

Watertoets

Stadhouderspark te Vught

INZICHT
&
OVERZICHT

Watertoets

Stadhouderspark te Vught

Opdrachtgever : BRO Boxtel
Postbus 4
5280 AA BOXTEL

Projectnummer : 20120415-00

Status rapport / versie nr. : Definitief 02

Datum : 07 augustus 2013

Opgesteld door : ing. G. Spruijt

Gecontroleerd door : ing. G. Moret

Voor akkoord : ing. F.H. Henrichs

Paraaf : 

Versie nr.	Datum	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door
D01	17-10-2012	Watertoets 'wijziging gedeelte bestemmingsplan Stadhouderspark'	GS	GM
D02	07-08-2013	Opmerkingen gemeente en initiatiefnemer	GS	GM

INHOUD

blz.

1	INLEIDING	2
1.1	Algemeen	2
1.2	Leeswijzer	2
2	GEBIEDSBESCHRIJVING	3
2.1	Ligging plangebied	3
2.2	Terreinbeschrijving	3
2.3	Waterhuishoudkundige situatie	3
2.3.1	Oppervlaktewater	3
2.3.2	Regenwater	4
2.3.3	Droogweerafvoer	4
2.3.4	Bodemopbouw	4
2.3.5	Grondwater	4
2.3.6	Kwel en infiltratie	4
2.3.7	Beleid	4
3	TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING	5
4	BELEID	6
4.1	Algemeen waterschap	6
4.2	Hydrologisch neutraal ontwikkelen	7
4.3	Gemeente Vught	8
5	ADVIES VERWERKING REGENWATER	9
5.1	Doorlopen proces	9
5.2	Waterbezwaar waterhuishoudkundig plan Stadhouderspark – Fase I	9
5.3	Verandering verhardoppervlak door verkavelingsstudie	10
5.4	Beschikbare retentievoorziening	10
6	DROOGWEERAFVOERSTELSEL (DWA-STELSEL)	11
7	RESUME	12

BIJLAGEN

1	Oppervlakte bepaling verkavelingsstudie
2	Oppervlakte bepaling waterhuishoudkundigplan
3	Resultaten HNO-toetsinstrumentarium
4	Uitgangspunten retentievoorziening waterhuishoudkundigplan
5	Memo ontwerp V-stuw retentievijver Stadhouderspark te Vught

1 INLEIDING

1.1 Algemeen

Het bestemmingsplan (BP) Stadhouderspark te Vught (omgeving Kampdijklaan) is reeds in 2006 vastgesteld, de voorgenomen woningbouw binnen dit plan is nog niet uitgevoerd. De initiatiefnemer wil nu een aantal wijzigingen doorvoeren in de ligging en het aantal woningen. De wijzigingen betreffen een gewijzigd, gedeeltelijk flexibele verkaveling. In het kader van deze wijzigingen dient er een wateradvies van het waterschap te komen in de vorm van een goedgekeurde watertoets gericht op de voorgenomen wijzigingen.

In samenwerking met de waterbeheerders is er een waterhuishoudkundigplan gemaakt, welke als waterparagraaf in het vastgestelde BP Stadhouderspark is opgenomen. In deze watertoets wordt ingegaan op de (eventuele) invloeden welke de voorgenomen wijzigingen heeft ten opzichte van het waterhuishoudkundig plan Stadhouderspark – fase I. BRO Boxtel heeft AGEL adviseurs te Oosterhout (NB) opdracht verstrekt om de watertoets gericht op de doorgevoerde wijzigingen met het actuele beleid uit te voeren. Deze watertoets is gebaseerd op:

	kenmerk:	datum:
• Vastgestelde bestemmingsplan Stadhouderspark Vught (toelichting);	Gemeente Vught	27-09-2007
• Vastgestelde bestemmingsplan Stadhouderspark Vught (plankaart 2);	Croonen adviseurs	27-09-2007
• Bestemmingsplan 'Stadshouderspark herziening deelgebied Parkbos en Kazerne'	BRO Boxtel	29-10-2012
• Waterhuishoudkundig plan Stadhouderspark – Fase I	Arcadis	31-10-2008
• Ontwerp V-stuw retentievijver Stadhouderspark te Vught	Breijn	10-08-2009
• Concept verkavelingsstudie;	BRO Boxtel	28-03-2012
• Handreiking watertoets;	Ws de Dommel	Maart-2012
• HNO-tool.	Ws de Dommel	Medio 2013

1.2 Leeswijzer

Na deze inleiding worden in hoofdstuk 2 de ligging van het plangebied, terreinbeschrijving en de waterhuishoudkundige situatie beschreven. In hoofdstuk 3 wordt de toekomstige ontwikkeling en in hoofdstuk 4 het beleid van het waterschap de Dommel beschreven. Vervolgens wordt in hoofdstuk 5 het doorlopen proces toegelicht en een vergelijking gemaakt met het waterbezwaar vanuit het waterhuishoudkundig plan Stadhouderspark fase I en de verkavelingsstudie. In hoofdstuk 6 komt het DWA-stelsel voor het plangebied aan de orde. Tot slot wordt in hoofdstuk 7 een samenvatting van de watertoets weergegeven.

2 GEBIEDSBESCHRIJVING

2.1 Ligging plangebied

Het plangebied ligt ten noorden van de kern Vught (afbeelding 1), voor de locatie Stadhouderspark is een stedenbouwkundig plan ontwikkeld voor de afronding van Vught in noordelijke richting. De locatie wordt aan de noordwestzijde begrensd door het afwateringskanaal Drongelen - 's-Hertogenbosch. Aan de zuidwest- en noordzijde vindt de begrenzing plaats door de overige delen van woningbouwplan Stadhouderspark. De zuidoostzijde grenst aan bestaande woongebieden.

Afbeelding 1: Luchtfoto met plangebied rood omlijnd (bron: BRO).



2.2 Terreinbeschrijving

Op dit moment is het gehele gebied van het gewijzigde verkavelingsplan braakliggend dan wel in gebruik als groen. De locaties waar de wijzigingen ten opzicht van het waterhuishoudkundig plan plaatsvinden zijn momenteel alle onverhard. Alle locaties tezamen van het gewijzigde verkavelingsplan hebben een totaal oppervlak van ca. 39.281 m². De maaiveldhoogte van het plangebied bedraagt gemiddeld 4,10 m +N.A.P. (www.ahn.nl).

2.3 Waterhuishoudkundige situatie

2.3.1 Oppervlaktewater

In het plangebied is er één watergang specifiek als 'water' bestemd. Het gaat om de leggerwatergang van het waterschap die langs de noordelijke grens van het plangebied 'Stadhouderspark', evenwijdig aan het Afwateringskanaal Drongelen - 's-Hertogenbosch. Op deze watergang is de Keur van het Waterschap de Aa en Maas van toepassing.

2.3.2 Regenwater

Het regenwater wat in de huidige situatie neerslaat in het plangebied infiltreert en/of stroomt af richting kolken/ bermsloot. De hoofdstrengen van het RWA-stelsel Stadhouderspark zijn al gerealiseerd.

2.3.3 Droogweerafvoer

De hoofdstrengen van het DWA-stelsel in het plangebied Stadhouderspark zijn al gerealiseerd. Het vertakte DWA-stelsel stroomt af richting Kampdijklaan.

2.3.4 Bodemopbouw

Het plangebied ligt in de bebouwde kom waardoor er geen bodemkundige hoofdeenheid bekend is. De dichtstbijzijnde bodemkundige hoofdeenheid conform de wateratlas van de provincie Noord-Brabant kan worden gekenmerkt als zandgronden (voedselarm en vochtig tot droog). Meer specifiek kan worden omschreven dat het hier haardpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand betreft.

2.3.5 Grondwater

In het waterhuishoudkundig plan Stadhouderspark – fase I is het volgende opgenomen:
"Om inzicht te krijgen in de fluctuatie van de grondwaterstanden zijn vanaf januari 2006 twee peilbuizen dagelijks gemonitord. In maart 2008 zijn er 6 peilbuizen (A01 t/m A06) bij geplaatst waarbij dagelijks door middel van 'divers' de grondwaterstand wordt geregistreerd. In deze periode zijn in het plangebied grondwaterstanden geregistreerd tussen 2,09 en 3,78 m +NAP. De stroming van het grondwater is richting het noord- noordoosten (Drongelens Kanaal). Ter plaatse van de toekomstige retentievoorziening zijn in september 2 extra peilbuizen geplaatst. De grondwaterstand is gemeten op 2,2 en 2,3 m +NAP. De GLG ter plaatse van de retentievoorziening is aan de hand van de hydromorfe kenmerken in het veld ingeschat op 1,9 m +NAP.

