat heeft geresulteerd in een uniek terrassenlandschap.

Om de nieuwe riolering aan te kunnen leggen dient (bij voorkeur) in den droge gewerkt te worden. Als de grondwaterstand te hoog staat zal de grondwaterstand door middel van bemalingswerkzaamheden tijdelijk verlaagd moeten worden. Het verlagen van de grondwaterstand heeft, naast kosten- en planning technische redenen, vanwege de nabijgelegen natuurgebieden geen voorkeur.

Om een beter beeld te krijgen van de lokale grondwaterstroming, -fluctuatie en -standen is de lokale geohydrologische situatie nader onderzocht. Om meer inzicht te krijgen in de lokale en regionale geohydrologie is een geohydrologische quick-scan uitgevoerd. De quick-scan is uitgevoerd met als doel om een inschatting te kunnen maken van de algemene geohydrologische situatie, mogelijke grondwaterproblemen te signaleren, en te bepalen of nader, meer gedetailleerd onderzoek nodig is.

### **1.2. Opbouw van het rapport**

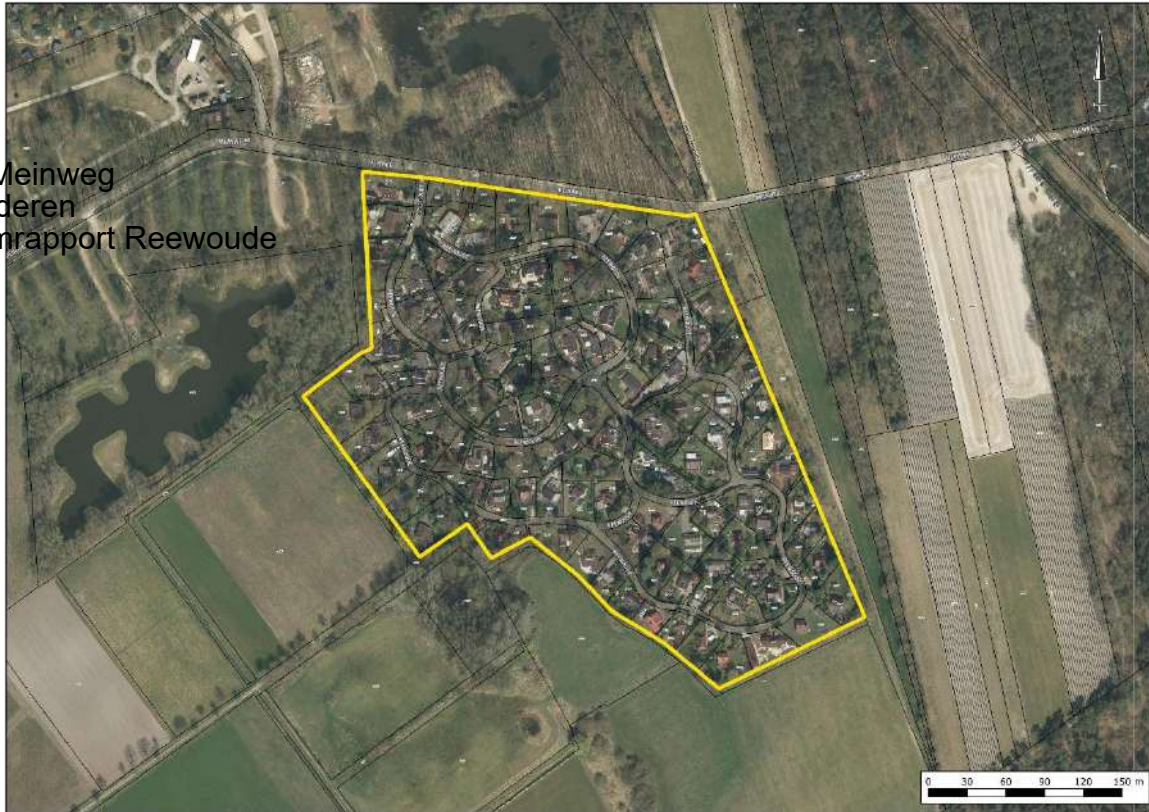
In het voorliggende rapport wordt verslag gedaan van de uitvoering en beoordeling van het onderzoek. In hoofdstuk 2 wordt de ligging van het plangebied beschreven. In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de regionale geohydrologische situatie van het plangebied. Hierbij wordt onder andere ingegaan op aspecten als bodemopbouw en grondwater. Hoofdstuk 4 beschrijft geeft een conclusie. In hoofdstuk 6 worden aanbevelingen vermeld.

De aanbevelingen staan in hfdstk 5

## 2. Plangebied

Het plangebied ligt ten noordoosten van de kern van Herkenbosch. De weg binnen de projectlocatie is aangeduid als Reewoude. In het noorden ligt de Meinweg. De coördinaten van een centraal punt zijn  $X = 204.550$  en  $Y = 325.380$ . In figuur 1 is de begrenzing en ligging van het plangebied weergegeven. De topografische situatie is opgenomen in bijlage 1.

kaartje  
gedeelte Meinweg  
ook omkaderen  
(zie bodemrapport Reewoude)



**Figuur 1** Ligging en begrenzing plangebied (geel omkaderd)

## 3. Geohydrologie

In dit hoofdstuk wordt de regionale geohydrologische situatie van het plangebied beschreven. Hierbij wordt onder andere ingegaan op aspecten als hoogte, bodemopbouw en grondwater.

### 3.1. Hoogte

Het Meinweggebied waarbinnen het plangebied ligt is een landschap met door tektoniek beïnvloede terrasniveaus hierdoor zijn grote hoogteverschillen in het landschap ontstaan, wat heeft resulteert in een uniek terrassenlandschap. Het maaiveld wordt gekenmerkt door een hoogte verloop in zuidwestelijke richting. Aan de Meinweg, ten noordoosten van het plangebied, ligt het maaiveld met een hoogte van ca. 35-36 m +NAP het hoogst. Aan de westzijde van het plangebied ligt het maaiveld op een hoogte van 29-30 m +NAP. Over een afstand van 350 meter heeft het maaiveld een hoogteverschil van ca. 5-6 meter.

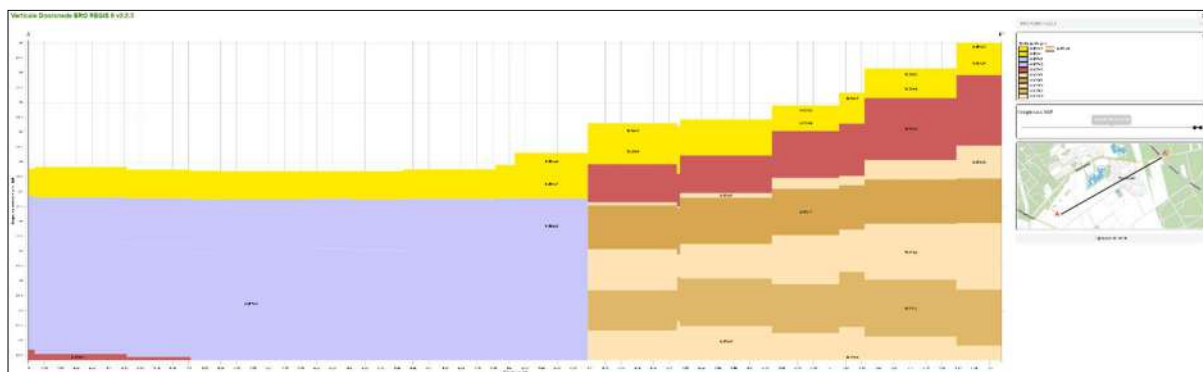
### 3.2. Bodemopbouw

De onderzoekslocatie ligt volgens de bodemkaart van Nederland grotendeels in een gebied waarin de bodem bestaat uit een veldpodzolgrond, die volgens de Stichting voor Bodemkartering voornamelijk is opgebouwd uit lemig fijn zand. Het meest noordelijke deel betreft een vorstvaaggrond, welke voornamelijk is opgebouwd uit leemarm en zwak lemig fijn zand.

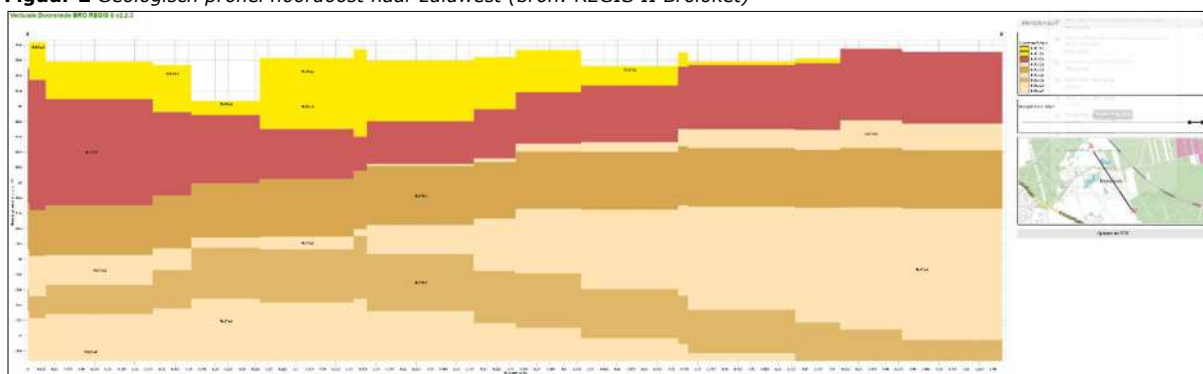
Op basis van het door BKK Advies uitgevoerde milieutechnisch bodemonderzoek<sup>1</sup> blijkt de bovengrond voornamelijk te bestaan uit een zandige fundatie die plaatselijk matig tot sterk puingranulaathoudend, zwak puin-, asfalt- of baksteenhoudend of matig tot sterk grindig is. De (boven)grond (tot maximaal 1,3 meter beneden maaiveld) is bovendien plaatselijk zwak humeus. De (onderliggende) bodem bestaat tot de maximaal onderzochte diepte van 2,5 meter beneden maaiveld voornamelijk uit matig tot sterk siltig en plaatselijk zwak grindig, matig fijn zand. De diepere ondergrond (vanaf 2,5 meter beneden maaiveld) bestaat plaatselijk uit sterk grindig, zwak siltig, zeer grof zand. Er zijn tot de onderzochte diepte geen storende bodemlagen aangetroffen. Voor meer informatie over de ligging van de boorpunten de aangetroffen bodemopbouw en de zintuiglijke waarnemingen wordt verwezen naar de gegevens zoals opgenomen in bijlage 2.

### 3.3. Geohydrologie

Het REGIS II v2.2.3 en GeoTOP v1.6.1 model uit het BRO-loket geven op een regionale schaal een schematische wijze inzicht in de gelaagdheid van goed doorlatende en slecht doorlatende lagen (hydrogeologische eenheden) van de (diepe) bodem. Op basis van de gegevens uit het loket van de BRO blijkt de bodem nabij het plangebied te worden gekenmerkt door een zandpakket met een dikte van gemiddeld 8 - 15 meter beneden maaiveld. Het aanwezige zandpakket behoort tot de Formaties van respectievelijk Boxtel, Sterksel en Stramproy. Het zandpakket ligt aan de noordoostzijde op een diepte van ca. 30,0 m +NAP. Aan de zuidwestzijde ligt het zandpakket op een diepte van ca. 26,0 m +NAP. Onder het zandpakket is tot ca. 22-23 m +NAP een kleipakket aanwezig bestaande uit de formatie van Stramproy. Onder de formatie van Stramproy ligt weer een zandpakket dat eveneens behoort tot de formatie van Stramproy. In figuur 2 t/m 4 zijn de geologische profielen van het gebied weergegeven. De profielen zijn ook opgenomen in bijlage 3.

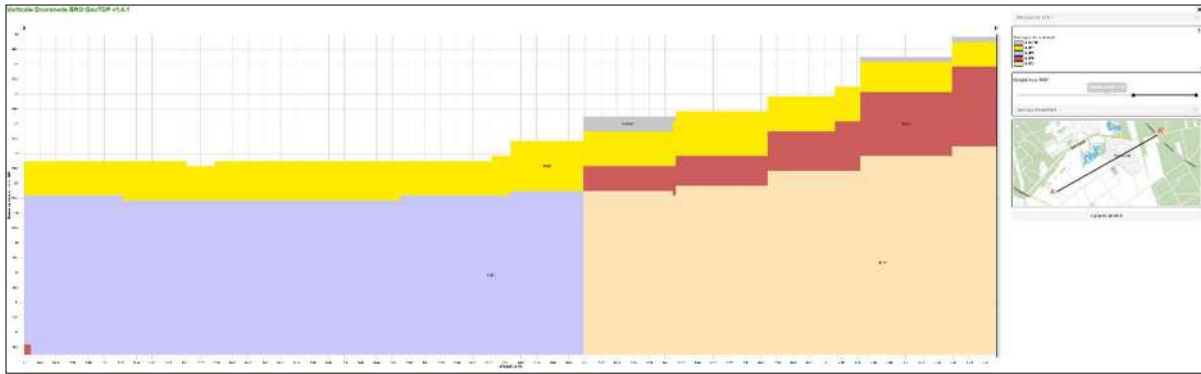


**Figuur 2** Geologisch profiel noordoost naar zuidwest (bron: REGIS II Broloket)



**Figuur 3** Geologisch profiel noordwest naar zuidoost (bron: REGIS II Broloket)

<sup>1</sup> Milieutechnisch (bodem)onderzoek Reeuwoude te Herkenbosch, 10 juli 2025 (250464.BKK)



**Figuur 4** Geologisch profiel noordoost naar zuidwest (bron: GeoTOP Broloket)

### 3.4. Geologie

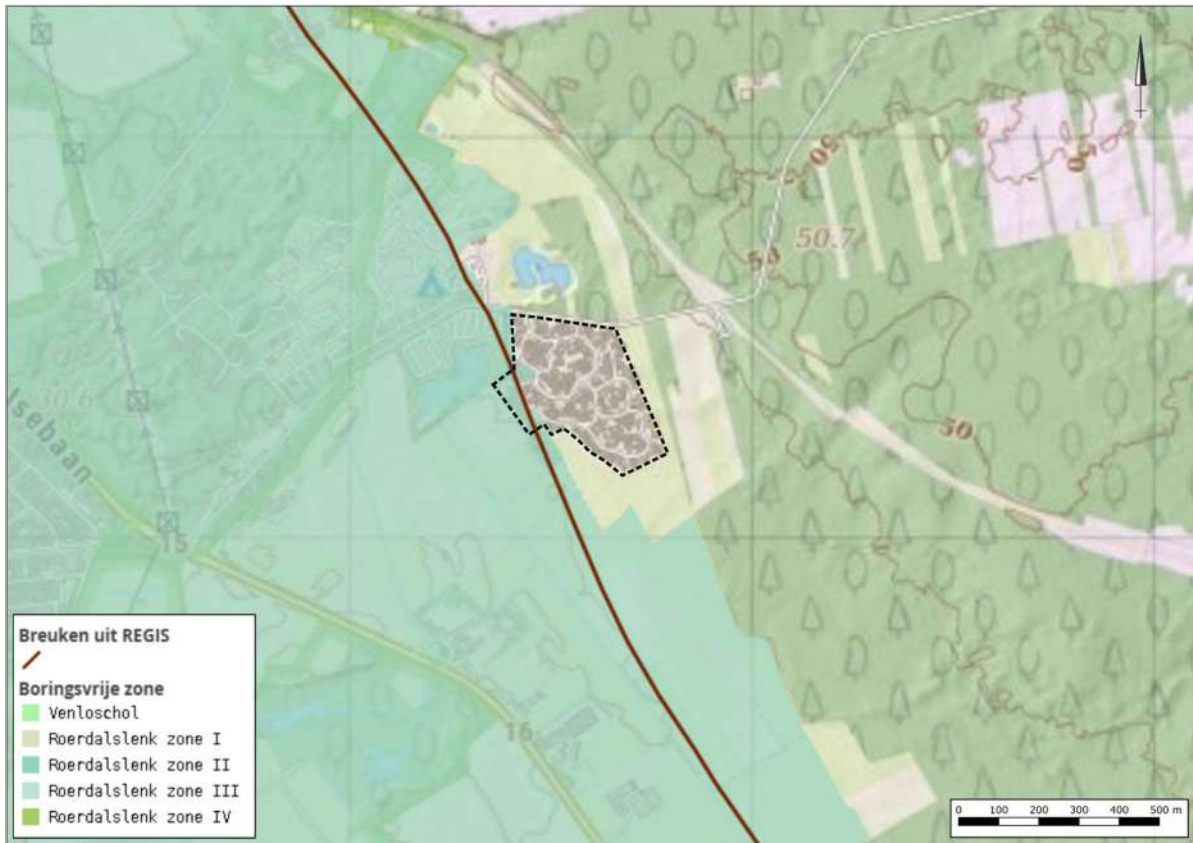
De lokale hoogteverschillen en de gelaagdheid van de bodem, die kenmerkend zijn voor het gebied, zijn voor een belangrijk gedeelte te danken aan de nabijgelegen breuklijn die de grens vormt tussen de Peelhorst en de Centrale Slenk, de z.g. Peelrandbreuk. De Peelrandbreuk komt vanuit Duitsland en loopt via Roermond in noordwestelijke richting langs Deurne, Gemert en Uden verder tot aan de Noordzee. De Peelrandbreuk zorgt lokaal voor een verticale verschuiving van aardlagen. De ligging van de Peelrandbreuk is in de geologische profielen (figuren 3.2 t/m 3.4 en bijlage 3 duidelijk waarneembaar.

Aan de zuidwestzijde grenst het plangebied aan zone III van de Roerdalslenk. De Roerdalslenk is een gebied dat is gelegen tussen de Peelrandbreuk en de Feldbissbreuk. De Roerdalslenk geldt als grondwaterbeschermingsgebied. Het deel hiervan dat is gelegen in Limburg is aangewezen als boringsvrije zone, omdat het grondwater in dit gebied van hoge kwaliteit is. Doorboring van de waterbeschermende kleilagen wordt daarom zoveel mogelijk tegengegaan. Voor boringen en het gebruik van het grondwater in de Roerdalslenk (bijv. voor berekening) is bijna altijd een vergunning nodig. In de Roerdalslenk is het niet toegestaan om:

- Een boorput, bodemenergiesysteem of een aardwarmtesysteem te maken, te hebben of de grond te roeren, dieper dan de bovenkant van de bovenste kleilaag van de Kiezeloöliet formatie (voorheen Bovenste Brunssumklei);
- Werken op of in de bodem uit te voeren of te doen waarbij ingrepen worden verricht of stoffen worden gebruikt die de beschermende werking kunnen aantasten.

Het voornemen tot het maken van een boorput, het aanleggen van een bodemenergiesysteem of het roeren van grond in de Roerdalslenk dieper dan 80 meter in zone III tot aan de Bovenste Brunssumklei, dient vier weken tevoren schriftelijk gemeld te worden aan gedeputeerde staten.

In figuur 5 is de ligging van de Peelrandbreuk en de Roerdalslenk weergegeven.



**Figuur 5** Ligging Peelrandbreuk en Roerdalslenk (Bron: Provincie Limburg)

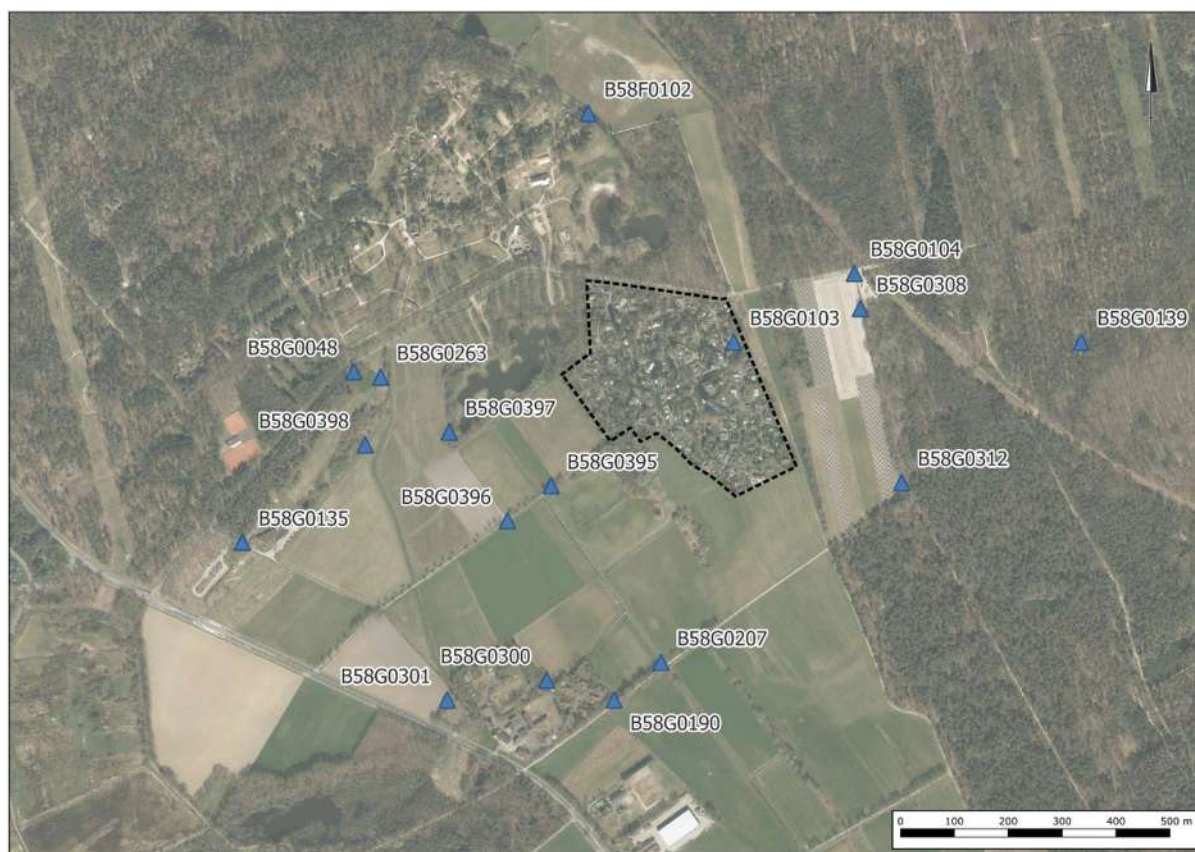
### 3.5. Grondwater

De freatische grondwaterstand fluctueert in een jaar als gevolg van seizoensinvloeden (neerslag en verdamping). In het algemeen ligt de freatische grondwaterstand in het voorjaar (februari-maart) op het hoogste niveau en in de nazomer (september) op het laagste niveau. Voor hemelwatervoorzieningen, vergunningen en ontwateringsdieptes is het belangrijk om te weten wat de actuele karakteristieken zijn, zoals de GHG en de GLG (Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand en Gemiddelde Laagste Grondwaterstand).

De regionale grondwaterstroming van het eerste watervoerend pakket is volgens de geraadpleegde bronnen globaal zuidwestelijk. Op basis van de beschikbare gegevens uit het DINO-loket, het BRO-loket, Grondwatertools en de Provincie Limburg zijn de in de omgeving van het plangebied gelegen grondwatermeetpunten inzichtelijk gemaakt. Bij de selectie is onder andere gekeken naar de kwaliteit en kwantiteit van de data als ook de filterstelling van de grondwatermeetpunten. De filterstelling van de gebruikte grondwatermeetpunten liggen daarbij met een diepte tussen de 1,5 en de 23 meter beneden maaiveld boven het kleipakket van de formatie van Stramproy. In tabel 1 zijn de gegevens van de gebruikte grondwatermeetpunten opgenomen. In figuur 6 is een overzicht van de grondwatermeetpunten weergegeven. De Stijghoogtemetingen zijn opgenomen in bijlage 4.

