Notitie

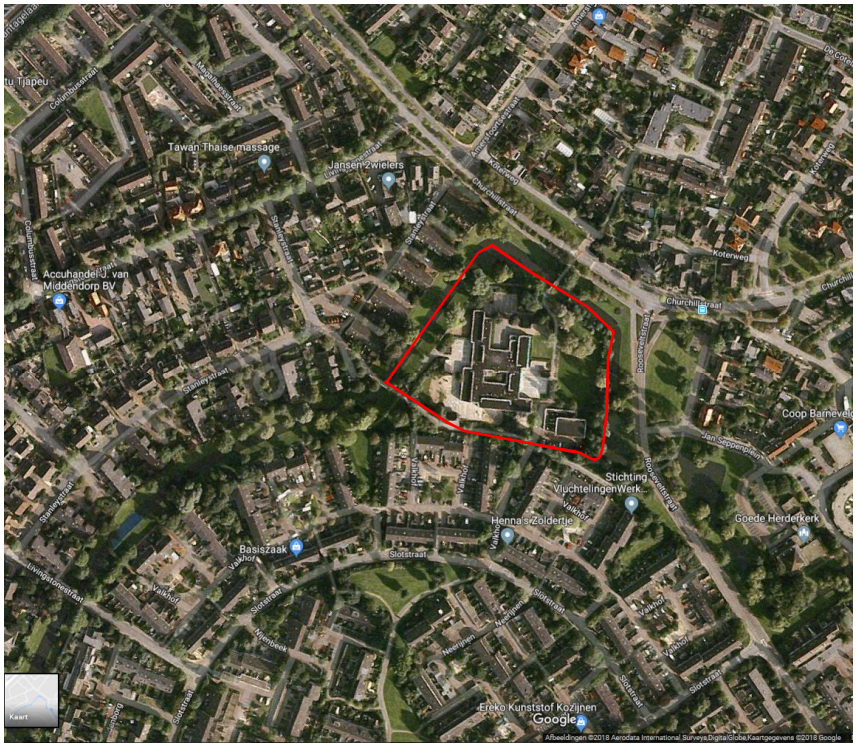
Onderwerp: Watertoets/Waterparagraaf Valkhof Barneveld
Projectnummer: 357513
Referentienummer: SWNL0226276
Datum: 25-05-2018

1 Inleiding

De locatie Valkhof (zie figuur 1) wordt ontwikkeld. Op de locatie Valkhof in Barneveld worden de komende jaren 24 woningen gebouwd. Het civiele ontwerp is in concept klaar (19 april 2018). Grote wijzigingen worden niet meer verwacht.

Om uiteindelijk de woningbouw mogelijk te kunnen maken, is de voormalige school met bijgebouwen op het terrein reeds gesloopt. Daarnaast moet het bestemmingsplan worden gewijzigd (van maatschappelijke doeleinden naar wonen).

In het kader van het nieuwe bestemmingsplan is een watertoets/waterparagraaf verplicht. Deze notitie beschrijft de belangrijkste onderwerpen in het kader van de watertoets en de conclusies van deze notitie kunnen als waterparagraaf worden opgenomen in het bestemmingsplan (met deze notitie als onderbouwing).



Figuur 1 Locatie 'Valkhof' in Barneveld (rood omkaderd) (google maps)

Sweco
Velperweg 26
6824 BJ Arnhem
Postbus 485
6800 AL Arnhem
Nederland

T +31 88 811 66 00
www.sweco.nl

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

Stefan Witteveen
Adviseur Waterbeheer en waterkwaliteit
T +31 88 811 54 34
M +31 6 53 60 08 41
stefan.witteveen@sweco.nl

2 Beleidskader

Sinds 1 november 2003 is voor alle ruimtelijke plannen de watertoets verplicht. Het doel van de watertoets is waterbelangen evenwichtig mee te nemen in het planvormingsproces van Rijk, provincies en gemeenten. Hiermee wordt een veilig, gezond en duurzaam water-systeem nagestreefd. De toets omvat het gehele proces van vroegtijdig informeren, adviseren, afwegen en uiteindelijk beoordelen van de in ruimtelijke plannen voorkomende waterhuishoudkundige aspecten. Via de digitale watertoets is beoordeeld of en welke waterbelangen voor het plan relevant zijn.

Daaruit volgt ook een overzicht van het beleidskaders voor dit project. Dit zijn over het algemeen oude(verouderde) beleidsstukken, die zijn ingehaald door de leidende beleids-kaders op dit moment. De basis van het waterbeleid ligt in de beleidsstukken, die in dit hoofdstuk zijn genoemd.

Leidende beleidskaders zijn gestuurd vanuit het Rijk en richten zich op dit moment vooral op klimaatadaptie (voorkomen van wateroverlast bij hevigere neerslag), verankerd in het Deltaprogramma en het tegengaan van verdroging en verzilting (Ruimtelijke adaptatie zoetwater).

2.1 Vasthouden – bergen – afvoeren

Een belangrijk principe is dat (een deel van) het hemelwater binnen een plangebied wordt vastgehouden en/of geborgen en dan pas vertraagd wordt afgevoerd. Hiermee wordt bereikt dat de waterzuiveringsinstallatie beter functioneert, doordat het minder (relatief) schoon hemelwater verwerkt, verdroging wordt tegengegaan, doordat het hemelwater ter plaatse in de bodem kan worden opgenomen en piekafvoeren in het oppervlaktewater (met eventueel wateroverlast in benedenstrooms gelegen gebieden) worden voorkomen. Bij lozing op oppervlaktewater zal hiervan een melding gedaan moeten worden bij het waterschap.

2.2 Grondwaterneutraal bouwen

Om grondwateroverlast te voorkomen, adviseert het waterschap om boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) te ontwerpen. Dit betekent dat aspecten, zoals ontwateringsdiepte en infiltratie van hemelwater, beschouwd worden ten opzichte van de GHG. Het structureel onttrekken / draineren van grondwater is geen duurzame oplossing en moet worden voorkomen. Het waterschap adviseert de initiatiefnemer dan ook om, voorafgaand aan de ontwikkeling, een goed beeld te krijgen van de heersende grondwaterstanden en GHG. Eventuele grondwateroverlast is in eerste instantie een zaak voor de betreffende perceeleigenaar.

