

Onderwerp: Geohydrologie ontwikkeling projectgebied Segaar-Arsenaal Voorschoten

Onze referentie: 230475 MEM3

Datum: 15-8-2023

Auteur: A.R. (Alexander) Jongerius MSc.

Inleiding

Niersman Projectontwikkeling B.V. heeft zienswijzen ontvangen tegen project Segaar-Arsenaal. De kern van de zienswijzen betreft de zorgen van bewoners over het ontstaan/verergeren van wateroverlast bij hun woningen in de woonwijk aan de westzijde van de Leidseweg. In deze memo beschouwen wij de effecten van de ontwikkeling op de grondwaterstand in de omgeving van het projectgebied. Hierbij gaan wij ook specifiek in op de aangedragen argumenten van de bewoners. Wij gaan niet in op het aspect hemelwateroverlast. Hiernaar wordt door BK Ingenieurs onderzoek verricht.

Gebruikte gegevens:

[1] Het Arsenaal te Voorschoten voor Niersman B.V. Stedenbouwkundig plan, Van Egmond architecten, werknummer 16919, 8 februari 2023.

[2] Drainageplan Leidseweg Noord Voorschoten, kenmerk R001-1265616LIG-V01-Ihl, Tauw, 20 juli 2018.

[3] Het Fortuyn van Voorschoten en Het Arsenaal/Segaar, berekening bergingscapaciteit watersysteem, BK Ingenieurs, kenmerk BK184675-MEM-10-008, 14 juli 2022.

Bodemopbouw en grondwater

Beschikbare gegevens

Om inzicht te krijgen in de bodemopbouw en grondwaterstand op en in de omgeving van de projectlocatie hebben wij informatie verzameld uit DINoloket (TNO), ons eigen archief en het "Drainageplan Leidseweg Noord Voorschoten" [1]. Alle onderzoekslocaties zijn in bijlage 2 op kaart weergegeven. Enkele relevante sondeer- en boorstaten hebben wij in bijlage 3 gepresenteerd.

Bodemopbouw

Het huidige maaiveldniveau varieert van circa NAP +0,0 à +0,2 m nabij het fietspad langs de Korte Vliet tot circa NAP -0,8 m op de diepste delen van het terrein.

Het projectgebied bevindt zich op een overgangszone van een duinpakket (in het westen) naar een Holocene deklaag boven op een Pleistoceen zandpakket. In het projectgebied komt vanaf maaiveld lokaal een ophooglaag van zand voor met een dikte tot circa 2 m (B30H0061). Onder de ophooglaag is tot een diepte van circa NAP -4 m klei aanwezig (B30H0063). Vanaf NAP -4,0 m komt tot circa NAP -20 à -30 m een pakket zand voor. Dit pakket wordt door een grote hoeveelheid dunne kleilagen doorsneden. Uit de sonderingen die in de omgeving van de projectlocatie zijn uitgevoerd, blijkt dat de verspreiding en concentratie kleilagen plaatselijk sterk varieert. Op de Grondwaterkaart van Nederland (TNO) is aangegeven dat het eerste watervoerend pakket op circa NAP -15 m begint.

Oppervlaktewater

De watergangen in het projectgebied maken onderdeel uit van de Bosch- en Gasthuispolder. Via een duiker onder de Trompweg zijn de watergangen verbonden met een gemaal naar de Korte Vliet (zie bijlage 2). In het Peilbesluit Bosch- en Gasthuispolder is een vast waterpeil van NAP -1,42 m vastgelegd. Het Hoogheemraadschap streeft voor de boezemwateren, waaronder de Korte Vliet valt, naar een oppervlaktewaterpeil van NAP -0,61 m (zomer) tot NAP -0,64 m (winter). Ten westen van de projectlocatie ligt de Noord-Hoflandschepolder. In het Peilbesluit Noord-Hoflandschepolder is een vast waterpeil van NAP -1,32 m vastgelegd.

Drainage en riolering

Uit navraag bij de gemeente Voorschoten blijkt dat het drainageplan Leidseweg Noord Voorschoten [3] (nog) niet is gerealiseerd. In de Leidseweg (deel ten westen van projectgebied Segaar-Arsenaal) ligt een gemengd riool.

Grondwaterstand en stijghoogte

Uit de beschikbare grondwaterstandsmetingen blijkt dat het grondwaterstandsniveau in de woonwijk ten westen van de Leidseweg gemiddeld circa NAP -0,6 m bedraagt (PB-8 en PB-10, Tauw). In de projectgebied Fortuyn bedroeg de gemiddelde grondwaterstand voor de start van de nieuwbouwwerkzaamheden circa NAP -1,1 m (peilbuizen Tjaden). In het projectgebied Segaar-Arsenaal zijn tot op heden geen metingen van het grondwaterstandsniveau uitgevoerd.

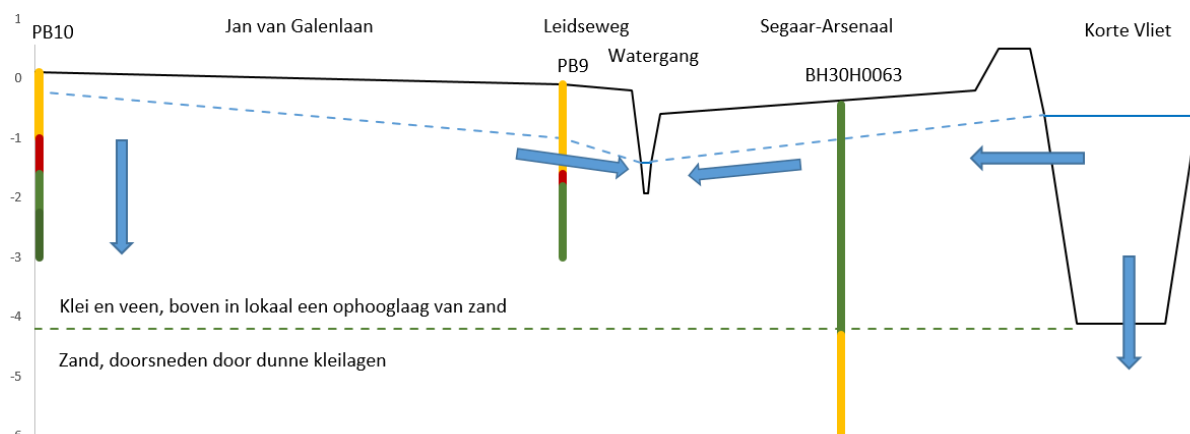
PB-22 van Tauw heeft volgens het drainageplan [2] een "diep" filter. Uit het plan blijkt niet op welke diepte het filter exact is afgesteld. Wij vermoeden een filter dat direct onder de kleilaag is afgesteld op een niveau van circa NAP -5 à -6 m. In deze peilbuis is door Tauw een gemiddelde stijghoogte (grondwaterdruk) van NAP -1,0 m gemeten.

Op de grondwater isohypsenkaart van DINoloket (TNO) is een stijghoogte in het eerste watervoerend pakket aangegeven van circa NAP -1,3 m.