**Tabel 1** gegevens grondwatermeetpunten

| Meetpunt ID | Maaveld (m +NAP) | Onderzijde filter (m +NAP) | Diepte (meter -mv) | GHG (m +NAP) | GLG (m +NAP) |
|-------------|------------------|----------------------------|--------------------|--------------|--------------|
| B58G0139    | 46,85            | 24,39                      | 22,46              | 35,00        | 33,75        |
| B58G0308    | 40,00            | 30,73                      | 9,27               | 33,40        | 32,90        |
| B58G0104    | 42,25            | 31,95                      | 10,30              | 33,20        | 32,60        |
| B85G0102    | 34,50            | 30,35                      | 4,15               | 33,15        | 32,60        |
| B85G0103    | 34,80            | 31,55                      | 3,25               | 33,00        | 32,30        |
| B58G0312    | onbekend         | 29,12                      | onbekend           | 32,30        | 31,80        |
| B58G0207    | 27,24            | 22,34                      | 5,40               | 29,30        | 28,60        |
| B58G0395    | 29,30            | 27,94                      | 1,36               | 29,00        | 28,10        |
| B58G0397    | 29,23            | 27,73                      | 1,50               | 28,90        | 28,30        |
| B58G0396    | 29,36            | 27,77                      | 1,59               | 28,90        | 28,10        |
| B58G0398    | 29,25            | 27,67                      | 1,58               | 28,80        | 27,95        |
| B58G0300    | 30,20            | 26,58                      | 3,62               | 28,35        | 27,80        |
| B58G0190    | 30,39            | 22,99                      | 7,40               | 28,30        | 27,70        |
| B58G0263    | 30,00            | 11,17                      | 18,83              | 27,95        | 27,40        |
| B58G0301    | 29,35            | 25,79                      | 3,56               | 27,90        | 27,30        |
| B58G0048    | 30,00            | 11,17                      | 18,83              | 27,10        | 26,60        |
| B58G0135    | 29,95            | 11,76                      | 18,19              | 26,40        | 26,00        |

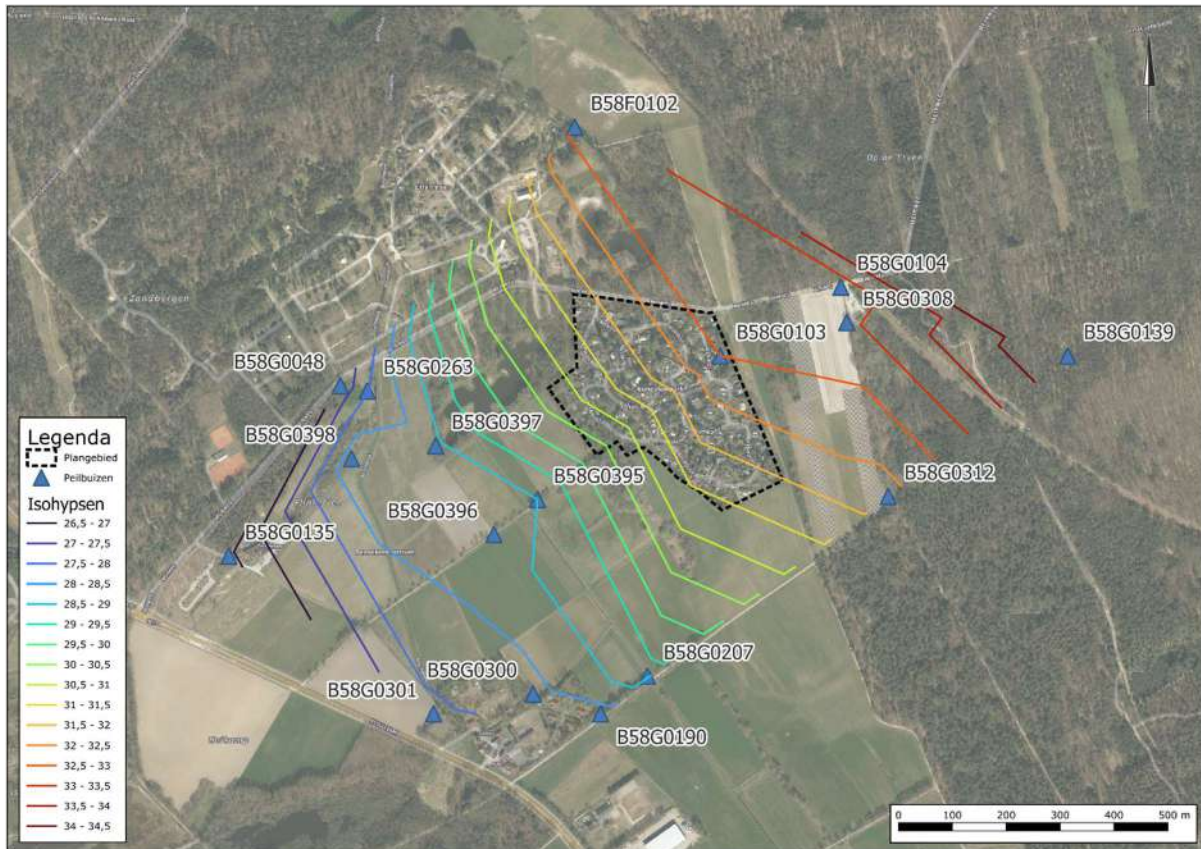


**Figuur 6** Grondwatermeetpunten

De stijghoogtemetingen zijn geanalyseerd waarna per meetpunt de GHG en GLG/10<sup>e</sup> percentiel van de meetreeks is bepaald. Hierbij wordt opgemerkt dat de grondwaterkarakteristieken ondanks het gebruik van langjarige meetreeksen zijn bepaald op basis van verouderde data. Het kan daardoor zijn dat de huidige GHG hierop afwijkt. Daarnaast wordt opgemerkt dat de GHG een gemiddelde betreft. Als gevolg van hydrologische natte omstandigheden kan het voorkomen dat in een jaar de grondwaterstand hoger staat.

Voor de bepaling van de locatiespecifieke grondwaterkarakteristieken is gebruik gemaakt van historische grondwaterdata. De historische meetreeksen van de gebruikte grondwatermeetpunten zijn geïnterpoleerd naar een isohypsenpatroon met een interval van 0,5 meter. De uitkomsten van de interpolatie zijn weergegeven in figuur 7 als ook in bijlage 5.

Uit de uitgevoerde analyse blijkt dat de grondwaterstand globaal wordt gekenmerkt door een sterk verhang waardoor de grondwaterstand en -fluctuatie lokaal sterk kan verschillen. Mogelijkerwijs zijn deze lokale verschillen te relateren aan de gelaagdheid van de bodem door de nabijgelegen breuklijn die de grens vormt tussen de Peelhorst en de Centrale Slenk, de zogenaamde Peelrandbreuk. Als gevolg van de breuklijn kan grondwater aan de voet van de breuklijn dieper aan maaiveld liggen.



**Figuur 7** Grondwatermeetpunten + geïnterpoleerde isohypsen

## 4. Conclusie

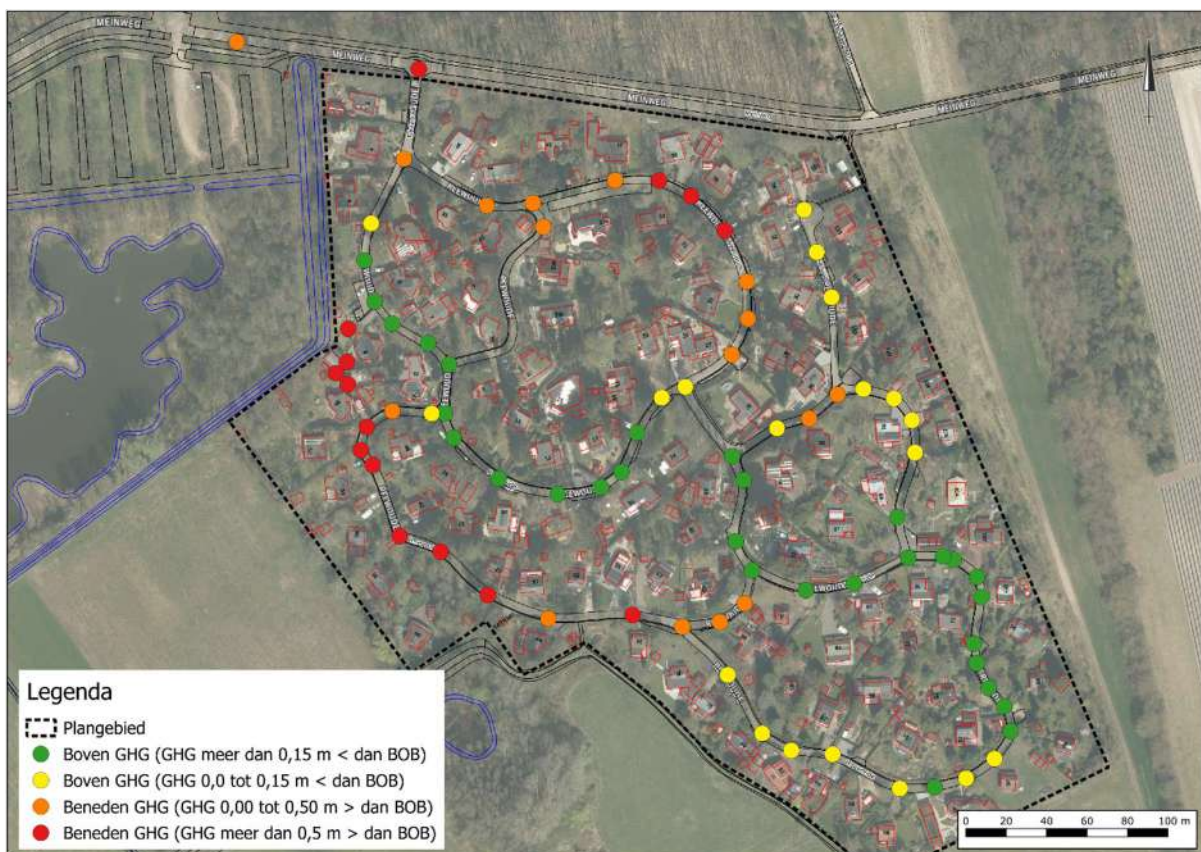
Op basis van het grondwaterverloop en de stijghoogte zijn de isohypsen vergeleken met de BOB-hoogten van de toekomstige rioolstrengen. Uit de analyse zijn de navolgende categorieën bepaald:

- Groen: GHG ligt lager dan BOB, GHG meer dan 0,15 m lager dan BOB;
- Geel: GHG ligt lager dan BOB, GHG 0 tot 0,15 m lager dan BOB;
- Oranje: GHG ligt hoger dan BOB, GHG 0 tot 0,5 m > dan BOB;
- Rood: GHG ligt hoger dan BOB, GHG meer dan 0,5 m > dan BOB.

Ter plaatse van locaties met een groene en gele markering ligt de verwachte GHG dieper dan de BOB (Binnen Onderkant Buis). Bij de groen gemarkeerde locatie ligt de GHG naar verwachting dieper dan 0,15 m ten opzichte van de BOB. Bij de gele gemarkeerde locaties ligt de GHG naar verwachting binnen de 0,15 meter van de BOB. Het is daardoor mogelijk dat ook op de gele locaties bemaling noodzakelijk zal zijn. Hier kan dan wellicht worden volstaan met een opensleuf bemaling.

De oranje en rood gemarkeerde locaties liggen beneden de GHG. Hier zal dus naar alle waarschijnlijkheid bemaling noodzakelijk zijn. Bij de oranje gemarkeerde locaties ligt de GHG naar alle waarschijnlijkheid maximaal 0,5 meter hoger dan de aanleghoogte van de BOB. Hierdoor is het mogelijk dat afhankelijk van de periode waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd geen bemaling noodzakelijk is. Ditzelfde geldt voor de gele gemarkeerde locaties. Op de rood gemarkeerde locatie zal wel bemaling noodzakelijk zijn ongeacht de periode waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd.

In figuur 8 zijn de kleur gecodeerde locaties weergegeven. De tekening is ook bijgevoegd in bijlage 6.



**Figuur 8** GHG t.o.v. BOB-riool

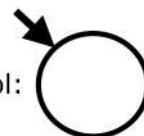


## **Bijlage 1 Topografische situatie**

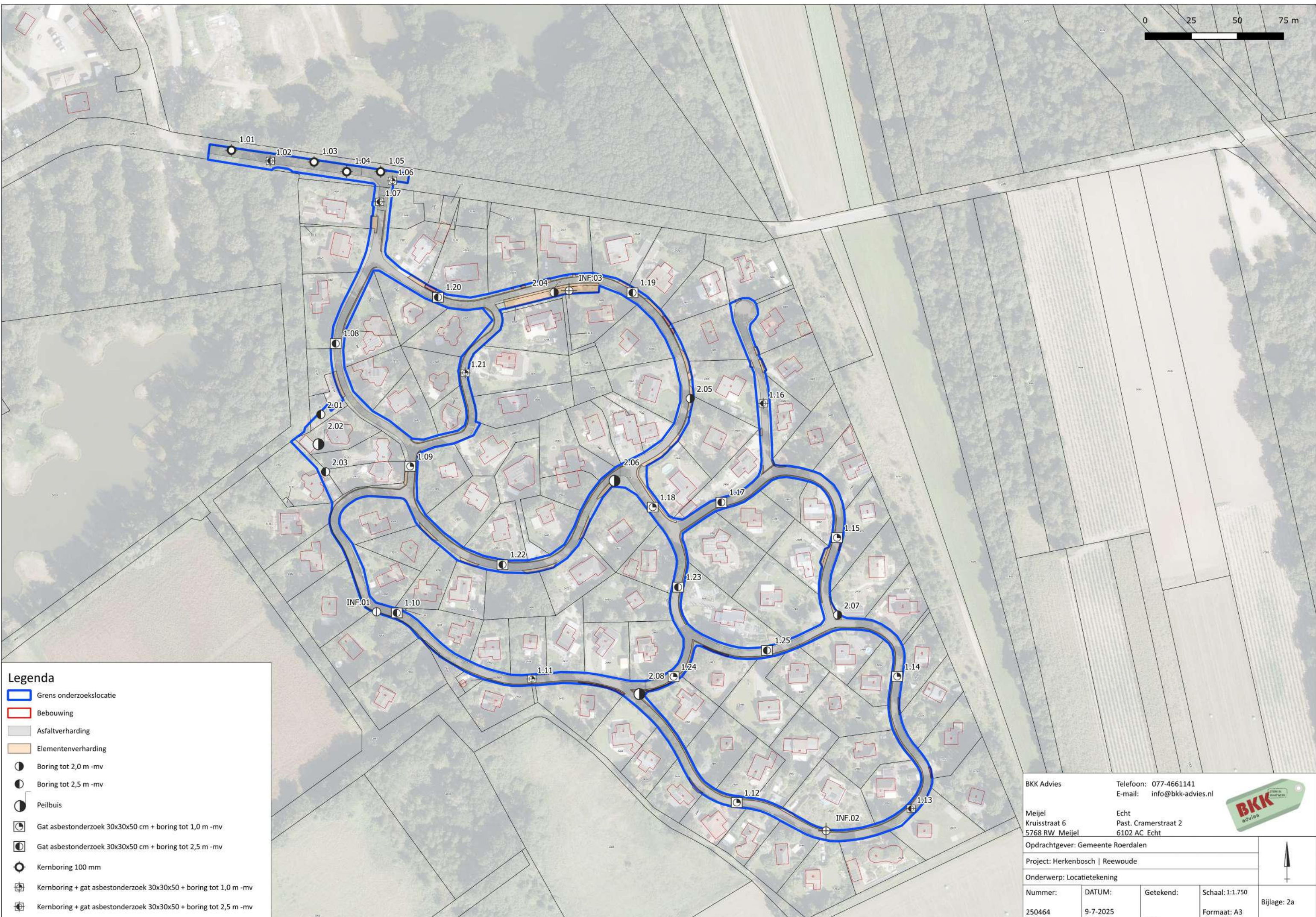


Projectnr. : 251017  
 Adres : Herkenbosch | Reewoude

Hierboven bevindt zich de locatie aangeduid met het symbool:



## **Bijlage 2 Bodemgegevens milieutechnisch bodemonderzoek**



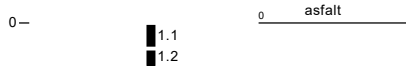
**Legenda**

- Grens onderzoekslocatie
- Bebouwing
- Asphaltverharding
- Elementenverharding
- Boring tot 2,0 m -mv
- Boring tot 2,5 m -mv
- Peilbuis
- Gat asbestonderzoek 30x30x50 cm + boring tot 1,0 m -mv
- Gat asbestonderzoek 30x30x50 cm + boring tot 2,5 m -mv
- Kernboring 100 mm
- Kernboring + gat asbestonderzoek 30x30x50 + boring tot 1,0 m -mv
- Kernboring + gat asbestonderzoek 30x30x50 + boring tot 2,5 m -mv

|                                   |          |                            |                 |   |
|-----------------------------------|----------|----------------------------|-----------------|---|
| BKK Advies                        |          | Telefoon: 077-4661141      |                 |  |
|                                   |          | E-mail: info@bkk-advies.nl |                 |   |
| Meijel                            |          | Echt                       |                 |   |
| Kruisstraat 6                     |          | Past. Cramerstraat 2       |                 |   |
| 5768 RW Meijel                    |          | 6102 AC Echt               |                 |   |
| Opdrachtgever: Gemeente Roerdalen |          |                            |                 |   |
| Project: Herkenbosch   Reeuwoude  |          |                            |                 |   |
| Onderwerp: Locatietekening        |          |                            |                 |   |
| Nummer:                           | DATUM:   | Getekend:                  | Schaal: 1:1.750 | Bijlage: 2a   |
| 250464                            | 9-7-2025 |                            | Formaat: A3     |   |

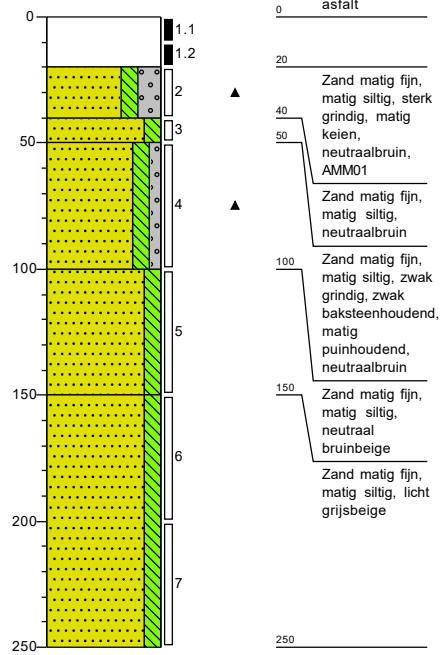
**Meetpunt 1.01**

Datum: 24-6-2025



**Meetpunt 1.02**

Datum: 24-6-2025



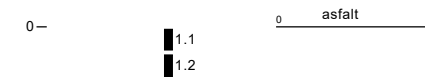
**Meetpunt 1.03**

Datum: 24-6-2025



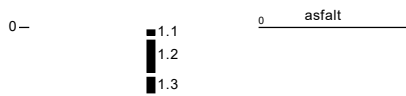
**Meetpunt 1.04**

Datum: 24-6-2025



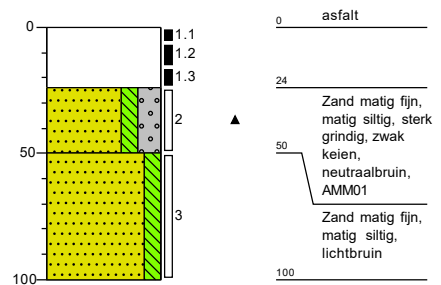
**Meetpunt 1.05**

Datum: 24-6-2025



**Meetpunt 1.06**

Datum: 24-6-2025



Getekend volgens NEN 5104



projectnaam: Herkenbosch | Reewoude

Boormeester:

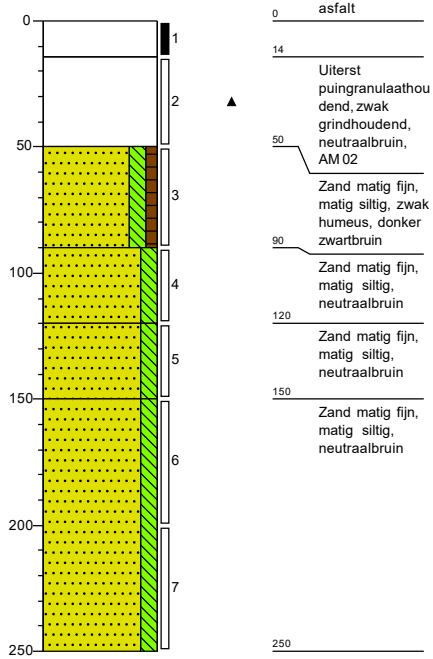
Projectleider

Projectcode: 250464

Pagina: 1 / 10

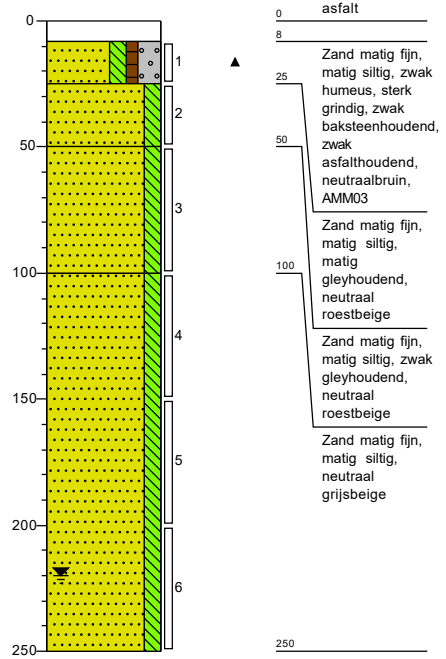
### Meetpunt 1.07

Datum: 24-6-2025



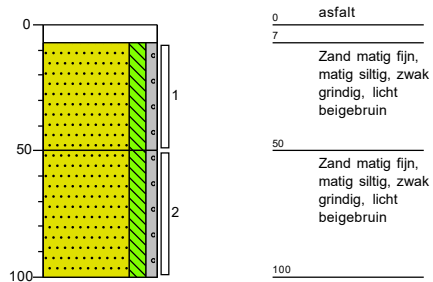
### Meetpunt 1.08

Datum: 24-6-2025



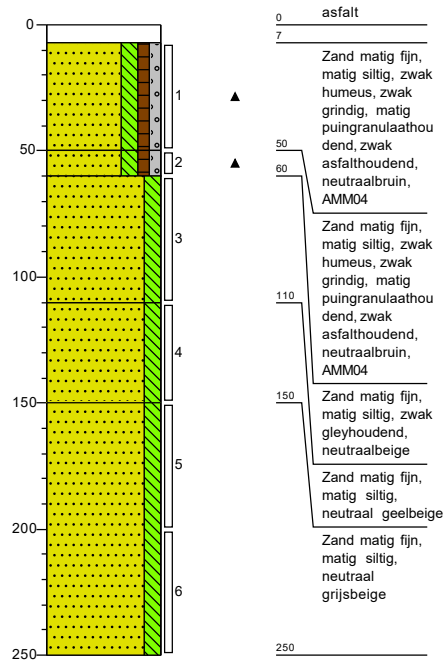
### Meetpunt 1.09

Datum: 24-6-2025



### Meetpunt 1.10

Datum: 24-6-2025



Getekend volgens NEN 5104



projectnaam: Herkenbosch | Reewoude

Boormeester:

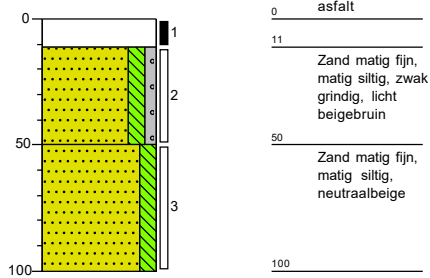
Projectleider

Projectcode: 250464

Pagina: 2 / 10

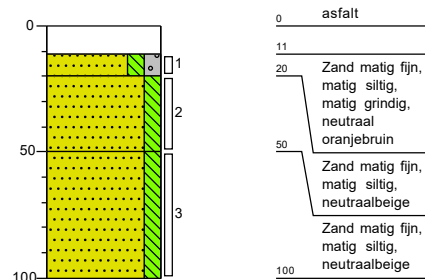
### Meetpunt 1.11

Datum: 24-6-2025



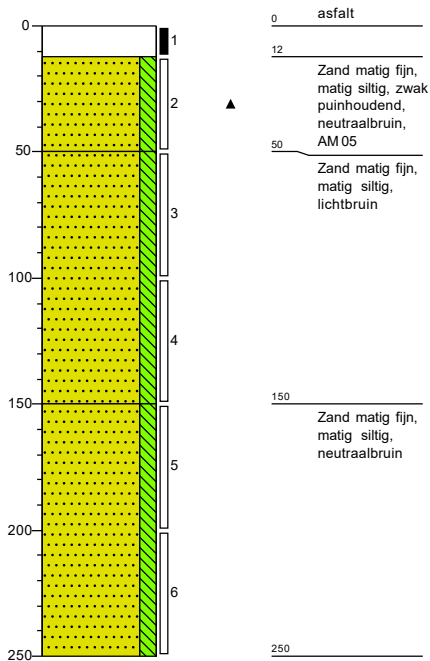
### Meetpunt 1.12

Datum: 24-6-2025



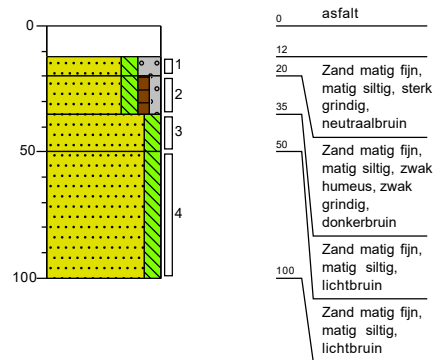
### Meetpunt 1.13

Datum: 24-6-2025



### Meetpunt 1.14

Datum: 24-6-2025



Getekend volgens NEN 5104



projectnaam: Herkenbosch | Reewoude

Boormeester:

Projectleider

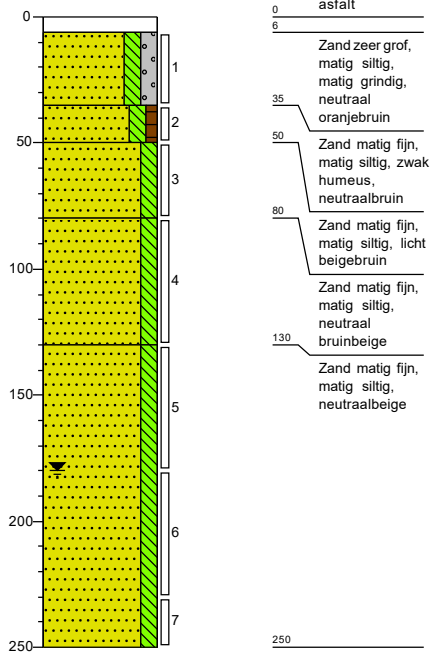
Projectcode: 250464

Pagina: 3 / 10



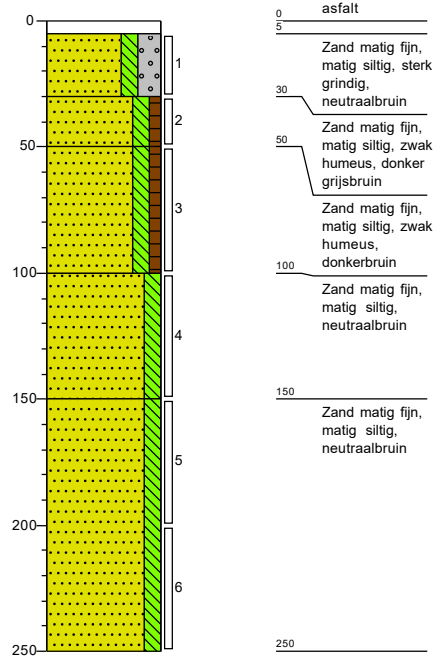
**Meetpunt 1.19**

Datum: 25-6-2025



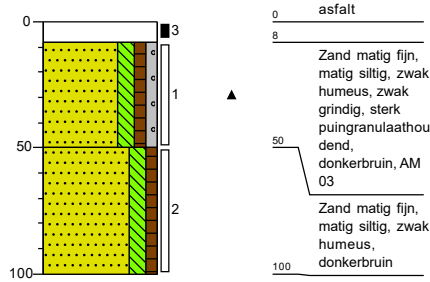
**Meetpunt 1.20**

Datum: 24-6-2025



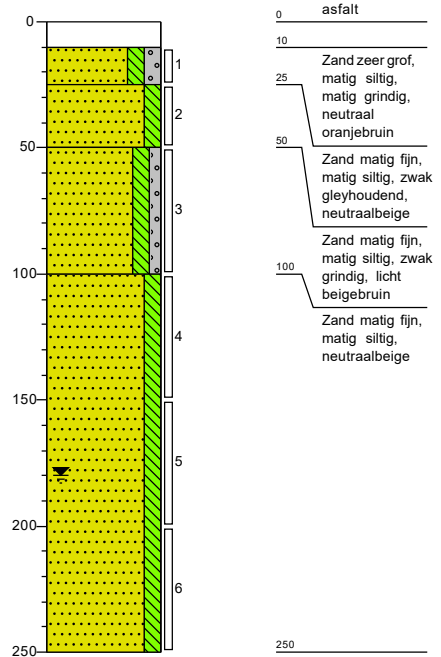
**Meetpunt 1.21**

Datum: 24-6-2025



**Meetpunt 1.22**

Datum: 25-6-2025



Getekend volgens NEN 5104



projectnaam: Herkenbosch | Reewoude

Boormeester:

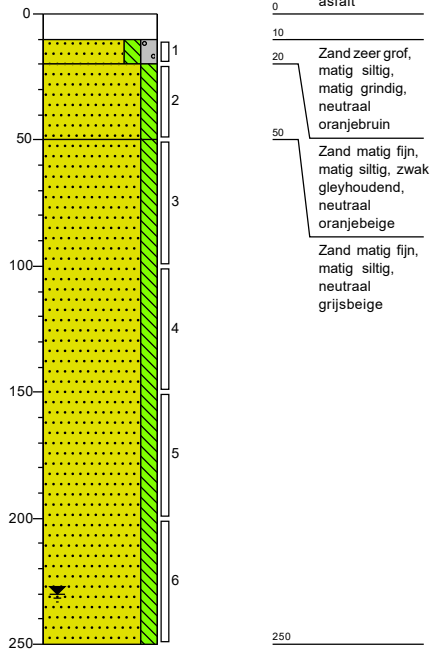
Projectleider

Projectcode: 250464

Pagina: 5 / 10

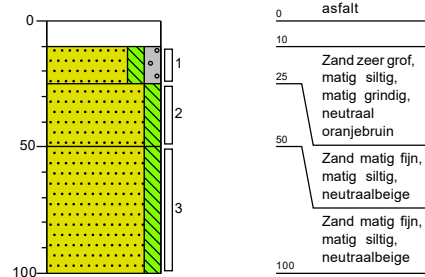
### Meetpunt 1.23

Datum: 25-6-2025



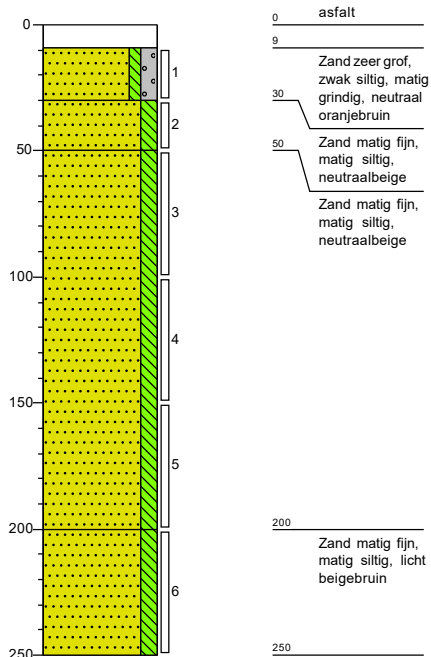
### Meetpunt 1.24

Datum: 25-6-2025



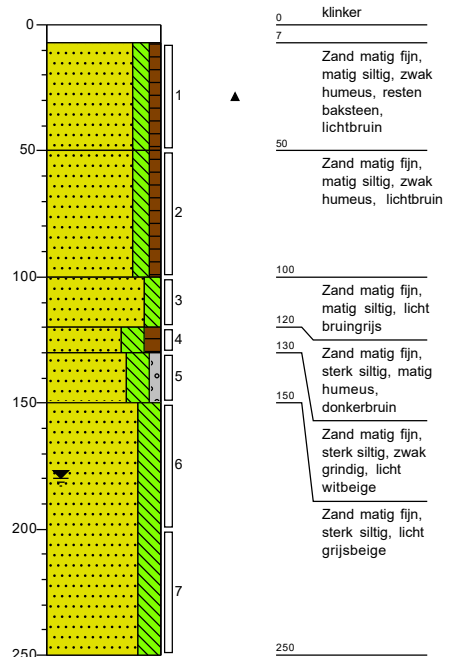
### Meetpunt 1.25

Datum: 25-6-2025



### Meetpunt 2.01

Datum: 23-6-2025



Getekend volgens NEN 5104



projectnaam: Herkenbosch | Reewoude

Boormeester:

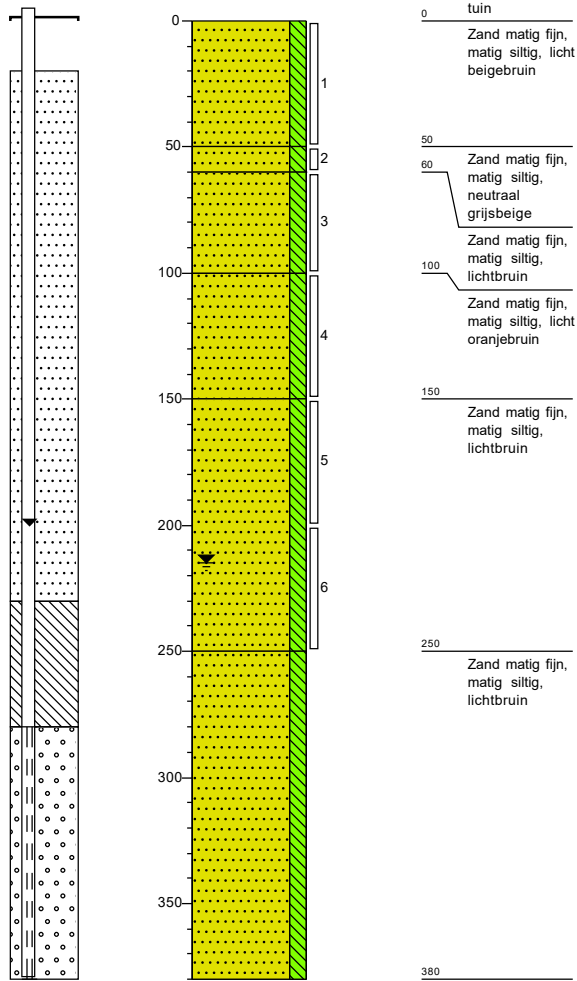
Projectleider

Projectcode: 250464

Pagina: 6 / 10

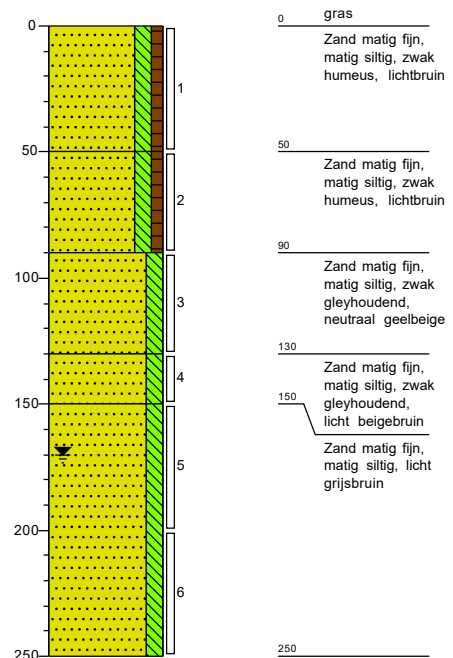
### Meetpunt 2.02

Datum: 23-6-2025



### Meetpunt 2.03

Datum: 23-6-2025



Getekend volgens NEN 5104



projectnaam: Herkenbosch | Reewoude

Boormeester:

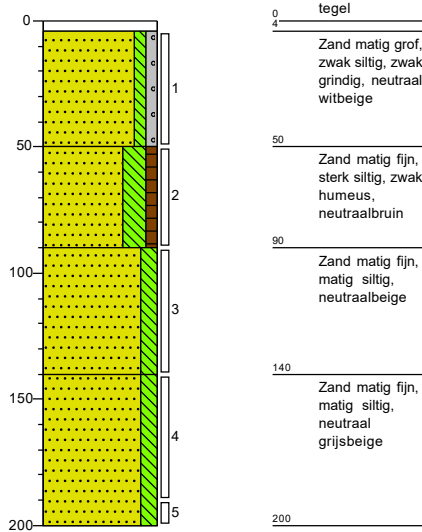
Projectleider

Projectcode: 250464

Pagina: 7 / 10

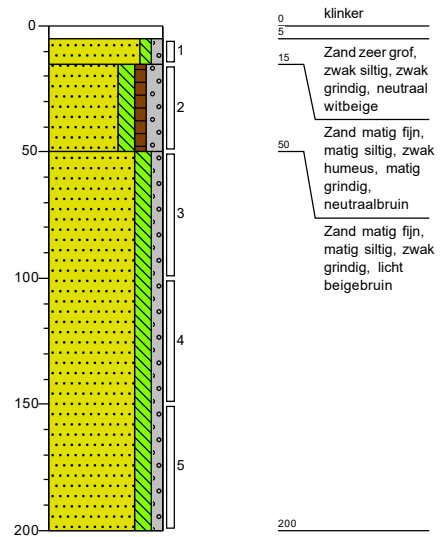
### Meetpunt 2.04

Datum: 24-6-2025



### Meetpunt 2.05

Datum: 24-6-2025



Getekend volgens NEN 5104



projectnaam: Herkenbosch | Reewoude

Boormeester:

Projectleider

Projectcode: 250464

Pagina: 8 / 10

### Meetpunt 2.06

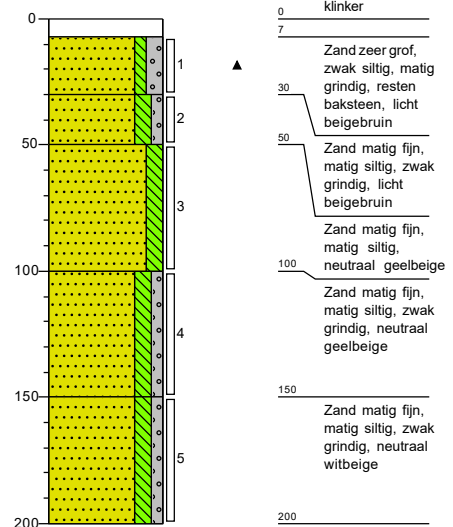
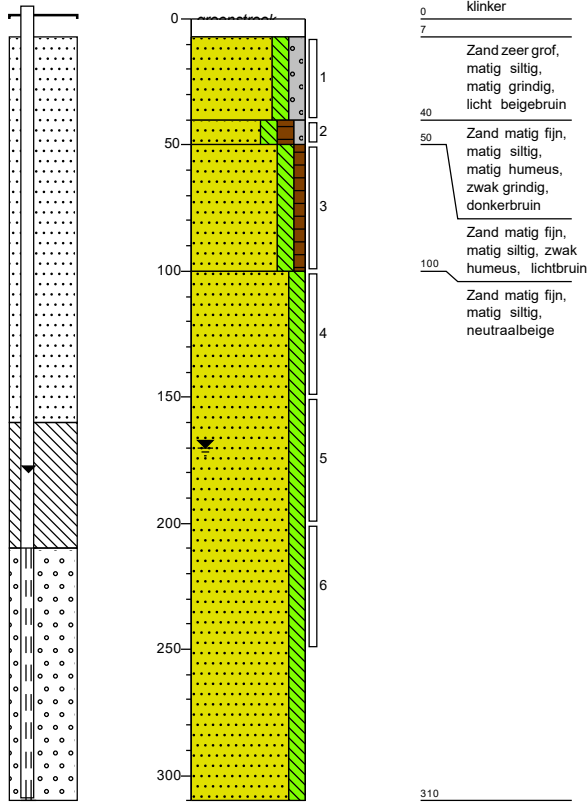
Datum: 23-6-2025

### Meetpunt 2.07

Datum: 24-6-2025

Opmerking:

PB verplaatst naar parkeervak ivm droogte en wortels



Getekend volgens NEN 5104



projectnaam: Herkenbosch | Reewoude

Boormeester:

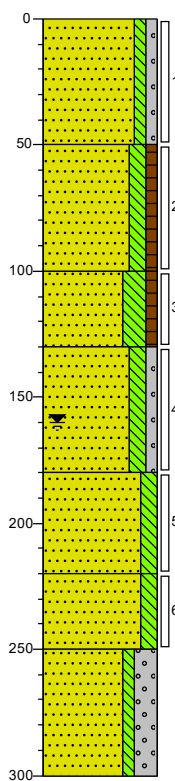
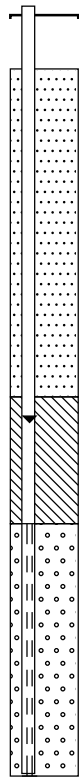
Projectleider

Projectcode: 250464

Pagina: 9 / 10

### Meetpunt 2.08

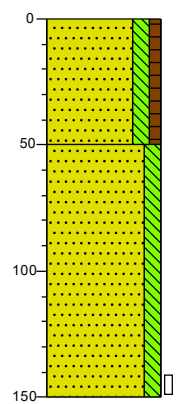
Datum: 23-6-2025



- 0 groenstrook
- Zand matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, licht beigebruin
- 50 Zand matig fijn, matig siltig, zwak humeus, licht beigebruin
- 100 Zand matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, licht beigebruin
- 130 Zand matig fijn, matig siltig, zwak grindig, neutraal bruinbeige
- 180 Zand matig fijn, matig siltig, neutraal grijsbeige
- 220 Zand matig fijn, matig siltig, neutraal bruingrijs
- 250 Zand zeer grof, zwak siltig, sterk grindig, lichtbruin
- 300

### Meetpunt INF.01

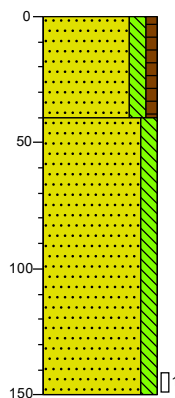
Datum: 1-7-2025



- 0 berm
- Zand matig fijn, matig siltig, zwak humeus, lichtbruin
- 50 Zand matig fijn, matig siltig, neutraal grijsbeige
- 150

### Meetpunt INF.02

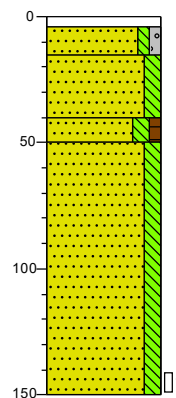
Datum: 1-7-2025



- 0 berm
- Zand matig fijn, matig siltig, zwak humeus, lichtbruin
- 40 Zand matig fijn, matig siltig, neutraalbeige
- 150

### Meetpunt INF.03

Datum: 1-7-2025



- 0 tegel
- 4 Zand zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, neutraalbeige
- 15 Zand matig fijn, matig siltig, neutraal geelbeige
- 40 Zand matig fijn, matig siltig, zwak humeus, lichtbruin
- 50 Zand matig fijn, matig siltig, neutraal grijsbeige
- 150

Getekend volgens NEN 5104



projectnaam: Herkenbosch | Reeuwoude

Boormeester:

