

Opdrachtgever	Bronsvast	Auteur	V. Scholman
Projectnaam	Gorsselsweg 27 Bathmen	Gecontroleerd door	J. vd Hoeven
Projectnummer	119813	Kenmerk	119813-NTI-1-v1
Datum	22 oktober 2025	Status	Definitief

Notitie waterhuishoudkundig plan

1 Inleiding

In opdracht van Bronsvast heeft NTP een waterhuishoudkundige notitie opgesteld voor een planlocatie Gorsselseweg 27 te Bathmen.

Aanleiding, voor het laten uitvoeren van het onderzoek, wordt gevormd door de voorgenomen realisatie van 15 woningen en de daarvoor benodigde bestemmingswijziging van de locatie. In verband met de geplande ontwikkeling is het nodig om de lokale waterhuishouding en de gevolgen van de herontwikkeling op de huidige waterhuishoudkundige situatie in kaart te brengen.

Doel van dit document is inzichten geven in de effecten van de voorgenomen ontwikkeling op de waterhuishouding en de wijze van invulling van de geldende bergingseis(en). Met als doel negatieve effecten voorkomen en te beperken en te zorgen voor een klimaatbestendig watersysteem dat voldoet aan wet- en regelgeving.

Opmerking:

Dit project is reeds uitvoerig besproken met Waterschap Rijn en IJssel en de gemeente Deventer. Daarbij heeft Waterschap Rijn en IJssel het volgende aangegeven: "Indien er geen sprake is van indirecte of directe lozing op ons oppervlaktewatersysteem gelden de bergingseisen van de gemeente Deventer." Aangezien het plan niet loost op het oppervlaktewatersysteem van het waterschap, zijn de eisen van gemeente Deventer van toepassing zijn.

Het ontwerp van de ontwikkellocatie is uitvoerig besproken met de afdeling beheer van gemeente Deventer en het rioolplan is daarbij goedgekeurd door Karin van Dijk (klimaatadaptatie: wateroverlast, droogte, hittestress)

2 Bodemopbouw en geohydrologie

2.1 Locatiegegevens

De planlocatie bevindt zich in Bathmen aan de Gorsseleweg 27 in de gemeente Deventer.

De locatie staat kadastraal bekend als Bathmen, sectie C, nummer 2771. De locatie heeft een totaal oppervlak van 6.189 m². De opstal op het perceel bestond uit meerdere kippenschuren, deze zijn inmiddels gesloopt. Het perceel is momenteel braakliggend.



Figuur 1: overzicht plangebied bestaand en nieuw (bron: streetsmart.cyclomedia.com en Buro Poelmans Reesink)

2.2 Geohydrologisch onderzoek

Eerst is een bureaustudie uitgevoerd waarbij op basis van alle beschikbare openbare data (o.a. DINO-loket, legger waterschap Rijn en IJssel) de lokale bodemopbouw en geohydrologie is beschreven.

Omdat deze gegevens vaak van regionale aard zijn dienen deze te worden doorvertaald naar de lokale situatie. Hiervoor zijn aan verschillende openbare bronnen gegevens ontleend omtrent de geohydrologie en waterhuishouding. De verzamelde gegevens zijn afkomstig van:

- actuele hoogtemeting (uitgevoerd door NTP);
- KLIC-melding en relevante kadastrale kaarten van het Kadaster;
- de database DINOloket van TNO;
- openbare datasets beschikbaar via het waterschap Rijn en IJssel;
- openbare datasets beschikbaar via het Nationaal Georegister;
- openbare datasets van de Provincie Overijssel (Atlas van Overijssel);
- verkennend bodemonderzoek, Ortageo Noordoost b.v., Rapport Gorsseleweg 27 in Bathmen, nummer 214286/R01, datum: 5 augustus 2021.

2.3 Bodemopbouw

In onderstaand figuur is een representatief boormonsterprofiel opgenomen met de bodemopbouw tot een diepte van ongeveer 4,00m beneden maaiveld. De eerste 3,20m bestaat uit zandlagen, voornamelijk Zand in de midden categorie.



Figuur 2: Boormonsterprofiel nabij plangebied, (bron: <https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens>)

2.4 Vaststellen GHG

Tijdens het onderzoek naar de k-waarde (door AVA Milieuonderzoek, kenmerk 24276-1, d.d. 7-01-2025) zijn de grondwaterstanden gemeten, gezien dit in de maand december is uitgevoerd, vlak na een natte periode kan gesteld worden dat de GHG nagenoeg gelijk zal zijn aan de gemeten grondwaterstanden. Voor de GHG kan 2,0 m minus maaiveld worden aangehouden. Bij een gemiddelde maaiveldhoogte van +9,90m t.o.v. NAP kan de GHG worden vastgesteld op +7,90 t.o.v. NAP.

