



# Grondwateronderzoek Schipperstraat, Alkmaar



## Rapport

**Aveco de Bondt BV**

Holten - Amstelveen - Breda - Eindhoven - Nieuwegein

Postbus 64, 7450 AB Holten

T +31 88 004 82 12

[info@avecodebondt.nl](mailto:info@avecodebondt.nl)

[avecodebondt.nl](http://avecodebondt.nl)

---

**project** Grondwateronderzoek Schipperstraat Alkmaar  
**projectleider** Stèphanie de Hilster  
**contactpersoon** Ruben Bouwhuis  
**onderwerp** Grondwateronderzoek Schipperstraat Alkmaar  
**status** Concept

**datum** 5 juli 2023  
**referentie** 223785\_AdB\_RAP\_0001\_v1

**paraaf** Digitaal in kwaliteitssysteem  
**gecontroleerd** Stèphanie de Hilster MSc

---



## Inhoudsopgave

|          |                                                                |           |
|----------|----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inleiding</b>                                               | <b>3</b>  |
| 1.1      | Aanleiding en doel                                             | 3         |
| 1.2      | Uitgevoerde werkzaamheden                                      | 3         |
| 1.3      | Gebruikte gegevens                                             | 3         |
| <b>2</b> | <b>Projectgebied</b>                                           | <b>4</b>  |
| 2.1      | Maaiveldhoogte                                                 | 4         |
| 2.2      | Oppervlaktewater                                               | 4         |
| 2.3      | Bodemopbouw                                                    | 4         |
| 2.4      | Bebouwing                                                      | 5         |
| 2.5      | Riolering                                                      | 5         |
| <b>3</b> | <b>Grondwatersituatie</b>                                      | <b>7</b>  |
| 3.1      | Grondwateroverlast                                             | 7         |
| 3.1.1    | Bewonersenquête                                                | 7         |
| 3.1.2    | Vochtinspecties                                                | 7         |
| 3.2      | Grondwatermetingen                                             | 7         |
| 3.3      | Relatie tussen (grond)water/vochtoverlast en grondwaterstanden | 9         |
| <b>4</b> | <b>Verantwoordelijkheden en beleid</b>                         | <b>11</b> |
| 4.1      | Verantwoordelijkheden                                          | 11        |
| 4.2      | Beleid                                                         | 11        |
| <b>5</b> | <b>Conclusies en advies</b>                                    | <b>13</b> |
| 5.1      | Conclusies                                                     | 13        |
| 5.2      | Advies                                                         | 13        |
| 5.2.1    | Openbaar terrein                                               | 13        |
| 5.2.2    | Particulier terrein                                            | 13        |

### Bijlagen

1. Maaiveldhoogte en ouderdom bebouwing
2. Grondwatermeetreeksen
3. Boorprofielen ondergrond



# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding en doel

In het najaar van 2022 heeft Stadswerk072 meerdere meldingen van (grond)wateroverlast ontvangen van bewoners in en rondom de Schipperstraat te Alkmaar. In opdracht van Stadswerk072 heeft Aveco de Bondt onderzoek uitgevoerd om de oorzaken van de overlast te bepalen, te bepalen wie verantwoordelijk is voor het uitvoeren van de maatregelen, en aan welke maatregelen op particulier terrein en/of openbaar terrein gedacht kan worden.

## 1.2 Uitgevoerde werkzaamheden

Aan de hand van een bewonersenquête en een viertal perceelsinspecties is de huidige overlast in beeld gebracht. Daarnaast is een grondwatermeetnet ingericht van vijf peilbuizen waarin sinds maart 2023 eenmaal per uur de grondwaterstand wordt gemonitord. Met deze gegevens is het grondwatersysteem in beeld gebracht en is inzicht verkregen in de relatie tussen de hoge grondwaterstanden en de overlast in de wijk.

Op basis van een gebieds- en grondwateranalyse in combinatie met de verzamelde (veld)gegevens, geven we in deze rapportage een advies over welke maatregelen genomen kunnen worden om de overlast te beperken. Daarbij besteden we aandacht aan het type maatregelen (op openbaar terrein en/of particulier terrein) en wie verantwoordelijk is voor het uitvoeren van de maatregelen.

## 1.3 Gebruikte gegevens

Voor het uitvoeren van het onderzoek hebben wij de volgende gegevens gebruikt:

1. Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN) 4, 2021
2. Peilgebieden Alkmaar, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, <https://kaarten.hhnk.nl/portal/apps/sites/#/geoportaal>, raadpleegdatum: 31-01-2023.
3. REGIS en GeoTOP via het BROloket, geraadpleegd in januari 2023.
4. Ouderdom bebouwing via Basisregistraties Adressen en Gebouwen (BAG),
5. Rioleringskaart Alkmaar, ontvangen van gemeente in mei 2020 (bij actualiseren grondwatermodel, kenmerk 202632).
6. Stedelijk grondwatermodel gemeente Alkmaar, kenmerk: 202632, Aveco de Bondt

De in de tekst vermelde cijfers tussen [ ] verwijzen naar bovenstaande gegevens.



## 2 Projectgebied

In dit hoofdstuk zijn de belangrijkste gebiedskenmerken van het projectgebied opgenomen.

### 2.1 Maaiveldhoogte

Het maaiveld op openbaar terrein in de Schipperstraat, Schoenmakerstraat en Bakkerstraat varieert tussen de NAP -0,2 m en NAP -0,4 m [1]. In het Rekerhout, in het zuiden van het projectgebied, varieert het maaiveldniveau tussen de NAP -0,3 m tot NAP -0,6 m. Het maaiveld in het Rekerhout ligt dus lager dan het openbaar terrein in het bebouwde gedeelte van het projectgebied. Het particulier terrein (achtertuinen) ligt tussen de NAP -0,1 m en NAP -0,2 m en ligt daarmee over het algemeen hoger dan het openbaar terrein. Een overzicht van de maaiveldniveaus binnen het projectgebied is opgenomen in [bijlage 1](#).

### 2.2 Oppervlaktewater

Het projectgebied ligt in een peilgebied van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK) met nummeraanduiding 03751-01. Zowel aan de westkant van het projectgebied als in het Rekerhout zijn watergangen aanwezig. Het jaarrond dynamisch streefpeil van deze watergangen varieert tussen de ondergrens van NAP -1,55 m en bovengrens van NAP -1,35 m [2].

### 2.3 Bodemopbouw

Vanaf maaiveld zijn lokaal ondiepe klei- en veenlagen aanwezig, in combinatie met een mix van fijn tot grover zand, zoals is te zien in de boorprofielen van de geplaatste peilbuizen die zijn opgenomen in [bijlage 3](#). Vanaf circa NAP -4 m tot circa NAP -30 m bestaat de bodem uit getijde-afzettingen die gekenmerkt worden door een afwisseling van fijn tot grover zand en klei uit de Formatie van Naaldwijk [3]. Dit is het zogenoemde wadzandpakket. Een overzicht van de boorlocaties is weergegeven in figuur 1. De boringen zijn uitgevoerd in de openbare weg (PB1.01 en PB1.03), in het door woningen ingesloten grasveld (PB1.02) en in het Rekerhout (PB1.04 en PB1.05).