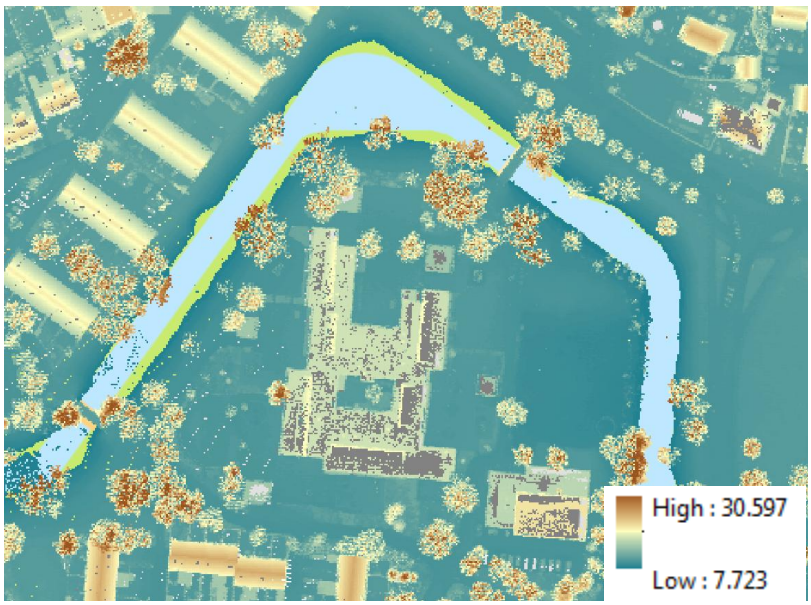
2.3 Schoon houden – scheiden – schoon maken

Om verontreiniging van bodem, grond- en/of oppervlaktewater te voorkomen, is het van belang dat het afstromende hemelwater niet verontreinigd raakt. Dit kan door nadere eisen / randvoorwaarden te stellen aan bijvoorbeeld de toegepaste (bouw)materialen. Het waterschap heeft hiervoor een Beslisboom ontwikkeld, die helpt bij het maken van keuzes bij afkoppelen.

3 Huidige situatie

3.1 Hoogteligging

Om inzicht te krijgen in de hoogteligging, is gekeken naar het AHN2. In onderstaand figuur zijn de maaiveldhoogten gepresenteerd. Uit de analyse blijkt dat de lage delen langs de randen liggen op een hoogte van circa NAP +8,60 m, oplopend tot een hoogte van meer dan NAP +9,10 m op het schoolterrein.



3.2 Bodemopbouw

Door Fugro Geoservices (ref. nr. 9016-0261-000, april 2016) is een rapportage opgesteld van drie uitgevoerde sonderingen in het plangebied.

Uit analyse van de sonderingen blijkt dat de bodem in de eerste 3,5 a 4 m -mv bestaat uit zwak siltig tot matig siltig fijn zand. Daaronder bevindt zich een laag met kleiig, siltig leem met een dikte van circa 1 m. Daaronder zit een pakket met 10 m zwak siltig tot siltig zand. Vanaf ongeveer 12 m – mv (NAP -3,0 m) komen er meer en dikkere kleilagen in de bodem voor.

3.3 Grondwater

Door Arcadis is een geohydrologisch onderzoek (Arcadis, ref. nr. 079020818 A, 2016) uitgevoerd om inzicht te krijgen in de grondwaterstanden en de GHG in het plangebied. Uit deze studie is gebleken dat de peilbuizen in de omgeving van het plangebied te hoge grondwaterstanden meten ten opzichte van de grondwaterstanden in geplaatste peilbuizen in het gebied. Daardoor is er geen goed uitgangspunt voor het afleiden van een GHG. Arcadis stelt voor om een GHG te hanteren van NAP +8,20 m. Gezien de bodemopbouw in het plan, de ligging van de singel en de opbollende werking in de bodem, lijkt dit een plausibele inschatting van de GHG ter plaatse. Er wordt van deze waarde uitgegaan.

3.4 Oppervlaktewater

Om het plangebied is een singel gesitueerd. In het geohydrologisch onderzoek (Arcadis, ref. nr. 079020818 A, 2016) is onderzocht hoe het waterpeil rondom het plangebied is. Het waterpeil in de singel wordt gestuwd door een knijpconstructie met een drempelhoogte op NAP +7,72 m. Het oppervlaktewaterpeil komt dus niet lager dan deze hoogte.
Het waterpeil in de singel kan stijgen NAP +8,10 m in extreme afvoersituaties. Normaal peil met verhang ligt in de orde van NAP +7,80 m a NAP +7,85 m.

3.5 Riolering

De school en bijgebouwen (inmiddels gesloopt) waren aangesloten op een gescheiden rioolstelsel (‘bergen’ en ‘afvoeren’) en gelegen in de Valkhof. In de toekomstige situatie zal het hemelwater worden afgekoppeld van dit gescheiden stelsel en in het gebied geborgen worden (‘vasthouden’). De afvoer vanuit het gebied mag daarbij niet groter worden dan de afvoernorm. Het vuilwater wordt nu afgevoerd via het DWA-stelsel.

3.6 Conclusies huidige situatie

Omdat er in de huidige situatie al stedelijke inrichting is (geweest), is het gebied al ingesteld op het voorkomen van wateroverlast. Het maaiveld is gelegen op een hoogte van minimaal NAP +8,60 m ten opzichte van de GHG op NAP +8,20 m.

Dit biedt de mogelijkheid om in de nieuwe situatie rekening te houden met oppervlakkige infiltratie van hemelwater. Volgens de regels uit de Keur van het waterschap mag rekening worden gehouden met de infiltratiecapaciteit van de bodem wanneer de bodem voldoende waterdoorlatend is (k > 1 m/dag). Uit de sonderingen *(Fugro Geoservices. ref. nr. 9016-0261-000, april 2016)* blijkt dat de doorlatendheid voldoet aan deze eis. Voor de doorlatendheid van de bodem wordt op basis van de onderzoeken (geotechnisch- en geohydrologisch onderzoek Barneveld), gecombineerd met de handvatten die door het waterschap worden gehanteerd voor infiltratiesnelheden in type bodems, een waarde van 0,5 m/dag aangehouden.

Voor de riolering geldt dat met de toename van het aantal woningen de riolering nog voldoende capaciteit heeft om de vuilwaterlast te kunnen verwerken. Dit gebeurt in het rioleringsplan.

4 Toekomstige Situatie

4.1 Voorgenomen ontwikkelingen

In het toekomstige plan is het voornemen om het gebied te ontwikkelen voor 24 woningen en infrastructuur. Dit betekent dat het verhard oppervlak verandert. In de huidige situatie is het gebied ingericht als school, schoolplein en bijgebouwen. In tabel 4.1 zijn de oppervlakken verdeeld (onverhard gebied en verhard gebied) in de huidige situatie en de toekomstige situatie. Uit de tabel blijkt dat er geen netto toename aan verhard gebied beperkt is in het gebied. De oppervlakken zijn gebaseerd op de tekening in bijlage 1.

Tabel 4.1 Oppervlakteverdeling plangebied Valkhof

Type oppervlak	Huidige situatie (m^2)	Toekomstige Situatie (m^2)
Verhard bebouwd	9045	3222
Verhard infra		3967
Onverhard	6555	5623
Berging/wadi	0	2788
Totaal plangebied	**15600**	**15600**

Voor de verharde oppervlakken in de toekomstige situatie is een extra marge van 25% voor de bebouwing aangehouden. Dit is een gangbare aanname voor de toename van verhard oppervlak op percelen door aanleg van terrassen en bijbouwen. Ook is 10% extra aangehouden voor de infrastructuur. Hiermee houden wij nog rekening met eventuele wijzigingen van het ontwerp stedenbouwkundigplan, waarbij mogelijk (kleine) veranderingen plaats kunnen vinden. Bij de ontwikkelingen van binnen het plan wordt geen gebruik gemaakt van uitlogende bouwmaterialen.

