

MEMO

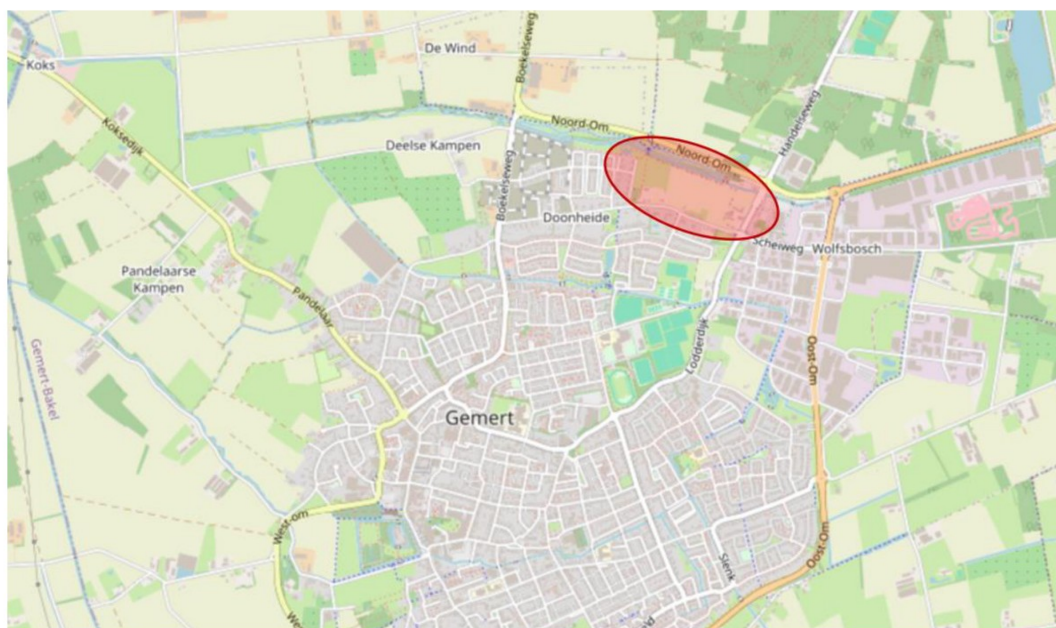
Datum : 28 maart 2025
Aan : Keizersberg Vastgoed
Van : B [REDACTED]
Onze referentie : 24022.1 D.14 MEwater 01-E bdr
Bijlage(n) : 24022.1 E.18 waterhuishouding 01-B sbe
24022.1 E.18 oppervlaktes 01-0 sbe
24SP1883-adv-01 geohydrologisch onderzoek d.d. 03-09-2024

Betreft : Afwateringsplan ontwikkeling Doonheide III te Gemert

1. Introductie en aanleiding

1.1. Introductie

In het noorden van Gemert is Keizersberg Vastgoed voornemens om een nieuwbouwplan te realiseren. Het plangebied wordt aan de noordzijde begrenst door watergang De Peelse Loop, aan de oostzijde door de Handelseweg, aan westzijde door de Lieve Vrouwesteeg en aan de zuidzijde door de weg Doonheide. De projectlocatie is momenteel agrarisch gebied. In onderstaande figuur is de projectlocatie weergegeven.



Figuur 1: locatie projectgebied (Satellietdataportaal, zd)

Het bruto oppervlak van het plangebied is ruim 8,1 ha waarop ca. 250 woningen met bijbehorende inrichting van de buitenruimte worden gerealiseerd.

Onderdeel van de ruimtelijke onderbouwing is een waterparagraaf waarin wordt beschreven op welke wijze in het plangebied met water en water gerelateerde aspecten wordt omgegaan. In onderhavige memo wordt hier nader op ingegaan.

1.2. Leeswijzer

In deze notitie is in hoofdstuk 1 een introductie met aanleiding opgenomen. In hoofdstuk 2 worden de uitgangspunten toegelicht. De dimensionering van het hemelwatersysteem is in hoofdstuk 3 uitgewerkt en voor het vuilwaterriool is dit in hoofdstuk 4 opgenomen. In hoofdstuk 5 zijn de conclusies en aanbevelingen verwoord.

2. Gegevens en uitgangspunten

2.1. Stedenbouwkundig ontwerp

Voor de ontwikkeling is reeds een stedenbouwkundige opzet gemaakt. In dit ontwerp is gekozen om het hemelwater oppervlakkig te bergen in meerdere wadi's in het plangebied om het daar te laten infiltreren in de ondergrond. In onderstaande afbeelding is het stedenbouwkundig ontwerp met de wadi's weergegeven.



Figuur 2: Stedenbouwkundig plan d.d. 17 februari 2025 (SAB, 2025)

2.2. Beleid Waterschap Aa en Maas

Bij nieuwe ontwikkelingen hanteert het waterschap het principe van hydrologisch neutraal ontwikkelen. Voor de verwerking van schoon hemelwater, afkomstig van verhard oppervlak, dient de waterkwantiteitstrits toegepast te worden.

1. Hergebruik;
2. Vasthouden/ infiltreren;
3. Bergen;
4. Afvoeren naar oppervlaktewater;
5. Afvoeren naar een rioolstelsel.

Conform de voorschriften van de keur van waterschap Aa en Maas dient bij een toename van verhard oppervlak de compensatie als volgt te worden berekend:

Benodigde berging (m3) = toename verhard oppervlak (m2) * gevoeligheidsfactor * 0,06 (m)

In onderstaande figuur is een uitsnede van de Keurkaart van waterschap Aa en Maas weergegeven. Hieruit blijkt dat de gevoeligheidsfactor voor het plangebied 1 is.



Figuur 3: Uitsnede Keurkaart (Maas, Kaarten Waterschapsverordening, zd)

Zoals op de Keurkaart te zien is betreft de Peelse Loop aan de noordzijde van het plangebied een primaire watergang en een KRW-oppervlaktewaterlichaam. Met de leggerkaart waarvan onderstaand een uitsnede is weergegeven, is zichtbaar dat de Peelse Loop een ruime beschermingszone met profiel van vrije ruimte heeft.



Figuur 4: Uitsnede leggerkaart (Maas, Actuele leggerkaart, zd)

Volgens de waterschapsverordening mag een overstort naar een waterloop worden aangelegd als wordt voldaan aan de bergingseis conform de compensatie eis waarbij rekening gehouden dient te worden met:

1. De bodem van de voorziening ligt boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand;
2. Het water wordt uit de voorziening afgevoerd via een functionele bodempassage naar het grondwater of via een functionele afvoerconstructie naar het oppervlaktewater;
3. De functionele afvoerconstructie heeft een diameter van 4 cm;
4. Bij de voorziening wordt een overloopconstructie aangelegd om beschadiging van het oppervlaktewaterlichaam te voorkomen.

2.3. Beleid gemeente Gemert-Bakel

Conform het Gemeentelijk Watertakenplan (GWTP) van gemeente Gemert-Bakel dient hemelwater zo lokaal mogelijk benut en verwerkt te worden. Dat betekent dat:

- + regenwater gebruikt wordt daar waar het valt;
- + de inrichting van de openbare ruimte benut wordt voor de opvang van overtollig hemelwater;
- + gestreefd wordt naar efficiënte en robuuste (collectieve) voorzieningen.

Voor waterberging binnen een ontwikkeling gelden de volgende concrete eisen:

- + De waterbergingsvoorziening moet 60 liter per m² verhard oppervlak probleemloos kunnen bergen;
- + De afvoer uit een voorziening mag maximaal 2 l/s/ha zijn (conform beleid van het waterschap). De voorziening moet binnen 5 dagen leeggelopen zijn;

- + De voorziening moet controleerbaar zijn op de werking (dus zichtbaar of toegankelijk);
- + De voorziening moet de mogelijkheid hebben tot reinigen, inspectie en onderhoud;
- + De bodem van de voorziening ligt boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG);
- + De voorziening voor het hemelwater moet altijd zodanig ontworpen worden dat het bijdraagt aan het verminderen van piekafvoeren en niet leidt tot wateroverlast;
- + Het aan te leggen systeem in een situatie waar meerdere woningen/bedrijven worden gerealiseerd, dient te worden getoetst op bui9 en bui10 +10% van de kennisbank riolering en extreme buien (stresstest);
- + De aanwezigheid van een overloopvoorziening (bij voorkeur bovengronds) voor de afvoer van water bij hevige buien als de voorziening vol is.

2.4. Gegevens ondergrond

Het maaiveld van het plangebied varieert van ca. 17.10 – 17.90 m +NAP. Globaal gezien ligt het maaiveld in het midden van het plangebied lager dan de randen.

In december 2020 is door Milon een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd. Hierbij zijn verspreid over het projectgebied 51 boringen gezet waarvan 9 stuks dieper dan 0,5 m. Uit de boringen blijkt dat de bovengrond tot een diepte van ca. 0,50 minus maaiveld voornamelijk bestaat uit matig fijn zwak siltig zand en plaatselijk zwak humeus en/of zwak grindhoudend is. De ondergrond bestaat voornamelijk uit matig fijn tot matig grof, zwak siltig zand en is plaatselijk zwak grindhoudend of met laagjes grind.

Door Socotec is in juli-augustus 2024 een doorlatendheidsonderzoek uitgevoerd. Hierbij zijn 6 doorlatendheidsmetingen uitgevoerd in de onverzadigde zone en 2 metingen in de verzadigde zone. De gemeten doorlatendheid in de onverzadigde zone varieert van 0,6 tot 3,8 m/dag. Er is 1 meting welke significant hoger ligt dan de boorbeschrijving doet vermoeden. Deze waarde zal daarom verder buiten beschouwing worden gelaten. De rekenkundig gemiddelde doorlatendheid bedraagt hiermee 1,44 m/dag.

De gemeten doorlatendheid in de verzadigde zone is 2,6-2,8 m/dag.

Daarnaast is ook de doorlatendheid middels laboratoriumproeven getoetst. Deze waarden liggen een stuk hoger dan de gemeten waarden. Dit kan worden veroorzaakt door de laagopbouw van de ondergrond.

Vanwege veiligheid en zekerheid worden de gemeten waarden voor de dimensionering van de voorzieningen gebruikt.

2.5. Gegevens grondwater

Sinds medio 2020 wordt de grondwaterstand op de projectlocatie gemonitord. In deze periode is een grondwaterstand gemeten variërend van 15,8 à 16,8 in HBpb009 aan de westzijde en 16,1 à 17,2 m + NAP in HBpb010 aan de oostzijde.

Uit de grondwatermonitoring in combinatie met historische TNO-peilbuisgegevens wordt voorzichtig het volgende afgeleid:

- + De grondwaterstand aan de westzijde zal normaliter variëren tussen een gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) van ca. 16,5 m + NAP en een gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) van ca. 16,0 m + NAP. De gemiddelde grondwaterstand (GG) wordt ingeschat op ca. 16,2 m + NAP;
- + De grondwaterstand aan de oostzijde normaliter zal variëren tussen een gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) van ca. 16,9 m + NAP en een gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) van ca. 16,4 m + NAP. De gemiddelde grondwaterstand (GG) wordt ingeschat op ca. 16,7 m + NAP.

Uit het isohypsenpatroon van de TNO grondwaterkaart volgt dat de grondwaterstroming globaal westelijk gericht is.

2.6. Uitgangspunten vuilwater

Voor de afvoer van het huishoudelijk afvalwater dient een rioolstelsel te worden aangelegd.

Op basis van de richtlijnen zoals opgenomen in de Kennisbank Stedelijk Water van Stichting Rioned dienen voor het vuilwaterriool de volgende ontwerpparameters gehanteerd te worden:

- + De gemiddelde woningbezetting bij woningbouw is 3 inwoners;
- + Het gemiddeld waterverbruik is 150 l/inw./dag;
- + De piekbelasting is 15 l/inw./uur.

2.7. Overige uitgangspunten

Voor de ontwikkeling van Doonheide III gelden dezelfde uitgangspunten als bij Doonheide II.

Dit betekent dat:

- + de waking in de wadi's minimaal 0,10 m dient te bedragen en de ledigingstijd van de infiltratievoorzieningen mag 2 tot maximaal 5 dagen bedragen;
- + de wadi's onderling worden verbonden zodat het water over het hele oppervlak verdeeld wordt;
- + er vanuit de wadi's een noodoverloop mag worden gemaakt naar watergang Peelsche Loop;
- + indien noodzakelijk er een (gereguleerde) leegloopvoorziening gemaakt kan worden met een afvoer van 2 l/s/ha. Praktisch gezien wordt dit dan een leegloopput voorzien van een spindelschuif zodat proefondervindelijk de leegloop ingesteld kan worden;

- + om zoveel mogelijk water ter plaatse te laten infiltreren zal voor het parkeren (deels) open verharding worden toegepast. Voor de bergingseis wordt deze open verharding wel als 100% afwaterend gerekend;
- + voor de percelen wordt 75% als afwaterend oppervlak gerekend;
- + voor de twee-onder-een-kap en vrijstaande woningen wordt 5 m³ berging op eigen terrein gerealiseerd.

Daarnaast hanteren we voor het ontwerp nog de volgende uitgangspunten:

- + ter plaatse van de wadi's tussen de woningen houden we een waking van 0,15 m aan uit het oogpunt van veiligheid;
- + voor de wadi's naast de Peelse Loop houden we een waking van 0,10 m aan;
- + taludhelling van de wadi's mag maximaal 1:4 bedragen;
- + Gemeente Gemert-Bakel hanteert normaliter een minimale k-waarde van 1 m/dag voor de geschiktheid van de ondergrond voor infiltratie. Dit wordt niet op alle locaties behaald. Voor de lediging van de wadi om een volgende neerslaggebeurtenis op te vangen mag daarom een leegloopvoorziening worden aangebracht.

3. Dimensionering hemelwatervoorziening

3.1. Verhard oppervlak en bergingseis

Op basis van het stedenbouwkundig plan is het verhard oppervlak bepaald. Hierbij is onderscheid gemaakt in verschillende soorten oppervlak zoals in onderstaande figuur en tabel weergegeven.



Figuur 5: Oppervlakte tekening 24022.1 E.18 oppervlaktes 01-0 (d.d. 19-03-2025 RA⁺ ingenieurs)

Onderdeel	Oppervlakte (m ²)	% verhard	Netto afwaterend oppervlak (m ²)	Benodigde berging (m ³)
Bouvvelden	37.192	75	27.894	1.674
Rijwegen	10.500	100	10.500	630
Trottoirs	4.881	100	4.881	293
Wandelpaden	1.319	100	1.319	79
Parkeerhoven	3.161	100	3.161	190
Parkeerplaatsen (naast rijbaan)	1.368	100	1368	82
TOTAAL				2.948

Tabel 1: verhard oppervlak en benodigde berging

3.2. RWA-stelsel

De verhardingen en woningen die direct grenzen aan de wadi's zullen oppervlakkig naar de wadi's afvoeren. Voor de overige delen zal een RWA-stelsel worden aangelegd dat afvoert naar de wadi's. De benodigde diameters zijn bepaald op basis van de piek van bui 9 (T=5) te weten 160 l/s/ha. Op tekening 24022.1 E.18 waterhuishouding 01-B sbe zijn de diameters verwerkt.

Het RWA-stelsel komt lager te liggen dan de bodem van de wadi's. Voor de instroom in de wadi's zullen dan uitstroombakken (conform het principe zoals toegepast in Doonheide II) worden aangebracht. De wadi's worden onderling verbonden voor een optimale werking van het systeem. Op tekening 24022.1 E.18 waterhuishouding 01-B sbe is dit inzichtelijk gemaakt.

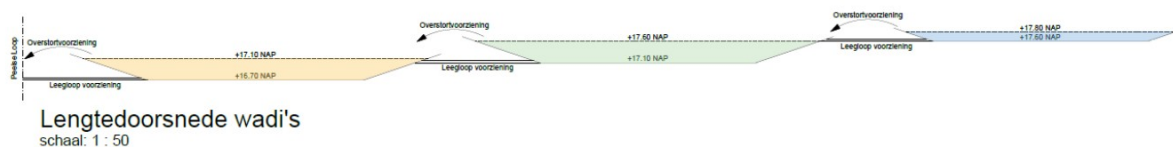
3.3. Bergingscapaciteit

In het stedenbouwkundig ontwerp zijn wadi's ingetekend.

In verband met het hoogteverloop van het maaiveld, is het bouwplan verdeeld in 3 gebieden met gelijke hoogte van de waterspiegel, zie onderstaande figuur.



Figuur 6: verdeling projectgebied in 3 gebieden met gelijke hoogte waterspiegel



Figuur 7: Lengtedoorsnede wadi's met verdeling projectgebied in 3 gebieden

Tijdens overleg met gemeente Gemert-Bakel is afgesproken om de bodem van de wadi's 0,20 m boven de GHG aan te leggen.

Op basis van de voorgestelde ontwerphoogtes voor de bouwpeilen en verhardingen zijn de dieptes tot 0,20 m boven GHG bepaald.

In onderstaande tabel zijn de bergingscapaciteiten van de wadi's opgenomen.

<i>Wadi</i>	<i>Oppervlakte (m²)</i>	<i>Waterdiepte (m)</i>	<i>Inhoud (m³)</i>
1	1.807	0,50	760
2	233	0,25	43
3	183	0,25	31
4	1.519	0,50	607
5	290	0,50	122
6	537	0,25	118
7	928	0,50	336
8	855	0,50	318
9	311	0,25	64
10	138	0,25	24
11	322	0,25	57
12	375	0,25	65
13	617	0,50	224
14	183	0,45	60
15	171	0,25	30
16	116	0,25	22
17	92	0,25	15
18	337	0,45	110
TOTAAL			3.006

Tabel 2: benodigde berging (m2 berging tot hoogte waking)

Per peilgebied is een controle uitgevoerd of de beschikbare berging overeenkomt met de bergingseis. Dit resulteert in onderstaande tabel.