Aan de hand van de metingen is per peilbuis de MHG vastgesteld. Door middel van interpolatie is de MHG voor het gehele gebied vastgesteld. Hieruit volgt dat de MHG voor de onderzoekslocatie varieert van 3,8 m +NAP in het zuiden van het gebied tot 2,8 m +NAP ter plaatse van het Drongelens kanaal. Het maaiveld varieert van circa 5,0 m +NAP in het zuiden tot 3,5 m +NAP parallel aan het Drongelens kanaal."

2.3.6 Kwel en infiltratie

Op basis van gegevens van de wateratlas provincie Noord-Brabant kan worden geconcludeerd dat het plangebied is gelegen in een infiltratiegebied.

2.3.7 Beleid

Middels de keurkaart van het waterschap de Dommel is bepaald dat het plangebied niet is gelegen in een grondwaterbeschermings-, keur-, waterberging of natuurgebied.

3 TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING

In afbeelding 2 is het nieuwe concept verkavelingsstudie weergegeven. De gebouwen die donkergrijs gearceerd zijn op de verkavelingsstudie worden niet gewijzigd ten opzichte van het vastgestelde bestemmingsplan. Deze gebouwen en wegen worden in deze watertoets dan ook buiten beschouwing gelaten. De woningen nabij het afwateringskanaal Drongelen - 's Hertogenbosch worden uitgevoerd conform de verkavelingsstudie. Van de woningen ten zuiden van de Postweg is de ligging nog niet exact bekend. De cirkels om de woningen geven het bouwvlak weer wat bestemd gaat worden, binnen dit vlak kunnen de woningen nog schuiven.

Afbeelding 2: Concept verkavelingsstudie Stadhouderspark Vught (bron: BRO)



4 BELEID

4.1 Algemeen waterschap

Zoals aangegeven is voor de gemeente Vught het waterschap De Dommel de voerende kwaliteits- en kwantiteitsbeheerder. Inrichtingen van waterhuishoudingen voor ruimtelijke plannen worden door deze instantie getoetst en gekeurd. Voor nieuwbouw geldt dat het "schone" regenwater van het "vuile" huishoudelijke afvalwater gescheiden opgevangen en verwerkt dient te worden. Het huishoudelijke afvalwater dient in overleg met de gemeente Vught aangesloten te worden op het al gerealiseerde gescheiden rioolstelsel ter plaatsen.

Voor het "schone" regenwater gelden de hoofd beleidsregels die zijn vastgelegd in het waterbeheerplan 2010-2015 'krachtig water' vastgelegd. Dit waterbeheerplan beschrijft de doelen en inspanningen van waterschap De Dommel voor de periode 2010-2015. Hierin wordt indeling in de volgende thema's gemaakt:

- Droge voeten;
- Voldoende water;
- Natuurlijk water;
- Schoon water;
- Schone waterbodem;
- Mooi water.

Voor het thema *Droge voeten* brengt het waterschap gestuurde waterbergingsgebieden aan, zodat de kans op regionale wateroverlast in 2015 in bebouwd gebied en een deel van de kwetsbare natuurgebieden acceptabel is. In beekdalen die in zeer natte perioden van oudsher overstromen, passen we geen overstromingsnorm toe.

Voor *Voldoende water* stelt het waterschap de plannen voor het gewenste grond- en oppervlakteregime (GGOR) in zowel landbouw- als natuurgebieden uiterlijk in 2015 vast. Met de realisatie van maatregelen in de belangrijkste verdroogde natuurgebieden (Topgebieden) gaan we stevig aan de slag.

Voor het thema *Natuurlijk water* richt het waterschap de inrichting en het beheer van haar watergangen op het halen van de ecologische doelen uit de Europese Kaderrichtlijn Water en de functies 'waternatuur' en 'verweven' uit het Provinciaal Waterplan. Om deze doelen te halen gaat het waterschap verder met beekherstel, de aanleg van ecologische verbindingzones en het opheffen van barrières voor vismigratie. Deze maatregelen voert het waterschap zoveel mogelijk uit per gebied, in één samenhangend maatregelenpakket met herstel van Topgebieden en verbetering van de water(bodem)kwaliteit.

Voor *Schoon water* zet het waterschap het proces van samenwerking met gemeenten in de waterketen door. Het waterschap voert gezamenlijke optimalisatiestudies uit en leggen afspraken vast in afvalwaterakkoorden. Verder verbetert het waterschap een deel van onze rioolwaterzuiveringen vergaand om te voldoen aan de Kaderrichtlijn Water. Het waterschap neemt bron- en effectgerichte maatregelen om kwetsbare gebieden te beschermen.

Bij het thema *Schone waterbodems* pakt het waterschap vervuilde waterbodems aan in samenhang met beekherstel. Afhankelijk van de soort verontreiniging gaat het waterschap saneren, beheren of accepteren.

Voor *Mooi water* vergroot het waterschap bij haar inrichtingsprojecten de waarde van water voor de mens. Dit doet het waterschap door ruimte te bieden aan recreatiemogelijkheden, landschap en cultuurhistorie.

Binnen de kerntaken die het waterschap heeft, kiest het ervoor om twee onderwerpen met hoge prioriteit aan te pakken:

1. Het voorkómen van wateroverlast;
2. Het herstellen van het watersysteem van Natura 2000-gebieden.

Het waterschap verricht inspanningen op het realiseren van de waterbergingsgebieden voor 2015, waarbij de gebieden ten behoeve van het bebouwd gebied de allerhoogste prioriteit hebben. Het herstel en de bescherming van de leefgebieden voor zeldzame planten- en diersoorten in Natura 2000-gebieden zijn urgent. Daarom geeft het voorrang aan maatregelen in het watersysteem die hieraan bijdragen.

4.2 Hydrologisch neutraal ontwikkelen

In samenwerking met Waterschap Aa en Maas heeft Waterschap De Dommel een definitie en randvoorwaarden opgesteld voor het hydrologisch neutraal ontwikkelen (HNO).

In principe heeft elke ruimtelijke ontwikkeling invloed op de hydrologie. De beleidsterm hydrologisch neutraal heeft dan ook vooral betrekking op het zo veel mogelijk (binnen de ontwikkeling) neutraliseren van de negatieve hydrologische gevolgen van toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen. Ieder ruimtelijke ontwikkelingsplan is uniek. De toetsing van ruimtelijke ontwikkelingsplannen is dan ook maatwerk. Niet in alle gevallen zullen de algemeen geformuleerde normen toereikend zijn voor de toetsing. In de eerste instantie wordt getoetst op de aspecten en normen die hieronder zijn weergegeven;

- A. Er is geen toe- of afname van de afvoer op de rand van het plangebied;
- B. Er mogen geen veranderingen van oppervlaktewaterstanden optreden op de grens van het plangebied en daarbuiten;
- C. Er mag geen overlast optreden door extreme gebeurtenissen;
- D. De omvang van grondwataanvulling blijft gelijk;
- E. Er mogen geen veranderingen van grondwaterstanden optreden op de grens van het plangebied en daarbuiten.

Overige randvoorwaarden

- In alle gevallen moet de ontwikkeling aantoonbaar in de volledige aanleg van alle maatregelen voorzien, vooruitlopend op, of in gelijke fasering met de verhardingstoename;
- De bergingsopgave van een ontwikkeling dient bij voorkeur binnen het plangebied te worden gerealiseerd;
- Als met de ontwikkeling watergangen verdwijnen die, behalve voor het plangebied zelf, ook voor het regionale systeem een bergingsfunctie vervullen, dient een berging met dezelfde omvang ten behoeve van het regionale systeem te worden terug gebracht. Daarnaast heeft de bergingsfunctie ook betrekking op de waterhuishoudkundige (afwaterende) functie van de watergangen;
- Na vulling van een bergingsvoorziening moet deze tijdig weer leeg zijn, zodat de volledige bergingscapaciteit voor het opvangen van een volgende bui beschikbaar blijft (dimensionering en het ontwerp van bergingsvoorzieningen zie module C2200 van de Leidraad Riolerings);

- De initiatiefnemer is verantwoordelijk om de gewenste en toegestane maatgevende afvoer aan te bieden op een bestaande watergang met voldoende afvoercapaciteit.

