

**Waterhuishoudkundig-
rioleringsplan**

**Ettenseweg (Groene kamers)
te Rijsbergen**

INZICHT
&
OVERZICHT

Waterhuishoudkundig- rioleringsplan

Ettenseweg (Groene kamers) te Rijsbergen

Opdrachtgever : Somnium Real Estate.
Postbus 69
4890 AB RIJSBERGEN

Projectnummer : 20150426

Status rapport / versie nr. : Definitief 02

Datum : 22 juli 2016

Opgesteld door : ing. G. Spruijt

Gecontroleerd door : ing. G. Moret

Voor akkoord : ing. E. van Praat

Paraaf :



Versie nr.	Datum	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door
D01	26-04-2016	WHR-plan Ettenseweg (Groene kamers) te Rijsbergen	GS	GM
D02	22-07-2016	Reactie gemeente Zundert + kleine aanpassingen	GS	GM

INHOUD	blz.	
1	INLEIDING	2
1.1	Algemeen	2
1.2	Leeswijzer	2
2	GEBIEDSBESCHRIJVING	3
2.1	Ligging plangebied	3
2.2	Toekomstige ontwikkeling	3
3	UITGANGSPUNTEN	4
3.1	Regenbui L08	4
3.2	Retentie-eis	5
4	BEPALING STRUCTUUR RIOOLSTELSEL	6
4.1	DWA-stelsel	6
4.2	RWA-stelsel	6
4.2.1	RWA-riool	7
4.2.2	Uitstrooput	7
4.2.3	Retentievoorziening	7
5	DIMENSIONERING REGENWATERSTELSEL (RWA)	9
5.1	Controleberekening L08 fase I rioolstelsel	9
5.2	Controleberekening L08 fase I + II rioolstelsel	12
6	DIMENSIONERING DROOGWEERAFVOER STELSEL (DWA)	14
6.1	Afvalwater	14
6.2	Dimensionering buizen	14
6.3	Kruisingen	15
7	CONCLUSIES	16
7.1	Conclusies RWA-stelsel	16
7.2	Conclusies DWA-stelsel	16
8	GERAADPLEEGDE BRONNEN	17

BIJLAGEN

1. Doorlatendheidsonderzoek Ettenseweg (Groene kamers) te Rijsbergen, d.d. 20-04-2016 (separaat)
2. Opp. Tekening toekomstige situatie
3. Bergingsberekening retentievoorziening fase I & fase I+II
4. Rioleringsstekening Groen Kamers (10RT01 + 10RT02, d.d. 22-07-2016)
5. Maximale waterstand per inspectieput fase I & I + II

1 INLEIDING

1.1 Algemeen

Somnium Real Estate is voornemens het plangebied "Groene Kamers" gelegen aan de Ettenseweg te Rijsbergen te ontwikkelen. De realisatie van de Groene Kamers betreft de ontwikkeling van een woongebied, welke in twee fases gerealiseerd zal gaan worden. Fase I betreft de realisatie van 40 woningen en fase II van nog eens 22 woningen. In opdracht van Somnium Real Estate heeft AGEL adviseurs een waterhuishoudkundig rioleringsplan (WHR-plan) opgesteld voor het gehele plangebied de Groene Kamers te Rijsbergen.

In dit WHR-plan is het rioleringsstelsel voor de Groene Kamers in zijn geheel ontworpen, waarbij een gefaseerde uitvoering mogelijk is. De afvoer en berging van het regenwater zal doormiddel een RWA-stelsel, retentievoorziening inclusief lozingsvoorziening en een weg op 'één oor' worden bewerkstelligd. Aanvullend is middels het DWA-verloop C2100 het DWA-stelsel gedimensioneerd.

1.2 Leeswijzer

Na deze inleiding wordt in hoofdstuk 2 een beschrijving van het plangebied en de toekomstige ontwikkeling beschreven. In hoofdstuk 3 worden de uitgangspunten van het WHR-plan opgesomd en de retentie-eis bepaald. Vervolgens wordt in hoofdstuk 4 het ontworpen riolsysteem beschreven inclusief de invulling van de retentie-eis. In hoofdstuk 5 wordt de dimensionering van het RWA-stelsel met de verschillende onderdelen uiteen gezet en worden de resultaten van de berekening beschreven. In hoofdstuk 6 komt het droogweerafvoer stelsel aan de orde. Tot slot worden in hoofdstuk 7 de relevante conclusies getrokken.

2 GEBIEDSBESCHRIJVING

2.1 Ligging plangebied

Het plan Groene Kamers is gelegen aan de noordzijde van kern Rijsbergen. De zuidzijde van het plangebied wordt begrensd door de Ettenseweg (N394). De overige zijdes worden begrensd door woon- en agrarische percelen. Ten oosten van het plangebied is de Bredaseweg gelegen. Aan de noordzijde van het plangebied loopt een B-watergang in westelijke en oostelijke richting. Het plangebied betreft in de huidige situatie agrarische grond en is volledig onverhard.

Afbeelding 2.1: Luchtfoto met locatie rood omkaderd met de twee fases (Bron: wateratlas).



2.2 Toekomstige ontwikkeling

De realisatie van de Groene Kamers betreft de ontwikkeling van een woongebied, welke in twee fases gerealiseerd zal gaan worden. Fase I betreft de realisatie van 40 woningen en fase II van nog eens 22 woningen. Er zullen vrijstaande, geschakelde, rijtjes en twee-onder-een-kap woningen worden gerealiseerd op kavels variërend van ca. 130 tot 1.400 m². De ontsluiting van het plangebied zal via de Ettenseweg geschieden. Aan de noordzijde is in het stedenbouwkundig ontwerp ruimte gereserveerd voor een bovengrondse bergingsvoorziening.

3 UITGANGSPUNTEN

Vanuit de opdrachtgever, gemeente Zundert en Waterschap Brabantse Delta worden er eisen gesteld aan het rioolsysteem voor het plangebied. De uitgangspunten en eisen zijn in tabel 3 weergegeven. In de laatste kolom is de bron van het uitgangspunt of de eis vermeld.

Tabel 3: Uitgangspunten dimensionering.

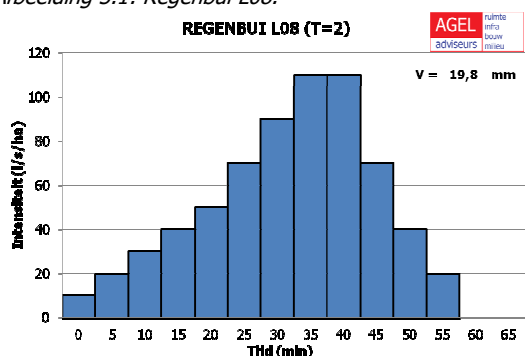
Betrekking op	Eenheid	Waarde	Voorwaarde vanuit
Algemeen	Minimale gronddekking boven leiding	1,00 m 1,20 m (i.v.m. huisaansluitingen)	RIOR, 2012 AGEL Adviseurs
	Onderlinge afstand RWA- en DWA-stelsel (zijkant buis)	1,00 m	RIOR, 2012
	Minimale afstand rioolbuis en inspectieput	0,50 m	RIOR, 2012
	Minimale afstand tussen kruisende leidingen	0,10 m	Leidraad Riolering C2100
	Maximale putafstand	100 m	RIOR, 2012
	Toekomstige wegas	7,96 - 8,00 m +N.A.P.	AGEL Adviseurs
	RWA-stelsel	Soort aansluiting	Overstort op retentievoorziening
Doorlatendheid (k-waarde)		3,53 m/dag	Doorlatendheidsonderzoek, 2016, (bijlage 1)
GHG		7,04 m +N.A.P.	Doorlatendheidsonderzoek, 2016, (bijlage 1)
Minimale buisdiameter Ø		300 mm	RIOR, 2012
Materiaal buis		PVC, SN8, Ultra-3	RIOR, 2012
Kleur		afgekoppeld: groen (RAL 6024) niet afgekoppeld: grijs (RAL 7037)	RIOR, 2012
Afshot buis		1:1000	Leidraad Riolering C2100
Ruwheidswaarde (kn)		0,0004 m	Leidraad Riolering C2100
Hydraulisch te voldoen aan bui		L08 en T=100-situatie	RIOR, 2012
Minimale waking		20 cm	RIOR, 2012
Inloop regenwater		NWRW 4.3 inloopmodel	Leidraad Riolering C2100
Verdeling afwaterend oppervlak (zie bijlage 2)		<ul style="list-style-type: none"> ▪ m² Dakoppervlak ▪ m² Tuinverharding (50%) ▪ m² Openbare weg 	Stedenbouwkundig ontwerp
DWA-stelsel	Aansluiting op bestaand stelsel	Ettenseweg, inspectieput R1370 doormiddel van terugslagklep	Overleg gemeente
	Minimale buisdiameter Ø	200 mm	RIOR, 2012
	Materiaal buis	PVC	RIOR, 2012
	Kleur	Bruin (RAL 8023)	RIOR, 2012
	Afshot buis	Minimaal 1:500	Leidraad Riolering C2100
	Ruwheidswaarde (kn)	0,0004 m	Leidraad Riolering C2100
	Maximale vullingsgraad	50 %	RIOR, 2012
	Woningbezetting per woning	2,5 personen	RIOR, 2012
	DWA-stroom per persoon	120 l/pers/dag, Max. 12 l/pers/uur	RIOR, 2012
	Aantal woningen	Fase I: 40 woningen Fase II: 22 woningen	Stedenbouwkundig ontwerp

3.1 Regenbui L08

Een van de uitgangspunten voor het dimensioneren is dat het RWA-stelsel hydraulisch dient te voldoen aan bui L08. Deze regenbui uit de Leidraad Riolering is weergegeven in afbeelding 3.1 in grafiekvorm. De bui L08 dient te worden gehanteerd bij het doorrekenen van het regenwaterstelsel wat betreft het hydraulisch functioneren.

Bij bui L08 moet er 20 cm waking zijn in het plangebied. Bui L08 heeft een statisch voorkomen van eens per twee jaar. Bij bui L08 valt er 19,8 mm regen en zit de piek van 110 l/s/ha aan het eind van de bui.

Afbeelding 3.1: Regenbui L08.



3.2 Retentie-eis

In de huidige situatie is het plangebied de Groene Kamers volledig onverhard. Met de voorgenomen planontwikkeling zal er in twee fases een woongebied van 62 grondgebonden woningen worden ontwikkeld. De verdeling van de oppervlaktes in de toekomstige situatie zijn weergegeven in de navolgende tabel en in bijlage 2.

Tabel 3.2: Oppervlakteverdeling huidige en toekomstige situatie.

