

15-08-2023

Notitie 'Hemelwaterafvoer Land van Tap en kansen voor het centrumgebied'

Versie: D2

Auteur: Siebe Houtsma / Rob van Oijen

Projectnummer: 51016537

Onderwerp: HWA_Elst_LvT

Klant: Gemeente Overbetuwe

Projectleider: Siebe Houtsma

Sweco

Siebe Houtsma

Adviseur (stedelijk) water

siebe.houtsma@sweco.nl

M +31 6 12468333

Document referentie NL23-648800269-57277

Postbus 485

NL 6800 AL Arnhem

Netherlands

T +31 88 811 6600

www.sweco.nl

Sweco Nederland B.V.

Handelsregister 30129769

Statutair gevestigd te De Bilt

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In het centrumgebied zijn plannen voor de herinrichting van het parkeerterrein, lokaal bekend als Land van Tap. De waterhuishoudkundige situatie op deze locatie vormt een aandachtspunt. Afstromend hemelwater uit de omgeving concentreert zich op deze locatie door de lage ligging. De bodemopbouw zorgt ervoor dat hemelwater beperkt infiltreert. In de huidige situatie is geen afvoermogelijkheid in de omgeving aanwezig. Vanuit waterhuishoudkundig oogpunt is dat bij het huidige gebruik ook niet nodig. Echter, voor de ontwikkeling van Land van Tap is de aanleg van een afvoermogelijkheid een belangrijke voorwaarde.

Om de mogelijkheden voor Land van Tap in beeld te brengen, zijn verschillende onderzoeken uitgevoerd. In paragraaf 1.3 volgt een korte toelichting op de stappen die tot nu toe gezet zijn.

1.2 Doel

Het doel van voorliggende notitie is aangeven welke (hydraulische) maatregelen nodig zijn voor de ontwikkeling Land van Tap en welke kansen dat voor de omgeving biedt.

1.3 Welke stappen zijn gezet?

In 2018 heeft Sweco op verzoek van de gemeente een eerste waterhuishoudkundige verkenning uitgevoerd (SWNL0235089, d.d. 22 november 2018). In dit onderzoek is de waterbergingsopgave voor verschillende (inrichtings)modellen bepaald en zijn mogelijke oplossingen voorgesteld om invulling te geven aan de opgave. Conclusie van dit onderzoek is dat een geïsoleerd watersysteem (zonder noodoverloop) risico's met zich meebrengt. Het advies luidt om het watersysteem van Land van Tap met het omliggende watersysteem te verbinden.

Inmiddels heeft de gemeente een voorkeursvariant voor de ontwikkeling opgesteld en is de waterhuishouding in meer detail onderzocht (NL23-648800269-50073, d.d. 9 mei 2023). Voor dit vervolgonderzoek heeft de gemeente de grondwaterstand gemonitord. De metingen tonen aan dat de grondwaterstand zich in natte periodes dicht onder maaiveld bevindt. Het realiseren van waterberging, zowel onder- als bovengronds, als enige maatregel is onvoldoende om toekomstige wateroverlast te beperken. Reden hiervoor is dat bergingsvoorzieningen in natte perioden (deels) gevuld zijn en niet of langzaam leeglopen.

Tijdens de bespreking van de uitkomsten van dit onderzoek (op 17 april 2023) is daarom besloten de afvoer- en bergingsmogelijkheden in de omgeving in beeld te brengen. Het resultaat is voorliggende notitie, deze beschrijft: de benodigde maatregelen vanuit hydraulische oogpunt, de kansen die deze maatregelen voor de omgeving bieden, eventueel te doorlopen procedures, de globale kosten en potentiële aandachtspunten en of risico's.

1.4 Samenvatting

Dit onderzoek beschrijft de afvoermogelijkheden voor het centrumgebied van Elst. Een afvoermogelijkheid is een belangrijke voorwaarde voor de ontwikkeling van Land van Tap. Uit dit onderzoek blijkt dat alle afvoermogelijkheden vanuit hydraulisch oogpunt mogelijk zijn, maar dat variant II B de voorkeur heeft; dit is het tracé Wagenmakersstraat – Rijksweg Zuid – zuidelijke waterpartij in Brienenshof. De voornaamste redenen zijn:

- 1) Geen extra procedures (aanpassingen peilbesluiten, doorlopen van bestemmingsplanprocedures en aankopen van gronden)
- 2) Beperkte risico's en afhankelijkheid van externe partijen (doorlooptijden, bijkomende onvoorziene kosten, aankoop van gronden)

Daarnaast blijkt dat berging niet noodzakelijk maar wel wenselijk is. De kosten voor afvoer via beide opties zijn grofweg ingeschat. De kosten voor de aanleg van het langere tracé zijn in orde grootte 30% hoger, maar hiermee worden langdurige en onzekere trajecten met het wijzigen van peilbesluiten vermeden en wordt een hemelwaterafvoer vanuit Land van Tap met de mogelijkheid tot afvoeren van afgekoppeld hemelwater uit het centrum gegarandeerd.

1.5 Leeswijzer

De opbouw van deze notitie is als volgt:

- hoofdstuk 2: gebiedsinventarisatie;
- hoofdstuk 3: beschrijving + uitwerking oplossingsrichtingen;
- hoofdstuk 4: procedures, kosten, aandachtspunten en risico's;
- hoofdstuk 5: conclusie en advies

2 Gebiedsinventarisatie

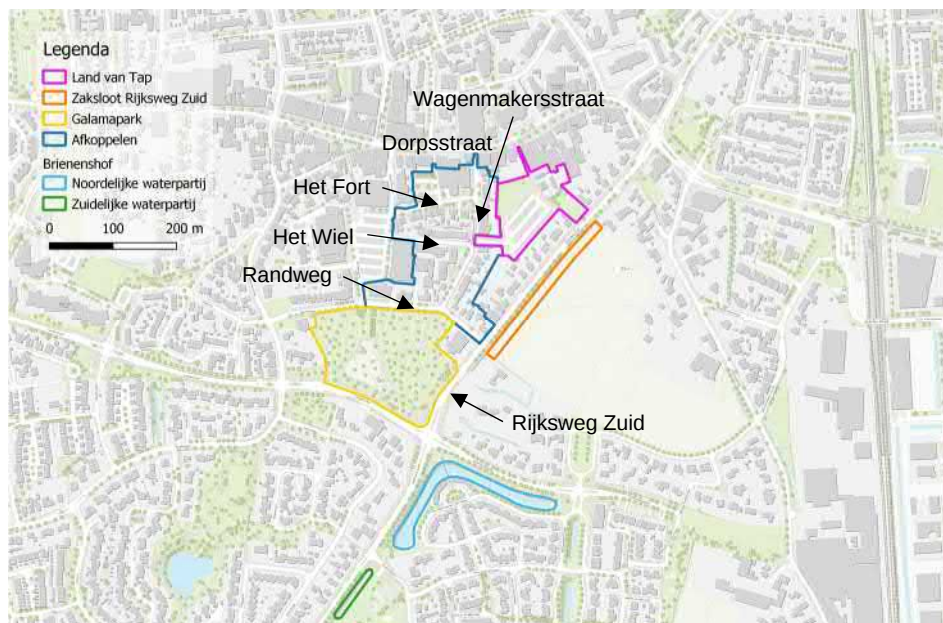
15-08-2023

2.1 Plangebied en omgeving

Versie D2
Projectnummer 51016537
Onderwerp HWA_Elst_LvT

In figuur 1 is de ligging van het plangebied met een paars kader aangegeven. Het plangebied ligt in het centrum van Elst, ten zuiden van de Dorpsstraat. Een uitgebreide omschrijving van de situatie en een toelichting op de ontwikkeling is in het waterhuishoudkundig vervolgonderzoek te vinden (zie bijlage 1).

Daarnaast zijn drie gebieden gemarkeerd die mogelijk onderdeel vormen van de hemelwaterafvoer vanuit het centrumgebied en die in dit onderzoek verder uitgewerkt worden; hierna aangegeven als het onderzoeksgebied. Onderdeel van dit gebied zijn: het Burgemeester Galamapark (gele kader), de zaksloot tussen de Rijksweg Zuid en het aangrenzende grasland – bekend als 't Kruis – (oranje kader) en de Wagenmakersstraat en de zijstraten naar het Europaplein (blauwe kader). Ook de twee waterpartijen in Brienenshof die deel uitmaken van de oplossingsrichtingen, zijn in deze figuur gemarkeerd (noordelijke met lichtblauwe kleur en zuidelijke met groene kleur).



Figuur 1 Plangebied en omgeving

2.2 Hoogteligging

In figuur 2 (pagina 5) is een overzicht van de maaiveldhoogtes in en rond het onderzoeksgebied weergegeven. Op deze kaart is te zien dat de Dorpsstraat duidelijk hoger (rode kleuren) ligt dan de rest van het centrumgebied. Land van Tap en 't Kruis liggen relatief laag ten opzichte van de omgeving. De Rijksweg Zuid scheidt deze gebieden van elkaar.

Wagenmakersstraat e.o.

Vanuit het centrum loopt de Wagenmakerstraat af van NAP +10,50 m naar een gemiddelde hoogte tussen de NAP +9,00 en +9,10 m. De zijstraten (Het Fort en Het Wiel) lopen af in de richting van het Europaplein (westelijke richting); de hoogtes variëren tussen NAP +8,70 en +8,90 m nabij het Europaplein. De Randweg ligt op dezelfde hoogte als de Wagenmakersstraat en loopt in het meest oostelijke deel – bij de aansluiting op de Rijksweg Zuid – op naar NAP +9,70 m.

Land van Tap

15-08-2023

Het parkeerterrein ligt op NAP +9,00 m. Rondom het parkeerterrein ligt een grondwal op circa NAP +10,00 m hoogte. Zowel aan de oost- als westzijde van de grondwal bevindt zich een laagte. Hier ligt het maaiveld op ongeveer NAP +8,60 m.

Versie D2

Projectnummer 51016537

Onderwerp HWA_Elst_LvT

Burgemeester Galamapark

Het park loopt op van noord naar zuid van NAP +9,00 m naar NAP +9,60 m. Van west naar oost is een vergelijkbaar verloop te zien.

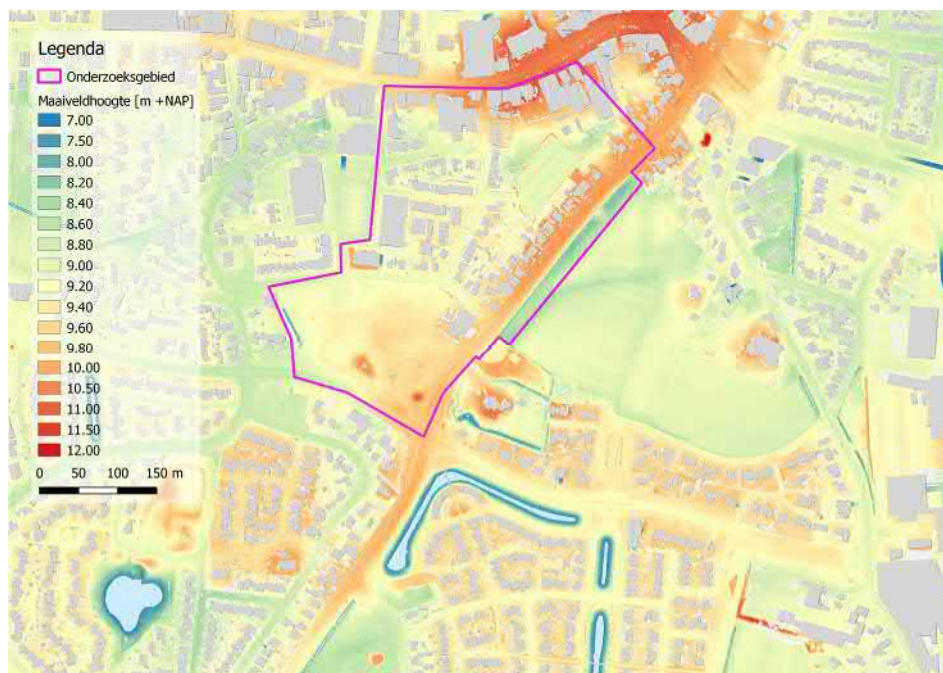
Zaksloot Rijksweg Zuid

Het maaiveld rondom de zaksloot varieert tussen NAP +8,15 en +8,40 m. De rest van het perceel ligt gemiddeld op NAP +9,00 m met een fluctuatie van -0,10 en +0,10 meter. De Rijksweg Zuid loopt af in zuidelijke richting van NAP +10,20 m naar +9,75 m.

Brienenshof

In de wijk Brienenshof ligt het wegpeil gemiddeld tussen NAP +9,15 en +9,20 m. Lokale afwijkingen zijn:

- het noordoostelijk deel van de Caro van Eijcklaan ligt op NAP +9,30 m;
- het noordwestelijk deel van de Henriette Roland Holstlaan ligt op NAP +9,40 m;
- het fietspad dat van oost naar west door de wijk loopt (en de centrale waterpartij kruist), ligt tussen de NAP +9,30 en +9,40 m;
- de Groenestraat, zuidwestzijde van de wijk, ligt tussen de NAP +8,60 en +9,00 m.