Netto is er sprake van een vermindering van het verhard oppervlak ten opzichte van het huidige verhard oppervlak. Ondanks dat het niet nodig is om hiervoor een officiële water-toetsprocedure te doorlopen, wil de gemeente de waterberging wel goed geregeld hebben en borgen in het bestemmingsplan. Derhalve is in deze watertoets de benodigde water-berging (dit hoofdstuk) en wijze van afvoer en waterberging (hoofdstuk 5) uitgewerkt.

Voor de ontsluiting van het gebied zal er een nieuwe brug worden aangelegd over de singel. De bestaande houten fiets-/voetgangersbruggen worden (deels) gerenoveerd of vervangen (n.t.b.). In het zuidoosten van het plangebied zal een steiger in de singel komen om bootjes aan te kunnen meren en als speelvoorziening. In het noorden-westen is de wens om een speelvoorziening langs de oever van de singel te realiseren. Hiervoor zal een deel van de bestaande oevers van de singel worden aangepast en verondiept (circa 200 m^2).

4.2 Benodigde waterberging

4.2.1 Eisen van het waterschap

De voorwaarden die het waterschap stelt aan de waterberging, zijn vastgelegd in de regels van de keur. Hierin is opgenomen dat er geen wateroverlast mag optreden bij een T=100 situatie. Hiervoor houdt het waterschap rekening met een hoeveelheid neerslag van 87 mm in 24 uur. Tijdens deze situatie mag er afgevoerd worden met tweemaal de landelijke afvoernorm van 1,5 l/s/ha, overeenkomend met ongeveer 27 mm. Dit betekent dat in een plangebied 60 mm waterberging aangelegd moet worden om te voldoen aan de voorwaarden van het waterschap. Deze berging mag kleiner zijn, mits er een onderbouwing gegeven wordt waarom wordt afgeweken en of het watersysteem dan nog steeds voldoet aan de eis dat er geen wateroverlast mag optreden bij een T=100 situatie.

4.2.2 Op basis van plan

Op basis van de oppervlakken in tabel 4.1 is het noodzakelijk om 7189 m^2 x 0,06 m statische waterberging te realiseren. Dit komt neer op een hoeveelheid van 432 m^3.
Om dit te toetsen, is een dynamische berekening uitgevoerd met Sobek. De resultaten daarvan staan beschreven in paragraaf 5.3.

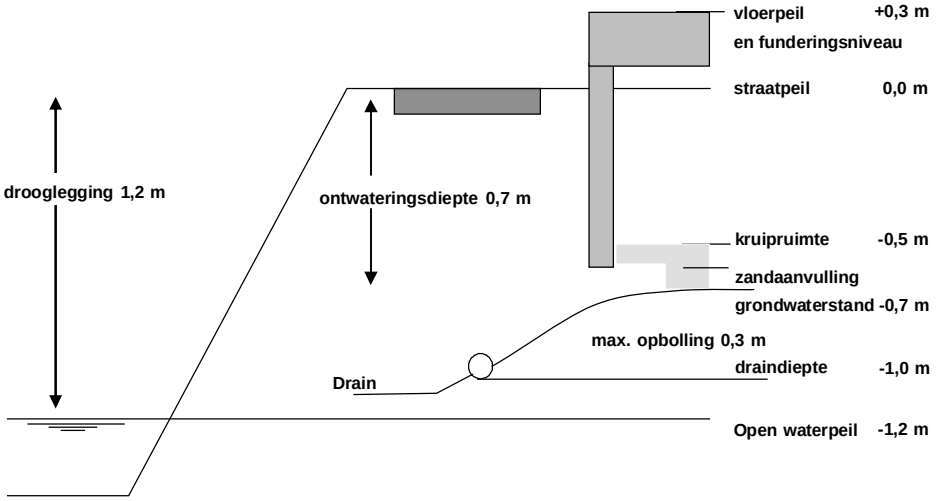
4.3 Drooglegging en ontwatering

4.3.1 Voorwaarden voor drooglegging en ontwatering

Door gemeenten en waterschap wordt in het algemeen zelf invulling gegeven aan de drooglegging en ontwateringseisen van ontwikkelingen. Desondanks is er een set die algemeen toepasbaar is voor alle locaties. Deze zijn gecontroleerd en, waar nodig, aangevuld met specifieke voorwaarden van gemeente Barneveld. Onderstaand zijn de eisen, die de gemeente stelt:

- woningen met kruipruimte 0,70 m – maaiveld;
- woningen zonder kruipruimte 0,30 m – maaiveld;
- vloerpeil van woningen 0,30 m + maaiveld;
- tuinen en openbare groenvoorzieningen 0,50 m – maaiveld;
- primaire wegen 0,90 - 1,00 m;
- secundaire wegen + woonstraten 0,70 m;
- cunetten zijn aangevuld met goed doorlatend zand;
- de drooglegging bij normaal waterpeil dient tenminste 1,0 - 1,2 m te bedragen.

Hierbij wordt uitgegaan van de volgende principes (schematische weergave).



Figuur 4.1 Principe van ontwatering en drooglegging

4.3.2 Doorvertaling naar het plan

De GHG, die eerder in het geohydrologisch onderzoek is afgeleid voor het gebied, is NAP +8,20 m. Het streefpeil in de singel is circa NAP +7,80 m.

De laagste wegpeilen in het plan zijn centraal in het plangebied gelegen met een hoogte van NAP +9,13 m. Hiermee heeft de weg minimaal 0,90 m ontwateringsdiepte en een drooglegging van ruim 1,30 m. Vloerpeilen komen minimaal op NAP +9,50 m en voldoen daarmee ook aan de ontwateringseis van 0,3 m boven het straatpeil.

Bij een maximaal waterpeil van NAP +8,10 m heeft de laagste weghoogte nog een drooglegging van 1,0 m. Woningen hebben een minimale drooglegging van 1,40 m.

5 Uitwerking Hemelwatersysteem

5.1 Hemelwaterafvoer

Het hemelwater dat op daken terechtkomt, zal via regenafvoeren naar maaiveld worden gebracht. Daar wordt het water zoveel mogelijk oppervlakkig via goten aangeboden aan het openbaar terrein. Waar afvoer naar openbaar gebied niet mogelijk is, zal infiltratie in de bodem plaatsvinden met infiltratiekratten. Eventueel kan het water ook direct worden afgevoerd naar een wadi in het plangebied.

5.1.1 Infiltratie van hemelwater (op percelen)

Wanneer hemelwater op de percelen geïnfiltreerd wordt, zullen infiltratiekratten worden toegepast. Ontwerpvoorwaarde is dat 60 mm infiltratie mogelijk is. Op een dak van 50 m^2 betekent dit een hoeveelheid van 3 m^3 hemelwater. Bij een ruimtebeslag van 0,5x1 m per krat betekent dit een oppervlak van 5-10 m^2 aan ruimtebeslag op een perceel.