**Figuur 1:** Locatie peilbuizen en grondboringen. Grondboringen zijn gezet ter plaatse van alle peilbuizen.



Op het openbaar terrein ter hoogte van PB1.01 en PB1.03 bestaat de eerste 2 m van de ondergrond uit matig tot zeer fijn zand (wegcunet), met uitzondering van een 10 cm dik kleilaagje op een diepte van 1,4 m -mv ter plaatse van PB1.01. Ten hoogte van PB1.03 begint op circa 2,10 m-mv een kleipakket. Ter plaatse van het ingesloten grasveld, bij PB1.02, ligt dit kleipakket dicht aan het maaiveld, gezien hier geen zandig wegcunet is aangebracht. Vanaf 0,6 m -mv worden hier slecht doorlatende klei- en veenlagen aangetroffen. Bovendien wordt in de eerste 0,2 m-mv sterk siltig en humeus zand aangetroffen, dat in de regel slecht water doorlaat. In het Rekerhout (PB1.04 en PB1.05) wordt direct aan maaiveld een sterk kleiige en humeuze laag aangetroffen van circa 30 cm dik, bovenop een circa 0,9 tot 1,3 m dik zeer fijn tot matig fijn zandpakket. Hieronder begint de slecht doorlatende kleilaag. In tabel 1 zijn de dieptes van de aangetroffen kleilagen weergegeven.

**Tabel 1:** Eigenschappen aangetroffen ondiepe kleilaag.

| Locatie | Maaiveld [m NAP] | Dikte kleilaag [m] | Top kleilaag [m-mv] | Top kleilaag [m NAP] |
|---------|------------------|--------------------|---------------------|----------------------|
| PB1.01* | -0,13            | 0,10               | -1,40               | -1,53                |
| PB1.02  | -0,15            | Minstens 1,05      | -0,60               | -0,75                |
| PB1.03* | -0,19            | Minstens 0,20      | -2,10               | -2,29                |
| PB1.04  | -0,55            | Minstens 0,10      | -1,30               | -1,85                |
| PB1.05  | -0,49            | Minstens 0,10      | -1,77               | -2,26                |

\*wegcunet, de klei is hier naar verwachting afgegraven

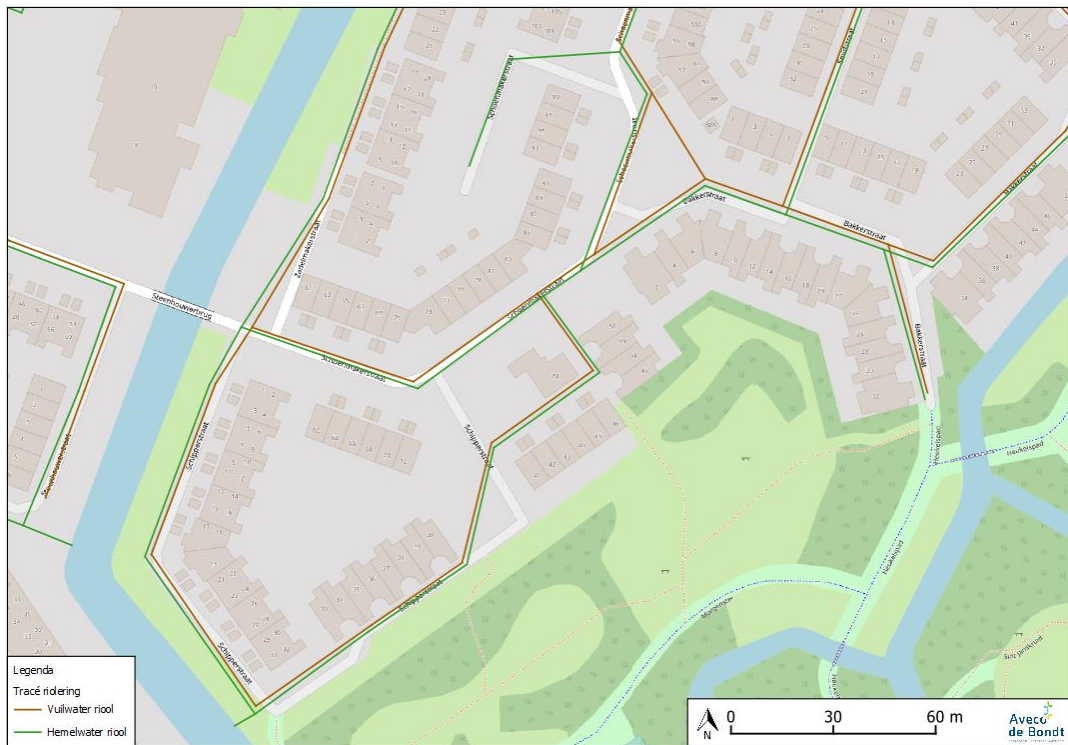
## 2.4 Bebouwing

De bebouwing binnen het projectgebied bestaat uit rijtjeshuizen uit de jaren '80 [4]. Een overzicht van de bouwjaren van de panden is weergegeven in [bijlage 1](#). Op basis van de bouwjaren, is de verwachting dat de bebouwing op betonpalen staat gefundeerd, maar houten palen (met/zonder betonopzetter) kunnen niet worden uitgesloten. Omdat de woningen voor 1992 (Bouwbesluit) zijn gebouwd, kunnen de woningen kwetsbaar zijn voor te hoge grondwaterstanden. Voor het Bouwbesluit van 1992 zijn woningen niet standaard uitgerust met een damp- en waterdichte constructievloer, waardoor hoge grondwaterstanden voor vocht in de woningen kan zorgen.

Uit de uitgevoerde bewonersenquête en vochtinspecties blijken kruipruimten aanwezig te zijn in het projectgebied. De kruipruimten zijn over het algemeen tussen de 50 en 100 cm diep en hebben een zand- en kleibodem. Enkele bewoners hebben aangegeven een betonnen bodemafluiters te hebben. Voor zover bekend zijn er geen kelders aanwezig.

## 2.5 Riolering

Het tracé van de riolering is weergegeven in figuur 2 [5]. In het projectgebied is een gescheiden vuil- en hemelwater rioolsysteem aanwezig, daterend uit 1980. De aanlegdiepte (b.o.b. van de leiding) van het vuilwater riool bedraagt NAP -1,66 m en voor het hemelwaterriool varieert deze tussen de NAP -1,55 m en NAP -2,31 m.



