

Projectgroep bestaande uit:

Gemeente Loon op Zand
Antea Group

Tekstbijdragen:

Mirjam Stark
Randy Walraven
Arjan van Beek

Fotografie:

nvt

Vormgeving:

nvt

Datum van uitgave:

6 juli 2015

Contactadres:

Postbus 40
4900 AA Oosterhout

Copyright ©

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

Inhoud

blz.

1	Inleiding	3
1.1	Aanleiding.....	3
1.2	Doel	3
1.3	Watertoets-procedure	3
1.4	Leeswijzer	3
2	Beschrijving huidige situatie	5
2.1	Ligging plangebied	5
2.2	Hoogteligging	6
2.3	Bodemopbouw	6
2.4	Grondwater	6
2.5	Oppervlaktewater	8
2.6	Persleiding en bergbezinkbak.....	9
3	Randvoorwaarden	11
3.1	Voorgaande onderzoeken en keuzes.....	11
3.1.1	Geohydrologisch onderzoek	11
3.1.2	Onderzoek pers- en overstortleiding	11
3.2	Programma van eisen	11
4	Toekomstige situatie.....	15
4.1	Stedenbouwkundig ontwerp.....	15
4.2	Toelichting principe watersysteem	16
4.3	Pers- en overstortleiding.....	17
4.4	Fasering in uitvoering.....	19
4.5	Functiewijziging plangebied van landbouw naar stedelijk.....	20
5	Uitwerking watersysteem	21
5.1	Waterberging.....	21
5.1.1	bergingsopgave	21
5.1.2	Invulling waterberging - totaal plan	22
5.1.3	Invulling waterberging - fase 1	24
5.1.4	Invulling waterberging - fase 2	25
5.1.5	Vertraagde afvoer - gehele plangebied.....	26
5.2	Watersysteem.....	27
5.2.1	Oppervlaktewater	27
5.2.2	Wadi's	28
5.3	Hemelwatersysteem	28
5.4	Vuilwatersysteem	29
5.5	Ontwatering plangebied	29
6	Grondbalans	31
7	Beheer en onderhoud	33
8	Watervergunning en peilbesluit.....	35

Bijlage 1: hoogteligging plangebied - inmeting	1
Bijlage 2: uitgangspunten pers- en overstortleiding.....	3
Bijlage 3a: overzichtstekening watersysteem en ontwatering.....	5
Bijlage 3b: overzichtstekening vuilwaterriolering	7
Bijlage 4: Dwarsprofielen.....	9
Bijlage 5: Geohydrologisch onderzoek, februari 2014	11
Bijlage 6: memo effect demping watergangen, augustus 2011.....	13

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De gemeente Loon op Zand is bezig met de planvorming voor de woonlocatie Sweenstraat-West in de kern Kaatsheuvel. De woonlocatie die gelegen is aan de westzijde van Kaatsheuvel moet ruimte bieden aan circa 450 woningen. Het plan laat zich karakteriseren door het uitgangspunt 'landelijk wonen'. Dit uit zich in de lage woondichtheid en de duidelijke relaties met het buitengebied.

Voor het gebied is eind 2010 door Oranjewoud een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd. Uit dit onderzoek is gebleken dat diverse wateraspecten, waaronder de grondwaterstand, de aanwezigheid van een leggerwatergang en rioolwaterpersleiding, bepalend zullen zijn voor de toekomstige inrichting. Om deze 'wateraspecten' al in een vroeg stadium in beeld te brengen en op een juiste wijze in het plan te verwerken is dit waterhuishoudingsplan opgesteld.

In dit waterhuishoudingsplan is het watersysteem voor de toekomstige situatie uitgewerkt. Het waterhuishoudingsplan en het stedenbouwkundige masterplan zijn gelijktijdig uitgewerkt zodat de ruimtereservering voor wateraspecten geborgd is in het plan en bestemd kan worden in het bestemmingsplan. Het waterhuishoudingsplan heeft een detailniveau dat past bij het op te stellen globale bestemmingsplan. Op een aantal onderdelen is het waterhuishoudingsplan gedetailleerder uitgewerkt om de beschikbare ruimte voor waterberging aan te tonen.

Basis voor het waterhuishoudingsplan vormt het masterplan van 16 april 2013, de bijbehorende exploitatieberekening van 22 mei 2013 en het vastgestelde programma van eisen van 16 mei 2013. Het masterplan is eind september 2013 vastgesteld door de gemeenteraad van de gemeente Loon op Zand.

De drie Brabantse waterschappen, Aa en Maas, De Dommel en Brabantse Delta hebben per 1 maart 2015 hun keuren geharmoniseerd. Als onderdeel van dit harmonisatietraject hanteren de waterschappen sinds 1 maart 2015 dezelfde (beleids)uitgangspunten voor het beoordelen van plannen waarbij het verhard oppervlak toeneemt.

Concreet betekent dit voor plan Sweenstraat-West dat het eerder gehanteerde uitgangspunt voor de maximale compensatieplicht van 780 m³ compensatie per ha. toename verhard oppervlak is gewijzigd in 600 m³ compensatie per ha. toename verhard oppervlak. Dit gewijzigde uitgangspunt is in voorliggend waterhuishoudingsplan verwerkt.

1.2 Doel

Het doel van dit waterhuishoudingsplan is het komen tot een ontwerp voor de toekomstige waterhuishouding waarbij rekening is gehouden met de eisen en randvoorwaarden van de waterbeheerders.

1.3 Watertoets-procedure

Bij de planvorming ten aanzien van Sweenstraat-West en hiermee bij het opstellen van dit waterhuishoudingsplan is in het kader van de watertoets het waterschap betrokken. Samen met het waterschap is het programma van eisen opgesteld dat de basis is voor dit waterhuishoudingsplan. Daarnaast hebben diverse overleggen plaatsgevonden met het waterschap op basis waarvan het waterhuishoudingsplan is bijgesteld op basis van de opmerkingen, randvoorwaarden en eisen van het waterschap. In de diverse verslagen zijn de gemaakte afspraken en besprekingspunten vastgelegd.

1.4 Leeswijzer

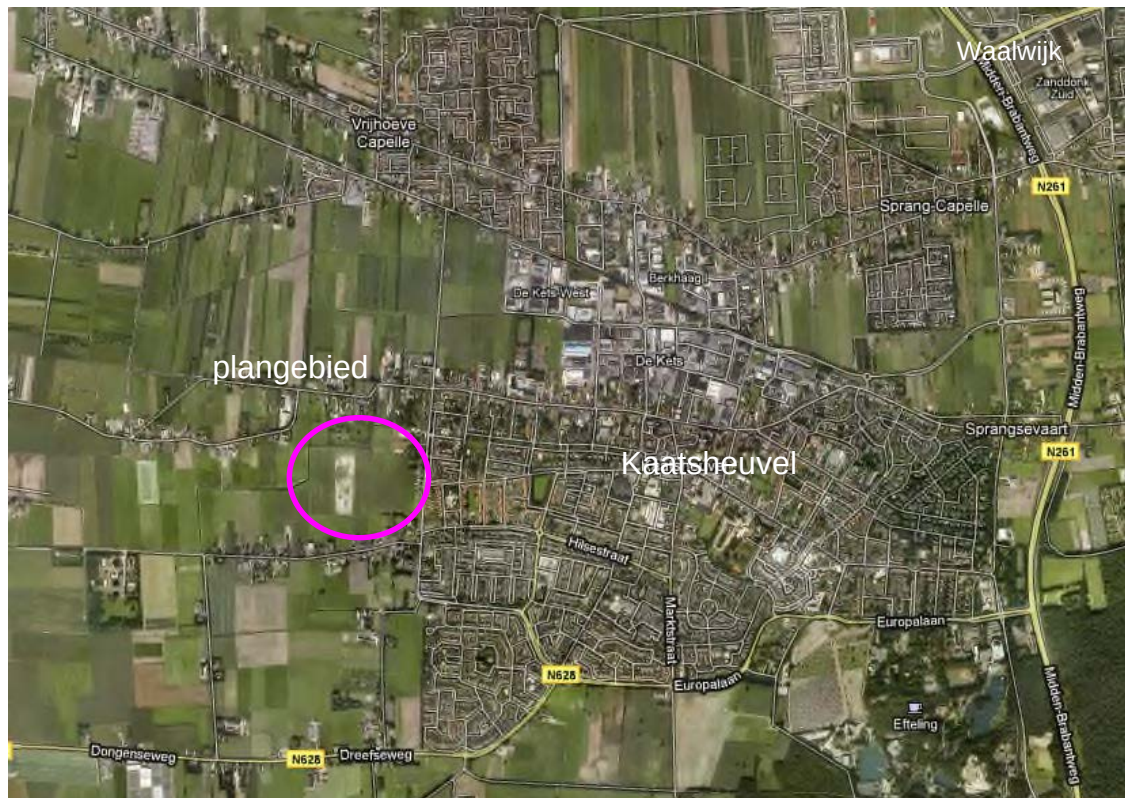
In hoofdstuk 2 van deze rapportage is de huidige situatie van het plangebied beschreven. Met name de grondwaterstanden in het plangebied vormen een belangrijke randvoorwaarde. In hoofdstuk 3 is het programma van eisen weergegeven dat in samenspraak met gemeente en waterschap is vastgesteld.

Het programma van eisen vormt het belangrijkste uitgangspunt voor het ontwerp van de toekomstige situatie. Naar aanleiding van de nieuwe Keur welke per 1 maart 2015 in werking is getreden, zijn de gewijzigde uitgangspunten inzichtelijk gemaakt. In hoofdstuk 4 is kort de toekomstige situatie in beeld gebracht. Tevens gaan we in op het principe van het watersysteem, ofwel een globale omschrijving van de werking van het watersysteem. In hoofdstuk 5 is het watersysteem vervolgens verder uitgewerkt. Als hoofdstuk 6 is de grondbalans opgenomen en in hoofdstuk 7 komen de beheer en onderhoudsaspecten aan bod. Als laatste gaan we in hoofdstuk 8 kort in op de benodigde vergunningen ten aanzien van de realisatie van het watersysteem.

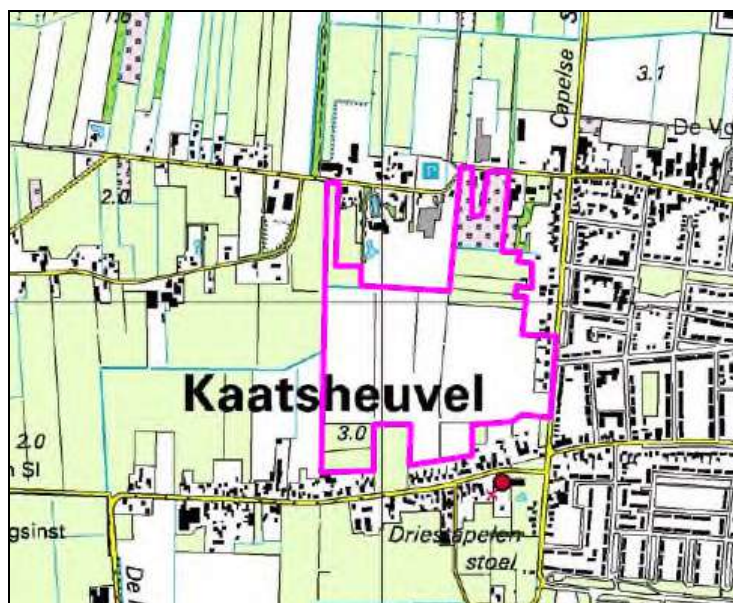
2 Beschrijving huidige situatie

2.1 Ligging plangebied

Het plangebied is gelegen aan de westzijde van Kaatsheuvel (figuur 1 en 2). Het plangebied is in het noorden begrensd door de Rechtvaart, in het oosten door de Sweetsstraat, in het zuiden door de Erasstraat en in het westen door een A-watergang. Het plangebied heeft een oppervlak van circa 21 hectare en heeft grotendeels een agrarische functie.



Figuur 2.1 globale ligging plangebied



Figuur 2.2 exacte ligging plangebied

2.2 Hoogteligging

De hoogteligging van het gehele plangebied is door middel van een terreinmeting volledig in beeld gebracht. Globaal heeft het plangebied een hoogte die ter plaatse van de nieuwbouwlocatie oploopt van NAP+2,38 m in het noordwesten tot NAP +4,00 m in het zuidoosten. De inmeetgegevens zijn weergegeven op de tekening in bijlage 1.

