



**Grondwateronderzoek
Schermerweg te Alkmaar**

Concept

Wareco is een gespecialiseerd ingenieursbureau op het gebied van water, bodem en funderingen. Onze kracht is onze kennis van de ondergrond te integreren met de bovengrondse opgaven. We verbinden onderzoeken en adviezen aan concrete ontwerpen en uitvoering. Enthousiast, persoonlijk en innovatief. Al 40 jaar leveren we maatwerk, met als resultaat hoge kwaliteit en duurzame, kostenbesparende oplossingen.

Vanuit meerdere vestigingen verspreid over Nederland bedienen we met circa 80 professionals overheden, bedrijfsleven en particulieren.

We hechten grote waarde aan kwaliteit en duurzaamheid. Het managementsysteem is ISO 9001 (kwaliteitsmanagement) en ISO 14001 (milieumanagement) gecertificeerd. Voor u als opdrachtgever komt dit tot uiting in de vorm van duidelijke afspraken, het afhandelen van klachten volgens vaststaande procedures en het, waar mogelijk en wenselijk, aandragen van duurzame oplossingen.

Daarnaast staat duurzaamheid ook bij onze bedrijfsvoering hoog op de agenda. Dit komt tot uiting in aandacht voor besparing op en hergebruik van grondstoffen en het beperken van milieubelasting.

Rapport

Wareco Ingenieurs
Amsterdamseweg 71, 1182 GP Amstelveen
T +31 20 750 46 00
www.wareco.nl

project Grondwateronderzoek Schermerweg te Alkmaar
projectnummer 203420
projectleider ██████████ J

datum 18 januari 2021
referentie 203420_R_SHI_0458

opdrachtgever Stadswerk072
postadres Postbus 9009
1800 GA ALKMAAR
contactpersoon De heer ██████████ J

status Concept
auteur ██████████ J

gecontroleerd drs. ir. ██████████ J

Inhoudsopgave

1	Aanleiding en doelstelling	3
2	Onderzoeksgebied	4
2.1	Herontwikkeling Jaagpad	4
2.2	Riolering en drainage	4
2.3	Maaiveldhoogte en oppervlaktewater	4
2.4	Bodemopbouw	5
2.5	Grondwaterstanden	6
3	Modelstudie	8
4	Analyse grondwatersituatie	9
4.1	Wijzigingen grondwatersituatie als gevolg van de nieuwbouw (model)	9
4.2	Huidige grondwatersituatie (gemeten)	10
5	Conclusie en aanbevelingen	11
5.1	Conclusies	11
5.2	Maatregelen openbaar terrein	11
5.3	Maatregelen particulier terrein	12

Bijlagen

1. Boorprofielen
2. Grondwaterstandsmetingen
3. Schematische dwarsdoorsnede

1 Aanleiding en doelstelling

Stadswerk072 heeft de afgelopen jaren meerdere meldingen van wateroverlast ontvangen van bewoners aan de Schermerweg te Alkmaar. Uit een reeds uitgevoerd onderzoek naar vochtoverlast aan de Schermerweg 29 bleek dat de overlast bij dit pand hoofdzakelijk wordt veroorzaakt door grondwater [8].

In de laatste 10 jaar zijn ten zuiden van de woningen diverse ontwikkelingen geweest. Zo zijn twee appartementencomplexen met parkeerkelders gebouwd en is de openbare ruimte heringericht. Stadswerk072 heeft Wareco gevraagd te analyseren in hoeverre de wateroverlast veroorzaakt kan zijn door wijzigingen in de grondwatersituatie als gevolg van deze ontwikkelingen.



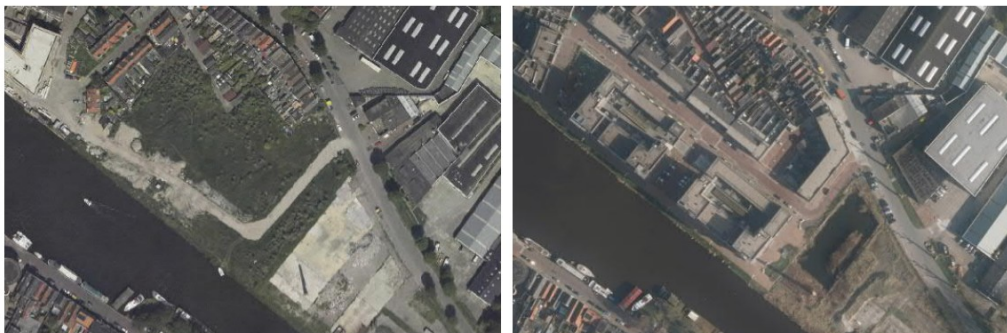
Figuur 1: Overzicht onderzoekslocatie (bron: Cyclomedia [2020]). De rode cirkel markeert de woningen met gemelde overlast, de blauwe cirkel markeert de nieuwbouw.

2 Onderzoeksgebied

2.1 Herontwikkeling Jaagpad

Het gebied ten zuiden van de onderzoekslocatie, langs het Jaagpad, was tot 2010-2011 braakliggend. Vanaf 2011 zijn 2 appartement complexen, inclusief parkeergarage, en diverse woningen gerealiseerd (zie figuur 2). Het vloerpeil van de kelder onder de appartementencomplexen bedraagt NAP -0,90 m [1].

Op basis van luchtfoto's is vastgesteld dat de herontwikkeling van de appartementencomplexen is afgerond in 2015 en de achterliggende woningen aan de Scheepsjagerstraat in 2017.



Figuur 2: Herontwikkeling ten zuiden van de Schermerweg (luchtfoto 2009, luchtfoto 2017) [bron: Cyclomedia].

2.2 Riolering en drainage

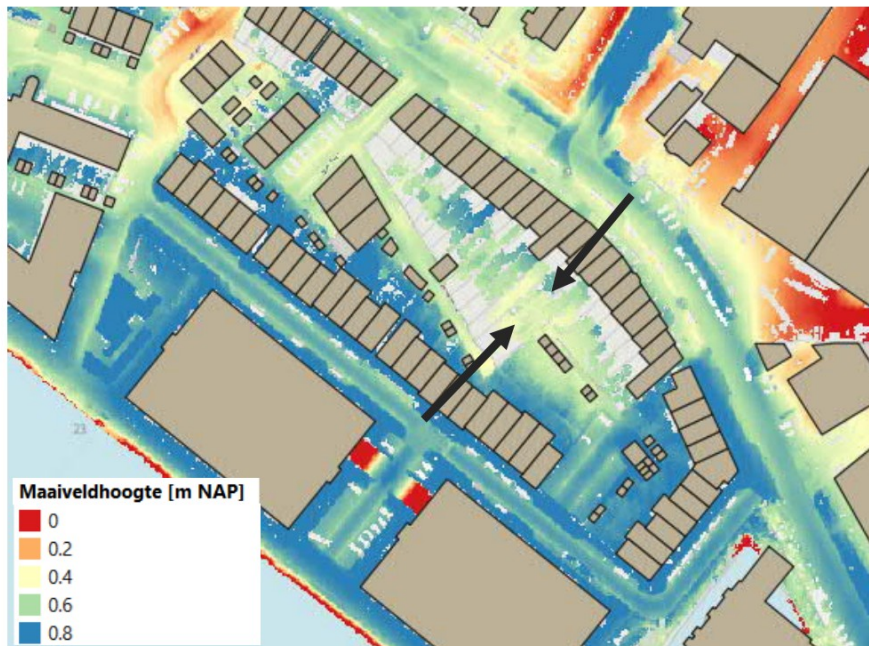
Het gemengde riool ter plaatse van de Schermerweg stamt uit de periode tussen 1966 en 1988. Het aanlegniveau van het riool (b.o.b.) varieert van NAP -0,05 m ter hoogte van het Schermerpad (steeg) tot NAP -1,56 m ter hoogte van Schermerweg 32. De leiding in het Schermerpad (steeg) heeft een diameter van 160 mm. In de rest van het gebied hebben de leidingen een grotere diameter van 500 mm.

Bij de herontwikkeling van het gebied ten zuiden van de Schermerweg, is in de Scheepsjagerstraat een gescheiden rioleringsstelsel van vuilwater en hemelwater aangelegd [5]. Het hemelwaterriool (met een doorsnede van 315 à 400 mm) is geperforeerd uitgevoerd en dient dus ook als infiltratieriool. Het aanlegniveau van het IT-riool is NAP -0,65 tot -0,75 m. Ten oosten van de appartementencomplexen loost het IT-riool het water op het Noordhollandsch Kanaal. Een drempel in het systeem op NAP 0,00 m zorgt ervoor dat water in principe wordt vastgehouden in het systeem om te kunnen infiltreren, tenzij de grondwaterstand te hoog staat.

