

Waterparagraaf Herziening Stadhouderspark Vught

Opdrachtgever

BRO
Postbus 4
5280 AA BOXTEL

Projectnummer

Aeres Milieu projectnummer AM16452

Status rapport

Definitief

Contactgegevens

Aeres Milieu B.V.
Zuidhoven 9M
6042 PB ROERMOND
(t) 0475 – 320 000
e-mail: info@aaeres-milieu.nl
www.aeres-milieu.nl

Autorisatie

Opsteller rapport:	paraaf	datum
Dhr. M. Vrolix bc.		13 september 2017
Kwaliteitscontrole:	paraaf	datum
Ing. J.M.G. Reuver		13 september 2017

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	3
2. WATERPARAGRAAF	6
2.1 <i>Inleiding</i>	6
2.2 <i>Watersystemen</i>	7
2.3 <i>Andere aspecten</i>	11
2.4 <i>Conclusies</i>	12
3. AFWEGING EN REALISATIE	13
4. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN	16

Bijlagen:

- 1 Topografische overzichtskaart en kadastrale situatie
- 2 Tekening toekomstig plangebied
- 3 Geraadpleegde literatuur

1. INLEIDING

In opdracht van BRO heeft Aeres Milieu B.V. een waterparagraaf opgesteld voor de herziening van het planvoornemen ter plaatse van perceel Klaassen (verder benoemd als Kamers 1). Deze is gelegen binnen het vigerende bestemmingsplan Stadhouderspark te Vught. Op onderstaande luchtfoto is globaal de grens van het plangebied weergegeven.



Luchtfoto met afbakening plangebied [Bron: Bodematlas Provincie Noord-Brabant]

Algemeen

Kadastrale registratie	: sectie K, nrs. 1946 en 1996 (beiden gedeeltelijk)
Coördinaten (RD stelsel)	: X = 147.880 / Y = 409.005
Oppervlakte studiegebied	: circa 8.000 m ²
Peil maaiveld	: circa 3,5-3,6 meter +NAP
Waterschap	: De Dommel
Huidig gebruik plangebied	: Braakliggend
Toekomstig gebruik plangebied	: Voorgenomen woningbouw

Aanleiding

De aanleiding voor het opstellen van deze waterparagraaf is de voorgenomen herziening van de huidige bestemming van het perceel en de verplichting hierbij tenminste hydrologisch neutraal te ontwikkelen.

Doel

Het doel van deze rapportage is een beschrijving te geven van de manier waarop rekening wordt gehouden met de gevolgen van de voorgenomen herontwikkeling van het plangebied op de waterhuishouding. In het waterhuishoudkundig onderzoek(en) is aandacht besteed aan de huidige bodemkundige en (geo)hydrologische situatie, de gehanteerde uitgangspunten en de randvoorwaarden, en de mogelijkheden om (afgekoppelde) neerslag in de toekomstige situatie te bergen en te infiltreren.

Onderzoek

Aeres Milieu B.V. werkt voor de opdrachtgever als onafhankelijk onderzoek- en adviesbureau, en heeft geen binding met de onderzoekslocatie.

Sinds 1 november 2003 is het wettelijk verplicht, in het kader van het Besluit Ruimtelijke Ordening, een watertoets te verrichten. In de toelichting bij ruimtelijke besluiten en plannen, waarop bovengenoemd besluit van toepassing is, is het noodzakelijk een beschrijving te geven van de manier waarop rekening is gehouden met de gevolgen van het plan voor de waterhuishouding.

In aansluiting op het landelijk beleid hanteert het waterschap de Dommel het beleid dat bij nieuwe plannen altijd onderzocht behoort te worden hoe omgegaan kan worden met het schone hemelwater. Hierbij worden de afwegingsstappen “hergebruik – infiltratie – buffering – afvoer” (afgeleid van de trits “vasthouden – bergen – afvoeren” doorlopen).

De waterhuishoudkundige situatie van het plangebied is onderzocht in het kader van de watertoets. In het waterhuishoudkundige onderzoek is uitgebreid aandacht besteed aan de huidige bodemkundige- en (geo)hydrologische situatie, de gehanteerde uitgangspunten en randvoorwaarden, en de (on)mogelijkheden om neerslag in de toekomstige situatie te bergen en te infiltreren. Het onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden.

De adviezen in dit rapport voldoen aan vigerende wet- en regelgeving van lokaal tot en met Europees niveau. Het waterbeleid in Nederland wordt van Europees niveau vertaald via rijks-, provinciaal en waterschapsbeleid, naar gemeentelijk beleid om samen de waterproblematiek in Nederland aan te pakken. Dit resulteert in de verplichting een watertoets uit (te) laten voeren. De voorschriften zijn vastgelegd in onder andere de Europese Kaderrichtlijn Water (22 december 2004) en zijn verder geïmplementeerd in het Rijksbeleid (Nationaal Waterplan) om tot een duurzaam waterbeheer te komen (zie ook bijlage 3).

Naast het beleidskader is in het Provinciaal Milieu- en Waterplan Noord-Brabant (2016 – 20121) ook het toetsingskader voor de taakuitoefening van lagere overheden op het gebied van water opgenomen. Het ‘PMWP’ staat voor samenwerken aan Brabant waar iedereen prettig woont, werkt en leeft in een veilige en gezonde leefomgeving. Voorts zijn er in Nederland diverse waterschappen die zich richten op een veilig en goed bewoonbaar land met gezonde, duurzame watersystemen. De waterbeheerders werken daarom integraal samen met gemeenten, die het beheer over de ruimtelijke ordening en openbare ruimte hebben, om deze doelstellingen te halen.

Het plangebied valt onder het beheer van Waterschap De Dommel. De doelen van het waterschap voor de periode van 2016 tot 2021 staan beschreven in het waterbeheer-plan “Waardevol Water” en zijn gericht op een veilig en bewoonbaar beheergebied, voldoende, schoon, natuurlijk en recreatief water. Bij ruimtelijke ontwikkelingen, waaronder ver- en nieuwbouwplannen, hanteert het waterschap een aantal uitgangspunten ten aanzien van het duurzaam omgaan met water, die van belang zijn als vertrekpunt van het overleg tussen initiatiefnemer en waterbeheerder.

Het Waterschap is verantwoordelijk voor het waterkeringenbeheer, het waterbeheer en het transporteren en zuiveren van afvalwater. In aansluiting op het landelijke beleid hanteert het Waterschap het beleid dat bij nieuwe plannen onderzocht dient te worden hoe omgegaan wordt met het schone hemelwater.

Het uitgangspunt is om ontwikkelingen hydrologisch neutraal uit te voeren. Kortom, het initiatief mag niet leiden tot een verandering in de waterhuishoudkundige situatie ter plaatse en in de directe omgeving. Daarnaast is het streven om het schone en het verontreinigde water zoveel mogelijk te scheiden.

Aanvullend heeft het waterschap waar nodig nog toegespitst beleid en beleidsregels op de verschillende thema's/speerpunten uit het waterbeheersplan en heeft het waterschap een eigen verordening; De Keur en de legger. De Keur bevat gebods- en verbodsbepalingen met betrekking tot ingrepen die consequenties hebben voor de waterhuishouding en het waterbeheer. De legger geeft aan waar de waterstaatswerken liggen, aan welke afmetingen en eisen die moeten voldoen en wie onderhoudsplichtig is. Veelal is voor deze ingrepen een watervergunning van het waterschap benodigd. Sinds maart 2015 is een gezamenlijke Keur door de Brabantse Waterschappen Aa en Maas, De Dommel en Brabantse Delta opgesteld. Op grond van de Keur zijn Algemene regels (Algemene regels Keur Waterschap De Dommel 2015) en een aantal Beleidsregels opgesteld.

Door samenwerking met de verschillende bevoegdheden (Gemeente, Provincie, Waterschap, Rijk) wordt gestreefd naar een duurzaam watersysteem. Het gemeentelijk beleid van Vught is overeenkomstig met het beleid van het waterschap. De 'watertoets' is een instrument dat waterhuishoudkundige belangen op een evenwichtige wijze laat meewegen bij het opstellen van ruimtelijke plannen en besluiten.

Het plangebied in het centrum van Vught is in het provinciaal waterplan aangeduid als stedelijk concentratiegebied/overig stedelijk gebied. Het waterbeheer in deze gebieden richt zich op zodanige realisatie van de gewenste woon- en werkomstandigheden dat de waterhuishouding zoveel mogelijk bijdraagt aan de instandhouding en mogelijk verbetering van de grotere watersystemen waarvan het betreffende bebouwde gebied deel uitmaakt. Dit betekent dat:

- Ontkoppeling van de afvoer van neerslag en afvalwater zodanig wordt uitgevoerd dat wateroverlast de veiligheid en het wooncomfort niet bedreigt, dus: maximaal afkoppelen en niet aankoppelen, zowel voor nieuwbouw als voor bestaand bebouwd gebied, uiteraard indien doelmatig.
- In 2015 in het bebouwd gebied de wijken met onacceptabele wateroverlast zijn aangepakt, inclusief de rioleringsopgave; voor niet-urgente gebieden is de opgave uitgevoerd in 2027.
- Inrichting van het lokale watersysteem bijdraagt aan synergie tussen waterkwaliteit, waterkwantiteit, beleving van water in de stad, duurzaamheid en klimaatbestendigheid.