Beschrijving geohydrologisch systeem

In figuur 1 hebben wij een schematische doorsnede van de bodem en grondwaterstand gepresenteerd (zie ook bijlage 4 voor een bovenaanzicht). Op de doorsnede is eveneens de te verwachten stromingsrichting van het grondwater weergegeven.

Uit de beschikbare grondwaterstandsmetingen blijkt dat de watergangen in de Noord-Hoflandschepolder en Bosch- en Gasthuispolder drainerend werken (ze voeren grondwater af). In peilbuizen op korte afstand van watergangen is de gemiddelde grondwaterstand vaak enkele decimeters boven het polderpeil (Pb-9, Tauw en peilbuizen Tjaden). In peilbuizen op grote afstand van watergangen is het drainerende effect van de watergangen beperkt. Neerslag infiltreert hier in de bodem, maar kan niet/slecht afstromen. De gemiddeld gemeten grondwaterstand is hier circa 0,7 m hoger dan het polderpeil (Pb-8 en Pb-10, Tauw). Grondwater stroomt hier verticaal weg naar het eerste watervoerend pakket, waar de stijghoogte lager is.



Figuur 1: Doorsnede bodemopbouw en grondwaterstand, en stromingsrichting grondwater

Zienswijze bewoners

Argumenten zienswijze

In de zienswijze van de bewoners op het bestemmingsplan wordt een aantal keer ingegaan op het onderwerp "grondwater". In de kern draait de zienswijze van de bewoners om het volgende: In de woonwijk ten westen van de projectlocatie ervaart men wateroverlast. Er is geen onderzoek gedaan naar de effecten van de ontwikkelingen op de woonwijk en er zijn zorgen dat het water (grondwater en/of hemelwater) van de projectlocatie wordt afgewenteld op de woonwijk. Daarnaast rekent BK Ingenieurs [3] voor de watergangen in de Bosch- en Gasthuispolder met een toetspeil van NAP -0,34 m, wat ruim hoger is dan het peilbesluit van NAP -1,42 m. Tot slot wordt gesteld dat een stijging van

de grondwaterstand ter plaatse van de woningen kan leiden tot verweking van de ondergrond en hierdoor kan leiden tot funderingsschade.

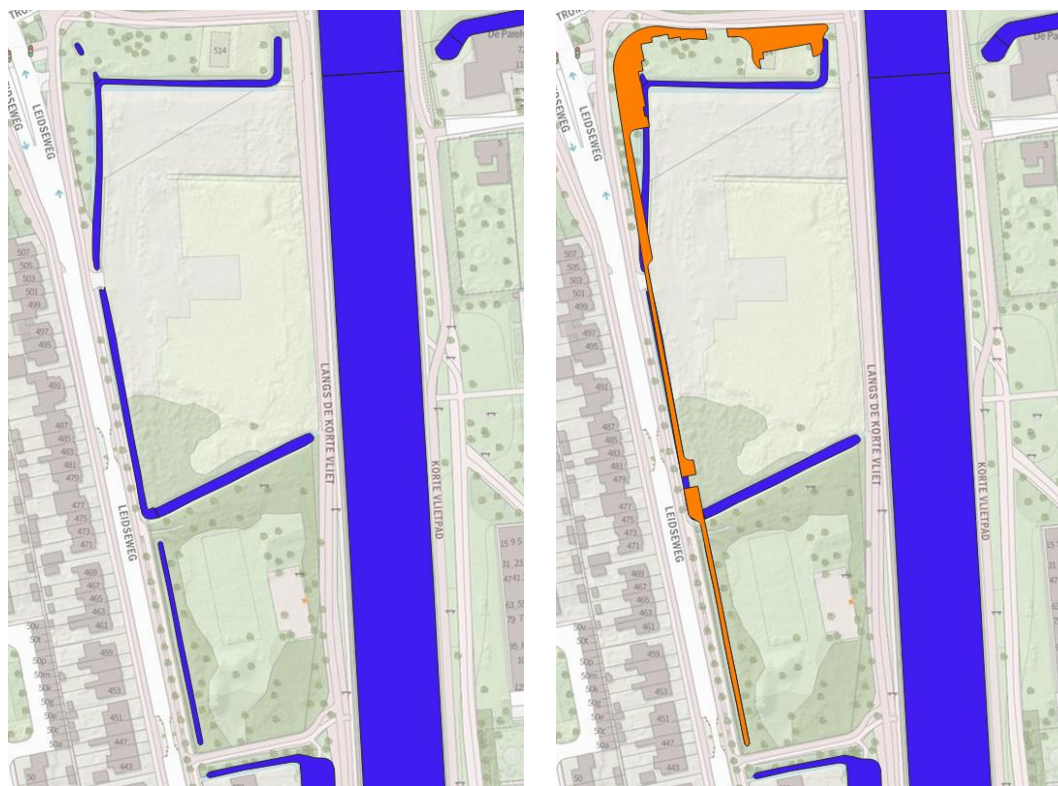
Beschouwing effect ontwikkeling projectgebied Segaar-Arsenaal Voorschoten op grondwaterstand
Het stedenbouwkundig plan van de ontwikkeling is aan bijlage 1 van deze memo toegevoegd. Ten aanzien van het effect van de ontwikkeling op de grondwaterstand zijn de volgende aspecten cruciaal:

1. Grondwateraanvulling door neerslag

In de huidige situatie is het projectgebied grotendeels onverhard. De stukken verhard oppervlak zijn niet aangesloten op riolering. Dit zorgt ervoor dat vrijwel alle neerslag die in het projectgebied valt, ook in het projectgebied in de bodem infiltreert. Een relatief klein deel zal over het maaiveld afstromen naar de watergangen. In de nieuwe situatie is een deel van het projectgebied verhard en aangesloten op het hemelwaterriool. In de nieuwe situatie zal de grondwateraanvulling door neerslag in het projectgebied daarom altijd lager zijn dan in de huidige situatie. De ontwikkeling zal hierdoor in het projectgebied eerder leiden tot lagere dan hogere grondwaterstanden. Eventuele "afwenteling" van grondwater naar de omgeving zal dan ook minder worden.