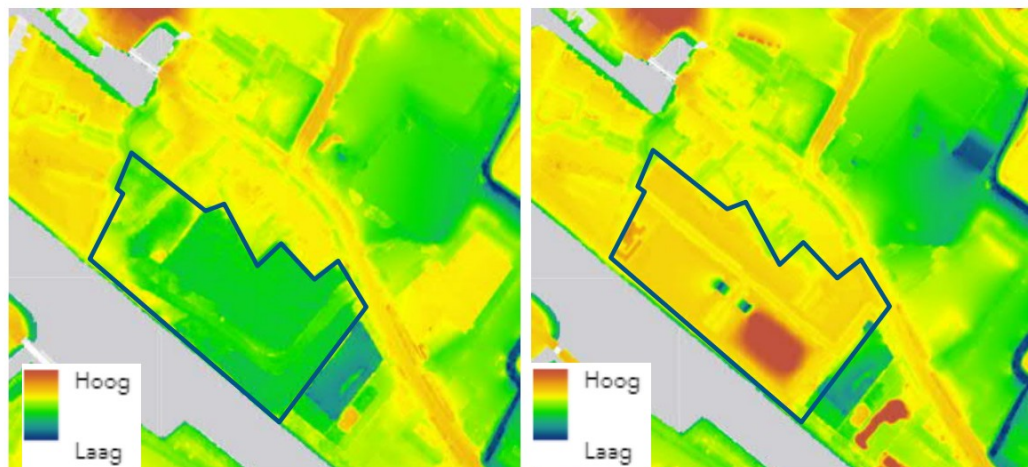
Uit de rioolinspectieresultaten blijkt geen lekkage aan het riool te zijn [6]. Voor zover bekend bij Wareco en Stadswerk072 is er geen drainage aanwezig op particulier terrein.

2.3 Maaiveldhoogte en oppervlaktewater

Het huidige maaiveldniveau varieert binnen het projectgebied tussen NAP 0,4 m en NAP 0,8 m [3]. Tijdens de bouw van de appartementencomplexen en de nieuwbouw is het maaiveld met circa 70 cm opgehoogd [7]. Het oorspronkelijke maaiveld, van het braakliggende terrein, bedroeg circa NAP 0,0 m. Het huidige maaiveld loopt dus vanaf de nieuwbouwcomplexen omlaag richting de achtertuinen van de woningen aan de Schermerweg. Zie figuren 3 en 4.



Figuur 3: Huidige maaiveldhoogte in het projectgebied. Het maaiveld loopt vanaf de Schermerweg en vanaf de Scheepsjagerstraat omlaag richting de achtertuinen van de woningen aan de Schermerweg (zie de zwarte pijlen).



Figuur 4: Maaiveldhoogte voor (links) en na (rechts) ophoging ten behoeve van de realisatie van nieuwbouw aan het Jaagpad.

Ten zuiden van het projectgebied ligt het Noordhollandsch Kanaal, waar een oppervlakte-waterpeil van NAP -0,5 m wordt gehanteerd [4].

2.4 Bodemopbouw

In het projectgebied ligt van nature een circa 2 m dikke deklaag van klei [2]. De opgestelde boorprofielen (zie [bijlage 1](#)) laten zien dat de ondiepe bodem grotendeels is vergraven en/of opgehoogd met hoofdzakelijk puin houdend, kleilig materiaal. Onder de openbare wegen is het ondiepe kleipakket afgegraven en vervangen door een zandig wegcunet.

Onder de kleilige deklaag ligt het zogenoemde wadzandpakket dat bestaat uit (matig fijne) zandige afzettingen met afwisselende klei- en veenlagen. Het eerste watervoerende pakket ligt onder het wadzandpakket op een diepte van circa NAP -30 m [2].

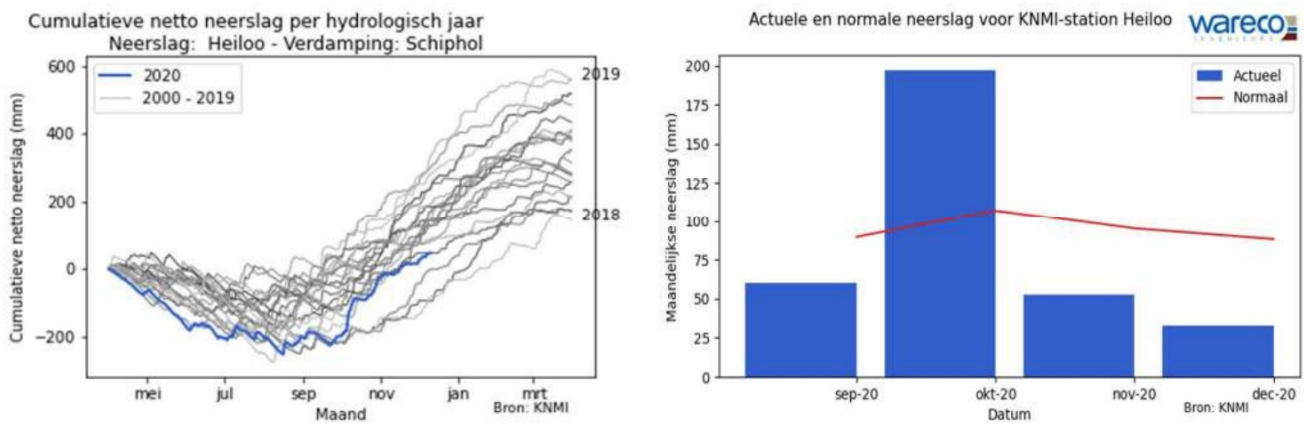
2.5 Grondwaterstanden

In het onderzoeksgebied is op 5 locaties de freatische grondwaterstand gemeten in de periode september tot en met december 2020, zie figuur 5. De grondwatermeetreeksen zijn, samen met de netto neerslag van het dichtstbijzijnde KNMI station (Wijk aan Zee), weergegeven in [bijlage 2](#).



Figuur 5: Peilbuislocaties waar de freatische grondwaterstand is gemeten tussen september-december 2020.

Het jaar 2020 was een relatief droog jaar ten opzichte van voorgaande jaren, evenals de meetperiode september-december (zie figuur 5). We verwachten dat de gemeten grondwaterstanden in de meetperiode lager zijn dan in voorgaande, nattere, jaren. In de verdere analyse gebruiken we daarom de hoogst gemeten grondwaterstanden om inzicht te verkrijgen in de grondwatersituatie bij een natte periode. Zie onderstaand tabel 1 voor een overzicht van de gemeten grondwaterstanden en de kleinst gemeten ontwateringsdiepte.



Figuur 5: Cumulatieve netto neerslag per hydrologisch jaar (links) en maandeljkse neerslagsom gedurende de meetperiode ten opzichte van normaal (rechts) [KNMI, 2020].

Tabel 1: Overzicht grondwaterstandsmetingen en ontwateringsdiepte rond de Schermerweg.

Peilbuis	Maaiveldhoogte [m NAP]	Laagst gemeten grondwaterstand [m NAP]	Hoogst gemeten grondwaterstand [m NAP]	Minimale ontwateringsdiepte [m]	Maximale ontwateringsdiepte [m]
PB01	0,67	-0,89	-0,24	0,91	1,56
PB1.02	0,51	-0,68	0,02	0,49	1,19
PB1.03	0,44	-0,27	0,45	-0,01*	0,71
PB1.04	0,81	-0,74	-0,04	0,85	1,55
PB1.05	0,54	-0,45	0,45	0,09	0,99

* Grondwaterstand aan het maaiveld

De stijghoogte in het eerste watervoerende pakket bedraagt circa NAP -1,50 m¹. In het gebied vindt daarom wegzijging plaats van freatisch grondwater richting het eerste watervoerende pakket.

¹ Gebaseerd op de dichtstbijzijnde meetpunten bij het onderzoeksgebied in Dinoloket: B19B0037-001 en B19B0046-001.

