

Waterhuishoudkundig plan

De Rielertuin te Deventer



INCITE
PROJECTS

Project	Rielertuin - Shita terrein Deventer
Projectcode	P03173
Opdrachtgever	Hegeman Ontwikkeling bv
Opsteller	M. Damminga
Datum	18 maart 2022

Colofon	
Titel:	Waterhuishoudkundig plan De Rielertuin te Deventer
Projectcode	P03173
Versie:	Concept
Auteur:	M. Damminga
Opdrachtgever:	Hegeman Ontwikkeling bv
Opdrachtnemer:	Incite Projects bv Bedrijvenpark Twente 412 7602 KM Almelo
Telefoon:	0570 563083
Email:	algemeen@inciteprojects.nl
Website:	https://incite-projects.nl/
Contactpersoon:	R. Haenen
Telefoon:	06 3358 0491
Email:	rob.haenen@burohoogstraat.nl
Akkoord voor vrijgave	
	

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
1.1	Aanleiding en doel	4
1.2	Leeswijzer	4
2	Algemene gegevens	5
2.2	Gegevens plangebied.....	5
2.3	Regionale bodemopbouw en geohydrologie	6
2.4	Lokale bodemopbouw.....	6
2.5	Grondwater	7
2.6	Oppervlaktewater.....	9
2.7	Kwel	9
2.8	Overstromingsrisico	10
2.9	Bodemverontreiniging.....	11
3	Randvoorwaarden en uitgangspunten.....	12
3.2	Hemel- en vuilwaterriool	12
4	Hemelwater.....	13
4.1	Afstromend verhard oppervlak	13
4.2	Berging.....	13
5	Vuilwater	15
5.1	Ontwerp vuilwaterafvoer	15
5.2	Aansluiting op bestaand riool.....	15

Bijlagen

- Bijlage 1 Grondwaterstanden
- Bijlage 2 Resultaten infiltratieonderzoek
- Bijlage 3 Verhard oppervlak

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

In opdracht van Hegeman Ontwikkeling B.V. is door Incite Projects een waterhuishoudkundig plan opgesteld. De aanleiding voor het opstellen van een waterhuishoudkundig plan is de geplande ontwikkeling van de wijk *De Rielertuin* in Deventer, op het voormalige Shita-terrein, bij de tunnel aan de Rielierweg. Op de plek waar vroeger de Shita-flat stond, komen 12 koopappartementen, 3 tussenwoningen, 5 geschakelde en 1 vrijstaande woning. De geplande ontwikkeling mag geen negatieve gevolgen hebben voor de waterhuishoudkundige situatie (zowel kwalitatief als kwantitatief) in en om het plangebied. In het bestemmingsplan moet een waterparagraaf worden opgenomen waarin is beschreven welke effecten de voorgenomen ruimtelijke ingreep heeft op de waterhuishoudkundige belangen en welke maatregelen getroffen gaan worden om eventuele negatieve effecten te voorkomen/ beperken. In verband hiermee moet een waterhuishoudkundig plan worden opgesteld waarin de waterhuishoudkundige aspecten (veiligheid, wateroverlast, waterkwaliteit, verzilting en verdroging) en alle wateren (rijkswateren, regionale wateren, gemeentelijke en particuliere wateren en grondwater) worden beschouwd.

1.2 Leeswijzer

In dit waterhuishoudkundige plan wordt ingegaan op de volgende onderdelen:

- Algemene gegevens (hoofdstuk 2);
- Randvoorwaarden en uitgangspunten (hoofdstuk 3);
- Hemelwater (hoofdstuk 4);
- Vuilwater (hoofdstuk 5).

2 Algemene gegevens

2.1 Bronnen

Dit waterhuishoudkundig plan is gebaseerd op de ervaring van Incite Projects met vergelijkbare projecten en op onderstaande bronnen:

- [1] De website www.google.nl/maps: luchtfoto's en straatoverzichten;
- [2] De website www.pdok.nl/viewer: actuele geo-informatie op kaarten;
- [3] De website www.dinoloket.nl: geowetenschappelijke gegevens over de ondergrond van Nederland;
- [4] De website: <https://www.klimaat-effectatlas.nl/nl/>; kwelkaart, januari 2022;
- [5] Het rapport "Nader onderzoek voormalige stortplaats Rielertuin te Deventer", kenmerk 4641580PAL-cmn-V02-NL, 21 juli 2009, Tauw;
- [6] Het rapport "Bodem- en asbestonderzoek voormalige stortplaats Rielertuin en Tjoenerstraat te Deventer", kenmerk R001-1270517MDX-V02-rlk-NL, 27 augustus 2019, Tauw;
- [7] Het ontwerpboek "Rielertuin - toekomstbestendige leefomgeving voor de wijk", 29-07-2021;
- [8] De tekening "Project: Rielertuin / Shitaterrein, Deventer, Onderdeel: Blokplattengronden", projectnummer 89800, tekeningnummer A002, 24-12-2021, Beltman architecten.
- [9] De tekening "Project: Shitaterrein, Deventer, Onderdeel: Situatie", projectnummer 89800, tekeningnummer A001, 10-12-2021, Beltman architecten.
- [10] De website: <https://www.klimaat-effectatlas.nl/nl/>; kwelkaart, februari 2022;
- [11] De website www.ahn-viewer.nl, Algemeen Hoogtebestand Nederland, februari 2022;
- [12] De website: <https://www.klimaat-effectatlas.nl/nl/>; kwelkaart, februari 2022;
- [13] De website: <https://www.risicokaart.nl/>, februari 2022;
- [14] De website: <https://www.grondwatertools.nl/gwsinbeeld/>; februari 2022;
- [15] De website: <https://wdodelta.maps.arcgis.com/>, februari 2022;
- [16] Grondwaterstand gegevens opgevraagd bij de gemeente Deventer, februari 2022;
- [17] De tekening "Project: Shitaterrein, Deventer, Onderdeel: Situatie", projectnummer 89800, tekeningnummer A001, 10-12-2021, Beltman architecten;
- [18] Het document: "Rielertuin, toekomstbestendige leefomgeving voor de wijk", 29-07-2021, definitief.

2.2 Gegevens plangebied

In afbeelding 1 is de regionale ligging van het plangebied weergegeven.



Afbeelding 1 Regionale ligging plangebied (bron [2])

De oppervlakte van het plangebied bedraagt circa 4.066 m² (zie bijlage 3) In Afbeelding 2 zijn de grenzen van het plangebied weergegeven. Volgens de AHN (bron [11]) ligt het maaiveld van het plangebied op een hoogte van circa +6,40 m NAP.



Afbeelding 2 Grenzen plangebied (bron [17])

2.3 Regionale bodemopbouw en geohydrologie

In tabel 1 is een geohydrologisch profiel weergegeven van de bovenste 78 m binnen het plangebied.

Tabel 1 Geohydrologisch profiel van het plangebied (bron [3])

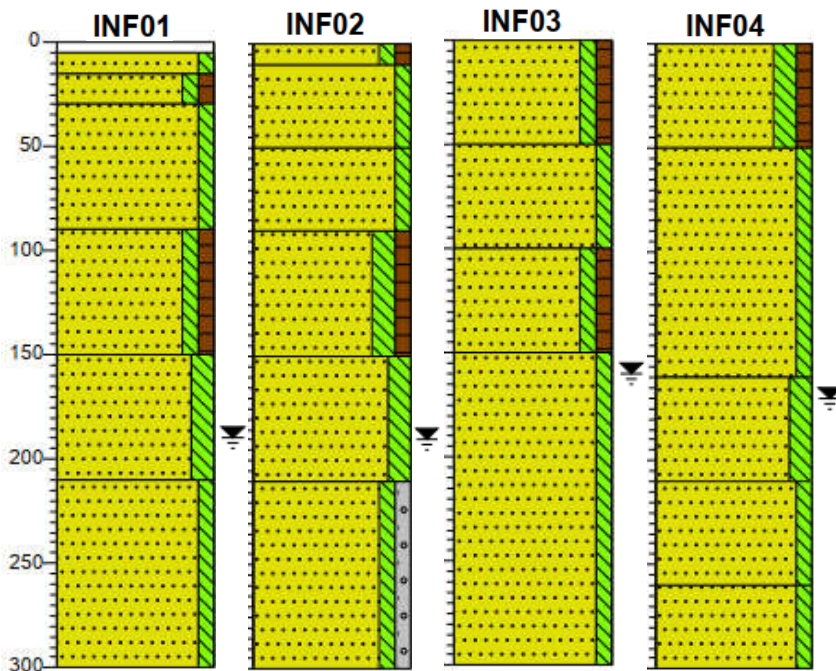
Diepte (m-mv)	Geohydrologische eenheid	Lithologie	Kh-waarde ¹⁾ (m/dag)	c-waarde ²⁾ (dagen)
0 – 2,3	Formatie van Boxtel, 2 ^{de} t/m 4 ^{de} zandige eenheid	midden en fijn zand, met weinig zandige klei en grof zand en een spoor klei, veen en grind	5 ≤ Kh < 10	g.w.
2,3 – 43	Formatie van Kreftenheye, 3 ^{de} en 4 ^{de} zandige eenheid	midden en grof zand, met weinig zandige klei, fijn zand en grind en een spoor klei en veen	25 ≤ Kh < 50	g.w.
43 – 78	Formatie van Twello, Laagpakket van Twello, 1 ^{ste} kleiige eenheid	zandige klei en klei, met weinig fijn en midden zand en een spoor grof zand	g.w.	10 ⁴ ≤ c < 10 ⁵

Watervoerend pakket
Scheidende laag

- 1) K-waarde = horizontale waterdoorlatendheid;
- 2) c-waarde = hydrologische weerstand;
- 3) g.w. = geen waarde vermeld;

2.4 Lokale bodemopbouw

Op 22 februari 2022 is binnen het plangebied een infiltratieonderzoek uitgevoerd, waarbij vier boringen zijn geplaatst op locaties waar in de toekomst hemelwater zou kunnen worden geïnfilteerd. De locaties van de boringen zijn aangegeven in bijlage 2 en de boorstaten van deze boringen zijn weergegeven in afbeelding 3. Deze boorstaten laten zien dat de bodem in het plangebied tot in ieder geval 3 m-mv uit zand bestaat. Tijdens het infiltratieonderzoek zijn grondwaterstanden aangetroffen tussen 1,60 en 1,90 m-mv.