Figuur 2 Maaiveldhoogte in en rondom het onderzoeksgebied

2.3 Bodemopbouw

15-08-2023

Ondiepe bodemopbouw

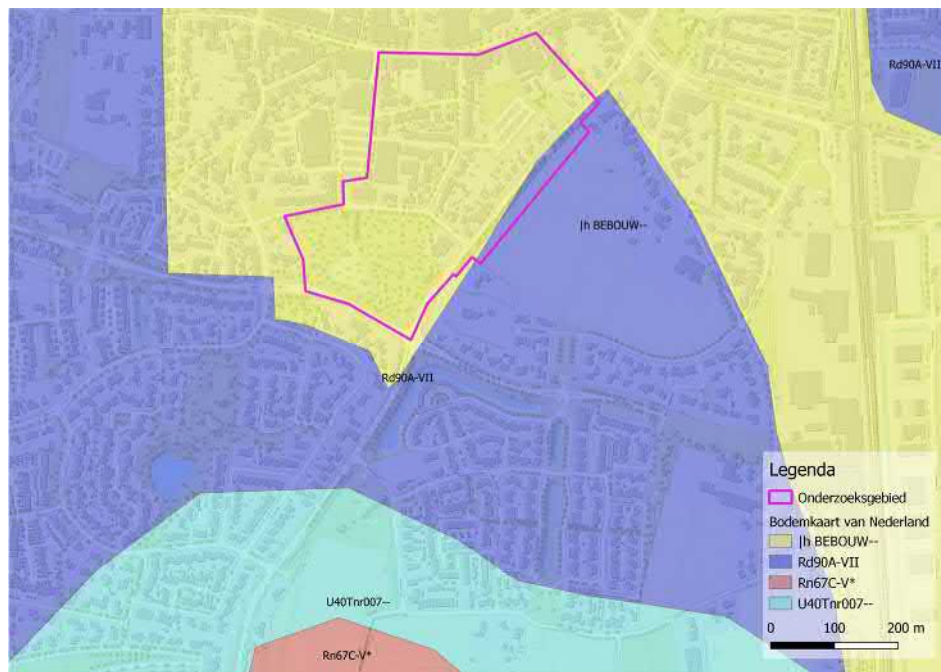
Het grootste deel van het onderzoeksgebied ligt op basis van de bodemkaart van Nederland in bebouwd gebied. 't Kruis vormt hier een uitzondering op. De bodem binnen dit deel wordt geclassificeerd als kalkhoudende ooivaaggrond (Rd90A en U40T, zie figuur 3); deze gronden bestaan uit zware zavel en lichte klei.

Aanvullend zijn door de plaatsing van peilbuizen op verschillende locaties binnen het onderzoeksgebied boorprofielen beschikbaar (figuur 4).

- In Land van Tap bestaat de toplaag uit klei met daaronder een zandpakket. Op twee locaties is de kleilaag minimaal 2 m dik. Op locatie 1 is de kleilaag met 1,30 m minder dik.
- De boorprofielen in het Burgemeester Galamapark vertonen een vergelijkbare opbouw. De kleilaag is hier 1,80 m dik.
- In Brienenshof, buiten het onderzoeksgebied, bestaat de toplaag op de meeste locaties uit (opgebracht) zand. Hieronder is op de meeste locaties een kleilaag aanwezig met een dikte tussen 0,40 – 0,90 m.

Diepe bodemopbouw

Regionale ondergrondmodellen geven een beeld dat overeenkomt met de boorprofielen. De toplaag bestaat uit kleiig materiaal tot circa 2 à 3 m -mv (NAP +6 à +7 m). Hieronder bevindt zich een zandlaag tot ongeveer NAP -5 à 7 m.



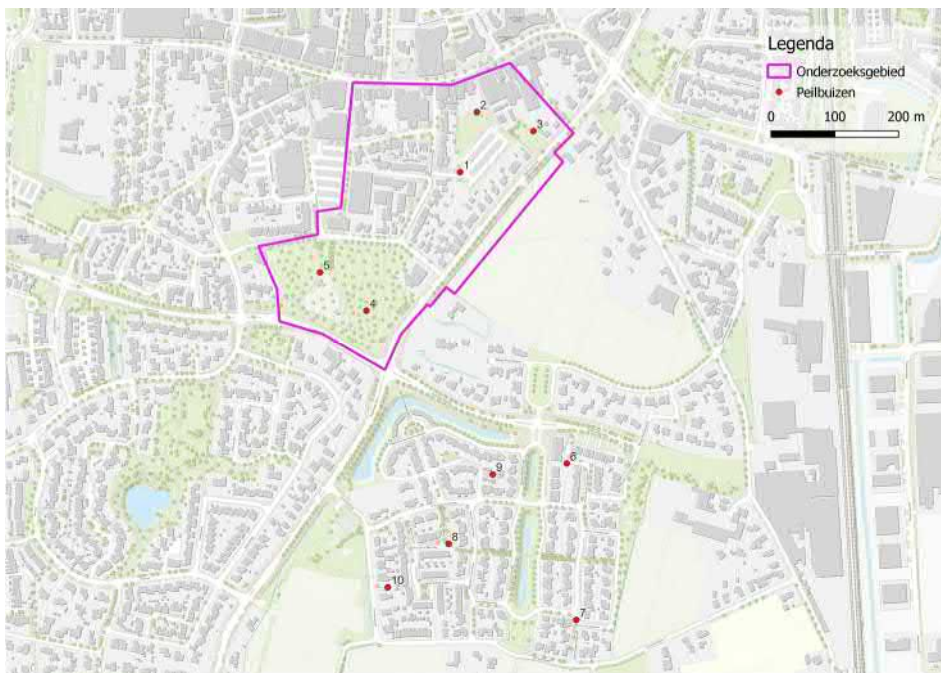
Figuur 3 Bodemtypes in en rondom het onderzoeksgebied

15-08-2023

Versie D2

Projectnummer 51016537

Onderwerp HWA_Elst_LvT



Figuur 4 Locaties peilbuizen / boorprofielen

2.4 Grondwater

In figuur 5 zijn de meetreeksen van de drie peilbuizen op Land van Tap weergegeven. De grondwaterstanden liggen in de natte periode van het jaar ruim boven de NAP +8,00 m. Helaas ontbreken de gegevens van twee reeksen tijdens de hoogste piek. De representatieve hoge grondwaterstand (RHG) is voor locatie 1 en 3 op NAP +8,00 m geschat en voor locatie 2 op NAP +8,20 m. Ten opzichte van de:

- lage delen liggen de hoge grondwaterstanden op 0,40-0,60 m-mv;
- parkeerplaats liggen de hoge grondwaterstanden op 0,80-1,00 m-mv.



Figuur 5 Grondwaterstanden in Land van Tap

Voor dit onderzoek zijn eind april 2023 op twee aanvullende locaties peilbuizen geplaatst; in het Burgemeester Galamapark (2) en in de wijk Brienenshof (5). De locaties zijn in kaart weergegeven (figuur 4). Reden voor plaatsing is het verkrijgen van inzicht in de ontwateringsdiepte op beide locaties. Dit om te bepalen wat de bergingsmogelijkheden zijn.

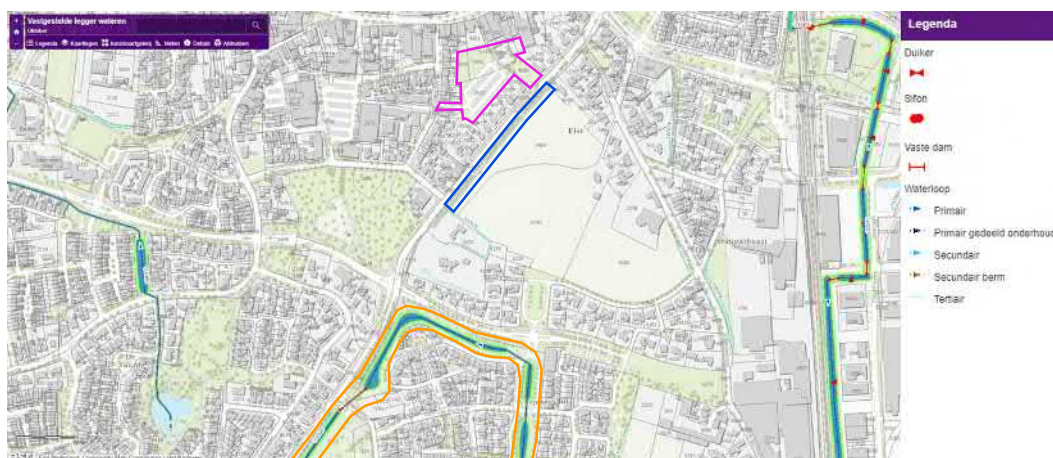
Hieronder (pagina 8) volgt een opsomming van de eerste bevindingen.

- Sinds de plaatsing is de grondwaterstand in het Burgemeester Galamapark gedaald van waarden net boven NAP +7,30 m naar waarden tussen de NAP +7,10 en +7,15 m (ruim 2 m -mv).
- De twee oostelijke peilbuizen in Brienenshof vertonen een vergelijkbaar verloop; sinds plaatsing is de grondwaterstand gedaald van circa NAP +7,50 m naar +7,30 m (circa 2 m -mv).
- De variatie in de westelijke helft is groter. Met name de reeks van de noordelijk peilbuis – in de Henriette Roland Holstlaan – valt op door de relatief hoge waarden; sinds plaatsing gedaald van NAP +8,00 m naar +7,75 m. De grondwaterstand in de Fien de la Marlaan is gedaald van NAP +7,30 naar +7,20 m. In de zijstraat van de Groenestraat (verbinding met de Anna Blamanlaan) is de grondwaterstand gedaald van NAP +7,60 naar +7,45 m (circa 1,5 – 2 m -mv).

2.5 Oppervlaktewater

In figuur 6 is een uitsnede van de legger wateren van Waterschap Rivierenland opgenomen. Het paarse kader geeft de globale begrenzing van Land van Tap aan. Het dichtstbijzijnde (permanente) oppervlaktewater is de primaire watergang aan de noordzijde van de wijk Brienenshof. Deze watergang ligt in een peilgebied waar Waterschap Rivierenland een streefpeil van NAP +6,90 m hanteert. Een gemaal ter hoogte van de kruising Groenestraat-Rijksweg Zuid reguleert het peil en verpompt overtollig water naar de watergang ten zuiden van de Groenestraat. Deze watergang ligt namelijk in een peilgebied waar het waterschap een streefpeil van NAP +7,30 m hanteert.

Parallel aan de Rijksweg Zuid ligt een secundaire watergang die de westelijke grens van 't Kruis vormt. Het gaat om een zaksloot (donkerblauw kader) die niet is verbonden met de primaire watergang in Brienenshof (oranje kader).



Figuur 6 Uitsnede legger wateren

2.6 Voorlopige conclusies

15-08-2023

Versie D2

Projectnummer 51016537

Onderwerp HWA_Elst_LvT

Land van Tap ligt laag ten opzichte van de omgeving. In de directe omgeving ligt alleen het westelijke deel van 't Kruis lager. Het Galamapark en Brienenshof liggen daarentegen hoger. In het onbebouwde deel van het onderzoeksgebied bedekt een kleilaag van ordegrootte 1,5 à 2 m dik de onderliggende zandlaag. De hoge grondwaterstanden reiken tot NAP +8,00-8,20 m in Land van Tap. Daarmee is het gebied niet geschikt voor infiltratie.

De eerste meetgegevens van de voor dit onderzoek geplaatste peilbuizen laten lagere waardes zien. Eén reeks in de Caro van Eijcklaan (in Brienenshof) registreert eind april waarden rond de NAP +8,00 m. De overige reeksen registreerden direct na plaatsing waarden onder de NAP +7,60 m. Belangrijke kanttekening is dat de hierboven genoemde peilbuizen geplaatst zijn in een periode van het jaar waarin de grondwaterstanden normaal gesproken al een dalende trend hebben ingezet. De hoogste grondwaterstanden komen doorgaans voor in de periode februari – maart. Echter, dit jaar waren de maanden maart en april relatief nat. De verwachting is daarom dat de grondwaterstanden direct na plaatsing aan de hoge kant zijn voor de periode van het jaar. Inmiddels laten alle reeksen een dalende trend zien. Vanwege de korte meetperiode en de datum van plaatsing (na de periode waarin de hoogste grondwaterstanden voorkomen) is geen RHG vast te stellen. De RHG kan in maart 2024 afgeleid worden. Dit betekent dat deze uitwerking gedaan is op basis van expert judgement en de metingen tot andere inzichten en conclusies kunnen leiden. Bij de dimensionering van waterberging dient hier rekening mee gehouden te worden.

