

Memo

Onderwerp:

Bouw- en woonrijp maken Kloostervelden te Etten-Leur
waterhuishoudkundig plan

Datum:

09-04-2021

Ons kenmerk:

1664-01/BVH/M002C

Opgesteld door:

1 Algemeen

Deze memo gaat in op de waterhuishoudkundig plan voor het nieuwbouwplan Kloostervelden te Etten-Leur.

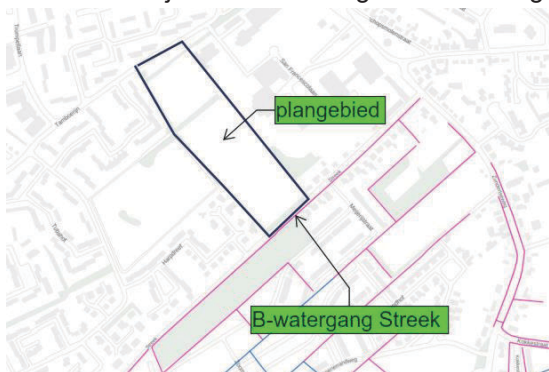
1.1 Documenten t.b.v. uitgangspunten

- Kloostervelden Etten-Leur, Inmeting november 2019 met gekarteerde grens a.d.h.v. kadastrale veldwerken, tek.nr. 457157.100_Kloostervelden_Etten-Leur, versie D1, d.d. 20-02-2020, opgesteld door AnteaGroup;
- Nutsprofiel conform Normboek gemeente Etten-Leur, bladnr. 14. De woonwijk zal gasloos worden, voor het nutsprofiel is echter wel gerekend met ruimte voor een "gas"leiding, zodat wellicht later ruimte is voor het aanbrengen van een leiding voor bijvoorbeeld waterstof;
- Rapportage "Toelichting op de watertoets, Kloostervelden Etten-Leur", versie definitief, opgesteld door Antea, d.d. 13 februari 2020;
- Rapportage geotechnisch grondonderzoek "Nieuwbouw van 142 woningen tussen de Tamboerijn en de Streek te Etten-Leur", versie 0, opgesteld door Geosonda, d.d. 25-05-2020;
- Grondwatermetingen in peilbuis P20-BU527, periode 17-12-'19 t/m 2-3-'20 en peilbuis P25-BU520, periode 17-12-'19 t/m 2-3-'20, uitgevoerd door Wematech;
- Notitie hydrologie Kloostervelden Etten-Leur, d.d. 12-01-2021, opgesteld door Deltae;

1.2 Uitgangspunten

Op basis van de aangeleverde gegevens, zijn hieronder de uitgangspunten voor het waterhuishoudkundig plan weergegeven:

- Hemelwater gescheiden houden van vuilwater;
- Toename verhard oppervlak compenseren door realiseren 60 mm waterberging binnen het plangebied;
- Het grondwater fluctueert tussen NAP +6.25 m en NAP +8.30 m;
- Vanuit de Vioolstraat heeft het RWA-stelsel (IT-riool) een overstort (klepstuw) op de watergang in het midden van het plangebied. Deze overstort dient in het nieuwe plan mogelijk te blijven, eventueel op een andere locatie. De laagste stand van de klepstuw is momenteel gelijk aan de b.o.b. van de aanvoerende leiding, nl. NAP+6.20 m;
- In de Tamboerijn aan de noordzijde van het plangebied ligt een gemengd rioleringsstelsel;
- In de Streek aan de zuidzijde van het plangebied ligt aan de oostzijde een gescheiden rioleringsstelsel;
- De capaciteit van de bestaande DWA in de Streek is (te) krap. Derhalve mag er geen DWA extra op de Streek worden aangesloten. De nieuwe woningen aan de Streek zelf uitgezonderd (aangegeven door de gemeente in overleg 03-02-2021);
- Aansluiten van het DWA vanuit het plangebied mag allen op de put voor het gemaal aan de Tamboerijn, schuin tegenover de aansluiting met de Klaroenring. (aangegeven door de gemeente)
- Aan de zuidzijde van Streek ligt een B-watergang;



- In het plangebied zelf zijn zaksloten aanwezig. De gemeente wenst dat deze zaksloten een verbinding krijgen met de B-watergang bij Streek;
- Het plangebied staat op tekening R03-WHP, wijz. 1 (toegevoegd als bijlage). Het plangebied heeft een totale oppervlakte van 4 ha. Het toekomstig verhard oppervlak, bedraagt 1,91 ha en bestaat uit openbare verharding, bebouwing en particuliere terreinverharding;
- De capaciteit van het RWA-stelsel dient te voldoen aan de door de gemeente gestelde volgende eisen:
 - Bij bui 09 uit de Leidraad Riolerings (29.4 mm in 60 minuten) geen water op straat;
 - Bij bui 10 uit de Leidraad Riolerings (35.7 mm in 45 minuten) is water op straat acceptabel, maar niet in de woningen;
- De gemeente wenst geen holle wegen in het plangebied;

- Minimale diameters:
 - DWA pvc 250 mm;
 - RWA beton 300 mm;
- DWA dient middels een persleiding aangesloten te worden op een bestaande put direct voor het bestaande rioolgemaal in de Tamboerijn;

2 Ontwerp waterhuishouding

2.1 DWA

De gemeente heeft aangegeven, dat DWA vanuit het plangebied alleen middels een persleiding op de put voor het bestaande gemaal aan de Tamboerijn mag worden aangesloten.

Het DWA is ontworpen met 1 centraal nieuw gemaal, vanwaar een persleiding naar het hiervoor genoemde lozingspunt afvoert.

Voor de ligging van het nieuwe DWA-gemaal is rekening gehouden met bereikbaarheid (t.b.v. onderhoud), diepteligging leidingen (centrale ligging), overlast nabij bebouwing, afstand tot lozingspunt (lengte persleiding) en inpassing in het stedenbouwkundig plan.

2.2 RWA

2.2.1 Veld 1

In veld 1 dient voor de realisatie van het plan de bestaande overstortleiding (RWA IT-riolering) vanuit de Vioolstraat verplaatst te worden. Vanaf de bestaande put 11630 wordt een leiding onder het fietspad gelegd naar de bestaande zaksloot. Indien geschikt voor hergebruik kan de bestaande put met klepstuw gebruikt worden voor overstort op de zaksloot tussen veld 1 en 2. De bestaande zaksloot dient te worden herprofileerd en dient over de gehele lengte een bodemhoogte van NAP+7.10 m te krijgen.

Vanwege het lager gelegen maaiveld in de Grote Toer en het plangebied en het grondwater dat aan die zijde lager staat, wordt de bestaande zaksloot tussen veld 1 en 2 niet meer verbonden met de zaksloten in de Grote Toer. Een verbinding handhaven met de sloot van Veld 1 kan dan veroorzaken dat bij een hoger GWS, (boven de bodem aan de NO-zijde gaat afstromen naar de sloot achter de Pianohof en daar gaat infiltreren. Dit is niet wenselijk.

De verbinding is ook niet noodzakelijk, omdat een verbinding met de bergingsvijver wordt voorzien middels het RWA onder het fietspad.

De appartementen van veld 1 kunnen rechtstreeks op de centrale wadi afwateren. De rijwoningen en de openbare verharding van veld 1 worden ondergronds middels RWA-leidingen aangesloten op de bergingsvijver.

2.2.2 Veld 2

De appartementen van veld 2 wateren rechtstreeks af op de bergingsvijver.

Om de door de gemeente gewenste verbinding van de bestaande zaksloten achter de Pianohof te realiseren, wordt de zaksloot in het park tegen de grens aan de westzijde verdiept en middels een duiker aangesloten op de bergingsvijver. De bergingsvijver krijgt een overstort op de B-watergang langs Streek.

Aandachtspunt hierbij is het lage maaiveld naast de zaksloot achter Pianohof, NAP +8.14 m conform inmeting. Dit is lager dan de GHG (+8.30) in het plangebied. Daarom dient op de duiker naar de bergingsvijver een terugslagklep te worden geplaatst, zodat bij hoge waterstanden in de vijver geen water via de verbinding overloopt, waardoor in het park Grote Toer wateroverlast ontstaat. Bij ons is geen wateroverlast in de huidige situatie bekend.

2.2.3 Veld 3

De woningen en verharding van veld 3 voeren ondergronds af op de bergingsvijver. Er wordt geen verbinding gemaakt met het bestaande RWA in Streek, om zodoende geen verharding op een bergingsvoorziening aan te sluiten welke niet tot het plan behoort en derhalve niet in de berging is meegerekend.

Voor 3 nieuwe woningen aan Streek (zuidoostzijde) ligt reeds het bestaande RWA. Het is niet doelmatig om speciaal voor deze 3 woningen een 2^e RWA-leiding naast de bestaande RWA-leiding aan te brengen om zodoende deze op de berging binnen het plangebied van Kloostervelden af te wateren. Deze woningen worden derhalve op het bestaande RWA van Streek aangesloten.

