



Riool en water advies Pieterslaan te Wolvega

Antea Group

Understanding today.
Improving tomorrow.

projectnummer 0501622.100
concept
17 april 2026

Riool en water advies Pieterslaan te Wolvega

projectnummer 0501622.100

concept

17 april 2026

Auteur(s)

Luuk Nieuwenhuis

Opdrachtgever

Gemeente Weststellingwerf

Postbus 60

8470 AB WOLVEGA

Gecontroleerd

Benno Steentjes

datum	beschrijving	vrijgave
17 april 2026	Eindconcept	J. Renkema

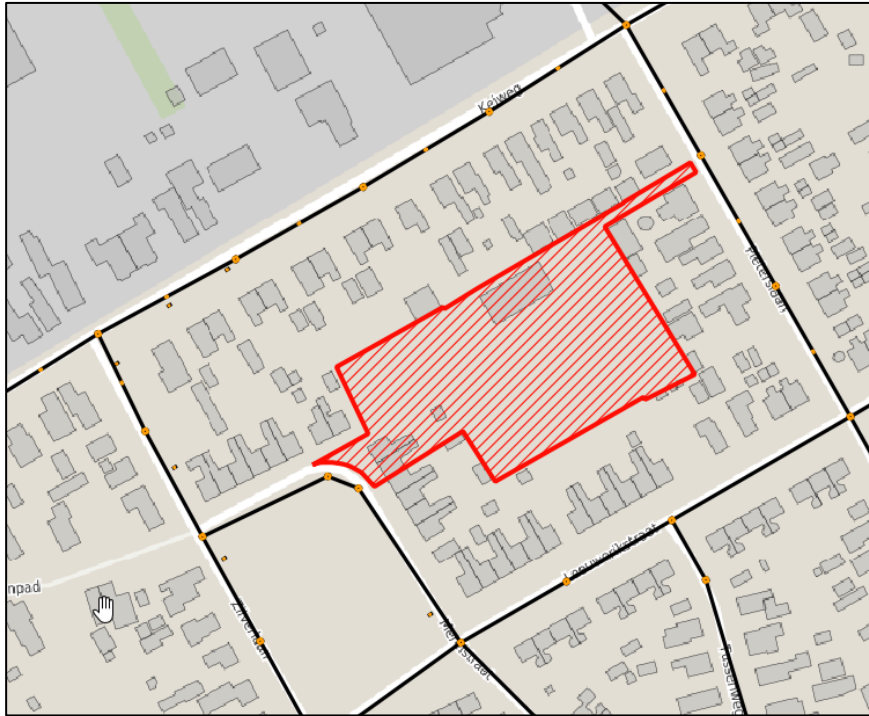
Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
1. Inleiding	4
1.1 Aanleiding	4
1.2 Doel	4
1.3 Leeswijzer	4
2. Huidige situatie	5
2.1 Projectgebied	5
2.2 Wateroverlast conform klimaateffectatlas en GRP	5
3. Programma van Eisen	8
3.1 Visie gemeente Weststellingwerf en Wetterskip Fryslân	8
3.2 Randvoorwaarden, eisen en wensen	8
3.3 Tegenstrijdigheden en overige bijzonderheden in het beleid	11
4. Beschrijving toekomstige situatie en wateropgave	12
4.1 Beschrijving ontwikkeling	12
4.2 De wateropgave	12
5. Riool- en waterontwerp	14
5.1 Vuilwaterstelsel	14
5.2 Hemelwatervoorzieningen	15
6. Advies en conclusies	19

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

In de gemeente Weststellingwerf heeft het voornemen een plangebied met 18 woningen te ontwikkelen tussen de Pieterslaan en Merelstraat. Het bestaande grasveld wordt ontwikkeld tot een buurtje met nieuwe woningen en bijbehorende openbare ruimte. Het projectgebied ligt in het noordwesten van Wolvega, zie figuur 1.



Figuur 1: Projectgebied (rood) met het bestaande gemengde stelsel in de straten ernaast (zwart)

De nieuwe ontwikkeling moet waterrobuust, volgens het Programma van Eisen, ingericht worden. Onderhavig advies geeft inzicht in de wateropgave en passende maatregelen voor een waterrobuuste inrichting.

1.2 Doel

Het doel van deze rapportage is inzicht te geven in de wateropgave en de daar bijhorende maatregelen te definiëren. Het gaat in op het rioleringsontwerp inclusief waterberging onder en op het maaiveld. Dit ontwerp dient te voldoen aan de eisen die de gemeente Weststellingwerf en het Wetterskip hieraan stellen.

1.3 Leeswijzer

De inleiding is opgenomen in Hoofdstuk 1. In Hoofdstuk 2 is de huidige situatie beschreven en Hoofdstuk 3 beschrijft het Programma van Eisen. De beoogde toekomstige situatie is beschreven in Hoofdstuk 4. In Hoofdstuk 5 is het definitief ontwerp opgenomen. Het advies en de conclusies zijn beschreven in Hoofdstuk 6.

2. Huidige situatie

De huidige situatie beschrijft de geohydrologische, rioolkundige en waterhuishoudkundige situatie ter plaatse. Voor het beschrijven van de huidige situatie is gebruik gemaakt van onderstaande documenten:

- Maaiveldhoogten: 25219-4_I2_DTM Pieterslaan Wolvega-BLAD
- Bodem- en asbestonderzoek: b_NL.IMRO.0098.BPPieterslaan85A-ON01_tb3
- Verkennend bodemonderzoek: Pieterslaan 85a Wolvega_WMR_28-11-2023
- Ontwerp plangebied: Pieterslaan- Wolvega definitief juni 2025
- Kabels en leidingen: 0501622_100-AGP-BH-PLN-TK-WE-KL-001-A1 Liggend
- Gemeentelijk RioleringsPlan: GRP 2021-2025 Weststellingwerf: Bijlage 4a Notitie Risicodialoog extreme neerslag

2.1 Projectgebied

Het projectgebied is weergegeven in Figuur 1. De situatie is in beeld gebracht vanuit de genoemde onderzoeken en open data. De belangrijkste bevindingen zijn samengevat onder het figuur.

