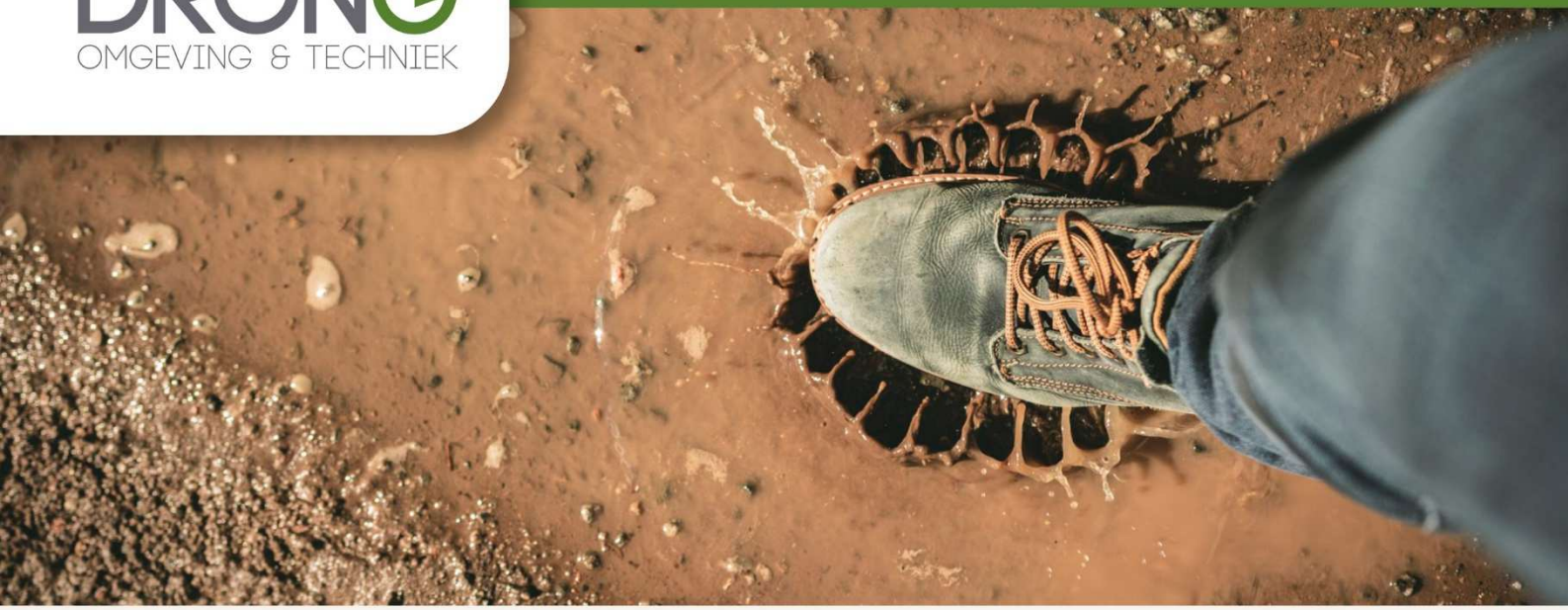
DRONG
OMGEVING & TECHNIEK



Woningbouwontwikkeling Woudse Erven II

Waterhuishoudingsplan

Opdrachtgever	**: Bouwbedrijf R. van de Mheen**
Documentnummer	**: 2409201-WH-260407**
Status	**: Definitief**
Versie:	**: 1.3**
Datum	**: 7-4-2026**

KvK Arnhem 09 22 18 89
IBAN NL03 RABO 01168.01.581
BTW NL 8224.42.826.B01

Drong Omgeving & Techniek
Anthonie Fokkerstraat 4
3772 MR Barneveld
T. 0342 – 76 00 88
E. info@drong.nl

Inhoudsopgave

1. Inleiding 1
1.1. Aanleiding 1
1.2. Proces en doel 1
1.3. Plangebied 1

2. Bestaande situatie 2
2.1. Hoogteligging en huidige inrichting 2
2.2. Bodemopbouw 3
2.3. Grondwater 5
2.4. Bestaand watersysteem 8
2.5. Verhard oppervlak 8
2.6. Ondergrondse infrastructuur 9

3. Uitgangspunten en voorwaarden 10
3.1. Beleidsuitgangspunten 10
3.2. Grondwater 10
3.3. Hemelwater 10
3.4. Afvalwater 11
3.5. Eisen aan riolering, afwatering en bergingsvoorzieningen 11

4. Ontwerp en toetsing 13
4.1. Ontwerphoogtes 13
4.2. Afwatering en berging particulier terrein 13
4.3. Afwatering openbare ruimte 14

5. Toetsing 17
5.1. Compensatie en berging 17
5.2. Hydraulische toets 17
5.3. Vuilwaterstelsel 18

6. Adviezen en aandachtspunten 19

Bijlage 1: Tekening 2409201-WH-01-T10 Bestaande situatie / Terreinmeting dempen watergangen en verwijderen opstallen, d.d. 26-04-2024
Bijlage 2: Infiltratieonderzoek, PJ Milieu, 22043003W, d.d. 12-05-2023
Bijlage 3: Tekening 2409201-WH-07-T40 Afwateringsontwerp en verhard oppervlak, d.d. 07-04-2026
Bijlage 4: Hydraulische berekening wadi's en DT-stelsel, d.d. 18-12-2025
Bijlage 5: Tekening 2409201-DO-07-T31 Nieuwe situatie - ondergrondse infrastructuur overzicht incl. klic, d.d. 07-04-2026
Bijlage 6: Tekening 2409201-DO-07-T40 Nieuwe situatie - bovengrondse infrastructuur overzicht, d.d. 07-04-2026
Bijlage 7a: Tekening 2409201-DO-07-C45 Dwarsprofielen en details 1-2, d.d. 07-04-2026
Bijlage 7b: Tekening 2409201-DO-07-C46 Dwarsprofielen en details 2-2, d.d. 07-04-2026
Bijlage 8: Overzicht beschikbare en benodigde waterberging, d.d. 07-04-2026
Bijlage 9: Infiltratieonderzoek Woudse Erven II, PJ Milieu BV, 25067401W, d.d. 10 december 2025
Bijlage 10: Overzicht waterbalans De Burgt totaal, d.d. 07-04-2026

1. Inleiding

1.1. Aanleiding

In opdracht van Bouwbedrijf R. van de Mheen is Drong Omgeving en Techniek betrokken bij de civieltechnische uitwerking van De Burgt in Barneveld. De Burgt is een nieuwbouwwijk aan de zuidkant van Barneveld welke in de laatste 20 jaar in diverse fases wordt ontwikkeld.
De ontwikkeling van de wijk is ondertussen ver gevorderd. De komende jaren worden nog drie deelgebieden ontwikkeld. De drie deelgebieden zijn: Woudse Erven II, Woudse Erven III en Nederwoudse Brinken.
Voorliggend waterhuishoudingsplan focust zich op de waterhuishouding van het nieuwe deelgebied Woudse Erven II, waarbij met het oog op de toekomst ook het naastliggend gebied wordt beschouwd. Een goede waterhuishouding is één van de kenmerken van een klimaatbestendige, waterbewuste en onderhoudsvriendelijke woonwijk. In het plan zijn ca. 176 woningen voorzien.

1.2. Proces en doel

Met het waterhuishoudingsplan wordt het stedenbouwkundig plan en de civiele uitwerking getoetst aan de gestelde uitgangspunten en eisen vanuit de gemeente Barneveld en waterschap Vallei en Veluwe. Het rapport biedt ook als ondersteuning voor het aspect water en de watertoets van het omgevingsplan.

In hoofdstuk 2 staat de bestaande situatie van het plangebied centraal. Zo worden de ligging, bodemgesteldheid, waterstructuur en huidige inrichting belicht. In hoofdstuk drie wordt ingegaan op het vigerende beleid van de bevoegd gezag en welke uitgangspunten er aan het project worden gesteld. In hoofdstuk 4 wordt op basis van het stedenbouwkundig plan het waterhuishoudkundige ontwerp beschreven. In hoofdstuk 5 wordt het ontwerp getoetst aan het beleid.

1.3. Plangebied



Figuur 1 – De Burgt Barneveld, de rode arcering toont het plangebied van Woudse Erven II.

2. Bestaande situatie

2.1. Hoogteligging en huidige inrichting

Ter voorbereiding van de ontwikkeling is binnen het plangebied een terreinmeting uitgevoerd. Naast de maaiveldhoogtes zijn ook aanwezige bomen en overige terreininrichtingen ingemeten. De terreinmeting is toegevoegd als bijlage 1.

Om een globaal beeld te krijgen van de huidige maaiveldhoogtes binnen het plangebied is een uitsnede gemaakt uit de AHN-4 (actueel hoogtebestand Nederland), zie figuur 2.



Figuur 2 - Uitsnede hoogtekaart AHN-4 van het plangebied (in zwart het plangebied) hoogtes in meters t.o.v. NAP

In de bestaande situatie bestaat het plangebied uit een boerderij met een groot stuk landbouwgrond. De boerderij, zuidwestelijk in het plangebied, bestaat uit een groot aantal opstallen/schuren, diverse verhardingen en een woonhuis. Het woonhuis heeft een vloerpeilhoogte van NAP +9,35 meter. Het bijhorende stuk landbouwgrond ligt globaal op een hoogte van NAP +9,10 meter. Aan de randen van het weiland en nabij de opstallen kan dit +/- 20 cm variëren. De boerderij wordt ontsloten door een toegangsweg met aan beide zijden van de weg een rij bomen en een greppel.

Aan de noordzijde sluit het plangebied aan op het reeds ontwikkelde/in ontwikkeling zijnde Woudse Erven I. Aan de oostzijde van het plan komt een rondweg, welke dient als ontsluiting, die meegenomen wordt in de ontwikkeling van Woudse Erven II. Ten zuiden van het Projectgebied komen de andere deelwijken De Lanen Oost en Nederwoudse Brinken. Aan de westzijde zal in de toekomst ruimte komen voor een parkgebied en de ontwikkeling van Woudse Erven III.

2.2. Bodemopbouw

2.2.1. Algemeen

Voor het bepalen van de grondopbouw in het plangebied is DINOloket geraadpleegd. Op de bodemkaart van Nederland is terug te zien dat het plangebied grotendeels bestaat uit beekeerdgronden (lemig fijn zand). Ook kan in het plangebied laarpodzolgrond (leemarm/zwaklemig zand) voorkomen.

2.2.2. Bodemonderzoeken

Ten behoeve van de ontwikkeling van De Burgt zijn diverse bodemonderzoeken uitgevoerd.

- Diverse milieuhygiënische bodem- en verhardingsonderzoeken, PJ Milieu bv, 22043002A, d.d. 9 juni 2023;
- Diverse (milieu) onderzoeken De Burgt III te Barneveld, Buro Ontwerp en Omgeving, 3049.01, d.d. 12 november 2020;
- Milieuhygiënische onderzoeken Nederwoudseweg 66-68 te Barneveld, PJ Milieu bv, 18006601A, d.d. 30 april 2018;
- Verkennend bodemonderzoek (percelen 3494 en 5105) Barneveld, PJ Milieu BV, 18030901A, d.d. mei 2018;

Tevens is een infiltratieonderzoek uitgevoerd:

- Infiltratieonderzoek, PJ Milieu, 22043003W, d.d. 12 mei 2023;
- Infiltratieonderzoek Woudse Erven II, PJ Milieu BV, 25067401W, d.d. 10 december 2025.

Deelplan Woudse Erven II maakt deel uit van het in 2023 door PJ uitgevoerde bodemonderzoek. Tevens zijn hier boringen verricht ten behoeve van het in 2023 door PJ Milieu uitgevoerde infiltratieonderzoek en grondwatermonitoring. Uit de boorprofielen blijkt dat de bovengrond over het algemeen tot 0,5 m-mv uit matig fijn, matig siltig, matig humeus zand bestaat. Hieronder is tot de maximale boordiepte van 2,5 m-mv over het algemeen matig fijn, zwak siltig zand aanwezig. Ter plaatse van één van de boringen is van 0,6 tot 0,9 m-mv een sterk zandige leemlaag waargenomen. Het betreft boring 422 welke aan de zuidoostkant van het deelgebied is gesitueerd. Rond het erf is onder de klinkerverharding over het algemeen een laag matig fijn, zwak siltig niet humeus zand aanwezig tot een dikte van maximaal circa 0,4 m-mv. Hieronder begint de humeuze bodemlaag.

Gezien de beperkte omvang van het onderzoeksgebied en de relatief homogene bodemopbouw die uit de uitgevoerde boringen naar voren komt, is het aantal boringen toereikend om een representatief beeld van de bodemgesteldheid te verkrijgen. De aangetroffen bodemlagen vertonen weinig variatie, met uitzondering van de lokaal voorkomende zandige leemlaag, waardoor aanvullende boringen naar verwachting geen nieuwe of afwijkende informatie zouden opleveren. Het aantal uitgevoerde boringen kan daarom als voldoende worden beschouwd om betrouwbare conclusies te trekken over de bodemopbouw.

2.2.3. Infiltratiekansen

Op basis van de kenmerken van de humeuze bovengrond wordt deze grond niet kansrijk geacht voor goede infiltratie. Dit geldt ook voor de zandige leemlaag ter plaatse van boring 433. De overige fijn zandige ondergrond wordt wel kansrijk geacht voor goede infiltratie.
Ter plaatse van Woudse Erven II zijn op een vijftal locaties infiltratiemetingen gedaan door PJ Milieu. Twee metingen zijn verricht in de onverzadigde zone (tot 0,5 m-mv) in de humeuze bovengrond. Drie metingen zijn gedaan in de verzadigde zone in het zandpakket (tot 2,6 m-mv). De gemiddelde doorlatendheid van de onverzadigde zone bedraagt gemiddeld (over twee metingen) 1,6 m/d. De doorlatendheid van de verzadigde zone bedraagt gemiddeld (over drie metingen) 2,2 m/d. In bijlage 2

is het infiltratieonderzoek terug te vinden. Op basis van het onderzoek lijkt infiltratie in de ondergrond kansrijk.

In december 2025 hebben er aanvullende infiltratiemetingen plaatsgevonden op een achttal locaties binnen het projectgebied Woudse Erven II. Op basis van de uitkomst van dit infiltratieonderzoek moet geconcludeerd worden dat de bestaande bovenste laag (tot 0,5m-mv) van het projectgebied voor een groot deel onvoldoende infiltrerend vermogen heeft. Er is bij 6 boringen op een diepte van 0,0-0,3m beneden maaiveld een k-waarde gemeten van 0,06 m/d tot 0,20 m/d. Bij de onderzoeken dieper dan 0,3m beneden maaiveld zijn k-waardes van 0,50 m/d of hoger gemeten.

Volgens de leidraad riolering module C2510 'Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage' is het niet wenselijk om hemelwater te infiltreren via een voorziening aan het maaiveld wanneer sprake is van k-waarden kleiner dan 0,2 m/dag. Op basis van praktijkervaring wordt uitgegaan van een minimaal benodigde doorlatendheid van 0,5 m/dag waarbij op de gemeten waarde een veiligheidsfactor van 0,5 wordt gehanteerd.

Door de constructieopbouw van de wadi's en onderliggende drainageleidingen, zal de slecht doorlaten grondlaag ter plaatse van de wadi bodems al volledig vervangen worden tot minimaal de vaste zandlaag.
Voor de zaksloten langs het fietspad aan de zuidzijde, de greppels rondom het perceel Nederwoudseweg nr 70-72 en de infiltratiekratten per perceel geldt dat ook hier de ondergrond tot aan de vaste zandlaag afgegraven moet worden ter voorkoming dat er een storende niet doorlatende laag achterblijft tussen zaksloot/ infiltratiekrat en de vaste zandlaag.

Voor de uitgeefbare percelen geldt dat de bovenlaag voor het ophogen van het terrein wordt gefreesd. De elders in het werk vrijkomende bovenste 0,30m grond zal vermengd worden met de beter doorlatende grondlaag eronder alvorens het als terreinophoging wordt aangebracht.
Na gereedkomen van de woningbouw zullen de achtertuinen worden doorgespit. De achterpaden worden tevens tot aan de vaste zandlaag afgegraven en voorzien van een zandbed, wat een drainerende functie voor de achtertuinen zal hebben.

2.3. Grondwater

2.3.1. Grondwaterstroming

Om een beeld te krijgen van het grondwaterstandsverloop, is gebruik gemaakt van het openbare grondwatermeetnetwerk van TNO (grondwatertools.nl). Op basis van deze gegevens is een isohypsenkaart gegenereerd welke de grondwaterstroming in beeld brengt.



Figuur 3 - Isohypsenkaart De Burgt incl. stroomrichting grondwater. (grondwatertools.nl)

Op basis van de isohypsenkaart is inzichtelijk gemaakt dat de grondwaterstroming westelijk gericht richting lager gelegen gebied is. Dit is tevens de stroomrichting van de grote beken en watergangen in het gebied. De zwarte pijlen op de kaart van figuur 3 geven de grondwaterstromingsrichting weer. Deze richting komt ook tot uitdrukking in het kleurverloop op de kaart: rechts rood (hoger gelegen gebied) en naar links aflopend naar blauw (lager gelegen gebied).

De ophoging van het gebied vindt plaats in het hoger gelegen deel (centraal in de figuur 3). Doordat de relatieve hoogteverschillen behouden blijven en het lager gelegen gebied aan de linkerzijde nog steeds lager is gelegen, zal de ontwikkeling weinig invloed hebben op de grondwaterstromingsrichting. Er is dan ook geen aanleiding om te verwachten dat de bestaande grondwaterstromingsrichting wijzigt.

2.3.2. Grondwaterstanden

Grondwaterstanden fluctueren jaarlijks, maar ook gedurende het jaar, met name door wisselende hoeveelheden neerslag en verdamping. Inzicht in de gemiddelde grondwaterstanden én in grondwaterfluctuaties is van belang om de grondwaterstanden te kunnen toetsen aan ontwateringsrichtlijnen of ontwerpnormen, om kansen voor infiltratie te bepalen of bijvoorbeeld de noodzaak voor drainage.

De jaarlijkse variatie van de grondwaterstand op een locatie kan worden gekarakteriseerd door de gemiddeld hoogste (GHG) en gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG). Met de GHG kan worden bepaald of binnen een plangebied mogelijkheden zijn voor infiltratie/waterberging. Daarnaast heeft de GHG invloed op het gebruik van het plangebied. Afhankelijk van het gebruik dient een minimale afstand aanwezig te zijn tussen het maaiveldniveau en de GHG. Deze ontwateringsdiepte moet voldoende zijn om problemen met bijvoorbeeld draagkracht en volle kelders en kruipruimtes te voorkomen.

De openbare data van Dinoloket, PDOK en grondwatertools bevatten veel grondwatermetingen (alle data in beheer bij TNO). Om een GHG te bepalen zijn deze data geraadpleegd. In deze data zijn rondom het projectgebied 5 peilbuizen gemonitord. In tabel 1 zijn de GHG en de GLG van de peilbuizen weergegeven, evenals de maaiveldhoogte en de meetperiode.

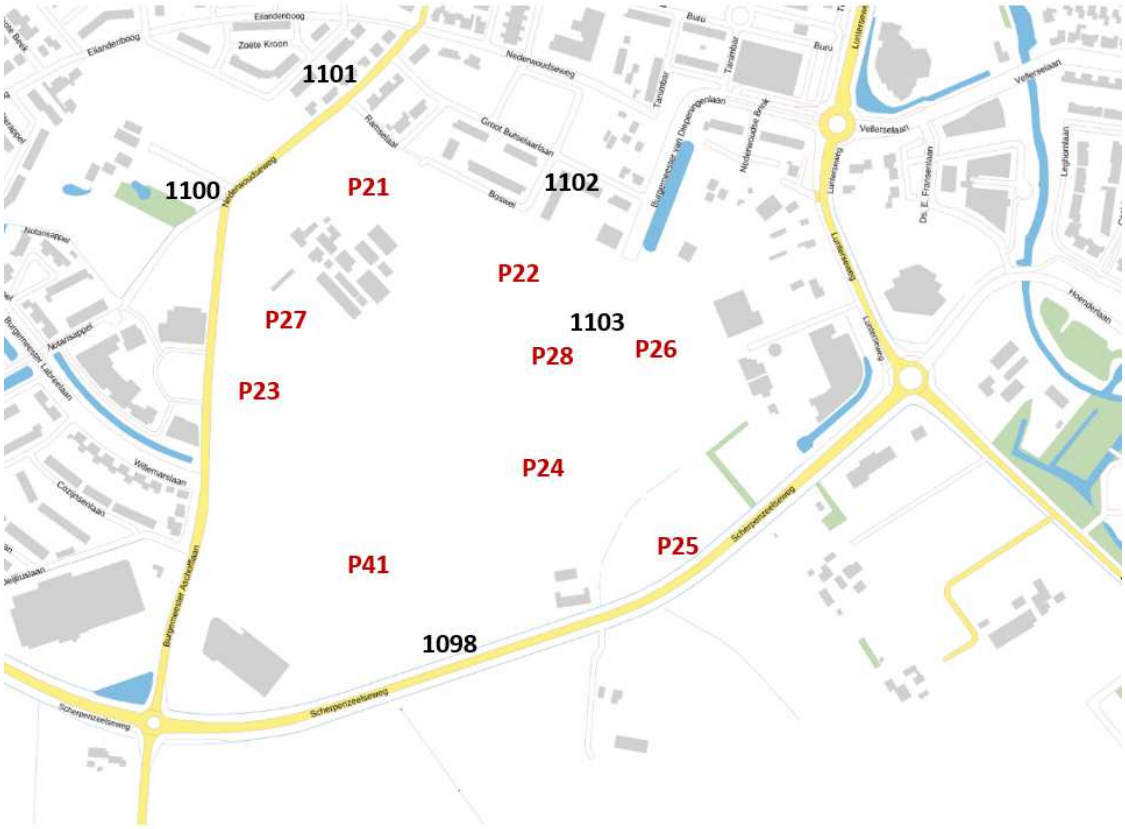
Peilbuisnummer	Maaiveldhoogte	Meetperiode	GHG	GLG
B32G1103	NAP +9.03	1997-2011	NAP +9,00	NAP +8,30
B32G1102	NAP +9.10	2003-2011	NAP +8,95	NAP +8,37
B32G1101	NAP +8.85	2003-2011	NAP +8,57	NAP +8,15
B32G1100	NAP +8.91	2003-2011	NAP +8,70	NAP +8,29
B32G1098	NAP +8.95	2003-2011	NAP +8,45	NAP +8,05

Tabel 1 – meest recente grondwaterstanden uit openbare meetdata TNO

De beschikbare openbare grondwatermetingen zijn verouderd. Er zijn echter geen recentere openbare meetreeksen beschikbaar. De gemeente Barneveld beschikt ook niet over meetreeksen in de buurt van de projectontwikkeling met recentere gegevens.

Naast de openbaar beschikbare meetreeksen is door PJ Milieu een meetnetwerk opgesteld van vier peilbuizen in het te ontwikkelen gebied van De Burgt. Deze peilbuizen zijn vanaf augustus 2022 tot maart 2023 tweemaal per maand gemonitord. Deze monitoring is niet lang genoeg om een correlatie met de GHG te bepalen maar het geeft een goede indicatie van de correctheid van de meetdata van TNO. De peilbuizen van PJ Milieu zijn in het rood aangegeven op figuur 4.

Uit de data van PJ Milieu blijkt dat de grondwaterstand in het voorjaar van 2023 ter plaatse van Woudse Erven II steeg tot ca. 10 á 15 cm onder het maaiveld. Dit komt overeen met de bepaalde GHG uit de peilbuizen van TNO welke eenzelfde beeld geven. In 2003 is een masterplan water opgesteld voor de ontwikkeling van De Burgt waarvoor in de periode van 1996 tot en met 1999 grondwatermonitoring is uitgevoerd. Hieruit bleek ook dat de GHG op minder dan 0,25 m-mv lag.



Figuur 4 – Peilbuislocaties

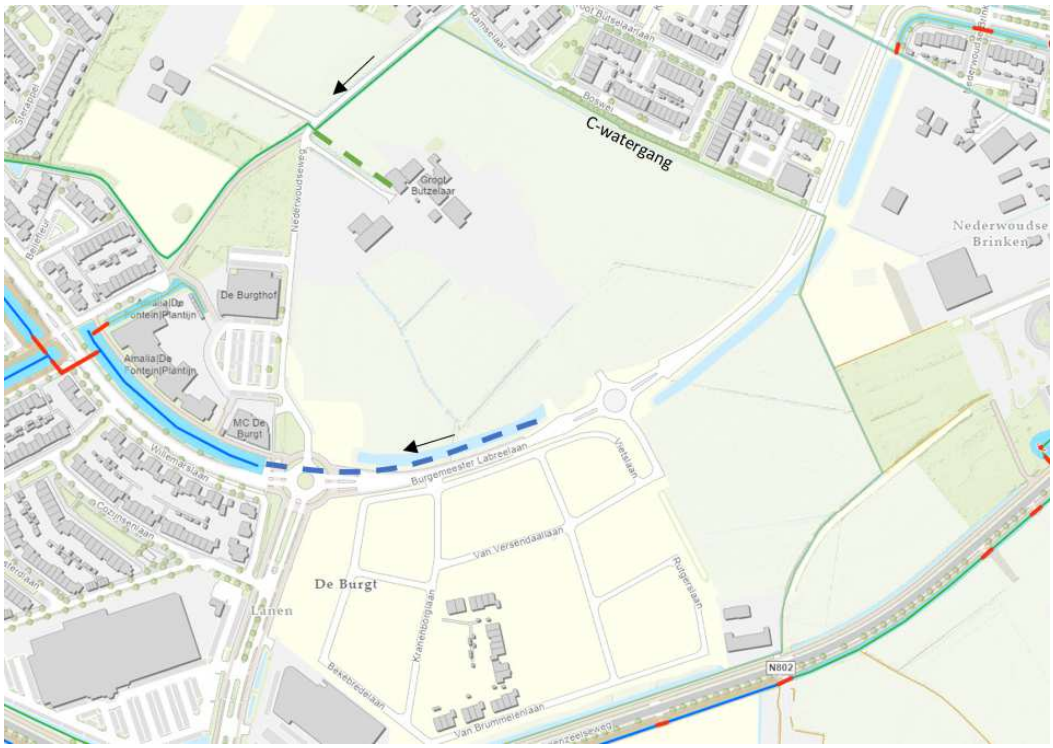
Voor de noordelijk liggende ontwikkeling Woudse Erven I is in het waterhuishoudingsplan door Sweco een GHG gehanteerd van NAP +8,96 meter. Door Drong Omgeving en Techniek is in de zuidelijk liggende ontwikkeling De Lanen Oost een GHG vastgesteld van 0,15 meter -mv, wat neerkomt op een hoogte van NAP +9,05 meter.

Op basis van alle bovenstaande informatie wordt het aannemelijk geacht dat de GHG van Woudse Erven II tevens op NAP +9,05 meter ligt. Dit is op of direct onder het bestaande maaiveld en gelijk aan De Lanen Oost, maar 0,09m hoger dan de door Sweco vastgestelde grondwaterstand in de naastgelegen wijk Woudse Erven I.
Op basis van de peilbuismetingen is ook de GLG bepaald. Voor Woudse Erven II wordt een GLG aangehouden van NAP +8,15 meter.

Hoewel de meetreeksen verouderd zijn en de metingen van PJ Milieu niet voldoende zijn om een GHG en GLG uit op te kunnen maken, worden de meetgegevens wel als voldoende geacht. Het is niet te verwachten dat er na aanvullende metingen blijkt dat er met een hogere GHG gerekend moet worden, aangezien de gehanteerde GHG nu al op of direct onder maaiveld ligt.

2.4. Bestaand watersysteem

Voor het verkrijgen van informatie over het bestaande watersysteem is de legger van Waterschap Vallei en Veluwe geraadpleegd. Omdat het gebied in ontwikkeling is wijkt de legger af van de huidige/toekomstige situatie. Om deze reden zijn tevens de waterhuishoudingsplannen van de omliggende ontwikkelingen geraadpleegd.
Het toekomstige watersysteem is beschreven in hoofdstuk 4.



Figuur 5 - **Uitsnede van legger ter plaatse van projectgebied, inclusief aanduiding stroomrichting**

In figuur 5 is de stroomrichting aangegeven met een zwarte pijlen. In de afbeelding is te zien dat een c-watergang ten noorden van het projectgebied aanwezig is. Dit is echter achterhaalde informatie omdat deze c-watergang in de nieuwe situatie wordt gescheiden tussen een oostelijk en een westelijk deel. Ten behoeve van de ontwikkeling van Woudse Erven I is deze greppel ook verbreed en verdiept. De A-watergang langs de Burg. Labreelaan is ondertussen verlengd ter plaatse van De Lanen Oost (blauwe stippellijn). De bestaande boerderij en de opstallen (Nederwoudseweg 66-72) zitten via een greppel (groene stippellijn) aangesloten op de bestaande B-watergang aan de Nederwoudseweg. De manier van DWA-afvoer van deze percelen is niet bekend.

2.5. Verhard oppervlak

In de huidige situatie is een substantieel deel van het gebied onverhard. De bestaande, deels te verwijderen boerderij vormt hierin een uitzondering. De Boerderij bestaat uit een woonhuis en diverse opstallen. Om deze opstallen heen ligt elementenverharding. In bijlage 1 is de te verwijderen verharding en opstallen weergegeven. In onderstaande tabel zijn de verhardingshoeveelheden weergegeven welke in de nieuwe situatie verwijderd worden.