5.1.2 Afvoer naar wadi

Op het openbaar terrein zal het water via de weg worden afgevoerd naar de wadi's in het plangebied. In het civieltechnisch ontwerp is uitgegaan van de ontwerpeisen voor de bovengrondse afvoer via (mol)goten *(Standaard ontwerp- en materiaaleisen Civieltechnische en cultuurtechnische werken, gemeente Barneveld. Juni 2016)* die hieronder zijn weergegeven.

Ontwerp bovengrondse afvoer:

- maximale gootlengte : 70,00 m
- minimale verhang : 1:250
- maximale gootdiepte : 3 cm bij een gootbreedte van 50 cm oplopend tot 5 cm bij een gootbreedte van 70 cm
- gootbreedte : 50 - 70 cm
- kruisingen van weg met wadi uitvoeren als een doorwaadbare plaats (voorde) die ook werkt als een verkeersremmer, de maatvoering is in overleg met de teams Verkeer en Weg – en Waterbouw nader uit te werken. Bij een slokopniveau van – 0.20 m maaiveld is het diepste punt van de voorde – 0.12 m maaiveld.

Figuur 5.1 Ontwerpeisen bovengrondse afvoer

5.2 Waterberging en vertraagde afvoer

5.2.1 Wadi

Binnen de vasthouden-bergen-afvoeren is in het plangebied uitgegaan van vasthouden. In het ontwerp is rekening gehouden met de 60 mm statische waterberging die het waterschap vereist. Daarnaast is het mogelijk om conform de landelijke afvoer water af te voeren uit het plangebied. In het plangebied geldt de afvoernorm *(afvoernormenkaart Waterschap Vallei en Veluwe)* van 3 l/s/ha (overeenkomend met 27 mm per dag) in een T=100 gebeurtenis. Voor de wadi zijn door de gemeente ook ontwerpeisen gesteld waarbinnen realisatie plaats moet vinden. In figuur 5.2 zijn deze voorwaarden opgenomen.

Het ontwerp dient aan de volgende eisen te voldoen:	
• helling	: 1:3
• minimale bodembreedte	: 3,00 m
• basisdiepte	: 0,50 m (minimaal 0.30 m tot slokopniveau + 0.20 m waakhoogte)
• Ontwatering van wadibodem	: minimaal 0,30 m
• maximale diepte	: 0,70 m
• Leeglooptijd wadi	: 24 uur
• Drainzandpakket	: Tot aan GLG met een max. pakketdikte van 1 m.

Figuur 5.2 Ontwerpeisen Wadi

5.2.2 Infiltratie en leegloop wadi

Voor de wadi is vereist dat deze leeg kan lopen in 24 uur. Gezien de bodemgesteldheid en de voorwaarden van het waterschap, is gekozen voor een infiltratiesnelheid van 0,5 m/dag. Hierbij is uitgegaan dat een bodemopbouw van zwak siltig tot matig siltig fijn zand in het plangebied overeenkomt met fijn zand uit onderstaande tabel van Waterschap Vallei en Veluwe, die als uitgangspunt moet worden gebruikt voor de te hanteren infiltratie.

Tabel 5.1 Randvoorwaarden infiltratie
(Beleidsregels van de Keur, Waterschap Vallei en Veluwe. 2013)

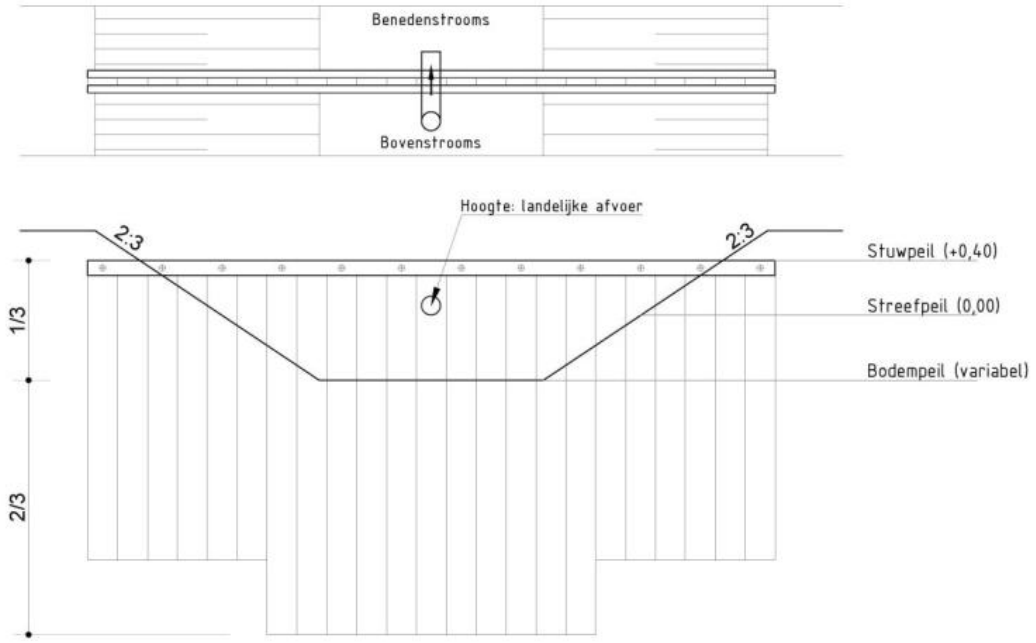
Grondsoort	**Infiltratiecapaciteit in [mm/h]**
Grof zand	500
Fijn zand	20
Leemachtig fijn zand	11
Licht zavel	10
Löss	6
Veen	2,2
Leem	2,1
Lichte klei	1,5
Matig zware klei	0,5
Kleiig leem	0,4

Bij een minimale bodemhoogte van NAP +8.45 m is er minimaal een waterschijf van 0,25 m die vrij kan infiltreren bovenop een GHG van NAP +8,20 m. Over het algemeen wordt er op basis van het standaardprofiel circa 0,3 m water geborgen in de wadi's binnen het plan.

Bij de analyse van de waterberging met Sobek is rekening gehouden met de maximale normafvoer van 3 l/s per hectare gebied.

In extreme situaties kan, wanneer de wadi's vol zijn, gebruik gemaakt worden van de overlopen. In de wadi's zijn op drie plaatsen stuwen opgenomen met stuwpeilen op NAP +8,88 (centrale Enk) en NAP 9,05 m (infiltratiegreppel zuid) om in geval van nood (groter dan een T=100 gebeurtenis) afvoer mogelijk te maken uit het plangebied om water-overlast te voorkomen. Uit analyse van de waterpeilen blijkt dat het waterpeil in de singel niet veel hoger kan komen dan NAP +8,10 m. Daarmee is een vrije afvoer uit het plangebied mogelijk.

In onderstaande schematische tekening is een schematische weergave van de afvoer-constructie gepresenteerd. Deze is voor het definitieve plan nog niet concreet uitgewerkt.