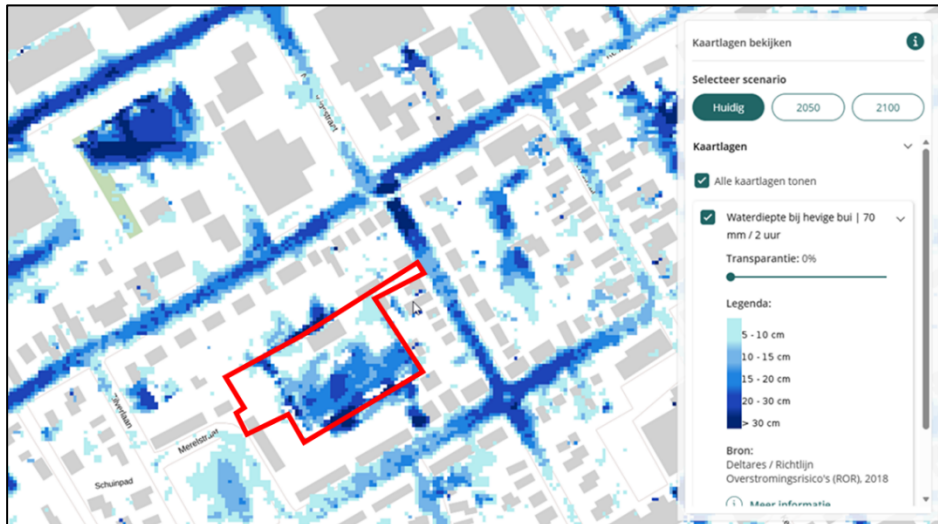
Samenvatting huidige situatie

<u>Inrichting:</u>	Het projectgebied bestaat grotendeels uit een grasveld, met een schuur en 2 woningen die gesloopt zullen worden voor de ontwikkeling.
<u>Maaiveld:</u>	Het maaiveld varieert tussen de +0,40m NAP en +1,28m NAP. Hierbij is het maaiveld aan de westzijde het hoogst (Merelstraat). Het maaiveld van het grasveld varieert tussen de +0,4m NAP en +0,67m NAP, met greppels aan alle zijden tot -0,15m NAP diep.
<u>Bodemopbouw:</u>	In het projectgebied bestaat de deklaag voornamelijk uit matig siltig zand. Op één locatie is ook een kleine veenlaag (0,2m hoog) aangetroffen op 0,5m beneden maaiveld. Het matig siltige zand maakt het projectgebied beperkt geschikt voor infiltratie.
<u>Grondwater:</u>	De gemeten grondwaterstanden tijdens bodemonderzoek (2018) liggen tussen de 0,4m en 1,2m beneden maaiveld. Ten opzichte van +NAP ligt dit tussen de -0,4m en +0,2m NAP.
<u>Riolering:</u>	De riolering rondom het projectgebied behoort tot het hoofdbemalingsgebied van kern Wolvega. Deze watert af op de RWZI aan de noordzijde van de kern. Het gemengde stelsel in de Merelstraat heeft een diameter van 315mm, waar het gemengde stelsel in de Pieterslaan een diameter van 500mm heeft.
<u>Oppervlaktewater:</u>	In het projectgebied is geen oppervlaktewater aanwezig. Het primaire watersysteem ligt rondom Wolvega, met primaire watergangen aan de noord-, west-, zuid- en oostzijde. Het dichtstbijzijnde oppervlaktewater is de Schipsloot, circa 500m ten noordoosten van het projectgebied.

2.2 Wateroverlast conform klimaateffectatlas en GRP

Wateroverlast uit klimaateffectatlas

Het projectgebied is gevoelig voor wateroverlast. Onderstaand is de waterdiepte bij een bui 70mm in 2 uur weergegeven. De kans van optreden is circa eens per 100 jaar.



Figuur 2: Waterdiepte bij bui 70mm/ 2uur, met het projectgebied omcirkeld in het rood (Bron: Klimaateffectatlas)

Zowel in het projectgebied als aanliggende tuinen is tot wel meer dan 30cm waterdiepte te zien in de klimaateffectatlas. Ook de aansluitende Pieterslaan kent waterdiepten tot 30cm.

In het GRP is de ontwikkeling reeds beschreven in de bijlage Risicodialoog. Onderstaand een uitsnede van deze bijlage. Hieruit blijkt dezelfde gevoeligheid voor wateroverlast, gezien het lage maaiveld. Hierin wordt als maatregel afkoppeling naar het bedrijventerrein en uiteindelijk de Schipsloot benoemd.



Figuur 3: Factsheet Pieterslaan uit het GRP

Afwatering omringend gebied op plangebied

Uit de Factsheet en Klimaateffectatlas wordt duidelijk dat het plangebied lager ligt en hemelwater ontvangt van het omringende gebied. Middels een maaiveldanalyse is inzichtelijk gemaakt hoe groot het oppervlak is dat afwatert op het plangebied. Onderstaand figuur geeft inzicht in de afwatering.



Figuur 4: Hoogte maaiveld (in mNAP) en oppervlak afstromend water richting plangebied

Het bruto oppervlak dat vanuit de omgeving afstroomt naar het plangebied bedraagt in totaal 8.045 m². Een deel hiervan zijn bestaande daken van woningen en schuren (2.375 m²). Aannahme is dat deze dakoppervlakken op het bestaande riool zijn aangesloten. Daarmee blijft er nog 5.670 m² aan particuliere tuinen over waarvan water over maaiveld afstroomt richting projectgebied. In het ontwerp dient hier rekening mee gehouden te worden.

3. Programma van Eisen

Het vigerend beleid vanuit de gemeente Weststellingwerf en Wetterskip Fryslân is geïnventariseerd om te komen tot een Programma van Eisen voor het projectgebied. De volgende stukken zijn gebruikt:

- Gemeentelijk Rioleringsplan 2021-2025, gemeente Weststellingwerf (GRP, oktober 2020);
- Waterbeheerprogramma 2022-2027, Wetterskip Fryslân (2021);
- Beleidsregel: Lozingen Huishoudens en Huishoudelijk Afvalwater, Wetterskip Fryslân (LHHA, 26 augustus 2008);
- Beleidsregels waterkwantiteit, Wetterskip Fryslân (26 maart 2019);
- Leidraad Duurzame Inrichting Openbare Ruimte, gemeente Weststellingwerf/Antea Group (DIOR, 3 februari 2022).

3.1 Visie gemeente Weststellingwerf en Wetterskip Fryslân

Gemeente Weststellingwerf

In het Gemeentelijk Rioleringsplan heeft de gemeente aangegeven dat het beleid van de afgelopen jaren wordt voortgezet. Daarbij ligt de focus op klimaatbestendig en duurzaam (riool)waterbeheer.

Wetterskip Fryslân

In het waterbeheerprogramma beschrijft Wetterskip Fryslân hoe de komende jaren wordt omgegaan met water. De focus ligt op de uitdagingen met betrekking tot de kerntaken waterveiligheid, voldoende water en schoon water. De uitdagingen zijn klimaatverandering, verstoring van de ecologie en de veranderende relatie tussen overheid en samenleving.