2. Begrenzing projectgebied door watergang

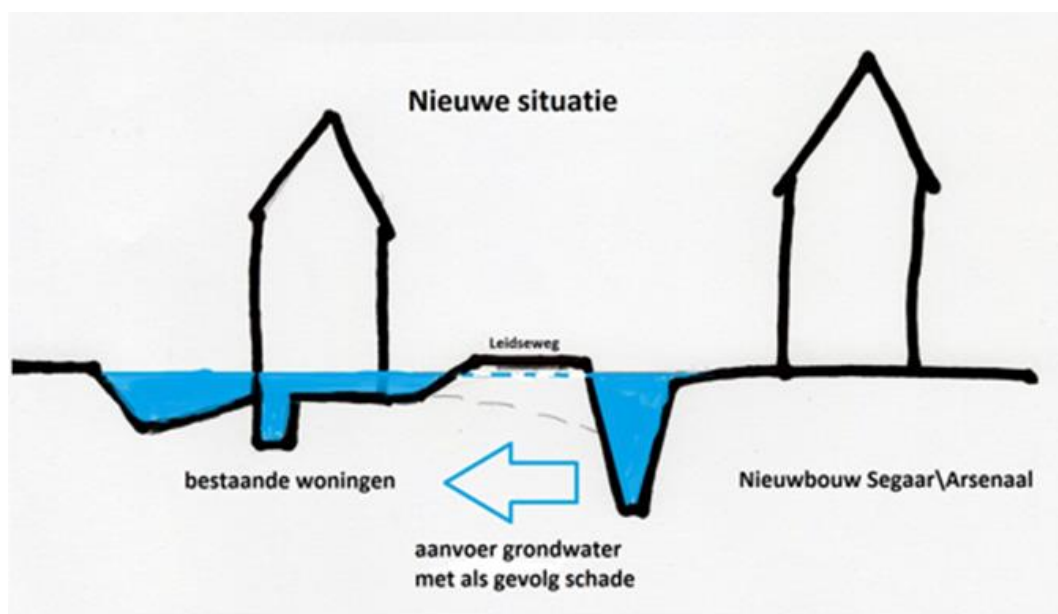
In zowel de huidige als de toekomstige situatie wordt het projectgebied door een watergang gescheiden van de Leidseweg. De drainerende werking van de watergang zoals visueel weergegeven in figuur 1 blijft hierdoor gehandhaafd. Lokaal verbetert de drainerende werking van de watergang zelfs doordat de watergang wordt verbreed. Daarnaast geldt dat eventuele veranderingen in grondwaterstandsniveau in het projectgebied door de aanwezigheid van de watergang niet zullen doorwerken naar de omgeving. Het projectgebied is door de watergang geohydrologisch "geïsoleerd" van de omgeving. Een voorwaarde hierbij is overigens wel dat de slecht waterdoorlatende kleilaag die in het projectgebied tot circa NAP -4,0 m aanwezig is, niet wordt afgegraven.



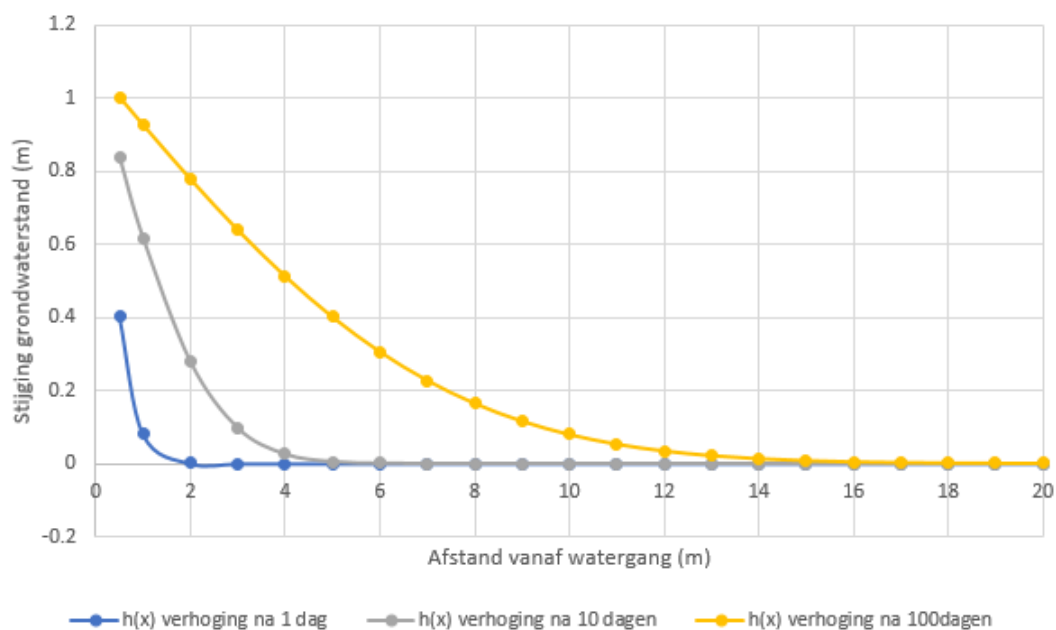
Figuur 2: Watergangen projectlocatie. Links huidige situatie. Rechts nieuwe situatie (oranje) over huidige situatie

Opmerking toetspeil

In de zienswijze is aangegeven dat BK Ingenieurs in haar memo voor de watergangen rekent met een toetspeil van NAP -0,34 m, in plaats van de NAP -1,42 m uit het peilbesluit. Bij een waterpeil van NAP -0,34 m in de Bosch- en Gasthuispolder zou volgens de bezwaarmaker de drainerende werking van de watergang te niet worden gedaan en de stromingsrichting van het grondwater omdraaien (zie figuur 3, visualisatie bezwaarmaker). Dit geohydrologische principe is correct. Alleen lijkt hier sprake van onduidelijkheid over de begrippen toetspeil en peilbesluit. Het toetspeil betreft het maximale niveau tot waar het waterpeil in de watergangen van de Bosch- en Gasthuispolder mag stijgen na een extreme neerslag bui van 90 mm/uur [3]. Het peilbesluit is een door het Hoogheemraadschap vastgesteld gewenst peil. Na (extreme) neerslag kan het waterpeil dus hoger zijn dan het peilbesluit. Dit is een tijdelijke situatie (het gemaal zal de waterstand weer verlagen tot polderpeil). Het tijdelijk omkeren van de stromingsrichting van het grondwater zal hierdoor niet leiden tot een stijging van de grondwaterstand bij de woningen, zoals bezwaarmaker visualiseert. Ter onderbouwing van deze stellingname hebben wij een indicatieve berekening uitgevoerd met de formule van De Marsily voor plotselinge peilverhogingen. In deze berekening zijn wij uitgegaan van een zandlaag van 2 m dikte met een doorlatendheid van 5 m/dag en een bergingscoëfficiënt van 0,25. Dit zijn worst-case uitgangspunten. Het resultaat van de berekening is weergegeven in figuur 4. Hierin is te zien dat een waterpeilverhoging zelfs na 100 dagen nog niet leidt tot een toename van de grondwaterstand bij de woningen aan de Leidseweg (op 20 m afstand van de watergang). Van schade aan funderingen als gevolg grondwaterstandstijgingen is dan ook geen sprake.