3 Modelstudie

Met behulp van het stedelijk grondwatermodel van de gemeente Alkmaar stellen we eventuele structurele wijzigingen vast die zijn opgetreden in de grondwatersituatie als gevolg van de nieuwbouw ten zuiden van de Schermerweg. Het model is ingezet om de verschillen tussen de oude waterhuishouding waarin de nieuwbouw en appartementencomplexen aan het Jaagpad nog niet aanwezig waren, en de huidige waterhuishouding te berekenen. De volgende wijzigingen zijn doorgevoerd in het model om tot de huidige situatie (inclusief nieuwbouw) te komen:

- Verhoging van het maaiveld.
- Aanpassen verhardingsgraad door de nieuwbouw en aanleg van wegen op een oorspronkelijk braakliggend terrein.
- Toevoegen van de kelderconstructies onder de nieuwbouwcomplexen (tot NAP -0,90 m).
- Toevoegen van de infiltratieleiding in de Scheepsjagerstraat (zie figuur 5) met een drempelhoogte van NAP 0,0 m [1].

Het instationaire model is ingezet met de neerslag- en verdampingsgegevens van de periode 15-08-2019 tot 14-08-2020 en is gevalideerd met behulp van de beschikbare meetreeksen in het onderzoeksgebied uit dit onderzoek.

Het model berekent de grondwaterstanden tot tenminste 20 cm nauwkeurigheid ten opzichte van de metingen. Over het algemeen berekent het model de grondwaterstanden te laag, waardoor de effecten van de wijzigingen door nieuwbouw naar alle waarschijnlijkheid worden onderschat. Het ontbreekt momenteel aan voldoende inzichten om de absolute grondwaterstanden modelmatig beter te onderbouwen. De modelresultaten geven daarom een indicatie van het *effect* van de nieuwbouw (het verschil ten opzichte van de oude situatie) en geen exact beeld van de wijziging in de grondwaterstand ten opzichte van NAP die heeft opgetreden. Het doel van deze modelstudie is dan ook vooral om na te gaan of het realistisch is dat de herontwikkeling aan het Jaagpad heeft bijgedragen aan hogere grondwaterstanden ter plaatse van de percelen aan de Schermerweg. De resultaten van deze studie lichten wij in het volgende hoofdstuk nader toe.

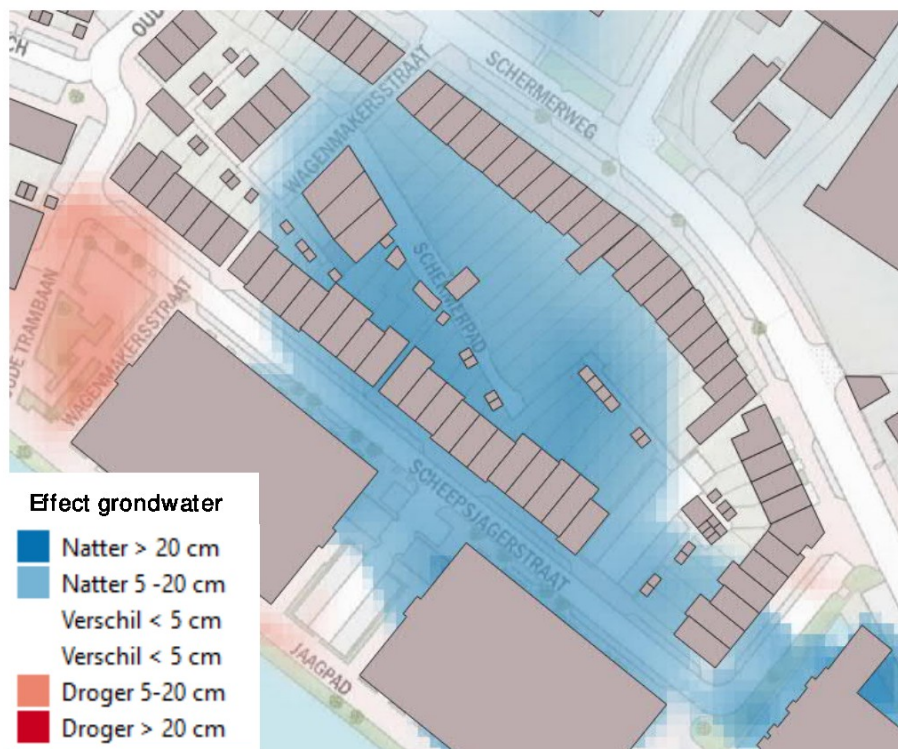
4 Analyse grondwatersituatie

De archief-, model- en veldwerkgegevens hebben we verwerkt tot twee schematische dwarsdoorsneden van het onderzoeksgebied (voor en na de realisatie van de nieuwbouw aan het Jaagpad), zie [bijlage 3](#).

4.1 Wijzigingen grondwatersituatie als gevolg van de nieuwbouw (model)

In de situatie vóór de nieuwbouw, was de grondwaterstand op basis van het grondwatermodel in het onderzoeksgebied al relatief hoog. De modelresultaten laten zien dat de nieuwbouw en herontwikkeling bij de Scheepsjagerstraat lokaal voor een beperkte verhoging van de grondwaterstand hebben gezorgd, zie figuur 6. Ter plaatse van het Schermerpad en de achtertuinen van de woningen aan de Schermerweg staat het grondwater in een representatief natte periode circa 10 cm hoger dan voor de nieuwbouw. Dit is een gecombineerd effect van de gewijzigde verharding in het gebied, en de aanleg van de parkeerkeiders en het infiltratierool in de Scheepsjagerstraat.

Een effect dat niet goed kan worden gesimuleerd met het grondwatermodel, is het eventueel ontstaan/bestaan van voorkeursstromen. Dit zijn waterstromen (bijvoorbeeld afstroom van regenwater over het maaiveld) die ervoor zorgen dat het grondwater elders wordt aangevuld. De maaiveldverhoging bij de nieuwbouw, (deels) bestaande uit zand, maakt in de huidige situatie een (ondiepe) voorkeursstroom mogelijk richting de achtertuinen aan de Schermerweg. Het water stroomt namelijk sneller horizontaal in de zandige ophooglaag dan dat het verticaal dieper wegzakt in de kleiige bodem. Hoewel dit met het model niet onderbouwd kan worden, doen de beschikbare gegevens dit effect wel vermoeden.



Figuur 6: Gesimuleerde structurele grondwaterstandsverhoging in een maatgevend natte periode, als gevolg van de nieuwbouw en herontwikkeling bij de Scheepsjagerstraat.

4.2 Huidige grondwatersituatie (gemeten)

De hoogste grondwaterstanden worden gemeten ter plaatse van het achterpad en het Schermerpad. De grondwaterstanden zijn hier enkele decimeters hoger dan ter plaatse van de Schermerweg en de Scheepsjagerstraat. Er is dus een opbolling van de grondwaterstand aanwezig tussen de Schermerweg en de Scheepsjagerstraat. Op de grotere openbare wegen is een minimale ontwateringsdiepte gemeten van 0,85 m (peilbuis PB1.04; ter hoogte van Scheepsjagerstraat 41) en 0,91 m (peilbuis PB101; ter hoogte van Schermerweg 50). Daarmee wordt gedurende de meetperiode op deze locaties voldaan aan de door de gemeente gestelde ontwateringseis op openbaar terrein van 0,7 m [9].

Bij de voorgevel van Schermerweg 50 (peilbuis PB1.02) staat het grondwater echter al hoger (minimaal 0,49 m onder maaiveld). Deze stijging loopt door tot in de stegen (peilbuizen PB1.03 en PB1.05). De hoogst gemeten grondwaterstanden gedurende de meetperiode bevond zich 1 cm boven maaiveld (peilbuis PB1.03) en 9 cm onder maaiveld (peilbuis PB1.05).

5 Conclusie en aanbevelingen

5.1 Conclusies

De grondwaterstanden ter plaatse van de percelen aan de Schermerweg en de achterpaden (inclusief Schermerpad) zijn hoog. Plaatselijk worden grondwaterstanden aan het maaiveld gemeten. Uit de metingen volgt een beeld van 'opbolling' van de grondwaterstanden tussen de Scheepsjagerstraat en de Schermerweg.

