



Water en riolering Actualisatie 2020

Zuidrand Goirle – Ontwikkeling Van Puijenbroek

projectnummer 0420418.101
definitief 3.0
25 februari 2021

Water en riolering Van Puijenbroek

Actualisatie 2020

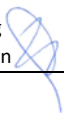
projectnummer 0420418.101
definitief 3.0
25 februari 2021

Auteurs

Nika Daling
Benno Steentjes

Opdrachtgever

VP Grondexploitatie
Bergstraat 28
5051 HV Goirle

datum vrijgave	beschrijving revisie	goedkeuring	vrijgave
15-3-2021	Definitief 3.0	M. Scholten 	E. Matla 

Inhoudsopgave

Blz.

1	Inleiding	1
2	Inventarisatie aanpassingen stedenbouwkundig plan	2
2.1	Structuur	2
2.2	Woningen	2
2.3	Verharding	3
2.4	Waterberging	4
2.5	Waterplein	4
3	Actualisatie toetsing ontwerp water en riolering	5
3.1	Ontwerp vuilwaterafvoer	5
3.2	Verharding binnen plangebied	6
3.3	Ontwerp hemelwaterafvoer (bovengronds)	7
3.4	Ontwerp hemelwaterberging	13
4	Conclusies en aanbevelingen	17

Bijlage 1 Kaarten

1 Inleiding

In 2018-2019 is voor het ontwerp van de inrichting van de herontwikkeling Van Puijenbroek in Goirle in afstemming met de gemeente Goirle en het Waterschap de Dommel een waterhuishoudingsplan¹ opgesteld. Recent is het stedenbouwkundig plan verder uitgewerkt met een aantal aanpassingen aan het ontwerp van de herinrichting van Van Puijenbroek^{2,3&4}. Dit heeft als gevolg dat het waterhuishoudingsplan niet meer up-to-date is en aangepast moet worden. Deze aanpassingen betekenen geen aantasting voor de gehanteerde klimaatrobuuste waterhuishoudkundige principes. Het uitgewerkte stedenbouwkundig plan voor het Van Puijenbroek terrein is weergegeven in figuur 1.



Figuur 1: Uitgewerkt stedenbouwkundig plan Van Puijenbroek

Doel

Onderhavige notitie brengt de wijzigingen in het plan in beeld die gevolgen kunnen hebben voor de waterhuishouding en riolering. Het doel is de impact hiervan te kwantificeren door het ontwerp te toetsen aan de kaders en randvoorwaarden afkomstig uit hoofdstuk 3 van het waterhuishoudingsplan en eventuele optimalisaties voor te stellen.

Leeswijzer

In het tweede hoofdstuk zijn de wijzigingen in het ontwerp beschreven. Het derde hoofdstuk toetst het nieuwe ontwerp aan de eisen die het systeem zijn opgelegd in het waterhuishoudingsplan. In hoofdstuk 4 geeft tenslotte de conclusies en de aanbevelingen.

¹ 20190125-420418-rapp-Waterhuishoudkundigplan Van Puijenbroek D01.pdf

² Van Puijenbroek_Optimalisatie_21 augustus 2020-02.pdf

³ Presentatie met plan oktober 2020 door Kuiper Compagnons

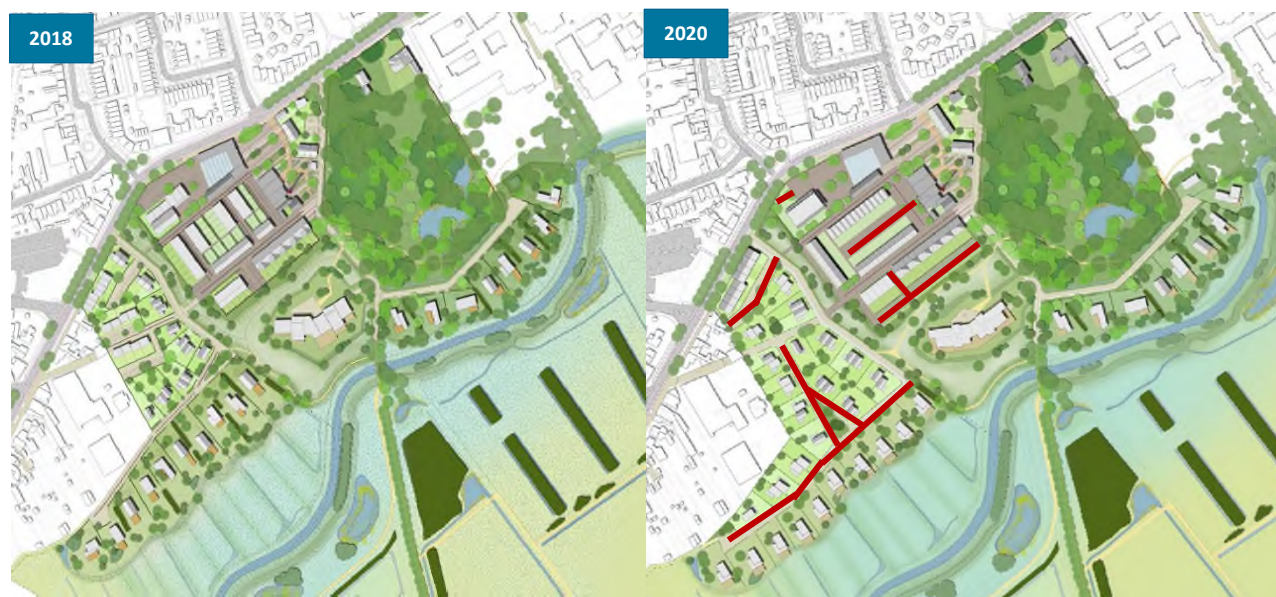
⁴ Presentatie met plan januari 2021 door Kuiper Compagnons

2 Inventarisatie aanpassingen stedenbouwkundig plan

De aanpassingen in de wegstructuur en de verkaveling hebben de grootste impact op de waterhuishouding. Dit beïnvloedt namelijk de ligging van het vuilwaterstelsel en de belasting op het stelsel. Daarnaast brengt dit ook veranderingen met zich mee in het ontwerp van de goten die het hemelwater oppervlakkig afvoeren richting de centrale wadi en het waterplein. De principekeuzes voor de omgang met het vuilwater en de verwerking van het hemelwater veranderen niet ten opzichte van het waterhuishoudingsplan. De aanpassingen in het ontwerp zijn toegelicht op basis van 4 punten: de structuur, de verkaveling, de verharding en de waterberging.

2.1 Structuur

In het uitgewerkte stedenbouwkundig plan verandert de structuur van de wegen. De aanpassingen die plaatsvinden zijn geschetst in de figuren hieronder. De rode lijnen geven weer waar de wegstructuur in de twee stedenbouwkundige plannen van elkaar verschillen. De wijzigingen in de wegstructuur vinden plaats tussen de woningen. De ontsluitingswegen blijven onveranderd.