2.3 Bodemopbouw

Een uitgebreide beschrijving van de geohydrologische situatie ter plaatse van het plangebied is opgenomen in de rapportage van het geohydrologische onderzoek (Antea Group, februari 2014, opgenomen als bijlage 5).

Voor de bodemopbouw wordt onderscheid gemaakt tussen de regionale bodemopbouw en de lokale bodemopbouw.

Regionale bodemopbouw: REGIS

De regionale bodemopbouw staat beschreven in tabel 2.1. Gegevens van de regionale bodemopbouw zijn verkregen uit REGIS. Regionaal kan met name de laagdikte van de deklaag veel variëren. De deklaag bestaat uit fijn zand. Het eerste watervoerend pakket, dat onder de deklaag wordt gevonden bestaat uit matig fijn tot grof zand. De scheidende laag bestaat uit fijn zand, zandige klei en leemlagen.

Tabel 2.1: Regionale bodemopbouw (REGIS DINOloket TNO)

Globale diepte (m –mv)	Geohydrologische eenheid	Lithostratigrafische eenheid	Lithologische samenstelling
0 - 10	Deklaag	Formatie van Bostel	fijn zand
10 - 35	1 ^e Watervoerende pakket	Formatie Veghel en Sterksel	grindhoudend, matig fijn tot grof zand
35 - 95	Scheidende laag	Formatie van Stramproy en Peize-Waalre	fijn zand en zandige klei

Lokale bodemopbouw: veldonderzoek najaar 2010

In het kader van de ontwikkelingen ten westen van Kaatsheuvel zijn er een groot aantal boringen uitgevoerd om inzicht te krijgen in de lokale, ondiepe bodemopbouw.

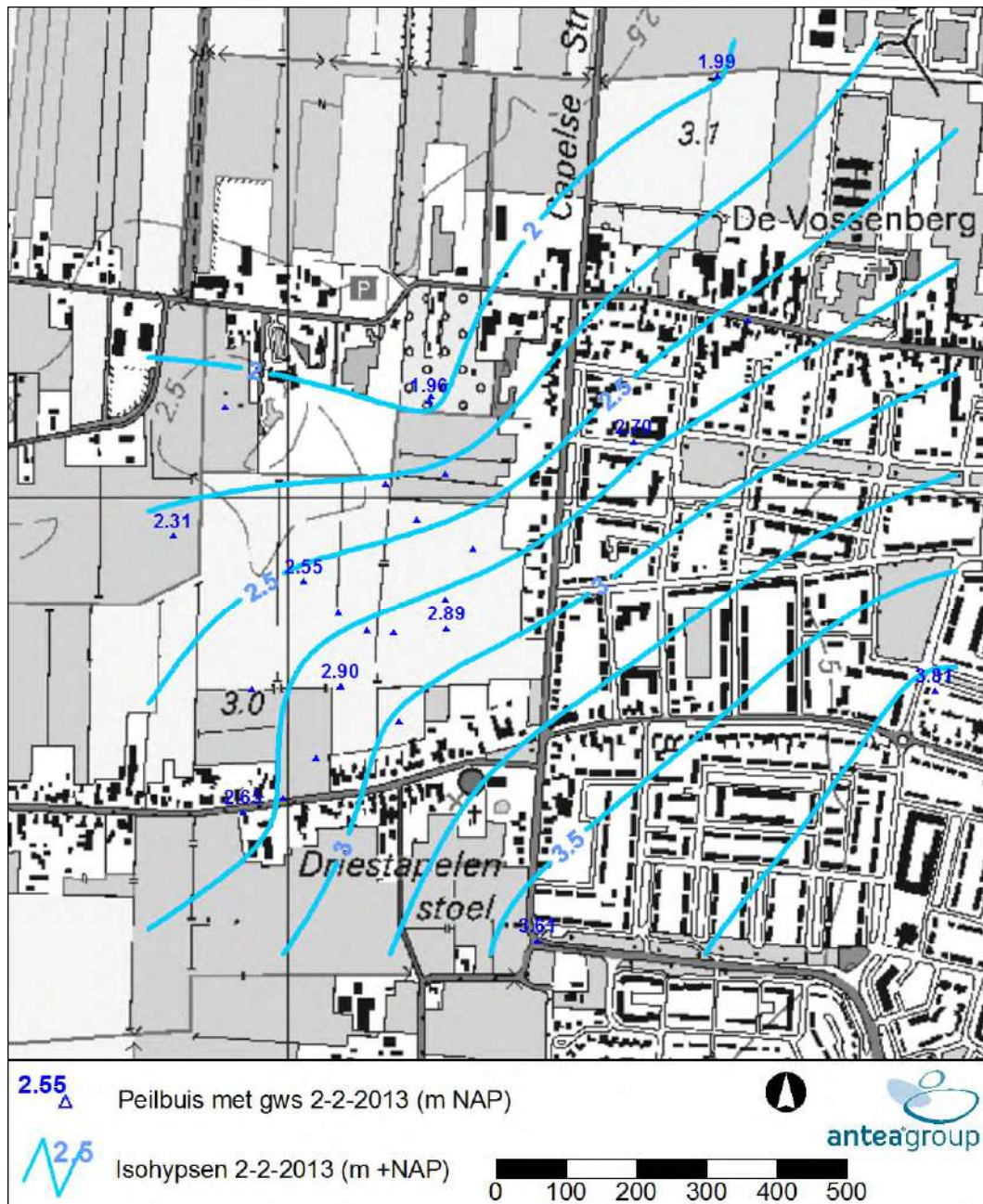
Over het gehele plangebied wordt in de bovenste laag van maaiveldniveau tot 0,50 à 0,70 m -mv. zeer fijn, zwak siltig, zwak tot matig humeus zand gevonden. Hieronder wordt tot 3,0 m -mv. (grootste boordiepte) overwegend matig fijn tot zeer fijn, zwak siltig zand aangetroffen. Bij enkele boringen worden in de ondergrond (ca. 0,5 tot 1,5 m -mv.) op wisselende dieptes dunne laagjes of brokken leem gevonden. Deze boringen zijn niet aaneengesloten in het plangebied aanwezig. Tevens zijn enkele boringen aanwezig waarin een laag leem met een dikte van ca. 0,2 à 0,5 m voorkomt. De diepte waarop de leem voorkomt, varieert tussen 0,6 m -mv. en 2,5 m -mv. De leem in de boringen duiden niet op de aanwezigheid van een aaneengesloten laag.

Uit infiltratieonderzoek blijkt dat de doorlatendheid van de bodem ter plaatse van het plangebied overwegend tussen 0,25 en 1,0 m/d ligt. De bodem is hiermee matig tot vrij goed doorlatend.

2.4 Grondwater

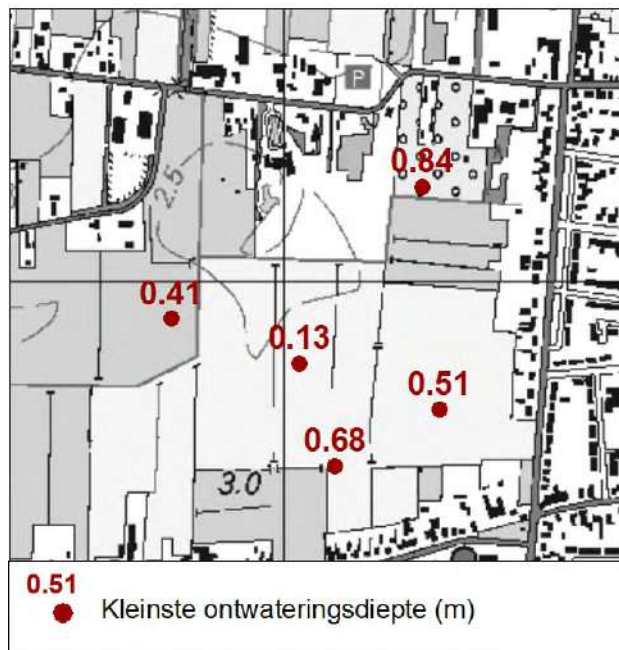
Een uitgebreide beschrijving van de geohydrologische situatie ter plaatse van het plangebied is opgenomen in de rapportage van het geohydrologische onderzoek (Antea Group, februari 2014, opgenomen als bijlage 5). Onderstaand zijn de belangrijkste conclusies opgenomen. In het plangebied zijn in augustus 2011 vijf peilbuizen geplaatst om de grondwaterstand gedurende langere tijd (tot augustus 2013) te monitoren.

In het geohydrologische onderzoek zijn de gegevens van de monitoring van de grondwaterstand vergeleken met de langjarige meetreeksen uit peilbuizen in de omgeving. Op basis van deze gegevens is een isohysenpatroon (zie figuur 2.3) opgesteld voor het plangebied dat een beeld geeft van de optredende gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG).



Figuur 2.3: Isohysenpatroon van ongeveer de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG)

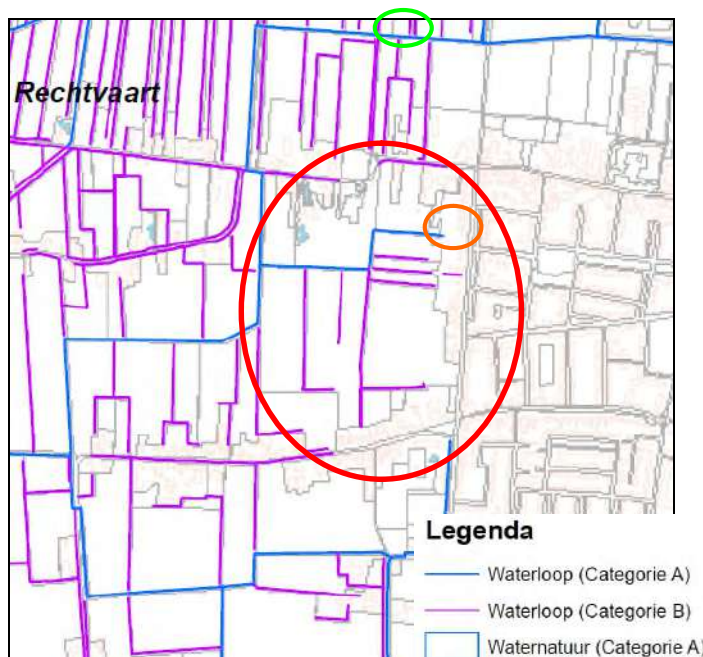
In figuur 2.4 is van deze peilbuizen de ontwateringsdiepte (afstand tussen grondwaterstand en maaiveld) bij de GHG weergegeven. Wanneer als richtlijn wordt gesteld dat wateroverlast in voldoende mate wordt voorkomen wanneer de ontwateringsdiepte minimaal 1 m ten opzichte van de GHG is, blijkt uit deze figuur dat het plangebied met 0,16 tot 0,87 m moet worden opgehoogd. De gemiddelde ophoging van deze punten is ongeveer 0,5 m. Deze gegevens vormen de basis voor de verdere uitwerking van de toekomstige aanlegpeilen.