3 Beschrijving + uitwerking oplossingsrichtingen

15-08-2023

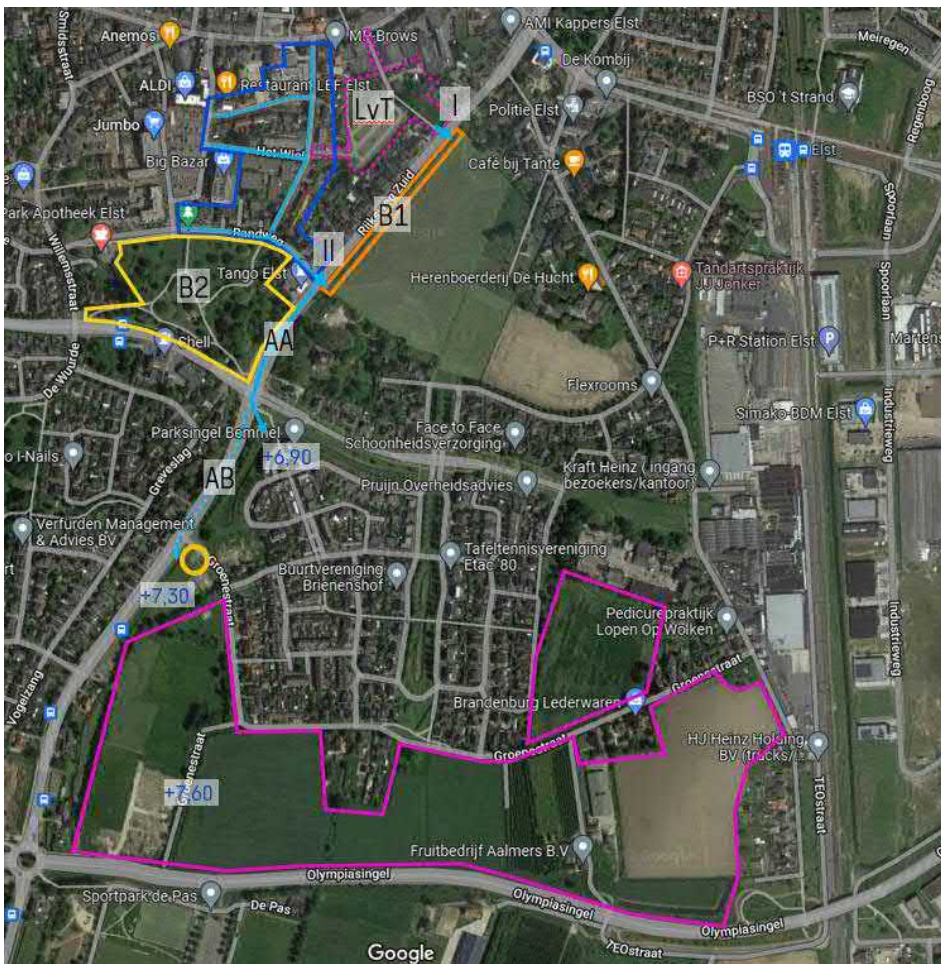
Versie D2

Projectnummer 51016537

Onderwerp HWA_Elst_LvT

In figuur 7 is een overzicht van de oplossingsrichtingen, de mogelijke onderdelen (blauw en geel) hiervan en de verschillende potentiële woningbouwontwikkelingen gegeven (paars). Bij het opstellen van deze oplossingsrichtingen is zoveel mogelijk gekeken naar de beschikbare ruimte in de directe omgeving van het centrum. Uit overleg met de gemeente is gebleken dat op bepaalde (onbebouwde) terreinen beperkingen zijn, waardoor een aantal mogelijkheden afvallen.

Dit hoofdstuk begint met een beschrijving van de varianten en kansen voor de omgeving (3.1). Vervolgens komen de resultaten van de hydraulische berekeningen aan bod (3.2).



Figuur 7 Overzicht van de oplossingsrichtingen, mogelijke onderdelen van het toekomstige watersysteem en potentiële woningbouwlocaties

3.1 Beschrijving oplossingsrichtingen

De oplossingsrichtingen bestaan uit verschillende varianten. Voor de hoofd-afvoer zijn twee mogelijkheden (I en II). Daarnaast zijn er twee mogelijkheden waar de afvoer aansluit op het oppervlaktewatersysteem (AA en AB). Voor de berging zijn ook twee potentiële locaties in de omgeving van Land van Tap aanwezig (B1 en B2).

3.1.1 Afvoermogelijkheden

Vanaf Land van Tap zijn twee routes mogelijk tot aan de kruising Randweg-Rijksweg Zuid:

- I. via de zaksloot langs de Rijksweg Zuid (in combinatie met bergingsmogelijkheid B1);
- II. via de Wagenmakerstraat en Randweg.

Voor het vervolg van het tracé (vanaf de kruising Randweg-Rijksweg Zuid in zuidelijke richting) zijn eveneens twee afvoermogelijkheden; Afvoer A (AA) en Afvoer B (AB):

- **AA** - Aanleg van een HWA-riool vanuit Land van Tap naar de primaire water-gang aan de noordwestzijde van Brienenshof (waterpeil NAP +6,90 m). Dit is het kortste tracé.
- **AB** - Aanleg van een HWA-riool vanuit Land van Tap naar de primaire watergang ten zuiden van de Groenestraat, voorbij het gemaal (waterpeil NAP +7,30 m). Dit tracé is langer, maar water hoeft bij deze variant niet te worden verpompt van het lagere naar het hogere peilgebied.

3.1.2 Bergingsmogelijkheden

De twee mogelijke locaties voor waterberging zijn Berging 1 (B1) en Berging 2 (B2):

- **B1** – 't Kruis (verbreding en verdieping van de bestaande zaksloot langs de Rijksweg Zuid);
- **B2** – het Burgemeester Galamapark (afgraven van een deel van het park).

Dit leidt tot een aantal combinaties waarvan vier in onderstaande figuur (figuur 8) zijn weergegeven. Deze combinaties zijn ook gebruikt voor de hydraulische berekeningen. De keuze voor deze combinaties is enerzijds gebaseerd op de ligging (en logische volgorde) en anderzijds op de (grootste) verschillen in hydraulisch functioneren. In paragraaf 3.2.1 is een uitgebreide beschrijving van de vier varianten gegeven. Van links naar rechts gaat het om:

- afvoerroute I (noord), Berging 1 (zaksloot) en Afvoer A (kort);
- afvoerroute II (zuid), Berging 2 (Galamapark) en Afvoer A (kort);
- afvoerroute II (zuid), geen berging en Afvoer A (kort);
- afvoerroute II (zuid), geen berging en Afvoer B (lang).



Figuur 8 Vier combinaties van de verschillende tracés en oplossingsrichtingen (rood)

3.1.3 Meekoppelkansen

De aanleg van een hemelwaterafvoer vanuit het centrumgebied biedt kansen om het watersysteem in de omgeving te optimaliseren, zogenaamde meekoppelkansen. Dit zijn ingrepen die op zichzelf niet nodig zijn, maar wel van meerwaarde zijn om het centrumgebied klimaatbestendiger te maken. Het betreft de volgende kansen:

- Aanleg van een gescheiden rioolstelsel in de Wagenmakersstraat en zijstraten hiervan. Bij afvoerroute 2 loopt het toekomstige HWA-riool vanuit Land van Tap voor een groot deel door de Wagenmakerstraat. Aangezien de weg hiervoor toch al open moet, is het een relatief beperkte ingreep om het overige deel en de zijstraten ook mee te nemen. Daarnaast is het op de lange termijn kosteneffectief (werk met werk maken). Tot slot is de huidige riolering in deze omgeving financieel afgeschreven. Dit betekent dat de impact van vervanging op duurzaamheid beperkt is en kapitaalvernietiging niet aan de orde.
- Vermazing van hemelwaterstelsels in het centrumgebied (verbinding met het HWA-riool in het Europaplein). Door HWA-stelsels te vermazen, neemt de robuustheid van het systeem toe.

3.2 Hydraulische berekeningen

De berekeningen zijn uitgevoerd voor bui10 en stresstestbui01 (Kenniskbank Stedelijk Water). De eerstgenoemde bui is bedoeld om de hemelwaterafvoer mee te dimensioneren. De laatstgenoemde geeft inzicht in het functioneren bij zware regenbuien (met een theoretische kans van voorkomen van eens in de 100 jaar voor het klimaat in 2050).

3.2.1 Extra toelichting doorgerekende varianten

Onderstaande opsomming geeft een toelichting op de doorgerekende varianten (zoals in figuur 8 – 10 weergegeven):

- Aanleg van een gescheiden rioolstelsel in Land van Tap, waarvan het HWA-riool afvoert naar de zaksloot parallel aan de Rijksweg Zuid (route I). De bergingscapaciteit van deze sloot (B1) is vergroot met 2.000 m³. Ter hoogte van Rijksweg Zuid 9 voert het water via een HWA-riool af naar de noordelijke waterpartij in Brienenshof (AA).
- Aanleg van een gescheiden rioolstelsel in Land van Tap, waarvan het HWA-riool via de Wagenmakersstraat (route II) afvoert naar een waterberging met een omvang van 2.000 m³ in het Burgemeester Galamapark (B2). Via een HWA-riool voert hemelwater vanuit bergingsvoorziening af naar de noordelijke waterpartij in Brienenshof (AA).
- Aanleg van een gescheiden rioolstelsel in Land van Tap, waarvan het HWA-riool via de Wagenmakersstraat en Rijksweg Zuid (route II) afvoert naar de noordelijke waterpartij in Brienenshof (AA).
- Aanleg van een gescheiden rioolstelsel in Land van Tap, waarvan het HWA-riool via de Wagenmakersstraat en Rijksweg Zuid (route II) afvoert naar de zuidelijke waterpartij in Brienenshof (AB); ten zuiden van de kruising Groenestraat-Rijksweg Zuid).

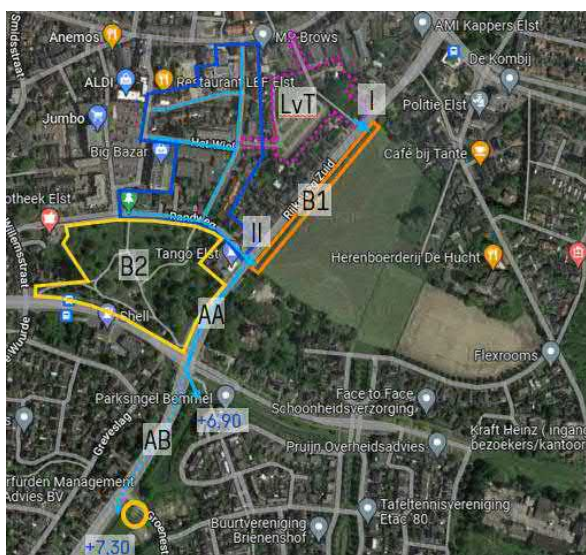
In de modelberekeningen zijn ook de effecten van de meekoppelkansen bekeken (afkoppelen omgeving Wagenmakersstraat en vermazing met bestaande HWA-stelsel in het centrumgebied).

3.2.2 Resultaten

In figuur 8 en 9 zijn de tracés weergegeven die corresponderen met de dwarsprofielen uit figuur 10 (pagina 13). De dwarsprofielen geven de drukopbouw in het stelsel weer voor bui10 (blauw) en stresstestbui01 (lichtblauw). In bijlage 2 zijn de water-op-straat-kaarten opgenomen. Voor de duidelijkheid en het overzicht is figuur 7 hieronder in afgeslankte vorm opgenomen.

Uit de berekeningen blijkt dat:

- de aanleg van waterberging in het Burgemeester Galamapark (B2) tot minder water op straat leidt dan bij de aanleg van waterberging in de zaksloot (B1), doordat het kortere (ondergrondse) traject tot minder drukopbouw leidt;
- bij de voorgestelde diameters de hoeveelheid water op straat licht toeneemt als geen aanvullende waterberging wordt aangelegd (door het langere ondergrondse traject neemt de drukopbouw toe);
- bij variant 4 dit effect groter is door het hogere waterpeil van het oppervlaktewater en de grotere afstand tot het lozingspunt (alleen bij T100 beperkt zichtbaar, het is hoe dan ook een verbetering ten opzichte van de huidige situatie);
- afkoppelen tot een verbetering van het hydraulisch functioneren leidt;
- vermazing niet zichtbaar leidt tot minder water op straat op het Europaplein. Voor een verbetering is aanvullende berging nodig (of nog grotere afvoerleidingen).



In tabel 1 zijn de benodigde diameters in de verschillende deelgebieden van het onderzoeksgebied opgenomen. Door de berging bij variant 1 en 2 zijn gemiddeld genomen kleinere diameters nodig dan bij variant 3 en 4. In de praktijk zijn de verschillen groter dan uit de tabel is op te maken, omdat de tabel het bereik laat zien en niet de diameters van individuele strengen.