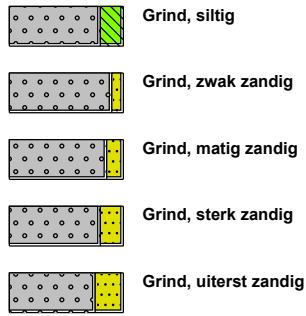
Projectleider

Projectcode: 250464

Pagina: 10 / 10

**Legenda (conform NEN 5104)**

**grind**



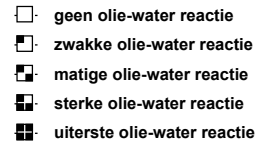
**klei**



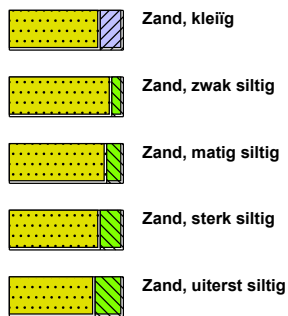
**geur**



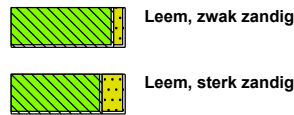
**olie**



**zand**



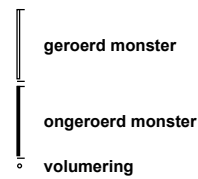
**leem**



**p.i.d.-waarde**



**monsters**



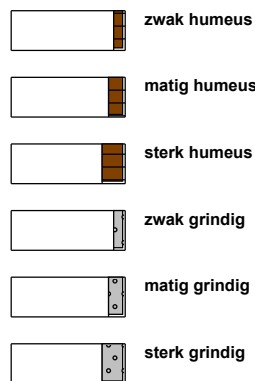
**overig**



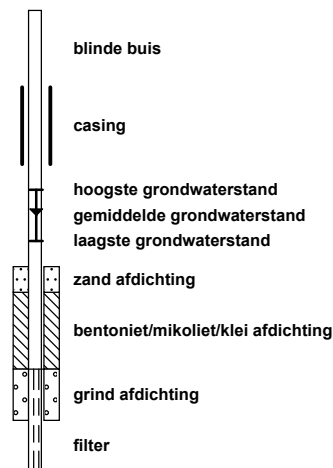
**veen**



**overige toevoegingen**



**peilbuis**

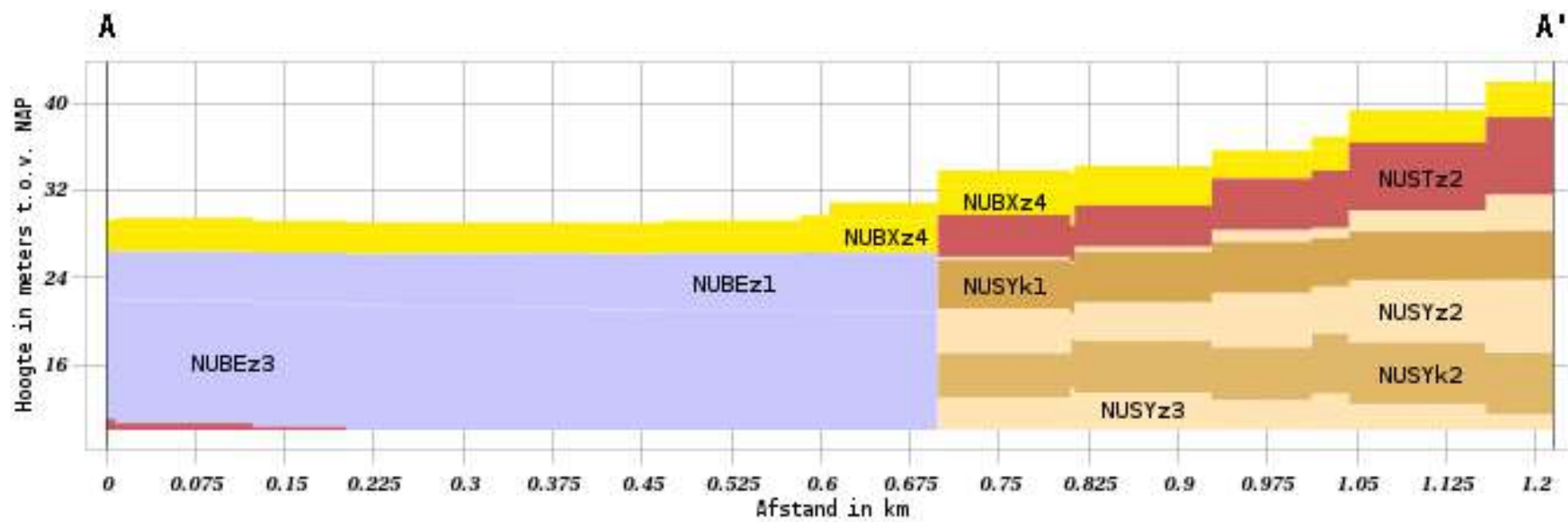


Getekend volgens NEN 5104

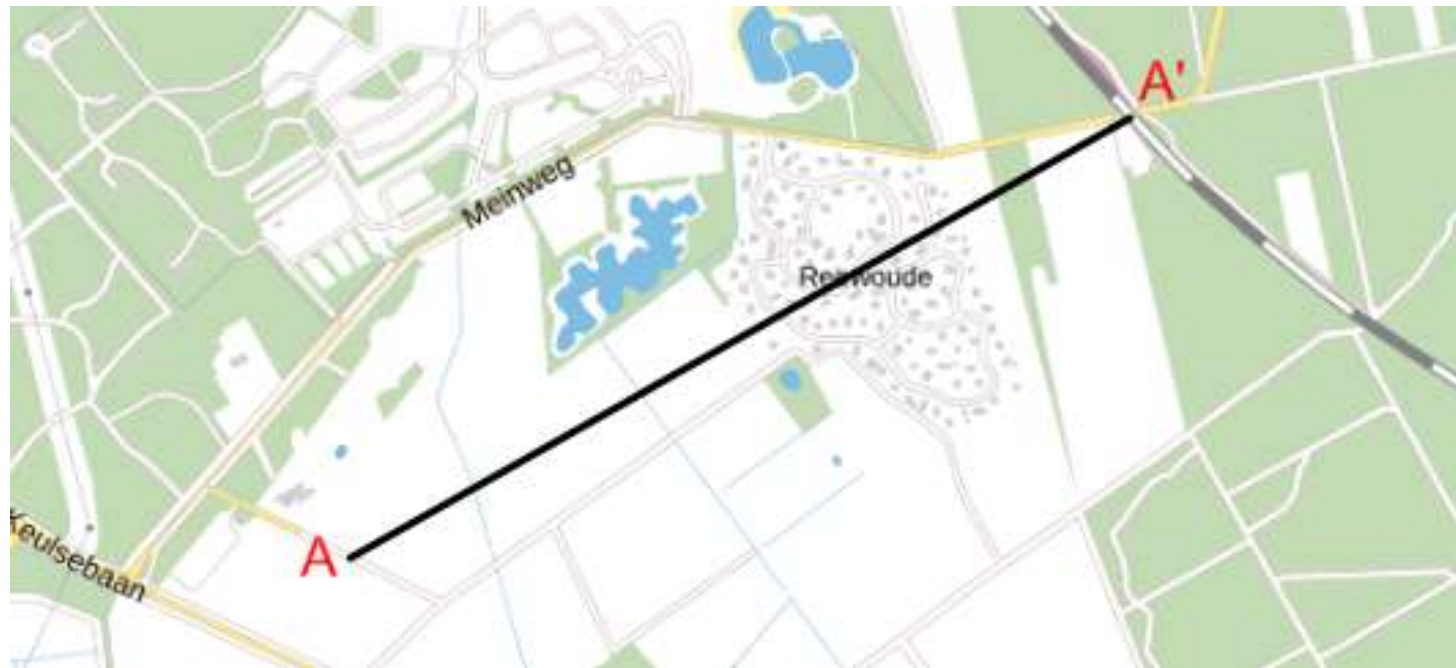
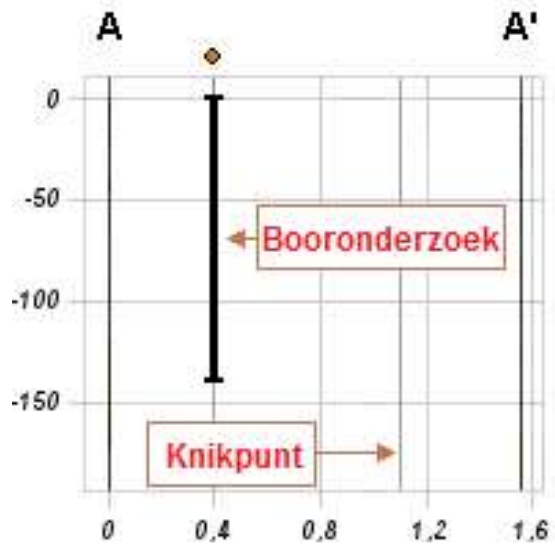
|   |  |                      |
|---|--|----------------------|
|  | projectnaam: <i>Herkenbosch   Reewoude</i> | Boormeester: _____   |
|   | Projectcode: <i>250464</i>                 | Projectleider: _____ |
|   | Pagina: <i>1 / 1</i>                       | _____                |

## **Bijlage 3 Geohydrologie**

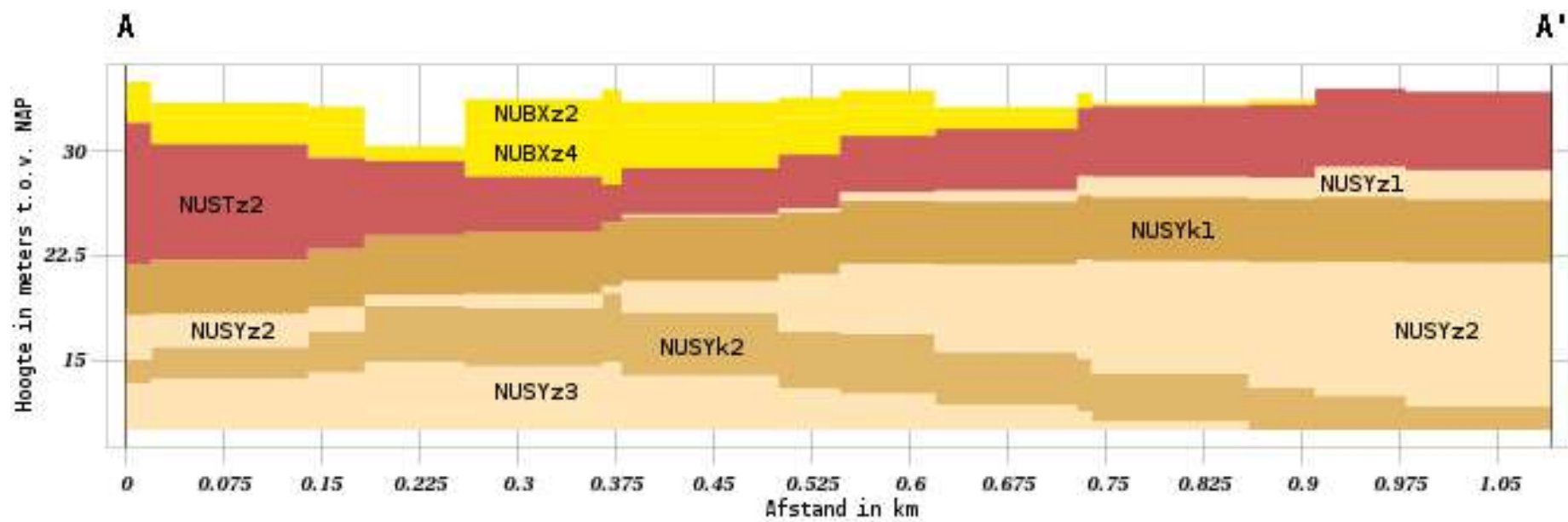
## Verticale Doorsnede BRO REGIS II v2.2.3



Hydrogeologie

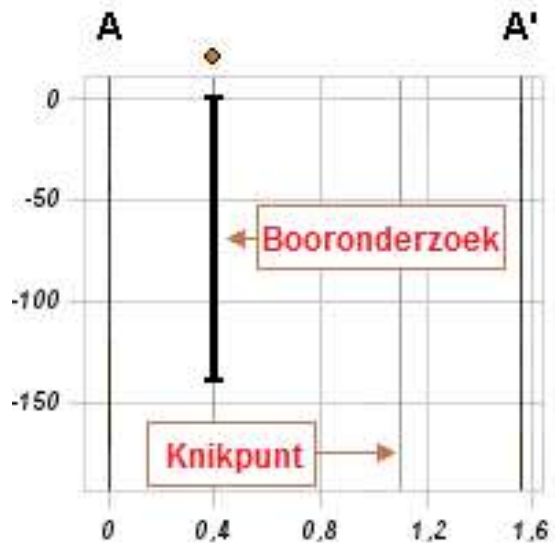


## Verticale Doorsnede BRO REGIS II v2.2.3

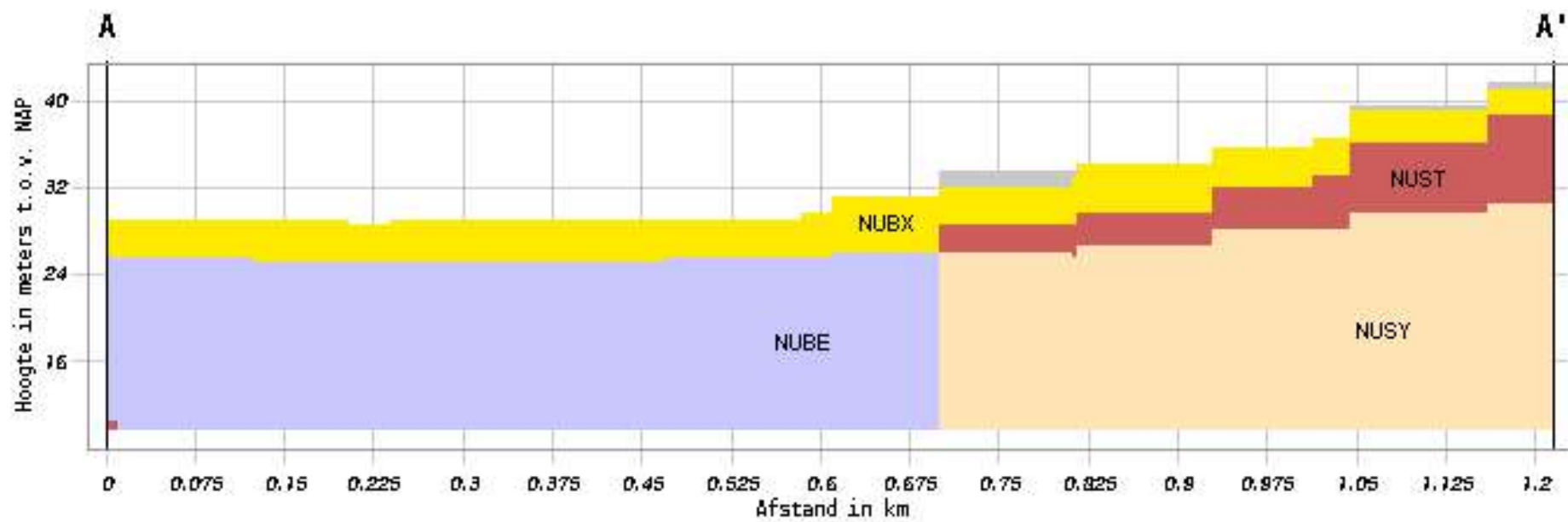


Hydrogeologie

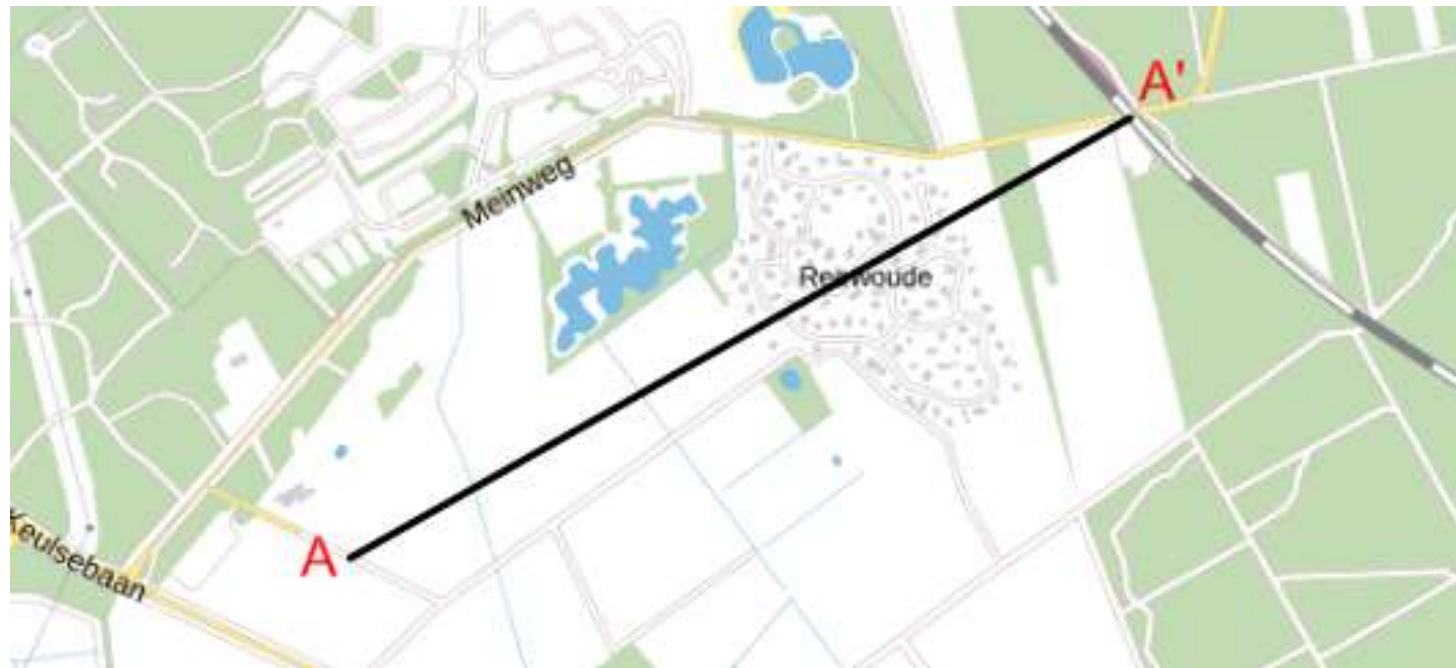
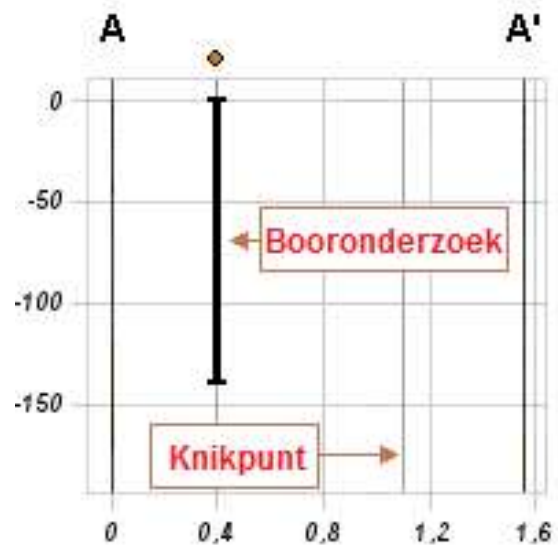
- NUBXz2
- NUBXz4
- NUSTz2
- NUSYz1
- NUSYk1
- NUSYz2
- NUSYk2
- NUSYz3
- NUSYz4



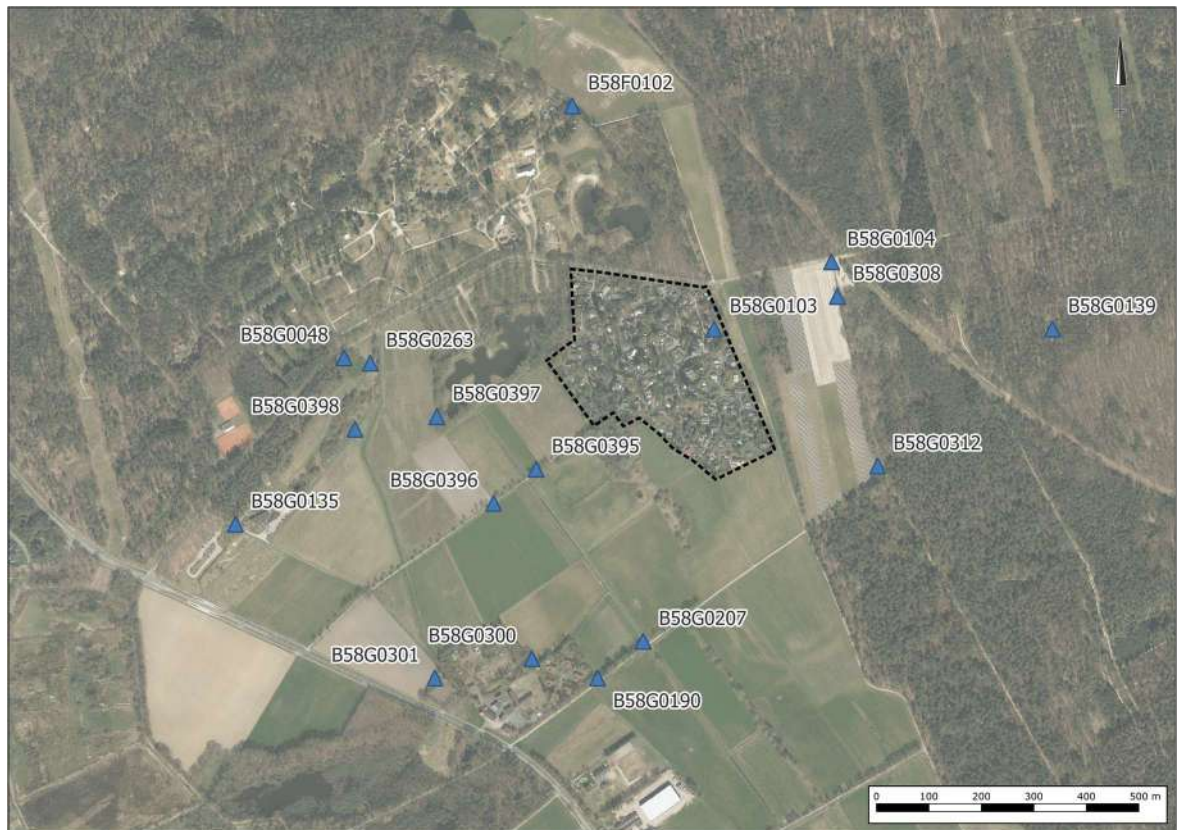
## Verticale Doorsnede BRO GeoTOP v1.6.1



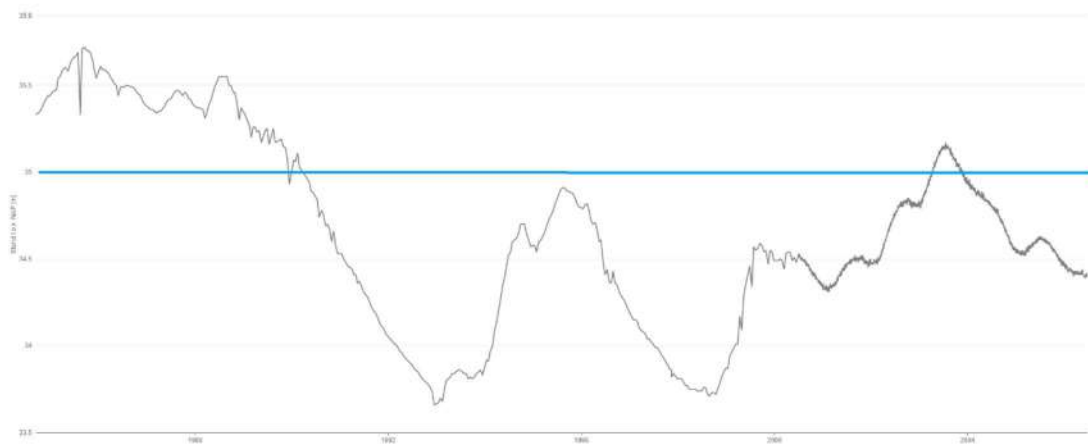
Geologische eenheid



## **Bijlage 4 Grondwatergegevens**



**Overzicht peilbuizen**



**B58G0139**

## Meetreeks en regime curve voor B58G0104001

Analyse periode: 02-12-2012 - 02-12-2020



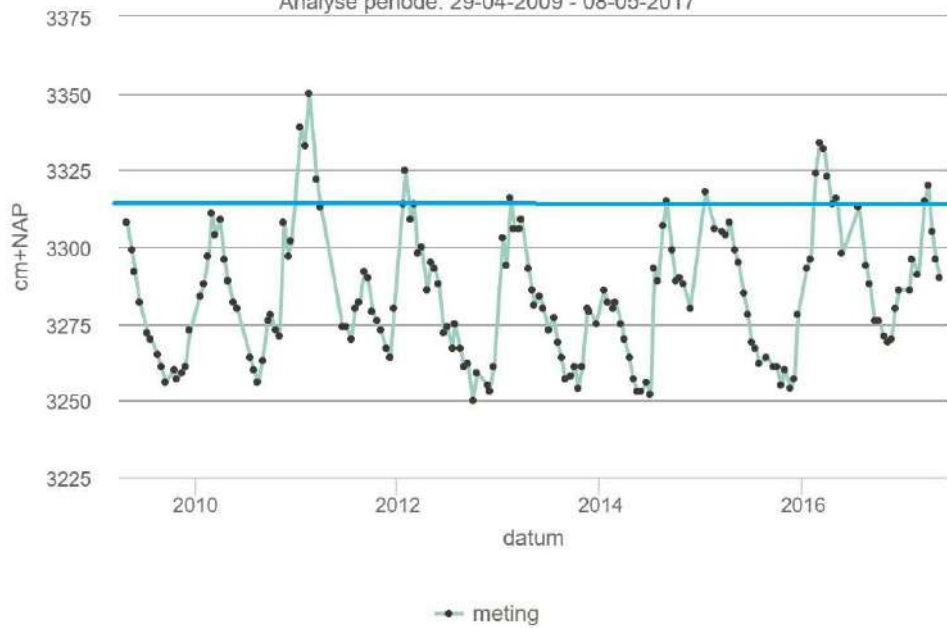
### B58G0104



### B58G0308

### Meetreeks B58G0102001

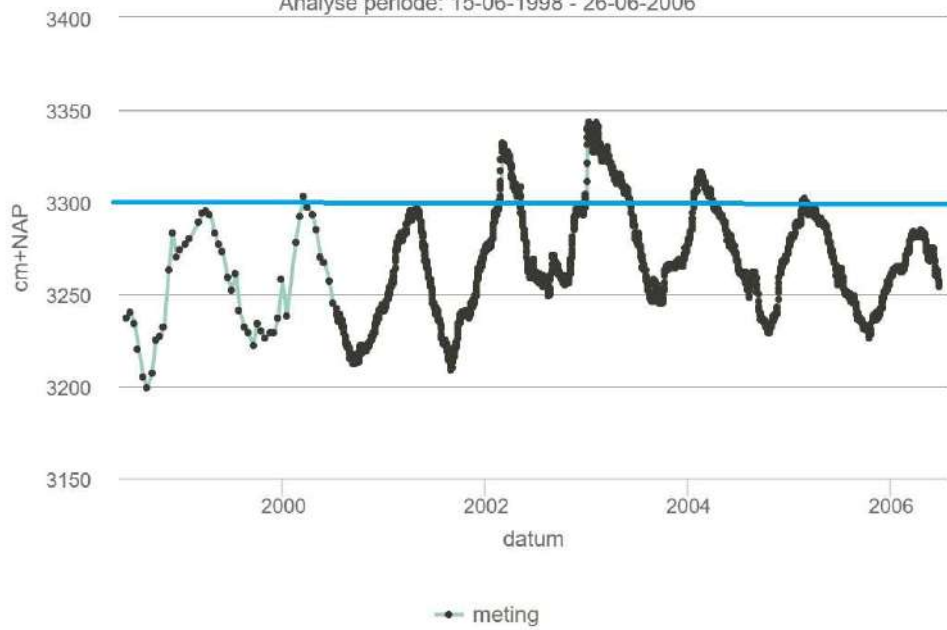
Analyse periode: 29-04-2009 - 08-05-2017