Te verwijderen verhard oppervlak		
Oppervlak	**Omvang**	
Te verwijderen opstallen	4.487	m^2
Te verwijderen verharding	3.374	m^2
Totaal	**7.861**	**m^2**

Tabel 2 – te verwijderen verhard oppervlak

2.6. Ondergrondse infrastructuur

Binnen het plangebied zijn volgens de KLIC-melding geen kabels en leidingen aanwezig met uitzondering van een dubbel tracé in de Nederwoudseweg in de bestaande bermen en de huisaansluiting van Nederwoudseweg 66-72. In overleg met de nutspartijen wordt bepaald hoe omgegaan wordt met het hoofdtracé. De huisaansluiting dient i.v.m. de ontwikkeling verwijderd te worden. Hiervoor in de plaats dient de bestaande boerderij een nutsaansluiting via het nieuwe combitracé te krijgen of dient de huisaansluiting verplaatst te worden. Dit is afgestemd met de betreffende nutspartijen.

3. Uitgangspunten en voorwaarden

3.1. Beleidsuitgangspunten

De gemeente Barneveld en waterschap Vallei en Veluwe hebben een reeks met standaard uitgangspunten, ambities en andere randvoorwaarden die betrekking hebben op het huidige en het nieuwe watersysteem. Deze voorwaarden en uitgangspunten worden in dit hoofdstuk beschreven. Deze uitgangspunten zijn van belang voor de aspecten: riolering, grondwater, waterkwaliteit en kwantiteit, beheer en onderhoud en klimaat. De uitgangspunten zijn gebaseerd op de Keur van het waterschap en Standaard ontwerp en materiaaleisen V2023-1 (gemeente Barneveld). De uitgangspunten zijn aangevuld met uitgangspunten welke volgens Drong van belang zijn voor een robuust watersysteem.

3.2. Grondwater

De gemeente heeft een grondwaterzorgplicht (Artikel 3.6 van de Waterwet) Deze zorgplicht betreft: "*Het treffen van maatregelen in openbaar gebied om structureel nadelige gevolgen voor de grondwaterstand voor de aan de grond gegeven bestemming zoveel mogelijk te voorkomen of beperken, mits dit doelmatig is en voor zover er geen verantwoordelijkheid bestaat voor de waterbeheerder of de provincie.*"

Om deze zorgplicht in te vullen heeft de gemeente een aantal eisen opgesteld:

- geen ontwateringsmiddelen toepassen;
- ondergrondse voorzieningen waterdicht uitvoeren, geen bemaling;
- waar nodig het terrein ophogen om aan de ontwateringseisen te voldoen.

Ten opzichte van de gemiddeld hoogste grondwaterstand gelden de volgende ontwateringseisen:

- Woonstraten 0,70 meter – (as)wegpeil;
- Primaire wegen 0,90 meter – (as)wegpeil;
- Tuinen en openbaar groen 0,50 meter – (as)wegpeil;
- Woningen met kruipruimte 1,00 meter – (as)wegpeil;
- Wadi's 0,30 meter – bodem wadi.

Ten opzichte van het streefpeil van een eventueel aanliggende watergang geldt een drooglegginsgeis van 1,00 á 1,20 meter.

3.3. Hemelwater

De gemeente heeft een grondwaterzorgplicht (Artikel 3.5 van de Waterwet) Deze zorgplicht betreft: *"Het zorgdragen voor een doelmatige inzameling van het afvloeiend hemelwater, voor zover van degene die zich daarvan ontdoet, voornemens is zich te ontdoen of zich moet ontdoen, redelijkerwijs niet kan worden gevergd het afvloeiend hemelwater op of in de bodem of in het oppervlaktewater te brengen."*

De gemeente stelt voor het bergen van hemelwater de volgende eisen:

- Toename verhard oppervlak < 50 m^2 - Geen wateropgave;
- Toename verhard oppervlak van 50 – 1.500 m^2 - Waterberging van 30 mm vanuit de gemeente vereist, oplossingsrichtingen worden aangedragen vanuit gemeente;
- Toename verhard oppervlak > 1.500 m^2 - Watervergunning aanvragen bij het waterschap. waterberging van 60 mm vanuit het waterschap vereist.

In artikel 3.4 van de Keur van waterschap Vallei en Veluwe is opgenomen dat het verboden is om zonder watervergunning water te brengen of te onttrekken aan oppervlaktewater. De afvoer van nieuw verhard oppervlak mag niet leiden tot een zwaardere belasting op het bestaande watersysteem. Een uitbreiding dient dus in principe waterneutraal plaats te vinden. Hieraan wordt voldaan wanneer:
- Er niet meer dan de plaatselijk geldende landelijke afvoer vanuit het plangebied geloosd wordt, of;
- Er een berging van 60 mm per m^2 verhard oppervlak wordt gerealiseerd, of;
- Het nadelige effect op het watersysteem wordt gecompenseerd, of;
- Er geloosd wordt vanaf verhard oppervlak dat hiervoor was aangesloten op een gemengd stelsel(afkoppelen) en het ontvangende oppervlaktewaterlichaam voldoende capaciteit heeft.

3.4. Afvalwater

''De gemeente heeft de zorgplicht voor de inzameling en het transport van stedelijk afvalwater dat vrijkomt bij de binnen haar grondgebied gelegen percelen.''

Voor het inzamelen en verwerken van huishoudelijk afvalwater heeft de gemeente de volgende eisen:
- Huishoudelijk afvalwater, waar mogelijk, onder vrijverval aansluiten op bestaande riolering;
- Huishoudelijk afvalwater en hemelwater mogen niet op éénzelfde leiding worden aangesloten;
- De gemeente geeft een locatie aan waarop mag worden aangesloten met de afvoerleiding van het DWA.

3.5. Eisen aan riolering, afwatering en bergingsvoorzieningen

Voor de riolering zijn een aantal eisen opgesteld om de functionaliteit en bedrijfszekerheid te garanderen. Hieronder zijn de belangrijkste eisen opgesomd. Voor de overige eisen wordt verwezen naar: ''standaard ontwerp en materiaaleisen V2023-1''

De vuilwaterafvoer dient te voldoen aan de volgende voorwaarden:
- Minimale diameter 250 mm;
- Afschot beginstrengen DWA stelsel 1:250 (eerste 150 m);
- Gemiddeld afschot DWA stelsel 1:400;
- Minimale dekking 1,30 m op buis;
- Maximale putafstand 70 m;
- Zij instroom minimaal 10 cm hoger dan de hoofdstroom;
- 10 l/u per inwoner (2,5 inw/woning), gedurende 12 uur per etmaal;
- Maximale aanlegdiepte 4 m-mv;
- Max 50% vulling DWA.

Het hemelwater (riolering en berging) dient te voldoen aan de volgende eisen:
- Waar mogelijk wordt gebruik gemaakt van oppervlakkige afvoer waarbij een HWA-riool niet benodigd is, mocht de situatie het niet toelaten wordt er gebruik gemaakt van kolken welke worden aangesloten op nabijgelegen wadi of watergang welke gestuwd wordt;
- Maximale gootlengte bij bovengrondse afvoer is ca. 70 meter;
- Uitstroompunten van bovengrondse afwatering dienen beschermd te zijn tegen uitspoeling;
- Waterberging d.m.v. wadi's, groen(blauwe) daken of ondergrondse infiltratievoorzieningen;
- Bergingsvoorzieningen (bij voorkeur bovengronds) voorzien van een overloop naar aansluitend oppervlaktewater;
- Paden van halfverharding en parkeervakken in een ''open'' bestrating worden niet als verhard oppervlak beschouwd;
- Wadi's hebben een minimale taludhelling van 1:3, een maximale diepte van 50 cm en een minimale bodembreedte van 2,00m
- Wadi's voorzien van minimaal 1 slokop per 40 m^3 (of minimaal 2 per wadi) op een hoogte van 30 cm boven de wadibodem.
- Wadi's voorzien van bodemverbetering van 20 cm bomenzand met hieronder een pakket van drainzand tot aan de GLG of tot een dikte van 1,0 meter;

- Wadi's voorzien van een drainage of DT-leiding met een overstort op ontvangend oppervlaktewater, diameter bepalen aan de hand van het te verwachten debiet over de overstort;
- De instelhoogte van de uitstroomvoorzieningen van een DT-leiding komt op de hoogte van de GHG welke later bijgesteld dient te kunnen worden. Dit kan via een pvc leiding met bocht inwendig in de inspectieput.

Bergingsverplichting op eigen terrein:
Bewoners zijn, voor zover dat van ze kan worden verwacht, verplicht om hemelwater te verwerken op eigen terrein. De gemeente heeft hiervoor het beleid gesteld dat elke grondgebonden woning een infiltratievoorziening dient te krijgen van 1,0 m3. Deze voorziening dient aangebracht te worden in de vorm van een IT-krat welke voorzien mag worden van een overstort op maaiveldniveau. De krat wordt, waar mogelijk in de voortuin geplaatst (minimale lengte voortuin 3,0 meter of met toepassing waterdicht scheidingsvlies tussen gevel en krat). De IT-krat komt zo dicht mogelijk tegen de kadastrale grens te liggen. De IT-krat dient voorzien te worden van een laag drainagezand om de krat heen. Onder de infiltratiekrat wordt de bestaande ondergrond tot aan de vaste zandlaag afgegraven en aangevuld met drainagezand. Enkel de regenpijp (indien aanwezig) dient aangesloten te worden op de IT voorziening.

Afvloeiend hemelwater uit de voortuin mag direct naar openbaar gebied stromen. Hemelwater dat in de achtertuin valt dient, waar mogelijk, zoveel mogelijk op eigen terrein te infiltreren.
In de berekening wordt 50% van de particuliere tuinen als verhard oppervlak beschouwd.

Alle uitbouwen en garages worden voorzien van een mos-sedumdak, welke als onverhard mogen worden beschouwd. In het huidige ontwerp gaat het om ca. 900m2 aan dakoppervlak. Afhankelijk van daadwerkelijke verkoop (garages en uitbouwen zijn een optie) zal dit oppervlak hoger of lager uitvallen.

Bij grondgebonden woningen kan door de ontwikkelaar voor oplevering een regenton van 250 liter worden geplaatst.

4. Ontwerp en toetsing

In dit hoofdstuk wordt op basis van de gebiedsanalyse en het geldende beleid van zowel het waterschap als de gemeente het toekomstige watersysteem toegelicht. Het watersysteem binnen de Woudse Erven II hoort bij een groter systeem van de Burgt. Het complete systeem wordt toegelicht.

4.1. Ontwerphoogtes

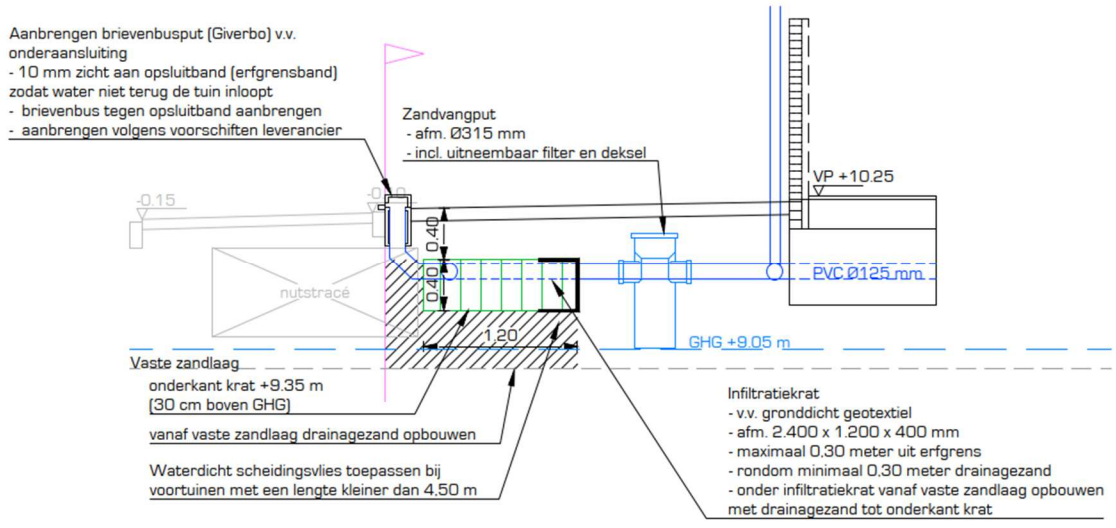
De GHG vormt het uitgangspunt voor het bepalen van de aanlegpeilen van woningen, groenvoorzieningen en wegen. Om wateroverlast te voorkomen wordt een minimale ontwateringsdiepte geadviseerd conform de uitgangspunten in hoofdstuk 3. Op basis van de beschikbare meetdata is een GHG aangehouden van NAP +9,05 meter. Dit is gelijk aan de gehanteerde GHG van deelgebied De Lanen Oost en 9 cm hoger (NAP +8,96 meter) dan de gehanteerde GHG van Woudse Erven I. Dit ligt dus goed in lijn met de omliggende deelgebieden.

De basis van het hoogteontwerp is gebaseerd op de bodems van de wadi's. Gekozen is om alle wadibodems een gelijke hoogte te geven. Op deze manier kunnen de wadi's gekoppeld worden en kan de berging beter benut worden. De wadibodems krijgen een hoogte van 0,30 meter boven de GHG om voldoende ontwatering te creëren.

Op basis van de insteek van de wadi's zijn vervolgens de weghoogtes bepaald. De vloerpeilen van de woningen liggen ca. 25 cm boven de (as)rijweg.

4.2. Afwatering en berging particulier terrein

De voortuinen van de woningen mogen direct afwateren naar openbaar gebied.
De daken van de woningen worden aangesloten op een infiltratiekrat in de voortuin. Mocht de voortuin korter zijn dan 4,5 meter, dan wordt de infiltratiekrat aan de zijde van de woning ingepakt in een waterdicht scheidingsvlies.
De IT-kratten moeten minimaal 30 cm boven de GHG worden geplaatst. De onderkant van de voorziening dient daarom op ca. NAP +9,35 meter te liggen.
De grond tussen onderzijde IT-krat en vaste zandlaag wordt vervangen door drainagezand.
De IT-kratten hebben een minimale inhoud van 1,0 m^3 en dienen een maximale constructiehoogte van 0,40 meter te hebben. De IT-krat wordt voorzien van een overstort op maaiveldniveau ter plaatse van de erfafscheiding. In onderstaande afbeelding een schematische weergave van het principe.



Figuur 6 - **principe infiltratievoorziening op eigen terrein**

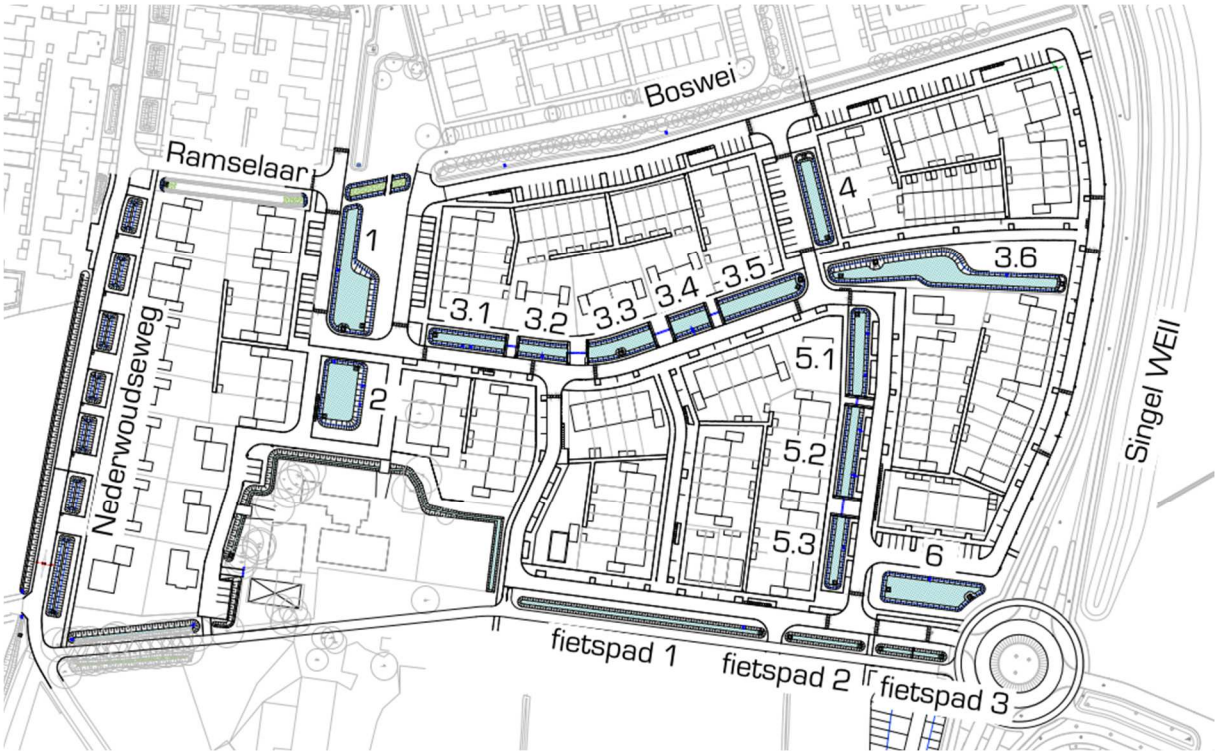
De achtertuinen komen onder minimaal afschot (ca. 1%) naar de achterpaden te liggen. De achterpaden blijven in particulier eigendom en worden voorzien van infiltratiekolken met een diepte van 2,0 meter tot aan/in de vaste zandlaag. De kolken worden rondom aangevuld met een laag drainagezand. Tevens worden de kolken voorzien van een uitlegger naar de dichtstbijzijnde wadi of zullen oppervlakkig uitstromen in de openbare ruimte. Op deze manier wordt infiltratie in de tuinen bevorderd maar is er toch een overloop beschikbaar bij hevige neerslag. Hierdoor wordt de kans op overlast bij hevige neerslag geminimaliseerd.

4.3. Afwatering openbare ruimte

De beoogde opzet van de wijk en de minimale verschillen in hoogte lenen zich niet goed voor oppervlakkige afvoer. Doordat de wadi's centraal over de as van het plan lopen en zowel aan de noordzijde als aan zuidzijde een watergang komt is het toch haalbaar om oppervlakkig af te voeren. Dit is kostenbesparend en draagt bij aan waterbewustzijn. Door zoveel mogelijk af te voeren in het aanliggend groen kan hemelwater wegzakken naar de ondergrond. In bijlage 3 is het afwateringsontwerp op hoofdlijnen geschetst en zijn de verschillende verharde oppervlakken weergegeven.

Rondom het plangebied zijn watergangen aanwezig of worden nieuwe watergangen gegraven. Binnen het plangebied worden zes wadi's aangebracht welke dezelfde bodemhoogte en maximale peilstijging hebben en onderling met elkaar gekoppeld zijn middels zinkerconstructies, zodat het als één systeem zal fungeren. Wadi's 3.1 tot en met 3.5 kunnen gezien worden als één wadi. In deze wadi worden dammen naar de woningen aangebracht. In deze dammen komt een roostergoot, waardoor er een open verbinding blijft. Hetzelfde geldt voor wadi's 5.1 tot en met 5.3.

In onderstaande afbeelding is een overzicht opgenomen van de locaties en benamingen van de watergangen rondom Woudse Erven II en de wadi's in Woudse Erven II.
Een gedetailleerdere tekening is terug te vinden in bijlage 5 en 6. In bijlage 7 zijn diverse dwarsprofielen en details terug te vinden.



Figuur 7 Overzicht locaties en benaming wadi's (getallen op de kaart) en watergangen

Het openbaar verhard oppervlak watert af op de aanwezige wadi's en watergangen. Het hemelwater kan hier direct wegzijgen naar de ondergrond. De wadi's zijn droogvallend ingericht en hebben een overloopmogelijkheid op een onderliggend DT-stelsel.

De wegen die niet direct op een naastgelegen berm kunnen afwateren worden in een tonrond wegprofiel aangelegd met een verhoogde band aan de zijkanten. Zodoende gaan de kant van de wegen als goot werken. De goot voert het water vervolgens af naar wadi's of watergangen met een minimaal verhang van 4 promille over een maximale lengte van 70m.
Om uitspoeling van bodem en talud te voorkomen, worden bij de instroomplekken in de wadi's bodem- en taludbescherming toegepast. Ook worden bij de uitstroompunten van de goten naar groen maatregelen getroffen om uitspoeling te voorkomen.

Ten gunste van een beter/ gewenster hoogteplan heeft de gemeente Barneveld ervoor gekozen om de wegen voor blok 15/24 en voor blok 25/27 te voorzien van kolken en een hemelwaterriool, welke afwateren op de watergang langs het fietspad.
Ook de wegen voor de blokken 34, 35, 40 en 41 worden voorzien van kolken en een hemelwaterriool. Dit riool watert af op de singel langs de rondweg, waarbij oppervlakkig afwateren niet mogelijk is.

De bestaande boerderij heeft door de lage ligging (vloerpeil NAP +9,35 meter) geen mogelijkheid om hemelwater oppervlakkig af te voeren naar een waterberging. In de huidige situatie voert de boerderij het hemelwater af naar een greppel richting de Nederwoudseweg. Om het hoogteverschil op te vangen tussen de nieuwe ontwikkeling en om afwatering voor de bestaande boerderij te garanderen wordt de greppel doorgetrokken langs het complete nieuwe perceel van de boerderij. De greppel krijgt een bodemhoogte van NAP +8,70 meter. Voor een goede infiltrerende werking van de greppel word de grond tussen de bodemhoogte en de vaste zandlaag vervangen door drainagezand.
Het noordwestelijke deel van deze greppel blijft openbaar gebied. De weg naast Bouwblok 9 en 10 zal ook afwateren op deze greppel. Onder dit gedeelte van de greppel wordt een drainageleiding aangebracht, ter verbetering van de infiltratiecapaciteit en garantie van de greppel.

De bestaande Nederwoudseweg heeft aan de noordzijde een greppel liggen en aan de zuidzijde een watergang. Omdat de weg in de nieuwe situatie ca. 80 cm wordt opgehoogd wordt de watergang aan de zuidzijde van deze weg (watergang Nederwoudseweg) verlegd. De bestaande bodemhoogte van NAP +8,00 meter blijft gehandhaafd. Tevens gaat niet gestuwd worden in deze watergang omdat enkele honderden meters noordelijker het maaiveld dit niet toelaat. Door de sloop van een groot deel van de boerderij wordt er 7.978 m2 aan verhard oppervlak afgekoppeld van deze watergang. In de nieuwe situatie wordt maar 3.400 m2 verhard oppervlak aangesloten op de watergang. Netto is er dus een afname aan verhard oppervlak van 4.578 m2 dat op de watergang aangesloten is.

Watergang Ramselaar blijft gehandhaafd voor de afwatering van de rijweg Ramselaar, Woudse Erven I. In verband met het doortrekken van het voetpad van de Nederwoudseweg zal de bestaande stuw met doorlaat worden vervangen voor een geknepen doorlaat onder het voetpad. Watergang Boswei is aangelegd bij de ontwikkeling van Woudse Erven I. Conform het waterhuishoudingsplan van Woudse Erven I is er 345 m3 aan berging beschikbaar voor Woudse Erven II. Echter gaat door het dempen van een klein deel van de watergang en het niet gebruiken van watergang Ramselaar ca. 140 m3 verloren aan berging. Hierdoor blijft er nog 205 m3 aan berging over voor Woudse Erven II.

Watergang Singel WE II komt langs de rondweg. De helft van de beschikbare berging in deze watergang is beschikbaar voor Woudse Erven II, de andere helft is te gebruiken voor de latere ontwikkelingen. Het streefpeil en stuwpeil van deze watergang is gelijk aan dat van De Lanen Oost.

Watergangen fietspad 1, fietspad 2 en het gedeelte van watergang fietspad 3 westelijk van de stuw worden een droogvallende watergang met een stuwhoogte van 0,50 m. Deze wordt volledig boven het grondwater aangebracht en zal ledigen via infiltratie. Om dit te garanderen wordt er een drainagepakket aangebracht onder de watergang met een dikte tot aan de vaste zandlaag. Boven de stuwhoogte kan het water vrij overstorten naar de singel van De Lanen Oost.
Watergang fietspad 3 wordt voor een deel gestuwd. Het volledig stuwen van deze watergang is niet mogelijk in verband met de ontwatering van de wadi's die op deze watergang overstorten. Het DT-stelsel krijgt een overstort op watergang fietspad 3, oostelijk van de stuw, welke gekoppeld is aan de Singel Lanen Oost.

Er is onderzocht om een ook op de watergang langs de Nederwoudseweg en de watergang langs de Ramselaar (tussen Woudse Erven I en Woudse Erven II in) een overstort van het DT-stelsel te maken. Naast dat deze twee extra uitstromen hydraulisch niet nodig zijn, zijn ze vanuit het waterbergingsprincipe ook niet mogelijk. Onderstaand de toelichting waarom dit niet mogelijk is.

Overstort DT-stelsel op watergang Nederwoudseweg
De waterberging in Woudse Erven II is zo ingericht dat een deel van het te bergen water dat in de wijk valt in de singel aan de zuidzijde geborgen moet worden. Door een koppeling met de watergang langs de Nederwoudseweg te maken zal een deel van dit te bergen water niet meer in de singel terecht komen, maar via de watergang langs de Nederwoudseweg, waar geen stuw in zit, rechtstreeks afwateren. Daarmee wordt niet voldaan aan de bergingseis van de gemeente en het waterschap en is deze koppeling dus niet mogelijk.

Koppeling watergang Boswei
De watergang Boswei loost op het gedeelte van de singel bij Woudse Erven I welke een hoger stuwpeil heeft dan de singel langs Woudse Erven II waarop het DT-stelsel van Woudse Erven I loost. Daarom is het niet gewenst om het DT-stelsel van Woudse Erven II aan te sluiten op deze watergang.

5. Toetsing

5.1. Compensatie en berging

Volgens de uitgangspunten in hoofdstuk 3 dient een statische berging van 60 mm over het verhard oppervlak gerealiseerd te worden. In bijlage 8 is een tabel opgenomen waarin terug te vinden is wat per afstroomgebied de te bergen oppervlaktes zijn en wat de beschikbare berging is. De afstroomgebieden zijn terug te vinden in bijlage 3.

Voor de statische bergingsberekening is de open bestrating niet meegerekend. Het hemelwater afkomstig van deze verharding komt grotendeels niet tot afstroming in de wadi's. De opritten naar woningen zijn grotendeels ook voorzien van open bestrating. Deze zijn in de berekening echter wel volledig meegenomen als verhard oppervlak.
Voor de benodigde berging in toekomstig openbaar gebied is per grondgebonden woning 1 m3 waterberging op eigen terrein afgetrokken van de totale benodigde berging.

In de tabel in bijlage 8 is terug te lezen hoeveel water er per afstroomgebied geborgen moet worden en hoeveel water er per gebied geborgen kan worden. Bij diverse gebieden is er binnen het gebied onvoldoende berging beschikbaar. Dit te kort aan waterberging binnen de wadi's wordt opgevangen door de beschikbare berging in de Singel WEII en Singel Lanen Oost.
Doordat de wadi's allemaal eenzelfde bodemhoogte hebben en onderling met elkaar verbonden zijn, zal dit als één systeem functioneren. Hierdoor kan het tekort uit elke wadi uiteindelijk overstorten op de Singels.

In de tabel in bijlage 8 is terug te lezen dat er binnen het totale project voldoende statische waterberging aanwezig is, gerekend met 60mm per m2 verhard oppervlak.

5.2. Hydraulische toets

Bij de hydraulische berekeningen van het wadi-stelsel en DT-stelsel is alle open bestrating wel meegenomen als verhard oppervlak, omdat deze bij de piekbelasting zullen afwateren richting de rijbanen en zodoende in de wadi's en watergangen terecht zullen komen. Bij deze stresstest is in de berekening geen rekening gehouden met de 1 m3 waterberging per grondgebonden woning.

In bijlage 4 is de hydraulische toetsing van het wadi stelsel en DT-stelsel terug te vinden. Hieruit blijkt dat het systeem voldoet bij een stressbui van 70mm in één uur.
Bij een stressbui van 160mm in twee uur, een bui die statistisch gezien eens in de duizend jaar voorkomt, ontstaat wel water op straat. Ondanks dat er binnen het plangebied water op straat ontstaat, zal dit zicht enkel tot het openbare gebied beperken en komt er geen water in de gebouwen terecht.

Zie voor verdere toelichting bijlage 4

5.3. Duikers/roostergoten in inritten wadi's

De wadi's 3 (3.1 t/m 3.5) en 5 (5.1 t/m 5.3) worden onderbroken door inritten naar percelen. Om er toch voor te zorgen dat deze wadi's als een geheel functioneren wordt er in elke inrit een duiker of roostergoot aangebracht.

Het maximale debiet tussen de wadi's is relatief laag omdat elke wadi apart wordt gevuld en dus gelijktijdig vult. De verschillen in de wadicapaciteit in relatie tot het aangesloten verhard oppervlak zorgen voor een debiet door de roostergoten. Het maximale overstortdebiet in het rioolmodel bedraagt 25 l/sec. Dit wordt als maatgevend debiet aangenomen.

Uitgaande van het meest negatieve scenario dat de ene wadi voor 30 cm is gevuld en de andere volledig droog staat geeft dit een waterstandsverschil van 30 cm. Voor het bepalen van het maximale debiet door de roostergoot wordt de overstort-formule gebruikt.
De roostergoten worden aan het eind voorzien van een doorlaat met een diameter van Ø200 mm. dit is de maatgevende oppervlakte voor de berekening.

Dit geeft de volgende uitgangspunten en berekening:

- Waterstandsverschil (hoogte h) = **0,30 m**
- Diameter buis = **200 mm = 0,20 m**
- Ontladingscoëfficiënt C_d = **0,6**
- Zwaartekracht g = **9,81 m/s²**

Formule (orifice-stroming)

$$Q = C_d \cdot A \cdot \sqrt{2gh}$$

Oppervlakte opening

$$A = \pi r^2 = \pi (0{,}10)^2 = 0{,}0314 \text{ m}^2$$

Snelheidsterm

$$\sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 9{,}81 \cdot 0{,}30} = \sqrt{5{,}886} \approx 2{,}43 \text{ m/s}$$

Debiet

$$Q = 0{,}6 \cdot 0{,}0314 \cdot 2{,}43 = 0{,}0457 \text{ m}^3/\text{s}$$

De roostergoten tussen de wadi's vormen geen belemmering om de wadi's gelijkmatig te vullen. De capaciteit van de roostergoten is bij het maximale waterstandsverschil namelijk 46 l/sec. Bij kleinere waterstandsverschillen tussen de wadi's zal het debiet ook afnemen, maar dat is dan ook de gewenste situatie.

