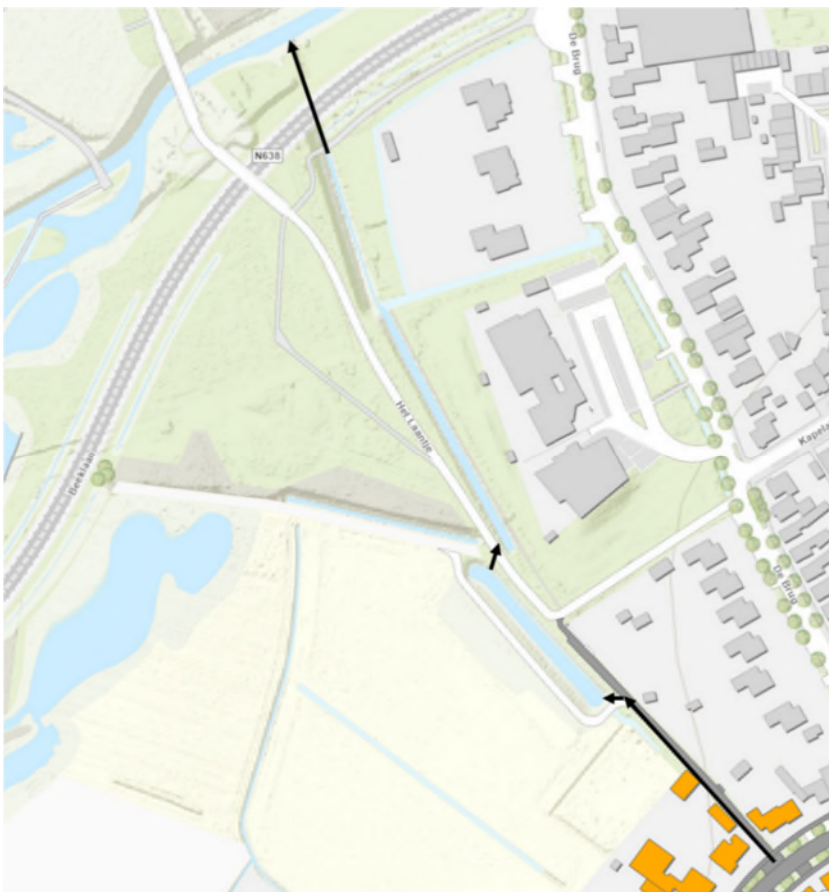


Memo

memonummer		
datum	10 december 2021	
aan	Anne Oerlemans	Maas-Jacobs
	Stan Knijff	Gemeente Zundert
van	Robert Scherpenisse	Antea Group
kopie	Martijn Stabel	Antea Group
	Nika Daling	
project	Zundert - ontwikkeling Tuinderij	
projectnr.	408810	
betreft	Advisering retentie Veldstraat	

1 Inleiding

Het rioleringsstelsel in de kern Zundert bestaat voor een groot deel uit gemengde riolering. In het verleden is van het gemengde stelsel reeds een significant deel afgekoppeld en aangesloten op hemelwaterriolering. Een van deze locaties is de locatie Veldstraat en omgeving. Hierbij wordt hemelwater uit bebouwd gebied afgevoerd via een zijstraat van de Veldstraat (ter hoogte van huisnummer 10 en 12) richting de Kleine Beek. Om te voorkomen dat het watersysteem wordt belast met een piekafvoer is een hemelwaterretentie gerealiseerd tussen de Veldstraat en de Kleine Beek. Het hemelwaterstelsel lost het water via een uitlaat op de retentie welke vervolgens middels (hoger gelegen) duikers afwatert naar benedenstrooms liggende sloten, vanuit waar het vervolgens wordt afgevoerd naar de Kleine Beek. Figuur 1 toont schematisch de afvoerroute op kaart.



Figuur 1: situatieschets en huidige afvoerroute

Fase 3 van de ontwikkeling 'Tuinderij' bevindt zich momenteel in de ontwerpfase. De huidige locatie van de retentie is in de verkaveling gereserveerd voor bebouwing. Om de waterhuishouding (afvoer en bufferende functie) van de afvoerroute te borgen, is de wens om de retentie te verleggen (zie figuur 2). Gemeente Zundert is akkoord met de aanpassing van het systeem mits dit hydraulisch minimaal net zo goed functioneert als de huidige retentie.



Figuur 2: situatieschets met nieuwe locatie retentie

Voorliggende memo beschrijft de toetsing van de huidige retentie en neemt dit als ijkpunt voor het hydraulisch toetsen van het voorgestelde alternatief.

Gehanteerde werkwijze

Om een goed beeld te krijgen van het huidige functioneren is voorgesteld het systeem tussen de Veldstraat en Kleine Beek te toetsen middels een hydraulische toetsing met rekenpakket SOBEK. Hiervoor worden aan de zijde van de Kleine Beek randvoorwaarden gesteld (waterpeilen en afvoercapaciteit) en wordt het bovenstroomse gebied dat aansluit op de Veldstraat als geheel middels een invoer opgenomen. Hierbij wordt een zo goed mogelijke inschatting van de debieten gedurende de duur van de 64 mm bui gedaan op basis van het aangesloten verhard oppervlak.

Het huidige functioneren geldt als nulpunt waaraan het voorgestelde alternatief wordt getoetst. Met dezelfde randvoorwaarden wordt vervolgens een ontwerp opgesteld en doorgerekend. Het ontwerp voldoet in concept pas als minimaal wordt voldaan aan het huidige functioneren (afvoercapaciteit en bergingsvolume).