Figuur 2.4: Ontwateringsdiepte bij GHG

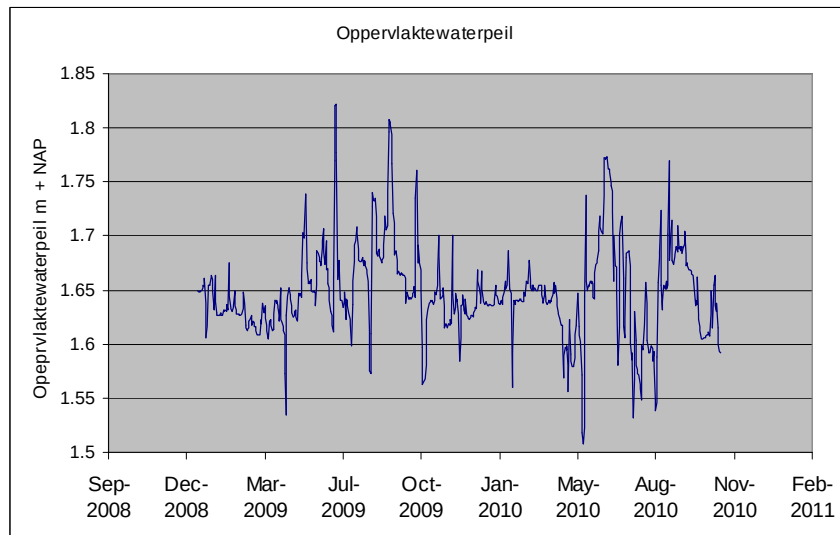
2.5 Oppervlaktewater

In het plangebied en de nabije omgeving zijn zowel primaire (A = blauw) als secundaire watergangen (B = paars) aanwezig (figuur 2.5). Het plangebied ligt in peilgebied ON-38-Opvoer II van Waterschap Brabantse Delta (Peilbesluit Oosterhout -Waalwijk). Het peilvak heeft een zomerpeil en winterpeil dat ligt op NAP +2,00 m respectievelijk NAP +1,60 m. In het peilbesluit is een peilafwijking mogelijk van 15 cm. Het vigerende winterpeil is NAP +1,5 m. In de zomer kan water wordt aangevoerd door middel van opvoergemaal II. Het op peil houden conform het peilbesluit blijkt in de praktijk lastig. Dit kan betekenen dat in de zomer het peil lager is dan het peilbesluit peil.



Figuur 2.5: Watergangen plangebied (rode cirkel) en omgeving (Keur Waterschap Brabantse Delta), locatie meetpunt oppervlaktewaterpeil (groene cirkel) en locatie lozing bergbezinkbassin (oranje cirkel)

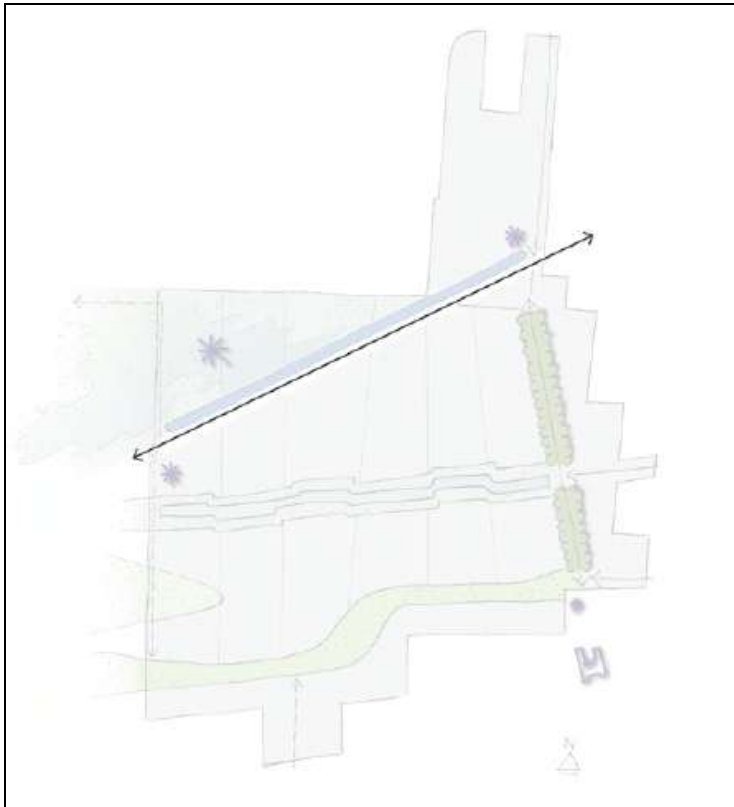
Waterschap Brabantse Delta heeft meetgegevens van oppervlaktewaterpeilen in een watergang ten noorden van het plangebied beschikbaar gesteld. Het waterschap neemt de peilen ieder kwartier waar. De oppervlaktewaterpeilen zijn weergegeven in figuur 2.6. Hieruit blijkt dat het oppervlaktewaterpeil regelmatig lager is dan het winterpeil (NAP +1,6 m). Bovendien bereikt het waterpeil op deze locatie in de meetperiode nooit het niveau van het zomerpeil (NAP +2,0 m).



Figuur 2.6: Gemeten oppervlaktewaterpeil ter plaatse van Capelsestraat

2.6 Persleiding en bergbezinkbak

Aan de noordoostzijde van het plangebied ligt een hoofdrioolgemaal. Dit rioolgemaal perst het afvalwater via een rioolpersleiding naar de waterzuivering van het waterschap. De persleiding ligt dwars door het plangebied, de ligging is weergegeven in figuur 2.7. Bij het hoofdrioolgemaal is tevens een bergbezinkbassin (BBB) met overstort gelegen. Als de pomp van het gemaal de aanvoer niet aan kan (bij hevige neerslagsituaties) wordt de beschikbare berging van het BBB gevuld. Als het BBB gevuld is en er is weer pompcapaciteit in het gemaal beschikbaar dan ledigt het BBB via het rioolgemaal. In de praktijk treedt de overstort circa 12 keer per jaar in werking. Dit is relatief vaak. Uit de optimalisatiestudie afwaterwatersysteem blijkt dat relatief veel verhard oppervlak is aangesloten op het gemengde stelsel. Dit is reden voor het relatief vaak overstorten. Gemeente en waterschappen zoeken binnen het bestaande bebouwde gebied naar kansen voor het afkoppelen van verhard oppervlak om de overstortfrequentie naar beneden te brengen. Deels is hier al een voorziening voor genomen. Naast de bergbezinkbak is al een hemelwateruitlaat van een afgekoppeld deel aanwezig. Deze uitlaat van hemelwater losst niet via de BBB maar los op de watergang. Het overstortwater komt terecht in de watergang die naast het gemaal ligt. Deze watergang stroomt langs de noordzijde van het plangebied (zie figuur 2.5).



Figuur 2.7: Globale ligging rioolpersleiding in het plangebied

3 Randvoorwaarden

3.1 Voorgaande onderzoeken en keuzes

3.1.1 Geohydrologisch onderzoek

De randvoorwaarden voor het toekomstige watersysteem zijn in overleg met de waterbeheerders; de gemeente Loon op Zand en het waterschap Brabantse Delta, vastgesteld. De uitgangspunten en randvoorwaarden zijn vastgelegd in een door alle partijen geaccordeerd programma van eisen (PvE). Als basis voor dit waterhuishoudingsplan dienen het PvE, het geohydrologische onderzoek en de monitoring van de grondwaterstand:

- x Geohydrologisch onderzoek, Sweetsstraat-West Kaatsheuvel, 14 februari 2014, Antea Group, 240024.
- x Monitoring grondwaterstand, Sweetsstraat-West, 26 september 2013, Oranjewoud (zie bijlage 1 van rapportage geohydrologisch onderzoek).

3.1.2 Onderzoek pers- en overstortleiding

Dwars door het plangebied loopt een rioolwaterpersleiding van het waterschap. Daarnaast is er ter hoogte van het bergbezinkbassin (BBB) aan de Sweetsstraat een overstort aanwezig op de leggerwatergang. Zowel de persleiding door het plangebied als de overstort in het toekomstig woongebied vormen een aandachtspunt. Door Antea Group (voorheen Oranjewoud) en Grontmij is separaat onderzoek gedaan naar eventuele alternatieven voor de routing van de persleiding en de aanleg van een lange overstortleiding. De onderzoeken zijn:

- x Sweetsstraat West, varianten overstort- persriolering bestaand rioolgemaal, 8 juni 2011, Oranjewoud, 240024.
- x Nieuwbouwlocatie Sweetsstraat-West, Kaatsheuvel, 30 maart 2011, Grontmij, 306734.

Op basis van de meeste recente variantenstudie van Oranjewoud heeft de gemeente een keuze gemaakt ten aanzien van het toekomstige tracé. De voorkeursvariant betreft variant 1.1. Deze variant houdt in dat de persleiding wordt vervangen door een nieuwe leiding op de huidige locatie. Naast de persleiding wordt een overstortleiding aangelegd zodat de overstort van het BBB buiten het plangebied plaatsvindt. Deze keuze is bepalend voor de verdere uitwerking van het waterhuishoudingsplan.

3.2 Programma van eisen

In het startoverleg van dit project is samen met de gemeente en het waterschap een programma van eisen samengesteld. In het PvE zijn de uitgangspunten, eisen, wensen en randvoorwaarden voor de ontwikkeling vastgelegd. Het PvE is vervolgens ter goedkeuring voorgelegd aan, en na aanpassing van een aantal punten goedgekeurd door het waterschap en de gemeente. Het vastgestelde PvE vormt de basis voor dit waterhuishoudingsplan. Per thema is een opsomming van de eisen opgenomen.

Basisdocumenten

- x HIWOR, versie 3 dd april 2010
- x WRP 2011 - 2015
- ~~x Beleidsregel Hydraulische randvoorwaarden WS Brabantse Delta, versie juli 2009~~
- x Hydrologische uitgangspunten bij de Keurregels voor afvoeren van hemelwater, Brabantse waterschappen, versie 24-02-2015
- x Beleidsregel Waterlopen op orde WS Brabantse Delta, versie februari 2011

Waterretentie

- ~~x De retentienorm voor nieuwe verharding is bij T=10 gelijk aan 555 m³/ha verharding en bij T=100 is deze 780 m³/ha verharding. De landbouwkundige afvoer is in deze norm meegenomen. De retentienorm voor nieuwe verharding is 600 m³/ha verharding. De landbouwkundige afvoer is in deze norm meegenomen.~~

- X De gevoeligheidsfactor voor het plangebied is 1.
- X De afvoercoëfficiënt vanaf de afwaterende oppervlakken is 1, ~~de berging op verharding 0 mm.~~
- X Een T=100 bui moet in openbaar gebied (watergangen, wadi's, retentie op straat, plantsoenen etc.) geborgen kunnen worden. Een T=100 bui mag niet leiden tot schade aan woningen. Het optreden van water op straat als gevolg van het niet tijdig kunnen weglopen van het water is bij T=100 ook geaccepteerd.
- X De retentie op de taluds wordt meegenomen in de berekening voor de retentie.
- X De retentie van water tussen de trottoirbanden wordt meegenomen in de berekening.
- X De aanwezige retentie in eventuele wadi's (met onderliggend drainage) worden meegenomen als retentie. De wadi's dienen hierbij aantoonbaar effectief benut te worden.
- X Bij de oppervlakteverdeling wordt rekening gehouden met verhardingspercentages van 70 % bij de woonpercelen.
- ~~X Om te zorgen voor opstuwing van hemelwater binnen het plangebied wordt een stuw aangelegd. Door de stuw uit te voeren met doorlaat wordt een maximale afvoer van 116 m³/ha/dag netto verhard oppervlak (bij T=100) voor het achterliggende gebied gegarandeerd.~~
Om te zorgen voor opstuwing van hemelwater binnen het plangebied wordt een stuw aangelegd. Door de stuw uit te voeren met doorlaat wordt een maximale afvoer van 2 l/s/ha (172,8 m³/ha/dag) netto verhard oppervlak voor het achterliggende gebied gegarandeerd.
- X De minimale doorlaatopening in de stuw ten behoeve van de vertraagde afvoer is 40 mm.
- X Bij een gefaseerde uitvoering van het plan dient de retentie vooraf te zijn aangelegd en voldoende groot en technisch bereikbaar te zijn in de gefaseerde situatie.
- X Te dempen bestaande waterlopen dienen te worden gecompenseerd. Hierbij wordt uitgegaan van de bergingsruimte tussen het zomerpeil / bodempeil (bij hogere ligging tov stuwpeil) en het maximale vulpeil of laagste maaiveld in het peilgebied.

Oppervlaktewater

- X Ter plaats van het plangebied is het zomerpeil NAP+2,0 m en winterpeil NAP+1,6 m. Vanuit het peilbesluit is een afwijking van het peil mogelijk van 15 cm. De vigerende peilen: zomerpeil NAP+2,0m / winterpeil NAP+1,5 m.
- X Minimale afmeting voor een duiker in een A-watergang is 800 mm, de opstuwing bij een maatgevende afvoer is maximaal 5mm.