Oppervlaktewater en stroomgebied

Aan de zuidzijde van het plangebied, op ongeveer 40m afstand ligt de Schipbeek, deze kan invloed hebben op de grondwaterstroming. Het plangebied ligt binnen stroomgebied 9668.

Infiltratiecapaciteit ondergrond

Er is een doorlatendheidsonderzoek uitgevoerd. Uit dit onderzoek zijn de onderstaande k-waardes vastgesteld. De gemeten k-waardes zijn **goed**. Storende of slecht doorlatende lagen zijn vrijwel niet aangetroffen. Het onderzoek is als bijlage 1 aan dit document toegevoegd.

2.5 Riolering

De gemeente is verantwoordelijk voor de inzameling en afvoer van afvalwater en daarmee de aanleg, het onderhoud en het beheer van het hoofdrioolstelsel. De woningen worden aangesloten op het nieuwe rioolstelsel op het plangebied. Deze wordt aan de noordzijde aangesloten op het bestaande vrijverval riool van de gemeente Deventer.



Figuur 3: Aansluitpunt VWA riool op gemeentelijke riolering

3 Uitgangspunten

3.1 Uitgangspunten gemeente Deventer en Waterschap Rijn en IJssel

Eisen:

In het PVE van gemeente Deventer (v1.3, April 2023) worden de volgende eisen gesteld (hoofdstuk 3.8.1.1.2 'Hemelwater', pagina 46):

'Voor het klimaatneutraal inrichten van een gebied dient rekening worden gehouden met het volgende buien in het openbaar gebied:

- Basis om wateroverlast te voorkomen zijn twee extreme toetsbuien. Bij deze buien mag water op straat staan, maar mag geen schade aan en in gebouwen ontstaan:
 - Een 1 uurs neerslaggebeurtenis die zich 1x per 100 jaar voordoet (maatgevend voor riolering en hemelwatersystemen), waarbij 64 mm regenwater in één uur valt.
 - Een 48 uurs neerslaggebeurtenis die zich 1x per 100 jaar voordoet (overeenkomend met norm WDOD en WRIJ, maatgevend voor oppervlaktewatersystemen), waarbij 119 mm regenwater in 48 uur valt.
- Aanvullend mag een neerslaggebeurtenis die zich eenmaal per 2 jaar voordoet juist niet leiden tot water op straat. Het gaat hier om een bui van 22 mm in een uur. Deze moet geheel in een regenwatervoorziening geborgen kunnen worden.'
- Bij nieuwbouw moet hemelwater maximaal worden geïnfiltreerd op eigen terrein. Als uitgangspunt geldt dat de perceeleigenaar bij nieuwbouw zorgt voor een infiltratievoorziening op eigen terrein met een inhoud van minimaal 20mm over verhard oppervlak eigen terrein.

3.2 Uitgangspunten t.a.v. ontwerp watersysteem

- Droogwater wordt middels een DWA riolering verzameld en afgevoerd richting bestaand DWA stelsel van de gemeente Deventer.
- DWA riool: minimale diameter Ø200 mm (afwijkend van standardeis gemeente Deventer, rioolstelsel waarop wordt aangesloten heeft ook een diameter van 200mm, afwijkende eis goedgekeurd door gemeente Deventer), PP (roodbruin).
- Minimale dekking op de buis is 1,25m.
- Het hemelwater voert zoveel mogelijk bovengronds, middels goten, af naar de wadi.
- Bij de bouw van de nieuwe woningen wordt een infiltratievoorziening op het perceel aangelegd waarmee een berging voor hemelwater wordt gecreëerd voor 22mm over het verhard oppervlak van het eigen terrein. De overige 44mm kan overgestort worden naar het openbaar gebied.
- Voor openbaar groen is gerekend dat deze na 36mm begint af te vloeien (64-36=28mm te bergen)
- Na uitvoeren 0-meting is de gemiddelde maaiveldhoogte vastgesteld op ca NAP +9,90m.
- De aan te leggen wadi heeft een maximale waterbergende diepte van 0,30m.
- Taluds van de wadi zijn minimaal 1:3.
- De ontwateringdiepte is de minimale afstand van het maaiveld tot de hoogst toelaatbare/optredende grondwaterstand. De ontwateringdiepte is afhankelijk van het type stedelijk gebied, waarmee het minimale bouwpeil behaald kan worden.
 - bestaand stedelijk gebied, wegen (t.o.v. de as van de weg) 0,70m
 - hoofdwegen (t.o.v. de as van de weg) 1,00m
 - nieuwe bebouwing met minimale ontwatering 0,50m
 - nieuwe standaard bebouwing met kruipruimte 0,70m
 - tuinen, openbaar groen, sportvelden e.d. 0,50m

- Bouwpeilen liggen minimaal 0,20m hoger dan de kruin van de weg.
- K-waarde wordt aangenomen op minimaal 5,0 m/dag op basis van het uitgevoerde doorlatenheidsonderzoek.