	<i>Peilgebied 17.20 m +NAP</i>	<i>Peilgebied 17.60 m +NAP</i>	<i>Peilgebied 17.80 m +NAP</i>
Oppervlakte kavels (75% m ²)	12.346	13.032	2.517
Oppervlakte verharding (m ²)	8.759	7.992	4.549
Bergingseis (m ³)	1.267	1.262	424
Beschikbare berging wadi's (m ³)	2.081	464	461
Beschikbare berging kavels (m ³)	105	95	0
Overschot/tekort (m ³)	919	-703	37

Tabel 3: berging per peilgebied

Per peilgebied worden alle wadi's met elkaar verbonden. Vanuit het hogere peilgebied wordt een overloop gemaakt naar het lagere peilgebied. Op deze manier wordt alle bergingscapaciteit binnen het projectgebied benut.

Conform paragraaf 2.7 wordt voor de twee-onder-een-kap en de vrijstaande woningen een berging van 5 m³ op eigen terrein aangelegd. Voor het totale plangebied betreft dit 40 woningen. Hiermee komt de totale bergingscapaciteit op $3006 + (40 \cdot 5) = 3206 \text{ m}^3$. Hiermee wordt voldaan aan de bergingseis van 2953 m³.

3.4. Ledigingstijd

Zoals eerder vermeld is in het projectgebied doorlatendheidsonderzoek uitgevoerd. De rekenkundig gemiddelde doorlatendheid voor de onverzadigde zone bedraagt 1,44 m/dag.

Conform de richtlijnen van de Kennisbank Stedelijk Water (voorheen Leidraad Riolering) mag de constante ledigingscapaciteit worden berekend als functie van het bodem- en wandoppervlak.

Voor de verschillende type infiltratievoorzieningen wordt met verschillende bodem- en wandfactoren gerekend. Voor oppervlakkige infiltratievoorzieningen mag de bodem meegerekend worden als infiltratieoppervlak mits een grondverbetering wordt toegepast waarmee dichtslibben van de bodem wordt voorkomen. Van het wandoppervlak mag dan 40% worden gerekend.

We hanteren voor de doorlatendheid een rekenwaarde van 50% van de gemiddelde gemeten doorlatendheid in verband met de variatie in de resultaten tijdens het uitgevoerde onderzoek van oktober 2020. De rekenwaarde van de doorlatendheid bedraagt dan 0,72 m/dag.

De ledigingstijd voor de wadi's tezamen berekenen we dan als volgt:

Infiltratieoppervlak $5327 + (40\% \times 3688) = 6802 \text{ m}^2$

Infiltratiecapaciteit $6802 \times 0,72 = 4897 \text{ m}^3/\text{dag}$

Ledigingstijd $2953 / 4897 \approx 0,60 \text{ dag} \approx \text{ca. } 15 \text{ uur}$

De voorziening voldoet hiermee ruim aan de gewenste maximale leeglooptijd.

Omdat, bij het optreden van hoge grondwaterstanden, de infiltratiecapaciteit en -snelheid in werkelijkheid lager zal liggen, wordt een vertraagde leegloop aangebracht naar de Peelse Loop. Hiermee zal het systeem altijd leeglopen.

3.5. Doorkijk hevige neerslag

Om overlast en schade te voorkomen dient een doorkijk gemaakt te worden in geval van hevige neerslag. Dat is de situatie waarbij het systeem de hoeveelheid water niet kan verwerken. Mocht het stelsel overbelast raken (om welke reden dan ook) dient een overstortmogelijkheid te worden voorzien.

In de wadi's is rekening gehouden met waking. In deze hoogte kan in geval van extreme neerslag nog eens ca. 1000 m³ water geborgen worden.

Daarnaast zal, net als bij de naastgelegen ontwikkeling Doonheide II, een oppervlakkige overloop aangelegd worden naar watergang De Peelse Loop aan de noordzijde van het plangebied. Deze overloop kan op dezelfde manier worden uitgevoerd als bij het project Doonheide II door een plaatselijke verlaging aan te brengen met uitspoelbescherming.

Het zoekgebied voor deze overloop is in de noordwesthoek van het plangebied. Deze kan eventueel gecombineerd worden met de vertraagde leegloop. De exacte locatie van deze voorziening(en) zal tijdens de technische uitwerking nader worden bepaald.

Gezien het bovenstaande en de infiltratie naar de ondergrond gedurende de bui is overlast dan ook niet te verwachten.

Door de extreme neerslag kan wel oppervlakkige afstroom ontstaan. Dit moet dan richting de wadi's plaatsvinden. In de technische uitwerking dient hier nader aandacht aan worden gegeven.

4. Dimensionering vuilwatersysteem

Voor de afvoer van het huishoudelijk afvalwater dient een rioolstelsel te worden aangelegd.

Het project bestaat uit de realisatie van ca. 250 woningen. Op basis van de uitgangspunten conform paragraaf 2.6 komt de droogweerbelaasting op ca. 112 m³/dag en dient het DWA-stelsel gedimensioneerd te worden op een piekafvoer van 11.250 l/uur (~ 3,1 l/s).

Gezien de geringe vuilwaterdebieten hanteren we voor het DWA-riool de minimale diameter in verband met beheer en onderhoud (reiniging en inspectie), te weten Ø250 mm.

Op basis van ervaring bij voorgaande projecten hanteert gemeente Gemert-Bakel een verhang van 1:500 voor zowel het vuilwatersysteem als het regenwatersysteem.

Waar het nieuwe vuilwaterriool aangesloten kan worden op het bestaande gemeentelijk rioolstelsel zal in nader overleg met de gemeente afgestemd worden.

5. Conclusie en aanbevelingen

5.1. Conclusie

Voor de ontwikkeling van het woningbouwplan Doonheide III is een hemelwatersysteem met een bergingscapaciteit van 2953 m³ nodig. In het stedenbouwkundig plan zijn een aantal wadi's voorzien welke gezamenlijk een berging hebben van 3006 m³.

Op het perceel van de twee-onder-een-kap en vrijstaande woningen wordt een berging van 5 m³ op eigen terrein gemaakt (totaal 40 stuks) waarmee de totale bergingscapaciteit in het plangebied $3006 + (40 \cdot 5) = 3206$ m³ wordt. Hiermee wordt voldaan aan de bergingseis.

Op basis van uitgevoerd doorlatendheidsonderzoek blijkt de ondergrond voldoende doorlatend te zijn zodat het water binnen 24 uur kan infiltreren. Daarnaast wordt er een vertraagde leegloop naar de Peelse Loop aangebracht indien bij hogere grondwaterstanden de infiltratiecapaciteit terugloopt.

De wadi's hebben extra bergingscapaciteit in de wakingshoogte om bij extreme neerslag het hemelwater te kunnen bergen. Daarnaast wordt er een overloop naar de Peelse Loop aangebracht. Hierdoor is overlast bij extreme neerslag niet te verwachten.

Voor het huishoudelijk afvalwater moet een verzamelleiding worden aangelegd dat wordt aangesloten op het bestaande gemeentelijk rioolstelsel langs het plangebied. Gezien de geringe debieten kan worden volstaan met de minimaal gewenste diameter van 250 mm. Exacte locatie van de aansluiting op bestaand gemeentelijk rioolstelsel dient nog in nader overleg met de gemeente te worden vastgesteld.

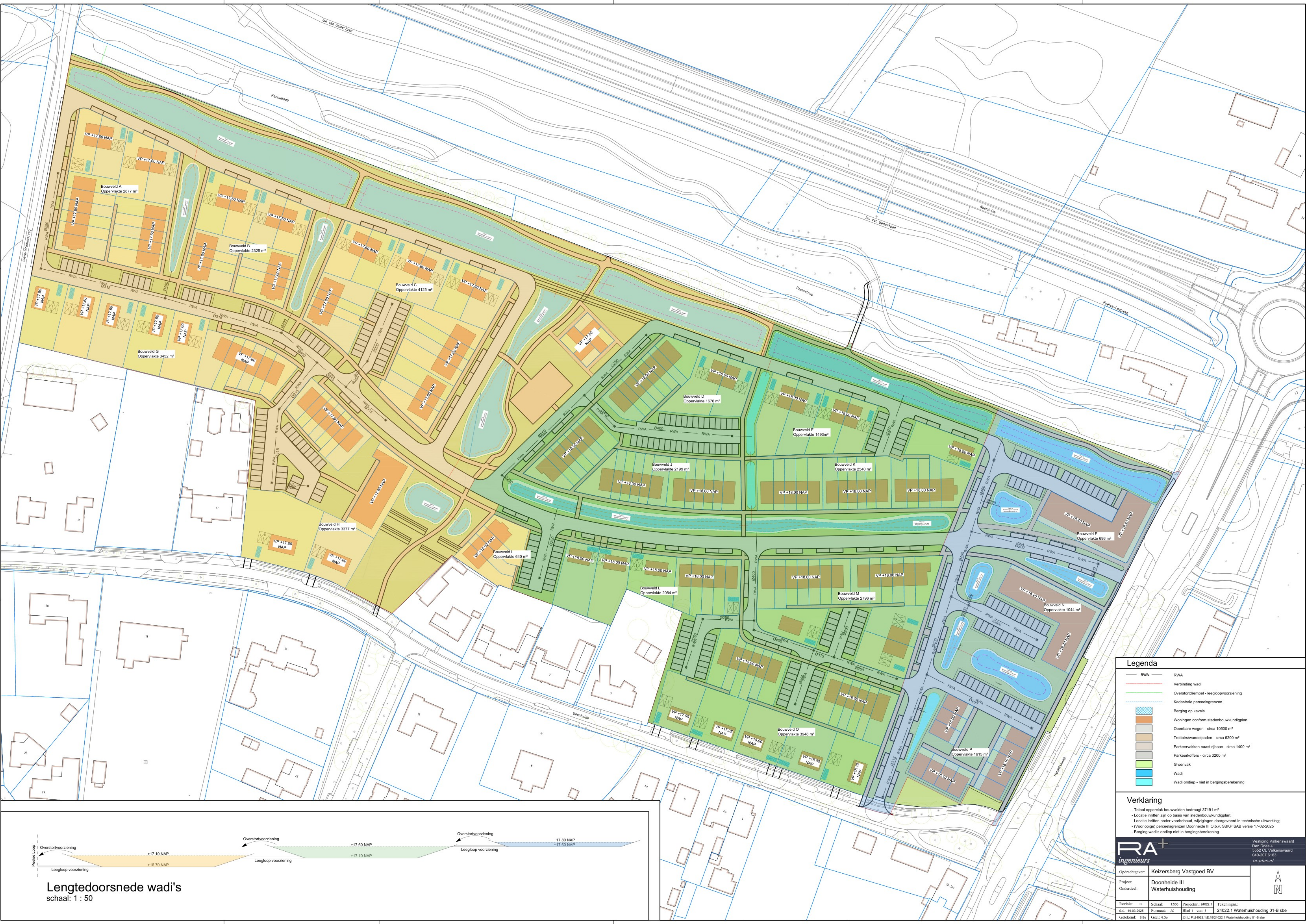
5.2. Aanbevelingen

Voor de nadere uitwerking van deze ontwikkeling adviseren we het volgende:

- + Om verstopping van de hemelwaterafvoeren te voorkomen dienen de dakafvoeren van bladvangers of -afscheiders te worden voorzien;
- + De kolken voorzien van voldoende zandvang en een bladvanger;
- + De putten van het RWA-stelsel uitvoeren met 0,3 m zandvang;
- + Om bodemverontreiniging in de wadi te voorkomen dienen er geen uitlogende materialen te worden toegepast;
- + Bodem wadi voorzien van grondverbetering om dichtslibben in toekomst te voorkomen;
- + In verband met oppervlakkige afstroming het bouwpeil voldoende hoog houden om overlast te voorkomen bij grote hoeveelheden afstromend hemelwater in extreme situatie.

Bijlage 1

24022.1 E.18 waterhuishouding 01-B sbe



Legenda

RWA

Verbinding wadi

Overstortdrempel - leegloopvoorziening

Kadastrale perceelsgrenzen

Berging op kavels

Woningen conform stedenbouwkundigplan

Openbare wegen - circa 10500 m²

Trottoirs/wandelpaden - circa 6200 m²

Parkeervakken naast rijsbaan - circa 1400 m²

Parkeerkoffers - circa 3200 m²

Groenvak

Wadi

Wadi ondiep - niet in bergingsberekening

Verklaring

- Totaal oppervlakt bouwvelden bedraagt 37191 m²

- Locatie inritten zijn op basis van stedenbouwkundigplan;

- (Voorlopige) perceelsgrenzen Doonheide III O.b.v. SBKP SAB versie 17-02-2025

- Berging wadi's ondiep niet in bergingsberekening

RA
ingenieurs

Opdrachtgever: Keizersberg Vastgoed BV

Project: Doonheide III Waterhuishouding

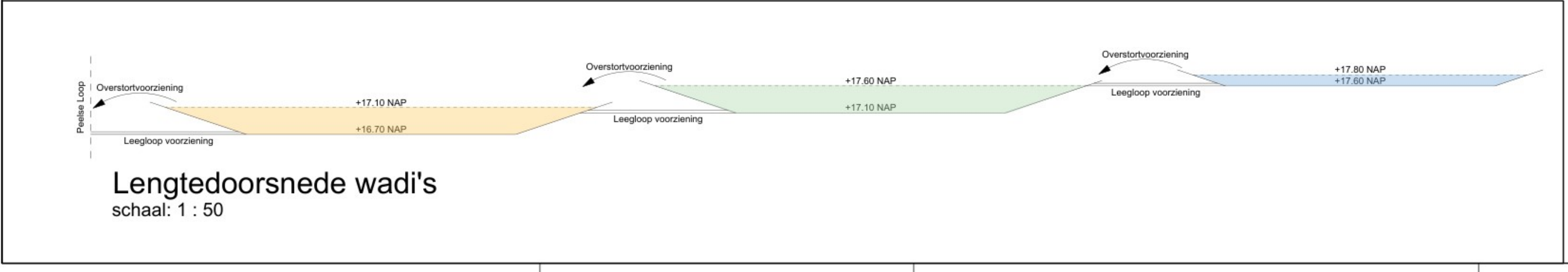
Revisie: 8
d.d.: 16-03-2025
Gekend.: S.BE

Schaal: 1:300
Formaat: A0
Gec.: N.De

Projectnr.: 24022.1
Blad 1 van 1
Dir.: P:24022.1/E:1624022.1 Waterhuishouding 01-B sbe

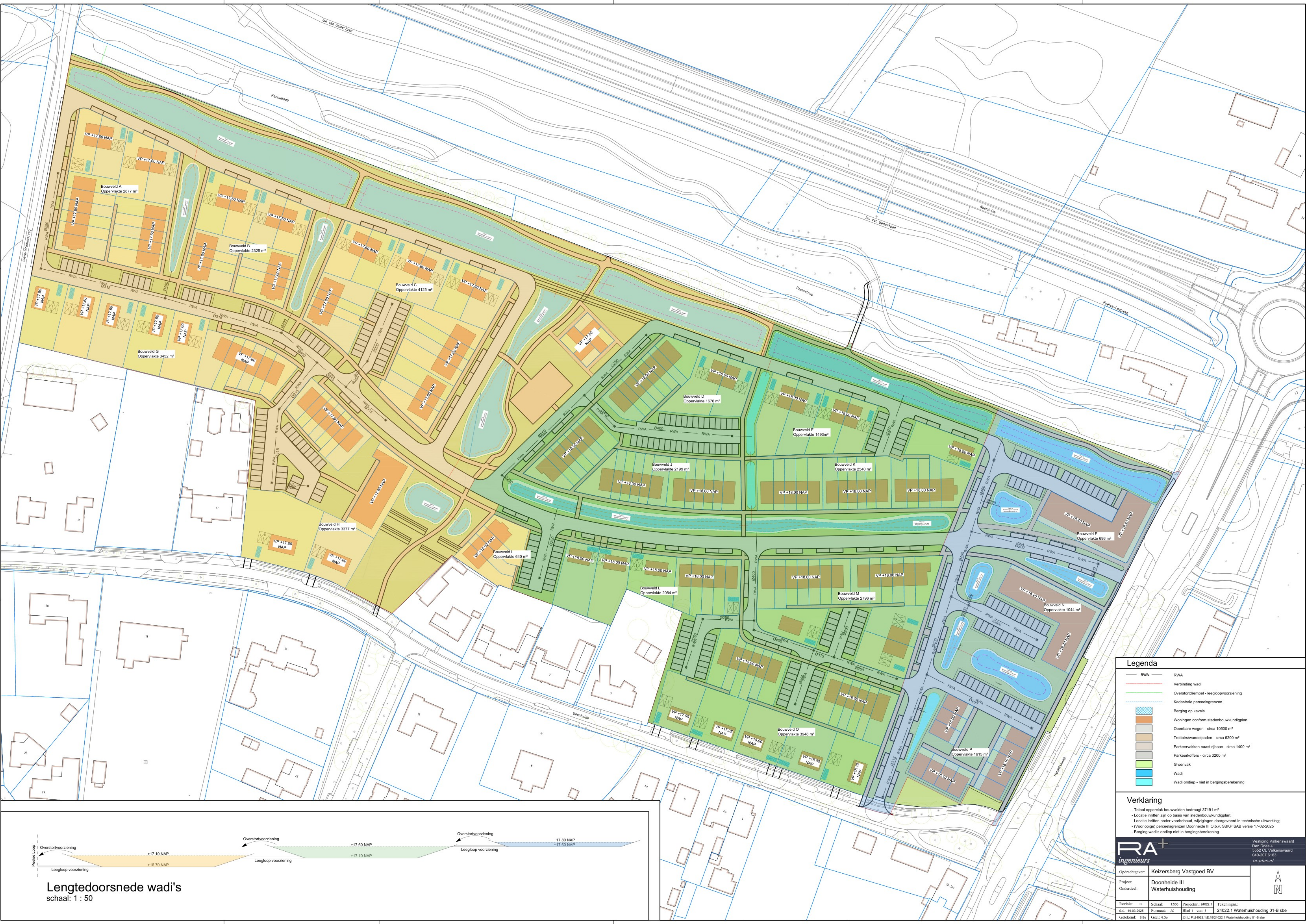
Tekeningnr.: 24022.1 Waterhuishouding 01-B sbe