Bovenstaande werkwijze is een zeer basale wijze van toetsen, gebaseerd op een aantal aannames. Het principe is echter om zoveel mogelijk (aangenomen) variabelen constant te houden en enkel de retentie en duikers te wijzigen. Het ontwerp voortkomend uit deze exercitie dient in het volledige hydraulische model van Zundert te worden toegepast en daarin eveneens getoetst te worden.

2 Uitgangspunten

Van de huidige situatie is slechts beperkt inzichtelijk hoe het systeem hydraulisch functioneert. Ook zijn exacte maten van de retentie niet bekend, mede als gevolg van recentelijk baggeren van de retentie. Vanuit de gemeente zijn de volgende uitspraken gedaan met betrekking tot functioneren en maatvoering:

- Bodem van de retentie zit indicatief op grondwaterpeil;
- Aanlegdiepte retentie en afvoerende duiker (naar de achterliggende sloot) bedraagt circa 3,55 m onder maaiveld;
- Bij een recente bui van 64 mm is gebleken dat bij deze bui de maximale bergingcapaciteit is bereikt.

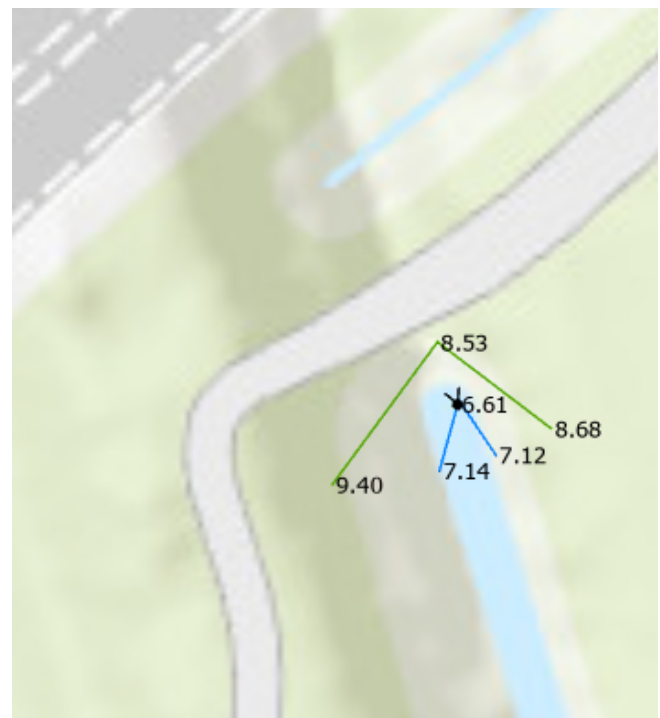
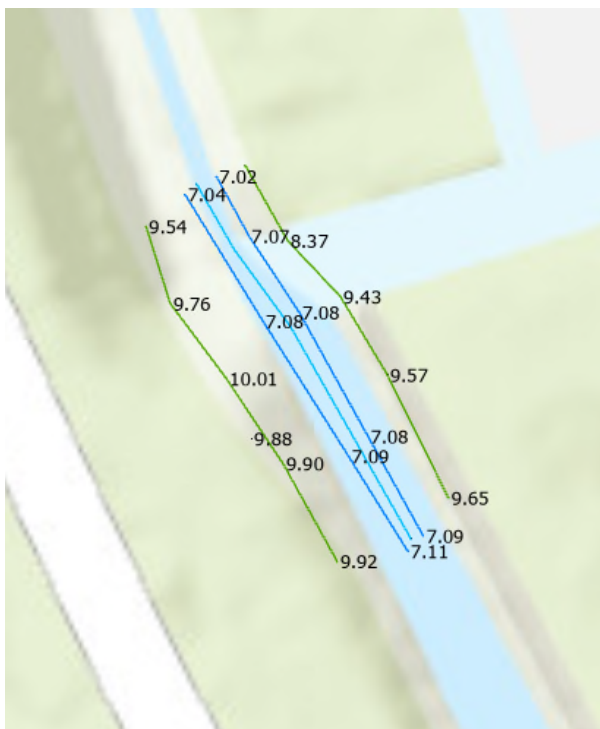
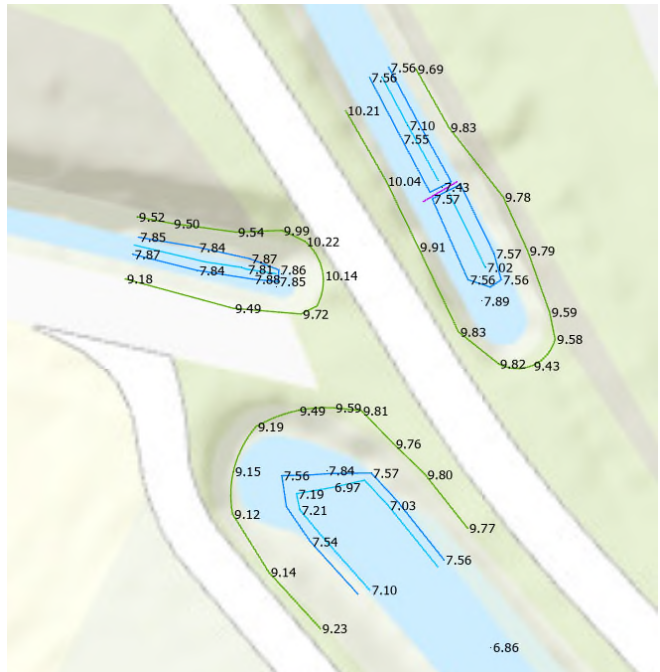
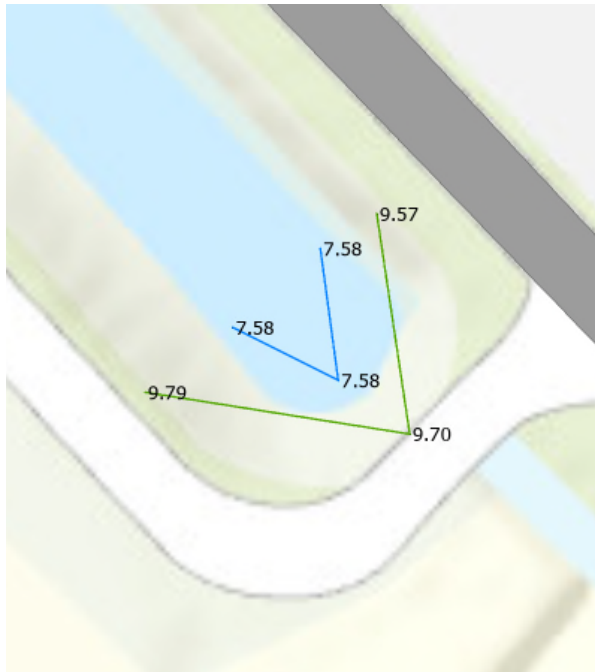
Inmeting