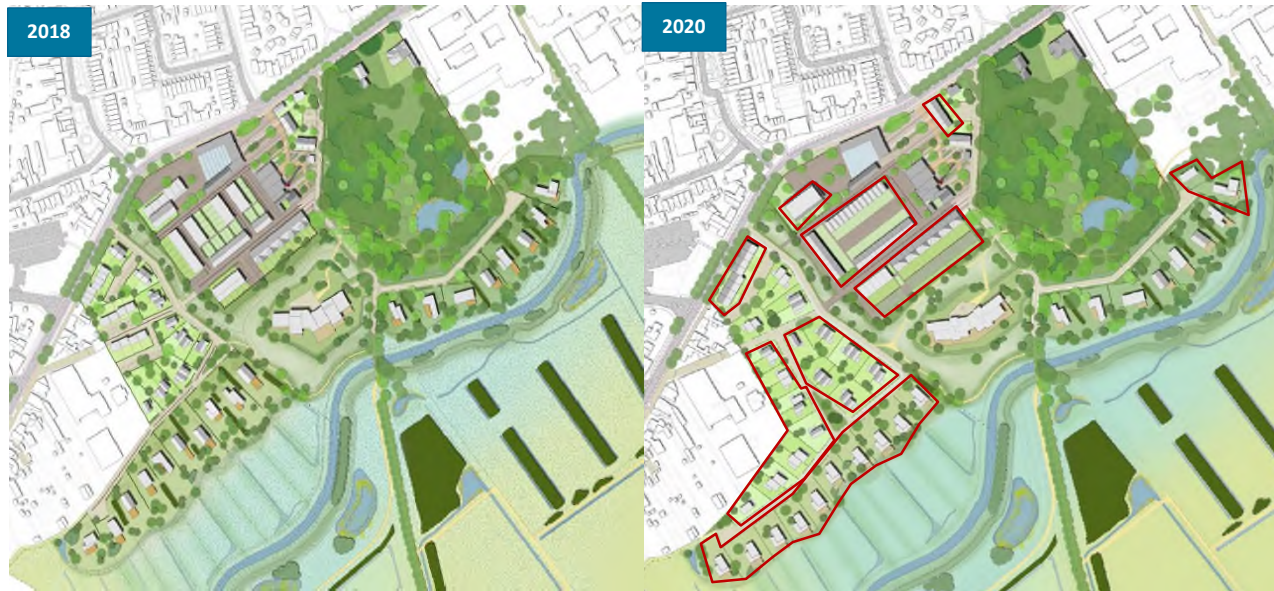


Figuur 2: Aanpassingen in de wegstructuur

2.2 Woningen

In het uitgewerkte stedenbouwkundig plan is de verkaveling gewijzigd. In figuur 2 zijn het oude en het nieuwe ontwerp weergegeven en met rood omlijnd waar de aanpassingen in de verkaveling plaatsvinden. In het uitgewerkte stedenbouwkundig plan staan 186 woningen; voor deze actualisatie is uitgegaan van maximaal 190 woningen. Per saldo is dit een toename van 17

woningen ten opzichte van het aantal woningen dat is meegenomen in het waterhuishoudingsplan 2018.



Figuur 3: Aanpassingen in de verkaveling

2.3 Verharding

In het waterhuishoudingsplan 2018 is het verharde oppervlakte in het plangebied vastgesteld op 5,55 ha. Dit is inclusief de bestrating en een aanname voor het percentage van het uitgeefbare oppervlak. Het aangehouden percentage is inclusief het aandeel dakoppervlakte op de percelen. Voor het uitgewerkte stedenbouwkundige plan voor Van Puijenbroek is een verkenning gedaan betreffende het verharde oppervlak, op basis van tekenbestanden van Kuipercompagnons, geleverd 12 januari 2021⁴. Hieruit blijkt dat het totaal verhard oppervlak lager uitvalt, te weten 5,0 ha. De verklaring hiervoor is dat destijds de tabel en aannames van KuiperCompagnons overgenomen vanuit de beschikbare schetsontwerpen. Daken en particulier verhard waren bepaald als één percentage van uitgeefbaar terrein. Nu zijn de dakoppervlakken overgenomen zoals in meer detail ingetekend en is van het resterend particulier oppervlak 50% genomen als uitgangspunt (verharding door inritten, terrassen, schuurtjes). Tevens is er in het huidige ontwerp meer halfverharding toegepast en is voorzien in klimaatstroken. De volgende tabel geeft een samenvatting van de oppervlakken.

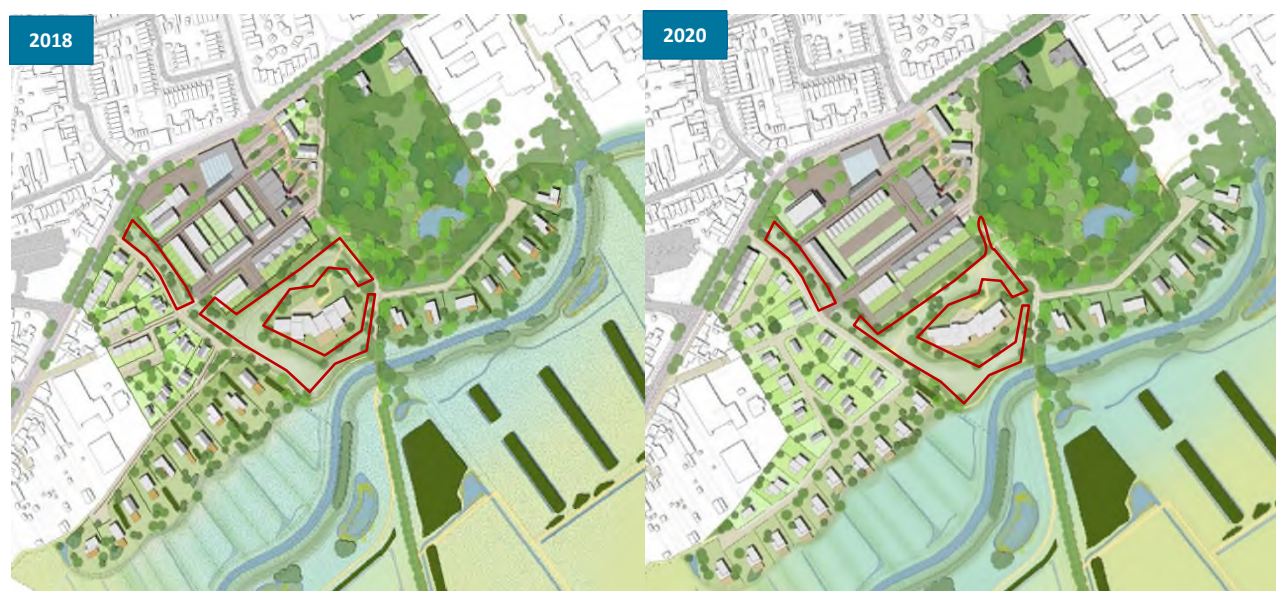
⁴ S-RG-61718810-08-A1 (RG).pdf en S-VP-61718810-05-2_A1 ondelen OR tbv raming.pdf