2.2.4 Hydraulische berekening

De hydraulische capaciteit van het RWA is gecontroleerd met een berekening. De resultaten staan in bijlage “Memo M006, controleberekening RWA”.

2.3 Waterbergingen

2.3.1 Algemeen

Binnen het plangebied geldt conform de Keur van het waterschap een waterbergingseis van 60 mm voor toename van verhard oppervlak. Voor deze berging is centraal in het ontwerp een vijver (niet droogvallend) voorzien en in veld 1 een wadi. Nieuw verhard oppervlak (verharding en dak) dient eerst naar deze bergingen af te voeren, voordat het overstort/ leegloopt op gemeentelijke riolering of nabijgelegen waterafvoerende watergang.

2.3.2 Bergingsvijver

In het ontwerp is een niet droogvallende vijver voorzien. (zie figuur 9 in bijlage “notitie hydrologie Kloostervelden Etten-Leur”) De bodem wordt aangebracht op NAP +6.50 m. Een waterdichte talud-/bodembekleding tot NAP+7,50m is nodig om er voor te zorgen dat ook in droge periodes voldoende water in de vijver staat. (GLG NAP +6,25 m) Daarnaast is een plaszone voorzien met een hoogte van NAP+7,30m.

Omdat de vijver tevens zal dienen als waterbergingsvoorziening, zal het peil in de vijver tijdens een regenbui tijdelijk verhoogd worden.

Het maximale (tijdelijke) peil in de vijver bedraagt NAP +8.60 m, gelijk aan de overstorthoogte op de B-watgang bij Streek. Hierdoor wordt een bergingsschijf van 0,3 m gerealiseerd boven de GHG. De meeste tijd zal er meer berging mogelijk zijn, omdat het grondwater (en daarmee het peil in de vijver) lager zal staan dan de GHG.

Van belang is dat de vijver na een regenbui weer leegloopt naar het peil gelijk aan de grondwaterstand. Dit kan door lediging middels infiltratie in de taluds en door het aanbrengen van een knijpvoorziening in de overstortmuur. Hierbij is de leeglooptijd binnen 24 uur van belang. Deze leeglooptijd is afhankelijk van de doorlatendheid van de ondergrond. (zie 2.3.5)

2.3.3 Wadi's

In veld 1 wordt een wadi tussen de 2 appartementencomplexen gerealiseerd. De bodem van de wadi dient boven de GHG te liggen. De GHG is NAP +8.30 m Er is een overloop voorzien op de sloot ten zuiden van veld 1. De overloophoogte is NAP +8.60 m, 0,3 m boven de bodem van de aangrenzende wadi.

2.3.4 Berekening benodigde waterberging

Conform de eis van het waterschap dient 60 mm van het nieuwe verhard oppervlak binnen het plangebied geborgen te worden. 60 mm is onderstaand uitgewerkt tot de benodigde hoeveelheid waterberging.

Afbeelding 1. Verhard oppervlak (zie tek. R03-WHP)

Type oppervlak	Verhard opp. (m ²)
Vlakke daken	3.906
Schuine daken	2.901
Verharding	8.511
Tuinen (50% verhard)	3.773
Totaal	19.051

Bestaand verhard oppervlak binnen het plangebied dat verwijderd wordt bedraagt: 1.300 m²

De totale toename van het verhard oppervlak binnen het plangebied bedraagt: $19.051 - 1.300 = 17.751 \text{ m}^2$

De benodigde inhoud van de te realiseren waterbergingen bedraagt: $0,06 \cdot 17.751 =$
1.065 m³

De opgenomen waterbergingen in het plan bedragen:

Wadi veld 1: 55 m³;

Bergingsvijver veld 2: 1.010 m³

Totaal: 1.065 m³ => voldoet

2.3.5 Ledigingstijd waterbergingen

De bodem is matig tot zeer fijn zand, zwak tot matig siltig. Conform de notitie "hydrologie Kloostervelden Etten-Leur" wordt uitgegaan van een gemiddelde k-waarde van ca. 1 m/dag.

Wadi

De wadi heeft een maximale waterschijf van 0,3 m.

De leeglooptijd d.m.v. infiltratie in de ondergrond bedraagt derhalve:

$$Q = k \cdot A_{\text{inf}}$$

$k = 1 \text{ m/dag}$ (gemeten, zie notitie Deltae)

Veiligheidsfactor: 2 => theoretische k-waarde: 0,5 m/dag

$A_{\text{inf}} = \text{bodemoppervlak} + \text{helft van de oppervlakte van de}$

$$\text{taluds} = 115 + 114 \cdot 0,5 \cdot \sqrt{(0,3^2 + 1,2^2)} = 186 \text{ m}^2$$

$$Q = 0,5 \cdot 186 = 93 \text{ m}^3/\text{dag}$$

Inhoud wadi bij maximale vulling bedraagt 55 m³

Wadi is dus ruimschoots geledigd binnen 24 uur en voldoet hiermee aan de gewenste leeglooptijd.

Bergingsvijver

De leegloop van de bergingsvijver vindt plaats d.m.v. infiltratie.

De bergingsvijver heeft een maximale peilstijging boven de GHG van 0,3 m.

De leeglooptijd d.m.v. infiltratie in de ondergrond bedraagt derhalve:

$$Q = k \cdot A_{\text{inf}}$$

$k = 1 \text{ m/dag}$ (gemeten, zie notitie Deltae)

Veiligheidsfactor: 2 => theoretische k-waarde: 0,5 m/dag

$A_{\text{inf}} = \text{helft van de oppervlakte van de taluds van de 0,3m peilstijging}$

Taluds en bodemoppervlakken onder de GHG zijn niet meegenomen als infiltratieoppervlak.

De bergingsvijver heeft aan de zijde van het appartementencomplex taluds 1:2 (lengte 135 m¹), aan de zijde van veld 3 (plasdras-zone) talud 1:4 (lengte 132 m¹)

$$A_{\text{inf}} = 132 \cdot 0,5 \cdot \sqrt{(0,3^2 + 1,2^2)} + 135 \cdot 0,5 \cdot \sqrt{(0,3^2 + 0,6^2)} = 82 \text{ m}^2 + 45 \text{ m}^2 = 127 \text{ m}^2$$

$$Q=0,5 \cdot 127=64 \text{ m}^3/\text{dag}$$

Inhoud bergingsschijf bij maximale vulling bedraagt 1.010 m³

Het peil in de bergingsvijver is na maximale vulling dus na:

$$1010 \text{ m}^3 / 64 \text{ m}^3/\text{dag} = 15,8 \text{ dag}$$

pas weer terug op het niveau van de GHG.

Dit is ongewenst. Indien er binnen deze 15,8 dag opnieuw een piekbui optreedt is de berging niet geheel beschikbaar.

Daarom wordt voorgesteld om een leegloop middels een knijpconstructie in de overstortmuur te voorzien.

De maximaal toegestane landelijke afvoernorm bedraagt 2,0 l/s/ha. Het verhard oppervlak wat afvoert via de knijpvoorziening binnen het plangebied is 1,91 ha. De max. capaciteit van de knijpconstructie bedraagt $1,91 \text{ ha} \cdot 2,0 \text{ l/s/ha} = 3,81 \text{ l/s} = 13,7 \text{ m}^3/\text{uur} = 329 \text{ m}^3/\text{dag}$

Het totale debiet wat zorgt voor de leegloop van de vijver zorgt is daarmee:

$$64 \text{ m}^3/\text{dag} + 329 \text{ m}^3/\text{dag} = 393 \text{ m}^3/\text{dag}$$

De inhoud van de bergingsschijf bedraagt 1.010 m³ (zie 2.3.4).

De leeglooptijd van de bergingsvijver d.m.v. infiltratie en de knijpconstructie bedraagt:

$$1.010 \text{ m}^3 / 393 \text{ m}^3/\text{dag} = 2,6 \text{ dag}.$$

Dit is langer dan de gewenste leeglooptijd van 24 uur. Maar voldoet wel aan de richtlijn van het waterschap voor leegloop binnen 3 dagen.

Daarnaast is het waterpeil meestal lager dan de GHG, waardoor er meer berging beschikbaar is dan waar mee gerekend wordt.

De diameter van de knijpvoorziening bedraagt 5,5 cm bij een toename van 1,91 ha verhard oppervlak, landelijke afvoer van 2 l/s/ha en een maximale waterschijf boven de knijpvoorziening van 0,3m.