Ten behoeve van de hydraulische toetsing is een inmeting uitgevoerd op 25 november 2021. Hierbij zijn de volgende aspecten gemeten (X, Y en Z waarden):

- Insteek retentie en watergangen rondom;
- Waterpeilen watergangen;
- Bodempeilen watergangen;
- Stuwhoogte en breedte;
- BOB waarden duikers;
- Diameters duikers.

De meetgegevens zijn als DWG tekening bij deze memo bijgevoegd als bijlage. Figuur 3 geeft de metingen maatvoering (in m boven NAP) weer in verschillende uitsneden van het gebied.

Alle duikers zijn beton rond 600 mm, BOB waarden zijn eveneens weergegeven in onderstaande figuren. Frictie waarde is 4 mm (standaard waarde voor betonleidingen).



Verhard oppervlak

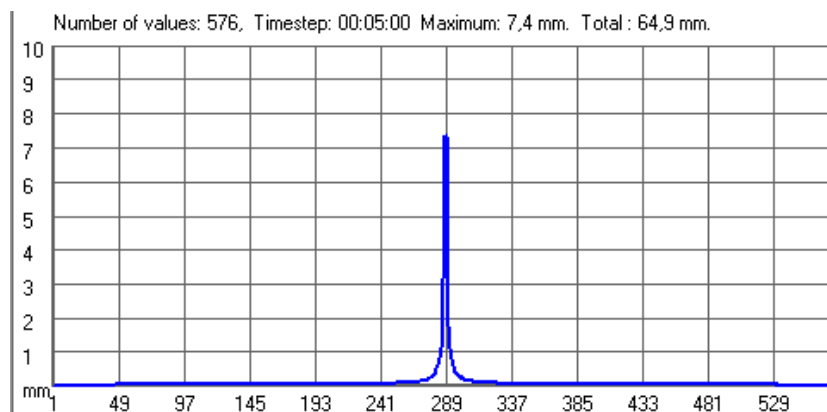
- Verhard oppervlak (bestrating): 2,92 ha
- Daken: 2,35 ha
- Overig (particulier en afstromend van elders: 2,00 ha



Figuur 4: Inventarisatie aangesloten verhard oppervlak

Overige uitgangspunten

- Waterpeil de Kleine Beek is indicatief vastgesteld op 7,00 m.
- HWA leiding vanuit Veldstraat rond 1250 beton
- Verhang leiding vanuit Veldstraat: 7,06 m NAP naar 6,98 m NAP (conform tekening gemeente)
- Toetsbui is de Rioned composietbui van 65 mm met een piek in het midden van de bui (zie figuur 5)
 - o Totale duur 48 uur
 - o Duur piek ca. 3 uur



Figuur 5: Toetsbui

3 Doorrekening huidige watersysteem

Het watersysteem zoals hierboven beschreven is in het hydraulisch softwarepakket Sobek (versie 2.15) gemodelleerd en doorgerekend. Figuur 6 geeft het model schematisch weer.



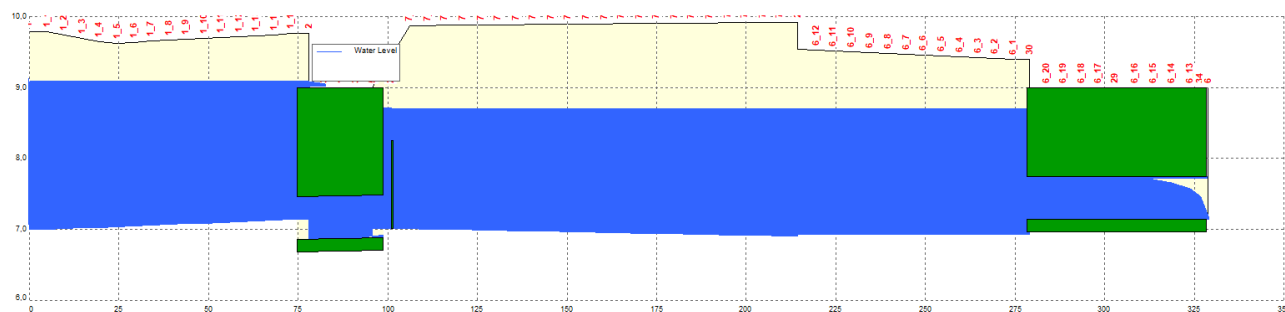
Figuur 6: Schematische weergave watersysteem in Sobek 2.15

De aangesloten verharding is zodanig gemodelleerd dat deze uitstroomt waar in de huidige situatie de uitlaat in de retentie uitmondt. Om te compenseren voor vertraging in de afvoer van het stelsel is voor elk van de drie verhardingscomponenten een vertraging in de afvoer toegepast. De watergangen en de stuw zijn conform de meetgegevens ingetekend, hierbij is het profiel van de watergangen zo goed mogelijk overgenomen aan de hand van de metingen. Voor de duikers geldt dat deze als leidingen met gemeten BOB waarden zijn ingetekend.