Tabel 1: Resumé verhard oppervlak 2020

Totalen [m2]		
daken	13.394	
verharding	16.829	incl. grasparkeren en binnenplein
subtotaal	30.223	
halfverharding	1.464	grasberm/grasstenen
particulier	18.186	als 50% van uitgeefbaar (schuren, terrassen, inritten)
Subtotaal	19.650	
Eindtotaal	49.873	

2.4 Waterberging

De wijzigingen in de centrale wadi's staan in de volgende figuur. Deze wijzigingen zorgen niet voor een noemenswaardige toe- of afname in het totale wadioppervlak, namelijk van 7.056 m² in 2018 naar 6.829 m² in het huidige plan (waarde vanuit de presentatie door Kuiper Compagnons, januari 2021).



Figuur 4: Aanpassingen in de centrale wadi en waterplein

2.5 Waterplein

Tevens is een andere inrichting van de parkeerterrein aan de noordzijde en het Waterplein beoogd, waardoor de structuur van waterberging en infiltratiestroken wijzigt.

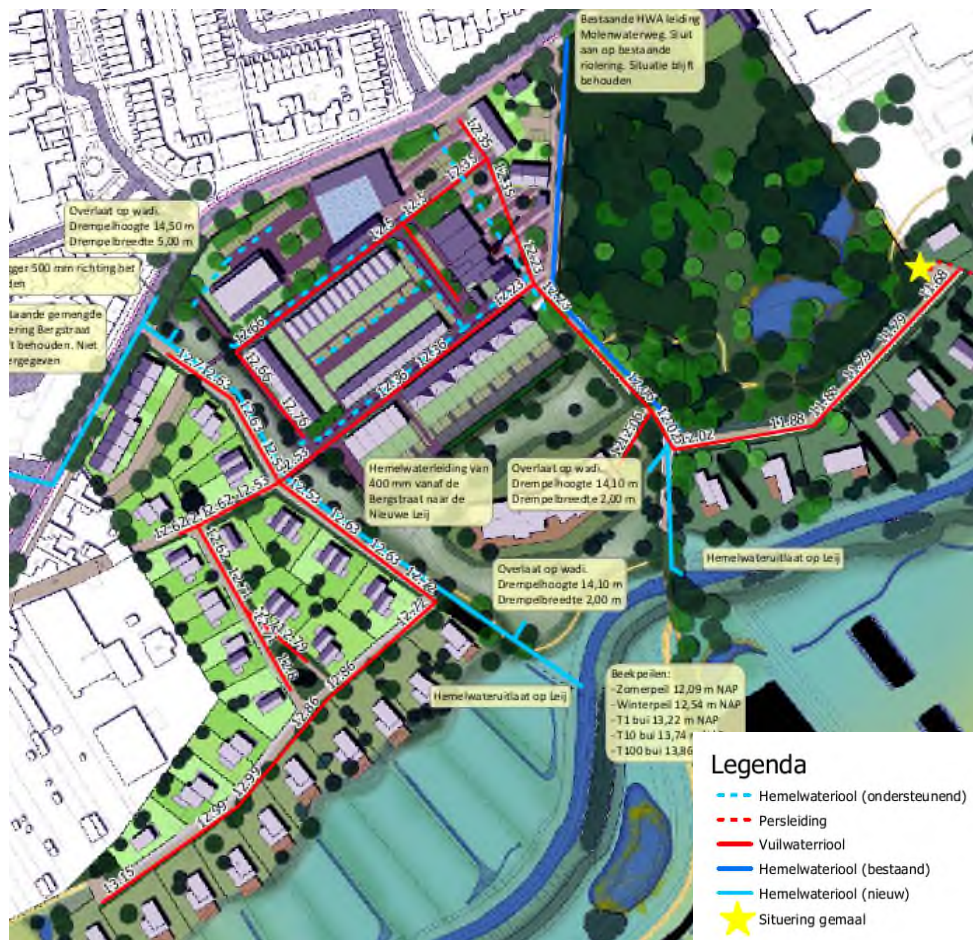


3 Actualisatie toetsing ontwerp water en riolering

In dit hoofdstuk is de impact van de aanpassingen in het ontwerp voor de herontwikkeling van Van Puijenbroek voor de onderdelen water en riolering getoetst. De kaders en randvoorwaarden waaraan de verschillende voorzieningen getoetst worden wijzigen niet. Hemelwater wordt zoveel als mogelijk zichtbaar gehouden en verwerkt binnen het plangebied. De toetsing is gebaseerd op hoofdstuk 3 van het waterhuishoudingsplan 2018.

3.1 Ontwerp vuilwaterafvoer

Het vuilwatersysteem verandert in twee opzichten. Enerzijds wordt het aanbod hoger door meer woningen en anderzijds wijzigt de structuur van de vuilwaterleidingen door een verandering in de wegstructuur. Figuur 5 geeft het aangepaste ontwerp van de leidingen weer. Een vergrote versie van de afbeelding is als kaart toegevoegd aan bijlage 1.



Verwijzingsbron niet gevonden. Het verzamelde vuilwater stroomt af onder vrijverval richting het

Fout!

oosten van het terrein naar een gemaal ten zuidoosten van de Tuin van Huize Anna. Dit gemaal voert het vuilwater middels een persleiding op naar het gemengde stelsel in het Kerklaantje. De woningen parallel aan de Bergstraat krijgen een aansluiting aan de voorzijde en sluiten aan op het bestaande gemengde stelsel in de Bergstraat, met aandacht voor de ontluchtpunten en ontlustputten in deze aansluitingen.

Diameters

De riolering is ontworpen volgens de eisen uit het waterhuishoudingsplan. Dit houdt in dat een minimale buisdiameter van Ø250 mm en een verhang van minimaal 1:500 wordt gehanteerd en dat de dekking op de leidingen minimaal 1,20m is. Verder is uitgangspunt dat geen hemelwater wordt aangesloten op het vuilwaterstelsel. Het vuilwaterstelsel in figuur 4 in combinatie met de bovenstaande beschrijving zorgt voor voldoende afvoercapaciteit in het stelsel voor 190 woningen. De minimale dekking van 1,20m en afschot wordt gehaald op alle punten.