3.2 Randvoorwaarden, eisen en wensen

Rioolstelsels en rioolaansluitingen

- Bij nieuwe aansluitingen wordt vuilwater en schoon water separaat afgevoerd [GRP, gemeente];
- In de bouwverordening staat hoe de riolering aangelegd moet worden [GRP, gemeente];
- De eisen die de gemeente stelt aan werkzaamheden op openbaar terrein zijn beschreven in de vergunning [GRP, gemeente];
- Bij vervanging van het gemengde riool wordt gekozen voor een gescheiden stelsel indien er oppervlaktewater aanwezig is waarop hemelwater geloosd kan worden [GRP, gemeente];
- Bij nieuwbouw faciliteert de gemeente de aanleg van een inzamelingssysteem voor hemelwater op openbaar terrein. Hierbij staat de vorm voor de gemeente vrij [GRP, gemeente];
- In bestaand gebied worden de daken van gebouwen niet aangesloten op het hemelwaterriool, alleen water dat valt op de weg en trottoirs wordt afgevoerd via het hemelwaterriool [GRP, gemeente];
- Er wordt gedurende de planperiode ingezet om dakoppervlak af te koppelen [GRP, gemeente];
- Voor het transport van regenwater dient het regenwaterriool in een goede technische staat te verkeren [GRP, gemeente];
- (Afval)waterstromen dienen aangesloten te worden op de juiste afvoer [LHHA, Wetterskip];
- Het gebruik van uitlopende bouwmaterialen is niet toegestaan [LHHA, Wetterskip];
- Binnen de gemeente Weststellingwerf wordt niet meteen gekozen om rioolbuizen te vervangen als dat uit inspecties nodig lijkt te zijn. Een goede alternatieve optie is relinen [DIOR, gemeente];
- Bij nieuwe aansluitingen wordt vuilwater en schoon water apart afgevoerd [DIOR, gemeente];
- In gebieden waar een druk- of persriool aanwezig is (vooral buiten de bebouwde kom) bedoeld voor de inzameling van alleen stedelijk afvalwater, is het niet toegestaan regenwater op de riolering aan te sluiten [DIOR, gemeente];
- Op de negen kwetsbare locaties uit de 'Risicodialoog extreme neerslag Gemeente Weststellingwerf' zullen maatregelen niet worden genomen zonder participatie van bewoners [DIOR, gemeente];

Waterberging en neerslagsituaties

- In bebouwd gebied mag bij een normbui van ééns per 100 jaar geen wateroverlast ontstaan [Waterbeheerprogramma, Wetterskip];

- Uitgangspunt voor het nieuwe BRP is dat er bij een bui van 70 mm in één uur ($T=100$, één per 100 jaar, in 2050) geen wateroverlast (water in gebouwen of meer dan 10 cm water op straat) mag optreden. Minder dan 10 cm water op straat of meer dan 10 cm in speciaal daarvoor gereserveerde gebieden is bij deze extreme neerslag geen probleem [GRP, gemeente];
- De gemeente heeft gedefinieerd welke omstandigheden bij een bui $T=100$ van 60 mm neerslag in één uur “acceptabel”, “niet wenselijk” danwel “niet acceptabel” zijn [GRP, gemeente]:
 - Acceptabel:
 - Water tussen de banden en niet dieper dan ca. 0,15 meter;
 - Op hoofdontsluitingswegen en routes van hulpdiensten is een waterdiepte ter plaatse van de weg tot 0,15 meter.
 - Niet wenselijk:
 - Water op het maaiveld tot halverwege de tuin;
 - Water tot circa halverwege de voortuin (voortuin dieper dan globaal 4 meter en niet vlak).
 - Niet acceptabel:
 - Water dat verder komt dan circa halverwege de voortuin;
 - Water dat dicht bij de gevel staat dan circa 3 meter (en tuin is niet vlak);
 - Op routes van hulpdiensten is een waterdiepte ter plaatse van de weg van meer dan circa 0,15 meter niet acceptabel.
- Bij een toename van verhard oppervlak is uitgangspunt de voorkeursrits: vasthouden-bergen-afvoeren [Beleidsregels waterkwantiteit, Wetterskip];
- Bij het dempen van watergangen wordt onderstaande voorkeursvolgorde gehanteerd [Beleidsregels waterkwantiteit, Wetterskip]:
 - Damping 1:1 compenseren in hetzelfde peilgebied;
 - Damping compenseren in aangrenzend benedenstrooms peilgebied (met lager peil dus);
 - Damping compenseren in aangrenzend bovenstrooms peilgebied (met hoger peil);
 - Damping compenseren in hetzelfde bemalingsgebied.
- In geval dat een voorgenomen damping niet gecompenseerd kan worden is er mogelijkheid af te wijken indien er geen waterstaatkundige beletselen zijn middels een financiële vergoeding. Deze bedraagt anno 2019 nog €30,- per m^2 (gemeten op de insteek) en wordt jaarlijks geïndexeerd [Beleidsregels waterkwantiteit, Wetterskip];
- Voor het bepalen van de vereiste hoeveelheid compensatie extra open water per m^2 te verhard oppervlak wordt een compensatienorm van 10% gehanteerd. Voor gronden die vrij voor de boezem gelegen zijn geldt een compensatienorm van 5% [Beleidsregels waterkwantiteit, Wetterskip];
- Bij nieuwbouw voert de gemeente de watertoets uit en daaruit blijkt of in het gebied voldoende waterberging is [DIOR, gemeente];
- De voorkeursrits (vasthouden, bergen, afvoeren) dient zoveel als mogelijk te worden toegepast [DIOR, gemeente];
- Bij het ontwerp van de riolering moeten, tenzij de DIOR anders stelt, de richtlijnen van Stichting RioNED worden toegepast, welke zijn opgenomen in de Kennisbank Stedelijk Water van Stichting RioNED [DIOR, gemeente];
- Hemelwater moet worden verwerkt in, of worden afgevoerd naar, het lokale watersysteem [DIOR, gemeente];
- Waar mogelijk en wenselijk watert elementenverharding af op naastgelegen groenvoorzieningen [DIOR, gemeente];
- Rioolstelsels moeten bij neerslag in staat zijn een belasting van bui 09 (één per 5 jaar), conform de voorschriften van Stichting RioNED, te verwerken, op een wijze zodat het waterpeil in de rioolstelsels op enig moment niet hoger stijgt dan 0,20 meter onder maaiveld [DIOR, gemeente];
- DWA-riool [DIOR, gemeente]:
 - Gemiddeld aantal inwoners per woning is 2,5;
 - Droogweerafvoer: 12 liter/persoon/uur met een maximum van 120 l/persoon/dag;
 - Stelselberging: minimaal 24 uur (i.v.m. calamiteiten). Stelsel ontwerpen op maximaal 50% buisvulling bij piekaanbod.
- Het koppelen van twee (kleine) riooldistricten onder een sloot door heeft de voorkeur boven het onderhouden van twee gemalen. De hiervoor benodigde zinker(s) ontwerpen als rechte buis (verdiepte streng) [DIOR, gemeente];