Het systeem is getoetst met een composietbui van 65 mm.

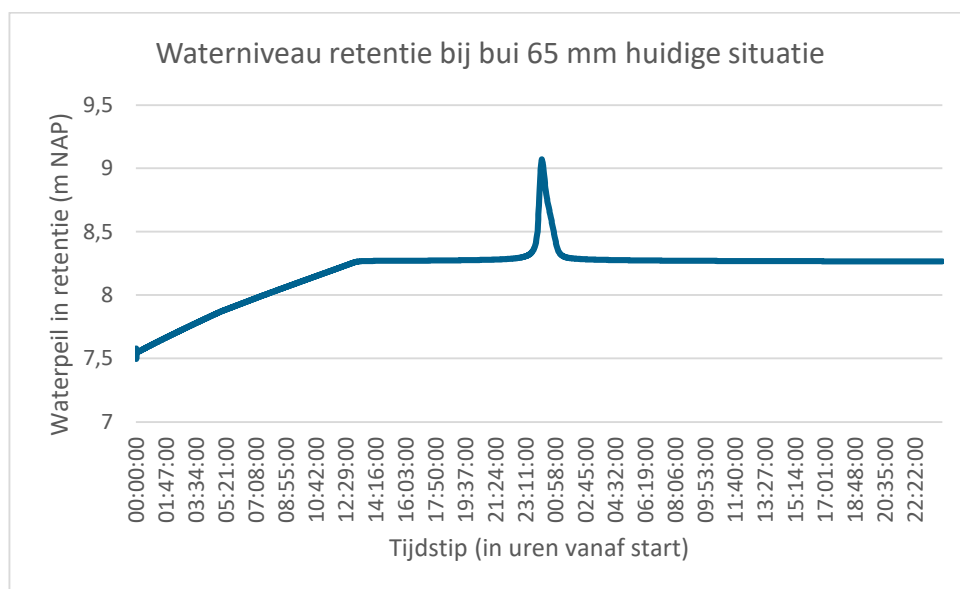
Figuur 7 toont het schematische zijaanzicht van het systeem. Links de aanvoer vanuit de Veldstraat en geheel rechts de uitstroom op de Kleine Beek.

Het beeld toont het waterpeil in blauw op het moment waarbij de retentie maximaal gevuld is. Het waterpeil bereikt hier een waarde van 9,07 m NAP en de opstuwing in de duiker tussen de retentie en de watergang naar de Kleine Beek betreft 0,39 m.



Figuur 7: Schematisch zij-aanzicht maximale waterpeilen gedurende bui 65 mm

Figuur 8 toont de berekende waterstand in de retentie in grafiekvorm. Hierin is duidelijk terug te zien dat gedurende de bui de retentie langzaam vult. Bij het piekmoment stijgt de waterstand snel. Echter, vanwege de afvoercapaciteit van de duiker en de overlaatbreedte van de stuw daalt de waterstand ook weer wanneer de bui in intensiteit afneemt. Het waterpeil daalt daarna slechts langzaam, dit omdat middels de stuw (met doorlaat) de afvoer beperkt is.



Figuur 8: Waterpeil in retentie gedurende toetsbui. Huidige situatie.

Op basis van de meetgegevens aangevuld met de AHN4 metingen van het gehele gebied rondom de watergangen is vastgesteld waar het meest kritieke maaiveld ligt. Aan de hand hiervan kan vastgesteld worden wanneer de maximale vulling van de retentie bereikt is. De data laat aan de westzijde van de retentie de laagste maaiveldhoogten zien, circa 9,12 m NAP. Het uitgangspunt voor het functioneren van het systeem is dan ook dat dit maaiveldniveau leidend is voor de vulling van de retentie. De modelresultaten, zoals in figuren 6 en 7 zijn getoond laten een maximaal waterpeil zien van 9,07 m NAP. Hieruit wordt geconcludeerd dat de retentie nagenoeg vol is.