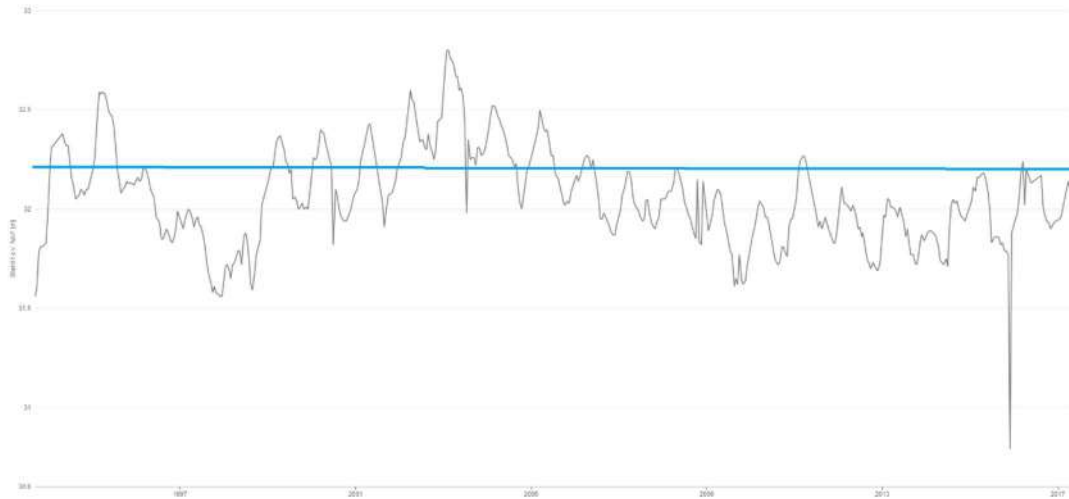
### B58G0102

### Meetreeks B58G0103001

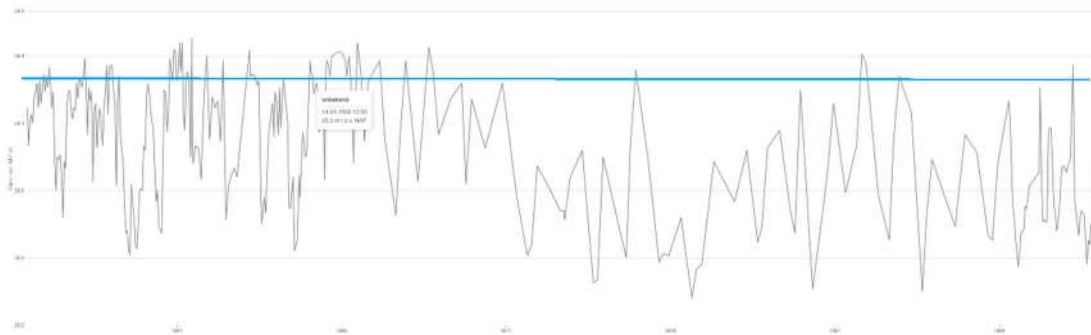
Analyse periode: 15-06-1998 - 26-06-2006



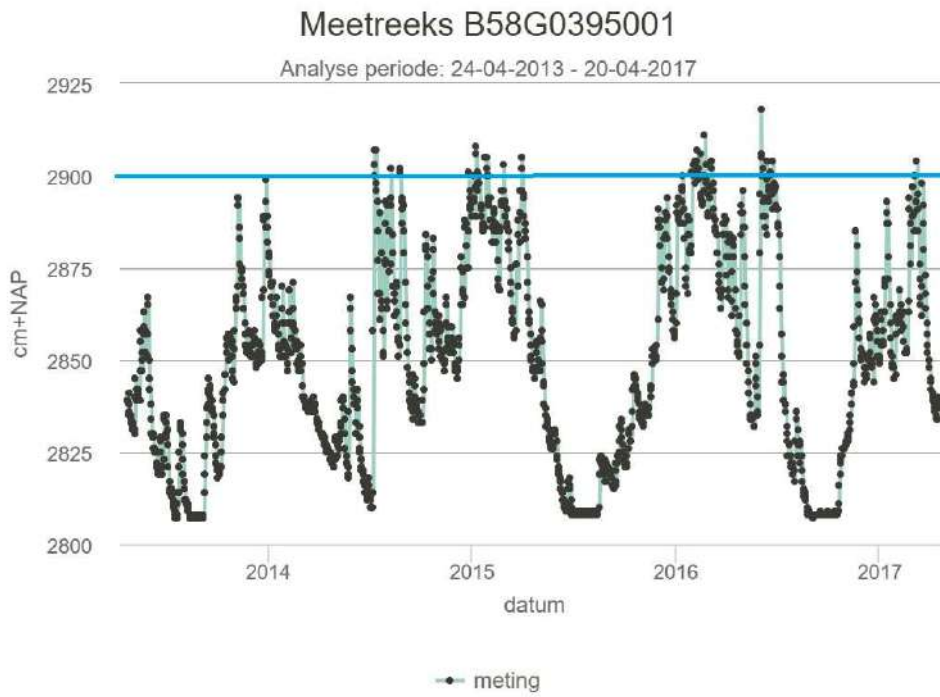
### B58G0103



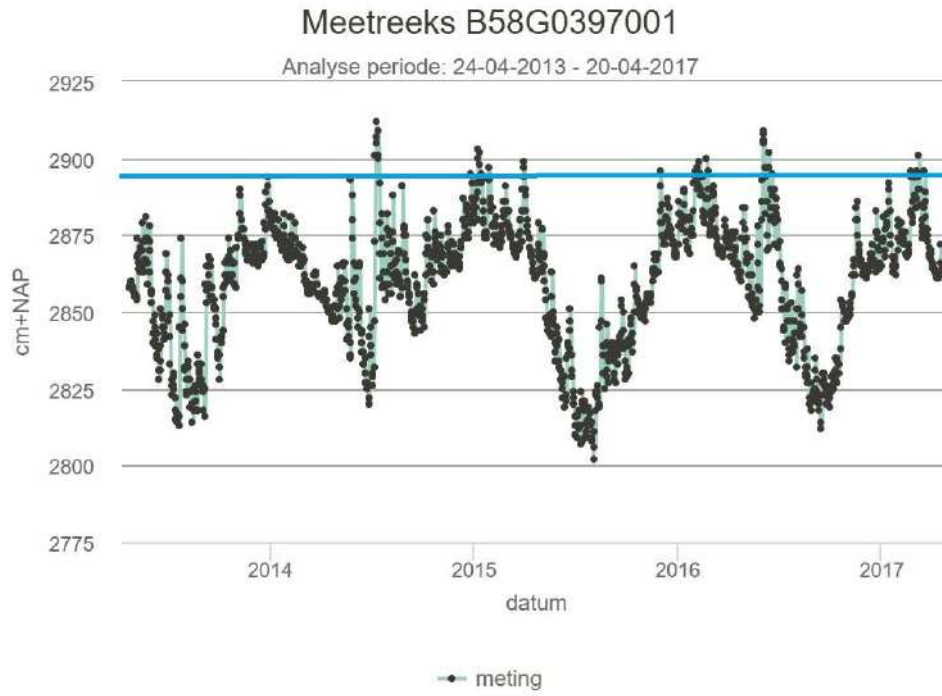
**B58G0312**



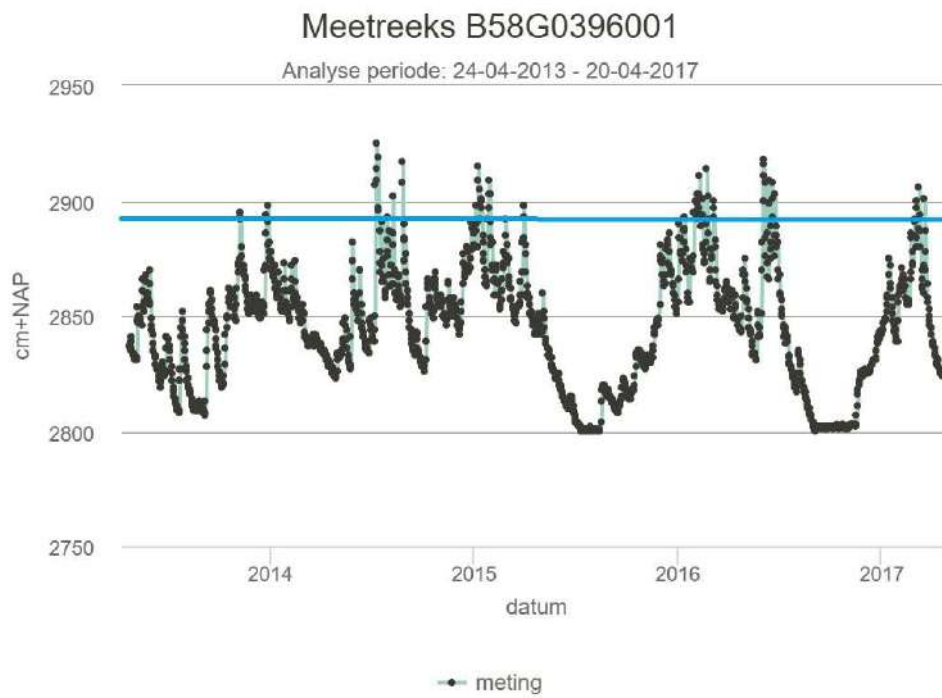
**B58G0207**



**B58G0395**



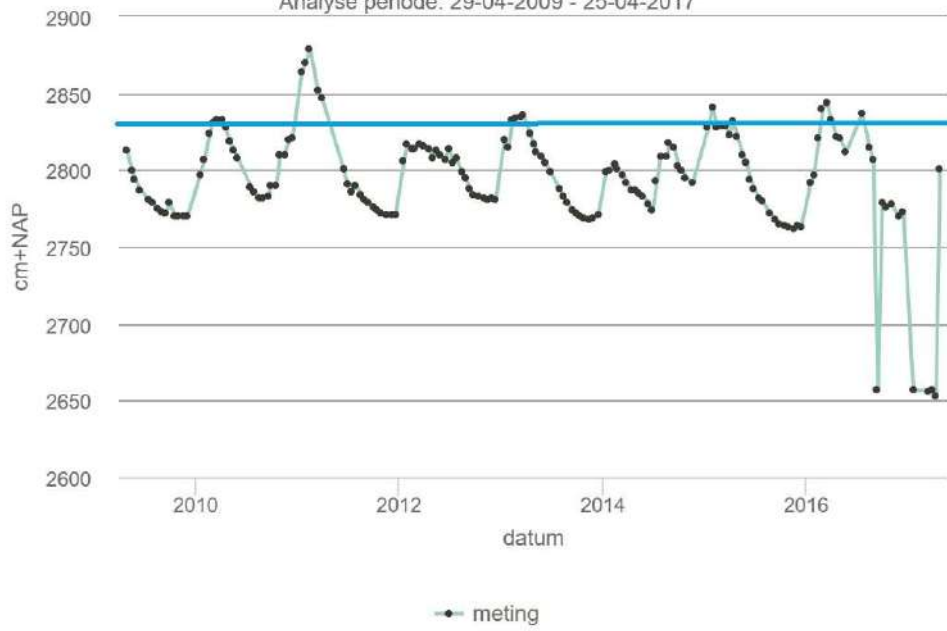
**B58G0397**



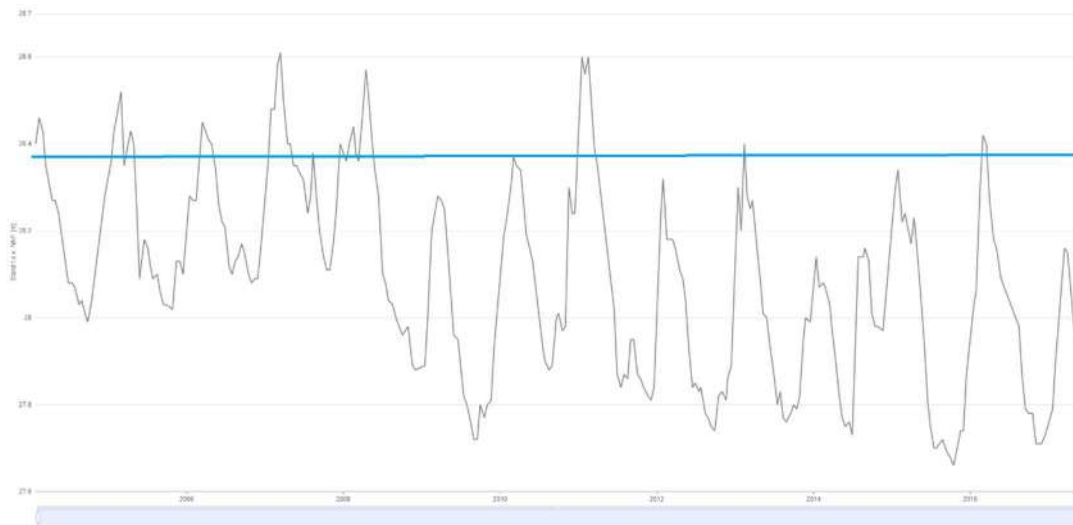
**B58G0396**

### Meetreeks B58G0190001

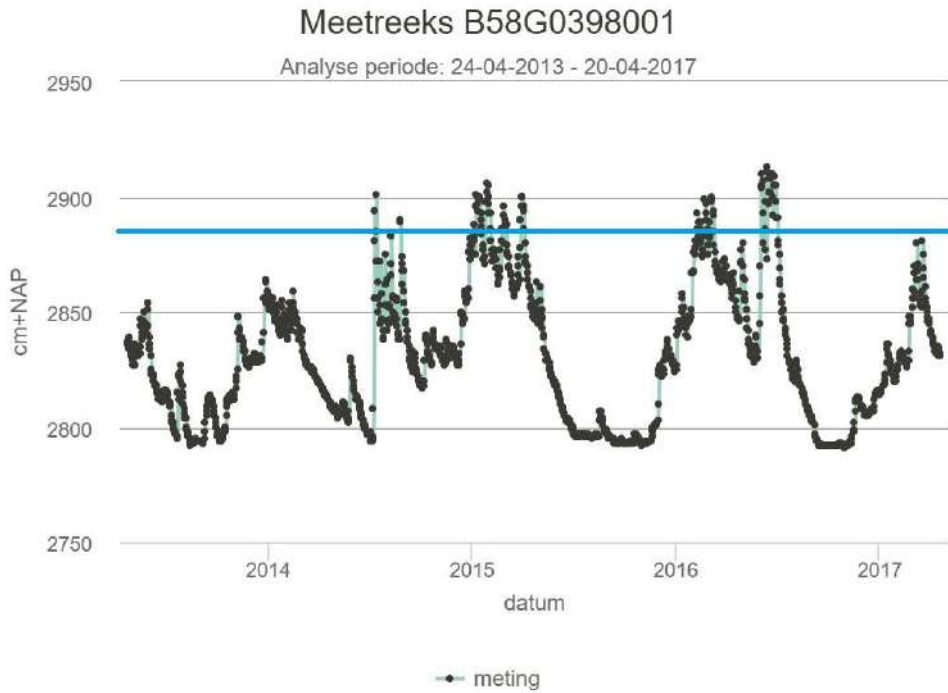
Analyse periode: 29-04-2009 - 25-04-2017



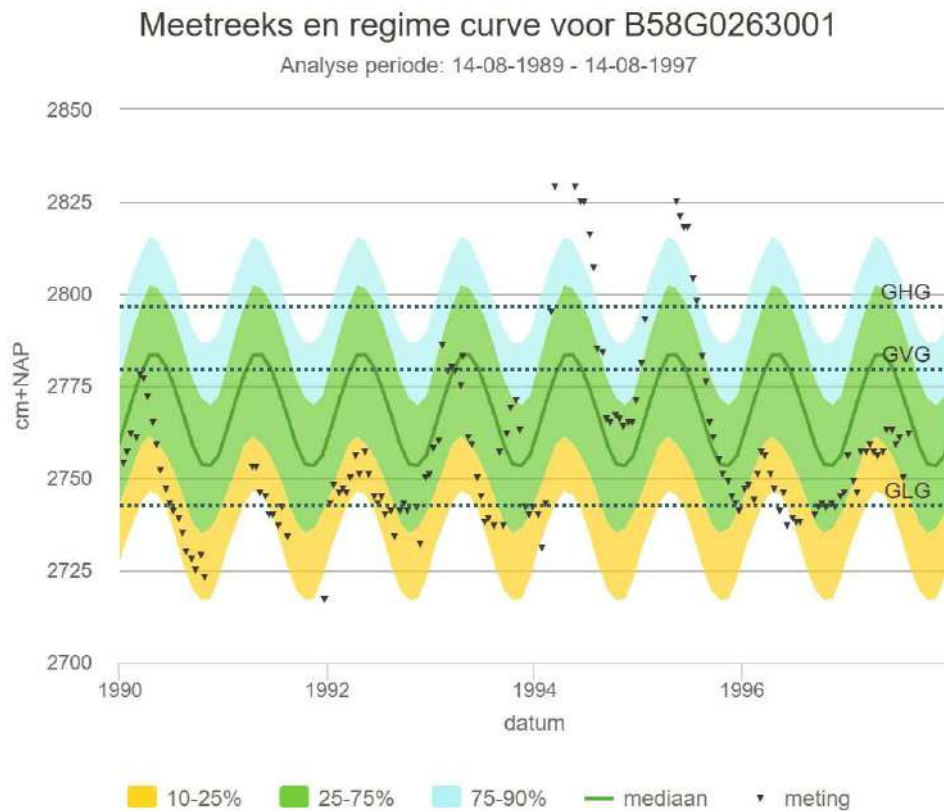
### B58G0190



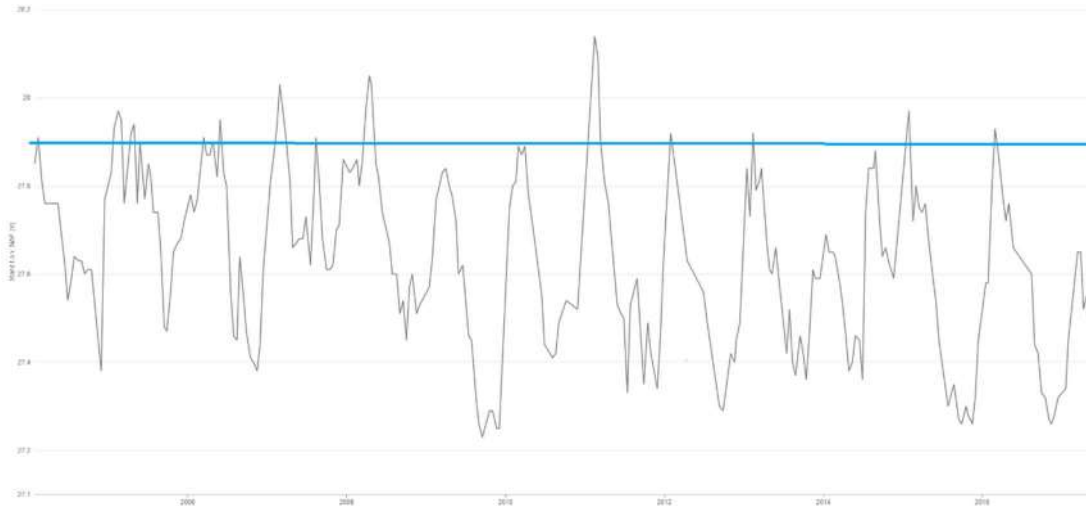
### B58G0300



**B58G0398**



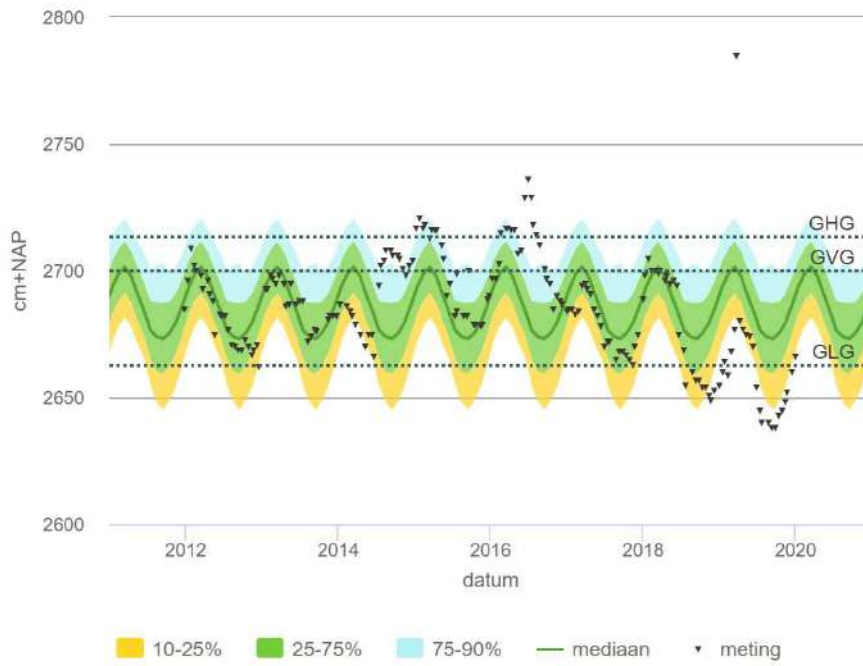
**B58G0263**



**B58G0301**

### Meetreeks en regime curve voor B58G0048001

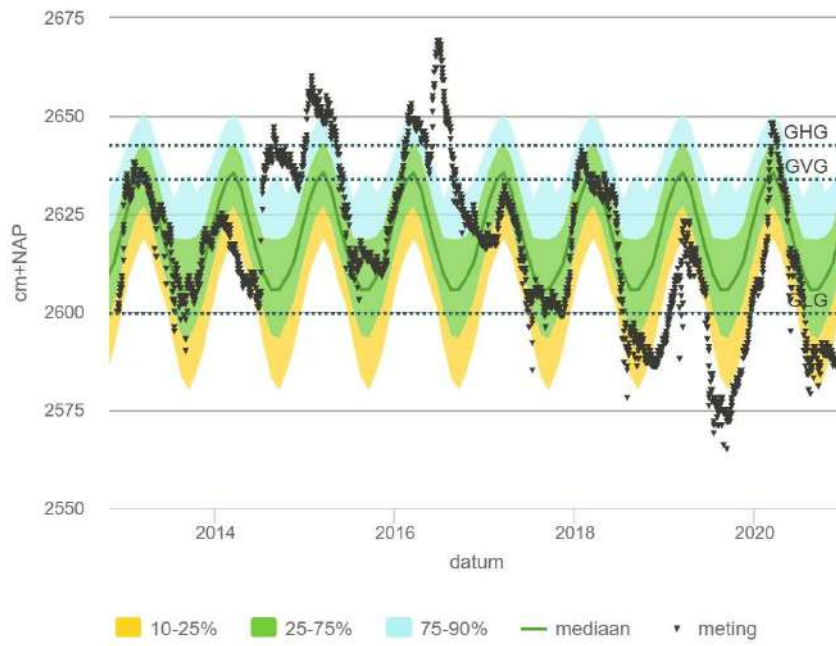
Analyse periode: 28-12-2011 - 02-01-2020