Oppervlaktes	Huidig m ²	Toekomstig m ²	
		Fase I	Fase II
Dakoppervlak		3.000	1.741
Openbare verharding		3.960	1.768
Tuin:			
- Onverhard (50%)		6.105	2.522
- Verhard (50%)		6.105	2.522
Groen/ onverhard	36.562	3.085	3.250
Retentie		1.481	1.023
Totaal	36.562	36.562	

Op basis van deze gegevens is er sprake van een verhardingstoename voor fase I van 13.065 m² en voor fase II van 6.031 m² (totaal fase I + II 19.096 m²).

Met betrekking tot hydrologisch neutraal ontwikkelen hebben de drie Brabantse waterschappen, Aa en Maas, De Dommel en Brabantse Delta hun keuren geharmoniseerd, Keur 2015. Daarnaast zijn de algemene regels vastgelegd binnen de "Algemene regels waterschap Brabantse Delta". De beleidsregels aanvullend op de Keur zijn verder vastgelegd binnen de "Beleidsregels voor waterkering, waterkwantiteit en grondwater". Aanvullend op de beleidsregel 13 is het stuk "Hydrologische uitgangspunten bij de keurregel voor afvoeren van hemelwater, Brabantse waterschappen". De waterschappen maken bij het beoordelen van plannen met een toegenomen verhard oppervlak onderscheid tussen grote en kleine plannen. De grenswaarden waaraan getoetst wordt zijn; minder dan 2.000 m², tussen de 2.000 m² en 10.000 m² en meer dan 10.000 m².

Met een verhardingstoename in fase I van 13.065 m² en in fase I + II van 19.096 m² (+6.031 m²) valt de gehele planontwikkeling onder de grenswaarde van meer dan 10.000 m². Indien de uitbreiding meer dan 10.000 m² bedraagt, is sprake van 'maatwerk'. Voor maatwerklocaties gelden de Beleidsregels '*afvoer door toename en afkoppelen van verhard oppervlak*' uit de Keur evenals de bijbehorende uitgangspunten.

In het geval van het toenemen van verhard oppervlak kan bij het dimensioneren van de retentie 60 mm per toename verhard oppervlak als vertrekpunt voor de maximale compensatieplicht worden gehanteerd. De cumulatieve landelijke afvoer (1,0 l/s/ha) is van de retentie-eis afgetrokken en de 60 mm dient dan ook geborgen te worden. De 60 mm retentie wordt bereikt na 24 uur. Het waterbezwaar voor het plangebied komt met het nieuwe beleid van het waterschap in fase I uit op 784 m³ voor fase II op 362 m³. Voor de lozing op het oppervlakte water van het waterschap dient een watervergunning te worden aangevraagd.

4 BEPALING STRUCTUUR RIOOLSTELSEL

In het plangebied wordt een gescheiden rioolsysteem aangelegd (bijlage 3). Het schetsontwerp van het regen- en vuilwaterstelsel is gebaseerd op het stedenbouwkundigontwerp met de gefaseerde uitvoering en het vigerend beleid. Aan de noordzijde van het plangebied is voor fase I en II een retentievoorziening voorzien.

In het ontwerp van het rioolstelsel is rekening gehouden met de gefaseerde aanleg van de Groene Kamers. Vanuit het stedenbouwkundig ontwerp is voor het plangebied een vertakt rioolstelsel ontworpen.

4.1 DWA-stelsel

Het vuilwater van het nieuwe woongebied watert af richting het GEM-stelsel in de Ettenseweg. Om de terugstroom van gemengd rioolwater in het DWA-stelsel van de Groene Kamers te voorkomen dient het DWA-stelsel voorzien te worden van een terugslagklep.

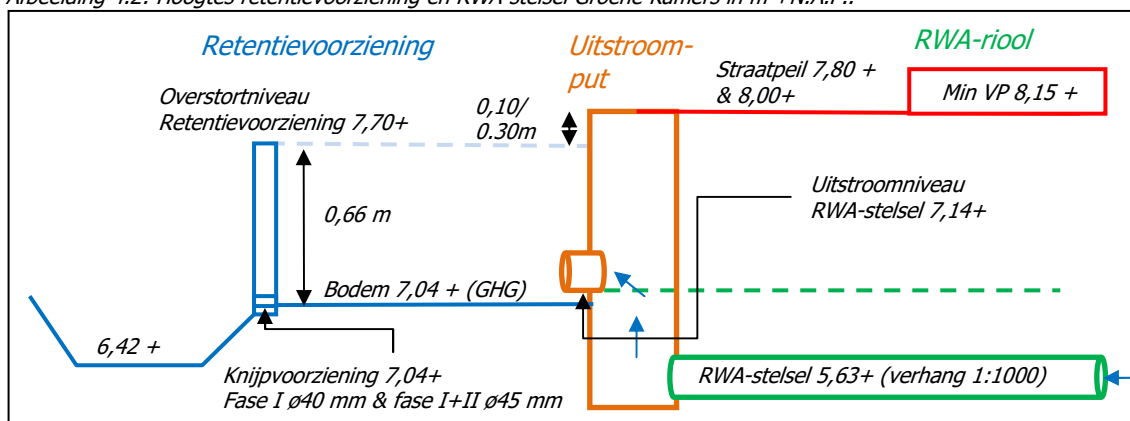
Binnen het plangebied zijn er vier woningen gericht op de Ettenseweg. Voor de twee meest noordelijke woonpercelen zal er onder het trottoir een DWA-stelsel worden gerealiseerd welke afstroomt richting de aansluiting met de Ettenseweg. De twee zuidelijke woonpercelen zullen aan de zijkant direct worden aangesloten op het DWA-stelsel.

4.2 RWA-stelsel

Binnen het plangebied wordt een gesloten RWA-stelsel gerealiseerd, welke overstort op de retentievoorziening aan de noordoostzijde van het plangebied. De openbare verharding welke grenst aan de retentievoorziening wordt op één oor gelegd richting de retentievoorziening. Deze retentievoorziening loost gedoseerd op de B-watgang ten oosten van het plangebied. Voor fase I wordt er tijdelijk een overstort gerealiseerd aan de oostzijde van de retentievoorziening. Bij de realisatie van fase II zal deze overstort in oostelijke richting worden opgeschoven.

De hoogtes van de retentievoorziening waar het RWA-stelsel op zal gaan lozen zijn in m +N.A.P. in afbeelding 4.2 weergegeven. De onderbouwing van de aangegeven hoogtes zijn verwoord in de hoofdstukken 4.2.1 t/m 4.2.3.

Afbeelding 4.2: Hoogtes retentievoorziening en RWA-stelsel Groene Kamers in m +N.A.P..



4.2.1 RWA-riool

Voor het plangebied is er een GHG geanalyseerd van 7,04 m +N.A.P.. Om wateroverlast te voorkomen wordt er gestreefd naar een minimale ontwatering van 0,70 m –mv voor bebouwd gebied. Het straatpeil bedraagt 8,00 m +N.A.P. en het vloerpeil minimaal 8,15 m +N.A.P., waarmee er ruim wordt voldaan aan de ontwateringsnorm. Het RWA-stelsel ligt ter hoogte van de uitstroomput in fase I op 5,63 m +N.A.P., door de benodigde sprong in het RWA-stelsel (zie hfdst. 6.3). In fase II ligt het RWA-stelsel ter hoogte van de uitstroomput op 6,32 m +N.A.P.

4.2.2 Uitstroomput

De bodem van de retentievoorziening zit op 7,04 m +N.A.P.. De uitstroomstroomhoogte richting de retentievoorziening moet 0,10 m hoger komen dan de bodem van de retentie om de instroom van zand te voorkomen. Om instroom van bladvuil te voorkomen dient de uitstroombak voorzien te worden van een vuilrooster. Het RWA-stelsel zal gevuld blijven tot het uitstroomniveau van 7,14 m +N.A.P..

4.2.3 Retentievoorziening

De bodem van de retentievoorziening komt minimaal op het GHG-niveau (7,04 m +N.A.P.) te liggen. Sommige delen van de retentievoorziening zullen onder het GHG-niveau komen te liggen. Conform de keur mag een infiltrerende berging welke gelegen is onder GHG-niveau niet worden meegerekend als berging. Het overstortniveau van de retentievoorziening komt op 0,10 m –mv. Het laagste straatpeil in het plangebied bedraagt 7,80 m +N.A.P., waardoor het overstortniveau op 7,70 m +N.A.P. komt. Er is een maximaal waterpeil in de retentievoorziening mogelijk van 0,66 m (7,70 m +N.A.P. – 7,04 m +N.A.P.).

De retentievoorziening zal voorzien worden van een knijpvoorziening zodat deze gedoseerd kan lozen op de B-watgang. De retentie mag met 2 l/s/ha lozen op het oppervlakte water in een T=100-situatie. De maximale waterschijf bedraagt 0,66 m. In fase I zal er 1,31 hectare verharding afwateren op de retentievoorziening en met de realisatie van fase II 1,91 hectare. Op basis van de formule van Bernoulli (tabel 4.2.3.a) is berekend dat er een knijpvoorziening in fase I benodigd is met een diameter van $\varnothing 40$ mm en bij de realisatie van fase II $\varnothing 45$ mm. De knijpvoorziening komt op 7,04 m +N.A.P. en zal lozen op de vrij afwaterende B-watgang met een bodemhoogte ter plaatse van 6,42 m +N.A.P. De retentie kan hiermee volledig gedoseerd

leeglopen. Op de rioleringstekening (bijlage 4) is een detail opgenomen van de gronddam met het overstortniveau en de gedoseerde doorlaat. Ter bescherming van de gedoseerde doorlaat zal de in- en uitstroom voorzien worden van een taludbak. In het hart van de gronddam is een ontstoppingsstuk opgenomen. Op de leiding $\varnothing 125$ mm door de gronddam zal ter plaatse van de retentievoorziening een klemdeksel met een gat ter grote van de benodigde diameter worden opgenomen. De uitstroom wordt voorzien van een terugslagklep.

Tabel 4.2.3.a: Berekening knijpvoorziening conform formule Bernoulli.