Tabel 1 Globaal overzicht benodigde diameters

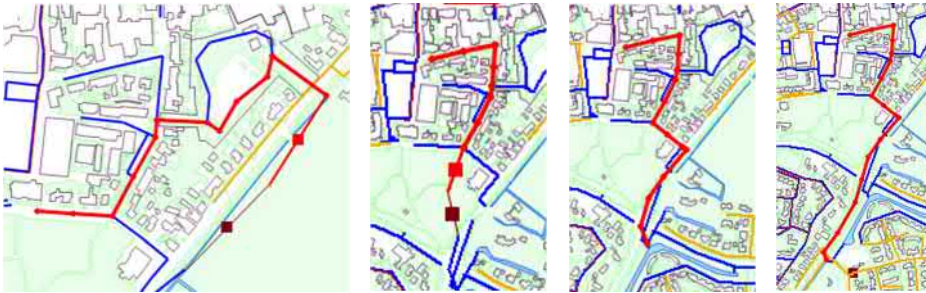
Deelgebied	Variant 1	Variant 2	Variant 3	Variant 4
Land van Tap	500-700	315-500	315-500	315-500
Wagenmakersstraat e.o.	400-700	400-700	400-700	400-700
Rijksweg Zuid	600	600	800	800

15-08-2023

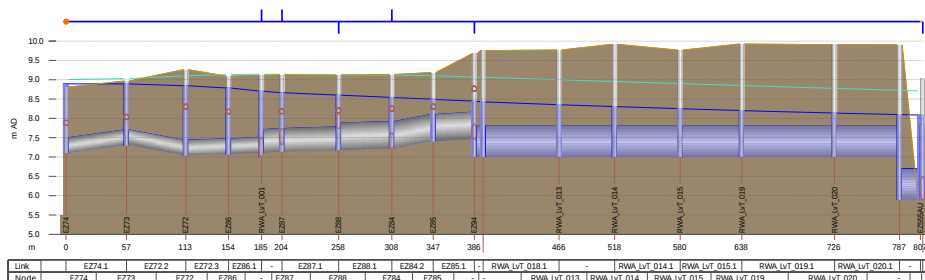
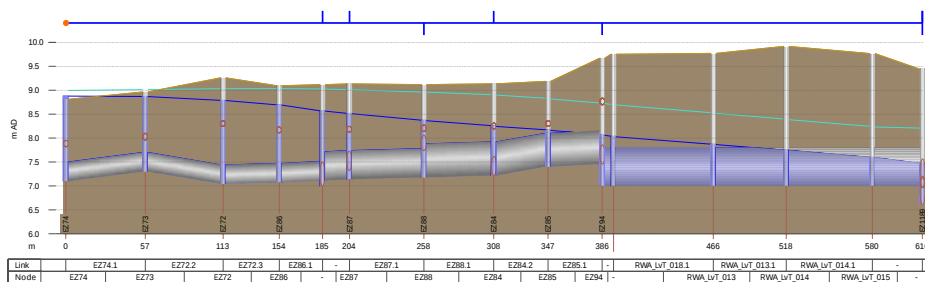
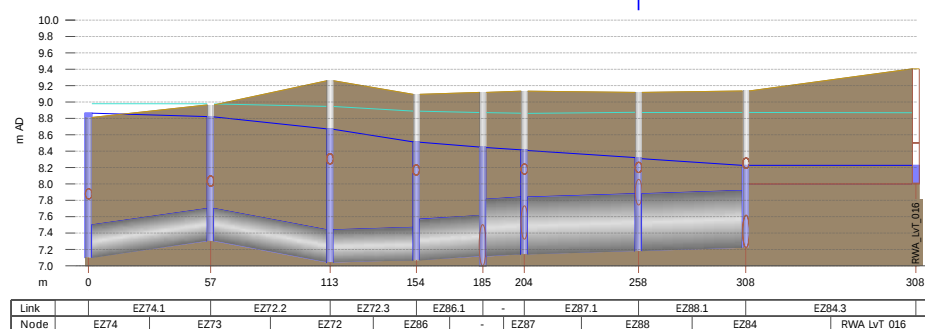
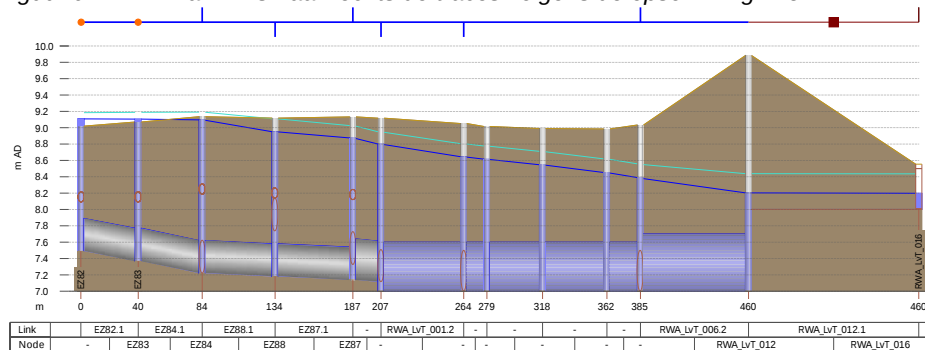
Versie D2

Projectnummer 51016537

Onderwerp HWA_Elst_LvT



Figuur 9 Van links naar rechts de tracés volgens de opsomming in 3.2.1



Figuur 10 Van boven naar beneden de dwarsprofielen voor de combinaties, zoals beschreven in §3.2.1 (volgorde opsomming); bui10 (blauw) en stresstestbui01 (lichtblauw)

4 Procedures, kosten, aandachtspunten en eventuele risico's

Dit hoofdstuk geeft een globaal overzicht van de te doorlopen procedures, aandachtspunten, eventuele risico's en kosten.

4.1 Procedures

Waterberging zaksloot 't Kruis (B2)

- Bestemmingsplanprocedure, inclusief conditionerende onderzoeken voor wijzingen bestemming / functie (doorlooptijd 1 à 2 jaar).
- Grondverwerving; de grond, grenzend aan de zaksloot, is niet in eigendom van de gemeente (doorlooptijd niet te bepalen zonder afstemming met de grondeigenaar).

Afvoermogelijkheid A (AA)

- Het (tijdelijk) verpompen van water van een lager naar een hoger peilgebied is een zeer onwenselijke situatie. Om niet te hoeven pompen en de hoogte van het peilgebied aan te passen, is een partiële herziening van het peilbesluit nodig (doorlooptijd 3 – 5 jaar).

4.2 Kosten

De globale kostenraming beperkt zich tot de realisatie van de afvoermogelijkheid, omdat dit de voorwaarde is voor de ontwikkeling van Land van Tap. Andere maatregelen zorgen voor een verbetering van het hydraulisch functioneren van de omgeving van Land van Tap, maar zijn niet noodzakelijk voor de ontwikkeling Land van Tap, ze missen op dit moment het detailniveau of zijn te sterk afhankelijk van externe factoren (zoals onderhandelingen van grondaankoop) voor het op kunnen stellen van een raming.

4.2.1 Uitgangspunten

Algemeen

De in deze notitie beschreven afvoerroutes liggen ten grondslag aan de globale kostenraming. Er worden diverse varianten voorgesteld. Een aantal varianten gaat uit van berging en/of afvoer via nog aan te kopen gronden (voor realisatie van berging B1). Aangezien aankoop van gronden van derden niet op een reële manier te ramen is, zijn deze varianten niet verder meegenomen in de kostenraming. De globale kostenraming beperkt zich daarom tot de realisatie van de afvoermogelijkheid van hemelwater via route II (zuidelijke route). Hiervoor zijn twee mogelijkheden (zie paragraaf 3.1.1):

- Aanleg van een HWA-riool vanuit Land van Tap naar de primaire watergang aan de noordwestzijde van Brienenshof (waterpeil NAP +6,90 m). Dit is het kortste tracé.
- Aanleg van een HWA-riool vanuit Land van Tap naar de primaire watergang ten zuiden van de Groenestraat, voorbij het gemaal (waterpeil NAP +7,30 m). Dit tracé is langer, maar water hoeft bij deze variant niet te worden verpompt van het lagere naar het hogere peilgebied.

In deze notitie zijn de varianten zeer globaal aangegeven. Op basis hiervan is deze kostenraming opgesteld. De raming is dan ook gebaseerd op een grove inschatting van hoeveelheden en diameters, kengetallen en de bij dit stadium behorende risico's en onzekerheid percentages. De genoemde bedragen moeten dan ook op een zorgvuldige manier en met de juiste uitgangspunten worden gebruikt ter indicatie.

Uitgangspunten kostenraming

- De raming is opgesteld als een SO (Schetsontwerp)-raming met prijspeil januari 2023.
- Alle bedragen zijn exclusief btw.
- Als gevolg van de mate van onzekerheid in dit stadium van het project en de globale tekeningen is er in deze raming een post 'Nader te detailleren bouwkosten' van 15% en een post 'Niet benoemde? risico bouwkosten' van 15% meegenomen. Deze percentages worden naar beneden bijgesteld zodra de mate van onzekerheid zal afnemen, doordat er gebruik gemaakt kan worden van meer uitgewerkte ontwerptekeningen.
- Ten behoeve van de onderzoeks-, ontwerp en engineeringskosten is in totaal 30% opgenomen. Deze onderzoeks- en engineeringskosten zijn ten behoeve van de benodigde onderzoeken (onder andere bodem-onderzoek, verhardingsonderzoek, bemalingsadvies enz.) het uitwerken van het ontwerp en VTU (Voorbereiding, Toezicht en Uitvoering).
- Traject is van zijstraat Wagenmakersstraat (50 m richting Land van Tap), Wagenmakersstraat, Randweg en Rijksweg tot aan waterpartij bij Brienenshof (Variant A) of de Groenestraat (Variant B).
- Diameters zijn grofweg bepaald om hydraulisch mogelijk te maken dat afvoer via genoemde tracés plaatsvindt; definitieve bepaling/berekening van diameters is van invloed op de kosten.
- Opnemen en afvoeren van bestaande riolering is meegenomen. Dit is ter plaatse van Wagenmakersstraat en Randweg.
- Voor de aanleg van het hemelwaterriool is uitgegaan van een tracé met een breedte van 6,5 meter (sleuf).
- Voor kruisingen met bestaande riolering is uitgegaan van toepassing van een kruisingsput.
- Putten staan op maximaal 90 m afstand en op knikpunten.
- Ter plaatse van de lozing van het hemelwater in het oppervlaktewater is uitgegaan van een lozingsconstructie.
- Er is een eerste inventarisatie uitgevoerd van de kabels en leidingen. Hierbij zijn ter plaatse van de potentiële ligging van de aan te leggen HWA diverse kruisingen met kabels en leidingen aangetroffen. Vooralsnog wordt ingeschat dat deze niet onoverkomelijk zijn en geen uitzonderlijk hoge kosten met zich meebrengen.
- Kosten voor het eventueel verleggen of aanpassen van aanwezige kabels en leidingen zijn niet meegenomen.
- Er is van uitgegaan dat het asfalt niet teerhoudend is.
- Er is van uitgegaan dat de vrijkomende gronden niet verontreinigd zijn.

Niet meegenomen kosten

15-08-2023

- Kosten voor het verwerven van gronden van derden.
- Aanpassingen aan de ondergrondse voorzieningen, zoals de riolering.
- Eventuele extra kosten voor het afvoeren en storten van grond, indien deze een hogere achtergrondwaarde heeft dan klasse 'Industrie'.
- Kosten voor het leveren en plaatsen van nieuwe openbare verlichting, óók niet met bekabeling en schakelkasten en verleggingen/verplaatsing hiervan.
- Kosten gerelateerd aan de aanleg - / het verleggen van nutsvoorzieningen door nutspartijen.
- De kosten voor het aanleggen van DWA-riolering in de Wagenmakerstraat en Randweg zijn niet meegenomen. Bij een definitieve uitwerking is het aan te bevelen deze ook te vervangen.
- Aansluiting van kolken en dergelijke op HWA-riolering zijn niet meegenomen.

Versie D2

Projectnummer 51016537

Onderwerp HWA_Elst_LvT

4.2.2 Globale raming

Variant AA, lozing ter plaatse van Brienenshof: de kosten voor de aanleg van de HW-afvoer centrum Elst en lozing ter plaatse van Brienenshof worden geraamd op
€ 1.010.000,00.

Variant AB, lozing ter plaatse van Groenestraat: de kosten voor de aanleg van de HW-afvoer centrum Elst en lozing ter plaatse van Groenestraat worden geraamd op
€ 1.320.000,00.

De bandbreedte wordt bij een betrouwbaarheidsinterval, behorende bij de uitgangspunten voor deze raming, geschat op -25% à +25% van het genoemde bedrag.

4.3 Aandachtspunten en risico's

- De Rijksweg Zuid is een belangrijke doorgaande weg. Werkzaamheden zijn daarmee behoorlijk ingrijpend (gesloten verharding en verkeersmaatregelen).
- Er zijn geen gegevens bekend over de kwaliteit van het asfalt en de bodem. Indien er verontreiniging of teerhoudend asfalt aanwezig is, zal dit invloed hebben op de kosten en de planning.
- Een partiële herziening van het peilbesluit is een langdurig proces en brengt de nodige kosten en onzekerheden met zich mee (onder andere onderzoeken, goedkeuring waterschap en inzage/inspraak met kans op weerstand van bewoners).
- De ligging van kabels en leidingen vormt mogelijk een risico voor de planning. Het kan zijn dat verlegging nodig is. Dit gebeurt door de nutspartijen zelf. Momenteel kunnen wachttijden oplopen van enkele maanden tot een jaar.
- Op de onderhandelingen voor de grondverwerving voor de aanleg van waterberging in 't Kruis heeft de gemeente beperkt grip. Dit leidt tot de nodige onzekerheid en vormt daarmee een risico voor zowel de planning als de kosten.