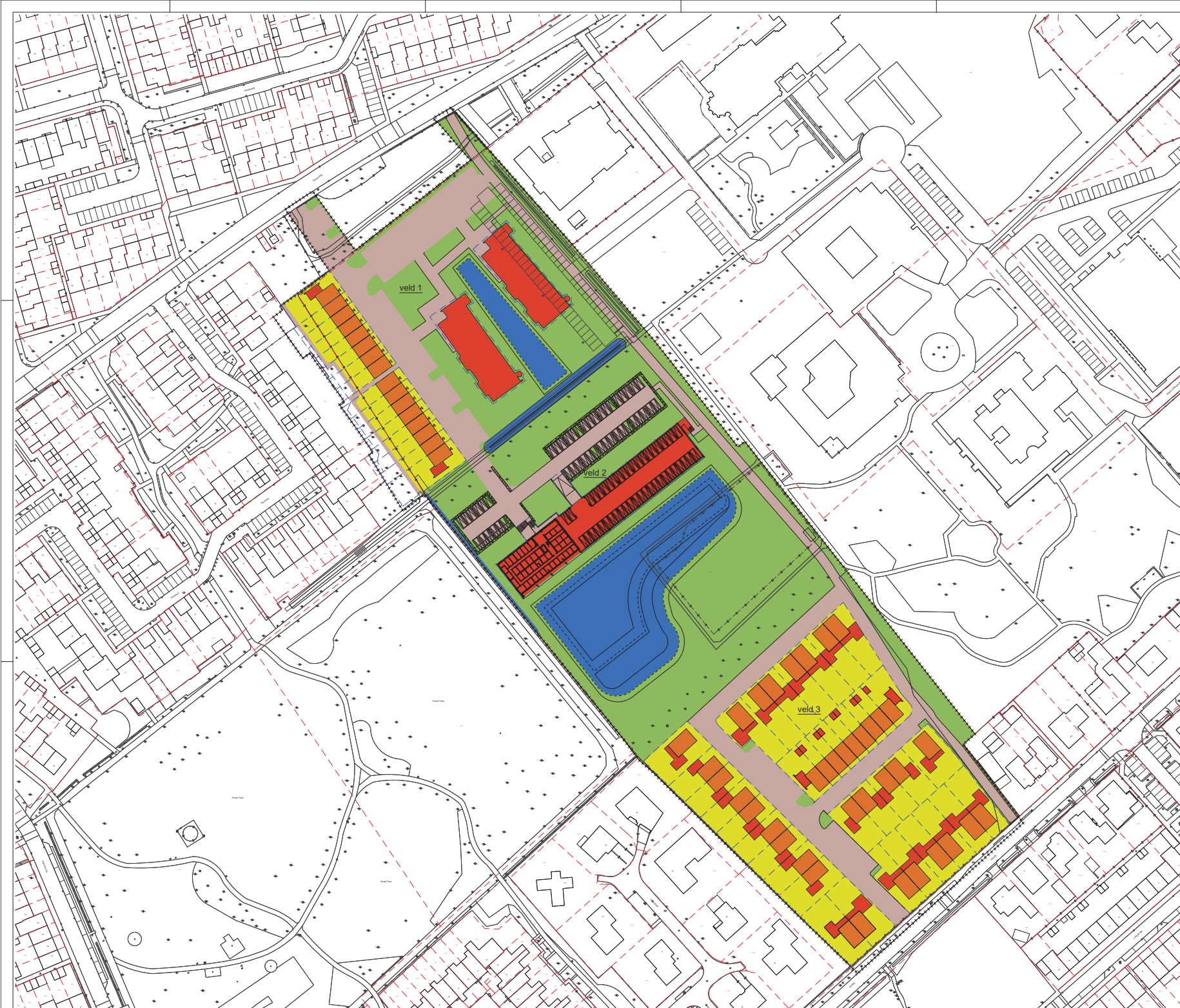
3 Aandachtspunten

- Voor het ontgraven van de vijver is een ontgrondingsmelding nodig;
- Inmeten bestaande greppel waarin her te gebruiken klepstuw wordt geplaatst, evenals greppels in park (westzijde) en aangrenzend maaiveld. Ook klepstuw inspecteren (herbruikbaar?) en inmeten afmetingen (of via revisie vast stellen);
- Inmeten profiel B-watgang Streek;
- Lager gelegen maaiveld Grote Toer en Pianohof;








- Voor de waterkwaliteit van de vijver is het van belang dat er doorstroming/voldoende zuurstof in het water aanwezig is. De gemeente heeft aangegeven, dat ze hier nu geen voorziening voor aangelegd willen hebben, maar dat er in de toekomst wel de mogelijkheid is voor het aanbrengen van een voorziening (beluchting/ fontein). Hiertoe zal dan t.z.t. een dochterkast aanbrengen van zo'n voorziening. Een dochterkast kan geplaatst worden tegen de westelijke gevel van het appartementencomplex. De dochterkast kan dan aangesloten worden op de besturingskast van het DWA-pompgemaal;
- Type begroeiing in de plas-zone worden nader uitgewerkt in overleg met de gemeente.

4 Bijlagen

- Tekening R02-RIO, definitief, d.d. 09-04-2021, opgesteld door Civil Support;
- Tekening R03-WHP, wijz. 1, concept, d.d. 12-01-2021, opgesteld door Civil Support;
- Notitie hydrologie Kloostervelden Etten-Leur, d.d. 09-03-2021, opgesteld door Deltae;
- Memo M006, Kloostervelden, Etten-Leur, controleberekening RWA, d.d. 09-04-2021, opgesteld door Civil Support.



legenda

- | | | | |
|---|---|---|---|
|  | bewoening plat dak
opp. 3.938 m ² |  | overleg groen
opp. 13.554 m ² |
|  | bewoening schuin dak
opp. 2.901 m ² |  | nieuwe wad'w/ open water
opp. 4.247 m ² |
|  | tuinen
opp. 7.488 m ² |  | oppervlakkige afwatering |
|  | verhardingen
opp. 8.511 m ² |  | werkgrans
breedte opp. 40.510 m ² |

- maten in meters, tenzij anders aangegeven
- hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P.

0 m 5 m 10 m 15 m 20 m 25 m

Wijz.	Omschrijving	Get.	Gec.	Vrijg.	Datum



Maas Jacobs Vastgoed B.V.
BRM en WRM Kloostervelden te Etten-Leur
nieuw verhard opeenvlak t.b.v. waterhuishoudkundig plan

Indiësignatuur	rapporttekening	
Formaat	A0	Schaal 1:500
Beeldnummer	-	Datum 12-01-2021
Beeldomschrijving	1664-01-R03-1-WHP.dwg	
Projectleider	R. van Esch	Gecontroleerd B. van Hecke
Gefabriceerd	K. Lichtenbeld	Vrijgegeven R. van Esch

Notitie hydrologie Kloostervelden Etten-Leur

09 maart 2021 | T. (Tijmen) Dekkers

1 Algemeen

Deze notitie bevat informatie over de huidige hydrologie in het plangebied van het nieuwbouwplan Kloostervelden te Etten-Leur. De notitie is input voor het waterhuishoudkundig plan, een herhaling van een algemene omschrijving van het plan en gebied ontbreekt. Relevante namen van straten, nieuwe ontwikkelingsvelden e.d. wel benoemd. De notitie is met name gefocust op de dimensionering van de centrale retentievijver.

2 (Geo)hydrologie

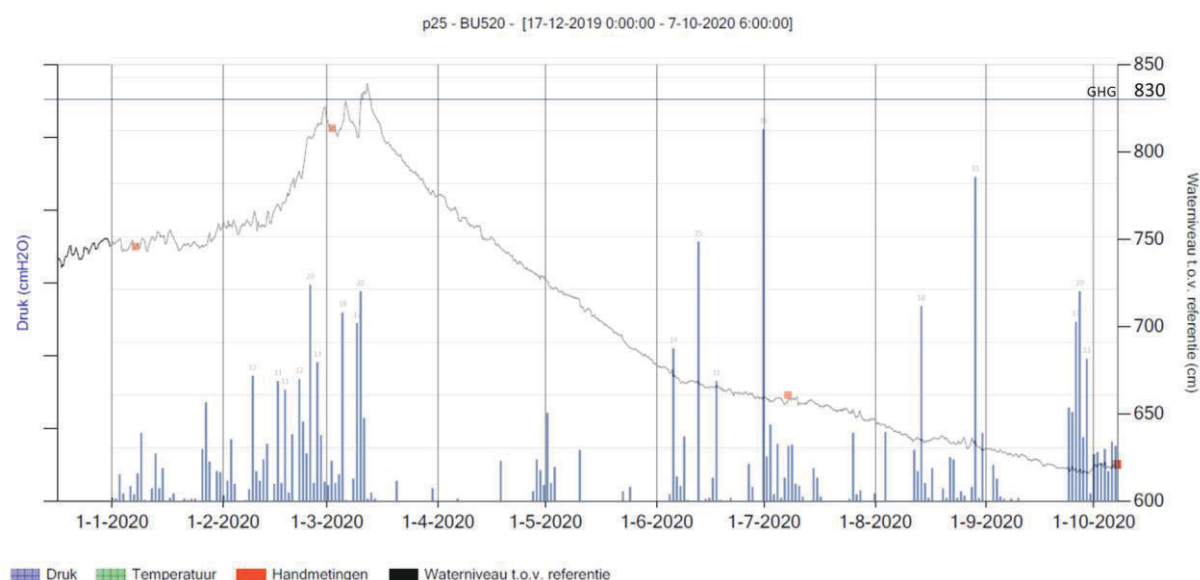
Vanwege beperkte hydrologische gegevens is gekozen om extra peilbuizen te slaan om beter inzicht te krijgen op het praktische verloop van de grondwaterstanden. Rondom en in het plangebied zijn peilbuizen geplaatst om de grondwaterstanden te monitoren. De peilbuizen zijn op relevante locaties gekozen, die van invloed zijn op de toekomstige waterpartijen. Er zijn drie raaien aangebracht die zich om en nabij loodrecht ten opzichte van elkaar bevinden. De relatie tussen de peilbuizen maakt zichtbaar hoe het freatische niveau verloopt in de bovenste grondlaag. Peilbuis 5 (voorheen 20) en peilbuis 11 (voorheen 25) hebben jaarronde metingen met een meetreeks van één jaar. Peilbuis 10 en peilbuis 11 (25) vertegenwoordigen de locatie van de nieuw te realiseren retentievijver.