Vestiging Valkenswaard
Den Dries 4
5552 CL Valkenswaard
040-207 6163
ra-plus.nl



Bijlage 2

24022.1 E.18 oppervlaktes 01-0 sbe



Legenda

RWA

Verbinding wadi

Overstortdrempeel - leegloopvoorziening

Kadastrale perceelsgrenzen

Berging op kavels

Woningen conform stedenbouwkundigplan

Openbare wegen - circa 10500 m²

Trottoirs/wandelpaden - circa 6200 m²

Parkeervakken naast rijsbaan - circa 1400 m²

Parkeerkoffers - circa 3200 m²

Groenvak

Wadi

Wadi ondiep - niet in bergingsberekening

RWA

Verbinding wadi

Overstortdrempeel - leegloopvoorziening

Kadastrale perceelsgrenzen

Berging op kavels

Woningen conform stedenbouwkundigplan

Openbare wegen - circa 10500 m²

Trottoirs/wandelpaden - circa 6200 m²

Parkeervakken naast rijsbaan - circa 1400 m²

Parkeerkoffers - circa 3200 m²

Groenvak

Wadi

Wadi ondiep - niet in bergingsberekening

Verklaring

- Totaal oppervlakte bouwvelden bedraagt 37191 m²

- Locatie inritten zijn op basis van stedenbouwkundigplan;

- (Voorlopige) perceelsgrenzen Doonheide III O.b.v. SBKP SAB versie 17-02-2025

- Berging wadi's ondiep niet in bergingsberekening

RA
ingenieurs

Opdrachtgever: Keizersberg Vastgoed BV

Project: Doonheide III Waterhuishouding

Onderdeel:

Revisie: 8

Schaal: 1:300

Projectnr.: 24022.1

Tekeningnr.: 24022.1 Waterhuishouding 01-B sbe

d.d.: 16-03-2025

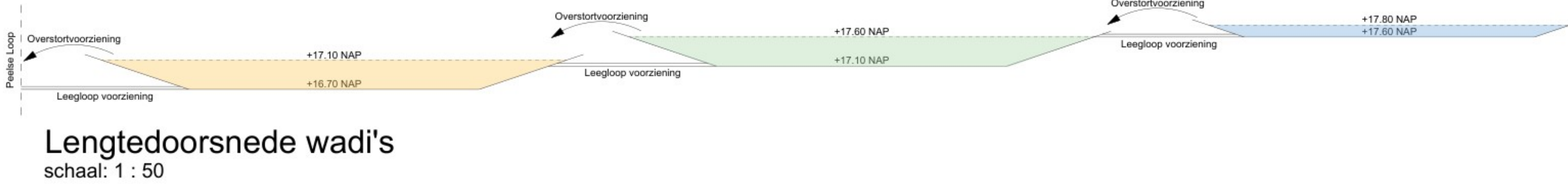
Formaat: A0

Tekening: 24022.1 Waterhuishouding 01-B sbe

Geoc.: N.D.

Vestiging Valkenswaard
Den Dries 4
5552 CL Valkenswaard
040-207 6163
ra-plus.nl

N



Bijlage 3

24SP1883-adv-01 geohydrologisch onderzoek
d.d. 03-09-2024



Ontwikkeling Doonheide III te Gemert

Documentnummer: 24SP1883-adv-01

SOCOTEC Geotechnics B.V.
Inpijn-Blokpoel ingenieurs

Ekkersrijt 2058 | 5692 BA Son en Breugel
Postbus 94 | 5690 AB Son en Breugel
T +31 499 471792 | info@socotec-geotechnics.nl
KvK 17068712
www.socotec-geotechnics.nl

Ontwikkeling Doonheide III te Gemert

Opdrachtnummer: 24SP1883

Rapport betreffende
Resultaten geotechnisch onderzoek
Toetsing infiltratiegeschiktheid

Documentnummer
24SP1883-adv-01

Versie
1.1

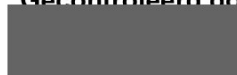
Datum rapport
3 september 2024

Opdrachtgever
Keizersberg Vastgoed
Groesvlaas 7
5763 PD Milheeze

Ongesteld door:



Gecontroleerd door:



INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	1
2. PROJECTGEGEVENS	2
2.1 Verstreekte informatie.....	2
2.2 Projectlocatie	2
2.3 Projectomschrijving.....	2
2.4 Historie projectlocatie	3
2.5 Onderzoek	3
2.6 Tot slot.....	3
3. ONDERZOEK	4
3.1 Boringen	4
3.2 Doorlatendheidsmetingen.....	4
3.2.1 Onverzadigde zone	4
3.2.2 Verzadigde zone.....	4
3.3 Uitzetten en waterpassen	4
3.4 Geotechnisch laboratoriumonderzoek.....	4
3.5 TNO grondwatergegevens	4
3.6 Overig	5
4. BODEM EN GRONDWATER	6
4.1 Hoogteligging maaiveld	6
4.2 Bodem	6
4.2.1 Geologie	6
4.2.2 Doorlatendheidsmetingen in-situ.....	7
4.2.3 Laboratorium onderzoek	7
4.2.4 Beschrijving bodemopbouw projectlocatie	8
4.3 Grondwaterregime	8
4.3.1 Stromingsrichting.....	8
4.3.2 Freatische grondwaterstand.....	8
5. TOETSING INFILTRATIEGESCHIKTHEID.....	9

BIJLAGEN:

- A) Situatietekening
- B) Waterpasstaat
- C) Boorstaat
- D) Verklaring codering
- E) Resultaten doorlatendheidsmetingen
- F) Resultaten geotechnisch laboratoriumonderzoek
- G) Grondwaterstandgegevens

VERSIE

- 1.1 Actualisatie oppervlakte stedenbouwkundig plan

VERZENDLIJST:

- Per mail aan Keizersberg Vastgoed te Milheeze
t.a.v. [REDACTED]

1. INLEIDING

Binnen het kader van de ontwikkeling van Doonheide III te Gemert is door ons bureau op verzoek van Keizersberg Vastgoed uit Milheeze een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd.

In voorliggend rapport worden de resultaten van het veldonderzoek gepresenteerd en wordt ingegaan op de mogelijkheden voor de infiltratie van hemelwater op de locatie.

Door ons bureau wordt op de projectlocatie sinds medio 2020 onder projectnummer 22ZP1657 de grondwaterstand gemeten. Deze resultaten van deze monitoring zijn opgenomen in voorliggende rapportage.

2. PROJECTGEGEVENS

2.1 Verstrekte informatie

Binnen het kader van de opdracht konden we beschikken over de volgende informatie:

- [1] SAB adviseurs, Gemert Doonheide III – Concept stedenbouwkundig plan, Projectnummer: 210205, d.d. 28 juni 2024.
- [2] Mail [REDACTED] d.d. 3 september 2024, Aangaande actualisatie van de onderverdeling verhard/onverhard oppervlak.

2.2 Projectlocatie

De projectlocatie bevindt zich aan tussen de Handelseweg, de Doonheide en de N605 te Gemert. De projectlocatie is momenteel agrarisch gebied. Voor de ligging van de projectlocatie wordt verwezen naar de situatietekening SIT-01 bijlage A en de navolgende figuur.



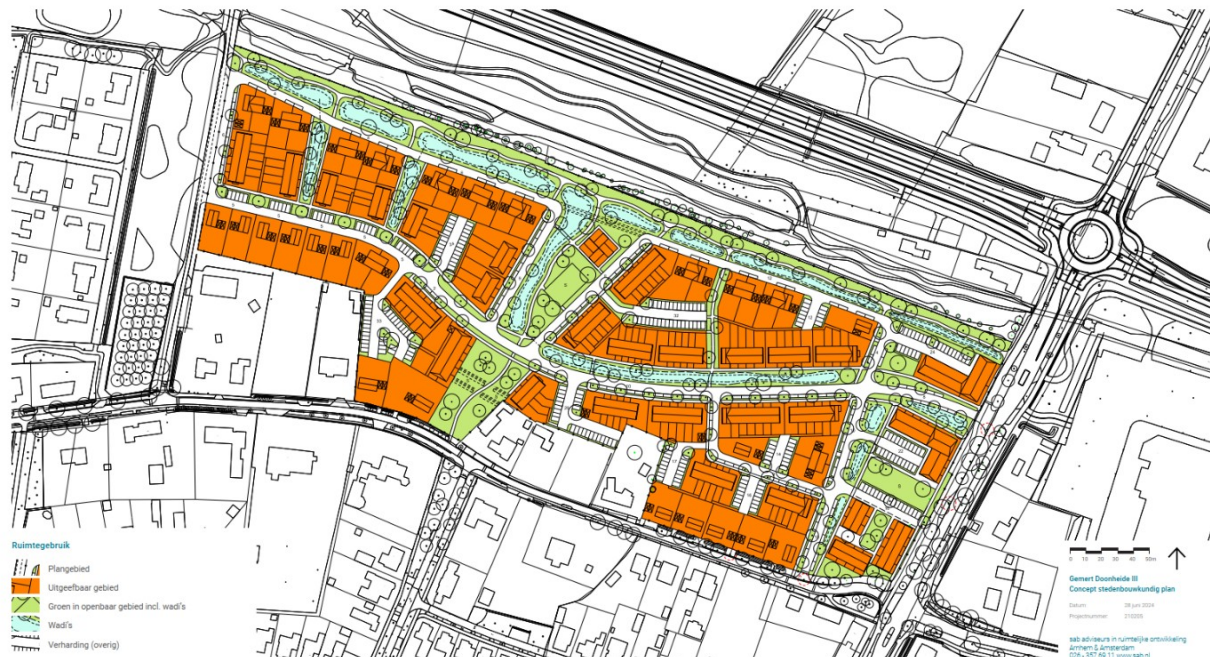
Figuur 1. Bovenaanzicht projectlocatie (Bron: Cyclomedia).

2.3 Projectomschrijving

Het plan omvat de ontwikkeling van een nieuwbouwwijk met een oppervlak van ca. 81.400 m². In de nieuwe situatie kan de locatie worden onderverdeeld in uitgeefbaar gebied, verharding, openbaar groen en wadi's. Door de nieuwbouw zal het verhard oppervlak toenemen met ca. 35.000 m². Het stedenbouwkundig plan, met daarop de schematisering van verhard/onverhard oppervlak is gepresenteerd in de navolgende figuur. De bijbehorende getallen zijn gepresenteerd in de tabel.

Tabel 1. Onderverdeling verhard/onverhard oppervlak in de nieuwe situatie (Bron: [2]).

	Oppervlakte [m ²]
Uitgeefbaar gebied	37.460
Verharding	20.974
Groen in openbaar gebied	22.945
- Waarvan Wadi's	7.979
Totaal	81.379



Figuur 2. Indeling toekomstige situatie op basis van het stedenbouwkundig plan [1].

2.4 Historie projectlocatie

In dit rapport is aangenomen dat de oorspronkelijke, op natuurlijke wijze gesedimenteerde bodemopbouw aanwezig is. Omtrent de historie van de projectlocatie zijn ons geen gegevens bekend. Als er om enige reden aanleiding is om te veronderstellen dat sprake kan zijn van bijvoorbeeld geroerde grond of obstakels en verontreinigingen, dan dient te worden nagegaan in hoeverre dit mogelijk een knelpunt is voor het ontwerp of de uitvoering.

2.5 Onderzoek

Door ons bureau wordt sinds medio 2020 in 2 peilbuizen de grondwaterstand gemonitord op de projectlocatie. Deze monitoring wordt uitgevoerd onder opdracht nummer 22ZP1657 (voormalig 02P015179-01). De grondwaterstandsmonitoring is toegevoegd aan de bijlage.

2.6 Tot slot

Opgemerkt wordt dat ons bureau voor wat betreft de verstrekte informatie geen verantwoordelijkheid kan nemen voor eventuele onjuistheden en/of onvolledigheden.

Geadviseerd wordt om genoemde gegevens alsmede de elders in dit rapport gehanteerde aannamen en uitgangspunten te verifiëren voordat met de resultaten uit dit rapport wordt verder gewerkt.

3. ONDERZOEK

3.1 Boringen

Op de locatie zijn 6 boringen uitgevoerd over een diepte van ca. 2 meter. Gedurende het boorwerk zijn ongeroerde monsters genomen voor nader onderzoek in het laboratorium.

Voor de boorprofielen wordt verwezen naar bijlage C; de locatie van de boringen is aangegeven op situatietekening SIT-01 onder bijlage A. Voor een verklaring van de op de tekening en de boorprofielen gebruikte tekens wordt verwezen naar de “Verklaring Codering” die onder bijlage D aan dit rapport is toegevoegd.

3.2 Doorlatendheidsmetingen

3.2.1 Onverzadigde zone

Om inzicht te krijgen in de doorlatendheid van onverzadigde bodemzone (de zone boven de grondwaterspiegel) zijn ter plaatse van de boringen doorlatendheidsmetingen uitgevoerd volgens de Porchet methode. De metingen zijn uitgevoerd in het traject van maaiveld tot 2 m diepte.

De Porchet-methode is een omgekeerde boorgatmethode. Bij deze proef wordt onder gestandaardiseerde omstandigheden het boorgat gevuld met water waarna de daling van het waterpeil wordt gemeten per vast tijdsinterval. Vervolgens kan uit de verkregen meetgegevens de waterdoorlatendheid van de betreffende laag worden berekend. De resultaten van de proeven zijn gepresenteerd in bijlage E.

3.2.2 Verzadigde zone

Ter bepaling van de waterdoorlatendheid van de verzadigde zone is in peilbuizen B-09 en B-10 die worden gebruikt voor de grondwaterstandsmonitoring onder opdracht nummer 22ZP1657, een waterdoorlatendheidsmeting verricht volgens de methode van De Smedt. Bij deze meting wordt grondwater uit de peilbuis onttrokken tot het moment dat de grondwaterstand niet verder daalt en een stationaire situatie is bereikt. De verhouding tussen het pompdebiet en de waterstands daling is een maat voor de waterdoorlatendheid van het bodemtraject waarin het filter is geplaatst. De resultaten van de proeven zijn gepresenteerd in de bijlage E.

3.3 Uitzetten en waterpassen

Met behulp van een GNSS meetsysteem zijn de locaties van de onderzoekspunten uitgezet in RD-coördinaten en is de hoogte van het maaiveld ter plaatse van ieder onderzoekspunt bepaald ten opzichte van NAP. Voor de resultaten van de inmeting en waterpassing wordt verwezen naar de inmeet- en waterpasstaat bijlage B.

De hoogtemeting dient om enig inzicht te geven in de hoogten en niveauverschillen ten behoeve van de door ons te verrichten werkzaamheden. De gegevens dienen niet voor andere doeleinden te worden gebruikt. Geadviseerd wordt na te gaan of het resultaat van onze hoogtemeting overeenstemt met andere gegevens ten aanzien van de hoogteligging van het terrein.

3.4 Geotechnisch laboratoriumonderzoek

Van 3 bodemonsters verkregen uit de boringen is door middel van zeping en sedimentatie het korrelverdelingsdiagram vastgesteld. Uit de korrelverdelingsdiagrammen kan langs empirische weg een indicatie worden verkregen van de waterdoorlatendheid. De resultaten van het laboratoriumonderzoek zijn verzameld onder bijlage G.

3.5 TNO grondwatergegevens

Ter aanvulling op de ten tijde van het onderzoek geregistreerde grondwaterstanden zijn bij NITG-TNO langjarige grondwaterstandgegevens opgevraagd van verschillende peilbuizen in de omgeving. Voor een uitwerking van de grondwaterstandgegevens wordt verwezen naar bijlage H.

3.6 Overig

Naast het hiervoor beschreven onderzoek is in dit rapport gebruik gemaakt van gegevens uit het Regionaal Geohydrologisch Informatiesysteem (Regis) dat wordt onderhouden door NITG-TNO.

4. BODEM EN GRONDWATER

4.1 Hoogteligging maaiveld

De hoogte van het maaiveld ter plaatse van de onderzoekspunten varieerde ten tijde van het onderzoek van 17,0 tot 17,7 m + NAP. Het gebied centraal in het plan lijkt, gezien AHN-viewer enigszins lager te liggen dan de oost- en westzijde van het perceel. Voor meer informatie over de hoogteligging wordt verwezen naar de waterpasstaat bijlage B en de navolgende figuur.



Figuur 3. Uitsnede uit het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN3) ter plaatse van de projectlocatie.

4.2 Bodem

4.2.1 Geologie

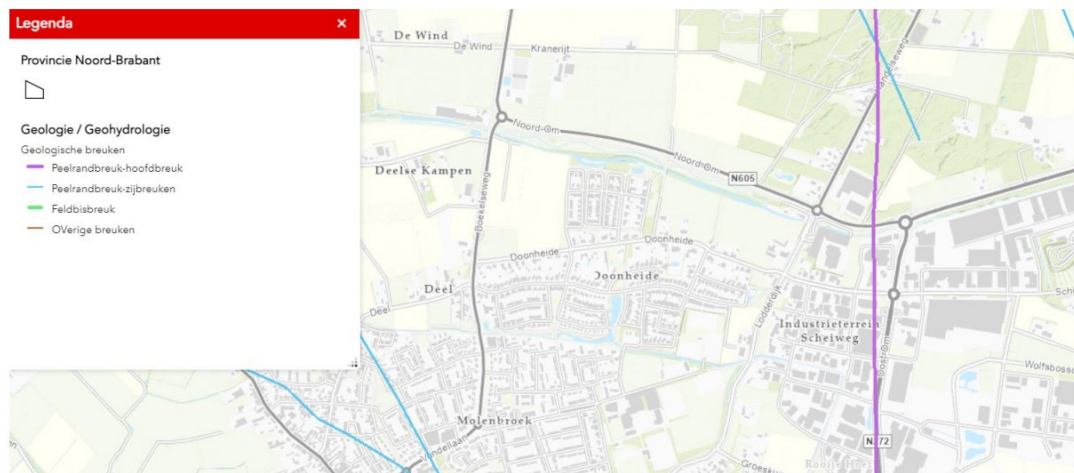
Uit de gegevens van dinoloket komt de volgende schematisatie van de geologie en geohydrologie naar voren.