5 Afwegingen, conclusie en advies

5.1 Afvoer

De belangrijkste conclusie is dat, vanuit hydraulisch oogpunt, alle varianten voor hemelwaterafvoer mogelijk zijn. Voor de ontwikkeling van Land van Tap volstaat de aanleg van een hemelwaterriool naar één van de waterpartijen in de wijk Brienenshof. Daarbij hebben afvoerroute II en tracé AB (via de Wagenmakersstraat naar zuidelijke waterpartij) een aantal voordelen ten opzichte van afvoerroute I en tracé AA (vanuit Land van Tap naar de zaksloot en vervolgens naar de noordelijke waterpartij).

Route I (LvT → zaksloot) tegenover II (LvT → Wagenmakersstraat)

- Route II is naar verwachting sneller in uitvoering te brengen. Bij route I verdient het sterk de voorkeur om gebruik te maken van de bestaande zaksloot (minder drukopbouw in het achterliggende HWA-stelsel en extra berging, dus robuuster). Hiervoor is uitbreiding van de sloot op gronden die niet in eigendom van de gemeente zijn nodig. Dit maakt de gemeente afhankelijk van externe partijen. Dit vormt een risico voor de planning en de kosten. Het alternatief is het aanleggen van een hemelwaterriool in dit deel van de Rijksweg Zuid. Gelet op de risico's (onder andere kabels en leidingen), extra verkeershinder, kansen in de omgeving en vermoedelijk ook de kosten heeft dit niet de voorkeur.
- Bij route II hoeft de gemeente geen aanvullende procedures te doorlopen (onder andere bestemmingsplanprocedure, herziening peilbesluit). Dit zorgt ervoor dat sneller gestart kan worden met de uitvoering en geen extra kosten voor deze procedures gemaakt hoeven te worden.
- Route II is de meest flexibele variant. Het sluit andere maatregelen niet uit (zoals aanleg van extra berging). Het biedt juist de mogelijkheid werk met werk te maken (rioolvervanging en afkoppelen Wagenmakersstraat e.o.). Deze maatregelen zijn op zichzelf niet nodig, omdat de gemeente ook kan kiezen voor relining van het bestaande gemengde rioolstelsel en afkoppelen volgens het huidige beleid niet hoeft. Echter, een ontwikkeling als Land van Tap biedt mogelijkheden om een duurzamere aanpak voor de omgeving te hanteren.
 - o Route II gaat door een gemengd gerioleerd gebied. Dit biedt kansen om in het hele gebied een gescheiden rioolstelsel aan te leggen en hemelwater af te koppelen. Hiermee verbetert het hydraulisch functioneren en zorgt het voor minder belasting van de rioolwaterzuivering.
 - o Route II biedt de mogelijkheid om een verbinding te maken met bestaande hemelwaterstelsels in de omgeving (vermazen). Dit biedt kansen om het hydraulische functioneren van een groter deel van het centrum te optimaliseren. Echter, uit de voor dit onderzoek uitgevoerde berekeningen blijkt dat hiervoor aanvullende berging noodzakelijk is.

Afvoer AA (noordelijke waterpartij, kort) tegenover AB (zuidelijke waterpartij, lang)

- Afvoertracé AB is duurzamer (hemelwater hoeft niet verpompt te worden), zowel milieukundig als financieel (op de lange termijn).

Gezien de beperkte risico's en de kansen voor de omgeving adviseren wij bij realisatie van Land van Tap te kiezen voor afvoerroute II, in combinatie met afvoer AA. Bij deze combinatie is de gemeente het minst afhankelijk van externe partijen. Wel is de gemeente afhankelijk van nutsbedrijven. Momenteel lopen de wachttijden op van enkele maanden tot een jaar. Dit vormt gelijk een belangrijk aandachtspunt; dit geldt overigens voor alle combinaties. Hoe eerder keuzes gemaakt worden, des sneller de uitvoer in gang te zetten is.

Enkele nadelen ten opzichte van andere combinaties zijn (met name van tijdelijke aard):

- Meer / langere verkeershinder ten opzichte van het kortere tracé op een belangrijke doorgaande route.
- Kosten (op korte termijn) in verband met een langere leiding. Op de lange termijn is afvoer onder vrijerval goedkoper dan het pompen bij een korter tracé.

5.2 Berging

De realisatie van berging leidt tot minder water op straat bij de gebruikte toetsbuien. De voornaamste reden is de kortere afstand van de riolering tot deze bergingsvoorziening. Dit heeft een positief effect op het hydraulisch functioneren (kleinere drukopbouw). Ondanks dat waterberging niet direct noodzakelijk is voor de realisatie van Land van Tap, heeft het verschillende voordelen:

- de benodigde waterbergingsopgave volgens het beleid van het waterschap voor de woningbouwontwikkeling Land van Tap kan hier eventueel mee ingevuld worden;
- de kans op water-op-straatsituaties binnen Land van Tap neemt af;
- de kans op water-op-straatsituaties / knelpunten in de omgeving neemt af (onder andere Europaplein en omgeving Wagenmakersstraat);
- door de realisatie van berging zijn kleinere diameters nodig, dit heeft een positief effect op de kosten en uitvoerbaarheid (denk aan complexe kruisingen en de volle ondergrond);
- koppeling met andere (woningbouw)ontwikkelingen (denk bijvoorbeeld aan 't Kruis) voor één robuust, overzichtelijk en toekomstbestendig watersysteem voor meerdere ontwikkelingen aan deze zijde van Elst.

Nadelen van de realisatie van berging zijn:

- Voor berging in de zaksloot bij 't Kruis moet de bestemmingsplan-procedure worden doorlopen. Hierdoor nemen de kosten en doorlooptijd toe.
- Naast de kosten voor de uitvoering, is aanvullend onderzoek nodig naar de grondwaterstanden en (bodem)verontreinigingen (bovenop eventuele noodzakelijke onderzoeken). Dit leidt tot extra kosten.
- Daarnaast moet voor waterberging in 't Kruis grond van derden aangekocht worden. Hierdoor nemen de onzekerheden voor zowel planning en kosten toe.

Om de doorlooptijd voor de ontwikkeling van Land van Tap zo kort mogelijk te houden, adviseren wij om de aanleg van waterberging niet te koppelen aan de ontwikkeling. Echter, om wateroverlast in de toekomst zoveel mogelijk te beperken, is de aanleg van waterberging ten zeerste aan te bevelen.

15-08-2023

Versie D2

Projectnummer 51016537

Onderwerp HWA_Elst_LvT

Bijlagen:

1. Notitie 'Verkenning waterhuishouding Land van Tap, Elst'
2. Water-op-straatkaarten

15-08-2023

Versie D2
Projectnummer 51016537
Onderwerp HWA_Elst_LvT

Sweco Nederland B.V.
Onderwerp
Projectnummer

Handelsregister 30129769
HWA_Elst_LvT
51016537

Klant
Versie

Gemeente Overbetuwe
D2

Datum
Auteur
Document referentie

15-08-2023
Siebe Houtsma / Rob van Oijen
NL23-648800269-57277

Gecontroleerd door



Theo Schipper

Vrijgegeven door



Thomas Braaksma

Bijlage 1 – Notitie ‘Verkenning waterhuishouding Land van Tap, Elst’

15-08-2023

Versie D2

Projectnummer 51016537

Onderwerp HWA_Elst_LvT

09/05/2023

Versie: D0

Auteur: Siebe Houtsma

Projectnummer: 51012611

Onderwerp: WHH_Land_van_Tap

Klant: Gemeente Overbetuwe

Projectleider: Siebe Houtsma

Notitie 'Verkenning waterhuishouding Land van Tap, Elst, gemeente Overbetuwe'

Compenserende waterberging én wateroverlast door afstroming uit omgeving

Sweco

Siebe Houtsma
Adviseur (stedelijk) water
siebe.houtsma@sweco.nl
M +31 6 12468333

Postbus 485
NL 6800 AL Arnhem
Netherlands
T +31 88 811 6600
www.sweco.nl

Sweco Nederland B.V.
Handelsregister 30129769
Statutair gevestigd te De Bilt

Document referentie NL23-648800269-50073

1 Waarom deze verkenning

09-05-2023

Versie D0

Projectnummer 51012611

Onderwerp WHH_Land_van_Tap

Gemeente Overbetuwe heeft plannen om woningen te bouwen op het huidige parkeerterrein (lokaal bekend als) Land van Tap. In 2018 is een eerste verkenning van de waterhuishoudkundige situatie van Land van Tap en de omgeving uitgevoerd. Uit deze verkenning bleek dat er een forse druk op het gebied ligt, doordat het lager ligt dan de omgeving en afstromend water uit de omgeving zich hier concentreert. Inmiddels heeft de gemeente een voorkeursvariant voor de ontwikkeling opgesteld. De gemeente heeft Sweco gevraagd advies te geven om de waterhuishouding vroeg te betrekken in de planvorming.

1.1 Plangebied

Het plangebied ligt in het centrumgebied van de kern Elst, net ten zuiden van de Dorpsstraat. Het terrein beslaat een oppervlak van circa 1,2 ha en is omgeven door bestaande woningen. In de huidige situatie doet het terrein dienst als parkeervoorziening.

In figuur 1 is een schets van de ontwikkeling weergegeven. De ontwikkeling bestaat uit de realisatie van een wooncomplex met parkeervoorzieningen. Het gebied krijgt in het zuidoostelijke deel van het plan met een verbinding met de Rijksweg-Zuid een nieuwe ontsluitingsmogelijkheid.



Figuur 1 Voorkeursmodel ontwikkeling Land van Tap

2 Ligging en achtergrond Land van Tap

2.1 Hoogteligging

Figuur 2 geeft een overzicht van de bestaande maaiveldhoogtes in en rondom het plangebied. De parkeerplaatsen zelf liggen op een hoogte tussen NAP +8,95 en +9,05 m. Rondom het parkeergedeelte ligt een grondwal die duidelijk te herkennen is op de kaart. Achter deze wal bevinden zich op twee locaties laagtes in het maaiveld. Het maaiveld ligt hier op NAP +8,60 m.

De tuinen van de percelen aan de zuidoostzijde liggen op circa NAP +9,20 m. De hoogtes van de tuinen aan de westzijde liggen gemiddeld op circa NAP +8,80 m. De Dorpsstraat (noordzijde) en de Rijksweg-Zuid (zuidoostzijde) liggen duidelijk hoger (> NAP +10,00 m). Ook de Wagenmakersstraat (westzijde) ligt met een hoogte van circa NAP 9,15 m hoger dan Land van Tap.



Figuur 2 Maaiveldhoogten in en rondom het plangebied

2.2 Bodemopbouw

Uit boringen die uitgevoerd zijn voor een verkennend bodemonderzoek (d.d. 29 januari 2015), blijkt dat de bodem tot minimaal 1,40 m onder maaiveld (-mv) uit klei bestaat. Lokaal, met name het midden van het plangebied, neemt de dikte van deze kleilaag toe tot 2,00 meter. Daaronder bevindt zich een zandlaag die volgens regionale ondergrondmodellen tot circa NAP -7,0 m reikt.

2.3 Grondwatergegevens

In de omgeving van het plangebied zijn twee grondwatermeetpunten met recente gegevens beschikbaar. Eén nabij de kerk (B40C3503) en één in de Marga Klompélaan (B40C3540). Beide meetpunten bevinden zich op een locatie waar het maaiveld hoger is.

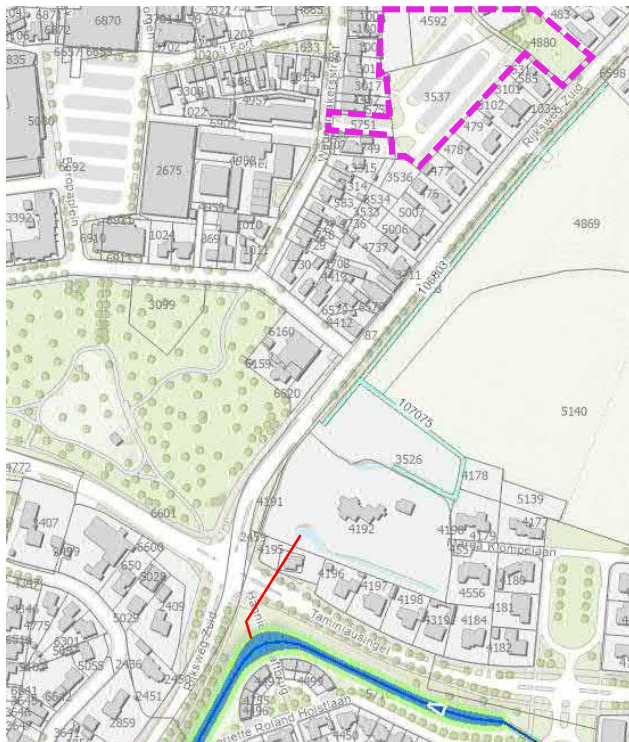
Voor de ontwikkeling van Land van Tap zijn met name de hoge grondwaterstanden interessant; deze komen in de periode februari-maart voor. De metingen in de Marga Klompélaan laten zien dat de hogere grondwaterstanden oplopen tot circa NAP +7,70 m en NAP +7,90 m bij de kerk.