Berekening diameter knijpconstructie	Waarde: Fase I	Waarde: Fase I + II	Eenheid	Oorsprong
Kenmerken				
Bruto oppervlak	1,31	1,91	ha	
Maximale waterschijf (Z)	0,66	0,66	m	ΔH
Afvoercoefficient	2	2	l/s/ha	
Maximaal gedoseerde lozing	2,62	3,82	l/s	
Berekening				
Diameter knijpvoorziening	3,7	4,5	cm	Formule Bernoulli
	4,0	4,5	cm (minimaal 4 cm)	

Formule doorlaat volgens Bernoulli:
 $Q = \mu \cdot A \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot Z}$
 μ = Contractiecoefficient
 (afhankelijk van soort knijpvoorziening, zie tabel)
 A = Natoppervlak
 G = zwaartekracht (afgerond naar 9 m/s^2)
 Z = opstuwung (Δh)

In bijlage 3 is voor de retentievoorziening in fase I en fase I+II een bergingsberekening gemaakt. In het doorlatendheidsonderzoek is een k-waarde bepaald van 3,53 m/dag. De zandige leemlaag op een diepte van 0,90 m –mv zal bij infiltratie zorgen dat er voornamelijk vanuit de taluds wordt geïnfiltreerd. De infiltratie vanuit het bodemoppervlak, welke net boven de GHG is gepositioneerd, wordt beperkt door de aanwezige leemlaag. Infiltratie vanuit het bodemoppervlak is hierdoor in de bergingsberekening in bijlage 3 niet meegenomen, maar wel vanuit de taluds. In tabel 4.2.3.b is de bergingsberekening van de retentievoorziening in beide fases weergegeven. In fase I is een bodemoppervlak van 868 m² en een bodemontrek van 249 m ontworpen, uitgaande van een talud van 1:3. Bij de realisatie van fase II is een bodemoppervlak van 1.386 m² en een bodemontrek van 408 m ontworpen. Voor beide fases heeft de retentievoorziening een overcapaciteit.

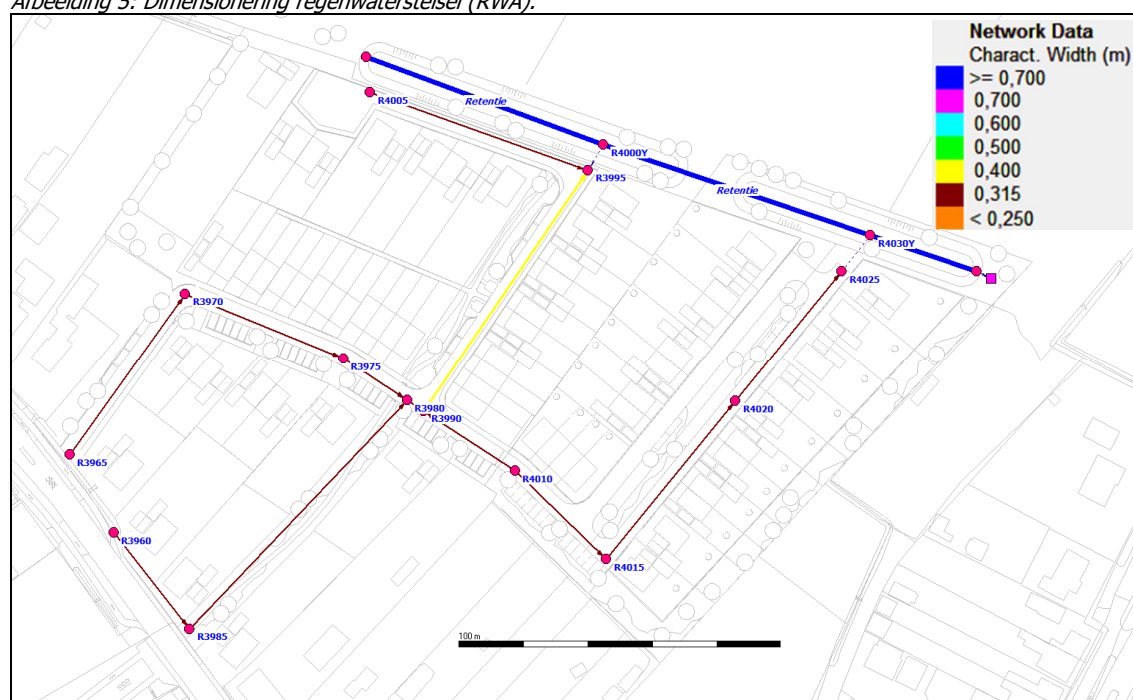
Tabel 4.2.3.b: Resultaten bergingsberekening retentievoorziening fase I en fase I & II.

Fase	Verharding	Bergingseis	Bodemoppervlak	Bodemontrek
I	13.065 m ²	784 m ³	868 m ²	249 m
I & II	19.096 m ²	1.146 m ³	1.386 m ²	408 m

5 DIMENSIONERING REGENWATERSTELSEL (RWA)

Het RWA-stelsel is gedimensioneerd met een bui L08. Op basis van het schetsontwerp is het RWA-stelsel gedimensioneerd. Hierbij is rekening gehouden met de meest economische verantwoordelijke rioldiameter. Het rioolstelsel wordt in twee fases gerealiseerd. Aan de hand van enkele rekensessies is in afbeelding 5 het gedimensioneerde regenwaterstelsel (RWA) voor de Groene kamers weergegeven.

Afbeelding 5: Dimensionering regenwaterstelsel (RWA).

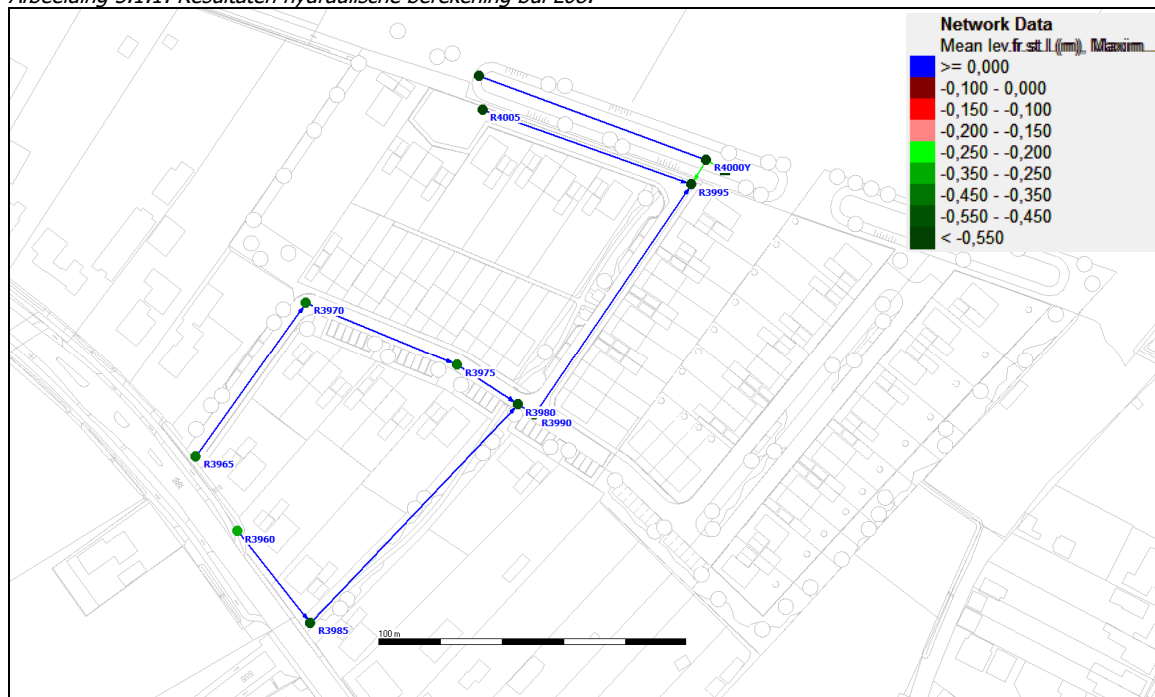


Met de berekende rioldiameters zijn de rekenresultaten zoals maximale drukhoogte en 'water op straat'-situatie met bui L08 voor fase I en fase I + II beschreven. In bijlage 4 van deze rapportage is de rioleringstekening Groene Kamers te Rijsbergen opgenomen.

5.1 Controleberekening L08 fase I rioolstelsel

In afbeelding 5.1.1 is het resultaat van de hydraulische berekening weergegeven ten opzichte van de toekomstige maaiveldhoogtes (min 7,80 / 8,00 m +N.A.P.) voor fase I. Gerekend is met een bui L08 (t=2) uit de Leidraad Riolering, waarbij de druklijnen in het stelsel minimaal 20 cm waking moeten geven. Het RWA-stelsel is bij aanvang van de modelering gevuld tot het uitstroomniveau van 7,14 m +N.A.P. en de retentievoorziening is volledig droog.

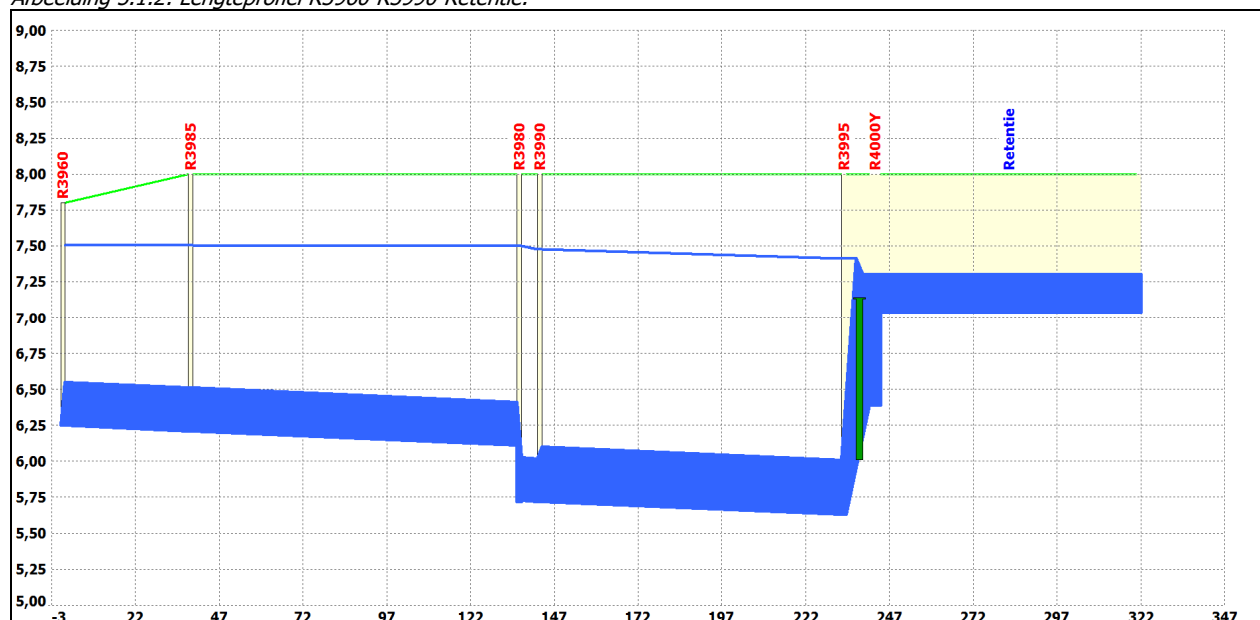
Afbeelding 5.1.1: Resultaten hydraulische berekening bui L08.