5.4. Vuilwaterstelsel

De Rondweg van de Burgt wordt voorzien van een DWA verzamelriool met voldoende diepte en capaciteit om Woudse Erven II op aan te sluiten. In Woudse Erven II komt een riool met een diameter van 250 mm. De afvoercapaciteit van een halfgevulde buis Ø250 met een verhang van 1:250 is ca. 15 l/sec (54 m3/uur). Het verwachte debiet is met 176 woningen bedraagt 176*2,5*10/1000= ca. 4,4 m3/uur en per etmaal 52,8 m3. Dit voldoet dus ook aan de gestelde eisen. Het rioolontwerp is opgenomen in bijlage 3.
In het ontwerp is 1450 m1 aan PVC Ø250 mm opgenomen. In totaal is er in het stelsel een berging beschikbaar van 3.14*(0.1175^2) *1450= 62.8 m3. Bij een verwacht debiet van 52,8 m3/dag is er voldoende berging beschikbaar bij verstopping van het stelsel. Opgemerkt dient te worden dat dit een theoretische benadering is. De beschikbare berging is afhankelijk van een hoop factoren zoals het waterverbruik in een wijk, de locatie van een verstopping, het rioolsysteem stroomafwaarts in het systeem en de diepte van de riolering t.o.v. de woningen.

6. Adviezen en aandachtspunten

- Het nieuwe fietspad aan de zuidwestzijde komt ter plaatse van bestaande boerderij op de bestaande hoogte van de rijweg te liggen en voldoet hiermee niet aan de ontwateringseisen. Het advies is om het beleid hier niet te volgen. Er zijn geen grondwater problemen bekend in de huidige situatie en het verhogen van het fietspad geeft problemen voor de afwatering van het bestaande perceel Nederwoudseweg nr 70/72;
- Met deze ontwikkeling wordt er een overcapaciteit aan waterberging gecreëerd. Deze overcapaciteit kan samen met de overcapaciteit uit de ontwikkelingen Woudse Erven I en De Lanen Oost gebruikt worden voor de ontwikkeling van Nederwoudse Brinken en Woudse Erven III, zie bijlage 10 Overzicht waterbalans De Burgt totaal;
- Op de plaatsen waar wadi's de DWA huisaansluitingen kruisen dienen de huisaansluitingen dieper aangelegd te worden. Op deze manier hoeft er geen parallelriool in het voetpad aangelegd te worden. Dit is ook niet gewenst omdat het riool dan in de buurt van de waterleiding komt te liggen;
- Het nieuwe fietspad aan de zuidwestzijde komt op één oor naar Woudse Erven III te liggen. Hier wordt volgens de conceptplannen een park gerealiseerd waardoor dit geen problemen veroorzaakt wat betreft afstroming en waterberging;

Legenda

- Begrenzing gebied
- Te slopen opstallen
  - ca. 46338 m2
- Te verwijderen verharidingen
  - ca. 33362 m2
- Te dempen greppels
  - geen leggenstatus
  - ca. 1000 m1

Uitgangspunten:
- Meetwerring in meters, met een nauwkeurigheid in centimeters
- Hoogtepijlen in meters t.o.v. NAP
- B.o.b. hoogtes riolering in meters t.o.v. NAP

opdrachtgever:
Bouwbedrijf R. van de Mheen BV

project:
Nieuwbouwplan Woudse Erven II te Barneveld

omschrijving:
Bestaande situatie / Terreinmeting
Dempen watergangen en verwijderen opstallen

DRONG
OMGEVING & TECHNIEK

post Anthonie Fokkenstraat 4
3772 MR Barneveld

digitaal E. info@drong.nl
W. www.drong.nl

telecom T. 0342 - 76 00 88

schaal	1:250
projectnr.	2409201
tekeluni.	– –
getekend	NL
gecontr.	EN
datum	26-04-2024
tekeningnr.	2409201-WH01-T10

Ter info

Bestand: 2409201-WH01.DWG

Format: A0


milieu bv
INFILTRATIEONDERZOEK
De Lanen Oost
Tussen Nederwoudseweg &
Scherpenzeelseweg
Barneveld
kenmerk PJ Milieu BV: 22043003W
LEVEN
EN WERKEN
MET LAND
EN WATER









INFILTRATIEONDERZOEK

De Lanen Oost
Tussen Nederwoudseweg & Scherpenzeelseweg
Barneveld
kenmerk PJ Milieu BV: 22043003W

opdrachtgever:	Bouwbedrijf R. van de Mheen B.V. te Hoevelaken
datum rapport:	12 mei 2023
kenmerk:	22043003W
status:	Definitief – versie 2
uitgevoerd door:	PJ Milieu BV
projectleider en rapporteur:	Henk Mark MSc | mark@pjmilieu.nl
autorisatie:	ir. Henk-Jan van Dasselaar

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 4

2 VOORONDERZOEK 5

3 VELDONDERZOEK 6
3.1 Uitvoering veldonderzoek 6
3.2 Resultaten veldonderzoek 6

4 BEREKENING DOORLATENDHEID & BEPALING CIVIELTECHNISCHE HERBRUIKBAARHEID 8
4.1 Berekening doorlatendheid 8
4.2 Bepaling civieltechnische herbruikbaarheid 9

5 CONCLUSIES 10

BIJLAGEN

1 | Boorprofielen en legenda

2 | Grafieken doorlatendheidsmetingen

3 | Analysecertificaat

4 | Tekening

1 INLEIDING

In opdracht van Bouwbedrijf R. van de Mheen B.V. te Hoevelaken is door PJ Milieu BV in april & mei 2023 een infiltratieonderzoek uitgevoerd. De locatie ligt tussen de Nederwoudseweg & Scherpenzeelseweg.

Aanleiding
Aanleiding tot het uitvoeren van het onderzoek is een nieuwbouwplan van woningen en appartementen.

Doelstelling
Het algemene doel van het onderzoek is inzicht te verkrijgen in de bodemopbouw, de bodemsamenstelling en de doorlatendheid van de bodem ter plaatse van de geplande infiltratievoorzieningen.

Indeling rapport
In de rapportage worden de uitvoering en resultaten van het onderzoek besproken. Op de volgende pagina's geven wij de resultaten van het vooronderzoek (een korte beschrijving van de locatie), het veldonderzoek en de berekening van de doorlatendheid weer. Het rapport sluit af met conclusies en aanbevelingen.

Verantwoording
Dit onderzoek is uitgevoerd met de grootst mogelijke nauwkeurigheid en conform de daarvoor opgestelde normen en richtlijnen[1]. Desondanks dient opgemerkt te worden dat een infiltratieonderzoek slechts bestaat uit een steekproef, waarbij een relatief gering aantal boringen en analyses uitgevoerd wordt. Het kan niet geheel uitgesloten worden dat de doorlatendheid in delen van het onderzochte gebied afwijkt van de tijdens dit onderzoek verkregen waarden.

Tenslotte wordt opgemerkt dat PJ Milieu BV geen financieel of zakelijk belang heeft bij de kwaliteit van de onderzochte locatie.

[1] De gebruikte normen en richtlijnen zijn in de navolgende hoofdstukken weergegeven

2 VOORONDERZOEK

In het kader van de uitvoering van het vooronderzoek zijn de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- het verwerken van de door de opdrachtgever verstrekte gegevens;
- het bepalen van de regionale bodemopbouw;
- de Grondwaterkaart van Nederland, de Bodemkaart van Nederland en/of het DINOloket;
- het visueel inspecteren van de onderzoekslocatie en de omgeving.

Algemeen

De locatie betreft in de huidige situatie agrarisch land (akker en grasland). Rondom zijn relatief nieuwe woonwijken gelegen. Het voornemen is ook deze locatie om te vormen tot woonwijk. Hiervoor is het noodzakelijk een indicatie te hebben van de doorlatendheid.

Bodemopbouw en geohydrologie

De locatie is opgenomen in rapport GWK 37 en gelegen op kaartblad 32 oost,. Regionaal bestaat de bodem tot 10 meter min maaiveld (m-mv) uit zand, matig fijn. De regionale grondwaterstroming is westelijk gericht. De onderzoekslocatie bevindt zich in een grondwaterbeschermingsgebied (intrekzone).

3 VELDONDERZOEK

3.1 Uitvoering veldonderzoek

Het veldwerk is uitgevoerd op 11 en 12 april & 2 en 12 mei 2023. Er zijn 8 handboringen verricht tot 1 m-mv en 1 peilbuis (nr. 41) geplaatst. De boringen zijn uitgevoerd met een edelmanboor met een diameter van 10 cm en zuigerboor met een diameter van 4 cm. Het opgeboorde materiaal is beschreven conform de **NEN 5104**[2] ten behoeve van een profielbeschrijving. De vrijkomende grond is bemonsterd ten behoeve van een indicatieve bepaling van de civieltechnische hergebruiksmogelijkheden.

De grondwaterstand in 8 bestaande peilbuizen en 1 nieuwe peilbuis is ingemeten ten opzichte van het maaiveld. Op basis van de gemeten grondwaterstand en eventuele hydromorfe kenmerken in het veld wordt zo mogelijk een schatting gemaakt van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) ter plaatse van de onderzoekslocatie.

Ter bepaling van de doorlatendheid van de bodem boven de grondwaterspiegel zijn bij de 8 boringen doorlatendheidsmetingen verricht door middel van de omgekeerde boorgatmethode (veldmethode). Hierbij wordt het boorgat gevuld met water en wordt de daling van de waterstand in het boorgat gemeten. De snelheid waarmee de waterstand in het boorgat daalt, is een maat voor de doorlatendheid. Om de grond rond het boorgat te verzadigen met water is het boorgat voor de meting eenmaal met water gevuld. Om instorting van het boorgat te voorkomen is bij de metingen gebruik gemaakt van een filterbuis[3]. De meting van de waterstanden is verricht met een datalogger, welke op een afstand van 2 tot 7cm van de onderkant van de filterbuis is gehangen. De datalogger is zodanig ingesteld dat 1 meting per 1 seconde is verricht.

Ter bepaling van de doorlatendheid van de bodem onder de grondwaterspiegel zijn doorlatendheidsmetingen verricht door middel van de constant flowmethode in de peilbuizen. Hierbij wordt de peilbuis afgepompt met een constant debiet en wordt de constante waterhoogte in de peilbuis gemeten met behulp van een peillint. De waterhoogte en het debiet bepalen de doorlatendheid van de bodem.

De situering van de boorpunten en bestaande peilbuizen is aangegeven op de tekening (bijlage 3).

3.2 Resultaten veldonderzoek

Bodemopbouw

In bijlage 1 is van elke boring een boorprofiel opgenomen. De globale bodemopbouw van de locatie is in tabel 1 omschreven. Opgemerkt dient te worden dat de bodemopbouw per boring wisselt met name ten aanzien van de dikte van de humeuze toplaag. De beschrijving zoals opgenomen in tabel 1 kan niet worden gezien als de gemiddelde bodemopbouw.

[2] NEN 5104, Geotechniek. Classificatie van onverharde grondmonsters

[3] De doorlatendheid van de filterbuis is vele malen groter dan de doorlatendheid van de bodem zodat deze geen (noemenswaardige) invloed heeft op de doorlatendheidsmeting

Tabel 1 Globale bodemopbouw

Traject (m-mv)	**Lithologische beschrijving**
0,0 – 0,5	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus
0,5 – 2,6	Zand, matig fijn, zwak siltig

m-mv = meter minus maaiveld

Grondwaterstand

De actuele grondwaterstand is circa 0,5 m-mv (12 april 2023). Duidelijke hydromorfe kenmerken zijn niet aangetroffen.

Zintuiglijke waarnemingen

Bij de uitvoering van het veldwerk zijn geen bijzonderheden (bijvoorbeeld bijmengingen met puin) aangetroffen.

Doorlatendheidsmetingen

In bijlage 2 zijn de grafieken met de resultaten van de grondwaterstandmetingen weergegeven. De datalogger meet per 1 seconde de grondwaterstand. De starttijd van de meting is per boring geregistreerd, zodat het verloop in de grafiek gerelateerd kan worden aan een bepaalde boring. In tabel 2 (hoofdstuk 4) is de starttijd per boring weergegeven.

4 BEREKENING DOORLATENDHEID & BEPALING CIVIELTECHNISCHE HERBRUIKBAARHEID

4.1 Berekening doorlatendheid

De doorlatendheid van de bodem (boringen 1 tot en met 8) wordt berekend met een formule zoals weergegeven in figuur 1.

Figuur 1

$$k = 1{,}15 \times R \times (\log (h_o + R/2) - \log (h_t + R/2)) / t$$

Verklaring symbolen

k	=	doorlatendheid (cm/s)
R	=	straal van het boorgat (cm)
h_o	=	afstand tussen de onderzijde van het boorgat en de waterstand in het boorgat bij de start van de meting (cm)
h_t	=	afstand tussen de onderzijde van het boorgat en de waterstand in het boorgat bij het einde van de meting (cm)
t	=	tijdsduur meting (s)

De berekende doorlatendheid moet vermenigvuldigd worden met 864 om de doorlatendheid in meter per dag te verkrijgen

De doorlatendheid van de bodem (peilbuizen) wordt berekend met een formule zoals weergeven in figuur 2.

Figuur 2

$$k = Q / F*H$$

Verklaring symbolen

k	=	doorlatendheid (m/d)
Q	=	debiet (m^3/d)
F	=	vormfactor van het boorgat, afhankelijk van de diameter en boordiepte
H	=	verlaging van de grondwaterstand (m)

In tabel 2 en 3 staan de berekende doorlatendheden op basis van metingen tijdens het veldonderzoek.

Tabel 2 Berekende doorlatendheden onverzadigde zone

Boring	**Datum meting**	**Starttijd meting**	**Meettraject**	**Berekende doorlatendheid** (m/d)
1	12-04-2023	9:55	0,1 – 0,5	0,5
2	12-04-2023	10:10	0,1 – 0,5	0,11
3	12-04-2023	11:15	0,1 – 0,5	0,63
4	12-04-2023	11:40	0,1 – 0,4	0,05
5	12-04-2023	12:00	0,1 – 0,5	0,5
6	12-04-2023	12:20	0,2 – 0,5	0,06
7	12-04-2023	12:30	0,1 – 0,4	1,1
8	12-04-2023	13:00	0,2 – 0,4	2,1
			Gemiddeld	0,6

Tabel 3 Berekende doorlatendheden verzadigde zone

Boring	Datum meting	Meettraject	Berekende doorlatendheid (m/d)
21	11-04-2023	1,0 – 2,5	2,5
22	11-04-2023	1,0 – 2,5	2,3
23	11-04-2023	1,1 – 2,6	2,7
24	11-04-2023	1,0 – 2,5	1,5
25	11-04-2023	1,1 – 2,6	0,9
26	11-04-2023	1,0 – 2,5	1,6
27	11-04-2023	1,1 – 2,6	2,6
28	11-04-2023	1,0 – 2,5	1,8
41	11-05-2023	1,5 – 2,6	2,7
		Gemiddeld	2,1

4.2 Bepaling civieltechnische herbruikbaarheid

In onderstaande tabel zijn de eisen per klasse (conform RAW) weergegeven.

Tabel 4 Eisen per RAW klasse

Klasse	Fractie < 2 µm	Fractie < 20 µm	Fractie < 63 µm	Fractie < 250 µm	Gloeiverlies
Zand in aanvulling	Maximaal 8%	-	Maximaal 50%	-	-
Draineerzand	-	-	Maximaal 5%	Niet meer dan 50%	Maximaal 3%
Zand in zandbed	-	Maximaal 3%*	Maximaal 15%		Maximaal 3%

* wordt getoetst indien de fractie < 63 µm tussen de 10 en 15% valt
- geen eis

Resultaten en toetsing
Het analysecertificaat is in bijlage 3 opgenomen. In onderstaande tabel zijn de resultaten en toetsing weergegeven.

Tabel 5 Analyseresultaten en toetsing RAW

Monster	Boringen	Diepte (m-mv)	Fractie < 2 µm	Fractie < 20 µm	Fractie < 63 µm	Fractie < 250 µm	Gloeiverlies
MM-1	1 t/m 4	0,0 – 0,5	4,8	8,6	16,6	81,0	3,2
MM-2	5 t/m 8	0,0 – 0,5	4,0	7,3	14,1	73,7	2,8
MM-3	1 t/m 8	0,5 – 1,0	2,9	3,5	6,3	85,6	0,59

Rood = voldoet niet aan criteria voor zand in aanvulling
Blauw = voldoet niet aan criteria voor draineerzand
Groen = voldoet niet aan criteria voor zand in zandbed

De monsters van de bovengrond (humeus zand) voldoen enkel voor “zand in aanvulling”. Het monster van de ondergrond (zand) voldoet aan de criteria voor “zand in aanvulling” en “zand in zandbed”.

5 CONCLUSIES

Uit het veldonderzoek blijkt dat de bodemopbouw en de bodemsamenstelling binnen de onderzoekslocatie variëren. De dikte van het humeuze toplaag varieert. De actuele grondwaterstand is circa 0,5 m-mv (21 april 2023). Duidelijke hydromorfe kenmerken zijn niet aangetroffen.

De gemiddelde doorlatendheid van de bodem in de onverzadigde zone ter plaatse van de onderzoekslocatie bedraagt 0,6 m/d, waarbij de doorlatendheid varieert van 0,05 tot 2,1 m/d.

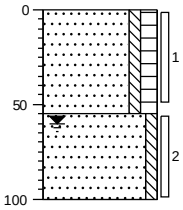
De gemiddelde doorlatendheid van de bodem in de verzadigde zone ter plaatse van de onderzoekslocatie bedraagt 2,1 m/d, waarbij de doorlatendheid varieert van 0,9 tot 2,7 m/d.

Wat betreft de civieltechnische herbruikbaarheid valt de bovengrond in de klasse “zand in aanvulling” en de ondergrond in de klassen “zand in aanvulling” en “zand in zandbed”.

Bijlage | 1

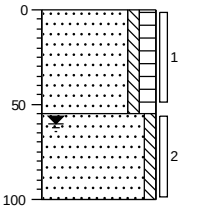
Boorprofielen en legenda

Boring: 1
Datum: 12-4-2023
Boormeester: Gerben van Dasselaar



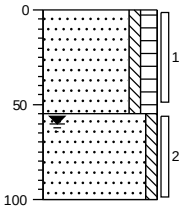
0 gras
Zand matig fijn zwak siltig matig humeus, donkerbruin, Zuigerboor
55
Zand matig fijn zwak siltig, beige, Edelmanboor
100

Boring: 2
Datum: 12-4-2023
Boormeester: Gerben van Dasselaar



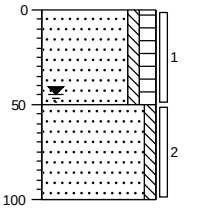
0 gras
Zand matig fijn zwak siltig matig humeus, donkerbruin, Zuigerboor
55
Zand matig fijn zwak siltig, beige, Edelmanboor
100

Boring: 3
Datum: 12-4-2023
Boormeester: Gerben van Dasselaar



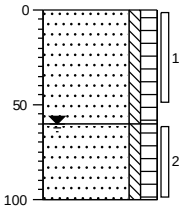
0 gras
Zand matig fijn zwak siltig matig humeus, donkerbruin, Zuigerboor
55
Zand matig fijn zwak siltig, beige, Edelmanboor
100

Boring: 4
Datum: 12-4-2023
Boormeester: Gerben van Dasselaar



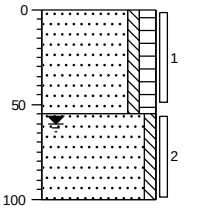
0 gras
Zand matig fijn zwak siltig matig humeus, donkerbruin, Zuigerboor
50
Zand matig fijn zwak siltig, beige, Edelmanboor
100

Boring: 5
Datum: 12-4-2023
Boormeester: Gerben van Dasselaar



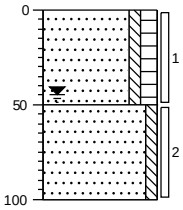
0 gras
Zand matig fijn zwak siltig matig humeus, donkerbruin, Zuigerboor
60
Zand matig fijn zwak siltig matig humeus, bruinbeige, Edelmanboor, Geroerd
100

Boring: 6
Datum: 12-4-2023
Boormeester: Gerben van Dasselaar



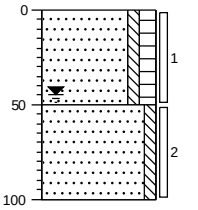
0 gras
Zand matig fijn zwak siltig matig humeus, , matig oerhoudend, donker roestbruin, Zuigerboor
55
Zand matig fijn zwak siltig, beige, Edelmanboor
100

Boring: 7
Datum: 12-4-2023
Boormeester: Gerben van Dasselaar



0 gras
Zand matig fijn zwak siltig matig humeus, donkerbruin, Zuigerboor
50
Zand matig fijn zwak siltig, beige, Edelmanboor
100

Boring: 8
Datum: 12-4-2023
Boormeester: Gerben van Dasselaar

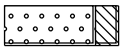


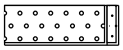
0 gras
Zand matig fijn zwak siltig matig humeus, donkerbruin, Zuigerboor
50
Zand matig fijn zwak siltig, beige, Edelmanboor
100

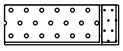
Projectcode: 22043003W
Locatie: Burgemeester Aschofflaan, Barneveld
Schaal: 1: 40
Getekend volgens NEN 5104

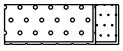
Legenda (conform NEN 5104)

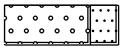
grind


Grind, siltig

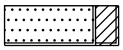

Grind, zwak zandig

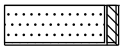

Grind, matig zandig

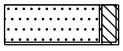

Grind, sterk zandig

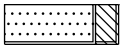

Grind, uiterst zandig

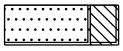
zand


Zand, kleïig


Zand, zwak siltig


Zand, matig siltig


Zand, sterk siltig


Zand, uiterst siltig

veen


Veen, mineraalarm

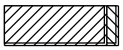

Veen, zwak kleïig

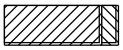

Veen, sterk kleïig

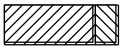

Veen, zwak zandig

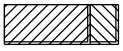

Veen, sterk zandig

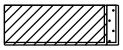
klei

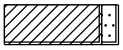

Klei, zwak siltig

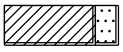

Klei, matig siltig


Klei, sterk siltig

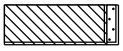

Klei, uiterst siltig

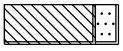

Klei, zwak zandig


Klei, matig zandig


Klei, sterk zandig

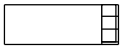
leem

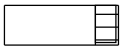

Leem, zwak zandig


Leem, sterk zandig

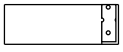
overige toevoegingen


zwak humeus


matig humeus


sterk humeus


zwak grindig


matig grindig


sterk grindig

geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

monsters

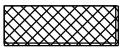
geroerd monster

ongeroerd monster

volumering

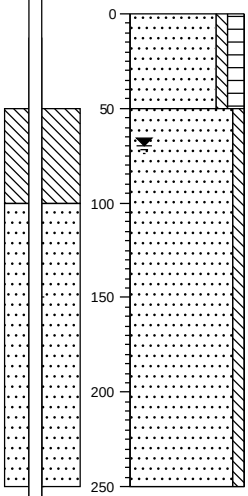
overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand


slib

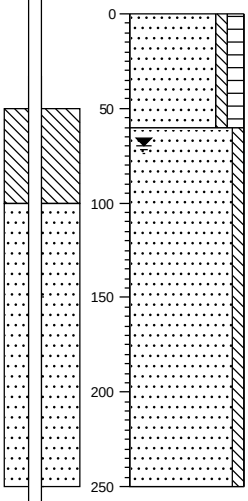

water

Boring: 21
Datum: 5-1-2023
Boormeester: Gerben van Dasselaar



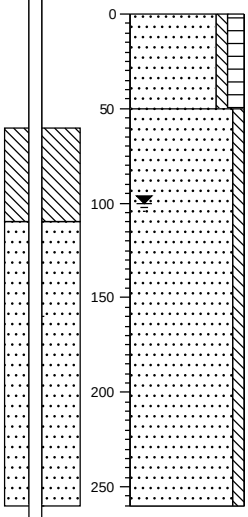
0 weiland
Zand matig fijn zwak siltig matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50
Zand matig fijn zwak siltig, beige, Zuigerboor
250

Boring: 22
Datum: 5-1-2023
Boormeester: Gerben van Dasselaar



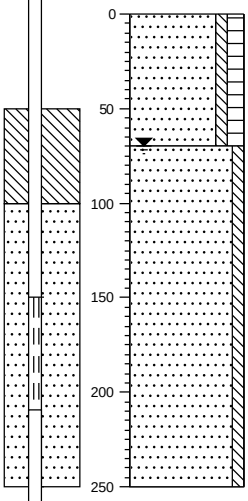
0 weiland
Zand matig fijn zwak siltig matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
60
Zand matig fijn zwak siltig, beige, Zuigerboor
250

Boring: 23
Datum: 5-1-2023
Boormeester: Gerben van Dasselaar



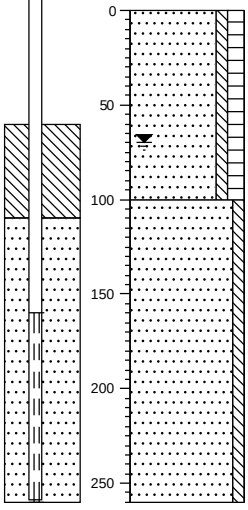
0 weiland
Zand matig fijn zwak siltig matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50
Zand matig fijn zwak siltig, beige, Zuigerboor
260

Boring: 24
Datum: 5-1-2023
Boormeester: Gerben van Dasselaar



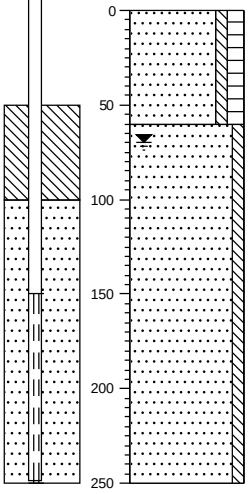
0 weiland
Zand matig fijn zwak siltig matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
70
Zand matig fijn zwak siltig, beige, Zuigerboor
250

Boring: 25
Datum: 5-1-2023
Boormeester: Gerben van Dasselaar



0 weiland
Zand matig fijn zwak siltig matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
100
Zand matig fijn zwak siltig, beige, Zuigerboor
260

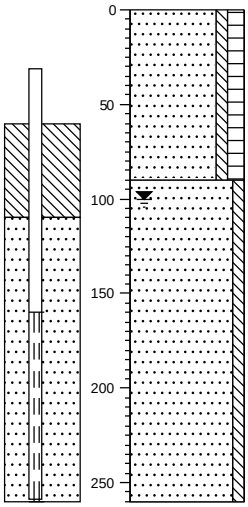
Boring: 26
Datum: 5-1-2023
Boormeester: Gerben van Dasselaar



0 weiland
Zand matig fijn zwak siltig matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
60
Zand matig fijn zwak siltig, beige, Zuigerboor
250

Projectcode: 22069101W
Locatie: Nederwoudseweg, Barneveld
Schaal: 1: 40
Getekend volgens NEN 5104

Boring: 27
Datum: 5-1-2023
Boormeester: Gerben van Dasselaar



0 weiland

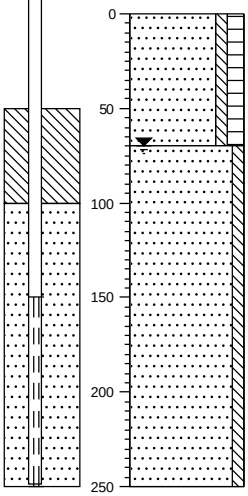
Zand matig fijn zwak siltig matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor

90

Zand matig fijn zwak siltig, beige, Zuigerboor

260

Boring: 28
Datum: 5-1-2023
Boormeester: Gerben van Dasselaar



0 weiland

Zand matig fijn zwak siltig matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor

70

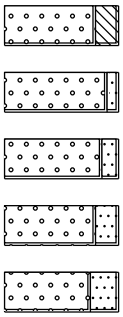
Zand matig fijn zwak siltig, beige, Zuigerboor

250

Projectcode: 22069101W
Locatie: Nederwoudseweg, Barneveld
Schaal: 1: 40
Getekend volgens NEN 5104