Afbeelding 3 Boorstaten boringen infiltratieonderzoek 22 februari 2022

K-waarden

In verband met de bodemopbouw en grondwaterstand tijdens het infiltratieonderzoek zijn er 4 infiltratieproeven uitgevoerd in de onverzadigde zone (boven het grondwater). In bijlage 2 zijn de resultaten van het infiltratieonderzoek opgenomen en in tabel 2 is een overzicht van de afgeleide K-waarden weergegeven. Voor de onverzadigde zone zijn K-waarden afgeleid tussen 0,8 en 4,3 m/dag. Dit betekent redelijke tot goede infiltratiemogelijkheden in het plangebied.

Tabel 2 Uit infiltratieproeven afgeleide K-waarden

Locatie infiltratieproef	Diepte infiltratieproef (m-mv)	Grondwaterstand op 22-02-2022 (m-mv)	K-waarde (m/dag)	
			Meting 1	Meting 2
INF01	1,20	1,90	1,8	0,8
INF02	1,60	1,90	2,7	1,3
INF03	1,20	1,60	4,3	1,6
INF04	1,50	1,70	1,4	1,0

2.5 Grondwater

Op elke plaats fluctueert de freatische grondwaterstand in een jaar als gevolg van seizoensinvloeden (neerslag en verdamping). In het algemeen ligt de freatische grondwaterstand in het voorjaar (maart/april) op het hoogste niveau en in de nazomer (september) op het laagste niveau. Uit gemeten grondwaterstanden in een monitoringspeilbuis die niet binnen het plangebied staat, kan een indicatie over de gemiddeld laagste (GLG) en gemiddeld hoogste (GHG) grondwaterstand in het plangebied worden verkregen.

Binnen een straal van circa 600 meter van het plangebied staan 4 monitoringspeilbuizen waarin de grondwaterstanden periodiek zijn gemeten. Twee monitoringspeilbuizen staan op het Dinoloket (bron [3]) en van twee peilbuizen zijn gegevens verstrekt door de gemeente Deventer (bron [16]). De locaties van deze peilbuizen zijn weergegeven in bijlage 1 en in tabel 3 zijn nadere gegevens van deze monitoringspeilbuizen weergegeven. In bijlage 1 zijn ook grafieken van de gemeten grondwaterstanden en stijghoogtes opgenomen.

Tabel 3 Gegevens van monitoringspeilbuizen in omgeving van het plangebied (bronnen [3], [14] en [16])

Peilbuis	Filterstelling (m NAP)	Maaiveld (m NAP)	Gemeten periode	Aantal metingen	Afstand tot plangebied (m)
B33E0054	-13,72 tot -27,72	+6,28	14-01-1967 tot 28-01-2000	454	100
B33E0053	-3,53 tot -15,53	+6,47	30-05-1950 tot 14-12-1999	250	460
Barinkstraat	+4,16 tot +3,16	+6,15	01-03-2016 – 14-02-2022	(dagelijks)	570
Oxerstraat	+3,33 tot 2,33	+6,30	01-03-2016 – 13-02-2022	(dagelijks)	200

De mate waarin de in een peilbuis gemeten grondwaterstanden als representatief voor het plangebied kunnen worden beschouwd is afhankelijk van de volgende aspecten:

- de afstand van de peilbuis tot het plangebied (hoe groter de afstand des te minder representatief);
- de diepte van het filter van de peilbuis (hoe dieper, des te minder representatief);
- de bodemopbouw ter plaatse van de peilbuis en in het plangebied (hoe groter de verschillen, des te minder representatief);
- de ouderdom en lengte van de tijdreeks waarover meetgegevens beschikbaar zijn (hoe ouder en hoe korter de meetreeks des te minder representatief) en het aantal metingen van de meetreeks (hoe minder metingen des te minder representatief);
- de maaiveldhoogte ter plaatse van de peilbuis in vergelijking met de maaiveldhoogte van het plangebied (hoe groter het verschil in maaiveldhoogte des te minder representatief);
- de aanwezigheid, omvang en diepte van oppervlaktewater tussen de peilbuis en het plangebied (hoe groter en dieper het oppervlaktewater des te minder representatief);
- overige omstandigheden tussen de peilbuis en het plangebied die invloed hebben op de grondwaterstand.

Op basis van de hiervoor genoemde punten is beoordeeld in welke mate de, in de beschouwde peilbuizen, gemeten grondwaterstanden representatief zijn voor het plangebied. In tabel 4 is het resultaat van deze beoordeling weergegeven.

Tabel 4 Beoordeling van de monitoringspeilbuis gegevens

Criterium	B33E0054	B33E0053	Barinkstraat	Oxerstraat
a) Afstand tot plangebied	+	0	0	+
a) Diepte filter	-	-	+	+
b) Bodemopbouw	?	?	+	+
c) Meetreeks : ouderdom (≤ 5 jaar)	-	-	+	+
: lengte (≥ 8 jaar)	+	+	-	-
: aantal metingen per jaar (≥ 24 per jaar)	-	-	+	+
d) Hoogte maaiveld	+	+	+	+
e) Oppervlaktewater	+	+	0	+
f) Overige factoren	?	?	?	?
TOTAAL ²⁾	+	0	++++	+++++

1) Relatieve score ten opzichte van de andere peilbuizen: + is beter dan 0 en 0 is beter dan -.

2) Som van alle ++ en --; bijvoorbeeld 3 keer +, 2 keer 0 en 1 keer - levert een totaal op van ++.

Op basis van tabel 4 worden de gemeten grondwaterstanden in de peilbuis aan de Oxerstraat het meest representatief geacht om een indicatie van de GHG en GLG in het plangebied af te leiden.

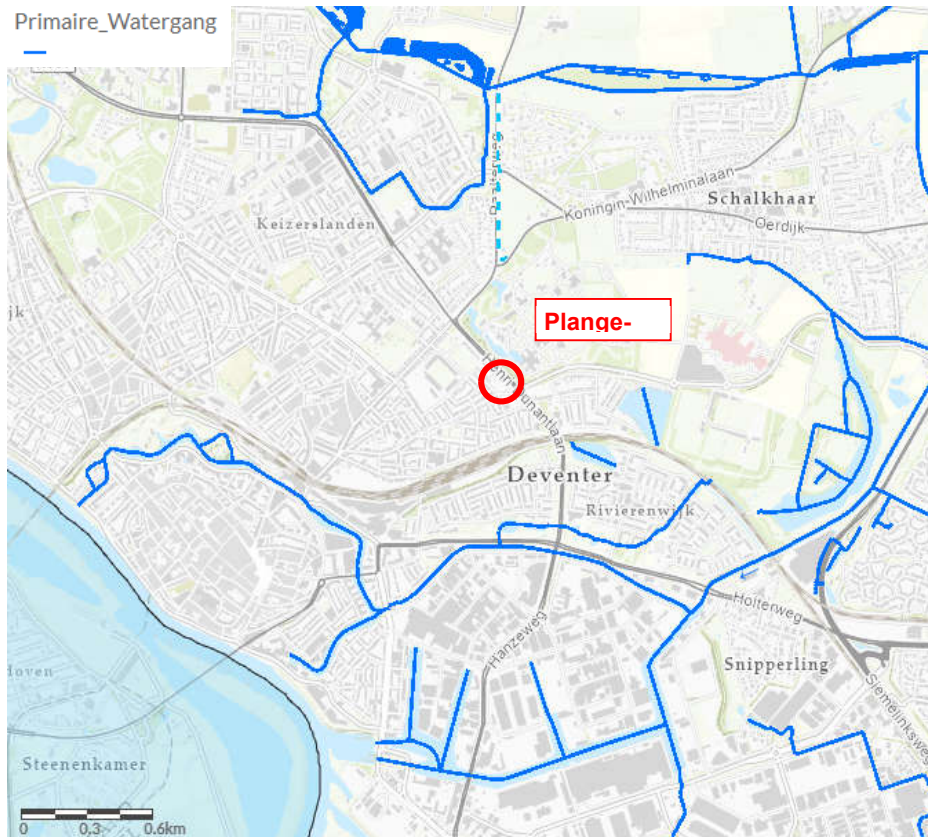
Op basis van tabel 3, tabel 4 en bijlage 1 worden voor het plangebied de in tabel 5 vermelde GHG en GLG aangehouden.

Tabel 5 Voor het plangebied aangenomen GLG en GHG

	Peilbuis Oxerstraat	Plangebied
Hoogte bestaand maaiveld (+m NAP)	6,30	6,50
GHG (+m NAP)	4,80	4,80
GLG (+m NAP)	4,00	4,00

2.6 Oppervlaktewater

Het plangebied ligt in het beheergebied van Waterschap Drents Overijsselse Delta (WDO Delta). In afbeelding 4 is een deel van de legger van het waterschap weergegeven. Het plangebied ligt in een peilvak waar het streefpeil +2,80 m NAP is (bron [15]).