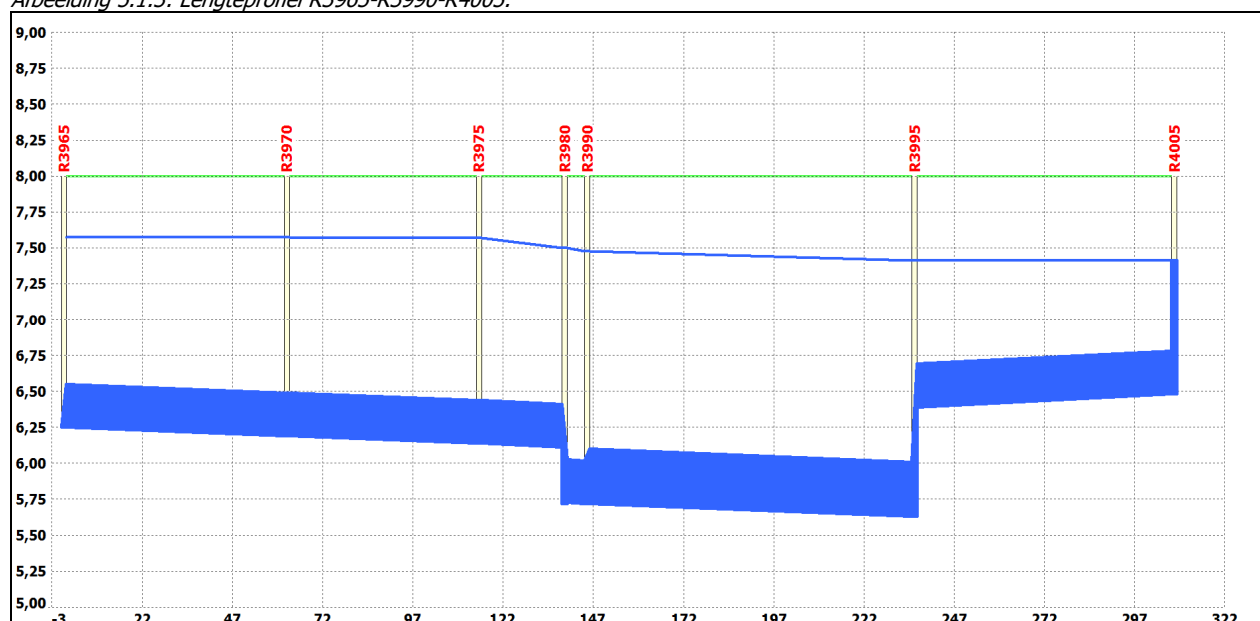
De kleuren geven de waking in de inspectieputten vanaf het maaiveld in meters weer. Alle inspectieputten met een groene kleur hebben gedurende bui L08 minimaal 20 cm waking. Uit deze berekening blijkt dat gedurende bui L08 geen 'water op straat'-situatie optreedt.

Om een beter beeld te krijgen van de drukhoogtes in het stelsel zijn hierna volgend twee lengteprofielen van het stelsel weergegeven. In het lengteprofiel zijn de maximale drukhoogtes met een blauwe lijn in het RWA-stelsel weergegeven gedurende bui L08.

Afbeelding 5.1.2: Lengteprofiel R3960-R3990-Retentie.



Afbeelding 5.1.3: Lengteprofiel R3965-R3990-R4005.

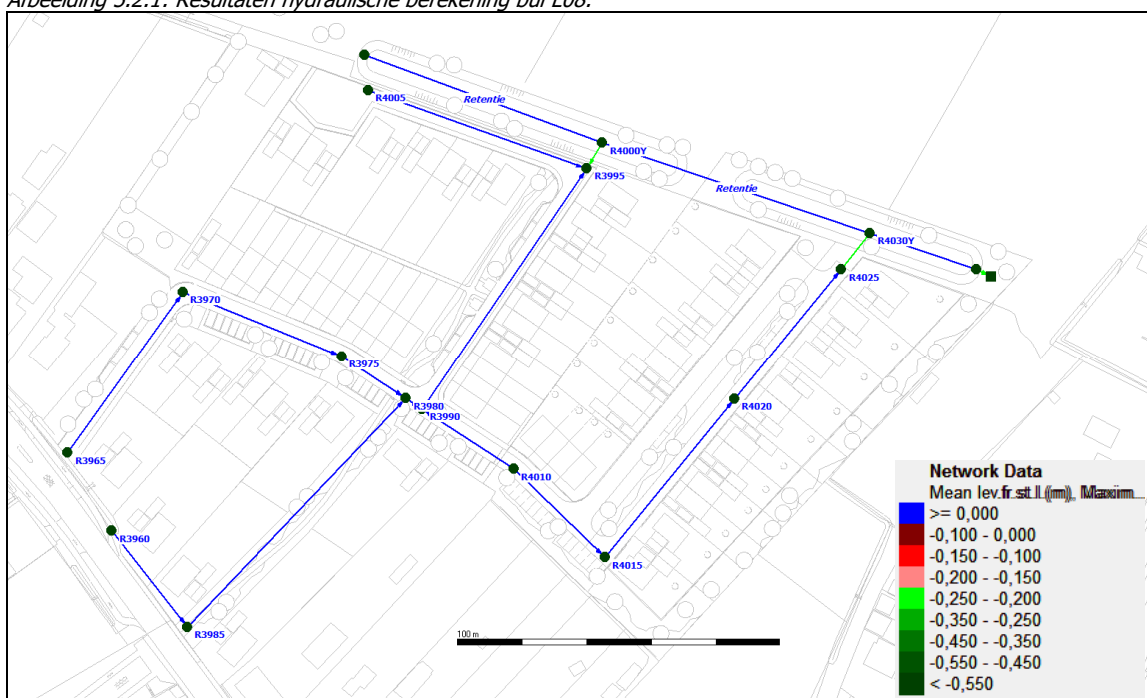


In bovenstaande figuren wordt bevestigd dat bij een bui L08 overall een waking van minimaal 20 cm wordt gehaald. Tevens treedt er nergens een 'water op straat'-situatie op binnen het plangebied. In bijlage 5 is de maximale waterstand per inspectieput opgenomen gedurende bui L08.

5.2 Controleberekening L08 fase I + II rioelstelsel

In afbeelding 5.2.1 is het resultaat van de hydraulische berekening weergegeven ten opzichte van de toekomstige maaiveldhoogtes (min 7,80 / 8,00 m +N.A.P.) voor fase I + II. Gerekend is met een bui L08 (t=2) uit de Leidraad Riolering, waarbij de druklijnen in het stelsel minimaal 20 cm waking moeten geven. Het RWA-stelsel is bij aanvang van de modelering gevuld tot het uitstroomniveau van 7,14 m +N.A.P. en de retentievoorziening is volledig droog.

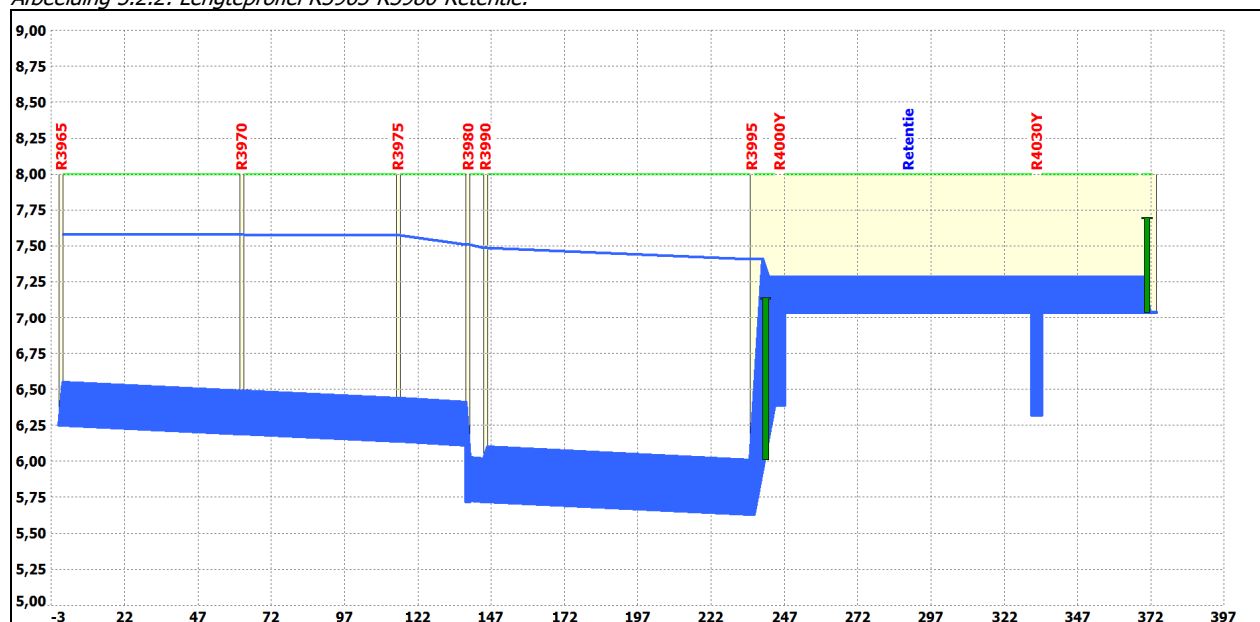
Afbeelding 5.2.1: Resultaten hydraulische berekening bui L08.



