

Dorstseweg te Bavel

Waterhuishoudkundig plan
Hoefnagels Civiel Techniek



waterfeit
ADVISEURS

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	2
1.1	Leeswijzer	2
2.	Uitgangspunten	3
2.1	Bron documenten en referenties	3
2.2	Uitgangspunten waterschap Brabantse Delta.....	3
2.3	Uitgangspunten gemeente Breda	3
3.	Bestaande situatie	5
3.1	Watersysteem	5
3.2	Hoogteligging.....	6
3.3	Bodemopbouw	7
3.4	Grondwaterstand	7
3.5	Verhard oppervlak.....	8
3.6	Riolering.....	9
4.	Toekomstige situatie	10
4.1	Werking watersysteem.....	10
4.2	Verhard oppervlak.....	11
4.3	Retentieopgave	13
4.4	Lediging wadi's	13
4.5	Afvalwater	14
5.	Conclusies.....	16

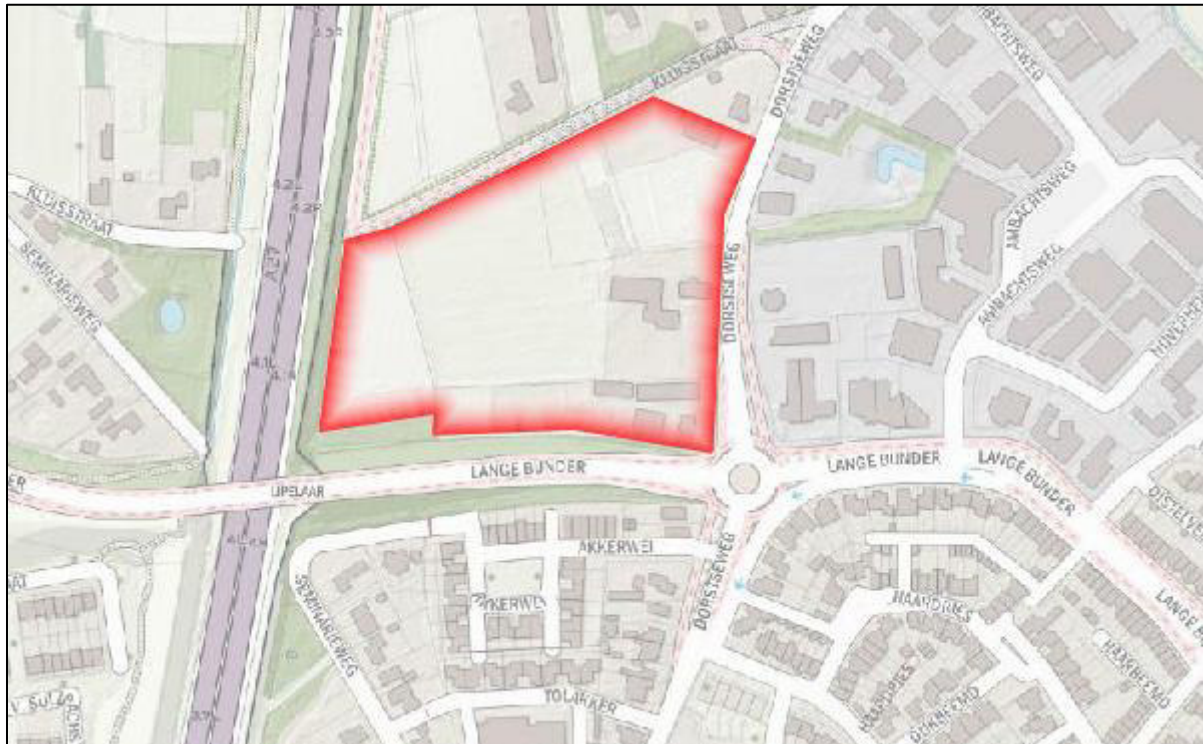
BIJLAGEN

Bijlage 1. Vlakkenkaart

1. Inleiding

Aan de noordzijde van de kern Bavel ligt de projectlocatie Dorstseweg. In het projectgebied gaat een woningbouwontwikkeling plaatsvinden. In dit waterhuishoudkundige plan staat de invloed van de ontwikkeling op de waterhuishouding in het plangebied en omgeving beschreven.

De ligging van het projectgebied is weergegeven in afbeelding 1-1.



Afbeelding 1-1: Projectlocatie

Op de projectlocatie worden een woon-zorg complex, een appartementencomplex en grondgebonden woningen gerealiseerd. In het plan is veel ruimte opgenomen voor waterberging en groen.

1.1 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 staan de randvoorwaarden en uitgangspunten die zijn gehanteerd bij de uitwerking van dit waterhuishoudkundig plan. In hoofdstuk 3 staat de huidige waterhuishouding beschreven, in hoofdstuk 4 staat de geplande ontwikkeling en de invloed van de ontwikkeling op de waterhuishouding beschreven. Tot slot staan in hoofdstuk 5 de conclusies.

2. Uitgangspunten

2.1 Bron documenten en referenties

Bij het opstellen van dit waterhuishoudkundige plan zijn de volgende brondocumenten gebruikt:

- 'Randvoorwaarden water Dorstseweg Bavel', versie 2, V. Kuiphuis gemeente Breda, 19-09-2022;
- Legger waterschap Brabantse Delta;
- Algemene regels waterschap Brabantse Delta;
- VO Dorstseweg Bavel_verkavelingsplan versie 28092022.dwg, Hoefnagels Civiel;
- 'Gecombineerd bodemonderzoek, asbestonderzoek in grond en infiltratieonderzoek Dorstseweg 27 e.o.'Wematech bodemadviseurs', 30-12-2021;
- AHN4;
- DINO loket.

Vooruitlopend op dit waterhuishoudkundig plan is de waterbergingsopgave in het plangebied uitgewerkt. Deze uitwerking staat in de notitie:

- 'Invulling bergingsopgave ontwikkeling Dorstseweg Bavel', versie 3, Waterfeit Adviseurs, 10 oktober 2022.

Op basis van deze notitie heeft gemeente Breda ingestemd met de voorgestelde invulling van de waterbergingsopgave.