Afbeelding 4 Legger van WDO Delta (bron [15])

Aan de noordzijde van de Henry Dunantlaan, op circa 100 m afstand ten noorden van het plangebied, ligt een waterpartij met een streefpeil van +4,00 m NAP.

2.7 Kwel

Uit de kwelkaart (bron [12]) blijkt dat het plangebied in een infiltratiegebied ligt. Het plangebied ligt op circa 1,7 km afstand van de IJssel (zie afbeelding 4). Hoge waterstanden in de IJssel kunnen invloed hebben op het grondwater in het plangebied. De mate waarin de IJssel invloed heeft op de grondwaterstand in het plangebied is afhankelijk van het hydrologisch contact tussen het oppervlaktewater van de IJssel en het grondwater. De mate waarin sprake is van hydrologisch contact is afhankelijk van de uittredeweerstand van de IJssel: hoe groter de uittredeweerstand, des te kleiner de invloed op de grondwaterstand is.

Indien sprake is van hydrologisch contact, is de mate waarin de IJssel invloed heeft op de grondwaterstand binnen het plangebied, afhankelijk van:

- de afstand van de IJssel tot het plangebied: hoe kleiner de afstand, des te groter de invloed;
- de doorlatendheid van de bodem tussen de IJssel en het plangebied: hoe groter de doorlatendheid, des te groter de invloed;
- de hydrologische weerstand van een eventueel in het plangebied aanwezige deklaag: hoe lager de hydrologische weerstand, des te groter de invloed;
- het hoogteverschil tussen het oppervlaktewaterpeil en de grondwaterstand: hoe groter het hoogteverschil, des te groter de invloed;
- de diepte en horizontale afmetingen van het oppervlaktewater: hoe groter de diepte en de horizontale afmetingen, des te groter de invloed.

Op basis van de hiervoor genoemde punten is beoordeeld wat de verwachte invloed van de IJssel op de grondwaterstand in het plangebied is. In tabel 6 is het resultaat van deze beoordeling weergegeven.

Tabel 6 Beoordeling invloed IJssel op grondwaterstand in plangebied

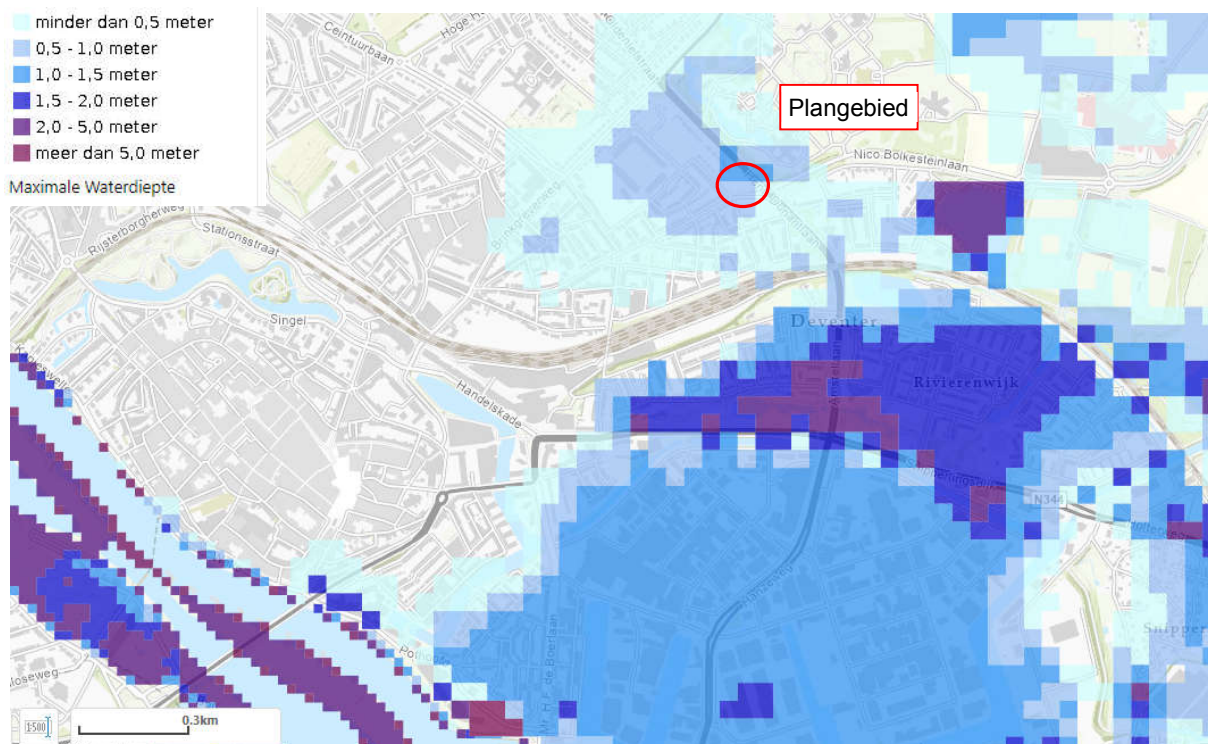
criterium	Beoordeling ¹⁾	Toelichting
• Afstand tussen IJssel en plangebied	+	
• Doorlatendheid bodem tussen IJssel en plangebied	-	2)
• Hydrologische weerstand deklaag in plangebied	-	3)
• Oppervlaktewaterpeil ten opzichte van grondwaterstand	-	4)
• Afmetingen oppervlaktewater	-	5)
TOTAAL ¹⁾	+	6)

- 1) Inschatting invloed wanneer sprake is van hydrologisch contact:
 + : gunstig; geen tot weinig invloed op grondwaterstand;
 - : ongunstig; duidelijk merkbare/ grote invloed op grondwaterstand;
 ? : mate van invloed is onbekend.
- 2) In verband met de hoge doorlatendheid van de diepere bodemlagen (zie tabel 1);
- 3) In verband met de afwezigheid van een slecht doorlatende deklaag (zie §2.3 en §2.4);
- 4) Bij een (extreem) hoog waterpeil van de IJssel;
- 5) De IJssel vormt een “onuitputtelijke” waterbron;
- 6) Op basis van de afstand tussen de IJssel en het plangebied

In de in bijlage 1 weergegeven grafiek van de grondwaterstandsmeting is de invloed van de IJssel meegenomen. De hieruit afgeleide GHG is dus inclusief de invloed van de IJssel.

2.8 Overstromingsrisico

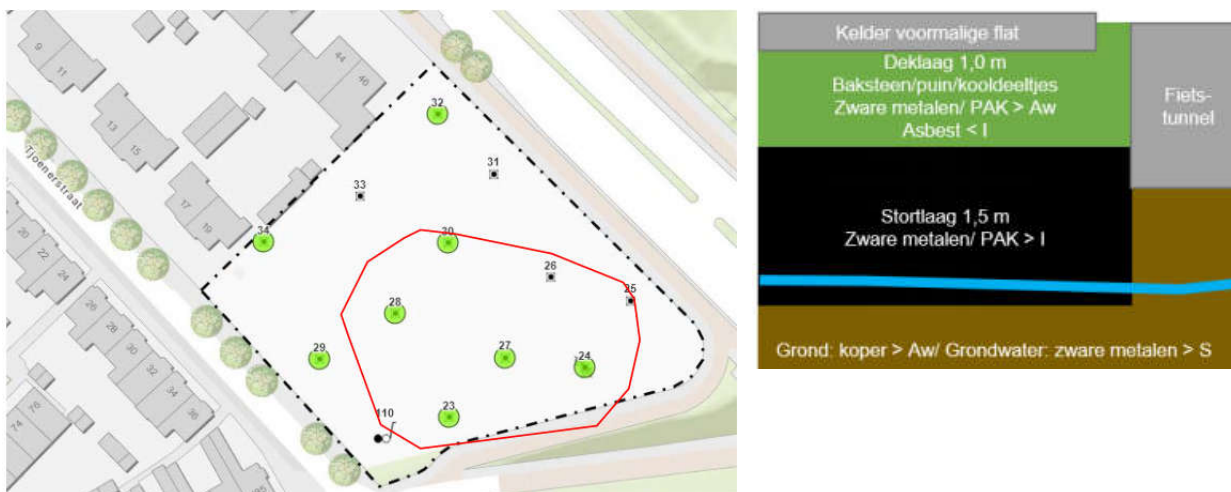
Op de website www.risicokaart.nl worden de overstromingskansen van een gebied verdeeld in drie categorieën: grote overstromingskansen, middelgrote overstromingskansen en kleine overstromingskansen. Het plangebied ligt in een gebied met een kleine overstromingskansen. Dit is weergegeven in afbeelding 5. Bij een overstroming van het plangebied is een maximale waterdiepte van 0,5 tot 1,0 m aangegeven.



Afbeelding 5 Kaart risicosituatie met middelgrote kans op overstroming (bron [13])

2.9 Bodemverontreiniging

Het plangebied ligt op de locatie van een voormalige stortlocatie. In afbeelding 6 is de globale ligging van de stort weergegeven. Op deze stortlaag is een leeflaag van 1,0 m aangebracht. Uitgangspunt bij de inrichting van het plangebied is dat infiltratievoorzieningen buiten de stort worden aangelegd.