**Figuur 2:** Huidige riolering binnen het projectgebied [5].



## 3 Grondwatersituatie

### 3.1 Grondwateroverlast

#### 3.1.1 Bewonersenquête

Aan alle bewoners in het projectgebied is in februari 2023 gevraagd deel te nemen aan een enquête, met als doel zoveel mogelijk informatie te verzamelen over de aard en uiting van de overlast. De enquête is door 35 woningeigenaren ingevuld. Gebleken is dat bij circa 70% van de ondervraagde woningen vochtoverlast wordt ervaren op de begane grondvloer. Bij circa 50% van de ondervraagde woningen wordt vochtoverlast op de begane grondvloer gedurende het gehele jaar ervaren, bij circa 20% van de ondervraagde woningen slechts in de winter of na hevige regenval.

Verder blijkt dat bij circa 92% van de ondervraagde woningen vochtproblemen in de kruipruimte worden waargenomen. Bij circa 60% van de ondervraagde woningen staat een laag water in de kruipruimte variërend van minder dan 10 cm tot meer dan 10 cm. Behalve water in de kruipruimte, geven bewoners ook aan last te hebben van stank, schimmelvorming en roestvorming op leidingen in de kruipruimte.

Wat verder opvalt is dat bij 65% van de ondervraagde woningen waarvan de tuin grenst aan het Rekerhout of aan het door woningen ingesloten grasveld ter hoogte van peilbuis PB1.02 (zie figuur 1), wateroverlast in de tuin wordt ervaren in de vorm van plaspvorming. Volgens bewoners kan het regenwater onvoldoende snel de bodem in zakken, mede door een hoge grondwaterstand.

#### 3.1.2 Vochtinspecties

Bij een viertal woningen zijn op 6 maart 2023 vochtinspecties uitgevoerd. Het doel van deze vochtinspecties is om een representatief beeld te krijgen van de overlast die wordt ervaren in de wijk. De vochtinspecties hebben plaatsgevonden na een maand met relatief weinig neerslag. Bij alle woningen zijn aanwijzingen gevonden dat er water in de kruipruimte heeft gestaan. Op het moment van de inspectie stond echter geen water in de kruipruimtes. De diepte van de kruipruimte in de woningen is ingemeten ten opzichte van de bovenkant van de vloer, en varieert per woning van 0,72 tot 0,9 m diep. Verder is optrekkend vocht in de muren op de begane grond gevonden. De inspecteur geeft aan dat de gevonden vochtschade op de begane grond mogelijk te relateren is aan hoge grondwaterstanden, maar dat niet uitgesloten kan worden dat dit (mede) wordt veroorzaakt door afwezigheid van ventilatieroosters in de muren.

### 3.2 Grondwatermetingen

#### Algemeen

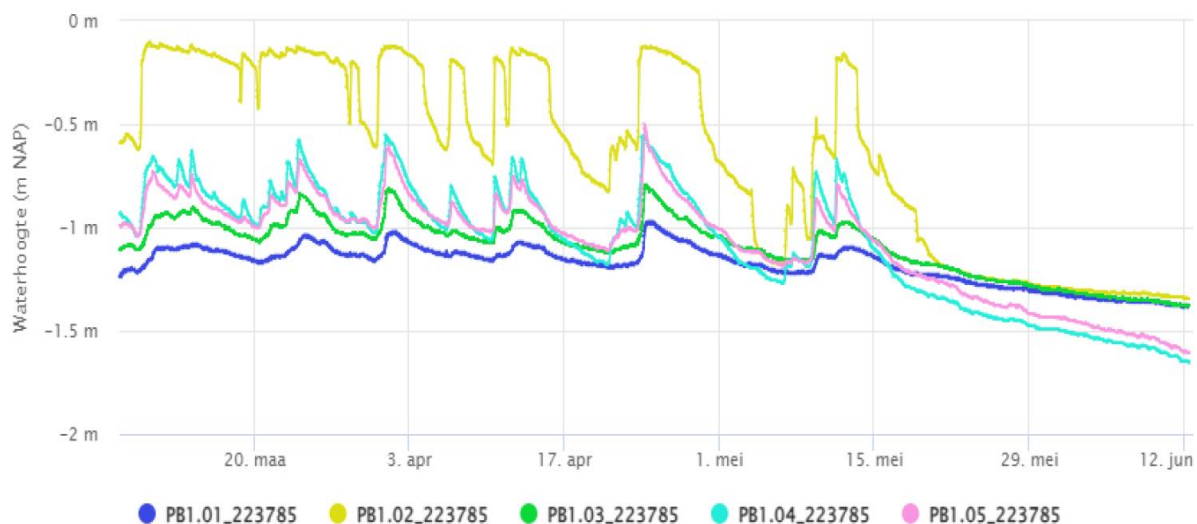
In en rondom de Schipperstraat zijn op 6 maart 2023 een vijftal peilbuizen geplaatst (zie figuur 1) waarin sindsdien de grondwaterstand eenmaal per uur wordt gemonitord. De grondwatergrafieken van maart tot en met half juni zijn opgenomen in figuur 3 en in [bijlage 2](#). In [bijlage 2](#) zijn in de grafieken tevens de neerslaggegevens opgenomen van het dichtstbijzijnde KNMI-neerslagstation.

Wat opvalt in de meetreeksen is dat de grondwaterstand in en langs het Rekerhout (PB1.04 en PB1.05) sterker reageert op neerslag dan in de Schipperstraat. Dit heeft mogelijk te maken met de verhardingsgraad: in het park kan hemelwater meer infiltreren dan bij de verharde wegen. In natte perioden staat het grondwater in het Rekerhout daarnaast ook hoger. In drogere perioden, met name na 15 mei, zakt de grondwaterstand in het Rekerhout (zowel in PB1.04 als PB1.05) beneden het niveau van de grondwaterstand in de Schipperstraat, wat mogelijk kan worden verklaard doordat meer water verdampt in het park.

De grondwaterstand in het ingesloten grasveld achter de woningen (PB1.02) is significant hoger dan in de omgeving, en staat bij neerslag tot aan het maaiveld. Dit komt naar verwachting door de matig humeuze en



sterk siltige toplaag van de bodem (slecht waterdoorlatend) in combinatie met de slecht waterdoorlatende kleilaag op 0,6 m-mv (zie [bijlage 3](#) voor boorprofiel), waardoor beperkt ruimte is voor infiltratie van hemelwater.



**Figuur 3:** Gemeten grondwaterstanden in het projectgebied

#### Ontwateringsdiepten

In tabel 3 is de hoogst gemeten grondwaterstand en de bijbehorende ontwateringsdiepte per peilbuis rondom de Schipperstraat opgenomen. In onderstaande kader lichten we toe waarom we de hoogst gemeten grondwaterstand goed kunnen gebruiken als indicatie voor de representatieve grondwaterstand in een natte periode.

