

RAPPORT

Waterhuishoudkundig ontwerp Gastelseweg Roosendaal

Waterhuishoudkundig ontwerp

Klant: Gemeente Roosendaal

Referentie: BK1040-HAS-XX-ZZ-RP-Z-0001

Status: Definitief/0001

Datum: 16 september 2025

HASKONING NEDERLAND B.V.

Philiteaan 57
5617 AK Eindhoven
Netherlands
Water & Maritime
Trade register number: 56515154

E-mail: info@rhdhv.com
Website: www.haskoning.com

Titel document: Waterhuishoudkundig ontwerp Gastelseweg Roosendaal
Ondertitel: Waterhuishoudkundig ontwerp
Referentie: BK1040-HAS-XX-ZZ-RP-Z-0001
Uw kenmerk: -
Status: Definitief/0001
Datum: 16 september 2025
Projectnaam: Gastelseweg Roosendaal
Projectnummer: BK1040
Auteur(s):

Opgesteld door:

Gecontroleerd door:

Datum: 16 september 2025

Goedgekeurd door:

Datum: 16 september 2025

Classificatie: Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden veelevoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. Haskoning Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van Haskoning Nederland B.V. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Doelstelling	1
1.3	Leeswijzer	1
2	Beschrijving plangebied en basisgegevens	2
2.1	Ligging plangebied	2
2.2	Bestaand maaiveld	4
2.3	Bodem	6
2.3.1	Bodemopbouw	6
2.3.2	Hydraulische karakteristieken	7
2.4	Grondwater	8
2.4.1	Grondwaterstanden en stijghoogtes	8
2.4.2	Gevolgen voor infiltratie, drainage, wadi's en bergingen	11
2.5	Oppervlaktewater	13
2.5.1	Fase Noord	13
2.5.2	Fase Zuid	14
2.6	Bestaande riolering	14
2.6.1	Fase Noord	14
2.6.2	Fase Zuid	16
2.7	Overige kabels en leidingen	16
3	Uitgangspunten t.b.v. waterhuishouding	17
3.1	Vuilwaterstelsel Fase Noord	17
3.2	Hemelwaterstelsel Fase Noord	19
3.3	Hemelwaterstelsel Fase Zuid	20
4	Ontwerp Fase Noord	21
4.1	Vuilwaterstelsel	21
4.1.1	Systeembeschrijving	21
4.1.1.1	Algemeen	21
4.1.1.2	Per deelgebied	22
4.1.2	Toekomstige aansluitingen	23
4.1.3	Locatie pompgemalen	24
4.1.4	Benodigde capaciteit pompgemalen	24
4.1.5	Hydraulische controle leidingen	25
4.2	Hemelwaterstelsel	26
4.2.1	Bepaling verhard oppervlak	26
4.2.2	Ontwerp hemelwaterafvoer	28

4.2.2.1	Afwegingen vasthouden, bergen, afvoeren	28
4.2.2.2	Systeembeschrijving	31
4.2.2.3	Hydraulische controle leidingen	32
4.2.2.4	Berging	33
4.2.2.5	Doorkijk naar extreme regenbuien	34
5	Ontwerp hemelwaterstelsel Fase Zuid	36
5.1	Bepaling verhard oppervlak	36
5.2	Ontwerp hemelwaterafvoer	37
5.2.1	Afwegingen vasthouden, bergen, afvoeren	37
5.2.2	Systeembeschrijving	37
5.2.3	Hydraulische controle leidingen	39
6	Conclusie	41

Bijlagen

Bijlage 1

Bijlage 2

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De Gasunie gaat een nieuwe gasleiding aanleggen in de Gastelseweg in Roosendaal. Deze ontwikkeling biedt kansen om het riolerings- en hemelwatersysteem te verbeteren. Daarom heeft de gemeente Haskoning opdracht gegeven om voor dit plangebied een robuust hydraulisch ontwerp te maken voor de gehele Gastelseweg.

1.2 Doelstelling

Het doel van dit ontwerp is het verbeteren van het huidige riolerings- en hemelwatersysteem en het bepalen van de benodigde afmetingen van het rioleringsstelsel voor de Gastelseweg. In het vakgebied stedelijk water moet er vaak breder gekeken worden dan de projectgrens (de Gastelseweg). Haskoning bekijkt daarom de omgeving en bepaalt op basis van het bestaande stedelijk watersysteem een (toekomstig) afstromingsgebied. Met dit toekomstige beeld wordt een hydraulisch ontwerp vervaardigd dat voldoet aan het beleid van de gemeente en het waterschap en dat bijdraagt aan het voorkomen van wateroverlast in Roosendaal.

1.3 Leeswijzer

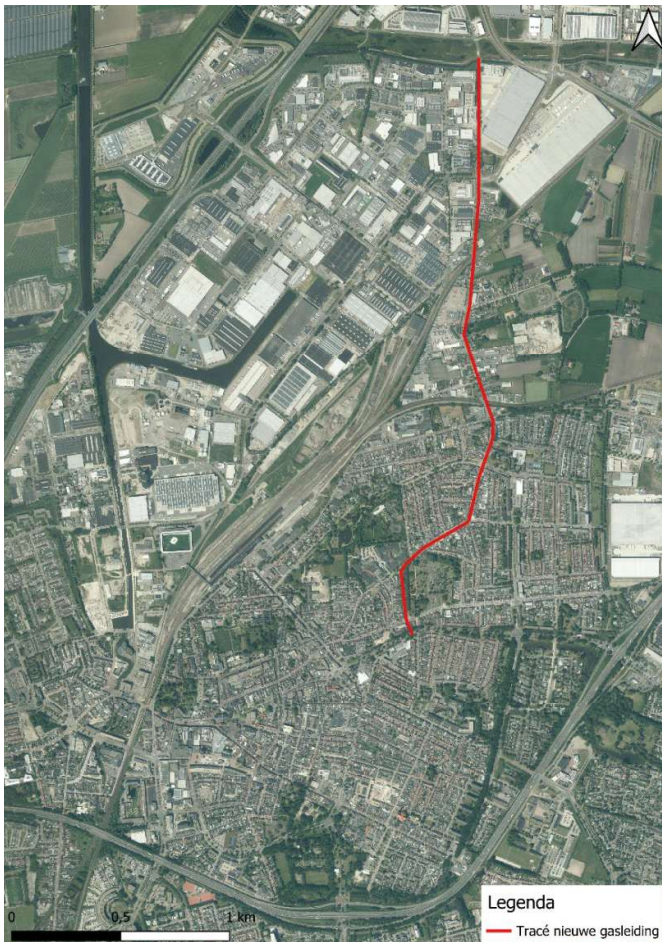
In hoofdstuk 2 is een beschrijving gegeven van de ligging van het projectgebied. Daarnaast zijn de waterhuishoudkundige kenmerken van de huidige situatie weergegeven. Hoofdstuk 3 geeft de ontwerputgangspunten aan voor het nieuwe stedelijk watersysteem. In zowel hoofdstuk 4 als hoofdstuk 5 zijn de gemaakte afwegingen toegelicht en is het resultaat van de hydraulische ontwerpen weergegeven. Tot slot is in hoofdstuk 6 de conclusie opgenomen en zijn adviezen gegeven voor de verdere voorbereiding.

2 Beschrijving plangebied en basisgegevens

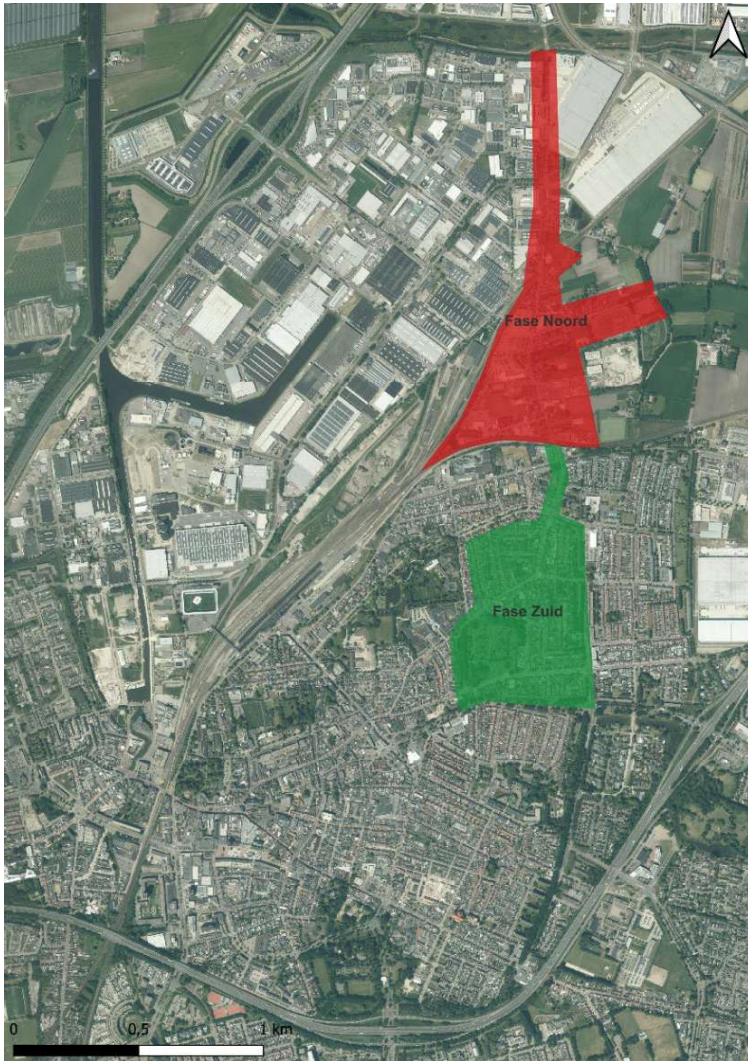
2.1 Ligging plangebied

Het plangebied, de Gastelseweg, ligt in het noorden van de kern Roosendaal. Het tracé van de nieuwe gasleiding loopt vanaf het Klerkenveld (noord), via de Gastelseweg, Kalsdonksestraat en de Griendweg naar de Van Beethovenlaan (zuid). Dit tracé is te zien in Figuur 2-1. Op basis van het bestaande stedelijk watersysteem en het maaiveldverloop is het projectgebied bepaald. Dat is globaal in Figuur 2-2 weergegeven. Het projectgebied is opgedeeld in twee gebieden:

- Fase Noord: de Gastelseweg tussen Klerkenveld aan de noordzijde en de Spoorstraat aan de zuidzijde;
- Fase Zuid: dit gebied start op de Gastelseweg t.h.v. de Spoorstraat en loopt via de Kalsdonksestraat en de Griendweg richting de Van Beethovenlaan.



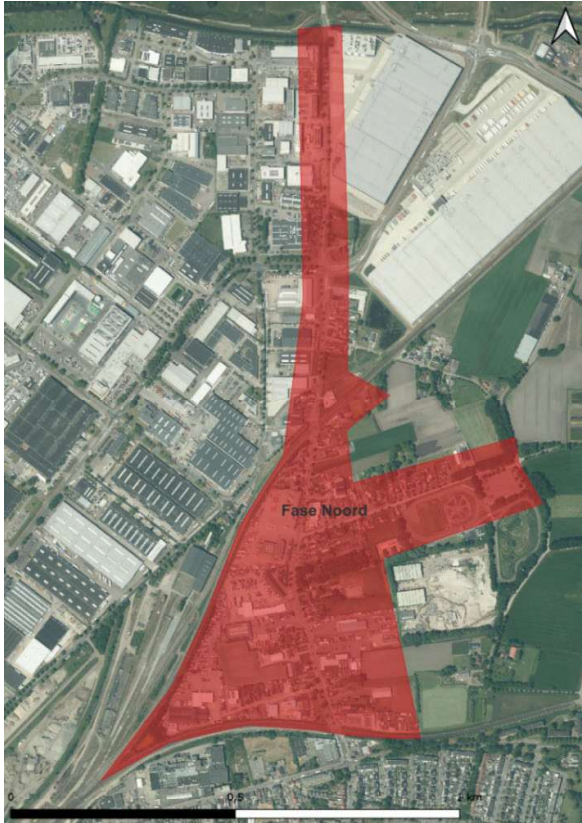
Figuur 2-1: Ligging nieuwe gasleiding tracé.



Figuur 2-2: Ligging plangebieden in de kern Roosendaal.

In Figuur 2-3 zoomen we verder in op Fase Noord van het projectgebied. Zoals aangegeven wordt dit gebied aan de noordzijde begrensd door de omloop Bakkersberg en aan de zuidzijde door de Spoorstraat. Daarnaast wordt dit gebied aan de oostzijde begrensd door de Meirestraat en aan de westzijde gedeeltelijk door het trainspoor en gedeeltelijk door de omgeving Borchwerf.

In Figuur 2-4 zoomen we verder in op Fase Zuid van het projectgebied. Dit gebied ligt bovenstrooms in het Centrale Rioolstelsel van Roosendaal (bemaalingsgebied A3) en is onderdeel van de wijk Kalsdonk. Aan de noordzijde wordt het gebied begrensd door de Spoorstraat en aan het zuiden door de Van Beethovenlaan. Aan de oostzijde wordt het gebied begrensd door de Philipslaan en aan de westzijde door de Heuvellaan en de Griendweg.



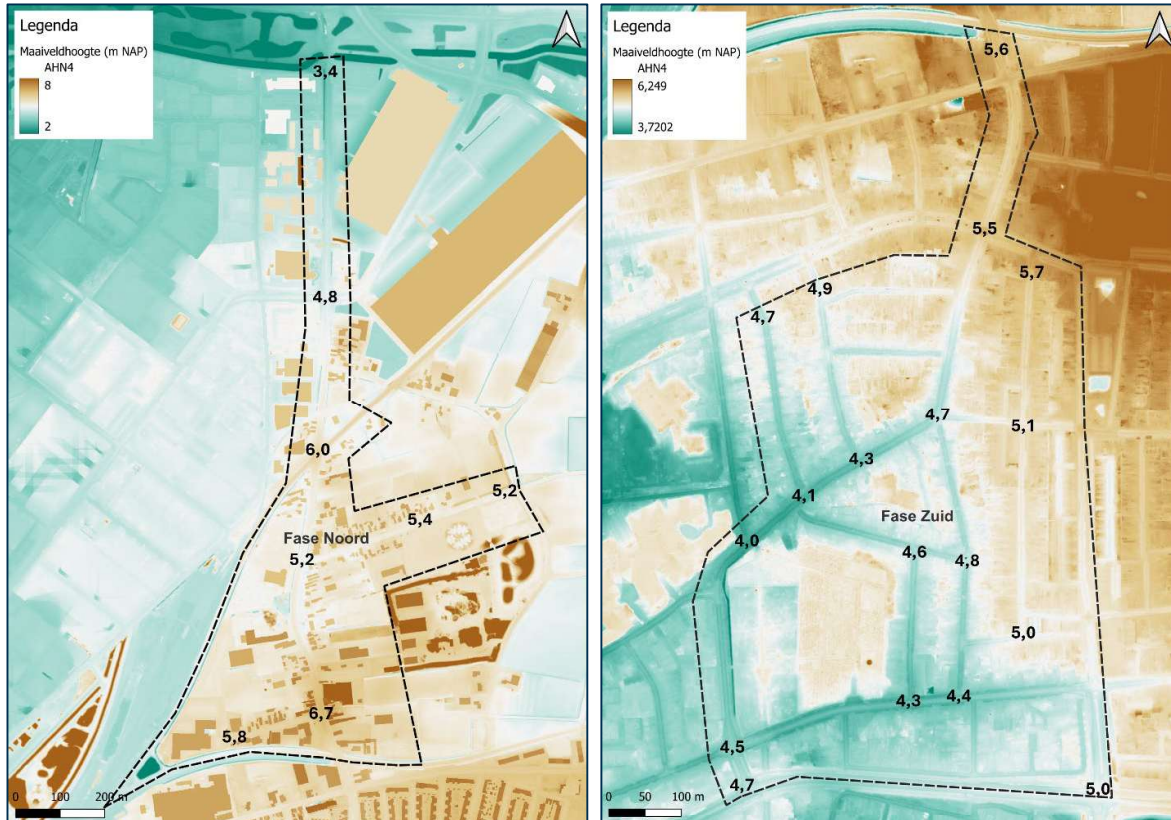
Figuur 2-3: Plangebied Fase Noord.