Om een representatief beeld te krijgen van de grondwaterstanden binnen het plangebied, heeft de gemeente op advies van Sweco drie peilbuizen laten plaatsen. Dit inzicht is nodig om de randvoorwaarden en mogelijkheden voor de ontwikkelingen op te stellen. De metingen laten zien dat de grondwaterstand in de winterperiode oploopt tot NAP +8,20 m (zie bijlage 1). Op basis van de metingen is de representatieve hoge grondwaterstand (RHG) vastgesteld op NAP +8,20 m voor de noordelijke peilbuis (peilbuis 2) en op NAP +8,00 m voor de oostelijke en westelijke peilbuis (respectievelijk 3 en 1).

2.4 Oppervlaktewater / watersysteem

In het plangebied is geen oppervlaktewater aanwezig. Het dichtstbijzijnde water is een zaksloot ten zuidoosten van het plangebied, parallel aan de Rijksweg-Zuid (figuur 3). Deze sloot staat niet in verbinding met het watersysteem van Waterschap Rivierenland en is ook niet in beheer bij het waterschap.

Ten zuiden van de Taminiausingel is een waterpartij met A-status gesitueerd. Een zaksloot op het perceel van Rijksweg-Zuid 11 staat via een duiker rond 600 mm in verbinding met deze waterpartij. Waterschap Rivierenland hanteert een streefpeil van NAP +6,90 m in het peilgebied waarin deze waterpartij ligt.



Figuur 3 Oppervlaktewatersysteem in de omgeving van Land van Tap

3 Compenserende berging voor ontwikkeling

09-05-2023

Versie D0

Projectnummer 51012611

Onderwerp WHH_Land_van_Tap

3.1 Verharding huidige situatie

In figuur 4 is een overzicht gegeven van de verharding in de huidige situatie. De totale verharding bedraagt 6.109 m². Tabel 1 geeft overzicht per verhardingstype het oppervlak weer. Een groot deel van de parkeervakken is uitgevoerd met grasbetontegels. Het totale oppervlak hiervan bedraagt 2.057 m².

Tabel 1 Verharding huidige situatie (totalen rood gemarkeerd)

Type	Oppervlak o.b.v. BGT [m ²]	Oppervlak o.b.v. IR [m ²]	Totaal [m ²]
Gesloten	285		285
Open	4.574	1.250	5.824
<i>Waarvan grasbeton</i>	2.057		
Onverhard	3.099	3.079	6.178
Totaal			12.287
Totaal verhard			6.109



Figuur 4 Verharding huidige situatie

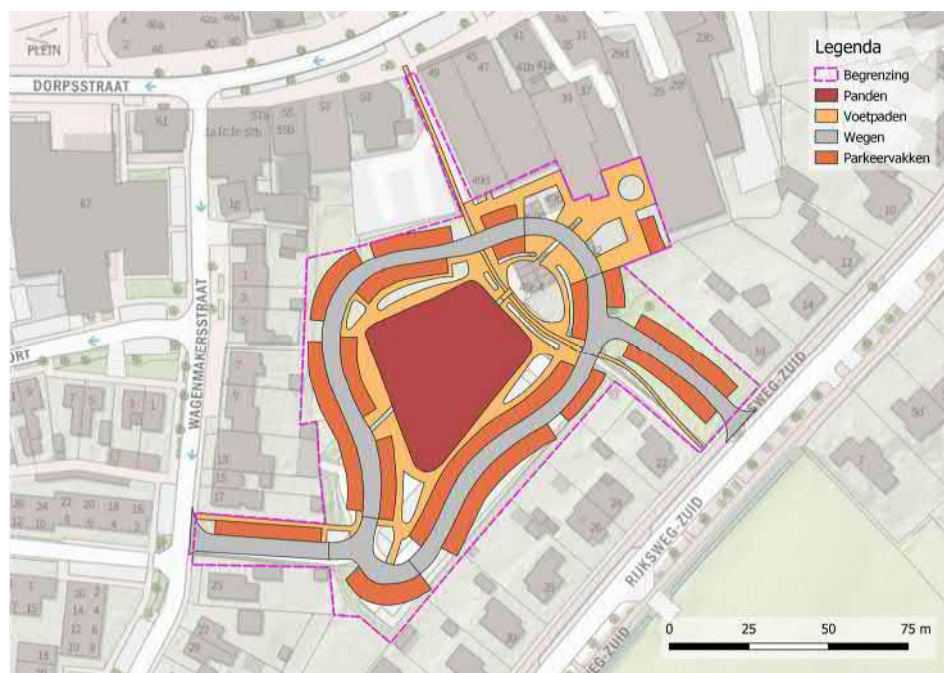
3.2 Verharding toekomstige situatie

In figuur 5 en tabel 2 is een overzicht gegeven van de verharding in de toekomstige situatie. De totale verharding bedraagt 8.815 m². Daarmee is sprake van een toename van het verhard oppervlak van 2.706 m². In de volgende paragraaf lichten we toe wat dit betekent voor de ontwikkeling.

Versie D0
Projectnummer 51012611
Onderwerp WHH_Land_van_Tap

Tabel 2 *Verharding toekomstige situatie*

Type	Oppervlak [m ²]	Totaal [m ²]
Open	7.109	7.109
Wegen	2.249	
Voetpaden	2.207	
Parkeervakken	2.653	
Panden	1.810	1.810
Overlap bestaande verharding		104
Totaal		8.815



Figuur 5 Verharding toekomstige situatie (vlakken die buiten de plangebiedsgrens liggen zijn gecorrigeerd; zie tabel 2 'Overlap bestaande verharding')

3.3 Beleid en opgave

In de Keur van waterschap Rivierenland en de bijbehorende beleidsregels is opgenomen dat voor een toename van het verhard oppervlak in stedelijk gebied groter dan 500 m² watercompensatie nodig is. Compensatie is op twee manieren mogelijk:

- 1) Aanleg van nieuw oppervlaktewater of vergroting van bestaand oppervlaktewater. Hierbij gelden de volgende criteria:
 - a. maximale afvoer is 1,5 l/s/ha;
 - b. maximale peilstijging bij compensatie in de vorm van oppervlaktewater:
 - I. T=10+10% (436 m³ berging / ha verhard oppervlak): 30 cm;
 - II. T=100+10% (664 m³ berging / ha verhard oppervlak): tot insteek.
- 2) Aanleg van alternatieve voorzieningen, waaronder wadi's. Voor wadi's gelden de richtlijnen, zoals in tabel 3 weergegeven.

Tabel 3 Ontwerpcriteria wadi's (bron: Beleidsregels, behorende bij de Keur Waterschap Rivierenland 2014)

	Berging met infiltratie	Berging
max. toegestane berging	T=100+10% (tot aan maaiveld)	T=100+10% (tot aan maaiveld)
max. ledigingstijd	48 tot 96 uur	48 tot 96 uur
GHG (Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand)	> 50 cm onder bodem wadi	gelijk aan of lager dan bodem wadi
leggerstatus	B, indien direct gekoppeld aan A-systeem, anders geen	B, indien direct gekoppeld aan A-systeem, anders geen

3.4 Hemelwateropgave; wat móet er vanwege de ontwikkeling

Bij toepassing van de beleidsregels is 118 m³ waterberging nodig voor een T=10+10% neerslaggebeurtenis en 180 m³ voor een T=100+10%. In het geval van compensatie in de vorm van oppervlaktewater is een T=10+10% gebeurtenis over het algemeen leidend voor de te graven hoeveelheid oppervlaktewater. Bij een maximale peilstijging van 0,30 m is een oppervlak van 393 m² aan open water nodig. In het geval van alternatieve voorzieningen is een T=100+10% leidend. Dit betekent dat de voorziening(en) over een inhoud van 180 m³ moet(en) beschikken.

3.5 Hemelwateropgave; wat moet er, omdat Land van Tap het putje van de omgeving is

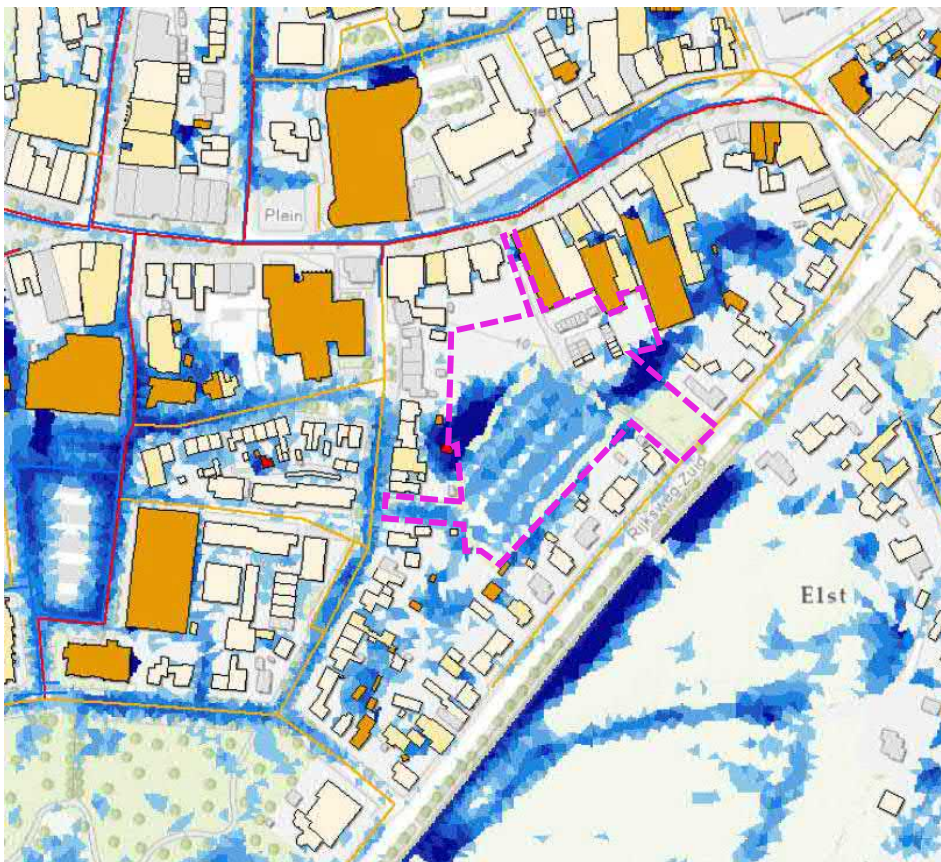
09-05-2023

Versie D0

Projectnummer 51012611

Onderwerp WHH_Land_van_Tap

De waterhuishoudkundige situatie van Land van Tap vormt in de huidige situatie al een aandachtspunt. Bij matige tot zware neerslag kan het water dat er valt, niet snel genoeg infiltreren waardoor plasvorming optreedt. Naast de kleiige ondergrond is toestroming vanuit de omgeving een belangrijke oorzaak van wateroverlast. Met het hydraulische rekenmodel dat is opgesteld voor het Basis Rioleringsplan (BRP), is bepaald hoeveel water zich hier concentreert bij een T=100 neerslaggebeurtenis (70 mm / uur). Hieruit blijkt dat bij een dergelijke bui ongeveer 800 m³ tijdelijk op het maaiveld blijft staan. In figuur 6 is het resultaat van deze berekening voor het plangebied en de directe omgeving gevisualiseerd; hoe donkerder de blauwe kleur, hoe groter de waterdiepte.



Figuur 6 Water-op-sstraat bij een T=100 neerslaggebeurtenis

4 Maatregelen hemelwateropgave

4.1 Wat is de opgave

Uit de voorgaande hoofdstukken blijkt dat we te maken hebben met twee opgaves:

- 1) toename verhard oppervlak*:
 - a. $T=10+10\%$ (436 m³/ha): 118 m³;
 - b. $T=100+10\%$ (664 m³/ha): 180 m³;
- 2) extra opgave vanuit de omgeving / bestaande overlast: 800 m³ (T=100).

Kortom: het systeem moet beschikken over 180 m³ berging voor compensatie van toename verhard oppervlak (uitgaande van aanleg van alternatieve waterbergingsvoorzieningen). Aanvullend is 800 m³ bergings- en of afvoercapaciteit nodig om geen water op straat (dat vanaf drempelhoogte ten opzichte van maaiveld tot water in panden kan leiden) te berekenen bij een T=100 neerslaggebeurtenis.