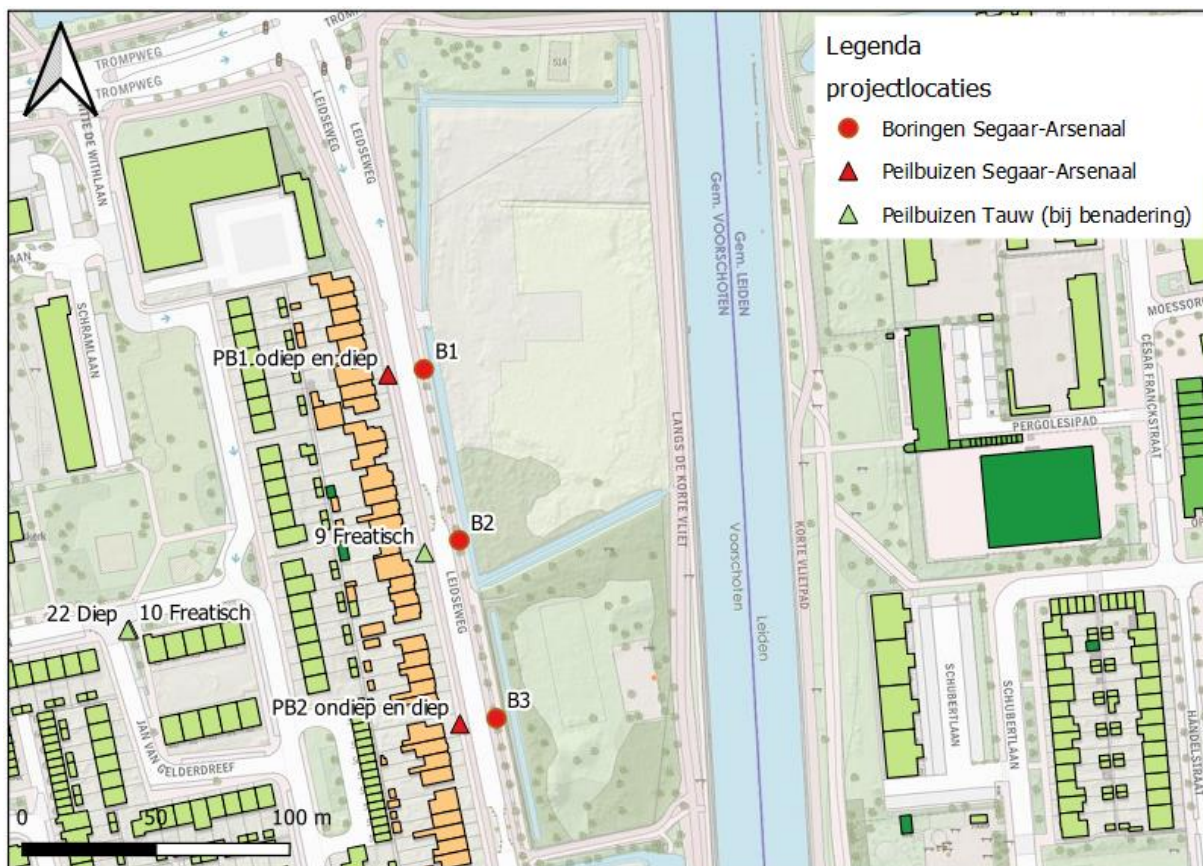
Figuur 3: Visualisatie grondwatersituatie bij waterpeil van NAP -0,34 m (afkomstig uit zienswijze)



Figuur 4: Stijging grondwaterstand na 1, 10 en 100 dagen als gevolg van een plotselinge stijging van het waterpeil in de watergang

Vervolgonderzoek

Deze memo hebben wij gebaseerd op grondonderzoek en grondwaterstandsmetingen die in de omgeving van het projectgebied zijn uitgevoerd. In een later stadium zal ook in het projectgebied zelf nog een uitgebreid grondonderzoek en monitoring van grondwaterstanden worden uitgevoerd. Dit is nodig ter onderbouwing van de nog uit te voeren zettingsanalyse en geohydrologisch onderzoek (ter toetsing van het bouwpeil aan de ontwateringsnormen). In deze fase zal ook aanvullend onderzoek worden uitgevoerd naar de bodemopbouw en grondwaterstand/stijghoogte in de Leidseweg (figuur 5). Het geplande onderzoek betreft 3 boringen en 4 peilbuizen (2 locaties, 2 dieptes). De grondwaterstand/stijghoogte in de peilbuizen zal gedurende een periode van ten minste 3 maanden worden gemonitord.



Figuur 5: Locaties uit te voeren grondonderzoek (boringen/peilbuizen) in de Leidseweg

Conclusie

Het projectgebied Segaar-Arsenaal is door een watergang geohydrologisch "geïsoleerd" van de woonwijk aan de overzijde van de Leidseweg. Veranderingen in grondwaterstandsniveau in het projectgebied zullen hierdoor niet doorwerken naar de omgeving. De ontwikkeling zal derhalve niet leiden tot (een toename van) wateroverlast in de woonwijk aan de overzijde van de Leidseweg. Ook kortdurende verhogingen van het waterpeil in de Bosch- en Gasthuispolder tot NAP -0,34 m leidt niet tot (een toename van) wateroverlast in de woonwijk aan de overzijde van de Leidseweg.

van Egmond, *architecten*

project:
Het Arsenaal te Voorschoten
voor Niersman B.V.

onderwerp:
stedenbouwkundig plan

werknummer:
16919

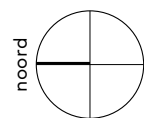
datum:
08 februari 2023

Verkaveling



ontwerp:
verkaveling

schaal:
1:1000

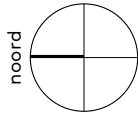


Programma



ontwerp:
programma

schaal:
1:1000



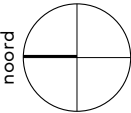
Programma		
type:	aantal:	markt:
 Appartementen gebouw A	21 st.	15st. sociaal huur 6 st. midden huur
 Appartementen gebouw B	22 st.	15 st. sociale huur 6 st. midden huur 1 st. vrije sector
 Bebo (beneden-boven woning)	8 st.	8 st. midden huur
 Rijwoning 5.1	9 st.	vrije sector
 Rijwoning 5.4	19 st.	vrije sector
 Rijwoning 6.0	20 st.	vrije sector
 Vrijstaande woning	1 st.	vrije sector
Totaal aantal woningen	100 st.	