Het gemeentelijk water en rioleringsbeleid van Vught is vastgelegd in het Gemeentelijk Rioleringsplan 2012-2017. Dit heeft de gemeenteraad op 22 december 2011 vastgesteld. Tegelijkertijd heeft de gemeenteraad nieuwe verordeningen vastgesteld: De verordening op de heffing en invordering van de rioolheffing, de aansluitverordening en de hemelwaterverordening. Hierin zijn de nieuwe regels vastgelegd.

In totaal ligt in de gemeente ruim 200 kilometer vrijvervalriolering (vuil- en hemelwaterriolen). Nagenoeg overal ligt naast het vuilwaterriool ook een hemelwaterriool, behoudens een incidentele straat en delen van de 'Villawijk' waar alleen een vuilwaterriool ligt. De gemeente Vught houdt haar afvalwaterstromen gescheiden. Er mag geen regenwater worden afgevoerd naar het vuilwaterriool.

Op planniveau is voor de herontwikkeling de aanleg van compensatie vereist. Voor een toename van het verhard oppervlak van tenminste 2.000 m² en maximaal 10.000 m² of grote afkoppelplannen is compensatie noodzakelijk. Wanneer hieraan voldaan wordt, is het niet nodig om een Watervergunning aan te vragen. Aan de hand van de Algemene Regel (Artikel 15: Afvoer hemelwater door verhard oppervlak), behorend bij de vernieuwde Keuren van de drie Brabantse waterschappen, kan de vereiste compensatie voor een specifieke locatie berekend worden.

Eventuele compensatie dient plaats te vinden volgens de voorkeursvolgorde: infiltreren, retentie binnen plangebied, retentie buiten plangebied of berging in bestaand watersysteem. Deze watertoets dient derhalve aangeleverd te worden ter goedkeuring aan het waterschap. In eerste instantie is de perceeleigenaar zelf verantwoordelijk voor de verwerking op zijn/haar terrein.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt het waterhuishoudkundig systeem beschreven en in hoofdstuk 3 zijn de afwegingen en realisatie/uitwerking voor het plangebied beschreven. In hoofdstuk 4 tenslotte worden nog enkele aandachtspunten opgesomd.

2. WATERPARAGRAAF

2.1 Inleiding

Deze waterparagraaf is opgesteld voor een plangebied gelegen aan de Postweg/Juliana van Stolberglaan te Vught. Het plangebied Kamers 1 heeft de bestemming Wonen-Uit te werken 2 (vastgesteld in bestemmingsplan Stadhouderspark Vught; NL.IMRO.08650000vghBPshpVG01; d.d. 29-09-2011).

Voor het deelgebied zijn in het vigerende bestemmingsplan maximaal 18 woningen toegestaan. In de herziening wil men ter plaatse meerdere kleinere kavels realiseren. Hiervoor is een herziening van de bestaande bestemming noodzakelijk. Voor het inschatten van de gevolgen voor het aspect water is een korte beschrijving opgenomen van het bestaande en toekomstige watersysteem en de eerder gemaakte afspraken die van belang zijn voor de onderzoekslocatie. Hiervoor is gebruik gemaakt van het vigerende bestemmingsplan, de herziening van deelgebieden Parkbos en Kazerne (NL.IMRO.0865.vghBPhz4shp-VG01 d.d. 13-02-2014) en actuele data uit o.a. het Dino-loket en de wateratlas Noord-Brabant.

Het plangebied is braakliggend. Ten zuidwesten van de onderzoekslocatie vindt nieuwbouw van woningen plaats. In noordwestelijke richting zijn achtereenvolgens een ventweg (Juliana van Stolberglaan), een dubbele ontsluitingsweg (Postweg) en een retentievijver aanwezig. Noordoostelijk zijn woningen met tuin aanwezig en zuidoostelijk is een groenstrook met achterliggende sportvelden aanwezig. Zie voor een luchtfoto afbeelding 1 en het topografisch overzicht en de kadastrale situatie in bijlage 1.

Hieronder is een uitsnede uit de hoogtekartaat van Nederland opgenomen. Het maaiveld ligt ongeveer op 3,5 -3,6 m +NAP. Mogelijk zijn deze gegevens niet meer actueel omdat ter plaatse grondopslag / -verzet heeft plaatsgevonden (zie verhogingen op de hoogtekartaat). De zuidoostelijke groenstrook is duidelijk zichtbaar.



Afbeelding 2: Hoogtekartaat van het plangebied en omgeving, in meters NAP. [Bron: Hoogtekartaat Nederland]

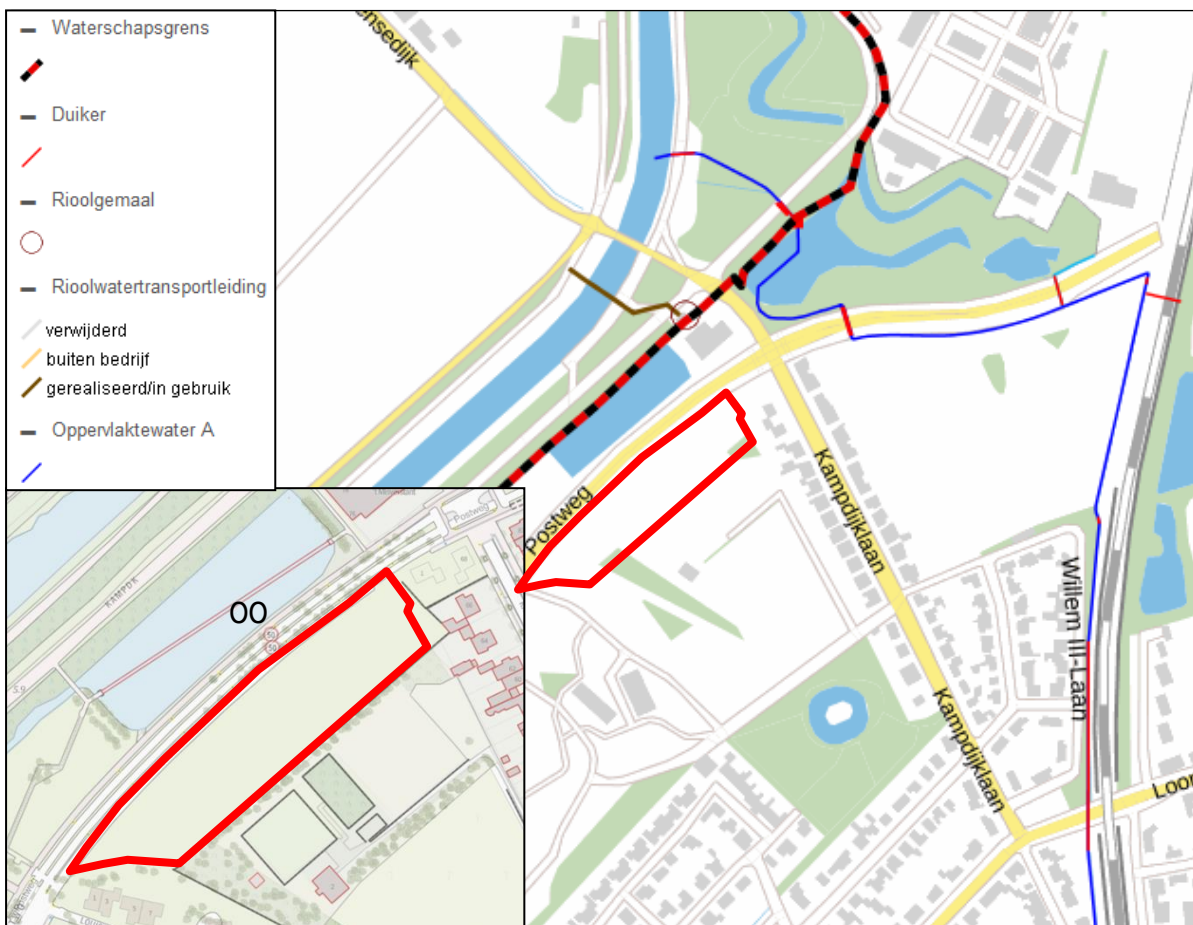
2.2 Watersystemen

De onderzoekslocatie is een onderdeel van fase III in de ca. 38 ha grootte herontwikkeling Stadhouderspark. Hierbij heeft reeds uitgebreid overleg plaatsgevonden voor o.a. de hemelwaterverwerking van alle fases/deelgebieden. Het deelgebied Kamers 1 behoort samen met de 2 noordoostelijk geplande woningen (*aparte herbesteding NL.IMRO.0865.vghPBpostwg/Kampdk-VG01_tb2 d.d. 22-9-2016*) tot deelgebied 8.