- De riolering dient aan weerskanten minimaal 2 meter vrij te zijn van obstakels zowel boven- als ondergronds [DIOR, gemeente];
- Pompputten, overstorten en uitstroombakken standzeker aanleggen door middel van een paalfundering [DIOR, gemeente];
- Op de aanleg van PVC-rioolleidingen en de aansluitingen daarop zijn van toepassing de richtlijnen die staan vermeld in NPR 7042 (Aanleg van buitenriolering van ongeplastificeerd PVC) [DIOR, gemeente];
- Betonnen inspectieputten met minimaal een inwendige diameter of breedte van 0,80 m [DIOR, gemeente];

Technische eisen riolering

- Rioleren zodanig diep leggen dat deze, gerekend ten opzichte van de bovenkant buis, minimaal een dekking hebben van 1,00 meter. Bij het kruisen van rioolleidingen zijn alleen zinkers in het RWA-stelsel toegestaan [DIOR, gemeente];
- De maximale aanleghoogte van het riool wordt verder bepaald door de eis dan aansluitingen op de buis of de put met hun binnenonderkant niet dieper mogen worden gelegd dan 0,20 m boven polderpeil. Bovendien moet de dekking, vanaf maaiveld, op het T-stuk van de aansluiting minimaal 0,50 m bedragen. Indien deze eis door een te geringe drooglegging van het terrein strijdig zijn mag alleen met goedkeuring van de rioolbeheerder van een van de eisen worden afgeweken [DIOR, gemeente];
- De minimale nominale diameter van de rioolleiding is 250 mm en voor beton 300 mm [DIOR, gemeente];
- De afstand tussen inspectieputten mag niet groter zijn dan 80 meter [DIOR, gemeente];
- In DWA-stelsels moet het bodemverhang van het riool zo groot worden dat zoveel als mogelijk sedimentafzetting wordt voorkomen. Voor DWA-stelsels geldt een minimaal bodemverhang van 1:750 en een maximaal bodemverhang van 1:250 [DIOR, gemeente];
- Voor RWA-stelsels mag een verdrongen rioolstelsel worden toegepast, wanneer direct op het oppervlaktewater wordt geloosd en wanneer leegloop van het stelsel, binnen de kaders van de overige eisen, niet mogelijk is. Indien leegloop van het RWA-stelsel wordt geëist moet een bodemverhang van minimaal 1:1000 en maximaal 1:750 worden toegepast. Bij bijzondere omstandigheden, bijv. bij aansluitingen op vaste punten of een sterk of onregelmatig te verwachten zettingspatroon in overleg met de gemeente het bodemverhang aanpassen [DIOR, gemeente];
- Kolken minimaal 2 meter vanaf de stam van een boom [DIOR, gemeente];
- Kolken 1 meter vanaf drempel plaatsen, riool direct aan het einde van de drempel aanbrengen [DIOR, gemeente];
- Afwateringsgoten langs asfalt uitvoeren met een halve tegel 60 mm in stelspecie [DIOR, gemeente];
- Molgoten in elementenverharding uitvoeren in keiformaat in halfsteensverband op 100 mm stelspecie [DIOR, gemeente];
- Elementenverharding moet een dwarshelling hebben van 2,5% [DIOR, gemeente];

Technische eisen oppervlaktewater

- Ronde duikers in hoofdwatgangen in bemalen gebieden moeten een natte doorsnede/diameter van minimaal 50 cm hebben, maar bij voorkeur 60 cm of meer [Beleidsregels waterkwantiteit, Wetterskip];
- In ronde duikerbuizen moet de minimale ruimte voor lucht in ieder geval 25% van de doorsnede zijn op basis van winterpeil [Beleidsregels waterkwantiteit, Wetterskip];
- De onderkant van de duiker moet zo mogelijk tot de waterbodem reiken of als het echt niet anders kan dient een flauw onderwatertalud naar de duiker te worden aangelegd [Beleidsregels waterkwantiteit, Wetterskip];
- Duikers tot en met 60 centimeter in diameter mogen in kunststof worden uitgevoerd [Beleidsregels waterkwantiteit, Wetterskip];

Eisen omtrent ontwerp bergingsvoorzieningen.

Voor de bergingsvoorzieningen zijn enkele ontwerpuitgangspunten bekend:

- Taludsteilte van 1:6;
- Maximale diepte van 0,5m
- Maximale ontwerp waterdiepte van 0,3m
- Maximale leeglooptermijn van 48 uur

3.3 Tegenstrijdigheden en overige bijzonderheden in het beleid

Een aantal tegenstrijdigheden en overige bijzonderheden is geconstateerd bij de analyse van de relevante beleidsstukken. Deze zijn hieronder toegelicht:

Neerslagsituaties

In het GRP zijn zowel een bui van 60 mm in één uur als 70 mm in één uur als maatgevend gesteld. Tevens zijn daarbij andere definities gehanteerd van “wateroverlast”. Voor onderhoudig ontwerp is de bui van 70mm in één uur gebruikt.

Grondwater

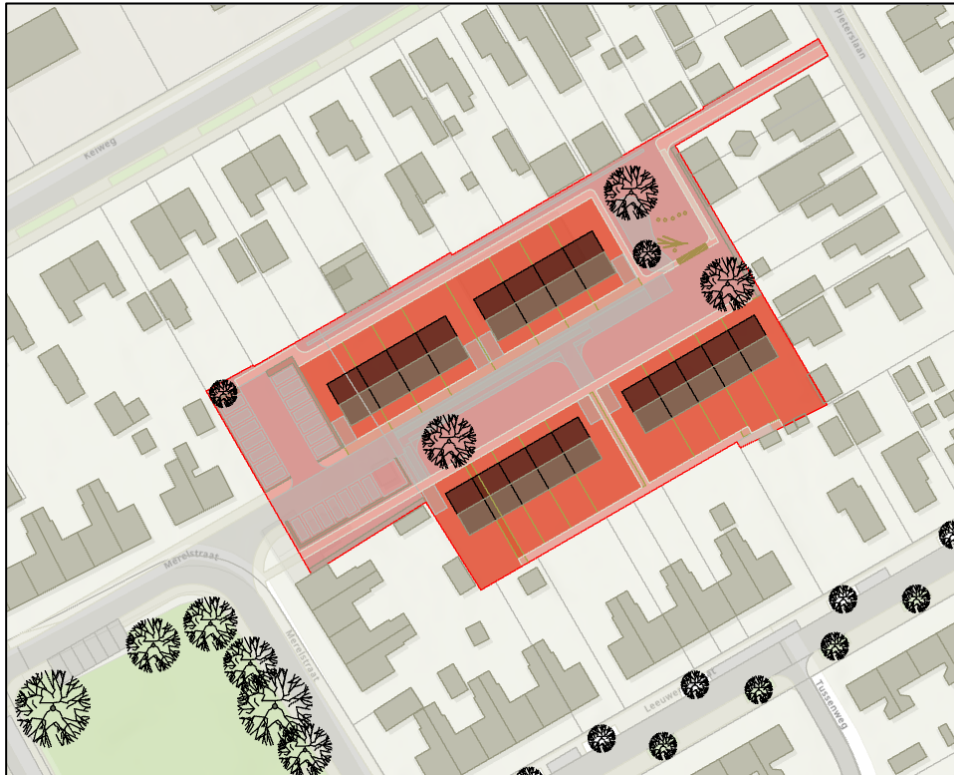
Met betrekking tot de ontwatering zijn geen eisen opgenomen in het DIOR. Ook in andere beleidsdocumenten zijn deze niet terug te vinden.