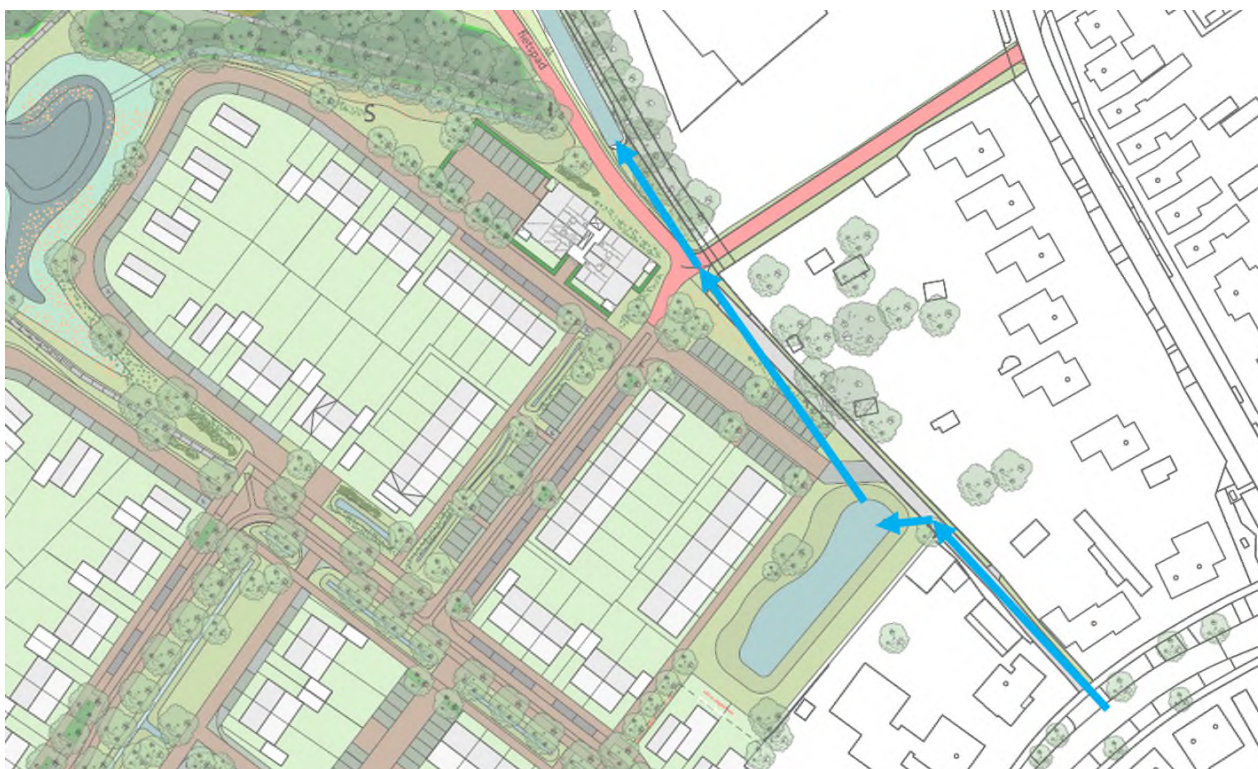
Het verloop van bovenstaande verandering in waterpeilen dient als referentiepunt voor de toetsing van het voorgestelde alternatief. Om te garanderen dat het alternatief een minimaal gelijke hydraulische capaciteit heeft is het van belang dat de berekende waterstanden in de huidige situatie niet worden overschreden. Hiermee wordt tevens gewaarborgd dat de opstuwing die ontstaat in het hemelwaterstelsel (Veldstraat en hoger bovenstrooms) niet groter is dan in de huidige situatie.

4 Situatie alternatieve retentie en leidingen

Bij de ontwikkeling van fase 3 van de Tuinderij vervalt de huidige locatie van de retentie. Voorgesteld is om het gebied achter/grenzend aan percelen Veldstraat 12 en 14 te benutten als alternatieve locatie voor de retentie.

De rond 1250 aanvoerleiding vanuit de Veldstraat blijft behouden maar wordt circa 40 meter ingekort en aldaar voorzien van nieuwe uitstroomconstructie naar de retentie. BOB maat bij uitstroompunt conform huidige ligging, circa 7,00 m NAP. Net als in de huidige situatie wordt de retentie middels een duiker aangesloten op de bestaande sloot in de richting van de Kleine Beek. De BOB waarde van de duiker is ter hoogte van de afvoerende sloot naar de Kleine Beek gelijk aan de huidige situatie, namelijk 6,89 m NAP. De BOB waarde ter hoogte van de retentie is ingesteld op het peil van de bodem van de retentie, namelijk 7,00 m NAP. De toegepaste diameter is 1250 mm.

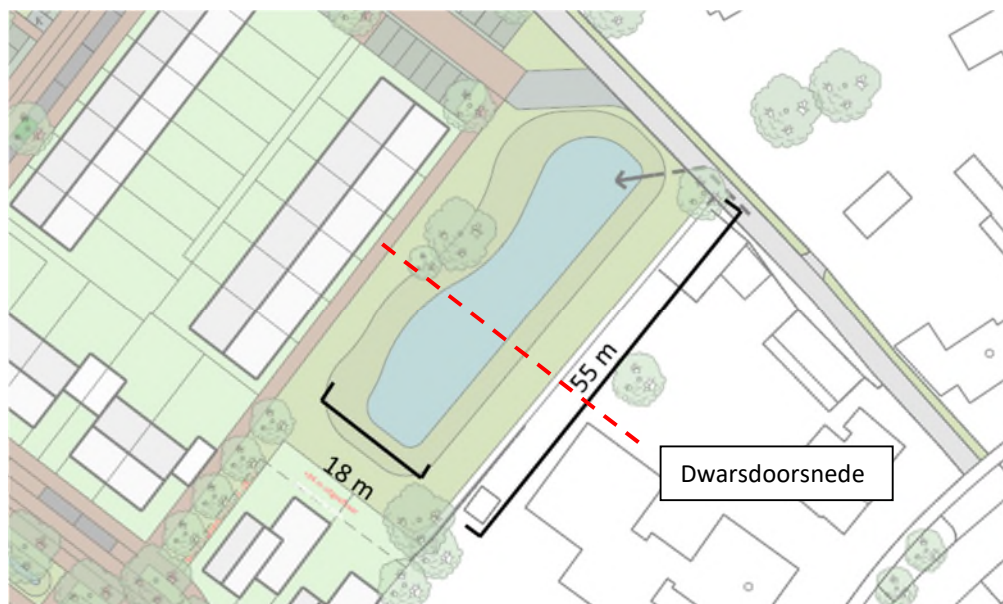
Onderstaande figuur geeft de inpassing van de alternatieve retentie en afvoerroute in het stedenbouwkundig plan op kaart weer.