Figuur 1 Plangebied met locatie peilbuizen

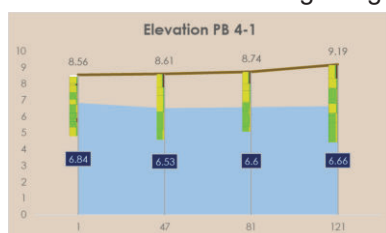
Het effect van klimaatextremen zoals intense buien en droge periodes op de grondwaterstanden kan hiermee inzichtelijk worden gemaakt. Hieruit blijkt wat de praktisch grondwaterfluctuatie is. Op basis van de metingen is de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG), de Gemiddelde Grondwaterstand (GG), de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en de maximaal gemeten grondwaterstand (Max) bepaald in het jaar 2020. In vergelijking tot voorgaande jaargangen kenmerkt 2020 zich over het algemeen (locatie onafhankelijk) door extreem lage waterstanden in de zomer-najaarsperiode. Dit zijn effecten resulterend uit voorgaande jaren 2018, 2019 en 2020. Verwacht wordt dat dit een nieuwe referentiesituatie is. Op basis van de jaarronde meetreeks bij peilbuis 11 (25) is de GHG en GLG op traditionele manier bepaald (gemiddelde van de 3 hoogste of laagste grondwaterstandsmetingen per

jaar). Voor peilbuizen met een meetperiode korter dan 8 jaar wordt de GHG en GLG bepaald op basis van het statistisch 93,75^e en 9,25^e percentiel van de gemeten waarde. Uit Figuur 2 blijkt in de huidige situatie dat de grondwaterstand na een verdroogde periode daalt tot circa 6,25 m+NAP. Afgeleid kan worden dat de GHG op ongeveer 8,30 m+NAP ligt.

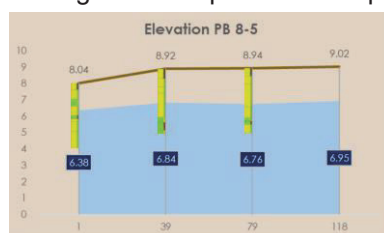


Figuur 2 Jaarronde peilbuismetingen 11 (25) inclusief het gemeten effect na verschillende bui-intensiteiten (24uur)

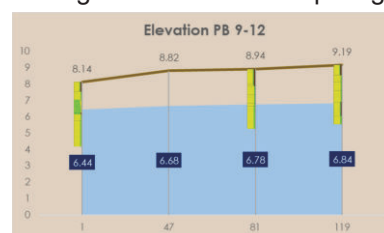
Uit Figuur 2 blijkt eveneens dat na een droge periode extreme buien gering invloed hebben op de fluctuatie in de grondwaterstand. In het noorden van het plangebied (peilbuis 1 t/m 4) is de grondwaterstand gevoeliger voor neerslag door de aanwezigheid van een slecht doorlatende leemlaag. Diepe grondwaterstanden hebben hier een beperkte invloed op de freatische grondwaterstand. De freatische grondwaterstand wordt sterk beïnvloed door de hoeveelheid neerslag die valt en vervolgens infiltreert in de bodem. Daar waar de aanvangsdiepte van de leemlaag (Figuur 3, Figuur 4 en Figuur 5) dichter aan het maaiveld ligt reageert het grondwaterpeil directer op neerslag dan waar deze dieper ligt.



Figuur 3 Doorsnedeprofiel van PB 1-4 (mv, gws en boringen)



Figuur 4 Doorsnedeprofiel van PB 8-5 (mv, gws en boringen)



Figuur 5 Doorsnedeprofiel van PB 9-12 (mv, gws en boringen)

Isohyphen peilbuizen d.d. november 2020

Op basis van de metingen in de peilbuizen is in het gebied een interpolatie gemaakt die de stijghoogtes weergeeft in de periode van november 2020. Uit de analyse blijkt dat de grondwaterstand in november 2020 afloopt van noordoostelijke naar zuidwestelijke richting (richting Grote Toer). Dit is evenredig aan de afloop van het maaiveld wat in dezelfde richting afloopt. De hoogst gemeten grondwaterstand is 6,95 m+NAP ter plaatse van PB 5 (20) in veld 2 van het toekomstige plan. De laagst gemeten waterstand is 6,38 m+NAP ter plaatse van PB 8 in veld 2. Op basis van de jaarronde metingen blijkt dat de GHG ter plaatse van PB 5 (20) 8,30 m+NAP is. Hieruit kan worden afgeleid dat er een stijging optreedt van circa twee meter. Vermoedelijk stijgen niet alle grondwaterstanden twee meter door de versnelde grondwaterstroming die plaatsvindt ten gevolge van een hogere waterdruk. De overige grondwaterstanden hebben dus een geringere stijging. Opvallend is de meting in peilbuis 4 (Pianohof), waar een hogere grondwaterstand aanwezig is. Een verklaring kan zijn dat door de aanwezigheid van

2.1.1 Retentievijver

Op basis van filterstellingen, boringen, doorlaatbaarheidsonderzoeken en meetreeksen is het huidige (geo)hydrologische gedrag in kaart gebracht. Deze parameters bepalen de verschillende hoogtes in de vijver. Figuur 9 geeft een principeddoorsnede met de verschillende maaiveldhoogtes en is ter begeleiding voor de onderstaande tekst.

Waterkwaliteit

De bodem van de vijver is gelegen op 6,50 m+NAP, dit niveau is circa 25 cm boven de grondwaterstand in de meeste droge periode van het jaar (gebaseerd op meetgegevens 2020). De wanden van de vijver onder 7,50 m+NAP worden afgedekt met klei. In de onderste meter van de vijver infiltreert er geen water wat gunstig is in droge periodes. Door de meter waterkolom blijft de temperatuur van het water koeler waardoor organische verbindingen in het water de fysisch-chemische eigenschappen niet verslechteren. Het voornaamste voordeel van een lagere temperatuur in het water op de waterkwaliteit is dat voedingsstoffen zoals organische stikstof- en fosforverbindingen minder snel kunnen groeien. Giftige bacteriën (meest bekende = blauwalg) kunnen dus minder snel groeien. Met de toenemende mate van drogere periodes en lagere grondwaterstanden is het behouden van een meter waterkolom een beheersmaatregel om gezondheidsrisico's te verkleinen. Ook heeft koeler water neveneffecten op de leefbaarheid van het nieuwe plan. Een grote koele massa in het plangebied zorgt voor een significante daling in de omgevingstemperatuur waardoor het aangenamer is om te wonen en leven.

Aanbevolen wordt om een (zuurstofrijke) stroming aan te brengen in de vijver om de waterkwaliteit te verhogen. Zuurstof is in water oplosbaar en functioneert hierin als oxidator. Met andere woorden; wil een "verontreiniging" in welke mate dan ook correct omgezet worden door de omgeving dan moet zuurstof dit omzetten. Hoe sterker de verontreiniging, hoe meer zuurstof er benodigd is; dus ook bij de oxidatie en vernietiging van (giftige) bacteriën en het converteren van metalen. Bij een sterke verontreiniging blijft er dus minder zuurstof over voor het (aquatische) leven en biodiversiteit in de vijver e.o. Het extra aanbrengen van zuurstof is een preventiemaatregel om de vijver te voorzien van minder onderhoud.

Plaszone (accoladeprofiel)

De vijver kenmerkt zich door een plaszone (accoladeprofiel;) tussen veld 2 en 3. De bodem van de plaszone ligt op 7,30 m+NAP. Het accoladeprofiel draagt bij aan de bergingsopgave. Bij piekneerslag is er extra ruimte om water te bergen tevens is de plaszone continue benut voor ecologische doeleinden. Doordat de wanden tot en met 7,50 m+NAP waterdicht zijn staat er altijd minimaal 20 centimeter water in de plaszone. Dit plas biotoop is aantrekkelijk voor verschillende soorten ecologie. Een plas-biotoop resulteert in een stijging van bijvoorbeeld libellesoorten, watergebonden broedvogelsoorten en flora. Het accoladeprofiel verhoogt tevens de dynamiek in de landschappelijke omgeving en verhoogt de verwerkingssnelheid bij piekbuien.