**B58G0048**

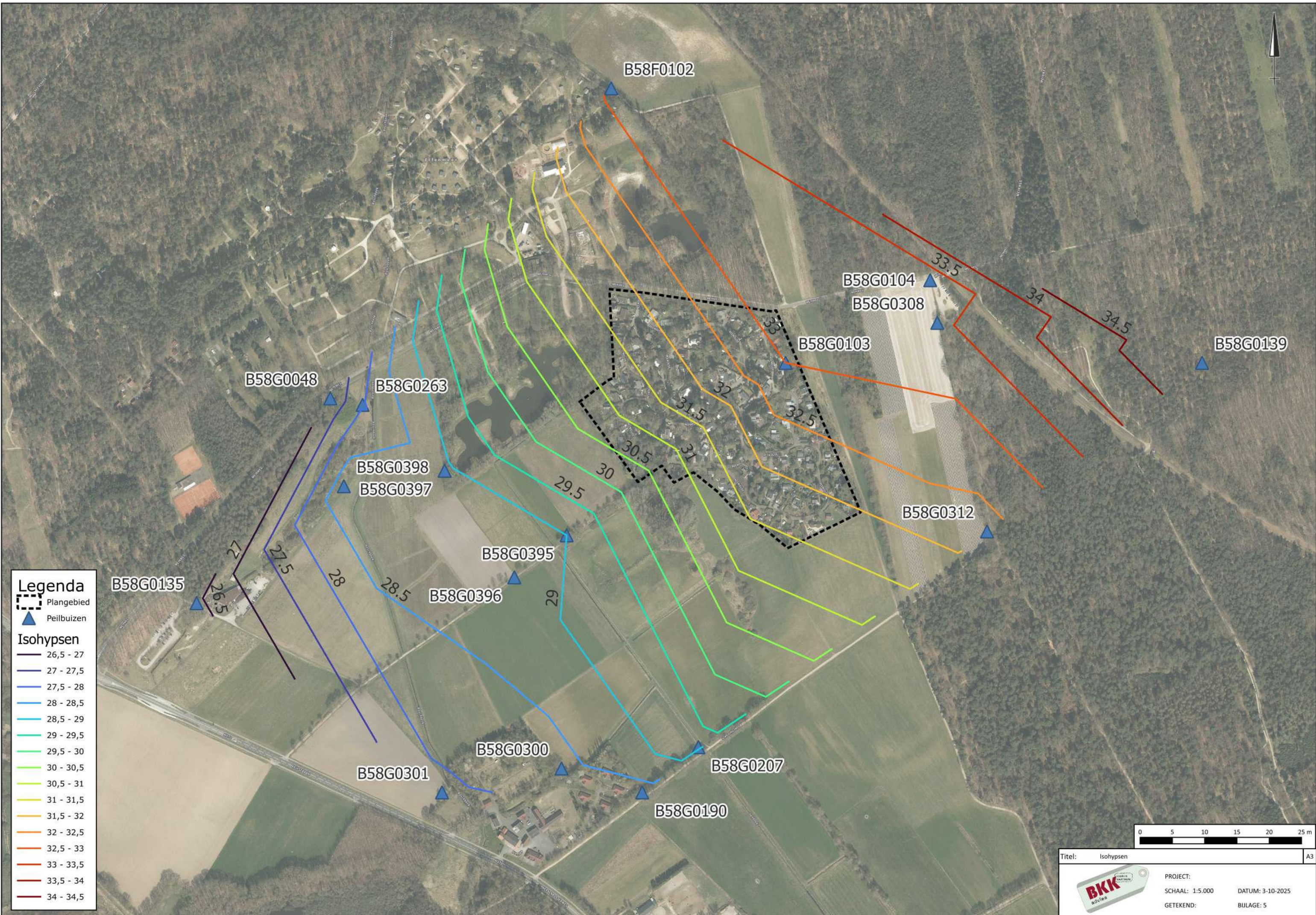
# Meetreeks en regime curve voor B58G0135001

Analyse periode: 02-12-2012 - 02-12-2020



**B58G0135**

















## **Bijlage 5 Isohypsens**

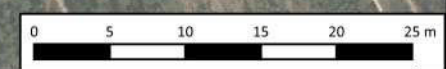



**Legenda**

-  Plangebied
-  Peilbuizen

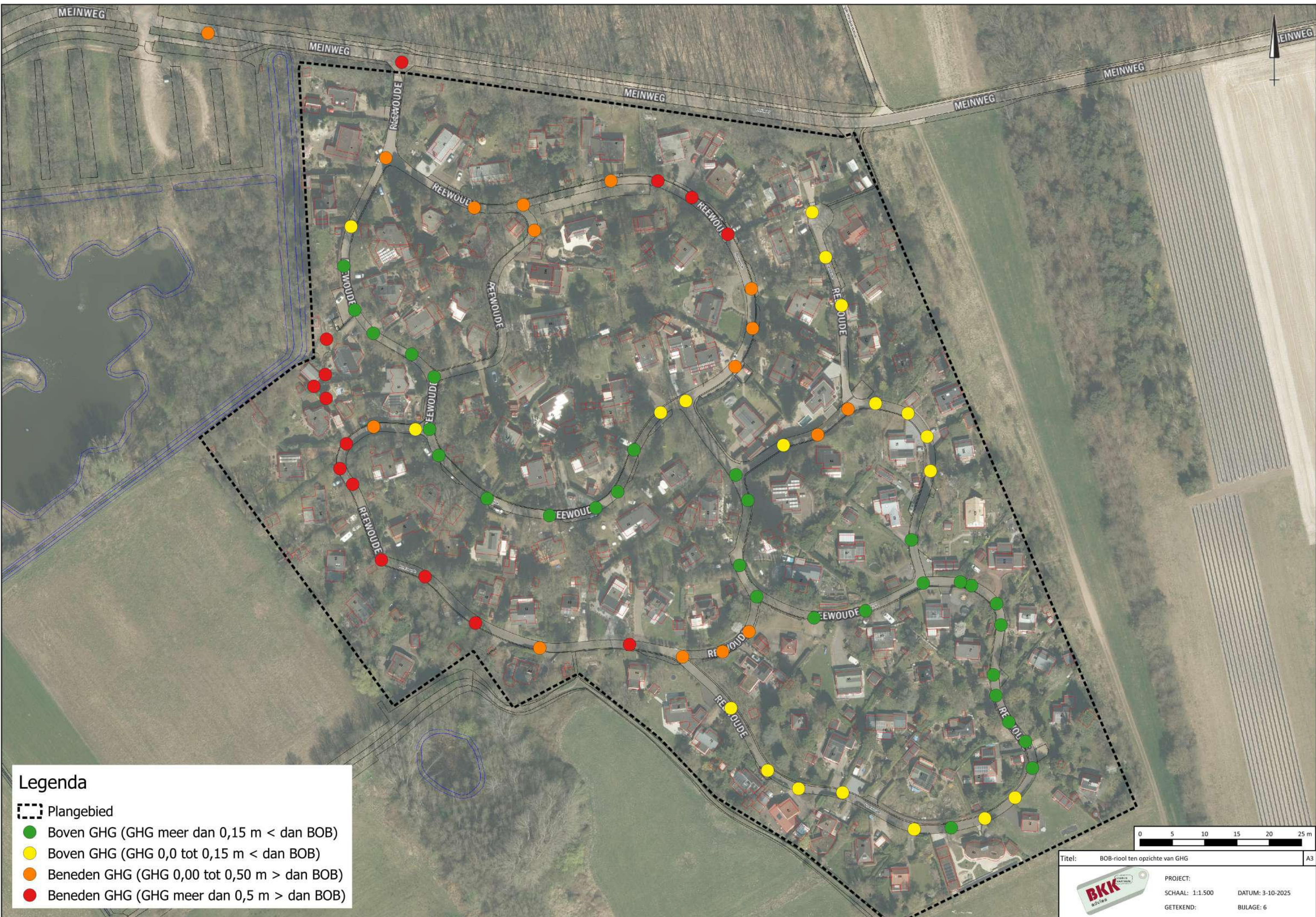
**Isohypsens**

-  26,5 - 27
-  27 - 27,5
-  27,5 - 28
-  28 - 28,5
-  28,5 - 29
-  29 - 29,5
-  29,5 - 30
-  30 - 30,5
-  30,5 - 31
-  31 - 31,5
-  31,5 - 32
-  32 - 32,5
-  32,5 - 33
-  33 - 33,5
-  33,5 - 34
-  34 - 34,5



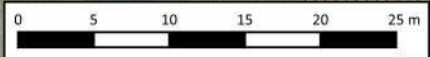
|   |                 |                  |
|---|-----------------|------------------|
| Titel: Isohypsens   |                 | A3               |
|  |                 |                  |
| PROJECT:  | SCHAAL: 1:5.000 | DATUM: 3-10-2025 |
| GETEKEND:   | BIJLAGE: 5      |                  |

## **Bijlage 6 BOB-riool ten opzichte van GHG**



**Legenda**

- Plangebied
- Boven GHG (GHG meer dan 0,15 m < dan BOB)
- Boven GHG (GHG 0,0 tot 0,15 m < dan BOB)
- Beneden GHG (GHG 0,00 tot 0,50 m > dan BOB)
- Beneden GHG (GHG meer dan 0,5 m > dan BOB)



|   |    |
|---|----|
| Titel: BOB-riool ten opzichte van GHG   | A3 |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: 0.8em;"> <span>PROJECT:</span> <span>DATUM: 3-10-2025</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: 0.8em;"> <span>SCHAAL: 1:1.500</span> <span>BIJLAGE: 6</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: 0.8em;"> <span>GETEKEND:</span> <span></span> </div> |    |

Dank u voor de samenwerking.

---

Dit onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd in overeenstemming met de toepasselijke en van kracht zijnde regelgeving. Een onderzoek wordt in zijn algemeenheid echter uitgevoerd door het steekproefsgewijs bemonsteren van de bodem of partij, waardoor het, op basis van de resultaten van een onderzoek, onmogelijk is garanties af te geven ten aanzien van de milieuhygiënische kwaliteit.

Het onderzoek betreft een momentopname. BKK Advies accepteert op voorhand geen aansprakelijkheid ten aanzien van mogelijke beslissingen die de opdrachtgever naar aanleiding van het door BKK Advies uitgevoerde onderzoek neemt.

Niets uit deze uitgave mag worden vereenvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de rechthebbende.



#### **ADRES**

**MEIJEL**  
Kruisstraat 6  
5768 RW Meijel

#### **ECHT**

Past. Cramerstraat 2  
6102 AC Echt



#### **CONTACT**

Telefoon 077-4661141  
Email [info@bkk-advies.nl](mailto:info@bkk-advies.nl)  
Website [www.bkk-advies.nl](http://www.bkk-advies.nl)



#### **BEDRIJFSGEGEVENS**

KVK 141-32-142  
BTW 8224.26.857.B01  
IBAN NL 77 RABO 0133 4580 59

## Bijlage | 3

Berekende verlagingscontouren

Drawdown for layer "1" at time: 35,00 [d]



|   |  |                                      |  |                                      |  |              |  |                                      |  |
|---|--|--------------------------------------|--|--------------------------------------|--|--------------|--|--------------------------------------|--|
| Bemalingsadvies<br>Herkenbosch, Reeuwoude |  | <Not Registered><br><Not Registered> |  | <Not Registered><br><Not Registered> |  | Phone<br>Fax |  | <Not Registered><br><Not Registered> |  |
| Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG)   |  | date<br>4/9/2026                     |  | dw.<br>-                             |  | dr.<br>-     |  | MWel 21.1 : Model (GHG) NO.3.wel     |  |
| Annex -                                   |  | form.<br>A3                          |  |                                      |  |              |  |                                      |  |

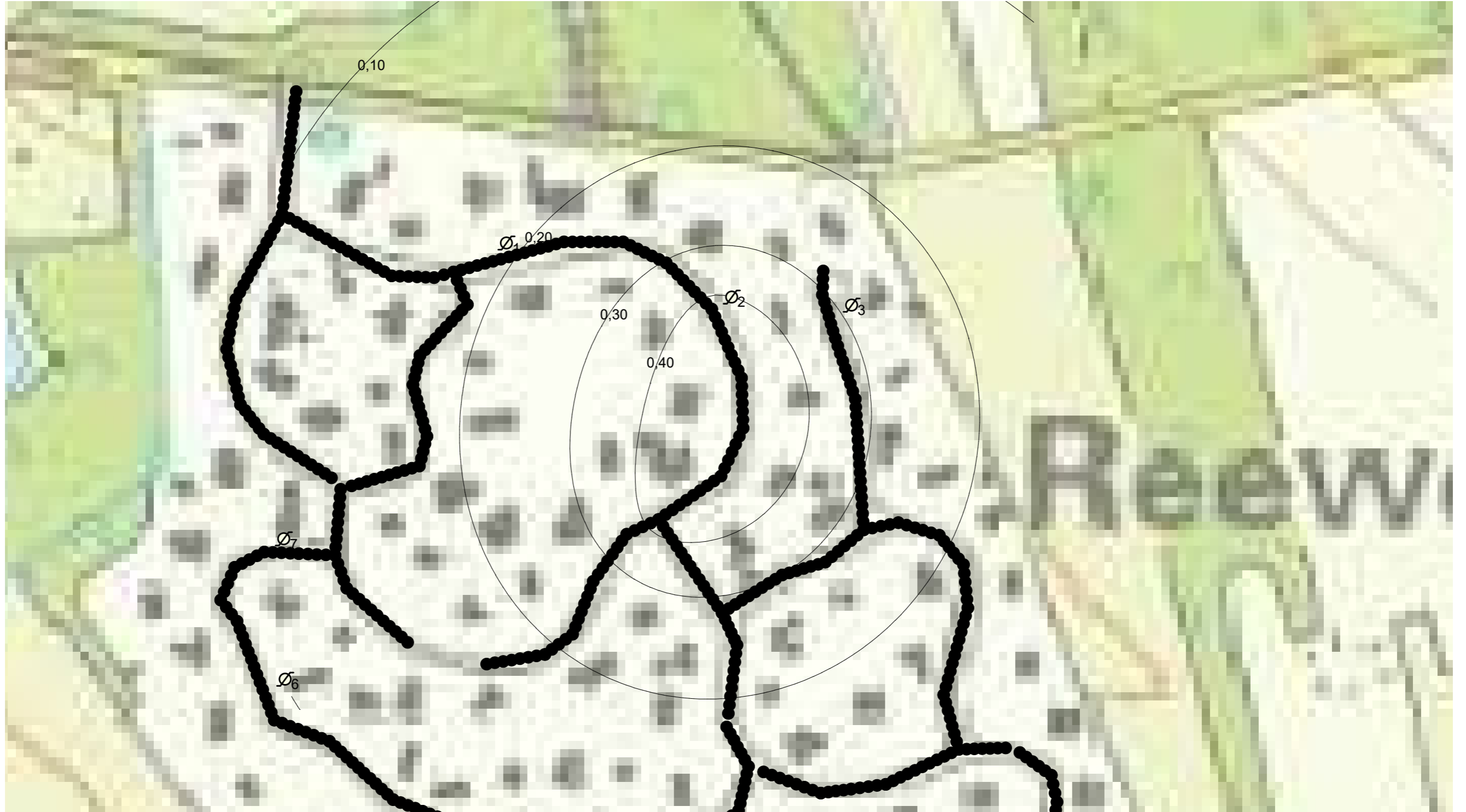
Drawdown for layer "1" at time: 35,00 [d]



|   |  |          |  |
|---|--|----------|--|
| Bemalingsadvies                         |  | Date     |  |
| Herkenbosch, Reeuwoude                  |  | 4/9/2026 |  |
| Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) |  | Annex -  |  |
|   |  | form. A3 |  |

MWwI 21.1 : Model (GHG) 3.wel

Drawdown for layer "1" at time: 42,00 [d]



|   |  |          |  |       |  |
|---|--|----------|--|-------|--|
| Bemalingsadvies                         |  | 4/9/2026 |  | date  |  |
| Herkenbosch, Reewoude                   |  | -        |  | dw.   |  |
| Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) |  | -        |  | df.   |  |
|   |  | Annex -  |  | form. |  |
|   |  | A3       |  |       |  |

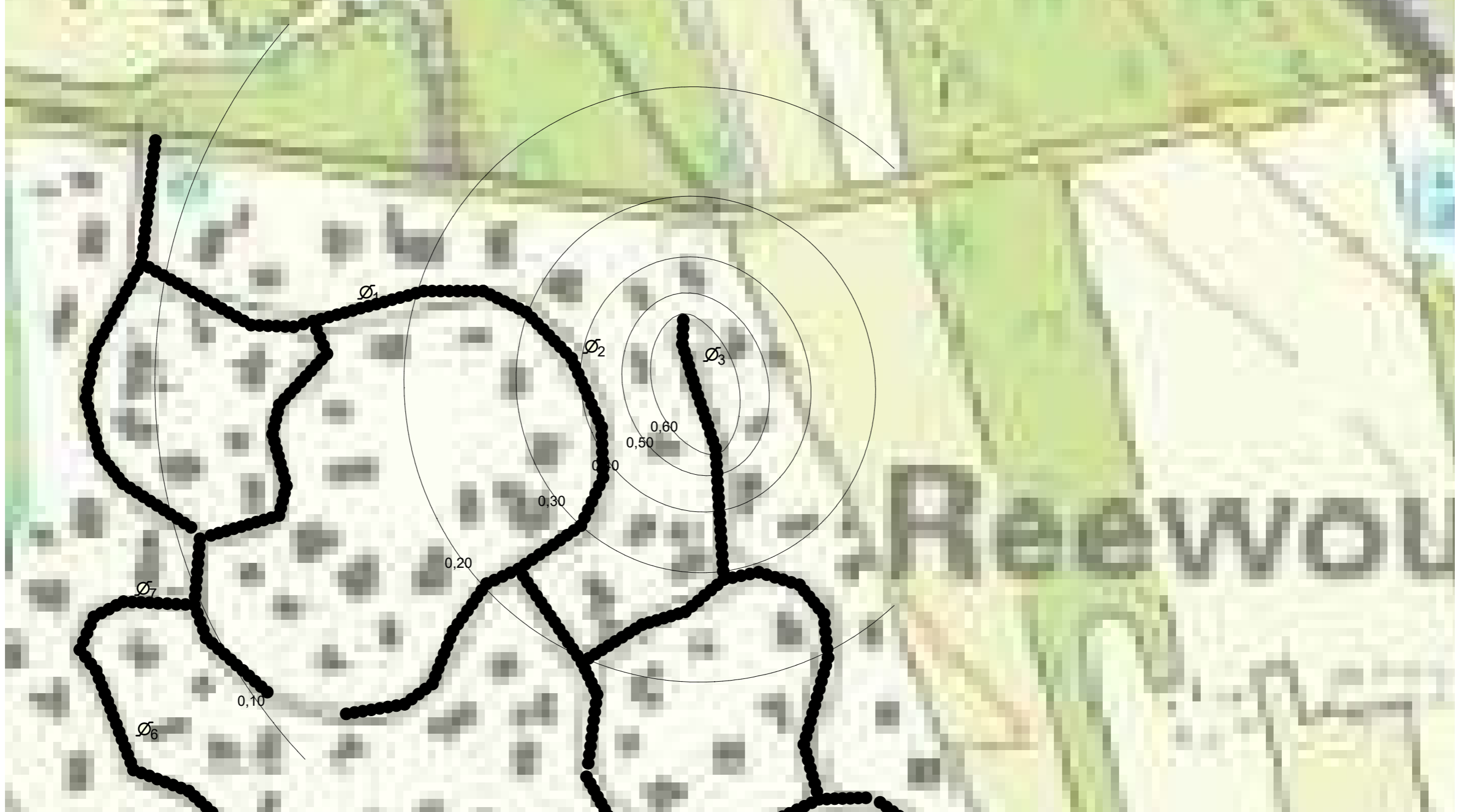
MWiel 21\_1 : Model (GHG) NO.3.wel

Drawdown for layer "1" at time: 42,00 [d]



|   |  |                        |  |
|---|--|------------------------|--|
| Bemalingsadvies                         |  | Herkenbosch, Reeuwoude |  |
| Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) |  |                        |  |
| <Not Registered>                        |  | <Not Registered>       |  |
| <Not Registered>                        |  | <Not Registered>       |  |
| Phone                                   |  | <Not Registered>       |  |
| Fax                                     |  | <Not Registered>       |  |
| date                                    |  | 4/9/2026               |  |
| dw.                                     |  | -                      |  |
| form.                                   |  | A3                     |  |
| MModel 21.1 : Model (GHG) 3.wel         |  |                        |  |

Drawdown for layer "1" at time: 68,00 [d]



|  |           |                                      |                                      |              |                                      |
|--|-----------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------|--------------------------------------|
| Bemalingsadvies<br>Herkenbosch, Reeuwoude<br>Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) |           | <Not Registered><br><Not Registered> | <Not Registered><br><Not Registered> | Phone<br>Fax | <Not Registered><br><Not Registered> |
| date<br>4/9/2026   | drw.<br>- | MWel 21.1 - Model (GHG) NO.3.wel     |                                      |              |                                      |
| Annex -  | dr.<br>-  | form.<br>A3                          |                                      |              |                                      |

Drawdown for layer "1" at time: 68,00 [d]



|   |  |          |  |
|---|--|----------|--|
| Bemalingsadvies                         |  | Date     |  |
| Herkenbosch, Reeuwoude                  |  | 4/9/2026 |  |
| Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) |  | Annex -  |  |
|   |  | Form.    |  |
|   |  | A3       |  |

MW@121.1 : Model (GHG) 3.wel

Drawdown for layer "1" at time: 112,00 [d]



|  |  |                                      |  |                                      |  |              |  |                                      |  |
|--|--|--------------------------------------|--|--------------------------------------|--|--------------|--|--------------------------------------|--|
| Bemalingsadvies<br>Herkenbosch, Reewoude |  | <Not Registered><br><Not Registered> |  | <Not Registered><br><Not Registered> |  | Phone<br>Fax |  | <Not Registered><br><Not Registered> |  |
| Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) |  | date<br>4/9/2026                     |  | drw.<br>-                            |  | dr.<br>-     |  | form.<br>A3                          |  |
| Annex -                                  |  |                                      |  |                                      |  |              |  |                                      |  |

MWWell 2.1.1 - Model (GHG) ZW.3.wel

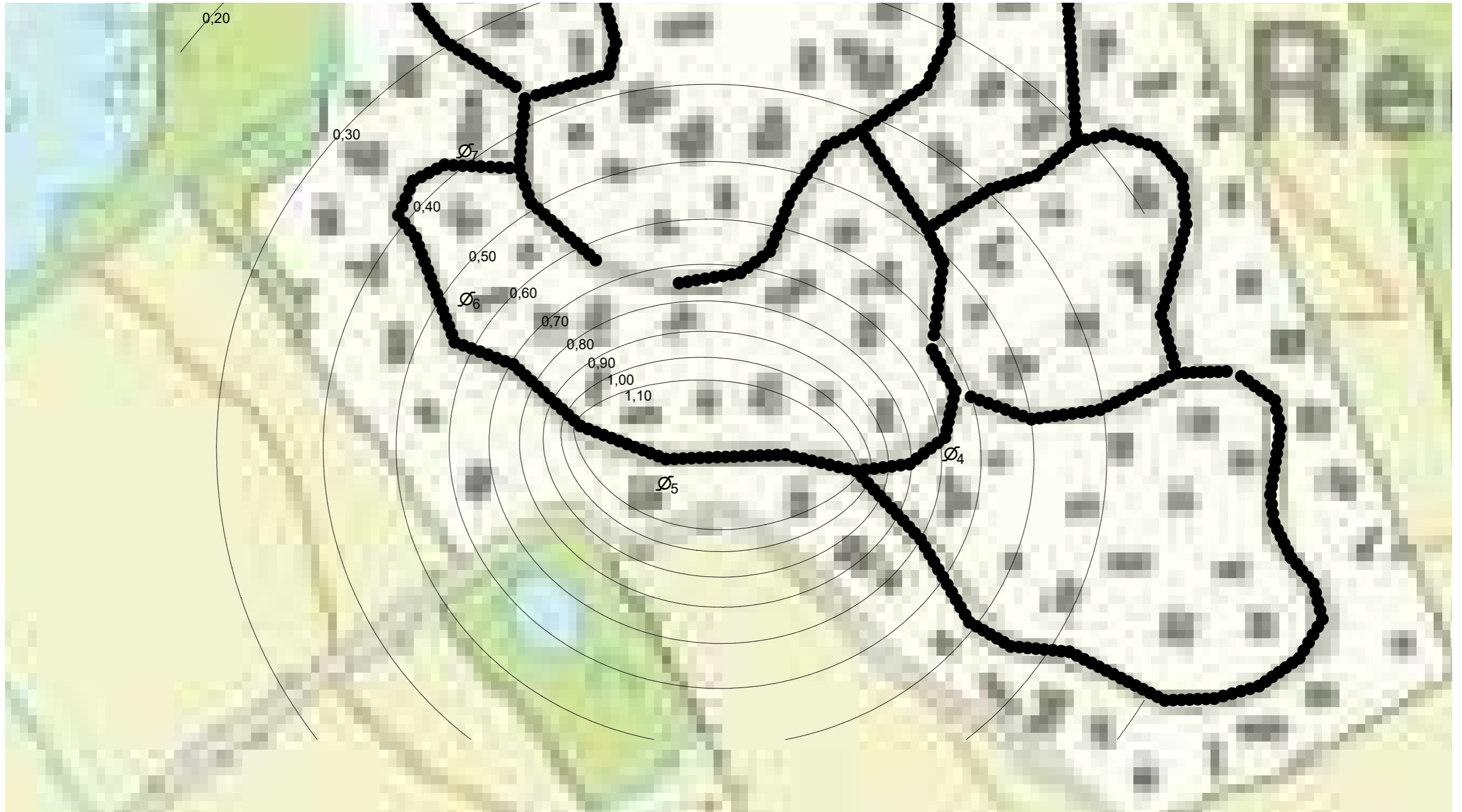
Drawdown for layer "1" at time: 112,00 [d]



|   |  |                        |  |
|---|--|------------------------|--|
| Bemalingsadvies                         |  | Herkenbosch, Reeuwoude |  |
| Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) |  |                        |  |
| <Not Registered>                        |  | <Not Registered>       |  |
| <Not Registered>                        |  | <Not Registered>       |  |
| Phone                                   |  | <Not Registered>       |  |
| Fax                                     |  | <Not Registered>       |  |
| date                                    |  | 4/9/2026               |  |
| drw.                                    |  | -                      |  |
| form.                                   |  | A3                     |  |