4 Ontwerp hemelwatersysteem

4.1 Toelichting ontwerp

Voor het bergen van het hemelwater is gekozen om een 4-tal wadi's binnen het plangebied aan te leggen, daarnaast is onder de parkeercoffers een waterbergende fundering aangelegd (deelgebied 1, 2 en 3). In figuur 4 zijn de verschillende deelgebieden weergegeven. Zie bijlage 2 voor het ontwerp van de riolering

Bij deelgebied 4 loopt het bestaande maaiveld vanaf het plangebied sterk af richting de Gorsselseweg, daarmee vloeit het water van de toegangsweg het plangebied af naar de Gorsselseweg. Om het afvloeien naar de Gorsselseweg te voorkomen is een IT-stelsel in de toegangsweg ontworpen waar in het hemelwater kan bergen en infiltreren.



Figuur 4: Overzicht met deelgebieden binnen ontwerp

4.2 Afvoerend oppervlak

In de toekomstige situatie is een afvloeiend oppervlak van 3947m² aanwezig, daarnaast is 2381 m² groen aanwezig. De onderbouwing van het verhardoppervlak voor de toekomstige situatie is weergegeven in tabel 1. In tabel 2 is een overzicht van het verhard oppervlak per deelgebied weergegeven.

Tabel 1: Overzicht toekomstige oppervlakken

Type oppervlak	oppervlakte (m ²)	Onverhard oppervlak (m ²)	Oppervlakte (%)
Bebouwing	1425		23%
Tuinen 75% verhard per kavel	407	136	9%
Rijbaan	991		16%
Voetpaden, verhard	629		10%
Voetpaden halfverharding	100		2%
Openbaar groen		2245	35%
parkeerplaatsen	395		6%
			0%
Subtotaal	3947	2381	62% / 38%
Totaal		6328	100%

Tabel 2: Overzicht toekomstige oppervlakken per deelgebied

Type oppervlak	Deelgebied 1	Deelgebied 2	Deelgebied 3	Deelgebied 4
Bebouwing	534	335	556	0
Tuinen 75% verhard per kavel	434	107	173	0
Rijbaan	101	243	433	248
Voetpaden, verhard	9	37	431	9
Voetpaden halfverharding	0		87	
Openbaar groen	104	146	1677	135
parkeerplaatsen	82	177	14	98

4.3 Toetsing waterberging

Zoals omschreven in paragraaf 2.5 lijkt de bodem goed geschikt om te kunnen infiltreren. Er zijn diverse mogelijkheden om berging te creëren, de volgende opties zijn voor dit plan beoordeeld:

1. Wadi's
2. Bergende fundering
3. Infiltratie voorziening ondergronds (kratten of watertafels)
4. Bergende daken
5. Infiltratierool

Voor dit plan is gekozen om nummer 1, 2, 3 en 5 toe te passen voor dit project, namelijk wadi's, bergende fundering en infiltratierool. Optie 3 wordt op eigen terrein toegepast, er komen dus geen kratten in openbaar gebied.

4.3.1 Bepaling benodigde bergingscapaciteit

Kavels: In tabel 1 is het afvoerend oppervlak bepaald en in paragraaf 3.1 staat aangegeven dat er een statische bergingscapaciteit moet zijn van **22mm** over het verhardoppervlak. In onderstaande tabel is berekend hoeveel berging er gecreëerd moet worden. De benodigde berging is **42m³**. Verder is in de tabel opgenomen hoeveel neerslag er valt bij T=100 (64mm in 1 uur).