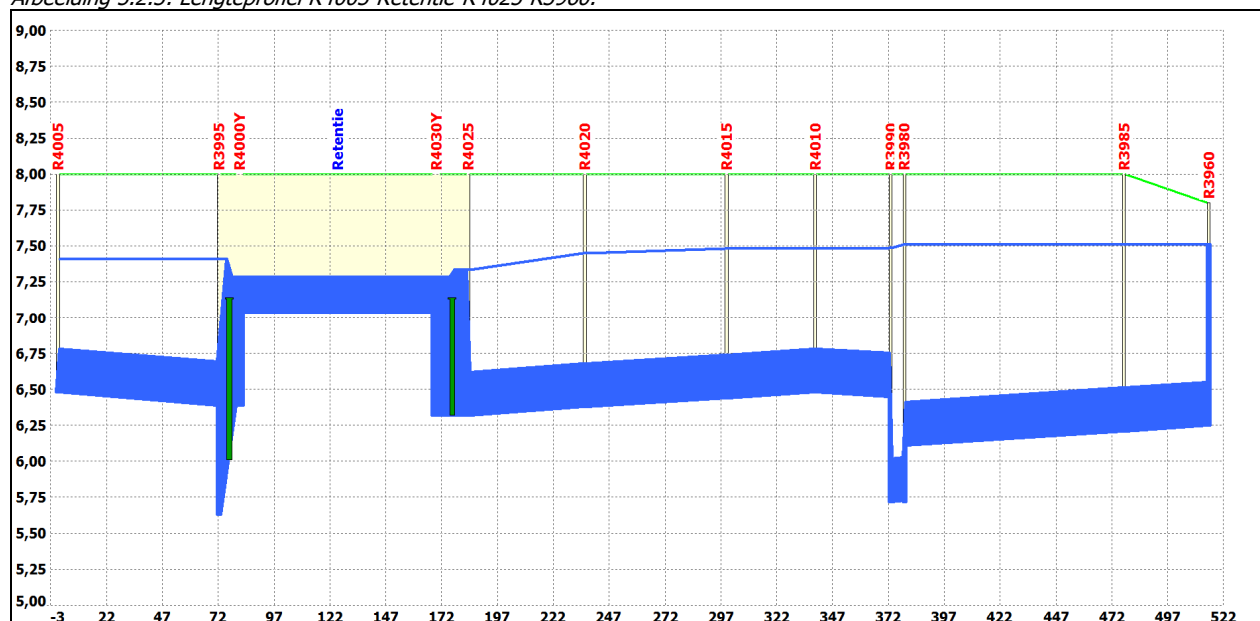
De kleuren geven de waking in de inspectieputten vanaf het maaiveld in meters weer. Alle inspectieputten met een groene kleur hebben gedurende bui L08 minimaal 20 cm waking. Uit deze berekening blijkt dat gedurende bui L08 geen 'water op straat'-situatie optreedt.

Om een beter beeld te krijgen van de drukhoogtes in het stelsel zijn hierna volgend twee lengteprofielen van het stelsel weergegeven. In het lengteprofiel zijn de maximale drukhoogtes met een blauwe lijn in het RWA-stelsel weergegeven gedurende bui L08.

Afbeelding 5.2.2: Lengteprofiel R3965-R3980-Retentie.



Afbeelding 5.2.3: Lengteprofiel R4005-Retentie-R4025-R3960.



In bovenstaande figuren wordt bevestigd dat in fase I + II bij een bui L08 overall een waking van minimaal 20 cm wordt gehaald. Tevens treedt er nergens een 'water op straat'-situatie op binnen het plangebied. In bijlage 5 is de maximale waterstand per inspectieput opgenomen gedurende bui L08.

6 DIMENSIONERING DROOGWEERAFVOER STELSEL (DWA)

6.1 Afvalwater

Het vuilwaterstelsel (DWA) wordt gedimensioneerd op basis van de uitgangspunten uit hoofdstuk 3 en het schetsontwerp rioolstelsel. Het plangebied bestaat uit een woongebied waarbij in fase I, 40 woningen worden gerealiseerd en in fase II nog eens 22 woningen. Het vuilwater van het woongebied zal tot afstroming komen naar inspectieput R1370 in de Ettenseweg.

Conform de RIOR van de gemeente Zundert dient voor elke woning een bezetting van 2,5 persoon te worden aangehouden, die elk een DWA-verloop van 12 liter/uur/persoon gedurende 10 uur leveren. Dit houdt in dat elke persoon per dag in totaal 120 liter afvalwater produceert.

De minimale diameter vanuit de gemeentelijke standaard voor het DWA-stelsel bedraagt $\varnothing 200$ mm. De maximale hoeveelheid afvalwater dat per uur getransporteerd wordt bij de realisatie van fase II komt voor het woongebied uit op $1,86 \text{ m}^3/\text{uur}$ ($62 \text{ woningen} * 2,5 \text{ persoon} * 12 \text{ l/uur/inw}$). Per dag wordt er in totaal $18,6 \text{ m}^3$ ($1,86 \text{ m}^3/\text{uur} * 10 \text{ uur}$) afvalwater geproduceerd vanuit het woongebied.

6.2 Dimensionering buizen

Om te controleren of de DWA-strengen richting het vrijerval GEM-stelsel in de Ettenseweg voldoet aan de eis van maximaal 50% vulling bij de optredende stroomsnelheid, het verhang en het berekende debiet is hierna op basis van de strenggegevens een berekening uitgevoerd.

In de tabel (6.2) is uitgerekend wat het optredende evenwichtsdebiet bedraagt in de betreffende streng bij een vulling van 50%.

Tabel 6.2: Berekening debiet en stroomsnelheid.

Gegevens buis	Waarde	Eenheid	
Diameter	0,200	m	
Vulling	50%		
Nat oppervlak (A_v)	0,016	m^2	
Natte omtrek (P_v)	0,314	m	
Hydraulische straal (R_h)	0,050	m	A_v/P_v
Berekening afvoer bij gegeven profiel, waterdiepte en helling			
(Formule van Chezy met C berekend uit k_m)			
	Waarde	Eenheid	Oorsprong
Verhang (S)	0,002		
k-manning (k_m)	90,909	$\text{m}^{1/3}\text{s}^{-1}$	
C_{chezy} (C_h)	55,178	$\text{m}^{0,5}/\text{s}$	$k_m * R_h^{1/6}$
Stroomsnelheid (V_o)	0,552	m/sec	Q/A
Debiet (Chezy) (Q)	0,009	m^3/sec	$C_h * A * (R_h * S)^{0,5}$
Debiet (q)	8,667	l/sec	$Q * 1000$
Debiet (Q)	31,203	m^3/uur	

De DWA-streng richting het gemeentelijk stelsel heeft een afvoercapaciteit van 31 m³/uur bij een buisvulling van 50%. Het berekende maximum debiet vanuit woongebied bedraagt 1,86 m³/uur. Op basis hiervan wordt geconcludeerd dat een buis met een diameter van ø200 mm hier voldoet. Aangezien de minimale diameter vanuit de gemeentelijke standaard voor het DWA-stelsel ø200 mm bedraagt, dient het gehele DWA-stelsel te worden uitgevoerd in deze diameter.

6.3 Kruisingen

Bij het dimensioneren van het droogweerafvoer stelsel wordt altijd gestreefd naar de toepassing van een minimaal aantal kruisingsputten. Om twee kruisingsputten te voorkomen binnen de planontwikkeling is de RWA-streng R3980-R3990 bij inspectieput R3980 met een sprong van 0,39 m gelegd. Hiermee wordt er in het ontworpen rioolstelsel bij alle kruisende leidingen de minimale afstand van 10 cm gehaald en zijner geen kruisingsputten nodig binnen het plangebied.

7 CONCLUSIES

De belangrijkste conclusies uit deze rapportage zijn hieronder genoemd.

7.1 Conclusies RWA-stelsel

Aan de hand van de berekeningen voor het regenwaterstelsel (RWA) kan de volgende conclusie worden getrokken:

- Met de realisatie van het woongebied is er sprake van een waterbezwaar in fase I van 784 m³ (13.065 m²) en voor fase I + II 1.146 m³ (19.096 m²). De overstort van de retentievoorziening wordt bij de realisatie van fase II in oostelijke richting opgeschoven;
- Het maximale waterpeil van de retentievoorziening bedraagt 0,66 m. Het overstortniveau komt op 7,70 m +N.A.P. uit en de knijpvoorziening op 7,04 m +N.A.P.. In fase I is er een knijpvoorziening benodigd van ø40 mm en bij de realisatie van fase II ø45 mm;
- In fase I is er voor de retentievoorziening een bodemoppervlak van 868 m² en een bodemonttrek van 249 m ontworpen, uitgaande van een talud van 1:3. Bij de realisatie van fase II is een bodemoppervlak van 1.386 m² en een bodemonttrek van 408 m ontworpen. Voor beide fases heeft de retentievoorziening een overcapaciteit;
- Het diameter verloop van het RWA-stelsel voor de Groene Kamers verloopt van ø315 mm naar ø400 mm. Het RWA-stelsel blijft gevuld tot het uitstroomniveau van 7,14 m +N.A.P.;
- Uit de rekenresultaten van fase I blijkt dat gedurende bui L08 nergens een 'water op straat'-situatie optreedt en dat de druklijnen bij alle inspectieputten een minimale waking van 20 cm geeft;
- Uit de rekenresultaten van fase I + II blijkt dat gedurende bui L08 nergens een 'water op straat'-situatie optreedt en dat de druklijnen bij alle inspectieputten een minimale waking van 20 cm geeft;

7.2 Conclusies DWA-stelsel

Aan de hand van de berekeningen voor het droogweerafvoer stelsel (DWA) kan de volgende conclusie worden getrokken:

- Het vuilwater van het woongebied watert af richting het GEM-stelsel in de Ettenseweg. Om de terugstroom van gemengd rioolwater in het DWA-stelsel van de Groene Kamers te voorkomen dient het DWA-stelsel voorzien te worden van een terugslagklep;
- Voor de twee meest noordelijke woonpercelen aan de Ettenseweg zal er onder het trottoir een DWA-stelsel worden gerealiseerd welke afstroomt richting de aansluiting met de Ettenseweg;
- De vuilwaterproductie van het woongebied komt uit op 1,86 m³/uur. Per dag wordt er in totaal 18,6 m³ afvalwater geloosd op het GEM-stelsel in de Ettenseweg vanuit het woongebied;
- Een droogweerafvoer stelsel met diameter van ø200 mm voldoet voor het woongebied;
- Om twee kruisingsputten te voorkomen binnen de plantonwikkeling is de RWA-streng R3980-R3990 bij inspectieput R3980 met een sprong van 0,39 m gelegd. Hiermee wordt er in het ontworpen rioolstelsel bij alle kruisende leidingen de minimale afstand van 10 cm gehaald.