Figuur 2-4: Plangebied Fase Zuid.

2.2 Bestaand maaiveld

In Figuur 2-5 is de hoogtekaart van beide plangebieden weergegeven. Het bestaande maaiveld binnen het plangebied Fase Noord varieert tussen NAP +6,7m en NAP +3,4m. Het laagste maaiveldniveau bevindt zich in het noorden van het plangebied op ca. NAP +3,4m. De Gastelseweg ten hoogte van huisnummers 78 t/m 86 ligt het hoogst, op circa NAP +6,7m. Het bestaande maaiveld binnen het plangebied Fase Zuid varieert tussen NAP +5,6m en NAP +4,0m. Het laagste maaiveldniveau bevindt zich in de Kalsdonksestraat nabij de kruising met de Waterstraat. Het meest noordelijke gedeelte van de Gastelseweg ligt het hoogst met NAP +5,6.

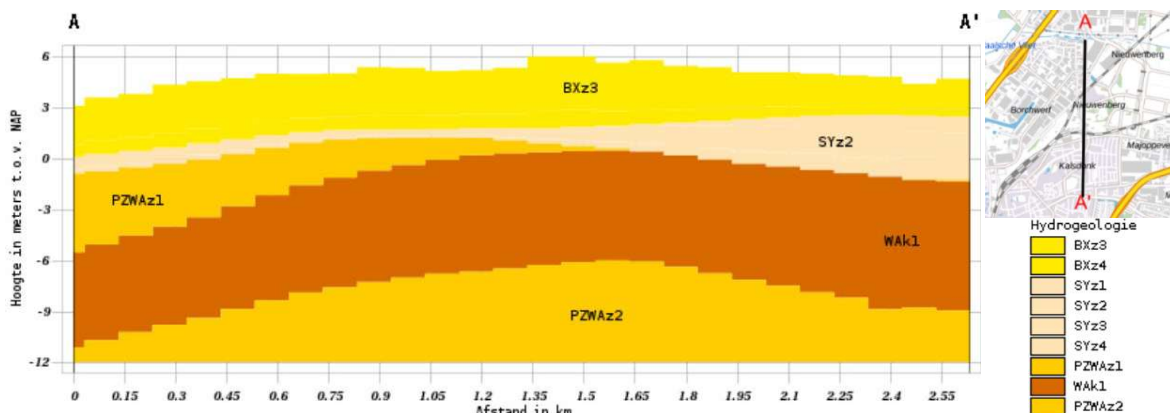


Figuur 2-5: Hoogtekaart plangebieden Fase Noord en Fase Zuid (Hoogte in m NAP).

2.3 Bodem

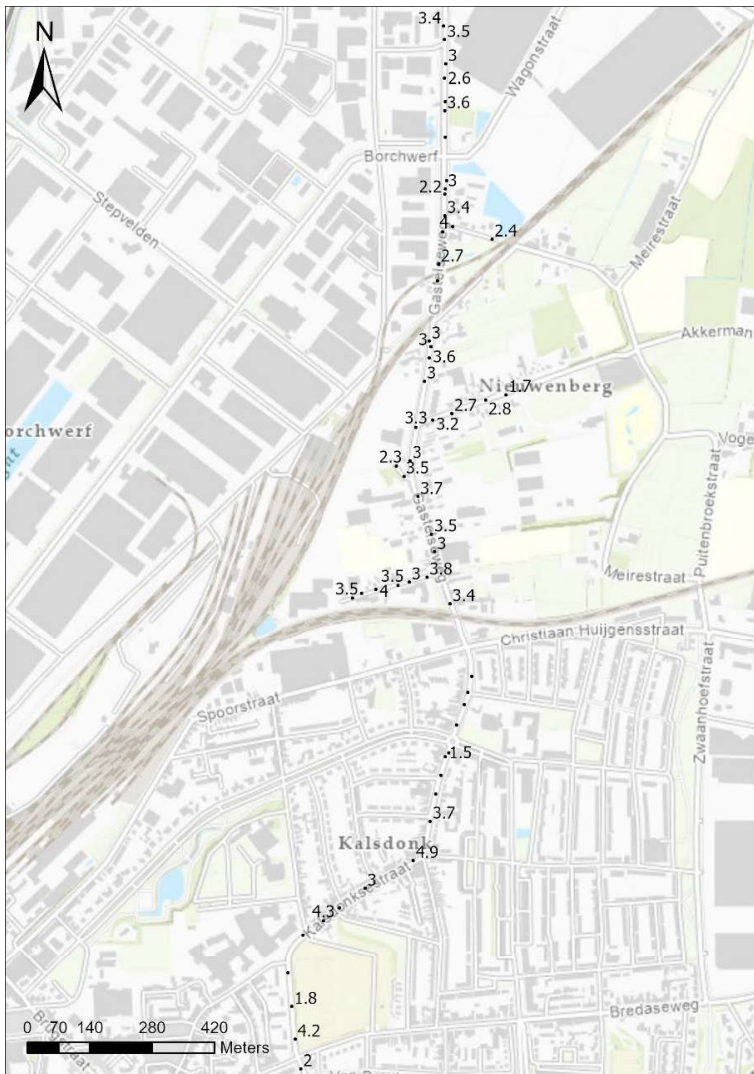
2.3.1 Bodemopbouw

De bodemopbouw voor de gehele Gastelseweg, zowel Fase Noord als Fase Zuid, is onderzocht en weergegeven in Figuur 2-6. De eerste kleiige eenheid van de Formatie van Waalre met een weerstand van ca. 2000 dagen vormt een goed ontwikkelde scheiding tussen boven- en ondergelegen pakketten. Boven de Waalre klei liggen voornamelijk zandpakketten van diverse formaties. In het noorden van de onderzoekslocatie bestaan deze zandpakketten voornamelijk uit zand van de Formatie van Peize en de Formatie van Waalre. Aan de oost- en zuidkant van de onderzoekslocatie zijn voornamelijk zandpakketten van de Formatie van Stramproy te vinden. Deze formatie bestaat uit vier zandige eenheden en één kleiige eenheid. Volgens de REGIS II database bevindt die kleiige eenheid van de Formatie van Stramproy zich hoofdzakelijk ten zuidwesten van de projectlocatie en in het midden van de projectlocatie ter hoogte van de Buijenstraat. De toplaag in het gehele projectgebied bestaat uit zanden van de Formatie van Boxtel.



Figuur 2-6: Regionale bodemopbouw REGIS II langs een noord-zuid profiel.

Op basis van lokale boorstaten kan de bodemopbouw nauwkeuriger gespecificeerd worden. Langs het gehele traject zijn meerdere boringen gezet, welke tot maximaal 5 meter diepte zijn doorgezet. De boringen bestaan voornamelijk uit zand en circa 2 op de 3 boringen bevat een scheidende laag bestaande uit leem, veen en/of klei. Het zand in de boringen is hoofdzakelijk matig fijn, maar kan een enkele keer ook zeer fijn zijn. Het zand is meestal zwak siltig en ook hier is er een aantal boringen die matig of sterk siltig zand bevat. De top van de scheidende laag bevindt zich hoofdzakelijk tussen 2 en 4 m-mv (Figuur 2-7). De dikte kan sterk uiteenlopen maar gemiddeld is de scheidende laag 0,6 m dik.



Figuur 2-7: De diepte van de bovenkant van de scheidende laag t.o.v. maaiveld in meters onder het maaiveld.

2.3.2 Hydraulische karakteristieken

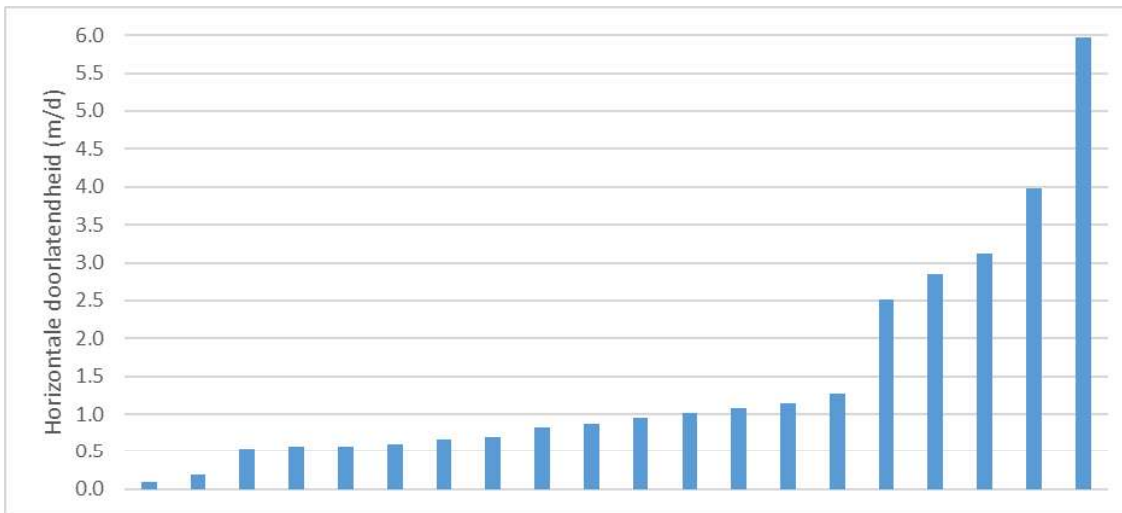
Om inzicht te krijgen in de hydraulische karakteristieken van de bodemlagen is de REGIS II database geraadpleegd. Aanvullend zijn er doorlatendheidsproeven uitgevoerd. De door TNO afgeleide doorlatendheden zijn weergegeven in Tabel 2-1.

Tabel 2-1: Doorlatendheden uit de REGIS II database van verschillende geohydrologische eenheden.

Geohydrologische eenheid	Horizontale doorlatendheid [m/d]	Verticale doorlatendheid [m/d]
Formatie van Boxtel, derde zandige eenheid	4,2	
Formatie van Boxtel, vierde zandige eenheid	4,1	
Formatie van Stramproy, eerste zandige eenheid	7,3	
Formatie van Stramproy, eerste kleiige eenheid		0,042
Formatie van Stramproy, tweede zandige eenheid	8,1	

Geohydrologische eenheid	Horizontale doorlatendheid [m/d]	Verticale doorlatendheid [m/d]
Formatie van Stramproy, derde zandige eenheid	7,9	
Formatie van Stramproy, vierde zandige eenheid	8,6	
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, eerste zandige eenheid	5,9	
Formatie van Waalre, eerste kleiige eenheid		0.0035

De horizontale doorlatendheden die middels de doorlatendheidsproeven zijn afgeleid zijn weergegeven in Figuur 2-8. Deze doorlatendheden zijn aanzienlijk lager dan de doorlatendheden uit de REGIS-database. Het gros van de doorlatendheden bevindt zich in de range van 0,5 m/d tot 1,3 m/d, maar er is ook een aantal zandmonsters waarbij de doorlatendheid aanzienlijk hoger is.



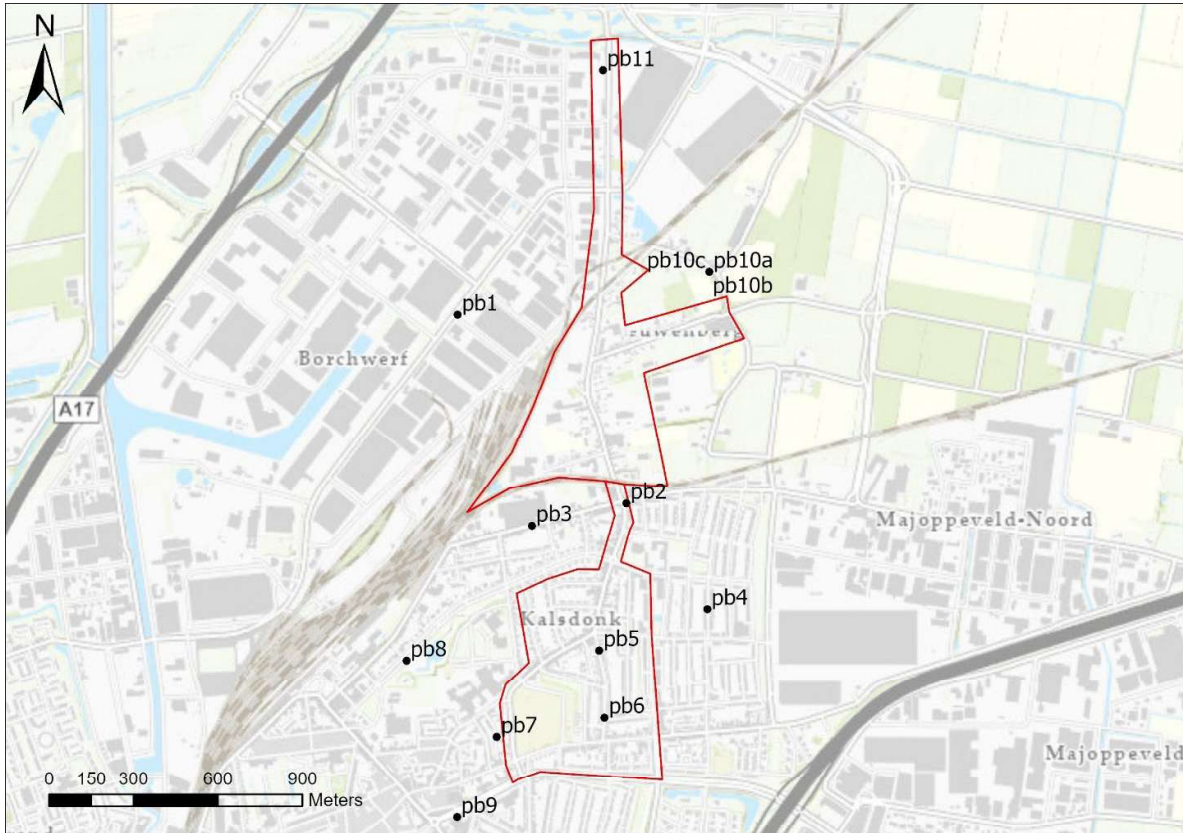
Figuur 2-8: Horizontale doorlatendheden bepaald aan de hand van doorlatendheidsproeven voor 20 zandmonsters.

2.4 Grondwater

2.4.1 Grondwaterstanden en stijghoogtes

Tijdens de boorwerkzaamheden zijn de grondwaterstanden in de boorgaten gemeten. De metingen betreffen een momentopname. De boringen zijn grofweg gezet in de eerste helft van oktober in 2024. Het grootste deel van de grondwaterstanden bevond zich tussen 1,6 en 2,0 m-mv ofwel tussen 2,4 en 4,2 m NAP. Een peilbuis in de omgeving die ook actief was in deze periode heeft op dat moment waarden van gemiddeld 1,43 m-mv. Aangezien de metingen een momentopname betreffen zijn op basis van de waarnemingen geen betrouwbare grondwaterkarakteristieken af te leiden.

Om toch meer inzicht te krijgen in grondwaterstanden en stijghoogtes zijn DINOloket en het gemeentelijke grondwatermeetnet geraadpleegd. In de directe omgeving van het onderzoeksgebied zijn 13 peilbuizen aanwezig (Figuur 2-9). De karakteristieken van de peilbuizen zijn weergegeven in Figuur 2-1.