2.2 Uitgangspunten waterschap Brabantse Delta

Voor het afvoeren van hemelwater van nieuw verhard oppervlak naar een oppervlaktewaterlichaam is een vergunning nodig. Bij een toename tot 10.000 m² geldt de algemene regel dat er 60 mm compenserende berging moet worden gerealiseerd. Bij de ontwikkeling Dorstseweg is er sprake van een toename van het verhard oppervlak van meer dan 10.000 m², waardoor de algemene regels niet langer van toepassing zijn, maar maatwerk moet worden geboden.

2.3 Uitgangspunten gemeente Breda

De uitgangspunten van de gemeente Breda zijn door de gemeente weergegeven in een maatwerk notitie ('Randvoorwaarden water Dorstseweg Bavel', d.d. 19-09-2022).

Door de gemeente is aangegeven dat voor Bavel de afvoermogelijkheden zeer beperkt zijn. Hierdoor geldt een hogere waterbergingsnorm van minimaal 94 mm (liter per m², 940 m³ per hectare) zoals ook geldt voor de ontwikkelingen Bavel Wonen en Bavel Werken. De norm geldt voor de toename van het aangesloten verhard oppervlak, in te vullen middels robuuste voorzieningen zoals vijvers en wadi's.

Voor het vervangend verhard oppervlak geldt voor dit project een norm van 7 mm berging.

Verhardingen die afwateren op groen, dus niet op de riolering of rechtstreeks naar oppervlaktewater of een wadi, tellen niet als afvoerende verharde oppervlakken. Voor deze oppervlakken geldt geen bergingsopgave.

Bij tuinen kleiner dan 500 m² moet uitgegaan worden van een verhardingspercentage van 90%, bij grotere tuinen moet worden uitgegaan van een verhardingspercentage van 50%.

Verder moet water zoveel mogelijk op natuurlijke wijze in de bodem infiltreren, het water moet bij kleine buien zoveel mogelijk daar waar het valt worden verwerkt.

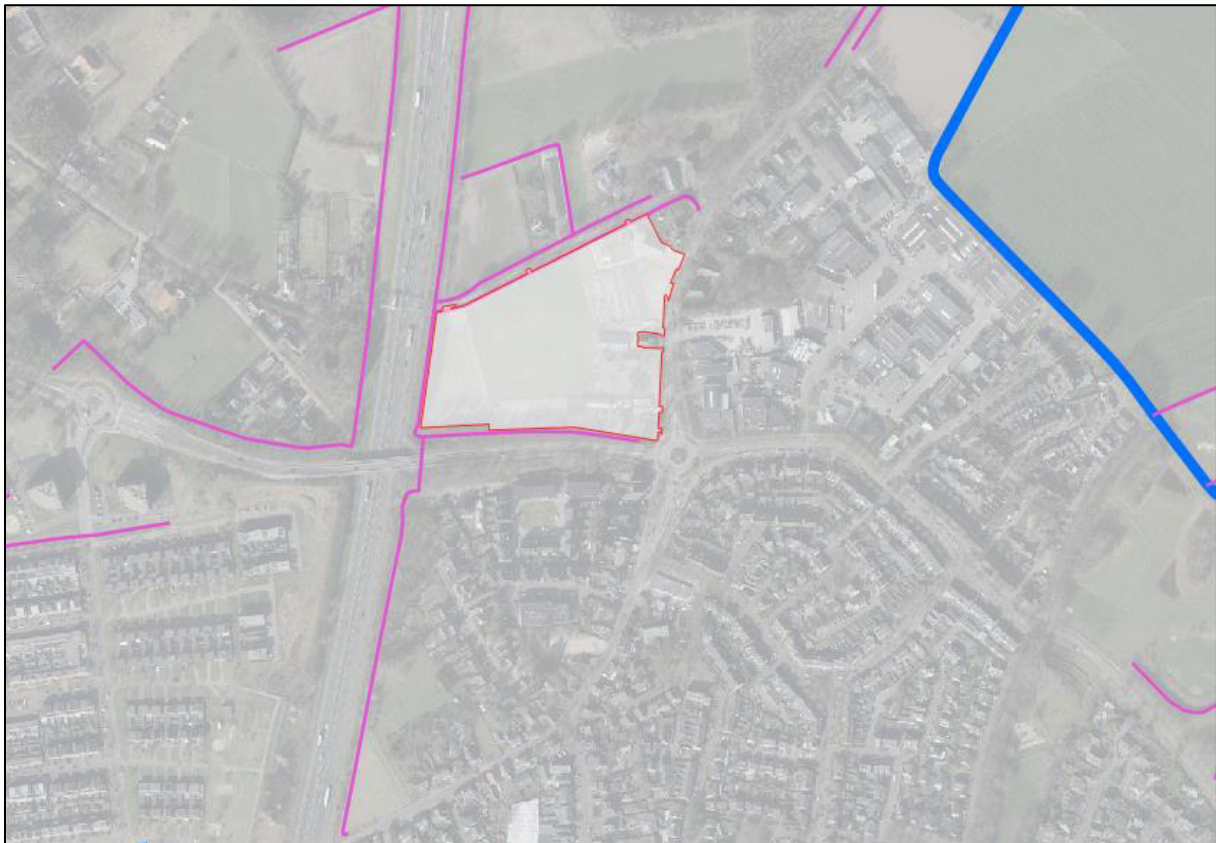
3. Bestaande situatie

Het projectgebied is in de bestaande situatie grotendeels onbebouwd, alleen aan de oostzijde van het gebied, langs de Dorstseweg staan enkele vrijstaande huizen en schuren.

3.1 Watersysteem

Aan de noord-, west- en oostzijde van het projectgebied liggen B-watergangen, de watergangen zijn weergegeven in afbeelding 3-1. De westelijke watergang vangt het water af dat van de rijksweg A27 afstroomt, de zuidelijke watergang ligt onderaan het talud van het viaduct in de Lange Bunder. De watergangen voeren in noordelijke richting af naar de Molenleij. Op de westelijke watergang zit een doorvoer van een B-watergang vanuit zuidelijke richting.