Ontsluiting



ontwerp:
Ontsluiting en parkeren

schaal:
1:1000



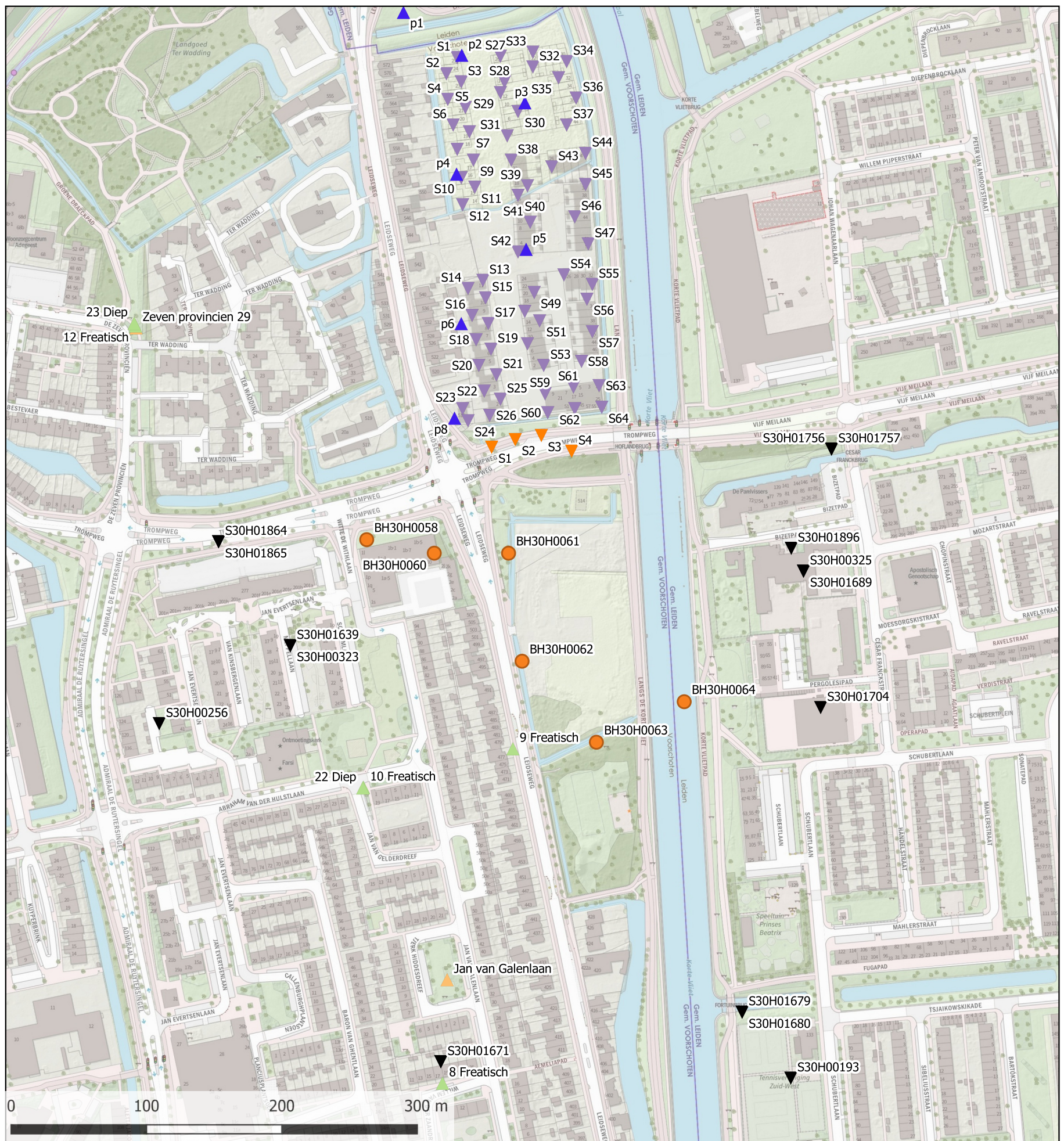
van Egmond, *architecten*

Parkeren	
type:	aantal:
 parkeren eigen terrein	2
 parkeren onder maaiveld	14
 parkeren op maaiveld	130
totaal voorziene parkeerplaatsen	
146	

 Hoofdontsluiting, tweerichtingsverkeer

 Karrespoor, eenrichtingsverkeer

 Vuilinzameling, straal 100 meter



Legenda

- ▲ Peilbuizen Taw (bij benadering)
- ▲ Peilbuizen gemeente Voorschoten
- ▲ Peilbuizen Tjaden S21081
- Boringen DINOLOKET (TNO)
- ▼ Sonderingen DINOLOKET (TNO)
- ▼ Sonderingen Tjaden S20440
- ▼ Sonderingen Tjaden S22007

Bijlage 3

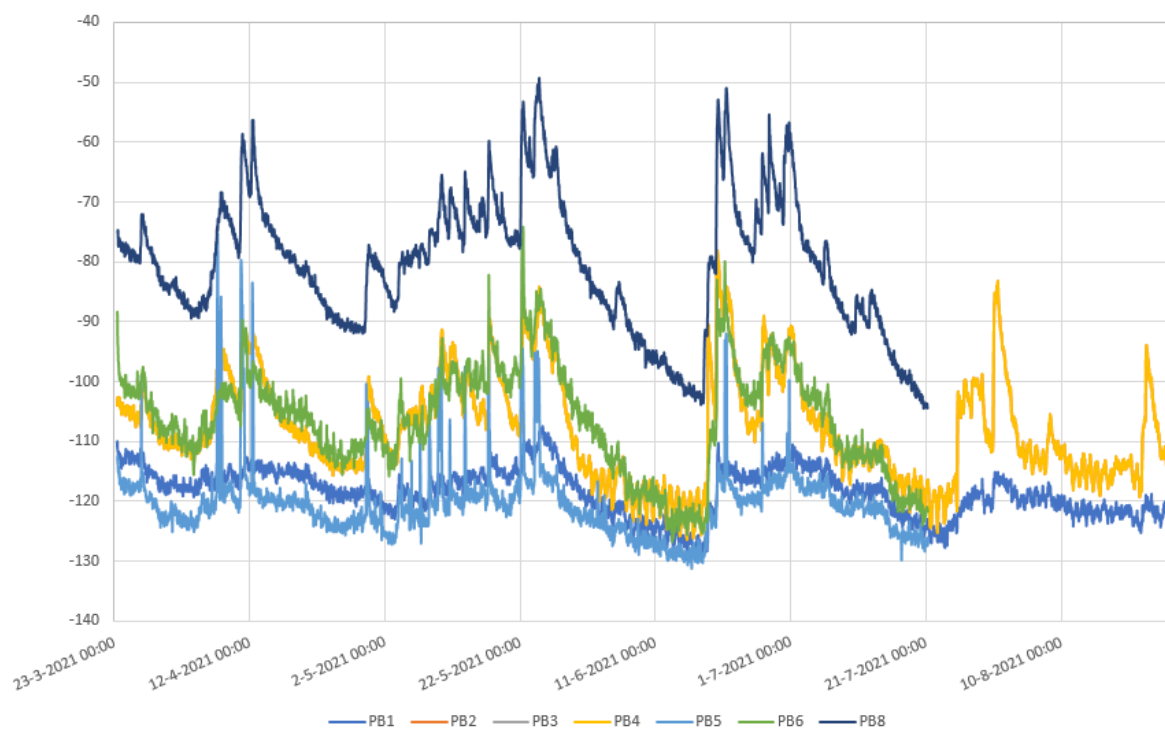
Grondwaterstandgegevens peilbuizen Tauw [2]. Peilbuizen uit bijlage 2.1 rood omlijnd.