In de oude situatie, vóór de nieuwbouw aan het Jaagpad, was de grondwaterstand naar verwachting al hoog. Daarbij laten de modelberekeningen zien dat het aannemelijk is dat de nieuwbouw heeft bijgedragen aan hogere grondwaterstanden ter plaatse van de particuliere percelen aan de Schermerweg. Hoewel ter hoogte van de Schermerweg en Scheepsjagerstraat de ontwateringssituatie voldoet aan de gestelde norm van de gemeente (70 cm), voldoet deze niet in de stegen achter de woningen aan de Schermerweg. Deze achterpaden zijn openbaar terrein. Op de achterpaden is vermoedelijk sprake van structureel hoge grondwaterstanden. Wij kunnen met voldoende zekerheid stellen dat dit een relatie heeft met de door de bewoners ervaren overlast.

Wij adviseren de gemeente de mogelijke maatregelen te onderzoeken om de hoge grondwaterstanden te beheersen en deze te beoordelen op effectiviteit en doelmatigheid. Onderstaand lichten wij enkele mogelijkheden nader toe.

5.2 Maatregelen openbaar terrein

Aanleg drainage achterpaden

Een mogelijkheid om de grondwaterstand in de achterpaden te verlagen is door drainage aan te leggen, die op omliggende leidingsystemen kan worden aangesloten. De voorkeur is om drainage op een hemelwaterriool aan te sluiten (in plaats van op een vuilwaterriool). Deze is aanwezig in de Scheepsjagerstraat. Gezien de beperkte ruimte op de achterpaden kan hemelwaterafvoer en drainage mogelijk worden gecombineerd. We adviseren dit verder uit te werken in een drainageplan.

Vanwege de ouderdom van het riool in de omliggende straten (Wagenmakersstraat en Schermerweg), adviseren we de gemeente te kijken in hoeverre het doelmatig is om de aanleg van drainage (eventueel gecombineerd met hemelwaterafvoer) in de achterpaden te combineren met rioolvervangingen of -werkzaamheden. Wellicht kunnen plannen naar voren worden geschoven in de tijd.

Het is belangrijk dat met maatregelen de grondwaterstand niet tot onder de van nature laagst voorkomende grondwaterstand uitzakt, om (extra) bodemdaling te voorkomen met mogelijke zakkingen van panden als gevolg.

Afschot optimaliseren

Samen met een drainerend middel in de ondergrond kunnen ook de klinkers in de achterpaden weer op een goed wegafschot richting de goten worden gelegd, zodat het hemelwater (uit de dakgoten) snel en goed afstroomt.

Verlagen drempel infiltratierool

We adviseren te onderzoeken in hoeverre het verlagen van de drempel van het infiltratierool in de Scheepsjagerstraat kan bijdragen aan het verlagen van de grondwaterstand in de achtertuinen van de Schermerweg. Het verlagen van de drempel zorgt ervoor dat de leiding bij een lagere grondwaterstand al water zal afvoeren, in plaats van infiltreren.

Voortzetting monitoring

We adviseren om de huidige monitoring in het projectgebied voort te zetten in (een gedeelte van) de peilbuizen (minimaal peilbuizen PB1.04 en PB1.05). Langere meetreeksen geven meer inzicht in de jaarlijkse fluctuatie van de grondwaterstand en kunnen gebruikt worden om het model lokaal te optimaliseren (met name in de stegen). Daarnaast kan het effect van eventueel genomen maatregelen worden gemonitord.

Communicatie bewoners

Omdat mogelijk de maatregelen op openbaar terrein de overlast op particulier terrein niet volledig zal wegnemen, zal ook een inspanning van de bewoners nodig blijven. De gemeente kan hierbij de benodigde handvatten meegeven voor maatregelen op eigen terrein om de grondwaterhuishouding en de hemelwaterafvoer te verbeteren. En de gemeente kan bewoners faciliteren door overtollig grondwater op openbaar terrein in ontvangst te nemen en af te voeren.

5.3 Maatregelen particulier terrein

Maatregelen die de particulier zelf kan treffen hebben betrekking op de bouwkundige staat van de woning en op het vergroten van de ontwateringsdiepte in de tuinen. Mogelijke maatregelen zijn:

- Aanleg drainage: om de grondwaterstand op particulier terrein te verlagen kan ervoor worden gekozen om rondom de woning en in de tuin drainage aan te leggen. Het is belangrijk dat de grondwaterstand hierbij niet wordt verlaagd tot onder de huidige laagst voorkomende grondwaterstand (om extra maaiveldverzakking te voorkomen).
- Vloer en muren waterdicht maken: de perceeleigenaar is verantwoordelijk voor het grondwater op eigen terrein. Eventuele ondergrondse bouwconstructies behoren tot het maaiveld waterdicht te zijn. Souterrains/kelders kunnen waterdicht worden gemaakt door plaatselijk, daar waar water binnendringt, de muur of vloer te injecteren met een vochtwerend middel. Bij grote vochtproblemen zal echter overwogen moeten worden om de volledige constructie (vloer en alle wanden) waterdicht te maken tot boven het maaiveldniveau.
- Doorgraven van de kleilaag in de achtertuinen: klei bemoeilijkt het wegstromen van grondwaterstand richting de diepere ondergrond. Het vergraven van deze kleilaag en vervangen door zand, dat water beter doorlaat, zorgt ervoor dat grondwater beter kan wegstromen en dus minder lang wordt vastgehouden in de tuinen.

We adviseren de gemeente om de maatregelen voor bewoners op een rij te zetten, in combinatie met een verdere uitwerking van mogelijke maatregelen op openbaar terrein. Door dit te verwerken in een 'maatregeltabel' kan de effectiviteit en haalbaarheid van (gecombineerde) maatregelen worden bepaald en meegewogen in een uiteindelijke plan van aanpak.

Gebruikte bronnen

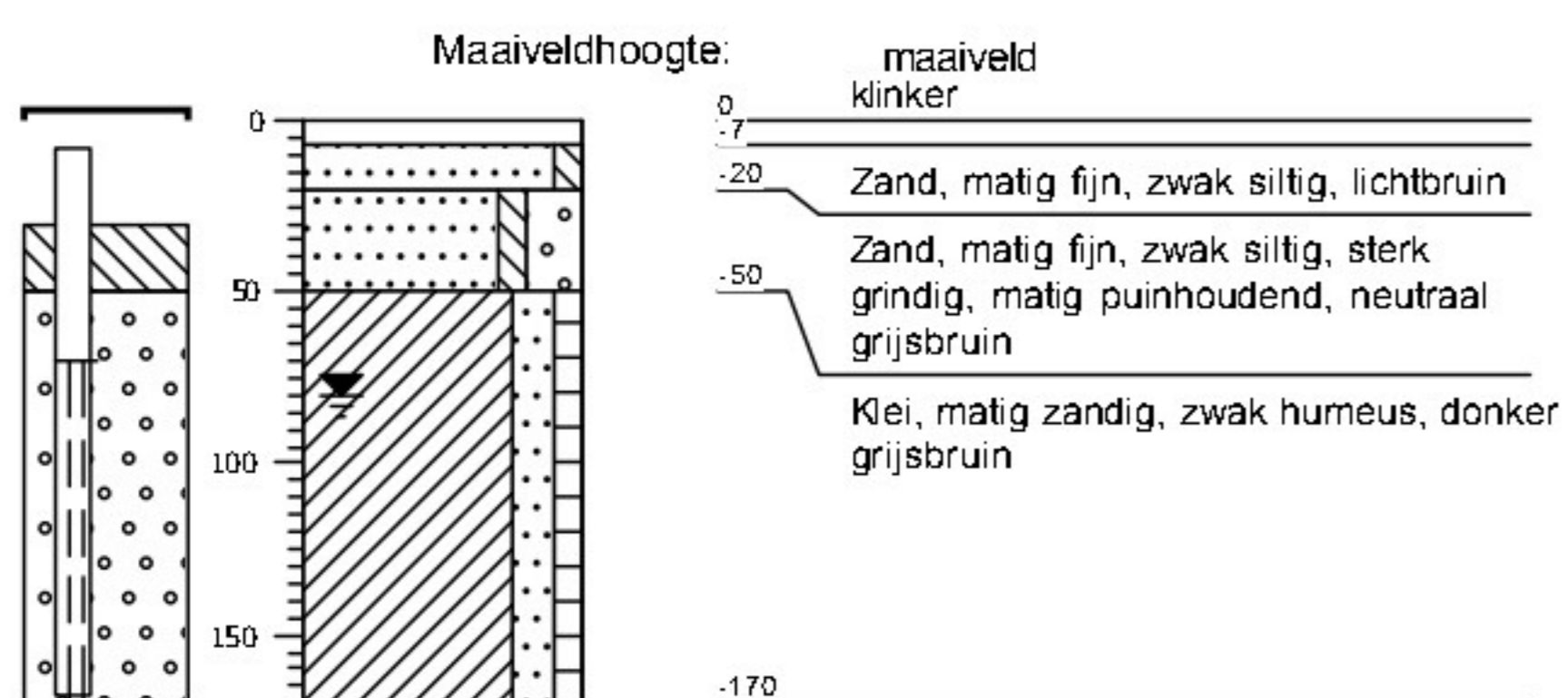
1. Definitief ontwerp Jaagpad Midden Alkmaar (bovenaanzicht en dwarsprofielen), Grontmij, d.d. 27-03-2013.
2. Dinoloket en REGIS, d.d. 09-12-2020
3. AHN3, d.d. 09-12-2020
4. Peilbesluit Schermerboezem (1000-01), Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, d.d. 14-05-2014.
5. Rioleringsbestanden, ontvangen van Stadswerk072, februari 2020
6. Rioolinspectieresultaten, ontvangen van Stadswerk072, februari 2020
7. AHN2, d.d. 06-01-2020
8. Grondwateronderzoek bij wateroverlast in souterrain Schermerweg 29 te Alkmaar. Wareco, kenmerk: 194353 NOT20201027, d.d. 27 oktober 2020
9. Beleidsplan civieltechnische stedelijk water 2017 - 2026 gemeente Alkmaar