De (water)systemen zoals die in het plangebied en omgeving voorkomen, worden onderverdeeld in oppervlaktewater, grondwater, hemel- en afvalwater.

Oppervlaktewater

Binnen het plangebied is geen oppervlaktewater aanwezig (zie afbeelding 3). Noordelijk van het plangebied is een retentievijver aangelegd bijhorende bij de herontwikkeling van het Stadhouderspark. Deze staat in verbinding met het noordoostelijk gelegen water rondom de Isabella Kazerne. Door de retentievijver is een drijvende vlonder aangelegd. Ten noorden van de waterretentie is het Drongelense Kanaal gelegen. Rondom het kanaal ligt aan beide zijden een waterkering met beschermingszone. Ter plaatse ligt tevens de waterschapsgrens tussen Waterschap Aa en Maas en Waterschap De Dommel.

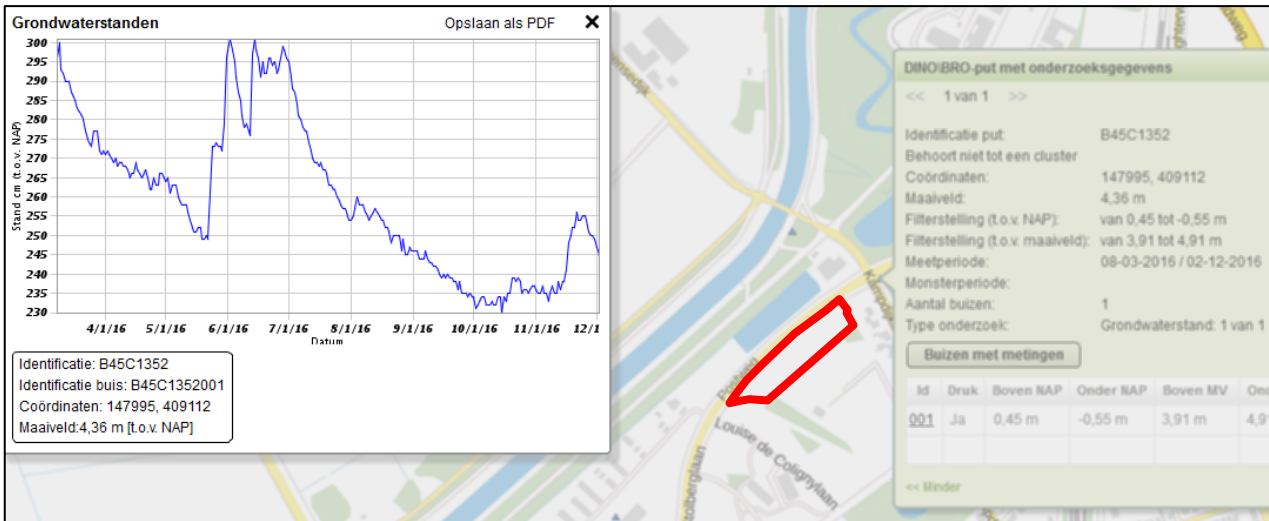


Afbeelding 3: Uitsnede ondergrond met aanduiding onderzoekslocatie [bron: Wateratlas Noord-Brabant en PDOK]

Grondwater

In het door Arcadis opgestelde waterhuishoudkundige plan zijn grondwaterstanden bepaald voor het gehele Stadhouderspark (rapnr. 110502/ZF8/344/200867/008 d.d. 31 oktober 2008). De planontwikkeling is centraal in het gebied gelegen en is in de rapportage genoemd onder uit te werken fase 3.

De stroming van het grondwater is noordnoordoostelijk gericht (richting het Drongelens Kanaal). Nabij de retentievoorziening zijn in 2008 grondwaterstanden van 2,2-2,3 meter +NAP vastgesteld. In de retentievijver is een overstort voorzien op 3,0 m +NAP. Oostelijk van het plangebied vindt sinds 2016 een grondwatermonitoring plaats (zie afbeelding 4). Hierbij is de hoogste gemeten grondwaterstand zover bekend 3,0 m +NAP. De gemiddeld hoogste grondwaterstand is ter plaatse ingeschat op 3,0-3,1 meter +NAP.



Afbeelding 4: Uitsnede grondwaterstanden met aanduiding onderzoekslocatie [bron: Dino-loket]

Uit de grondwaterstandsmonitoring en de maaiveldhoogtes blijkt dat de ontwatering voor de beoogde functies voldoende is. Getracht is zoveel mogelijk de wegpeilen gelijk te houden aan het huidig maaiveld, ten einde de effecten op te behouden bomen zo minimaal mogelijk te maken. Zo wordt zoveel mogelijk aangesloten bij de oorspronkelijke situatie. Het bouwpeil van de nieuwbouwwoningen dient minimaal 20 cm boven wegniveau te liggen (minimaal 4,2 m +NAP). Indien recentere meetgegevens bekend zijn, dient hiermee rekening gehouden te worden bij de nadere (stedenbouwkundige) invulling van het plangebied.

De bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie is opgebouwd uit afzettingen welke geohydrologisch gezien in de centrale slenk zijn gelegen, die aan de oost- en westzijde wordt begrensd door de Peelrandbreuk en de Gilze-Rijen storing. Tot ca. 31 meter is een deklaag van middel fijn tot uiterst fijn zand en lemlagen. Deze lagen behoren tot de Nuenen Groep. Hieronder is het eerste watervoerend pakket aanwezig (Formatie van Veghel en Sterksel). Tot ca. 85 meter bestaat dit pakket uit matig fijn tot matig grof zand en middel fijn zand (met kleibrokjes).

Het plangebied bevindt zich niet binnen de grenzen van een attentie- en/of beschermingsgebied behorend bij een waterwingebied. Voor zover bekend vinden op en in de directe omgeving van het plangebied geen grootschalige grondwater onttrekkingen plaats. Binnen het plangebied zullen geen industriële of andere milieubelastende activiteiten worden ontplooid. De dreiging van een toekomstige grondwaterverontreiniging is daarom minimaal. Gezien de eerdere planontwikkeling en werkzaamheden vormt de milieuhygiënische conditie van de bodem en het grondwater naar verwachting geen belemmering voor de realisatie van het voorgenomen plan.

Hemel- en afvalwater

In de huidige situatie is binnen de onderzoekslocatie geen bebouwing aanwezig. Het hemelwater infiltreert ter plaatse en wordt opgenomen door het aanwezige groen.

De gemeente Vught houdt haar afvalwaterstromen gescheiden. Bij de eerdere planontwikkeling is rekening gehouden met de toename van het verhard oppervlak (zie verder). Door te voldoen aan de milieuhygiënische voorwaarden zal de afgekoppelde neerslag afkomstig van de daken en overige verhardingen, de kwaliteit van het ontvangende oppervlakte- of grondwater niet verslechteren.

Het vuilwater (DWA) afkomstig van de derde fase van Stadhouderspark wordt, gescheiden van het hemelwater, ondergronds verzameld en onder vrij verval getransporteerd naar het bestaande DWA-riool aan de Kampdijklaan. De gemeente Vught ligt in het gebied van Waterschap De Dommel en valt organisatorisch onder deze zuiveringsregio. Rioolgemaal Vught pompt het rioolwater van Vught echter naar de rioolwaterzuivering van 's-Hertogenbosch in Empel, eigendom van waterschap Aa en Maas.

In het verleden is een berekening van de verwachte DWA-afvoer uit fase 3 gemaakt. Voor 220 grondgebonden woningen bedraagt het verwachte debiet 6,6 m³/uur. Voor het perceel waren 18 woningen voorzien. In de herziening wil men 32 woningen realiseren. De toename aan afvalwater bedraagt ca. (0,96-0,54=) 0,42 m³/uur.

Naar verwachting kan de toename aan afvalwater zonder aanpassingen op het gemeentelijk rioolstelsel aangesloten worden. Per woning dient een separate aansluiting en aansluitingsvergunning aangevraagd te worden bij de gemeente Vught. Deze afvoerstromen worden verzameld in een aan te leggen DWA-stelsel onder de toegangsweg(en) richting het reeds aangelegde DWA-stelsel onder de Noordelijke ontsluitingsweg.