Toetsmethodiek

Ter ondersteuning van het watertoetsproces is een instrumentarium (HNO-tool) ontwikkeld waarmee op een snelle manier een plan getoetst kan worden op hydrologische neutraliteit.

Daarbij is een vertaalslag gemaakt naar vijf toetsaspecten waaraan een plan of ontwikkeling getoetst kan worden. In de beleidsnotitie 'Ontwikkelen met duurzaam wateroogmerk' zijn voor de toetsing drie methodieken onderscheiden met een verschillend detailniveau: de kengetallen methode, het bakjesmodel en een (geo)hydrologische modellering.

De HNO-tool vervangt de "kengetallen methode" en het "bakjesmodel". In de HNO-tool is echter geen onderscheid gemaakt tussen de kengetallenmethode of het bakjesmodel, maar is voor alle kleine tot middelgrote plannen één eenduidig toetsinstrumentarium ontwikkeld. Daardoor kunnen er geen discussies over "grijze gebieden" voorkomen.

Het toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen bestaat uit een programma waarin de gebruiker de kenmerken van het projectgebied en gegevens over de systeemeisen invoert. De resultaten worden echter niet berekend, maar uit een database ingelezen en gepresenteerd. De database is gevuld met de rekenresultaten van een bakjesmodel. Op deze wijze wordt geen nieuw model gemaakt maar wordt er wel indirect gebruik gemaakt van een geavanceerd model, terwijl de gewenste resultaten snel en eenvoudig worden gepresenteerd.

4.3 Gemeente Vught

De invulling die de gemeente Vught geeft aan de specifieke zorgtaken rondom afval-, hemel- en grondwater zijn verwoordt in het 'verbrede' gemeentelijk rioleringsplan 2012-2017. In dit vGRP heeft de gemeente het maatschappelijke belang vertaald naar doelstellingen voor de watertaken. Hierdoor komen ze tot de volgende (wettelijke) hoofddoelstellingen voor de komende planperiode:

1. Doelmatig inzamelen en transporteren van stedelijk afvalwater;
2. Doelmatig inzamelen en verwerken van hemelwater;
3. Doelmatig voorkomen dat grondwater de bestemming van een gebied structureel nadelig beïnvloedt.

In de omgang met hemelwater hanteert Vught de (landelijke) uitgangspunten: vasthouden – bergen – afvoeren. Infiltreren (vasthouden en bergen op de plek waar het valt) krijgt de eerste prioriteit. De gemeente Vught conformeert zich met het beleid van het waterschap qua berging (HNO-tool).

5 ADVIES VERWERKING REGENWATER

5.1 Doorlopen proces

Voor het waterhuishoudkundig plan Stadhouderspark – fase I is het watertoetsproces doorlopen om invulling te geven aan de nieuwe ontwikkeling. Er mag geen hydrologische achteruitgang worden veroorzaakt ten opzichte van de bestaande situatie en huidige grondwaterstanden dienen zoveel mogelijk te worden gerespecteerd. Er mag geen toe- of afname van de waterafvoer optreden vanuit het plangebied. Voor de nieuwbouwlocatie Stadhouderspark betekent dit dat het water dat afkomstig van het toenemende verhard oppervlak tijdelijk geborgen en vervolgens vertraagd afgevoerd of geïnfiltreerd dient te worden.

In deze watertoets wordt ingegaan op de (eventuele) invloeden welke de voorgenomen wijzigingen in de concept verkavelingsstudie heeft ten opzichte van de vastgestelde watertoets. Om te voldoen aan het watertoetsproces dient deze watertoets formeel ter beoordeling te worden voorgelegd aan het waterschap de Dommel voor een wateradvies. De uitkomsten hiervan moet te zijner tijd worden verwerkt in de bestemmingsplanwijziging.

5.2 Waterbezwaar waterhuishoudkundig plan Stadhouderspark – Fase I

De afvoer van het toenemende verharde oppervlak van fase 1 mag niet direct worden geloosd op oppervlaktewater en zal worden geretendeerd. Voor de benodigde berging van fase 1 is uitgegaan van het toenemende verhard oppervlak. Voor fase 2 en 3 is het huidige verhard oppervlak minimaal en niet meegenomen in de berekening (fase 2 = 400 m²). Aan de hand van het definitieve ontwerp van fase 2 en 3 dient de retentieopgave voor deze fases te worden herberekend.

De benodigde berging is bepaald aan de hand van de neerslaggebeurtenis T=10+10% (44 mm) en de landelijke afvoer van 1,0 l/s/ha wat overeenkomt met 40,2 mm berging per m² te compenseren oppervlak. Naast de minimale benodigde berging van de voorziening is ook de benodigde berging voor een ambitieus niveau bepaald. Hierbij is uitgegaan van toekomstig verhard oppervlak zonder aftrek van het bestaande verhard oppervlak. In navolgende tabel zijn de fases met het bijbehorende verhard oppervlak en de benodigde berging weergegeven.

Tabel 1: Overzicht verharde oppervlakken en bergingsopgave (bron: WHP Stadhouderspark – Fase I).

Gebied	Bepaling oppervlak	Verhard oppervlak (m ²)	Bergingsopgave (m ³)
Fase 1 benodigd	Toekomstig - huidig	10.320	428
Fase 1 ambitieus	Toekomstig	59.420	2.465
Fase 2	Toekomstig	20.000	830
Fase 3	Toekomstig	15.900	660
Totaal benodigd	Fase 1 benodigd, fase 2 toekomstig en fase 3 toekomstig	46.220	1.918
Totaal ambitieus	Toekomstig	95.320	3.955

5.3 Verandering verhardoppervlak door verkavelingsstudie

Met de concept verkavelingsstudie zal er een wijziging plaatsvinden in het verhard oppervlak in fase 1 ten opzichte van de in tabel 1 benoemde oppervlakte. In bijlage 1 is het verhard oppervlak van de concept verkavelingsstudie opgenomen. Om een vergelijk te kunnen maken is voor het gebied van de concept verkavelingsstudie het verhard oppervlak zoals opgenomen in het waterhuishoudkundigplan bepaald in bijlage 2. Gezien de gedeeltelijk flexibele verkaveling ten zuiden van de Postweg is de openbare verharding, die mogelijk nog enigszins kan veranderen, in het vergelijk buiten beschouwing gelaten. Verondersteld wordt dat het totaal aan openbare verharding ten zuiden van de Postweg in beide situaties nagenoeg gelijk is.

Tabel 2: Wijziging verhard oppervlak fase 1.

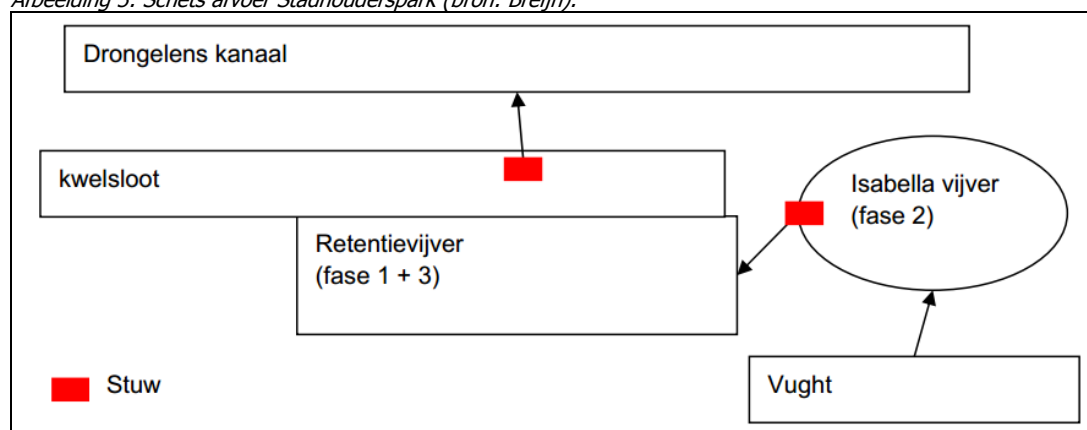
Gebied	Dakoppervlak (m ²)	Openbare verharding/ parkeerplaats ten noorden van de Postweg (m ²)	Totaal (m ²)
Waterhuishoudkundigplan	8.210	3.372	11.582
Verkavelingsstudie	9.036	3.604	12.640
Verskil	Toename: 826 m ²	Toename: 232 m ²	Toename: 1.058

Met de concept verkavelingsstudie zal het verhard oppervlak voor fase 1 met 1.058 m² extra toenemen. In bijlage 3 zijn de uitkomsten van de HNO-tool opgenomen voor de toename in verhardoppervlak, waarbij de uitgangspunten van het waterhuishoudkundig plan als basis hebben gediend (bijlage 4). Het waterbezwaar voor de verhardingstoename komt voor een T=10+10% uit op 48 m³ en voor een T=100+10% dient er nog 17 m³ extra te worden geborgen.