Tabel 3: Bergingsopgave in openbare ruimte

Totaal oppervlak (m ²)	Berging 22mm			Berging 64mm			
	Kavels (m3)	Afvloeiend opp. Openbare ruimte (m3)	Totaal (m3)	Kavels (m3)	Afvloeiend opp. Openbare ruimte (m3)	Afvloeiend opp. Openbaar groen (m3)	Totaal (m3)
Deelgebied 1	0,0	4,2	4,2	38,7	12,3	2,9	53,9
Deelgebied 2	0,0	10,1	10,1	17,7	29,2	4,1	51,0
Deelgebied 3	0,0	19,3	19,3	29,2	56,2	47,0	132,3
Deelgebied 4	0,0	7,8	7,8	0,0	22,7	3,8	26,5
Totale bergingsopgave	0,0	41,4	41,4	85,6	120,4	57,7	263,7

In tabel 4 is per deelgebied te zien hoeveel berging er aanwezig is in de voorzieningen.

In deelgebied 1 en 2 wordt de berging gecreëerd in de bergende fundering onder de parkeerkofters. In deelgebied 3 wordt de berging voorzien in de wadi's. Bij deelgebied 4, de toegangsweg, is de berging in een IT- riool voorzien. De totale beschikbare berging is circa 96 m3, dit is ruim voldoende voor de benodigde 42 m3 waterberging.

Tabel 4: Bergingsopgave per deelgebied

Deelgebied	Berging in voorzieningen
Deelgebied 1	11
Deelgebied 2	17
Deelgebied 3	60
Deelgebied 4	8
Totale bergingsopgave	96,1

4.4 Berging in IT riool

Om te voldoen aan de bergingseis in deelgebied 4, de toegangsweg, is een IT-riool voorzien. Deze wordt onder de rijbaan van de toegangsweg aangebracht en ruim omhuld door drainagezand. Zie tabel 5 voor de wijze waarop de berging in het IT-riool is opgebouwd. (deelgebied 4)

Tabel 5: Bergingsberekening IT-riool

Onderdeel	Berging per meter/stuk	Lengte leiding (m)/ aantal putten	Inhoud (m3)
PPØ400 toegangsw eg	0,125	41	5,1
vk1000mm betonputten toegangsw eg	1,4	2	3
Drainagezand 1,8 m3/m1 (25% hr)	0,45	41	19
Totaal			26,6

4.5 Berging wadi's

Binnen het plangebied is er ruimte om vier wadi's toe te passen. De wadi's hebben een totaal oppervlak van ca 256m² (op waterniveau met 20cm waking). De wadi's komen aan de zuidzijde van het plan. In tabel 6 is de capaciteit berekend van de wadi's. De wadi's worden 30cm diep met hierbij een waking van 20cm. Hiermee blijft de wadi ruim boven de GHG en is infiltratie geborgd. De wadi's hebben een totale bergingscapaciteit van 60m³.

Tabel 6: Bergingsberekening wadi's

Wadi	Oppervlakte berging Wadi (m ²)	Diepte Wadi t.o.v. bestand MV (m)	Berging beschikbaar (m ³)	Berging in waakhoogte (20cm)(m ³)
1	58	0,3	18	16,8
2	45	0,3	14	14,3
3	23	0,3	7	7,9
4	67,5	0,3	21	21,6
Totaal			60	60,6

4.6 Berging bergende fundering

Om te voldoen aan de eis van 22mm berging wordt er onder de parkeerkoffers ook een bergende fundering aangebracht (conform eisen gemeente Deventer). Bovenop de bergende fundering komen grastegels waar het water doorheen kan infiltreren in de bergende fundering. Daarnaast wordt een drainageleiding vlak onder de bergende fundering aangelegd waarmee de fundering wordt gevuld. Onder de bergende fundering kan het water infiltreren in de ondergrond. Via de drainageleiding kan het water ook communiceren met de wadi's. Het hele pakket heeft een totale dikte van 0,30m. Hierdoor blijft deze constructie 1,50m boven de GHG en is infiltratie in de ondergrond geborgd.

Tabel 7: Bergingsberekening bergende fundering

Waterbergende fundering	Oppervlakte fundering (m ²)	Dikte fundering (m)	Berging beschikbaar (23% holle ruimte) (m ³)
1	154	0,3	11
2	234	0,3	17
Totaal			28

4.7 Toetsing T=100 in 1 uur

Een 1 uurs neerslaggebeurtenis die zich 1x per 100 jaar voordoet (maatgevend voor riolering en hemelwatersystemen), waarbij 64 mm regenwater in één uur valt. Bij deze eis mag water op straat voorkomen, maar geen schade ontstaan aan en in bebouwing.

In het plan is nu een statische berging aanwezig van 96m³. Bij een bui T=100 is er een totale neerslag van 64mm met een totaal volume van **264m³**. Dit water moet geborgen worden binnen het plangebied.