In de tekst wordt met [...] naar deze bronnen verwezen.

Bijlage 1
Boorprofielen

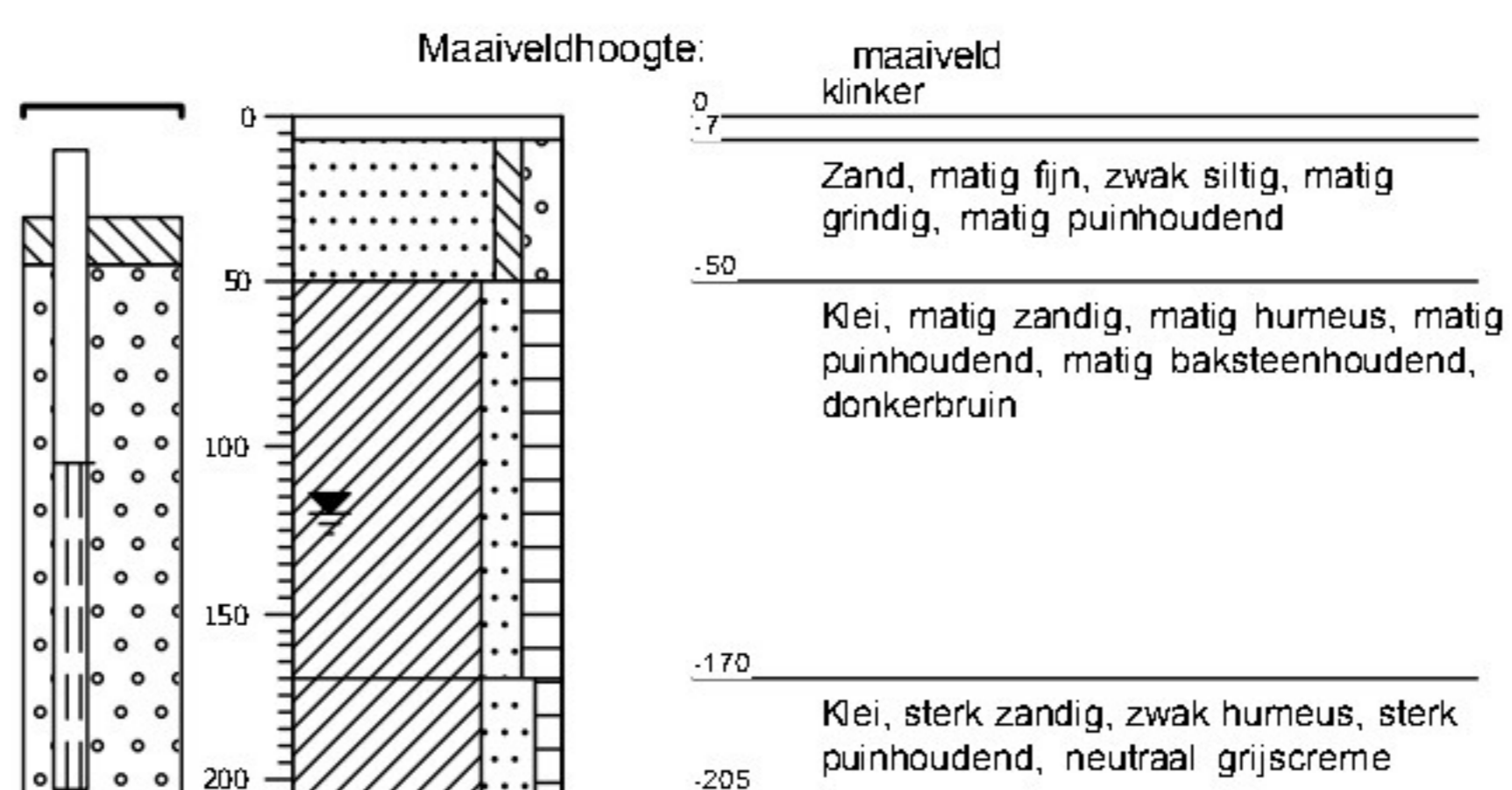
Boring: 1.05

Datum: 2-9-2020



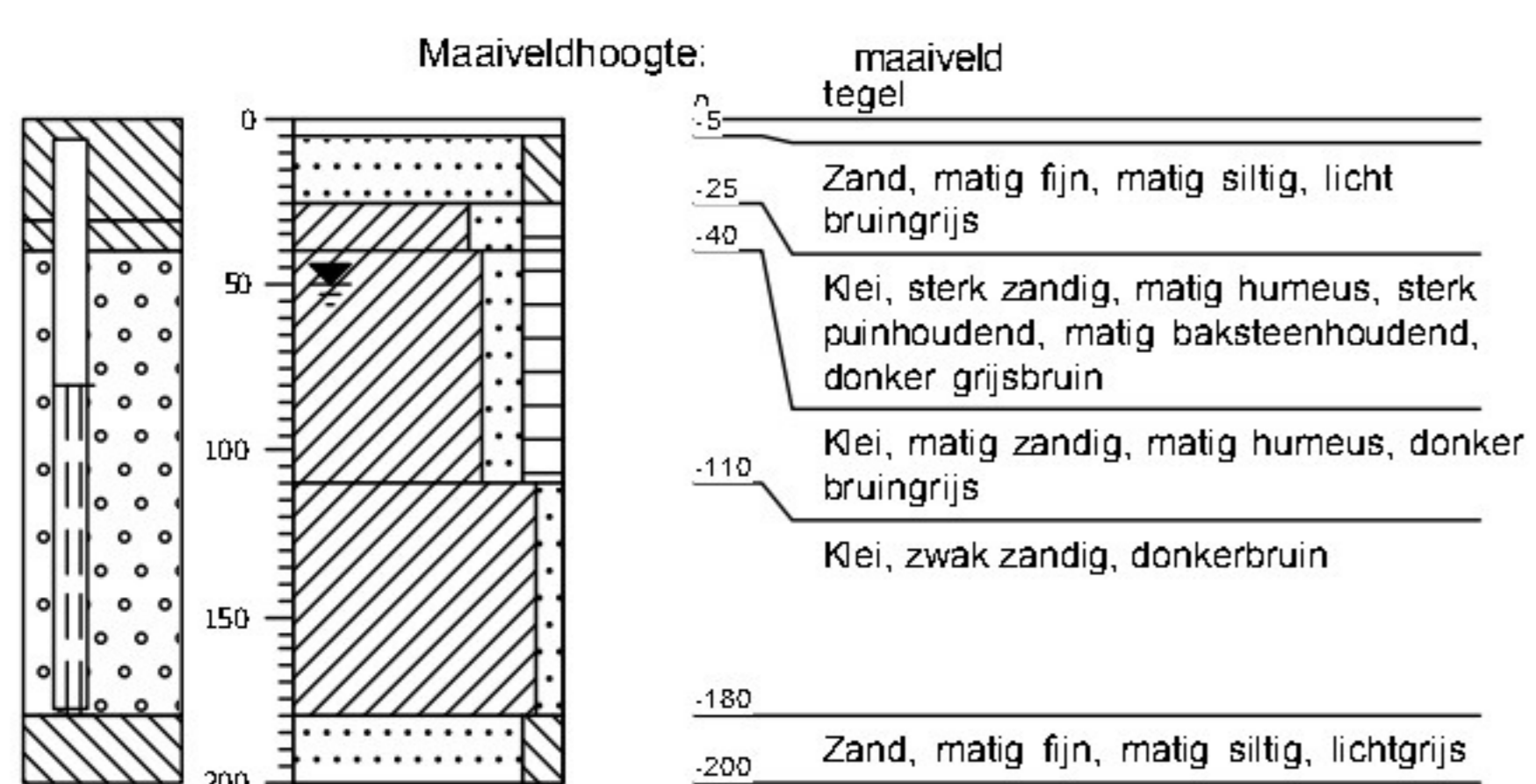
Boring: 1.04

Datum: 2-9-2020