5.4 Beschikbare retentievoorziening

In de huidige situatie vindt er een afvoer plaats, via de Isabella vijver, vanuit de kern Vught naar het Drongelens kanaal. Met de realisatie van Stadhouderspark wordt een retentievijver aangelegd. In de nieuwe situatie voert de Isabella vijver via een stuw met knijpconstructie en duiker af naar deze retentievijver. De retentievijver voert vervolgens via een stuw met knijpconstructie en duiker af naar het Drongelens kanaal. De Isabella vijver dient als retentie voor fase 2 van Stadhouderspark. De retentievijver dient al retentie voor fase 1 en 3 van Stadhouderspark. Met de realisatie van Stadhouderspark wordt een retentievijver aangelegd.

Afbeelding 3: Schets afvoer Stadhouderspark (bron: Breijn).



Door Breijn is er een memo d.d. 10-08-2009 (bijlage 5) opgesteld waarin de V-stuw retentievijver Stadhouderspark te Vught is ontworpen. De bergingscapaciteit van de retentievijver is gedimensioneerd op fase 1 en 3. Het aanvullende verhard oppervlak ten opzichte van de huidige situatie van fase 1 en 3 bedraagt met de nieuwe flexibele verkaveling 27.278 m². Dit oppervlak is maatgevend voor de bergingsopgave in de retentievijver. Het totaal verhard oppervlak van Stadhouderspark bedraagt 96.378 m².

Tabel 3: Afvoer over de V-stuw bij verschillende waterstanden in de retentievijver (bron: Breijn).

peil [m tov NAP]	afvoer [m ³ /s]	afvoer [l/s]	berging [m ³]*	opmerking
2,70	0,0000	0	0	
2,80	0,0012	1,2	740	
2,85	0,0034	3,4	1110	Benodigde berging***
2,90	0,0020	7,0	1480	
2,93	0,0099	9,9	1702	Is ongeveer landelijke afvoer bij T=10**
3,00	0,0193	19,3	2220	

* bepaald op basis van een oppervlak van het retentiebekken en -sloot van 7400 m².

** berekend op het totale verhard oppervlak van Stadhouderspark (95.320 m²)

*** minimale bergingsopgave fase 1 + 3 (zie rapportage Arcadis)

De minimaal benodigde berging voor fase 1+3 bedraagt met het nieuwe verkavelingsplan 1.136 m³. Met een peil van 2,85 m +N.A.P. heeft de retentievoorziening voor een T=10+10% net onvoldoende berging. Echter zal met een peilstijging van net boven de 2,85 m +N.A.P. wel voldoende berging aanwezig zijn.

Conform de HNO-tool is er voor een T=100+10%≈ 61,4 mm berging benodigd. Bij een peilstijging tot 2,93 m +N.A.P. bedraagt de berging in de retentievijver 1.702 m³ (tabel 3). Dit komt overeen met 62,4 mm (1.702 m³/(11.378 m²+15.900 m²)) berging voor het aanvullend verhard oppervlak fase 1+3 ten opzichte van de huidige situatie. De T=100+10%-situatie van fase 1 en 3 kan opgevangen worden in de retentievijver. Met de nieuwe flexibele verkaveling hoeven er voor de berging geen extra aanvullende maatregelen te worden getroffen.

6 DROOGWEERAFVOERSTELSEL (DWA-STELSEL)

Binnen het plangebied zijn de hoofdstrengen van het DWA-stelsel al gerealiseerd. Om deze reden wordt in deze watertoets niet verder ingegaan op het huishoudelijk afvalwater vanuit het plangebied "concept verkavelingsstudie" fase 1.

7 RESUME

De initiatiefnemer wil een aantal wijzigingen doorvoeren in de ligging en het aantal woningen ten opzichte van het vastgestelde bestemmingsplan 'Stadhouderspark'. De wijzigingen betreffen een gewijzigd, gedeeltelijk flexibele verkaveling. In het kader van deze wijzigingen dient er een wateradvies van het waterschap te komen in de vorm van een goedgekeurde watertoets gericht op de voorgenomen wijzigingen.

Het plangebied ligt ten noorden van de kern Vught, voor de locatie Stadhouderspark is een stedenbouwkundig plan ontwikkeld voor de afronding van Vught in noordelijke richting. Op dit moment is het gehele gebied van het concept verkavelingsplan braakliggend dan wel in gebruik als groen en volledig onverhard. Alle locaties tezamen van het concept verkavelingsplan hebben een totaal oppervlak van ca. 39.281 m².

Het regenwater wat in de huidige situatie neerslaat in het plangebied infiltreert en/of stroomt af richting kolken/bermsloot. De hoofdstrengen van zowel het DWA- als het RWA-stelsel zijn al gerealiseerd.

De dichtstbijzijnde bodemkundige hoofdeenheid conform de wateratlas van de provincie Noord-Brabant kan worden gekenmerkt als zandgronden (voedselarm en vochtig tot droog). Doormiddel van metingen en interpolatie is er een MHG (maatgevende hoogste grondwaterstand) voor de onderzoekslocatie vastgesteld, varieert van 3,80 m +N.A.P. in het zuiden tot 2,80 m +N.A.P. ter plaatse van het Drongelens kanaal. Middels de keurkaart van het waterschap de Dommel is bepaald dat het plangebied niet is gelegen in een grondwaterbeschermings-, keur-, waterberging of natuurgebied.

Voor het waterhuishoudkundig plan Stadhouderspark fase 1 is het watertoetsproces doorlopen om invulling te geven aan de nieuwe ontwikkeling. In deze watertoets wordt ingegaan op de (eventuele) invloeden welke de voorgenomen wijzigingen in de concept verkavelingsstudie heeft ten opzichte van de vastgestelde watertoets. Om te voldoen aan het watertoetsproces dient deze watertoets formeel ter beoordeling te worden voorgelegd aan het waterschap de Dommel voor een wateradvies. De uitkomsten hiervan moet te zijner tijd worden verwerkt in de bestemmingsplanwijziging.

Met de concept verkavelingsstudie zal er een wijziging plaatsvinden in het verhard oppervlak in fase 1. Om een vergelijk te kunnen maken is voor het gebied van de concept verkavelingsstudie het verhard oppervlak zoals opgenomen in het waterhuishoudkundigplan bepaald. Gezien de gedeeltelijke flexibele verkaveling ten zuiden van de Postweg is de openbare verharding, die mogelijk nog enigszins kan veranderen, in het vergelijk buiten beschouwing gelaten.

Met de concept verkavelingsstudie zal het verhard oppervlak voor fase 1 met 1.058 m² extra toenemen. Het waterbezwaar voor de verhardingstoename komt voor een T=10+10% uit op 48 m³ en voor een T=100+10% dient er nog 17 m³ extra te worden geborgen.

De retentievijver dient als retentie voor fase 1 en 3 van Stadhouderspark. Het aanvullende verhard oppervlak ten opzichte van de huidige situatie van fase 1 en 3 bedraagt met de nieuwe flexibele verkaveling 27.278 m², het totaal aan verhard oppervlak voor Stadhouderspark komt hiermee uit op 96.378 m².

De minimaal benodigde berging voor fase 1+3 bedraagt met het nieuwe verkavelingsplan 1.136 m³. Met een peil van 2,85 m +N.A.P. heeft de retentievoorziening voor een T=10+10% net onvoldoende berging. Echter zal met een peilstijging van net boven de 2,85 m +N.A.P. wel voldoende berging aanwezig zijn.