**Tabel 3:** Hoogste grondwaterstanden rondom de Schipperstraat, tussen maart en juli 2023.

| Peilbuis | Maaiveld (m NAP) | Hoogste grondwaterstand (m NAP) | Ontwatering bij hoogste grondwaterstand (m) |
|----------|------------------|---------------------------------|---------------------------------------------|
| PB1.01   | -0,13            | -0,98                           | 0,85                                        |
| PB1.02   | -0,15            | -0,15                           | 0                                           |
| PB1.03   | -0,19            | -0,79                           | 0,6                                         |
| PB1.04   | -0,55            | -0,55                           | 0                                           |
| PB1.05   | -0,49            | -0,50                           | 0,01                                        |

De ontwateringsdiepte in de Schipperstraat ter hoogte van PB1.01 bedraagt minimaal 0,85 m en ter hoogte van PB1.03 minimaal 0,6 m. We nemen deze waarden aan als representatief voor een natte periode. De ontwateringsdiepte in het Rekerhout en het grasveld tussen de woningen van de Schipperstraat is daarentegen significant kleiner, waarbij de grondwaterstand in een natte periode stijgt tot aan maaiveld.

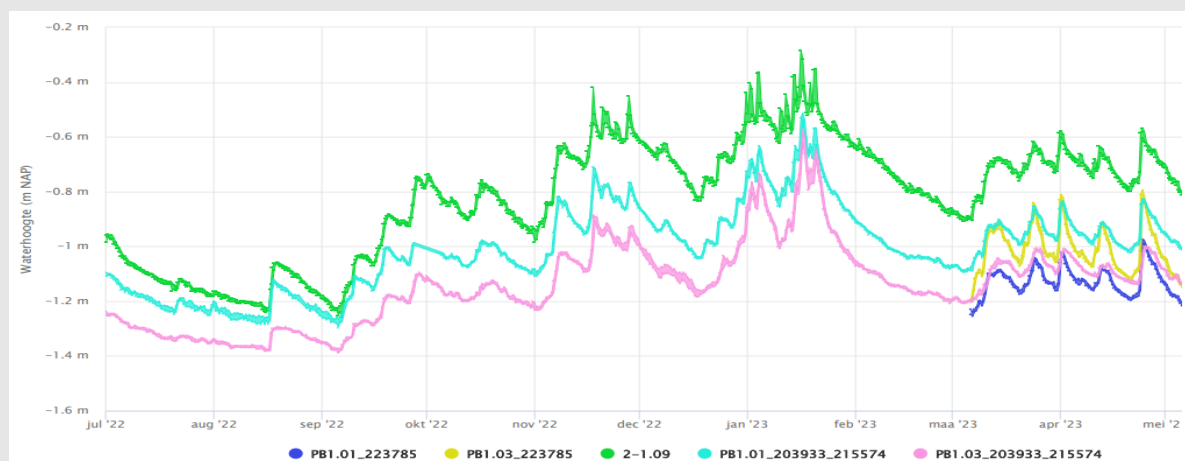


#### Huidige grondwatermetingen als representatief voor natte periode

In onderstaande grafiek zijn de meetreeksen uit PB1.01 en PB1.03 vergeleken met nabijgelegen meetreeksen (op een afstand van < 200m van het projectgebied), die op een vergelijkbare locatie in het wegcunet staan. De grondwaterstand volgt tussen maart en juli 2023 een soortgelijke trend in alle meetreeksen. Tussen december 2022 en januari 2023 is te zien dat de grondwaterstand in de drie meetreeksen buiten het projectgebied (PB1.01\_203933\_215574, PB1.03\_203933\_215574 en 2-1.09) meermaals hoger zijn geweest dan tussen maart en juli 2023.

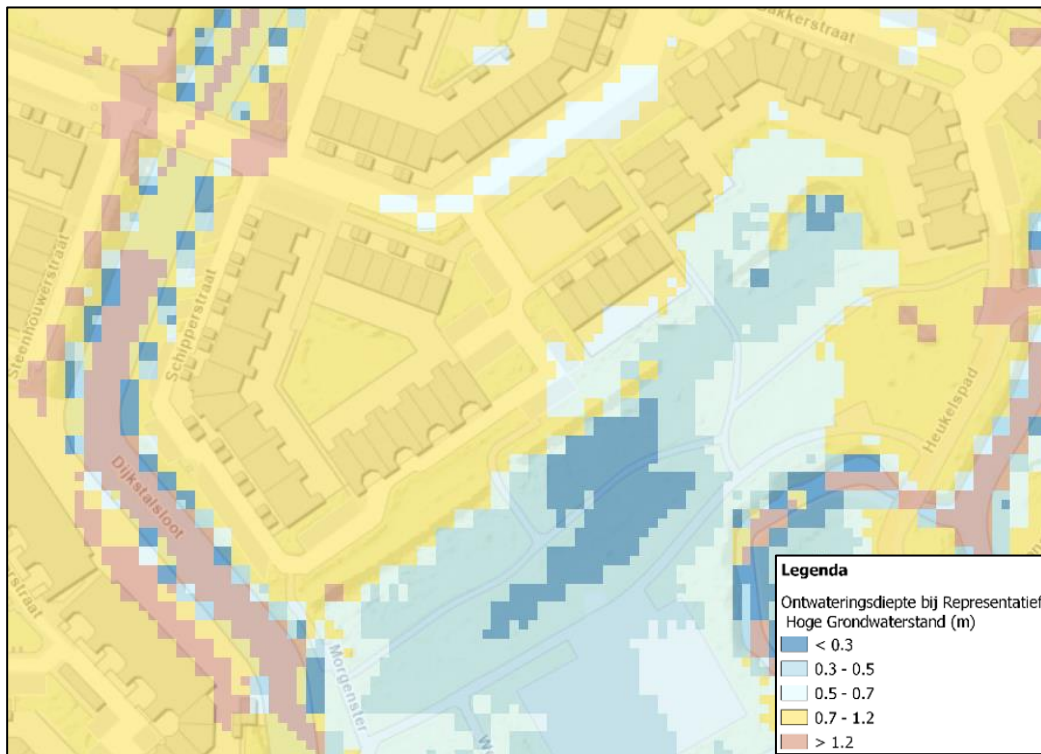
Door de RHG van de langjarige meetreeksen te vergelijken met de hoogst gemeten waarde gedurende de meetperiode van de Schipperstraat zien we dat deze vergelijkbaar zijn. Hieruit kunnen we opmaken dat de hoogste waarde gemeten met de projectpeilbuizen representatief zijn voor een natte periode.

| Peilbuis             | RHG (m NAP)                  | Hoogste meting meetperiode Schipperstraat (m NAP) |
|----------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|
| PB1.01_203933_215574 | -0,83 (berekend over 2 jaar) | -0,83                                             |
| PB1.03_203933_215574 | -0,98 (berekend over 2 jaar) | -1,00                                             |
| 2-1.09               | -0,58 (berekend over 3 jaar) | -0,57                                             |



#### Gemodelleerde grondwaterstanden

Met het stedelijk grondwatermodel van de gemeente Alkmaar is inzicht verkregen in de ruimtelijke variatie van de grondwaterstanden in het gebied. De modelresultaten zijn weergegeven in figuur 4. Hierin is duidelijk het verschil in ontwateringsdiepte tussen het Rekerpark en het bebouwde gebied van de Schipperstraat en omgeving te zien.