MW01 21.1 : Model (GHG) 3.wel

Drawdown for layer "1" at time: 119,00 [d]



|   |           |                                      |  |              |                                      |
|---|-----------|--------------------------------------|--|--------------|--------------------------------------|
| Bemalingsadvies<br>Herkenbosch, Reeuwoude<br>Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) |           | <Not Registered><br><Not Registered> | <Not Registered><br><Not Registered><br><Not Registered> | Phone<br>Fax | <Not Registered><br><Not Registered> |
| date<br>4/9/2026  | drw.<br>- | MWWell 2.1.1 - Model (GHG) ZW.3.well |  |              |                                      |
| Annex -   | dr.<br>-  | form.<br>A3                          |  |              |                                      |

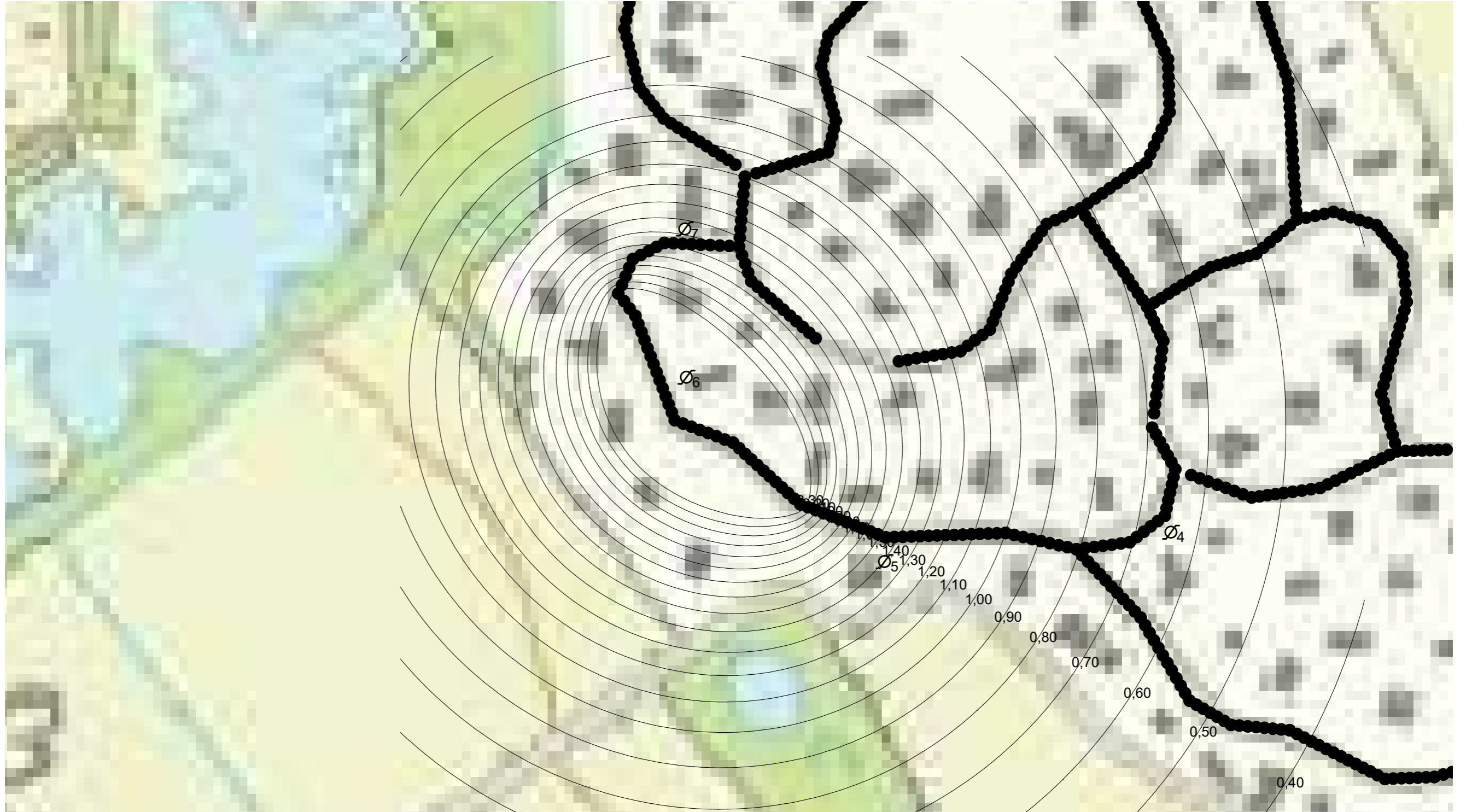
Drawdown for layer "1" at time: 119,00 [d]



|   |  |          |  |
|---|--|----------|--|
| Bemalingsadvies                         |  | Date     |  |
| Herkenbosch, Reeuwoude                  |  | 4/9/2026 |  |
| Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) |  | Form.    |  |
|   |  | Annex -  |  |
|   |  | A3       |  |

MWVd 21.1 : Model (GHG) 3.wel

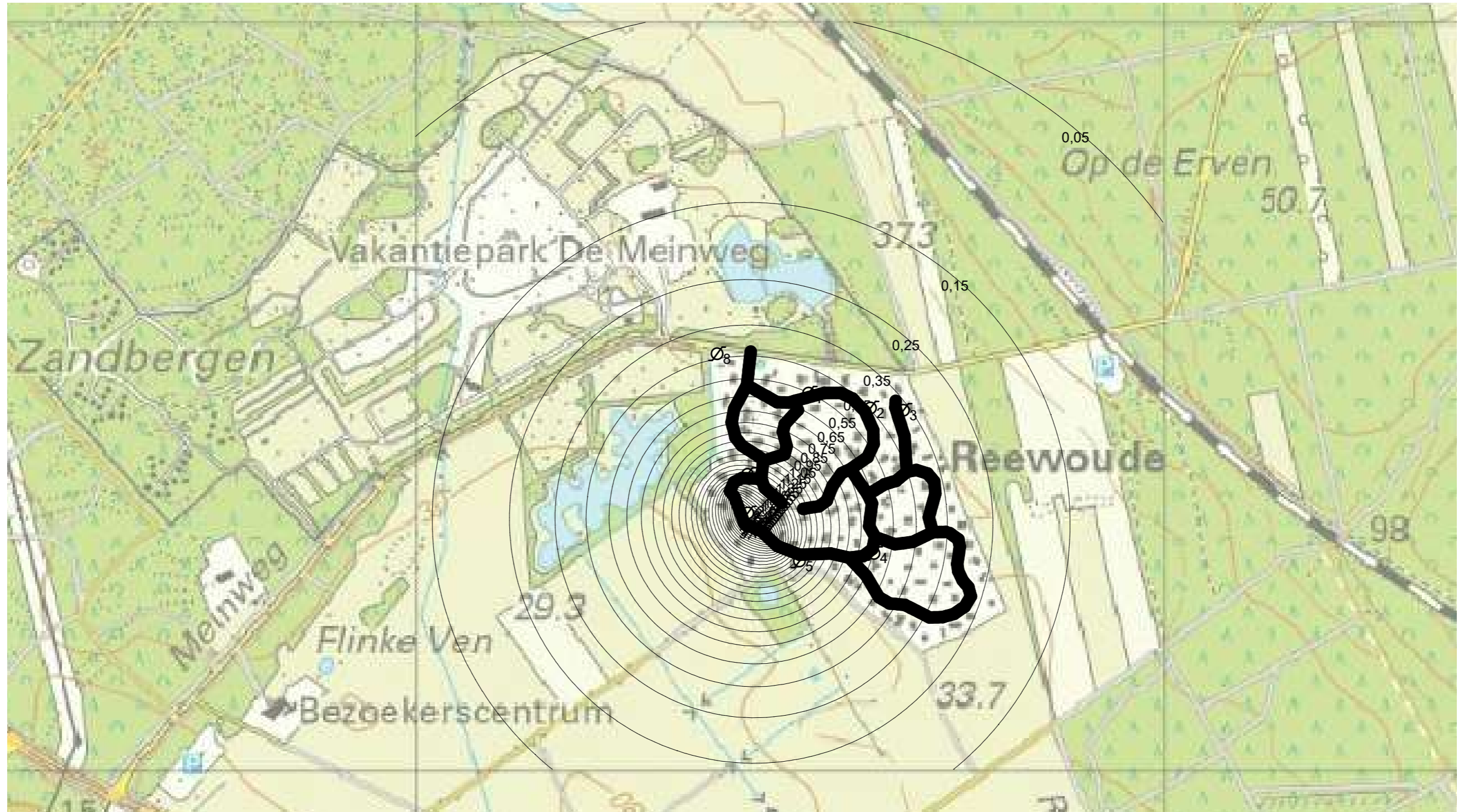
Drawdown for layer "1" at time: 126,00 [d]



|  |  |                       |  |
|--|--|-----------------------|--|
| Bemalingsadvies                          |  | Herkenbosch, Reewoude |  |
| Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) |  |                       |  |
| <Not Registered>                         |  | <Not Registered>      |  |
| <Not Registered>                         |  | <Not Registered>      |  |
| Phone                                    |  | <Not Registered>      |  |
| Fax                                      |  | <Not Registered>      |  |
| date                                     |  | 4/9/2026              |  |
| drw.                                     |  | -                     |  |
| form.                                    |  | A3                    |  |

MWWell 21.1 - Model (GHG) ZW.3.wel

Drawdown for layer "1" at time: 126,00 [d]



|                  |  |                        |  |   |  |
|------------------|--|------------------------|--|---|--|
| Bemalingsadvies  |  | Herkenbosch, Reeuwoude |  | Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) |  |
| <Not Registered> |  | <Not Registered>       |  | <Not Registered>                        |  |
| <Not Registered> |  | <Not Registered>       |  | <Not Registered>                        |  |
| Phone            |  | Fax                    |  | <Not Registered>                        |  |
| date             |  | drw.                   |  | form.                                   |  |
| 4/9/2026         |  | -                      |  | -                                       |  |
| Annex -          |  | -                      |  | A3                                      |  |

MWV01211 : Model (GHG) 3.wel

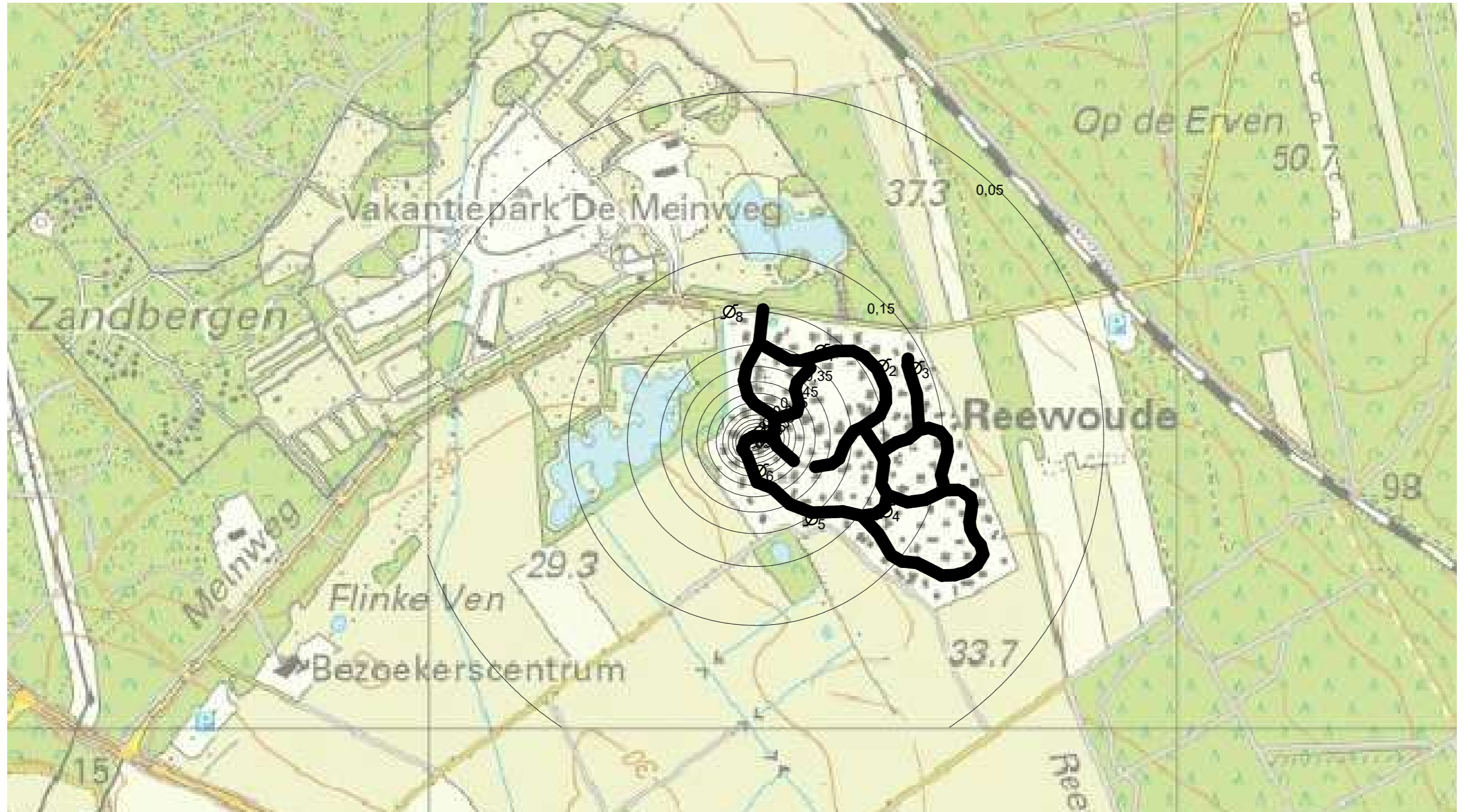
Drawdown for layer "1" at time: 131,00 [d]



|   |  |                                      |  |                                      |  |                           |  |                         |  |
|---|--|--------------------------------------|--|--------------------------------------|--|---------------------------|--|-------------------------|--|
| Bemalingsadvies<br>Herkenbosch, Reeuwoude |  | <Not Registered><br><Not Registered> |  | <Not Registered><br><Not Registered> |  | Phone<br><Not Registered> |  | Fax<br><Not Registered> |  |
| Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG)  |  | 09-04-2026                           |  | date                                 |  | -                         |  | drw.                    |  |
| Annex -                                   |  | -                                    |  | -                                    |  | -                         |  | form.                   |  |
| A3  |  | -                                    |  | -                                    |  | -                         |  | -                       |  |

MWWell 21.1 - Model (GHG) ZW.3.well

Drawdown for layer "1" at time: 131,00 [d]

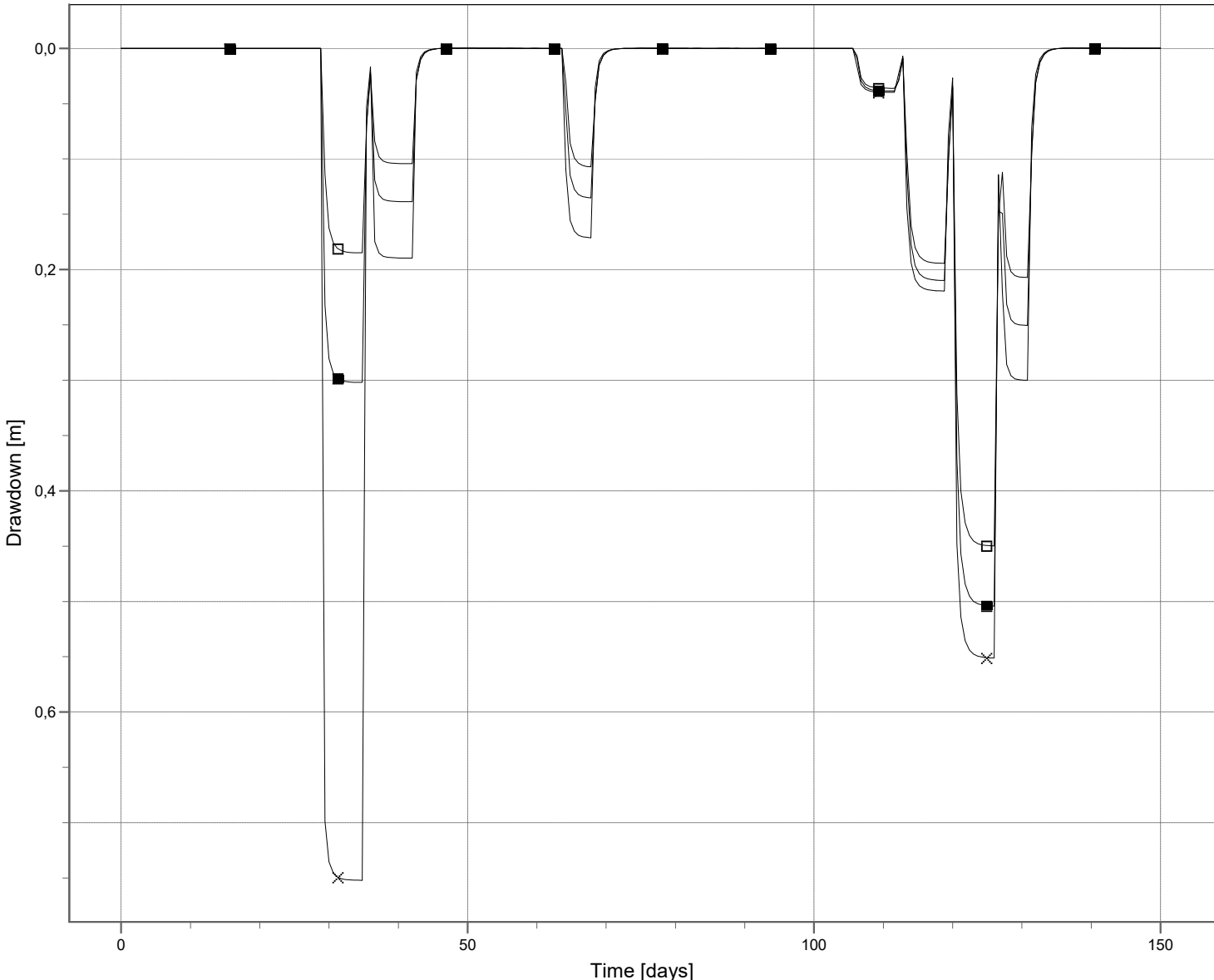


|   |  |                        |  |
|---|--|------------------------|--|
| Bemalingsadvies                         |  | Herkenbosch, Reeuwoude |  |
| Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) |  |                        |  |
| <Not Registered>                        |  | <Not Registered>       |  |
| <Not Registered>                        |  | <Not Registered>       |  |
| Phone                                   |  | <Not Registered>       |  |
| Fax                                     |  | <Not Registered>       |  |
| date                                    |  | 4/9/2026               |  |
| drw.                                    |  | -                      |  |
| form.                                   |  | A3                     |  |
| MModel 21.1 : Model (GHG) 3.wel         |  |                        |  |

## Bijlage | 4

Berekende tijd-stijghoogtelijnen

### Time History for node 1 (X=204526,09 m, Z=352503,55 m)



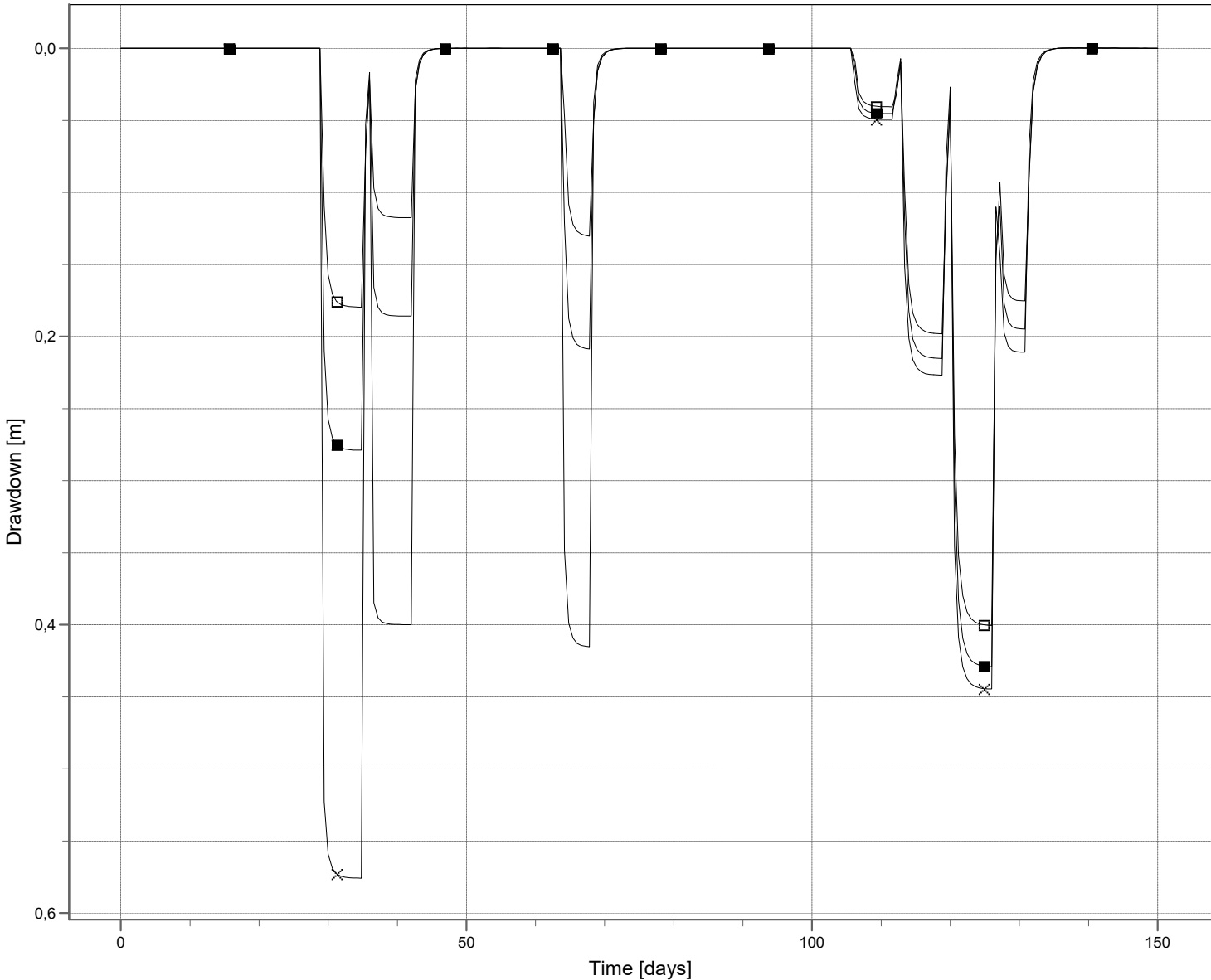
**Cluster**

- x — 1
- ■ — 2
- □ — 3

|  |  |                                      |  |                                      |  |              |  |                                      |  |
|--|--|--------------------------------------|--|--------------------------------------|--|--------------|--|--------------------------------------|--|
| Bemalingsadvies<br>Herkenbosch, Reewoude |  | <Not Registered><br><Not Registered> |  | <Not Registered><br><Not Registered> |  | Phone<br>Fax |  | <Not Registered><br><Not Registered> |  |
| Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG)  |  | date                                 |  | 4/9/2026                             |  | -            |  | dvw.<br>-                            |  |
| Annex -                                  |  | form.                                |  | A4                                   |  | -            |  | dft.                                 |  |