Binnen het plangebied bevinden zich momenteel geen (aangelegde) infiltratievoorzieningen. In het voorgaande planontwerp is rekening gehouden met de gescheiden aanlevering van hemelwater naar de noordoostelijke retentievoorziening. Onder de ontsluitingsweg door is een HWA-leiding van 600 mm voorzien waarop het hemelwater van de planontwikkeling aangesloten kan worden.

De benodigde berging en de dimensionering van de retentievoorziening is in 2008 en 2012 bepaald op basis van de volgende uitgangspunten:

- Minimale inhoud retentievoorziening: bui T=10 +10%=44 mm - landelijke afvoer
- Landelijke afvoer van het gebied is 1 l/s/ha (bron: Waterschap de Dommel) wat overeenkomt met 41,5 mm berging per m² te compenseren oppervlak (Talud minimaal 1:3).
- Overstort naar Drongelens Kanaal op minimaal 3,0 m +NAP.
- Landelijk afvoer op 2,7 m +NAP (berging van 2,7 tot 3,0 m +NAP).
- Berging kan gecreëerd worden in een retentievoorziening noordelijk van fase 1 en op de Isabellavijver.
- Parallel aan het Drongelens kanaal is een kwelsloot gelegen. Gemeente Vught heeft aangegeven om deze voor retentie te gebruiken door deze te verbinden.
- De benodigde retentie ten behoeve van het verhard oppervlak van fase 2 en 3 van het Stadhouderspark zal gerealiseerd worden in deze retentievoorziening.
- Ter plaatse van de geplande ruimte voor de retentievoorziening, randweg en het plangebied is in de ondergrond een grondverontreiniging aanwezig (voormalige stortplaats). Hiervoor is een beschikking afgegeven. Bij toekomstige ontwikkeling dient hiermee rekening gehouden te worden.

In bijlage 2 is een overzichtstekening van de bouw- en wegpeilen en het watersysteem uit 2008 (Arcadis) opgenomen. Deze tekening is enigszins gedateerd. De noodoverloop vanuit de waterberging naar het Drongelens Kanaal is niet gerealiseerd en de connectie met de Isabellavijver is in werkelijkheid zuidelijker onder het kruispunt aangelegd.

In de navolgende rapportages behorende bij bestemmingsplannen Stadhouderspark (29-09-2011) en herziening deelgebieden Parkbos en Kazerne (13-02-2014) heeft een herberekening plaatsgevonden van de wijzigingen voor het betreffende ontwikkelingsgebied.

Op aangeven van de gemeente is in tabel 1 een overzicht van alle wijzigingen aan verharde oppervlaktes opgenomen tussen het waterhuishoudkundig planontwerp uit 2008 van Arcadis en de herziening Parkbos en Kazerne uit 2012-2014 van Agel. In tabellen 2 en 3 zijn de berekeningen van de watercompensatie voor een bui van T=10+10% en T=100+10% opgenomen. Voor de gerealiseerde fase 2 is in de Isabellavijver 830 m³ in gebruik/benodigd in plaats van de eerder berekende 1.000 m³. De vergelijking tussen 2014 met de huidige planontwikkeling is opgenomen in hoofdstuk 3.

Situatie	WHH 2008 Arcadis (in m ²)	BP 13/2/2014 (in m ²)
fase 1	11.582	12.640
fase 2	20.000	20.000
fase 3	15.900	15.900
totaal fase 1+3	27.482	28.540
totaal	47.482	48.540

Tabel 1: Inschatting verhard oppervlak per fase binnen het Stadhouderspark

Benodigde waterberging voor bui van T=10+10%

	WHH 2008 Arcadis (in m ³)	BP 13/2/2014 (in m ³)	Gerealiseerd in plangebied (in m ³)
totaal			
sloot + berging west fase 1 + 3	1.141	1.185	1.310
berging Isabella fase 2	1.000	830	2.560*
totaal	1.971	2.015	3.850

* zie toelichting Isabellavijver op pagina 11

Benodigde waterberging voor bui van T=100+10%

	WHH 2008 Arcadis (in m ³)	BP 13/2/2014 (in m ³)	Gerealiseerd in plangebied (in m ³)
totaal			
sloot + berging west fase 1 + 3	1.676	1.741	1.310
berging Isabella fase 2	1.470	1.220	2.560*
totaal	2.896	2.961	3.850

Tabellen 2 en 3: Benodigde waterberging T=10 en T=100 in 2008 en 2014

Uit bovenstaande tabellen blijkt dat in het verleden reeds berekend is wat de gevolgen van een bui van T=100+10% zijn. Voor de 3 fases is in het verleden ca. 2.310 m³ berging gereserveerd. Uit de berekening bij de herontwikkeling van Fort Isabella blijkt in de vijver een capaciteit van 2.560 m³ aanwezig te zijn. Een bui van T=100+10% wordt ter plaatse verwerkt. Bij een hogere neerslaghoeveelheid zal het water overstorten op het Drongelens kanaal. De neerslaghoeveelheid voor een bui van T=100+10% is hoger als de huidige geldende compensatie-eis van 60 mm.

Toelichting op gerealiseerde berging:

In het wateradvies behorende bij het bestemmingsplan d.d. 25-09-2013 is een waterbergingsberekening opgenomen voor de retentievijver, kwelsloot en Isabella vijver. In de huidige situatie vindt voor fase 1 en 3 afvoer plaats naar een retentievijver. Door middel van een stuw is deze retentie verbonden met de Isabella vijver die weer verbonden is met het Drongelens kanaal. De Isabella vijver dient als retentie voor fase 2 van het Stadhouderspark. Naar het Drongelens kanaal is een stuw aangelegd (peil van 3 m +NAP).

De oostelijk gelegen kwelsloot is verbonden met de retentievoorziening en uitgaande van 20 cm peilstijging is hierin circa 240 m³ berging mogelijk. De waterberging in de retentievijver met eiland bedraagt ca. 1.070 m³ (waterschijf van 0,2 meter). In de Isabellavijver is ten tijde 1.000 m³ gereserveerd voor fase 2.

Na de ontwikkeling van fase 2 is in de Isabella vijver ca. 170 m³ capaciteit onbenut (830 m³ berging noodzakelijk t.o.v. 1.000 m³ berekend).

Fase 3 bestaat uit deelgebieden 8 en 9 uit het eerste ontwerp uit 2008 en is gewijzigd in 2016. Het perceel Muskens (hoek Postweg/Kampdijklaan) behoort samen met het huidige plangebied Kamers 1 (perceel Klaassen) tot deelgebied 8. Hierop waren in totaal 18 woningen gepland. Deelgebied 9 betreft de uitbreiding ter plaatse van de sportvelden. Voor fase 3 (en dus het huidige plangebied) is in het verleden een dak- en terreinverharding van elk 25 % aangehouden (zie Arcadis 2008).

Tevens is gekeken naar de beschikbare capaciteit in de noordoostelijk gelegen Isabellavijver. Op Fort Isabella is een volledig gescheiden hemelwatersysteem aanwezig dat loost op de Isabellavijver. De buitengracht (Isabellavijver plus zuid- en noordvijvers) is ca. 18.000 m² groot waardoor een bergingscapaciteit aanwezig is van ca. 3.600 m³ (waterschijf 20cm). Door de herontwikkeling van het Fort is een bijkomende berging van 210 m³ noodzakelijk. Minus de reservering voor het Stadhouderspark wordt ruim voldaan aan de benodigde berging voor de ontwikkeling van Fort Isabella.

Met de gemeente en waterschap De Dommel is afgesproken dat nog nader bezien zal worden in hoeverre de geplande laagten rondom de fort contour betekenis kunnen krijgen in een verbreding van het systeem hemelwater afvoer. In het ontwikkelingsplan staat voor ogen om rond de contour van het oude fort laagten aan te brengen om de fortcontour meer herkenbaar te maken. De definitieve vorm van deze laagten moet nog worden ontworpen met als opties grachten met of zonder water, wadi's, dan wel glooiende laagten. Dit hangt tevens samen met het plan tot aanleg van een Verdiept Spoor oostelijk van Fort Isabella.

De reconstructie van het spoor zal naar verwachting leiden tot zowel een toename van het af te voeren hemelwater via de nabijgelegen A-watgang ZL48, als tot meer water in en rond het plangebied Fort Isabella. De omvang van de toename is nog onbekend. Volgens waterschap De Dommel is het denkbaar om dit water via het binnenterrein van Fort Isabella en/of via de spoorloot af te voeren. Bovendien kan daarbij bezien worden of dit water te gebruiken is voor het op peil houden van het bestaande water in de buitengrachten en voor eventuele nieuwe grachten. De benodigde bergingscapaciteit hemelwater in relatie met de reconstructie van het spoor zal worden bezien in samenhang met de verbreding van het hemelwaterafvoer systeem op Fort Isabella. De gemeente en waterschap De Dommel zijn hierover met ProRail in overleg, waarbij de Isabella Groep betrokken wordt. Zover bekend zijn hieromtrent geen nadere water gerelateerde afspraken vastgelegd.