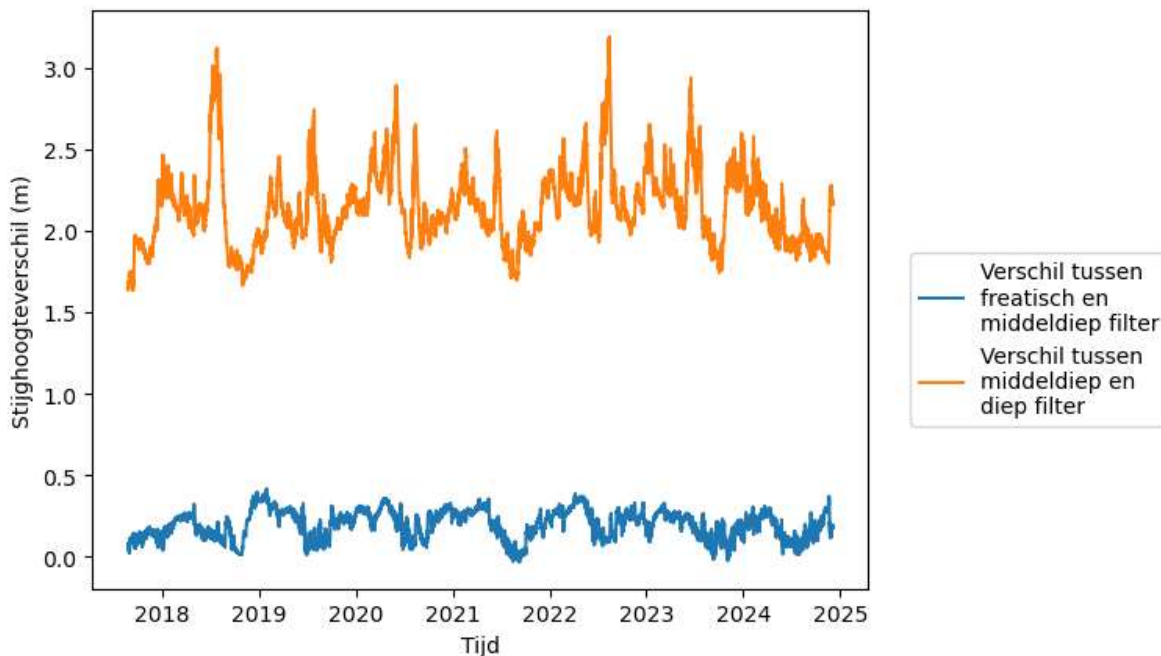
Figuur 2-9: Locatie peilbuizen en situering onderzoeksgebied.

Tabel 2-2: Grondwaterkarakteristieken peilbuizen.

Peilbuis	Maaiveld (m NAP)	Locatie filter	GLG (m NAP)	Gem GWS (m NAP)	GHG (m NAP)	GLG (m-mv)	Gem GWS (m-mv)	GHG (m-mv)
pb1	4,38	Freatisch	2,55	2,92	3,33	1,83	1,46	1,05
pb2	5,83	Onder scheidende laag	3,83	4,33	4,79	2,00	1,50	1,04
pb3	5,45	Freatisch	3,36	3,66	3,98	2,09	1,79	1,47
pb4	5,67	Onder scheidende laag	4,30	4,71	4,99	1,37	0,96	0,68
pb5	4,68	Freatisch	3,72	4,04	4,31	0,96	0,64	0,37
pb6	4,5	Freatisch	3,40	3,71	4,00	1,10	0,79	0,50
pb7	4,49	Freatisch	2,22	2,39	2,72	2,27	2,10	1,77
pb8	3,38	Freatisch	2,06	2,57	3,13	1,32	0,81	0,25
pb9	4,25	In scheidende laag	2,10	2,64	3,08	2,15	1,61	1,17
pb10a	5,14	Freatisch	3,07	3,86	4,57	2,07	1,28	0,57
pb10b	5,14	Onder scheidende laag	2,94	3,66	4,36	2,20	1,48	0,78
pb10c	5,14	Onder meerdere scheidende lagen	0,77	1,53	2,13	4,37	3,61	3,01

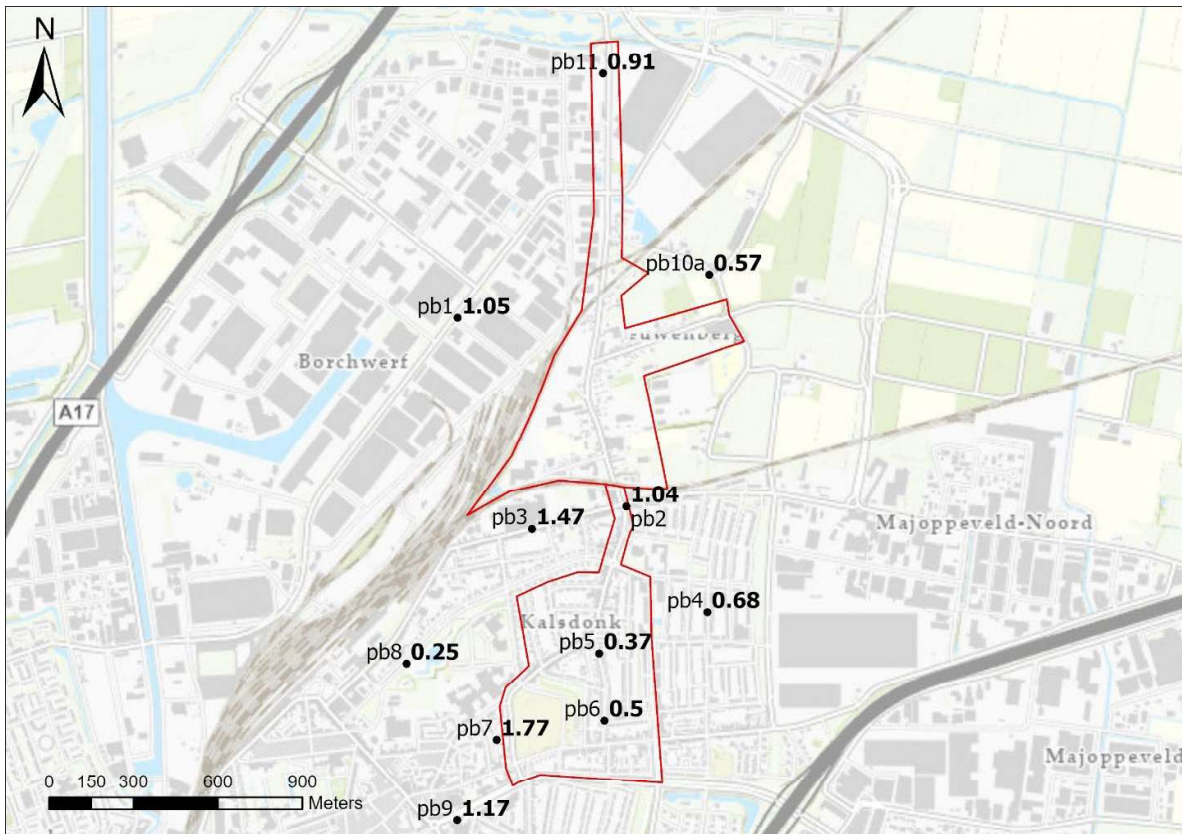
Peilbuis	Maaiveld (m NAP)	Locatie filter	GLG (m NAP)	Gem GWS (m NAP)	GHG (m NAP)	GLG (m-mv)	Gem GWS (m-mv)	GHG (m-mv)
pb11	3,5	Freatisch	1,64	2,20	2,59	1,86	1,30	0,91

De peilbuis aan de Buijenstraat, aangegeven met pb10 in Figuur 2-9, is uitgerust met drie filters. De filters zijn gezet op +4,3 m NAP, -0,7 m NAP en -11,7 m NAP. De stijghoogteverschillen tussen deze filters zijn weergegeven in Figuur 2-10. Uit het figuur is op te maken dat de stijghoogte afneemt met toenemende diepte wat op infiltrerende condities duidt. Tevens kan geconcludeerd worden dat de scheidende laag (Waalre Klei) gekenmerkt wordt door een grote hydraulische weerstand.



Figuur 2-10 Stijghoogteverschillen tussen de drie verschillende filters van peilbuis pb10, gesitueerd aan de Buijenstraat. Stijghoogteverschil tussen het ondiepe filter (freatisch, pb10a) en middeldiepe filter (onder scheidende laag, pb10b) in het blauw. Stijghoogteverschil tussen het middeldiepe filter (onder scheidende laag, pb10b) en diepe filter (onder meerdere scheidende lagen, pb10c) in het oranje.

De diepte van de GHG t.o.v. maaiveld varieert tussen 0,25 m-mv en 1,77 m-mv en is weergegeven in Figuur 2-11. Dit figuur bevat resultaten van alle peilbuizen met uitzondering van de diepe filters van pb10 (pb10b en pb10c). Voor de freatische peilbuizen varieert de gemiddelde grondwaterstand tussen 0,64 m-mv en 2,10 m-mv. De peilbuizen met filters die in of onder de scheidende laag zijn gezet zijn pb2, pb4 en pb9. De resultaten in Figuur 2-10 lieten zien dat de grondwaterstanden boven de scheidende laag hoger is dan de stijghoogte onder de scheidende laag. Daarom is de verwachting dat de daadwerkelijke GHG bij pb2, pb4 en pb9 wat dichterbij het maaiveld ligt dan nu in Figuur 2-11 is weergegeven.



Figuur 2-11: GHG t.o.v. maaiveld voor alle peilbuizen m.u.v. de diepe filters van pb10 (pb10b en pb10c).

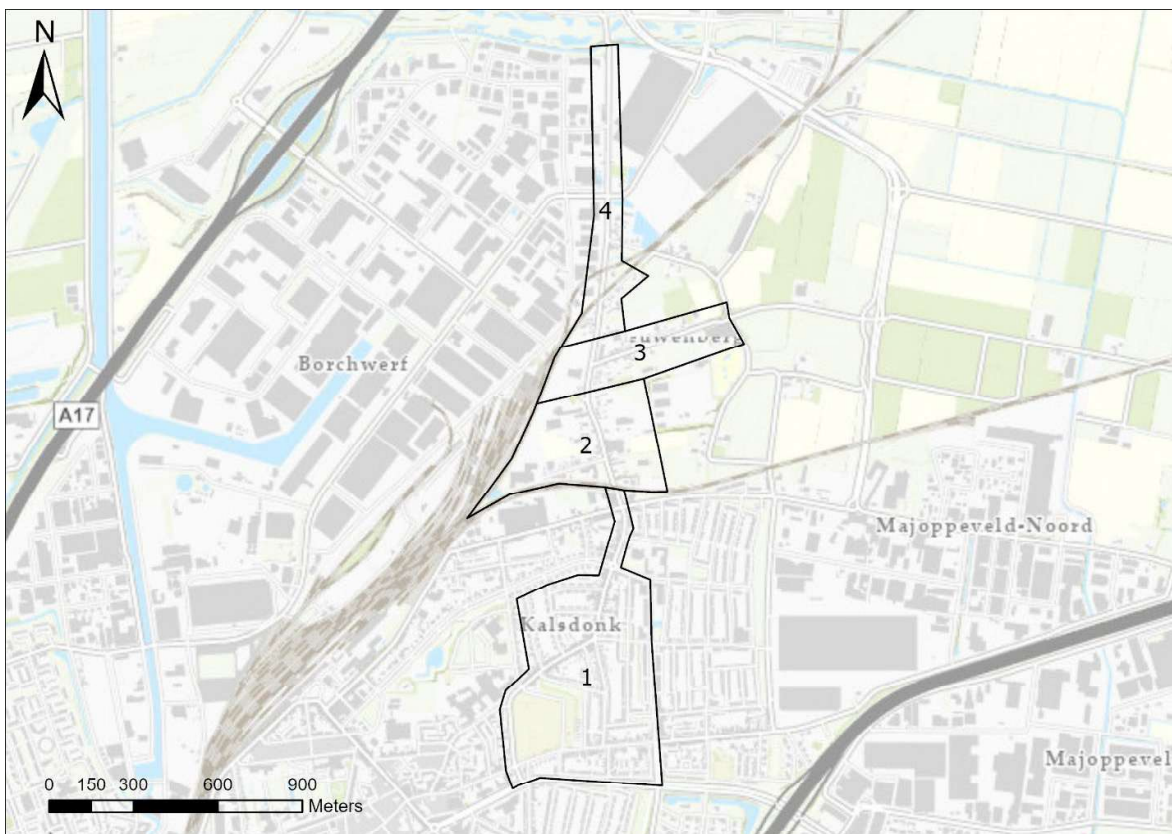
2.4.2 Gevolgen voor infiltratie, drainage, wadi's en bergingen

Om toekomstige rioolstelsels en de waterzuiveringen niet te veel te belasten wordt gestreefd naar het afkoppelen en lokaal infiltreren van hemelwater. Mogelijke oplossingsrichtingen betreffen infiltratie door middel van drains of wadi's. Lokale infiltratie gaat echter gepaard met veranderingen in het hydrologische systeem en is niet in alle gevallen mogelijk. Infiltratie leidt tot een lokale verhoging van de grondwaterstand en kan in ongunstige gevallen leiden tot grondwateroverlast, zoals plasvorming in kruipruimten, spoorvorming in wegen en optrekkend vocht in gebouwen. Daarnaast wordt de infiltratie capaciteit sterk bepaald door de aanwezigheid van scheidende lagen, de ondergrondse infrastructuur en de doorlatendheid van de bodemlagen. Om grondwateroverlast te voorkomen wordt binnen stedelijk gebied naar een minimale ontwateringsdiepte gestreefd.

De richtlijnen van de gemeente Roosendaal voor de minimale ontwatering (t.o.v. GHG) zijn voor:

- Secundaire wegen en hoofdstraten: 0,7 m onder maaiveld;
- Hoofdwegen: 1,0 m onder maaiveld;
- Woningen met kruipruimte: 0,7 m onder vloerpeil;
- Woningen zonder kruipruimte: 0,7 m onder vloerpeil;
- Bedrijventerreinen 0,7 m onder vloerpeil;
- Groenvoorzieningen: 0,5 m onder maaiveld.

Wanneer de GHG t.o.v. maaiveld wordt vergeleken met deze ontwateringsdieptes, valt het op dat er nagenoeg geen infiltratiecapaciteit beschikbaar is binnen het onderzoeksgebied. De GHG ligt voor enkele peilbuizen nog buiten de grenswaardes, maar er is zelfs een aantal peilbuizen waarbij er op dit moment al niet wordt voldaan aan de vereiste ontwateringsdieptes. Naast dat er dus geen infiltratiecapaciteit is binnen het gebied, dient het gebied lokaal zelfs ontwaterd te worden om aan de ontwateringseisen te voldoen. Het onderzoeksgebied kan grofweg worden onderverdeeld in vier deelgebieden met betrekking tot aanleg drainage (Figuur 2-12). In gebied 1 zijn de GHG's te hoog en wordt niet voldaan aan de ontwateringseisen. Hier wordt dus aangeraden om naast de nieuwe riolering ook drainage aan te leggen. In gebied 2 is op dit moment niet volledig duidelijk of aan de ontwateringseisen wordt voldaan. Ook hier dient waarschijnlijk drainage aangelegd te worden. In deelgebied 3 langs de Buijenstraat ligt op dit moment al drainage, dus daar is in het verleden al dezelfde conclusie getrokken dat drainage genoodzaakt is. Net als in deelgebied 2 is in deelgebied 4 niet duidelijk of aan de ontwateringseisen wordt voldaan. Dus ook in dit gebied is het mogelijk noodzakelijk om drainage aan te leggen.



Figuur 2-12: Onderzoeksgebied opgedeeld in vier deelgebieden met betrekking tot drainage.

Een locatie die mogelijk gebruikt kan worden voor berging is de bestaande parkeerplaats op de hoek van de Buijenstraat en de Meirestraat. Uit een boring op de parkeerplaats blijkt dat er vanaf 3 m-mv hoofdzakelijk leem voorkomt. Peilbuis pb10 ligt circa 200 m ten noorden van deze parkeerplaats en is het meest representatief voor de parkeerplaats. De GLG, gemiddelde grondwaterstand en GHG van het freatische filter zijn 2,07 m-mv, 1,28 m-mv en 0,57 m-mv respectievelijk. Er is dus geen natuurlijke berging mogelijk bij de parkeerplaats om drie redenen. Allereerst zit de GHG al te dicht bij het maaiveld rekening houdend met ontwateringsdieptes, daarnaast bevindt er zich een scheidende laag in de ondergrond en ten derde zijn de zanden relatief slecht doorlatend. Een afgesloten bergingssysteem kan eventueel wel gerealiseerd worden.