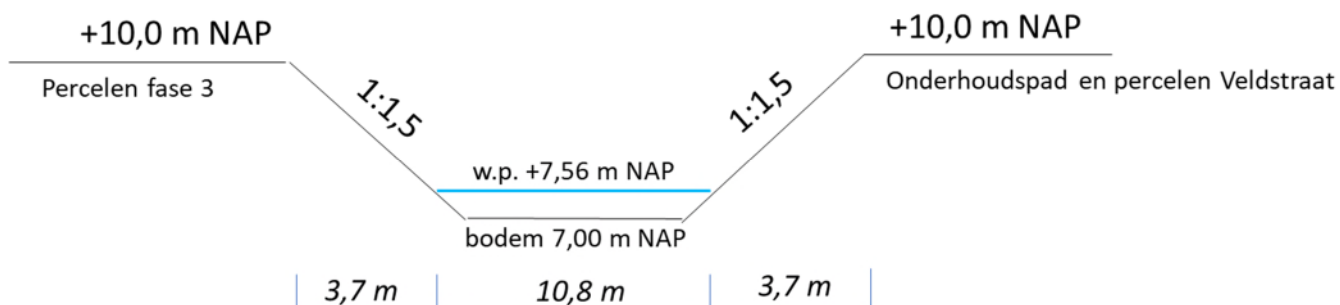
Figuur 9: Inpassing alternatieve retentie en afvoerroute

Maatvoering retentie

Op basis van de beschikbare ruimte is een voorstel gedaan voor de maatvoering van de retentie. Navolgende figuren geven de totale afmetingen (insteek tot insteek) weer en tonen een profielschets in de breedterichting.