4. Beschrijving toekomstige situatie en wateropgave

4.1 Beschrijving ontwikkeling

Ontwerp

In de toekomstige situatie worden er 18 woningen ontwikkeld met bijpassende openbare ruimte (nieuwe rijbaan, voetpaden, parkeerplaatsen en groen). Onderstaand figuur geeft inzicht in het ontwerp, welke als uitgangspunt is gebruikt voor de verdere analyse van het water en riool.



Figuur 5: Ontwerp nieuwe situatie juni 2025

Uitgangspunten voor water op basis van het ontwerp

Aan de hand van het ontwerp in Figuur 5 zijn uitgangspunten voor de wateropgave en dus maatregelen gehaald, deze zijn:

- Het totale plangebied is 5.277m², onderverdeeld in:
 - Verhardingen (rijbaan, parkeerplaatsen, voetpaden): 1.645m²
 - Toekomstige particuliere tuinen: 1.445m²
 - Toekomstige woningen: 930m²
 - Groen & water: 1.256m²
- Het plangebied behoudt 1 bestaande greppel aan de noordzijde;
- Het plangebied biedt ruimte voor wadi's in de groenstroken;
- Dakwater van nieuwe panden wordt volledig naar hemelvoorzieningen gebracht.

4.2 De wateropgave

Aan de hand van de uitgangspunten is de totale wateropgave bepaald. Dit is gedaan voor twee scenario's, beide volgend uit het Programma van Eisen:

- Bui09 (29,4mm/uur): In deze situatie mag geen water op straat staan;
- Bui 70mm/uur: In deze situatie mag er niet meer dan 10cm water op straat staan. *NB; het GRP stel hiervoor maximaal 15 cm als eis. Voor een toekomstbestendige inrichting is de veilige aanname op 10cm gedaan.*

Om te komen tot de wateropgave (m^3 te verwerken hemelwater) zijn een aantal aannames gedaan:

- De eerste 30mm hemelwater dat op tuinen en andere onverharde delen valt komt niet tot verdere afstroming naar de rest van het gebied;
- De nieuwe particuliere tuinen zijn 25% verhard;
- Dakwater van omliggende gebouwen (buiten het plangebied, zie Figuur 4) stroomt naar het bestaande riool;

Met de bovenstaande aannames en uitgangspunten uit het ontwerp, is de volgende wateropgave te verwachten:

Tabel 1: Wateropgave

Type oppervlak	Oppervlak in m^2	Wateropgave m^3 bij bui09 29 mm 1x per 5 jaar	Wateropgave m^3 bij klimaatbui 70mm 1x per 100 jaar
Verhardingen	1.645 m^2	48 m^3	115 m^3
Tuinen (verhard)	361 m^2	11 m^3	25 m^3
Tuinen (onverhard)	1.083 m^2	-	43 m^3
Panden	933 m^2	27 m^3	65 m^3
Greppel incl talud	120 m^2	4 m^3	8 m^3
Groen	1.136 m^2	-	45 m^3
Buiten projectgebied	5.670 m^2	-	227 m^3
Totaal	10.948 m^2	90 m^3	530 m^3

Uit bovenstaande tabel wordt duidelijk dat er 90m^3 hemelwater verwerkt dient te worden door de nieuwe voorzieningen, zonder dat er water op straat mag staan. Daarnaast is er 530m^3 hemelwater te verwerken bij de klimaatbui, zonder dat dit leidt tot meer dan 10cm water op straat. Het volgende hoofdstuk geeft inzicht in de benodigde maatregelen om deze hoeveelheden hemelwater te verwerken.