** Schatting op basis van GIS-analyse (in een later stadium verder te verfijnen); exacte opgave ook afhankelijk van omgang met halfverharding.*

4.2 Maatregelen

4.2.1 Beperking opgave 1

Onderstaande maatregelen verkleinen de bergingsopgave voor de toename van het verhard oppervlak:

- Toepassing van vegetatiedaken; hiervoor geldt dat 70% van het oppervlak gecompenseerd hoeft te worden (bij minimaal oppervlak van 1.000 m²).
- Toepassing van halfverharding; afspraken hiervoor worden in overleg met het waterschap vastgesteld. Voor deze notitie hanteren wij hetzelfde uitgangspunt als voor vegetatiedaken. Dit betekent dat voor 70% van het oppervlak compensatie nodig is.

Vegetatiedak

Het toekomstige dakoppervlak bedraagt 1.810 m². Bij toepassing van een vegetatiedak hoeft 1.267 m² hiervan gecompenseerd te worden; een vermindering van het te compenseren oppervlak van 543 m².

Halfverharding

Aangezien in de huidige situatie ook grasbetontegels zijn toegepast, rekenen we met het verschil huidig-toekomstig. Het oppervlak neemt in de toekomstige situatie toe met 596 m². Hiervan wordt 70% als verhard aangemerkt. Dit komt overeen met een oppervlak van 417 m²; dit betekent een vermindering van de toename van 179 m².

Toepassing van bovenstaande maatregelen leidt tot een toename van het verhard oppervlak van 1.984 m². Dit betekent:

- 87 m³ bij een T=10+10% neerslaggebeurtenis;
- 132 m³ bij een T=100+10% neerslaggebeurtenis.

09-05-2023

Versie D0

Projectnummer 51012611

Onderwerp WHH_Land_van_Tap

4.2.2 Wat kan niet?

Onderstaande maatregelen bieden om uiteenlopende redenen geen oplossing voor de opgave:

- Verlagen binnentuin; in het voorkeursmodel voor Land van Tap is aan de binnenzijde van het wooncomplex een open ruimte opgenomen. Het is nu niet duidelijk of deze ruimte nodig is voor bergingen of andere voorzieningen. Daarnaast is de aanleg van waterberging op deze locatie complex.
- Zeeg uitgraven; dit is voornamelijk een architectonisch element en waarschijnlijk geen 'open' element op maaiveld. Een eventuele (neven)functie als waterberging is daarom nu uitgesloten.
- Groen dak; in de beleidsregels van Waterschap Rivierenland zijn uitgangspunten voor vegetatiedaken opgenomen. Het waterschap merkt deze oppervlakken niet als volledig verhard aan (maar voor 70%). Dit leidt tot een kleinere waterbergingsopgave. Door toepassing van de beleidsregels is al rekening gehouden met de bufferwerking van een dergelijk dak. Het toekennen van extra berging aan het dak is dubbelop, tenzij het een intensief of blauw dak betreft.

4.2.3 Wat kan wel?

Maatregelen boven maaiveld (op het dak)

- Intensief vegetatie- of blauw/polderdaken.

Dergelijke daken beschikken over een grotere buffercapaciteit dan een regulier (extensief) vegetatiedak. Bij het ontwerpproces dient rekening gehouden te worden met de dakconstructie. Deze daken leveren een aanvullende bergingscapaciteit van 27 – 136 m³ (15 – 75 mm*) bij toepassing op het volledige dakoppervlak. Kanttekening is dat neerslag die op terreinverharding valt, nog steeds moet worden verwerkt (geborgen / afgevoerd).

Doordat verzwaring van de dakconstructie nodig is, is het vanuit economisch oogpunt niet de goedkoopste oplossing. Boven moeten aanvullende maatregelen getroffen worden om hemelwater dat op terreinverharding valt, te verwerken.

** Uitgangspunt is 25 mm berging bij toepassing van een regulier / extensief vegetatiedak; deze hoeveelheid is in minder gebracht op de bergingscapaciteit van de voorgestelde alternatieven.*

Maatregelen op maaiveld

- Berging op parkeervakken en de rijbaan van de westelijke lus.

Het totale oppervlak van de parkeervoorzieningen bedraagt 934 m² en de rijbaan 595 m². Door de parkeervakken 0,05 m lager aan te leggen en de rijbaan 0,10 m, kan tijdelijk 106 m³ op maaiveld worden geborgen.

Gedeeltelijke verlaging van de verharding is de goedkoopste maatregel, maar biedt een beperkte hoeveelheid berging en, misschien wel belangrijker, geeft geen invulling aan de opgave die vanuit het waterschap gesteld wordt. Bovendien zijn aanvullende maatregelen nodig om het water te laten infiltreren of af te voeren.

Maatregelen (vlak) onder maaiveld

- Ondergrondse berging (kratten / steenwol / poreuze onderbouw van wegverharding).

Met ondergrondse bergingsvoorzieningen is veel berging te realiseren. Bij toepassing van bijvoorbeeld kratten onder de parkeervakken is circa 1.500 m³ berging te creëren. Hiermee wordt invulling gegeven aan 1) de 180 m³ die nodig is voor toename van het verhard oppervlak door het project en 2) de 800 m³ om toekomstige overlast zoveel mogelijk te voorkomen. Het aanleggen van ondergrondse berging is kostbaar (richtprijs € 350,00/m³), maar biedt kansen om beide opgaven volledig (én robuuster) op te lossen. Hierbij is het van belang dat bij het ontwerp van dergelijke voorzieningen rekening wordt gehouden met de gebiedskenmerken (bodemopbouw en grondwaterstanden).

4.2.4 Wat als alles vol zit?

De infiltratiecapaciteit van de bodem is matig tot slecht en de grondwaterstand bevindt zich in natte periodes dicht onder maaiveld; lokaal slechts 40 cm. Daarom is het noodzakelijk een afvoermogelijkheid te realiseren om ervoor te zorgen dat de voorzieningen leeglopen en de berging weer beschikbaar is.

Land van Tap ligt in het deel van het centrumgebied waar nog een gemengd rioolstelsel ligt. Dit biedt mogelijkheden om een integrale aanpak voor dit deel van de wijk op te stellen. De aanleg van een gescheiden rioolstelsel (gescheiden afvoer van vuilwater en hemelwater) in dit deel van de wijk biedt de ontwikkeling een aansluitmogelijkheid voor hemelwater. Hierdoor hoeft voor de bestaande overlast geen extra berging gecreëerd te worden. Welke afvoer-richtingen zijn denkbaar? De uitwerking van deze variant valt buiten de scope van het project en daarmee van deze notitie.

Richting Taminiausingel

De afvoer vindt plaats via een nog aan te leggen leiding naar de Rijksweg-Zuid, kruist deze weg via een duiker en voert af naar het watersysteem ten zuiden van de Taminiausingel. Het tracé gaat gedeeltelijk over particulier terrein. Dit vanwege de aanwezigheid van de bestaande duiker rond 600 mm waarop aangesloten kan worden (paragraaf 2.4). Echter, deze oplossingsrichting bevindt zich in een verkennende fase en is afhankelijk van de bereidwilligheid van de terreineigenaar (de heer M. van Meurs). Vanuit economisch oogpunt is dit een interessante optie, aangezien kosten gedeeltelijk vanuit het GRP betaald kunnen worden.

Richting Burgemeester Galamapark

Een alternatieve afvoerrichting is naar het Burgemeester Galamapark. In het park is voldoende ruimte voor de aanleg van waterbergings- of afvoer-voorzieningen. Echter, vanuit het verleden is bekend dat aanpassingen aan het park niet bespreekbaar zijn.

09-05-2023

Versie D0

Projectnummer 51012611

Onderwerp WHH_Land_van_Tap

Bijlage:

1. Rapportage grondwatermonitoring

09-05-2023

Versie D0

Projectnummer 51012611

Onderwerp WHH_Land_van_Tap

Sweco Nederland B.V.
Onderwerp Handelsregister 30129769
Verkenning waterhuishouding
Land van Tap, Elst
Projectnummer 51012611

Klant Gemeente Overbetuwe
Versie D0

Datum 09-05-2023
Auteur Siebe Houtsma
Document referentie NL23-648800269-50073

Gecontroleerd door


Tjeerd Dijkstra

Vrijgegeven door


Ron Buitelaar

Bijlage 1 – Rapportage grondwatermonitoring

09-05-2023

Versie D0

Projectnummer 51012611

Onderwerp WHH_Land_van_Tap

Land van Tap Elst

RAPPORTAGE

**Monitoring grondwater
(oktober 2022 – maart 2023)**

Projectinformatie

Projectnaam Land van Tap Elst
Titel Monitoring grondwater (oktober 2022 – maart 2023)
Projectnummer 78340.11

Auteur(s) Mw. A. van den Bogert 

Kwaliteitscontrole Dhr. G. te Brake 

Projectleiding Dhr. G. te Brake

Kenmerk R01-78340.11-ABO
Status Definitief
Versienummer 1.0
Datum 6 maart 2023

Opdrachtgever Gemeente Overbetuwe
Mw. M. Nocker
Dorpsstraat 67
6661 EH Elst

Opdrachtnemer Ingenieursbureau Land
Morsestraat 15
6716 AH Ede
0318 – 437 639
lbland.nl

Inleiding

In opdracht van de gemeente Overbetuwe heeft ingenieursbureau Land B.V. een monitoring uitgevoerd met betrekking tot de grondwaterstanden binnen de projectlocatie 'Land van Tap Elst'. De locatie wordt herontwikkeld. Voor het opstellen van een waterhuishoudingsplan is inzicht in de grondwaterstanden gewenst.

Werkwijze

Voor de monitoring van het grondwater zijn drie peilbuizen geplaatst aan de randen van de projectlocatie (peilbuis 01 t/m 03). De peilbuizen zijn geplaatst door de heer R. Lenting van ingenieursbureau land B.V. De grondwaterstanden zijn per uur gemeten middels telemetrische drukmeters in de peilbuizen. Tevens zijn handmetingen uitgevoerd bij de plaatsing van de peilbuizen.

Resultaten

De resultaten van het plaatsen van de peilbuizen en bijbehorende handmetingen van de grondwaterstand zijn opgenomen in de tabellen op de volgende pagina.

Plaatsing peilbuizen

Op 4 oktober 2022 zijn op de projectlocatie drie nieuwe peilbuizen geplaatst (peilbuis 01 t/m 03).

Een kaart met de geplaatste peilbuizen, locatiefoto's en boorbeschrijving zijn bijgevoegd in bijlage 1, 2 en 3. De peilbuisgegevens zijn opgenomen in onderstaande tabel.

Peilbuis	X (RD)	Y (RD)	Bovenkant Peilbuis (m NAP)	Diepte (m-bk pb)	Filterstelling (m -bk pb)	Grondwaterstand (m-bk pb)	Grondwaterstand (m NAP)
01	186.602,05	436.640,79	9,87	4,1	3,1 – 4,1	2,57	7,30
02	186.628,41	436.734,82	10,43	4,6	3,6 – 4,6	3,11	7,32
03	186.717,33	436.705,17	9,88	4,1	3,1 – 4,1	2,60	7,28

Grondwaterstand

Na het plaatsen van de peilbuizen zijn de grondwaterstanden gemeten middels een handmeting. Deze handmetingen zijn weergegeven in onderstaande tabellen. De drukopnemers van peilbuizen 01 en 02 zijn tijdelijk offline geweest, bij het verhelpen van de storing zijn de grondwaterstanden van deze peilbuizen gemeten middels een handmeting. In bijlage 4 zijn de grafieken van de grondwaterstanden opgenomen over de periode van 4 oktober 2022 tot en met 3 maart 2023.