In de Isabellavijver is (als de wadi nabij het Fort niet gerealiseerd wordt en onder voorbehoud van het de ontwikkeling van het Verdiept Spoor) ca. 2.560 m³ bergingscapaciteit aanwezig. Bij een bui van T=100 zal vanuit het Stadhouderspark overstort plaatsvinden naar de Isabellavijver waar voldoende ruimte aanwezig is. Opgemerkt wordt dat het reeds gerealiseerd verhard oppervlak van fase 1 niet nagerekend is en fase 3 nog nader uitgewerkt dient te worden.

2.3 *Andere aspecten*

Verdroging

Binnen het plangebied zijn geen karakteristieke grondwater afhankelijke ecologische systemen aanwezig, zodat geen beschermende maatregelen noodzakelijk zijn.

Ecosystemen

Het plangebied behoort niet tot een Vogelrichtlijn- of Habitatrichtlijngebied en valt ook niet onder de Natuurbeschermingswet. Voor het verwijderen van de bomen is naar verwachting een vergunning noodzakelijk.

Bodem

Ter plaatse hebben in het verleden diverse bodemonderzoeken en een bodemsanering plaatsgevonden. Het recentste bodemonderzoek dateert van 23 september 2013 (*Bodex Milieu; BM.0313082/msc.01*). In de grond zijn geen verhogingen aangetoond. Plaatselijk zijn in het grondwater licht verhoogde gehalten aan barium, koper, cadmium en zink vastgesteld. De milieuhygiënische conditie van de onderzoekslocatie vormt geen belemmering voor de voorgenomen planontwikkeling.

Overige gestelde randvoorwaarden

Vanaf 1 maart 2015 geldt de nieuwe Keur van de drie Brabantse waterschappen. De regels in de Keur hebben betrekking op het lozen, afvoeren, onttrekken of aanvoeren van grondwater en water uit sloten en andere watergangen. Iedereen die werkzaamheden uitvoert of activiteiten plant in en om waterlopen of dijken, heeft met de Keur te maken en moet een vergunning aanvragen. In sommige gevallen volstaat een melding. De uitzonderingen staan beschreven in de Algemene regels.

Op planniveau is het voor de realisatie van nieuwbouwwoningen compensatie vereist. In de Algemene Regel (Artikel 15: Afvoer hemelwater door verhard oppervlak), behorend bij de vernieuwde Keuren van de drie Brabantse waterschappen, kan de vereiste compensatie voor een specifieke locatie berekend worden. Voor het plangebied dient een herberekening van de benodigde waterberging plaats te vinden. Uitgangspunt is dat vuilwater en hemelwaterstromen gescheiden aan de perceelsgrens wordt aangeleverd.

2.4 Conclusies

Uit het bovenstaande blijkt dat de realisatie van het project geen directe knelpunten oplevert wat betreft de in dit hoofdstuk behandelde aspecten. In aansluiting op het landelijk beleid hanteert het waterschap het beleid dat bij nieuwe plannen altijd onderzocht dient te worden hoe omgegaan kan worden met het "schone" hemelwater. Hierbij worden de afwegingsstappen "hergebruik – infiltratie – buffering – afvoer" doorlopen.

Afkoppelen van neerslag is eenvoudig te realiseren bij nieuwbouw. Het afvalwater kan aangesloten worden op het reeds aangelegd gemeentelijk stelsel.

Hergebruik van hemelwater dient altijd overwogen te worden. Het hergebruiken van hemelwater voor toiletspoeling vraagt een hogere investering en is vanuit milieu hygiënisch opzicht niet aangeraden. Het tussenplaatsen van een regenwaterton voor bijvoorbeeld het besproeien van de tuin is geen strikte eis maar is goed realiseerbaar en wordt aangemoedigd (particulier initiatief).

Het afgekoppelde hemelwater wordt afgevoerd naar de in het verleden gerealiseerde retentievijver ter compensatie voor het verhard oppervlak. Afhankelijk van het planvoornemen dient bijkomende waterberging voorzien te worden. Een uitwerking met het verschil in verharde oppervlaktes is opgenomen in hoofdstuk 3. Tevens is in tussentijd het beleid gewijzigd waardoor voor de uitbreiding mogelijk bijkomende compensatie voorzien dient te worden (namelijk 60 mm).

3. AFWEGING EN REALISATIE

Het planvoornemen is om ter plaatse 32 woningen tot ontwikkeling te brengen. Op basis van onderstaand schetsontwerp is een inschatting gemaakt van de toekomstige verharde oppervlakken.



Afbeelding 5: Uitsnede planontwerp 24-01-2017 [Bron: opdrachtgever]

In tabel 4 zijn de veranderingen betreffende toe- en/of afname van verharde oppervlakken binnen de deelgebied Kamers 1 en perceel Muskens samengevat. Een concepttekening is weergegeven in bijlage 2. Perceel Muskens heeft een aparte bestemmingswijziging doorlopen. Voor deze 2 noordoostelijke woningen is op basis van de tekeningen 200 m² dak en 200 m² overig verhard oppervlak aangehouden.

Bruto (verharde) oppervlakten	Berekende verhardingen 2012 [m ²]	Toekomstige situatie planontwerp 2017 [m ²]
Totaal oppervlakte, circa	10.000	10.000
Dak oppervlakte, circa	25%=2.500	1.800 +200
Overig verhard oppervlak (wegen, parkeren), circa	25%=2.500	1.520 +200 Tuinhuis/terras 40 m ² */woning=1.280
Onverharde oppervlakte, circa	5.000	5.000
Totaal verhard oppervlak	5.000	5.000

Tabel 4: Toe - afname verhard oppervlak binnen het plangebied

Uit de tabel is af te leiden dat door de kleinere woningen het verhard oppervlak voor de ontwikkeling binnen fase 3 gelijk blijft met de eerdere aanname van 50% verharding. Hierbij is uitgegaan van bovenstaand planontwerp. Bij toekomstige wijzigingen dient het uiteindelijk stelsel hierop aangepast te worden.

Het bevoegd gezag stelt dat ontwikkelingen hydrologisch neutraal ontwikkeld dienen worden. Opgemerkt wordt dat de oppervlaktes berekend zijn op een conceptplanvoornemen.

Afkoppeling van het hemelwater van de verharde oppervlakken is bij nieuwbouw geen probleem. In het verleden is de verwachte DWA-afvoer berekend. In het planvoornemen wil men nu 32 i.p.v. 18 woningen realiseren. De toename aan afvalwater bedraagt ca. 0,42 m³/uur. Naar verwachting kan de toename aan afvalwater zonder aanpassingen op het gemeentelijk rioolstelsel aangesloten kan worden. Per woning dient een separate aansluiting(svergunning) aangevraagd te worden bij de gemeente Vught. Deze afvoerstromen worden verzameld in een aan te leggen stelsel onder de toegangsweg(en) richting het reeds aangelegde DWA-stelsel onder de Noordelijke ontsluitingsweg.

Door het voldoen aan de milieuhygiënische randvoorwaarden (dubo-materialen etc.) en de gestelde randvoorwaarden (zie hoofdstuk 4) kan de afgekoppelde afstromende neerslag rechtstreeks via (mol)goten, lijnafwatering of ander afvoermateriaal naar een hemelwatervoorziening stromen. Alle afgekoppelde neerslag zal niet of zeer gering verontreinigd zijn. Wel moeten in de afvoersystemen voorzieningen worden getroffen die blad, zand e.d. achterhouden om verstopping te voorkomen.

Het afgekoppelde hemelwater kan via aan te leggen hemelwaterleidingen afstromen naar de reeds aangelegde RWA-leiding onder de Noordelijke randweg (zie ligging in bijlage 2). Aanvullend kan binnen het plangebied gekozen worden voor grindgoten, waterpasserende klinkers of halfverharding voor de paden of parkeervakken. Door middel van een stuwput (met leegloop) kan binnen het plangebied bijkomende retentie in het leidingstelsel gecreëerd worden (geen eis).

Benodigde waterberging

	BP 13/2/2014 (in m ³) T=100+10%	Nodig in 2017 (in m ³) 60mm	Gerealiseerd in plangebied (in m ³)
totaal			
sloot + berging west fase 1 + 3	1.741	1.713	1.310
berging Isabella fase 2	1.220	1.200	2.560*
totaal	2.961	2.913	3.850

Tabel 5: vergelijking benodigde retentie in 2014 en 2017 t.o.v. de aanwezige retentie

Omdat het toekomstig verhard oppervlak niet toeneemt door de planwijziging, dient geen aanvullende compensatie voorzien te worden. Op basis van het huidige beleid dient echter in plaats van ca. 208 m³ (T10+10%) nu 300 m³ (60 mm) waterberging gerealiseerd te worden. De bestaande retentie kan deze hoeveelheid hemelwater verwerken. Opgemerkt wordt dat het gerealiseerd verhard oppervlak van fase 1 niet nagerekend is en een gedeelte van fase 3 nog ontwikkeld dient te worden.