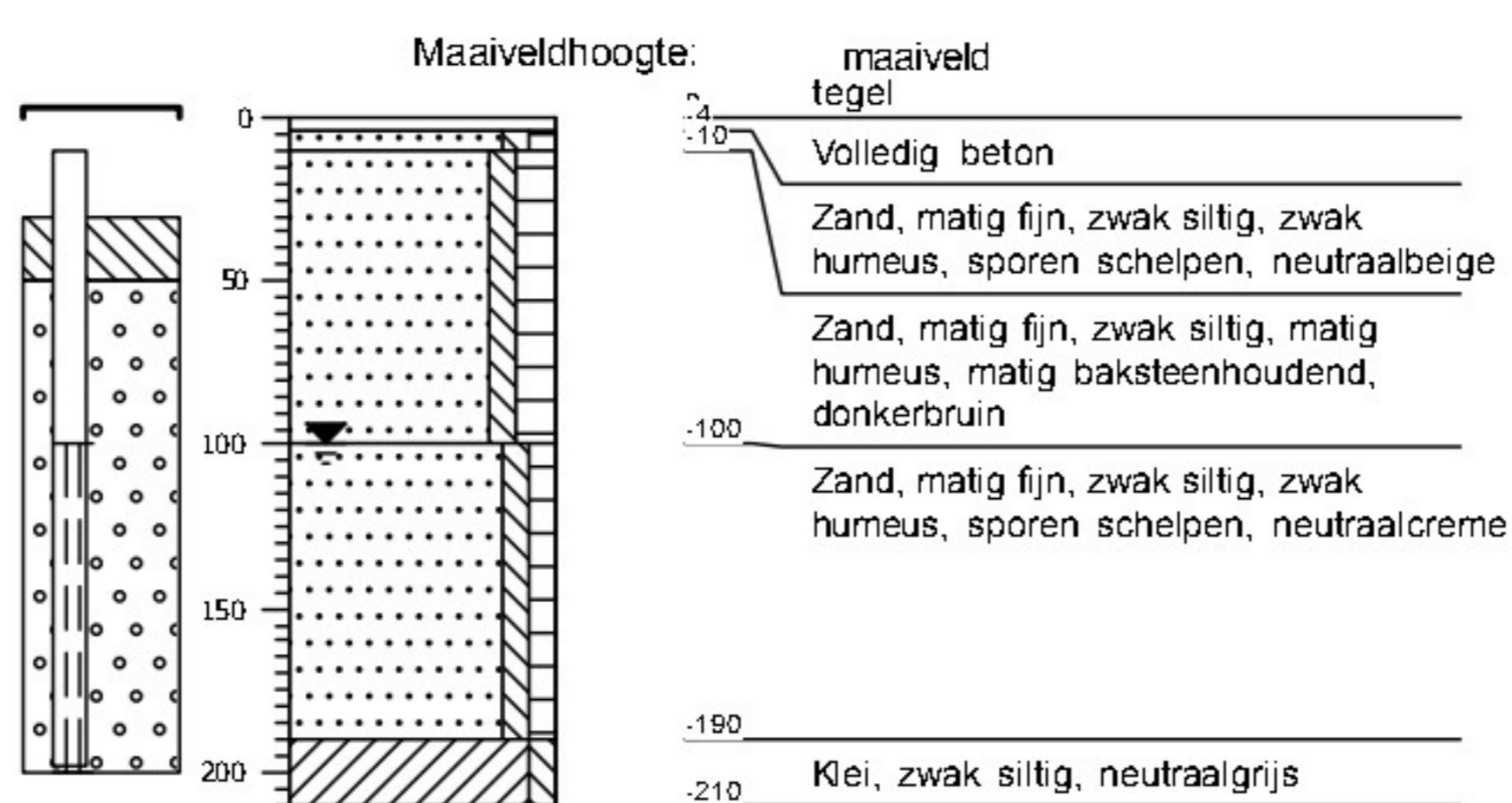
Boring: 1.03

Datum: 2-9-2020



Boring: PB1.02

Datum: 2-9-2020



Bijlage 2
Grondwaterstandsmetingen

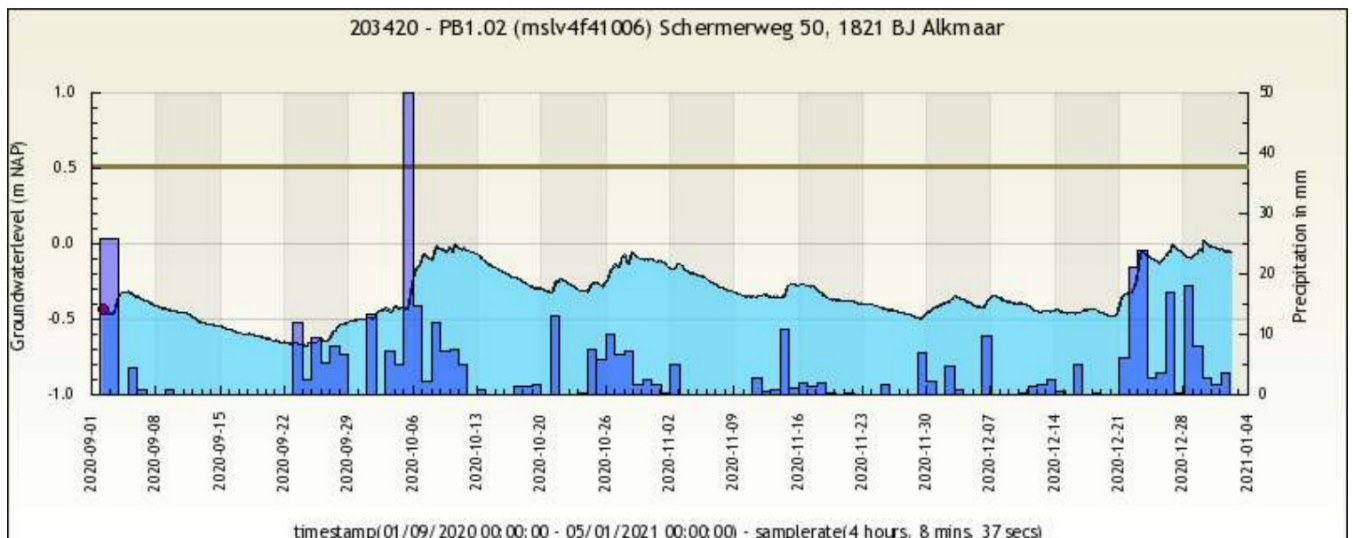
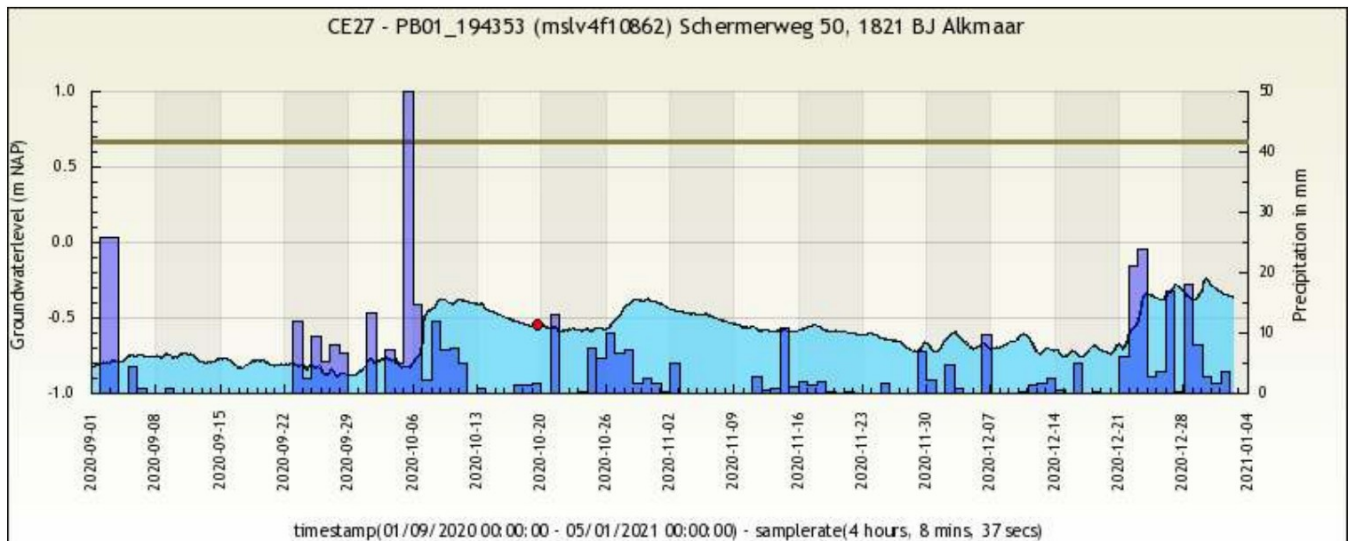
Legenda:

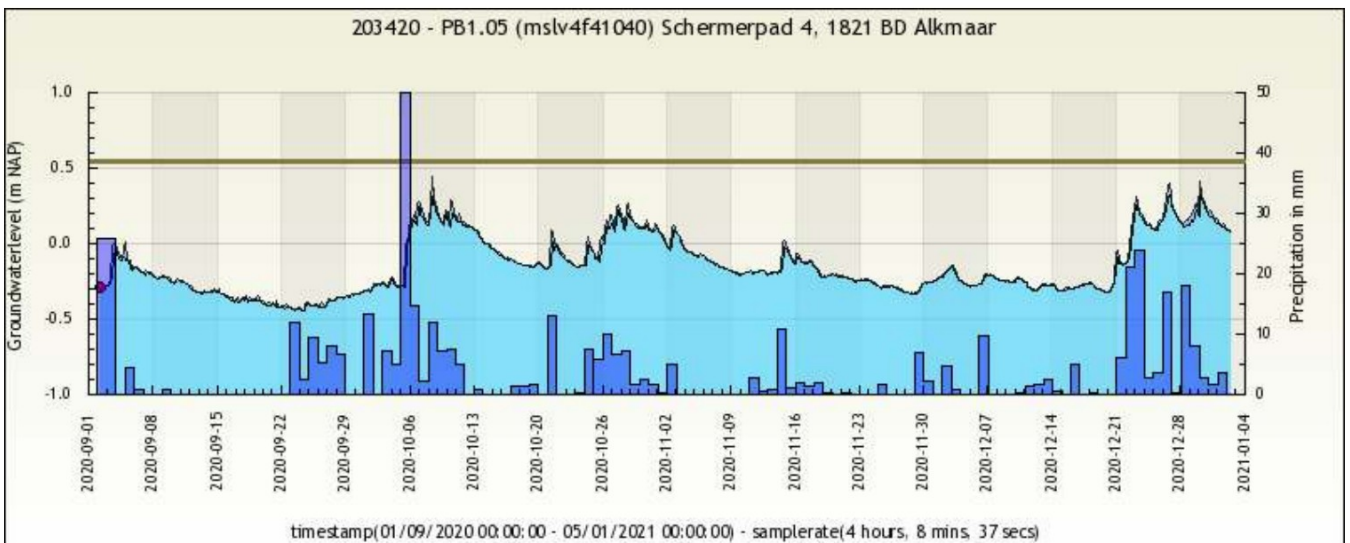
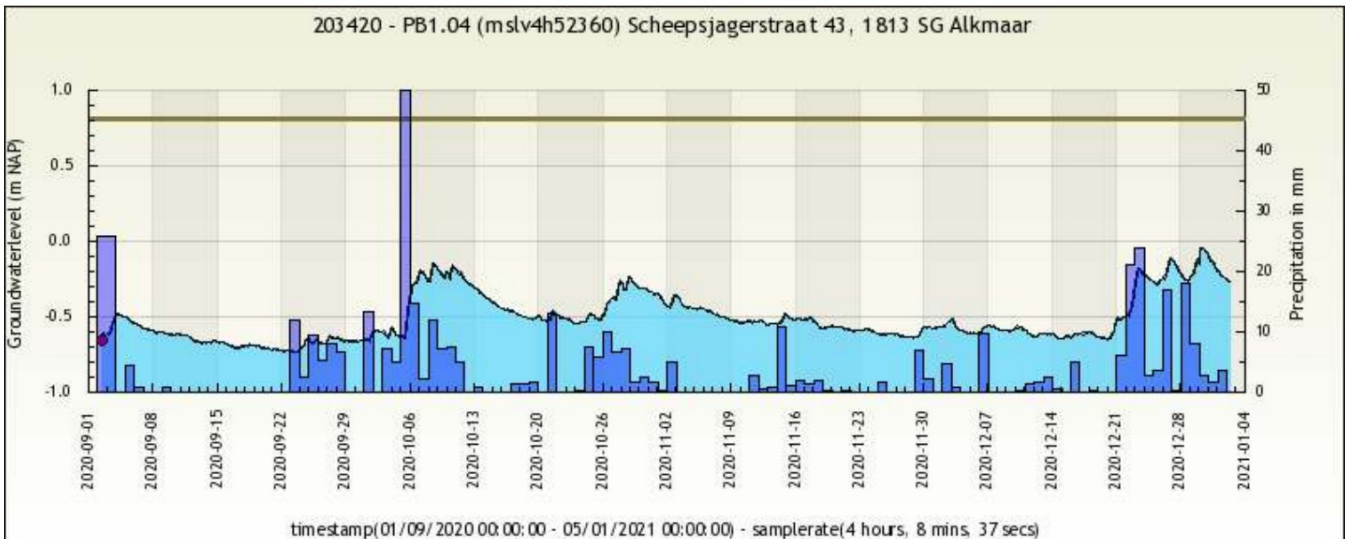
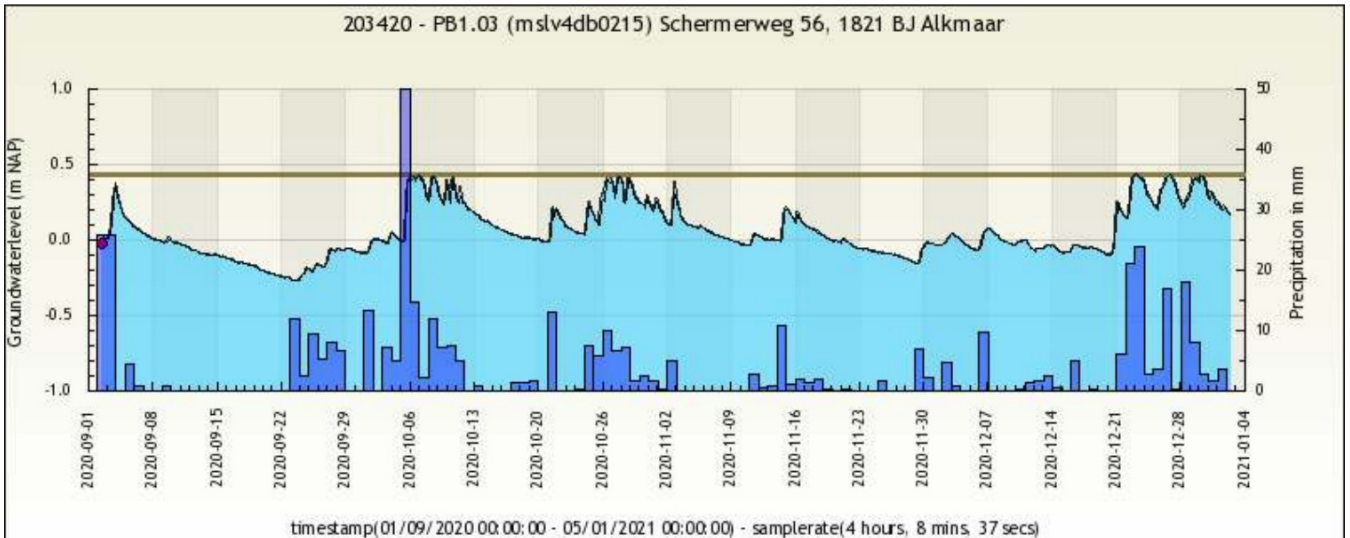
- Maaiveld
- Grondwaterstand
- Handmeting grondwaterstand
- Netto neerslag

In enkele grafieken zijn annotaties gemaakt met een icoon en een kleurmarkering. In onderstaande tabel wordt de betekenis van deze annotaties toegelicht.