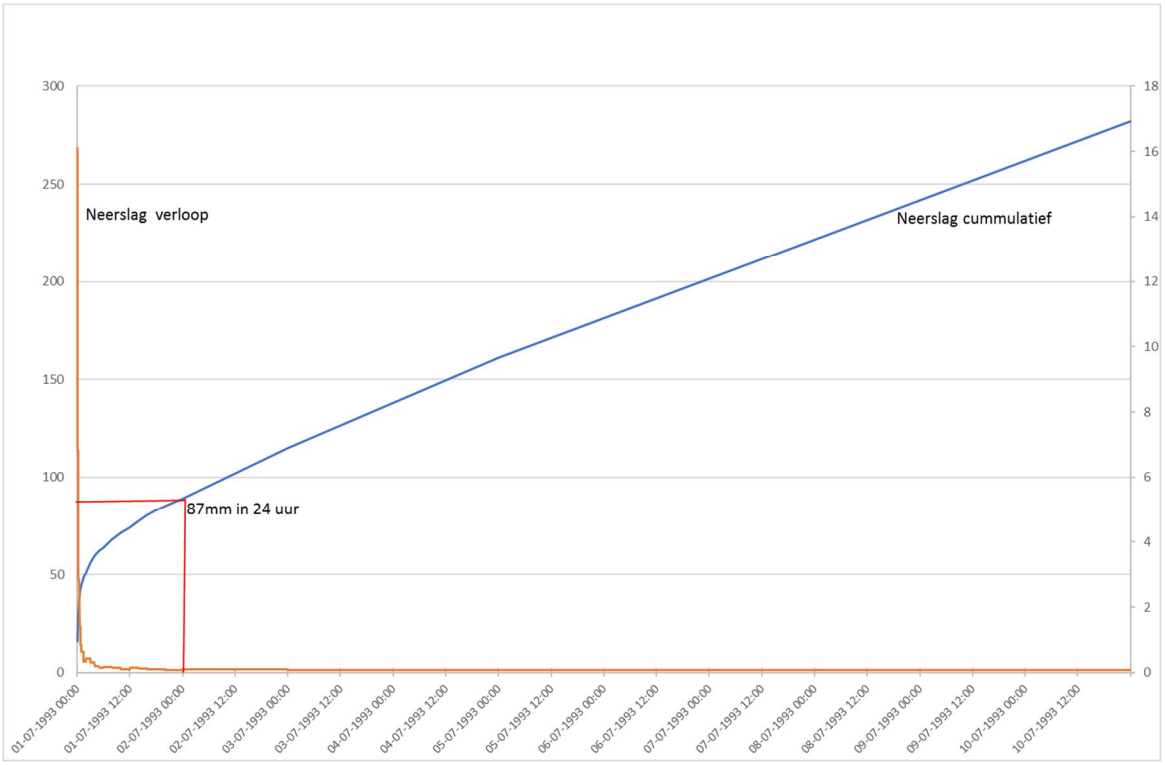


Figuur 5.3 Schematische weergave overloopconstructie

5.3 Toetsing Waterberging

De hoeveelheid waterberging en de leegloop van de wadi's is getoetst met het model-programma Sobek (v 2.15). Hierin zijn de wadi's uit het civieltechnisch ontwerp opgenomen, in combinatie met alle verharde oppervlakken in het gebied. In bijlage 3 is een overzicht opgenomen hoe de oppervlakken zijn toegekend aan een wadi. Onderzocht is of het hemel-water bij een T=100 gebeurtenis binnen de wadi's blijft en of de leegloop van de wadi bij een infiltratiesnelheid van 0,5 m/dag en de landelijke afvoer mogelijk is in 24 uur. Daarbij is uitgegaan van de worstcase benadering, waarbij alle neerslag die valt op het verhard oppervlak, direct op de wadi afstroomt. Er is geen sprake van vertraging naar de wadi of berging op straat.

Het waterschap vraagt een toetssituatie van een T=100 gebeurtenis die overeenkomt met 87 mm in 24 uur. Het model is echter doorgerekend met een piekbui (figuur 5.4) die in stedelijke gebieden wordt gebruikt voor de toetsing voor wateroverlast. In onderstaand figuur (figuur 5.4) is het buiverloop hiervan gepresenteerd. Het gaat om een piekbui met 16 mm neerslag in 5 minuten die vervolgens afneemt. De totale neerslag bedraagt 281 mm aan het einde van een 10-daagse berekening. In de grafiek is aangegeven dat deze buisituatie ook een neerslaghoeveelheid heeft van 87 mm in 24 uur, conform het waterschap.

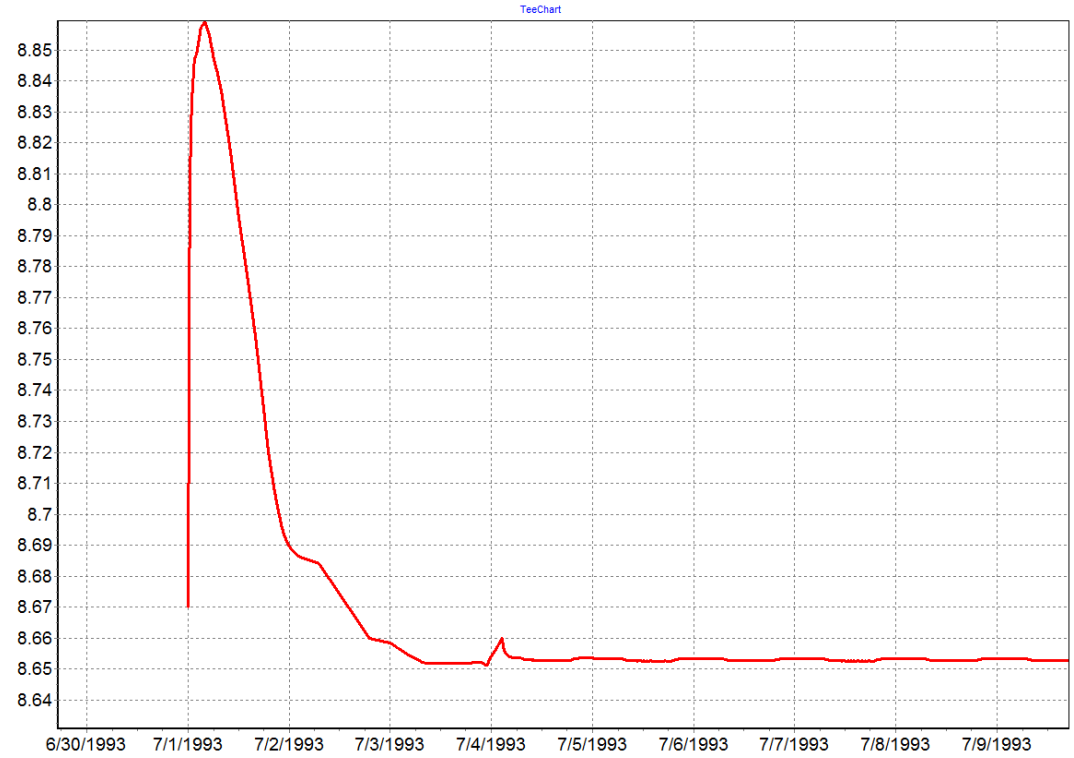


Figuur 5.4 Neerslag gebruikt voor beoordeling wadi's

In figuur 5.5 is het peilverloop in de centrale wadi gepresenteerd. Te zien is dat in de piek van de neerslag er een waterpeil ontstaat van NAP +8.86 m. Ten opzichte van de drempelhoogte is er dan nog sprake van 2 cm ruimte. De wadi is voorgevuld met 2 cm water (dit heeft Sobek nodig om stabieler te rekenen), waardoor er in de praktijk 2 cm meer ruimte is aan resterende berging (overcapaciteit).