In deelgebied 1 en 2 wordt gerekend met de bergende fundering en water op straat (10cm tussen de banden), deze deelgebieden kunnen overstorten naar deelgebied 3.

In deelgebied 3 worden de wadi's geheel gevuld, waarbij ook de 20cm waking wordt benut. Daarnaast is het hele middenterrein (openbaar groen) 10 cm verlaagd waardoor hier water gebufferd kan worden, dit zelfde principe wordt ook ter plaatse van wadi 1 en 2 gecreëerd, maar dan met een maaiveldverlaging van 5 cm. Voor deelgebied 4 kan pakket van drainzand rondom het IT-riool voorzien in de benodigde waterberging. In totaal is er 276 m³ berging, hetgeen resulteert in een **overcapaciteit van 12 m³**

Tabel 8 Berging per deelgebied en voorziening

Deelgebied	Berging in voorzieningen	Berging in wadi (waakhoogte)	Berging in drainzand IT stelsel	Water op straat gem. 10 cm	Verlaging middenplein gem. 10cm	Verlaging mv wadi 1 en 2 gem 5cm	Benodigde berging 64mm neerslag (m ³)	Verschil (m ³)
Deelgebied 1	11			7,5			53,9	-35
Deelgebied 2	17			31,0			51,0	-3
Deelgebied 3	60	61			52,8	10	132,3	51
Deelgebied 4	8		18,5				26,5	0
Totale bergingsopgave	96,1	60,6	18,5	38,5	52,8	10,0	263,7	12,8

Het vloerpeil van de woningen binnen het plangebied is dermate hoog dat er geen wateroverlast zal optreden in de woningen.

4.8 Toetsing T=100 in 48 uur (119mm)

4.8.1 Leeglooptijd Wadi's/bergende fundering/IT-stelsel

Het plan moet ook getoetst worden op de volgende bui; een 48 uurs neerslaggebeurtenis die zich 1x per 100 jaar voordoet, waarbij 119 mm regenwater in 48 uur valt.

Bij deze bui mag gerekend worden met infiltratie tijdens de bui en de landelijk afvoernorm van 1,6l/s.ha mag in mindering worden gebracht op het totaal. Voor een juiste toetsing op deze bui is het plangebied verschillende delen beschouwd zoals hieronder omschreven.

Deelgebied 1 en 2

Voor deze deelgebieden is de infiltratiecapaciteit van de bergende funderingen beschouwd. In werkelijkheid is er ook nog infiltratiecapaciteit de krattensystemen van de woningen beschikbaar, maar dat is nu buiten beschouwing gelaten (worst case scenario)

In onderstaande tabel is te zien dat de infiltratiecapaciteit van de bergende fundering voldoende is om aan de gestelde eis te voldoen. Het hemelwater infiltreert dermate snel in de bodem dat op geen enkel moment tijdens de 48 uur berging benodigd is.

Methode Buishand en Velds: leeglooptijd bergende fundering

Oprachtgever	Bronsvast	Projectnummer	119813
Project	Gorsseiseweg 27 te Bathme	Datum	21 oktober 2025
Hydrogram C_200_2050_H		100 jaar	
Totale neerslag		119,8 mm	
Totale duur		10 uur	
Afvoernorm (landelijk gebied)		1,6 l/s.ha	
Bruto oppervlakte plangebied		0,252 ha	
Afvloeiende oppervlakte		0,206 ha	
inhoud Bergende fundering		26,8 m ³	
Infiltratieopp. Bergende fundering		389,00 m ²	
K-w waarde ondergrond		5 m/etm	
Veiligheidsfactor		2	
Geaccepteerde ledigingstijd		48 uur	
Parameter	Waarde		
Infiltratiecapaciteit	40,5 m ³ /h		
Maximaal benodigde berging	0,0 m ³		
Aanwezige berging bergende fundering	26,8 m ³		
Extra benodigde berging	-26,8 m ³		
Ledigingstijd bergende fundering	0,0 uur		
			VOLDOET
			VOLDOET

Tabel 9: Leeglooptijd bergende fundering deelgebieden 1 en 2

Deelgebied 3

Voor dit deelgebied is de infiltratiecapaciteit van de wadi's beschouwd. Anders dan bij de statische bergingseis zal er geen hemelwater vanuit deelgebied 1 en 2 afstromen naar deelgebied 3. Voor de berekening van de infiltratiecapaciteit hoeft hier dus geen rekening mee gehouden te worden.

In onderstaande tabel is te zien dat er een maximale berging nodig is van **48,7m³** na 6 uur.