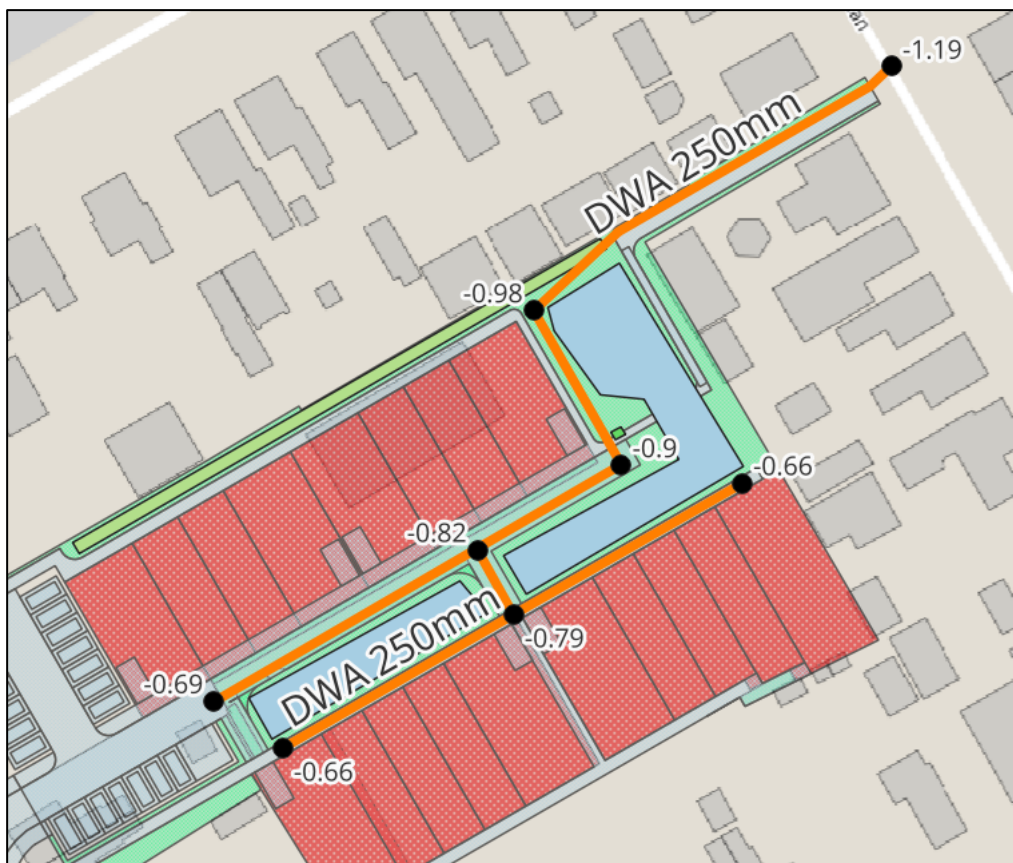
5. Riool- en waterontwerp

5.1 Vuilwaterstelsel

Het vuilwaterstelsel moet voor de nieuw te ontwikkelen woningen het afvalwater kunnen afvoeren naar het bestaande riool. Dit kan via het bestaande gemengde stelsel in de Merelstraat of de Pieterslaan. Conform de technische uitgangspunten van de gemeente is voor een rioolstelsel minimaal 1m gronddekking nodig. Op basis hiervan, en een verhang van 1:250, is een aansluiting op de Merelstraat niet wenselijk omdat het huidige maaiveld dan tot +0,9m NAP opgehoogd moet worden. Aansluiten op de Pieterslaan geeft een minimale hoogte van +0,56m NAP. Dit sluit beter aan bij de huidige hoogte van het maaiveld, wat dus minder ophoging van maaiveld vereist.

Daarnaast is een enkele streng onder de toekomstige rijbaan niet in te passen. De huisaansluitingen aan de zuidzijde moeten dan onder een wadi door, waardoor onvoldoende ruimte/dekking overblijft. Daarom is een verzamelleiding onder het trottoir benodigd.

Uiteindelijk resulteren de bovenstaande keuzes tot het ontwerp in onderstaande figuur. Hierop is het toekomstige DWA, inclusief BOB-hoogten weergegeven.



Figuur 6: Ontwerp vuilwaterstelsel, inclusief BOB-hoogten

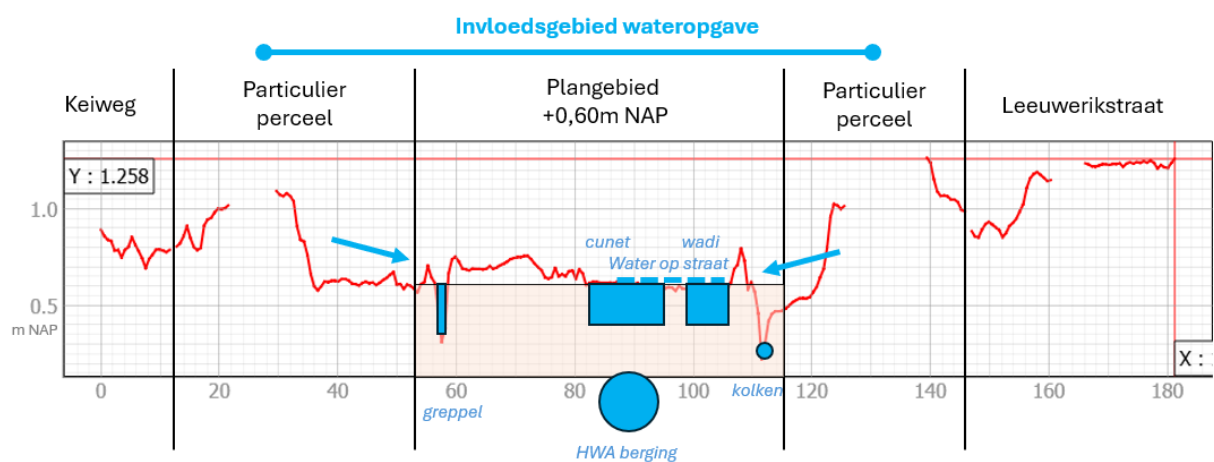
Opstuwung vanuit de bestaande gemengde riolering is niet maatgevend voor de nieuwe hoogte. Het advies is het vuilwaterstelsel op zijn minst te voorzien van een terugslagklep, om terugstroming van gemengd rioolwater (met kans op luchtinsluiting, borrelende toiletten of erger) naar deze leiding te voorkomen. In de ideale situatie krijgt deze inbreiding een eigen vuilwatergemaaltje voor de afvoergarantie, maar dat is kostbaar.

5.2 Hemelwatervoorzieningen

Zoals omschreven in §4.2 is de wateropgave afhankelijk van het scenario. De opgave bij bui 70mm in één uur (1x per 100 jaar) is maatgevend; hierbij is 530m³ hemelwater te verwerken zonder dat dit leidt tot meer dan 10cm water op straat. Dit is ruim meer dan de opgaven van 90m³ bij bui09). Het ontwerp is daarom op de situatie van 70mm in één uur gedimensioneerd.

5.2.1 Afwegingen nieuwe maaiveldhoogte

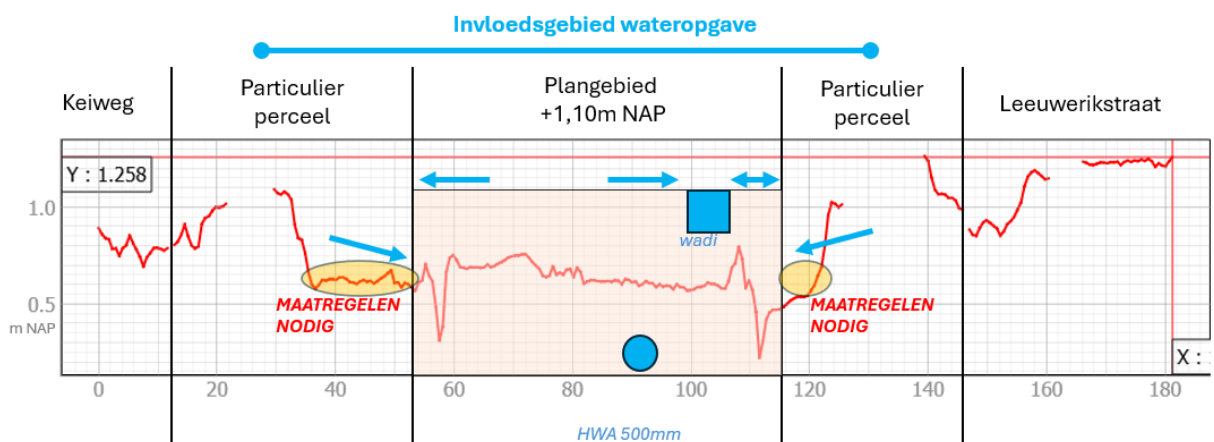
De benodigde aanleghoogte van het maaiveld is zo'n +0,60m NAP. Dit is berekend vanuit de benodigde dekking voor het nieuwe DWA-riool, zie §5.1. Deze hoogte past ook bij de aansluitingen van de omliggende wegen en paden. Figuur 7 laat het invloedsgebied zien van de wateropgave vanuit een hoogteprofiel van noord naar zuid (de rode lijn is het bestaande maaiveld). Deze reikt verder dan het plangebied, zie Figuur 4. Binnen het plangebied is de wateropgave met technische voorzieningen op te lossen; dit is nader uitgewerkt in §5.2.2.