Tabel 2. Schematisering geologie en geohydrologie (REGIS II.2 – 2017).

Formatie	Niveau [m t.o.v. NAP] van tot		Dikte [m]	Omschrijving	k _n -waarde [m/dag]	k _v -waarde [m/dag]
Boxtel	mv	14,5	3,0	Eolische + terrestrische zanden en leem	ca. 6	---
Beegden	14,5	8,0	6,5	Fluviatiele zanden, grind	ca. 100	---
Stramproy	8,0	0	8,0	Fluviatiele zanden	ca. 15	----

De projectlocatie ligt in de buurt van de Peelrandbreuk en zijn nevenbreuken. Ter plaatse van een breuk zijn gelijktijdig afgezette bodemlagen ten opzichte van elkaar verschoven onder een hoek van veelal 60 tot 90°. Het contactvlak waarlangs de verschuiving plaats vond wordt de breuk genoemd. Fysische en chemische processen in het schuifvlak, kunnen het schuifvlak minder waterdoorlatend maken. Afhankelijk van de periode waarin de verschuiving heeft plaats gevonden kan het schuifvlak dieper of ondieper gelegen zijn.

Door deze verschuivingen en de ermee gepaard gaande fysische en chemische processen, kan aan weerszijden van de breuk in meer of minderes mate sprake zijn van verschillen in maaiveldniveau, bodemopbouw, waterdoorlatendheid en grondwaterstand.



Figuur 4. Ligging Peelrandbreuk conform de Kaartenbank van provincie Noord-Brabant.

4.2.2 Doorlatendheidsmetingen in-situ

De metingen resulteren voor de beproefde lagen in de navolgende doorlatendheden.

Tabel 3. Gemeten doorlatendheden in situ

Boring	Traject [m t.o.v. NAP]	Grondsoort	k-waarde [m/dag]
Onverzadigde zone			
HB011	17,0 tot 16,4	Zand, middelgrof 200-300 μm ¹⁾	ca. 3,8
HB012	17,0 tot 16,0	Zand, fijn 105-150 μm , lokaal grindig ¹⁾	ca. 0,7
HB013	17,3 tot 16,3	Zand, fijn 105-150 μm , lokaal organisch ¹⁾	ca. 0,6
HB014	17,3 tot 16,3	Zand, fijn 105-150 μm , organisch ¹⁾	ca. 0,9
HB015	17,2 tot 16,2	Zand, fijn 105-200 μm , lokaal organisch ¹⁾	ca. 1,2
HB016	17,6 tot 16,6	Zand, fijn 63-150 μm , lokaal organisch en grindig ¹⁾	ca. 7,0 ³⁾
Verzadigde zone			
HB09	14,3 tot 13,3	Zand, matig grof, uiterst grindig ²⁾	ca. 2,8
HB10	14,7 tot 13,7	Zand, matig fijn ²⁾	ca. 2,6

1) Beschrijving en gradatie conform NEN 14688 (nieuw)

2) Beschrijving en gradatie conform NEN 5104 (oud)

3) Opgemerkt wordt dat de gemeten doorlatendheid in relatie tot de andere meetpunten significant hoger is dan de boorbeschrijving doet vermoeden. Bij ons bureau is niet bekend waarom deze afgeleide k-waarde relatief hoog uit valt. Op basis van geologische ontstaansgeschiedenis is bekend dat in de omgeving van de projectlocatie zeer grove grindhoudende zandlagen aanwezig kunnen zijn. Mogelijk is vlak beneden de boring een zeer grof zandpakket aanwezig, waardoor de hoge doorlatendheid kan worden verklaard.

4.2.3 Laboratorium onderzoek

Van 3 geroerde monsters is het korrelverdelingsdiagram bepaald. De resultaten van het laboratoriumonderzoek zijn weergegeven in de navolgende tabel en bijlage F.

Er zijn in de literatuur verschillende empirisch bepaalde relaties tussen de verdeling van de korrelgrootte en de waterdoorlatendheid. De bandbreedte in waterdoorlatendheid op basis van de formules van Hazen (1893), Seelheim en Beyer (op cit. Tysma et al, 1994), Kozeny-Carman (1937), Harleman (1963) en Krumbein and Monk (1942) en de SBR 190 is weergegeven in de volgende tabel.

Tabel 4. Resultaten k-waarde bepaling uit korrelverdelingsdiagrammen.

Boring	Monster	Diepte [m t.o.v. NAP]	Grondsoort ¹⁾	K-waarde ²⁾ [m/dag]	Bandbreedte k-waarde [m/dag]
HB011	2	16,7 tot 16,0	Zand, fijn 150-200 μm	ca. 3,4	1,6 à 5,3
HB013	2	16,6 tot 16,2	Zand, fijn 150-200 μm	ca. 4,3	2,7 à 7,6
HB015	2	16,4 tot 15,4	Zand, middelgrof 200-300 μm	ca. 11,3	5,8 à 19,1

1) Beschrijving en gradatie conform NEN 14688 (nieuw)

2) Gewogen gemiddelde

4.2.4 Beschrijving bodemopbouw projectlocatie

Van het maaiveld tot de maximaal verkende diepte wordt in de boringen een toplaag aangetroffen bestaande uit fijn tot middelgrof zand. Over het algemeen wordt in de boringen tevens grindbijmenging aangetroffen. Lokaal is een dunne meer kleihoudende zandlaag aanwezig. Uit de in-situ doorlatendheidsmetingen komt naar voren dat de aangetroffen toplaag een doorlatendheid heeft van 0,6 à 7,0 m/dag.

Beneden de verkende boordiepte zijn naar verwachting grovere zandafzettingen aanwezig behorende tot de formatie van Beegden. Conform Regis kan deze laag een doorlatendheid hebben van tot wel ca. 100 m/d en is daarmee zeer goed waterdoorlatend.

4.3 **Grondwaterregime**

4.3.1 Stromingsrichting

Uit het isohypsenpatroon van de TNO grondwaterkaart volgt dat de grondwaterstroming globaal westelijk gericht is.

4.3.2 Freatische grondwaterstand

Door ons bureau wordt sinds medio juni 2020 de grondwaterstand gemonitord op de projectlocatie. In deze periode is een grondwaterstand gemeten variërend van 15,8 à 16,8 in HBpb009 aan de westzijde en 16,1 à 17,2 m + NAP in HBpb010 aan de oostzijde.

Uit de grondwatermonitoring in combinatie met historische TNO-peilbuisgegevens wordt voorzichtig het volgende afgeleid:

- De grondwaterstand aan de westzijde normaliter zal variëren tussen een gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) van ca. 16,5 m + NAP en een gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) van ca. 16,0 m + NAP. De gemiddelde grondwaterstand (GG) wordt ingeschat op ca. 16,2 m + NAP.
- De grondwaterstand aan de oostzijde normaliter zal variëren tussen een gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) van ca. 16,9 m + NAP en een gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) van ca. 16,4 m + NAP. De gemiddelde grondwaterstand (GG) wordt ingeschat op ca. 16,7 m + NAP.

De GHG en GLG zijn statistisch bepaalde waarden en hebben een bepaalde overschrijdings-respectievelijk onderschrijdingskans.

5. TOETSING INFILTRATIEGESCHIKTHEID

Volgens de richtlijn “Hemelwater binnen de perceelgrens”, ISSO publicatie 70-1 is infiltratie van hemelwater geohydrologisch gezien haalbaar indien:

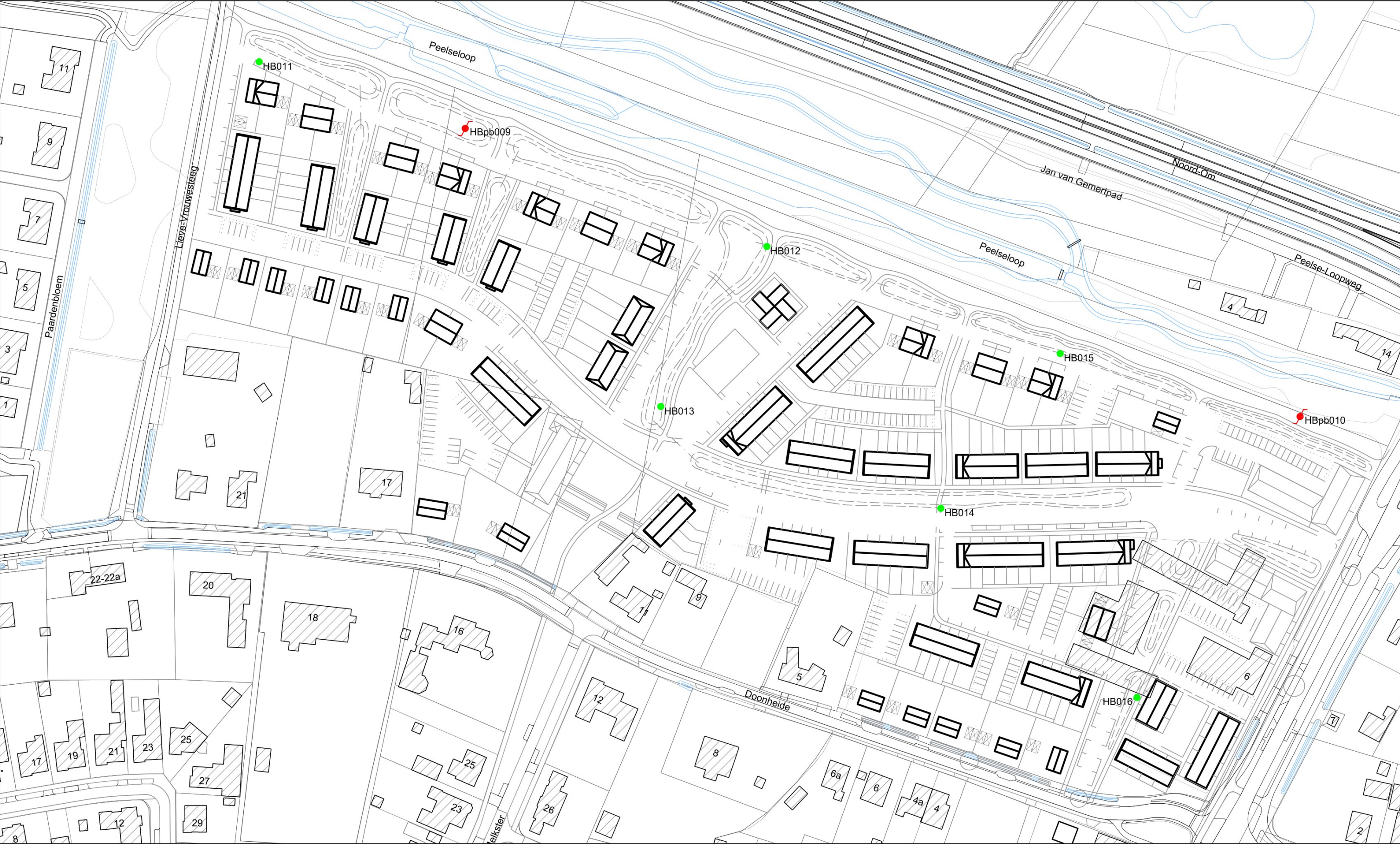
- de doorlatendheid groter is dan 0,4 m/dag;
- de gemiddeld hoogste grondwaterstand dieper is dan 0,7 m – mv.

Ondanks het feit dat de doorlatendheid van de bodem geen beperking vormt, is de bodem op de locatie, conform deze richtlijnen, op basis van de gemiddeld hoge grondwaterstanden niet over het gehele plan geschikt voor de infiltratie van hemelwater. Gebaseerd op de aanwezige peilbuizen wordt namelijk voorzichtig afgeleid dat de GHG over het algemeen op ca. 0,5 à 0,8 m - mv staat. Hierdoor zal gedacht moeten worden aan het principe “bergen en vertraagd afvoeren”.

Men is voornemens wadi's te realiseren op het plangebied, zodat het hemelwater kan infiltreren. Aangezien de GHG niet overal voldoende diep is gelegen, wordt aangeraden deze wadi's te voorzien van een overstort naar het riool en/of oppervlaktewater aan de noordzijde. Door wadi's te realiseren, zal er uiteraard enig hemelwater infiltreren en wordt binnen de mogelijkheden van dit plan wel alles gedaan om hemelwater op de projectlocatie te infiltreren.



BIJLAGE A



02P015179 02P015179-01 24SP1883



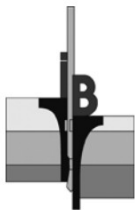
Opdrachtschrijving / locatie:
**Ontwikkeling Doonheide III
te Gemert**

Bewerkt: **CSS**
Datum: **23 augustus 2024**

Omschrijving tekening:
Situatietekening

Schaal: **1:1500** Opdrachtnummer: **24SP1883**
Formaat: **A3** Bijlage: **SIT-01**

BIJLAGE B



Opdracht : 02p015179-01
Project : Grondwatermonitoring ontwikkelingslocaties te Gemert

WATERPASSTAAT

Meetmethode : Uitgezet en gewaterpast middels dGPS
Datum meting : 21 juli 2020
Hoogte (Z) t.o.v. : NAP

<i>Meetpunten</i>	<i>x-coördinaat [m]</i>	<i>y-coördinaat [m]</i>	<i>z-coördinaat (hoogte) [m t.o.v. NAP]</i>
Peilbuis B-09			
Maaiveld	176.624	397.862	17,33
Bovenkant stijgbuis 1	176.624	397.862	17,81
Grondwaterstand stijgbuis 1	(d.d.: 21-07-2020)	---	15,96
Peilbuis B-10			
Maaiveld	176.981	397.739	17,67
Bovenkant stijgbuis 1	176.981	397.739	18,08
Grondwaterstand stijgbuis 1	(d.d.: 21-07-2020)	---	15,47

Let op:

Deze waterpasstaat dient om inzicht te geven in de hoogteligging en locaties van de meet- en onderzoekspunten ten opzichte van een referentiepunt. De resultaten dienen niet voor andere doeleinden te worden gebruikt.

OVERZICHT MEETPUNTEN

Horizontaal coördinatensysteem (X,Y) Rijksdriehoeksmeting (RD)
Verticale referentie (Z) Normaal Amsterdams Peil

Meetpunt	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]	Hoogte (Z) [m t.o.v. NAP]	GWS * [m t.o.v. NAP]	Datum uitvoering
HB011	176535,89	397890,46	16,98	15,88	12-07-2024
HB012	176752,98	397811,59	16,98	15,88	25-07-2024
HB013	176707,62	397743,26	17,34	16,24	25-07-2024
HB014	176827,39	397699,77	17,27	15,97	20-08-2024
HB015	176878,42	397765,88	17,16	16,16	20-08-2024
HB016	176911,26	397618,99	17,56	16,26	20-08-2024

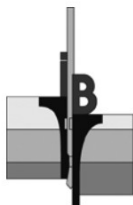
* Grondwaterstand ten tijde van het onderzoek

Let op:

Deze waterpasstaat dient om inzicht te geven in de hoogteligging en locaties van de meet- en onderzoeks-punten ten opzichte van een referentiepunt. Grondwaterstanden zijn ter indicatie en kunnen beïnvloed zijn door de uitgevoerde werkzaamheden. De resultaten dienen niet voor andere doeleinden te worden gebruikt.



BIJLAGE C



Opdracht: 02P015179-01

Project: Grondwatermonitoring ontwikkelingslocaties te Gemert

Boring:

Uitvoering op:
Uitvoering door:

B-09

21-7-2020

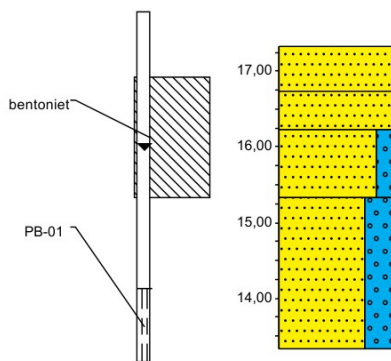


Boring volgens NEN-EN-ISO 22475-1

Maaiveldhoogte [m]: 17,33 IN.A.P.
Grondwaterstand [cm-mv]: 190

Classificatie volgens NEN 5104

x-coördinaat [m RD]: 176623,00
y-coördinaat [m RD]: 397861,00



0,00	Zand, matig fijn, donkerbruin
0,60	Zand, matig fijn, sterk leemhoudend, bruin
1,10	Zand, matig fijn, matig grindig, sterk leemhoudend, bruin
2,00	Zand, matig grof, uiterst grindig, bruin
4,00	

Boring:

Uitvoering op:
Uitvoering door:

B-10

21-7-2020

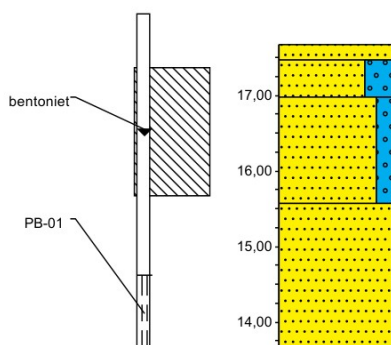


Boring volgens NEN-EN-ISO 22475-1

Maaiveldhoogte [m]: 17,67 IN.A.P.
Grondwaterstand [cm-mv]: 150

Classificatie volgens NEN 5104

x-coördinaat [m RD]: 176981,00
y-coördinaat [m RD]: 397738,00

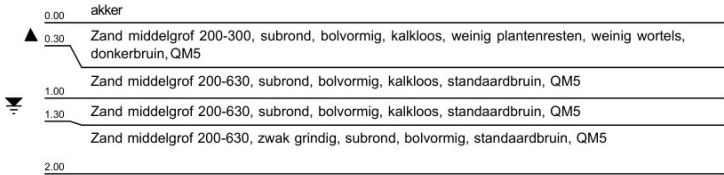
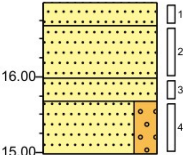
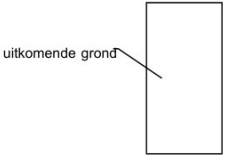