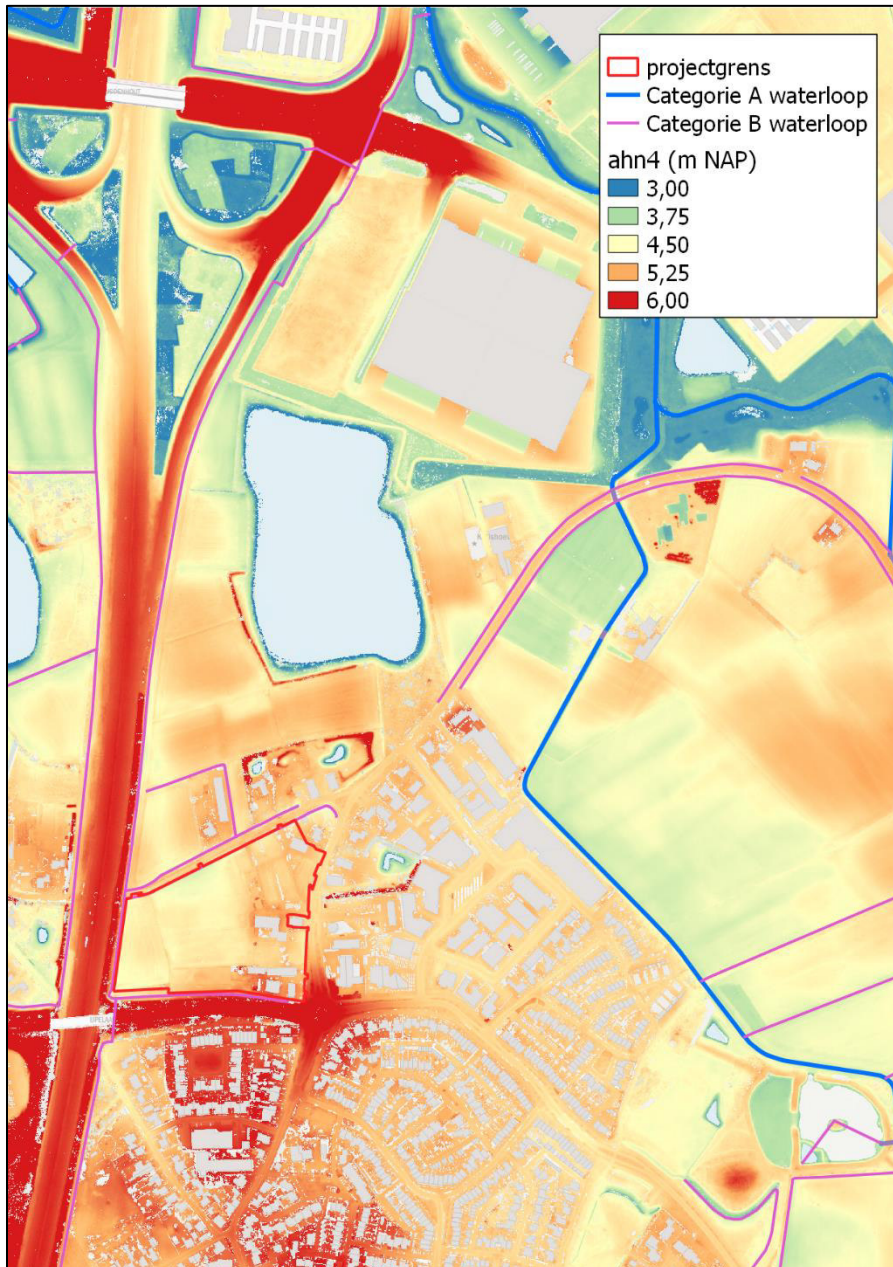
Binnen het plangebied is verder geen oppervlaktewater aanwezig.



Afbeelding 3-1: Oppervlaktewater

3.2 Hoogteligging

In afbeelding 3-2 zijn de maaiveldhoogtes in de omgeving van het projectgebied weergegeven. De hoge ligging van de A27 en de Lange Bunder zijn in deze afbeelding duidelijk te zien. Binnen het projectgebied variëren de bestaande hoogtes tussen +4,20 en +5,50 m NAP, waarbij de hoge maaiveldhoogtes worden gevonden nabij de rotonde op de hoek Lange Bunder – Dorstseweg.



Afbeelding 3-2: hoogteligging

3.3 Bodemopbouw

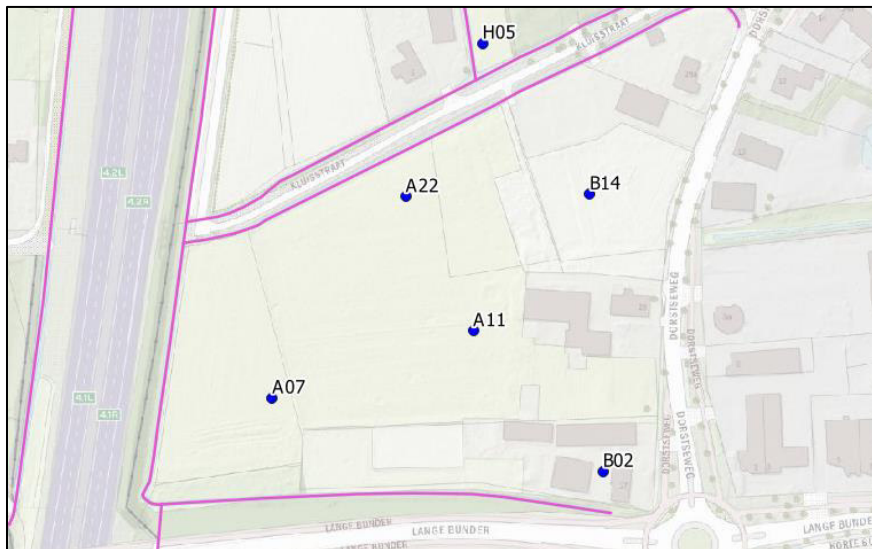
Op de projectlocatie is een bodem- en infiltratieonderzoek uitgevoerd door Wematech bodemadviseurs. Uit het bodemonderzoek volgt dat de bodem hoofdzakelijk bestaat uit matig fijn, matig siltig zand. Op diverse locaties is ook leem aangetroffen in de bodem.