In paragraaf 4.3.1 is te zien dat bij een volledige vulling van de wadi er 60m³ in geborgen kan worden (tot een waterpeil van 30cm). De maximaal benodigde berging valt binnen de beschikbare berging, daarmee voldoet de infiltratiecapaciteit van de wadi.

Methode Buishand en Velds: leeglooptijd wadi's

Oprachtgever	Bronsvast	Projectnummer	119813
Project	Gorsseiseweg 27 te Bathme	Datum	21 oktober 2025
Hydrogram C_200_2050_H		100 jaar	
Totale neerslag		119,8 mm	
Totale duur		10,00 uur	
Afvoernorm (landelijk gebied)		1,6 l/s.ha	
Bruto oppervlakte plangebied		0,347 ha	
Afvloeiende oppervlakte		0,169 ha	
Wadi		59,7 m ³	
Infiltratieoppervlakte wadi's		199,00 m ²	
K-w waarde ondergrond		5 m/etm	
Veiligheidsfactor		2	
Geaccepteerde ledigingstijd		48 uur	
Parameter	Waarde		
Infiltratiecapaciteit	20,7 m ³ /h		
Maximaal benodigde berging	48,7 m ³		
Aanwezige berging Wadi	59,7 m ³		
Extra benodigde berging	-11,0 m ³		
Ledigingstijd wadi	2,3 uur		
			VOLDOET
			VOLDOET

Tabel 10: Leeglooptijd wadi's deelgebied 3

In onderstaande tabel is te zien wat de benodigde berging is tijdens het verloop van de bui, tijdens het 6^e uur van de bui is de benodigde berging het hoogst.

Hydrogram C_200_2050_H							
T = 100	Duur (min)	Q regen (l/s.ha)	Q aanvoer (m³)	Afvoernorm in m³	Q infiltratie in (m³)	Benodigde berging (m³)	Uren
0,03	5,00	0,96	0,05	0,17	1,73	-1,85	
0,09	15,00	1,05	0,16	0,50	5,18	-5,52	0,25 uur
0,22	30,00	1,20	0,37	1,00	10,36	-11,00	0,5 uur
0,37	45,00	1,37	0,63	1,50	15,55	-16,42	0,75 uur
0,56	60,00	1,55	0,94	2,00	20,73	-21,79	1 uur
1,06	90,00	1,97	1,80	3,00	31,09	-32,29	1,5 uur
1,79	120,00	2,49	3,04	4,00	41,46	-42,42	2 uur
4,08	180,00	3,78	6,92	6,00	62,19	-61,27	3 uur
9,75	240,00	6,77	16,51	8,00	82,92	-74,40	4 uur
59,90	300,00	33,28	101,47	10,00	103,65	-12,18	5 uur
109,25	360,00	50,58	185,07	12,00	124,38	48,69	6 uur
115,41	420,00	45,80	195,51	14,00	145,10	36,40	7 uur
118,00	480,00	40,97	199,90	16,00	165,83	18,06	8 uur
119,24	540,00	36,80	201,99	18,00	186,56	-2,57	9 uur
119,77	600,00	33,27	202,88	20,00	207,29	-24,41	10 uur
119,80	660,00	30,25	202,93	22,00	228,02	-47,09	11 uur
119,80	720,00	27,73	202,93	24,00	248,75	-69,82	12 uur
119,80	780,00	25,60	202,93	26,00	269,48	-92,54	13 uur
119,80	840,00	23,77	202,93	28,00	290,21	-115,27	14 uur
119,80	900,00	22,18	202,93	30,00	310,94	-138,00	15 uur
119,80	960,00	20,80	202,93	32,00	331,67	-160,73	16 uur
119,80	1020,00	19,57	202,93	34,00	352,40	-183,46	17 uur
119,80	1080,00	18,49	202,93	36,00	373,13	-206,19	18 uur
119,80	1140,00	17,51	202,93	38,00	393,85	-228,92	19 uur
119,80	1200,00	16,64	202,93	40,00	414,58	-251,65	20 uur
119,80	1260,00	15,85	202,93	42,00	435,31	-274,38	21 uur
119,80	1320,00	15,13	202,93	44,00	456,04	-297,11	22 uur
119,80	1380,00	14,47	202,93	46,00	476,77	-319,84	23 uur
119,80	1440,00	13,87	202,93	48,00	497,50	-342,56	24 uur

Tabel 11: Leeglooptijd wadi's deelgebied 3 gedurende de bui

Deelgebied 4

Voor dit deelgebied is de infiltratiecapaciteit van het IT-stelsel onder de toegangsweg beschouwd, dit is in 2 stappen gedaan. In de eerste stap is de infiltratiecapaciteit van de IT-leiding naar het omliggende pakket van drainagezand berekend. Daarna is de infiltratiecapaciteit van het pakket van drainagezand naar de bestaande ondergrond berekend.