Figuur 10: Indicatieve maatvoering alternatieve retentie

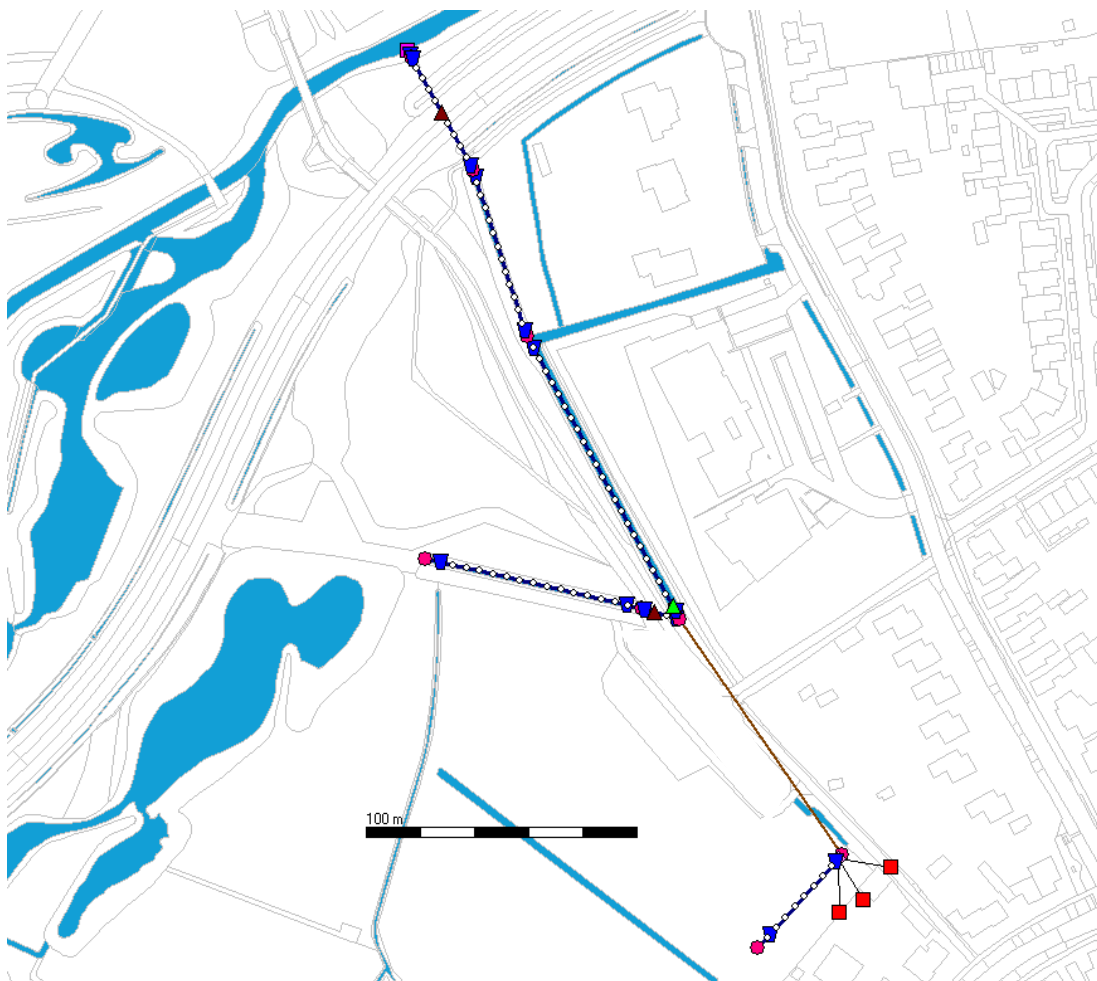


Figuur 11: Profielschets alternatieve retentie

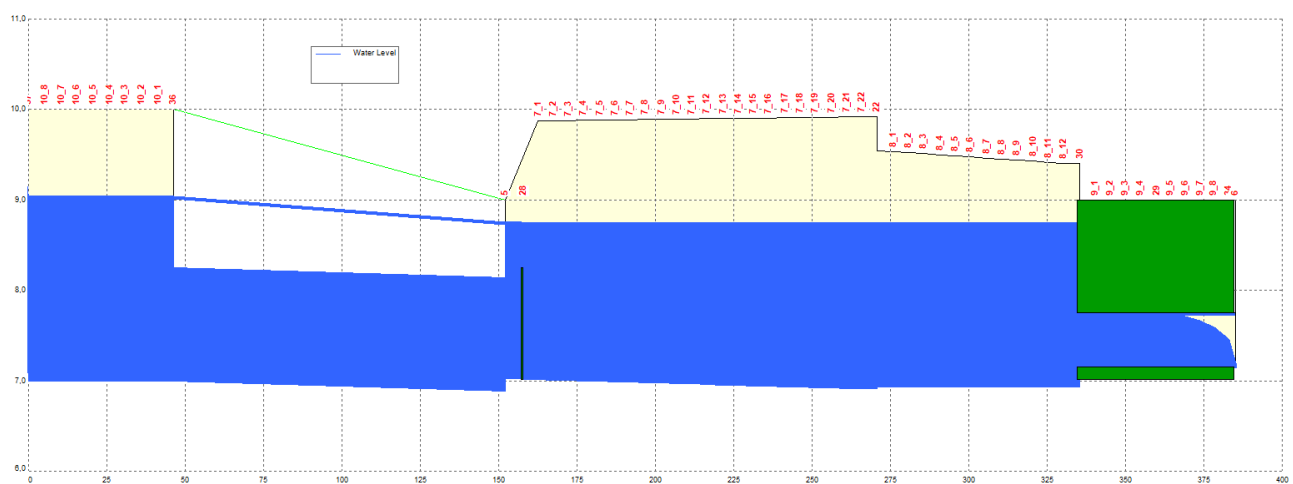
Voor het initiële waterpeil in de retentie is als uitgangspunt genomen dat dit overeenkomt met het, op 25 november 2021 gemeten, waterpeil in de huidige retentie. Dit is een veilige aanname, in droge perioden zal de waterstand mogelijk lager liggen of valt de retentie zelfs geheel droog. Daarmee is meer buffercapaciteit aanwezig in de retentie dan in dit scenario gehanteerd.

5 Doorrekening alternatieve watersysteem

De in hoofdstuk 4 beschreven alternatieve retentie en afvoerroute is in Sobek als model ingetekend en doorgerekend met dezelfde hoeveelheden aangesloten verhard oppervlak en neerslagintensiteit. Schematisch is het tracé weergegeven in figuur 12.