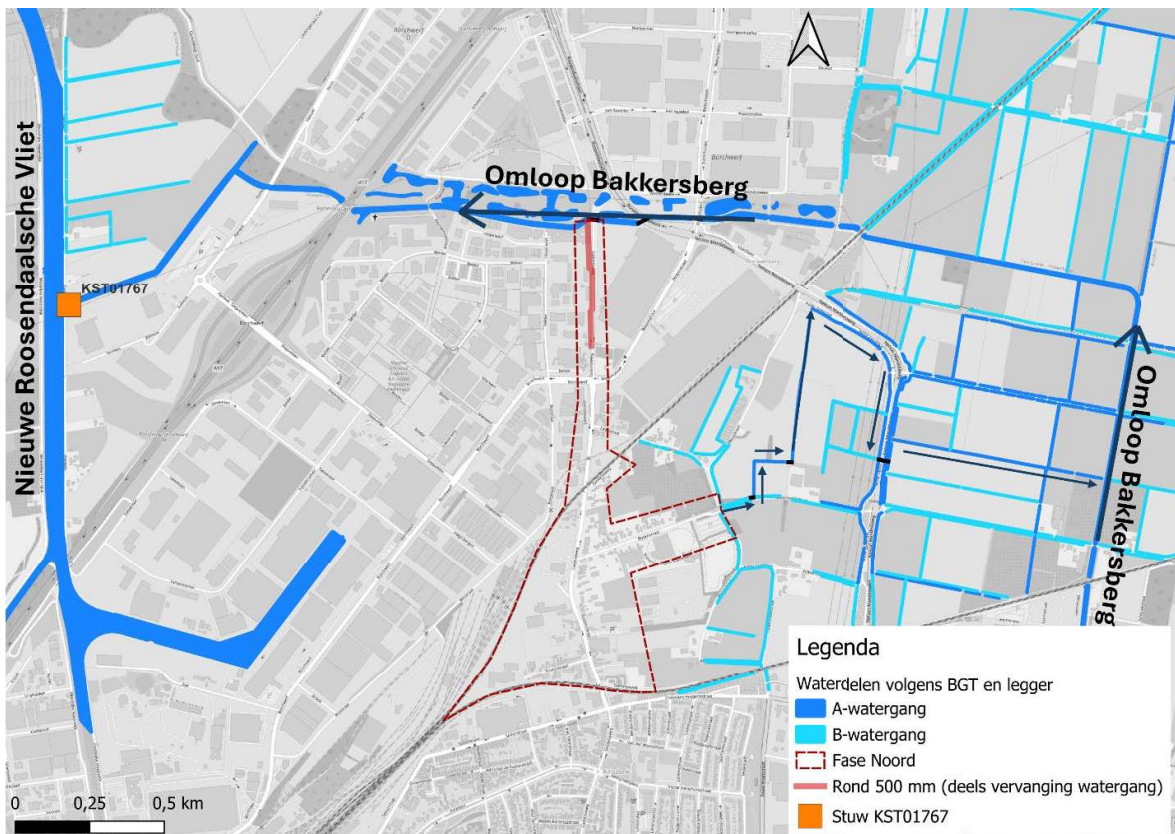
2.5 Oppervlaktewater

2.5.1 Fase Noord

In Figuur 2-13 is een overzicht gegeven van het watersysteem rondom plangebied Fase Noord. De hoofdafvoerroute loopt via de omloop Bakkersberg. Deze A-watergang bevindt zich aan de oost- en noordzijde van het gebied en voert het water af richting het westen. Dit water wordt benedenstrooms, op 2 km afstand van het plangebied, gestuwd door stuw KST01767. Dit is een handmatig regelbare schotbalkstuw met een minimale kruinhoogte van NAP - 0,11 m. Aan de benedenstroomse zijde van deze stuw ligt de Nieuwe Roosendaalsche Vliet.

Aan de noordzijde van het plangebied ligt de omloop Bakkersberg direct tegen het plangebied aan. Aan de oostzijde van het plangebied ligt er echter een netwerk aan B-watergangen tegen het plangebied aan. Deze watergangen langs de Meirestraat verzamelen het water en voeren dit vervolgens via een A-watergang af richting het oosten. Hier wordt het water getransporteerd onder de Nelson Mandelaweg door. Dit water komt via verschillende A-watergangen vervolgens terecht in de omloop Bakkersberg. De voornaamste route van het water is tevens aangegeven in Figuur 2-13.

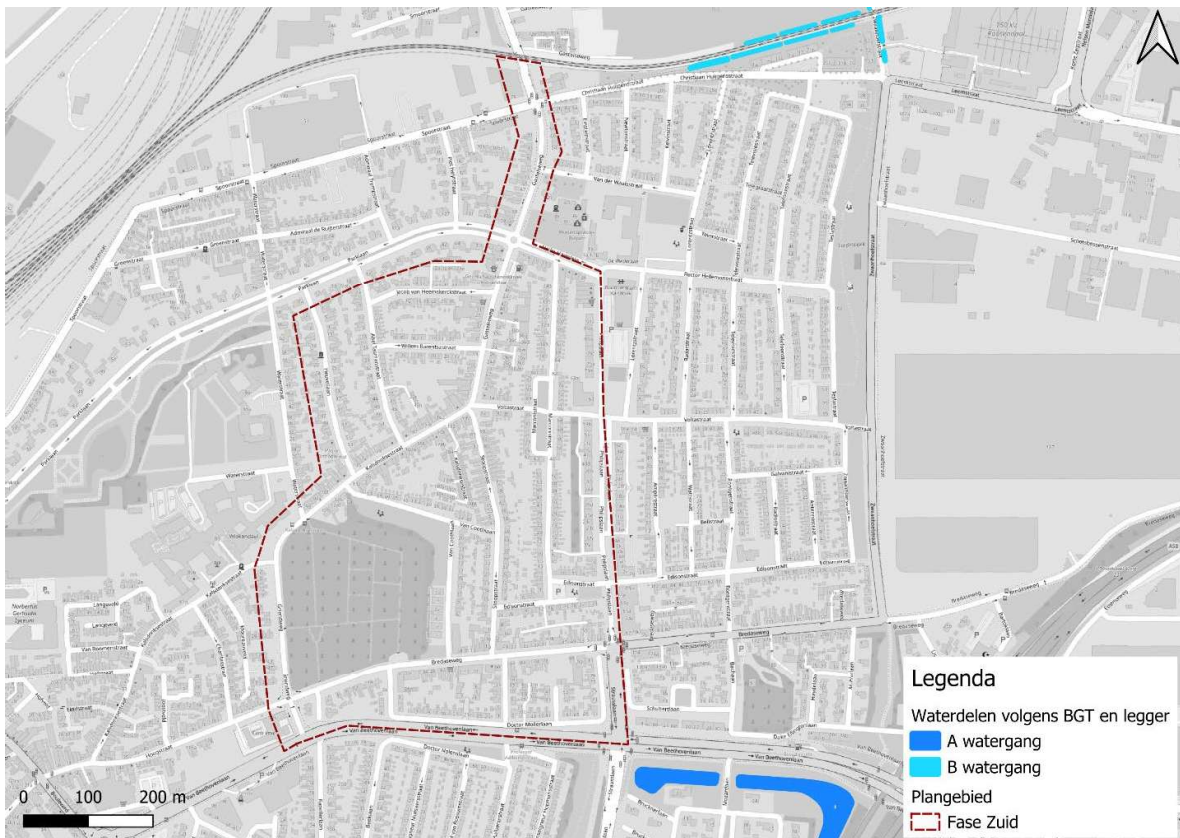
Tot slot is er in het plangebied zelf, parallel aan de Gastelseweg, volgens de legger ook een B-watergang aanwezig. Na inmetingen verricht door M.J. Oomen Rioolbeheer en Advies is duidelijk geworden dat deze watergang is vervangen door een rond 500mm leiding.



Figuur 2-13: Overzicht oppervlaktewatersysteem rondom plangebied Fase Noord (Bron: legger waterschap Brabantse Delta) inclusief afvoerroute (pijlen).

2.5.2 Fase Zuid

In Figuur 2-14 is een overzicht gegeven van het oppervlaktewatersysteem rondom plangebied Fase Zuid. In de directe omgeving van dit plangebied is er één A-watergang aanwezig. Dit betreft de vijvers gelegen in de Van Beethovenlaan aan de zuidoost zijde van het plangebied. Deze watergang watert af richting het westen middels de hemelwaterstructuur (riolering) die is aangegelegd in de Van Beethovenlaan. Het nieuwe hemelwaterstelsel in Fase Zuid zal ook op deze hemelwaterstructuur in de Van Beethovenlaan worden aangesloten, benedenstrooms van de vijvers. In verband met de hoogteligging kunnen deze vijvers niet benut worden bij het hydraulisch ontwerp van Fase Zuid.



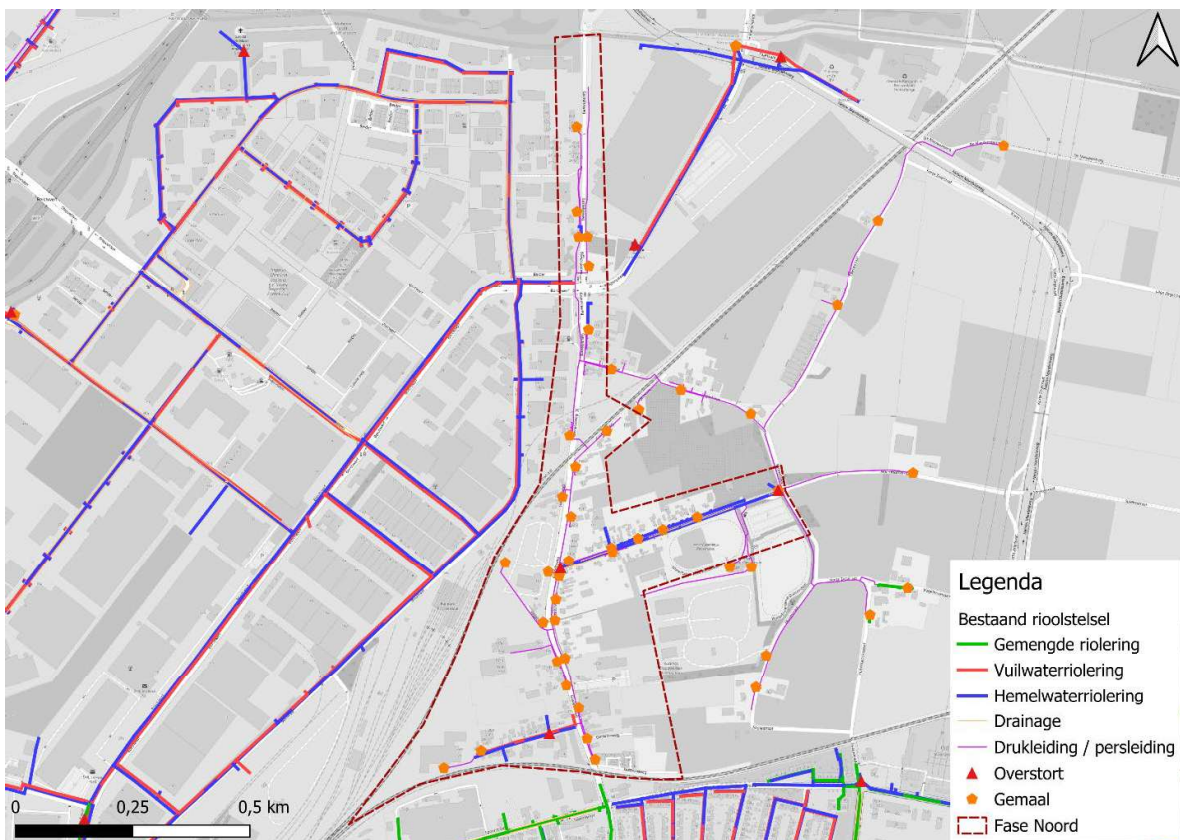
Figuur 2-14: Overzicht oppervlaktewatersysteem rondom plangebied Fase Zuid (Bron: legger waterschap Brabantse Delta).

2.6 Bestaande riolering

2.6.1 Fase Noord

De bestaande riolering in en rond het plangebied Fase Noord is weergegeven in Figuur 2-15. De Gastelseweg in Fase Noord is vermoedelijk lintbebouwing geweest die inmiddels onderdeel is geworden van de stad. Er ligt namelijk veel drukriolering in dit gedeelte van de Gastelseweg die op elkaar inprikt. De drukriolering transporteert het afvalwater vanuit het gehele plangebied en daarbuiten richting het noorden van het plangebied, waar het water wordt geloosd op het vuilwaterstelsel in de Borchwerf (put 374028). Het drukrioleringsysteem ontvangt ook afvalwater van het vrijvelvalstelsel in de Smoorstraat. Het afvalwater wordt hier verzameld en stroomt onder verval naar gemaal 33602P. Dit gemaal verpompt het afvalwater naar de Gastelseweg.

Tijdens het veldbezoek is waargenomen dat er langs de gehele Gastelseweg in Fase Noord kolken in de straat liggen. Het is onbekend waar deze kolken op aangesloten zitten. Omdat deze kolken ook aanwezig zijn op locaties waar geen watergang of duiker in de omgeving ligt, wordt verwacht dat er ook verhard oppervlak aangesloten is op de drukriolering. Het is onbekend hoeveel verhard oppervlak er aangesloten is. Het hemelwater in Fase Noord dat niet wordt afgevoerd middels de drukriolering stroomt af richting de verschillende sloten rondom de Gastelseweg. Op enkele locaties gebeurt dit middels de hemelwaterleidingen, zoals in de Smoorstraat en de Buijenstraat. Wat de verdere precieze afvoerroute is van dit hemelwater is momenteel niet duidelijk.



Figuur 2-15 Bestaande riolering in en rond plangebied Fase Noord (bron: Beheergegevens van Gemeente Roosendaal).

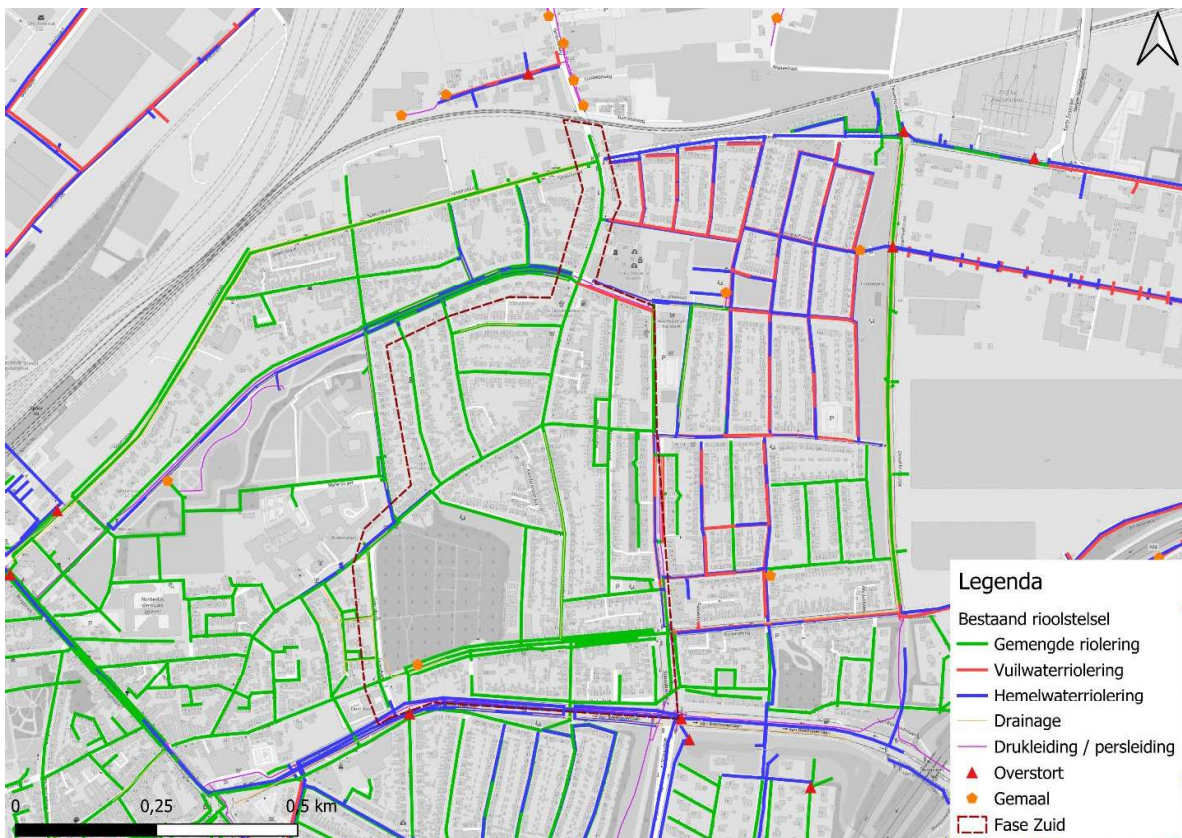
In de offerte is aangegeven dat de huidige situatie van het rioleringsstelsel gemodelleerd zou worden om de huidige situatie en de huidige knelpunten in het watersysteem in kaart te brengen. De beschikbare informatie in het beheersysteem was echter onvoldoende om het systeem volledig in beeld te brengen en het systeem functioneren te begrijpen. Daarom heeft M.J. Oomen Rioolbeheer en Advies opdracht gekregen om deze ontbrekende informatie te verzamelen en in te meten. Na de aanvullende metingen ontbrak er op verschillende locaties nog steeds cruciale informatie. Voorbeelden hiervan zijn de profielen van watergangen en het ontbreken van een uitstroomblocatie van een netwerk aan leidingen en sloten. In Bijlage 1 staan de PDF's met metingen inclusief opmerkingen vanuit Haskoning m.b.t. de ontbrekende informatie.