Waterkwaliteit

- X Bij de bouw worden geen uitlogende materialen gebruikt.
- X Een waterdiepte van circa 1 meter bij zomerpeil is wenselijk ten behoeve van de ecologische waterkwaliteit. Wanneer geen water aangevoerd kan worden wordt uitgegaan van 1 meter waterdiepte onder de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG).
- X Bij voorkeur geen doodlopende watergangen.
- X Een goede doorstroming van oppervlaktewater voorkomt stilstaand water. Stilstaand water wordt binnen het plan zoveel als mogelijk voorkomen. Indien doorstroming niet ten alle tijden mogelijk is, worden aanvullende maatregelen (natuurvriendelijke oevers) genomen om een goede waterkwaliteit te waarborgen.
- X Het watersysteem van de nieuwe woonwijk wordt niet belast met overstortwater. De bestaande overstort wordt verplaatst naar buiten het plangebied.

Infiltratievoorzieningen

- X Een wadi (infiltratievoorziening met drain) heeft een diepte van minimaal 0,5 m beneden het aanliggende wegpeil.
- X Lokaal worden greppels aangelegd voor opvang, transport en infiltratie van hemelwater.
- X De waterlaag in de voorzieningen is 0,3 meter, bij T=100 (maximale vulling) is de waterlaag 0,5 meter.
- X De wadi's worden uitgevoerd met drains die lozen op oppervlaktewater. De drains zorgen voor de vertraagde afvoer en leegloop van de wadi's.
- X De ledigingstijd van de wadi's is maximaal 24 uur.
- X Het minimale talud van de wadi's is 1:3.

- x De drainage onder de wadi's wordt in principe boven de GHG aangelegd of eventueel onder de GHG en uitgevoerd met een stuwput. De stuwput zorgt ervoor dat de GHG niet verlaagd wordt.
- x De drain heeft een diameter van minimaal $\varnothing 80$ mm;
- x Dekking boven op drainage van 0,3 meter met goed doorlatende grond (ca. $K_d > 1$ m/d) in verband met dekking van de drainage en met het oog op het onderhoud van de wadi.

Hemelwatersysteem

- x In principe wordt het hemelwater afgevoerd via een hemelwaterriool naar oppervlaktewater. Waar mogelijk kan er ook voor gekozen worden het hemelwater van de infrastructuur en bebouwing oppervlakkig af te voeren naar aanliggende berm-, bodempassages, wadi's of oppervlaktewater.
- x Kolken dienen bereikbaar te zijn voor de kolkenzuiger.
- x Kruisende leidingen worden zoveel mogelijk voorkomen. Waar kruisingen onvermijdelijk zijn worden kruisputten toegepast. Zinkers worden in principe niet toegepast.
- x Het hwa-riool wordt aangelegd met een buisverhang van minimaal 1:1000;
- x De buisdiameter van het hwa-riool kan variëren maar heeft een minimale diameter van 315mm;
- x Leidingen met een diameter groter dan 400 mm worden uitgevoerd in beton;
- x De dekking op het stelsel is minimaal 1,2 meter ten opzichte van het wegpeil;
- x Het hemelwaterstelsel wordt gedimensioneerd (hydrodynamisch berekening wordt bij verdere uitwerking tot bestek nog uitgevoerd ter toetsing) op een leidraadbui $T=2$ (bui 8) met 30 cm waking. Het stelsel wordt getoetst op een leidraad bui $T=10$ (bui 10), deze mag niet leiden tot water-op-straat. Bij de berekening wordt rekening gehouden met de optredende peilen in het ontvangende oppervlaktewater bij zowel $T=10$ als $T=100$.
- x Uitstroomvoorzieningen op oppervlaktewater zijn voorzien van een betonnen taluduitstroombak. Bij diameters > 300 mm dient een taludbescherming van stampbeton te worden aangebracht.
- x Het hemelwaterriool wordt uitgevoerd met grijze buizen.
- x Standpijpen moeten op een diepte van minimaal 1 meter onder maaiveld worden aangebracht.
- x Putten hebben een inwendige diameter van minimaal 800×800 mm.
- x De putafstand bedraagt maximaal 50 m.

Vuilwaterstelsel

- x De woningen worden onder vrijverval met een huisaansluiting aangesloten op het dwa riool.
- x Het bestaande gemeentelijke rioolstelsel heeft voldoende capaciteit voor de extra lozing.
- x Voor de afvoer van vuilwater naar de zuivering geldt een afvoer van 10 l/inw/uur.
- x Het vuilwaterriool wordt aangelegd met een verhang van 1:500, eindstrengen 1:350;
- x Het stelsel wordt aangelegd met een PVC $\varnothing 315$ mm. De maximale vulling is 50%.
- x De dekking op het stelsel is minimaal 1,2 meter ten opzichte van het wegpeil;
- x De toename van het aantal woningen is 450, in het BRP is hier rekening mee gehouden.
- x Gezien de maximale stijghoogte in en hoogte ligging van het ontvangend gemengd stelsel ter plaatse van het aansluitpunt in de Sweetsstraat is aansluiting onder vrijverval niet mogelijk. Voor de toekomstige woonlocatie wordt een nieuw rioolgemaal geplaatst.
- x Het vuilwaterriool wordt uitgevoerd met bruine buizen.
- x Standpijpen moeten op een diepte van minimaal 1 meter onder maaiveld worden aangebracht.
- x Putten hebben een inwendige diameter van minimaal 800×800 mm.
- x De putafstand bedraagt maximaal 50 m.

Ontwatering

- x Ontwateringdiepte:
 - o 0,70 m bij secundaire wegen
 - o 1,00 m bij primaire wegen
 - o 1,00 m ten opzichte van bovenzijde vloer voor woning met kruipruimte
 - o 0,70 m ten opzichte van bovenzijde vloer voor woning zonder kruipruimte
- x Het vloerpeil ligt circa 20 tot 25 cm boven de ashoogten van de aansluitende wegen.

- x De ashoogte van de weg wordt bepaald op basis van de minimaal benodigde ontwateringsdiepte.
- x De ontwateringseisen dienen te worden gerealiseerd door ophoging van het maaiveld. Aanvullende maatregelen hebben niet de voorkeur van de gemeente.
- x Aansluitend op hoogteligging aangrenzende percelen / aanliggende infrastructuur

Beheer en Onderhoud

- x Watergangen/-partijen met een A-status hebben in principe een onderhoudspad van 4 meter breed en 5 meter obstakel vrij aan beide zijden van de waterloop. Bij een boveninsteek van de watergang van maximaal 7 meter is eenzijdig onderhoud mogelijk (dient een ontheffing voor te worden aangevraagd middels een watervergunning). Bij een bredere watergang (tot maximaal 14 meter) is tweezijdig een onderhoudspad benodigd.
- x Voor het onderhoud van de A-watergang is onderhoud vanaf een flauwe 1:10 talud mogelijk.
- x Afstand tussen insteek en uitgeefbaar perceel aan overzijde onderhoudstrook bij eenzijdig onderhoud is 1 meter.
- x Voor obstakels zoals bomen en lantaarnpalen is de minimale afstand van 1 meter vanaf de insteek en de minimale hart op hart afstand van 12 meter. Hiervoor dient een watervergunning te worden aangevraagd. De gemeente wil in overleg met het waterschap de mogelijkheden om hier variërend mee om te gaan bespreken.
- x In het stedelijke gebied wordt maaisel afgevoerd door de gemeente.
- x De wadi's worden beheert door de gemeente, hier zijn geen onderhoudstroken voorzien omdat de wadi met maaimachine betreden kan worden (indien de taluds 1:3 bedragen).
- x De wadi's worden 2 keer per jaar gemaaid.

Kabels en leidingen

- x De persleiding naar de afvalwaterzuivering die dwars door het gebied loopt blijft behouden op het bestaande tracé.
- x Verder zijn er geen kabels en leiding.

Overige aspecten

- x Rekening houden met fasering fase 1 / fase 2
- x De overstort van het BBB wordt naar buiten de wijk verplaatst.
- x Vanuit de omgeving zijn er geen overige belangen waarop ingespeeld moet worden.
- x Hydrodynamische modelberekeningen zijn vooralsnog niet uitgevoerd. Wellicht is bij verdere uitwerking dit alsnog noodzakelijk.

4 Toekomstige situatie

4.1 Stedenbouwkundig ontwerp

Voor het plangebied Sweenstraat-West dat in de huidige situatie een agrarisch gebruik kent, is een woonlocatie voorzien. Binnen het plangebied komen circa 450 woningen. Het watersysteem bestaat uit oppervlaktewater en wadi's, daarnaast is een groen-blauw gebied voorzien in het noordelijke deel van het plangebied. In de onderstaande figuur 4.1 is een weergave van het stedenbouwkundige masterplan opgenomen.



Figuur 4.1 stedenbouwkundig masterplan - voorbeelduitwerking woongebied Sweenstraat-West, LOS, 22 mei 2013

4.2 Toelichting principe watersysteem

Voordat het watersysteem gedetailleerd beschreven wordt in hoofdstuk 5 is hieronder kort het principe van het watersysteem toegelicht. Ter verduidelijking is een schets (figuur 4.2) opgenomen van het watersysteem met hierop de verschillende waterhuishoudkundige onderdelen en de globale werking van het watersysteem. De gedetailleerde overzichtstekening van de toekomstige waterhuishoudkundige situatie is opgenomen in bijlage 3a en 3b. Een tweetal dwarsprofielen zijn weergegeven in bijlage 4.

Principe watersysteem

Het watersysteem van woongebied Sweenstraat-West is opgebouwd uit een hemelwaterstelsel en een tweetal retentievoorzieningen, namelijk wadi's en oppervlaktewater. Het water van de dakverharding, perceelverhardingen en openbare verharding wordt opgevangen in een hemelwaterriool. Het hemelwaterriool staat in directe verbinding met de wadi's en oppervlaktewater. Het functioneert als het ware als een geheel. Als het peil voldoende stijgt in de riolering zal het op een gegeven moment overstorten op de wadi's en het oppervlaktewater. Hier kan water tot het aanliggende maaiveld geborgen worden.

De wadi's wordt met de bodem boven de GHG aangelegd en voorzien van een goed doorlatend bodempakket met hierin drains. Zo wordt voorkomen dat de wadi's na een neerslagperiode te lang nat blijven. De watergang (waar al het water uit het stelsel ook in zal leeglopen) watert af op het polderwatersysteem. Middels een stuw met doorlaat wordt ervoor gezorgd dat de maximale afvoer (tot $T=100$) niet overschreden wordt en dat het binnen het plangebied retentie plaatsvindt tot stuwpeil. Bij buien groter dan $T=100$ kan ongelimiteerd worden geloosd op het polderwatersysteem. De watergang wordt gevoed door grondwater en hemelwater tijdens regenperioden en is jaarrond watervoerend.

Naast de waterretentievoorzieningen in het plangebied is ook nog een waterbergingvoorziening in de polder direct ten westen van het plangebied voorzien. Deze waterbergingsvoorziening compenseert de te dempen watergangen binnen het plangebied zodat het polderwatersysteem niet verslechterd.

Vuilwater vanuit de woningen wordt opgevangen in een vuilwaterriool. In het plangebied wordt een apart rioleringsgebied gerealiseerd met een rioolgemaal. Het rioolgemaal verpompt het vuilwater naar het gemeentelijke gemengde rioolstelsel in de Sweenstraat.