8 GERAADPLEEGDE BRONNEN

- (*Leidraad Riolering, B2100*); Leidraad Riolering, Riolering op bedrijventerreinen B2100, RIONED 2008;
- (*Leidraad Riolering C2100*); Leidraad Riolering, Rioleringsberekeningen, hydraulisch functioneren C2100, RIONED augustus 2004;
- Handboek Rioleringstechniek, Hydraulische berekeningen, OVPB 2010;
- Module 2: Ontwerp cursusboek, Basisopleiding Riolering, Wateropleidingen 2009;
- (*Algemene regels, 2015*) Waterschap Brabantse Delta, 10 februari 2015, Algemene regels, Waterschap Brabantse Delta: Breda; Dagelijks bestuur de dijkgraaf;
- (*Keur, 2015*) Waterschap Brabantse Delta, 21 januari 2015, Keur Waterschap Brabantse Delta 2015, Waterschap Brabantse Delta: Breda; Dagelijks bestuur de dijkgraaf;
- (*Doorlatendheidsonderzoek, 2016*) ing. G. Spruijt, 20 april 2016, Doorlatendheidsonderzoek Ettenseweg (Groene kamers) te Rijsbergen;
- (*Beleidsregels, 2015*) Waterschap Brabantse Delta, 10 februari 2015, Beleidsregels voor waterkering, waterkwantiteit en grondwater, Waterschap Brabantse Delta: Breda; Dagelijks bestuur de dijkgraaf;
- (*RIOR, 2012*) Gemeente Zundert, Januari 2012, Richtlijnen inrichting openbare ruimte, versie 3: Zundert: Afdeling Beheer Openbare Ruimte, Cluster Openbare Werken.

BIJLAGE 1

DOORLATENDHEIDSONDERZOEK ETTENSEWEG (GROENE KAMERS) TE RIJSBERGEN, d.d.
2016-04-20 (SEPERAAT)

**Doorlatendheidsonderzoek
Ettenseweg (Groene kamers)
te Rijsbergen**

INZICHT
&
OVERZICHT

Doorlatendheidsonderzoek Ettenseweg (Groene kamers) te Rijsbergen

Oprachtgever : Somnium Real Estate.
Postbus 69
4890 AB RIJSBERGEN

Projectnummer : 20150426

Status rapport / versie nr. : Definitief 01

Datum : 20 april 2016

Opgesteld door : ing. G. Spruijt

Gecontroleerd door : ing. G. Moret

Voor akkoord : ing. E. van Praat

Paraaf :



Versie nr.	Datum	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door
D01	20-04-2016	Doorlatendheidsonderzoek	GS	GM

D01 Doorlatendheidsonderzoek
Somnium Real Estate.
Ettenseweg (Groene kamers) te Rijsbergen

20150426
april 2016
blad 1

INHOUD

blz.

1	INLEIDING	2
2	BODEM- EN DOORLATENDHEIDONDERZOEK	3
2.1	Bepaling lokale bodemopbouw	3
2.1.1	Ondiepere boringen (1 m –mv)	3
2.1.2	Diepere boring (4 m –mv)	4
2.2	Bepaling grondwaterstand	4
2.3	Infiltratieonderzoek conform K-sat-methode	5
2.4	Zeefkrommen	6
3	CONCLUSIE BODEM- EN INFILTRATIEONDERZOEK	6

BIJLAGEN

1. Boorstaten
2. Gemeentelijke peilbuisgegevens
3. Constant-head
4. SCG Zeefkrommen

1 INLEIDING

In opdracht van Somnium Real Estate heeft AGEL adviseurs een doorlatendheidsonderzoek verricht, ten behoeve van het bepalen van de infiltratiewaarde ter hoogte van de bergingsvoorziening voor het woongebied Groene Kamers aan de Ettenseweg te Rijsbergen. Het woongebied betreft de realisatie van 40 woningen en zal in twee fases worden gerealiseerd. Aan de noordzijde is in het stedenbouwkundig ontwerp ruimte gereserveerd voor een bovengrondse bergingsvoorziening. Middels een doorlatendheidsonderzoek wordt inzicht verkregen in de waterdoorlatendheid en de bodemgesteldheid ter hoogte van de bergingsvoorziening. Dit inzicht is gewenst ten behoeve van de retentieberekening in het waterhuishoudkundig rioleringsplan.

De bergingsvoorziening zal gerealiseerd worden in de groenvoorziening aan de noordzijde van het plan. Gezien het feit dat alleen de infiltratiewaarde ter hoogte van de retentievoorziening bepaald dient te worden volstaat een beperkt onderzoekintensiteit. Er is een onderzoeksopzet gehanteerd van:

- Viertal boringen tot 1,00 m –mv, waarvan drie in fase I, één boring in fase II en één boring tot 4,00 m-mv;
- Vier doorlatendheidsmetingen in de onverzadigde zone ('constant-head' methode);
- Een korrelverdelingsanalyse.

De precieze locatie van bovengenoemd praktijkproeven/boringen binnen het plangebied zijn weergegeven in afbeelding 1. Op basis van de uitgevoerde praktijkproeven worden de volgende aspecten bepaald:

1. De bodemopbouw met behulp van boorkernen;
2. De grondwatersituatie;
3. De infiltratiecapaciteit in de onverzadigde zone.

In het voorliggende rapport komen de volgende aspecten aan de orde:

- Bodem en doorlatendheidsonderzoek (hoofdstuk 2);
 - Conclusie infiltratieonderzoek (hoofdstuk 3).
-

Afbeelding 1: Locatie praktijkproeven/boringen binnen het plangebied.



2 BODEM- EN DOORLATENDHEIDONDERZOEK

2.1 Bepaling lokale bodemopbouw

Voor het bepalen van de bodemopbouw zijn er binnen het plangebied boringen uitgevoerd tot een diepte van circa 4,00 m –mv, de uitkomende grond is vervolgens visueel geanalyseerd. In bijlage 1 zijn de boorstaten van de uitgevoerde boringen toegevoegd en in afbeelding 1 de boringlocaties.

De bodemopbouw in het plangebied kan als volgt worden omschreven, onderscheid wordt gemaakt in de ondiepere en diepere boringen t.b.v. het infiltratieonderzoek:

2.1.1 Ondiepere boringen (1 m –mv)

Boring 1.

- maaiveld tot 0,70 m –mv: matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donker grijsbruin zand;
- Vanaf 0,70 m –mv tot 0,85 m –mv: matig fijn, matig siltig, zwak humeus donker grijsbruin zand;
- Vanaf 0,85 m –mv tot 1,00 m –mv: zeer fijn, zwak siltig grijsgeel zand met sporen gley.

Boring 2.

- maaiveld tot 0,50 m –mv: matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donker grijsbruin zand met planten resten;
- Vanaf 0,50 m –mv tot 0,85 m –mv: matig fijn, zwak siltig, zwak humeus donker grijsbruin zand;
- Vanaf 0,85 m –mv tot 1,00 m –mv: zeer fijn, zwak siltig, matig gleyhoudend oranjegeel zand met laagjes leem.

Boring 3.

- maaiveld tot 0,50 m –mv: matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donker grijsbruin zand met planten resten;
- Vanaf 0,50 m –mv tot 0,85 m –mv: matig fijn, zwak siltig, zwak humeus donker grijsbruin zand met sporen gley;
- Vanaf 0,85 m –mv tot 1,00 m –mv: zeer fijn, zwak siltig, witgeel zand met sporen gley.

Boring 4.

- maaiveld tot 0,50 m –mv: matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donker grijsbruin zand met planten resten;
- Vanaf 0,50 m –mv tot 0,90 m –mv: matig fijn, matig siltig, zwak humeus donker grijsbruin zand met brokken leem;
- Vanaf 0,90 m –mv tot 1,00 m –mv: matig fijn, matig siltig, matig gleyhoudend donker oranjebruin zand.

2.1.2 Diepere boring (4 m –mv)

Boring 5.

- maaiveld tot 0,60 m –mv: matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donker grijsbruin zand met resten planten;
- Vanaf 0,60 m –mv tot 0,90 m –mv: matig fijn, zwak siltig oranjegeel zand met sporen gley;
- Vanaf 0,90 m –mv tot 1,10 m –mv: sterk zandig, zwak gleyhoudend, licht oranjegrijs leem;
- Vanaf 1,10 m –mv tot 1,50 m –mv: zeer fijn, matig siltig, sterk gleyhoudend, grijsoranje zand;
- Vanaf 1,50 m –mv tot 2,80 m –mv: zeer fijn, matig siltig grijsbeige zand met sporen gley;
- Vanaf 2,80 m –mv tot 2,90 m –mv: sterk zandig, neutraal grijsbruin leem;
- Vanaf 2,90 m –mv tot 4,00 m –mv: zeer fijn, matig siltig, lichtgrijs zand.

2.2 Bepaling grondwaterstand

De wateratlas geeft voor het plangebied een GHG aan van tussen de 60 -100 cm –mv. De gemeente Zundert heeft zijn eigen grondwatermeetnet. De gemeente Zundert geeft de voorkeur om een maatgevende hoogste grondwaterstand afgeleid van het gemeentelijke grondwatermeetnet te gebruiken, in plaats van een GHG afgeleid van een grondwatertrappenkaart. De grondwatertrappenkaart is gegenereerd doormiddel van een grofmazig grondwatermodel gebaseerd op voornamelijk DINO-loket peilbuisgegevens. Plaatselijke meetgegevens geven een nauwkeuriger beeld ter plaatsen, indien er sprake is van een representatief jaar of jaren.

De peilbuis 9617 staat in het trottoir ter hoogte van de Ettenseweg 14, ca. 150 m ten zuiden van het plangebied. De beschikbare meetperiode van peilbuis 9617 loopt van 26 mei 2014 tot 19 oktober 2015. In bijlage 2 zijn de meetgegevens van de peilbuis opgenomen. In tabel 2.2 is voor het plangebied een GH3¹ bepaald van 7,04 m +N.A.P. Met een gemiddelde maaiveldhoogte van 7,80 m +N.A.P. bedraagt de GHG 0,76 m –mv.

Tabel 2.2: GH3-bepaling peilbuisnummer 9617.

Datameting	Hoogst gemeten waarde
14-01-2014	7,07
28-01-2014	7,02
28-02-2014	7,02
GH3	7,04 m +N.A.P.

2.3 Infiltratieonderzoek conform K-sat-methode

Om de doorlaatfactor (k-waarde) van de bodemlagen boven het grondwater (onverzadigde zone) te bepalen zijn op d.d. 8 april 2016 met het K-Sat meetinstrument een viertal in-situ testen uitgevoerd. De meetprocedure staat bekend als "constant-head", en kan tot een diepte van 4,00 m –mv. worden uitgevoerd.

Ten behoeve van het infiltratieonderzoek is een waterkolom met een bepaalde hoogte in het boorgat gerealiseerd, waarnaar de hoeveelheid water is gemeten die per tijdseenheid nodig was om de waterkolom op een constante hoogte te houden. De meting is doorgezet tot het benodigde debiet min of meer constant was. Aan de hand van het uitstromende debiet en een vormfactor volgens Glover is de verzadigde doorlaatfactor bepaald.