Stap 1; Uit de berekening van de infiltratiecapaciteit van de IT-buis blijkt dat deze ruim voldoende is om het hemelwater te kunnen infiltreren. Er is op geen enkel moment tijdens de maatgevende bui is er berging benodigd in de buis. Zie onderstaande tabel.

Methode Buishand en Velds; Leeglooptijd IT-buis naar drainagekoffer

Opdrachtgever	Bronsvast	Projectnummer
Project	Gorsseleweg 27 te Bathme	119813
		Datum
		21 oktober 2025
Hydrogram C_200_2050_H	100 jaar	 <p>infiltratiebuis</p> <p>infiltratieoppervlak 0,4 x omtrek bij gemiddelde vulling van 60%</p> $i_{buis} = 0,4 \times O \times L$
Totale neerslag	119,8 mm	
Totale duur	10,00 uur	
Afvoernorm (landelijk gebied)	1,6 l/s.ha	
Bruto oppervlakte plangebied	0,057 ha	
Afvloeiende oppervlakte	0,036 ha	
Inhoud leiding	8,1 m³	
Infiltratieoppervlakte IT-buis	20,61 m²	
K-waarde drainagezand	50 m/etm	
Veiligheidsfactor	2	
Geaccepteerde ledigingstijd	48 uur	
Parameter	Waarde	
Infiltratiecapaciteit	21,5 m³/h	
Maximaal benodigde berging	0,0 m³	
Aanwezige berging IT-stelsel	8,1 m³	
Extra benodigde berging	-8,1 m³	VOLDOET
Ledigingstijd IT-stelsel	0,0 uur	VOLDOET

Tabel 12: Leeglooptijd IT-buis naar drainagekoffer

Stap 2; Uit de berekening van de infiltratiecapaciteit van de koffer van drainagezand blijkt dat deze ruim voldoende is om het hemelwater te kunnen infiltreren naar de ondergrond. In onderstaande tabel is te zien dat er een maximale berging nodig is van **19.57m³** na 6 uur.

In paragraaf 4.7 is te zien dat bij een volledige vulling van het IT-stelsel (incl. drainzand) er 26.5m³ in geborgen kan worden. De maximaal benodigde berging valt binnen de beschikbare berging, daarmee voldoet de infiltratiecapaciteit van het IT-stelsel.

Methode Buishand en Velds: leeglooptijd IT-stelsel(drainkoffer) naar ondergrond

Opdrachtgever	Bronsvast	Projectnummer	119813
Project	Gorsseweg 27 te Bathme	Datum	21 oktober 2025
Hydrogram C_200_2050_H	100 jaar		
Totale neerslag	119,8 mm		
Totale duur	10 uur		
Afvoernorm (landelijk gebied)	1,6 l/s.ha		
Bruto oppervlakte plangebied	0,057 ha		
Afvloeiende oppervlakte	0,036 ha		
IT-buis + drainzand	26,6 m ³		
Infiltratieopp. Drainzandpakket (60% van wanden)	27,60 m ²		
K-w aarde ondergrond	5 m/etm		
Veiligheidsfactor	2		
Geaccepteerde ledigingstijd	48 uur		

Parameter	Waarde	
Infiltratiecapaciteit	2,9 m ³ /h	
Maximaal benodigde berging	19,6 m ³	
Aanwezige berging IT-stelsel + drainzand	26,6 m ³	
Extra benodigde berging	-7,0 m ³	VOLDOET
Ledigingstijd IT stelsel	6,8 uur	VOLDOET