Gemaal

In het laatste ontwerp van het Van Puijenbroekterrein wordt rekening gehouden met 190 woningen als een maximaal aantal, in plaats van 173 woningen, zoals in het waterhuishoudingsplan 2018. Met een gemiddelde woningbezetting van 2,2 inwoners per woning betekent dit dat er in totaal 418 inwoners aansluiten op het vuilwaterstelsel. Dit zorgt voor een benodigde gemaalcapaciteit van 5,2 m³/h. Het vuilwatergemaal wordt gepositioneerd in de oostzijde van het gebied, aan de eindlus, aan de noordzijde. De opbouw van het gemaal is zo veel mogelijk uit het zicht en van de kavels af, maar toch bereikbaar voor inspectie en onderhoud.

Persleiding

De geringe toename in het vuilwateraanbod heeft geen consequenties voor de geadviseerde persleiding van Ø63mm. Met deze diameter en het verwachte debiet wordt maximaal 4 mwk als drukwaarde in de leiding verwacht. Aandachtspunt blijft dat het tracé van de persleiding deels over particulier terrein moet lopen; zakelijk recht zal nodig zijn. Advies is hiervoor één kavel te kiezen en dit goed vast te leggen in het kavelpaspoort.

3.2 Verharding binnen plangebied

In §5.2 van het waterhuishoudingsplan 2019 is de bergingsopgave voor het plangebied bepaald vanuit de volgende denklijn:

- Benodigde compensatie in waterberging volgens de 'regels' is in totaal 1.191 m³
 - Voor afkoppelen verhard oppervlak: 713 m³
 - Voor toename verharding: 478 m³
- Met het ontwerp van destijds is de ambitie ingevuld om voor het gehele gebied is 60mm berging te realiseren over de totale verharding (bestaand + nieuw, à 3.328 m³). Dit is ruimschoots meer dan de compensatieverplichtingen.

Zoals in §2.3 van deze notitie benoemd, neemt het afvoerend verhard oppervlak in het uitgewerkte stedenbouwkundig plan af tot 5,0 ha. De ambitie voor de waterberging wijzigt hiermee naar 2.992 m³ (dit was 3.328 m³ in 2019).

3.3 Ontwerp hemelwaterafvoer (bovengronds)

Het grootste deel van het hemelwater binnen de herontwikkeling van Van Puijenbroek wordt door goten zichtbaar over de weg afgevoerd richting diverse wadi's. Dit principe blijft hetzelfde in het uitgewerkte stedenbouwkundig plan, echter de structuur van de goten verandert wel door de nieuwe wegstructuur. De structuur van de goten staat als schets in het onderstaande figuur.



Figuur 5: Indicatie van gotenstructuur inclusief nummering (lichtblauw), met in oranje greppel naar waterberging en in rood de overloop van het Waterplein)

Terreinhoogte

Om het hemelwater af te voeren is het van belang dat de goten onder het juiste afschot naar uiteindelijk een wadi toe lopen. Hiervoor is de hoogtekaart die in het waterhuishoudingsplan 2019 stond als basis genomen en aangepast waar nodig.

Belangrijke wijziging in de uitgangspunten is dat per bouwblok één vloerpeil gehanteerd zal worden. Dit geldt ook voor de lange rijtjeswoningen. Dit heeft als consequentie het verhang in de straten voorlans deze blokken niet te groot kan zijn. Uitgangspunt is maximaal 10cm op 100m, oftewel 1:1000.

Het resultaat hiervan staat in figuur 6. Een vergrote versie van de afbeelding is toegevoegd aan bijlage 1.



Figuur 6: Hoogtekaart Van Puijenbroekterrein

De percelen en woningen aan de zuidzijde verwerken hun hemelwater op eigen terrein, met een eventuele overloop naar de groenblauwe zone. Door de gewijzigd verkaveling sluiten de achtertuinen van een aantal percelen aan de westzijde aan op bestaand gebied. Naar de weg toe loopt het maaiveld weer op, waardoor de achtertuinen in een knik liggen. Uit figuur 2-7 van het waterhuishoudingsplan 2019 is te zien dat het maaiveld wel in zuidwestelijke afstroomt. De afwatering en inrichting van de betreffende achtertuinen vraagt aandacht, mede gezien bestaande bedrijfsgebouw aan de westzijde.

Goten

De aangepaste goten zijn getoetst volgens hetzelfde principe dat is gebruikt in het waterhuishoudingsplan 2019. Uitgangspunt zijn standaard goten met een breedte van 40 cm en een diepte van 3cm. De goten voor de rijtjeswoningen zijn getoetst met een verhang van 1:1000, dit betreft goten 1, 5, 6, 7 en 11. De overige goten zijn getoetst op basis van het gemiddelde verhang dat uit de hoogtekaart volgt. In de tabel 2 zijn de resultaten gegeven hiervan. Gedurende de uitwerking zijn de gootnummers 4 en 15 komen te vervallen. Het afvoerend oppervlak op voormalige goot 15 is nu direct toegekend aan benedenstroomse goten, ter plaatste van de voormalige goot 4 is nu voorzien in een hemelwaterriool.

Tabel 2: Resultaten toetsing goten (bui T=100, 60mm in één uur)

Gootnummer	Lengte watergoot [m]	Verval [1:x]	Indicatie breedte profiel [m]	Breedte goot [m]	Verhang weghelft [%]	Hemelwater aanbod [m3]	Waterdiepte bij t=100 bui [m]
1	70	1000	5,0	0,40	2,0	109	0,078
2	76	303	4,5	0,40	2,0	170	0,076
3	137	274	5,0	0,40	2,0	202	0,079
4	(vervallen)						
5	54	1000	5,7	0,40	2,0	136	0,081
6	72	1000	8,0	0,40	2,0	109	0,067
7	54	1000	5,4	0,40	2,0	164	0,089
11	55	1000	5,8	0,40	2,0	228	0,100
12	92	184	2,3	0,40	2,0	85	0,098
13	59	236	4,5	0,40	2,0	51	0,050
14	56	223	3,5	0,40	2,0	47	0,051
15	(vervallen)						
16	25	504	8,0	0,40	2,0	73	0,053
17	21	426	8,0	0,40	2,0	76	0,053
18	42	417	3,5	0,40	2,0	39	0,052
19	76	759	3,5	0,40	2,0	58	0,056
20	49	1222	4,5	0,40	2,0	117	0,081

Door de smallere goot dan in het waterhuishoudingsplan treedt het water eerder uit de goot en wordt het wegprofiel eerder benut voor afstroming. De meeste wegen hebben voldoende afvoerend vermogen om een bui T=100 te verwerken richting de waterbergingen. De wegen waarbij de waterdiepte in oranje is gemarkeerd, komt het water hoger dan de onderkant van de trottoirband (maximaal +1,5 cm). Het water treedt nog niet noodzakelijk buiten het wegprofiel als de banden hoog genoeg zijn. Goot 12 verdient extra aandacht. Deze voldoet namelijk niet. De maximale waterstand kan hier minder hoog zijn, door de maatgevende breedte benedenstrooms en komt 5 cm boven de onderkant van de band uit. Het advies is deze goot breder te profileren. Hierdoor is er meer ruimte is voor de afvoer van water en treedt het water minder snel uit de goot. Aandachtspunt is de positionering van de goten in het dwarsprofiel van de wegen; het advies deze in centraal in de weg te houden, om dat ook het wegprofiel een afstromingsfunctie hebben. Dit geldt met name voor in de wegen aan de westzijde.