Daarnaast is in de grafiek de leegloop af te lezen. Te zien is dat binnen 24 uur, nadat de wadi is gaan vullen, er nog 2 cm water in de wadi staat.

Het diepste deel van de centrale wadi (het noordelijke deel) ligt 0,2 m dieper dan de rest van de wadi. Hier duurt het dan ook langer voordat de wadi is leeggelopen. Onder het bodemniveau van de andere delen is dit deel alleen nog afhankelijk van verdamping. Daardoor duurt het hier drie dagen voordat de wadi weer helemaal leeg is.
Door de langere periode kunnen de kinderen langer gebruik maken van de 'water'speelplaats.



Figuur 5.5 Peilverloop centrale wadi

Naast peilstijging en leegloop is de waking van belang. Uitgangspunt is dat de wadi's 0,2 m waking houden (maximaal 30 cm waterberging bij het standaard ontwerpprofiel). In het plangebied zijn de wadi's soms minder diep, wat betekent dat er dus minder water in geborgen kan worden. Bij het huidige drempelniveau van de wadi's is de minimale waking in het gebied gewaarborgd. Dat betekent dat er in sommige delen van de wadi's meer water kan worden geborgen of dat wadi's dus kleiner kunnen. Hierbij ligt de focus op de centrale wadi (de Enk).

De berekende statische berging van 432 m³ (afgeleid in paragraaf 4.2.2) wordt ruim gehaald. Er is in het huidige plan meer waterberging aanwezig dan benodigd volgens de 60 mm statische berging die het waterschap vraagt.

5.4 Kunstwerken

Voor de ontsluiting van het gebied is, richting het oosten, een nieuwe betonnen verkeersbrug in het ontwerp opgenomen. De bestaande houten fiets-/loopbruggen aan de noord- en westzijde van het plan worden (deels) gerenoveerd of vervangen (n.t.b.). Bij de uitwerking van deze bruggen dient rekening te worden gehouden met de voorwaarden uit de keur van Waterschap Vallei en Veluwe.

In het plangebied zijn ook enkele bruggen/duikers in de wadi's opgenomen in het ontwerp. Ook hiervoor geldt dat rekening moet worden gehouden met regels uit de keur. Daarnaast mogen ze ook niet voor onwenselijke opstuwingen zorgen.

In het laatste ontwerp zijn enkele uitwerkingsprincipes voor de duikers en bruggen opgenomen.
De volgende uitgangspunten/ontwerpen liggen er.

- Grote verkeersbrug
  - De grote betonnen verkeersbrug heeft voorlopig een maatvoering van 17x6m[1].
  - Het betonnen dek heeft verjongde zijkanten, een leuning met stalen (verzinkt en gecoat) raamwerk en hard houten bekleding van verticale latten.
  - Brughoofden en talud worden bekleed met schanskorven.
- Plankier/loopbrug over wadi's
  - Stalen liggers met hardhouten dekdelen. Breed 1,50 m[1] met verschillende lengten (zie situatietekening). Steiger heeft een breedte van 2.00 m[1].
  - Duikers (bij korte verbinding wadi's).
  - Buis PP 250mm.
- Duiker met sifonputten(hoofdverbinding tussen wadi's en kruising met riool en nutstracé)
  - Betonputten inwendig 800x800mm (500 mm verdiept) met stalen rooster en verbindingsbuis PP 400 mm.

6 Conclusies

In het geohydrologisch onderzoek (Arcadis, 2016) is een GHG afgeleid voor het grondwater in het plangebied. Deze GHG is een schatting op basis van de beschikbare gegevens. Hieruit blijkt dat er een flink verschil in peil zit tussen de bekende peilbuizen uit Dinoloket en de geplaatste peilbuizen in de planlocatie. De GHG bedraagt NAP +8,20 m.

Tijdens het geotechnisch onderzoek (Fugro 2016) is gebleken dat de bodem bestaat uit matig fijn siltig zand tot ongeveer 4 m beneden maaiveld. Dat betekent dat infiltratie in de bodem mogelijk is. Echter, met een relatief hoge GHG is alleen oppervlakkige infiltratie mogelijk, uitgaande van een maaiveldhoogte van circa NAP +9,0 m (langs de randen ligt het maaiveld lager op ongeveer NAP +8,60 m).

In het plangebied is het schoolgebouw, inclusief schoolpleinen en bijgebouwen, afgebroken en wordt vervangen door woningen en infrastructuur. Uit een analyse van de oppervlakken (civiel ontwerp van 19 april 2018) blijkt dat er netto sprake is van een afname van verhard oppervlak.

Conform de watertoetseisen van het waterschap dient er in het plan een statische berging te zijn van 60 mm, overeenkomend met een hoeveelheid van 432 m³ (0,06 x 7.189 m² verhard oppervlak). Het nieuwe verharde oppervlak is gebaseerd op de civiele ontwerp-tekening. Bovenop dit ontwerpoppervlak zijn extra marges aangehouden om rekening te houden met (kleine) wijzigingen in het ontwerp. Hiervoor is gekozen, omdat de stedenbouw-kundige uitwerking nog niet helemaal definitief is.

Het civieltechnisch ontwerp is dynamisch getoetst. Daarvoor is Sobek gebruikt. Uit de analyse met Sobek blijkt dat de waterdieptes binnen de marges van de ontwerpeisen vallen. De peilstijgingen blijven onder de overstortdrempels naar het oppervlaktewater. Daarmee is de minimale waking gegarandeerd. Bij controle van de overige wakingen in het gebied blijkt dat in sommige gevallen grotere wakingen beschikbaar zijn en de wadi's dus kleiner kunnen. In de definitieve uitwerking zal hiernaar worden gekeken, focus daarbij ligt op het aanpassen van de centrale wadi (De Enk).

Ook is de leegloopeis getoetst. Deze blijkt voor het overgrote deel van de wadi's te voldoen aan de 24-uurs eis. Alleen het verdiepte deel van de centrale wadi (noordelijk deel) heeft een langere leeglooptijd (drie dagen). Dit deel is ingericht als waterspeelplaats, waardoor deze dus langer na de neerslag kan worden gebruikt.