**Figuur 4:** Ontwateringsdiepte bij RHG, volgens het grondwatermodel van Alkmaar [6]

### 3.3 Relatie tussen (grond)water/vochtoverlast en grondwaterstanden

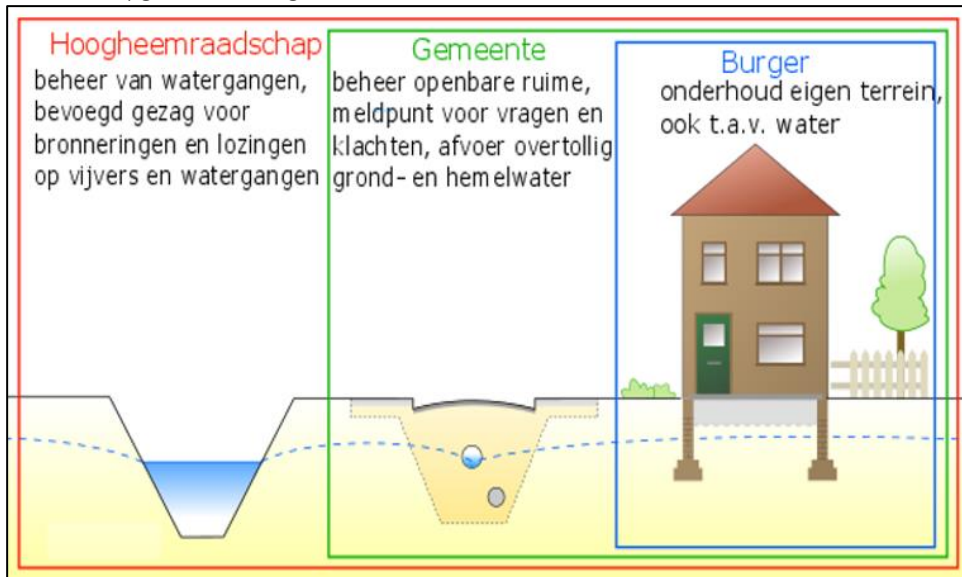
De ondiepe bodem in de omgeving van de Schipperstraat is zeer kleiig, die ter plaatse van de openbare weg deels is afgegraven tot circa 2 m-mv. Ook onder de woningen is het kleipakket naar verwachting (deels) afgegraven en aangevuld met zandig materiaal. Hierdoor kan hemelwater wel eenvoudig naar de kruipruimte infiltreren, maar er vervolgens weer slecht uit wegstromen. Gezien de gevonden diepte van de kruipruimte tijdens de vochtinspecties en de opgegeven diepte van de kruipruimte in de enquête, in combinatie met de gemeten grondwaterstanden, is het aannemelijk dat (tijdelijk) water in de kruipruimte kan staan. Dit kan gezien de ouderdom van de bebouwing voor vochtoverlast zorgen op de begane grond.

De plasvorming in de achtertuinen rondom het grasveld ter hoogte van peilbuis PB1.02 staat waarschijnlijk in relatie tot de slecht doorlatende bodem onder het grasveld. Het hemelwater kan hier slecht infiltreren vanwege ondiepe kleilagen (en een siltig en humeuze zandlaag direct onder maaiveld). Daarnaast heeft de bodem vanwege de zeer kleiige bodem weinig bergingscapaciteit. Ook de hoge grondwaterstanden in het Rekerhout kunnen worden gerelateerd aan de slecht doorlatende kleilagen en doordat het lager gelegen is dan de omgeving.

## 4 Verantwoordelijkheden en beleid

### 4.1 Verantwoordelijkheden

Meerdere partijen hebben een gedeelde verantwoordelijkheid en taken voor het grondwater: de perceeleigenaar, de gemeente en het waterschap. Deze taken zijn vastgelegd in de Waterwet. De verdeling hiervan is opgenomen in figuur 5.



Figuur 5: Verantwoordelijkheden binnen het waterbeheer

- **Het waterschap** is beheerder van de waterlopen (sloten) die in de legger zijn opgenomen. Het waterschap stelt zich daarbij het doel de aanwezige functies zo goed mogelijk te bedienen. Daarnaast is het waterschap ook verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud van de waterlopen uit de legger.
- **De gemeente** heeft de wettelijke zorgplicht voor grondwater op openbaar terrein. Dit betekent dat de gemeente een inspanningsverplichting heeft om ervoor te zorgen dat het grondwater in het openbaar terrein niet te hoog komt te staan. De gemeente kan maatregelen nemen als er sprake is van structureel nadelige gevolgen van te hoge grondwaterstanden. Deze maatregelen moeten wel doelmatig zijn. Doelmatig betekent dat de inspanning in verhouding moet staan tot de opbrengst. Dit kan dus verschillen per situatie. Bewoners en bedrijven kunnen bij de gemeente terecht voor vragen, meldingen en klachten over grondwater. De gemeente beantwoordt vragen zo goed mogelijk en denkt mee over oplossingen.
- **De eigenaar van een perceel** is verantwoordelijk voor de grondwaterstand op eigen terrein en een goede staat van de woning. De eigenaar is zelf verantwoordelijk voor het treffen van maatregelen tegen te hoge grondwaterstanden indien hij dit wenselijk acht. Daarnaast is de eigenaar verantwoordelijk voor het waterdicht maken van de woning. Volgens bouwvoorschriften horen daken, kelders, souterrains en de onderkant van het huis water(damp)dicht te zijn. Uitzondering hierop zijn situaties waarin problemen worden veroorzaakt door onrechtmatig handelen of nalaten van anderen.

### 4.2 Beleid

Hoe de gemeente invulling geeft aan de grondwaterzorgplicht is vastgelegd in het grondwaterplan. Hierin staat dat de gemeente in beginsel geen drainage toepast indien de ontwateringsdiepte groter is dan 0,7 m. Bij een ontwateringsdiepte kleiner dan 0,7 m maakt de gemeente doelmatigheidsoverwegingen en ontwerpoverwegingen.

Geredeneerd vanuit de grondwaterzorgplicht is er aan de zuidkant van de Schipperstraat (het deel gelegen aan het Rekerpark) sprake van een hoge grondwaterstand. Aan de noordkant van de Schipperstraat, ter hoogte van



huisnummers 8 – 10, is de ontwateringsdiepte wel groter dan 0,7 m. Daarnaast laten de grondwatermetingen in het Rekerpark en in het grasveld tussen de woningen van de Schipperstraat zien dat de grondwaterstand ter plaatse van het groen ook structureel hoog staat.