De aanwezigheid van leem in de bodem heeft een negatieve invloed op de waterdoorlatendheid van de bodem. Uit de uitgevoerde infiltratieonderzoeken is naar voren gekomen dat de onverzadigde zone matig tot goed doorlatend is, de verzadigde zone is goed doorlatend. In de onverzadigde zone is op één locatie een k-waarde van 0,12 m/dag gemeten, bij de overige vier locaties is de gemeten k-waarde tussen de 2,08 en 6,06 m/dag. In de verzadigde zone zijn twee k-waarden bepaald, deze zijn 20,3 en 18,7 meter per dag.

In het projectgebied is infiltratie van water goed mogelijk, wel moet bij de realisatie van infiltratievoorzieningen aandacht worden besteed aan het goed doorbreken van de mogelijk aanwezige leemlagen.

3.4 Grondwaterstand

Verspreid over het projectgebied zijn vijf peilbuizen geplaatst. De grondwaterstand in deze peilbuizen is een beperkt aantal keren bepaald. De locaties van de peilbuizen zijn weergegeven in afbeelding 3-3, de gemeten grondwaterstanden zijn weergegeven in tabel 3-1.



Afbeelding 3-3: locaties infiltratieonderzoek

Tabel 3-1: gemeten grondwaterstanden

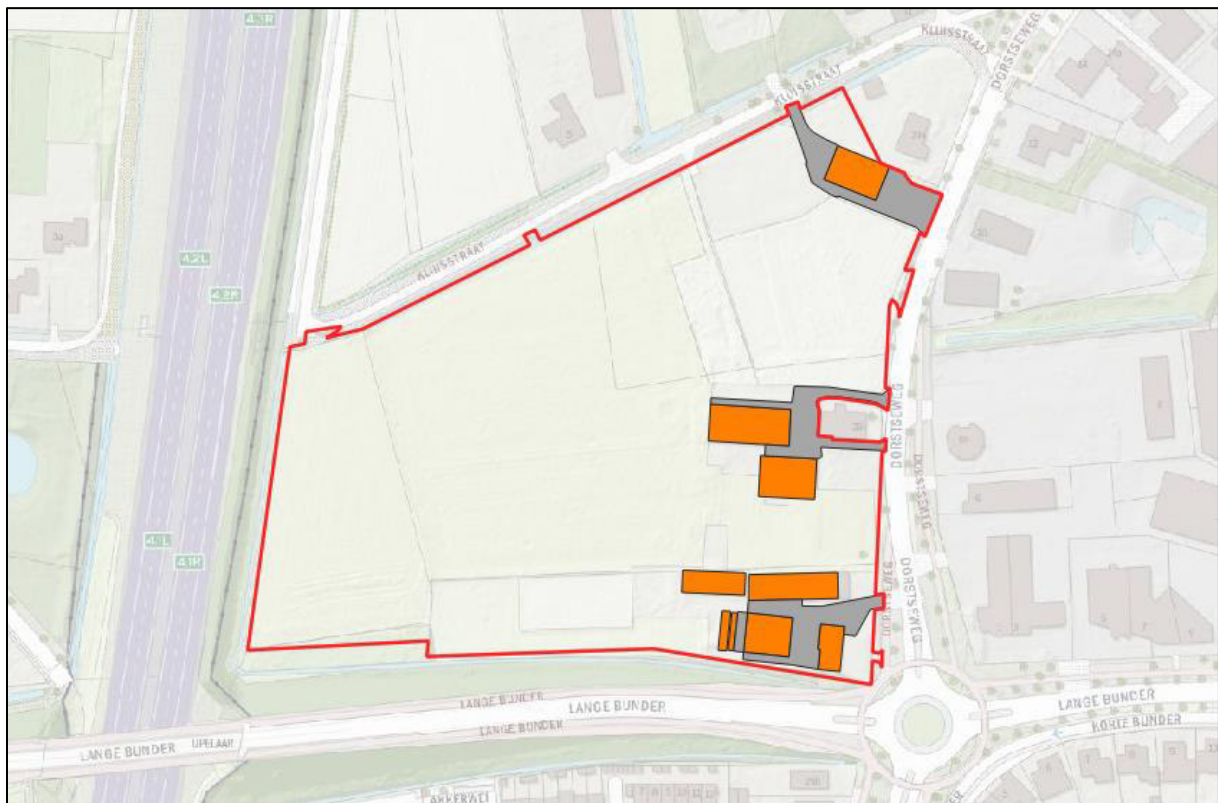
Peilbuis	Maaiveldhoogte [m NAP]	Meting December 2021 [m NAP]	Meting September 2022 [m NAP]
A07	4,60	3,36	-
A11	4,67	3,53	2,72
A22	4,35	3,41	2,62
B02	5,34	3,24	2,84
B14	4,97	3,56	2,87
H05	4,70	3,34	2,65

De gemeten grondwaterstanden lagen in december 2021 0,94 tot 1,41 meter onder maaiveld, in september 2022 lagen de grondwaterstanden 1,73 tot 2,50 meter onder maaiveld.

Op basis van deze metingen kan geen GHG worden bepaald. In vooroverleg met de gemeente Breda en waterschap Brabantse Delta is besproken dat de grondwaterstand in het projectgebied voldoende laag is om een wadi te kunnen realiseren. Hierbij moet worden opgemerkt dat het maaiveld in het gebied wordt opgehoogd tot +5,00 m NAP, waardoor de ontwateringsdiepte nog toeneemt op de meest kritische locatie (peilbuis A22 met een huidige hoogte van +4,35 m NAP).

3.5 Verhard oppervlak

Het projectgebied is grotendeels in gebruik als landbouwgrond. Aan de oostzijde van het gebied langs de Dorstseweg staan enkele huizen en loodsen met bijbehorende terreinverhardingen. In afbeelding 3-4 zijn de aanwezige verhardingen binnen het projectgebied weergegeven.