0,00	Zand, matig fijn, donkerbruin
0,20	Zand, matig fijn, uiterst grindig, lichtbruin
0,70	Zand, matig fijn, matig grindig, lichtbruin
2,10	Zand, matig fijn, bruin
4,00	

Boring: HB011
Uitvoering op: 12-7-2024
Uitvoering door: 
Werknummer: HB011

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1
Grondwaterstand [cm-mv]: 110

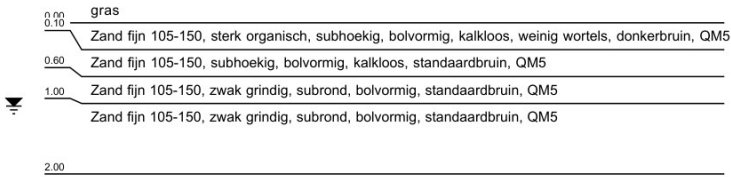
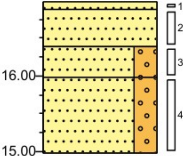
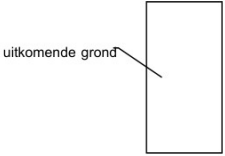
Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1
x-coördinaat [m RD]: 176535,89
y-coördinaat [m RD]: 397890,46
Referentiehoogte [m]: 16.98 . N.A.P.
Reden boring gestopt: Einddoel



Boring: HB012
Uitvoering op: 25-7-2024
Uitvoering door: 
Werknummer: HB012

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1
Grondwaterstand [cm-mv]: 110

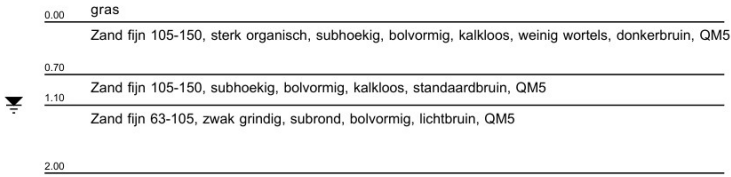
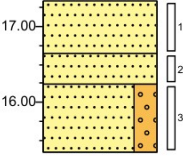
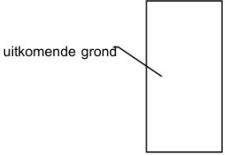
Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1
x-coördinaat [m RD]: 176752,98
y-coördinaat [m RD]: 397811,58
Referentiehoogte [m]: 16.98 . N.A.P.
Reden boring gestopt: Einddoel



Boring: HB013
Uitvoering op: 25-7-2024
Uitvoering door: 
Werknummer: HB013

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1
Grondwaterstand [cm-mv]: 110

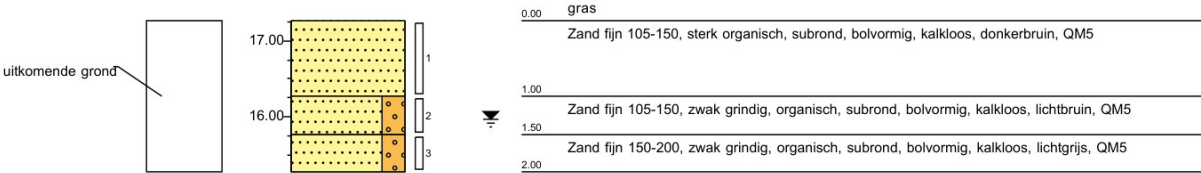
Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1
x-coördinaat [m RD]: 176707,62
y-coördinaat [m RD]: 397743,25
Referentiehoogte [m]: 17.34 . N.A.P.
Reden boring gestopt: Einddoel



Boring: HB014
Uitvoering op: 20-8-2024
Uitvoering door: 
Werknummer: HB014

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1
Grondwaterstand [cm-mv]: 130

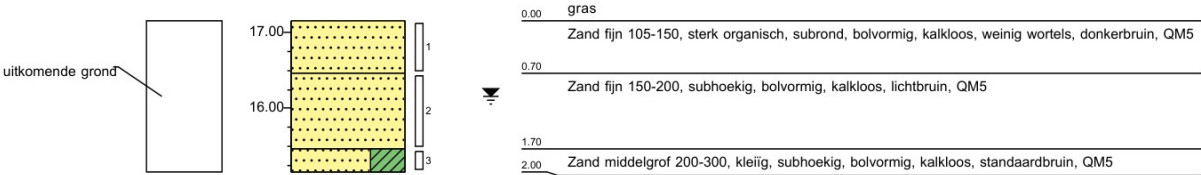
Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1
x-coördinaat [m RD]: 176827,39
y-coördinaat [m RD]: 397699,76
Referentiehoogte [m]: 17,27 . N.A.P.
Reden boring gestopt: Einddoel



Boring: HB015
Uitvoering op: 20-8-2024
Uitvoering door: 
Werknummer: HB015

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1
Grondwaterstand [cm-mv]: 100

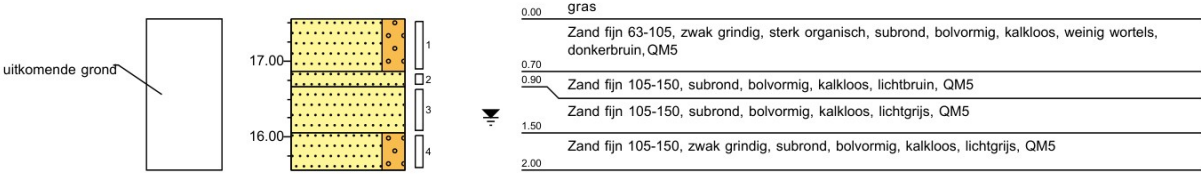
Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1
x-coördinaat [m RD]: 176878,42
y-coördinaat [m RD]: 397765,87
Referentiehoogte [m]: 17,16 . N.A.P.
Reden boring gestopt: Einddoel



Boring: HB016
Uitvoering op: 20-8-2024
Uitvoering door: 
Werknummer: HB016

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1
Grondwaterstand [cm-mv]: 130

Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1
x-coördinaat [m RD]: 176911,26
y-coördinaat [m RD]: 397618,98
Referentiehoogte [m]: 17,56 . N.A.P.
Reden boring gestopt: Einddoel



BIJLAGE D

LEGENDA TEKENINGEN EN VERKLARING AFKORTINGEN

SONDERING

▼	D	Sondering zonder kleefmeting
	DKM	Sondering met kleefmeting
	DKMP	Sondering met kleef- en waterspanningsmeting
	DM	Mechanische sondering
	DKMS	Seismische sondering met kleefmeting
	DKMPS	Seismische sondering met kleef- en waterspanningsmeting
	DMA	Magnetometer sondering
	Ma	Magnetometer (zonder conusweerstand)
	DB	Bolsondering
	DT	T-bar sondering
	FVT	Field vane test
	HPT	Hydraulic profiling tool
	DS	Slagsondering
	HM	Handsondering
	SPT	Standaard penetratie test
	DKM-EC	Geleidbaarheidssondering met kleefmeting
	DKMP-EC	Geleidbaarheidssondering met kleef- en waterspanningsmeting

▽ Niet uitgevoerd ▼ fase 2 ▼ fase 3 ▼ fase 4

BORING

●	HB	Handboring
	B	Mechanische boring

○ Niet uitgevoerd

PEILBUIS

●	Bpb	Mechanische boring met peilbuis
	HBpb	Handboring met peilbuis
○	PB	Gedrukte peilbuis

MONITORING

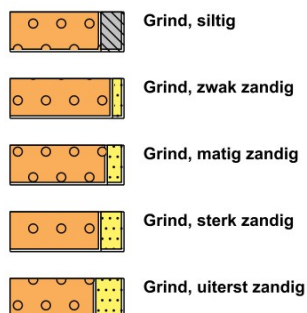
⊕	WSM	Waterspanningsmeter
▭	IMB	Inclinometerbuis
	IMS	Inclinometer SAAF
⊠	ZB	Zakbaak
⊣	DFB	Deformatiebout
⊞	SCM	Scheurmeter
⊞	EXM	Extensometer
⊞	TM	Tiltmeter
⊞	TRM	Trillingmeter
⊗	PDPs	Plaatdrukproef (statisch)
	PDPd	Plaatdrukproef (dynamisch)
⊙	PP	Pompput
⊠	PRP	Proefgat
⊠	PRS	Proefsleuf

ALGEMEEN

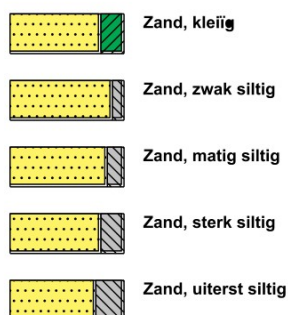
✦	Meetpunt: brug, dorpel, kolk, meetbout, put, weg, water
→	Foto
▨	Bestaande bebouwing
↗	0-Punt lokaal assenstelsel

VERKLARING CODERING BORINGEN (conform NEN 5104)

grind



zand



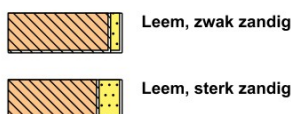
veen



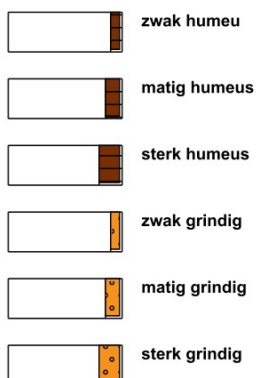
klei



leem



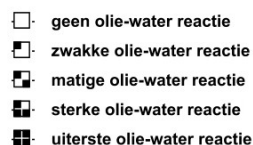
overige toevoegingen



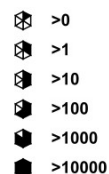
geur



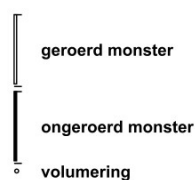
olie



p.i.d.-waarde



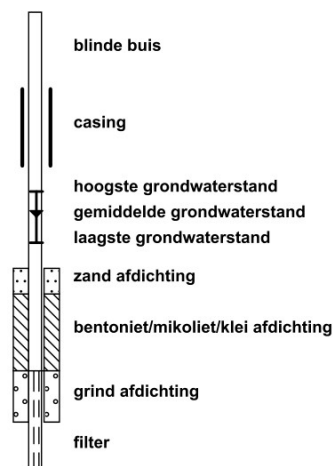
monsters



overig

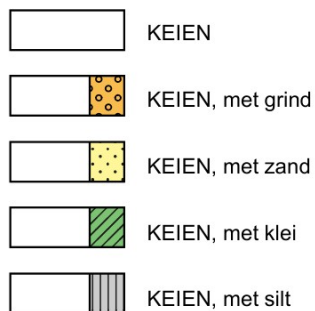


peilbuis



LEGENDA BOORPROFIELEN (conform NEN-EN-ISO 14688-1)

KEIEN / KEITJES



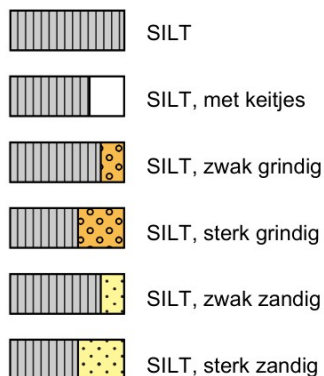
GRIND



ZAND



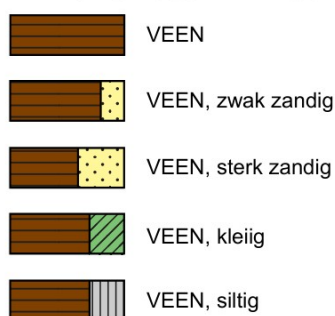
SILT



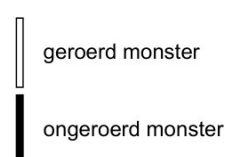
KLEI



VEEN / HUMUS / DETRITUS



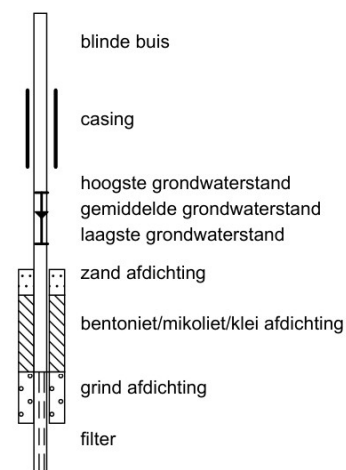
MONSTERS



KWALITEIT MONSTER

- QM1 = Ongeroid monster is geheel intact inclusief spanningstoestand
- QM2 = Ongeroid monster geheel intact
- QM3 = Ongeroid monster intact maar monsterverstoring zichtbaar
- QM4 = Monster is ernstig verstoord
- QM5 = Monster is geroerd

PEILBUIS



OVERIG

- ▲ Bijzonder bestanddeel
- ◀ Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- ⚡ grondwaterstand
- ◆ Gemiddeld laagste grondwaterstand

BIJLAGE E

K-waarde bepaling m.b.v De Smedtproef
(Meting doorlatendheid onder grondwaterniveau)

Putproef berekening met De Smedt

Projectnummer: 24SP1883
 Proef datum: 12-07-24
 Boring: Bpb009
 Beproefd traject: 2,40 - 3,40 m - maaiveld
 Type proef: Constant head
 proefnr. 1

$$k = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot \Delta h} \times \ln \frac{L}{r}$$

Q	Debiet
Δh	Stijghoogteverandering
L	eff. lengte van het filter
r	straal van de boring

Q1	2,93	l/min
Q2	4,21	m3/dag
Δh	0,76	m
L	1,00	m
r	0,0425	m
L/r	23,529	
K	2,787	m/dag

Putproef berekening met De Smedt

Projectnummer: 24SP1883
 Boring: Bpb009
 Zone: Verzadigde zone
 Type proef: Constant head
 proefnr. 2

$$k = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot \Delta h} \times \ln \frac{L}{r}$$

Q	Debiet
Δh	Stijghoogteverandering
L	eff. lengte van het filter
r	straal van de boring

Q1	3,08	l/min
Q2	4,43	m3/dag
Δh	0,82	m
L	1,00	m
r	0,0425	m
L/r	23,529	
K	2,716	m/dag

Gemiddelde k-waarde: 2,75 m/dag

Proef 1			Proef 2		
pomptijd	164	s	pomptijd	156	s
pomp volume	8	l	pomp volume	8	l
Gws start	1,84	m-kop pb	Gws start	1,82	m-kop pb
Gws stationair	2,60	m-kop pb	Gws stationair	2,64	m-kop pb
Filtertraject (bovenzijde)	3,10	m-kop pb	Filtertraject (bovenzijde)	3,10	m-kop pb
Filtertraject (onderzijde)	4,10	m-kop pb	Filtertraject (onderzijde)	4,10	m-kop pb
Effectieve lengte filter	1,00	L (m)	Effectieve lengte filter	1,00	L (m)
diameter boring	8,50	cm	diameter boring	8,50	cm

K-waarde bepaling m.b.v De Smedtproef
(Meting doorlatendheid onder grondwaterniveau)

Putproef berekening met De Smedt

Projectnummer: 24SP1883
 Proef datum: 12-07-24
 Boring: Bpb010
 Beproefd traject: 2,45 - 3,45 m - maaiveld
 Type proef: Constant head
 proefnr. 1

$$k = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot \Delta h} \times \ln \frac{L}{r}$$

Q	Debiet
Δh	Stijghoogteverandering
L	eff. lengte van het filter
r	straal van de boring

Q1	3,16	l/min
Q2	4,55	m3/dag
Δh	0,90	m
L	1,00	m
r	0,0425	m
L/r	23,529	
K	2,540	m/dag

Putproef berekening met De Smedt

Projectnummer: 24SP1883
 Boring: Bpb010
 Zone: Verzadigde zone
 Type proef: Constant head
 proefnr. 2

$$k = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot \Delta h} \times \ln \frac{L}{r}$$

Q	Debiet
Δh	Stijghoogteverandering
L	eff. lengte van het filter
r	straal van de boring

Q1	3,20	l/min
Q2	4,61	m3/dag
Δh	0,88	m
L	1,00	m
r	0,0425	m
L/r	23,529	
K	2,632	m/dag

Gemiddelde k-waarde: 2,59 m/dag

Proef 1			Proef 2		
pomptijd	152	s	pomptijd	150	s
pomp volume	8	l	pomp volume	8	l
Gws start	1,8	m-kop pb	Gws start	1,8	m-kop pb
Gws stationair	2,70	m-kop pb	Gws stationair	2,68	m-kop pb
Filtertraject (bovenzijde)	3,20	m-kop pb	Filtertraject (bovenzijde)	3,20	m-kop pb
Filtertraject (onderzijde)	4,20	m-kop pb	Filtertraject (onderzijde)	4,20	m-kop pb
Effectieve lengte filter	1,00	L (m)	Effectieve lengte filter	1,00	L (m)
diameter boring	8,50	cm	diameter boring	8,50	cm

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen :

$$k_f = 1,15 \times r \times \frac{\log\left(h_0 + \frac{r}{2}\right) - \log\left(h_1 + \frac{r}{2}\right)}{\Delta t}$$