Maatregelen in de openbare ruimte kunnen door de gemeente worden genomen wanneer deze doelmatig en kostenefficiënt zijn. Dat wil zeggen dat de maatregel (en de kosten daarvan) in verhouding moeten zijn met het effect dat deze genereert op de ervaren overlast. Dit kan bijvoorbeeld door grondwater op het openbaar terrein te beheersen door middel van een drainage. Het is echter mogelijk dat enkel de beheersing van de grondwaterstanden op het openbaar terrein onvoldoende effect heeft om de grondwateroverlast te verhelpen. Om dit te realiseren zullen de maatregelen zowel door de gemeente als door de bewoners moeten worden getroffen. Daarbij zijn bewoners uiteindelijk zelf verantwoordelijk voor het voorkomen dat vochtige lucht uit de kruipruimte naar de begane grond kan stromen, dat het water uit de bodem via de muren omhoog kan trekken, of om de grondwaterstanden op eigen terrein te beheersen door bijvoorbeeld drainage.



## 5 Conclusies en advies

### 5.1 Conclusies

Uit de grondwaterstandsmetingen concluderen we dat de grondwaterstand onder de wegen van de Schipperstraat (ter hoogte van het Rekerpark), het openbaar groen van het Rekerpark en het grasveld tussen de woningen van de Schipperstraat structureel hoog staan. De hoge grondwaterstand in combinatie met de (relatief) kwetsbare bebouwing voor hoge grondwaterstanden kunnen zorgen voor vochtoverlast in de woningen en tuinen. Uit de enquêteresultaten en de vochtinspecties komt naar voren dat meerdere bewoners dergelijke vochtoverlast reeds ervaren. Deze overlast uit zich met name in natte kruipruimte, stank en schimmel- en vochtplekken op de begane grond.

### 5.2 Advies

#### 5.2.1 Openbaar terrein

We adviseren de gemeente om maatregelen te treffen ter regulering van de grondwaterstanden op openbaar terrein ter plaatse van de wegen, tussen de woningen en het Rekerpark en eventueel ter plaatse van het grasveld tussen de woningen van de Schipperstraat. Alvorens dit in te richten adviseren we een drainageplan op te stellen waarbinnen een ontwerp en drainageniveaus worden vastgesteld. Bij dit ontwerp dient onder andere rekening te worden gehouden met de aanwezigheid van de ondiepe klei- en veenlagen, wat ervoor zorgt dat de grondwaterstand niet te veel verlaagd kan worden, vanwege het eventuele risico van zettingen van deze slappe bodemlagen.

We merken op dat gezien de kleiige ondergrond en daarmee de beperkte invloedssfeer van maatregelen in de openbare ruimte, het mogelijk is dat enkel de aanleg van grondwater regulerende maatregelen op openbaar terrein niet het volledige grondwaterprobleem zal oplossen. Ook op particulier terrein dienen daarom maatregelen genomen te worden.

#### 5.2.2 Particulier terrein

Op particulier terrein zijn een aantal maatregelen te overwegen om de overlast ter plaatse van de woningen en in de achtertuinen te verminderen. Perceeleigenaren zijn zelf verantwoordelijk voor de grondwaterstand op eigen terrein en een goede staat van de woning. Mogelijk maatregelen op particulier terrein zijn:

- Bouwkundige maatregelen (zoals verbeteren ventilatie, isolatie, dampdicht maken begane grondvloer, waterkerend laag in bouwmuren etc.);
- Verbetering van het afschot van de achtertuin, zodat hemelwater richting de achterkant van de tuin afstroomt in plaats van richting woning;
- Grondverbetering van de bodem in de achtertuin. Denk hierbij aan het afgraven van kleiige bodem en vervangen door bodem een beter doorlatende bodem, om zo de infiltratiecapaciteit te vergroten. Eventueel in combinatie met ophoging;
- Beheersen van de grondwaterstand op eigen terrein, door aanleg van drainage. Het is hierbij belangrijk dat de grondwaterstand niet wordt verlaagd tot onder de huidige laagst voorkomende grondwaterstand, om maaiveldafval te voorkomen.

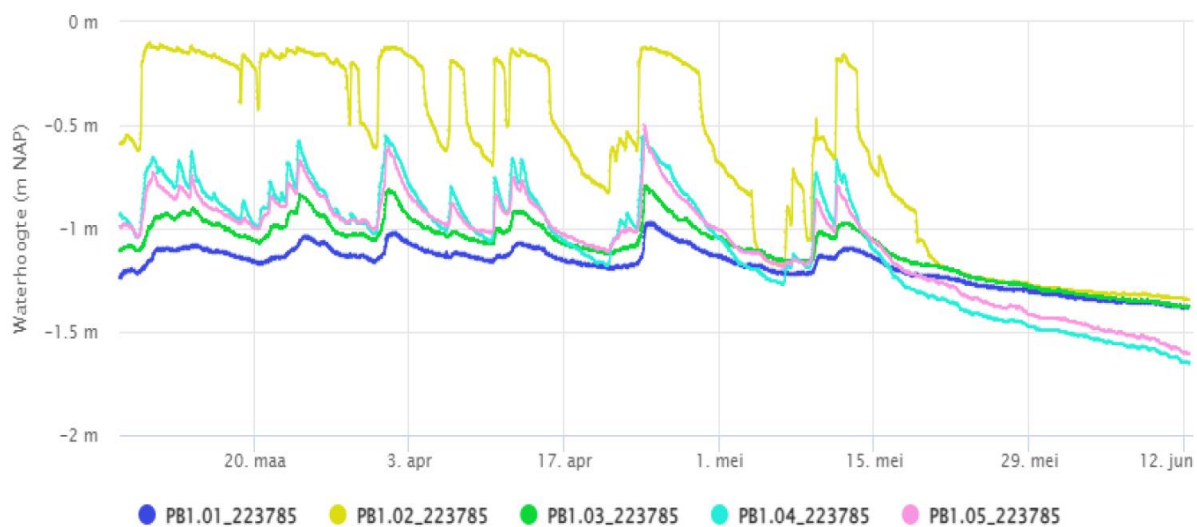
## Bijlage 1 Maaiveldhoogte en ouderdom bebouwing