Figuur 7: wateropgave bij maaiveldhoogte plangebied +0,60m NAP (incl maatregelen wateropgave, zie volgende paragraaf)

Afweging verder ophogen (tot +1,10 m NAP)

Uit het hoogteprofielen blijkt dat verder ophogen aan de randen van het plangebied problemen oplevert met bestaande schuurtjes, steegjes en tuinen. Dit is niet wenselijk. Ophoging maakt de wateropgave van 530 m³ ook niet anders; het gebied blijft een 'badkuip' waarin de bui van 70mm geen overlast mag veroorzaken. Door ophoging van het plangebied wordt deze opgave verplaatst naar de bestaande omliggende tuinen, zie de volgende Figuur 8.



Figuur 8: wateropgave bij maaiveldhoogte plangebied +1,10m NAP

Ter indicatie, stel dat greppels worden aangepast, dan volgt hieruit een benodigde breedte van circa 4,5 m op maaiveld (uitgaande van de volgende parameters: lengte 175 m, talud 1:1, diepte 0,70m). Deze ruimte moet dan gezocht worden op de bestaande kavels en/of in het uitgeefbare terrein van de ontwikkeling Pieterslaan.

5.2.2 Afwegingen verwerking hemelwater binnen of buiten het plangebied

In de basis is het uitgangspunt voor de verwerking van hemelwater vanuit het gemeentelijk beleid de voorkeursvolgorde 'vasthouden – bergen – afvoeren'.

Vasthouden

Met vasthouden wordt bedoeld het verwerken van het hemelwater daar waar het valt. Bijvoorbeeld door het aanbrengen van groene daken op de woningen. Hierin is in het ontwikkelplan niet voorzien.

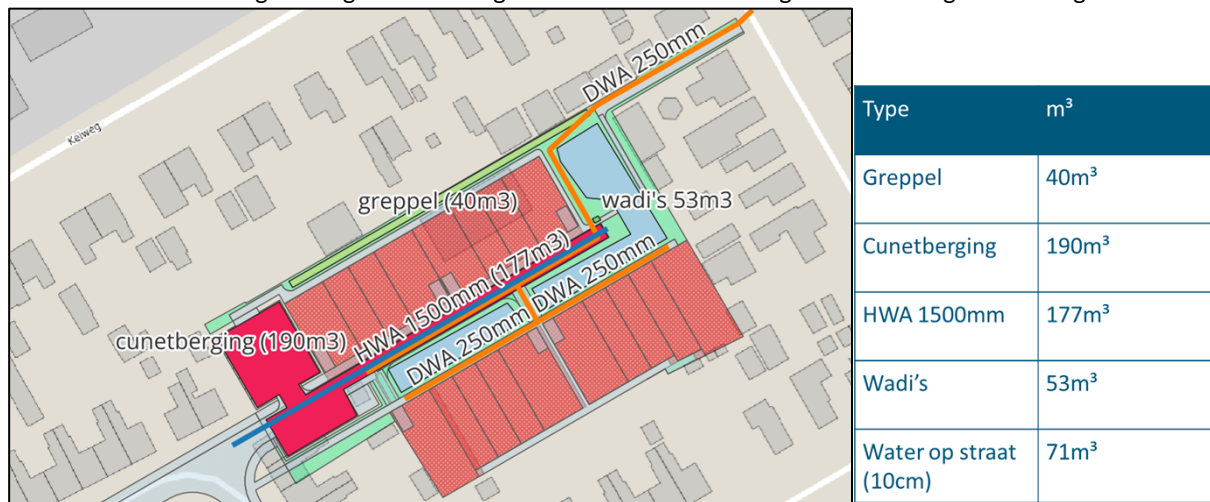
Bergen

Door de kanttekeningen bij ophoging van het maaiveld en vanwege de beperkte capaciteit in het bestaande stelsel rondom het plangebied is geadviseerd de wateropgave binnen het plangebied te verwerken. In §4.2 is deze wateropgave bepaald. In de voorgaande paragraaf is geschetst dat de greppel rondom deels vervalt. Bovendien is deze te klein voor de wateropgave en een verdieping en verbreding tot 4,5m gaat ten koste van de bestaande kavels en/of uitgeefbaar terrein. Voorzien is andere technische oplossingen voor de waterberging zoals uitgewerkt in de volgende alinea's.

Om de 530m³ hemelwater bij bui 70mm in één uur te bergen is een combinatie van verschillende voorzieningen nodig. Op het maaiveld alleen is er onvoldoende ruimte om al het water (tijdelijk) te bergen. Daarom voorziet het ontwerp een combinatie van de volgende voorzieningen:

- Wadi's: In de groenstroken rondom te ontwikkelen woningen worden twee wadi's gecreëerd;
- Greppel: de bestaande greppel aan de noordzijde wordt gebruikt als waterberging bij regenbuien;
- Ondergrondse bergingsleiding: Een grote ondergrondse bergingsleiding wordt gerealiseerd;
- Cunetberging: De fundering onder de rijbaan en parkeerplaatsen wordt ingezet om tijdelijk hemelwater te bergen.

Tezamen zorgen de dimensies van de bovenstaande voorzieningen ervoor dat de volledige wateropgave verwerkt wordt. De volgende figuur en tabel geeft inzicht de voorzieningen en hun bergend vermogen.



Figuur 9: Ontwerp hemelwatervoorzieningen, inclusief bergend vermogen in m³

Per saldo is het bergend vermogen van de gecombineerde maatregelen 530m³, overeenkomstig de wateropgave. Wat betreft de 10cm op straat; de rijbaan is op 1 oor ontworpen om water oppervlakkig naar de wadi's te brengen. Door het dwarsprofiel en verhang in de langsrichting blijft net overal 10cm water op straat staan. Overtollige water loopt in eerste instantie richting de wadi's en groenstroken. Echter, het volume waarmee gerekend is (op straat) kan wel op de wadi's en groenstroken opgevangen worden. In de nadere detaillering van de dwars- en langsprofielen zijn de details in de hoogte en aan- en afwezigheid van bijvoorbeeld stoepranden zeker essentieel voor een goede sturing en berging van dit overtollige water naar de juiste locaties.

Zoals gesteld in §2.1 is het gebied niet geschikt voor infiltratie naar de ondergrond. Ervan uitgaande dat deze voorzieningen binnen 48uur weer volledig beschikbaar moeten zijn is een pomp benodigd welke het geborgen water langzaam kan afvoeren. Het advies is om de voorzieningen onderling te verbinden en het water vanuit één centraal punt af te voeren met een pomp, vanuit het diepste punt van de ondergrondse HWA-leiding.