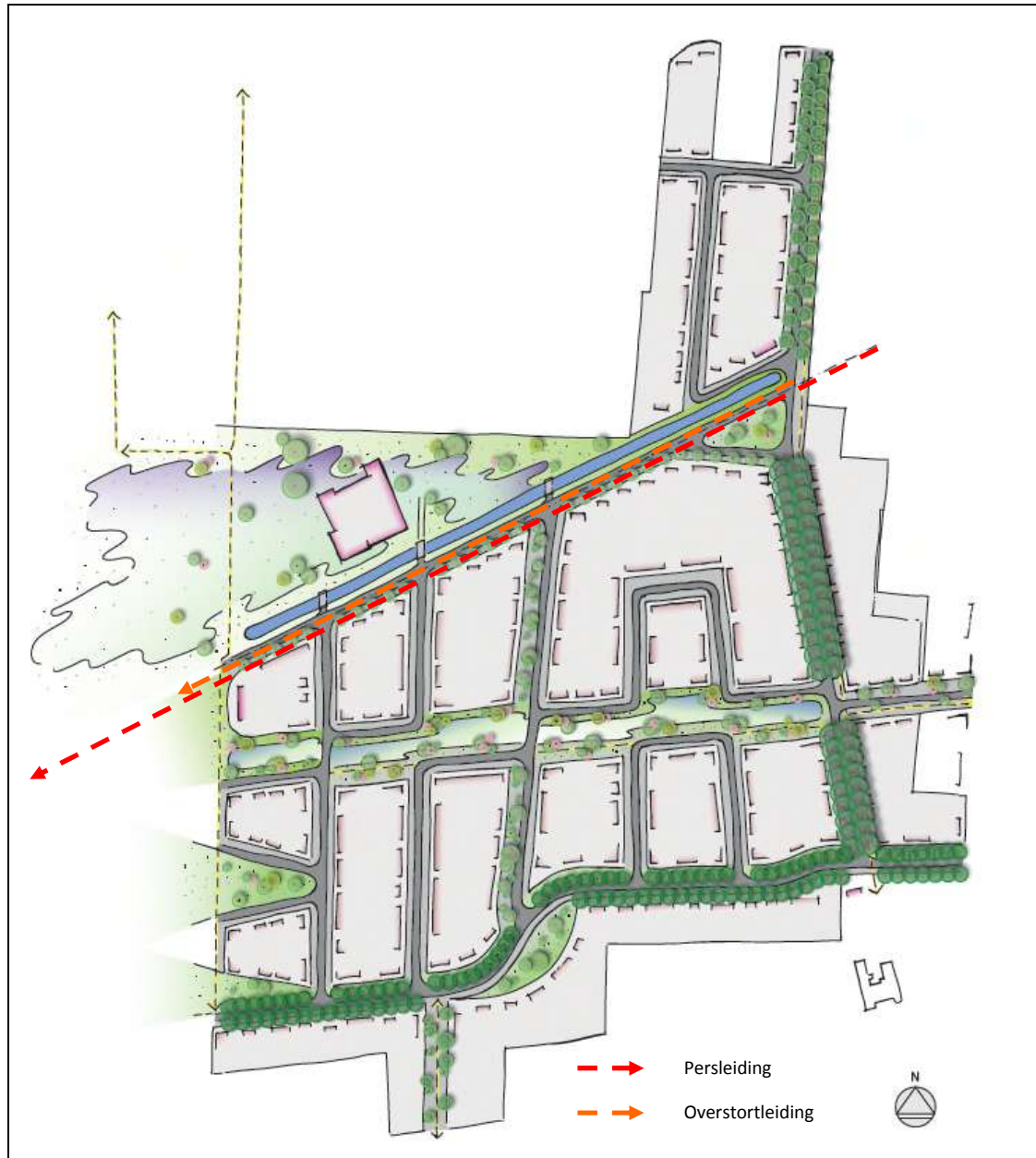
Figuur 4.2 schetsmatige weergave principe watersysteem Sweetsstraat-West

4.3 Pers- en overstortleiding

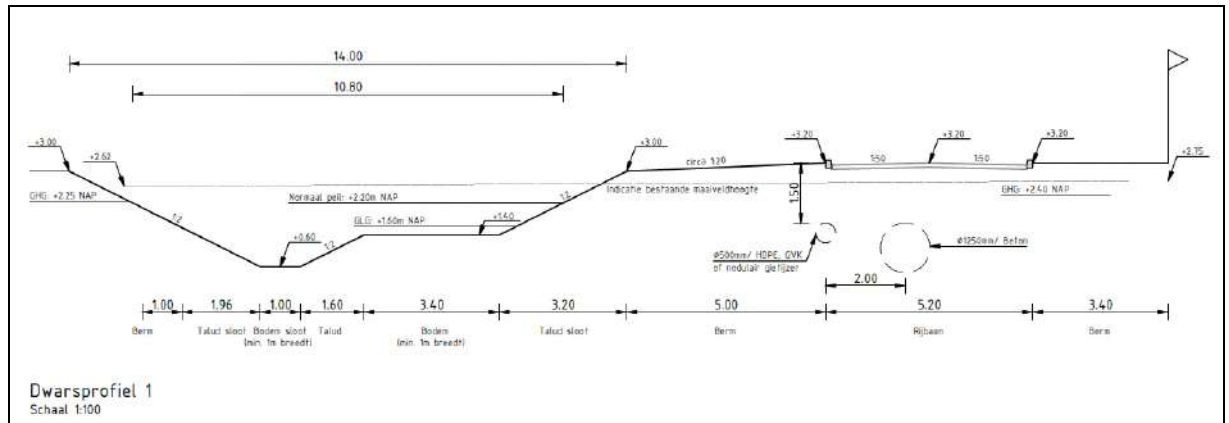
Op basis van de variantenstudie uit 2011 van Oranjewoud heeft de gemeente een keuze gemaakt ten aanzien van het toekomstige tracé voor de pers- en overstortleiding. De voorkeursvariant betreft variant 1.1. Deze variant houdt in dat de persleiding wordt vervangen door een nieuwe leiding op de huidige locatie. Naast de persleiding ($\varnothing$ 500mm, HDPE/GVK of nodulair gietijzer) wordt een overstortleiding ($\varnothing$ 1250mm, beton) aangelegd zodat de overstort van het BBB en de afvoer van schoon water uit de hemelwateruitlaat van een afgekoppeld deel van de verharding buiten het plangebied plaatsvindt. De overstortleiding heeft een lozing onder druk op het polderwatersysteem. Dit wil zeggen dat de leiding geen bergingscapaciteit heeft maar altijd vol staat met water.

In onderstaande figuren is globaal het tracé aangeduid (figuur 4.3), tevens is een principeprofiel (figuur 4.4) uitgewerkt (het betreft nog niet het vastgestelde profiel). Het profiel is ook terug te vinden in bijlage 4. De randvoorwaarden ten aanzien van pers- en overstortleiding zijn opgenomen als bijlage 2. Het aanleggen van een weg boven de nieuwe persleiding is toegestaan mits bovenstaande materialen worden toegepast.

De ligging, vormgeving en materialisatie van de persleiding is nog onderwerp van uitwerking waarbij de gemeente en het waterschap nog definitieve afspraken moeten maken. In het kader van de verdere uitwerking van dit plan tot bestek en watervergunning wordt dit opgepakt.



Figuur 4.3 toekomstig tracé pers- en overstortleiding



Figuur 4.4 principe dwarsprofiel ligging pers- en overstortleiding ten opzichte van watergang

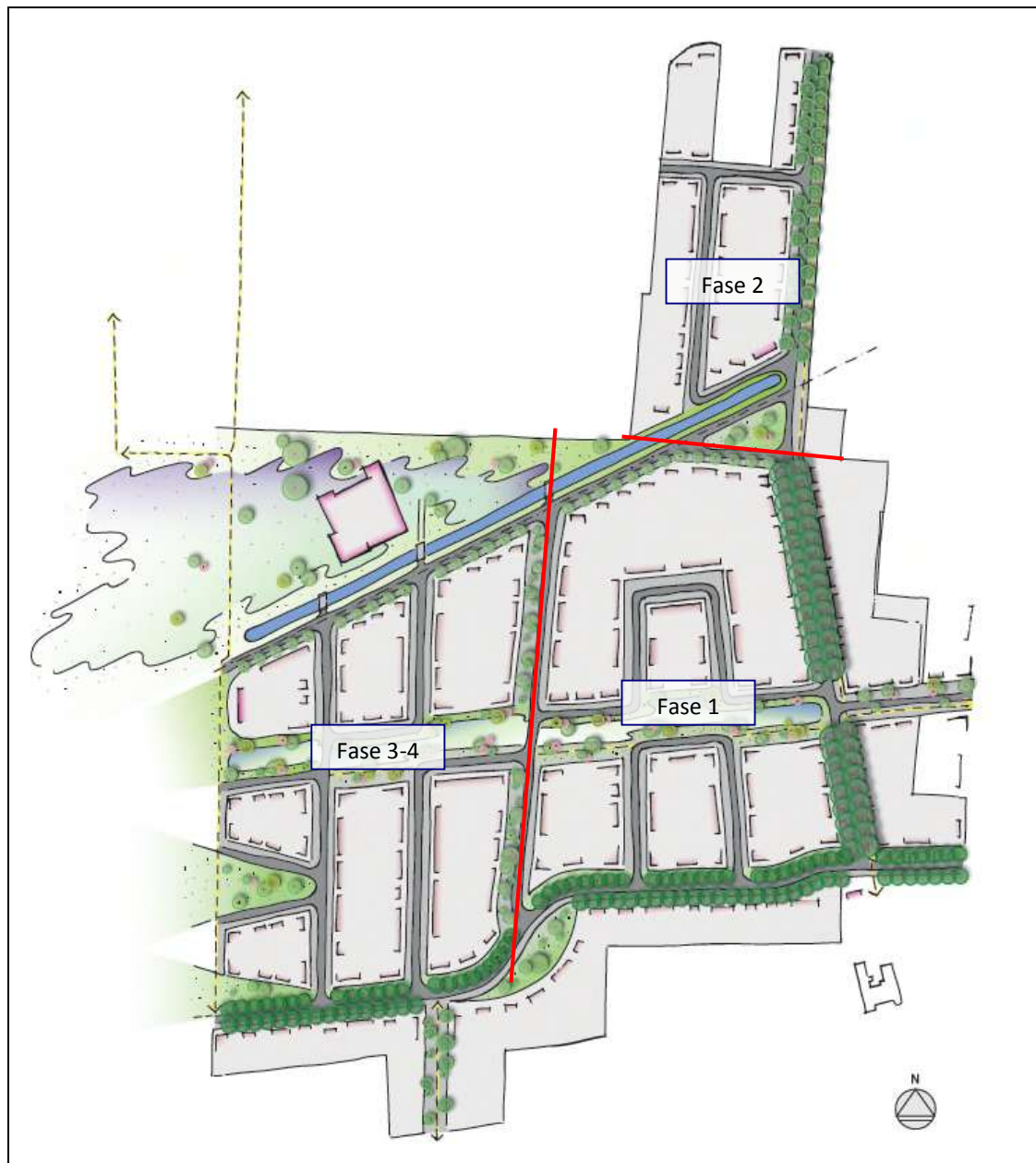
4.4 Fasering in uitvoering

Het plangebied wordt gefaseerd uitgevoerd. De voorziene fasering is weergegeven in figuur 4.5.

Belangrijk aandachtspunt bij fasering ten aanzien van het watersysteem is dat in elke fase het volgende geregeld moet zijn:

- x In de gefaseerde situatie dient voldoende waterberging te zijn gerealiseerd, al dan niet in de vorm van een tijdelijke bergingsvoorziening.
- x De afvoer van zowel hemel- als vuilwater moet geborgd zijn.

In hoofdstuk 5.1.3 is beschreven op welke wijze deze aspecten zijn geborgd.



Figuur 4.5 weergave fasering Sweetsstraat-West

4.5 Functiewijziging plangebied van landbouw naar stedelijk

Met de inrichting van het woongebied Sweetsstraat-West veranderd de functie van het gebied van landbouw naar stedelijk. Naast een planologische aanpassing veranderd door de ingreep ook het geohydrologische systeem. Bestaande sloten die het gebied nu ontwateren worden gedempt en nieuwe voorzieningen worden aangebracht om de toekomstige ontwatering te regelen. Doordat de ontwateringsdiepte (diepte van de grondwaterstand onder het maaiveldpeil) voor de functie stedelijk groter moet worden wordt het plangebied opgehoogd. De grondwaterstand in het gebied ten opzichte van NAP zal door de ingreep niet veranderen. Een beoordeling van het effect van het dempen van de sloten in het plangebied op de ontwateringsdiepte is uitgewerkt in een memo die als bijlage 6 bij dit rapport is gevoegd.