MModel 21.1 : Model (GHG) NO.3.well

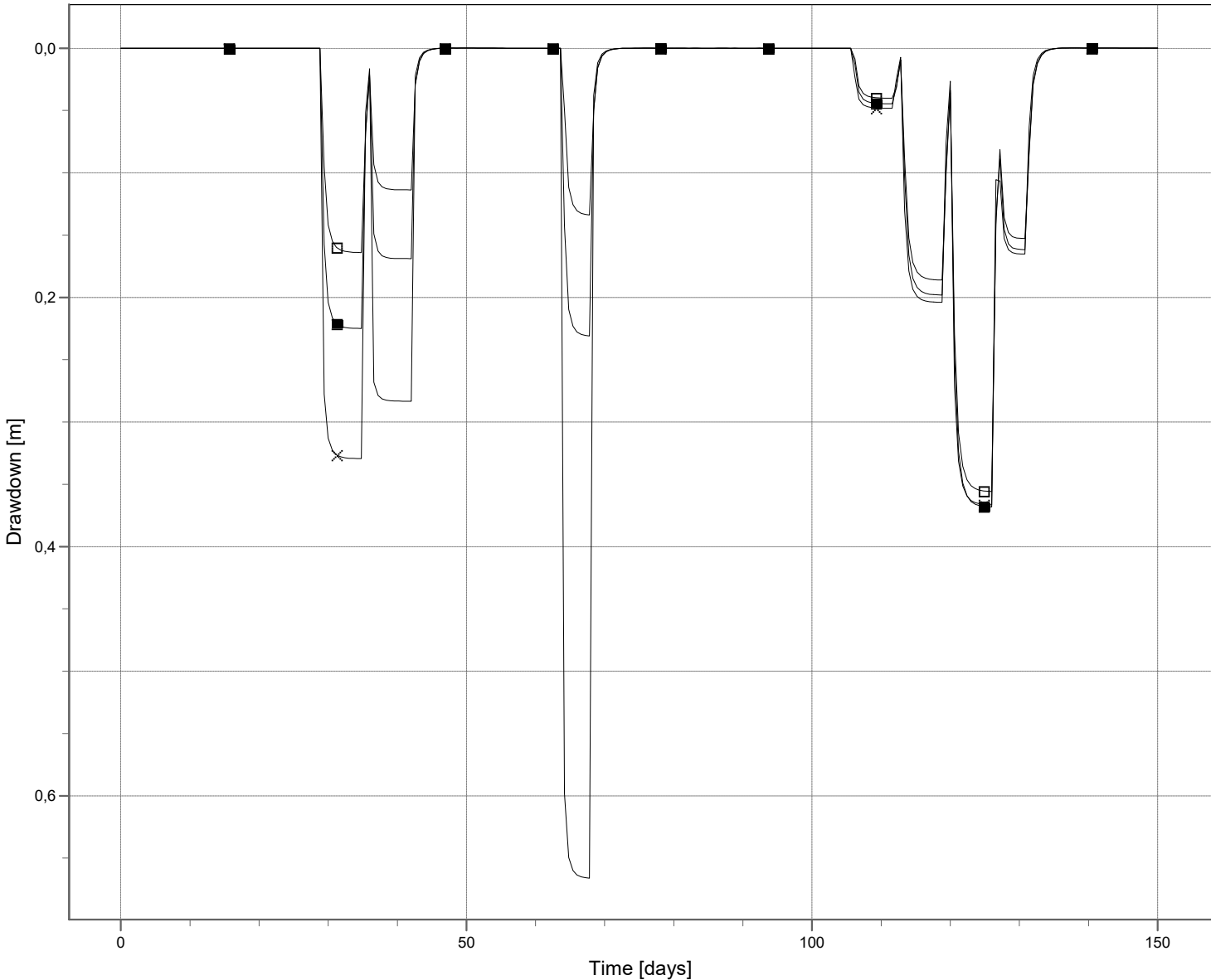
### Time History for node 2 (X=204608,89 m, Z=352483,69 m)



| Cluster |   |
|---------|---|
| — x —   | 1 |
| — ■ —   | 2 |
| — □ —   | 3 |

|  |                                      |                                     |                                      |
|--|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Bemalingsadvies<br>Herkenbosch, Reewoude |                                      | MMWell 21_1 : Model (GHG) NO.3 well |                                      |
| <Not Registered><br><Not Registered>     | <Not Registered><br><Not Registered> | Phone<br>Fax                        | <Not Registered><br><Not Registered> |
| Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG)  |                                      | date                                | dwi.                                 |
|  |                                      | 4/9/2026                            | -                                    |
| Annex                                    | -                                    | form.                               | A4                                   |

### Time History for node 3 (X=204653,05 m, Z=352480,71 m)

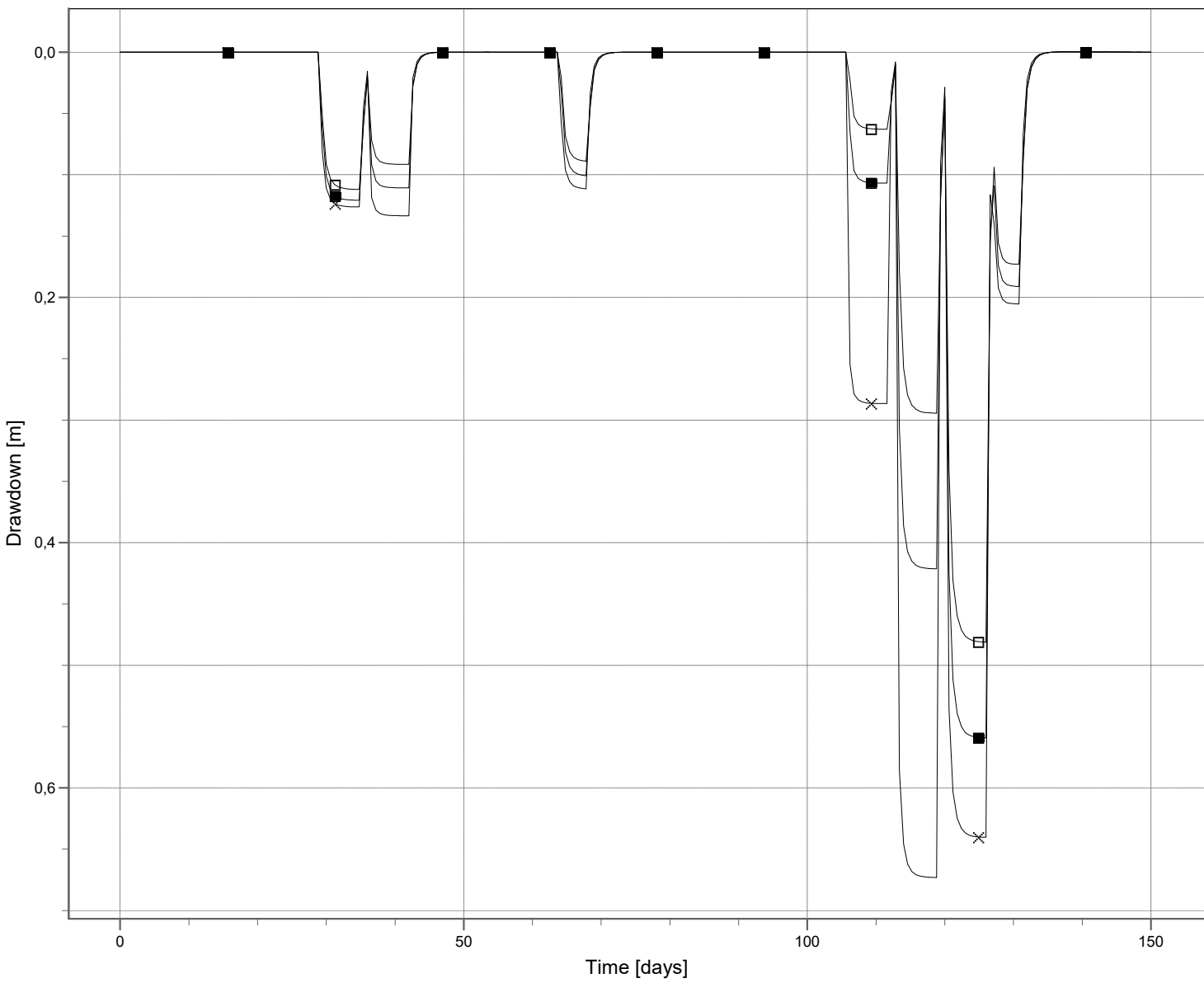


**Cluster**

- x — 1
- ■ — 2
- □ — 3

|  |  |                                      |       |
|--|--|--------------------------------------|-------|
| Bemalingsadvies<br>Herkenbosch, Reewoude |  | MMWell 21_1 : Model (GHG) NO.3.well  |       |
| <Not Registered><br><Not Registered>     |  | <Not Registered><br><Not Registered> |       |
| Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG)  |  | 4/9/2026                             | date  |
| Annex -                                  |  | -                                    | dw.   |
|  |  | -                                    | ctf.  |
|  |  | A4                                   | form. |

### Time History for node 4 (X=204613,60 m, Z=352289,14 m)



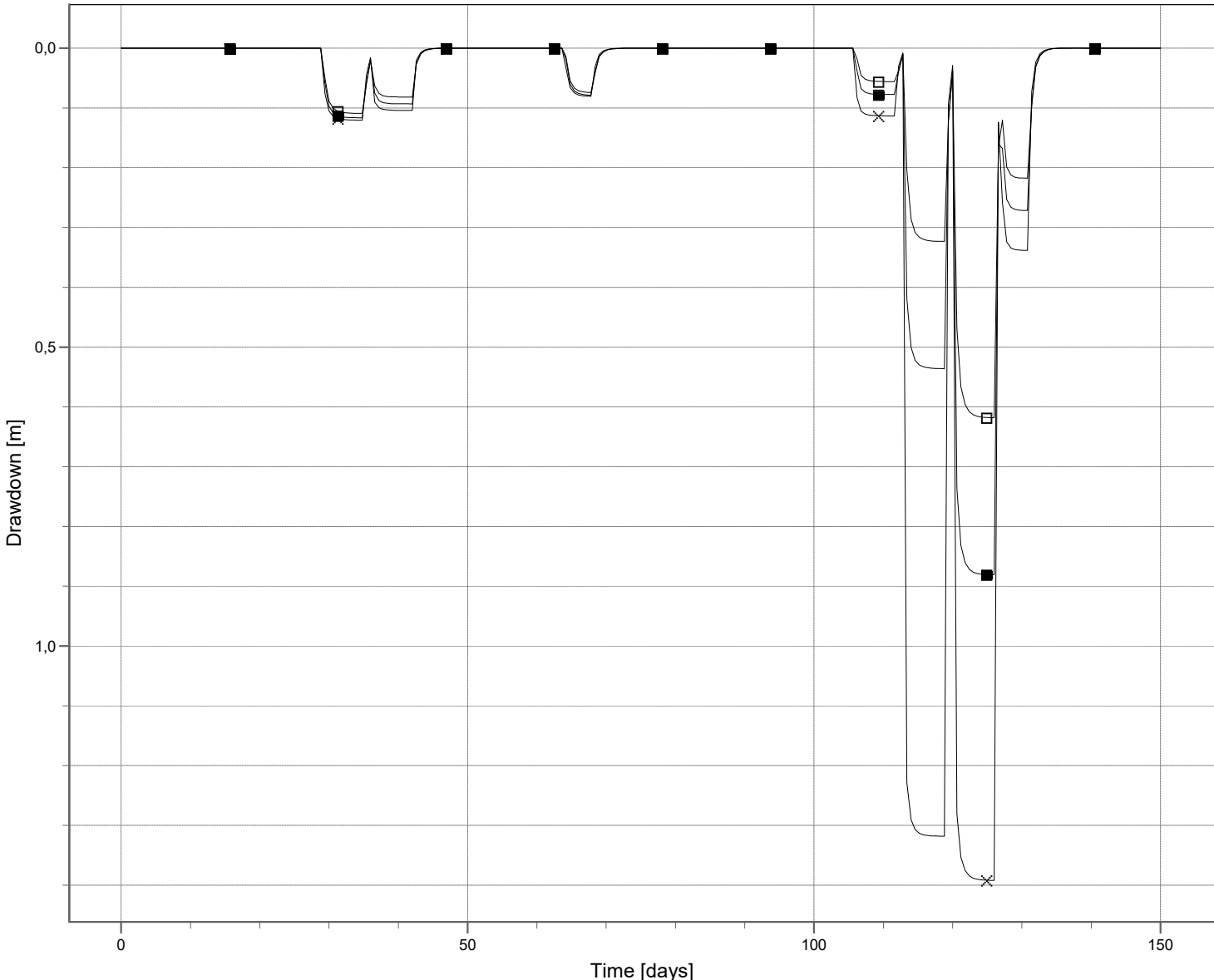
**Cluster**

- x — 1
- ■ — 2
- □ — 3

|                  |  |                       |  |   |  |
|------------------|--|-----------------------|--|---|--|
| Bemalingsadvies  |  | Herkenbosch, Reewoude |  | Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) |  |
| <Not Registered> |  | <Not Registered>      |  | <Not Registered>                        |  |
| <Not Registered> |  | <Not Registered>      |  | <Not Registered>                        |  |
| Phone            |  | Fax                   |  | <Not Registered>                        |  |
| <Not Registered> |  | <Not Registered>      |  | <Not Registered>                        |  |
| date             |  | 4/9/2026              |  | dvw.                                    |  |
| -                |  | -                     |  | -                                       |  |
| Annex            |  | -                     |  | form.                                   |  |
| -                |  | -                     |  | A4                                      |  |

MMWell 21.1 : Model (GHG) NO.3.well

### Time History for node 5 (X=204513,78 m, Z=352278,85 m)

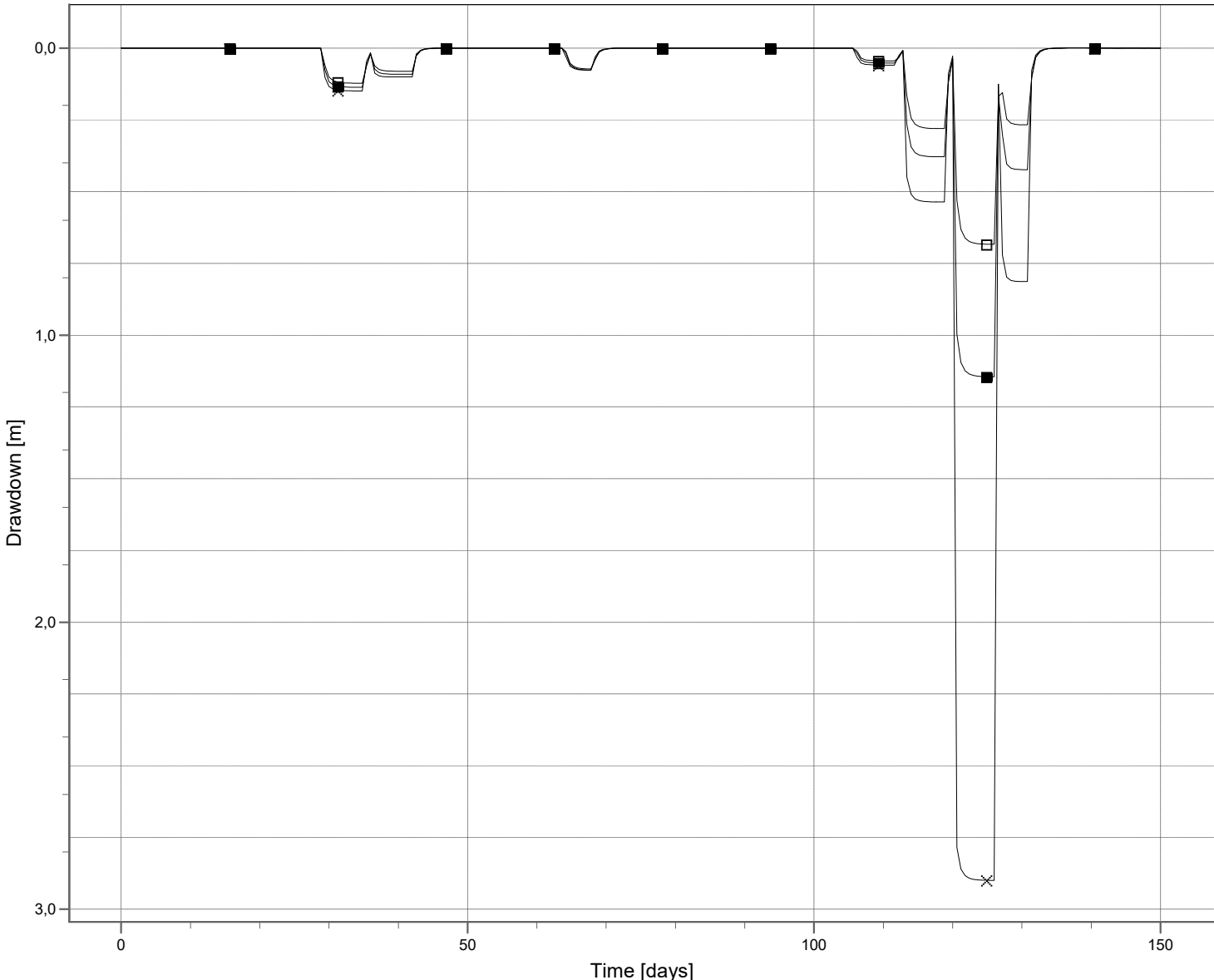


**Cluster**

- x — 1
- ■ — 2
- □ — 3

|   |  |                  |  |                  |  |                                     |                  |
|---|--|------------------|--|------------------|--|-------------------------------------|------------------|
| Bemaalingsadvies<br>Herkenbosch, Reewoude<br><b>Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG)</b> |  | <Not Registered> |  | <Not Registered> |  | Phone                               | <Not Registered> |
|   |  | <Not Registered> |  | <Not Registered> |  | Fax                                 | <Not Registered> |
| Annex -   |  | 4/9/2026         |  | date             |  | MMWell 21.1 : Model (GHG) NO.3 well |                  |
| A4  |  | -                |  | dwl.             |  | -                                   |                  |
| form.   |  | -                |  | dlt.             |  | -                                   |                  |

### Time History for node 6 (X=204444,69 m, Z=352343,11 m)



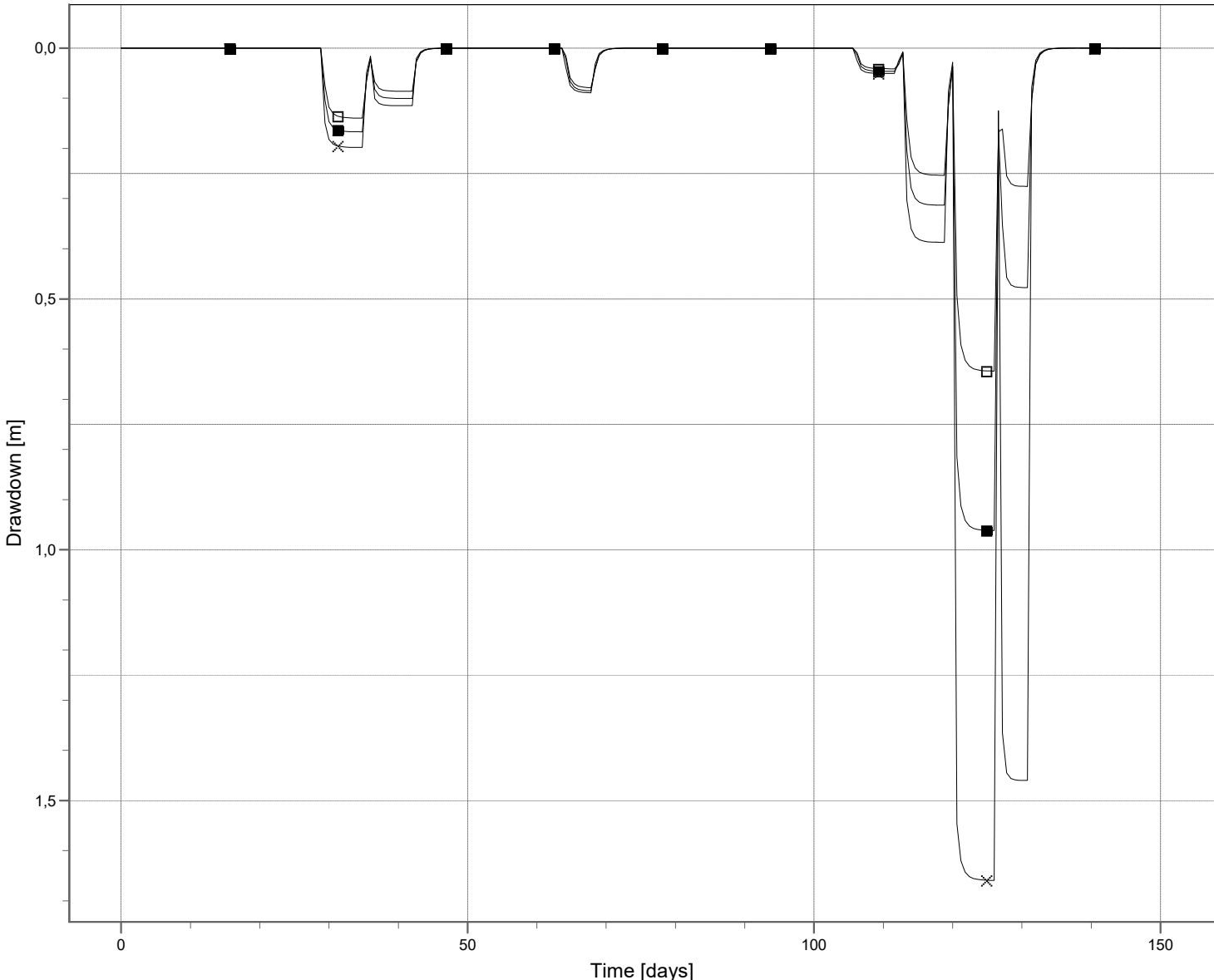
**Cluster**

- x — 1
- ■ — 2
- □ — 3

|                  |  |                       |  |   |  |
|------------------|--|-----------------------|--|---|--|
| Bemalingsadvies  |  | Herkenbosch, Reewoude |  | Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) |  |
| <Not Registered> |  | <Not Registered>      |  | <Not Registered>                        |  |
| <Not Registered> |  | <Not Registered>      |  | <Not Registered>                        |  |
| Phone            |  | Fax                   |  | <Not Registered>                        |  |
| <Not Registered> |  | <Not Registered>      |  | <Not Registered>                        |  |
| date             |  | 4/9/2026              |  | dvw.                                    |  |
| -                |  | -                     |  | -                                       |  |
| Annex            |  | -                     |  | form.                                   |  |
| -                |  | -                     |  | A4                                      |  |

MMWell 21.1 - Model (GHG) NO.3 well

### Time History for node 7 (X=204444,18 m, Z=352394,76 m)



**Cluster**

- x — 1
- ■ — 2
- □ — 3

|   |  |                  |  |                  |  |                                     |                  |
|---|--|------------------|--|------------------|--|-------------------------------------|------------------|
| Bemaalingsadvies<br>Herkenbosch, Reewoude<br><b>Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG)</b> |  | <Not Registered> |  | <Not Registered> |  | Phone                               | <Not Registered> |
|   |  | <Not Registered> |  | <Not Registered> |  | Fax                                 | <Not Registered> |
| Annex -   |  | 4/9/2026         |  | date             |  | MMWell 21_1 : Model (GHG) NO.3.well |                  |
| A4  |  | -                |  | dwl.             |  | -                                   |                  |
|   |  |                  |  | dft.             |  |                                     |                  |
|   |  |                  |  | form.            |  |                                     |                  |



## Deskundig advies en gecertificeerde uitvoering van:



### ASBEST INVENTARISATIE

HMB B.V. voor de inventarisatie van gebouwen, opstellen asbestbeheersplan en advies op het gebied van asbest.



### BODEMONDERZOEK/ BODEMSANERING

HMB B.V. heeft veel ervaring met verschillende types bodemonderzoek. Daarnaast kunnen wij ook de bodemsanering begeleiden.



### BODEMENERGIE SYSTEMEN

HMB B.V. is een ervaren en innovatieve partner op het gebied van bodemenergiesystemen in Nederland en België.



### MECHANISCHE BORINGEN

HMB B.V. levert een breed spectrum aan diensten. Van milieutechnische boringen tot het aanbrengen van collectoren.