De voorgestelde aanleghoogten zijn getoetst aan de normen voor ontwatering en drooglegging. Hieraan wordt in alle gevallen voldaan.

Geconcludeerd kan worden dat het civiel ontwerp d.d. 19 april voldoende waterberging bevat om de benodigde statische waterberging in het plan te kunnen realiseren. Daarnaast wordt met de voorgestelde aanleghoogten voldaan aan de eisen voor ontwatering en drooglegging. Voor het eindontwerp kan de waterberging kleiner worden gemaakt (centrale Enk) om beter aan te sluiten bij de randvoorwaarden voor wadi's, waterberging, afvoer als een passende inrichting.

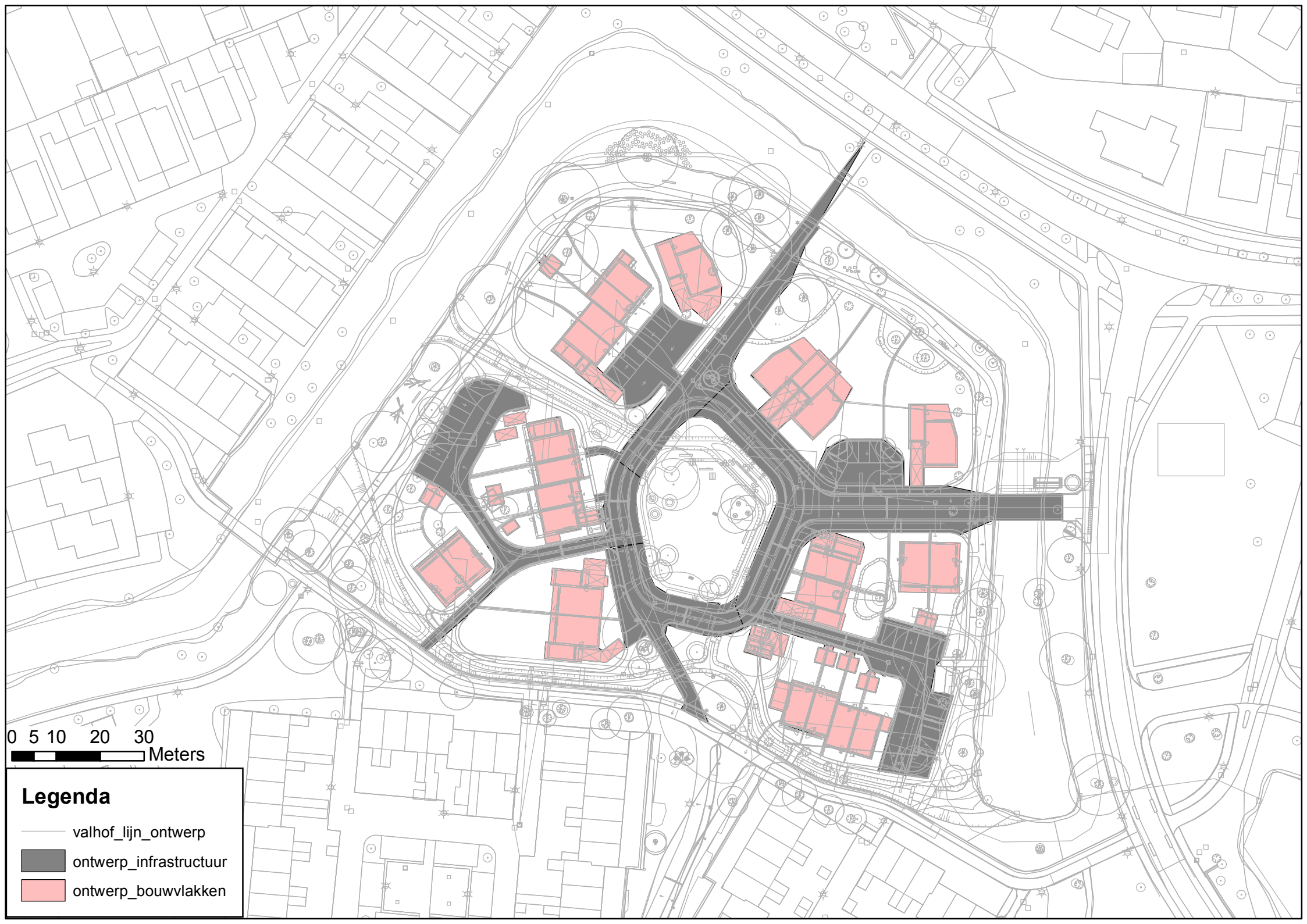
Voor de realisatie van verschillende kunstwerken en de afvoer/lozing van hemelwater op de singel is een watervergunning nodig.

Bijlagen:
- Bijlage 1: Civiel technisch ontwerp 19 april 2018
- Bijlage 2: Resultaten berekening Sobek
- Bijlage 3: Verdeling verhard oppervlak over wadi's