Op basis van het oude beleid en bestemmingsplan mag in voor het te ontwikkelen gedeelte van fase 3 nog een bergingscapaciteit van 937 m³ aanwezig in de Isabellavijver. Bij een nadere uitwerking van het zuidoostelijk deel van fase 3 zal mogelijk bijkomende waterretentie voorzien dienen te worden om water tijdelijk op te vangen in bijvoorbeeld een verlaging/park. Indien de bestaande noordelijke retentievoorziening vergroot wordt, dient rekening gehouden te worden met de kosten voor een aanvullende grondsanering. Ten tijde dient een herberekening van het verhard oppervlak plaats te vinden.

Het maaiveld binnen het plangebied zal verhoogd worden richting het toekomstige vloerpeil. In het verleden heeft onderzoek naar de grondwaterstanden plaatsgevonden. De woningen in de omgeving zijn derhalve ook van een hoger vloerpeil voorzien. Het bouwpeil van de nieuwbouwwoningen zal hierop aansluiten en dient minimaal 20 cm boven wegniveau te liggen (minimaal 4,2 m +NAP). Als uit recente meetgegevens blijkt dat dit bouwpeil onvoldoende is, dient bij de nadere uitwerking hiermee rekening gehouden te worden.

Bij het stedenbouwkundig ontwerp dient rekening gehouden te worden met de afstroming van het hemelwater van de huizen weg. Gezien de hoogteligging, het toekomstige bouwpeil boven de weg en de aanwezige retentie is door het planvoornemen geen wateroverlast te verwachten binnen het plangebied en bij derden te verwachten. De aanwezige waterberging voldoet aan de huidige waterbergingseis van 60 mm voor nieuwe planontwikkelingen. Het gewijzigde planvoornemen vindt derhalve waterneutraal plaats. Bij excessievere buien vindt overstort op de Isabellavijver plaats.

Hierboven is het toekomstige afval- en hemelwaterstelsel toegelicht. Andere vormen, dimensies en types van voorzieningen zijn ook mogelijk, zolang het benodigde bergingsvolume maar gerealiseerd wordt. Bij de stedenbouwkundige vergunningsaanvraag wordt geadviseerd om het RWA- en DWA- stelsel gedetailleerd uit te werken conform de geldende normen, in overleg met de gemeente en het waterschap. Dit betekent dat naast de ruimteclaim ook de maatvoering van de verschillende waterhuishoudkundige aspecten wordt uitgewerkt (dwarsprofielen met water-, bouw- en wegpeilen, duikers, ligging riolering,...).

Eventueel benodigde vergunningen worden niet met deze waterparagraaf geregeld. Wanneer een bronnering nodig is voor de bouwwerkzaamheden of bij andere ingrepen op de plaatselijke waterhuishouding (lozing / infiltratie of werkzaamheden in de buurt van een watergang), moeten in het kader van de Waterwet vergunningen/meldingen worden aangevraagd conform de daarvoor bedoelde procedure (omgevingsloket).

4. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN

Bij het voldoen aan de milieuhygiënische randvoorwaarden (dubo-materialen etc.) kan de afgekoppelde neerslag rechtstreeks via (mol)goten, lijnafwatering of ander traditioneel afvoermateriaal afstromen. Wel moeten in de afvoersystemen voorzieningen worden gerealiseerd die blad, zand e.d., die verstoppingen kunnen veroorzaken, achterhouden. Deze voorzieningen moeten goed bereikbaar blijven ten behoeve het reinigen en het regelmatige onderhoud aan de aanvoerszijde van de voorzieningen.

Toe te passen duurzame materialen:

- Hellende daken: dakpannen van beton of keramisch materiaal.
- Platte daken: beton of bekleed met EPDM rubber; APP en/of SBS gemodificeerd bitumen.
- Dakgoten en afvoerpijpen; PVC/PP/PE/ staal, aluminium of zink alle gecoat.
- Ontsluitingspaden/wegen/terrassen; voorzien van niet uitlogbare materialen zoals grind of beton.

Het is noodzakelijk de afvoer van afgekoppeld hemelwater naar de bergings- en infiltratievoorziening goed te dimensioneren. Indien onvoldoende aandacht wordt gegeven aan het ontwerp en dimensionering, kan wateroverlast ontstaan. Het is aan te bevelen een noodoverlaat naar een lager gelegen terrein of nabijgelegen oppervlaktewater te voorzien, in het systeem op te nemen om excessieve neerslag toch af te kunnen voeren. In geen geval mag de afvalwaterriolering op een hemelwatervoorziening worden aangesloten.

Het is onwenselijk chemische bestrijdingsmiddelen toe te passen of agressieve reinigingsmiddelen te gebruiken op de verharde oppervlakken. Het is niet wenselijk tijdens gladheid door bevriezing of sneeuwval zout en dergelijke gladheidbestrijdingsmiddelen op de bestrating(en) e.d. toe te passen. Een alternatief kan zand zijn. Indien geen alternatieven mogelijk zijn, dient de toepassing zo effectief mogelijk plaats te vinden.

Op de afgekoppelde "buitenverhardingen" mogen geen handelingen worden uitgevoerd die vervuiling van het oppervlak veroorzaken. Wil men toch buitenactiviteiten verrichten waarbij vervuiling van verhard oppervlak ontstaat bv. het reinigen van voertuigen of het schoonmaken van onderdelen, dan moet het gedeelte waar deze activiteit(en) plaatsvindt voorzien worden van de juiste bodembeschermende maatregelen (Nederlandse Richtlijn voor Bodembescherming). Dit betekent dat het vrijkomende afvalwater al dan niet via een olie/benzine-afscheider of andere noodzakelijke (reiniging)voorziening naar het afvalwaterriool(DWA-riool) moet worden getransporteerd of geloosd, en niet in de bodem mag worden geïnfilteerd of op oppervlaktewater worden geloosd.

Regelmatig onderhoud van de aanvoerszijde van de voorziening(en) zal noodzakelijk zijn om te garanderen dat de systemen blijven functioneren. Ook moet de (nood)overloop (indien aanwezig) regelmatig worden onderhouden. Ook moet zoveel mogelijk worden vermeden dat voorzieningen te dicht bij bebouwing worden aangelegd vanwege potentiële waterdoorslag e.d. . Eventueel moeten waterkerende voorzieningen worden aangebracht om vochtdoorslag te verhinderen, zoals waterkerende wanden, muren of folie.

Het is belangrijk om de (aanstaande) gebruikers/eigenaren te informeren ten aanzien van de waterhuishouding en het milieu. Zo zal uitgelegd moeten worden waarom geen auto's mogen worden gewassen op de parkeerplaatsen (ook privé plaatsen), geen chemische onkruidbestrijdingsmiddelen mogen worden toegepast etc.. Ook het in stand houden en onderhoud van de voorziening(en) zijn essentiële aandachtspunten. Verantwoordelijkheden moeten van te voren worden vastgelegd.


BIJLAGE 1

Topografische overzichtskaart en kadastrale situatie

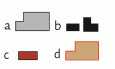
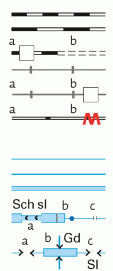
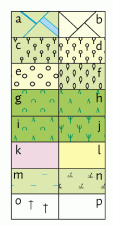
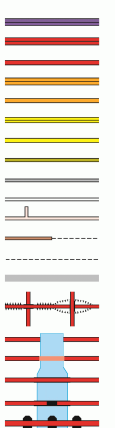
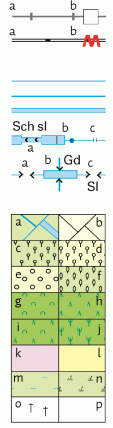