Hemelwaterriolen

Het verhang in het maaiveld in en rondom de Fabrieksbuurt is gering. Als back-up en aanvullend systeem voor de afvoer van hemelwater is onder de goten een HWA-structuur voorzien het overtollig water naar de wadi's afvoert. Deze structuur is geschetst in figuur 7. Door de HWA-strengen volgens deze schets aan te leggen, worden kruisingen met vuilwaterriolen vermeden.

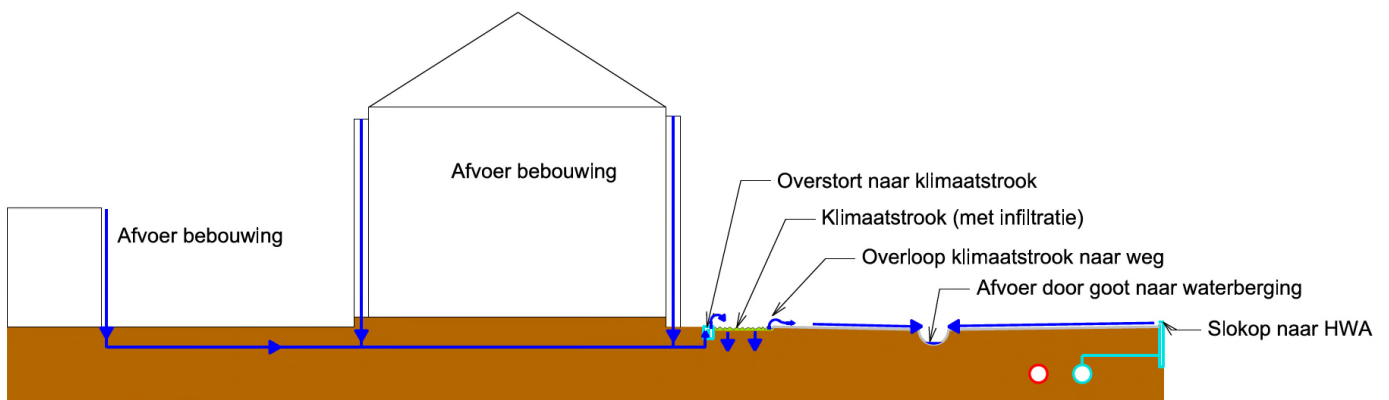
Deze HWA-structuur met $\varnothing 300$ mm leidingen en uitgaande van een drukverhang van 0,5 meter hebben, in combinatie met de bovengrondse afvoer van de goten en wegen, ruim voldoende capaciteit voor het afvoeren van het hemelwater, zonder dat dit de woningen binnentreedt. Alleen al de HWA-structuur zorgt voor een extra 60 l/s afvoercapaciteit. De HWA-riolen komen door de benodigde dekking lager (bob: +14,88-1,2-0,3 geeft +13,38m NAP) uit dan de bodem van de wadi (+13,90 en +14,00m NAP. Gerelateerd aan de grondwaterstand maximaal +13,30m NAP) is het advies deze riolen uit te voeren als IT-riolen en de uitstroomhoogte ruim boven de wadi te laten plaatsvinden.



Figuur 7: HWA-structuur fabrieksbuurt

Klimaatstroken

Het basisprincipe voor het gehele plangebied is het zo veel als mogelijk bovengronds en zichtbaar houden van hemelwater. Hemelwater wordt vanaf de percelen dan ook in principe bovengronds aangeboden op de openbare ruimte. Langs de rijtjeswoningen is voorzien in een 'klimaatstrook'. Dit is een relatief groene strook, waarin reeds een deel van het hemelwater verwerkt kan worden door infiltratie. Het volgende dwarsprofiel geeft dit principe weer.



Figuur 8: principeprofiel klimaatstrook en positionering kolken en hemelwaterriolen

In de klimaatstrook worden de hoogteverschillen in de langsrichting opgevangen. De drempelpeilen van de rijtjeswoningen zijn gelijk, het verhang in de straat is ca. 1:1000. Tevens is in het profiel positionering van de kolken aangegeven. Om hemelwater lang zichtbaar te houden, komen de kolken náást de goten (dus niet direct in de goten). Hiermee treedt het hemelwaterriool, met afvoer naar de waterberging, pas in werking zodra de goot reeds vol staat en afstroomt. De rijbaan blijft langer begaanbaar. De gedachte van zichtbare afvoer van water blijft in de basis overeind doordat de goot de primaire afvoer blijft verzorgen.

Greppels

Goot 12 komt door het gewijzigde ontwerp uit op een groenvak waarvandaan het water doorloopt naar de dichtstbijzijnde waterberging. Deze locatie is in oranje aangegeven in figuur 5. Bij goot 12 kan, door de realisatie van een greppel in het groen in het verlengde van de goot het hemelwater de waterberging bereiken. Een kleine greppel van ca. 30cm diep volstaat.

Verdiept parkeren

De verdiepte parkeerplaatsen zijn in deze notitie getoetst als goten 18 en 19. Dit is de 'worst case scenario', waarbij al het hemelwater dat ter plaatse valt bovengronds aan de uiteinden van de parkeerplaatsen zijn weg zoekt richting de centrale wadi. Bij de realisatie zijn wellicht meer doorsteken naar de wadi mogelijk.

Overloop Waterplein

Vanaf het waterplein zal aan de zuidkant ook een overloop mogelijkheid zijn naar de centrale wadi. De locatie is met rood aangegeven in figuur 5. Conform het waterhuishoudingsplan 2019 krijgt het Waterplein in totaal een bergingscapaciteit van 306 m³. Het totale aanbod van hemelwater betreft circa 450 m³. Dit houdt in dat bij de maatgevende bui (zware neerslag, eens per 100 jaar) circa 144 m³ bovengronds zal stromen naar de centrale wadi aan de zuidzijde. Aandachtspunt is de koppeling van de overloop van het Waterplein naar de centrale wadi. Hier wordt een rijbaan gekruist; deze mag niet belemmerd werken. Tevens moet worden voorkomen dat overtollig water op dit punt bovengronds naar de verdiepte parkeerplaatsen stroomt. Op de nadere uitwerking van enkele straat- en maaiveldhoogtes voor deze locatie is in de volgende paragraaf ingegaan.

Aandachtspunt goten

Een aandachtspunt blijven de locaties waar het water scherpe/haakse bochten moet afleggen. Het risico is namelijk dat het water rechtdoor schiet. Bij de nadere uitwerking van het straatprofiel moet de goot in het straatprofiel voldoende prominent zijn en kan met opsluitbanden het risico van doorschietend water wordt voorkomen.