Hierbij is :

h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_0$

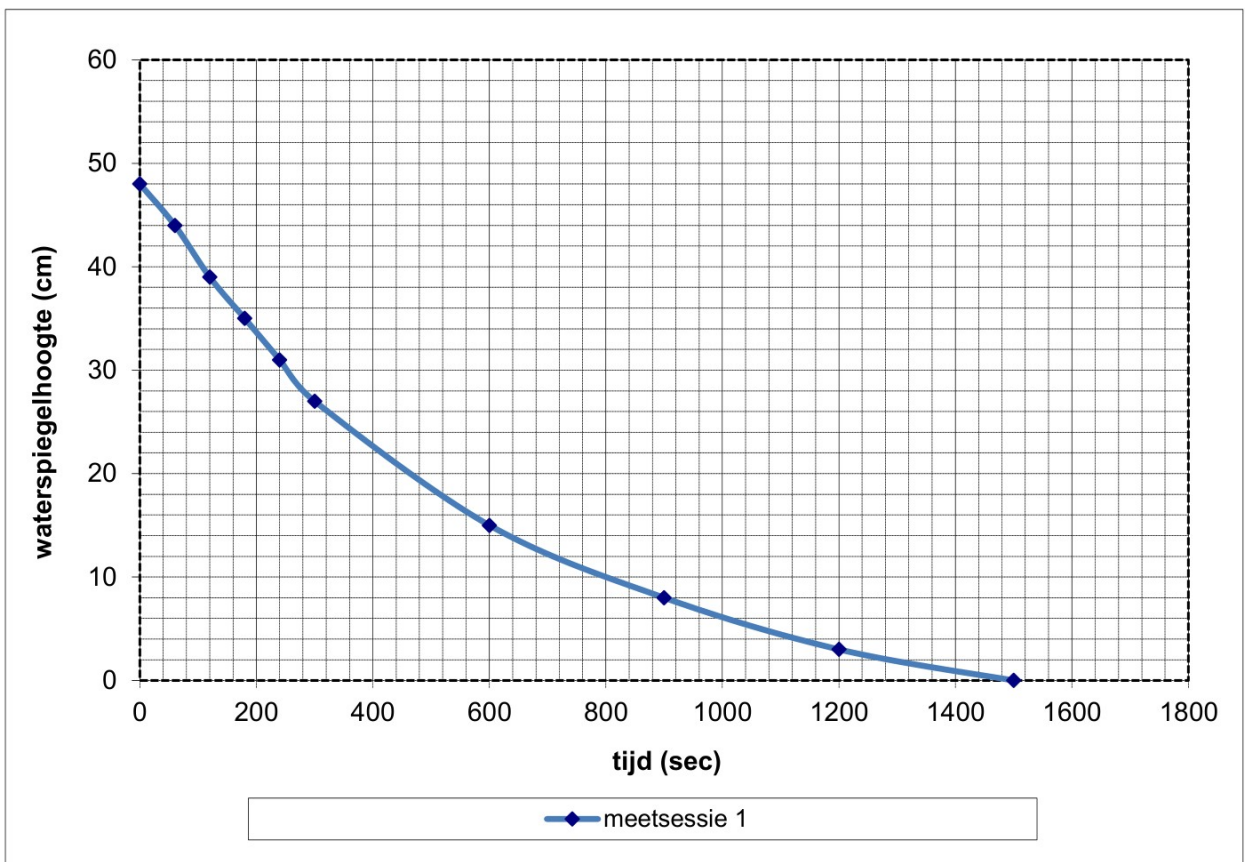
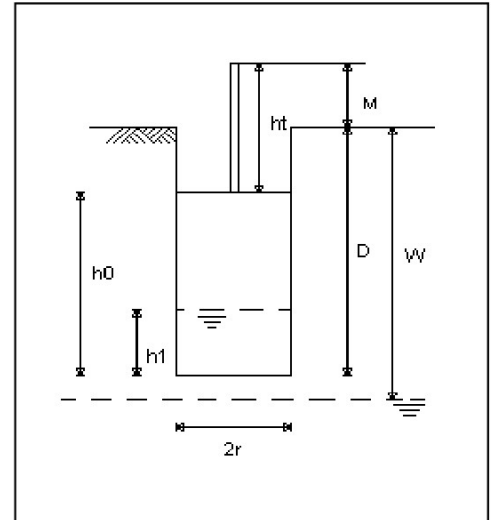
h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_1$

r = boorgatradius

Δt = verlopen tijd van $t = t_0$ tot $t = t_1$

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat	D :	60	cm
Standaardhoogte	M :	15	cm
Radiusboorgat	r :	5	cm
Grondwater	W :		cm



Meetsessie 1

$k_f =$ m/dag

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen :

$$k_f = 1,15 \times r \times \frac{\log\left(h_0 + \frac{r}{2}\right) - \log\left(h_1 + \frac{r}{2}\right)}{\Delta t}$$

Hierbij is :

h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_0$

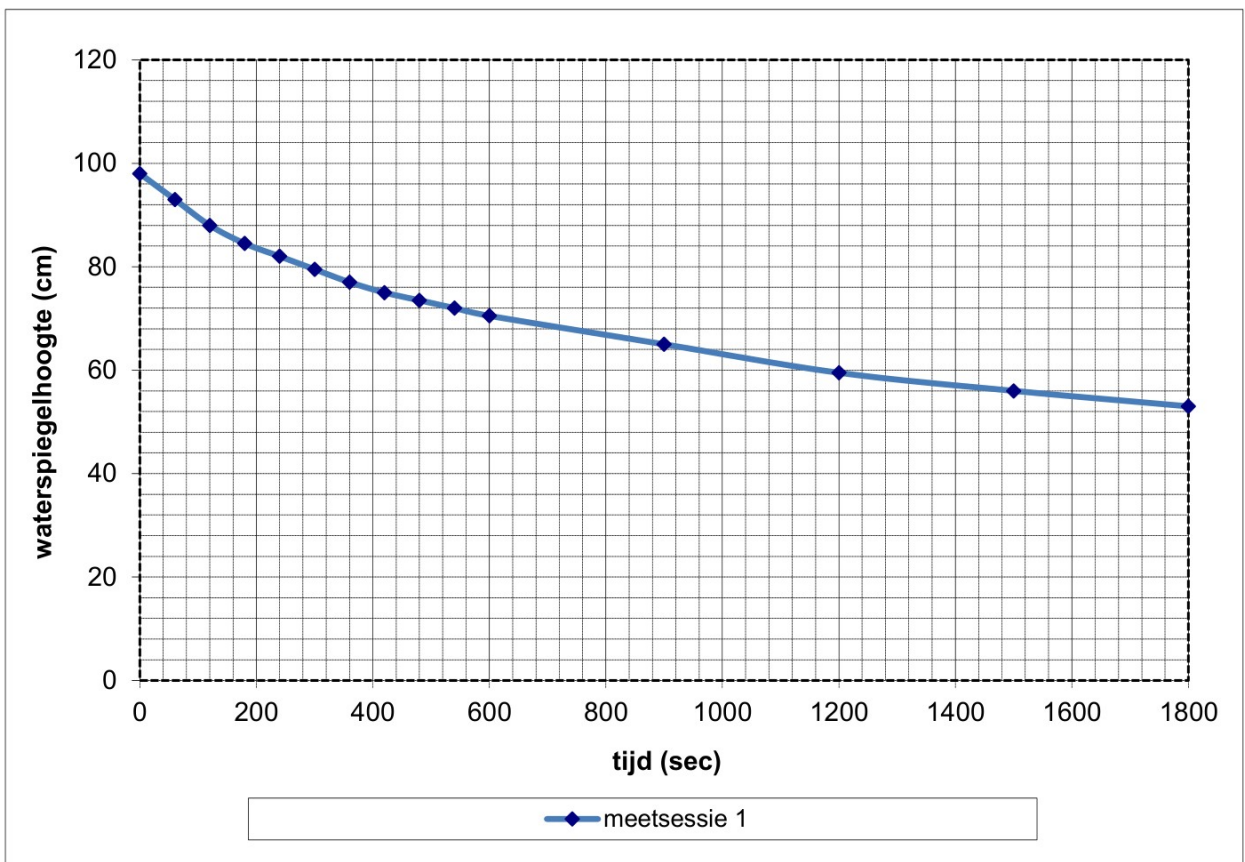
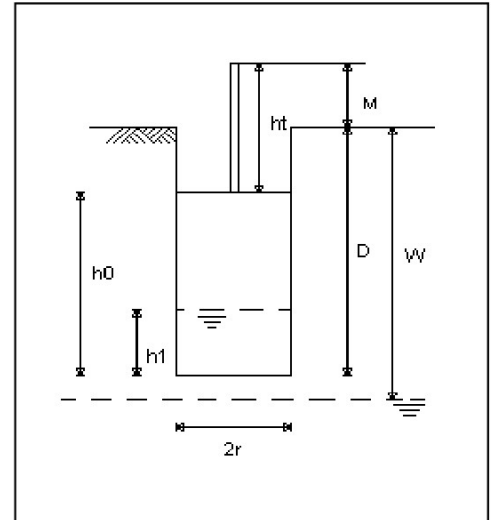
h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_1$

r = boorgatradius

Δt = verlopen tijd van $t = t_0$ tot $t = t_1$

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat	D :	100	cm
Standaardhoogte	M :	30	cm
Radiusboorgat	r :	5	cm
Grondwater	W :		cm



Meetsessie 1

$k_f = 0,73$ m/dag

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen :

$$k_f = 1,15 \times r \times \frac{\log\left(h_0 + \frac{r}{2}\right) - \log\left(h_1 + \frac{r}{2}\right)}{\Delta t}$$

Hierbij is :

h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_0$

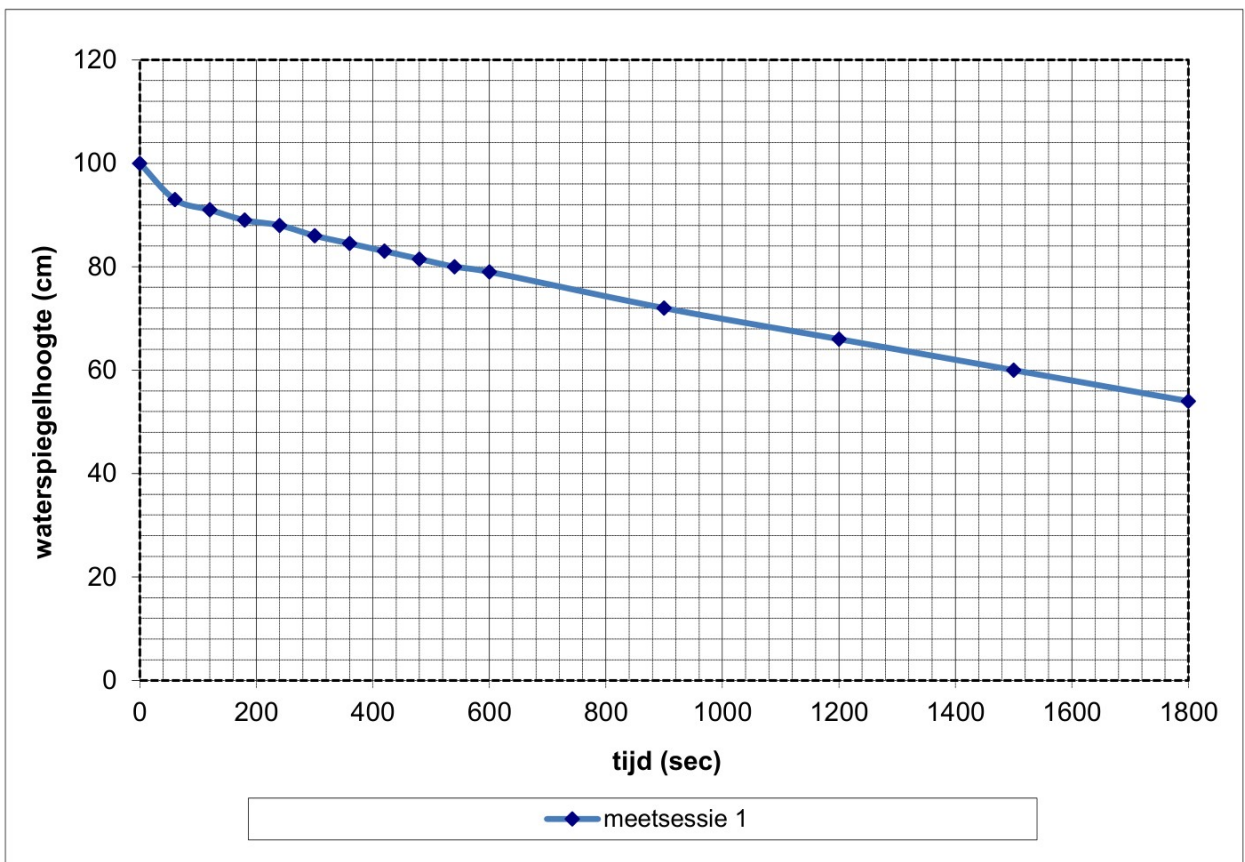
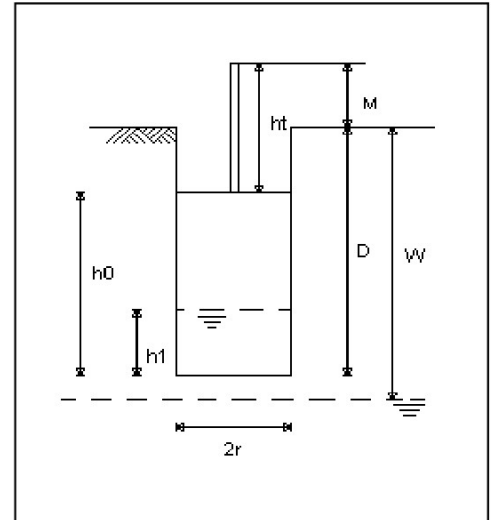
h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_1$

r = boorgatradius

Δt = verlopen tijd van $t = t_0$ tot $t = t_1$

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat	D :	100	cm
Standaardhoogte	M :	30	cm
Radiusboorgat	r :	5	cm
Grondwater	W :		cm



Meetsessie 1

$k_f = 0,64$ m/dag

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen :

$$k_f = 1,15 \times r \times \frac{\log\left(h_0 + \frac{r}{2}\right) - \log\left(h_1 + \frac{r}{2}\right)}{\Delta t}$$

Hierbij is :

h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_0$

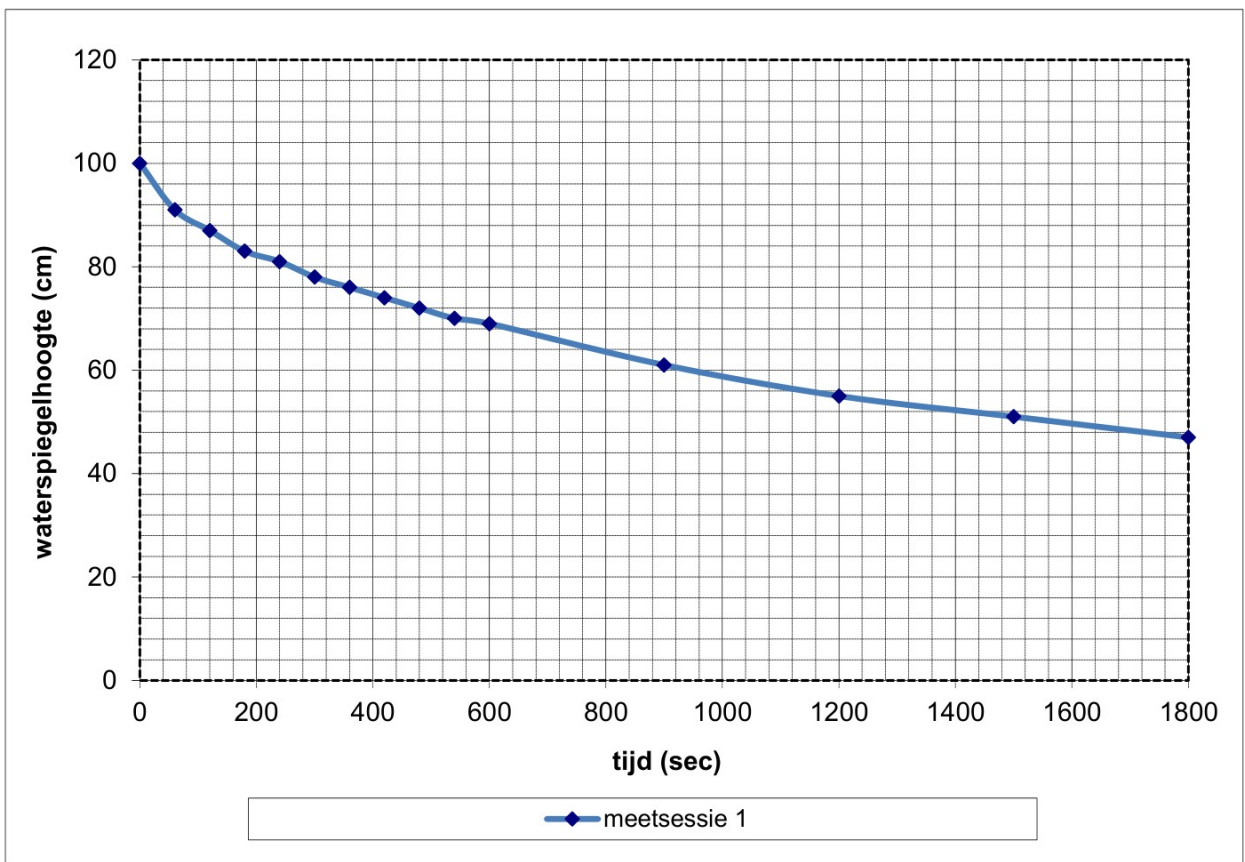
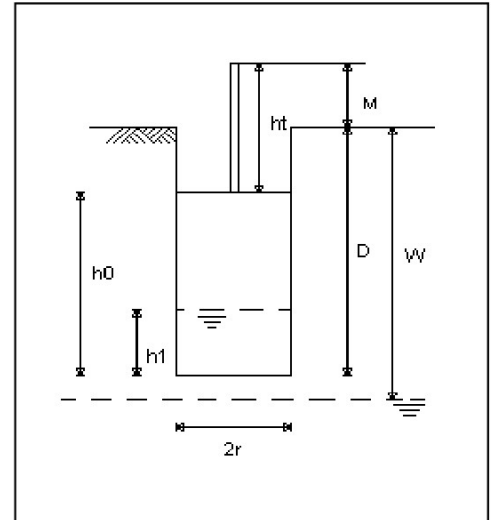
h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_1$

r = boorgatradius

Δt = verlopen tijd van $t = t_0$ tot $t = t_1$

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat	D :	100	cm
Standaardhoogte	M :	30	cm
Radiusboorgat	r :	5	cm
Grondwater	W :		cm



Meetsessie 1

$k_f = 0,90$ m/dag

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen :

$$k_f = 1,15 \times r \times \frac{\log\left(h_0 + \frac{r}{2}\right) - \log\left(h_1 + \frac{r}{2}\right)}{\Delta t}$$