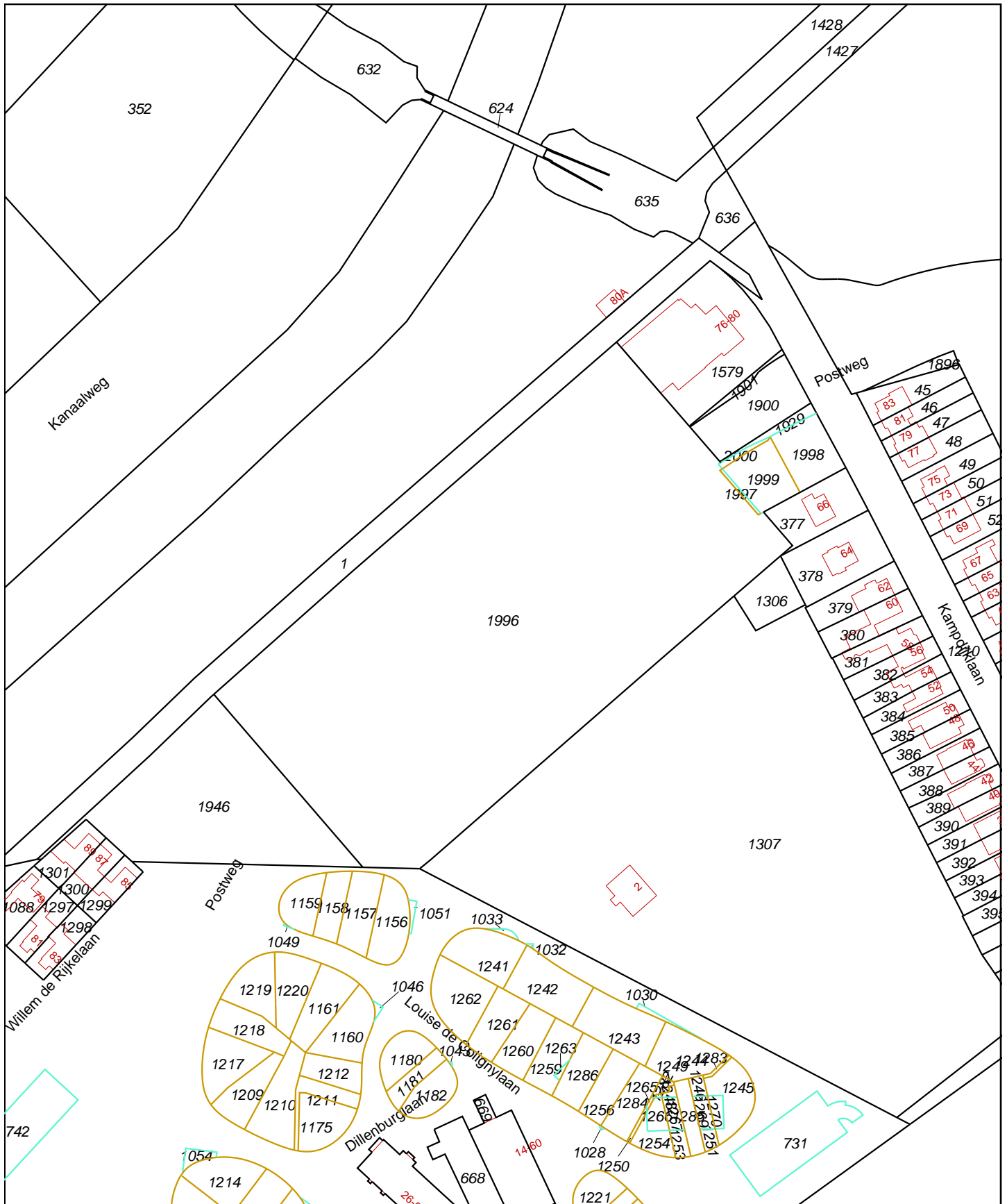
Deze kaart is noordgericht.

Schaal 1: 12500

 Hier bevindt zich Kadastraal object VUGHT K 1996
 Kampdijklaan , VUGHT
 CC-BY Kadaster.



	<p>BEBOUWING a bebouwd gebied b gebouwen c hoogbouw d kas</p>		<p>SPOORWEGEN spoorweg: enkelspoor spoorweg: meersporig a station b spoorweg in tunnel tramweg a sneltram b sneltramhalte a metro bovengronds b metrostation</p>		<p>OVERIGE SYMBOLEN a religieus gebouw b toren, hoge koepel c religieus gebouw met toren d markant object e watertoren f vuurtoren</p>
	<p>WEGEN autosnelweg hoofdweg met gescheiden rijbanen hoofdweg regionale weg met gescheiden rijbanen regionale weg lokale weg met gescheiden rijbanen lokale weg weg met losse of slechte verharding onverharde weg straat/overige weg voetgangersgebied fietspad pad, voetpad weg in aanleg viaduct aquaduct tunnel vaste brug beweegbare brug brug op pijlers</p>		<p>HYDROGRAFIE waterloop: smaller dan 3 m waterloop: 3-6 m breed waterloop: breder dan 6 m a schutsluis b stuwen c koedam a duiker b grondduiker c afsluitbare duiker</p> <p>BODEMGEBUIK a grasland met sloten b akkerland met greppels c boomgaard d fruitkwekerij e boomkwekerij f grasland met populierenopstand g loofbos h naaldbos i gemengd bos j griend k heide l zand m drasland, moeras n rietland o dodenakker, begraafplaats p overig bodemgebruik</p>		<p>a hunebed b monument c gemaal a kampeertrein b sportcomplex c ziekenhuis a PI b Gp c . schietbaan afrastering hoogspanningsleiding met mast muur geluidswering</p>



<p>12345 25</p> <p>— Vastgestelde kadastrale grens — Voorlopige kadastrale grens — Administratieve kadastrale grens — Bebouwing — Overige topografie</p> <p>Voor een eensluidend uittreksel, Apeldoorn, 1 februari 2017 De bewaarder van het kadaster en de openbare registers</p>	<p>Schaal 1:2000</p> <p>Kadastrale gemeente VUGHT Sectie K Perceel 1996</p>	
--	---	--

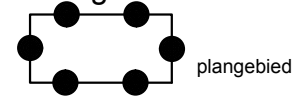
Aan dit uittreksel kunnen geen betrouwbare maten worden ontleend. De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt zich de intellectuele eigendomsrechten voor, waaronder het auteursrecht en het databankenrecht.