Legenda (conform NEN 5104)

grind



Grind, siltig

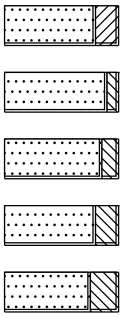
Grind, zwak zandig

Grind, matig zandig

Grind, sterk zandig

Grind, uiterst zandig

zand



Zand, kleïig

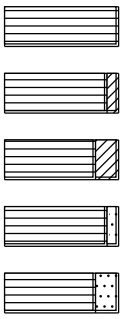
Zand, zwak siltig

Zand, matig siltig

Zand, sterk siltig

Zand, uiterst siltig

veen



Veen, mineraalarm

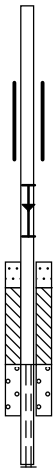
Veen, zwak kleïig

Veen, sterk kleïig

Veen, zwak zandig

Veen, sterk zandig

peilbuis



blinde buis

casing

hoogste grondwaterstand
gemiddelde grondwaterstand
laagste grondwaterstand

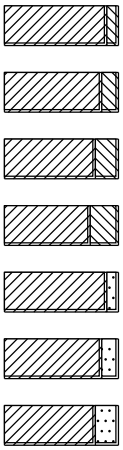
zand afdichting

bentoniet/mikoliet/klei afdichting

grind afdichting

filter

klei



Klei, zwak siltig

Klei, matig siltig

Klei, sterk siltig

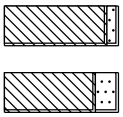
Klei, uiterst siltig

Klei, zwak zandig

Klei, matig zandig

Klei, sterk zandig

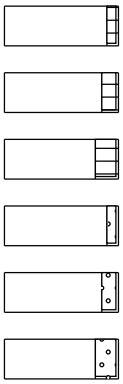
leem



Leem, zwak zandig

Leem, sterk zandig

overige toevoegingen



zwak humeus

matig humeus

sterk humeus

zwak grindig

matig grindig

sterk grindig

geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

monsters

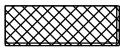
geroerd monster

ongeroerd monster

volumering

overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand

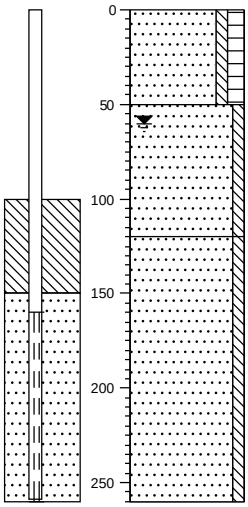


slib



water

Boring: 41
Datum: 2-5-2023
Boormeester: Gerben van Dasselaar



0 gras

Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor

50

Zand matig fijn, zwak siltig, grijs, Edelmanboor

120

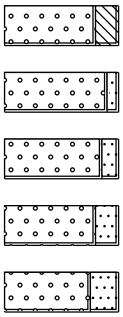
Zand matig fijn, zwak siltig, grijs, Zuigerboor

260

Projectcode: 22043003W
Locatie: Burgemeester Aschofflaan, Barneveld
Schaal: 1: 40
Getekend volgens NEN 5104

Legenda (conform NEN 5104)

grind



Grind, siltig

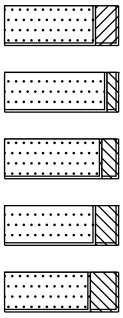
Grind, zwak zandig

Grind, matig zandig

Grind, sterk zandig

Grind, uiterst zandig

zand



Zand, kleïig

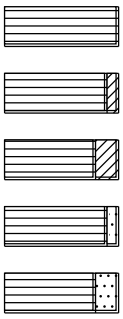
Zand, zwak siltig

Zand, matig siltig

Zand, sterk siltig

Zand, uiterst siltig

veen



Veen, mineraalarm

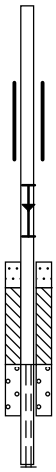
Veen, zwak kleïig

Veen, sterk kleïig

Veen, zwak zandig

Veen, sterk zandig

peilbuis



blinde buis

casing

hoogste grondwaterstand
gemiddelde grondwaterstand
laagste grondwaterstand

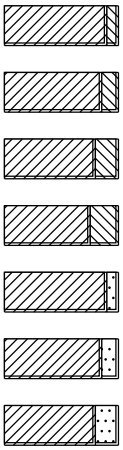
zand afdichting

bentoniet/mikoliet/klei afdichting

grind afdichting

filter

klei



Klei, zwak siltig

Klei, matig siltig

Klei, sterk siltig

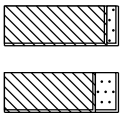
Klei, uiterst siltig

Klei, zwak zandig

Klei, matig zandig

Klei, sterk zandig

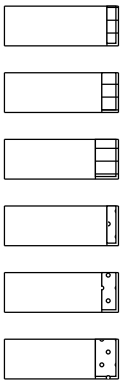
leem



Leem, zwak zandig

Leem, sterk zandig

overige toevoegingen



zwak humeus

matig humeus

sterk humeus

zwak grindig

matig grindig

sterk grindig

geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

monsters

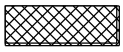
geroerd monster

ongeroerd monster

volumering

overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand



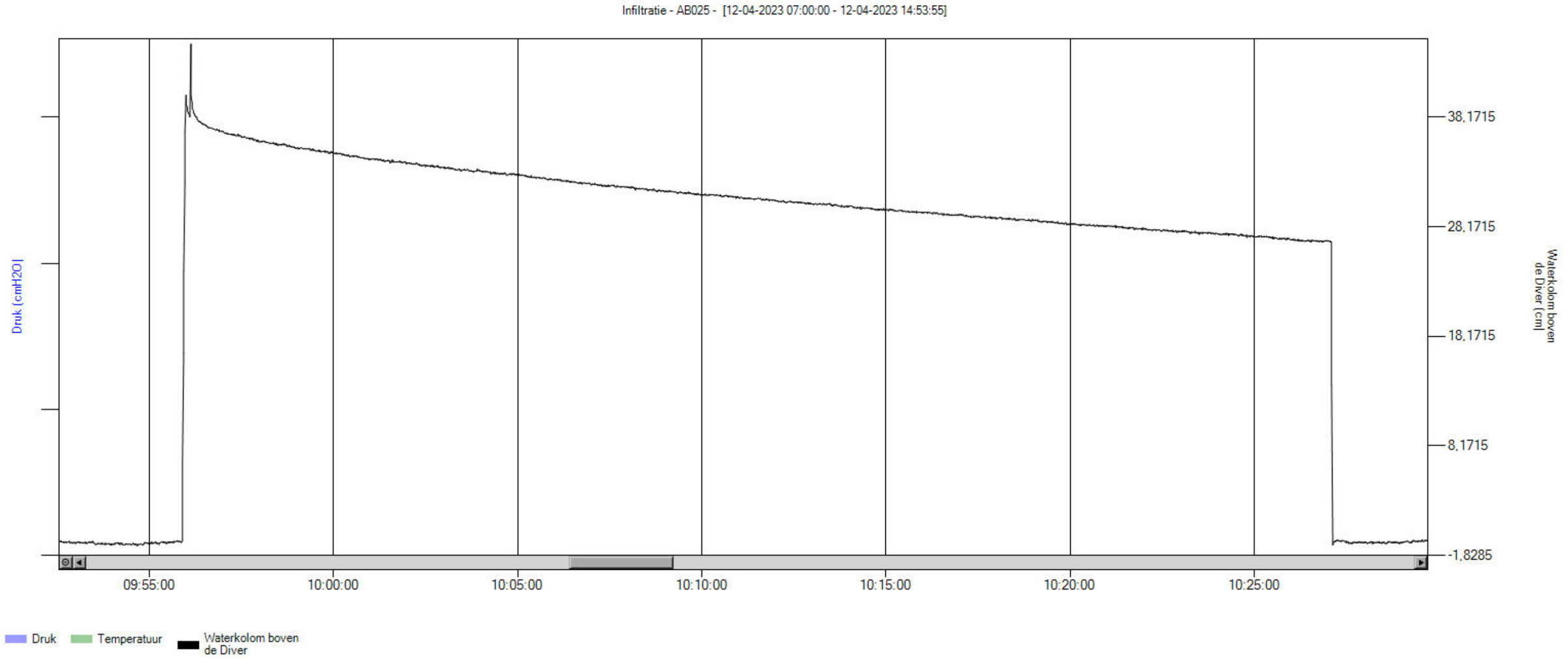
slib

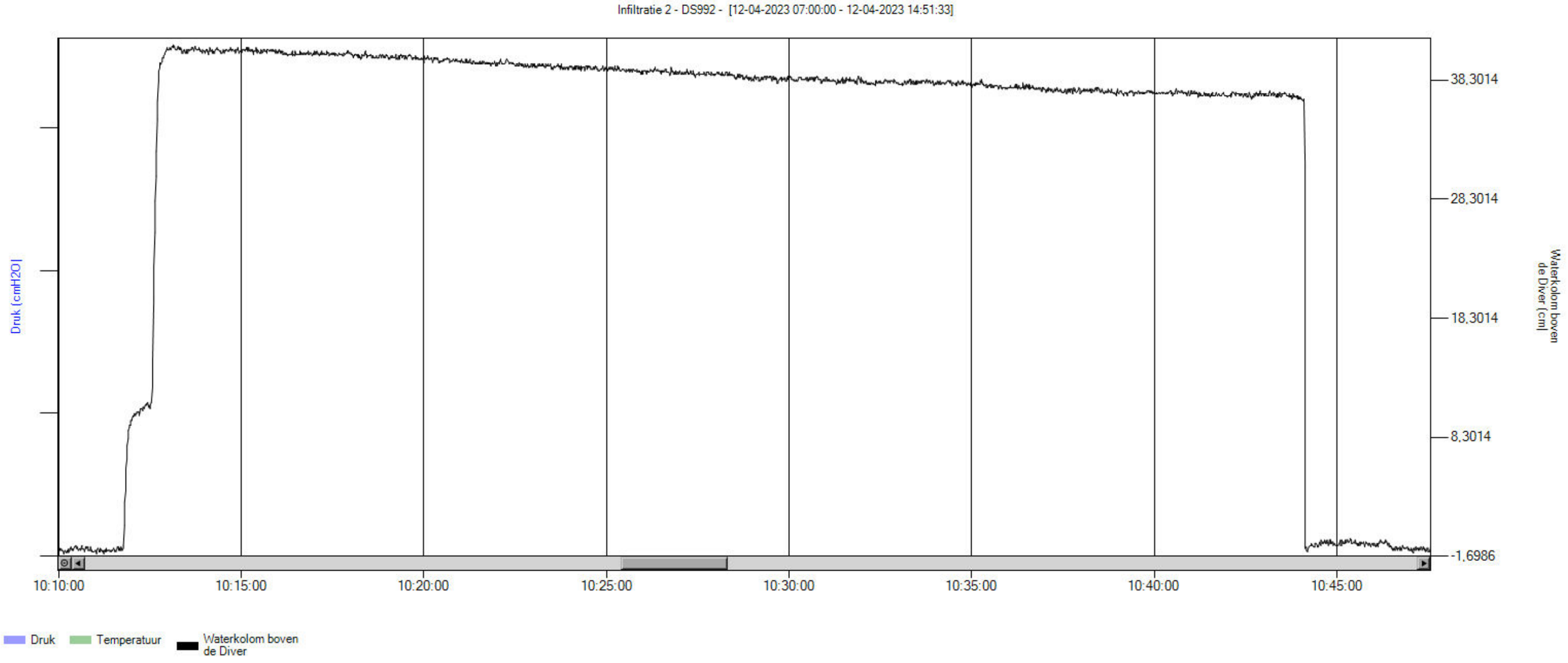


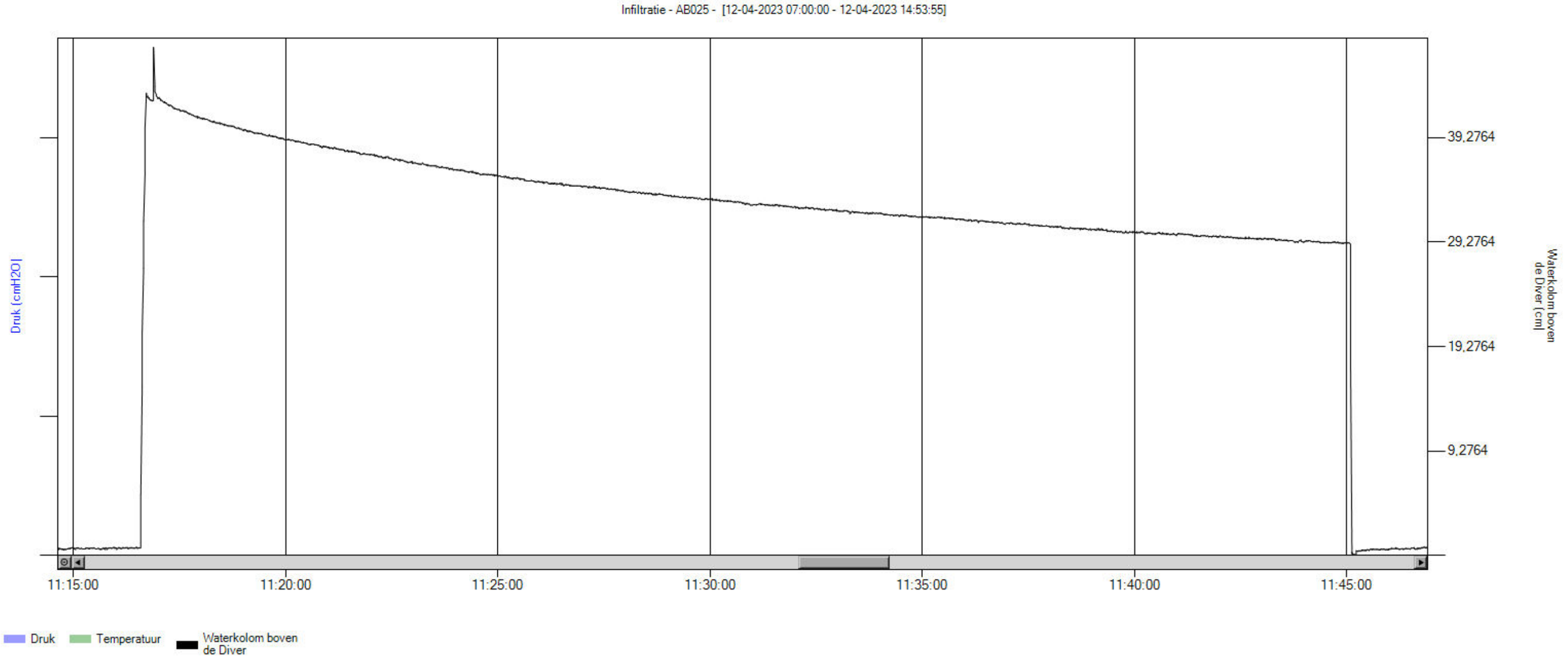
water

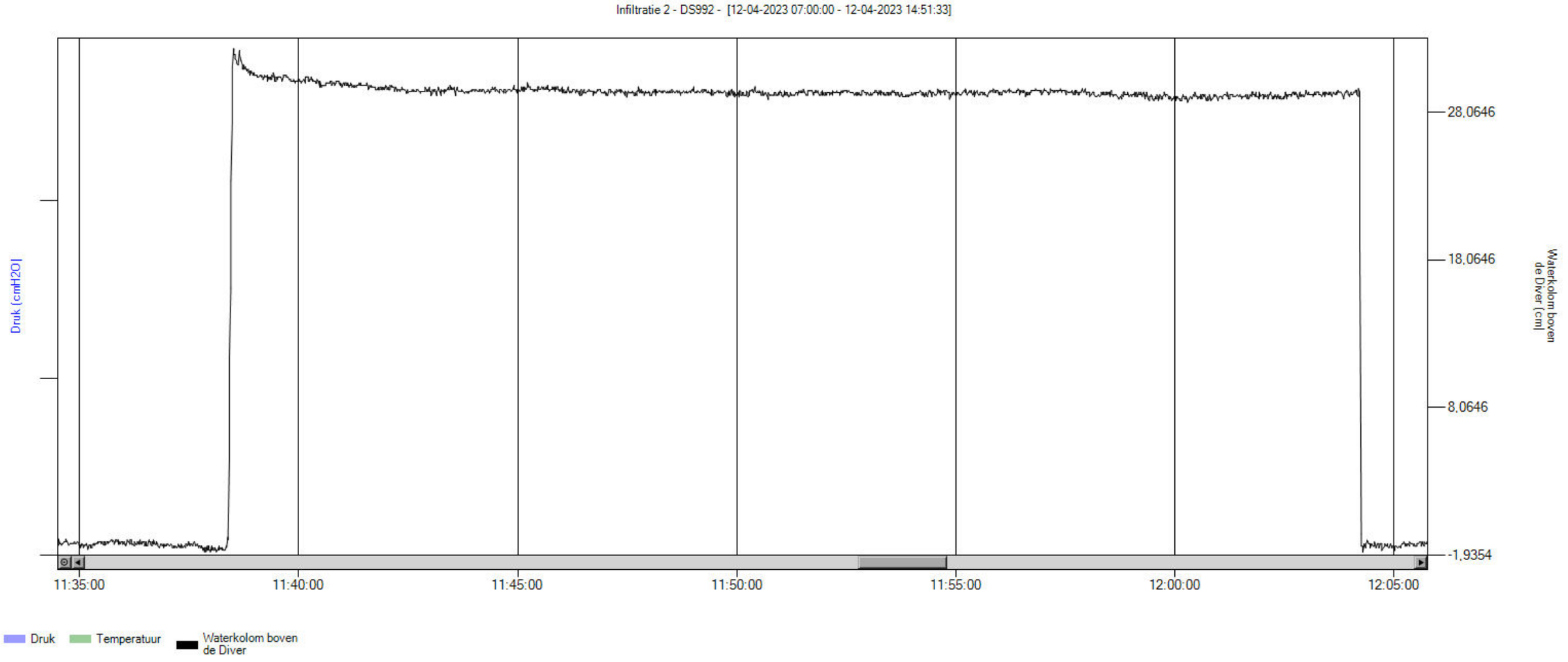
Bijlage | 2

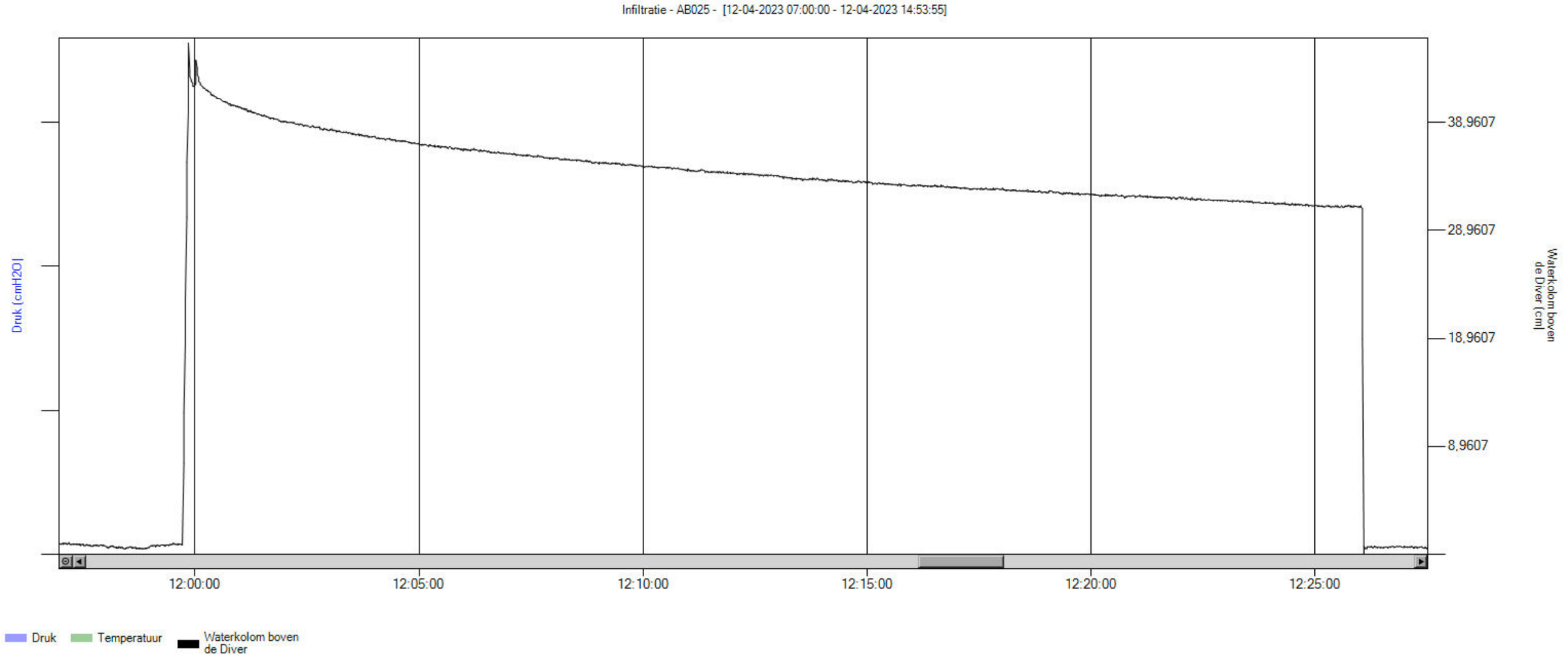
Grafieken doorlatendheidsmetingen

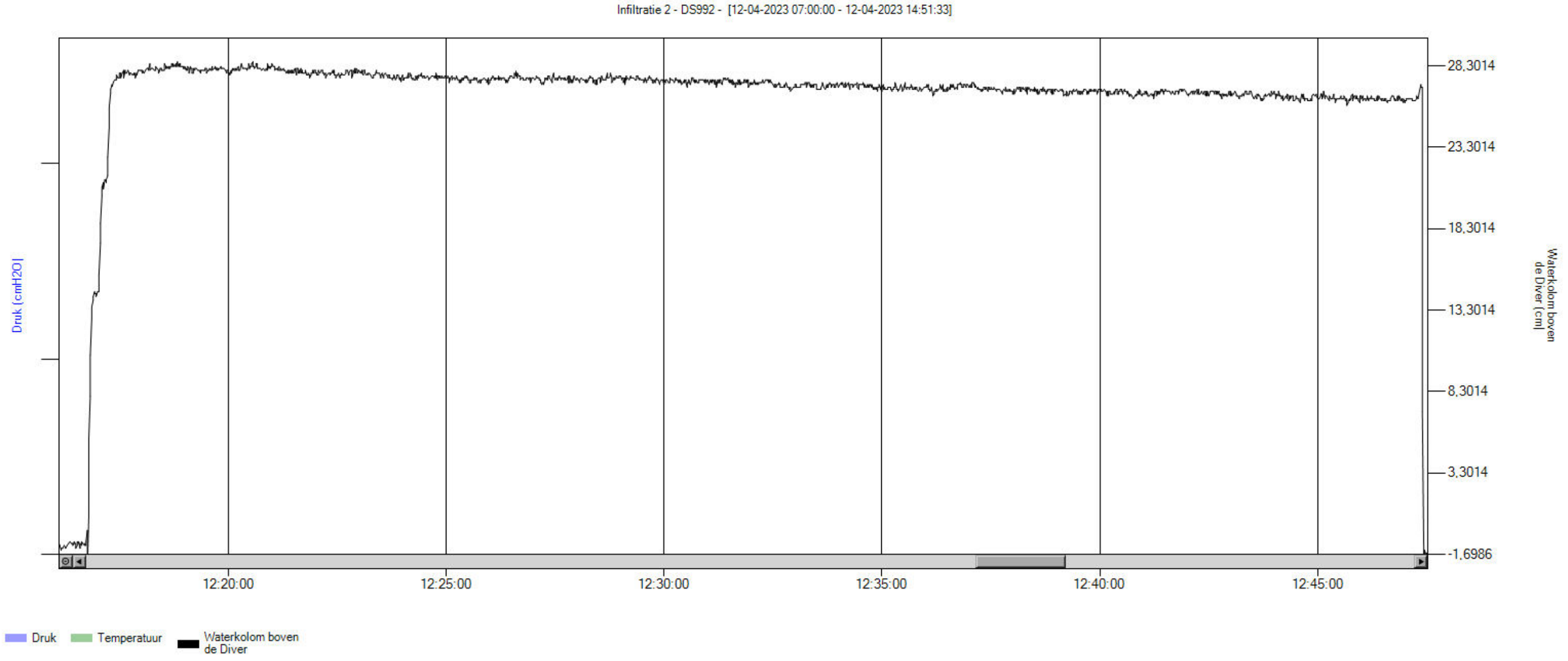

Infiltratie - AB025 - [12-04-2023 07:00:00 - 12-04-2023 14:53:55]
Druk (cmH2O]
38,1715
28,1715
18,1715
8,1715
-1,8285
Waterkolom boven de Diver [cm]
09:55:00
10:00:00
10:05:00
10:10:00
10:15:00
10:20:00
10:25:00
Druk
Temperatuur
Waterkolom boven de Diver

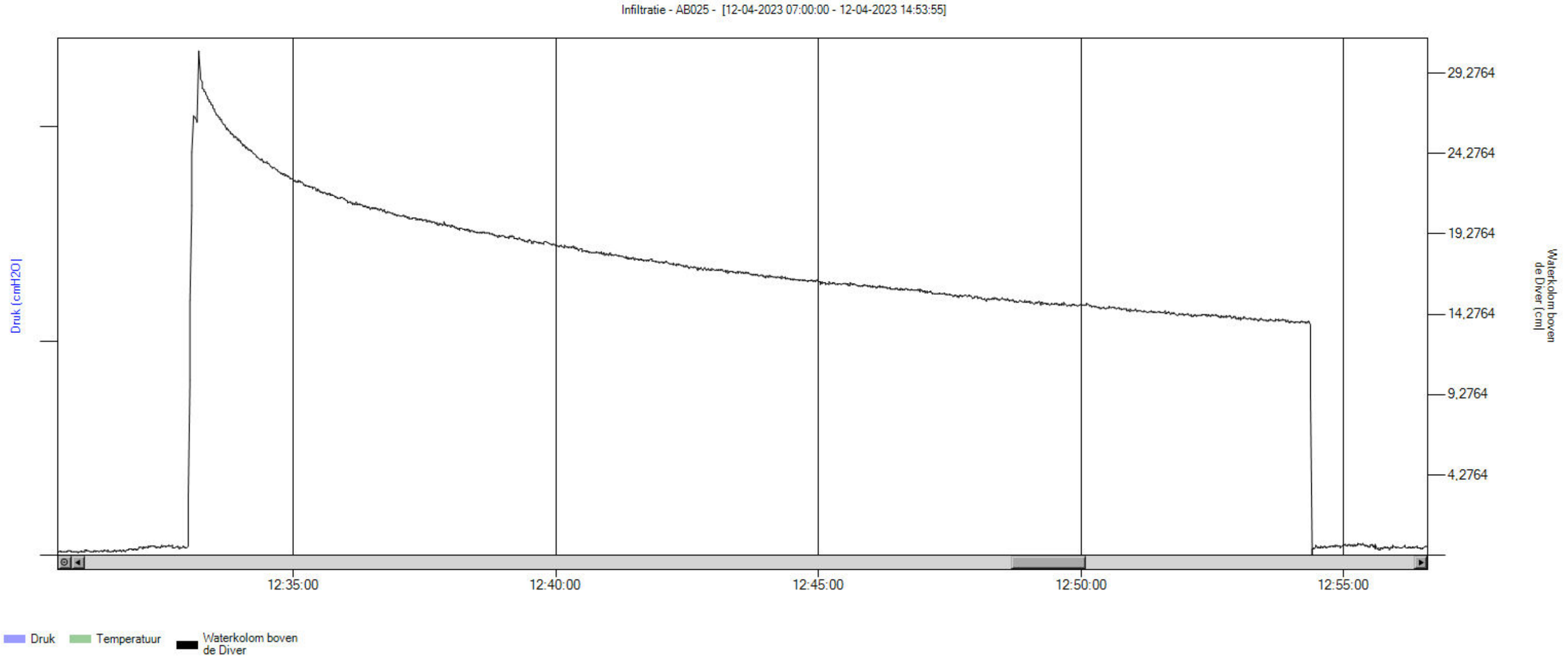

Infiltratie 2 - DS992 - [12-04-2023 07:00:00 - 12-04-2023 14:51:33]
Druk (cmH2O]
Waterkolom boven de Diver [cm]
38,3014
28,3014
18,3014
8,3014
-1,6986
10:10:00
10:15:00
10:20:00
10:25:00
10:30:00
10:35:00
10:40:00
10:45:00
Druk
Temperatuur
Waterkolom boven de Diver

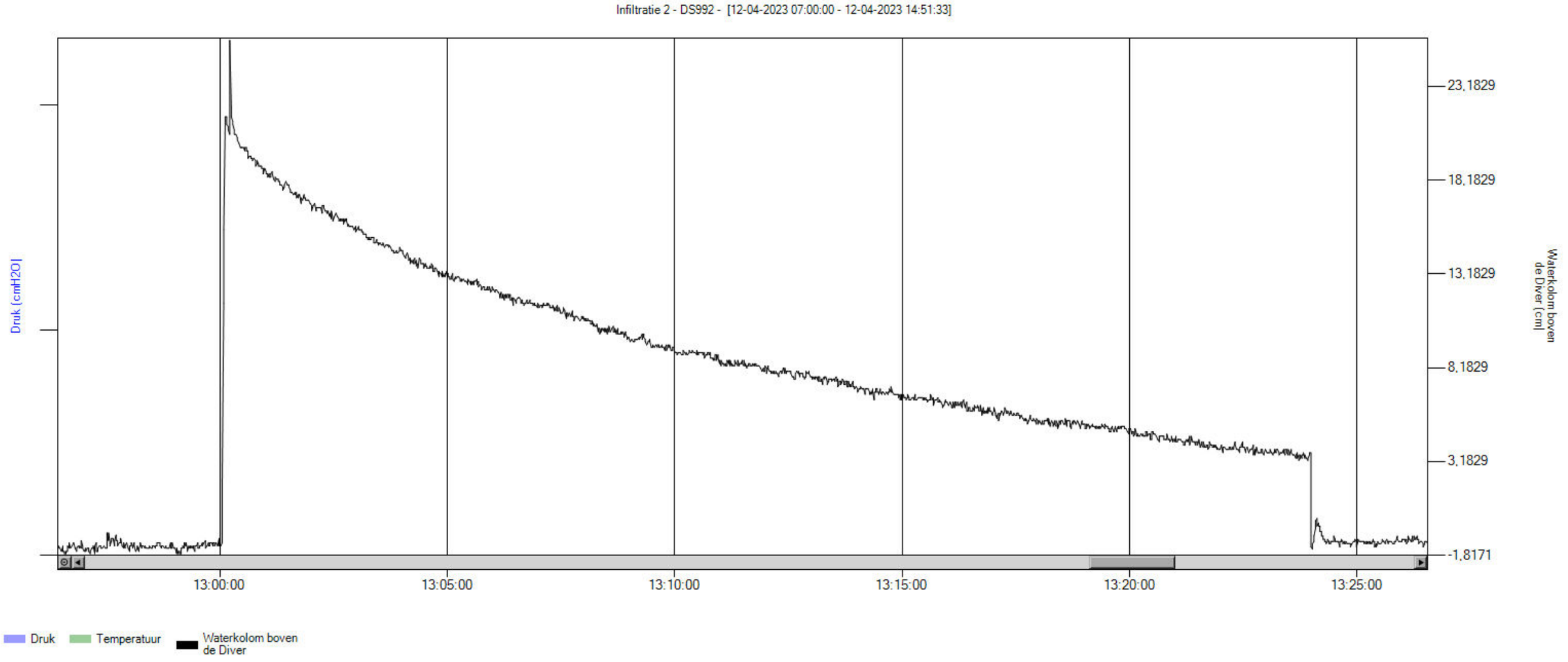

Infiltratie - AB025 - [12-04-2023 07:00:00 - 12-04-2023 14:53:55]
Druk (cmH2O]
39,2764
29,2764
19,2764
9,2764
Waterkolom boven de Diver [cm]
11:15:00
11:20:00
11:25:00
11:30:00
11:35:00
11:40:00
11:45:00
Druk
Temperatuur
Waterkolom boven de Diver


Infiltratie 2 - DS992 - [12-04-2023 07:00:00 - 12-04-2023 14:51:33]
Druk (cmH2O]
Waterkolom boven de Diver [cm]
28,0646
18,0646
8,0646
-1,9354
11:35:00
11:40:00
11:45:00
11:50:00
11:55:00
12:00:00
12:05:00
Druk
Temperatuur
Waterkolom boven de Diver


Infiltratie - AB025 - [12-04-2023 07:00:00 - 12-04-2023 14:53:55]
Druk (cmH2O]
38,9607
28,9607
18,9607
8,9607
Waterkolom boven de Diver [cm]
12:00:00
12:05:00
12:10:00
12:15:00
12:20:00
12:25:00
Druk
Temperatuur
Waterkolom boven de Diver


Infiltratie 2 - DS992 - [12-04-2023 07:00:00 - 12-04-2023 14:51:33]
Druk (cmH2O]
Waterkolom boven de Diver [cm]
28,3014
23,3014
18,3014
13,3014
8,3014
3,3014
-1,6986
12:20:00
12:25:00
12:30:00
12:35:00
12:40:00
12:45:00
Druk
Temperatuur
Waterkolom boven de Diver


Infiltratie - AB025 - [12-04-2023 07:00:00 - 12-04-2023 14:53:55]
Druk (cmH2O)
29,2764
24,2764
19,2764
14,2764
9,2764
4,2764
Waterkolom boven de Diver [cm]
12:35:00
12:40:00
12:45:00
12:50:00
12:55:00
Druk
Temperatuur
Waterkolom boven de Diver


Infiltratie 2 - DS992 - [12-04-2023 07:00:00 - 12-04-2023 14:51:33]
Druk (cmH2O]
Waterkolom boven de Diver [cm]
23,1829
18,1829
13,1829
8,1829
3,1829
-1,8171
13:00:00
13:05:00
13:10:00
13:15:00
13:20:00
13:25:00
Druk
Temperatuur
Waterkolom boven de Diver

Bijlage | 3

Analysecertificaat

PJ Milieu BV
T.a.v. Henk Mark
Nijverheidsstraat 21
3861 RJ NIJKERK

Analysecertificaat

Datum: 21-Apr-2023

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	2023054373/1
Uw project/verslagnummer	22043003W
Uw projectnaam	Burgemeester Aschofflaan, Barneveld
Uw ordernummer	
Uw datum aanlevering monster(s)	12-Apr-2023

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
De analyse resultaten hebben alleen betrekking op het beproefde object.