Omwille van de doorlooptijd van het project is de aanpak aangepast en is er in samenspraak met de gemeente voor gekozen om eerst te starten met het ontwerpen van een compleet nieuw waterhuishoudkundig ontwerp voor Fase Noord.

Om te controleren of de huidige afvoerstructuur van sloten en duikers gekoppeld kan worden aan het ontwerp, heeft de gemeente op een later moment in het project SpectGroep de opdracht gegeven om deze watergangen en duikers verder in te meten. Deze ingemeten informatie is bij de toetsing van het ontwerp gebruikt om te controleren in hoeverre de sloten gekoppeld kunnen worden aan het ontwerp.

2.6.2 Fase Zuid

De bestaande riolering in en rond het plangebied Fase Zuid is weergegeven in Figuur 2-16. In dit plangebied ligt het gemengde stelsel van Roosendaal. Het hemelwater en het vuilwater wordt hier ingezameld in de gemengde riolering en afgevoerd richting de Van Beethovenlaan aan de zuidzijde van het plangebied. Aan de oostzijde is een gedeelte van de wijk Kalsdonk al afgekoppeld. Dit geldt ook voor de Parklaan en omgeving aan de westzijde van het gebied. Het huidige plangebied beslaat de gemengde riolering tussen deze twee afgekoppelde gebieden. Voor het hydraulisch ontwerp zal dit plangebied worden afgekoppeld en het nieuwe hemelwaterstelsel zal aansluiten op deze gescheiden stelsels waar nodig en mogelijk.



Figuur 2-16: Bestaande riolering in en rond plangebied Fase Zuid (bron: Beheergegevens van Gemeente Roosendaal).

2.7 Overige kabels en leidingen

De kabels en leidingen die aanwezig zijn in het plangebied zijn opgevraagd middels een Klik-melding. Hier is dus rekening mee gehouden bij het opstellen van de ontwerptekeningen (Bijlage 2). Er zijn enkele locaties die bij de verdere werkvoorbereiding beoordeeld moeten worden.

3 Uitgangspunten t.b.v. waterhuishouding

In dit hoofdstuk staan de uitgangspunten per ontwerp op basis van de huidige kennis. Na inventarisering van de woning- en bedrijfsaansluitingen moet opnieuw bekeken worden of voldaan wordt aan de uitgangspunten die hier gehanteerd zijn. Indien nieuwe kennis beschikbaar is, moet het ontwerp daarop aangepast worden.

3.1 Vuilwaterstelsel Fase Noord

In Tabel 3-1 zijn de ontwerpnormen opgenomen voor het vuilwaterstelsel van de Gastelseweg Fase Noord in Roosendaal.

Tabel 3-1 Uitgangspunten vuilwaterstelsel Fase Noord.

Aspect	Ontwerpnorm	Opmerkingen
Afvoer vuilwater	De vuilwaterriolering wordt voornamelijk onder vrijerval aangelegd en voert af naar de vuilwaterleiding in de Borchwerf (put 374028).	Dit is hetzelfde lozingspunt als de huidige drukriolering.
Bestaande maaiveldhoogte	Varierend van NAP + 3,45 m tot NAP + 6,68 m.	
Aansluitpunt op bestaand	Zoals genoemd wordt de nieuwe riolering onder vrijerval aangesloten op het vuilwaterstelsel in de Borchwerf. Daarnaast wordt de riolering in de Smoorstraat en de Buijtenstraat ook vervangen en dus meegenomen in het hydraulisch ontwerp.	
Minimale dekking	1,35 m	
Minimale leidingdiameter	ø250mm	
Materiaal leidingen	Hoofdpiolering: tot ø400mm PVC > ø400mm beton Huisaansluitingen: PVC	Bij PVC, kleur middelgrijs. Geldt ook voor perceelaansluitingen
Verhang leidingen	4‰ voor beginstrengen aflopend naar 2‰ voor eindstrengen	
Maximale putafstand	75 m	
Ligging leidingen	Zoveel mogelijk in het hart van de rijbaan	
Maximale diepte DWA-riolering	4 m-mv	
Waterverbruik woningen	0,012 m ³ /uur/inwoner (12L/uur/inwoner)	
Woningbezetting	2,4 personen per woning in de buurt Nieuwenberg 2,18 personen per woning in de buurt Borchwerf-Noord	Dit is bepaald door het totaal aantal inwoners per buurt (volgens 'CBS Buurten') te delen door het aantal panden met woonfunctie (volgens het 'BAG').
Aantal woningen	Nieuwenberg: 112 woningen Borchwerf-Noord: 19 woningen	Panden zonder gebruiksfunctie (zoals schuren en bijgebouwen), worden niet meegenomen.
DWA afvoer bedrijven	0,5 m ³ /uur/ha bruto oppervlak bedrijventerrein (tenzij bekend is dat een bedrijf bovengemiddeld vuilwater afvoert.)	Er zijn geen bedrijven bij ons bekend met een bovengemiddelde afvoer. Het perceeloppervlak van een bedrijf is gebruikt als bruto oppervlak.

Projectgerelateerd

Aspect	Ontwerpnorm	Opmerkingen
Minimale afstand tussen leidingen bij kruisingen	0,15 m	
Maximale afstand tussen woning en vuilwaterriolering	Circa 40 m	
Hydraulische controle vuilwaterstelsel	De toetsingsnorm van de gemeente Roosendaal voor nieuwe stelsels is Bui 10. Hierbij is ten behoeve van hydraulische controle gerekend met aansluiting van: <ul style="list-style-type: none"> 100% daken van woningen 	Omdat dit ontwerp gemaakt wordt binnen een bestaand gebied is Bui 8 als toetsingsbui aangehouden voor het hydraulisch ontwerp. Belangrijke redenen hiervoor zijn ook de beperkende randvoorwaarden zoals geen vrijvervalverbindingen onder de spoorwegovergang.
Vervuilde terreinen	Indien een bedrijventerrein vervuild is dient het hemelwater op eigen terrein gebufferd te worden vóórdat het gelijkmatig afgevoerd wordt naar het vuilwaterstelsel met een limiet van 1 mm/uur (o.b.v. bruto bedrijfsoppervlak).	De Omgevingsdienst Midden- en West-Brabant heeft bekeken van welke bedrijven verwacht wordt dat het hemelwater vervuild is. Dit zijn 4 van de 20 bedrijventerreinen: Gastelseweg nummer 96, 102, 161 en 24.
Bepaling gemaalcapaciteit	In bepaling van de gemaalcapaciteit worden de volgende zaken meegenomen: <ul style="list-style-type: none"> Piekafvoer DWA woningen 100% daken van de woningen DWA afvoer bedrijven Reserve capaciteit (POC) 0,7mm/uur van de panden zonder bedrijfsfunctie. Bedrijventerreinen (4 vervuilde terreinen) 1mm/uur 	
Spoorwegovergangen	Geen vrijval verbindingen onder het spoor door. Alleen persleidingen.	
Inprik drukriolering buitengebied	Er is een volume aangenomen van 23,8 m ³ /uur.	Dit is een grove inschatting van wat een persleiding van ø75mm kan vervoeren met een stroomsnelheid van 1,5 m/s.

3.2 Hemelwaterstelsel Fase Noord

In Tabel 3-2 zijn de ontwerpnormen opgenomen voor het hemelwaterstelsel van de Gastelseweg Fase Noord in Roosendaal.

Tabel 3-2: Uitgangspunten hemelwaterstelsel Fase Noord.

Aspect	Ontwerpnorm	Opmerkingen
Afvoer hemelwater	Via ondergrondse leidingen richting het dichtsbijzijnde oppervlaktewater.	
Percentage verharding percelen	Particuliere verharding is o.b.v. luchtfoto's bepaald.	
Minimale leidingdiameter	ø315mm	
Materiaalkeuze leidingen	Hoofdriolering: tot ø400mm PVC > ø400mm beton Huisaansluitingen: PVC	Bij PVC, kleur roodbruin
Minimale dekking	1,35 m	
Verhang leidingen	1‰	
Maximale putafstand	75 m	
Ligging leidingen	Zoveel mogelijk in het hart van de rijbaan.	
Minimale afstand tussen leidingen bij kruisingen	0,15 m	
Hydraulische controle hemelwaterstelsel	De toetsingsnorm van de gemeente Roosendaal voor nieuwe stelsels is Bui 10. Hierbij is ten behoeve van hydraulische controle gerekend met aansluiting van: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 100% verharding rijbanen ▪ 100% verharding daken 	Omdat dit ontwerp gemaakt wordt binnen een bestaand gebied is Bui 8 als toetsingsbui aangehouden voor het hydraulisch ontwerp. Belangrijke redenen hiervoor zijn ook de beperkende randvoorwaarden zoals geen vrijvervalverbinding onder de spoorwegovergang. Er wordt gekeken naar maatregelen om water vast te houden en/of te bergen om alsnog aan Bui 10 te kunnen voldoen.
Spoorwegovergangen	Geen vrijverval verbindingen onder het spoor door. Afwatering van spoorwegovergangen nemen we niet mee.	
Sloten en watergangen	Goed onderhouden staat.	
Waterstanden in opp. water	De benedenstroomse stuw staat op minimaal NAP – 0,11 m. Aangezien de afstand tot de stuw >2 km is, is deze waterstand niet realistisch voor het plangebied. Daarom zijn er fictieve waterstanden gebruikt op 1 meter onder het laagste maaiveld. Dit betekent een waterstand van NAP + 2,4 m in de omloop Bakkersberg aan de noordzijde van het gebied en een waterstand van NAP + 3,7 m aan de oostzijde van het gebied t.h.v. van Nelson Mandelaweg.	

3.3 Hemelwaterstelsel Fase Zuid

In Tabel 3-3 zijn de ontwerpnormen opgenomen voor het hemelwaterstelsel van de Gastelseweg Fase Zuid in Roosendaal.

Tabel 3-3: Uitgangspunten hemelwaterstelsel Fase Zuid.

Aspect	Ontwerpnorm	Opmerkingen
Afvoer hemelwater openbaar	Via ondergrondse leidingen richting de regenwaterleiding in de Van Beethovenlaan aan de zuidzijde van het plangebied.	
Afvoer hemelwater percelen	De panden zijn voor 50% afgekoppeld en de wegen voor 100%.	
Percentage verharding percelen	Particuliere verharding o.b.v. infrarood beelden.	
Minimale leidingdiameter	ø315mm	
Materiaalkeuze leidingen	Hoofdriolering: tot ø400mm PVC > ø400mm beton Huisaansluitingen: PVC	Bij PVC, kleur roodbruin
Minimale dekking	1,35 m	
Verhang leidingen	1‰	
Maximale putafstand	75 m	
Ligging leidingen	Zoveel mogelijk in het hart van de rijbaan.	
Minimale afstand tussen leidingen bij kruisingen	0,15 m	
Hydraulische controle hemelwaterstelsel	De toetsingsnorm van de gemeente Roosendaal voor nieuwe stelsels is Bui 10. Het bestaande stelsel is hier echter niet op gedimensioneerd. Tijdens het ontwerp wordt rekening gehouden met het verschil in ontwerpnormen zodat het nieuwe ontwerp het stelsel geen belemmeringen veroorzaakt verder benedenstreams.	Dit heeft geresulteerd in een ontwerp dat voldoet aan een Bui 9. Verdere toelichting hierop staat in hoofdstuk 5.
Sloten en watergangen	Goed onderhouden staat.	
Spoorwegovergangen	We nemen de afwatering van de spoorwegovergangen niet mee in ons model.	

4 Ontwerp Fase Noord

4.1 Vuilwaterstelsel

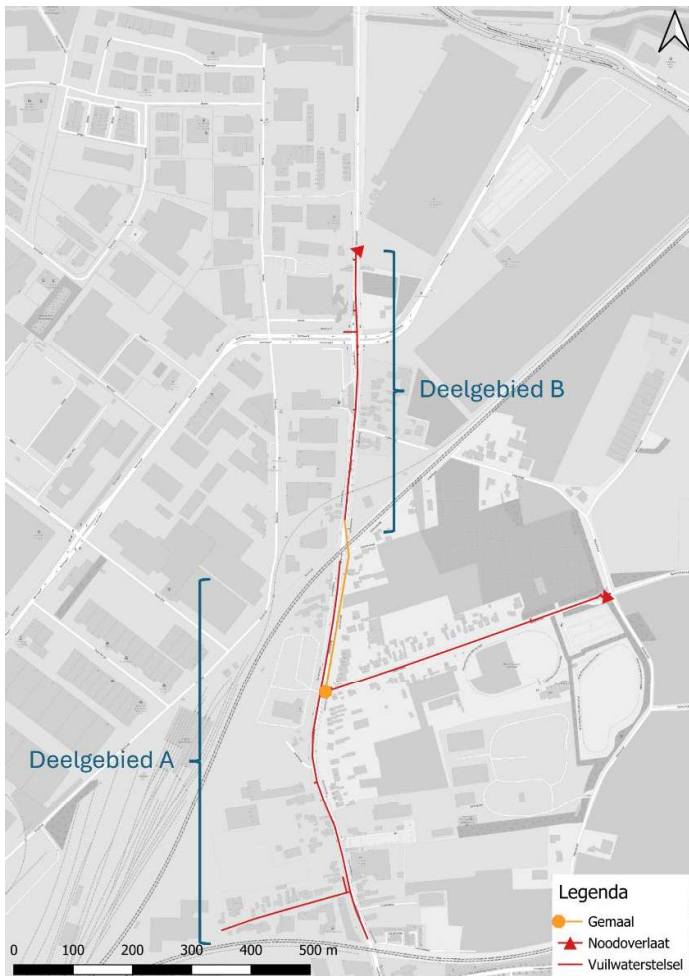
Het gedetailleerde ontwerp van het vuilwaterstelsel voor Fase Noord is bijgevoegd in Bijlage 2.

4.1.1 Systeembeschrijving

4.1.1.1 Algemeen

Het vuilwater afkomstig van het plangebied, de Gastelseweg, Smoorstraat en de Buijensstraat, wordt gescheiden ingezameld van het hemelwaterstelsel. Er zijn twee spoorwegovergangen in het gebied. De spoorwegovergang direct ten zuiden van Gastelseweg nummer 180 (Hondenopvang Roosendaal) mag enkel gekruist worden met een persleiding. De spoorwegovergang ten noorden van de hondenopvang wordt niet gebruikt. Daarom kan er op deze locatie wel een vrijverval verbinding gerealiseerd worden. Deze randvoorwaarden zorgen voor een tweedeling in het gebied (Figuur 4-1). Per deelgebied is een vrijvervalstelsel ontworpen welke middels een persleiding aan elkaar zijn gekoppeld. Het vuilwater dat wordt ingezameld in de Smoorstraat, Buijensstraat en Gastelseweg nummer 74 t/m 174 stroomt onder vrijverval richting de gemaalkelder t.h.v. de kruising Gastelseweg-Buijensstraat. Vanaf hier wordt het vuilwater verpompt, onder het spoor door, richting het noordelijke gebied. Dit noordelijke deelgebied watert ook onder vrijverval af naar het vuilwaterstelsel in de Borchwerf. De huidige afvoerstructuur wordt dus in grote lijnen behouden en daarmee volgen we het hoogteverloop in het maaiveld.