Hierbij is :

h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_0$

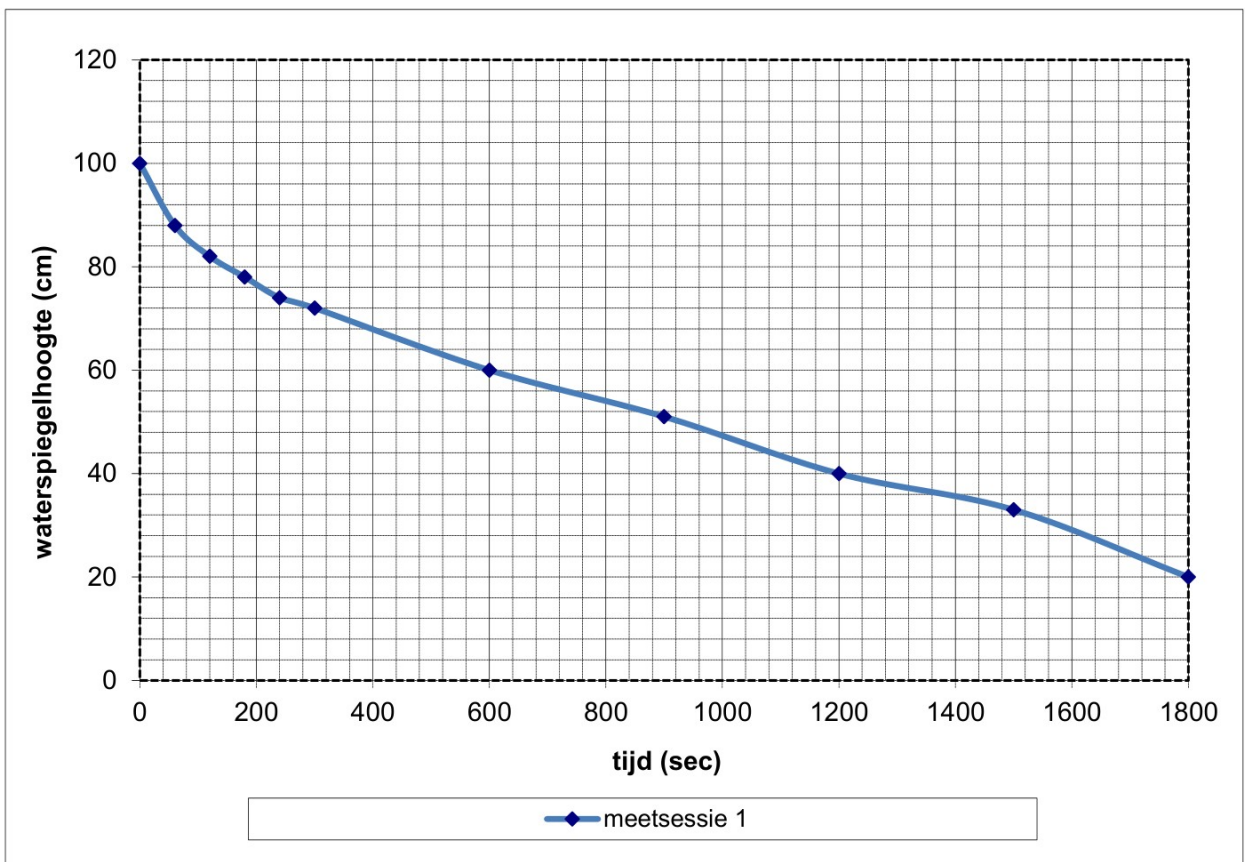
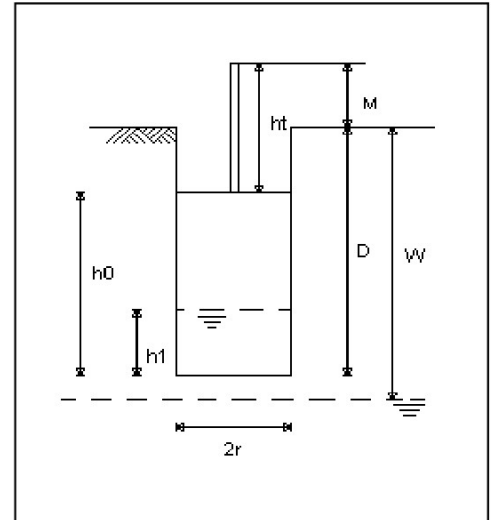
h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_1$

r = boorgatradius

Δt = verlopen tijd van $t = t_0$ tot $t = t_1$

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat	D :	100	cm
Standaardhoogte	M :	30	cm
Radiusboorgat	r :	5	cm
Grondwater	W :		cm



Meetsessie 1

$k_f = 1,17$ m/dag

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen :

$$k_f = 1,15 \times r \times \frac{\log\left(h_0 + \frac{r}{2}\right) - \log\left(h_1 + \frac{r}{2}\right)}{\Delta t}$$

Hierbij is :

h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_0$

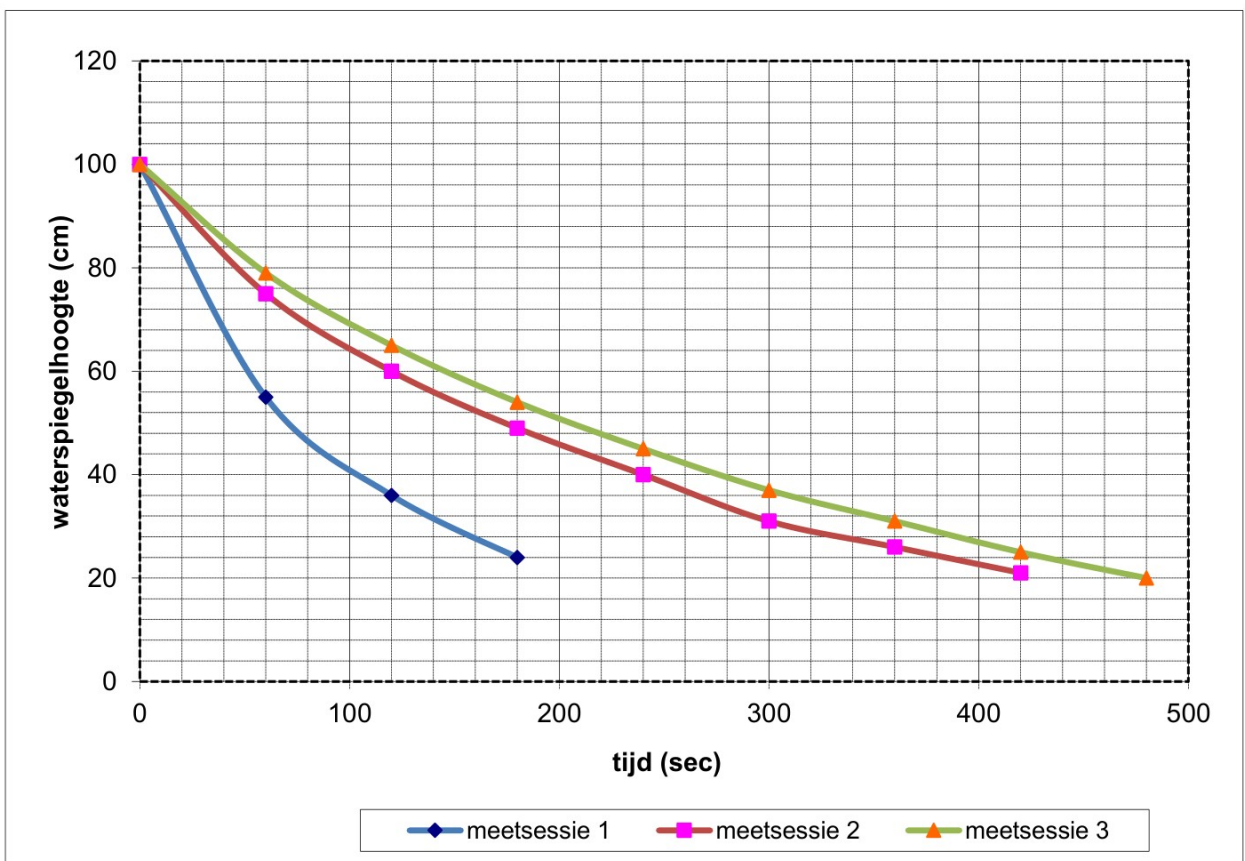
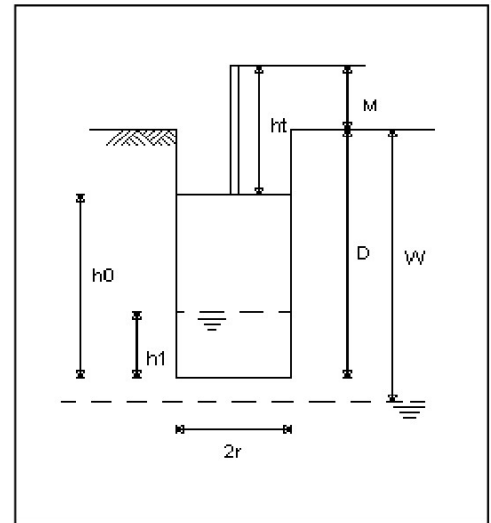
h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_1$

r = boorgatradius

Δt = verlopen tijd van $t = t_0$ tot $t = t_1$

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat	D :	100	cm
Standaardhoogte	M :	30	cm
Radiusboorgat	r :	5	cm
Grondwater	W :	0	cm



Meetsessie 1

Meetsessie 2

Meetsessie 3

$k_f = 13,93$ m/dag

$k_f = 7,15$ m/dag

$k_f = 6,61$ m/dag

BIJLAGE F

Certificaat Geotechnisch Laboratoriumonderzoek

Opdrachtgever

Keizersberg Vastgoed
Groesvlaas 7
5763 PD Milheeze

Projectleider



Datum ontvangst monsters

22 augustus 2024

Datum rapport

28 augustus 2024

Versie rapport

1.0

UITGEVOERDE WERKZAAMHEDEN

	Uitgevoerde Proeven	Norm	Resultaatbladen
3x	Korrelverdeling, inclusief: - zeven en bezinken, - bepaling doorlatendheid, - gloeiverlies	NEN-EN-ISO 17892-4, NEN-EN-ISO 14688-2	KVD-01 t/m KVD-03 KVB-01 t/m KVB-03

Bij de uitvoering van de laboratoriumwerkzaamheden zijn onderstaande voorwaarden aangehouden om de kwaliteit van de resultaten te waarborgen:

- De gerapporteerde laboratoriumresultaten zijn alleen van toepassing op de onderzochte monsters, tenzij anders is vermeld.
- Het certificaat met bijlagen zijn een onderdeel van de gehele rapportage van het bovengenoemde project.
- Adviezen en interpretaties van gegevens vallen in alle gevallen buiten het bereik van het laboratorium. Het laboratorium interpreteert of adviseert niet over de resultaten.

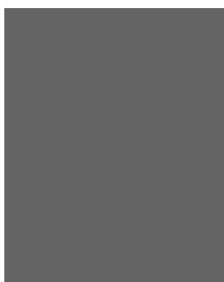
- In de contractvorming is expliciet vermeld welke proef en methode is gehanteerd (zie ook bovenstaande tabel en bijlage B van de offerte).
- Bij de controle van analyseresultaten wordt geen rekening gehouden met meetonzekerheden. Indien gewenst zijn de meetonzekerheid op aanvraag verkrijgbaar.
- De reproduceerbaarheid van de metingen en / of proeven voldoet aan de gestelde waarde in de desbetreffende norm of in het proefvoorschrift.
- Het rapport mag niet zonder toestemming van het laboratorium in delen worden gereproduceerd en / of verstuurd.

OPMERKINGEN EN BIJZONDERHEDEN BIJ RAPPORTAGE:

Bij vragen over deze rapportage kunt u, onder vermelding van het projectnummer, zich richten aan onderstaande personen.

Analist

Senior Laborant



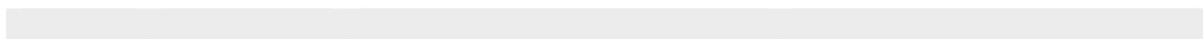
Controle en vrijgave

Projectcoördinator laboratorium



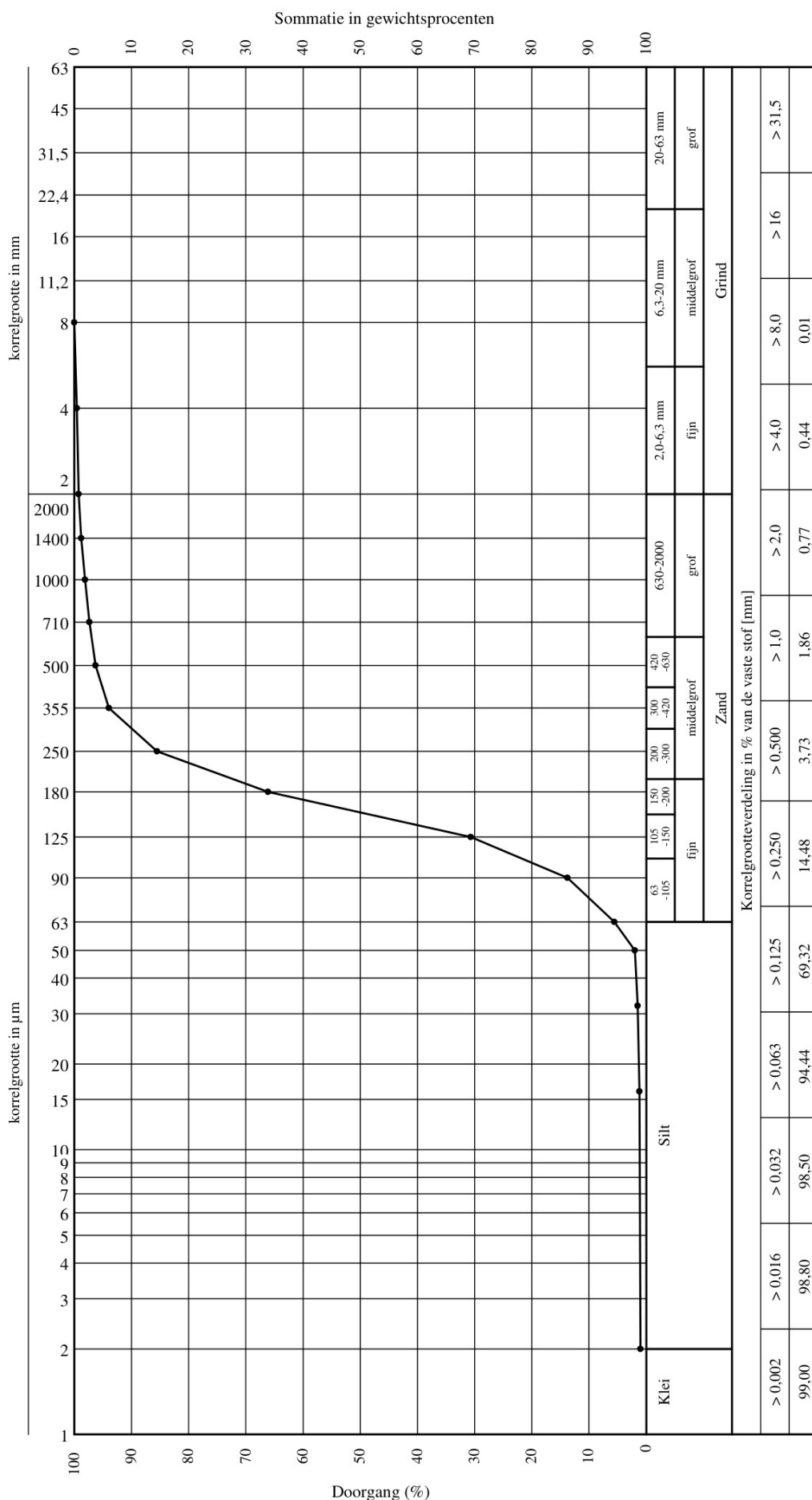
VERSIEBEHEER RAPPORTAGE

Versienr.	Datum	Geconstateerde Afwijking	Aanpassing
1.0	28 augustus 2024	n.v.t	n.v.t



Verzonden aan: Keizersberg Vastgoed,





Monstergegevens		Gelijkmatigheidscoefficienten		Fractieverdeling in % van de vaste stof		Overige meetwaarden	
Boring	: HB011	d 50	: 153 µm	Lutumfractie	: 1,0 %	Gloeiverlies	: 0,3 %
Monster	: 02	C _u	: 1,9	Siltfractie	: 4,6 %	Organische stof	: 0,0 %
Werknummer	: HB011	C _c	: 1,1	Zandfractie	: 93,7 %		
Diepte	: 0,30 - 1,00 m - mv	U-cijfer	: 6,9	Grindfractie	: 0,8 %		
Classificatie	: Zand, fijn 150-200	Zandmediaan					
Tertiaire fractie	: n.b.	Grindmediaan					
Korrelvorm	: bol, subhoekig	M _z	: 159 µm				
		M _g	: n.v.t.				

KVD_HB011_02

Ontwikkeling Doonheide III te Gemert		korrelverdeling volgens NEN-EN-ISO 14688-2 NEN-EN-ISO 17892-4		uitv.: mjn	
SOCOTEC Geotechnics Inpijn-Blokpoel ingenieurs	240207	datum: 28-08-2024		opdracht: 24SP1883	

Opdrachtgegevens:

Opdracht : 24SP1883
 Boring : HB011
 Monster : 2
 Werknummer : HB011
 Diepte : 0,30 - 1,00 m - mv

tot volledige korrelverdeling:

d₁₀ : 76 µm
 d₃₀ : 123 µm
 d₅₀ : 153 µm
 d₆₀ : 169 µm
 d₇₀ : 192 µm
 d₉₀ : 301 µm

Verzadigde waterdoorlatendheid (k-waarde):

Hazen¹ : n.v.t.
 Seelheim³ : 3,2 m/etm.
 Beyer¹ : 5,3 m/etm.
 SBr190³ : 4,4 m/etm.