## Bijlage 2 Grondwatermeetreeksen

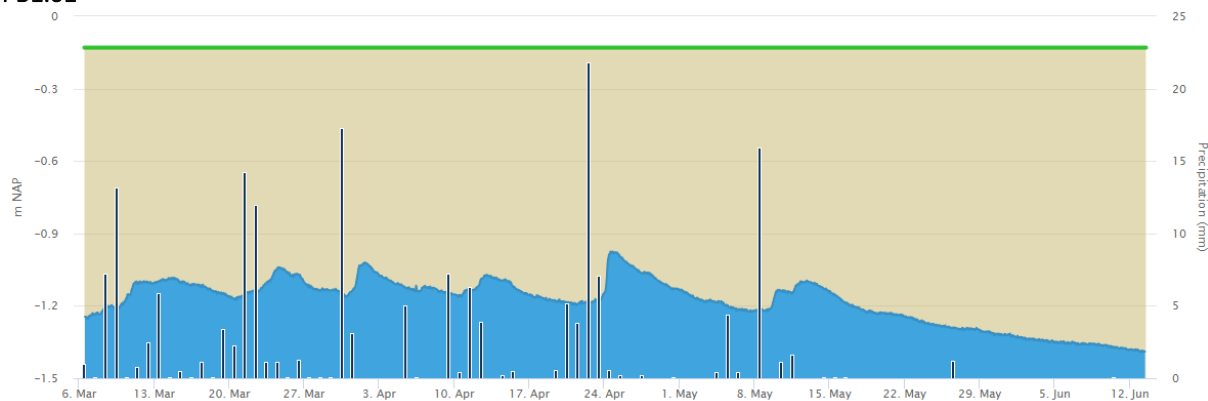
Meetreeksen van alle projectpeilbuizen



### Meetreeksen individuele projectpeilbuizen

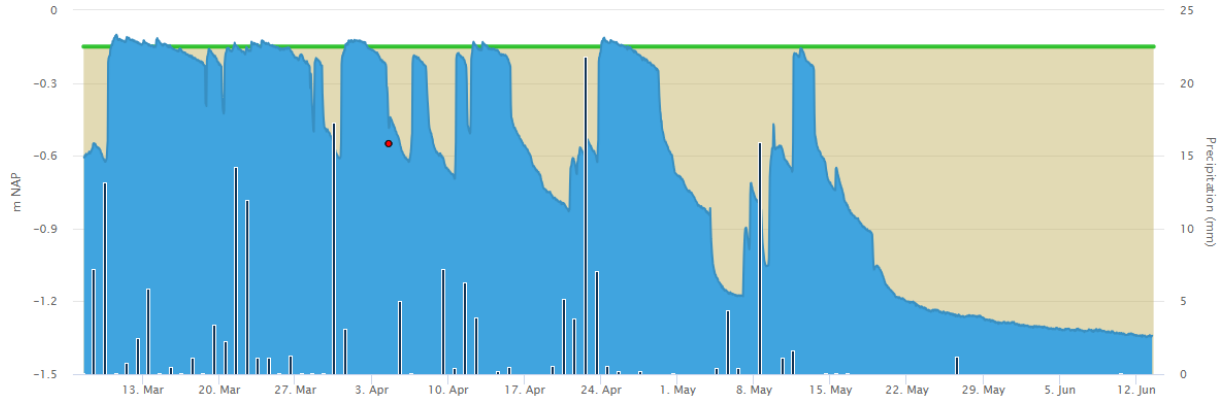
De groene lijn in iedere grafiek geeft de maaiveldhoogte aan (m NAP).