Zoals beschreven in de uitgangspunten (paragraaf 3.1) wordt aangenomen dat 100% van de daken van woningen gekoppeld blijft aan het vuilwaterstelsel. De vuilwaterstelsels hebben dus een gemengd karakter. Omdat het overtollige water bij extreme neerslag een uitweg moet hebben, hebben we voor elk deelgebied ook een noodoverlaat ontworpen.



Figuur 4-1: Ontwerp vuilwaterstelsel en deelgebieden in plangebied Fase Noord.

4.1.1.2 Per deelgebied

Zuidelijk deelgebied (A): Smoorstraat, Buijensstraat en Gastelseweg nummer 74 t/m 174

Het water in het zuidelijke deelgebied stroomt onder vrijval af van Gastelseweg nummer 72, Gastelseweg nummer 166, Smoorstraat 24 en Buijensstraat nummer 29 richting de kruising tussen de Gastelseweg en de Buijensstraat. Hier staat een gemaal dat het water verpompt richting het noordelijke deelgebied. De persleiding loost het water ter hoogte van Gastelseweg nummer 179. Dit gemaal stond oorspronkelijk tussen Gastelseweg nummer 166 en 174, maar is in het huidige ontwerp verplaatst. Dit is gedaan omdat de nieuwe locatie vanuit beheerogpunt gunstiger is en omdat de leidingen dan minder diep onder het maaiveld komen te liggen. Gastelseweg nummer 172 en 174 worden aangesloten op een nieuwe persleiding, die ten hoogte van Gastelseweg nummer 166 is verbonden met het vuilwaterstelsel. In de huidige situatie zitten deze panden ook op een persleiding, maar die moet dus vernieuwd worden. De noodoverlaat is ontworpen nabij de kruising tussen de Meirestraat en de Buijensstraat. Het water komt hier terecht in het hemelwaterstelsel dat parallel aan de Akkermansstraat loopt en richting het oosten afwatert. Deze locatie is gekozen omdat er in de rest van dit deelgebied geen toegang is tot oppervlaktewater uit de legger.

Noordelijk deelgebied (B): Gastelseweg 179 t/m 347

In het noordelijke deelgebied voeren de vuilwaterleidingen vanaf Gastelseweg 179 en Gastelseweg 347 onder vrijerval af richting de kruising tussen de Gastelseweg en de Borchwerf. Op deze locatie wordt het vuilwaterstelsel onder vrijerval gekoppeld aan het vuilwaterstelsel in de Borchwerf. Om een te zware belasting van het benedenstroomse stelsel te voorkomen wordt er een knijpvoorziening geplaatst op de kruising van de Gastelseweg en de Borchwerf. Het tracé van het vuilwaterstelsel loopt niet helemaal tot aan de omloop Bakkersberg, de grens van het plangebied, omdat daar geen huisaansluitingen meer zijn. De noodoverlaat loost zijn water daarom t.h.v. Gastelseweg 347 op de hemelwaterriolering die hier ligt.

4.1.2 Toekomstige aansluitingen

Bij het ontwerp van het vuilwaterstelsel is rekening gehouden met:

Alle bedrijven en woningen in het plangebied zijn gekoppeld aan het vuilwaterstelsel zoals te zien in Figuur 4-2. Aan de noordzijde van het gebied zijn de meeste panden gekoppeld aan het watersysteem in de Wagonstraat (oost) of het watersysteem in de Borchwerf (west).

De drukriolering vanuit het buitengebied aan de oostzijde (Meirestraat, Akkermansstraat, Lagestraat, etc.) die inprikt ter hoogte van de kruising tussen de Gastelseweg en de Lagerstraat.



Figuur 4-2: Panden die worden aangekoppeld aan de vuilwaterriolering in Fase Noord.

4.1.3 Locatie pompgemalen

Er zit één vuilwatergemaal in het ontwerp op de kruising tussen de Gastelseweg en de Buijenstraat. Zoals eerder genoemd is deze locatie verplaatst t.o.v. de huidige locatie in verband met de diepteligging van de leidingen en de voorkeur vanuit beheer.

4.1.4 Benodigde capaciteit pompgemalen

Voor de bepaling van de benodigde pompcapaciteit van de gemalen wordt gerekend met de volgende belasting:

- Piekafvoer DWA woningen (12 L/uur/inwoner);
- DWA afvoer bedrijven (0,5 m³/uur/ha);
- 100% daken van de woningen;
- Reserve capaciteit (POC) 0,7mm/uur van de panden (daken) zonder bedrijfsfunctie;
- Bedrijventerreinen (vervuild HWA) 1mm/uur (4 bedrijventerreinen).

In Tabel 4-1 staat per deelgebied berekend wat de benodigde pompcapaciteiten zijn.

Tabel 4-1 Bepaling capaciteit pompgemaal DWA in Fase Noord.

		Zuiden van Fase Noord / Deelgebied A
Piekafvoer DWA woningen		
	Aantal woningen	90
	Aantal personen	2,4
	Waterverbruik [m ³ /uur/inwoner]	0,012
	Benodigde capaciteit [m ³ /uur]	2,6
DWA afvoer bedrijven	Aantal bedrijfspanden	24
	Totaal opp. bedrijfsperven [ha]	11,74
	Waterverbruik [m ³ /uur /ha]	0,5
	Benodigde capaciteit [m ³ /uur]	5,9
Vervuilde bedrijventerreinen	Totaal opp. bedrijfsperven [ha]	4,47
	Waterafvoer [mm/uur]	1
	Benodigde capaciteit [m ³ /uur]	44,7
Reserve capaciteit (POC) voor gekoppelde daken	Dakoppervlak van alle panden die geen bedrijfsfunctie hebben [m ²]	8.780
	POC [mm/uur]	0,7
	Benodigde capaciteit [m ³ /uur]	6,2
Totaal benodigde pompcapaciteit [m³/uur]		59,4

4.1.5 Hydraulische controle leidingen

Normaliter wordt een vuilwaterstelsel niet hydraulisch gecontroleerd met buien. Gezien het gemengd karakter van het stelsel is dat voor dit ontwerp toch gedaan. Om de hydraulische capaciteit van het stelsel te bepalen is met het modellerings-programma InfoWorks ICM een gebeurtenisberekening uitgevoerd. De berekeningen zijn uitgevoerd met neerslaggebeurtenis Bui 8.

Maatgevend bij de bepaling van de afvoercapaciteit is het optreden van water-op-sstraat en de overstortfrequentie op de kruising tussen de Buijenstraat en de Meirestraat. Als uitgangspunt voor dit plangebied mag er geen water-op-sstraat staan bij een Bui 8. In Figuur 4-3 is het vuilwaterstelsel weergegeven waarbij de minimaal benodigde diameters zijn weergegeven.

In de eerste versie van het ontwerp zijn alle bedrijventerreinen gekoppeld aan de riolering. Op basis van dit gegeven (en alle andere uitgangspunten) zijn de diameters van het stelsel bepaald.

Gedurende het project is door de Omgevingsdienst Midden- en West-Brabant vastgesteld dat er vier bedrijventerreinen zijn waar kans is op vervuild hemelwater (i.p.v. 20). Dit zorgt ervoor dat het aanvoervolume enorm is afgenomen en dat de leidingen verkleind zouden kunnen worden. Met een versimpeld bakjesmodel is geanalyseerd wat dit betekent voor de overstortfrequentie. De versimpelde reeksberekeningen lieten zien dat de noodoverlaat één keer per jaar in werking treedt wanneer de huidige diameters worden gehanteerd. Aangezien het niet wenselijk is dat deze noodoverlaat vaker dan één keer per jaar gaat werken, is in samenspraak met de gemeente besloten dat de diameters gelijk blijven.



Figuur 4-3: Minimaal benodigde leidingdiameters in Fase Noord t.b.v. de hydraulische capaciteit.

4.2 Hemelwaterstelsel

Het gedetailleerde ontwerp van het hemelwaterstelsel voor Fase Noord is bijgevoegd in Bijlage 2.

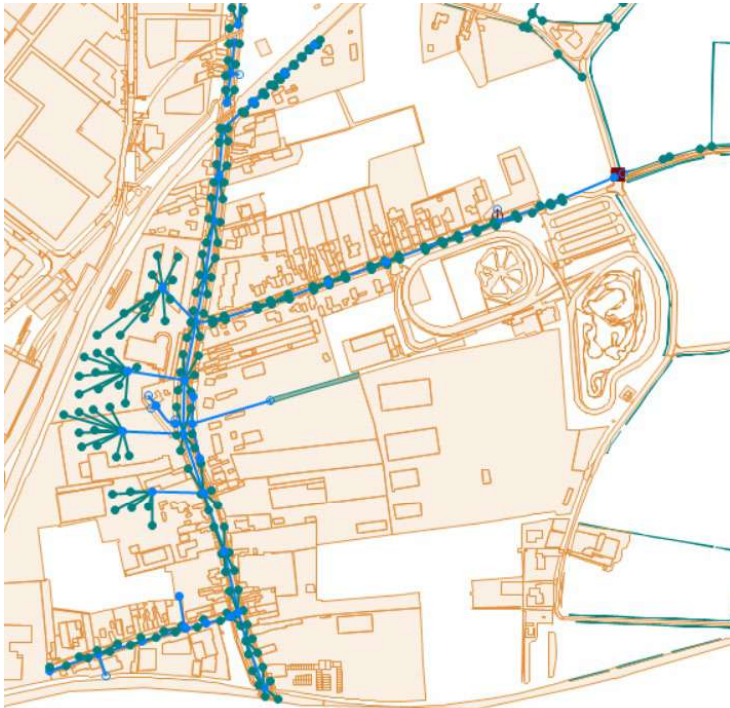
4.2.1 Bepaling verhard oppervlak

Voor het ontwerp van het rioleringsstelsel is het verhard oppervlak bepaald aan de hand van luchtfoto's van het gebied. In Figuur 4-4 is hier het resultaat van te zien. Er is besloten om voor dit ontwerp in 1D2D+ te rekenen omdat de afwatering in dit gebied veelal onbekend is. Daardoor is het lastig om het exacte verhard oppervlak te bepalen en te koppelen aan de riolering.

De panden in Figuur 4-4 zijn direct gekoppeld aan de hemelwaterriolering terwijl de wegen en andere verharde terreinen via het maaiveld afwateren naar de riolering en instromen via kolken. Deze kolken zijn fictieve kolken die zijn aangelegd in de lageregelegen zijkanten van de Gastelseweg. Om de grote hoeveelheid verhard oppervlak in de meest zuidelijke zijde van het plangebied niet te onderschatten zijn er niet alleen kolken toegevoegd langs de Gastelseweg, maar ook op de bedrijventerreinen aan de westzijde van de Gastelseweg. Een overzicht van deze fictieve kolken staat in Figuur 4-5. In Tabel 4-2 staan de oppervlaktes genoemd van de direct gekoppelde panden, de wegen en het overig verhard oppervlak. Het overig verhard oppervlak is bepaald op basis van de testsommen die we hebben gedraaid.



Figuur 4-4: Verhard oppervlak in plangebied Fase Noord.



Figuur 4-5: Fictieve kolken die aan het model zijn toegevoegd.

Tabel 4-2: Verhard oppervlak dat gekoppeld is aan de riolering. De panden zijn direct gekoppeld, de wegen zijn gekoppeld middels kolken en het overige verhard oppervlak dat afwatert richting de riolering is bepaald op basis van testsommen.

Type verhard oppervlak	Zuidelijk deelgebied	Noordelijk deelgebied
Panden	3,46 ha	0,71 ha
Wegen	1,41 ha	1,10 ha
Overig verhard terrein	2,5 ha (bepaald a.d.h.v. Bui 8 resultaten)	0,4 ha (bepaald a.d.h.v. Bui 8 resultaten)
Totaal	7,37 ha	2,21 ha

4.2.2 Ontwerp hemelwaterafvoer

4.2.2.1 Afwegingen vasthouden, bergen, afvoeren

Voorafgaand aan het opstellen van het hydraulisch ontwerp is in het plangebied geïventariseerd of er naast het hemelwater afvoeren ook nog andere kansen zijn. Idealiter wordt namelijk de volgende volgorde aangehouden: vasthouden, bergen en afvoeren. Hieronder staat omschreven hoe de opties vasthouden en bergen bekeken zijn voordat de afvoerstructuur is ontworpen.

Het water vasthouden in het gebied is vanuit waterhuishoudkundig oogpunt het eerste waar we naar moeten kijken. Dit kan alleen als infiltratie binnen het gebied mogelijk is. Alleen dan kunnen we het water opvangen en langzaam infiltreren in de bodem. Op basis van de bodemopbouw en de gemeten grondwaterstanden in het plangebied is echter gebleken dat infiltratie niet mogelijk is. De ontwateringsdiepte is onvoldoende. Het infiltreren van hemelwater geeft een (tijdelijke) verhoging van de grondwaterstand. Dit is niet wenselijk binnen dit gebied.

Daarnaast zijn er op verschillende dieptes scheidende lagen aangetroffen, waardoor de verticale doorlatendheid slecht is. De optie waarin water vastgehouden wordt, valt dus af.

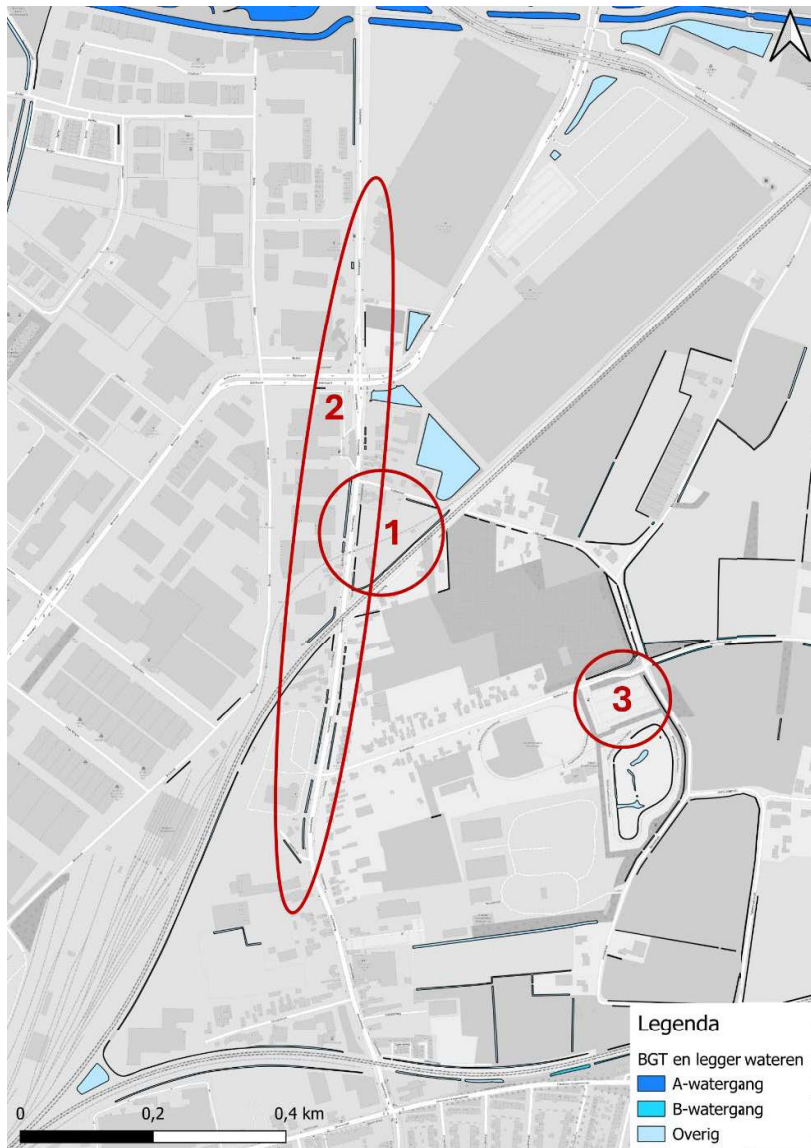
Vervolgens is bekeken of het water geborgen kan worden in het plangebied. De volgende locaties zijn bekeken:

1. De wadi's aan de oostzijde van de Gastelseweg ter hoogte van nummer 196 (nummer 1 in Figuur 4-7): De werking van deze wadi's t.o.v. de rest van het watersysteem is momenteel niet duidelijk. Na inmeting door Spectgroep is vastgesteld dat deze wadi's te hoog liggen om ingezet te worden als berging. Ze zouden enkel ingezet kunnen worden voor het lokaal afkoppelen van oppervlak.
2. Sloten parallel aan de Gastelseweg (nummer 2 in Figuur 4-7): Deze sloten zijn ingemeten en meegenomen in het ontwerp omdat ze kunnen dienen als extra berging wanneer ze aan het hemelwaterstelsel worden verbonden. Uit deze analyse is gekomen dat de sloten gedeeltelijk gekoppeld kunnen worden aan het hemelwatersysteem. In Figuur 4-6 is een overzicht te zien van de sloten die wel gekoppeld mogen worden (groen) en de sloten die niet gekoppeld mogen worden (rood). Hier dient zeer nauwkeurig mee omgegaan te worden. Het koppelen van de rode sloten zal namelijk wateroverlast creëren i.p.v. oplossen. De spoorsloten zijn hier niet in meegenomen omdat deze in beheer zijn van ProRail. Tijdens het veldbezoek is waargenomen dat deze sloten niet grondig onderhouden zijn.