5 Uitwerking watersysteem

5.1 Waterberging

5.1.1 bergingsopgave

Compensatie toename verharding

Binnen het plangebied wordt hemelwater afkomstig van de dak- en terreinverhardingen geborgen. De tijdelijke berging van hemelwater vindt plaats in de wadi's en het oppervlaktewater. Het waterschap stelt in het beleid dat 600 m³/ha toename verhard oppervlak binnen het plangebied geborgen moet kunnen worden. Het waterpeil in de voorzieningen mag dan stijgen tot het laagste maaiveldniveau in het plangebied.

In de onderstaande spreadsheet is berekend welke wateropgave voor het plangebied geldt. De bergingsopgave bij uitgaande van 600 m³/ha toename verhard oppervlak is 8.097 m³.

Tabel 5.1 berekening wateropgave - compensatie verhard oppervlak

Project	Sweenstraat-West Kaatsheuvel		
Onderdeel	waterhuishoudingsplan - wateropgave		
Projectnummer	240024		
Revisie	9 - aanpassing obv nieuw beleid WBD		
Datum	2 juli 2015		
Oppervlakteverdeling		[m ²]	[ha]
Totaal oppervlak plangebied		202.845	20,3
Uitgeefbaar		113210	11,3
verharding uitgeefbaar	70%	79.247	7,9
Infrastructuur		55.695	5,6
Totale verharding		134.942	13,5
Uitgangspunten			
Bergingsnorm		600	m ³ /ha verharding
Maximale peilstijging oppervlaktewater		1	m
Wateropgave			
Totaal		8.097	m ³

Compenseren te dempen watergangen

Om de ontwikkeling mogelijk te maken zijn er in het plangebied een aantal bestaande watergangen die gedempt worden. Omdat de watergangen in de huidige situatie een bepaalde waterbergingscapaciteit binnen het watersysteem hebben, dient de verloren bergingscapaciteit gecompenseerd te worden. Hierbij is zoals gesteld in het pve onderscheid gemaakt tussen de te dempen a-watergang en de overige watergangen. Bij de a-watergang is de bergingscapaciteit van winterpeil tot insteek bepaald. De overige watergangen zijn vrij afwaterend en hebben een bodem die hoger ligt dan het winterpeil. Hier is uitgegaan van het bodempeil tot de insteek.

De (eventueel gedeeltelijke) demping van de a-watergang aan de noordrand van het plangebied is nog onzeker. In de verdere uitwerking van de plannen tot bestek wordt hierover een definitief besluit genomen.

Tabel 5.2 berekening wateropgave - compensatie te dempen watergangen

Project	Sweensstraat-West Kaatsheuvel		
Onderdeel	waterhuishoudingsplan - wateropgave		
Projectnummer	240024		
Revisie	7 - aanpassing obv schets 22/5/2013 oppervlakten obv ontwerp 22/5/2013		
Datum	14 maart 2014		
Compensatie tbv demping (nog onbekend of a-watergang gedempt wordt)			
Demping watergang A status			480 m
nat oppervlak WP tot insteek	A		7,5 m2
inhoud			3600 m3
Demping sloten B/C status			2.180 m
nat oppervlak bodem tot insteek	A		1,5 m2
inhoud			3.270 m3
Subtotaal te compenseren			6.870 m3

De totaal te compenseren berging is 6.870 m³. De compensatie van de te dempen watergangen binnen het plangebied vindt direct buiten het plangebied plaats. Ten westen van het plangebied is direct buiten de plangrenzen een perceel aangekocht waar direct tegen de watergang van het waterschap het benodigde oppervlak water wordt gerealiseerd (zie figuur 4.2).

5.1.2 Invulling waterberging - totaal plan

Op basis van de stedenbouwkundige schets zijn 4 locaties te onderscheiden waar water geborgen kan worden. Onderstaand is per locatie beschreven welke functie de verschillende bergings- en retentielocaties hebben en wat waar gecompenseerd wordt.

Bergingslocatie A: waterberging buiten plangebied

Deze locatie betreft een perceel direct buiten het plangebied en direct langs de doorlopende A-watergang van het waterschap. Binnen dit perceel worden de te dempen A-, B- en C-watergangen gecompenseerd. Het perceel is circa 13.500 m² groot en kan voor een groot deel benut worden voor waterberging. Dit kan op de volgende manieren:

- f Verbreden van de bestaande watergang tot een maximale bovenbreedte van 14 meter (2-zijdig onderhoud);
- f Graven nieuwe watergang parallel aan de bestaande A-watergang;
- f Geheel afgraven perceel tot een laagte met een bodempeil gelijk of 10 cm boven het zomerpeil;
- f Uitgegaan van een beschikbaar oppervlak voor waterberging van 70 % van het totaal is de bergingscapaciteit maximaal circa 9.500 m³.

De te dempen watergangen kunnen ruimschoots gecompenseerd worden.

Retentielocatie B: retentie in groen gebied met bebouwing

Dit gebied betreft een gebied waarin slechts in beperkte mate gebouwd wordt met een groen-blauw karakter. Een aanzienlijk deel van dit circa 19.500 m² grote perceel kan worden gebruikt voor de retentie van water afkomstig van de toename van de verharding. Het volgende is hier mogelijk:

- f Toepassen van zeer flauwe oevers in combinatie met oppervlaktewater;
- f Het oppervlaktewater kan gekoppeld worden aan de watergang in het plangebied of in directe verbinding staan met het oppervlaktewatersysteem;
- f Uitgegaan van een beschikbaar oppervlak voor waterberging van 30 % van het totaal is de retentiecapaciteit maximaal circa 5.850 m³.

De bergingscapaciteit op deze locatie is voor een deel nodig voor de compensatie van de toename van het verharde oppervlak in het woongebied dat niet in de wadi en het oppervlaktewater opgelost kan worden. De exacte opgave en invulling worden later nader uitgewerkt als de definitieve inrichting van het plangebied bekend is.

Retentielocatie C: nieuwe watergang in plangebied

Aan de noordzijde van het nieuwe woongebied wordt 1 rechtlijnige watergang aangelegd. Deze watergang maakt onderdeel uit van de benodigde waterberging binnen het plangebied (voor de compensatie van toename verharding dus). De watergang is voorzien van een stuw zodat hemelwater geborgen kan worden (tot insteek ofwel 0,75 meter boven doorlaatpeil en GHG). Om de waterberging leeg te kunnen laten lopen is in de stuw een doorlaat voorzien. De doorlaat heeft een dusdanig afmeting dat niet meer dan de voor het plangebied geldende maximale afvoer doorgelaten kan worden (zie tabel 5.6A). De watergang is doodlopend. Dit kan gevolgen hebben voor de water- en beeldkwaliteit. Om de risico's op 'vies' water te voorkomen wordt de hoofduitlaat van het hemelwaterriool aan de bovenstroomse zijde geplaatst. Wanneer dus neerslag afgevoerd wordt spoelt tevens de watergang door. Daarnaast wordt de watergang eenzijdig voorzien van een natuurvriendelijke oever in de vorm van een plas-dras berm. Dit heeft door de plantengroei een positieve uitwerking op de waterkwaliteit.

Het dwarsprofiel van de watergang is opgenomen in bijlage 4.

De watergang heeft een lengte van circa 400 meter en een breedte op waterpeil van 10 meter. Bij een peilstijging van 0,75 meter is er een beschikbare retentie in de watergang van circa 3.450 m³ (inclusief retentie op taluds á 450 m³).

Retentielocatie D: wadi in plangebied

Dwars door het woongebied loopt een brede groene ader. Hier komen verschillende functies samen, waaronder de functie waterretentie. De wadi heeft binnen de groenzone een variabele breedte en kan bij T=100 (maximale vulling) 50 cm water bergen. De totale groenzone heeft een oppervlak van circa 10.300 m². Het maximale bodemoppervlak (en hiermee bergend oppervlak) van de wadi is circa 6.500 m². De maximale retentiecapaciteit van de wadi is hiermee circa 3.550 m³ (inclusief retentie op taluds á 300 m³). De bodemhoogte van de wadi varieert van NAP +2,6 m tot NAP +2,9 m.

Het dwarsprofiel van de wadi is opgenomen in bijlage 4.

Conclusie beschikbare retentiecapaciteit

De compensatie voor zowel de te dempen watergangen als de toename van de verharding is eenvoudig op te lossen binnen de beschikbare ruimte. De te dempen watergangen worden buiten het plangebied gecompenseerd, de berging benodigd voor de toename van de verharding binnen het plangebied. De bergingscapaciteit ten behoeve van de toename verharding in het plangebied is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 5.3: overzicht wateropgave en retentiecapaciteit

	Berging [m ³]	
	nodig	beschikbaar
Wateropgave t.b.v. toename verharding	8.097	
retentie oppervlaktewater		3.450
retentie wadi's		3.550
retentie tussen trottoirbanden		400
Subtotaal		
Restant te voldoen in groengebied	697	
Maximale retentie groengebied		5.850
Conclusie retentiecapaciteit	voldoet	

5.1.3 Invulling waterberging - fase 1

Het plangebied wordt niet in een keer ontwikkeld maar in fases. Gestart wordt met de ontwikkeling van fase 1. De begrenzing van de fasering is weergegeven in figuur 4.4. Het is van belang dat ook in de gefaseerde situatie voldoende waterberging in het gebied aanwezig is. Onderstaand is beschreven op welke manier hier invulling aan wordt gegeven.

De waterbergingsopgave voor fase 1 is weergegeven in tabel 5.4.

Tabel 5.4 berekening wateropgave - compensatie verhard oppervlak fase 1

Project	Sweenstraat-West Kaatsheuvel		
Onderdeel	waterhuishoudingsplan - wateropgave fase 1		
Projectnummer	240024		
Revisie	9 - aanpassing obv nieuw beleid WBD		
Datum	2 juli 2015		
Oppervlakteverdeling		[m ²]	[ha]
Totaal oppervlak fase 1		85.135	8,5
Uitgeefbaar		50.380	5,0
verharding uitgeefbaar	70%	35.266	3,5
Infrastructuur		27.780	2,8
Totale verharding		63.046	6,3
Uitgangspunten			
Bergingsnorm		600 m3/ha verharding	
Maximale peilstijging oppervlaktewater		1 m	
Wateropgave			
Totaal		3.783 m3	

De retentiegebieden B en C worden in fase 1 nog niet ingericht / liggen buiten de grenzen van fase 1. Retentie vindt dus plaats in de wadi's en in een tijdelijk te graven retentievoorziening aan de noordzijde van fase 1. Bergingslocatie A kan gebruikt worden voor de compensatie van te dempen watergangen.

Bergingslocatie A: waterberging buiten plangebied

De locatie buiten het plangebied heeft ruim voldoende capaciteit en kan direct ingezet worden. De te dempen watergangen in fase 1 kunnen hier dus eenvoudig worden gecompenseerd. Binnen fase 1 wordt dus geen rekening gehouden met het graven van oppervlaktewater ter compensatie van te dempen watergangen.

Bergingslocatie D: wadi in plangebied

De wadi binnen de groenzone in fase 1 heeft een variabele breedte en kan bij T=100 (maximale vulling) 50 cm water bergen. Het maximale bodemoppervlak (en hiermee bergend oppervlak) van de wadi is circa 3.215 m². De maximale bergingscapaciteit van de wadi is hiermee circa 1.600 m³.

Conclusie beschikbare waterberging fase 1

De te dempen watergangen worden buiten het plangebied gecompenseerd, de berging benodigd voor de toename van de verharding binnen het plangebied. De bergingscapaciteit ten behoeve van de toename verharding in het plangebied is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 5.5: overzicht wateropgave en waterbergingscapaciteit

	Berging [m ³]	
	nodig	beschikbaar
Wateropgave tbv toename verharding	3.783	
Waterberging oppervlaktewater		0
Waterberging wadi's		1.600
Restant te voldoen in tijdelijke berging	2.183	

In fase 1 wordt een tijdelijke waterberging aangelegd voor de berging van het restant van de wateropgave van 2.183 m³. Hiervoor wordt een berging gegraven met een overstort op de watergang aan de noordelijke begrenzing van het plangebied. Als uit wordt gegaan van een peilstijging van 1 meter in de tijdelijke voorziening zal de ruimtereservering voor de tijdelijke berging circa 2.183 m² zijn.