Afbeelding 6 Globale ligging van de stort (links) en doorsnede van de ondergrond (rechts) (bron [6])

3 Randvoorwaarden en uitgangspunten

3.1 Ontwatering

Voor de verschillende toekomstige gebruiksvormen binnen het plangebied zijn ontwateringsdieptes (verschil tussen de maaiveldhoogte van de betreffende gebruiksvorm en de GHG) vastgesteld. In tabel 7 is hiervan een overzicht gegeven.

Tabel 7 Ontwateringsdieptes op basis van een GHG van +4,80 m NAP en bron [3]

Gebruiksvorm	Gangbare norm ontwateringsdiepte		Hoogte maaiveld plangebied t.o.v. ontwateringsdiepte ²⁾ (m)
	(m boven GHG)	(m NAP)	
Woningen met kruipruimte ¹⁾	1,00	+5,80	+0,60
Tuinen en openbare groenvoorzieningen	0,50	+5,30	+1,10
Wegen	0,70	+5,50	+0,90

1) Vloerpeil van de woningen 0,30 m boven de as van de weg

2) Huidige maaiveldhoogte plangebied: +6,40 mNAP (bron [11]).

Uit tabel 6 blijkt dat de huidige maaiveldhoogte van het plangebied 0,60 tot 1,10 m boven de eisen voor de verschillende ontwateringsdieptes ligt.

3.2 Hemel- en vuilwaterriool

Technische uitgangspunten voor het vuil- en hemelwaterriool volgens het PVE van de gemeente Deventer:

- gronddekking hoofdriool minimaal 1,25 m;
- diameter vuilwaterriool bij gescheiden stelsel minimaal 250 mm, materiaal PP;
- diameter schoonwaterriool minimale diameter 315 mm, materiaal PP;
- maximale lengte tussen twee putten: 75 m;
- afstromend hemelwater in eerste instantie naar groenvoorziening leiden;
- ondergrondse infiltratievoorzieningen reinigbaar en inspecteerbaar;
- bij overbelasting infiltratievoorziening mag deze overstorten op openbare ruimte;
- maximale waterdiepte beperken tot 0,30 m;
- putten voorzien van zandvang 300 mm;
- waterbergende fundering, onderlaag 0,15 m menggranulaat 4/40 vermengd met 15 volumeprocent drai-neerzand, vlijlaag 0,05 m brekerzand.

Bij het berekenen van de benodigde waterberging bij nieuwbouw, moet in de gemeente Deventer worden uitgegaan van de in tabel 8 weergegeven hoeveelheden.

Tabel 8 Uitgangspunten bergingsberekening gemeente Deventer

Nieuwbouw (bui van 64 mm maatgevend)
Minimaal 20 mm in een voorziening
2 mm afstroom/infiltratie
42 mm binnen projectgrens, buiten bebouwing

4 Hemelwater

4.1 Afstromend verhard oppervlak

Op dit moment ligt het plangebied braak. In tabel 9 is een overzicht gegeven van de toekomstige verdeling van verhard en onverhard oppervlak binnen het plangebied (gebaseerd op bijlage 3).

Tabel 9 Toename aan verhard oppervlak

Onderdeel	Oppervlak (m ²)
Terreinverharding	939
Dakoppervlak (hiervan is 779 m ² groen dak)	1.148
Verharding tuinen	210
Totaal verhard	2.297
Openbaar groen	1.488
Tuinen	281
Totaal onverhard	1.769

4.2 Berging

In het ontwerpboek (bron [18]) van het plangebied staat dat het plan zich kenmerkt door het zichtbaar maken van de afvoer van hemelwater, het vasthouden van hemelwater, geen directe lozing van first-flush, maar via bodempassages, halfopen en waterdoorlatende verhardingen in privé tuinen en waterdoorlatende en bufferende wegfundaties. In tabel 10 is weergegeven hoeveel berging gecreëerd dient te worden aan de hand van de eis van de gemeente door de toename aan verhard oppervlak in het plangebied.

Tabel 10 Benodigde berging

Onderdeel	Benodigde berging (m ³) voor ...	
	20 mm	62 mm
Terreinverharding	19	58
Dakoppervlak	23	70
Tuinen + tuinhuisjes	5	14
Totaal	47	142

In het plangebied wordt de berging gerealiseerd door een combinatie van groene daken, waterbergende fundering en wadi's. Onder de straat en parkeerplaatsen aan de noordwest zijde van het plangebied wordt een waterbergende fundering aangelegd. Uitgangspunt voor de waterbergende fundering is een dikte van 250 mm en een holle ruimte van 23%. In het zuiden van het plangebied worden twee wadi's aangelegd. Uitgangspunt van de wadi's is een totale oppervlakte van 43 m² en een diepte van 0,30 m. Tot slot wordt er gebruik gemaakt van groene daken, waarop 20 mm kan worden geborgen.

Het parkeerterrein watert af op de waterbergende fundering en de drie geschakelde woningen wateren af op de wadi's. Het appartementencomplex en de vrijstaande woning worden voorzien van een groen dak. In tabel 11 is de beschikbare berging binnen het plangebied weergegeven en afbeelding 7 is een principe ontwerp van de bergingsvoorzieningen weergegeven.

Tabel 11 Beschikbare berging in voorzieningen

	Oppervlak (m ²)	Berging (m ³)
Waterbergende fundatie	500	29
Wadi's	43	13
Totaal infiltratievoorzieningen		42
Groene daken	779	16
Totaal		58

Uit de tabellen 10 en 11 blijkt dat er voldoende berging aanwezig is in het plangebied om 20 mm in de voorzieningen te bergen.

Voor de verwerking van 62 mm hemelwater is binnen het plangebied een berging nodig van 142 m³ (zie tabel 10). In de voorzieningen zit 58 m³ berging. Het oppervlak waarover "water op straat" kan staan is 2.427 m² (openbaar groen + terreinverharding). Dit betekent dat $(142 \text{ m}^3 - 58 \text{ m}^3) / 2.427 \text{ m}^2 = 3,5 \text{ cm}$ water op straat staat.

Bij het hemelwaterontwerp zoals weergegeven in afbeelding 7 is rekening gehouden met de aanwezige bodemverontreiniging in het plangebied. De infiltratievoorzieningen zijn buiten de contouren van de verontreiniging geprojecteerd, zodat er voor de aanleg van de infiltratievoorzieningen niet gegraven hoeft te worden binnen de verontreiniging en er geen infiltratie plaatsvindt binnen het verontreinigde gebied.



Afbeelding 7 Principe schets van bergingsvoorzieningen voor hemelwater binnen het plangebied (bron [7])

Infiltratie

Vanuit de wadi's infiltreert het water door de bodem en wanden van de wadi in de bodem. De infiltratiecapaciteit van de toplaag in de wadi zal na verloop van tijd afnemen, onder andere doordat de toplaag enigszins dichtslibt door instroming van fijne bestanddelen. De bodem van de wadi wordt regelmatig onderhouden, waardoor de bodem zijn infiltratievermogen behoudt. Bij het berekenen van de ledigingstijd van een wadi wordt alleen het bodemoppervlak meegenomen, niet het oppervlak van de wanden. Bij het infiltratieonderzoek zijn K-waarden berekend tussen 0,8 en 4,3 m/dag. Voor het berekenen van de ledigingstijd van een wadi is het uitgangspunt dat wordt uitgegaan van een K-waarde van 0,5 m/dag.

Wanneer het totale bodemoppervlak van de wadi's 30 m² bedraagt en de waterdiepte 0,3 meter is de ledigingstijd van de wadi's circa 21 uur.

Voor de waterbergende fundering met een dikte van 250 mm is de ledigingstijd bij een K-waarde van 0,5 m/dag 12 uur.

5 Vuilwater

5.1 Ontwerp vuilwaterafvoer

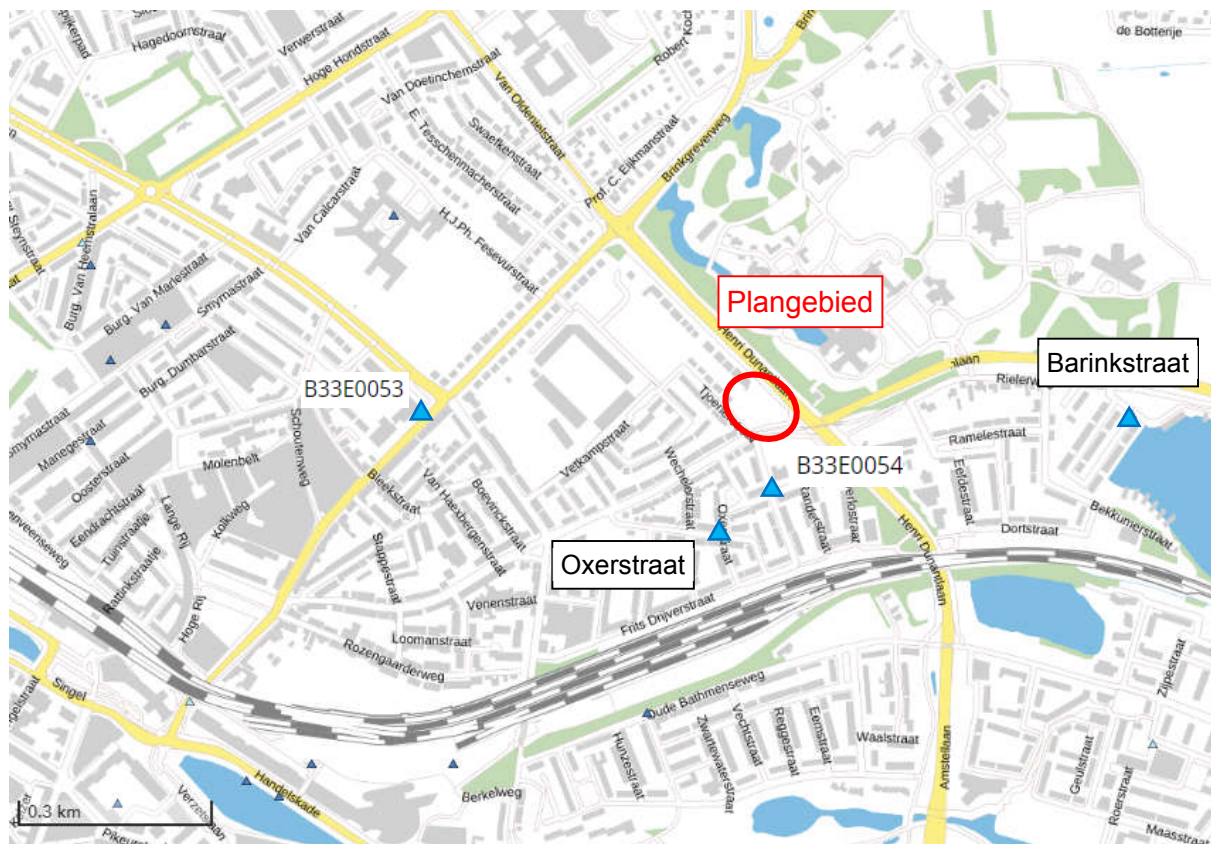
Uitgangspunten:

- Aantal woningen : 20;
- Gemiddeld aantal inwoners : 2,4 per woning;
- Inwonersequivalent : 48;
- VWA : 120 l/d per inwoner;
- Piekafvoer : 12 l/u per inwoner;
- Totaal gemiddelde afvoer : 5,8 m³/d;
piekafvoer : 0,6 m³/u.

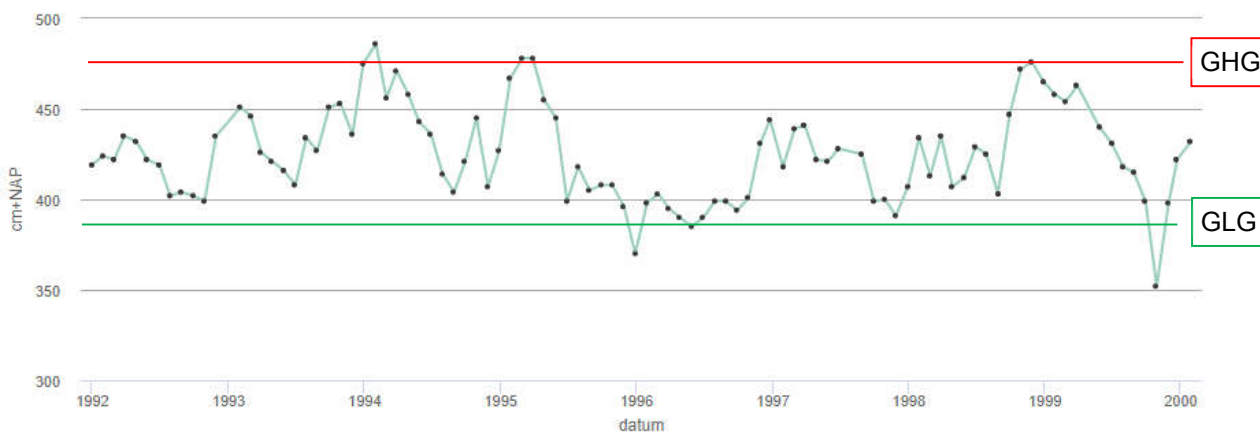
5.2 Aansluiting op bestaand riool

De vuilwaterafvoer van de nieuwe woningen aan de Henry Dunantlaan wordt aangesloten op het vuilwaterriool dat in de Henry Dunantlaan ligt. De woningen die aan de Rielierweg komen, worden aangesloten op het vuilwaterriool dat in de Rielierweg ligt. De 3 woningen die in het westen van het plangebied komen, worden via een verzamelriool aangesloten op het vuilwaterriool in de Tjoenerstraat. De piekafvoer hiervan bedraagt 7,2 inwoners * 12 l/u = 86,4 l/u ofwel 0,024 l/s. Een kunststofleiding met een diameter van 250 mm en een verhang van 1:250 heeft bij een halve vulling een afvoercapaciteit van circa 22,7 l/s. Voor het vuilwaterriool van de drie woningen in het westen van het plangebied volstaat een leidingdiameter van 250 mm dus ruimschoots.

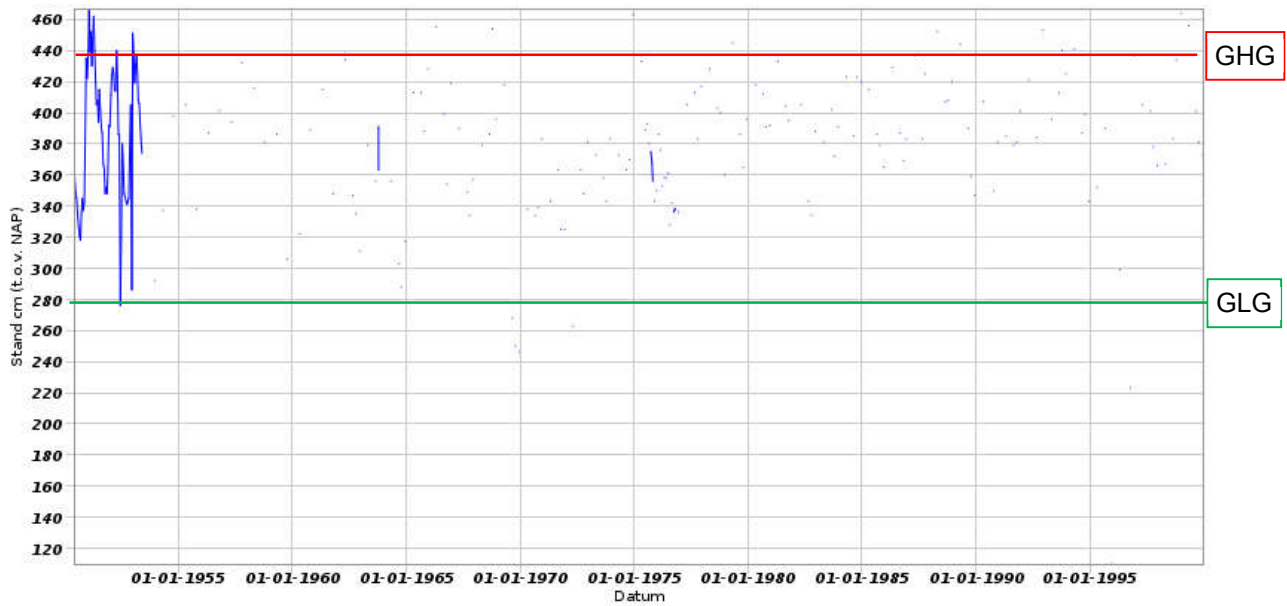
Bijlage 1 Grondwaterstanden



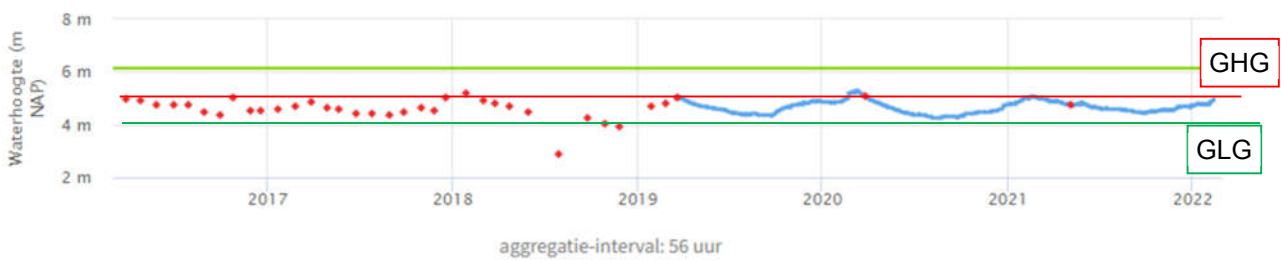
Afbeelding I: Locaties monitoringspeilbuizen TNO (bron [3])



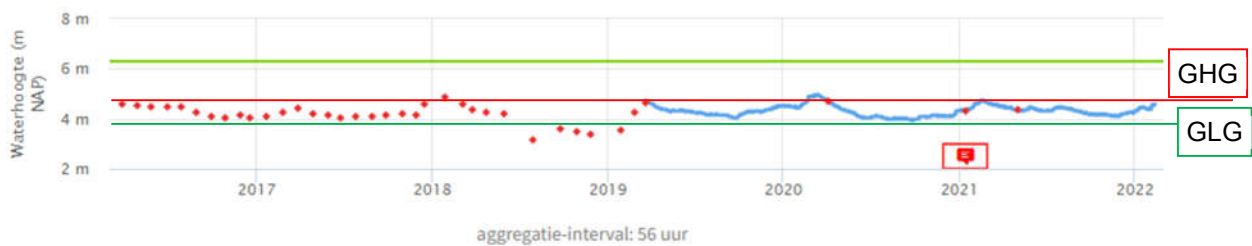
Afbeelding II: Gemeten grondwaterstanden in peilbuis B33E0054 (bron [14])