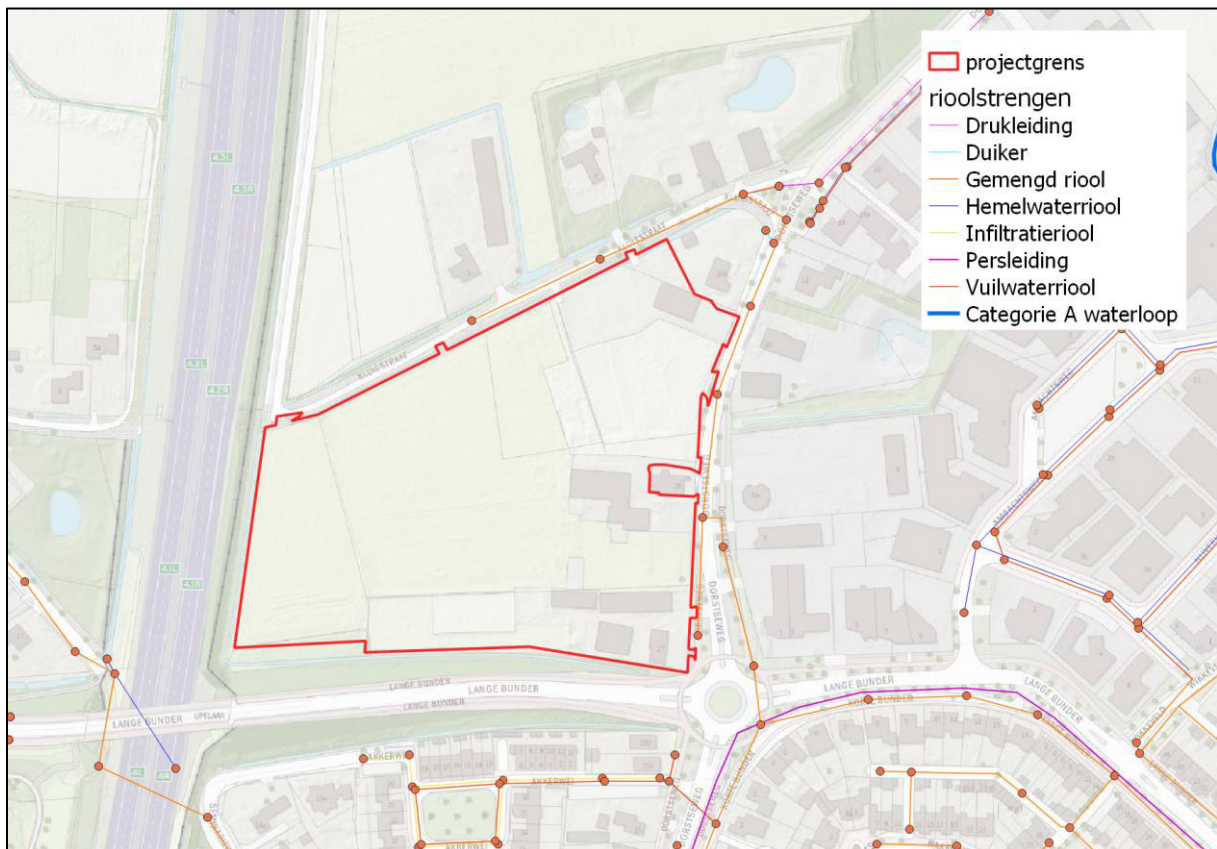


Afbeelding 3-4: bestaande verhardingen projectgebied.

In de huidige situatie is er 1.847 m² dakoppervlak en 1.705 m² terreinverharding aanwezig, het totaal verhard oppervlak bedraagt 3.552 m². Bij de ontwikkeling van het gebied worden deze bestaande verhardingen verwijderd.

3.6 Riolering

In de Dorstseweg en de Kluisstraat ligt een gemengd stelsel. In de Dorstseweg is het stelsel uitgevoerd in PVC200, in de Kluisstraat in PVC160, dit zijn kleine diameters voor een gemengd rioolsysteem. De afvoer vindt plaats richting de Lange Bunder, via de Lange Bunder wordt het water in oostelijke richting afgevoerd naar het rioolgemaal Lange Bunder. De bestaande riolering in de omgeving van het projectgebied is weergegeven in afbeelding 3-5.



Afbeelding 3-5: bestaande riolering

De afvoercapaciteit van het bestaande rioelstelsel is beperkt, zowel door de kleine rioelbuisdiameters als door de beperkte afvoercapaciteit richting de rioeloverstorten. Door de combinatie van de beperkte afvoercapaciteit, de kleine rioelbuisdiameter en het aflopende maaiveld is de Dorstseweg gevoelig voor water op straat vanuit de riolering.

4. Toekomstige situatie

In het projectgebied wordt een programma met een groen karakter gerealiseerd. In het gebied komen een appartementencomplex met een ondergrondse parkeergarage, grondgebonden woningen en een woon-zorg complex. Centraal in het plan komt een ruime wadi te liggen en langs de noordzijde van het plan, langs de Kluisstraat, komt een kleine wadi en twee laagtes waar het water lokaal kan infiltreren.

Het hydraulisch ontwerp van de hemelwater- en vuilwaterriolering wordt nader uitgewerkt in het rioleringsplan.