Hierna volgend worden de verkregen waarden middels de constant-head methoden in tabelvorm weergegeven. Voor een weergave van de berekeningsmethodiek wordt verwezen naar bijlage 3.

Tabel 2.3: Overzicht k-waarden.

Infiltratielocatie	k-waarde (m/24h)	Infiltratiediepte
Constant-head		
Boorlocatie 1	3,31	1,00 m –mv.
Boorlocatie 2	3,41	1,00 m –mv.
Boorlocatie 3	8,38	1,00 m –mv.
Boorlocatie 4	3,87	1,00 m –mv.

De gemeten k-waarde vanuit de Constant-head tot op een diepte van 1,00 m –mv ondersteunen elkaar. De k-waarde van boring 3 ligt iets hoger dan de andere drie metingen. De onderste 15 cm van de grondopbouw in boring 3 betreft witgeel zand en wijkt ook af van de andere drie boringen. Witgeel zand duidt op grond waarvan de stoffen makkelijker uitspoelen, of te wel meer doorlatend zand. Gezien dit zand maar in één boring is aangetroffen en deze ontbreekt bij de diepere boring wordt deze meting niet meegenomen in het gemiddelde. De gemiddelde k-waarde van boring 1, 2 en 4 komt uit op 3,53 m/dag.

¹ GHG: voor de gemiddeld hoogste grondwaterstand worden jaarlijks de 3 hoogste grondwaterstanden gemiddeld (HG3) over de periode van 1 april tot en met 31 maart (hydrologisch jaar) en het gemiddelde van deze jaarlijkse HG3-waarden over een periode van tenminste 8 jaar waarin geen ingrepen hebben plaatsgevonden wordt gebruikt als GHG.

2.4 Zeefkrommen

Op d.d. 8 april 2016 is van de boringen 1 t/m 4 op een diepte van 0,85 tot 1,00 m –mv een (meng)monster genomen ten behoeve van SCG zeefkromme bepalingen. Onderstaand zijn de resultaten van de SCG zeefkromme bepaling weergegeven (zie bijlage 4).

Tabel 2.4: Resultaten SCG Zeefkromme.

Boring	Monster	Diepte	Bodemopbouw	k-waarde
Zeef- kromme 1 (MM1 t/m 4)	1	0,85 m –mv. tot 1,00 m –mv.	Zeer fijn, zwak siltig, grijsgeel zand	0,98 m/dag
	2	0,85 m –mv. tot 1,00 m –mv.	Zeer fijn, zwak siltig, oranjegeel zand met laagjes leem	
	3	0,85 m –mv. tot 1,00 m –mv.	Zeer fijn, zwak siltig, witgeel zand	
	4	0,90 m –mv. tot 1,00 m –mv.	Matig fijn, matig siltig, donker oranjebruin zand	

3 CONCLUSIE BODEM- EN INFILTRATIEONDERZOEK

De bodem is opgebouwd uit een matig fijn, zwak/matig siltig zandpakket. Op een diepte van 0,90 m –mv tot 1,10 m –mv is een sterk zandige leemlaag aanwezig. Onder de leemlaag zit een zeer fijn, matig siltig zandpakket. Voor het plangebied is een GHG geanalyseerd van 7,04 m +N.A.P.. Met een gemiddelde maaiveldhoogte van 7,80 m +N.A.P. bedraagt de GHG 0,76 m –mv. De gemeten grondwaterstand in boringen 3, 4 en 5 bedraagt circa 0,95 m –mv en past binnen het verwachtingspatroon van de grondwaterfluctuering. Er kan geconcludeerd worden dat een ondergrondse infiltratievoorziening met deze grondwaterstand niet tot de mogelijkheden behoort. Infiltratie van regenwater is mogelijk doormiddel van een bovengrondse voorziening zoals reeds is voorzien in het stedenbouwkundig ontwerp.

Vanuit het infiltratieonderzoek komt een k-waarde van 3,53 m/dag, de resultaten van de zeefkromme komen lager uit. De gemeten doorlatendheid geeft altijd een beter inzicht dan de berekende doorlatendheid op basis van de korrelverdeling. Bij een zeefkromme verdwijnt de gelaagdheid van de bodem welke van belang kan zijn voor de infiltratiecapaciteit. De aanwezige laagjes leem (zeer fijne fractie) worden bij een zeefkromme vermengd met het monster en zorgt ervoor dat de k-waarde lager uitvalt. De k-waarde vanuit de zeefkromme geeft door de aanwezigheid van laagjes leem een vertekend beeld en dient dan ook niet te worden meegenomen in het verdere vergelijk.

Conform de Leidraad Riolering, C2200 Hydraulisch functioneren van regenwatervoorzieningen, kan gesteld worden dat goed infiltreren binnen het plangebied mogelijk is wanneer de k-waarde van de bodem in het gebied groter dan of gelijk is aan 1,0 m/dag. De infiltratiecapaciteit in de zandlaag boven de leemlaag komt uit op 3,53 m/dag.

De bodem ter hoogte van de bovengrondse bergingsvoorziening is geschikt voor infiltratie. De zandige leemlaag op een diepte van 0,90 m –mv zal bij infiltratie zorgen dat er voornamelijk vanuit de taluds wordt geïnfilteerd. De infiltratie vanuit het bodemoppervlak, welke net boven de GHG wordt gepositioneerd, wordt beperkt door de aanwezige leemlaag. Infiltratie vanuit het bodemoppervlak mag hierdoor niet worden meegenomen, maar alleen vanuit de taluds.

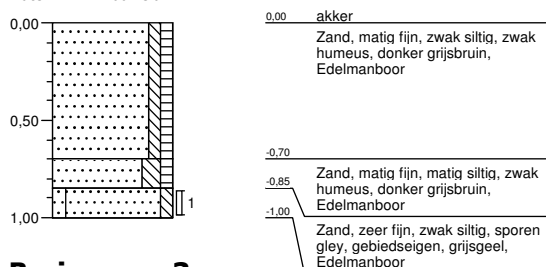
BIJLAGE 1

BOORSTATEN

Boring: 1

Datum: 08-04-2016

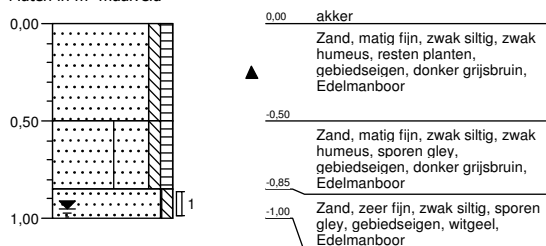
Maten in m -maaiveld



Boring: 3

Datum: 08-04-2016

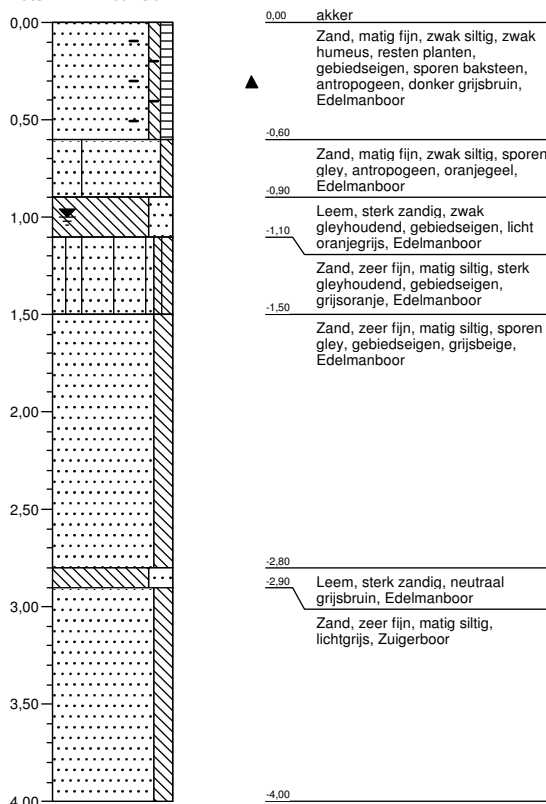
Maten in m -maaiveld



Boring: 5

Datum: 08-04-2016

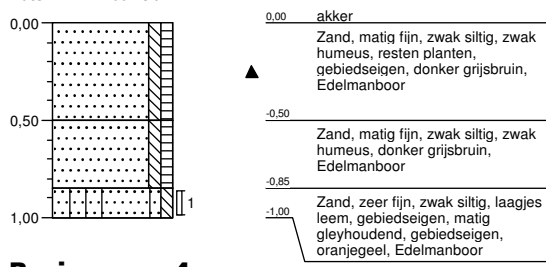
Maten in m -maaiveld



Boring: 2

Datum: 08-04-2016

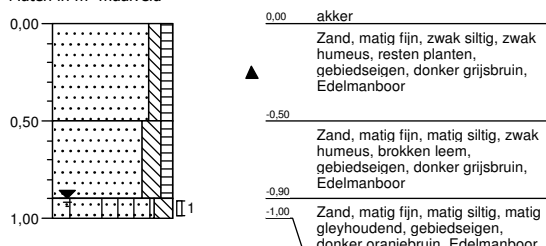
Maten in m -maaiveld



Boring: 4

Datum: 08-04-2016

Maten in m -maaiveld



Projectnaam: Ettenseweg te Rijsbergen
Projectcode: 20150426
Boormeester: Martijn Ast



BIJLAGE 2

GEMEENTELIJKE PEILBUISGEGEVENS

BIJLAGE 3

CONSTANT-HEAD

K-waarde berekening Compact Constant Head Permeameter

Opdrachtgever: Somnium Real Estate
Project: 20150426
Boorgatnummer: 1
Datum: 8-apr-16

Waarde afhankelijk van de onderzochte diepte:						
diepte boorgat D	diepte tot stabiel peil d	waterdiepte stabiel peil H=D-d	1 Constante druk buis H1	2 Constante druk buizen H1+50	3 Constante druk buizen H1+100	4 Constante druk buizen H1+150
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
100,0	42,0	53,0		84,5		

Invoeren meetresultaten											
diepte boorgat D	Pijlschaal beginpijl P1	Pijlschaal eindpijl P2	tijd begin t	tijd eind t	tijdstraject delta t	zakking waterstand delta y	volume water A	volume water B	volume Q	volume Q	
cm	cm	cm	sec	sec	sec	cm	cm³	cm³	cm³/min	cm³/h	
100,0	47,0	42,0	0	10	10	5,0		525,0	3150,0	189000	
100,0	42,0	37,0	10	20	40	5,0		525,0	787,5	47250	
100,0	37,0	32,0	20	30	10	5,0		525,0	3150,0	189000	
100,0	32,0	28,0	30	40	10	4,0		420,0	2520,0	151200	
100,0	28,0	25,0	40	50	10	3,0		315,0	1890,0	113400	
100,0	25,0	22,0	50	60	10	3,0		315,0	1890,0	113400	
100,0	22,0	19,0	60	70	10	3,0		315,0	1890,0	113400	

De meting is correct uitgevoerd als er minstens drie maal achter elkaar in een constant tijdstraject eenzelfde volume water wordt geïnfiltréerd. De zakking van de waterstand (delta y) bij een vast tijdstraject (delta t) is constant.