Tabel 2-2 Vernieuwde statistieken grondwaterstanden van het meetnet Noord-Hoflandsche polder

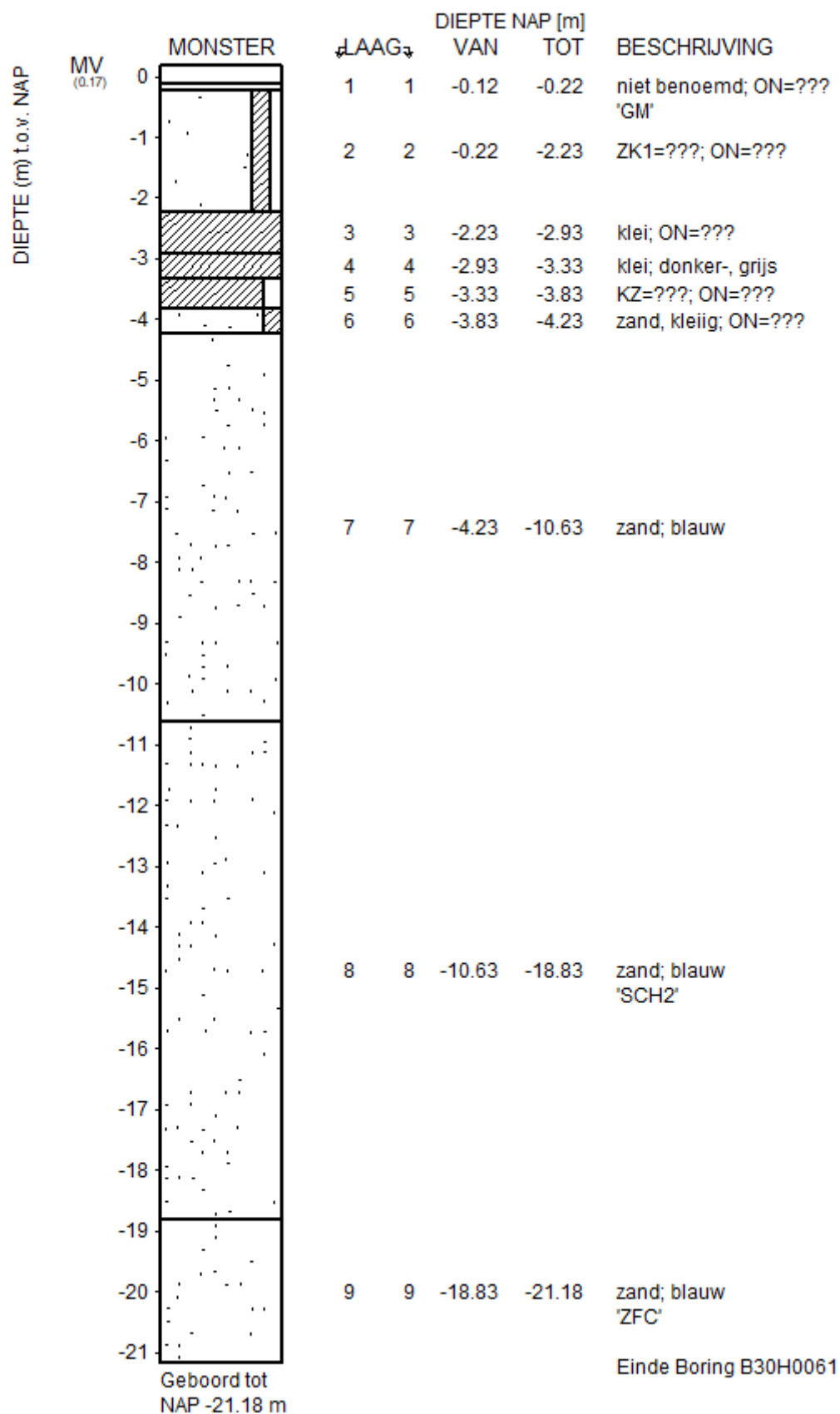
Peilbuis	Minimale grondwaterstand (m NAP)	Gemiddelde grondwaterstand (m NAP)	Maximale grondwaterstand (m NAP)
Pb-1	-0,97	-0,81	-0,44
Pb-2	-0,93	-0,77	-0,46
Pb-3	-0,85	-0,72	-0,32
Pb-4	-0,79	-0,59	-0,21
Pb-5	-1,07	-0,94	-0,43
Pb-7	-1,13	-0,86	-0,37
Pb-8	-0,95	-0,68	-0,35
Pb-9	-1,39	-1,30	-1,01
Pb-10	-0,98	-0,62	-0,22
Pb-21	-1,04	-0,92	-0,35
Pb-22	-1,17	-1,00	-0,83

Grondwaterstandsgegevens peilbuizen Tjaden in projectgebied Fortuyn (ten noorden van de Trompweg). Metingen uitgevoerd voorafgaand aan de ontwikkeling in dit gebied.

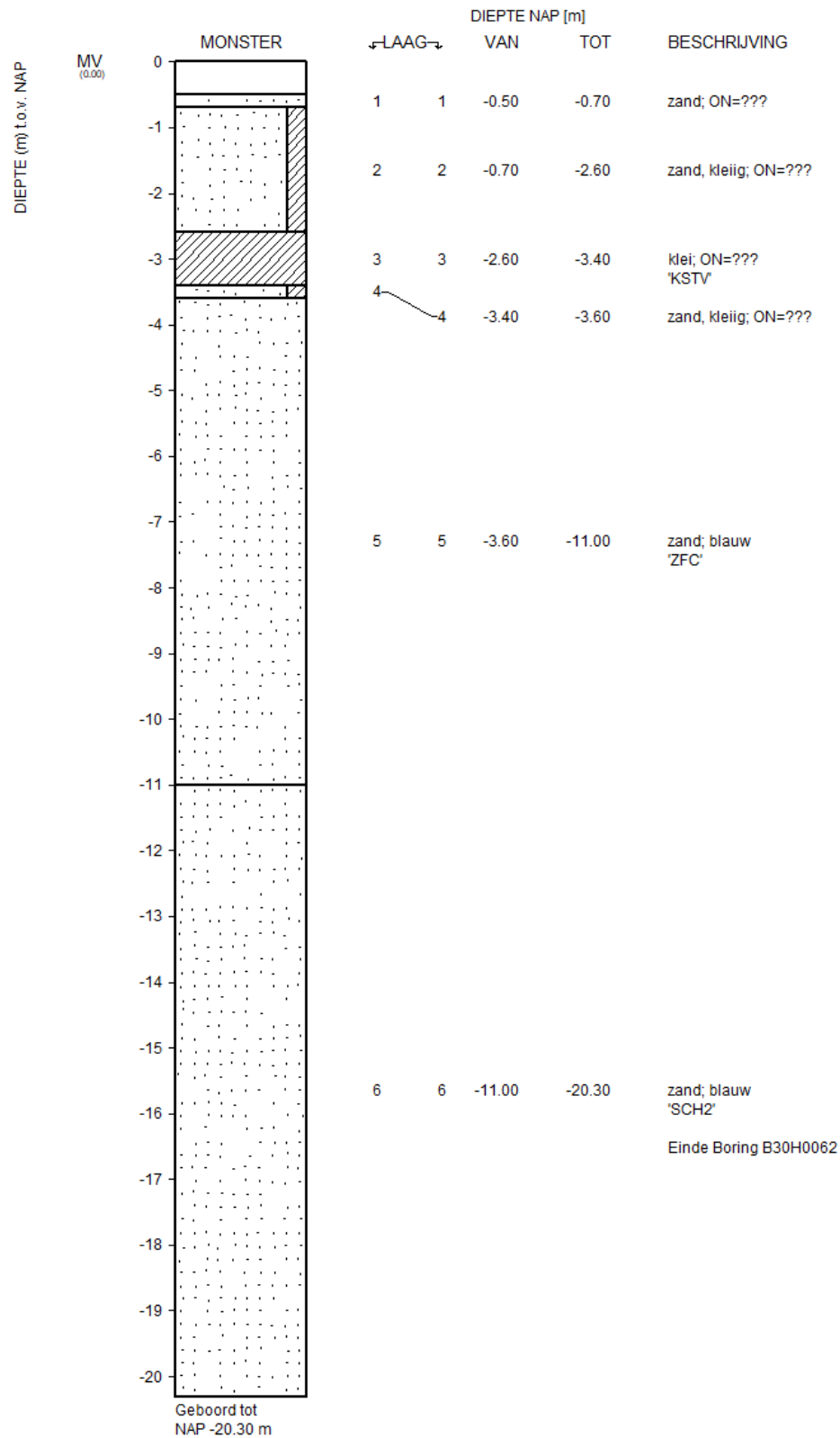
Monitoring Freatische Peilbuizen 23-03-2021 tot en met 26-08-2021