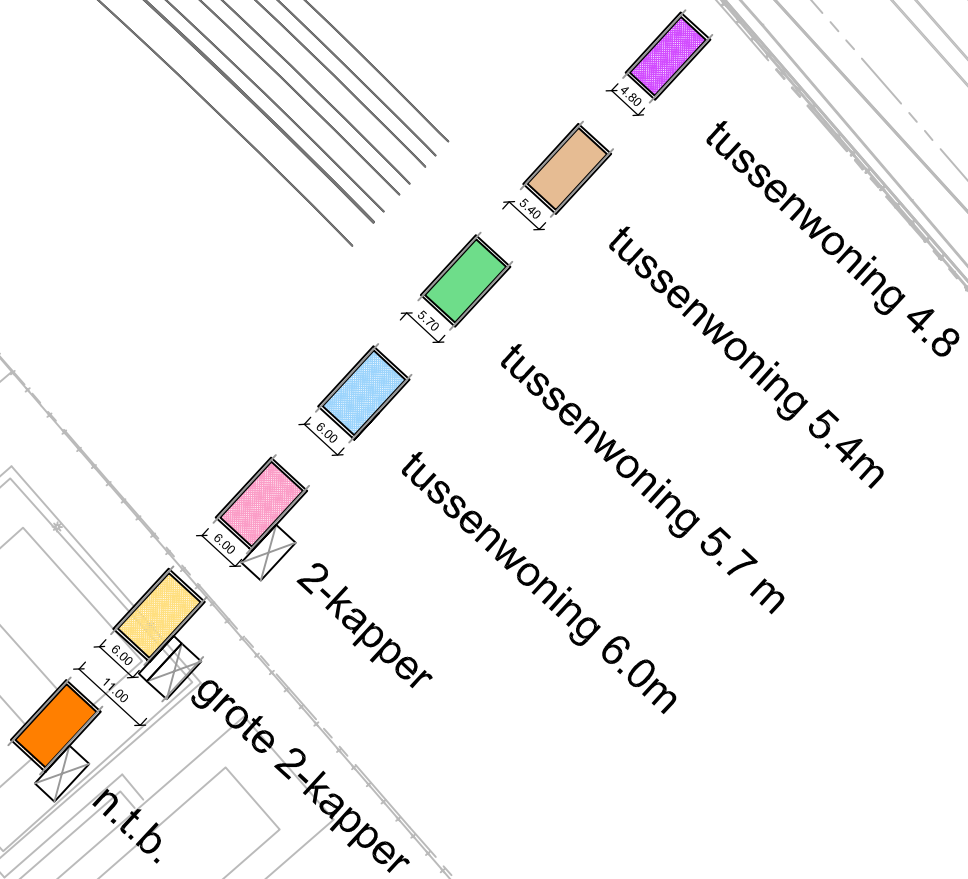
Conform de HNO-tool is er voor een T=100+10% $\approx$ 61,4 mm berging benodigd. Bij een peilstijging tot 2,93 m +N.A.P. bedraagt de berging in de retentievijver 1.702 m³. Dit komt overeen met 62,4 mm ($1.702 \text{ m}^3 / (11.378 \text{ m}^2 + 15.900 \text{ m}^2)$) berging voor het aanvullend verhard oppervlak fase 1+3 ten opzichte van de huidige situatie. De T=100+10%-situatie van fase 1 en 3 kan opgevangen worden in de retentievijver. Met de nieuwe flexibele verkaveling hoeven er voor de berging geen extra aanvullende maatregelen te worden getroffen.

Binnen het plangebied zijn de hoofdstrengen van het DWA-stelsel al gerealiseerd. Om deze reden wordt in deze watertoets niet verder ingegaan op het huishoudelijk afvalwater vanuit het plangebied "concept verkavelingsstudie" fase 1.

BIJLAGE 1

OPPERVLAKTE BEPALING VERKAVELINGSSTUDIE

Dakoppervlak	Parkeerplaats	Openbare verharding	Openbaar groen	Tuin
Blok 1 Hoeverheid 603 m²	Hoeverheid 175 m²	Hoeverheid 889 m²	Hoeverheid 551 m²	Hoeverheid 904 m²
Blok 2 720 m²	200 m²	867 m²	254 m²	994 m²
Blok 3 800 m²	238 m²	958 m²	48 m²	1463 m²
Blok 4 546 m²	0 m²	278 m²	853 m²	1266 m²
Blok 5 372 m²	0 m²	0 m²	0 m²	926 m²
Blok 6 855 m²	0 m²	0 m²	0 m²	2943 m²
Blok 7 372 m²	0 m²	0 m²	0 m²	1261 m²
Blok 8 126 m²	0 m²	0 m²	0 m²	369 m²
Blok 9 903 m²	0 m²	0 m²	0 m²	2697 m²
Blok 10 156 m²	0 m²	0 m²	0 m²	775 m²
Blok 11 1434 m²	0 m²	0 m²	0 m²	4139 m²
Blok 12 156 m²	0 m²	0 m²	0 m²	527 m²
Blok 13 288 m²	0 m²	0 m²	0 m²	506 m²
Blok 14 558 m²	0 m²	0 m²	0 m²	1424 m²
Blok 15 1045 m²	0 m²	0 m²	0 m²	4708 m²
Totaal 9036 m²	613 m²	2991 m²	1207 m²	24934 m²



LEGENDA

- Dakoppervlak op RWV-stelsel
- Parkeerplaats
- Openbare verharding
- Openbaar groen
- Tuin
- Werkgrens

Blok 2 Blok oppervlakte bepaling

BRON			
Onderdeel	Afkomstig	Tekeningnummer	Datum
Verkeersplaatje	BRO Boxtel	Stadhouderspark Vught	28-03-2012
Besluitingsplaatje herziening	BRO Boxtel	128R0801 27-001,04W	06-09-2012
Afwatering: Stadsdruipspil	Gemeente Vught	Bk. bestemmingsplan	18-04-2006

project		werk	
Stadhouderspark te Vught		20120415-00	
opdrachtgever		BRO Boxtel	
ontwerper		Waterroets	
Opp. tekening verkeersplaatje		Bld	
Ing. G. Spruijt		10OT01	
Ing. G. Spruijt		datum	
Ing. G. Moret		15-10-2012	
Ing. G. Moret		formaat	
Ing. G. Moret		A1	
Ing. G. Moret		schaal	
Ing. G. Moret		1:1000	