Afbeelding III: Gemeten grondwaterstanden in peilbuis B33E0053 (bron [3])

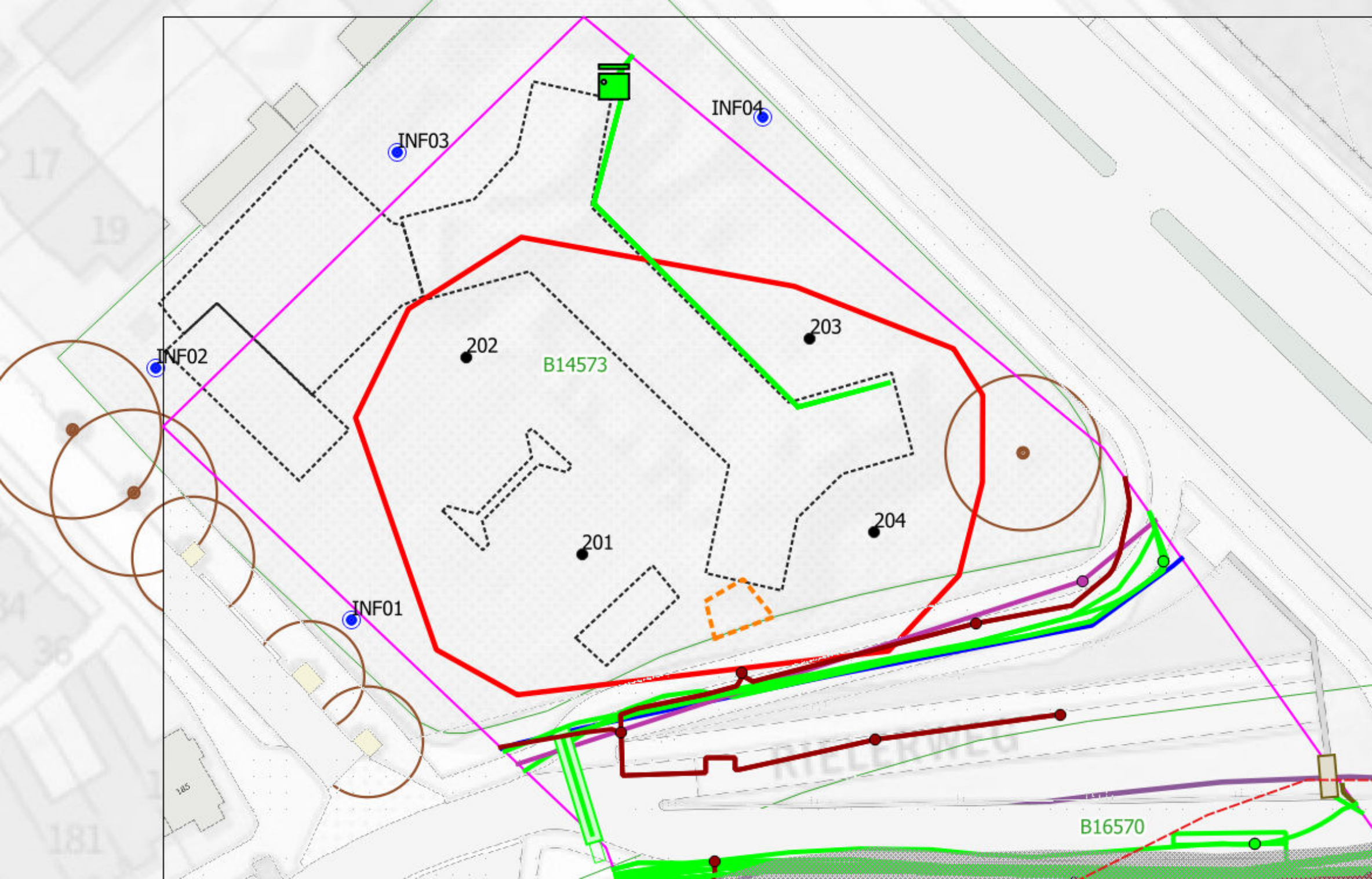


Afbeelding IV: Gemeten grondwaterstanden in de peilbuis aan de Barinkstraat 1 (bron [16])

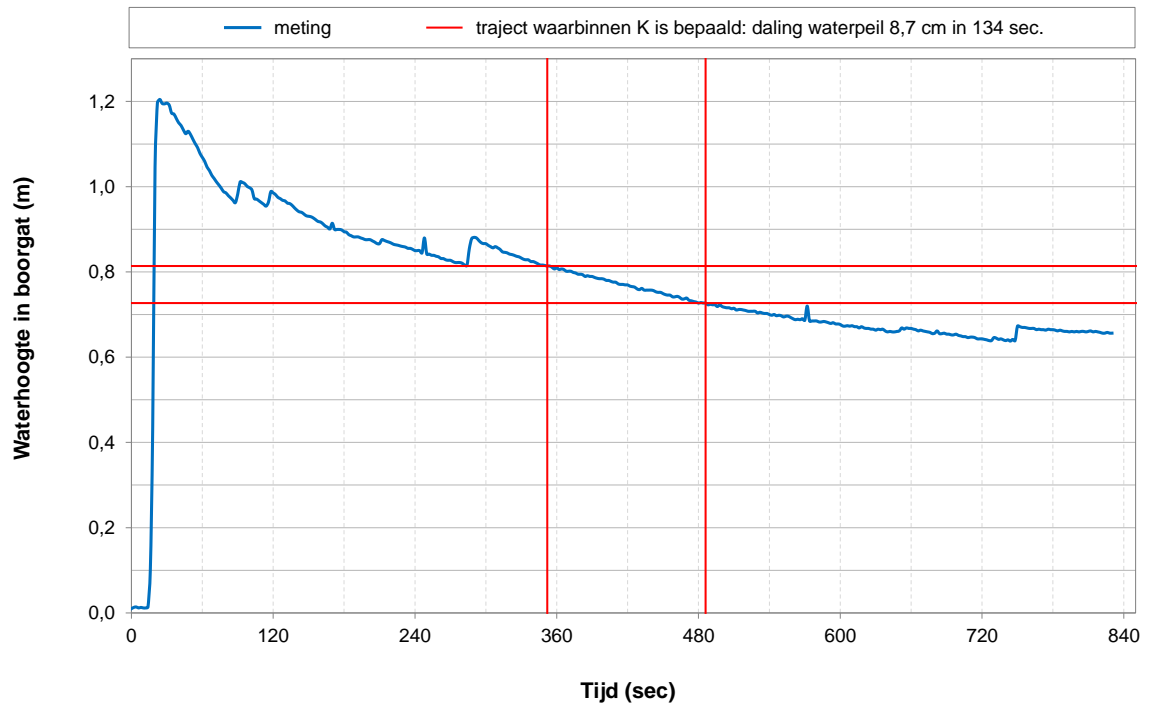


Afbeelding V: Gemeten grondwaterstanden in de peilbuis aan de Oxeerstraat 26 (bron [16])

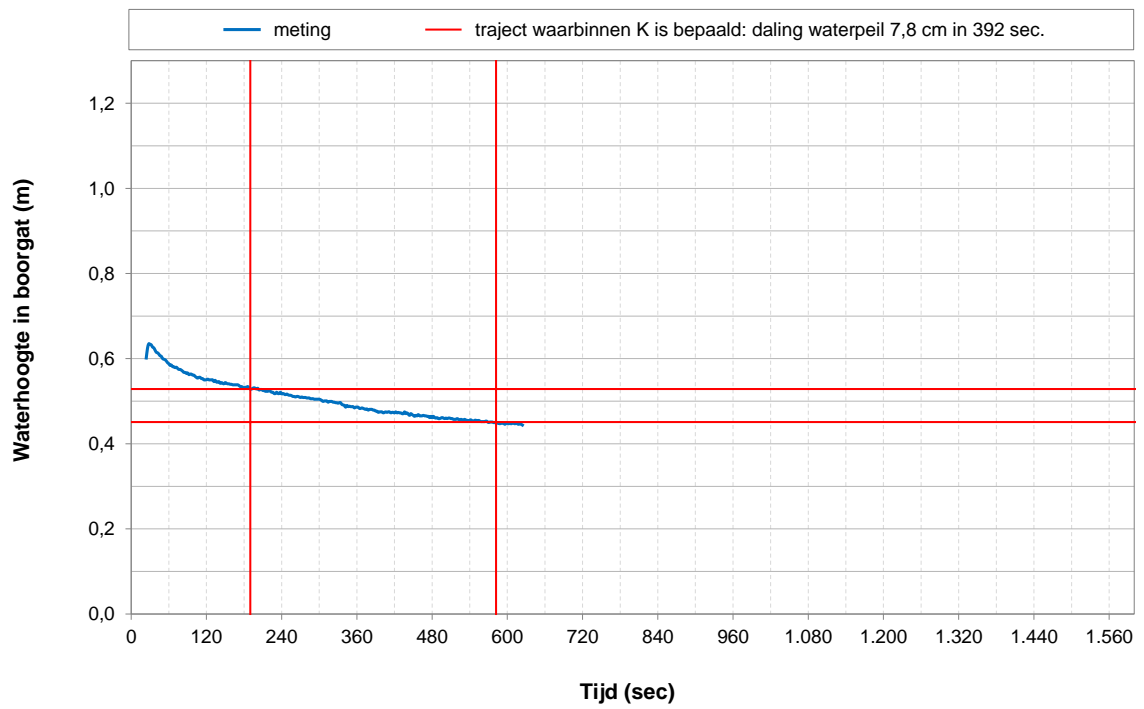
Bijlage 2 Resultaten infiltratieonderzoek