Boring BH30H0061

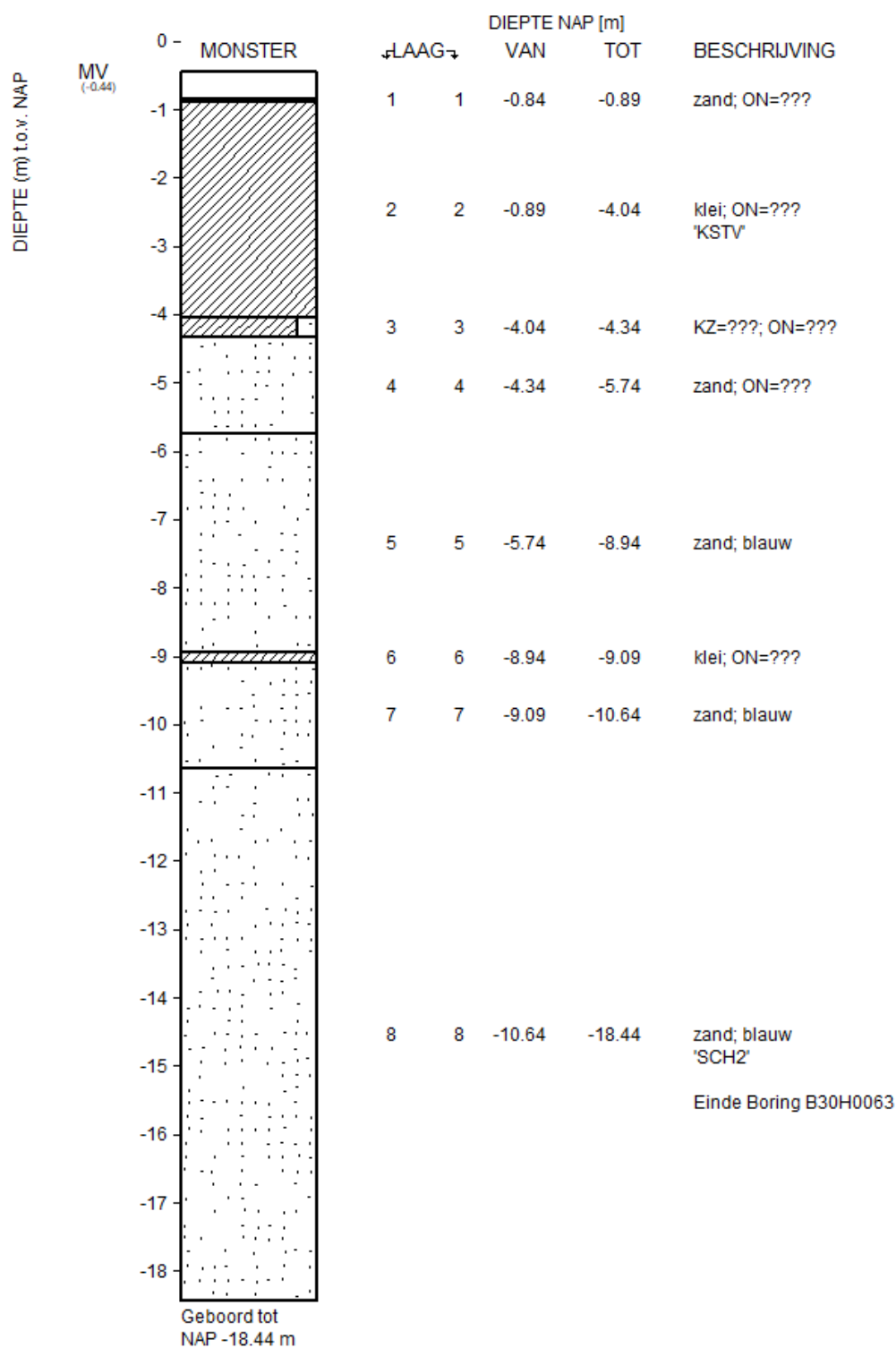


Boring BH30H0062



maaiveld: NAP 0.00 m
X = 91850 m Y = 462260 m (RD)