3.4 Ontwerp hemelwaterberging

Het hemelwater dat via de goten en het ondergrondse hemelwaterstelsel afstroomt komt terecht in de wadi's waar het geborgen en geïnfiltreerd wordt. De stroomrichting van de goten en de locaties van de waterberging staan in het volgende figuur.



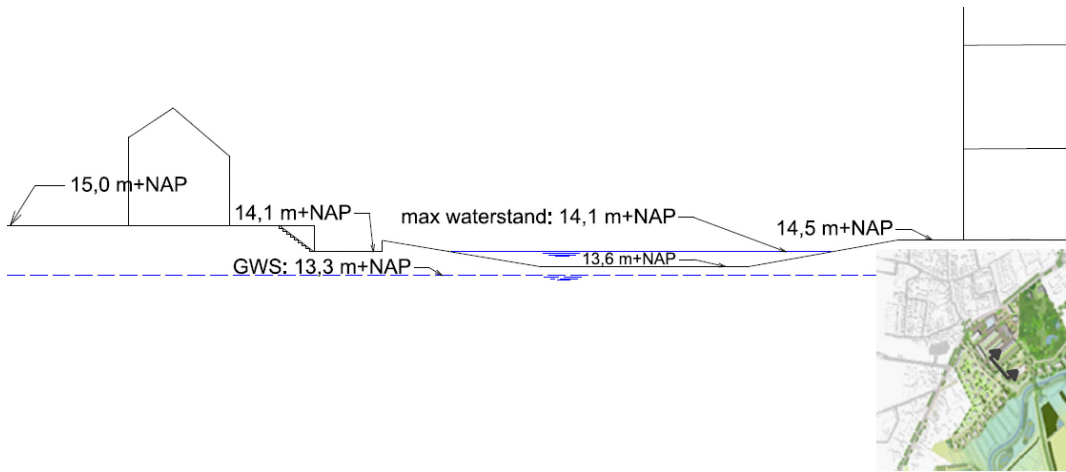
Figuur 9: Bovengrondse stroomrichting door goten (blauwe, gele, rode pijlen) met waterberging (groene vlakken)

De pijlen met de stroomrichting van het water zijn opgedeeld in blauw (geen wijziging t.o.v. waterhuishoudingsplan 2018) en oranje (wijziging t.o.v. waterhuishoudingsplan). De wadi's hebben een overloop naar de Nieuwe Leij. Een deel van de kade aan de zuidzijde wordt hiertoe op een hoogte gerealiseerd van +14,10m NAP

Verdiept parkeren

Tussen de Fabrieksstraat en de grote centrale wadi is verdiept parkeren voorzien. Dit punt verdient extra aandacht, omdat de afstroommogelijkheid naar de wadi's niet vanzelfsprekend is in dit geval. Het is namelijk van belang dat de parkeerplaats niet dieper ligt dan de overstorthoogte van de wadi. Hierdoor zou namelijk de bovengrondse afwatering niet kunnen plaatsvinden. In het wadi ontwerp is de bodem vastgesteld op 13,6 m+NAP met een overstorthoogte van 14,1 m+NAP. Vanuit het oogpunt van de waterhuishouding is de dwarsdoorsnede geadviseerd zoals opgenomen in figuur 10, met het verdiept parkeren op minimaal 14,1 m+ NAP.⁵

⁵ Het waterschap geeft aan (december 2020) bezig te zijn met hydrologische berekeningen voor het watersysteem, waardoor te zijner tijd reflectie op de T=100 waarde van +14,10m NAP in de beek nodig is (zie figuur 4-5 WHP 2019).



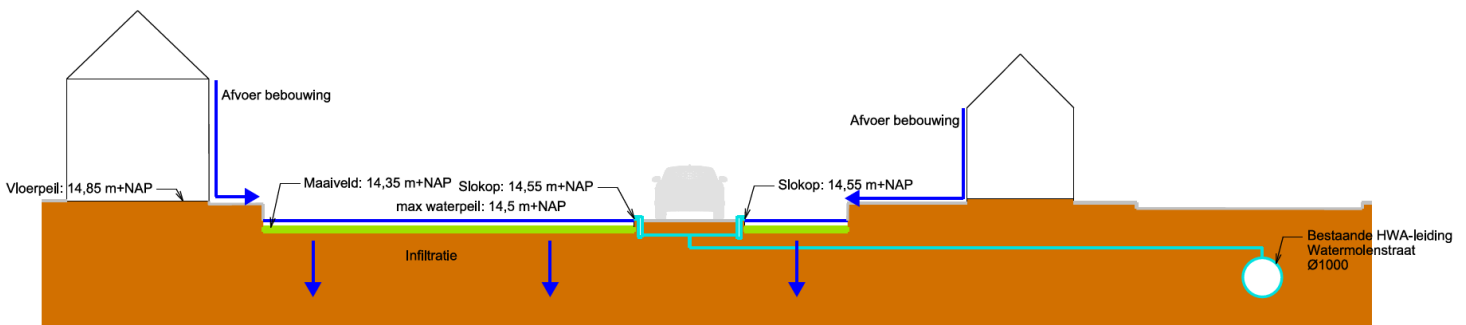
Figuur 10: Dwarsdoornede wadi en verdiept parkeren

Wadi langs het Vloed

De belasting die via goot 12 naar de wadi wordt afgevoerd, neemt toe. Het advies is de beoogde wadi te vergroten zodat deze 101 m³ kan bergen.

Waterplein

Het uitgewerkt stedenbouwkundig plan voorziet in een wijziging van de inrichting van voor het waterplein, zie §2.5. In het waterhuishoudingsplan 2018 is gerekend met een beschikbare berging 306 m³ op de straat en de groenstroken op het waterplein. Voor het waterplein is een schematische dwarsdoorsnede toegevoegd in figuur 11. Ter voorkoming van waterschade is het essentieel dat het maximale waterpeil op straat minimaal 0,15 meter onder het aanliggende vloerpeil blijft. Het hoogteverloop van het waterplein van noord naar zuid, tot de overloop naar de centrale wadi is uitgewerkt in figuur 12. Hierin komt ook de maximale waterstand van 15 cm per trap terug. Naast een hoger gelegen straatpeil rondom het Waterplein wordt een backup HWA stelsel aangelegd.