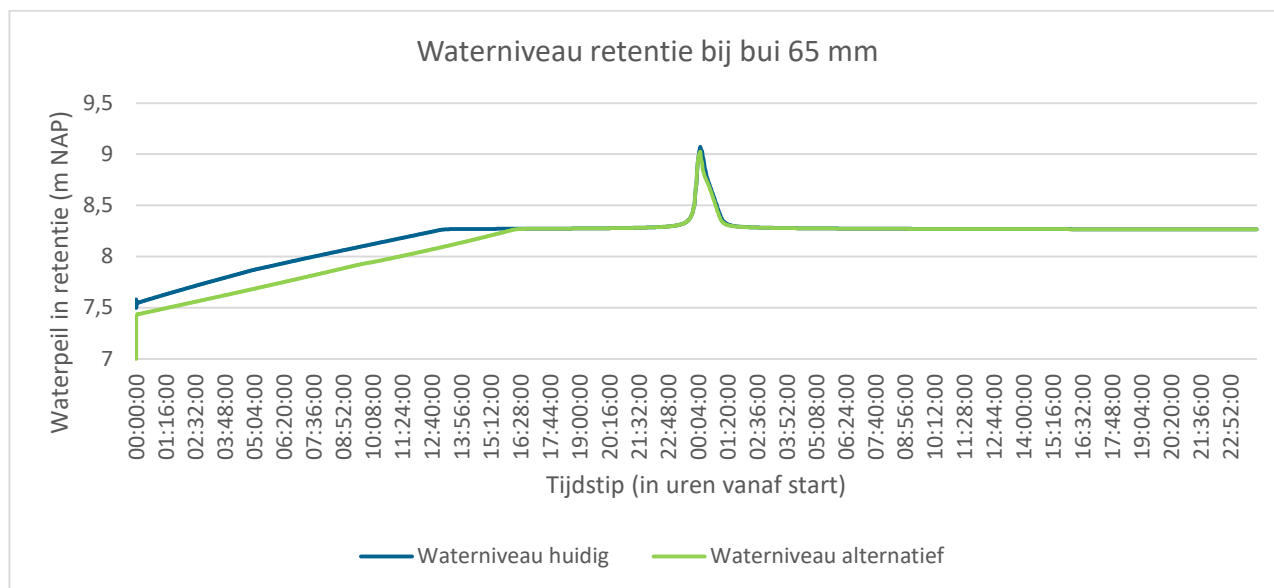


Figuur 12: Schematische weergave watersysteem in Sobek 2.15

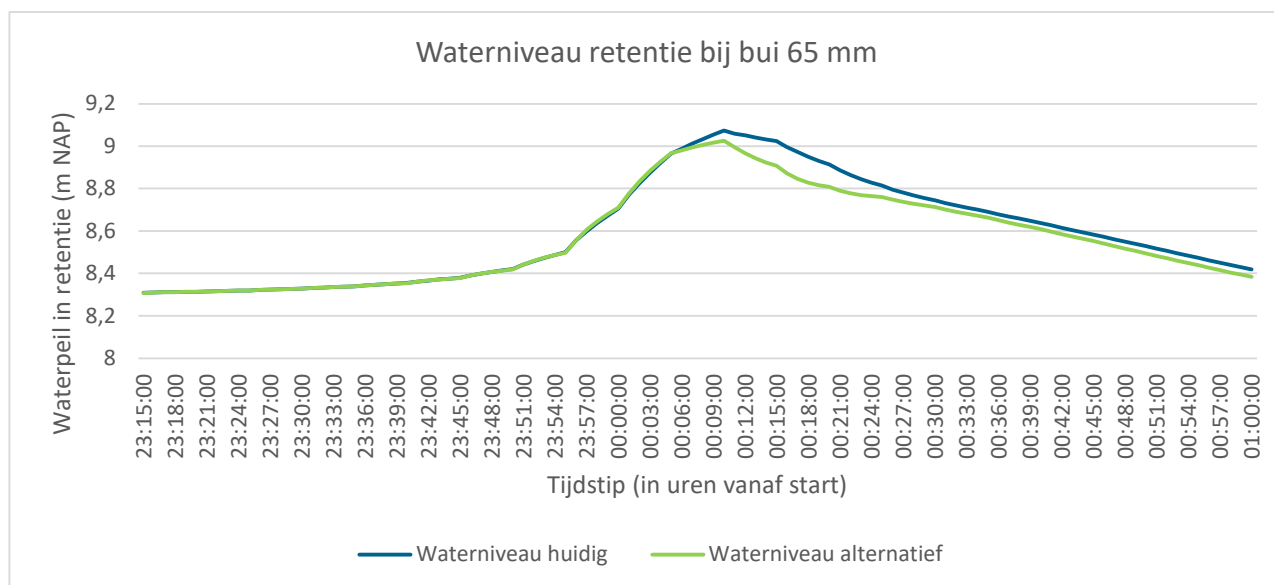


Figuur 13: Zijaanzicht alternatieve retentie (links de retentie, rechts de uitloop naar de Kleine Beek)

Figuur 13 toont het zijaanzicht van het watersysteem met daarin de berekende maximale waterpeilen. Links is de retentie weergegeven en rechts de uitloop naar de Kleine Beek. De modellering laat in de retentie een maximaal waterpeil van 9,02 m NAP zien. Het verloop van het waterpeil in de retentie is weergegeven in figuur 14. Hierin is tevens het verloop van het waterpeil in de huidige situatie weergegeven ter vergelijking. Figuur 15 zoomt in op de afvoerpiek. Hierin is zichtbaar dat de alternatieve retentie op geen moment de huidige waterpeilen overschrijdt.



Figuur 14: Berekend waterniveau bij bui 65 (huidige en alternatieve situatie)



Figuur 15: Detaillering waterpeil rond piekafvoer

6 Conclusie en aanbevelingen

Conclusie

In voorgaande hoofdstukken is beschreven hoe gekomen is tot een indicatieve hydraulische toetsing van de bestaande retentie aan de Veldstraat. Een aantal variabelen is onzeker en in het kader van een verkennende toetsing is derhalve uitgegaan van een aantal uitgangspunten, aangevuld met een meting van maten en afstanden in het veld. In de toetsing is het volledige bovenstrooms gelegen hemelwaterstelsel sterk vereenvoudigd opgenomen en zijn uitgangspunten voor het aangesloten verhard oppervlak gebaseerd op het BRP uit 2019 en rioleringstekening welke beschikbaar zijn gesteld. De hydraulische toetsing van de huidige situatie is uitgevoerd middels een Sobek berekening tegen een bui van 65 mm.

De resultaten uit de toetsing van de huidige situatie heeft vervolgens als ijkpunt gediend om de hydraulische capaciteit van de alternatieve retentie mee te vergelijken. Uit deze vergelijking volgt dat de waterpeilen in beide situaties vergelijkbaar zijn. De maximale waterstand in de huidige situatie betreft 9,07 m NAP, de maximale waarde in de alternatieve situatie betreft 9,02 m NAP. Hierbij dient opgemerkt te worden dat gedurende de gehele bui het waterpeil in de alternatieve situatie lager ligt dan in de huidige situatie. Hieruit volgt de conclusie dat het voorgestelde alternatief over voldoende buffer- en afvoercapaciteit beschikt. Zodoende wordt geborgd dat wijzigingen in het watersysteem, als gevolg van de ontwikkeling van fase 3 van het plan Tuinderij, geen nadelige invloed heeft op de waterhuishoudkundige situatie in de kern Zundert.

Aanbevelingen t.b.v. onderhoud retentie

De scope van voorliggend document is sec de hydraulische toetsing van het voorgestelde alternatief voor de retentie en afvoer naar de Kleine Beek. Echter dient bij realisatie van een dergelijke retentievoorziening rekening gehouden te worden met het beheer en onderhoud. Onderhouden van de retentie is belangrijk om te borgen dat de maximale buffer- en afvoercapaciteit behouden blijft. Periodiek uitdiepen van de retentie zal nodig zijn en daarom zijn i.h.k.v. onderhoud de volgende punten relevant:

- T.b.v. onderhouden van de retentie is rondom een onderhoudstrook nodig.
- Breedte van de retentie wordt bepaald door de reikwijdte van het onderhoudsvoertuig.
 - o Richtlijn voor onderhoud van oevers is via waterschap op te vragen