nr.	A	B	C	D	E	F
wijziging	07-08-2013					
get.	GS					
pk.	GM					

DEFINITIEF

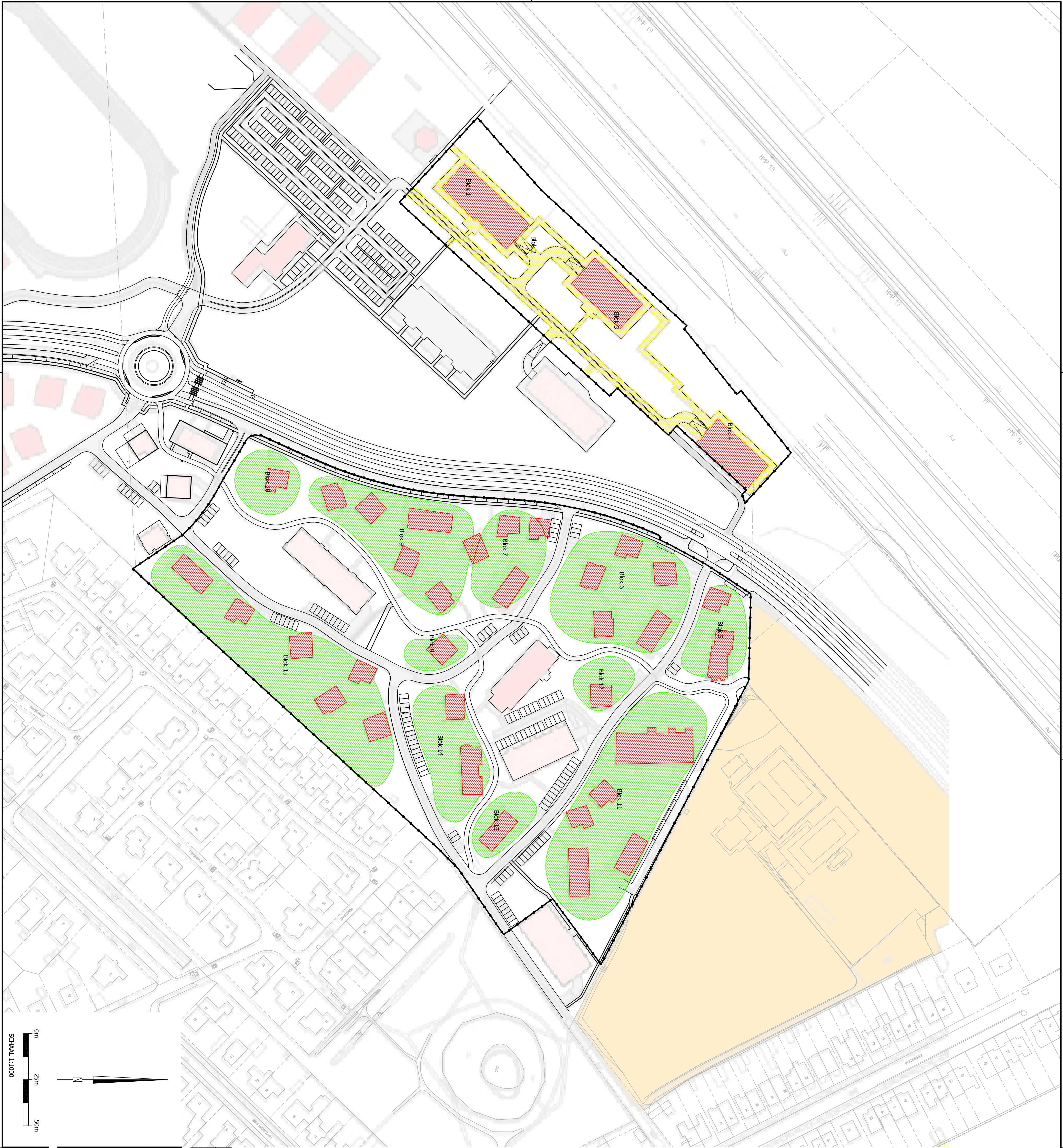
AGEL adviesbureau

Novestein 20b
4903 ze oosterhout
postbus 4155
4900 od oosterhout
telefoon 0162 - 46 64 81
telefax 0162 - 43 55 88
website www.ageladviesbureau.nl
email info@ageladviesbureau.nl

Beeldmerk
NEN-EN ISO 9001

BIJLAGE 2

OPPERVLAKTE BEPALING WATERHUISHOUDKUNDIGPLAN



LEGENDA

- Dakoppervlak op RWA-stelsel
- Openbare verharding
- Tuin
- Werkgrens

Blok 2 Blok oppervlakte bepaling

Maten in meters tenzij anders aangegeven.
Hoogtematen in meters ten opzichte van N.A.P.
Materiaal afmetingen in millimeters tenzij anders aangegeven.

BRON			
Onderdeel	Aankomst	Tekeningsnummer	Datum
Verkeersregulatie	BRO Boxtel	Stadhouderspark Vught	28-03-2012
Stadhouderspark verharding	Acadels	110502.200867	15-10-2008

Stadhouderspark

te Vught

BRO Boxtel

20120415-00

ontworpen door	Waterroets	blad	100T02
Opp. tekening wijziging t.o.v. WHP		datum	07-08-2013

get. ing. G. Spruijt	pac. ing. G. Moret	schied	1:1000
		formaat	A1

DEFINITIEF



Hoogvelden 208
4903 ze oosterhout
postbus 4155
4900 rd oosterhout
telefoon 0162 - 46 64 81
telefax 0162 - 43 55 88
website www.ageladviseurs.nl
email info@ageladviseurs.nl

Beleefbaar Nederland
NEN-EN ISO 9001

BIJLAGE 3

RESULTATEN HNO-TOETSINSTRUMENTARIUM

Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Compenserende berging voor nieuw verhard gebied

Algemeen

Naam project	Toename verharding door verkavelingsstudie Stadhouderspark te Vught
Contactpersoon initiatiefnemer	BRO Boxtel
Contactpersoon waterschap	de heer E. Verhees
Datum	07-08-2013



Kenmerken projectgebied

Bestaand verhard oppervlak	0	m ²
Toekomstig verhard oppervlak	1058	m ²
Afvoercoëfficiënt projectgebied	1	l/s/ha
Infiltratiesnelheid	0.5	m/dag
GHG	2.8	m +NAP
Huidig maaiveldniveau	3.5	m +NAP
Toekomstig maaiveldniveau	3.5	m +NAP

Kenmerken infiltratievoorziening

Type	Bovengrondse infiltratievoorziening	
Te bergen en/of infiltreren volume T10+10%	48	m ³
Extra volume hemelwater T100+10%	17	m ³
Talud	3	1:x
Lengte	20	m
Hoogte	0.2	m
Breedte	13	m

Hydrologisch neutraal ontwikkelen

De waterschappen Aa en Maas en De Dommel willen met deze berekening in een vroeg stadium de betrokkenen adviseren over de eisen die de waterschappen stellen ten aanzien van hydrologisch neutraal ontwikkelen.

Het berekende wateradvies is richtinggevend. Aan de berekening kunnen geen rechten worden ontleend.

Waterschap
De Dommel
Postbus 10.001
5280 DA Boxtel
Bosscheweg 56
5283 WB Boxtel

Tel: 0411-61 86 18
Fax: 0411-61 86 88
<http://www.dommel.nl/>

Waterschap
Aa en Maas
Postbus 5049
5201 GA 's-Hertogenbosch
Pettelaarpark 70
5216 PP 's-Hertogenbosch

Tel: 073-61 566 66
Fax: 073-61 566 00
<http://www.aaenmaas.nl/>

BIJLAGE 4

UITGANGSPUNTEN RETENTIEVOORZIENING WATERHUISHOUDKUNDIGPLAN

HOOFDSTUK

6 Retentievoorziening

6.1

ALGEMEEN

Bij nieuwe ontwikkelingen dient hydrologisch neutraal gebouwd te worden. Er mag geen hydrologische achteruitgang worden veroorzaakt ten opzichte van de bestaande situatie en huidige grondwaterstanden dienen zoveel mogelijk te worden gerespecteerd. Er mag geen toe- of afname van de waterafvoer optreden vanuit het plangebied. Voor de nieuwbouwlocatie Stadhouderspark betekent dit dat het water dat afkomstig van het toenemende verhard oppervlak tijdelijk geborgen en vervolgens vertraagd afgevoerd of geïnfiltreerd dient te worden. In onderhavig hoofdstuk worden de mogelijkheden van retentie beschreven voor fase 1. Naast fase 1 wordt in dit hoofdstuk ook gekeken naar de mogelijkheden van retentie van de twee andere fases van het project Stadhouderspark. Fase 2 en 3 liggen ten oosten van fase 1 (zie bijlage 2). De benodigde berging en de dimensionering van de retentievoorziening is bepaald op basis van de volgende uitgangspunten:

- Minimale inhoud retentievoorziening: 44 mm- landelijke afvoer, overeenkomend met $T=10 + 10\%$, eis waterschap De Dommel.
- Talud minimaal 1:3.
- Landelijke afvoer van het gebied is 1 l/s/ha (bron: Waterschap de Dommel).
- 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 in het noorden van fase 1 en op de Isabellavijver. De berging op de Isabella vijver bestaat uit een waterschijf van maximaal 20 cm tot 3,0 m +NAP.
- Parallel aan het Drongelens kanaal is een kwelsloot gelegen. Gemeente Vught heeft aangegeven om deze voor retentie te gebruiken. De bestaande kwelsloot wordt verbonden met de retentievoorziening.
- De benodigde retentie ten behoeve van het verhard oppervlak van fase 2 en 3 van het Stadhouderspark zal gerealiseerd worden in de retentievoorziening in fase 1 en/of op de Isabellavijver.
- Ter plaatse van de geplande ruimte voor de retentievoorziening is deels een grondverontreiniging aanwezig. In bijlage 2 is de contour van de grondverontreiniging globaal aangegeven. Er is sprake van een chemische verontreiniging met voornamelijk zware metalen en PAK. De omvang van de verontreiniging is vastgesteld in het rapport "Nader bodemonderzoek Kampdijklaan Vught (AGEL-adviseurs, 9 oktober 2006, 06-1517-20060314/EK).
- De retentievoorziening dient voor de milieuhygiënische kwaliteit van het water permanent waterhoudend zijn.
- Door ARCADIS is d.d. 19 juli 2007 een nota geschreven over de waterpeilen in Stadhouderspark deze is volledigheidshalve toegevoegd als bijlage 5.