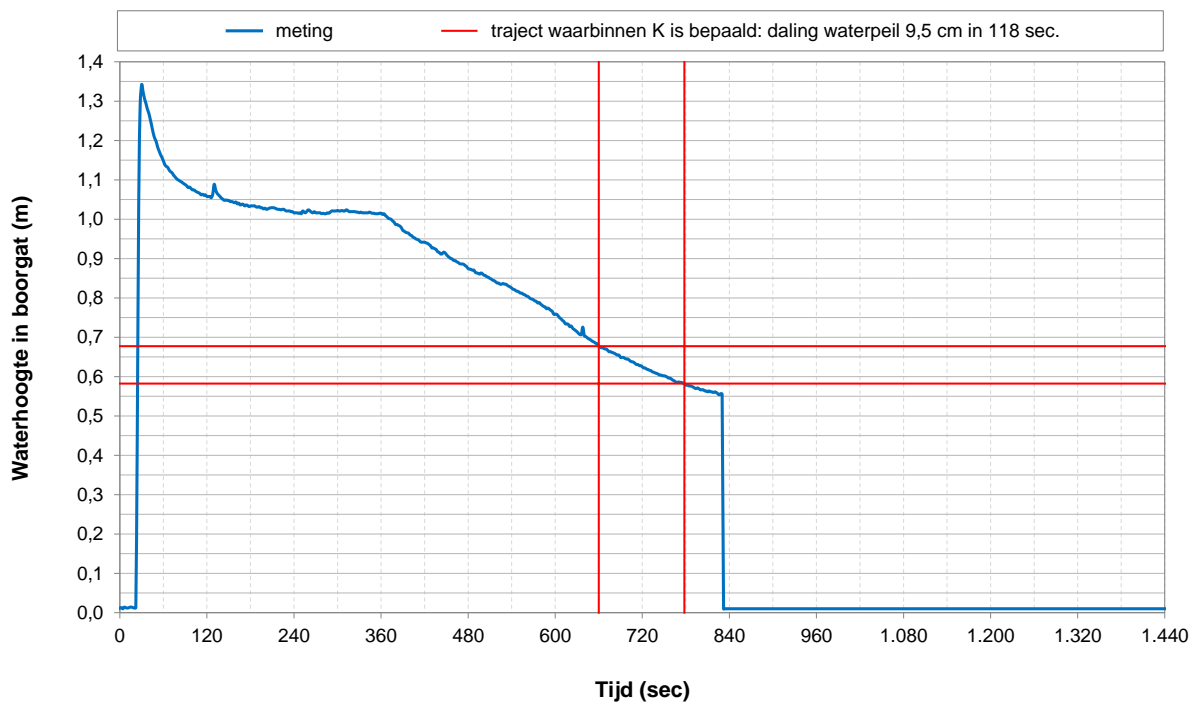
Falling head onverzadigd: meetlocatie INF01, diepte boorgat 1,2 m-mv, meting 1 : $K = 1,8$ m/d.



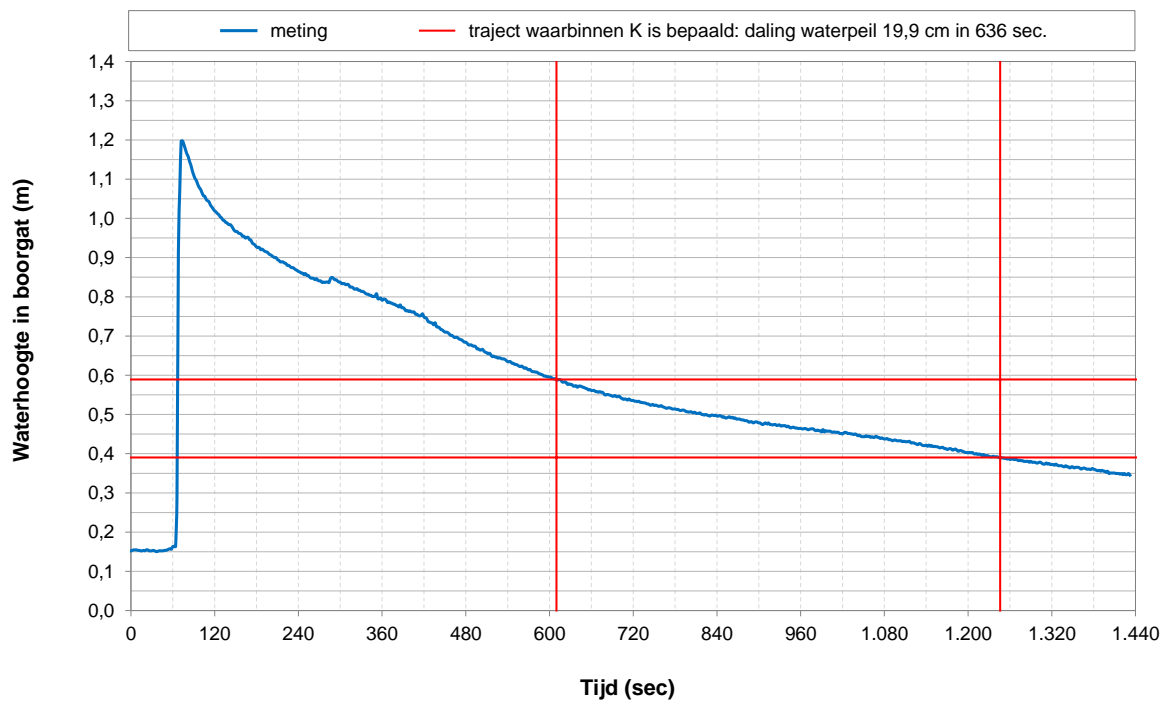
Falling head onverzadigd: meetlocatie INF01, diepte boorgat 1,2 m-mv, meting 2 : $K = 0,8$ m/d.



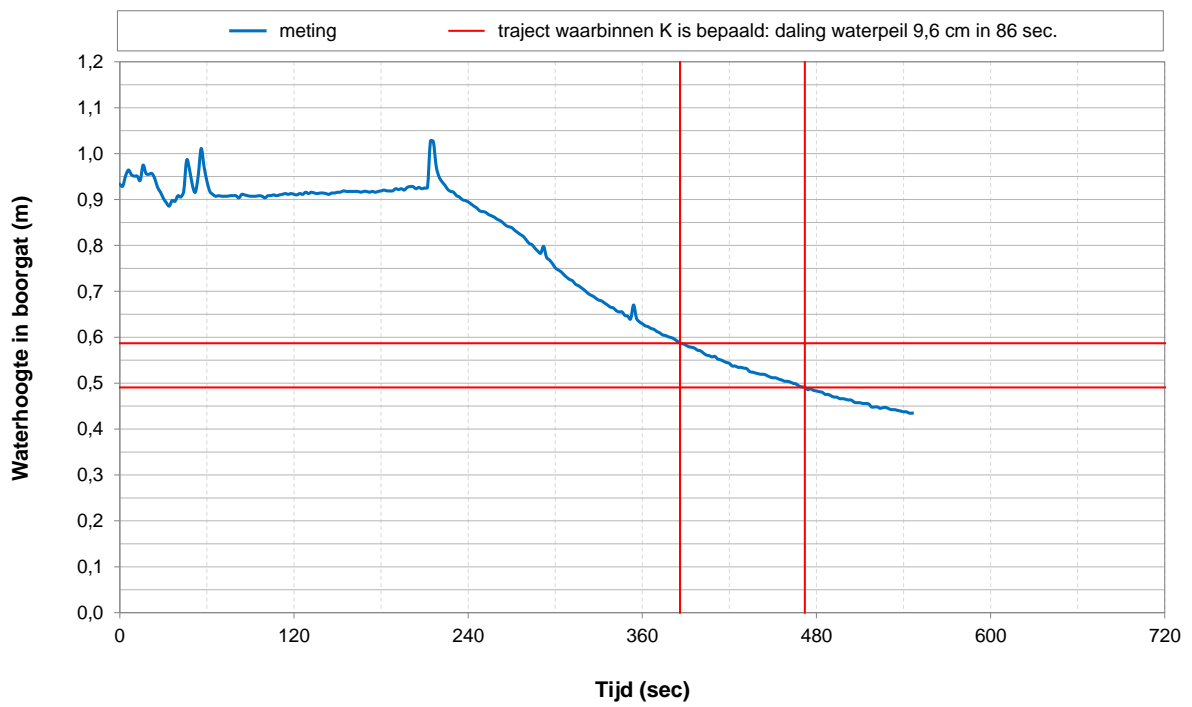
Falling head onverzadigd: meetlocatie INF02, meting 1, diepte boorgat: 1,6 m-mv : $K = 2,7$ m/d.