Peilbuis 01

Meetdatum en -tijd	Bovenkant peilbuis (mNAP)	Maaiveld (mNAP)	Grondwaterstand (m-bkpb)	Grondwaterstand (m-mv)	Grondwaterstand (mNAP)
04-10-22 13:00	9,87	9,20	2,57	1,90	7,30
23-01-23 16:42	9,87	9,20	2,08	1,41	7,79

Peilbuis 02

Meetdatum en -tijd	Bovenkant peilbuis (mNAP)	Maaiveld (mNAP)	Grondwaterstand (m-bkpb)	Grondwaterstand (m-mv)	Grondwaterstand (mNAP)
4-10-22 14:42	10,43	9,81	3,11	2,49	7,32
23-01-23 16:38	10,43	9,81	2,44	1,82	8,00

Peilbuis 03

Meetdatum en -tijd	Bovenkant peilbuis (mNAP)	Maaiveld (mNAP)	Grondwaterstand (m-bkpb)	Grondwaterstand (m-mv)	Grondwaterstand (mNAP)
4-10-22 15:30	9,88	9,25	2,60	1,97	7,28

Projectnaam Land van Tap Elst
Titel Monitoring Grondwater (oktober 2022)

Ons kenmerk 78340.I I

Bijlagen

Bijlage 1	Situatietekening
Bijlage 2	Foto's
Bijlage 3	Boorprofielen
Bijlage 4	Grafieken grondwaterstand

Bijlage I

Situatietekening

78340.11 Land van Tap Elst



Schaal 1:1000
0 10 20 30 40 50 m

Legenda

Boorpunten
Peilbuis

Bijlage 2

Foto's



Foto 1: locatie peilbuis 01



Foto 2: locatie peilbuis 02

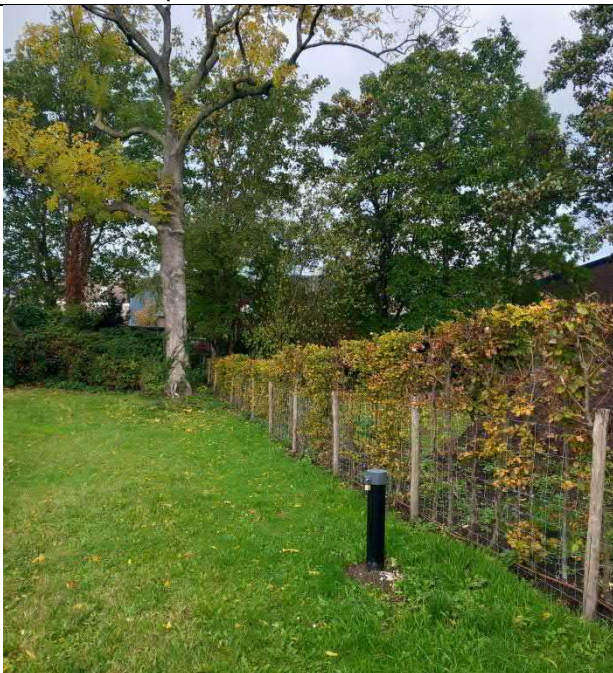


Foto 3: locatie peilbuis 03



Foto 4: geplaatste apparatuur in koker

Bijlage 3

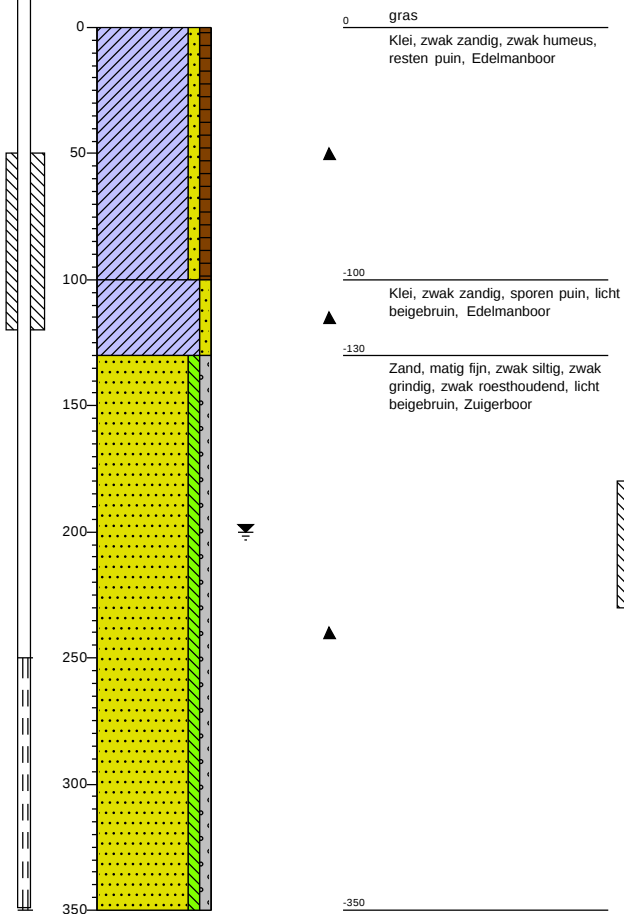
Boorprofielen

Projectcode: 78340.11
Projectnaam: WAT Monitoring Land van Tap
Getekend volgens: NEN 5104



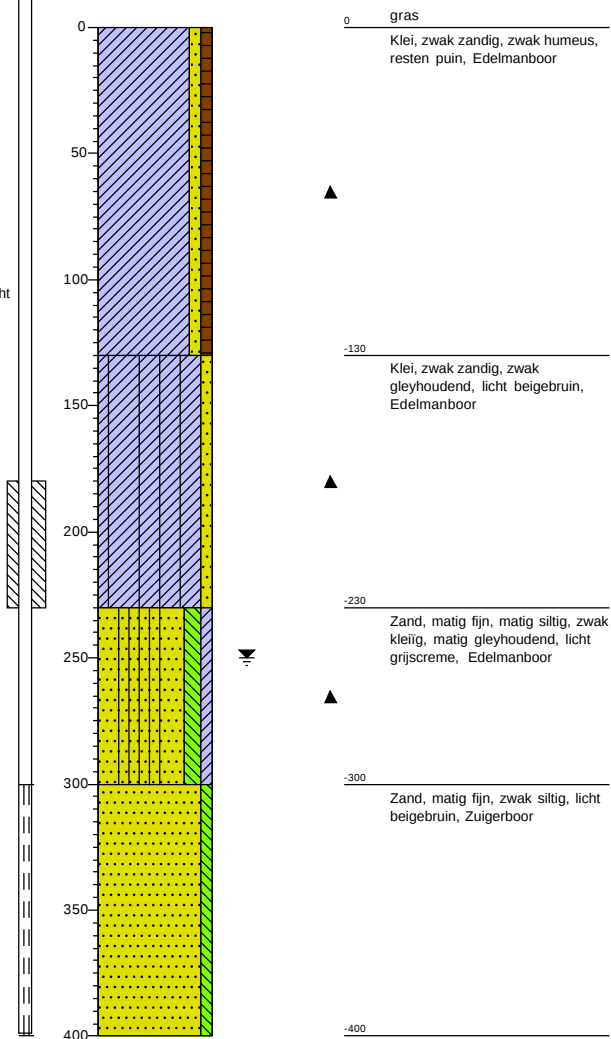
Meetpunt: 01

datum: 4-10-2022
bormeester: B. Lenting



Meetpunt: 02

datum: 4-10-2022
bormeester: B. Lenting

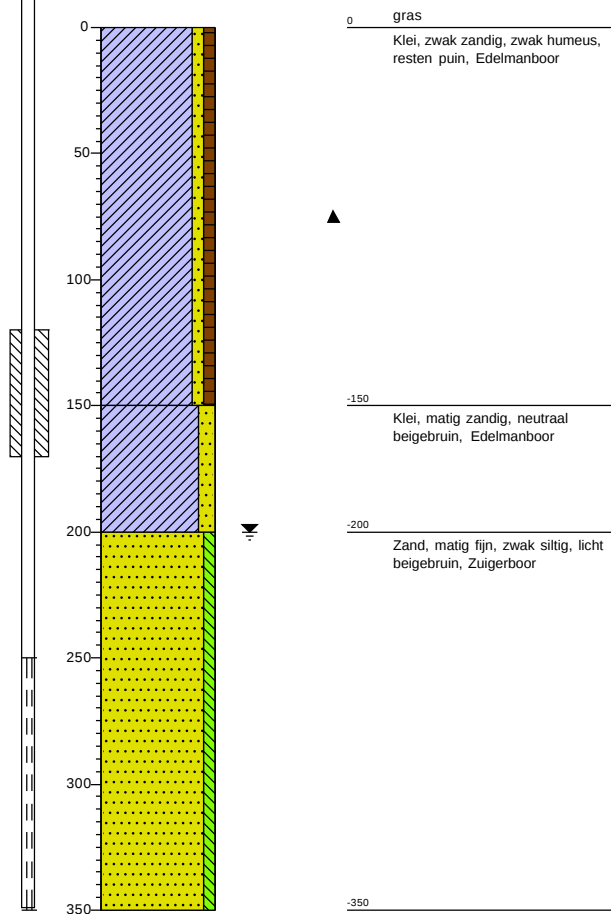


Projectcode: 78340.11
Projectnaam: WAT Monitoring Land van Tap
Getekend volgens: NEN 5104



Meetpunt: 03

Datum: 4-10-2022
Bormeester: B. Lenting

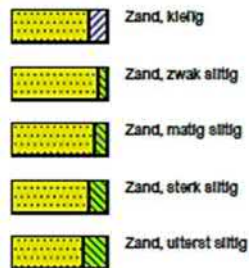


Legenda (conform NEN 5104)

grind



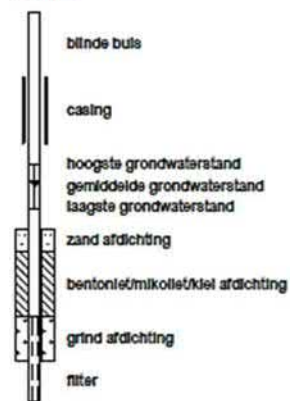
zand



veen



peilbuis



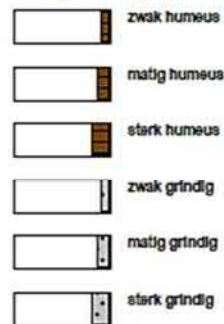
klei



leem



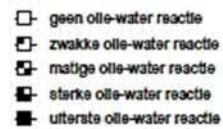
overige toevoegingen



geur



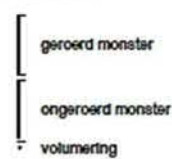
olie



p.i.d.-waarde



monsters



overig



Bijlage 4

Grafieken grondwaterstand

WaterLevelFilteredValue



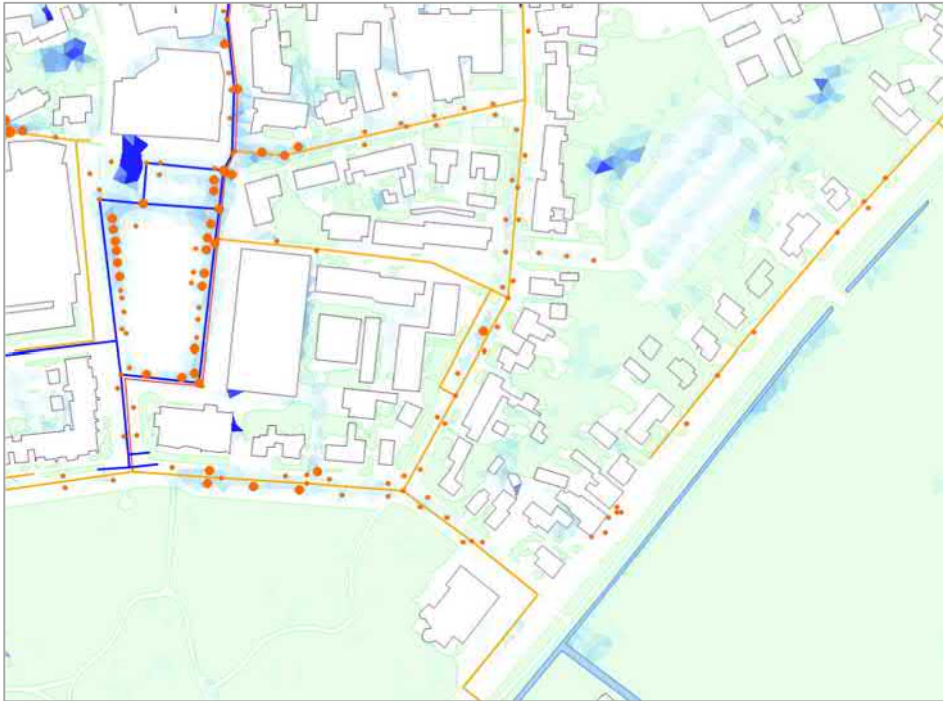
04-10-2022 up to and including 03-03-2023 (Samples of 4 hour)



Bijlage 2 – Water-op-straatkaarten

Huidige situatie bui10

Versie D2
Projectnummer 51016537
Onderwerp HWA_Elst_LvT



Huidige situatie T100



Afvoer I (in combinatie met A of B), berging 't Kruis bui10

15-08-2023

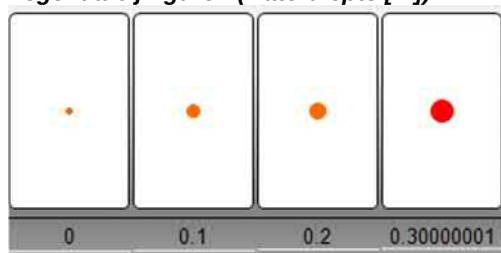
Versie D2
Projectnummer 51016537
Onderwerp HWA_ElSt_LvT



Afvoer I (in combinatie met A of B), berging 't Kruis T100



Legenda bij figuren (waterdiepte [m])



Afvoer II (in combinatie met A of B), berging
Burgemeester Galamapark bui10

15-08-2023

Versie D2

Projectnummer 51016537

Onderwerp HWA_Elst_LvT



Afvoer II (in combinatie met A of B), berging
Burgemeester Galamapark T100



Afvoer II in combinatie met A bui 10

15-08-2023

Versie D2

Projectnummer 51016537

Onderwerp HWA_Elst_LvT



Afvoer II in combinatie met A T100



Afvoer II in combinatie met B bui10

15-08-2023

Versie D2

Projectnummer 51016537

Onderwerp HWA_Elst_LvT



Afvoer II in combinatie met B T100



Afvoer II in combinatie met B en vermazing Europaplein bui10

15-08-2023

Versie D2

Projectnummer 51016537

Onderwerp HWA_Elst_LvT



Afvoer II in combinatie met B en vermazing Europaplein T100