De grondmonsters worden tot 4 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 werkdag voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:
Datum: Naam: Handtekening:

Wij vertrouwen erop uw opdracht hiermee naar verwachting te hebben uitgevoerd, mocht U naar aanleiding van dit analysecertificaat nog vragen hebben verzoeken wij U contact op te nemen met de afdeling Verkoop en Advies.

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.

Ing. A. Veldhuizen
Technical Manager

eurofins | — analytico®

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	22043003W	Certificaatnummer/Versie	2023054373/1
Uw projectnaam	Burgemeester Aschofflaan, Barneveld	Startdatum analyse	12-Apr-2023
Uw ordernummer		Datum einde analyse	21-Apr-2023
Uw monsternemer		Rapportagedatum	21-Apr-2023/09:54
		Bijlage	A,C
		Pagina	1/1

	Analyse	Eenheid	1	2	3
	Bodemkundige analyses				
Q	Droge stof	% (m/m)	83.0	79.1	85.3
Q	Gloeiverlies	% (m/m) ds	3.2	2.8	0.59
Q	Gloeirest	% (m/m) ds	96.8	97.2	99.4
	Korrelgrootte < 2000 µm RAW	% (m/m) ds	98.4	89.8	99.9
	Korrelgrootte < 250 µm RAW	% (m/m) ds	81.0	73.7	85.6
	Korrelgrootte < 63 µm RAW	% (m/m) ds	16.6	14.1	6.3
	Korrelgrootte <20 µm RAW	% (m/m) ds	8.6	7.3	3.5
	Korrelgrootte < 2 µm RAW	% (m/m) ds	4.8	4.0	2.9

Nr.	Uw monsteromschrijving	Opgegeven monstermatrix	Monster nr.
1	MM-1	Grond / sediment	13578979
2	MM-2	Grond / sediment	13578980
3	MM-3	Grond / sediment	13578981

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
W: Waals Gewest erkende verrichting

Akkoord
Pr.coörd.

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse, het Brusselse Gewest, het Waalse Gewest en door de overheid van Luxemburg.

VA TESTEN RvA L010

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Bijlage (A) met de opgegeven deelmonsterinformatie behorende bij het analysecertificaat. 2023054373/1

Monster nr.	Uw monsteromschrijving				
Barcode	Boornr	Van	Tot	Uw datum monstername	Monsteromsch./Monstername ID
13578979	MM-1				
0539987096	1	0	50	12-Apr-2023	1
0539987092	2	0	50	12-Apr-2023	1
0539987088	3	0	50	12-Apr-2023	1
0539987081	4	0	50	12-Apr-2023	1
13578980	MM-2				
0539987086	5	0	50	12-Apr-2023	1
0539987093	6	0	50	12-Apr-2023	1
0539987083	7	0	50	12-Apr-2023	1
0539987101	8	0	50	12-Apr-2023	1
13578981	MM-3				
0539987094	2	55	100	12-Apr-2023	2
0539987085	3	55	100	12-Apr-2023	2
0539987080	4	50	100	12-Apr-2023	2
0539987100	6	55	100	12-Apr-2023	2
0539987090	7	50	100	12-Apr-2023	2
0539987082	8	50	100	12-Apr-2023	2
0539987091	1	55	100	12-Apr-2023	2

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse, het Brusselse Gewest, het Waalse Gewest en door de overheid van Luxemburg.

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2023054373/1

Analyse	Methode	Techniek	Methode referentie
Bodemkundige analyses			
Droge Stof	W0104	Gravimetrie	NEN-EN 15934 en CMA 2/II/A.1
Gloeirest/gloeiverlies	W0109	Gravimetrie	NEN 6499 / NEN-EN 12879
RAW Korrelgrootte < 2000 µm	W0175	Gravimetrie	RAW proef 2/11.0/12.0
RAW Korrelgrootte < 250 µm	W0175	Gravimetrie	RAW proef 2/11.0/12.0

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie april 2022.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

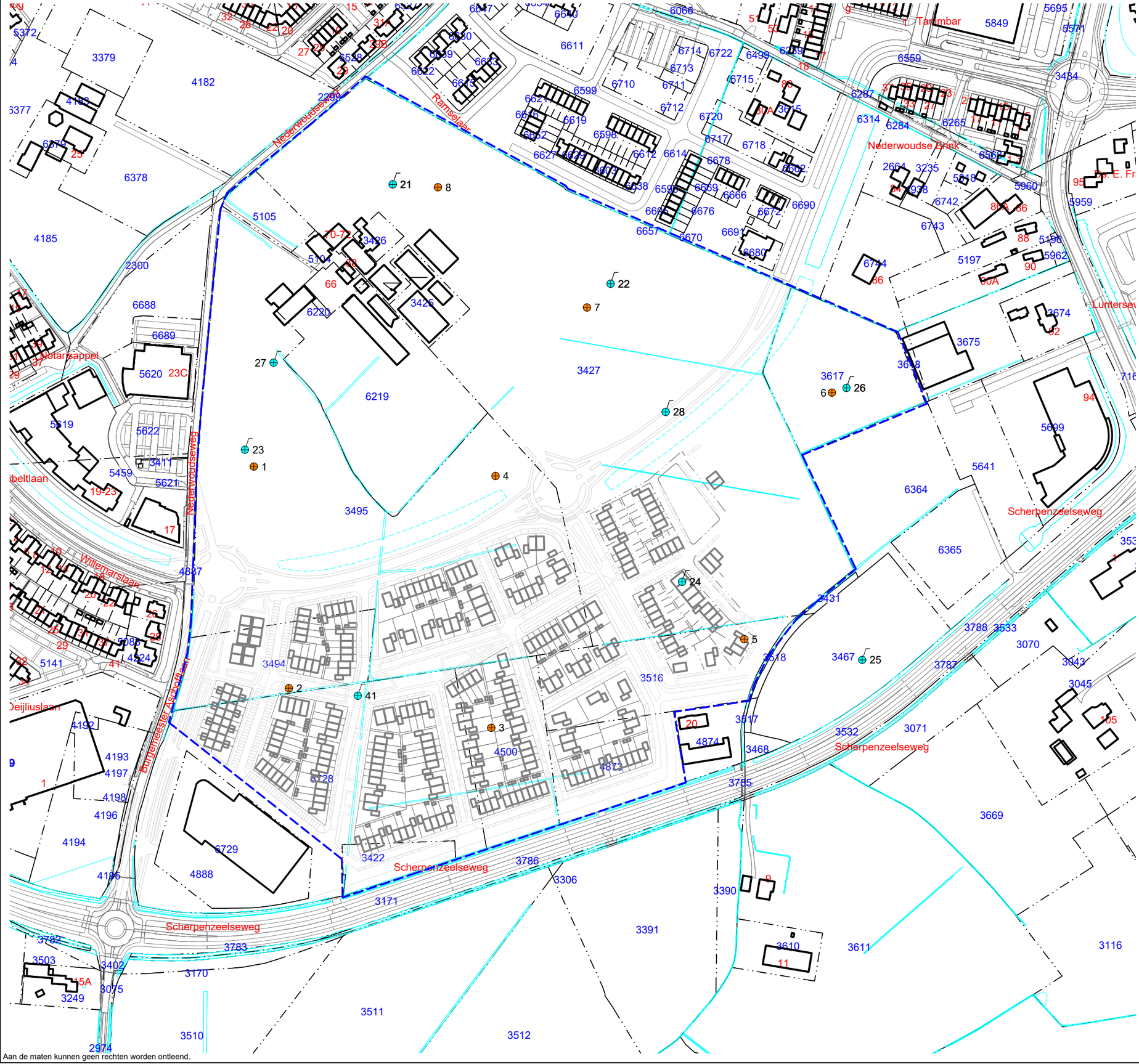
Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse, het Brusselse Gewest, het Waalse Gewest en door de overheid van Luxemburg.

Bijlage | 4

Tekening



LEGENDA

- Boring
- Peilbuis
- 25 Huisnummer
- 1234 Perceelsnummer
- Onderzoekslocatie
- Bebouwing (buitenmuur)
- Perceelsgrens (Kadaster)
- Topografie
- Begrenzing water

Projectnaam: Barneveld, Burg. Aschofflaan (nabij nr. 4)				
Type: Infiltratieonderzoek				
Omschrijving: Situatietekening				
Projectnr: 22043003W	*Bestandsnaam:* 22043003W			
Formaat: A3	*Getekend:* HMA/SRS/AD	*Datum:* 12-05-2023	*Tekeningnr:* 1	*Versie:* Definitief
Schaal: 1:3000	0m 30m 150m			

grondwater

PJ Milieu BV

Adres: Nijverheidsstraat 21, 3861 RJ Nijkerk
Telefoon: 033 - 245 85 11
E-mail: info@pjmilieu.nl
Internet: www.pjmilieu.nl

Aan de maten kunnen geen rechten worden ontleend.

milieu bv



LEVEN EN WERKEN MET LAND EN WATER

Legenda

Elke kleur betreft een ander afstroomgebied en stroomt of naar de door dat kleurvlak omsloten wadi of aangelegen watergang

- Verhard oppervlak (daken en wegen,/ trottoir)
  - 100% verhard oppervlak
  - garages en aanbouwen voorzien van mossedum en daarmee onverhard
- Tuinen
  - uitgangspunt: 50% verhard
- Open bestrating (parkeervakken)
  - beschouwd als onverhard
- Afstroomgebied wadi 1
- Afstroomgebied wadi 2
- Afstroomgebied wadi 3.1
- Afstroomgebied wadi 3.2
- Afstroomgebied wadi 3.3
- Afstroomgebied wadi 3.4
- Afstroomgebied wadi 3.5
- Afstroomgebied wadi 3.6
- Afstroomgebied wadi 4
- Afstroomgebied wadi 5.1
- Afstroomgebied wadi 5.2
- Afstroomgebied wadi 5.3
- Afstroomgebied wadi 6
- Afstroomgebied watergang Boswei
- Afstroomgebied watergang Fietspad deel fietspad
- Afstroomgebied watergang Fietspad deel woonwijk
- Afstroomgebied watergangen Nederwoudseweg
- Afstroomgebied watergang Singel WEI/ Rondweg

Uitgangspunten:
- Maaiveldpeiling in meters, met een nauwkeurigheid in centimeters
- Hoogtepeilen in meters t.o.v. NAP
- B.o.b. hoogtes nokkering in meters t.o.v. NAP

opdrachtgever
Bouwbedrijf R. van de Mheen BV

project
Nieuwbouwplan Woudse Erven II te Barneveld

omschrijving
Afwateringsontwerp en verhard oppervlak

schaal	1:500
projectnr.	2409201
bestekkn.	- -
getekend	NL
gecontr.	EN
datum	07-04-2026
tekeningnr.	2409201-WH07-T40

Ter info

DRONG OMGEVING & TECHNIEK
post: Anthonie Fokkenstraat 4, 3772 MR Barneveld
digitaal: E. info@drong.nl W. www.drong.nl
telecom: T. 0342 - 76 00 88

filestand: 2409201-WH-07.DWG

Blad A0

Memo

Opdrachtgever	: **Bouwbedrijf R. van der Mheen**
Project	: **Woudse Erven II**
Datum	: **25-09-2025**
Betreft	: **Uitwerking hydraulische berekening**
Ons projectnr.	: **24 092 01**

Toelichting:
Voor de ontwikkeling van nieuwbouwwijk Woudse Erven II te Barneveld is een rioolberekening gemaakt van de toekomstige HWA riolering, op basis van het definitief ontwerp d.d. 19-09-2025 Tekeningnr. 2409201-DO-04-T30 is bijgevoegd als bijlage ter ondersteuning van de hydraulische berekening.

Uitgangspunten:
Voor de rioolberekening zijn de volgende uitgangspunten aangehouden:

- Het HWA-stelsel is dynamisch berekend met behulp van SOBEK.
- De DT-stelsels treden pas in werking wanneer de volledige capaciteit van de wadi's is bereikt
- Putdekselhoogtes overstorten liggen op 20cm onder insteek talud en 30cm boven wadibodem.
- Putdekselhoogtes van wadikoppelingen liggen op 45cm onder insteek talud en 5cm boven wadibodem
- Het systeem wordt getoetst d.m.v. een stresstest waarbij een regenbui van 70 mm in 60 minuten wordt gesimuleerd om inzichtelijk te krijgen of/ waar water op straat ontstaat.
- Het systeem wordt getoetst d.m.v. een stresstest waarbij een regenbui van 160 mm in 60 minuten wordt gesimuleerd om inzichtelijk te krijgen of/ waar water op straat ontstaat.
- Bij de stresstest worden de parkeervakken van open bestrating als verhard oppervlak beschouwd, welke volledig in de wadi's afstromen.

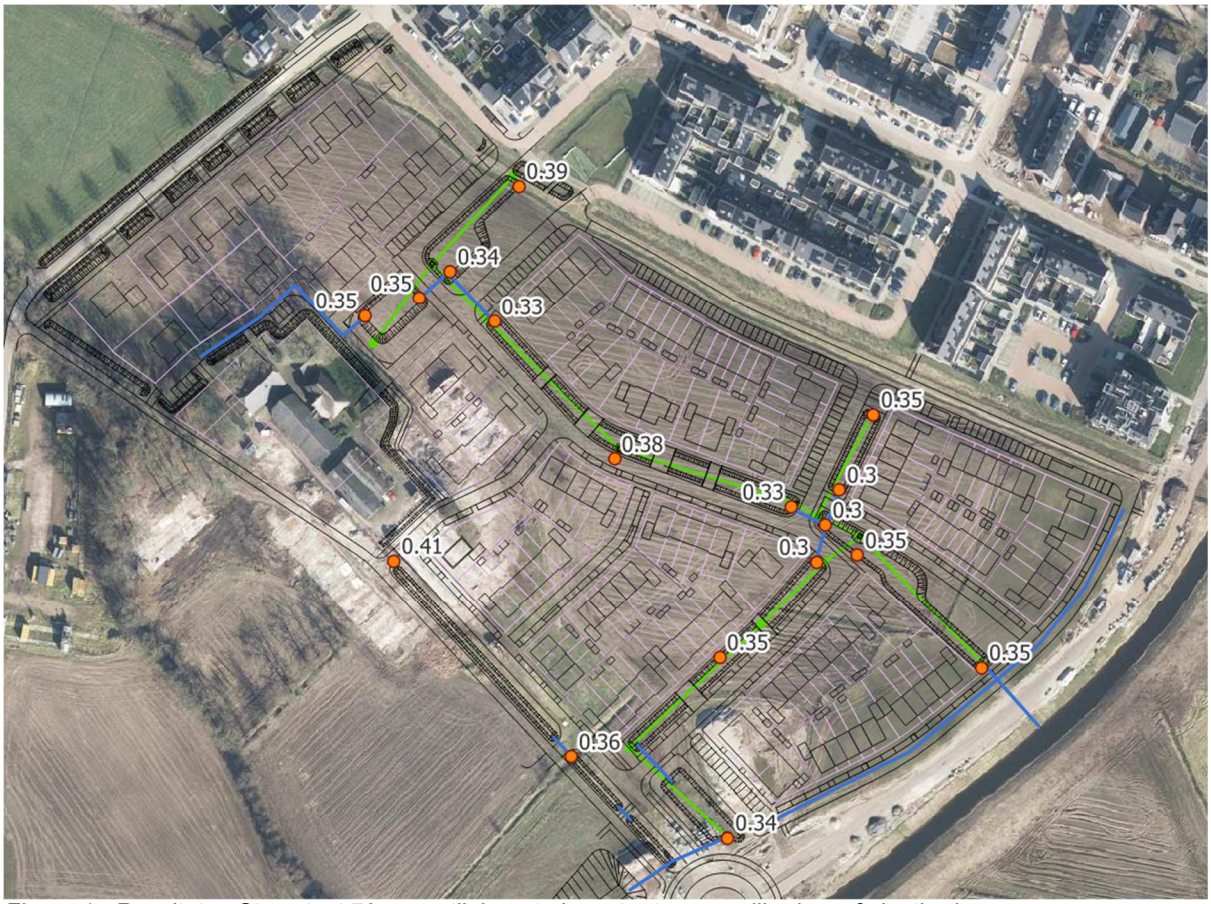
Beschikbare berging in wadi's:
Om een goed model te krijgen dient eerst inzichtelijk te worden hoeveel oppervlaktewater de wadi's kunnen bergen en hoeveel er na het bergen wordt overgestort naar de DT-stelsels. In onderstaande tabel zijn de afvoeroppervlakken en de bergingscapaciteit per wadi niveau weergegeven. De bergingscapaciteit is exclusief de infiltratievoorziening van de grondgebonden woningen.

Wadinummers (per niveau)	Afstromend oppervlak (m2)	Bergingscapaciteit (m3)	Bergingscapaciteit (mm)
Wadi 1	2343	117	50
Wadi 2	2787	81	29
Wadi 3.1	724	33	46
Wadi 3.2	1151	22	19
Wadi 3.3	1196	41	34
Wadi 3.4	1088	25	23
Wadi 3.5	885	55	62
Wadi 3.6	1235	149	121
Wadi 4	1469	48	33
Wadi 5.1	1057	46	44
Wadi 5.2	1161	40	34
Wadi 5.3	639	30	47
Wadi 6	3271	85	26
Watergang Boswei			
Watergang Fietspad	4302	182	79

Tabel 1 – Bergingscapaciteit wadi's en watergang

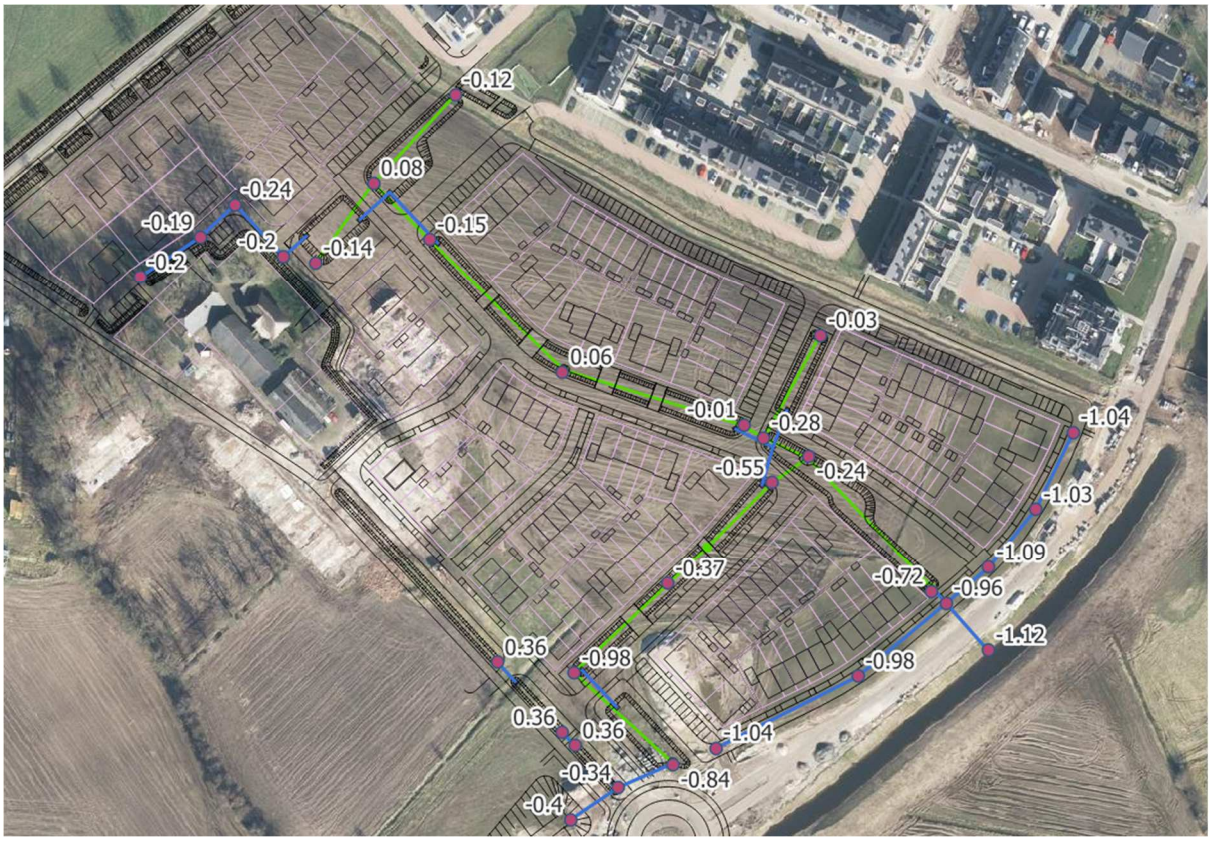
De watergang Boswei is bij de toets van Woudse Erven I meegenomen, daarom is het geen onderdeel van deze hydraulische toets.
De aangelegde wadi's binnen het plangebied zijn hydraulisch met elkaar gekoppeld, waardoor zij gezamenlijk functioneren als één bergingssysteem. Dit betekent dat neerslagwater zich over de verschillende wadi's kan verdelen en er een totale, gemiddelde bergingscapaciteit ontstaat voor het hele systeem. Op basis van de huidige inrichting en afmetingen is de bergingsruimte berekend op een niveau dat voldoende is om een bui met een neerslaghoeveelheid van circa 46 mm op te vangen binnen het wadisysteem, zonder dat water buiten de voorziening treedt. Dit maakt het systeem geschikt om bij gangbare regenbuien tijdelijk water te bergen en vertraagd te infiltreren, waardoor piekafvoeren op het riool en in de omliggende watergangen worden beperkt.

Resultaten stresstest 70 mm
Middels de stresstest wordt inzichtelijk gemaakt hoeveel regenwater binnen het plangebied door de wadi's kan worden geborgen tot aan het niveau van de overstort. Daarnaast dient te worden bepaald welk volume via de overstort wordt afgevoerd naar de onderliggende drainage- en transportstelsels (DT-stelsels) zodra de maximale bergingscapaciteit van de wadi's is bereikt. Deze berekening geeft inzicht in de effectiviteit van de wadi's bij het temporiseren van piekafvoeren en in de hoeveelheid hemelwater die uiteindelijk alsnog in het afvoersysteem terechtkomt.



Figuur 1 - Resultaten Stresstest 70 mm; stijghoogte in meter t.o.v. wadibodem of slootbodem

De bovenstaande afbeelding toont de piekbelasting die optreedt in het wadisysteem en watergang fietspad tijdens een neerslaggebeurtenis van 70 mm. Na circa 40 minuten regenval bereiken wadi's 1 tot en met 3.5 hun maximale bergingscapaciteit. Op dat moment treedt overstort op, waarna het overtollige water wordt afgevoerd naar het onderliggende DT-stelsel. Deze weergave maakt duidelijk hoe het wadisysteem reageert op hevige neerslag en op welke locaties de overstort in werking treedt.

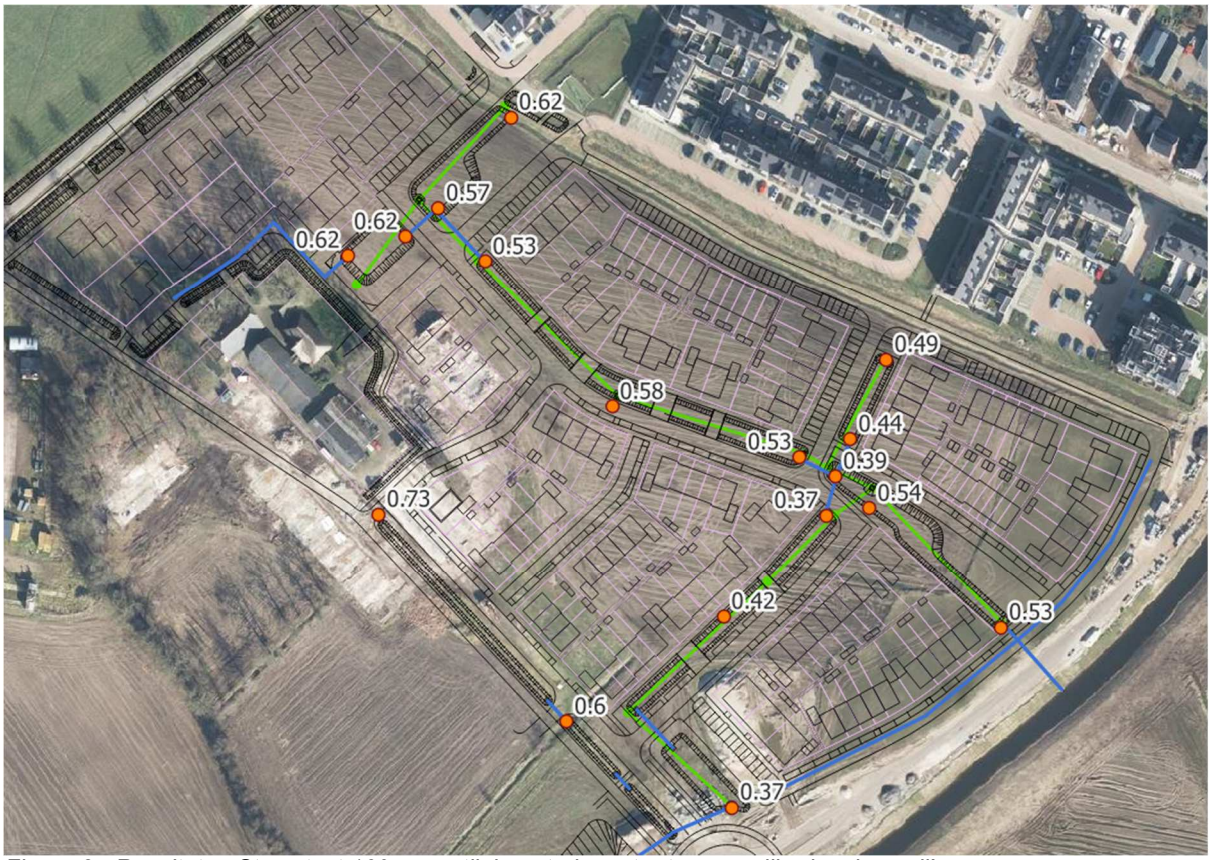


Figuur 2 - Resultaten Stresstest 70 mm; stijghoogte in meter t.o.v. bovenkant putdeksel DT-stelsel en bovenkant putdeksel HWA riolering

De putdekselhoogtes van de overstorten in de wadi's liggen 20 cm onder de insteek van het talud. Dit resulteert in een waakhoogte van 20 cm. Uit de bovenstaande afbeelding blijkt dat de stijghoogte van het water tijdens de piekbelasting nergens boven de insteek van de wadi's uitkomt, waardoor al het water binnen de wadi's blijft. Tegen het einde van de stresstest zijn wadi's 1 t/m 3.5 volledig gevuld, waarna deze overstorten op het DT-stelsel. Het DT-stelsel beschikt over voldoende capaciteit om het overtollige water af te voeren.