#### PB1.01

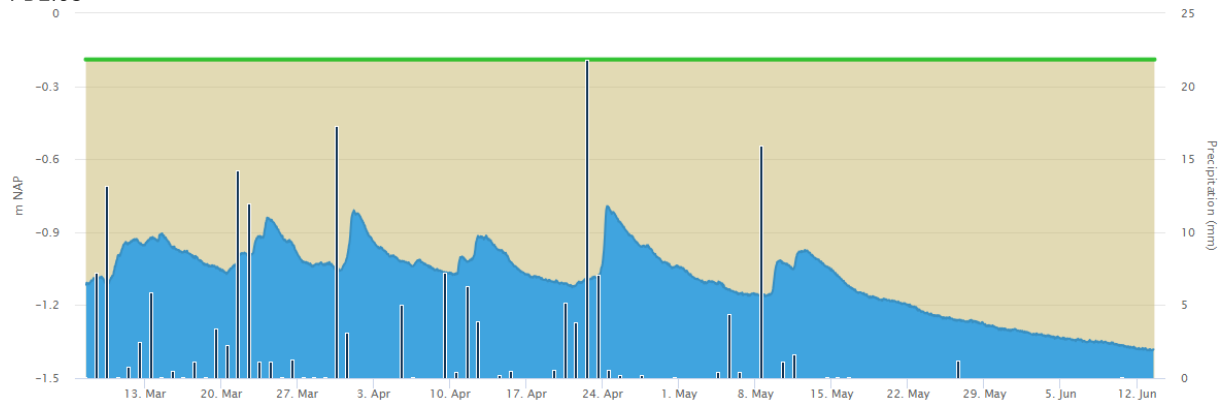




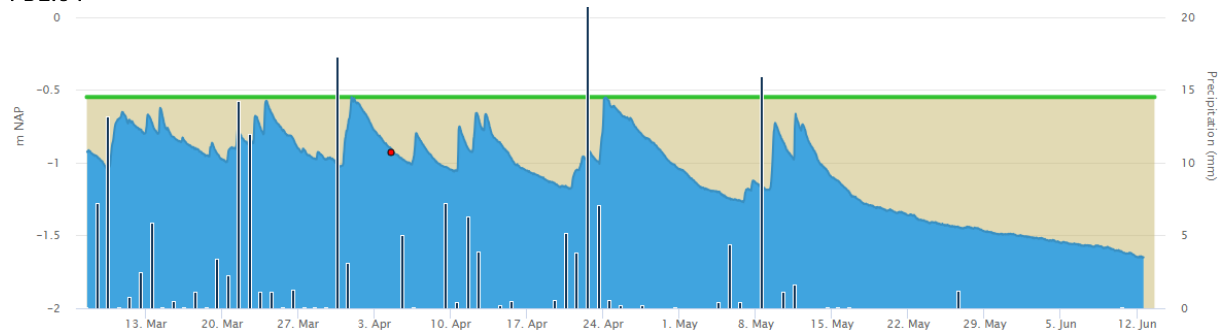
PB1.02



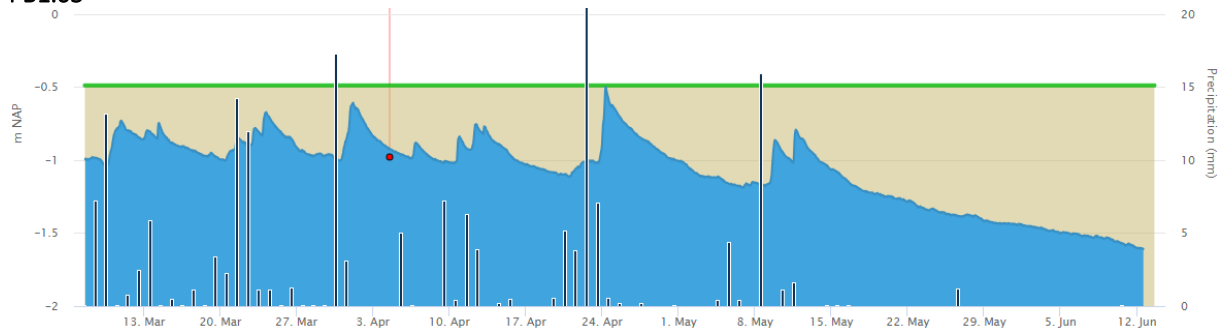
PB1.03



PB1.04



PB1.05





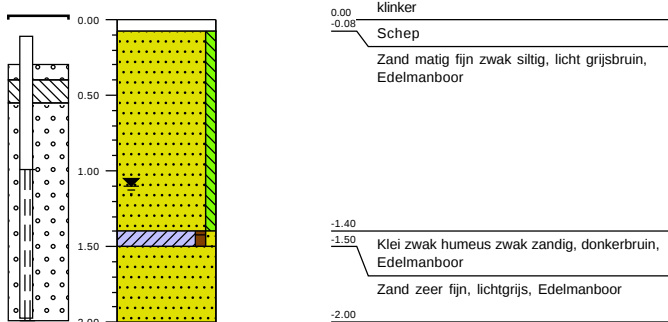
## Bijlage 3 Boorprofielen ondergrond

# Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

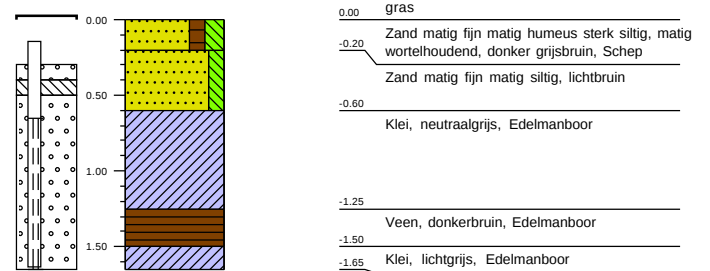
## Monsterpunt: Pb1.01

datum: 6-3-2023  
veldwerker: G.J. Brandes  
referentievlak: maaiveld



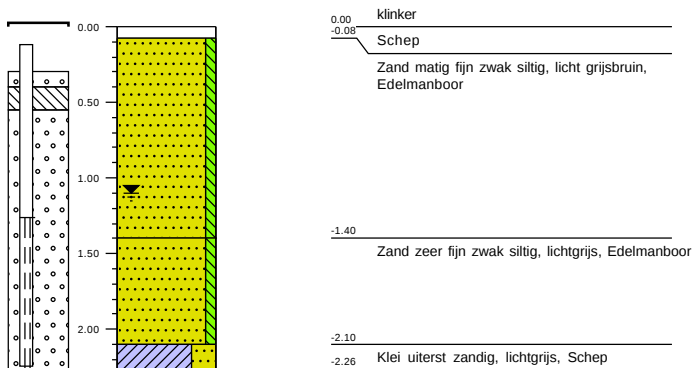
## Monsterpunt: Pb1.02

datum: 6-3-2023  
veldwerker: G.J. Brandes  
referentievlak: maaiveld



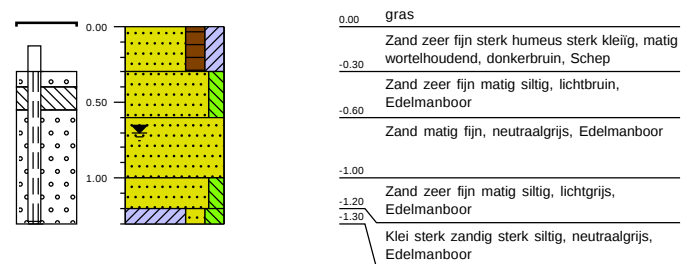
## Monsterpunt: Pb1.03

datum: 6-3-2023  
veldwerker: G.J. Brandes  
referentievlak: maaiveld



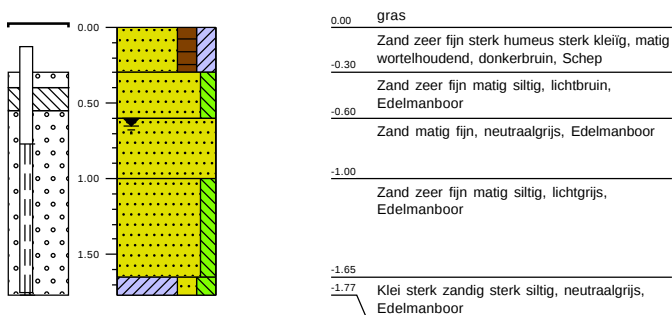
## Monsterpunt: Pb1.04

datum: 6-3-2023  
veldwerker: G.J. Brandes  
referentievlak: maaiveld



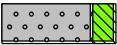
## Monsterpunt: Pb1.05

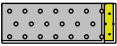
datum: 6-3-2023  
veldwerker: G.J. Brandes  
referentievlak: maaiveld

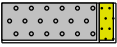


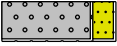
Legenda (conform NEN 5104)

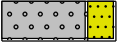
**grind**

 Grind, siltig

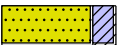
 Grind, zwak zandig

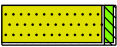
 Grind, matig zandig

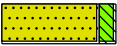
 Grind, sterk zandig

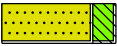
 Grind, uiterst zandig

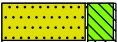
**zand**

 Zand, kleiïg

 Zand, zwak siltig

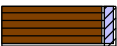
 Zand, matig siltig

 Zand, sterk siltig

 Zand, uiterst siltig

**veen**

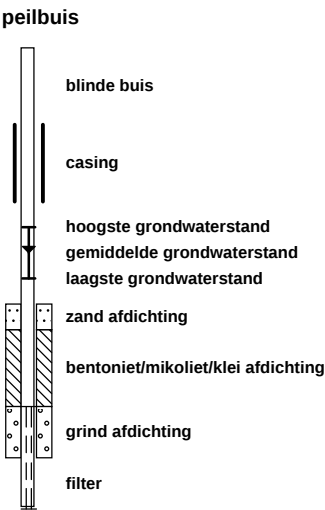
 Veen, mineraalarm

 Veen, zwak kleiïg

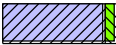
 Veen, sterk kleiïg

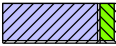
 Veen, zwak zandig

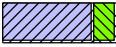
 Veen, sterk zandig

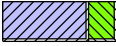


**klei**

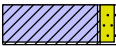
 Klei, zwak siltig

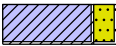
 Klei, matig siltig

 Klei, sterk siltig

 Klei, uiterst siltig

 Klei, zwak zandig

 Klei, matig zandig

 Klei, sterk zandig

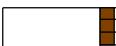
**leem**

 Leem, zwak zandig

 Leem, sterk zandig

**overige toevoegingen**

 zwak humeus

 matig humeus

 sterk humeus

 zwak grindig

 matig grindig

 sterk grindig

**geur**

 geen geur

 zwakke geur

 matige geur

 sterke geur

 uiterste geur

**olie**

 geen olie-water reactie

 zwakke olie-water reactie

 matige olie-water reactie

 sterke olie-water reactie

 uiterste olie-water reactie

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

 >0

 >1

 >10

 >100

 >1000

 >10000

**monsters**

 geroerd monster

 ongeroerd monster

 volumering

**overig**

 bijzonder bestanddeel

 Gemiddeld hoogste grondwaterstand

 grondwaterstand

 Gemiddeld laagste grondwaterstand

 slib

 water