BIJLAGE 5

MEMO ONTWERP V-STUW RETENTIEVIJVER STADHOUDERSPARK TE VUGHT

Memo

Datum	10 augustus 2009	Van	ing. H.T. Smolenaars
Onderwerp	Ontwerp V-stuw retentievijver Stadhouderspark te Vught	Telefoon	+31 (0)475 32 94 24
Ons kenmerk	1108151	Fax	+31 (0)475 32 93 53
		E-mail	dsmolenaars@breijn.nl
		Bijlage(n)	1

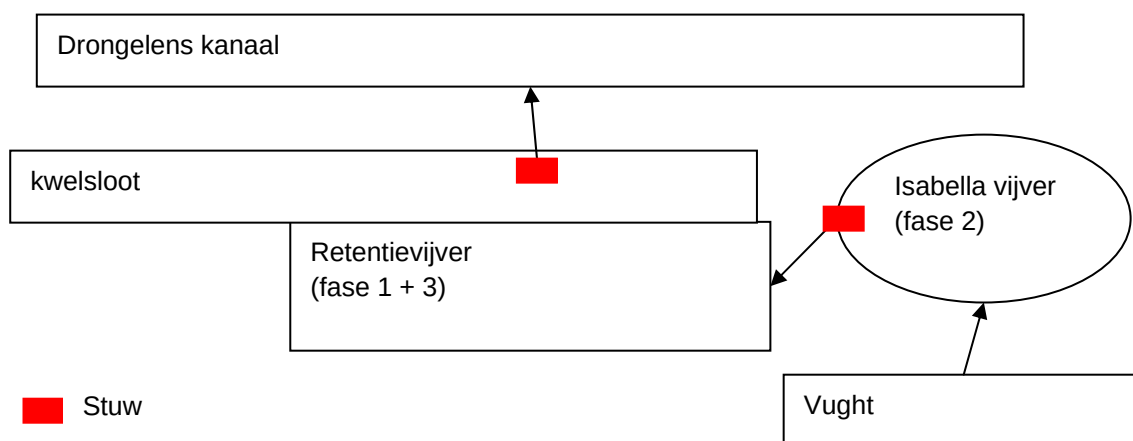
Aan *Gemeente Vught*

Kopie aan *W. van der Veen*

De memo is opgesteld voor het project Stadhouderspark te Vught.

Inleiding

In de huidige situatie vindt er een afvoer plaats, via de Isabella vijver, vanuit de kern Vught naar het Drongelens kanaal. Met de realisatie van Stadhouderspark wordt een retentievijver aangelegd. In de nieuwe situatie voert de Isabella vijver via een stuw met knijpconstructie en duiker af naar deze retentievijver. De retentievijver voert vervolgens via een stuw met knijpconstructie en duiker af naar het Drongelens kanaal. De Isabella vijver dient als retentie voor fase 2 van Stadhouderspark. De retentievijver dient al retentie voor fase 1 en 3 van Stadhouderspark. In het waterhuishoudkundig plan Stadhouderspark – Fase 1 van Arcadis d.d. 31 oktober 2008 is in hoofdstuk 6 de benodigde retentie beschreven om aan het uitgangspunt hydrologisch neutraal bouwen te voldoen. De toekomstige situatie is in figuur 1 schematisch weergegeven.



Figuur 1: Schets afvoer Stadhouderspark

Datum 10 augustus 2009
 Ons kenmerk 1108151
 Pagina 2 van 6

Vraagstelling

Het waterschap de Dommel en de gemeente Vught zijn overeengekomen om de knijpconstructies uit te voeren als een V-stuw. Breijn is gevraagd deze V-stuwen te ontwerpen. Bij het ontwerp wordt op pragmatische wijze invulling gegeven aan de T=10 en T=100 situatie met als uitgangspunt het waterhuishoudkundig onderzoek van 2008 (Arcadis).

Uitgangspunten:

- Waterhuishoudkundig plan Arcadis – Stadhouderspark Fase 1:
 1. Verhard oppervlak fase 1: 59.420m², bergingsopgave 2.465 m³ (T=10, maximaal);
 Verhard oppervlak fase 1 toename en opzichte van huidig: 10.320m²,
 bergingsopgave 428 m³ (T=10, minimaal);
 2. Verhard oppervlak fase 2: 20.000m², bergingsopgave 830 m³ (T=10);
 3. Verhard oppervlak fase 3: 15.900m², bergingsopgave 660 m³ (T=10);
- Retentievoorzieningen dimensioneren op regenduurlijn T=10+10% en een doorkijk naar T=100+10% bewerkt door Bouwknecht en Gelok;
- Landelijke afvoer T=10+10% = 1l/s/ha
- Landelijke afvoer T=100+10% = 2 l/s/ha
- De V-stuw dient met een minimale hoek van 30° uitgevoerd te worden. Dit is een praktische maat.
- Peil Isabella vijver: 2,80 m+NAP, maximaal peil 3,00 m+NAP
- Peil retentievijver: 2,70 m+NAP, maximaal peil 3,30 m+NAP
- De landelijke afvoer vanaf het achterliggende gebied (gedeelte van Vught) is niet exact bekend. De gemeente heeft echter aangegeven dat het een oppervlak betreft van ca. 110 ha. In bijlage 1 van deze memo is een overzichtsschets opgenomen van het achterliggende gebied.
- De bestaande overstort van de Isabella vijver op het Drongelens kanaal dient te worden dicht gezet maar niet gesloopt. Het waterschap wil de nieuwe overstort van de retentievijver ook voor de Isabella vijver gaan gebruiken. (afgesproken in de bespreking d.d. 24-07-2009) De huidige diameter bedraagt 800mm.
- De verbinding tussen de Isabella vijver en de nieuwe retentie dient berekend te worden op de landelijke afvoer en gebaseerd te worden op het verhard oppervlak van fase 2. (afgesproken in de bespreking d.d. 24-07-2009)
- In het civiele ontwerp worden wellicht enkele wijzigingen doorgevoerd in het op de retentievoorziening aangesloten verhard oppervlak. Er wordt wellicht een extra hoeveelheid verhard oppervlak aangesloten van de ontsluitingsweg. Daarentegen wordt er wellicht aanvullende berging gecreëerd in wadi's bij het voormalige kazerneterrein. Deze wijzigingen zijn echter nog niet definitief. Omdat bovenstaande wijzigingen elkaar gedeeltelijk compenseren en omdat de retentievoorziening ruim gedimensioneerd wordt, is in onderstaande berekeningen geen rekeningen gehouden met deze wijzigingen.

Berekening debieten vanuit retentievoorzieningen

Isabella vijver

De bergingscapaciteit van de Isabella vijver wordt gedimensioneerd op het verhard oppervlak van

Datum 10 augustus 2009
 Ons kenmerk 1108151
 Pagina 3 van 6

fase 2. Het verhard oppervlak van fase 2 bedraagt 20.000 m². Dit is het uitgangspunt voor het dimensioneren van de V-stuw. De afvoer van het achterliggende gebied wordt niet meegenomen bij de berekening van de V-stuw.

Voor de V-stuw zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Onderzijde V-stuw is 2,80 m + NAP (waterpeil Isabella vijver)
- Bovenzijde V-stuw is 3,00 m + NAP (maximale waterpeil Isabella vijver)
- De V-stuw wordt uitgevoerd met een hoek van 30°

In de onderstaande tabel is de afvoer over de V-stuw bij verschillende waterstanden in de Isabella vijver berekend.

peil [m tov NAP]	afvoer [m ³ /s]	afvoer [l/s]	berging [m ³]*	opmerking
2,80	0,0000	0	0	
2,90	0,0012	1,2	500,0	
2,92	0,0020	2,0	600,0	Is landelijke afvoer bij T=10**
2,97	0,0044	4,4	830,0	Benodigde berging***
3,00	0,0070	7,0	1000,0	

* bepaald op basis van een oppervlak van de Isabella vijver van 5000 m².

** berekend met het verhard oppervlak van fase 2 (20.000 m²)

*** bergingsopgave fase 2 (zie rapportage Arcadis)

Door het niet meerekenen van de landelijke afvoer van het achterliggende gebied zal de bergingscapaciteit van de Isabella vijver bij hevige neerslag sneller gevuld zijn. De gemeente en het waterschap zijn echter overeengekomen om de V-stuw klein te dimensioneren en de afvoer daardoor maximaal te knijpen. Zodoende wordt de bergingscapaciteit van de Isabella vijver in perioden met weinig neerslag optimaal benut.

De T=100 +10% situatie van fase 2 kan opgevangen worden in de Isabella vijver. Bij een peilstijging tot 3,05 bedraagt de berging in de Isabella vijver 1250 m³. Dit komt overeen met 62,5 mm berging voor het verhard oppervlak van fase 2.