Figuur 11: Dwarsdoorsnede waterplein

De inrichting van het waterplein verandert ten opzichte van het waterhuishoudingsplan uit 2018. Voor onderhavige memo wordt voor de details verwezen naar tabel 5-12 van plan uit 2018. De eerste twee trappen (parkeervoorziening noordzijde) zullen nu voor parkeren gebruikt worden en mogelijk niet kunnen worden benut voor de berging en infiltratie van hemelwater. Veilige aanname is dat dit water bovenstrooms via het Waterplein wordt verwerkt. De gedachte van

berging in de trappen 3 t/m 9 uit het oude plan blijft wel gehandhaafd. Op elk van de trappen komt een maximale hoeveelheid van 15 cm water te staan, net als in het waterhuishoudingsplan rekening mee is gehouden. Dit zorgt er voor dat op de trappen 3 t/m 9 nog 182 m³ aan hemelwater geborgen kan worden. Het restant van het aanbod ($450 - 182 = 268$ m³) stroomt bovenstrooms naar de grote centrale wadi. De kruisende straat mag niet belemmerend werken; gezien de hoeveelheid water tijdens de extremen bui (268 m³ in 1 uur betekent 75 l/s) dat een molgoot niet volstaat. Het advies is over een breedte van minimaal 2 m een duidelijk profiel aan te brengen.



Figuur 12: Detail hoogtes waterplein

De bergingen worden geledigd door infiltratie. Overwogen is of ook hier een ondergrondse back-up leiding gerealiseerd moet worden. Gezien het peilverschil tussen het maximale waterpeil en de aanliggende vloer- en straatpeilen ($>0,25$ m) wordt dit in principe niet nodig geacht. Het Waterplein is ontworpen als een duidelijke bak (zie figuur 11).

Voor de beleving van het water is juist wenselijk zo veel als mogelijk water zichtbaar op het Waterplein te verwerken. Te overwegen is ook de parkeervoorziening noordzijde volledig en bovengronds af te laten voeren naar het waterplein, ten gunste van de dynamiek.

Wel is het zinvol de regenwaterleiding onder de goten 5 en 11 (zie figuur 5) door te trekken tot en met de parkeervoorziening noordzijde, om hier wel voldoende afvoermogelijkheid te realiseren, bij zeer extreme buien. Om te allen tijde water in de panden langs het Waterplein te voorkomen is voorzien in slokops, welke regenwater kunnen afvoeren via de hemelwaterriolering in de Watermolenstraat. Deze slokops treden alleen bij calamiteiten in werking. Een overzichtsbeeld van het plein, qua functioneren van de goten, groene ruimte en maaiveldhoogtes wordt te zijner tijd opgesteld bij de detaillering van het inrichtingsplan.

Wadi achter Tuin Huize Anna

De situatie achter Tuin Huize Anna is ongewijzigd ten opzichte van het waterhuishoudingsplan.

Centrale wadi

In het inrichtingsplan van januari 2021 is het oppervlakte van de wadi gewijzigd waarmee de ook de beschikbare berging wijzigt en met ca. 90 m³ afneemt. De berging in de centrale wadi uit het inrichtingsplan komt op 2.489 m³. In §3.2 is reeds geconstateerd dat door de afname van het verhard oppervlak de belasting op de wadi's lager zal zijn.

Bergen op percelen

In het waterhuishoudingsplan 2018 is het vastgelegd dat de villa's aan de zuidzijde langs het Vloed het hemelwater op eigen terrein bergen en verwerken. Dit blijft onveranderd in het uitgewerkte stedenbouwkundig plan. In de berekening van de benodigde afvoercapaciteit voor de goten en de bergingscapaciteit in het plangebied is dus geen rekening gehouden met hemelwater afkomstig van deze percelen.

Voor de villa's achter Tuin van Huize Anna geldt ook dat hemelwater geborgen kan worden op eigen terrein. Langs de weg ligt een wadi. Deze wadi is niet aangesloten op de centrale wadi, maar heeft een overloop mogelijkheid naar de vijverpartij van Huize Anna.

Sommatie waterberging

De ambitie voor de waterberging voor het plangebied is geactualiseerd tot 2.992 m³, zie §3.2. In tabel 3 zijn de capaciteiten van de aanwezige waterbergingsvoorzieningen in het plangebied bij elkaar opgeteld. Dit sommeert tot een totaal van 3.110 m³, oftewel aan de ambitie wordt ruimschoots voldaan (een restcapaciteit van 118 m³ is aanwezig).

Tabel 3: Aanwezige berging [in m³]

Aanwezige berging in m³	
Wadi compartiment 1	134
Wadi compartiment 2	200
Wadi compartiment 3	232
Wadi compartiment 4	1.923
subtotaal	2.489
Wadi Huize Anna	110
Wadi Het Vloed	101
Waterplein	182
Huizen zuidzijde (eigen terrein) *	228
Totaal	3.110
Opgave	2.992
restcapaciteit	+118

* berging 60mm op eigen terrein, (19 woningen à 200 m²)

Beleving water in de wadi's

De intentie van het plan is dat de wadi als wadi beleefbaar moet zijn en functioneren en niet als vijverpartij. Het functioneren van de werking van het watersysteem, inclusief de doorvoer van regenwater vanuit de Parallelweg/Bergstraat is theoretisch. Wellicht is op termijn meer sturing van de diverse waterstromen (met name ondergronds) van en naar de hoofdwadi wenselijk. Om hier flexibiliteit in te hebben, is het zinvol bij in- en uitstroombuizen rekening te houden automatisering in de toekomst (dus reservering van ruimte voor kleppen en schuiven, mantelbuizen voor electra, hydrauliek). Het is nu al wenselijk het functioneren van het systeem te monitoren. Het advies is waterstanden te meten op de drie koppelpunten van het ondergrondse hemelwatersystemen op de wadi's, en dan zowel de waterstanden in de rioolstelsels als de wadi's te monitoren.

4 Conclusies en aanbevelingen

Conclusie

Door de aanpassingen in het stedenbouwkundig plan van het Puijenbroek verandert ook de inrichting van het watersysteem. De veranderingen zijn geïnventariseerd en getoetst. Het nieuwe ontwerp gaat uit van dezelfde uitgangspunten en afwateringsprincipes als het waterhuishoudingsplan 2018, waarmee een klimaatrobuust plan wordt gerealiseerd. Het in onderhavige notitie beschreven ontwerp voldoet aan de kaders en voorwaarden om het hemel- en vuilwater van het plangebied vast te houden, te bergen of af te voeren.

Aanbevelingen waterhuishouding

Uit de actualisatie komen de volgende specifieke aandachtspunten naar voren:

- de locaties waar het water in de goten scherpe/haakse bochten moet maken;
- de locaties van de goten in het straatprofiel;
- het verbreden van de goot (12) aan de westzijde van het gebied;
- uitgaan van het minimale peil van 14,1 m+NAP voor de parkeerplaatsen magazijnwoningen;
- het profiel voor de bovengrondse overloop van het Waterplein naar de grote centrale wadi;
- de overweging voor de bovengrondse afwatering van de parkeerplaatsen noordzijde via het Waterplein.
- De achtertuinen van een aantal percelen aan de westzijde sluiten aan op bestaand gebied. De afwatering en inrichting van deze zijde vraagt aandacht, mede gezien bestaande bedrijfsgebouw aan de westzijde.