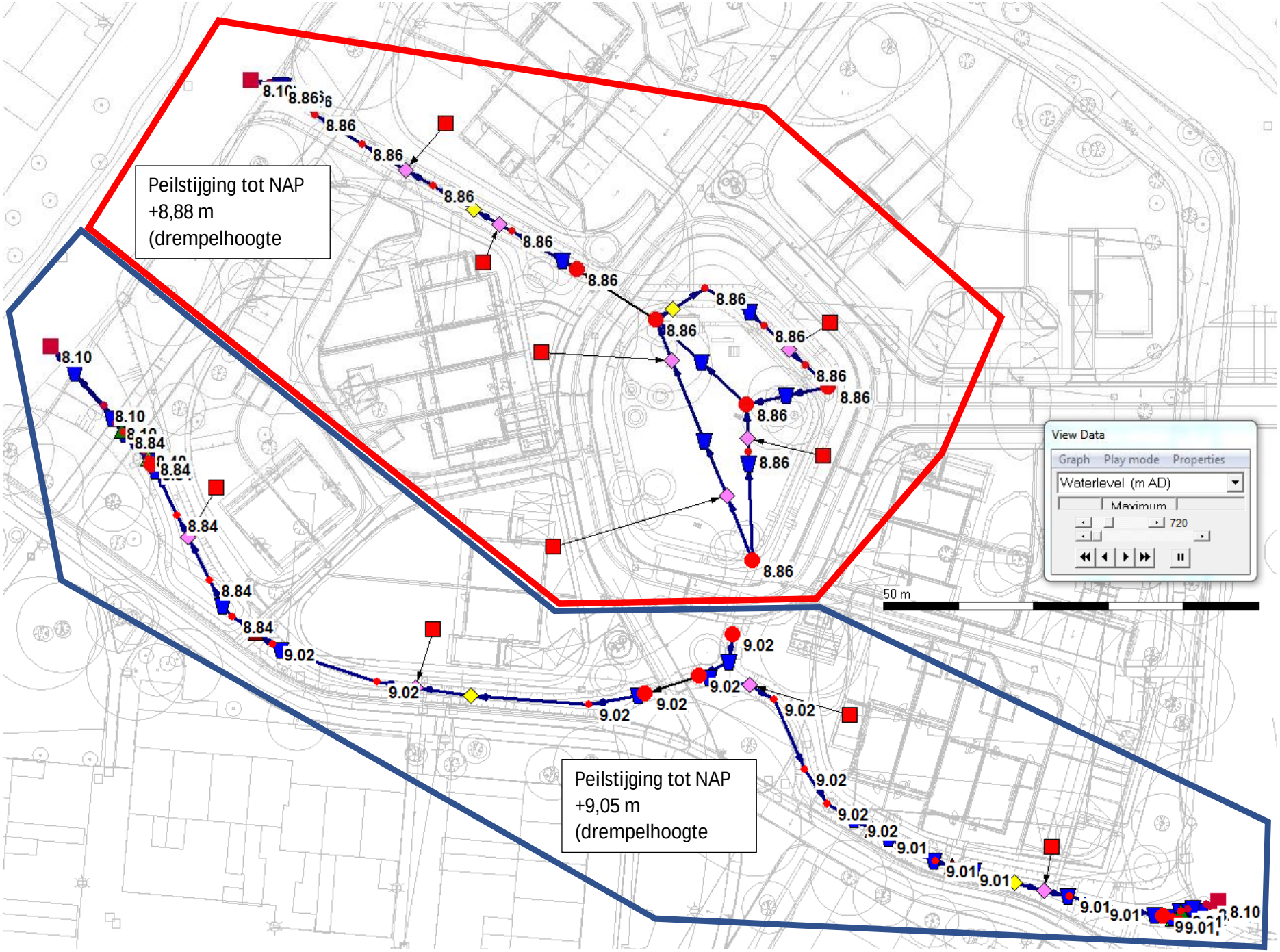
Verantwoording

Titel	Watertoets/Waterparagraaf Valkhof Barneveld
Projectnummer	357513
Referentienummer	SWNL0226276
Revisie	C3
Datum	25-05-2018
Auteur	Stefan Witteveen
E-mailadres	stefan.witteveen@sweco.nl
Gecontroleerd door	Jan van Mourik
Paraaf gecontroleerd	
Goedgekeurd door	Jan van Mourik
Paraaf goedgekeurd	

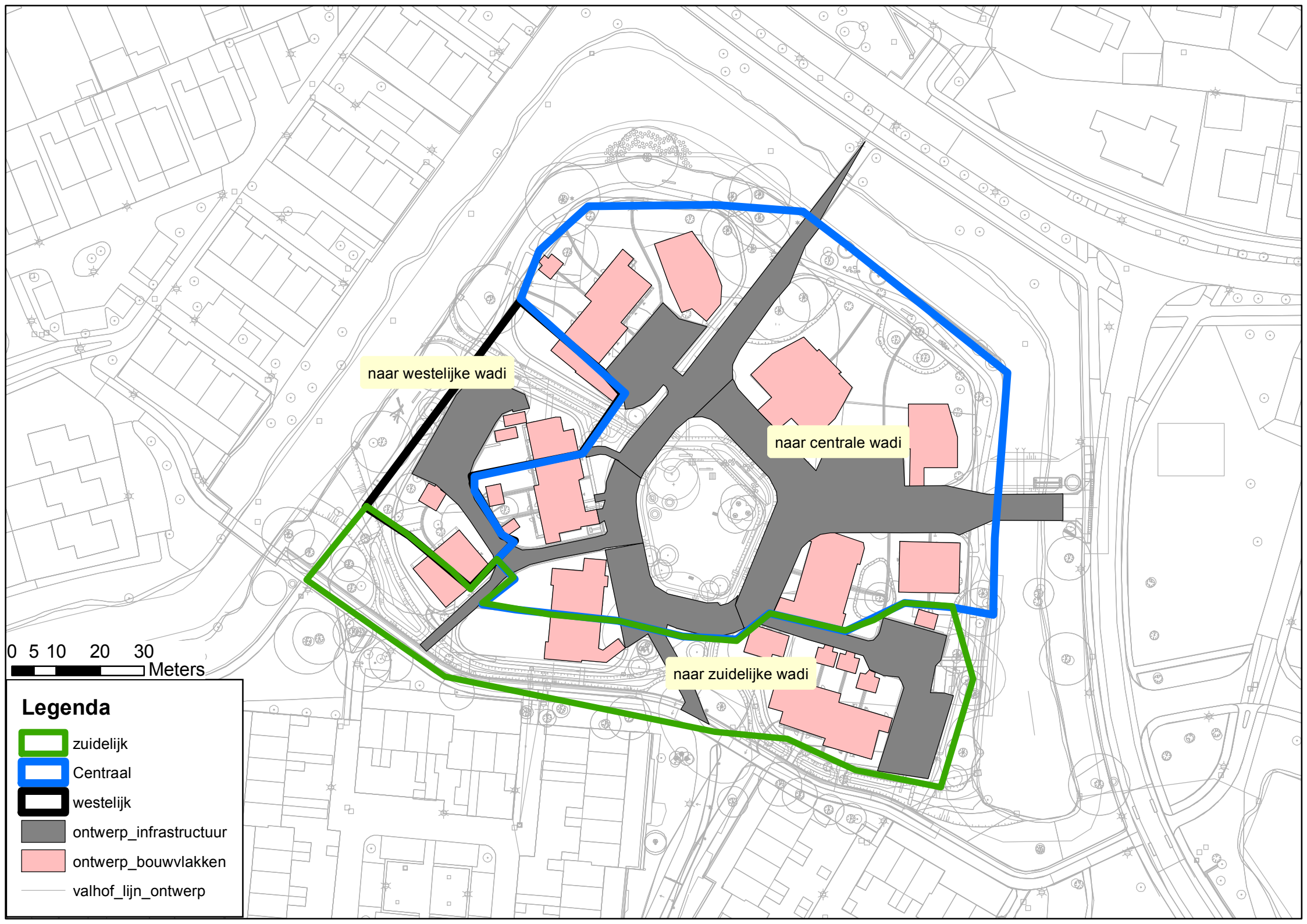
Bijlage 1. Civiel technisch ontwerp 19 april 2018


0 5 10 20 30
Meters
Legenda
valhof_lijn_ontwerp
ontwerp_infrastructuur
ontwerp_bouwvlakken

Bijlage 2. Resultaten berekening Sobek


Peilstijging tot NAP +8,88 m (drempelhoogte
Peilstijging tot NAP +9,05 m (drempelhoogte
8.10
8.86
8.84
9.02
9.01
View Data
Graph
Play mode
Properties
Waterlevel (m AD)
Maximum
720
50 m

Bijlage 3. Verdeling verhard oppervlak over wadi’s


naar westelijke wadi
naar centrale wadi
naar zuidelijke wadi
0 5 10 20 30
Meters
Legenda
zuidelijk
Centraal
westelijk
ontwerp_infrastructuur
ontwerp_bouwvlakken
valhof_lijn_ontwerp