Hiervoor is een pomp met een capaciteit van 4 m³/uur benodigd. Via een persleiding wordt het hemelwater vertraagd afgevoerd richting de Pieterslaan. Bij voorkeur wordt de persleiding doorgetrokken naar de noordzijde en aangesloten op het bestaande HWA-stelsel aldaar, welke afwatert naar de Schipsloot.

Afvoeren

Verkend is of het afvoeren van hemelwater naar de omgeving een optie is; dit blijkt echter niet haalbaar. Stel dat er binnen het plangebied een deel van het water wordt geborgen in de beoogde wadi's en een regulier hemelwaterriool, dan zou er nog 386 m³ hemelwater in één uur afgevoerd moeten worden.

Er is geen oppervlaktewater in de nabijheid van het plangebied aanwezig, waarop het hemelwater onder vrij verval naartoe kan afstromen. Evenmin is een realisatie van een groot gemaal met een capaciteit van 387 m³/u een reële optie (kostenindicatie: €500.000, inclusief een grote persleiding naar oppervlaktewater)

Wat betreft het afvoeren van hemelwater op het nabijgelegen rioolstelsels zijn er in principe twee mogelijkheden: richting de Merelstraat (ten westen van het plangebied) of de Pieterslaan (ten oosten van het plangebied). Deze gemengde stelsels bieden echter te weinig capaciteit voor afvoer van additioneel regenwater. Bij een regenbui van circa 7 à 10mm zit dit stelsel al vol en wordt overgestort op een peil van +0,10m NAP. Bovendien ligt er in de Merelstraat een Ø315mm groot gemengde riool, welke vanwege de kleine afmeting geen ruimte biedt voor grote toevoer van hemelwater in het geval van een extreme bui. In de Pieterslaan betreft het een grotere Ø500mm gemengde rioolleiding, waar echter ook geen restcapaciteit te verwachten is. Bovendien is, zoals uit Figuur 2 en Figuur 3 duidelijk wordt, bij een extreme bui reeds water op straat te verwachten in de Pieterslaan. Dit duidt op de huidige situatie nu al niet de capaciteit heeft om al het regenwater te verwerken bij een klimaatbui van 70mm in één uur. Als het plangebied ook aangesloten zou worden op de Pieterslaan wordt het bestaande gebied nog gevoeliger voor wateroverlast

Verkend is of het bestaande parkje tussen de Merelstraat en Zilverlaan ingezet kan worden als waterberging. Uit de hoogtekaarten blijkt het bestaande maaiveld echter tussen de +1,20 en +2,00m NAP te liggen, wat aanzienlijk hoger is dan het beoogde maaiveld van +0,60m NAP. Hiermee vervalt deze optie.

5.2.3 Grondwaterbeheersing

Met de keuze voor greppels, wadi's en cunetberging wordt tegelijkertijd een drainagesysteem gerealiseerd dat de grondwaterstand beheerst. De drainagesystemen worden aangesloten op de ondergrondse hemelwaterriool. De gebruikelijke waarden die aan de ontwateringsdiepte worden gesteld (min 70cm onder de rijbaan en min 50cm onder het groen) worden hiermee geborgd.

5.3 Kostenindicatie

Vanuit de voorkeursoptie voor het bergen van het hemelwater binnen het ontwikkelgebied is een kostenindicatie opgenomen voor de totale riolering en afwatering, inclusief de vuilwaterriolering, verwerking van het hemelwater en de lediging van de bergingsvoorzieningen.

Kostenindicatie

onderdeel	aanlegkosten	Afmeting	hoeveelheid	opmerking
DWA	€ 71.915	250	130 m	exclusief verharding, incl. putten en huis- en kolkaansluitingen
		200	70 m	
HWA-riool	€ 301.554	1500	100 m	
Wadi's	€ 59.730	53	m ³	
Cunetberging	€ 91.358	950	m ²	meerkosten lava, doek, drains etc
Greppel	€ 2.640	40	m ³	
Pomp	€ 11.127	1	st	
Persleiding	€ 2.516	75	m	Ø50mm HDPE
Totaal	€ 540.839	<i>incl. 1,32 toeslagenfactor VAT etc, excl btw</i>		
<i>Per woning</i>	<i>€ 30.047</i>			

Onderstaande opsomming geeft een vergelijking van mogelijkheden met een kostenindicatie:

- Met name de grote ondergrondse bergingsvoorzieningen zijn kostbaar. De meerkosten voor een HWA-riool 1500mm ten opzichte van een regulier riool (500mm) zijn circa €250.000, en de meerkosten voor het inrichten van het wegcunet als waterberging bedragen circa €90.000. Per saldo zijn de kosten voor het verwerken van de wateropgave **€340.000**.
- De mogelijkheden voor het afvoeren zijn beschreven in de voorgaande paragraaf. De enige mogelijkheid is een realisatie van een groot gemaal met persleiding; de aanlegkosten hiervan zijn **€500.000**.
- Het aanbrengen van grote greppels/sloten met een bovenbreedte van 4,5m rondom het plangebied is qua realisatiekosten goedkoper. Dit gaat echter ten koste van de uitgeefbare grond, of hiervoor moet delen van bestaande kavels worden aangekocht. Uitgaande van een grondprijs van €200/m² geeft dit een kostenindicatie van **€200.000**. Kanttekening hierbij is dat dit een ander stedenbouwkundig beeld (kleinere tuinen, minder ruimtelijke beleving) geeft.

6. Advies en conclusies

De gemeente Weststellingwerf heeft het voornemen 18 nieuwe woningen te ontwikkelen nabij de Pieterslaan. In samenspraak tussen de gemeente en Antea Group is gekomen tot een rioolontwerp.

Het ontwerp is uitgewerkt op tekening, zoals in Figuur 9, conform de technische eisen van Gemeente en Wetterskip. Het afvalwater wordt met het nieuwe DWA-stelsel ingezameld en afgevoerd naar het bestaande gemengde stelsel in de Pieterslaan. Het hemelwater wordt verwerkt conform de gemeentelijke voorkeursvolgorde vasthouden – bergen - afvoeren.

Het ontwerp voorziet in het verwerken van hemelwater in de scenario's bui09 (29,4mm in één uur, 1x per jaar 5) en de klimaatbui (70mm in één uur, 1x per 100 jaar). Gezien de beperkte capaciteit in het bestaande gemengde stelsel in de Merelstraat en Pieterslaan voorziet het ontwerp in de verwerking van overtollige regenwater in een combinatie van bergingsvoorzieningen binnen het plangebied. Dit in de vorm van wadi's, cunetberging, een greppel en een ondergrondse bergingsleiding. Tezamen wordt de wateropgave geborgen en vertraagd afgevoerd richting de Pieterslaan en het oppervlaktewater met een pomp en persleiding.

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1800 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Zutphenseweg 31D
7418 AH Deventer
Postbus 321
7400 AH Deventer

Copyright ©

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct een melding te maken bij security@anteagroup.nl. Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontlelen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

www.anteagroup.nl