Icoon	Kleur	Betekenis icoon
⚠	Rood(16)	Geen data
⚠	Blauw(9)	Wijzigingen in NAP hoogte, lengte draad of datalogger
🗑	Oranje(14)	Peilbuis verdwenen
ℹ	Groen(1)	Overige bijzonderheden
ℹ	Bruin(52)	Droogstand

Freatische peilbuizen: 5

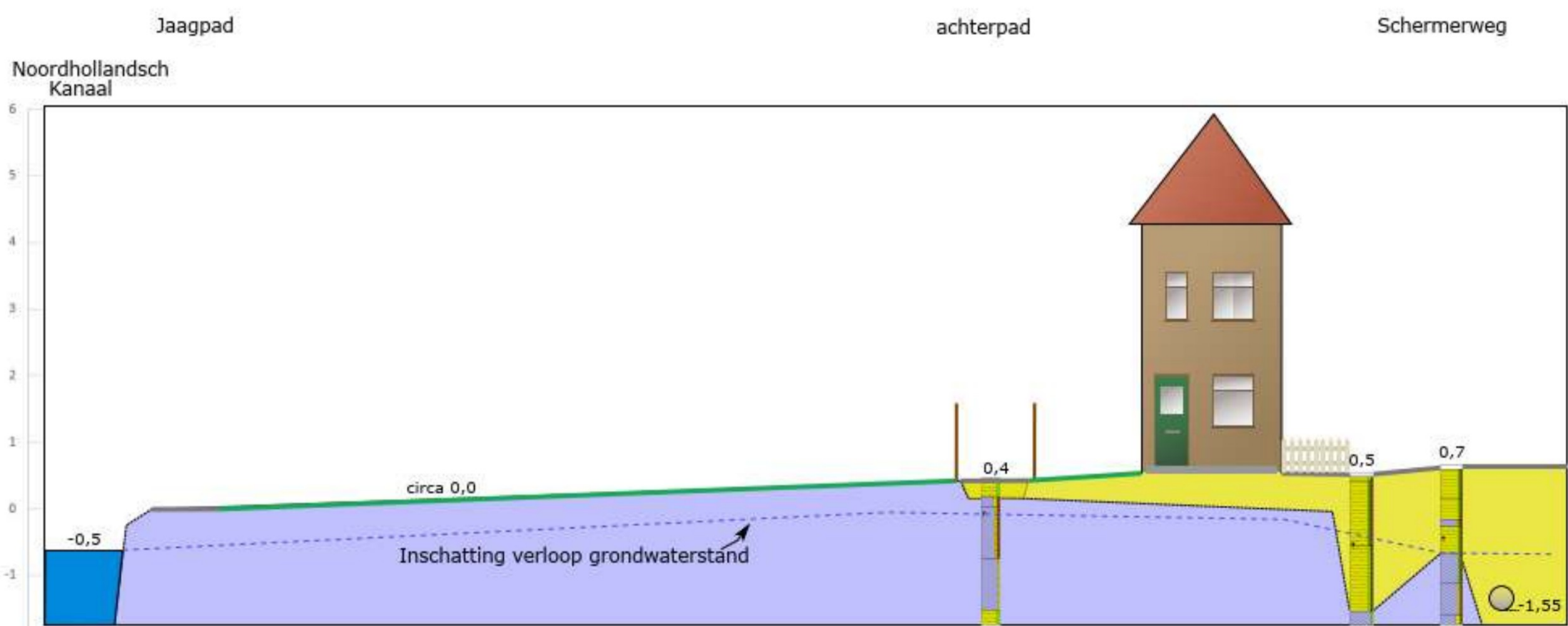
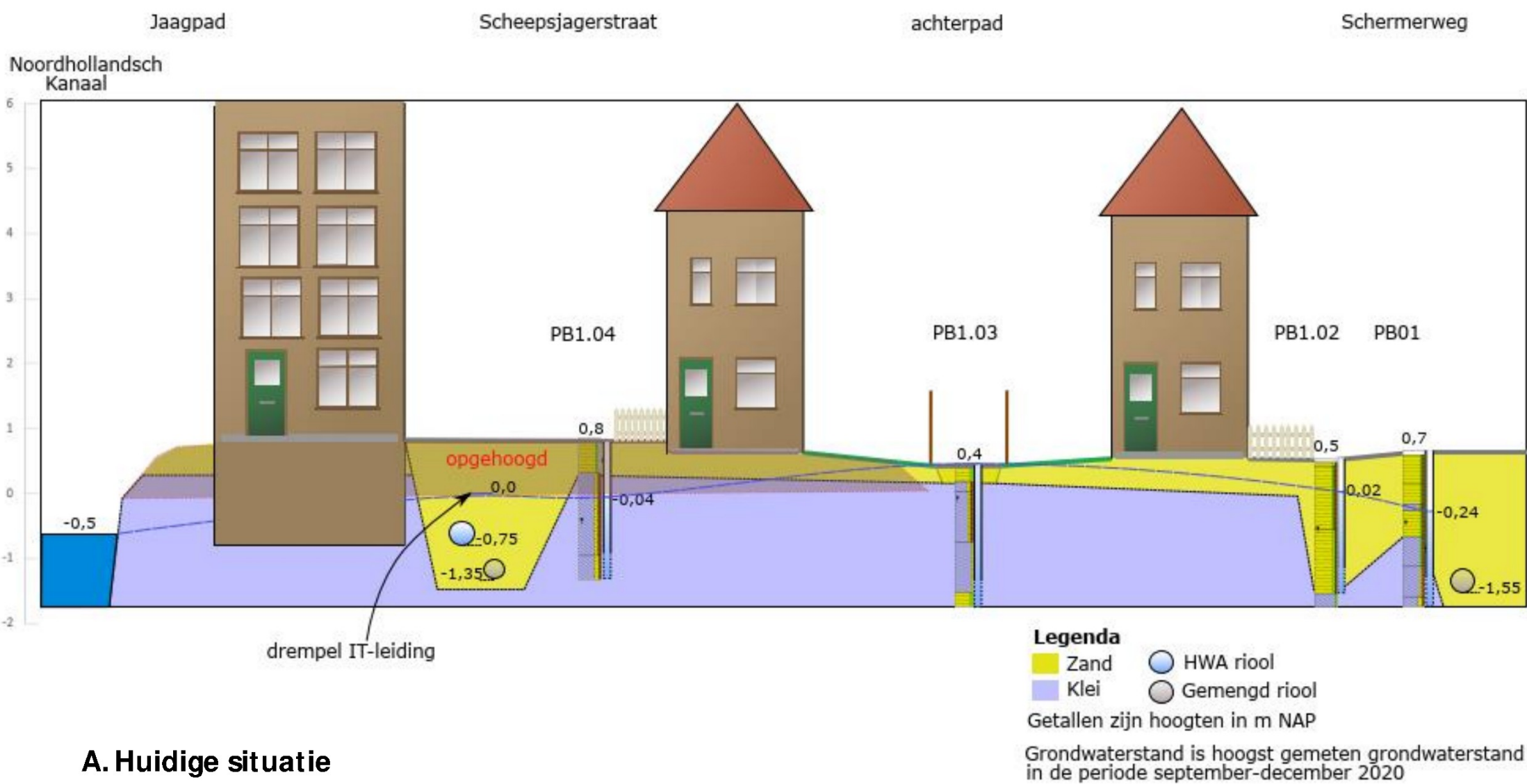




Bijlage 3

Schematische dwarsdoorsnede

Schematische dwarsdoorsnede Schermerweg





Toelichting grondslagen

In dit document kunt u secties vinden die onleesbaar zijn gemaakt. Deze informatie is achterwege gelaten op basis van de Wet open overheid (Woo). De letter die hierbij is vermeld correspondeert met de bijbehorende grondslag in onderstaand overzicht.

J Art. 5.1 lid 2 sub e

Het belang van de openbaarmaking van deze informatie weegt niet op tegen het belang van de eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer van betrokkenen