5.1.4 Invulling waterberging - fase 2

Het plangebied wordt niet in een keer ontwikkeld maar in fases. Gestart wordt met de ontwikkeling van fase 1 en later fase 2. De begrenzing van de fasering is weergegeven in figuur 4.4. Het is van belang dat ook in de gefaseerde situatie voldoende waterberging in het gebied aanwezig is. Onderstaand is beschreven op welke manier hier invulling aan wordt gegeven.

De waterbergingsopgave voor fase 2 is weergegeven in tabel 5.6.

Tabel 5.6 berekening wateropgave - compensatie verhard oppervlak fase 2

Project	Sweensstraat-West Kaatsheuvel		
Onderdeel	waterhuishoudingsplan - wateropgave fase 2		
Projectnummer	240024		
Revisie	9 - aanpassing obv nieuw beleid WBD		
Datum	2 juli 2015		
Oppervlakteverdeling		[m ²]	[ha]
Totaal oppervlak fase 1		21.680	2,2
Uitgeefbaar		15.685	1,6
verharding uitgeefbaar	70%	10.980	1,1
Infrastructuur		3.955	0,4
Totale verharding		14.935	1,5
Uitgangspunten			
Bergingsnorm		600	m3/ha verharding
Maximale peilstijging oppervlaktewater		1	m
Wateropgave			
Totaal		896	m3

De retentiegebieden B en C worden in fase 2 nog niet ingericht / liggen buiten de grenzen van fase 2. Retentie vindt dus plaats in een tijdelijk te graven retentievoorziening aan de zuidzijde van fase 2 of in

de tijdelijke retentie van fase 1. Bergingslocatie A kan al direct gebruikt worden voor de compensatie van te dempen watergangen.

Bergingslocatie A: waterberging buiten plangebied

De locatie buiten het plangebied heeft ruim voldoende capaciteit. De te dempen watergangen in fase 2 kunnen hier dus eenvoudig worden gecompenseerd. Binnen fase 2 wordt dus geen rekening gehouden met het graven van oppervlaktewater ter compensatie van te dempen watergangen.

Conclusie beschikbare waterberging fase 2

De te dempen watergangen worden buiten het plangebied gecompenseerd, de berging benodigd voor de toename van de verharding binnen het plangebied in een tijdelijke voorziening. De bergingscapaciteit ten behoeve van de toename verharding in het plangebied is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 5.7: overzicht wateropgave en waterbergingscapaciteit

	Berging [m ³]	
	nodig	beschikbaar
Wateropgave t.b.v. toename verharding	896	
Waterberging oppervlaktewater		0
Waterberging wadi's		0
Restant te voldoen in tijdelijke berging	896	

In fase 2 wordt een tijdelijke waterberging aangelegd voor de berging de wateropgave van 896 m³. Hiervoor wordt een berging gegraven met een overstort op de bestaande watergang tussen fase 1 en 2. Als uit wordt gegaan van een peilstijging van 1 meter in de tijdelijke voorziening zal de ruimtereservering voor de tijdelijke berging circa 896 m² zijn.

5.1.5 Vertraagde afvoer - gehele plangebied

Om het water binnen het plangebied te kunnen bergen wordt tussen de a-watergang buiten het plangebied en het watersysteem van de woonlocatie een stuw geplaatst. De stuw heeft twee functies; het opstuwen van het water bij neerslagsituaties en het vertraagd afvoeren van geborgen water. Door de stuw uit te voeren met doorlaat (of knijpvoorziening) wordt de maximale afvoer / vertraagde afvoer geregeld. De toegestane afvoer uit het plangebied is 172,8 m³/ha/dag (2 l/s/ha) netto verhard oppervlak van het achterliggende gebied. De afmeting diameter van de knijpvoorziening in de stuw is 0,05 x 0,282 m (zie tabel 5.2 voor de berekening). Naast de doorlaat wordt de stuw voorzien van een overstortdrempel met een hoogte tot insteekpeil, NAP +3,0 meter. De overstortdrempel treedt in werking als het watersysteem / de berging volledig gevuld is. De drempel is minimaal 2 meter breed. Het is echter aan te bevelen de drempel zo breed mogelijk te maken zodat de overstortende breedte en hiermee de afvoercapaciteit in situaties > T=100 zo groot mogelijk is.

Tabel 5.8 berekening diameter knijpvoorziening - totale plangebied

Project	Sweetsstraat-West Loon op Zand	 antea group	
Onderdeel	berekening knijpvoorziening - gehele plan		
Projectnummer	240024		
Datum	2 juli 2015		
Formule doorlaat volgens Bernoulli:		$q_v \sqrt{P_B} \sim A \sqrt{2 g \sim F}$	
Waarin:			
	q _v debiet	variabel	m ³ /s
	m _B contractiecoëfficiënt	0,50	-
	A natte oppervlakte	te berekenen	
	g gravitatieversnelling	9,81	m/s ²
	c drukverschil	variabel	m
Uitgangspunten:			
	Afvoer (per ha netto verhard oppervlak)	172,8	m ³ /ha/dag
	drukverschil (bij max opstuwing)	0,75	m
Afvoeren:			
	netto verharding woongebied	13,5	ha
	(uitgp. 70 % op uitgeefbaar)		
Totaal vertraagde afvoer bij stuw:			
	stuw a-watgang	2333	m ³ /dag
		0,0270	m ³ /s
Benodigde opening in stuw			
	nat oppervlak knijpvoorziening	0,014	m ²
middels 'brievenbus':			
	minimale hoogte bij breedte 5 cm	0,282	m

5.2 Watersysteem

5.2.1 Oppervlaktewater

In het plangebied is oppervlaktewater een beeldbepalend element aan de noordzijde. Tussen het woongebied en het groener vormgegeven gebied is een robuuste watgang voorzien. Daarnaast zijn er twee grotere oppervlaktewateren voorzien; een in de noordwestelijke hoek van het plangebied en een direct buiten het plangebied aan de noordwestzijde. Naast een beeldbepalende functie dient het oppervlaktewater tevens voor waterberging. Neerslag van de toekomstige verharding in het plangebied wordt afgevoerd naar het oppervlaktewater (en naar de wadi's, meer hierover in de volgende paragraaf). Het peil in de watgangen en vijvers kan in ieder geval stijgen tot insteekpeil (NAP +3,0 m) bij neerslaggebeurtenissen met een herhalingstijd van 100 jaar. Als de berging vol is, wordt via de stuw met knijpvoorziening vertraagd geloosd op de waterschapswatgang ten westen van het plangebied. Bij hevige afvoer kan via de stuw ook overgestort worden op het landelijke watersysteem.

In bijlage 4 zijn de dwarsprofielen voor het plangebied weergegeven.

Watervoerendheid watgangen - peilbeheer

Voor de beeldkwaliteit van de woonwijk is het van belang dat het oppervlaktewater ook daadwerkelijk watervoerend is. Omdat het systeem geen wateraanvoer kent, is het waterpeil in de woonwijk afhankelijk van aangevoerd hemelwater en grondwater. Het plangebied kent wel een streefpeil, echter wordt dit peil niet op peil gehouden in drogere periodes. Dit wil zeggen dat het waterschap geen water aanvoert. Om in de zomerse situaties toch voldoende water te houden, worden de watgangen en vijvers zodanig diep aangelegd dat de bodem circa 1 meter beneden de laagste grondwaterstand ligt.

Op basis van de monitoringsgegevens is voor het ontwerp een GLG aangehouden van NAP + 1,6 meter.

Waterkwaliteit

Omdat het oppervlaktewater midden in een woonwijk ligt, is een goede waterkwaliteit van belang voor een positieve beleving door de bewoners. Omdat het watersysteem in de woonwijk niet doorstromend is, worden een aantal maatregelen genomen ter bevordering van de waterkwaliteit, namelijk:

- f De overstort van de bergbezinkvoorziening wordt verplaatst naar buiten het plangebied.
- f Het oppervlaktewater heeft een waterdiepte van minimaal 1 meter.
- f De ligging van het bodempeil van de watergangen ligt 1 meter beneden de GLG zodat de watergangen altijd gevoed worden door grondwater.
- f Langs het oppervlaktewater worden zoveel als mogelijk natuurvriendelijke oevers aangelegd.

De natuurvriendelijke oevers worden uitgevoerd als plas/dras-zone. De plas/draszone heeft een diepte van circa 20 tot 40 cm onder het zomerpeil en GLG (NAP +1,60 meter). De vegetatie die op de plas/draszone tot ontwikkeling komt, bevordert de waterkwaliteit doordat de planten voedingsstoffen uit het water opnemen.

5.2.2 Wadi's

In het middendeel van het plangebied wordt het hemelwater geborgen en geïnfiltreerd in een aantal wadi's die onderdeel uitmaken van het straatprofiel. De wadi's worden verdiept (circa 50 cm) aangelegd ten opzichte van de aanliggende wegen. De wadi's hebben een bodemhoogte variërend van NAP +2,6 m tot NAP +2,9 m. Om de wadi's te laten functioneren en binnen afzienbare tijd na een regenperiode te ledigen, wordt de toplaag van de wadi's verbeterd (voldoende doorlatend zand) en voorzien van een drain. De wadi's staan in directe verbinding met het hemelwaterstelsel. De wadi's lopen dus na vulling weer leeg in het hemelwaterriool (oppervlakkig en via de onderliggende drain). Via het hemelwaterriool en het oppervlaktewater loopt het water via de stuw weg naar de waterschapswatergang. In bijlage 4 is het dwarsprofiel van de wadi weergegeven.

Naast de bergende functie van de wadi's zal een deel van de geborgen neerslag ook ter plaatse infiltreren in de bodem. Omdat de infiltratiecapaciteit van het plangebied beperkt is, wordt hier in de berekeningen geen rekening mee gehouden. In de praktijk zal zeker in de drogere periodes een deel van de gevallen neerslag infiltreren zodat duurzaam omgegaan wordt met hemelwater.

5.3 Hemelwatersysteem

In het gehele plangebied wordt een hemelwaterriool aangelegd. Het hemelwaterriool stroomt in het geheel af in noordelijke richting naar de watergang. De globale ligging van het hemelwaterstelsel is weergegeven op de tekening in bijlage 3a.

Het hemelwaterstelsel vangt in eerste instantie al het hemelwater op van de daken en verhardingen in het plangebied. Vanuit het hemelwaterstelsel kan het water overstorten op de wadi en op het oppervlaktewater. Ter hoogte van de wadi worden in het hemelwaterstelsel stuwputten aangebracht. Deze stuwputten zorgen ervoor dat het grondwater (de drains onder de wadi's zijn ook aangesloten op het hemelwaterstelsel) niet afgevoerd wordt.

Bij hevige buien zal het oppervlaktewaterpeil stijgen, het peil in het hemelwaterriool stijgt dan mee. Wanneer het peil boven het bodempeil van de wadi stijgt, zal ook de wadi gevuld worden. Dit zal alleen in de extremere situaties optreden ($T=10$). Na een regenperiode zal het gehele watersysteem vertraagd weer leeglopen.

Het hemelwaterriool wordt in het midden van het plangebied (gelegen binnen begrenzing fase 1) voorzien van een ledigingspomp. Deze pomp kan worden gecombineerd met het vuilwater rioolgemaal, er ontstaat nu een gemaal met 2 compartimenten. Met de pomp kan het hemelwaterstelsel na een regenperiode worden leeggepompt. Hiermee wordt voorkomen dat het hemelwaterstelsel altijd gevuld zal zijn met water. Dit is vanuit de gemeente een ongewenste situatie.

5.4 Vuilwatersysteem

Het vuilwater van de nieuwe woonwijk wordt opgevangen in een vuilwaterstelsel. De vuilwaterriolering kan onder vrijverval niet worden aangesloten op het bestaande gemeentelijk gemengd rioolstelsel in de Sweetsstraat. Binnen het plangebied wordt daarom een apart rioolbemalingsgebied gerealiseerd met eigen pompemaal dat centraal is gelegen. Vanaf het rioolgemaal wordt het vuilwater via een persleiding verpompt naar het hoofdgemaal aan de Sweetsstraat. Inprikken op de persleiding is door het waterschap niet wenselijk bevonden.

Het vuilwaterstelsel wordt op verzoek van de gemeente aangelegd met een PVC Ø315 mm. De maximale vulling is 50%. In de onderstaande berekening (tabel 5.9) is ter indicatie te zien dat in een buis Ø250mm ruim voldoende capaciteit heeft voor de vuilwaterafvoer van de woonwijk. Een buis met een diameter van 315 mm voldoet dus zeker.