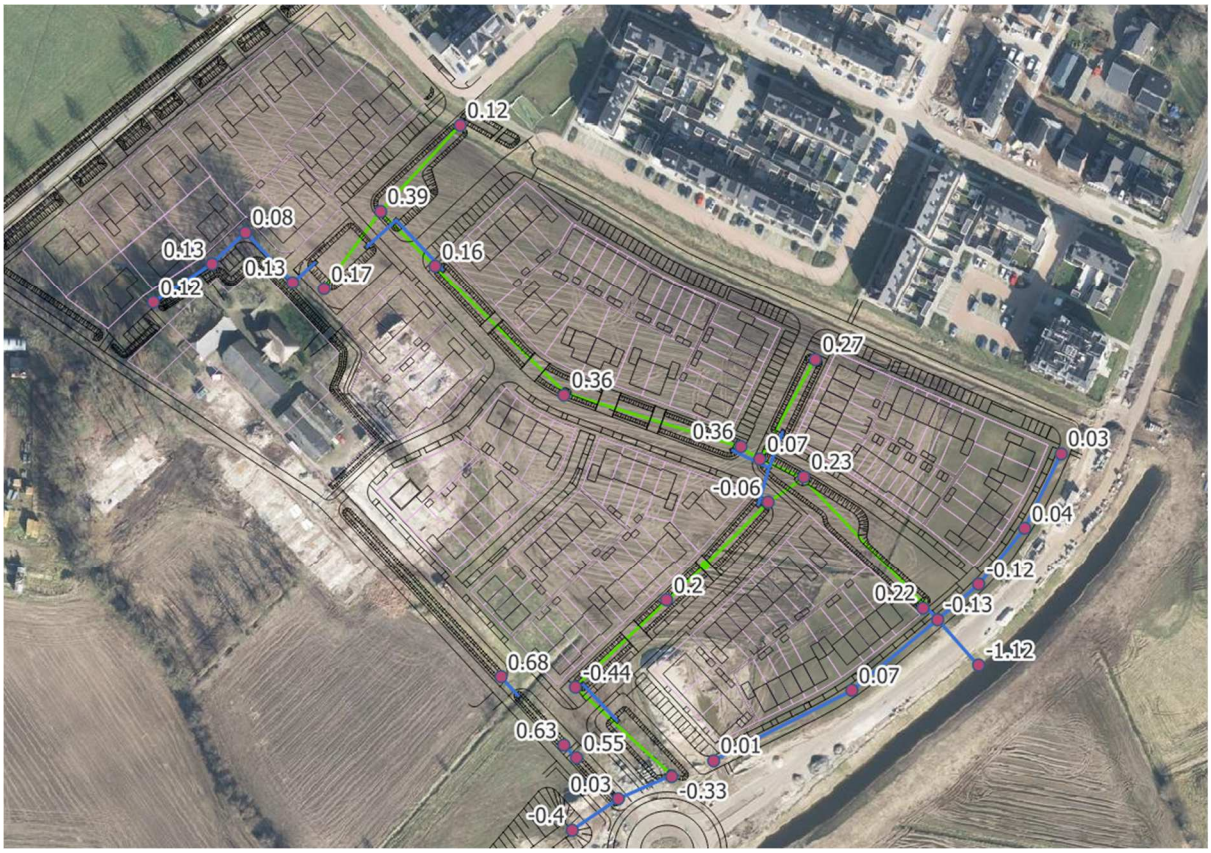
Resultaten stresstest 160 mm in twee uur

Tijdens de stresstest met een neerslaghoeveelheid van 160 mm ligt de nadruk niet op de vraag óf het systeem deze hoeveelheid aan kan, maar op de mogelijke knelpunten die optreden bij een dergelijke extreme bui. Ter illustratie: een bui van 160 mm komt statistisch gezien gemiddeld eens per duizend jaar voor. Op basis van deze stresstest kan worden beoordeeld of de wadi's, het DT-stelsel en de omliggende openbare ruimte over voldoende capaciteit beschikken om dergelijke extreme neerslaggebeurtenissen op te vangen.



Figuur 3 - Resultaten Stresstest 160 mm; stijghoogte in meter t.o.v. wadibodem in wadi's

De bovenstaande afbeelding toont de piekbelasting van het wadisysteem tijdens een neerslaggebeurtenis van 160 mm in twee uur. Na ongeveer 35 minuten regenval bereiken wadi's 1 tot en met 3.5 hun maximale bergingscapaciteit. Op dat moment treedt overstort in werking, waarbij het overtollige water wordt afgevoerd naar het onderliggende DT-stelsel. De afvoercapaciteit van het DT-stelsel blijkt echter onvoldoende om het water tijdig te verwerken. Uit de afbeelding blijkt dat de waakhoogte, gedefinieerd als 0,20 meter boven de overstorten, op meerdere locaties wordt overschreden met circa 0,10 tot 0,15 meter tijdens de piekbelasting.



Figuur 4 - Resultaten Stresstest 160 mm; stijghoogte in meter t.o.v. bovenkant putdeksel DT-stelsel en bovenkant putdeksel HWA riolering

De bovenstaande afbeelding toont een situatie waarin het DT-stelsel niet in staat is om de afvoer van hemelwater tijdens een extreme bui met een intensiteit van 160 mm in 2 uur op afdoende wijze te verwerken. Na ongeveer 35 minuten zijn de wadi's (1 t/m 3.5) volledig gevuld met regenwater, waarna het overtollige water via de overstorten wordt afgevoerd naar het DT-stelsel. Na ongeveer 25 minuten na het in werking treden van deze overstorten bereikt het DT-stelsel echter zijn maximale verwerkingscapaciteit. Vanaf dat moment is verdere afvoer via het ondergrondse systeem niet meer mogelijk, wat leidt tot waterophoping aan het maaiveld. Dit resulteert in water op straat/maaiveld, met name in de directe omgeving van de wadi's 1 tot en met 3.5, waar delen van de straat tijdelijk onder water komen te staan.

De berekeningen laten zien dat de waterhoogte op het maaiveld op deze locaties kan oplopen tot circa 0,10 tot 0,15 meter. Hoewel dit op het eerste gezicht een aanzienlijke waterhoogte lijkt, is het belangrijk om hierbij op te merken dat het rekenmodel uitgaat van een relatief beperkt oppervlak van 100 m² maaiveld per inspectieput. In werkelijkheid is dit oppervlak aanzienlijk groter. In totaal is er rondom de wadi's ca. 14.000m2 openbare ruimte. Wanneer er gekeken wordt naar openbare ruimte met een maximaal maaiveldhoogte van 10,00m +NAP, is er ca. 9.000m² openbare ruimte.

Gesteld kan worden dat de 344m³ water op straat zich in ieder geval verdeeld over het gedeelte van het maaiveld met een maximale maaiveldhoogte van 10,00m +NAP. 344m³ / 9.000m² = 0,038m.

Geconcludeerd kan worden dat bij de stresstest met een bui van 160mm in twee uur ca 4cm water op straat komt te staan op de gebieden met een maximaal straat/ maaiveldpeil van 10,00m +NAP. Dit houdt in dat er bij deze bui geen water in de gebouwen komt, aangezien deze allemaal een hoger vloerpeil hebben.

Conclusie
Voor het functioneren van rioolstelsel kan het volgende worden geconcludeerd:

- **Stresstest 70 mm/uur:**
  Tijdens deze bui-intensiteit beginnen de eerste wadi's (nummers 1 t/m 3.5) na ongeveer 40 minuten te overstromen naar het DT-stelsel. Dit houdt in dat de maximale bergingscapaciteit (stijghoogte) van de wadi's is bereikt, waarna het overtollige hemelwater wordt afgevoerd via het ondergrondse DT-stelsel naar de singel langs de rondweg. Gedurende deze situatie zijn bij de hydraulische berekening er geen noemenswaardige problemen naar voren gekomen. Het systeem functioneert in dit scenario conform verwachting.

- **Stresstest 160 mm in 2 uur:**
  Bij deze aanzienlijk zwaardere neerslagintensiteit beginnen dezelfde wadi's reeds na circa 35 minuten water af te voeren naar het DT-stelsel, wat wederom duidt op het bereiken van de maximale stijghoogte. Door de extreme hoeveelheid neerslag in zeer korte tijd raakt het DT-stelsel echter na ongeveer 25 minuten overbelasting gevuld en kan het geen extra water meer verwerken. Als gevolg daarvan blijft het water stijgen in de wadi's tot boven de waakhoogte van +9,85 m NAP. Dit leidt tot tijdelijke wateroverlast in de openbare ruimte, waarbij delen van de rijbaan en het trottoir onder water komen te staan. Echter blijft het daarmee beperkt en ontstaat er geen schade aan gebouwen.

Legenda

- Nieuw nutsbreed in woonwijk
  - breedte 1.30 m
- DWA-riool
  - materiaal en diameter conform tekening
  - diepteligging conform tekening
- HWA-riool
  - materiaal en diameter conform tekening
  - diepteligging conform tekening
- DT-riool
  - materiaal en diameter conform tekening
  - diepteligging conform tekening
- Drainage leiding
  - materiaal en diameter conform tekening
  - diepteligging conform tekening
- Drainput
  - type: draindoorspuitput rekelt
- Inspectieput
  - afm. 800 x 800 mm
  - voorzien van dichte deksel
- Inspectieput v.v. fietsenrooster
  - afm. 800 x 800 mm
  - fiesdenrooster 560x560mm, RVS 316, verkeersklasse C250
- Bestaande DWA-stelsel
  - materiaal en diameter conform tekening
  - diepteligging conform tekening
- Bestaande HWA-stelsel
  - materiaal en diameter conform tekening
  - diepteligging conform tekening
- DD4 +10.00 — Putnummer DWA
  - v.v. hoogtepeil putafdekking
- HP5 +9.40 — Putnummer HWA
  - v.v. hoogtepeil putafdekking
- U15 +8.00 — Uitstroombakinummer HWA
  - v.v. hoogtepeil uitstroom b.o.b.
- DT02 +9.76 — Putnummer DT
  - v.v. hoogtepeil putafdekking
- DR01 +9.86 — Putnummer drainage
  - v.v. hoogtepeil putafdekking
- DX55 +9.76 — Putnummer bestaand
  - v.v. hoogtepeil putafdekking
- Aanbrengen HWA kolkaansluitingen
  - PP Ø125 mm
  - incl. kreveliniaal
- Aanbrengen DWA huisaansluitingen
  - PP Ø125 mm
  - incl. kreveliniaal en onstoppingsstuk
- Aanbrengen roostergoot, invitten
  - type: FABEPIX SLIPER 300 Type D1H
  - afm. 1000 x 300 x 510 mm
- Aanbrengen trottoirkolk
  - GB 50/ 200x250 mm Gréne MAX TRK 2020 / 90 GB1
  - aansluiten op kolkuitlegger PP Ø125 mm
- Aanbrengen straatkolk
  - Gréne Max STK 0730 / 85 GB1 s7
  - aansluiten op kolkuitlegger PP Ø125 mm
- Aanbrengen infiltratiekolk HWA-achterpaden
  - type: straatkolkkop 505 met vergrendeling (Dyka)
  - afm. 334 x 334 mm
- Aanbrengen slokop in wadi's
  - Nenvig Bagel, NB80 G153 DRD WADI
  - afm. 400 x 400 mm
- Aanbrengen putrand met deksel
  - doorspuitputten achterpaden
- Aanbrengen uitstroombak beton
  - afmetingen conform aansluitende leiding
- Aanbrengen verbindingsgoot
  - type: faserfix super 300
  - afm. 1000 x 390 x 415 mm
- Aanbrengen taludbeschermer kunststof
  - fabrikant: Harwi Kunststoffen
  - v.v. PP Ø125 mm aansluiting
- Aanbrengen keerwanden
  - type conform tekening
  - n.a.v. conform details
- aanbrengen wortelschrem t.p.v. nutstraces
  - hoogte: 1.00 m
- 9.25 — Bestaande hoogtemaat
- +10.33 — Nieuwe hoogtemaat
- VP +10.35 — Vloerpeil woningen
- Nieuwe boom
- Prominente boom
- Bestaande boom
  - handhaven
- Bestaande boom
  - verwijderen
- Projectgrens
- Bestaande kadastrale grenzen
- Data
- Laagspanning
- Middenspanning
- Hoge druk gas
- Lage druk gas
- Waterleiding
- Bestaande riolering

Uitgangspunten:
- Maatvoering in meters, met een nauwkeurigheid in centimeters
- Hoogtepeilen in meters t.o.v. NAP
- B.o.b. hoogtes riolering in meters t.o.v. NAP

opdrachtgever
Bouwbedrijf R. van de Mheen BV

project
Nieuwbouwplan Woudse Erven II te Barneveld

omschrijving
Definitief ontwerp - nieuwe situatie
Ondergrondse infrastructuur - incl. klic

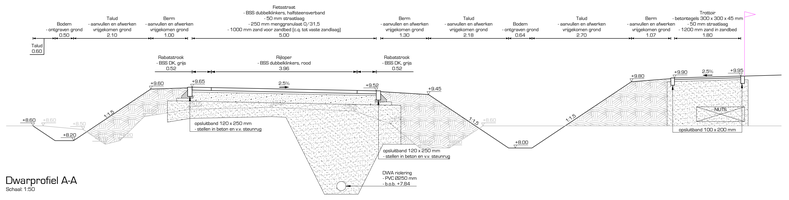
DRONG OMGEVING & TECHNIEK
post: Anthonie Fokkerstraat 4, 3772 MR Barneveld
digitaal: E. info@drong.nl W. www.drong.nl
telecom: T. 0342 - 76 00 88

schaal	1:500
projectnr.	2409201
bestelnr.	- -
getekend	NL
gecontr.	EN
datum	07-04-2026
tekeningnr.	2409201-000-T31

Ter info

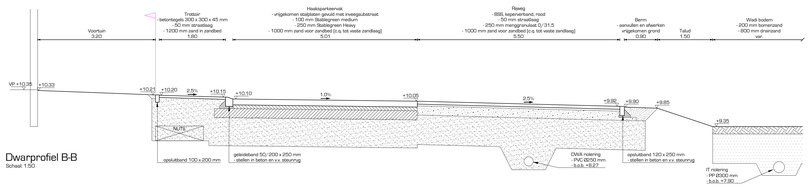
Bestand: 2409201-000.DWG


Watergang Noord
Speelvoorziening
Speelvoorziening
Wad 1
Wad 2
Wad 3.1
Wad 3.2
Wad 3.3
Wad 3.4
Wad 3.5
Wad 3.6
Wad 4
Wad 5
Wad 6
Wad 7
Wad 8
Wad 9
Wad 10
Wad 11
Wad 12
Wad 13
Wad 14
Wad 15
Wad 16
Wad 17
Wad 18
Wad 19
Wad 20
Wad 21
Wad 22
Wad 23
Wad 24
Wad 25
Wad 26
Wad 27
Wad 28
Wad 29
Wad 30
Wad 31
Wad 32
Wad 33
Wad 34
Wad 35
Wad 36
Wad 37
Wad 38
Wad 39
Wad 40
Wad 41
BLOK 01
BLOK 02
BLOK 03
BLOK 04
BLOK 05
BLOK 06
BLOK 07
BLOK 08
BLOK 09
BLOK 10
BLOK 11
BLOK 12
BLOK 13
BLOK 14
BLOK 15
BLOK 16
BLOK 17
BLOK 18
BLOK 19
BLOK 20
BLOK 21
BLOK 22
BLOK 23
BLOK 24
BLOK 25
BLOK 26
BLOK 27
BLOK 28
BLOK 29
BLOK 30
BLOK 31
BLOK 32
BLOK 33
BLOK 34
BLOK 35
BLOK 36
BLOK 37
BLOK 38
BLOK 39
BLOK 40
BLOK 41
Dijkerhoekse Singel
Dijkerhoekse Singel
Dijkerhoekse Singel



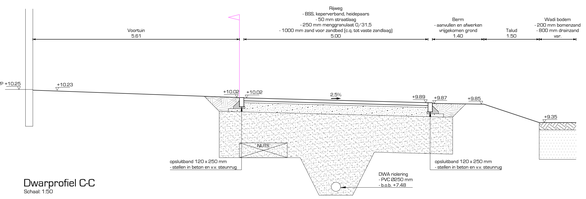
Dwarprofiel A-A

Schaal 1:50



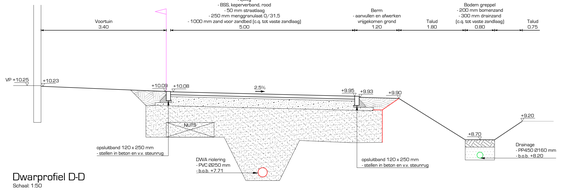
Dwarprofiel B-B

Schaal 1:50



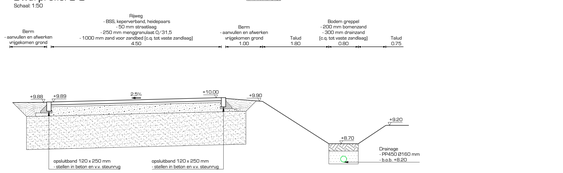
Dwarprofiel C-C

Schaal 1:50



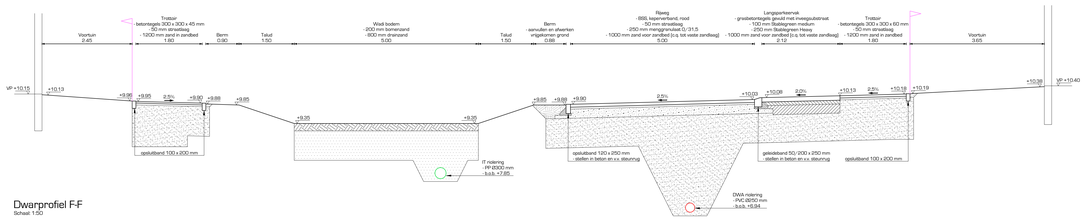
Dwarprofiel D-D

Schaal 1:50



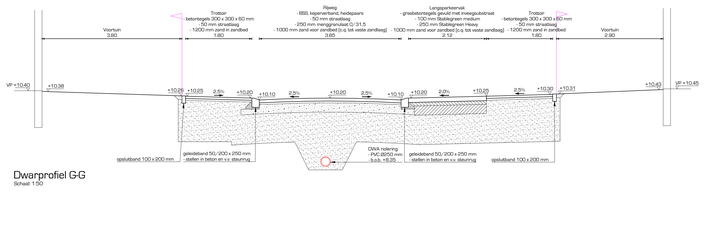
Dwarprofiel E-E

Schaal 1:50



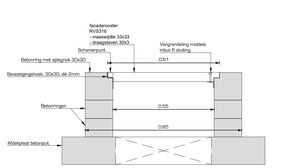
Dwarprofiel F-F

Schaal 1:50



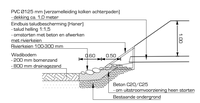
Dwarprofiel G-G

Schaal 1:50



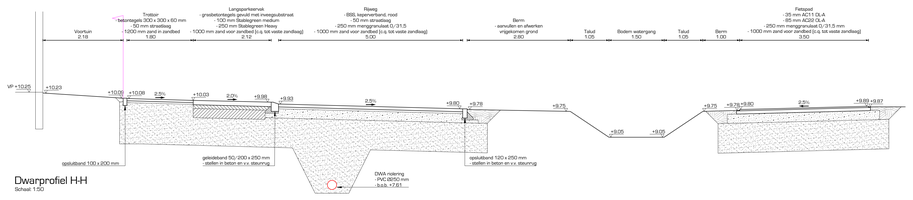
Principe welput rooster

Schaal 1:10



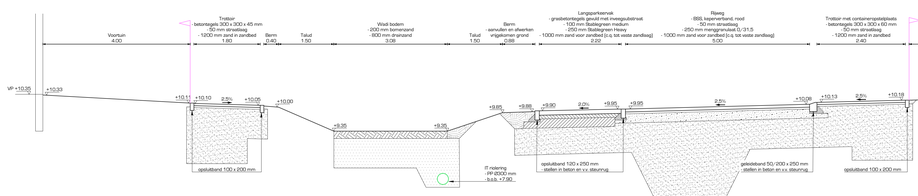
Principeprofiel: eindbak taludbescherming

Schaal 1:50



Dwarprofiel H-H

Schaal 1:50

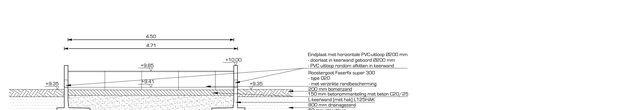


Dwarprofiel H

Schaal 1:50

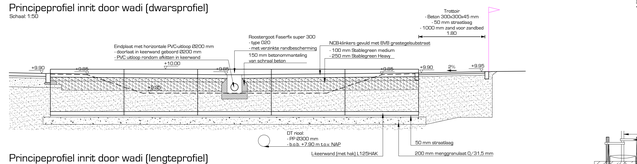
Dwarprofiel J-J

Schaal 1:50



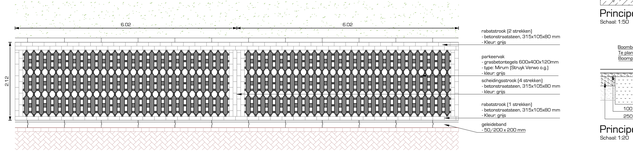
Principeprofiel inrit door wadi (dwarsprofiel)

Schaal 1:50



Principeprofiel inrit door wadi (lengteprofiel)

Schaal 1:50

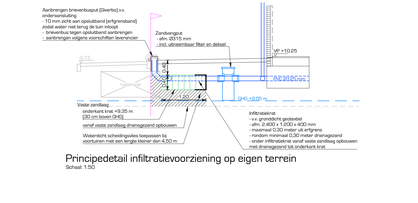


Principedetail langsparkeervak (lang)

Schaal 1:50

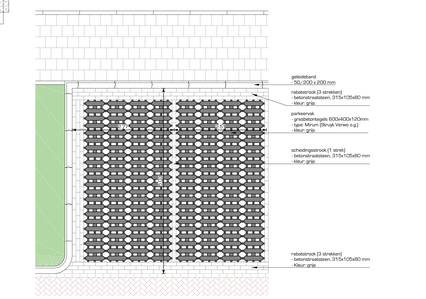
Principedetail dubbele inrit met uitstapstrook

Schaal 1:50



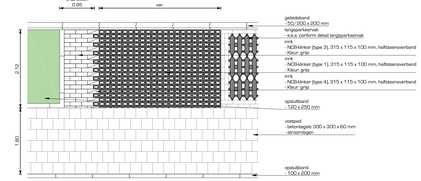
Principedetail infiltratievoorziening op eigen terrein

Schaal 1:50



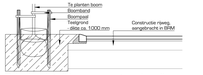
Principedetail haaksparkeervak

Schaal 1:50



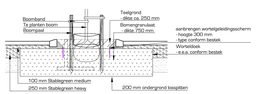
Principedetail enkele inrit met uitstapstrook

Schaal 1:50



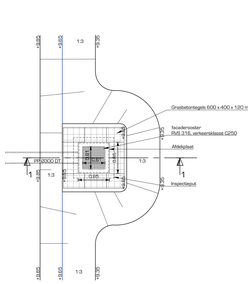
Principedetail boom naast verharding

Schaal 1:50



Principedetail boom in verharding (parkeervakken)

Schaal 1:50

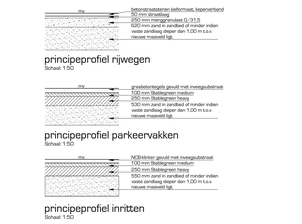


Principe welput - doorsnede

Schaal 1:50

Principe welput - bovenaanzicht

Schaal 1:50



principeprofiel nijwegen

Schaal 1:50

principeprofiel parkeervakken

Schaal 1:50

principeprofiel inritten

Schaal 1:50

principeprofiel trottoir met nutstraceé

Schaal 1:50

principeprofiel vrijliggende trottoir

Schaal 1:50

principeprofiel voetpaden in halfverharding

Schaal 1:50

principeprofiel wadibodem

Schaal 1:50

principeprofiel grondverbetering boom

Schaal 1:50

principeprofiel groeiplaats groenstroken / plantvakken

Schaal 1:50

principeprofiel groeiplaats gras / kruidenrijkmengsel

Schaal 1:50

Uitgangspunten:
- Maatvoering in meters, met een nauwkeurigheid in centimeters
- Hoogtematen in meters t.o.v. NAP
- B.o.b. hoogtes riolering in meters t.o.v. NAP

opdrachtgever
Bouwbedrijf R. van de Mheen BV

project
Nieuwbouwplan Woudse Erven II te Barneveld

omschrijving
Definitief ontwerp - nieuwe situatie
Dwarsprofielen en details [blad 2 van 1]

DRONG OMGEVING & TECHNIEK

post Anthonie Fokkerstraat 4
3772 MR Barneveld

digitaal E. info@drong.nl
W. www.drong.nl

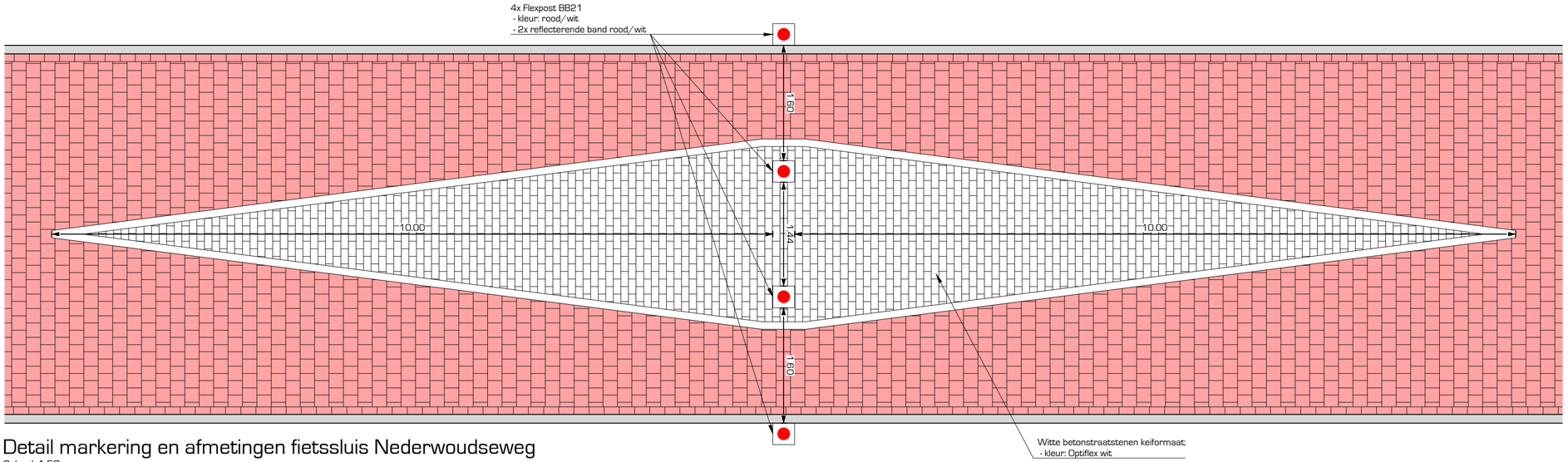
telecom T. 0342 - 76 00 88

schaal	1:10 / 1:20 / 1:50
projectnr.	2409201
bestekNr.	--
getekend	NL
gecontr.	EN
datum	07-04-2026
tekeningnr.	2409201-00-07-045

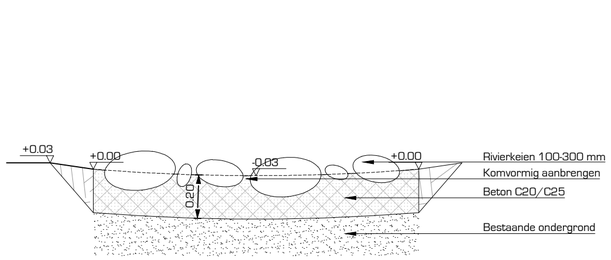
Concept

Bestand: 2409201-00-07.DWG

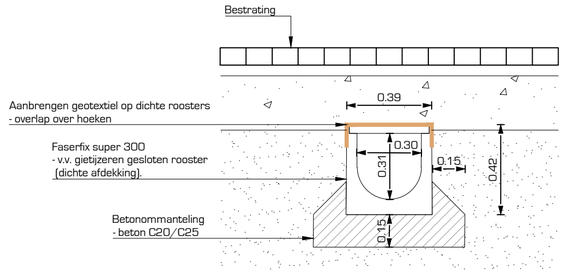
format A0^1/4



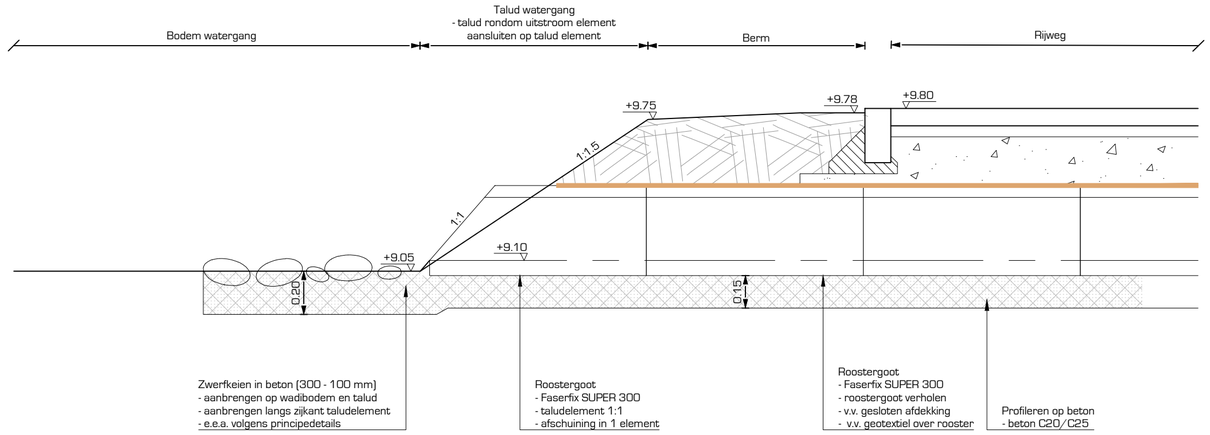
Detail markering en afmetingen fietssluis Nederwoudseweg
Schaal: 1:50