Figuur 4-6: In dit figuur staat aangegeven welke sloten er wel (groen) of juist niet (rood) aangesloten mogen worden op het hemelwaterstelsel.

De parkeerplaats op de hoek van de Buijenstraat en de Meirestraat (nummer 3 in Figuur 4-7): Deze parkeerplaats is een van de weinige locaties in beheer en eigendom van de gemeente waar een ondergrondse berging gerealiseerd zou kunnen worden. Een Trewatin Watertable berging met een volume van 1000 m³ is meegenomen in de ontwerptekeningen. Dit wordt in paragraaf 4.2.2.4 verder toegelicht.

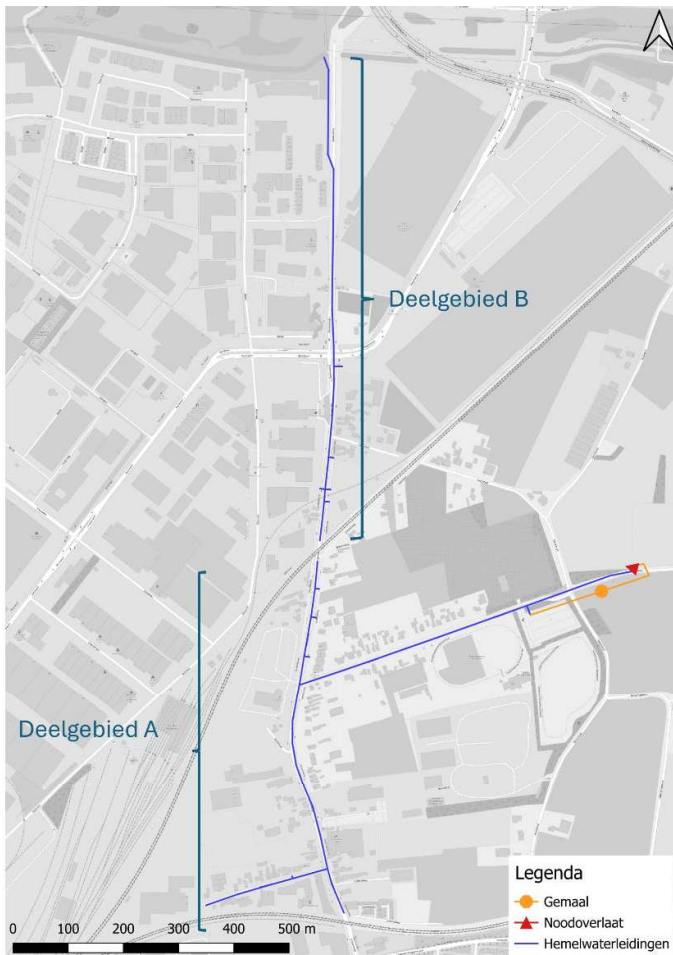


Figuur 4-7: Mogelijke bergingslocaties zoals wadi's (1) en sloten (2) in plangebied Fase Noord.

4.2.2.2 Systeembeschrijving

Algemeen

Het hemelwater afkomstig van het plangebied, de Gastelseweg, Smoorstraat en de Buijenstraat, wordt ingezameld in hemelwaterleidingen. Ook in dit ontwerp mag de spoorwegovergang direct ten zuiden van Gastelseweg nummer 180 niet gekruist worden met een vrijvervalleiding. Dit zorgt ook in dit ontwerp voor een tweedeling in het gebied (Figuur 4-8). Per deelgebied is een hemelwaterstelsel ontworpen met een eigen uitlaat.



Figuur 4-8: Ontwerp hemelwaterstelsel en deelgebieden in plangebied Fase Noord.

Per deelgebied

Het water in het zuidelijke deelgebied (A) stroomt onder vrijval af van de Gastelseweg (nummer 72 en 170) en Smoorstraat richting de Buijenstraat en de kruising tussen de Buijenstraat en de Meirestraat. Hier wordt het water nog zo'n 120 meter vervoerd middels een hemelwaterleiding in de Akkermansstraat. Het water komt vervolgens terecht in een A-watergang aan de noordzijde van de Akkermansstraat. Deze locatie is gekozen omdat dit de dichtstbijzijnde legger watergang is die groot genoeg is voor een uitstroomvoorziening.

In het noordelijke deelgebied (B) voeren de hemelwaterleidingen het water af richting de omloop Bakkersberg aan de noordzijde. Dit ontwerp ligt los van het stelsel aan de Borchwerf.

In het ontwerp is rekening gehouden met extra afvoer van hemelwater vanuit de retenties rondom de distributiecentra aan de oostzijde van de Gastelseweg. Dit watersysteem zou op zichzelf moeten staan, maar heeft in het verleden al eens wateroverlast veroorzaakt op de kruising tussen de Gastelseweg en de Borchwerf. Om herhaling te voorkomen kunnen hier een schotbalkstuw en doorlaatconstructie met terugslagklep geplaatst worden om het overtollige water via het hemelwaterstelsel in de Gastelseweg af te voeren naar de omloop Bakkersberg.

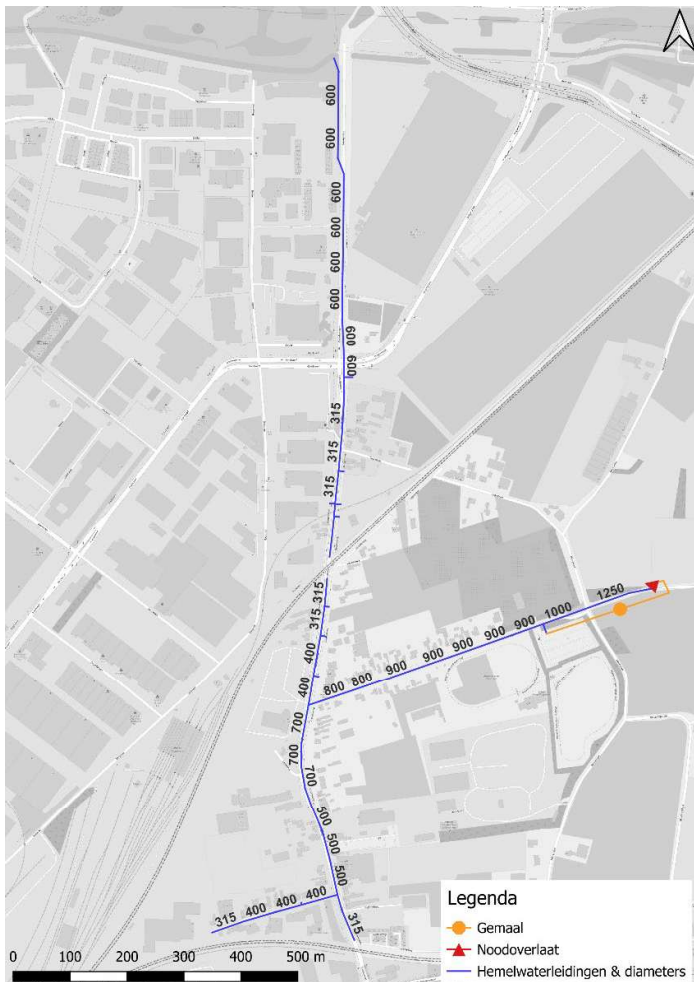
Aan het begin van het project is gesproken over het uitbreiden van de sloot langs het perceel van de hondenopvang (Gastelseweg nummer 180). Dit is toen geopperd omdat er in de eerste versie van het hemelwaterontwerp een extra uitlaat aanwezig was richting deze sloot. Uitbreiding was nodig om het water te kunnen bergen dat ernaartoe gevoerd zou worden. Dit is niet meer aan de orde omdat het hemelwaterstelsel op deze locatie ook onder vrijval afwatert richting de omloop Bakkersberg. Het alsnog aanpakken van deze sloot kan echter wel een keuze van de gemeente zijn om de afwatering rondom het hondensension te bevorderen. In het verleden is hier namelijk al vaker wateroverlast ervaren.

4.2.2.3 Hydraulische controle leidingen

Het hemelwaterstelsel is hydraulisch gecontroleerd. Om de hydraulische capaciteit van het stelsel te bepalen is met het modelleringsprogramma InfoWorks ICM een gebeurtenisberekening uitgevoerd. De berekeningen zijn uitgevoerd met neerslaggebeurtenissen: Bui 8, Bui 9 en Bui 10.

Zoals beschreven in paragraaf 3.2 is voor deze bestaande ontwikkeling Bui 8 aangehouden als toetsingsnorm. We hebben hier echter te maken met een gebied met een duidelijke constrictie: geen kruising van de spoorwegovergang. Hierdoor moet het water binnen de deelgebieden worden afgevoerd.

Maatgevend bij de bepaling van de afvoercapaciteit is het optreden van water op straat. Als uitgangspunt voor dit plangebied mag er geen water op straat staan bij een Bui 8. In Figuur 4-9 is het hemelwaterstelsel weergegeven waarbij de minimaal benodigde diameters zijn weergegeven. De diameters in het meest noordelijke gedeelte van de Gastelseweg (rond 600mm) behoren niet tot de minimale diameters, maar zijn vergroot met het oog op de ervaren waterlast vanuit de retenties aan de oostzijde van het gebied.



Figuur 4-9 Minimaal benodigde leidingdiameters in Fase Noord t.b.v. de hydraulische capaciteit.

4.2.2.4 Berging

Er is één belangrijke voorwaarde voor de werking van het hemelwaterontwerp en dat is het treffen van maatregelen rondom de uitlaat van het hemelwaterstelsel langs de Akkermansstraat. De rond 1250 mm uitstroomleiding loost het water hier op een B-watergang die het water vervolgens over lange afstand moet transporteren door een combinatie van rond 400 mm en rond 250 mm duikers voordat het water in de omloop Bakkersberg wordt geloosd. Er is een combinatie van aanvullende maatregelen nodig om dit probleem op te lossen. Deze staan hieronder genoemd:

1. Optimaliseren van de watergang: De watergang dient voldoende afvoercapaciteit en diepte te hebben. De watergang moet uitgediept worden tot minimaal NAP +3,45 m. Daarnaast moet de bodembreedte minimaal 0,5 m zijn. Hierbij kan meteen gekeken worden of de duikers van het waterschap vergroot kunnen worden indien nodig;
2. Aanleggen van berging: Om een robuust systeem te realiseren zal er ook berging gerealiseerd moeten worden. Hier kan water tijdelijk geborgen worden voordat het gelijkmatig wordt afgevoerd via de watergangen van de legger. Deze berging wordt bij voorkeur bovengronds aangelegd, maar hier is momenteel geen ruimte en beschikbaar land voor. Een ondergrondse berging op de parkeerplaats op de hoek van de Buijensstraat en de Meirestraat is het meest kansrijk. De andere bergingslocaties, zoals besproken in paragraaf 4.2.2.1 liggen niet in dit deelgebied en kunnen daarom niet ingezet worden om de berging gedeeltelijk op te vangen.

Het benodigde bergingsvolume hangt af van het oppervlak dat is aangesloten op het hemelwatersysteem. Bij een Bui 8 voert het hemelwaterstelsel ontwerp zonder extra berging 914 m³ water af. Daarnaast zit er 538 m³ berging onder de drempel in het hemelwaterstelsel. Er komt dus in totaal 1452 m³ hemelwater tot afstroming via de riolering. Dat betekent dat er geen water over de noodoverlaat komt tijdens een Bui 8 indien er een berging wordt geplaatst van 1000 m³. Het water wordt dan middels een gemaal geleidelijk geloosd richting het oppervlaktewater.

Aangezien er bij een Bui 8 19,8 mm neerslag valt, kan berekend worden dat er grofweg 7,3 ha verhard oppervlak afwatert op het hemelwaterstelsel. We raden het af om een grotere berging aan te leggen. Voornamelijk omdat er veel onbekenden zijn in de huidige situatie op deze locaties. Idealiter zou je de bedrijfsaansluitingen beter in beeld willen brengen en op basis daarvan de situatie opnieuw doorrekenen, maar dit heeft nog niet plaatsgevonden. Daarom adviseren we de aanleg van berging van 1000 m³ inclusief een goede monitoring. Dit geeft inzicht in hoe vaak en bij welke buien de berging in werking treedt en hoeveel water er dan in staat. Met een berging van 1000 m³ kan het stelsel een minimaal Bui 8 bergen. Mocht in de toekomst blijken dat het hemelwatersysteem veel meer belast wordt, dan kan de gemeente zich alsnog inspannen om aanvullende berging aan te leggen.

4.2.2.5 Doorkijk naar extreme regenbuien

In verband met klimaatverandering neemt de kans op extreme regenbuien toe. Om hierop te anticiperen wordt het hemelwatersysteem in combinatie met de inrichting van de openbare ruimte hieraan getoetst. Voor deze doorkijk is een bui doorgerekend waarbij er 70 mm neerslag valt in een periode van 1 uur.

Bij extreme neerslag wordt de rol van de riolering kleiner in het afvoeren van het hemelwater en de rol van de hoogteligging van het maaiveld groter. Aan de hand van een 1D2D+ berekening kan onderzocht worden waar het water voornamelijk naartoe stroomt. Belangrijke kanttekening hierbij is dat dit een eerste inventarisatie is van knelpunten bij hevige neerslag. De huidige structuur van sloten en duikers in en rond de Gastelseweg is onvoldoende bekend en daarom niet meegenomen in deze berekening. Het water op straat beeld na een bui van 70 mm in 1 uur is weergegeven in Figuur 4-10.

Het hemelwater verzamelt zich in de sloten en op laaggelegen velden en bedrijventerreinen. Verschillende sloten inunderen en zorgen daarmee voor water tegen panden. Dit kan echter ook te maken hebben met het ontbreken van de bestaande duikerverbindingen. Daarnaast blijft er lokaal water achter op verschillende privé terreinen en is er is één duidelijke locatie waar er wateroverlast plaatvindt door water vanaf openbaar terrein. Deze locatie ligt aan de oostzijde van de Gastelseweg t.h.v. nummers 114 t/m 140 (gele cirkel in Figuur 4-10). Het terrein ligt hier relatief laag en er is, voor zover bij ons bekend, geen goede afwatering via het maaiveld naar het oppervlaktewater. Bij het aanleggen van de gasleiding en het nieuwe hydraulisch ontwerp kan ook het maaiveld worden geoptimaliseerd om dit soort kwetsbare locaties minder kwetsbaar te maken.



Figuur 4-10: Maximale waterdiepte in plangebied Fase Noord na een extreme neerslaggebeurtenis van 70 mm in 1 uur.

5 Ontwerp hemelwaterstelsel Fase Zuid

Het gedetailleerde ontwerp van het hemelwaterstelsel voor Fase Zuid is bijgevoegd in Bijlage 2.