BIJLAGE 2

Tekening toekomstige situatie



**Legenda
Plangebied**



**Bestemmingen
enkelbestemmingen**

- G** Groen
- V** Verkeer
- W** Wonen

Aanduidingen

- functieaanduidingen**
- (wm) waardevolle boom

- bouwvlak**
- bouwvlak

- Verklaringen**
- ondergrond

BESTEMMINGSPLAN STADHOUDERSPARK, HERZIENING DEELGEBIED KLAASSEN

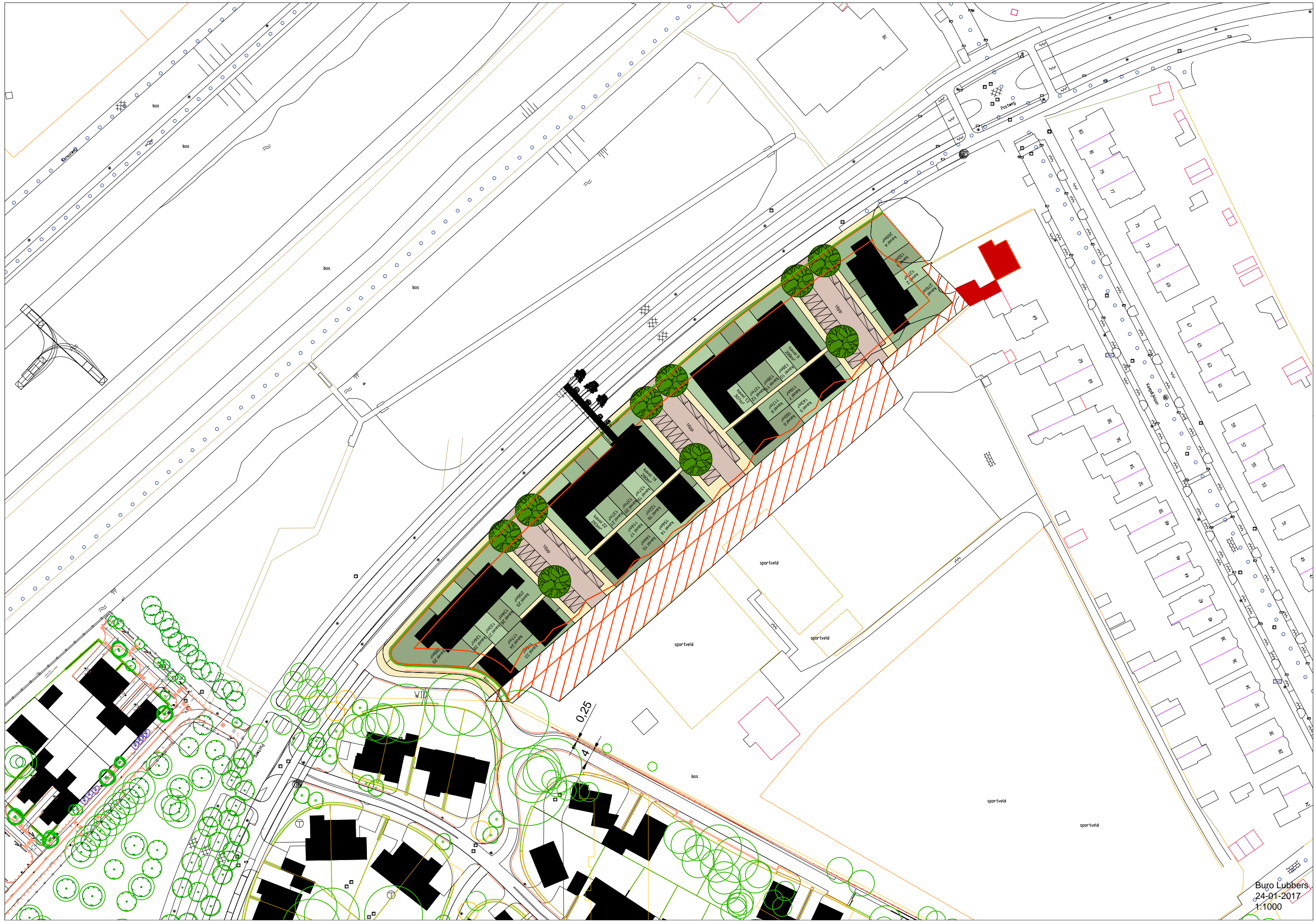
Gemeente Vught

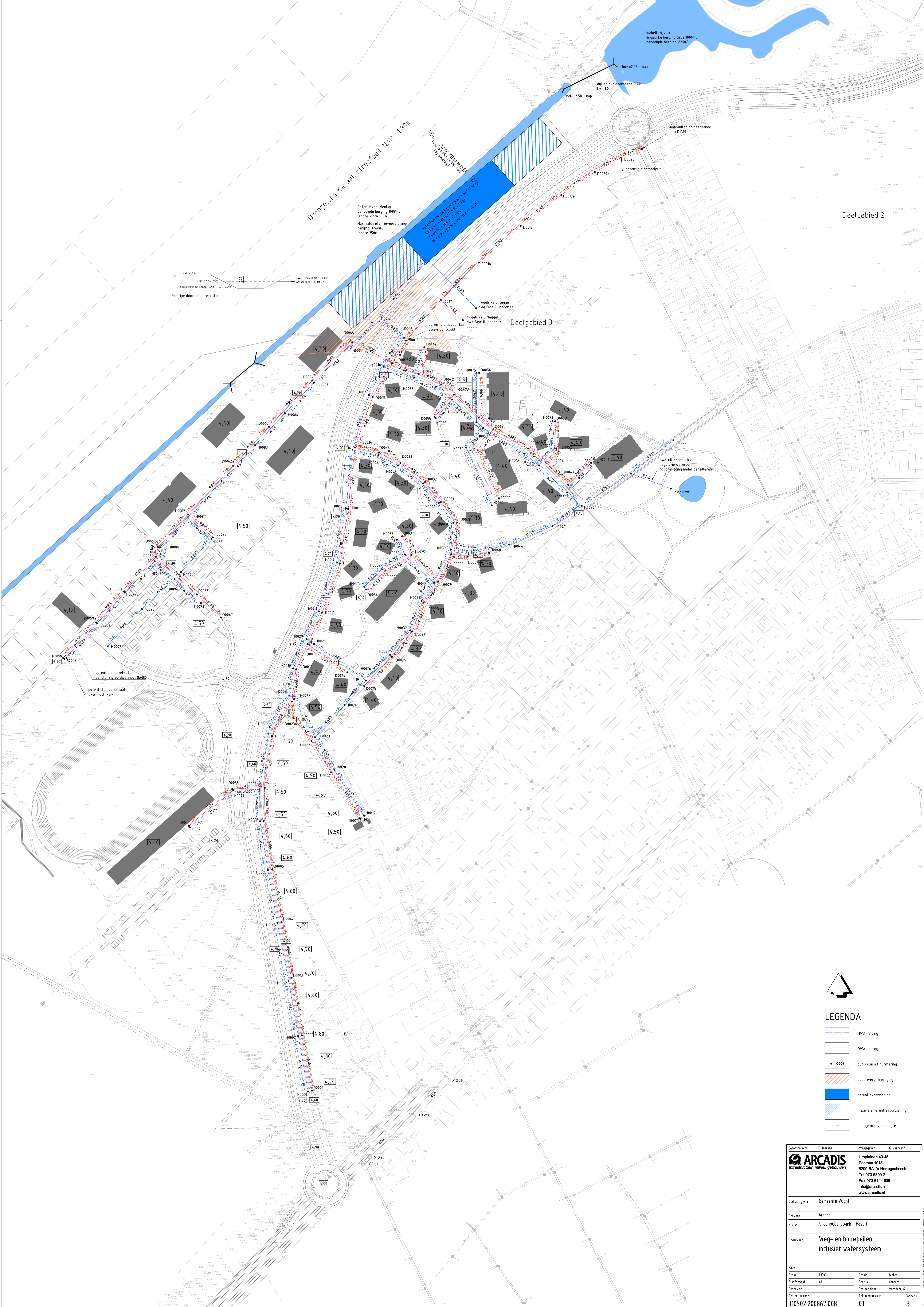
NL.IMRO.0865.vghBPshpkamers1-VO01

schaal:	1:1000
formaat:	A3
concept:	21-02-2017 / RvD

voorontwerp:	12-05-2017 / SH
ontwerp: / tekenaar
vastgesteld: / tekenaar

projectnr. BRO:	211x08962
projectnr. VWP:	17BROBO009
bestandsnaam:	17BROBO009-005.dwg





MAP 1:800
 MAP 1:10000
 Boven aansluiting op DWA - MAP 1:5000
 Principe doorsnede retentie

Retentievoorziening:
 benodigde berging 1088m³
 lengte circa 105m
 Maximale retentievoorziening:
 berging 1748m³
 lengte 250m

Retentievoorziening inclusief met behulp
 van de HWA
 lengte circa 105m
 Benodigde berging 1088m³

bok = 2.73 + nap
 bok = 2.58 + nap

Aansluiten op bestaande
 put D1189

potentiele gemaaibak

Deelgebied 3

Deelgebied 2

hwa-uitloper t.b.v.
 regulatie waterpeet
 hoogteligging nader detaileren
 hwa-uitloper

potentiele hemelwater-
 aansluiting op dwa-riool (kolks)

potentiele noodruilbaar
 dwa-riool (kolks)



LEGENDA

- HWA-leiding
- DWA-leiding
- D0008 put inclusief nummering
- bodenverontreiniging
- retentievoorziening
- maximale retentievoorziening
- huidige maaiveldhoogte

Geconfrideerd	B. Bieren	Vrijgegeven	G. Verheef
ARCADIS Infrastructuur, milieu, gebouwen		Utopiaaan 40-48 Postbus 5018 5200 BA 's-Hertogenbosch Tel 073 6809 211 Fax 073 6144 606 info@arcadis.nl www.arcadis.nl	
Opdrachtgever	Gemeente Vught		
Ontwerp	Water		
Project	Stadhouderspark - Fase I		
Onderwerp	Weg- en bouwpeilen inclusief watersysteem		
Fase			
Schaal	1:1000	Ditste	Water
Bladformaat	A1	Status	Concept
Bestek nr.		Projectleider	Verheef, G.
Projectnummer		Tekeningnummer	
110502.200867.008		01	B

BIJLAGE 3

Geraadpleegde literatuur

Wet- en regelgeving

- Gemeentelijk RioleringsPlan, Gemeente Vught, 2012-2017;
- Handreiking watertoets, 2015, Brabantse Waterschappen;
- Waterbeheerplan 2016-2021, Waterschap De Dommel;
- Provinciaal Milieu- en Waterplan Noord-Brabant, 2016-2021;
- Provinciale Milieuverordening Noord-Brabant (PMV);
- Nationaal Bestuurakkoord Water, Publicatie Nederland leeft met water, 2003 en actualisatie 2008;
- Beleidsbrief regenwater, VROM, 2004/2008;
- Waterwet, 2009;
- Het Nationaal Waterplan, 2016-2021;
- Kader Richtlijn Water, Stroomgebied beheerplannen KRW;
- Wet en Besluit op de ruimtelijke ordening;

Overige literatuur

- Handleiding alternatieve materialen voor bouwmetalen, DuBo Consulente, 2006;
- Hemelwater binnen de perceelsgrens, ISSO/SBR publicatie 70-1, Rotterdam, september 2000;
- "WebViewer", Waterschap De Dommel;
- Wateratlas Noord-Brabant;
- Eerder bestemmingsplan Stadshouderpark te Vught (2011), Herziening Parkbos en Kazerne (2014), Isabella Fort (2016) en Postweg/Kampdijk (2016).

<http://www.vught.nl>

<http://www.dommel.nl>

<http://www.brabant.nl>