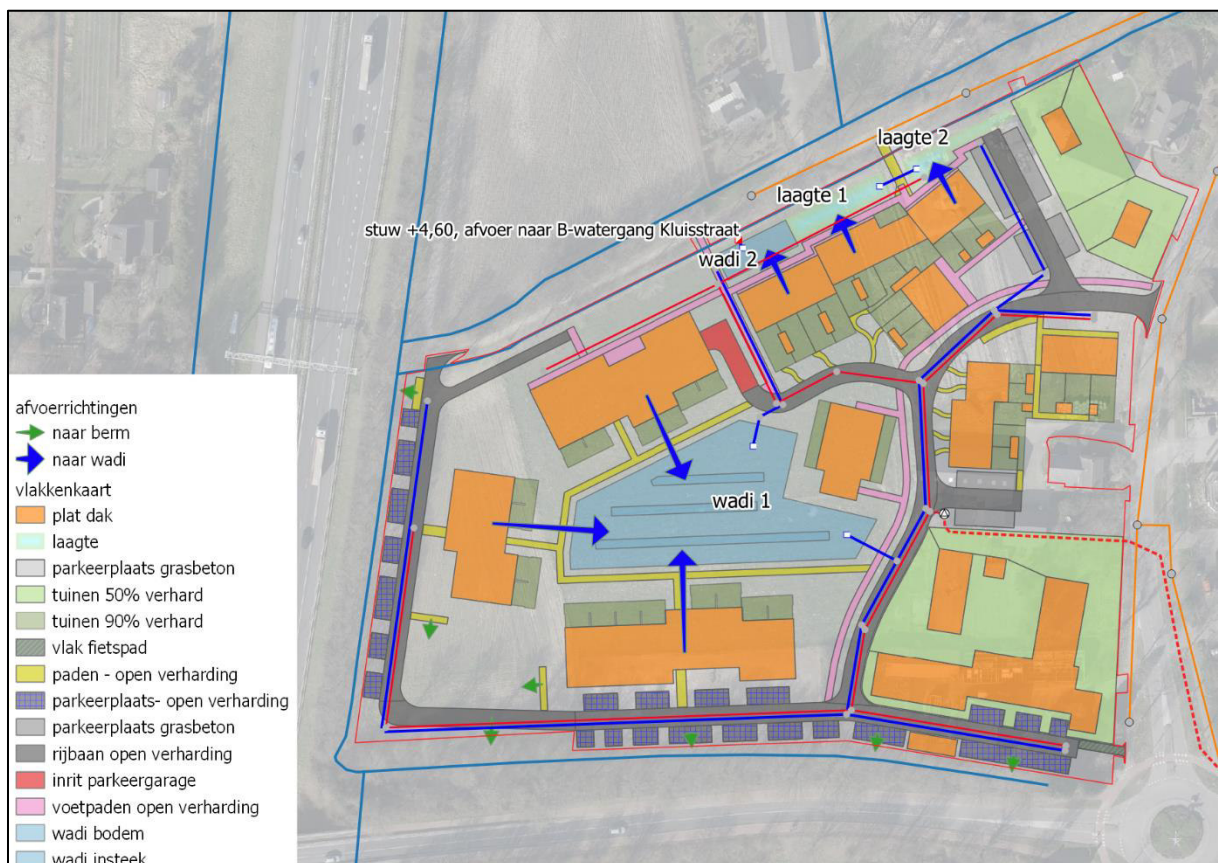
4.1 Werking watersysteem

In het gebied wordt water zo veel mogelijk lokaal verwerkt, voor alle paden geldt dat het water oppervlakkig afstroomt naar het naastgelegen groen, de paden worden niet aangesloten op de riolering of de wadi's. Ook voor de rijbaan in de zuidwesthoek en de parkeervakken aan de zuidrand van het gebied geldt dat deze oppervlakken naar de berm afwateren.

Aan de noordzijde van het plan wordt een kleine wadi (wadi 2) gerealiseerd, op deze wadi wordt het verhard oppervlak van vier woningen aangesloten. Naast wadi 2 worden twee laagtes gerealiseerd. Het maaiveld in het midden van de laagtes is 30 tot 40 centimeter lager dan het omliggende maaiveld, met als laagste peil +4,60 m NAP. Op deze laagtes wordt het verhard oppervlak van enkele woningen aangesloten. Bij beperkte neerslaghoeveelheden zal het water ter plaatse infiltreren, bij grote neerslaghoeveelheden stroomt het water af naar wadi 2. De bodemhoogte van de laagtes is gelijk aan de hoogte van de stuw, waardoor aan de laagtes geen bergingscapaciteit wordt toegerekend.

De overige verharde oppervlakken voeren rechtstreeks of via het HWA stelsel af naar de grote centrale wadi (wadi 1).

In afbeelding 4-1 is het watersysteem schematisch weergegeven.

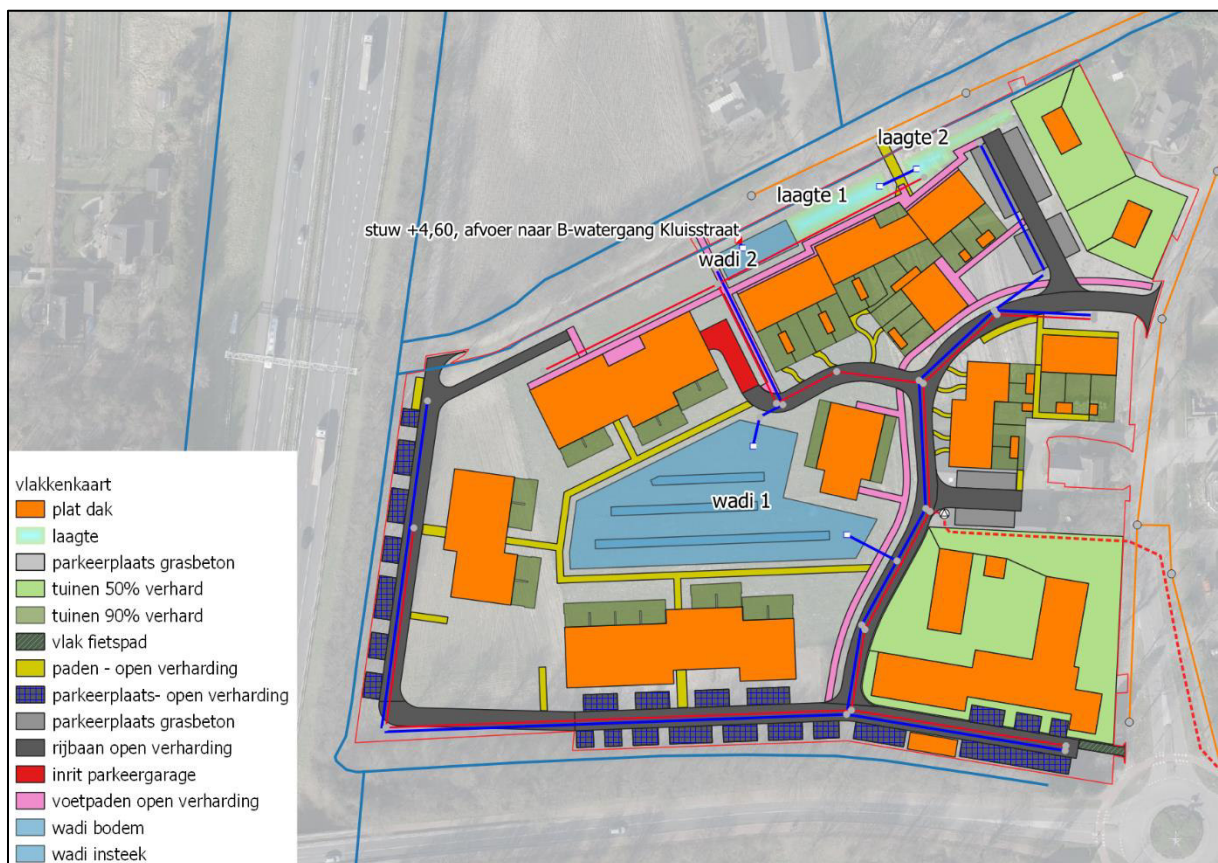


Afbeelding 4-1: schematische weergave watersysteem

De oppervlakken zonder pijlmarkering voeren via het HWA stelsel af naar de centrale wadi. De overige vlakken voeren rechtstreeks af.