In Bijlage 3b is op een tekening het ontwerp van het vuilwaterriool schetsmatig weergegeven. Op de tekening is de hoofdmaatvoering weergegeven van de vuilwaterriolering. Daarnaast is de globale locatie van het rioolgemaal aangegeven. De exacte locatie en de capaciteit van het gemaal evenals het inprikkpunt op de bestaande riolering dienen nader te worden bepaald.

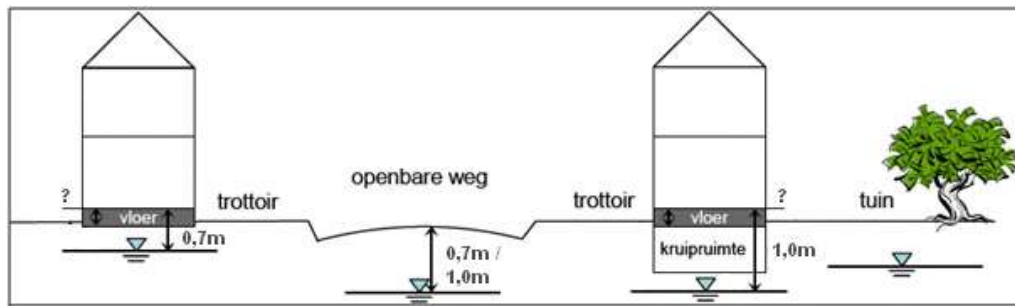
Tabel 5.9: berekening maximum capaciteit vuilwaterleiding Ø250 mm bij 50 % vulling

$D_{inw} =$	0,235 [m]	inwendige diameter leiding (PVC Ø250 mm)
$k =$	0,0004 [m]	wandruwheid (PVC)
verhang	1:500 [-]	
$I_f =$	0,0020 [-]	verhang [m/m]
$A =$	0 [m ²]	oppervlak doorstrooprofiel = nat oppervlak
$P =$	0,739 [m]	perimeter = natte omtrek
$R =$	0,059 [m]	hydraulische straal
$C =$	58,440 [m ^{1/2} /s]	chezy-coefficient
$Q_{max} =$	0,028 [m ³ /s]	
$Q_{max} =$	99,2 [m ³ /h]	Theoretisch debiet bij volle leiding
$Q_{totaal} =$	49,6 [m ³ /h]	Theoretisch debiet bij 50% volle leiding
$Q_{woning} =$	0,031 [m ³ /h/w]	debiet per woning
	1590 [stuks]	Aantal woningen

5.5 Ontwatering plangebied

Voor de realisatie van de nieuwe woonwijk is het van belang dat de ontwateringsdiepte van het gebied voldoende is. De ontwateringsdiepte is het verschil tussen de optredende grondwaterstand en het weg- of vloerpeil. De benodigde ontwateringsdiepte is derhalve afhankelijk van de hoogteligging van het gebied en de functie die daar gerealiseerd wordt. De gemeente Loon op Zand en Waterschap Brabantse Delta hebben aangegeven dat zij hydrologisch neutraal bouwen als voorwaarde stellen. Dit houdt in dat er geen verlaging van het grondwaterpeil toegepast wordt of een grootschalig drainagesysteem aangelegd wordt om de gewenste ontwatering te bereiken. De huidige grondwaterstanden mogen dus niet structureel worden verlaagd. Het plangebied dient dus te worden opgehoogd.

De benodigde ontwateringsdiepte is afhankelijk van de functie, in figuur 5.1 zijn deze diepten schematisch weergegeven.



Figuur 5.1: Schematische weergave eisen ontwateringsdiepten

De vloerpeilen van de woningen worden bepaald op basis van de beschikbare informatie van de grondwaterstand en de berekende GHG (uitgegaan wordt van ontwateringsdiepte t.o.v. GHG). De ontwateringsdiepte bij woningen met kruipruimte ligt tussen 0,7 en 1,0 m onder het maaiveld / wegniveau. Dit betekent dat binnen het plangebied een ophoging noodzakelijk is die varieert van 10 en 80 cm. In hoofdstuk 6 wordt ingegaan op de benodigde ophoging en de hoeveelheid benodigde grond.

Voor de woonwijk is op basis van de vastgestelde GHG (zie figuur 2.3) bepaald welke vloerpeilen en wegpeilen in het gebied minimaal voorgesteld worden. In de tekening in bijlage 3a zijn de vloerpeilen aangegeven.

6 Grondbalans

Met de realisatie van de woonlocatie Sweetsstraat-West worden aanzienlijke hoeveelheden grond verzet. Er is zowel sprake van ontgraving als van verwerking van grond in het plangebied. Bij het graven van de wegcunetten, het graven van de watergang en het graven van de wadi komt grond vrij. Voor het ophogen van het terrein en het dempen van de watergangen is grond nodig.

In de onderstaande tabel is een globale grondbalans weergegeven die is opgesteld op basis van de schetsprofielen bij het stedenbouwkundig ontwerp. De grondbalans dient bij een verdere detaillering van het plan te worden geactualiseerd.

Tabel 6.1 globale grondbalans

ontgraven teelaarde uit cunetten	m3	14.536
ontgraven teelaarde uit bermen	m3	18-
ontgraven teelaarde uit verlagen kavels	m3	4.633-
ontgraven teelaarde uit waterpartij	m3	1.296
ontgraven teelaarde uit verlaging	m3	7.536
totaal ontgraven teelaarde	m3	18.717

teelaarde benodigd voor ophogen bermen	m3	4.751
teelaarde benodigd voor ophogen kavels	m3	36.370
totaal aanvullen teelaarde	m3	41.121

tekort teelaarde		22.404
-------------------------	--	---------------

ontgraven zand uit cunetten	m3	-
ontgraven zand uit waterpartij	m3	3.019
ontgraven zand uit verlagingen	m3	36
totaal ontgraven zand	m3	3.055

zand benodigd voor aanvullen verlaging	m3	611
totaal aanvullen zand	m3	611

afvoeren ongeschikt zand		2.445
---------------------------------	--	--------------

leveren zand voor aanvullen cunetten	m3	18.788
--------------------------------------	----	--------

Uitgangspunten:

- ontgraven teelaarde dik 0,60m
- breedte cunet wegen 6,0m
- breedte cunet paden 3,0m
- terrein aanvullen tot bouwrijphoogte cq toekomstige weghoogte

7 Beheer en onderhoud

In deze paragraaf is kort weergegeven hoe het watersysteem in de toekomst beheert gaat worden en welke partij (gemeente of waterschap) verantwoordelijk is voor dit onderhoud. Ten aanzien van dit laatste gaat het om een verwachting. In een, door waterschap en gemeente, nog uit te werken beheer en onderhoudsplan worden de definitieve afspraken vastgelegd. Het beheer en onderhoudsplan wordt opgesteld als de plannen richting uitvoering gaan en een watervergunning aangevraagd moet gaan worden.

Openbaar terrein en wadi's

Het beheer en onderhoud van de openbare wegen en groen ligt bij de gemeente. Het onderhoud van de wadi's ligt ook bij de gemeente. De wadi's worden ingezaaid met gras. Voorgesteld wordt de wadi's vorm te geven als verlaagd gazon met een strak en net karakter. De wadi's kunnen in de reguliere maaibeurten worden meegenomen. De wadi's worden minimaal 2 keer per jaar gemaaid. Het is belangrijk de wadi's schoon te houden. Dat wil zeggen dat bladafval en overig afval in ieder geval 2 keer per jaar dient te worden verwijderd.

Verontreiniging van hemelwater (en hiermee het oppervlaktewater en de wadi's) dient te worden voorkomen. Het toepassen van bestrijdingsmiddelen en het strooien van zout moet worden voorkomen.

A-watergangen en retentievijvers

Bij de inrichting van het watersysteem is rekening gehouden met de eisen die het waterschap stelt ten aanzien van het beheer en onderhoud van de A-watergangen. Het uitgangspunt is dat de watergang vanaf de kant worden onderhouden. De watergang wordt 2 keer per jaar gemaaid. Ten gunste van de ecologische kwaliteit is het aan te bevelen per maaibeurt blokken begroeiing (in ieder geval op de plas/draszone) te laten staan. De randvoorwaarden die dit met zich meebrengt zijn in hoofdstuk 3 beschreven.

Ten aanzien van het beheer en onderhoud moeten de gemeente en het waterschap nadere afspraken maken. Indien de gemeente wenst dat oppervlaktewater in het toekomstige plangebied door het waterschap onderhouden wordt dan dient dit te worden overgedragen. Het waterschap toetst in dat geval of de watergang voldoet aan de beleidsregel "waterlopen op orde".

Beeldkwaliteit

Voor het creëren van een hoogwaardige kwaliteit van de woonomgeving is het onderhoud van het openbare terrein een belangrijk aspect. In een woonwijk waar retentievoorzieningen (oppervlaktewater en wadi's) een beeldbepalende rol spelen, is het nastreven van een hoogwaardige beeldkwaliteit van het watersysteem gewenst. De A-watergangen en wadi's moeten het gehele jaar aan de gewenste kwaliteit voldoen. Naast de feitelijke inrichting van het openbare terrein, zijn het beheer en onderhoud en de handhaving belangrijk aspecten voor de beeldkwaliteit, en daarmee voor de beleving, van de woonomgeving.

Communicatie naar toekomstige bewoners

Omdat de toekomstige bewoners in een wijk komen te wonen waar hemelwater naar oppervlaktewater of wadi's en oppervlaktewater wordt afgevoerd, is het belangrijk dit tijdig te communiceren. Zo moet duidelijk zijn dat bijvoorbeeld het wassen van de auto op straat niet is toegestaan. Daarnaast is het belangrijk de bewoners te attenderen op het voorkómen van verontreiniging van het hemelwater.

Om bovenstaande ook in de toekomst te garanderen is het aan te bevelen bijvoorbeeld jaarlijks een folder te versturen. Daarnaast is het van belang nieuwe bewoners (na verhuizingen) te attenderen op de omgang met hemelwater.

8 Watervergunning en peilbesluit

Watervergunning

Voor de aanleg van de woonwijk (het watersysteem) dient in het kader van de Waterwet een watervergunning te worden aangevraagd bij het waterschap. Voorafgaand aan de vergunningaanvraag wordt een vooroverleg met het waterschap gevoerd om alle randvoorwaarden en eisen ten aanzien van de aanvraag in beeld te brengen.

De vergunning heeft in ieder geval betrekking op de volgende onderdelen:

- x vergunning voor een eventuele bronneringen / bemalingen (bij de aanleg van bijvoorbeeld de riolering) en het lozen van bronneringswater op een A-watgang
- x vergunning voor het aanleggen van watergangen, retentievijvers, wadi's en een afvoerconstructie op de bestaande A-leggerwatergang;
- x watervergunning voor het dempen van leggerwatergangen;
- x aanvragen partiële herziening peilbesluit.

Peilbesluit

Met de inrichting van het plangebied wordt het bestaande peilvak beïnvloed. Door het plaatsen van de stuw in de hoofdwatergang in het plan (die zorgt voor de af- en ontwatering van het gehele plangebied) wordt het peil in dit gebied gewijzigd. In de huidige situatie is sprake van een zomer- en winterpeil. In de toekomstige situatie van een vast peil. Doordat de begrenzing van het plangebied hierdoor wordt aangepast is het nodig een (partiële) herziening van het peilbesluit aan te vragen. In het kader van de watervergunning wordt hier verder invulling aan gegeven.

Bijlage 1: hoogteligging plangebied - inmeting



Waterhuishoudingsplan

Sweensstraat West, Kaatsheuvel

projectnr. 404643
revisie 05
6 juli 2015

auteur(s)

Mirjam Stark
Randy Walraven
Arjan van Beek

Opdrachtgever

Gemeente Loon Op Zand - Ruimtelijke Ontwikkeling
Postbus 7
5170 AA Kaatsheuvel

datum vrijgave
6 juli 2015

beschrijving revisie 05
definitief

goedkeuring
R. Walraven

vrijgave
F.L.J.M. Leijts