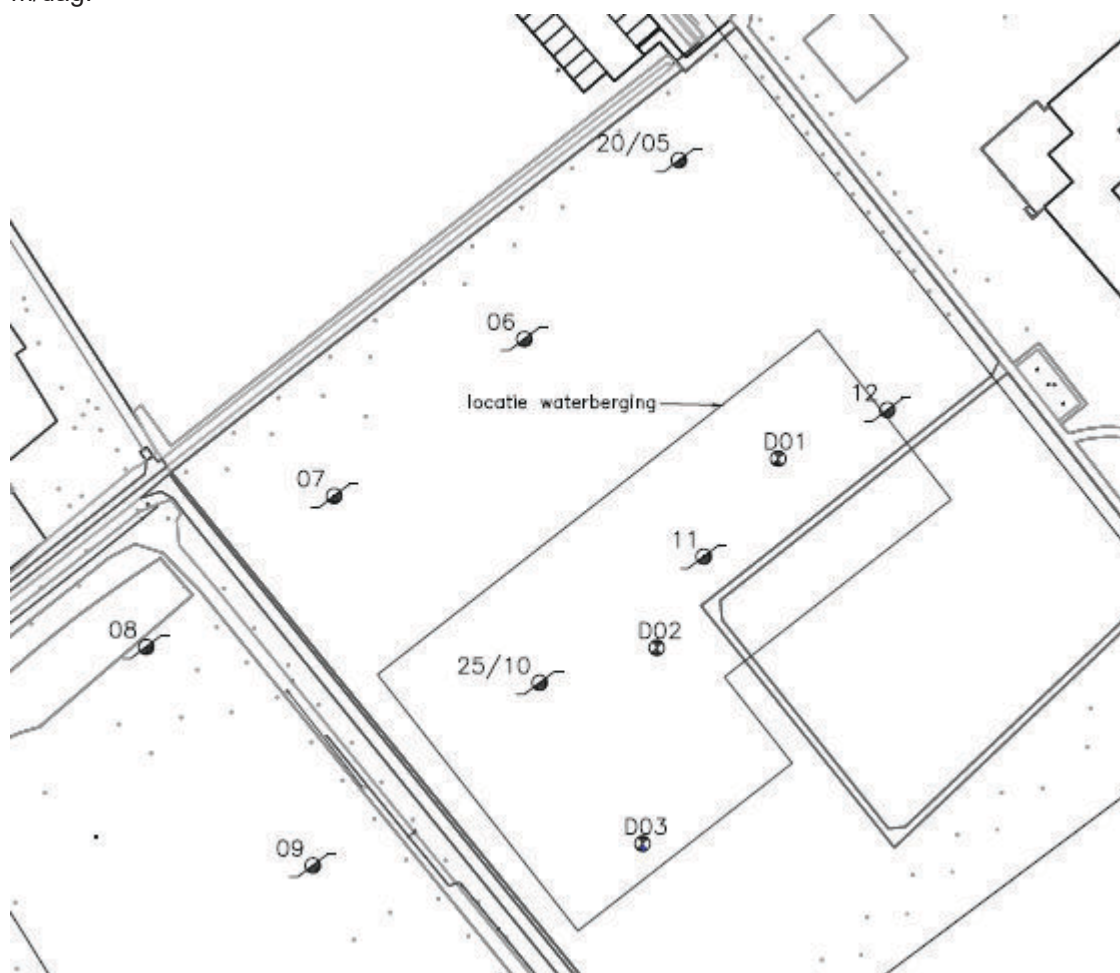
Afwatering

De capaciteit om naar naastgelegen gebieden af te wateren is beperkt. In het plangebied wordt gestreeft naar volledige lokale verwerking van het hemelwater. In veld 1 wordt een wadi aangelegd tussen de twee gebouwen van Alwel. De wadi heeft een overloop op de watergang tussen veld 1 en 2. De huidige aangrenzende zaksloot ten zuiden van het plangebied (tussen plangebied en Grote Toer) wordt verdiept naar een niveau van 7,10 m+NAP zodat het functioneert als een gedegen watergang. De watergang staat in verbinding met de vijver waarmee een te hoge stijging van de waterstand in de nieuwe watergang wordt voorkomen. Een overlaat op 8,30 m+NAP tussen de nieuwe watergang en de vijver voorkomt terugstromen van de vijver naar de watergang. De vijver heeft een zeer geringe drainerende functie op de nieuwe watergang. Dit effect is verwaarloosbaar klein, ook bij het bereiken van de GHG in de vijver.

De vijver is primair inzetbaar als waterberging voor veld 2 en 3. Veld 3 loost het hemelwater via HWA-riolering. Ook is de hoofdleiding de verbinding tussen de overstort en de vijver, in veld 3. Bij het bereiken van de bergingseis van 60 mm, 0,3m boven de gestelde GHG van 8,30 m+NAP watert het hemelwater via de overstort af naar Streek. Deze situatie zal nauwelijks voorkomen aangezien gepoogd wordt al het hemelwater lokaal te bergen en te laten infiltreren. In de meeste situaties staat de grondwaterstand lager dan het gestelde GHG-peil.

Doorlaatbaarheid

In het gebied is de doorlaatbaarheid van de bodem gemeten om de verwerkingssnelheid van het hemelwater te kunnen bepalen. Uit de grondmonsters blijkt dat de grond in veld 2 en 3 bestaat uit een zandsamenstelling die zwak siltig is. Er is geen afscheidende bodemlaag aanwezig die de infiltratie verstoort. De praktische doorlaatbaarheid van de grond is op drie locaties gemeten met behulp van de *aardvarkmethode*. Uit de proeflocaties blijkt een infiltratiesnelheid van 0,73 m/dag (D01), 1,04 m/dag (D02) en 1,15 m/dag (D03). Gemiddeld is de infiltratiecapaciteit in het gebied (k-waarde) dus 0,97 m/dag.



Figuur 10 Locaties doorlaatbaarheidsproef D01, D02, D03

Memo

Onderwerp:

Kloostervelden, Etten-Leur
controleberekening RWA

Datum:

09-04-2021

Ons kenmerk:

1664-01/BvH/M006

Opgesteld door:

Kopieën aan:

Algemeen

In Etten-Leur is Maas-Jacobs voornemens de woningbouwlocatie Kloostervelden te ontwikkelen. Het plan wordt begrensd door de Streek en Tamboerijn.

Deze memo gaat in op de controleberekening van het hemelwaterriool.

Beschikbare gegevens

Bij het opstellen van deze memo en bijbehorende tekeningen is gebruik gemaakt van de volgende documenten:

- Tekening R02-RIO, definitief, d.d. 09-04-2021, opgesteld door Civil Support;
- Tekening R03-WHP, wijz. 1, concept, d.d. 12-01-2021, opgesteld door Civil Support;
- Notitie hydrologie Kloostervelden Etten-Leur, d.d. 12-01-2021, opgesteld door Deltae;

Uitgangspunten

Op basis van de aangeleverde gegevens, zijn hieronder de uitgangspunten voor de controleberekening weergegeven:

- Het plangebied, waarvoor de berekening is uitgevoerd, staat op tekening R02-RIO, (toegevoegd als bijlage). Het toekomstig verhard oppervlak, dat aangesloten is op de riolering (en waterberging), bedraagt 2,27 ha en bestaat uit openbare verharding, bebouwing, particuliere terreinverharding en waterbergingen;
- 3 nieuwe meest oostelijke woningen aan de Streek worden aangesloten op het bestaande RWA in de Streek en zijn derhalve niet in deze berekening meegenomen;
- De GHG bedraagt NAP+8,30m. Dit is tevens het waterpeil waarmee gerekend wordt bij start van de toetsbui in de bergingsvijver en de zaksloot tussen veld 1 en 2. Bij deze uitgangssituatie is het aangesloten ondergrondse rioleringsstelsel gevuld. Deze aanvulling wordt in de berekening meegenomen;

- Volgens de gemeente is er in de huidige situatie geen wateroverlast in de zaksloten van de Grote Toer en de zaksloot tussen veld 1 en 2. Hierop zit een bestaande overstort vanuit de Pianohof en de Vioolstraat. Bij de gemeente zijn geen exacte gegevens bekend hoeveel debiet over de 2 bestaande overstorten op de zaksloten afstromen. In overleg met de gemeente is als uitgangspunt aangenomen, dat ook in de nieuwe situatie het overstortdebiet vanuit de Pianohof en de Vioolstraat beperkt is en er geen afstroming op het nieuwe RWA-systeem van Kloostervelden plaatsvindt bij bui 09 of bui 10;
- De capaciteit van het RWA-stelsel dient te voldoen aan de door de gemeente gestelde volgende eisen:
 - Bij bui 09 uit de Leidraad Riolering (29.4 mm in 60 minuten) geen water op straat;
 - Bij bui 10 uit de Leidraad Riolering (35.7 mm in 45 minuten) is water op straat acceptabel, maar niet in de woningen;
- Leegloop via de knijpvoorziening en/ of infiltratie in de vijver, zaksloot en wadi is niet meegenomen in de controleberekening (worst case);
- Het waterpeil in de B-watgang langs de Streek tijdens een bui 09 of 10 is niet bekend. Als aanname is NAP+ 8,50 m aangehouden;

Beschrijving RWA-stelsel plangebied

In het plangebied wordt een gescheiden rioolstelsel aangelegd. In het midden van het plangebied is een waterberging in de vorm van een bergingsvijver voorzien.