4.2 Verhard oppervlak

In afbeelding 4-2 is de vlakkenkaart weergegeven. Deze tekening is ook weergegeven in bijlage 1.



Afbeelding 4-2: Vlakkenkaart toekomstige inrichting

In tabel 4-1 zijn de oppervlakken per type oppervlak weergegeven.

Tabel 4-1: Bruto oppervlakken en afvoerende verharde oppervlakken voor bergingsberekening.

Verharding	Bruto oppervlak [m ²]	Afvoerend verhard oppervlak [%]	Afvoerend verhard oppervlak [m ²]
Nieuwbouw	6.967	100%	6.967
Rijbaan op HWA	3.281	100%	3.281
Rijbaan op berm	325	0%	-
Fietspad	35	100%	35
Parkeerplaatsen Elementenverharding op HWA	626	100%	626
Parkeerplaatsen Elementenverharding Op berm	525	0%	-
Parkeerplaatsen Grasbeton	525	80%	420
Tuinen 90% verhard	2.486	90%	2.237
Tuinen 50% verhard	3.610	50%	1.805
Voetpaden	1.040	0%	0
Paden	854	0%	0
Inrit parkeergarage	140	100%	140
Totaal			15.511

In het plan komt een ondergrondse parkeergarage. Het hemelwater dat valt op de inrit van deze garage wordt afgepompt naar het hemelwaterstelsel.

4.3 Retentieopgave

Het totaal naar het HWA systeem afvoerend verhard oppervlak is 15.511 m². Hiervan is 3.552 m² vervangend verhard oppervlak. De totale bergingsopgave voor het gebied is in tabel 4-2 weergegeven.

Tabel 4-2: Bergingsopgave Dorstseweg

	Oppervlak [m ²]	Bergingsopgave [mm]	Bergingsopgave [m ³]
Nieuw verhard oppervlak	11.959	94	1.124
Vervangend verhard oppervlak	3.552	7	25
Totaal			1.149

De retentieopgave wordt ingevuld in de beide wadi's. de gegevens van de wadi's zijn in tabel 4-3 weergegeven. In de bodem van wadi 1 zijn 3 'sloten' van 20 centimeter opgenomen, deze verlagingen vormen een verwijzing naar het oorspronkelijk landelijke beeld.

Tabel 4-3: Kenmerken wadi's

	Bodemhoogte [m+NAP]	Max. peil [m+NAP]	Oppervlak bodem [m ²]	Oppervlak op max. waterlijn [m ²]	Berging [m ³]
Wadi 1	4,00	4,60	1.595	2.115	1.113
Verdiepingen wadi 1	3,80	4,00	141	376	52
Wadi 2	4,20	4,60	90	191	56
Totaal					1.221

De benodigde berging van 1.149 m³ is ruimschoots beschikbaar in de wadi's.

4.4 Lediging wadi's

De wadi's in het gebied hebben ruim 94 mm bergingscapaciteit. Dit betekent dat de wadi's minder dan één keer per honderd jaar volledig gevuld raken. Het is wel van belang dat de wadi's na een neerslaggebeurtenis weer leeglopen voordat er een nieuwe bui plaatsvindt. Ook voor het behoud van de vegetatie in de wadi's is het van belang dat de wadi's weer snel leeg zijn. In dit plan ledigen de wadi's middels infiltratie naar de bodem. In paragraaf 3.3 is ingegaan op de doorlatendheid van de bodem. Op een locatie is een lage k-waarde gemeten van 0,12 m/dag, op de overige locaties zijn k-waardes tussen de 2,08 en 6,06 m/dag gemeten. Om de ledigingstijd te berekenen is hier uitgegaan van een k-waarde van 1 m/dag.

Aangezien de wadi's met elkaar zijn verbonden met een duiker functioneren beide wadi's als een geheel. Bij de controleberekening van de lediging van de wadi's zijn de kenmerken van de wadi's bij elkaar opgeteld.

Bij het bepalen van de infiltratiecapaciteit wordt gerekend met het bodemoppervlak en 60% van het wandoppervlak van de wadi's.

Het infiltrerend bodemoppervlak is 1.685 m² en het infiltrerend wandoppervlak is 383 m². Het totaal infiltrerend oppervlak is 2.068 m², de totale infiltratiecapaciteit is bij een k-waarde van 1 meter per dag is 2.068 m³/dag. De ledigingstijd van de wadi's is minder dan 24 uur.

4.5 Afvalwater

Bij de ontwikkeling worden 164 wooneenheden gerealiseerd, uitgaande van 2,5 inwoner per eenheid en 12 liter per uur bedraagt de maatgevende DWA productie 5 m³/uur. Het afvalwater wordt verpompt naar het bestaande gemengde rioolstelsel van Bavel.