Alyamani & Sen⁴ : n.v.t.
 USBR¹ : 1,6 m/etm.
 Harleman⁵ : 2,6 m/etm.
 Krumbein & Monk² : n.v.t.

Gemiddelde : 3,4 m/etm.
 Standaarddeviatie : 1,5 m/etm.

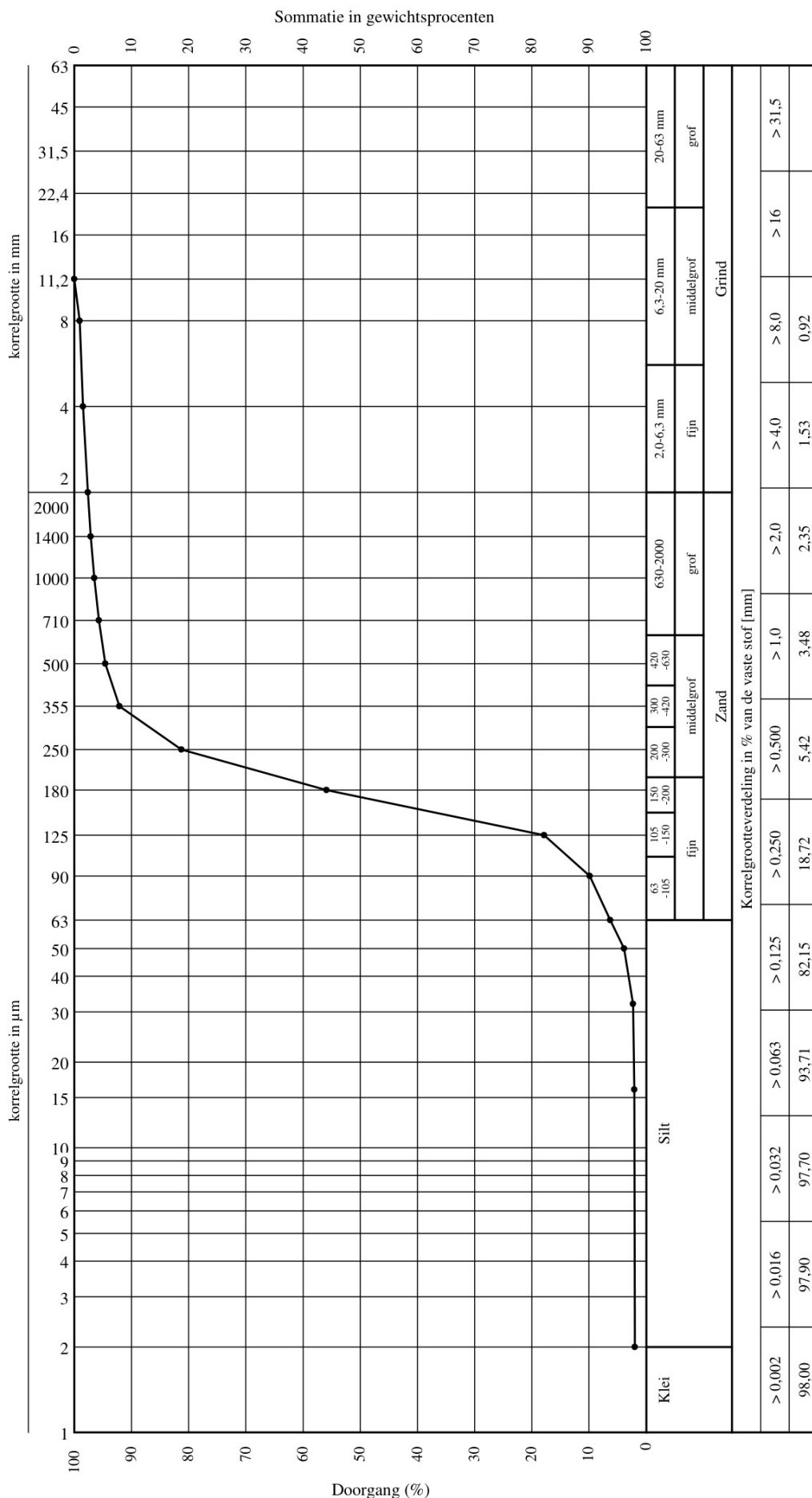
(d₁₀: 76 µm, Lutum: 1,0 %)

Verantwoording:

1. ██████████ 1994. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis. Water Resources Publications.
2. ██████████ 1942. Permeability as a function of the size parameters of unconsolidated sand: Transactions of the American Institute of Mineralogical and Metallurgical Engineers, v. 151, p. 153-163.
3. ██████████ 2003. SBR-Publicatie 190.3: Bemaling van bouwputten, SBR, Delft (deels bewerkt).
- ██████████ 1993. Determination of hydraulic conductivity from complete grain size distribution curves. Groundwater, vol. 31, No. 4, p.551-555.
5. ██████████, 1963. Dispersion-permeability correlation in porous media: Div., Amer. Soc., Civil Engrs., v89, p.67-85.

KVB_HB011_2

		aanvullende bijlage bij KVD_HB011_2	uitv.: mjn
SOCOTEC Geotechnics Inpijn-Blokpoel ingenieurs	240207	datum: 28-08-2024	opdracht: 24SP1883



Monstergegevens		Gelijktijdigheidscoefficienten		Fractieverdeling in % van de vaste stof		Overige meetwaarden	
Boring	: HB012	d 50	: 170 µm	Lutumfractie	: 2,0 %	Gloeiverlies	: 0,6 %
Monster	: 02	C _u	: 1,7	Siltfractie	: 4,3 %	Organische stof	: 0,2 %
Werknummer	: HB012	C _c	: 1,0	Zandfractie	: 91,4 %		
Diepte	: 0,10 - 0,60 m - mv	U-cijfer	: 6,0	Grindfractie	: 2,4 %		
Classificatie	: Zand, fijn 150-200	Zandmediaan					
Tertiaire fractie	: n.b.	Grindmediaan					
Korrelvorm	: bol, subrond	M _z	: 174 µm				
		M _g	: n.v.t.				

KVD_HB012_02

Ontwikkeling Doonheide III te Gemert		korrelverdeling volgens NEN-EN-ISO 14688-2 NEN-EN-ISO 17892-4		uitv.: mjm	
SOCOTEC Geotechnics Inpijn-Blokpoel ingenieurs	240207	datum: 28-08-2024		opdracht: 24SP1883	

Opdrachtgegevens:

Opdracht : 24SP1883
 Boring : HB012
 Monster : 2
 Werknummer : HB012
 Diepte : 0,10 - 0,60 m - mv

tot volledige korrelverdeling:

d₁₀ : 90 µm
 d₃₀ : 140 µm
 d₅₀ : 170 µm
 d₆₀ : 190 µm
 d₇₀ : 216 µm
 d₉₀ : 331 µm

Verzadigde waterdoorlatendheid (k-waarde):

Hazen¹ : n.v.t.
 Seelheim³ : 4,3 m/etm.
 Beyer¹ : 7,6 m/etm.
 SBr190³ : 3,4 m/etm.

Alyamani & Sen⁴ : n.v.t.
 USBR¹ : 2,7 m/etm.
 Harleman⁵ : 3,7 m/etm.
 Krumbein & Monk² : n.v.t.

Gemiddelde : 4,3 m/etm.
 Standaarddeviatie : 1,9 m/etm.

(d₁₀: 90 µm, Lutum: 2,0 %)

Verantwoording:

1. [redacted], 1994. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis. Water Resources Publications.
2. [redacted], 1942. Permeability as a function of the size parameters of unconsolidated sand: Transactions of the American Institute of Mineralogical and Metallurgical Engineers, v. 151, p. 153-163.
3. [redacted], 2003. SBR-Publicatie 190.3: Bemaling van bouwputten, SBR, Delft (deels bewerkt).
4. [redacted], 1993. Determination of hydraulic conductivity from complete grain size distribution curves. Groundwater, Vol. 31, No. 4, p:551-555.
5. [redacted], 1963. Dispersion-permeability correlation in porous media: Amer. Soc., Civil Engrs., v89, p.67-85.

I

KVB_HB012_2

		aanvullende bijlage bij KVD_HB012_2	uitv.: mjn
SOCOTEC Geotechnics Inpijn-Blokpoel ingenieurs	240207	datum: 28-08-2024	opdracht: 24SP1883



Monstergegevens		Gelijktijdigheidscoefficienten		Fractieverdeling in % van de vaste stof		Overige meetwaarden	
Boring	: HB015	d 50	: 247 µm	Lutumfractie	: 2,0 %	Gloeiverlies	: 0,2 %
Monster	: 02	C _u	: 1,9	Siltfractie	: 0,8 %	Organische stof	: 0,0 %
Werknummer	: HB015	C _c	: 1,0	Zandfractie	: 96,9 %		
Diepte	: 0,70 - 1,70 m - mv	U-cijfer	: 4,5	Grindfractie	: 0,2 %		
Classificatie	: Zand, middelgrof 200-300	Zandmediaan					
Tertiaire fractie	: n.b.	Grindmediaan					
Korrelvorm	: bol, subrond	M _z	: 251 µm				
		M _g	: n.v.t.				

KVD_HB015_02

Ontwikkeling Doonheide III te Gemert		korrelverdeling volgens NEN-EN-ISO 14688-2 NEN-EN-ISO 17892-4		uitv.: mjn	
SOCOTEC Geotechnics Inpijn-Blokpoel ingenieurs	240207	datum: 28-08-2024		opdracht: 24SP1883	

Opdrachtgegevens:

Opdracht : 24SP1883
 Boring : HB015
 Monster : 2
 Werknummer : HB015
 Diepte : 0,70 - 1,70 m - mv

tot volledige korrelverdeling:

d₁₀ : 138 µm
 d₃₀ : 199 µm
 d₅₀ : 247 µm
 d₆₀ : 272 µm
 d₇₀ : 298 µm
 d₉₀ : 375 µm

Verzadigde waterdoorlatendheid (k-waarde):

Hazen¹ : 19,1 m/etm.
 Seelheim³ : 9,6 m/etm.
 Beyer¹ : 17,8 m/etm.
 SBr190³ : 7,0 m/etm.

Alyamani & Sen⁴ : n.v.t.
 USBR¹ : 5,8 m/etm.
 Harleman⁵ : 8,5 m/etm.
 Krumbein & Monk² : n.v.t.

Gemiddelde : 11,3 m/etm.
 Standaarddeviatie : 5,7 m/etm.

(d₁₀: 138 µm, Lutum: 2,0 %)

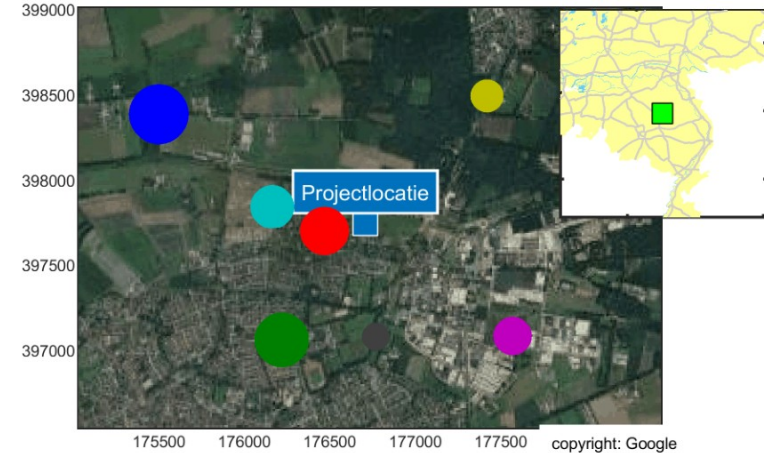
Verantwoording:

1. [redacted], 1994. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis. Water Resources Publications.
2. [redacted] 1942, Permeability as a function of the size parameters of unconsolidated sand: Transactions of the American Institute of Mineralogical and Metallurgical Engineers, v. 151, p. 153-163.
3. [redacted] 2003. SBR-Publicatie 190.3: Bemaling van bouwputten, SBR, Delft (deels bewerkt).
- [redacted] 1993. Determination of hydraulic conductivity from complete grain size distribution curves. Groundwater, Vol. 31, No. 4, p.551-555
5. [redacted], 1963. Dispersion-permeability correlation in porous media: Div., Amer. Soc., Civil Engrs., v89, p.67-85.

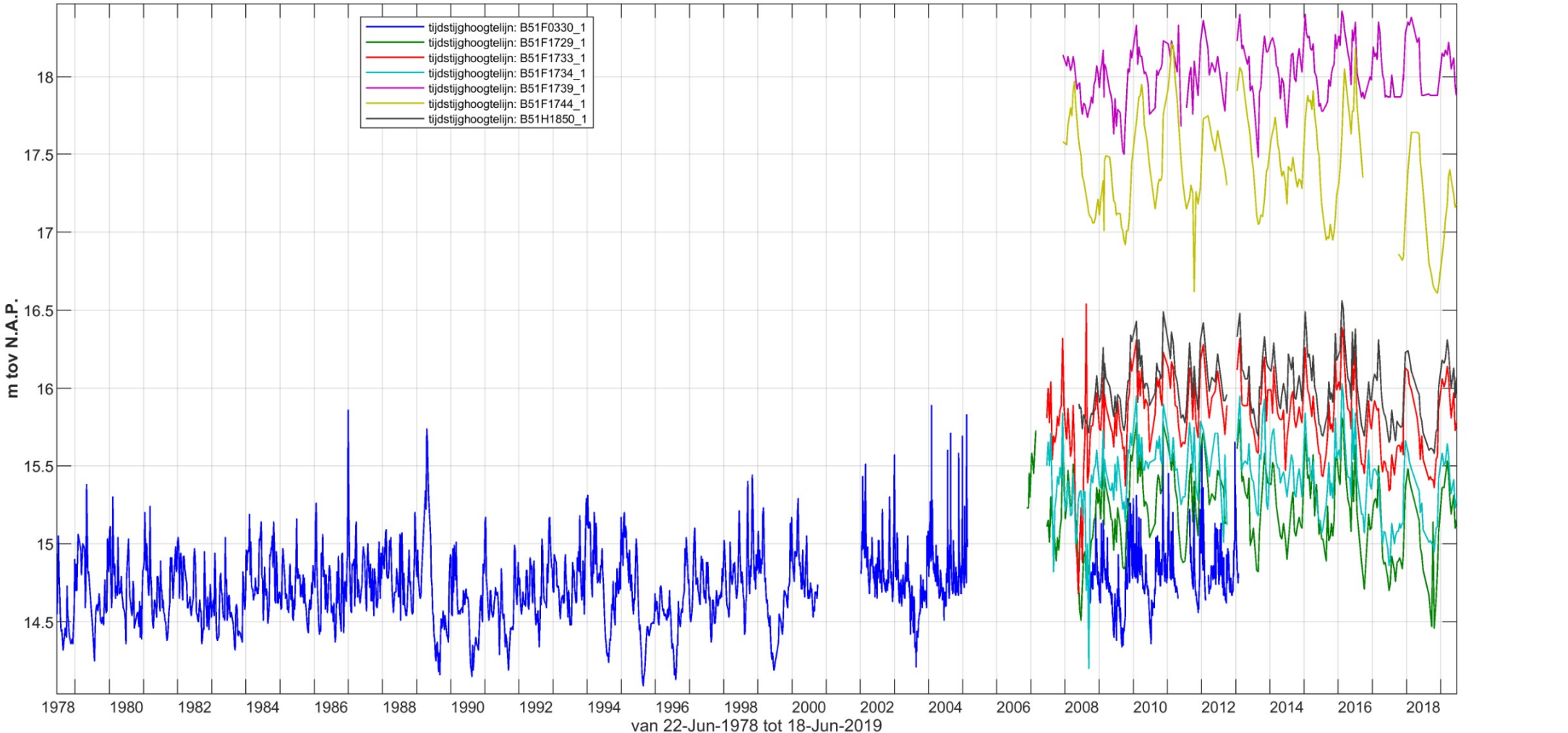
KVB_HB015_2

		aanvullende bijlage bij KVD_HB015_2	uitv.: mjn
SOCOTEC Geotechnics Inpijn-Blokpoel ingenieurs	240207	datum: 28-08-2024	opdracht: 24SP1883

BIJLAGE G



Putcode:	B51F0330	B51F1729	B51F1733	B51F1734	B51F1739	B51F1744	B51H1850
Meetpunt:	B51F0330_1	B51F1729_1	B51F1733_1	B51F1734_1	B51F1739_1	B51F1744_1	B51H1850_1
X-coördinaat(RD):	175500	176218	176468	176164	177568	177419	176768
Y-coördinaat(RD):	398385	397063	397702	397845	397085	398493	397080
Maaiveldhoogte:	15.86	16.41	16.61	16.38	19.20	19.22	16.93
Eenheid:	m tov N.A.P.	m tov N.A.P.	m tov N.A.P.	m tov N.A.P.	m tov N.A.P.	m tov N.A.P.	m tov N.A.P.
Filternummer:	1	1	1	1	1	1	1
Bovenkant buis:	15.75	16.33	17.14	16.90	19.28	19.26	16.91
Filterstelling van:	14.25	niet bekend	niet bekend	niet bekend	niet bekend	niet bekend	niet bekend
Filterstelling tot:	13.75	niet bekend	niet bekend	niet bekend	niet bekend	niet bekend	niet bekend





Voor meer informatie zie: www.socotec.nl

SOCOTEC NEDERLAND SPECIALIST IN:

Geotechniek en milieu-expertise

Grondonderzoek

Geotechnisch laboratoriumonderzoek

Geotechnisch- en geohydrologisch advies

Bouwplaats- en grondwater monitoring

Waterveiligheid

Uitvoeringsbegeleiding

Milieutechniek

Risicobeheer, verzekering en inspecties

Claims

Controle van de omgeving

Risicoanalyses

Waardebepalingen

Gebouw veiligheid & duurzaamheid

Binnenklimaat

Drinkwaterveiligheid

Gebouw- en techniekinspecties

Gebouwprestatie

Gebouwinformatie