Er wordt een duiker aangelegd voor de verbinding tussen de Isabella vijver en de retentievijver. Aangezien de afvoer uit de kern Vught niet exact bekend is kan het totale debiet door de duiker niet worden berekend. Voorstel voor de berekening van de diameter van deze nieuwe duiker is om het maximale debiet door een duiker met diameter rond 800 mm en het extra debiet vanuit de tweede fase van stadhouderspark te hanteren:

- De afvoer door een Ø800 mm bedraagt ca. 415 l/s bij een verhang van 1:1000.
- Voor de overlaat vanaf fase 2 is gerekend met een debiet van 40 l/s/ha (zie rapportage Arcadis). Voor 2 ha resulteert dit in een extra debiet van 80 l/s.

Datum 10 augustus 2009
 Ons kenmerk 1108151
 Pagina 4 van 6

Het totale maatgevende debiet voor de overlaat is 495 l/s. De diameter van de nieuw te leggen duiker is gedimensioneerd op 900 mm. De afvoer door een Ø900 mm bedraagt ca. 560 l/s bij een verhang van 1:1000.

De maatgevende afvoer over de overlaat van de Isabella vijver bedraagt 495 l/s. Bij een drempelbreedte van 4 m is de overstortende straal bij dit debiet ca. 0,2 m. Het maximale peil dat in de Isabella vijver kan optreden bedraagt 3,2 m + NAP bij de maatgevende afvoer van de overlaat. Dit peil is hoger dan het maximale peil in de Isbellavijver van 3,0 m + NAP (zie uitgangspunten). Dit peil treedt echter slechts gedurende korte tijd op (als de berging geheel gevuld is en tijdens de piek van een zeer zware neerslaggebeurtenis). Omdat de afvoer vanaf het achterliggende gebied niet exact bekend is kan niet aangegeven worden hoe vaak deze waterstand optreedt.

Retentievijver

De bergingscapaciteit van de retentievijver is gedimensioneerd op fase 1 en 3. Het aanvullend verhard oppervlak ten opzichte van de huidige situatie van fase 1 en 3 bedraagt 26.220 m². Dit oppervlak is maatgevend voor de bergingsopgave in de retentievijver. Het totaal verhard oppervlak van Stadhouderspark bedraagt 95.320 m². Dit is het uitgangspunt voor het dimensioneren van de V-stuw. De afvoer van het achterliggende gebied is niet meegenomen bij de berekening van de V-stuw.

Voor de V-stuw zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Onderzijde V-stuw is 2,70 m + NAP (waterpeil)
- Bovenzijde V-stuw is 3,00 m + NAP (maximale waterpeil Isabella vijver)
- De V-stuw wordt uitgevoerd met een hoek van 30°

In de onderstaande tabel is de afvoer over de V-stuw bij verschillende waterstanden in de retentievijver berekend.

peil [m tov NAP]	afvoer [m ³ /s]	afvoer [l/s]	berging [m ³]*	opmerking
2,70	0,0000	0	0	
2,80	0,0012	1,2	740	
2,85	0,0034	3,4	1110	Benodigde berging***
2,90	0,0020	7,0	1480	
2,93	0,0099	9,9	1702	Is ongeveer landelijke afvoer bij T=10**
3,00	0,0193	19,3	2220	

* bepaald op basis van een oppervlak van het retentiebekken en -sloot van 7400 m².

** berekend op het totale verhard oppervlak van Stadhouderspark (95.320 m²)

*** minimale bergingsopgave fase 1 + 3 (zie rapportage Arcadis)

Door het niet meerekenen van de landelijke afvoer van het achterliggende gebied zal de bergingscapaciteit van het retentiebekken bij hevige neerslag sneller gevuld zijn. De gemeente en het waterschap zijn echter overeengekomen om de V-stuw klein te dimensioneren en de afvoer

Datum 10 augustus 2009
Ons kenmerk 1108151
Pagina 5 van 6

daardoor maximaal te knijpen. Zodoende wordt de bergingscapaciteit van de retentievijver in perioden met weinig neerslag optimaal benut.

De $T=100 + 10\%$ situatie van fase 1 en 3 kan opgevangen worden in de retentievijver. Bij een peilstijging tot 2,92 m + NAP bedraagt de berging in de Retentievijver 1628 m³. Dit komt overeen met 62,1 mm berging voor het aanvullend verhard oppervlak van fase 1 + 3 ten opzichte van de huidige situatie.

Er wordt een duiker aangelegd voor de verbinding tussen de retentievijver en het Drongelens kanaal. Aangezien de afvoer uit de kern Vught niet exact bekend is kan het totale debiet door de duiker niet worden berekend. Voorstel voor de berekening van de diameter van deze nieuwe duiker is om het maximale debiet door een duiker met diameter rond 800 mm en het extra debiet vanuit Stadhouderspark te hanteren:

- De afvoer door een Ø800 mm bedraagt ca. 415 l/s bij een verhang van 1:1000.
- Voor de overlaat richting Drongelens kanaal is gerekend met een debiet van 40 l/s/ha (zie rapportage Arcadis). Voor 9,5 ha resulteert dit in een extra debiet van 380 l/s.

Het totale maatgevende debiet voor de overlaat is 795 l/s. De diameter van de nieuw te leggen duiker is gedimensioneerd op 1000 mm. De afvoer door een Ø1000 mm bedraagt ca. 795 l/s bij een verhang van 1:900.

De maatgevende afvoer over de overlaat van de retentievijver bedraagt 795 l/s. Bij een drempelbreedte van 7 m is de overstortende straal bij dit debiet ca. 0,2 m. Het maximale peil bedraagt 3,2 m bij de maatgevende afvoer van de noodoverlaat. Dit peil treedt echter slechts gedurende korte tijd op (als de berging geheel gevuld is en tijdens de piek van een zeer zware neerslaggebeurtenis). Omdat de afvoer vanaf het achterliggende gebied niet exact bekend is kan niet aangegeven worden hoe vaak deze waterstand optreedt.

Opmerkingen

Er is gerekend met volkomen overlaten* Als het waterpeil in de retentievijver echter stijgt, kan bij de overlaat van de Isabella vijver een onvolkomen stroombeeld ontstaan. In de berekeningen is hier geen rekening mee gehouden. Verder is bij de berekeningen van de V-stuwen geen rekening gehouden met een eventuele stuwende werking van het waterpeil benedenstrooms van de stuw. De afvoercapaciteit van de noodoverlaten is echter voldoende om wateroverlast te voorkomen.

Extra veiligheid

* Als de waterstand boven de kruin groter is dan $\frac{2}{3} \times H$ (H = energiehogte voor de stuw), dan spreekt men van een onvolkomen overlaat, een overlaat met gestuwde afvoer. Bij een volkomen overlaat is daarentegen sprake van een ongestuwde afvoer. De waterstand benedenstrooms van de overlaat heeft dan geen invloed op de afvoercapaciteit.

Datum 10 augustus 2009
Ons kenmerk 1108151
Pagina 6 van 6

De bestaande overstort van de Isabella vijver op het Drongelens kanaal wordt voorlopig niet gesloopt. De spindelafsluiter bij de overstort wordt dichtgezet. Indien blijkt dat de afvoercapaciteit van de V-stuwen niet voldoende is kan de spindelschuif alsnog een klein stukje worden opengezet. Hierdoor ontstaat er enige 'speelruimte' in het systeem.

Conclusie

De berging in het plan is voldoende. Niet alleen de vermeerdering van het verhard oppervlak wordt geborgen in het systeem, maar ook een gedeelte van het water van de bestaande verharding. Het systeem is op pragmatische wijze gedimensioneerd. De $T=10 + 10\%$ situaties kunnen geborgen worden in het systeem. De $T=100 + 10\%$ situaties kunnen ook verwerkt worden. De afvoer vanaf het achterliggende gebied is niet exact bekend. Deze afvoer is aangenomen op de capaciteit van een buis Ø800 mm (ca. 415 l/s). De V-stuwen zijn klein gedimensioneerd om zo lang mogelijk water vast te houden bovenstrooms van de stuwen. De overlaten hebben voldoende capaciteit om de maatgevende afvoer te kunnen verwerken. Het peil in de Isabella vijver kan echter als de berging geheel gevuld is en tijdens de piek van een zeer zware neerslaggebeurtenis boven de 3,0 m + NAP komen. Omdat dit slechts gedurende korte tijd optreedt is deze situatie acceptabel. Door het handhaven van de bestaande duiker bij de Isabella vijver ontstaat enige 'speelruimte' in het systeem.

Bijlage 1: Overzichtsheets achterliggend gebied