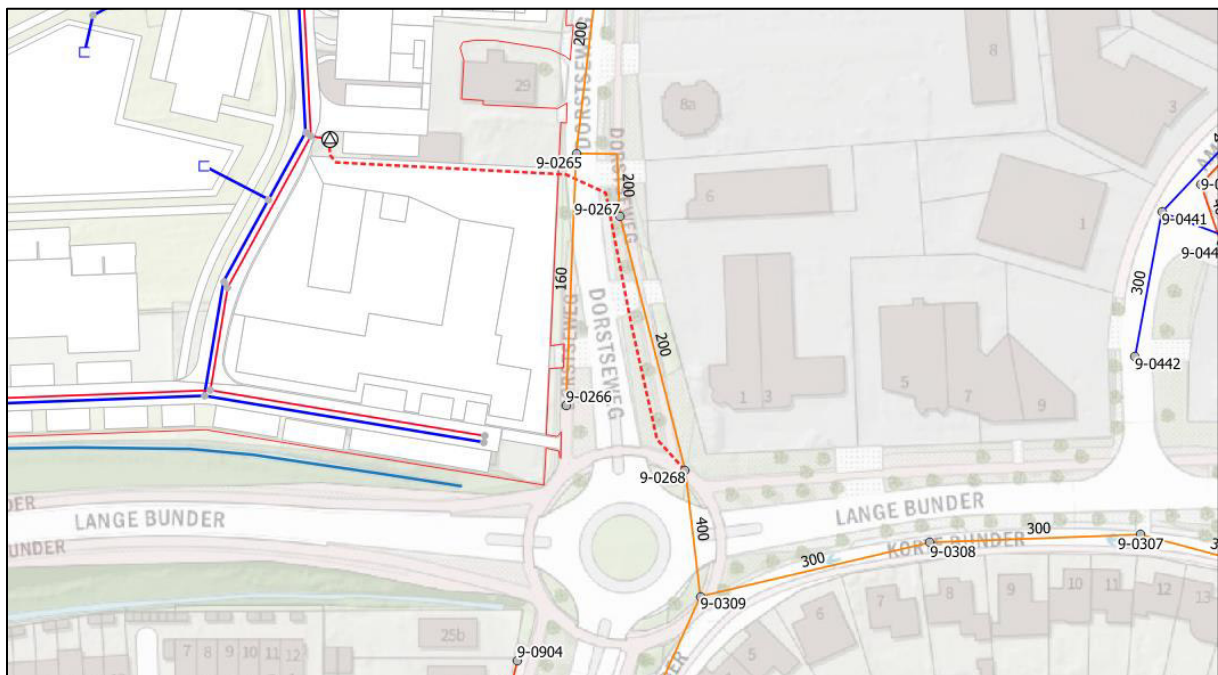
Ontvangend stelsel

In de Dorstseweg ligt een gemengd stelsel met een leiding PVC200, volgens het hydraulisch rekenmodel is dit riool overbelast, al bij bui 06 wordt hier water op straat berekend. De DWA afvoerroute loopt via de Lange Bunder naar gemaal Lange Bunder ter hoogte van de Groene Long.

Bij de ontwikkeling worden twee panden langs de Dorstseweg gesloopt die volgens de gemeente zijn aangesloten op het gemengde stelsel, de afname van het afvoerend verhard oppervlak bedraagt 395 m².

Vanuit de ontwikkeling is het lozen op de PVC200 bij put 9-0265 in de Dorstseweg de meest wenselijke optie. De extra belasting op deze leiding wordt gecompenseerd door het afkoppelen van de 395 m² oppervlak (afvoer 395 m² bij 60 l/s/ha is 8,5 m³/uur). Het hydraulisch functioneren blijft ongeveer gelijk, waarmee deze lozingslocatie acceptabel is. In overleg met de gemeente Breda is besloten om de persleiding aan te sluiten op put 9-0268, deze put ligt aan de noordwestzijde van de rotonde. Vanaf deze put is de diameter van het gemengde stelsel 400mm, het ontvangende stelsel heeft hier voldoende afvoercapaciteit.

De ligging van het gemaal en de persleiding is indicatief weergegeven in afbeelding 4-3.



Afbeelding 4-3: ligging DWA gemaal en persleiding (indicatief)

Om het hydraulisch functioneren van het riool in de Dorstseweg te verbeteren wordt geadviseerd om na te gaan of het haalbaar is het wegooppervlak af te koppelen.

5. Conclusies

Aan de noordzijde van de kern Bavel ligt de projectlocatie Dorstseweg. In het projectgebied gaat een woningbouwontwikkeling plaatsvinden. In dit waterhuishoudkundige plan is de invloed van de ontwikkeling op de waterhuishouding in het plangebied en omgeving beschreven.

Voor de ontwikkeling geldt een vergrote waterbergingsopgave van 94 mm omdat de ontwikkeling ligt in een gebied met een beperkte afvoercapaciteit in het oppervlaktewatersysteem. Door de ruimtelijke en groene invulling van de ontwikkeling met voldoende ruimte voor water wordt invulling gegeven aan deze bergingseis.

Het afvalwater wordt via een gemaal afgevoerd naar het bestaande gemengde rioolstelsel in de Dorstseweg. De afvoercapaciteit van het bestaande riool is beperkt, maar doordat bij de ontwikkeling ook bestaande verhardingen worden verwijderd die nu zijn aangesloten op het gemengde stelsel leidt de ontwikkeling niet tot een verslechtering van het functioneren van het rioolsysteem.

Het hydraulisch ontwerp van de hemelwater- en vuilwatervoorzieningen wordt nader uitgewerkt in het rioleringsplan dat nog dient te worden opgesteld.

Colofon

Titel	Dorstseweg te Bavel, Waterhuishoudkundig plan
Projectcode	w22.082

Opdrachtgever	Hoefnagels Civiel Techniek
---------------	----------------------------

Opgesteld door	Waterfeit Adviseurs
----------------	---------------------

W: www.waterfeit.nl

E: info@waterfeit.nl

Auteur(s)	ir. L.C. Stigter	Datum 7 november 2022
-----------	------------------	--------------------------

Controleur	ing. P. Overheijden	7 november 2022
------------	---------------------	-----------------

definitief

Bijlage 1. Vlakkenkaart



Legenda

vlakkenkaart

plat dak

laagte

tuinen 50% verhard

tuinen 90% verhard

vlak fietspad

paden - open verharding

parkeerplaats- open verharding

parkeerplaats grasbeton

rijbaan open verharding

inrit parkeergarage

voetpaden open verharding

wadi insteek



waterfeit
ADVISEURS

Waterhuishouding Dorstseweg te Bavel

Vlakkenkaart

Datum: 3 november 2022
Project: w22.082

Getekend: ir. L.C. Stigter
Formaat: A3
Schaal: 1:1.000