Daarnaast is in veld 1 een waterberging in de vorm van een wadi voorzien, waarop de daken van de appartementen zijn aangesloten.

Het RWA-stelsel heeft een overstort in de Streek op de B-watgang. In de overstortmuur wordt een knijpvoorziening aangebracht als leegloopvoorziening. De hoogte van de overstortdrempel bedraagt NAP+8,60 m.

Conform de eis van het waterschap dient 60 mm van het nieuwe verhard oppervlak binnen het plangebied geborgen te worden.

Dit leidt tot een bergingseis van 1065 m³ voor het totale plangebied. Middels de bergingsvijver in het midden van het plangebied en de wadi wordt hieraan voldaan.

Modellerings Scenario 1

Doel van de berekeningen in scenario 1 is, dat de diameters van de riolering groot genoeg zijn om alle neerslag die valt gedurende bui 09 (29,4 mm in 60 minuten) te verwerken en er geen water op straat ontstaat.

Bij dit scenario zijn de leidingen bij het begin van de regenbui gevuld tot het niveau van de bergingsvijver (GHG NAP+8,30 m).

Modellerings Scenario 2

Doel van de berekeningen in scenario 2 is het in beeld brengen van wat er gebeurt bij een bui 10 (35,7 mm in 45 minuten).

Dit scenario is doorerekend met bui 08 (19,8 mm in 60 minuten).

Bij dit scenario zijn de leidingen bij het begin van de regenbui gevuld tot het niveau van de bergingsvijver (GHG NAP+8,30 m).

Dit scenario dient om aan te tonen, dat bij deze bui geen water in de woningen komt.

Verhard oppervlak

Op basis van de ontwerptekening en het waterhuishoudkundige plan is het op de riolering en waterberging aan te sluiten verhard oppervlak bepaald. Hiervoor zijn de verschillende oppervlakken van de tekening ingemeten en gecategoriseerd, waarbij rekening is gehouden met onderstaande uitgangspunten:

- Wegen, voetpaden en parkeervakken zijn 100% verhard;
- Tuinen zijn voor 50% verhard;
- Daken zijn 100% verhard;
- Groenvoorzieningen zijn onverhard;
- Wateroppervlak bergingsvijver is 100% "verhard".

In de onderstaande figuur is de situatie wat betreft het op de riolering aan te sluiten verhard oppervlak weergegeven (zie ook tekening R02-RIO). Modelmatig (voor de berekening) is in totaal **22.692 m²** verhard oppervlak aangesloten op hemelwaterriool.

Afbeelding 1. Verhard aangesloten oppervlak op hemelwaterriolering

Type oppervlak	Bruto opp. (m ²)	Verhardingspercentage (%)	Verhard opp. (m ²)
Vlakke daken	3.806	100	3.806
Hellende daken	2.719	100	2.719
Tuinen	6.880	50	3.440
Openbare verharding	8.963	100	8.963
Bergingsvijver	3.764	100	3.764
Totaal	26.132		22.692

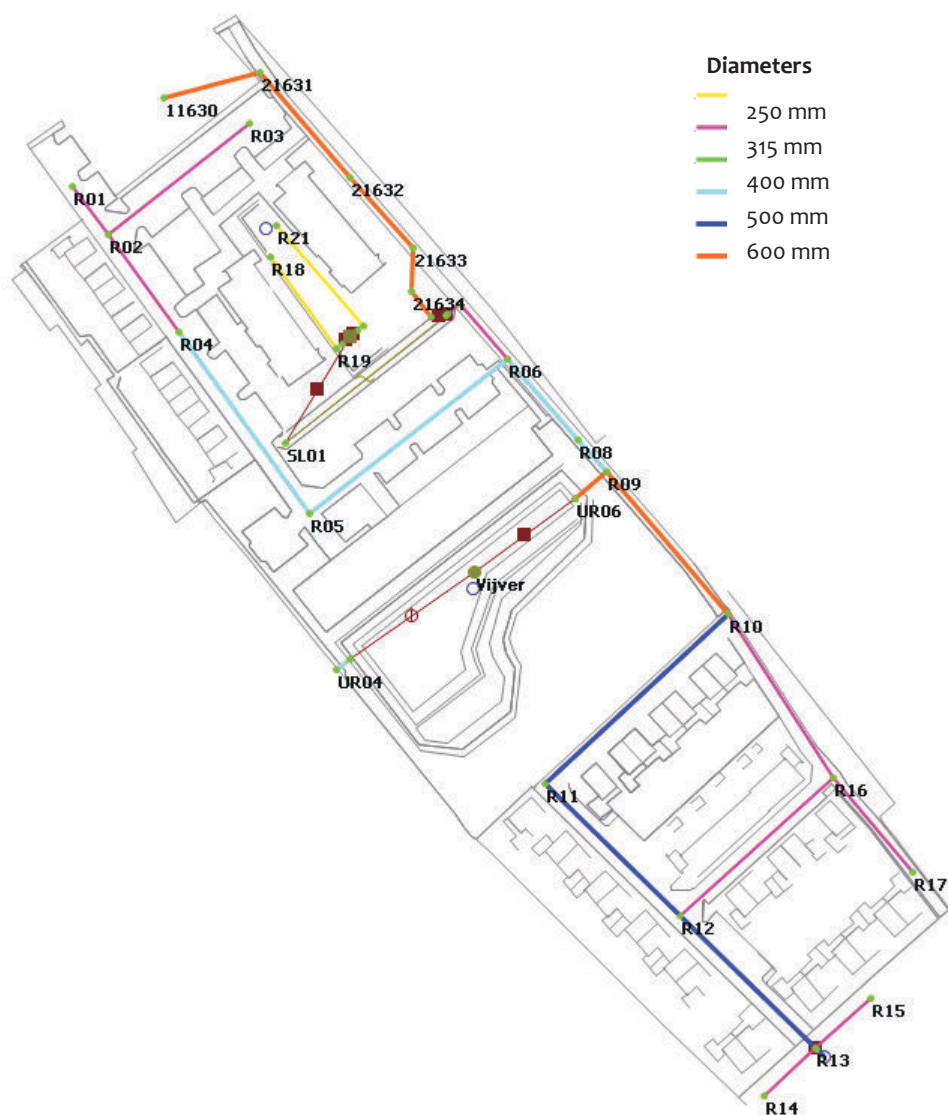
Controleberekening rioolontwerp scenario 1 (bui 09, geen water op straat)

Het ontwerp van de riolering is als model opgebouwd in het softwarepakket Infoworks ICM. Dit softwarepakket rekent het geheel van putten, leidingen en verhard oppervlak op dynamische wijze door, rekening houdend met inloop- en vertragsverliezen.

In het plangebied komt een bergingsvijver en een wadi. De wadi wordt gevuld vanuit de welputten R07 en R15. Als het waterpeil in het stelsel bij R13 hoger komt dan NAP +8,60 m, dan wordt het water via overstortput R13 afgevoerd naar de B-watergang bij de Streek.

In onderstaande afbeelding is een schermafbeelding opgenomen van het model met daarin de diameteropbouw van de leidingen van het ontwerp.

Afbeelding 2. Diameteropbouw ontwerp



Berekening bui 09

Het rioolmodel is doorgerekend aan de hand van een neerslaggebeurtenis van 29.4 mm in 60 minuten (bui 09). In deze berekening is ca. 2.27 ha verhard oppervlak aangesloten op het hemelwaterriool en de waterbergingen. De totale hoeveelheid neerslag die valt op het verhard oppervlak bedraagt 667 m³. Hiervan komt 639 m³ (1) tot afstroming richting het waterhuishoudkundig stelsel.

In afbeelding 4 zijn de maximale stijghoogten gedurende bui 09 weergegeven. Te zien is dat bij deze neerslaggebeurtenis geen water op straat ontstaat in het plangebied (gele en groene putten). De waking in het hemelwaterriool bedraagt ter plaatse van put R01 13 cm. In het overig deel van het plangebied is de waking groter.