5.1 Bepaling verhard oppervlak

Voor het ontwerp van het rioleringsstelsel is aangenomen dat het verhard oppervlak niet wijzigt, omdat het een bestaande wijk is. Afhankelijk van het ontwerp van de openbare ruimte kan de verharding nog verminderd worden door bijvoorbeeld vergroening van de openbare ruimte. Voor het ontwerp wordt hier in eerste instantie niet vanuit gegaan (worstcase).

In Tabel 5-1 en Figuur 5-1 is het verhard oppervlak weergegeven dat destijds is toegekend aan het rioleringsmodel van Roosendaal. Voor het hydraulisch ontwerp wordt uitgegaan van 100% afkoppeling van de wegen en 50% afkoppeling van de daken.

Tabel 5-1 Uitgangspunt van het verhard oppervlak voor het hydraulisch ontwerp voor het hemelwaterstelsel van Fase Zuid.

Omschrijving	Gemengde riolering	Hemelwaterriolering	Totaal
Openbare verharding [ha]	0	7,05	7,05
Daken [ha]	3,21	3,21	6,42
Totaal [ha]	3,21	10,26	13,47



Figuur 5-1: Verhard oppervlak in en rond de Gastelseweg in plangebied Fase Zuid.

5.2 Ontwerp hemelwaterafvoer

5.2.1 Afwegingen vasthouden, bergen, afvoeren

Voorafgaand aan het opstellen van het hydraulisch ontwerp is in het plangebied geïnventariseerd of er naast het hemelwater afvoeren ook nog andere kansen zijn. Idealiter wordt namelijk de volgende volgorde aangehouden: vasthouden, bergen en afvoeren. Hieronder staat omschreven hoe de opties vasthouden en bergen bekeken zijn voordat de afvoerstructuur is ontworpen.

Het water vasthouden in het gebied is vanuit waterhuishoudkundig oogpunt het eerste waar we naar moeten kijken. Dit kan alleen als infiltratie binnen het gebied mogelijk is. Alleen dan kunnen we het water opvangen en langzaam infiltreren in de bodem. Op basis van de bodemopbouw en de gemeten grondwaterstanden in het plangebied is echter gebleken dat infiltratie niet mogelijk is. De ontwateringsdiepte is onvoldoende. Het infiltreren van hemelwater geeft een (tijdelijke) verhoging van de grondwaterstand. Dit is niet wenselijk binnen dit gebied. De optie waarin water vastgehouden wordt valt dus af.

Vervolgens is bekeken of het water geborgen kan worden in het plangebied. Hier is echter beperkt plaats voor. De volgende locaties zijn bekeken:

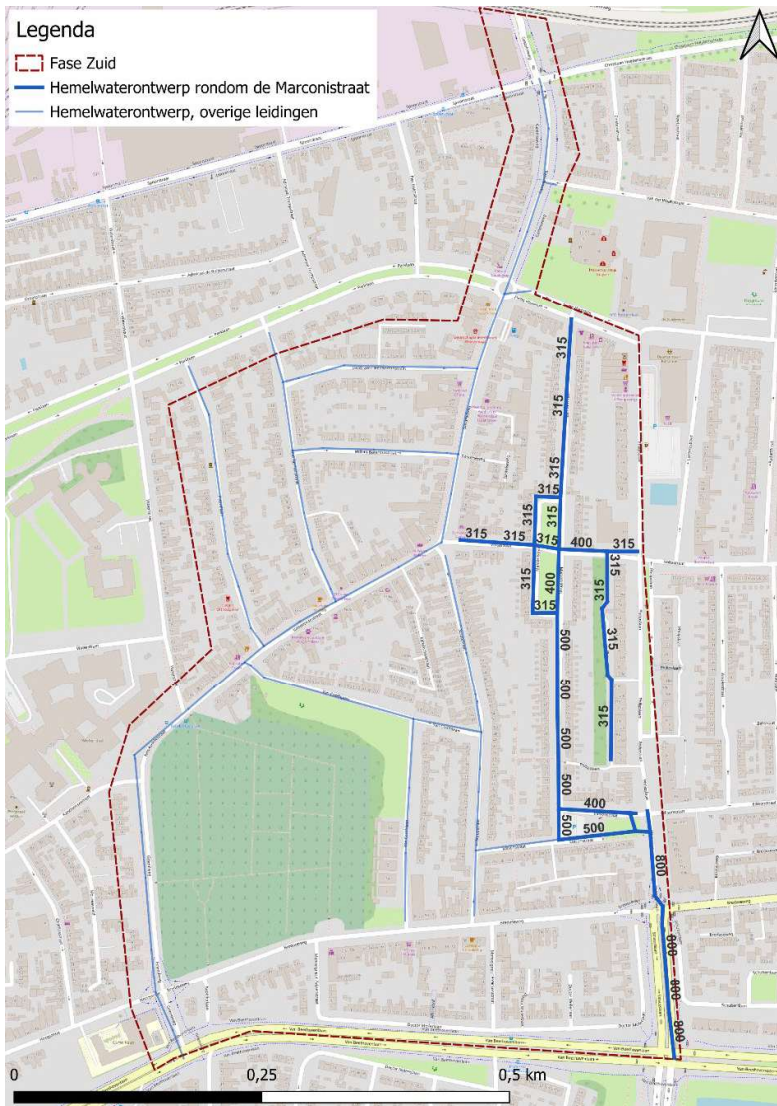
- De groenstrook parallel aan de Van Coothlaan: Dit gebied is echter al in ontwikkeling en zou enkel als lokale berging kunnen dienen voor het verhard oppervlak in de Van Coothlaan i.v.m. maaiveldhoogtes;
- De vijvers ten zuiden van de Van Beethovenlaan: Ook deze vijvers zijn niet goed te bereiken vanuit het plangebied;
- De vijver aan de Parklaan: Het hemelwatersysteem in de Parklaan en omgeving is niet ontworpen op extra hemelwater vanuit de Gastelseweg. Testsommen laten zien dat dit systeem de extra toevoer niet aankan. Daarom wordt er geen verbinding gemaakt met dit stelsel.

Er zou eventueel naar een ondergrondse voorzienig gekeken kunnen worden voor onder het cunet, zoals een drainerend cunet. Dit kan dienen als extra berging, maar zal naast een afvoerstructuur moeten bestaan.

5.2.2 Systembeschrijving

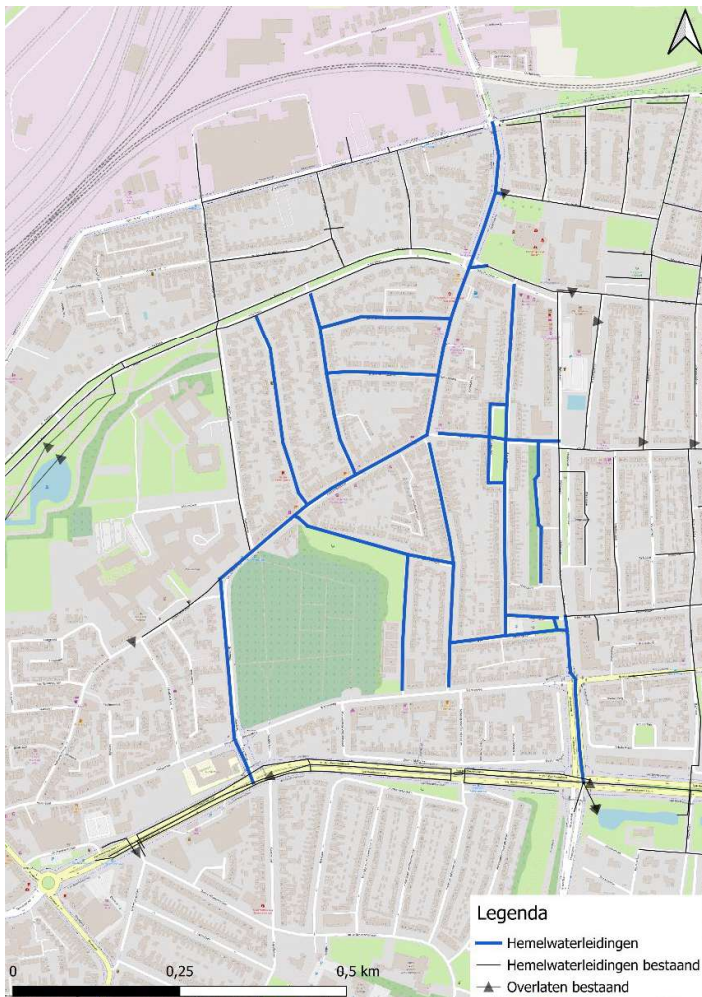
Het hemelwaterontwerp volgt zoveel mogelijk het maaiveldverloop in het plangebied met de Gastelseweg, Kalsdonksestraat en de Griendweg als hoofdafvoer. De hemelwaterleidingen lopen onder afschot van de Gastelseweg (nabij de Spoorstraat) naar de Van Beethovenlaan aan de zuidzijde. In een gedeelte van de Kalsdonksestraat ligt al een hemelwaterleiding. Deze wordt vervangen en onderdeel gemaakt van het ontwerp. Hierbij wordt de verbinding met de hemelwaterleiding in de Waterstraat verbroken. Dit om waterproblematiek in het hemelwaterstelsel rondom de Parklaan te voorkomen. Er is echter ook een bestaande koppeling tussen de hemelwaterriolering in de Waterstraat en de sloten langs de Griendweg middels kolken. Deze koppeling dient behouden te blijven. Ten oosten van de Gastelseweg zijn de Heuvellaan, Abel Tasmanstraat, Jacob van Heemskerckstraat en de Willem Barentszstraat aan de hoofdafvoer gekoppeld. Aan de westzijde betreft dit de Van Coothlaan en de Stoopstraat. Alle leidingen voeren het water af richting de Van Beethovenlaan.

In de Marconistraat en omgeving is een stelsel ontworpen dat verbonden is met het bestaande hemelwaterstelsel in het oosten van Kalsdonk, maar niet verbonden is met de hoofdader in de Gastelseweg (Figuur 5-2). Dit gebied ligt namelijk relatief hoog in vergelijking met de rest van het plangebied. Door deze straten middels een andere afvoerroute naar de Van Beethovenlaan te begeleiden, wordt de belasting op de hoofdafvoerroute en daarmee de diameters in de Griendweg beperkt.



Figuur 5-2: Het hemelwaterontwerp in en rond de Marconistraat uitgelicht.

De Bredaseweg is niet meegenomen in dit ontwerp omdat de riolering hier in 2023 vervangen is. Bij dat project is door de gemeente besloten om geen gescheiden stelsel te realiseren op deze locatie.



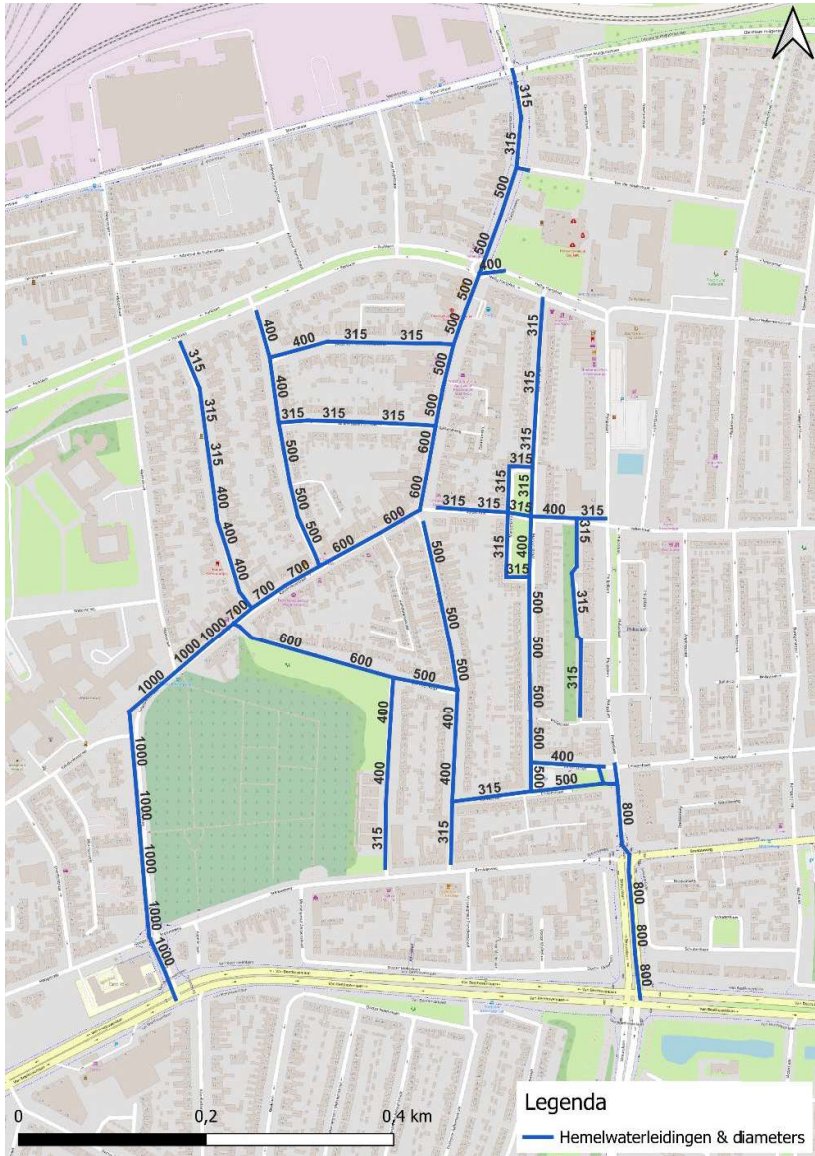
Figuur 5-3: Ontwerp hemelwaterstelsel in plangebied Fase Zuid.

5.2.3 Hydraulische controle leidingen

Het hemelwaterstelsel is hydraulisch gecontroleerd. Om de hydraulische capaciteit van het stelsel te bepalen is met het modellerings-programma InfoWorks ICM een gebeurtenisberekening uitgevoerd. De berekeningen zijn uitgevoerd met neerslaggebeurtenissen: Bui 8, Bui 9 en Bui 10.

De toetsingsnorm van de Gemeente Roosendaal is Bui 10 bij nieuwe stelsels. We hebben hier echter te maken met een bestaand stelsel dat we gaan afkoppelen. Het nieuwe, afgekoppelde hemelwaterstelsel wordt vervolgens weer aangesloten op het bestaande hemelwaterstelsel in de Van Beethovenlaan. Het bestaande stelsel is niet ontworpen op een Bui 10 en daarom is er ook rekening gehouden met de impact van het ontwerp op de omliggende riolering.

Maatgevend bij de bepaling van de afvoercapaciteit is het optreden van water-op-straat. Als uitgangspunt voor dit plangebied mag er geen water-op-straat staan bij een Bui 9. In Figuur 5-4 is het hemelwaterstelsel weergegeven inclusief de minimaal benodigde diameters.



Figuur 5-4: Minimaal benodigde leidingdiameters in Fase Zuid t.b.v. de hydraulische capaciteit.

6 Conclusie

De Gasunie heeft gepland om in de Gastelseweg in Roosendaal een nieuwe gasleiding te plaatsen. De gemeente Roosendaal wil deze mogelijkheid benutten om het rioleringsstelsel mee te nemen. De gemeente wil graag weten wat voor rioleringsstelsel aangelegd dient te worden en welke afmetingen nodig zijn in de Gastelseweg. Hiervoor is een hydraulisch ontwerp nodig voor de Gastelseweg en omgeving. Dit project is in nauwe samenwerking met de hydraulisch beheerder van de gemeente Roosendaal vervaardigd.

Het projectgebied is opgedeeld in twee gebieden: Fase Noord en Fase Zuid. Voor Fase Noord is een compleet nieuw hydraulisch ontwerp van een gescheiden systeem opgesteld. Om dit systeem te laten functioneren is het voornamelijk belangrijk dat de afvoerroute van het hemelwater wordt geoptimaliseerd en dat het ontworpen gescheiden stelsel wordt aangevuld met een bergingsvoorziening. Daarnaast is het belangrijk dat de huidige situatie verder in beeld gebracht wordt en wordt geïntegreerd in het nieuwe ontwerp waar mogelijk.

In Fase Zuid ligt momenteel een gemengd stelsel. Hier is gekozen om te gaan afkoppelen, wat aansluit op de bestaande stelsels aan de west- en oostzijde van het plangebied.