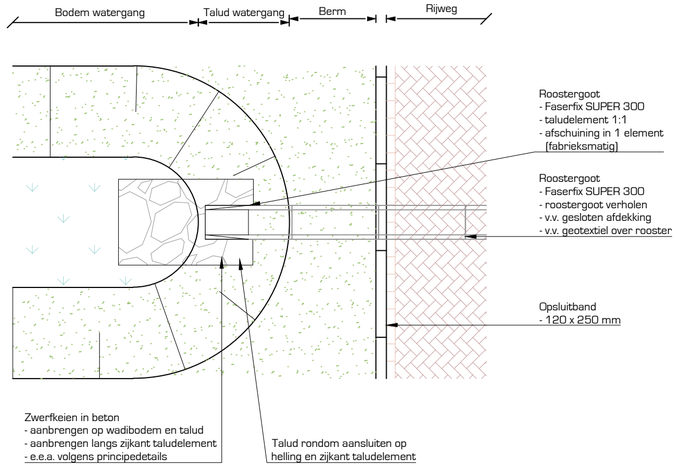
Principedetail: uitstroom goot
Schaal: 1:20



Principedetail dwarsdoorsnede roostergoot
Schaal: 1:20



Principedetail: dwarsdoorsnede uitstroomvoorziening
Schaal: 1:20



Principedetail: bovenaanzicht uitstroomvoorziening
Schaal: 1:50

Uitgangspunten:
- Maatvoering in meters, met een nauwkeurigheid in centimeters
- Hoogtepeilen in meters t.o.v. NAP
- B.o.b. hoogtes riolering in meters t.o.v. NAP

opdrachtgever
Bouwbedrijf R. van de Mheen BV

project
Nieuwbouwplan Woudse Erven II te Barneveld

omschrijving
Definitief ontwerp - nieuwe situatie
Dwarsprofielen en details (blad 2 van 2)

DRONG
OMGEVING & TECHNIEK

post Anthonie Fokkerstraat 4
3772 MR Barneveld
digitaal E. info@drong.nl
W. www.drong.nl
telecom T. 0342 - 76 00 88

schaal	1:10 / 1:20 / 1:50
projectnr.	2409201
besteknr.	– –
getekend	NL
gecontr.	EN
datum	07-04-2026
tekeningnr.	2409201-D0-07-C46

Concept

formaat: A2

Bestand: 2409201-D0-07.DWG

Bijlage: Overzicht beschikbare en benodigde waterberging

Behorend bij ontwerp 2409201-DO-07, d.d. 07-04-202

Afstroomgebied	Wegen, trottoir en inritten	Daken*	Tuinen (50% verhard)	Open bestrating**	Verhard oppervlak m2	Benodigde berging (60mm / m2) in m3	Te bergen water op particulier terrein in m3	Benodigde berging openbaar m3	Te bergen per voorziening: Wadi 1	Wadi 2	Wadi 3.1	Wadi 3.2	Wadi 3.3	Wadi 3.4	Wadi 3.5	Wadi 3.6	Wadi 4	Wadi 5.1	Wadi 5.2	Wadi 5.3	Wadi 6	Watergang Ramselaar	Watergang Boswei	Watergang Fietspad 1	Watergang Fietspad 2	Watergang Fietspad 3	Watergang Nederwoudseweg	Singel WEII	Uitbreiding Singel Lanen Oost/ WEIII	Totaal	Tekort
Wadi 1	1.050	770	993	235	2.317	139	13	126	114																		12		126	
Wadi 2	1.110	586	1.883	130	2.638	158	7	151		64																	87		151	
Wadi 3.1 t/m 3.6	2.547	1.689	3.834	401	6.153	369	32	337			33	22	41	25	55	149											12		337	
Wadi 4	424	710	276	181	1.272	76	13	63									48										15		63	
Wadi 5.1 t/m 5.3	1.270	1.113	1.227	252	2.997	180	20	160										46	40	30							22	22	160	
Wadi 6	1.418	903	2.050	298	3.346	201	13	188													85							103	188	
Watergang Ramselaa	-	-	-	-	-	-	-	-														0					0		0	
Watergang Boswe	2.753	1.398	4.350	658	6.326	380	25	355															205				150		355	
Singel Woudse Erven I	2.140	-	-	-	2.140	128	-	128																			128		128	
Watergang Fietspac	2.030	933	3.394	280	4.660	280	15	265																114	36	32		83	265	
Nederwoudsewe	290	816	3.395	-	2.804	168	12	-***																					-*	
Uitbreiding Singel LO / WEII	-	-	-	-	-	-	-	-																				0	0	
Totaal benodigde bergin					34.653	2.079	150	1.773																					1773	
Beschikbare berging (m3									114	64	33	22	41	25	55	149	48	46	40	30	85	0	205	114	36	32	583	208	1930	
Overschot / te kort (m3)									-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+157	-	+157	

* Daken van garages en aanbouwen worden bedekt met mossedum en worden daarmee beschouwd als onverh

** Opritten zijn grotendeels voorzien van grasbetontegels (onverhard), maar zijn in de berekening meegenomen als volledig verhard onder het kopje 'w

*** Bij de ontwikkeling van Woudse Erven I is bepaald dat de watergang langs de Nederwoudseweg niet gestuwd mag worden, maar dat de naastgelegen verharding hier wel op af mag wateren. Dit uitgangspunt is bij de uitwerking van Woudse Erven II ook aangehouden. Praktisch gezien is er ook voldoende ruimte beschikbaar in de watergang langs de Nederwoudseweg om het afstromende oppervlak van zowel het plangebied als de Nederwoudseweg (ca. 800m²) op te kunnen vangen.
Als er gerekend wordt met een peilstijging tot 1,0m boven bodempeil, waarmee er een waakhoogte blijft van 0,20m t.o.v. het laagst gelegen insteek talud nabij Nederwoudseweg nr 80, is er in de watergang langs de Nederwoudseweg t.h.v. Woudse Erven II ca. 204 m3 berging beschikbaar.


milieu bv
INFILTRATIEONDERZOEK
Woudse Erven II
Barneveld
kenmerk PJ Milieu BV: 25067401W
LEVEN
EN WERKEN
MET LAND
EN WATER

ASBEST INVENTARISATIE | BODEM ONDERZOEK | BODEM SANERING | GEOHYDROLOGISCH ADVIES

INFILTRATIEONDERZOEK

Woudse Erven II
Barneveld
kenmerk PJ Milieu BV: 25067401W



opdrachtgever:	Drong Omgeving & Techniek te Barneveld
datum rapport:	10 december 2025
kenmerk:	25067401W
status:	Definitief

uitgevoerd door:	PJ Milieu BV
projectleider en rapporteur:	Henk Mark MSc | mark@pjmilieu.nl
autorisatie:	ir. Henk-Jan van Dasselaar

kiwa gecertificeerd ISO 9001 | kiwa gecertificeerd VGM CHECKLIST AANNEMERS

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 4

2 VOORONDERZOEK 5

3 VELDONDERZOEK 6
3.1 Uitvoering veldonderzoek 6
3.2 Resultaten veldonderzoek 6

4 BEREKENING DOORLATENDHEID 8

5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN 9
5.1 Conclusies 9
5.2 Aanbevelingen 9

BIJLAGEN

1 | Boorprofielen en legenda

2 | Grafieken doorlatendheidsmetingen

3 | Tekening

1 INLEIDING

In opdracht van Drong Omgeving & Techniek te Barneveld is door PJ Milieu BV in december 2025 een infiltratieonderzoek uitgevoerd. De locatie bevindt zich ter plaatse van de Woudse Erven II te Barneveld.

Aanleiding
Aanleiding tot het uitvoeren van het onderzoek is een nieuwbouwplan van woningen, hierbij wordt het hemelwater afgekoppeld.

Doelstelling
Het algemene doel van het onderzoek is inzicht te verkrijgen in de bodemopbouw, de bodemsamenstelling en de doorlatendheid van de bodem ter plaatse van de geplande infiltratievoorzieningen.

Indeling rapport
In de rapportage worden de uitvoering en resultaten van het onderzoek besproken. Op de volgende pagina's geven wij de resultaten van het vooronderzoek (een korte beschrijving van de locatie), het veldonderzoek en de berekening van de doorlatendheid weer. Het rapport sluit af met conclusies en aanbevelingen.

Verantwoording
Dit onderzoek is uitgevoerd met de grootst mogelijke nauwkeurigheid en conform de daarvoor opgestelde normen en richtlijnen[1]. Desondanks dient opgemerkt te worden dat een infiltratieonderzoek slechts bestaat uit een steekproef, waarbij een relatief gering aantal boringen en metingen uitgevoerd wordt. Het kan niet geheel uitgesloten worden dat de doorlatendheid in delen van het onderzochte gebied afwijkt van de tijdens dit onderzoek verkregen waarden.

Tenslotte wordt opgemerkt dat PJ Milieu BV geen financieel of zakelijk belang heeft bij de kwaliteit van de onderzochte locatie.

[1] De gebruikte normen en richtlijnen zijn in de navolgende hoofdstukken weergegeven

2 VOORONDERZOEK

In het kader van de uitvoering van het vooronderzoek zijn de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- het verwerken van de door de opdrachtgever verstrekte gegevens;
- het bepalen van de regionale bodemopbouw;
- het bestuderen van de Grondwaterkaart van Nederland, de Bodemkaart van Nederland en/of het DINOloket;
- het visueel inspecteren van de onderzoekslocatie en de omgeving.

Algemeen

De locatie betreft agrarische gronden te midden van een nieuwe woonwijk. De locatie is gelegen aan de zuidzijde van de kern van Barneveld. De locatie is tijdens het onderzoek zeer nat (zie foto voorblad). In bijlage 3 is een situatietekening opgenomen.

Bodemopbouw en geohydrologie

De locatie is opgenomen in rapport GWK 37 en gelegen op kaartblad 32 oost. Regionaal bestaat de bodem tot 10 meter min maaiveld (m-mv) uit zand met plaatselijk een stoorlaag (leem of veen). De regionale grondwaterstroming is westelijk gericht. De locatie bevindt zich in een grondwaterbeschermingsgebied (drinkwaterreserveringsgebied: Gelderse Vallei).

3 VELDONDERZOEK

3.1 Uitvoering veldonderzoek

Het onderzoek is verricht ter plaatse van de verwachte locaties van infiltratievoorzieningen, welke zijn aangegeven door de opdrachtgever. De situering van de boorpunten is aangegeven op de tekening (bijlage 3).

Het veldwerk is uitgevoerd op 1 december 2025. De boringen zijn uitgevoerd met een edelmanboor met een diameter van 10 cm. Het opgeboorde materiaal is beschreven conform de **NEN 5104**[2] ten behoeve van een profielbeschrijving.

Op basis van de gemeten grondwaterstand en eventuele hydromorfe kenmerken in het veld wordt zo mogelijk een schatting gemaakt van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) ter plaatse van de onderzoekslocatie.

Ter bepaling van de doorlatendheid van de bodem boven de grondwaterspiegel zijn bij 8 boringen doorlatendheidsmetingen verricht door middel van de omgekeerde boorgatmethode (veldmethode). Hierbij wordt het boorgat gevuld met water en wordt de daling van de waterstand in het boorgat gemeten. De snelheid waarmee de waterstand in het boorgat daalt, is een maat voor de doorlatendheid. Om de grond rond het boorgat te verzadigen met water is het boorgat voor de meting eenmaal met water gevuld. Om instorting van het boorgat te voorkomen is bij de metingen gebruik gemaakt van een filterbuis[3].

De meting van de waterstanden is verricht met een datalogger, welke op een afstand van 7 of 9 cm van de onderkant van de filterbuis is gehangen. De datalogger is zodanig ingesteld dat 1 meting per 1 seconde is verricht.

3.2 Resultaten veldonderzoek

Bodemopbouw

In bijlage 1 is van elke boring een boorprofiel opgenomen. De globale bodemopbouw van de locatie is in tabel 1 omschreven. Opgemerkt dient te worden dat de bodemopbouw per boring sterk wisselt. De dikte van de humeuze lagen wisselt sterk en in boring 8 is een stoorlaag aangetroffen. De beschrijving zoals opgenomen in tabel 1 kan niet worden gezien als de gemiddelde bodemopbouw.

Tabel 1 Globale bodemopbouw

Traject (m-mv)	**Lithologische omschrijving**
0,0 – 0,4	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus
0,4 – 1,8	Zand, matig grof, zwak siltig

m-mv = meter minus maaiveld

Grondwaterstand

De actuele grondwaterstand is circa 0,4 m-mv (1 december 2025). Duidelijke hydromorfe kenmerken zijn niet waargenomen.

[2] NEN 5104, Geotechniek. Classificatie van onverharde grondmonsters

[3] De doorlatendheid van de filterbuis is vele malen groter dan de doorlatendheid van de bodem zodat deze geen (noemenswaardige) invloed heeft op de doorlatendheidsmeting

Zintuiglijke waarnemingen

Bij de uitvoering van het veldwerk zijn geen bijzonderheden (bijvoorbeeld bodemvreemde materialen) aangetroffen.

Doorlatendheidsmetingen

In bijlage 2 zijn de grafieken met de resultaten van de grondwaterstandmetingen weergegeven. De datalogger meet per 1 seconde de grondwaterstand. De starttijd van de meting is per boring geregistreerd, zodat het verloop in de grafiek gerelateerd kan worden aan een bepaalde boring. In tabel 2 (hoofdstuk 4) is de starttijd per boring weergegeven.

4 BEREKENING DOORLATENDHEID

De doorlatendheid van de bodem wordt berekend met een formule zoals weergegeven in figuur 1.

Figuur 1

$$k = 1{,}15 \times R \times (\log (h_o + R/2) - \log (h_t + R/2)) / t$$

Verklaring symbolen

k	=	doorlatendheid (cm/s)
R	=	straal van het boorgat (cm)
h_o	=	afstand tussen de onderzijde van het boorgat en de waterstand in het boorgat bij de start van de meting (cm)
h_t	=	afstand tussen de onderzijde van het boorgat en de waterstand in het boorgat bij het einde van de meting (cm)
t	=	tijdsduur meting (s)

De berekende doorlatendheid moet vermenigvuldigd worden met 864 om de doorlatendheid in meter per dag te verkrijgen. In tabel 2 staan de berekende doorlatendheden op basis van metingen tijdens het veldonderzoek.

Tabel 2 Berekende doorlatendheden

Boring	**Datum meting**	**Starttijd meting**	**Meettraject**	**Berekende doorlatendheid** (m/d)
1	1-12-25	13:51	0,0 – 0,3	0,06
2	1-12-25	13:24	0,0 – 0,3	0,08
3	1-12-25	12:48	0,0 – 0,3	0,2
4	1-12-25	14:16	0,0 – 0,3	0,09
5	1-12-25	11:53	0,0 – 0,3	0,09
6	1-12-25	10:21	0,0 – 0,4	0,8
7	1-12-25	11:26	0,0 – 0,6	0,5
8	1-12-25	10:59	0,0 – 0,2	0,16
			Gemiddeld	0,24

5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

5.1 Conclusies

Uit het veldonderzoek blijkt dat de bodemopbouw en de bodemsamenstelling binnen de onderzoekslocatie sterk variëren. De dikte van de humeuze lagen wisselt sterk en in boring 8 is een stoorlaag aangetroffen. De actuele grondwaterstand is circa 0,4 m-mv (1 december 2025). Duidelijke hydromorfe kenmerken zijn niet waargenomen.

De gemiddelde doorlatendheid van de bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie bedraagt 0,24 m/d, waarbij de doorlatendheid varieert van 0,06 tot 0,8 m/d.

Uit onderzoek in Duitsland[4] is gebleken dat de regenwaterinfiltratie succesvol kan worden toegepast bij K-waarden vanaf 0,43 m/d.

5.2 Aanbevelingen

Op basis van de resultaten van deze metingen moet geconcludeerd worden dat de toplaag van de bodem in de huidige situatie niet geschikt is voor de infiltratie van hemelwater. De grondwaterstanden (te) zijn hoog en de bovenste bodemlaag is mogelijk extra verdicht door de grondwerkzaamheden die reeds zijn uitgevoerd.

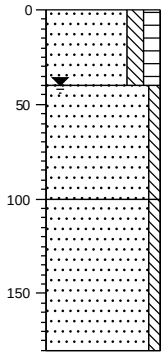
In het plan voor het verwerken van hemelwater dient met deze factoren rekening te worden gehouden. Afhankelijk van het gekozen systeem kan het wenselijk en/of noodzakelijk zijn extra metingen (doorlatenheden in andere bodemlagen en/of grondwaterstanden) uit te voeren.

[4] Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 138, Plannung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlag-wasser

Bijlage | 1

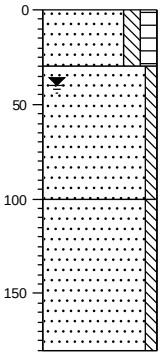
Boorprofielen en legenda

Boring: 1
Datum: 1-12-2025
Boormeester: Aron van Dasselaar



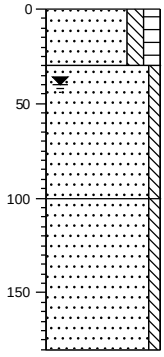
0 braak
Zand matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
40
Zand matig grof, zwak siltig, neutraalbeige, Edelmanboor
100
Zand matig grof, zwak siltig, neutraalbeige, Zuigerboor
180

Boring: 2
Datum: 1-12-2025
Boormeester: Aron van Dasselaar



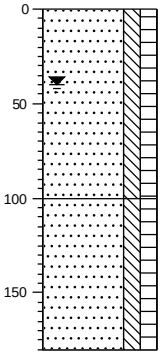
0 braak
Zand matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
30
Zand matig grof, zwak siltig, neutraalbeige, Edelmanboor
100
Zand matig grof, zwak siltig, neutraalbeige, Zuigerboor
180

Boring: 3
Datum: 1-12-2025
Boormeester: Aron van Dasselaar



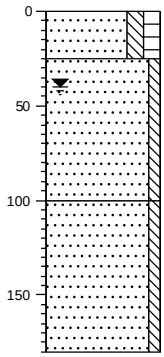
0 braak
Zand matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
30
Zand matig grof, zwak siltig, neutraalbeige, Edelmanboor
100
Zand matig grof, zwak siltig, neutraalbeige, Zuigerboor
180

Boring: 4
Datum: 1-12-2025
Boormeester: Aron van Dasselaar



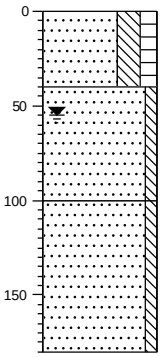
0 braak
Zand matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
100
Zand matig fijn, matig siltig, matig humeus, brokken klei, resten hout, neutraalbeige, Zuigerboor
180

Boring: 5
Datum: 1-12-2025
Boormeester: Aron van Dasselaar



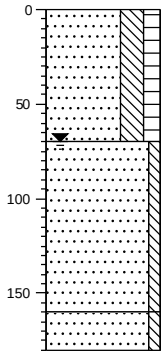
0 braak
Zand matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
25
Zand matig grof, zwak siltig, neutraalbeige, Edelmanboor
100
Zand matig grof, zwak siltig, neutraalbeige, Zuigerboor
180

Boring: 6
Datum: 1-12-2025
Boormeester: Aron van Dasselaar



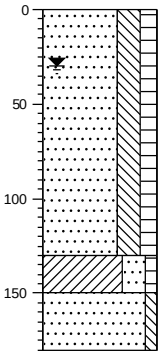
0 braak
Zand matig fijn, sterk siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
40
Zand matig grof, zwak siltig, neutraalbeige, Edelmanboor
100
Zand matig grof, zwak siltig, neutraalbeige, Zuigerboor
180

Boring: 7
Datum: 1-12-2025
Boormeester: Aron van Dasselaar



0 braak
Zand matig fijn, sterk siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
70
Zand matig grof, zwak siltig, Zuigerboor
160
Zand matig grof, zwak siltig, resten hout, neutraalbeige, Zuigerboor
180

Boring: 8
Datum: 1-12-2025
Boormeester: Aron van Dasselaar

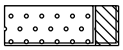


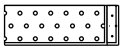
0 braak
Zand matig fijn, sterk siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
130
Klei, sterk zandig, zwak humeus, neutraal bruingrijs, Zuigerboor
150
Zand matig grof, zwak siltig, neutraalgrijs, Zuigerboor
180

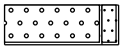
Projectcode: 25067401W
Locatie: Woudse Erven II Barneveld
Schaal: 1: 40
Getekend volgens NEN 5104

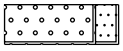
Legenda (conform NEN 5104)

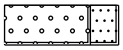
grind


Grind, siltig

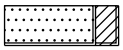

Grind, zwak zandig

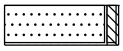

Grind, matig zandig

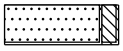

Grind, sterk zandig

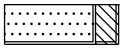

Grind, uiterst zandig

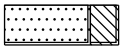
zand


Zand, kleïig


Zand, zwak siltig


Zand, matig siltig


Zand, sterk siltig


Zand, uiterst siltig

veen


Veen, mineraalarm

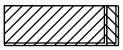

Veen, zwak kleïig

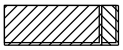

Veen, sterk kleïig

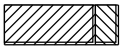

Veen, zwak zandig

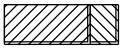

Veen, sterk zandig

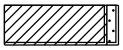
klei

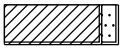

Klei, zwak siltig

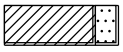

Klei, matig siltig


Klei, sterk siltig

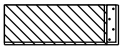

Klei, uiterst siltig

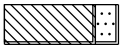

Klei, zwak zandig


Klei, matig zandig


Klei, sterk zandig

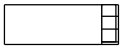
leem

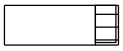

Leem, zwak zandig


Leem, sterk zandig

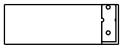
overige toevoegingen


zwak humeus


matig humeus


sterk humeus


zwak grindig


matig grindig


sterk grindig

geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

monsters

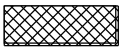
geroerd monster

ongeroerd monster

volumering

overig

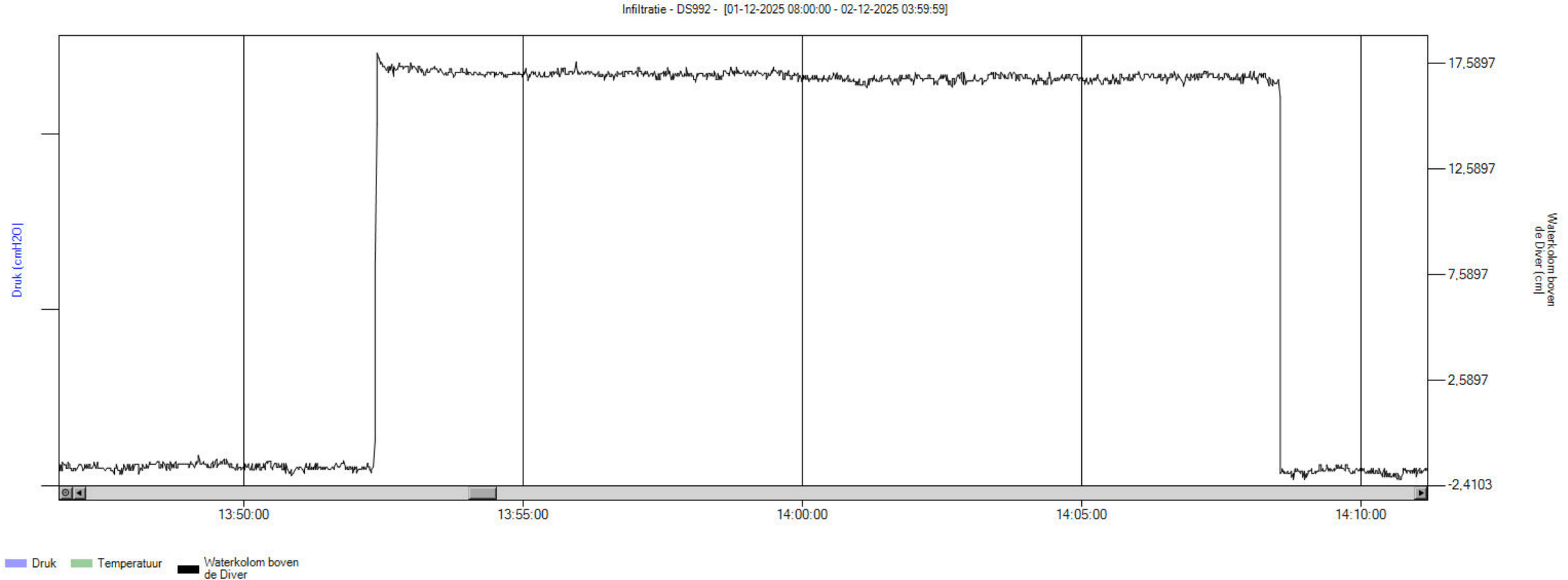
- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand

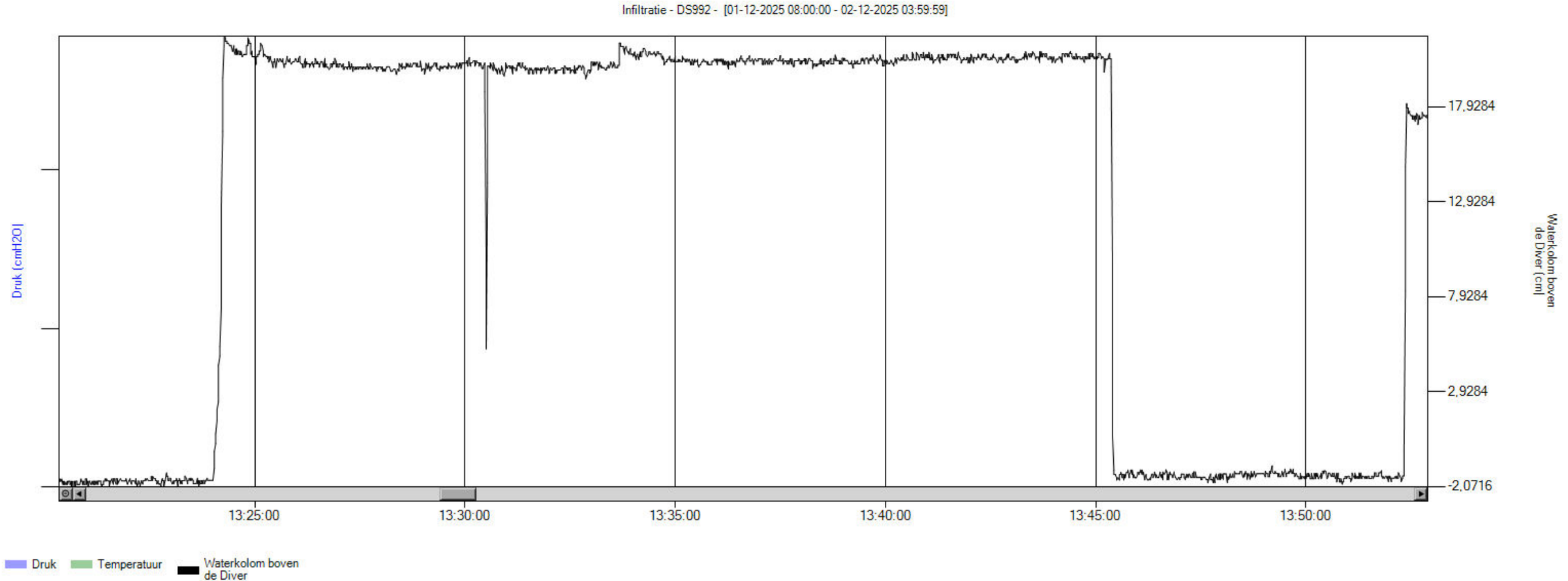

slib

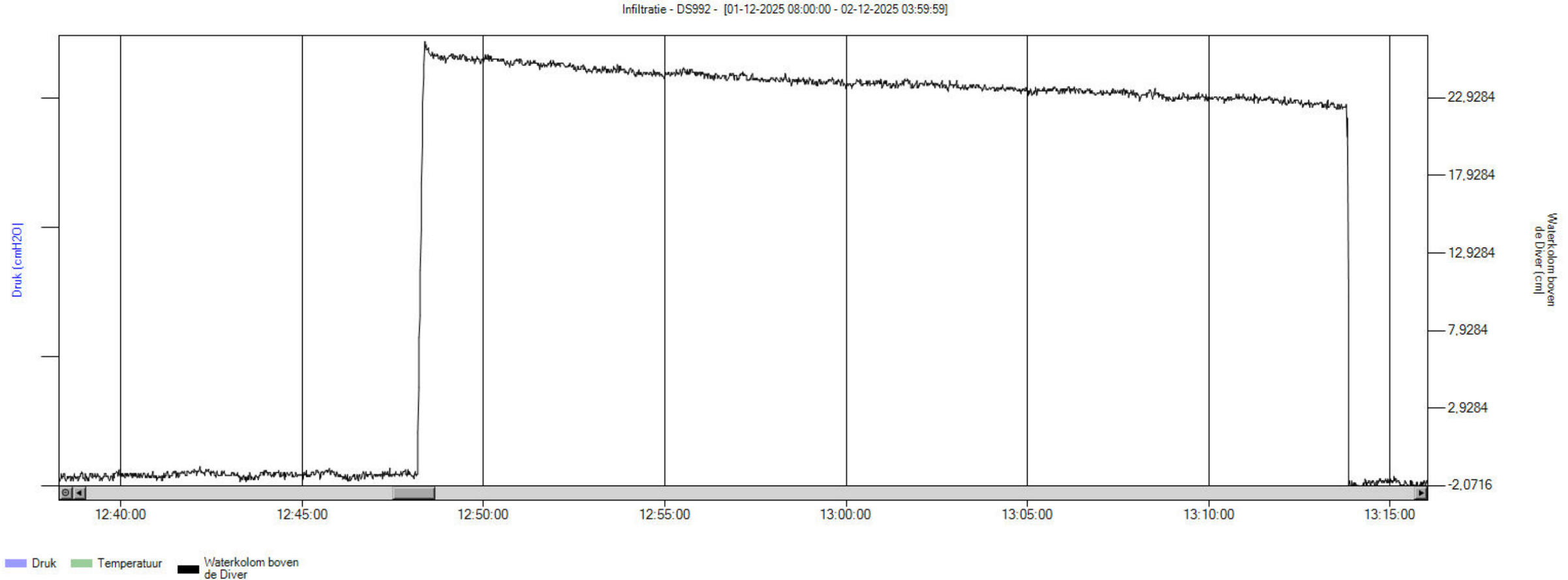

water

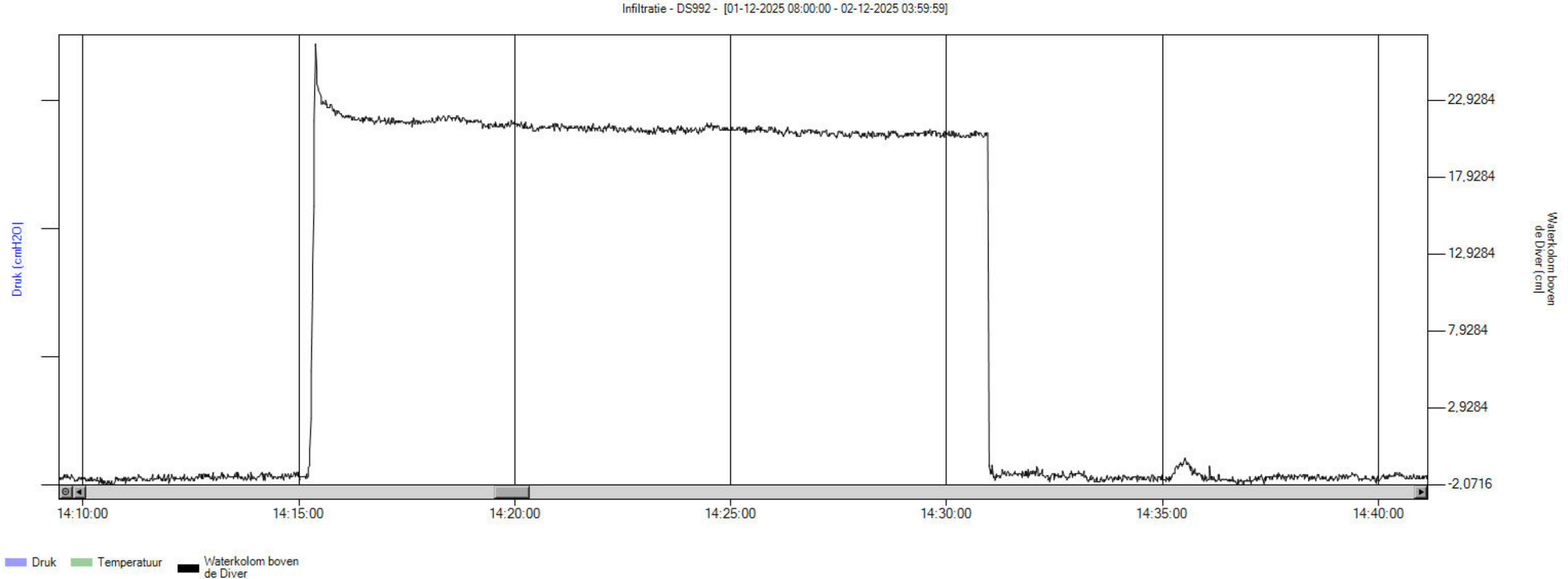
Bijlage | 2

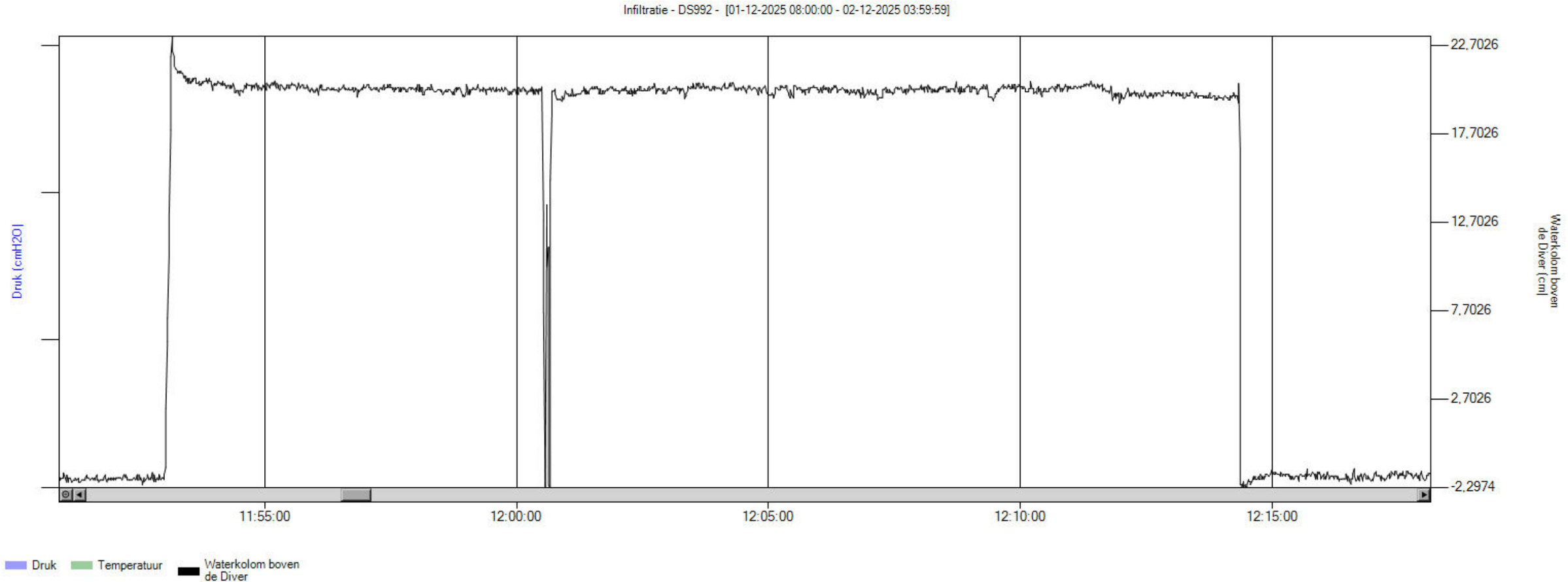
Grafieken doorlatendheidsmetingen

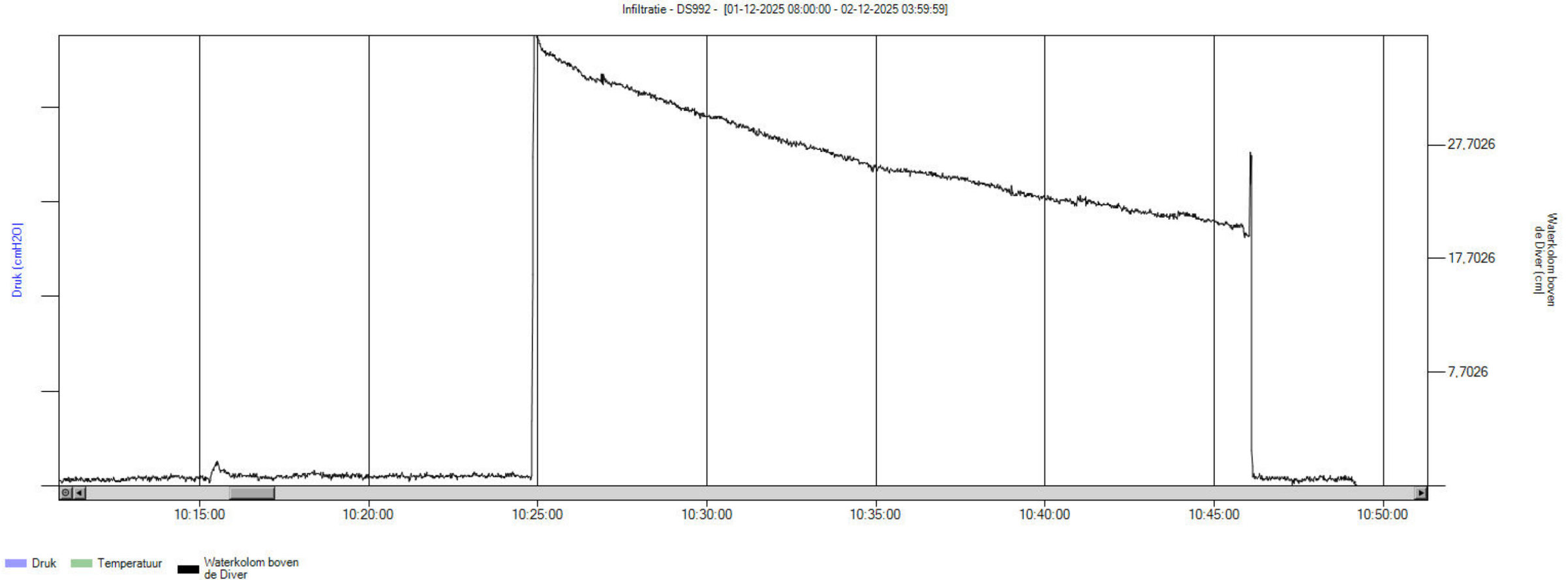

Infiltratie - DS992 - [01-12-2025 08:00:00 - 02-12-2025 03:59:59]
Druk (cmH2O)
17,5897
12,5897
7,5897
2,5897
-2,4103
Waterkolom boven de Diver [cm]
13:50:00
13:55:00
14:00:00
14:05:00
14:10:00
Druk
Temperatuur
Waterkolom boven de Diver

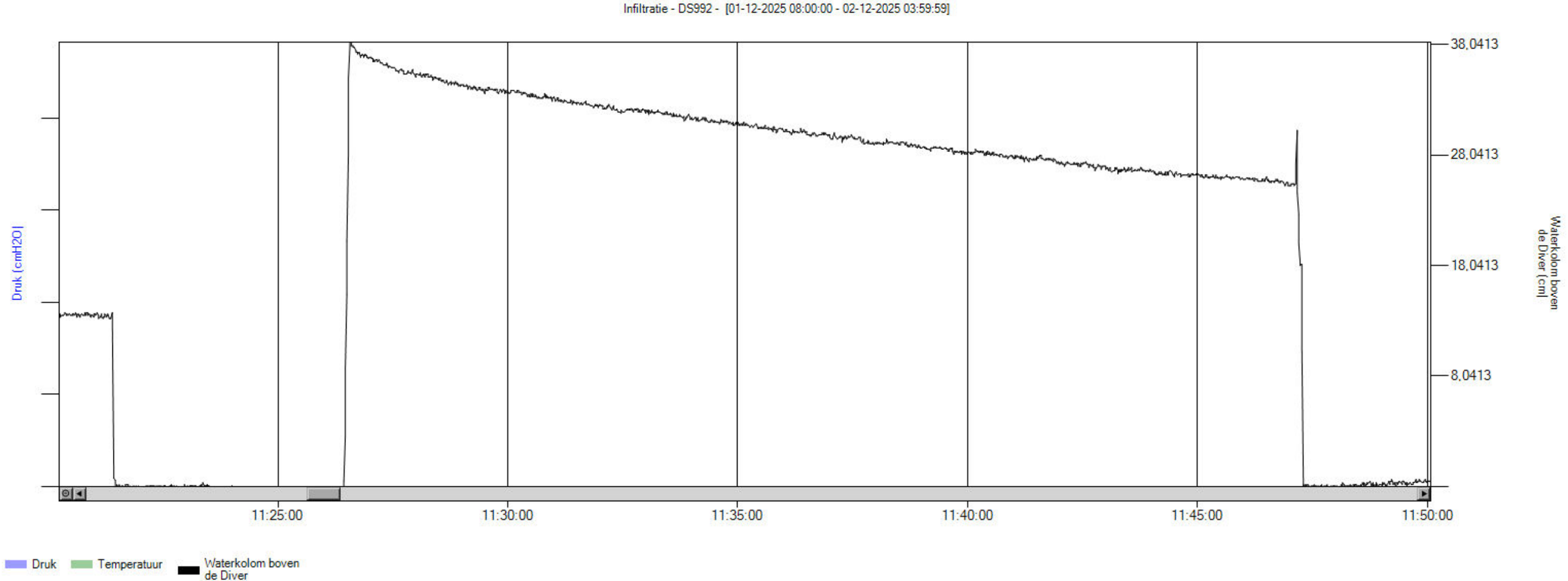

Infiltratie - DS992 - [01-12-2025 08:00:00 - 02-12-2025 03:59:59]
Druk (cmH2O)
17,9284
12,9284
7,9284
2,9284
-2,0716
Waterkolom boven de Diver [cm]
13:25:00
13:30:00
13:35:00
13:40:00
13:45:00
13:50:00
Druk
Temperatuur
Waterkolom boven de Diver

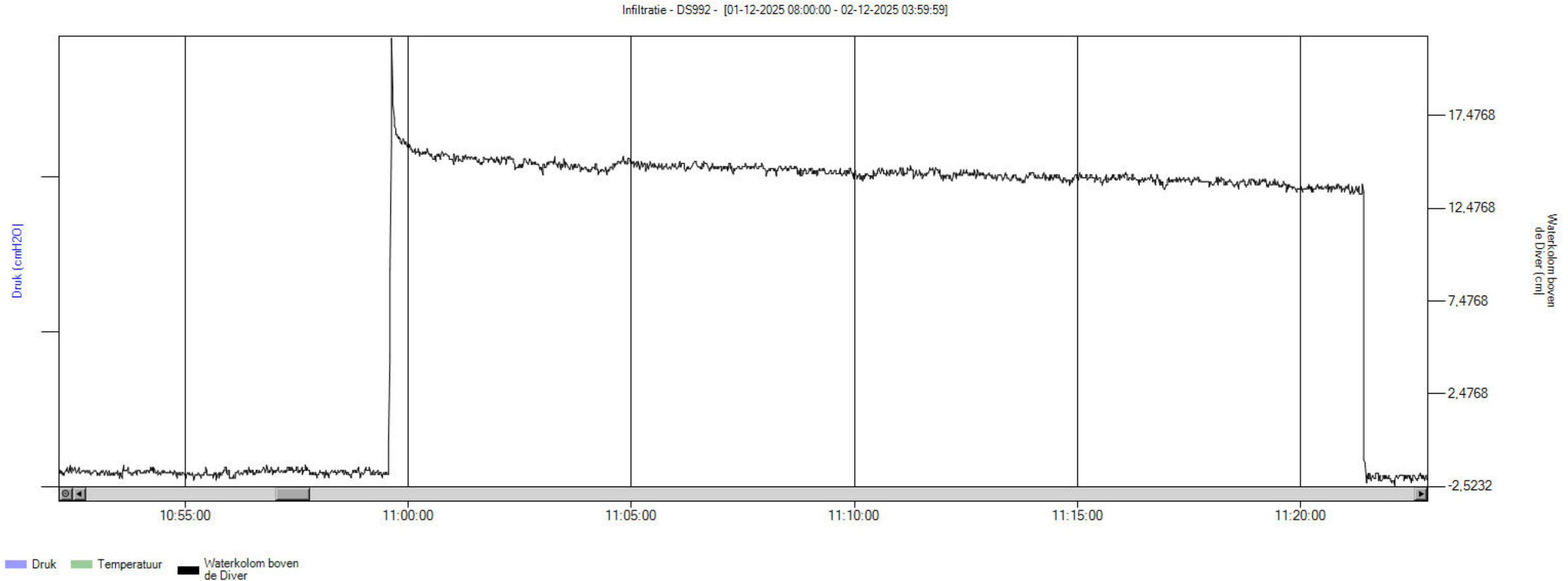

Infiltratie - DS992 - [01-12-2025 08:00:00 - 02-12-2025 03:59:59]
Druk (cmH2O)
22,9284
17,9284
12,9284
7,9284
2,9284
-2,0716
Waterkolom boven de Diver [cm]
12:40:00
12:45:00
12:50:00
12:55:00
13:00:00
13:05:00
13:10:00
13:15:00
Druk
Temperatuur
Waterkolom boven de Diver


Infiltratie - DS992 - [01-12-2025 08:00:00 - 02-12-2025 03:59:59]
Druk (cmH2O)
22,9284
17,9284
12,9284
7,9284
2,9284
-2,0716
Waterkolom boven de Diver [cm]
14:10:00
14:15:00
14:20:00
14:25:00
14:30:00
14:35:00
14:40:00
Druk
Temperatuur
Waterkolom boven de Diver


Infiltratie - DS992 - [01-12-2025 08:00:00 - 02-12-2025 03:59:59]
Druk (cmH2O)
22,7026
17,7026
12,7026
7,7026
2,7026
-2,2974
Waterkolom boven de Diver [cm]
11:55:00
12:00:00
12:05:00
12:10:00
12:15:00
Druk
Temperatuur
Waterkolom boven de Diver

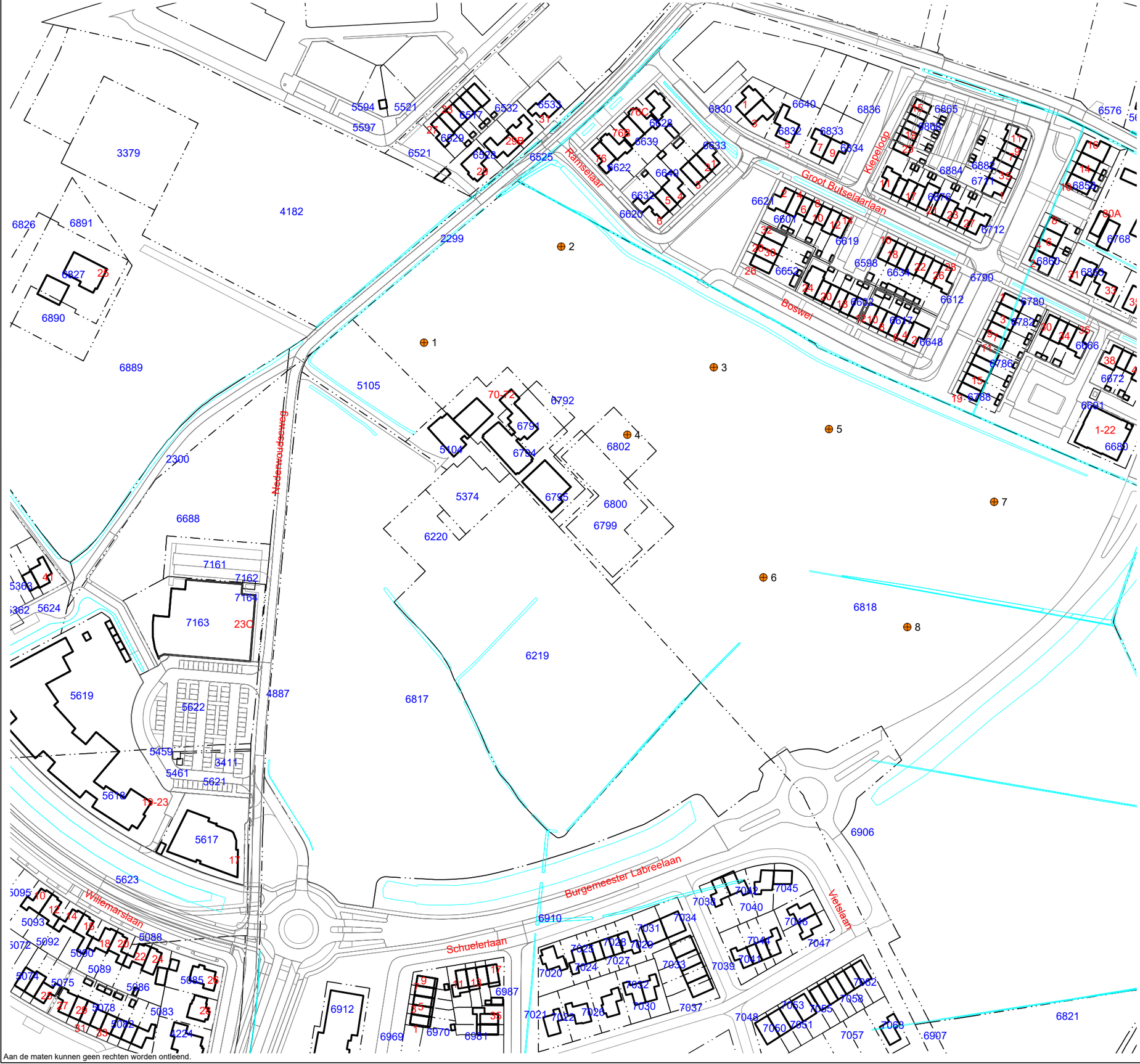

Infiltratie - DS992 - [01-12-2025 08:00:00 - 02-12-2025 03:59:59]
Druk (cmH2O)
27,7026
17,7026
7,7026
Waterkolom boven de Diver [cm]
10:15:00
10:20:00
10:25:00
10:30:00
10:35:00
10:40:00
10:45:00
10:50:00
Druk
Temperatuur
Waterkolom boven de Diver

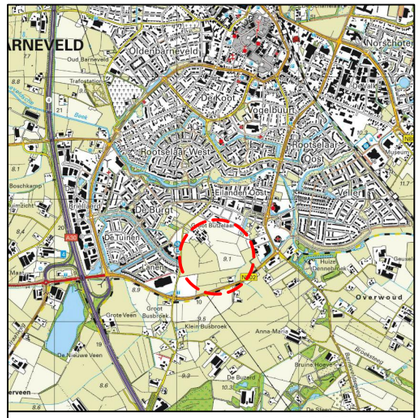

Infiltratie - DS992 - [01-12-2025 08:00:00 - 02-12-2025 03:59:59]
Druk (cmH2O)
38,0413
28,0413
18,0413
8,0413
Waterkolom boven de Diver (cm)
11:25:00
11:30:00
11:35:00
11:40:00
11:45:00
11:50:00
Druk
Temperatuur
Waterkolom boven de Diver


Infiltratie - DS992 - [01-12-2025 08:00:00 - 02-12-2025 03:59:59]
Druk (cmH2O)
17,4768
12,4768
7,4768
2,4768
-2,5232
Waterkolom boven de Diver [cm]
10:55:00
11:00:00
11:05:00
11:10:00
11:15:00
11:20:00
Druk
Temperatuur
Waterkolom boven de Diver

Bijlage | 3

Tekening





schaal omgevingskaart 1:50.000

LEGENDA

- Boring
- 25 Huisnummer
- 1234 Perceelsnummer
- Bebouwing (buitenmuur)
- Perceelsgrens (Kadaster)
- Topografie
- Begrenzing water

Projectnaam: Barneveld Woudse Erven II				
Type: Infiltratieonderzoek				
Omschrijving: Situatietekening				
Projectnr: 25067401W	*Bestandsnaam:* 25067401W			
Formaat: A3	*Getekend:* HMA	*Datum:* 10-12-2025	*Tekeningnr:* 1	*Versie:* Definitief
Schaal: 1:2000	0m 20m 100m			

PJ Milieu BV

Adres: Nijverheidsstraat 21, 3861 RJ Nijkerk
Telefoon: 033 - 245 85 11
E-mail: info@pjmilieu.nl
Internet: www.pjmilieu.nl

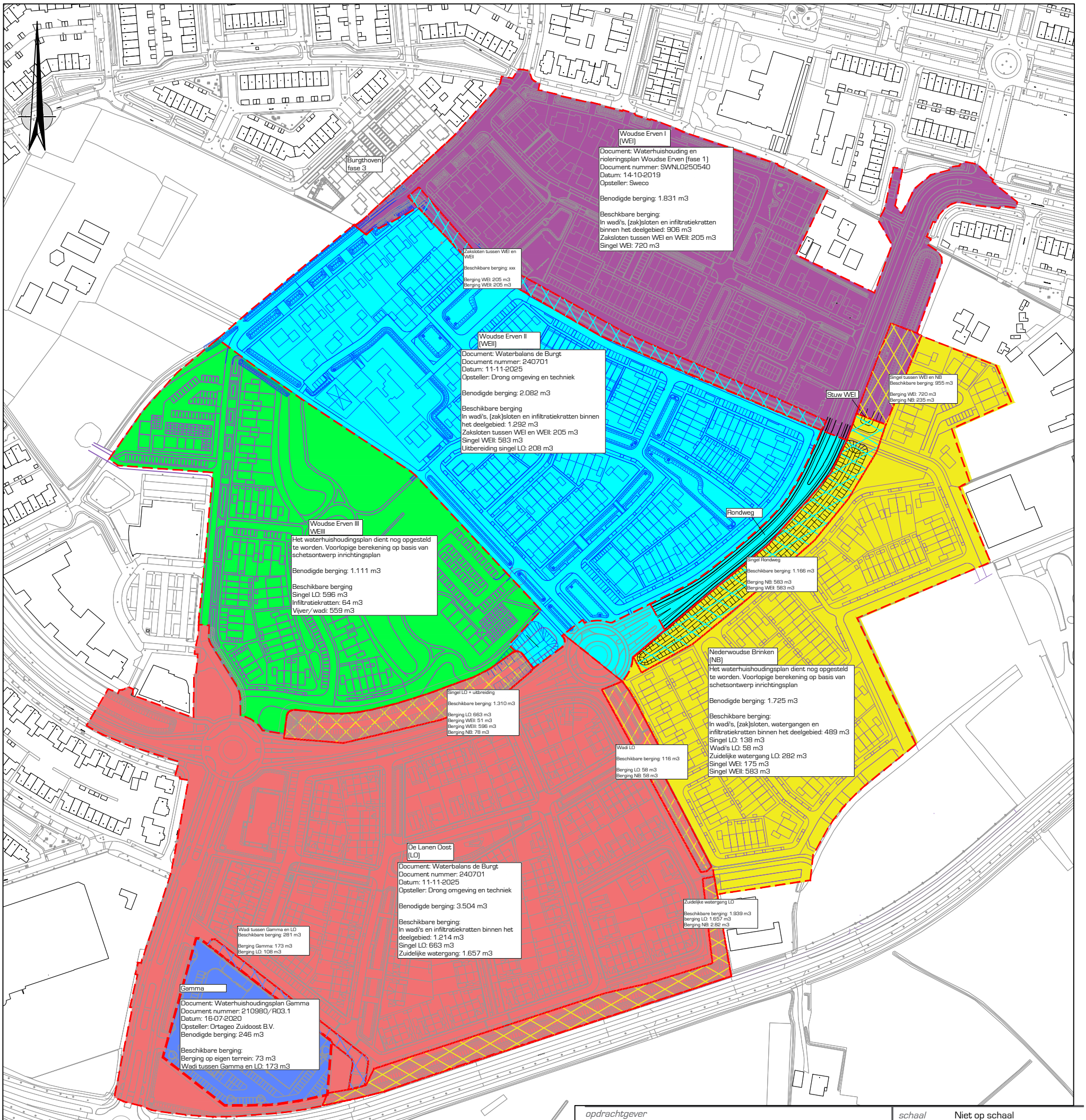
milieu bv



LEVEN EN WERKEN MET LAND EN WATER

Afstroomgebied	Benodigde berging (60mm / m2) in m3	Benodigde berging per bergingsvoorziening in m3													Totale berging in m3
		DLO wadi's	DLO Singel (rondweg) + uitbreiding	DLO zuidelijke watergang	WE I wadi's	WE I zaksloten met WE II	WE I overige zaksloten/ watergangen	WE I Infiltratie en randvoor-zieningen	WE I singel	WE II wadi's	WE II watergang en	WE II Singel (rondweg)	WE III Vijver	NB wadi's	IT-kratten (1,0 m3/st)	
De Lanen Oost (DLO)	3.504,00	1.027,00	633,00	1.657,00											187,00	3.504,00
Woudse Erven I (WEI)	1.831,00				320,00	205,00	207,00	270,00	720,00						109,00	1.831,00
Woudse Erven II (WEII)	1.926,00		51,00			205,00				755,00	182,00	583,00			150,00	1.926,00
Woudse Erven III (WEIII)	1.111,00		488,00										559,00		64,00	1.111,00
Nederwoudse Brinken (NB)	1.725,00	58,00	138,00	282,00					175,00			583,00		354,00	135,00	1.725,00
Totaal benodigd	**10.097,00**	**1.085,00**	**1.310,00**	**1.939,00**	**320,00**	**410,00**	**207,00**	**270,00**	**895,00**	**755,00**	**182,00**	**1.166,00**	**559,00**	**354,00**	**645,00**	**10.097,00**
Totaal beschikbare berging		1.085,00	1.310,00	1.939,00	320,00	410,00	207,00	270,00	995,00	755,00	182,00	1.166,00	559,00	354,00	645,00	10.197,00
Overschot / te kort		-	-	-	-	-	-	-	100,00	-	-	-	-*	-*	-	**100,00**

* ontwerp dient nog uitgewerkt te worden



opdrachtgever
Bouwbedrijf R. vande Mheen BV

project
Ontwikkeling De Burgt te Barneveld

omschrijving
Overzicht waterberging De Burgt Totaal

DRONG OMGEVING & TECHNIEK
post Anthonie Fokkerstraat 4, 3772 MR Barneveld
digitaal info@drong.nl, www.drong.nl
telecom 0342 - 76 00 88

schaal	Niet op schaal
projectnr	24 09 201
besteknr	– –
getekend	SD
gecontr.	EN
datum	07-04-2026
tekeningnr.	2309201-WHPdeBurgt-01-T01

Ter Informatie

formaat: A3

Bestand: 2309201-WHPDEBURGT-01.DWG