Boring BH30H0063

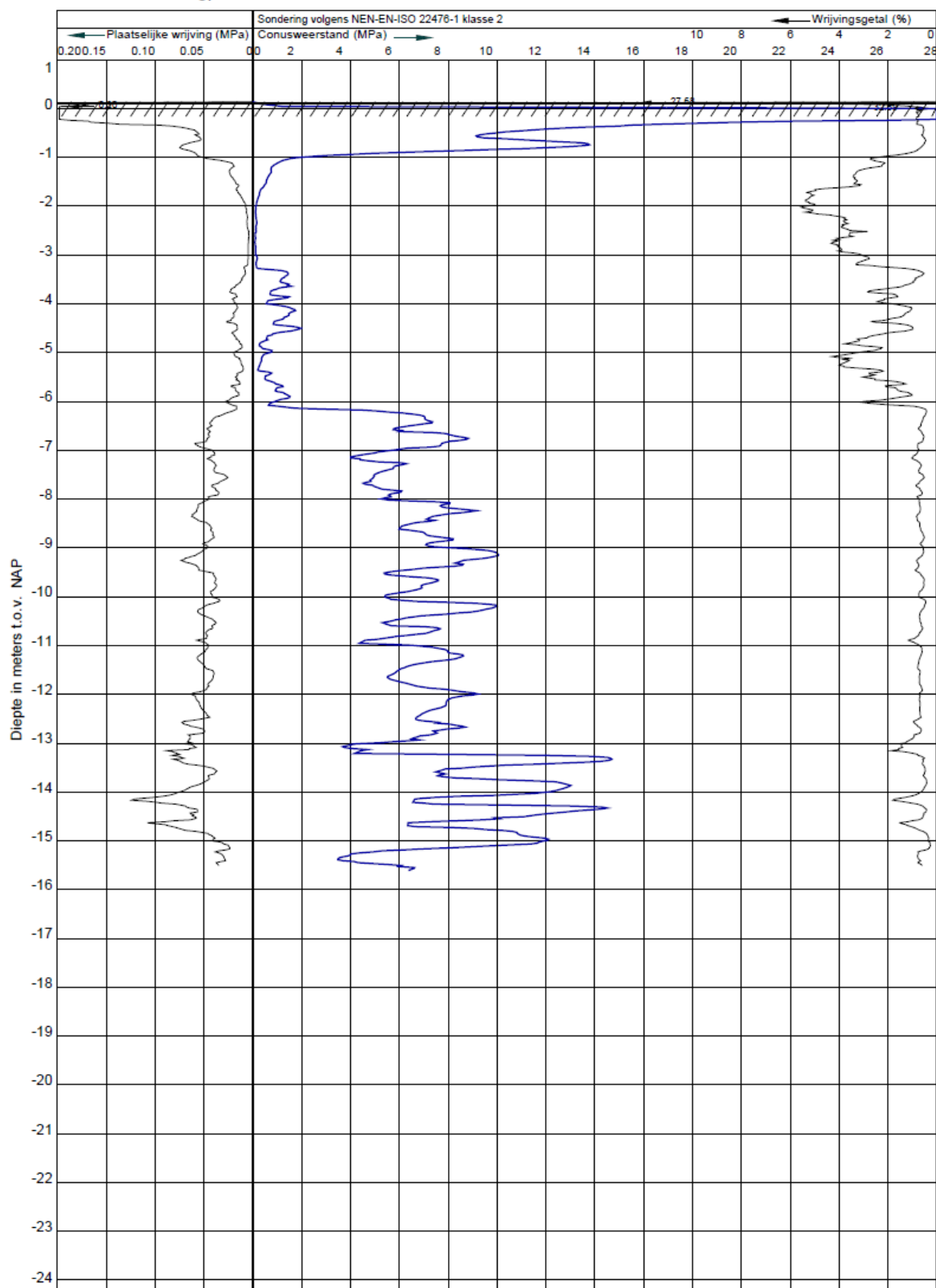


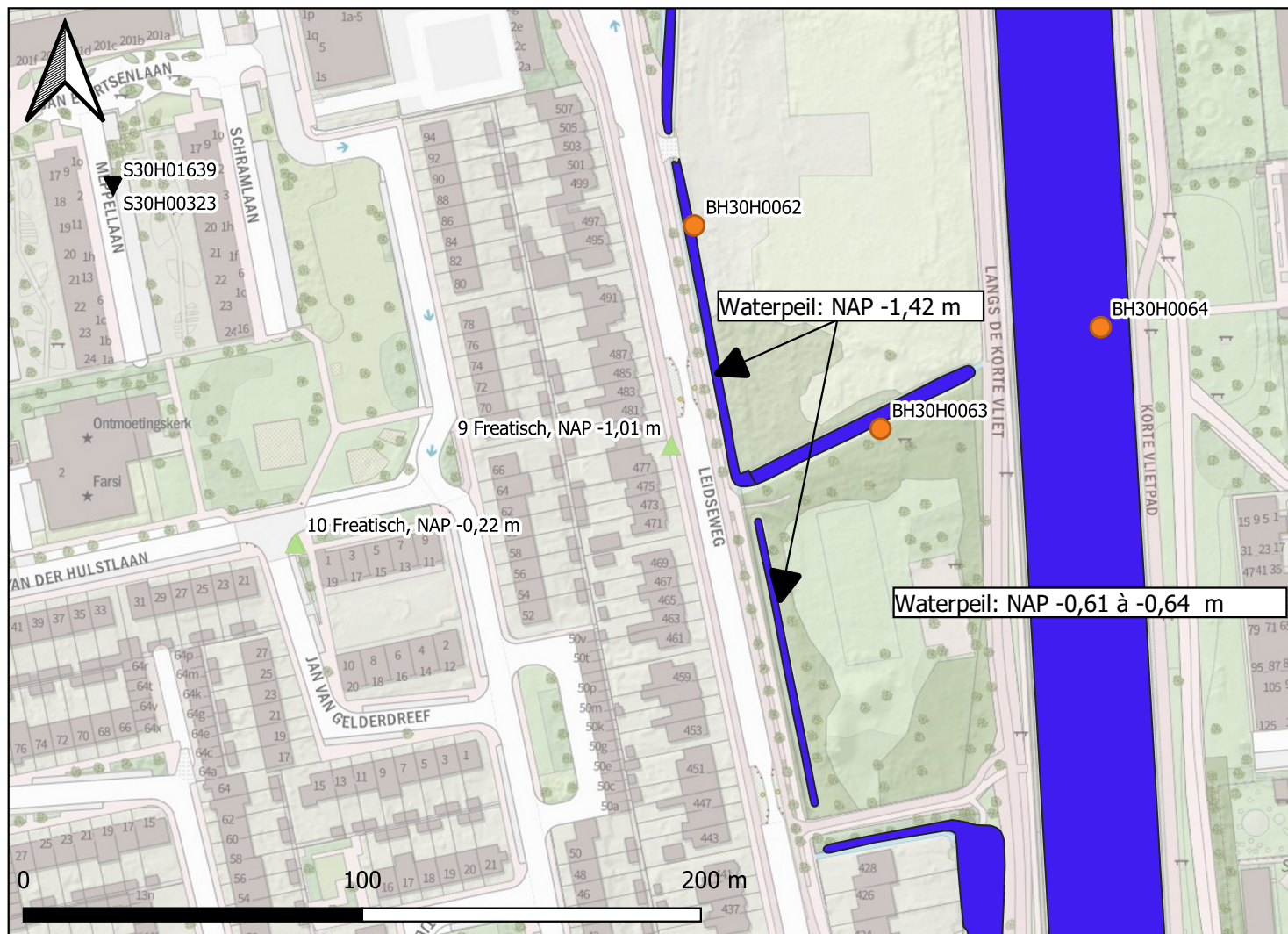
maaiveld: NAP -0.44 m
 X = 91905 m Y = 462200 m (RD)



Pyritestraat 1, 1812 SC Alkmaar
Tel: 072-5064817 E-mail: info@tjadenadvies.nl

Werknummer : S22007	Plaats : Voorschoten
Sonderingnr. : 1	Locatie : Trompweg, aansluiting "Het Fortuyn"
Datum : 14-1-2022	Conustype : I-CFY-15
Maaiveld : 0.14 m. t.o.v. NAP	Opdrachtgever : [REDACTED]
RD-coördinaten : X:91827 Y:462418	Opmerking :





Legenda

- ▲ Peilbuizen Taw (bij benadering), max grondwaterstand
- Boringen DINOloket
- ▼ Sondingen DINOloket

Bovenaanzicht met (grond)waterniveaus

Projectnummer: 230475

Bijlage: 4