Hydrogram C_200_2050_H							
T = 100	Duur (min)	Q regen (l/s.ha)	Q aanvoer (m ³)	Afvoernorm in m ³	Q infiltratie in (m ³)	Benodigde berging (m ³)	Uren
0,03	5,00	0,96	0,01	0,03	0,24	-0,26	
0,09	15,00	1,05	0,03	0,08	0,72	-0,77	0,25 uur
0,22	30,00	1,20	0,08	0,16	1,44	-1,52	0,5 uur
0,37	45,00	1,37	0,13	0,25	2,16	-2,27	0,75 uur
0,56	60,00	1,55	0,20	0,33	2,88	-3,00	1 uur
1,06	90,00	1,97	0,38	0,49	4,31	-4,43	1,5 uur
1,79	120,00	2,49	0,64	0,65	5,75	-5,77	2 uur
4,08	180,00	3,78	1,45	0,98	8,63	-8,16	3 uur
9,75	240,00	6,77	3,46	1,31	11,50	-9,35	4 uur
59,90	300,00	33,28	21,26	1,64	14,38	5,25	5 uur
109,25	360,00	50,58	38,78	1,96	17,25	19,57	6 uur
115,41	420,00	45,80	40,97	2,29	20,13	18,56	7 uur
118,00	480,00	40,97	41,89	2,62	23,00	16,27	8 uur
119,24	540,00	36,80	42,33	2,94	25,88	13,51	9 uur
119,77	600,00	33,27	42,52	3,27	28,75	10,50	10 uur
119,80	660,00	30,25	42,53	3,60	31,63	7,30	11 uur
119,80	720,00	27,73	42,53	3,93	34,50	4,10	12 uur
119,80	780,00	25,60	42,53	4,25	37,38	0,90	13 uur
119,80	840,00	23,77	42,53	4,58	40,25	-2,30	14 uur
119,80	900,00	22,18	42,53	4,91	43,13	-5,51	15 uur
119,80	960,00	20,80	42,53	5,23	46,00	-8,71	16 uur
119,80	1020,00	19,57	42,53	5,56	48,88	-11,91	17 uur
119,80	1080,00	18,49	42,53	5,89	51,75	-15,11	18 uur
119,80	1140,00	17,51	42,53	6,22	54,63	-18,31	19 uur
119,80	1200,00	16,64	42,53	6,54	57,50	-21,52	20 uur
119,80	1260,00	15,85	42,53	6,87	60,38	-24,72	21 uur
119,80	1320,00	15,13	42,53	7,20	63,25	-27,92	22 uur
119,80	1380,00	14,47	42,53	7,52	66,13	-31,12	23 uur
119,80	1440,00	13,87	42,53	7,85	69,00	-34,32	24 uur

Tabel 13: Leeglooptijd IT-stelsel(drainkoffer) naar ondergrond

5 Ontwerp Vuilwatersysteem

5.1 Toelichting ontwerp

Het ontworpen VWA-stelsel sluit op 1 locatie aan op het bestaande VWA riool in de Burgemeester Bogstralaan. Zoals in overleg met de gemeente Deventer besloten. Het bestaande VWA riool betreft een kunststof rioolleiding Ø200mm. In overleg met de gemeente is besloten dat het nieuwe VWA stelsel op de ontwikkellocatie minimaal een PP Ø200 leiding moet zijn. Het VWA-stelsel kan onder vrij verval worden aangesloten. Zie bijlage 2 voor de ontwerptekening van de riolering

5.2 Uitgangspunten

In hoofdstuk 3 zijn de uitgangspunten voor het afvoeren van het afvalwater benoemd. Deze uitgangspunten zijn, samen met een aantal aanvullende uitgangspunten, opgenomen in tabel 14.

Onderdeel	Parameters
Putafstand maximaal	75 m
Minimaal toe te passen verhang:	0 - 100m 100 – 300 m > 300 m
	4‰ 3‰ 2‰
Minimale dekking op buizen	1,25 m
Minimale leidingdiameter	20 mm
Ontwerpdebiet droogw eerafvoer	12 l/p.u; 10 uur per dag.
Minimale h.o.h. afstand tot ander riool of nutsvoorzieningen	1 à 1,5 m
Minimale ruimte tussen kruisingen riolen	200 mm
Maximaal hoogteverschil in- en uitgaande leidingen in valput:	0,25 m
Aantal inwoners per woning:	3
Maximale vulling leiding	50%
Voor de bepaling van de diameter is uitgegaan van:	Energieverhang=bodemverhang

Tabel 14: Uitgangspunten vuilwatersysteem

5.3 Toetsing DWA-systeem

Voor dit plan worden de leidingen uitgevoerd met een minimale praktische diameter van 200 mm en het minimale verhang van 3,0 ‰. Met het toepassen van de benoemde uitgangspunten, bedraagt het bijbehorende ontwerpdebiet 540 l/h -> 0,15 l/s.

Het maximale debiet (Q_{max}) van een PP buis ø200 mm met k=3,0 en l=0,003 (gemiddeld) bij 50% vulling bedraagt 8,4 l/s. De minimale diameter voldoet dus ruim.

Bijlage 1. Doorlatendheidsonderzoek bodem Gorsseweg 27 te Bathmen

Bijlage 2. Ontwerptekening Riolering