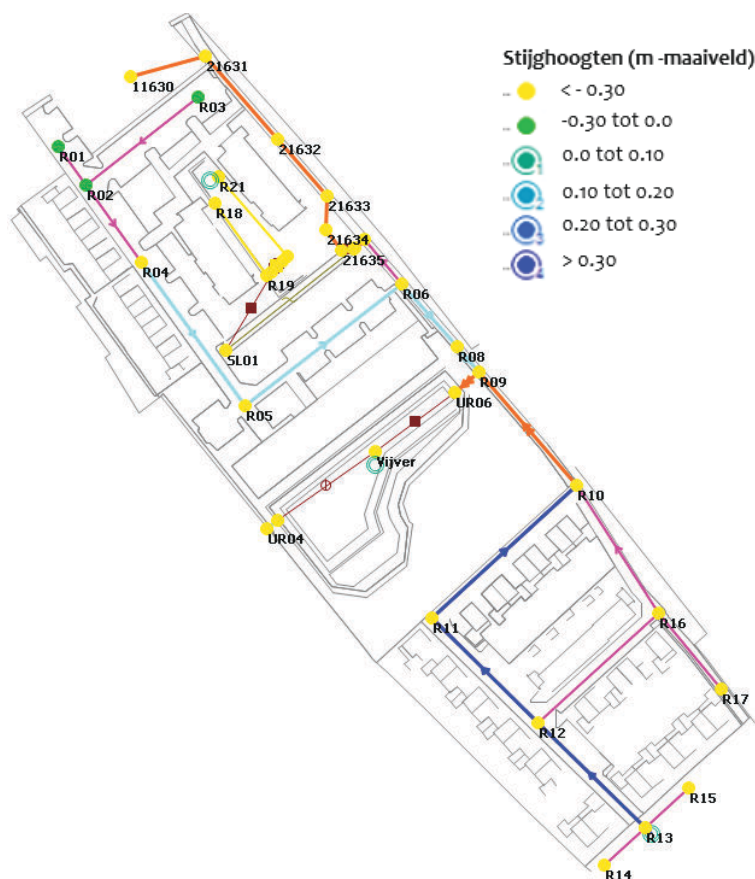
Maximale waterstand in de bergingsvijver bedraagt NAP+8,47 m en in de wadi NAP+8,54 m.

Er vindt geen overstort plaats op de B-watergang langs de Streek.

In bijlage 1A zijn de rekenresultaten zichtbaar gemaakt door twee lengteprofielen op te nemen met daarin de maximale stijghoogten bij bui 09 voor dit scenario.

- (1) Verschil tussen totale neerslagsom en hoeveelheid die tot afstroming komt naar het waterhuishoudkundig stelsel komt door plasvorming/ verdamping e.d. Dit is in het modelleringsprogramma verwerkt.

Afbeelding 3. Weergave stijghoogten geoptimaliseerd ontwerp (scenario 1, bui 09)



Het ontwerp van de riolering is als model opgebouwd in het softwarepakket Infoworks ICM. Dit softwarepakket rekent het geheel van putten, leidingen en verhard oppervlak op dynamische wijze door, rekening houdend met inloop- en vertragsingsverliezen. In dit scenario is waterberging in de vorm van volstaande waterberging bij het begin van de regenbui (geen leegloop) aanwezig.

In het plangebied komt een bergingsvijver en een wadi. De wadi wordt gevuld vanuit de welputten R07 en R15. Als het waterpeil in het stelsel bij R13 hoger komt dan NAP +8,60 m, dan wordt het water via overstortput R13 afgevoerd naar de B-watergang bij de Streek.

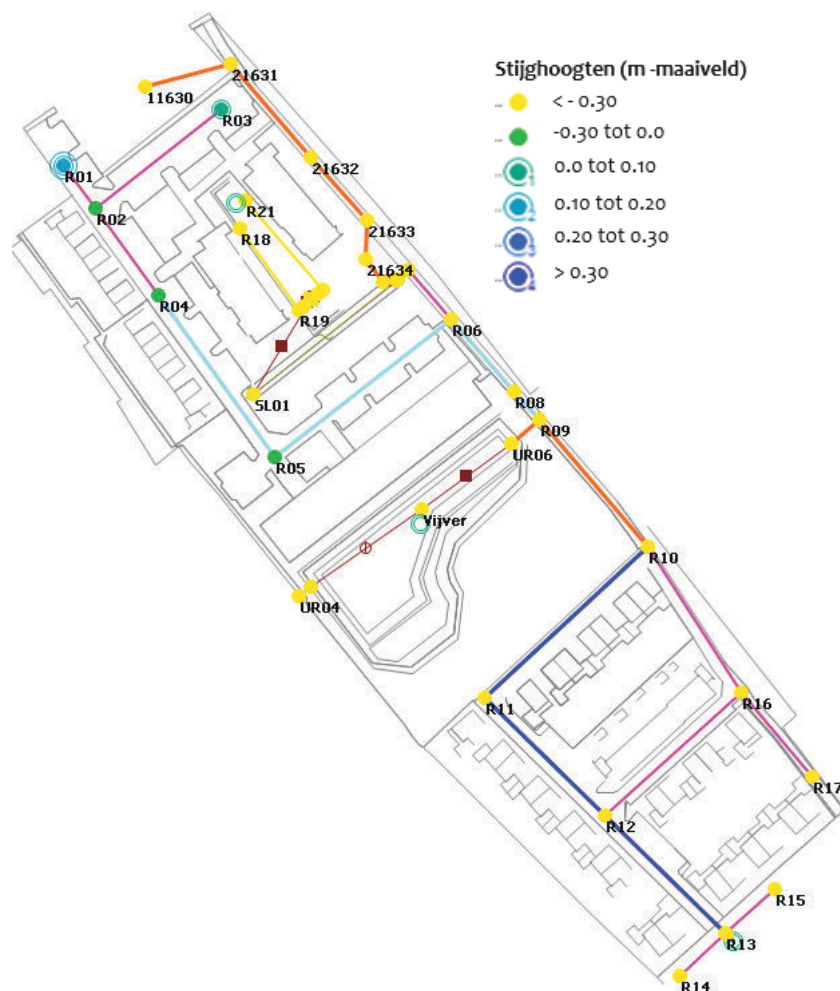
In onderstaande afbeelding is een schermafbeelding opgenomen van het model met daarin de diameteropbouw van de leidingen van het ontwerp.

Het rioolmodel is doorgerekend aan de hand van een neerslaggebeurtenis van 35.7 mm in 45 minuten (bui 10). In deze berekening is ca. 2.27 ha verhard oppervlak aangesloten op het hemelwaterriool en de waterbergingen. De totale hoeveelheid neerslag die valt op het verhard oppervlak bedraagt 810 m³. Hiervan komt 782 m³ tot afstroming richting het waterhuishoudkundig stelsel.

In afbeelding 5 zijn de maximale stijghoogten gedurende bui 10 weergegeven. Te zien is dat bij deze neerslaggebeurtenis wel water op straat ontstaat in het plangebied. Volgens de berekening komt ter plaatse van put R01 13 cm water op straat te staan (NAP+8,95 m). Dit is veel minder dan het vloerpeil van de nabij gelegen woningen (NAP+9,15 m). In de praktijk zal dit veel minder zijn, omdat het water vanaf put R01 oppervlakkig zal afstromen naar de lager gelegen straat Tamboerijn. Daarnaast is er nog 1 locatie waar water op straat wordt berekend. Dit is put R03. Hier wordt 5 cm water op straat berekend (NAP +8,98 m). Dit is veel lager dan het vloerpeil van de appartementen (NAP+9,30 m). Maximale waterstand in de bergingsvijver NAP+8,51 m en in de wadi NAP+8,57 m. Er vindt geen overstort plaats op de B-watergang langs de Streek.

In bijlage 2 zijn de rekenresultaten zichtbaar gemaakt door twee lengteprofielen op te nemen met daarin de maximale stijghoogten bij bui 10 voor dit scenario.

Afbeelding 5. Weergave stijghoogten geoptimaliseerd ontwerp (scenario 2, bui 10)



Conclusies

Op basis van de uitgevoerde controleberekening die in deze memo aan de orde is gekomen, zijn onderstaande conclusies getrokken:

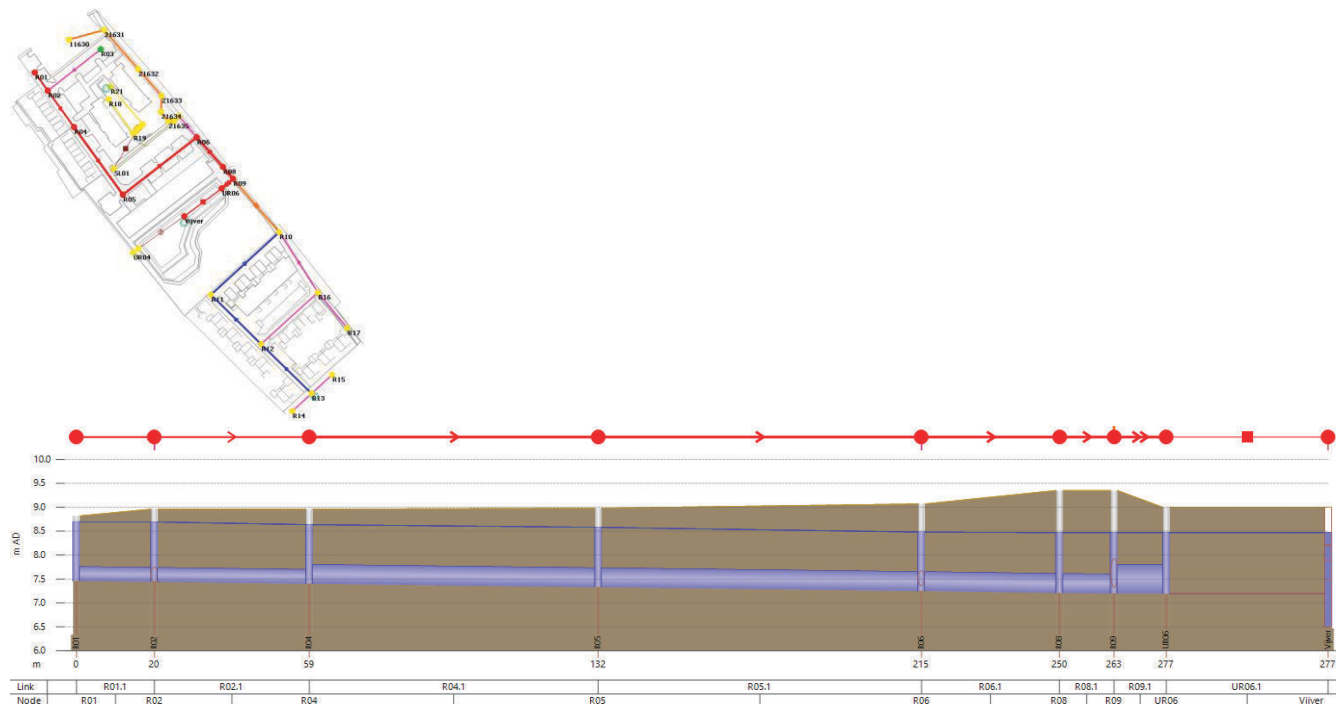
- Uit de berekening blijkt dat de hemelwater riolering, bergingsvijver en de wadi zoals opgenomen in rapporttekening R02-RIO, voldoet aan de gestelde eisen, bui 09 geen water op straat. De waking in het rioolstelsel bedraagt minimaal 13 cm.
- Bij een neerslaggebeurtenis van 35.7 mm in 45 minuten (bui 10) ontstaat wel water op straat. Er komt geen water in de woningen;

Bijlagen

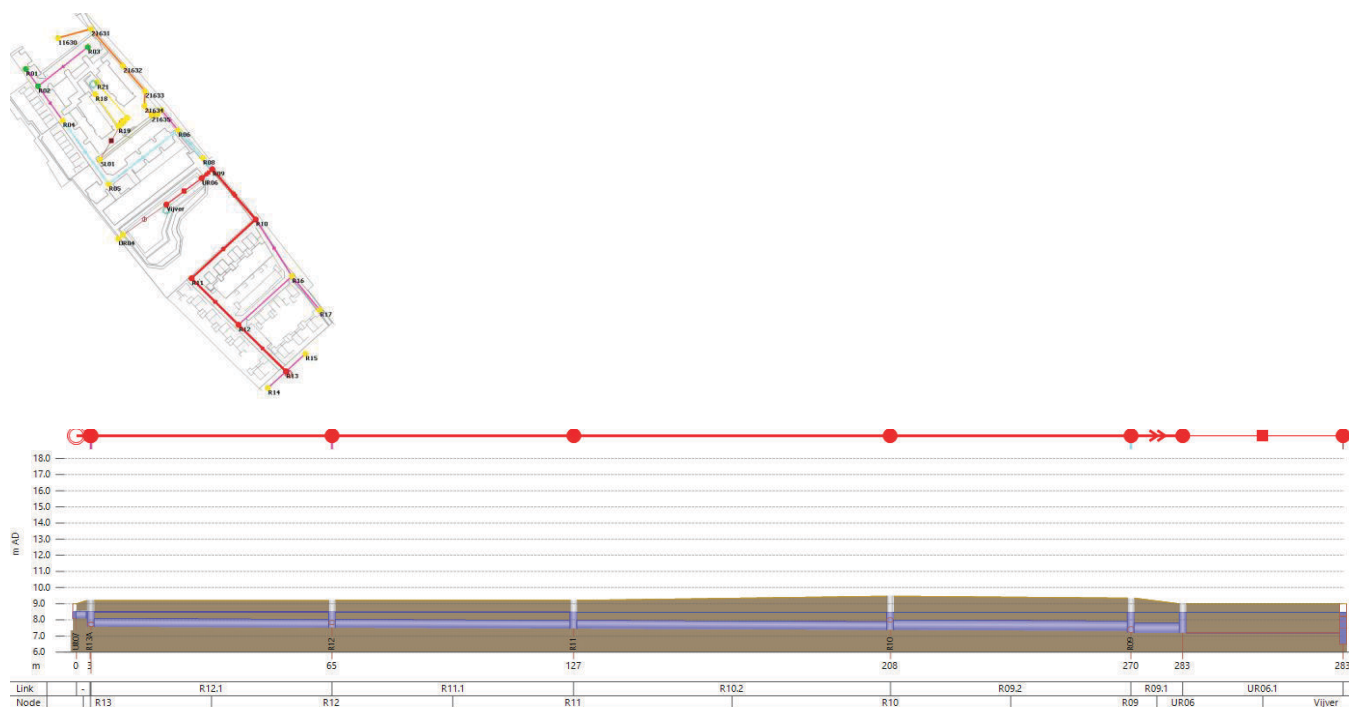
- Tekening R02-RIO, d.d. 09-04-2021, opgesteld door Civil Support.

Bijlage 1 Lengteprofielen bui 09 scenario 1;

Profiel 1; maximale stijghoogten tracé put R01-bergingsvijver

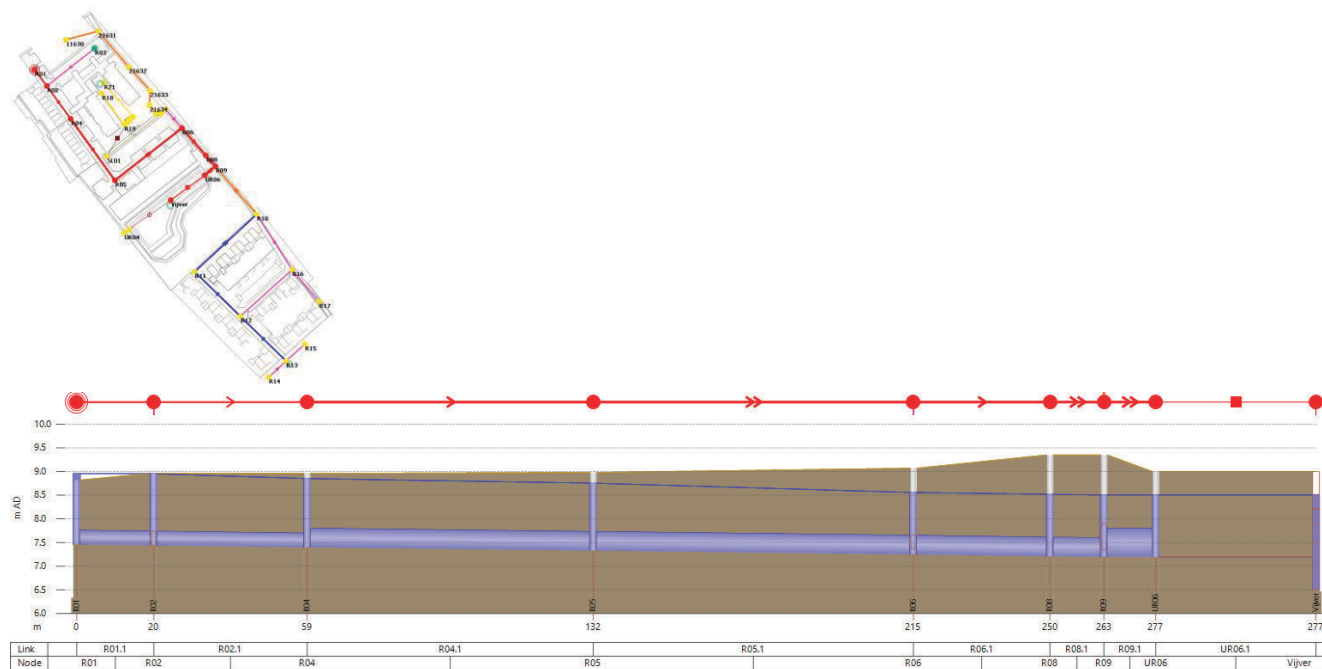


Profiel 2; maximale stijghoogten tracé put overstort UR07-bergingsvijver



Bijlage 2 Lengteprofielen bui 10 scenario 2;

Profiel 1; maximale stijghoogten tracé put R01-bergingsvijver



Profiel 2; maximale stijghoogten tracé put overstort UR07-bergingsvijver