Aanbevelingen klimaatadaptatie

Hitte

Met het oog op de impact op de extremen in het weer is het aan te raden om de soortenkeuze goed af te wegen en klimaatadaptieve beplanting te kiezen welke boven- en ondergronds in de beschikbare ruimte (in relatie tot de wortelgroei) past. In de beplantingsplan moet bijvoorbeeld niet alle beplanting het 'zwaar' krijgen op hetzelfde moment en hun blad laten vallen of afsterven, waardoor er geen schaduwwerking vanuit de bomen meer is.

Vanuit het stedenbouwkundig plan zijn er kansen voor verdere vergroening in de klimaatstroken, langs de gevels en de randen van de wegen, met een positief effect op de hittestress. De locaties van bomen, in met name de openbare ruimte, en beplantingskeuze verdienen nog de nodige aandacht voor verdere uitwerking.

Droogte

Lokaal is voor de beplanting het risico van uitdroging mogelijk. Zoals ook bij het thema hittestress aangegeven, is door een goede soortenkeuze hierop te anticiperen. Om aan een klimaatbestendig assortiment te voldoen, is het advies hier goed naar te kijken, in samenhang met de beplantingskeuze voor groene gevels en groen goten.

Bijlage 1 Kaarten

Bijlage 1 Kaarten

In deze bijlage zijn de kaarten in het rapport vergroot opgenomen. Het gaat om de volgende kaarten:

- Hoogtekaart: 210114-0420418-MV-Van Puijenbroek
- Rioleringsplan: 210225-0420418-RI-Van Puijenbroek



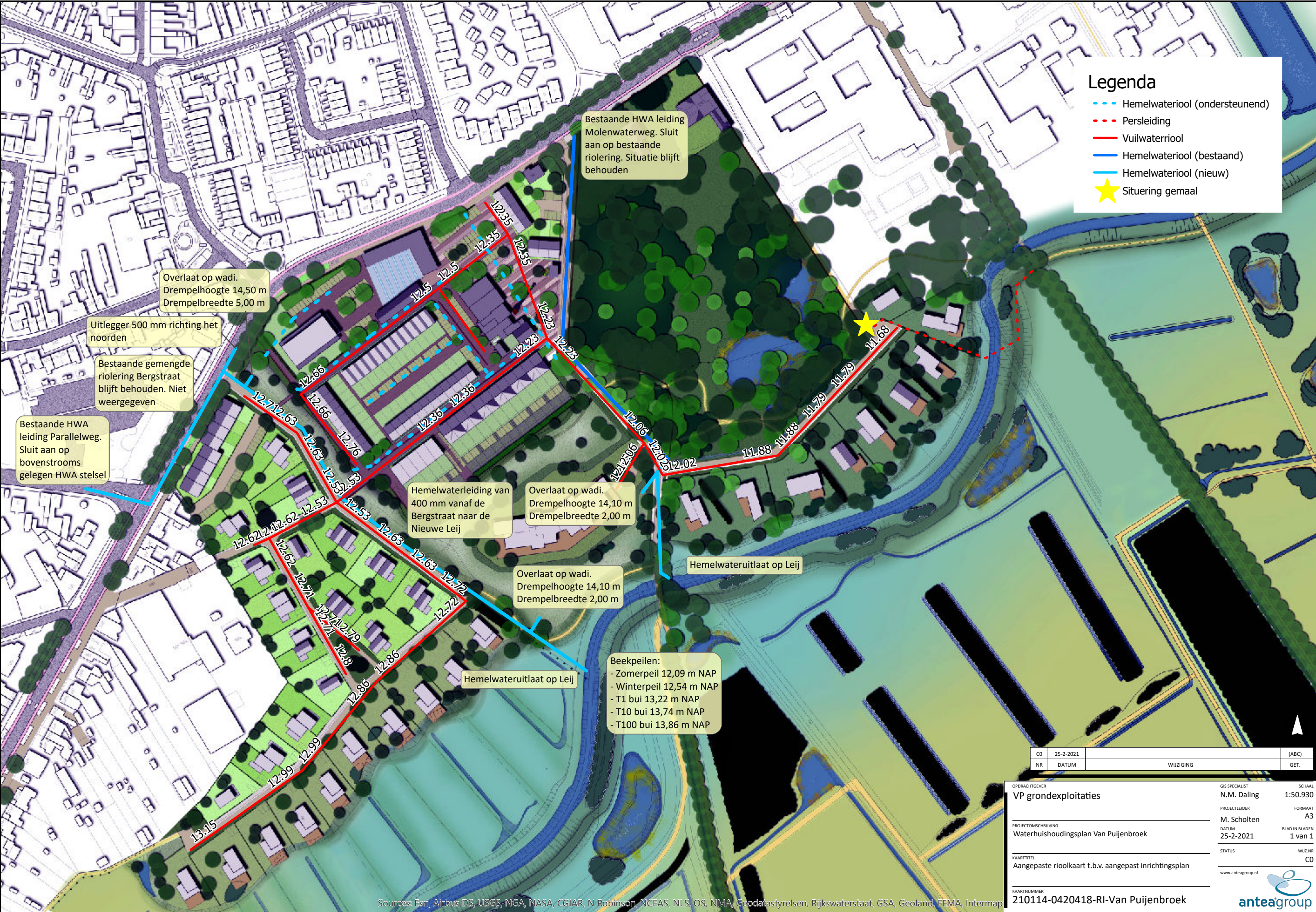
CO	15-1-2021		(ABC)
NR	DATUM	WUIZIGING	GET.

OPDRACHTGEVER	GIS SPECIALIST	SCHAAL
VP grondexploitatie	N.M. Daling	1:50.930
PROJECTSCHRIFING	PROJECTLEIDER	FORMAAT
Waterhuishoudingsplan Van Puijenbroek	M. Scholten	A3
KAARTTITEL	DATUM	BLAD IN BLADEN
Aangepaste maaiveldhoogtes t.b.v. aangepast inrichtingsplan	14-1-2021	1 van 1
KAARTNUMMER	STATUS	WUIZ.NR
210114-0420418-MV-Van Puijenbroek		C0

www.anteagroup.nl



Sources: Esri, Airbus DS, USGS, NGA, NASA, CGIAR, N Robinson, NCEAS, NLS, OS, NMA, Geodatastyrelsen, Rijkswaterstaat, GSA, Geoland, FEMA, Intermap



Sources: Esri, Airbus DS, USGS, NGA, NASA, CGIAR, N Robinson, NCEAS, NLS, OS, NMA, Geodatastyrelsen, Rijkswaterstaat, GSA, Geoland, FEMA, Intermap

Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

Contactgegevens

Zutphenseweg 31D
7418 AH DEVENTER
Postbus 321
7400 AH DEVENTER
T. 06 10 94 74 21
E. benno.steentjes@anteagroup.com

www.anteagroup.nl

Copyright © 2020

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.