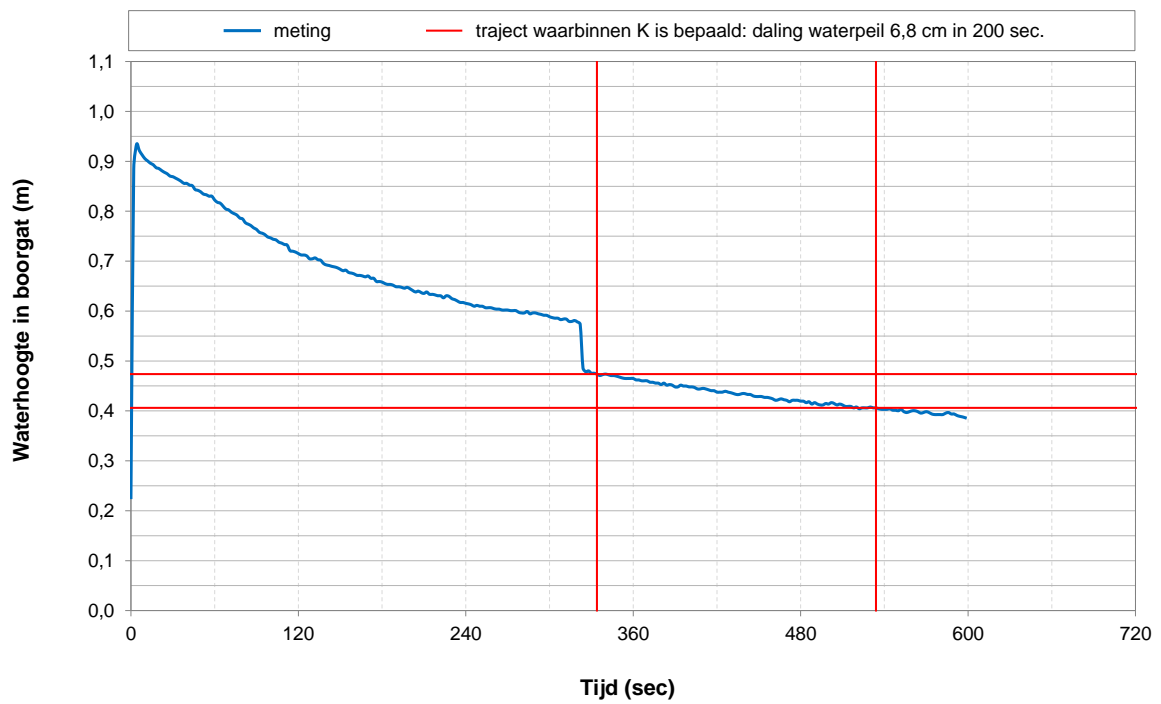
Falling head onverzadigd: meetlocatie INF02 , meting 2, diepte boorgat: 1,6 m-mv : $K = 1,3$ m/d.



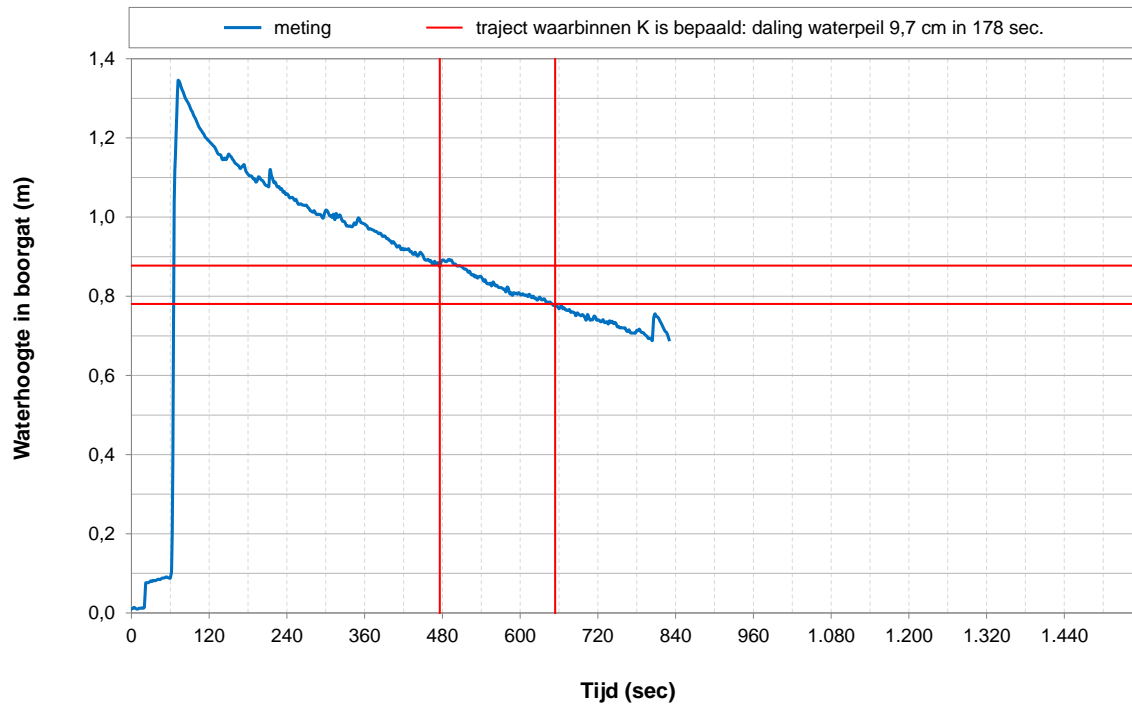
Falling head onverzadigd: meetlocatie INF03, meting 1, diepte boorgat: 1,2 m-mv : $K = 4,3 \text{ m/d}$.



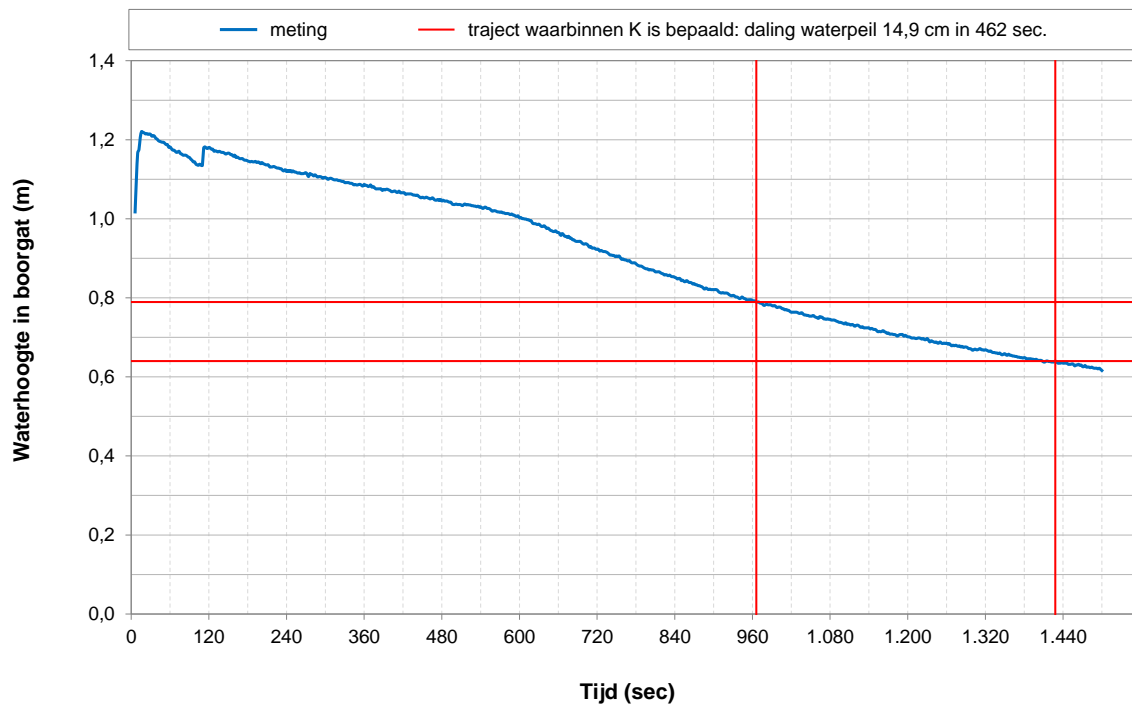
Falling head onverzadigd: meetlocatie INF03 , meting 2, diepte boorgat: 1,2 m-mv : $K = 1,6 \text{ m/d}$.



Falling head onverzadigd: meetlocatie INF04, diepte boorgat 1,5 m-mv, meting 1 : $K = 1,4$ m/d.



Falling head onverzadigd: meetlocatie INF04, diepte boorgat 1,5 m-mv, meting 2 : $K = 1,0$ m/d.



Bijlage 3 Verhard oppervlak

P03173-Oppervlakken Rielertuin - Shita terrein te Deventer

Dakoppervlak	
vrijstaand	64,61 m2
3 woningen naast parkeerplaats	307,05 m2
overige woningen & appartementen + balkons	758,30 m2
tuinhuisjes	17,80 m2
Totaal oppervlak daken	1147,76 m2
Terrein	
parkeerplaats (gesloten verharding) excl. Overkapping, incl. opritten woningen	436,07 m2
parkeerplaats overkapping met zonnepanelen	169,51 m2
Voetpad terrein	333,59 m2
Totaal verharding op terrein	939,17 m2
Tegels (voor- en achtertuin, terrassen appartementen (BG))	
Tegels tuinen	210,06 m2
totaal tegels tuinen/terrassen:	210,06 m2
Totaal daken + verharding	2.296,98 m2
Groen en tuinrichting	
Voortuinen	115,91 m2
Achtertuinten	165,06 m2
Groen (Lage hagen, lage bossage & gras oppervlak)	1.487,91 m2
Totaal groen en tuin:	1.768,88 m2



Oprachtgever: _____
Project: _____
Onderwerp: _____
Getekend: _____ Datum: _____
Goedgekeurd: _____ Datum: _____
Schaal: _____ Status: _____
Formaat: _____ Versie: _____
Projectcode: _____ Soort document: TEKening

0 0.05 0.1 0.15 0.2m
schaal 1:5

Tekeningnummer: _____