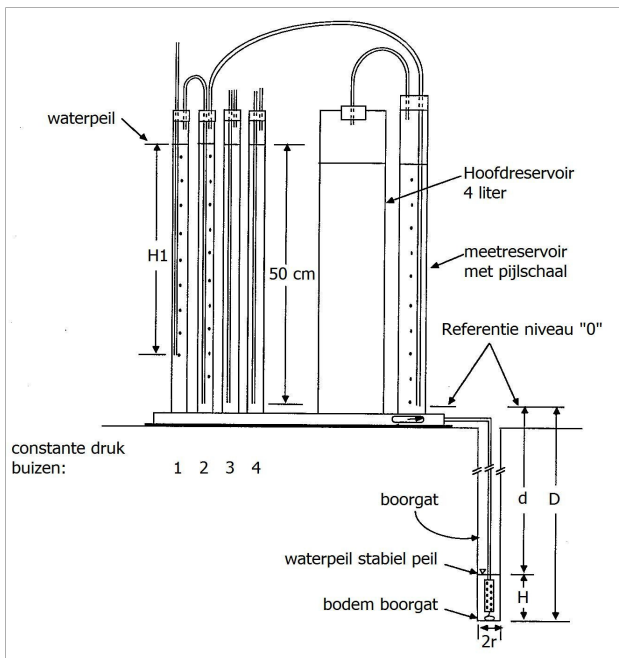
$$A = \frac{\text{Sinh}^{-1}(H/r) - \sqrt{(r/H)^2 + 1} + (r/H)}{2\pi H^2}$$

$$K_{\text{sat}} = A * Q$$

A CCHP	H	H/r
l/cm²	cm	cm/cm
0,000122	53,00	10,60

volume Q	Ksat A * Q	K-waarde
cm³/h	cm/h	m/d
113400	13,79	3,31

- r straal van het boorgat (boordiameter afhankelijk) 5 cm
- D diepte van het boorgat vanaf referentieniveau "0" cm
- H waterdiepte bij stabiel peil cm
- d diepte tot het waterpeil stabiel peil vanaf referentieniveau "0" cm
- P1 pijlschaal aflezing aan het begin van een tijdsinterval cm
- P2 pijlschaal aflezing aan het eind van een tijdsinterval cm
- delta t tijdsinterval tussen twee aflezingen pijlschaal sec
- delta y daling waterstand in meetreservoir met pijlschaal cm
- Volume A alleen het meetreservoir gebruikt 20 cm³
- Volume B meetreservoir en hoofdreservoir gebruikt 105 cm³



K-waarde berekening Compact Constant Head Permeameter

Opdrachtgever: Somnium Real Estate
Project: 20150426
Boorgatnummer: 2
Datum: 8-apr-16

Waarde afhankelijk van de onderzochte diepte:						
diepte boorgat D cm	diepte tot stabiel peil d cm	waterdiepte stabiel peil H=D-d cm	1 Constante druk buis H1 cm	2 Constante druk buizen H1+50 cm	3 Constante druk buizen H1+100 cm	4 Constante druk buizen H1+150 cm
100,0	48,0	52,0		85,0		

Invoeren meetresultaten											
diepte boorgat D cm	Pijlschaal beginpijl P1 cm	Pijlschaal eindpijl P2 cm	tijd begin t sec	tijd eind t sec	tijdstraject delta t sec	zakking waterstand delta y cm	volume water A cm ³	volume water B cm ³	volume Q cm ³ /min	volume Q cm ³ /h	
100,0	44,0	38,0	0	10	10	6,0		630,0	3780,0	226800	
100,0	38,0	33,0	10	20	40	5,0		525,0	787,5	47250	
100,0	33,0	29,0	20	30	10	4,0		420,0	2520,0	151200	
100,0	29,0	25,0	30	40	10	4,0		420,0	2520,0	151200	
100,0	25,0	22,0	40	50	10	3,0		315,0	1890,0	113400	
100,0	22,0	19,0	50	60	10	3,0		315,0	1890,0	113400	
100,0	19,0	16,0	60	70	10	3,0		315,0	1890,0	113400	

De meting is correct uitgevoerd als er minstens drie maal achter elkaar in een constant tijdstraject eenzelfde volume water wordt geïnfilteerd. De zakking van de waterstand (delta y) bij een vast tijdstraject (delta t) is constant.

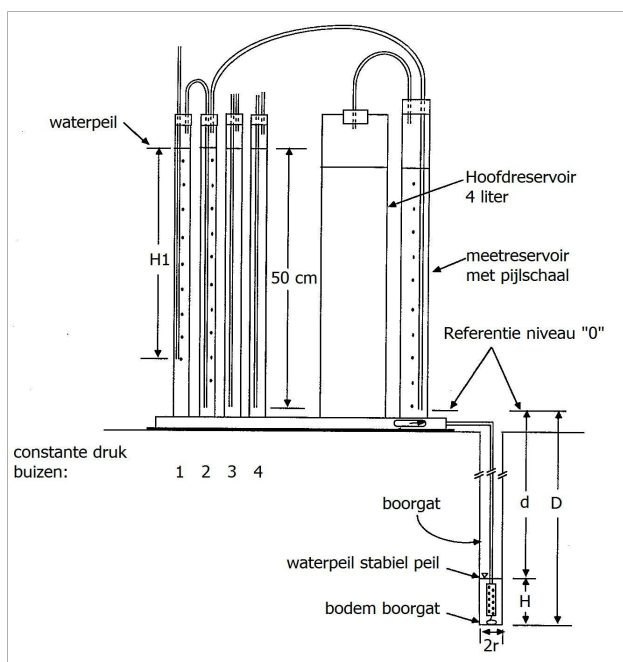
$$A = \frac{\text{Sinh}^{-1}(H/r) - \sqrt{(r/H)^2 + 1} + (r/H)}{2\pi H^2}$$

$$K_{\text{sat}} = A * Q$$

A CCHP	H	H/r
l/cm ²	cm	cm/cm
0,000125	52,00	10,40

volume Q	Ksat A * Q	K-waarde
cm ³ /h	cm/h	m/d
113400	14,21	3,41

- r straal van het boorgat (boordiameter afhankelijk) 5 cm
- D diepte van het boorgat vanaf referentieniveau "0" cm
- H waterdiepte bij stabiel peil cm
- d diepte tot het waterpeil stabiel peil vanaf referentieniveau "0" cm
- P1 pijlschaal aflezing aan het begin van een tijdsinterval cm
- P2 pijlschaal aflezing aan het eind van een tijdsinterval cm
- delta t tijdsinterval tussen twee aflezingen pijlschaal sec
- delta y daling waterstand in meetreservoir met pijlschaal cm
- Volume A alleen het meetreservoir gebruikt 20 cm³
- Volume B meetreservoir en hoofdreservoir gebruikt 105 cm³



K-waarde berekening Compact Constant Head Permeameter

Opdrachtgever: Somnium Real Estate
Project: 20150426
Boorgatnummer: 3
Datum: 8-apr-16

Waarde afhankelijk van de onderzochte diepte:						
diepte boorgat D	diepte tot stabiel peil d	waterdiepte stabiel peil H=D-d	1 Constante druk buis H1	2 Constante druk buizen H1+50	3 Constante druk buizen H1+100	4 Constante druk buizen H1+150
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
100,0	65,0	35,0		85,0		

Invoeren meetresultaten											
diepte boorgat D	Pijlschaal beginpijl P1	Pijlschaal eindpijl P2	tijd begin t	tijd eind t	tijdstraject delta t	zakking waterstand delta y	volume water A	volume water B	volume Q	volume Q	
cm	cm	cm	sec	sec	sec	cm	cm ³	cm ³	cm ³ /min	cm ³ /h	
100,0	42,0	33,0	0	10	10	9,0		945,0	5670,0	340200	
100,0	33,0	26,0	10	20	40	7,0		735,0	1102,5	66150	
100,0	26,0	22,0	20	30	10	4,0		420,0	2520,0	151200	
100,0	22,0	18,0	30	40	10	4,0		420,0	2520,0	151200	
100,0	18,0	14,0	40	50	10	4,0		420,0	2520,0	151200	

De meting is correct uitgevoerd als er minstens drie maal achter elkaar in een constant tijdstraject eenzelfde volume water wordt geïnfiltrerd. De zakking van de waterstand (delta y) bij een vast tijdstraject (delta t) is constant.

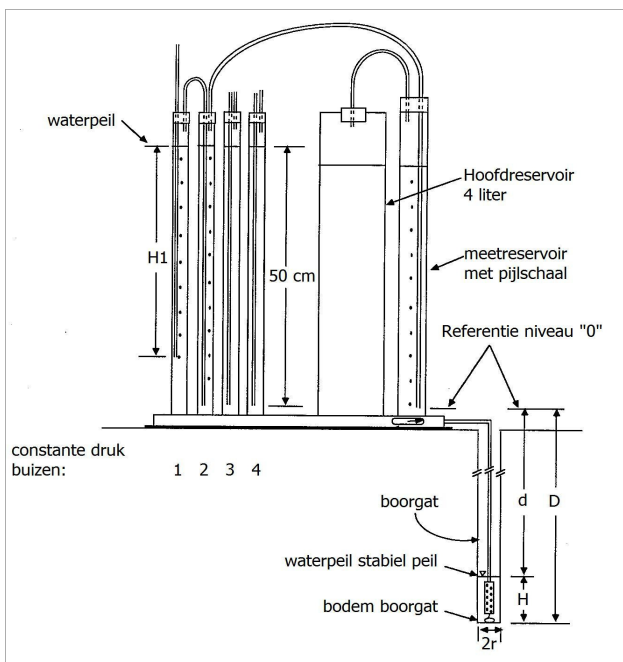
$$A = \frac{\text{Sinh}^{-1}(H/r) - \sqrt{(r/H)^2 + 1} + (r/H)}{2\pi H^2}$$

$$K_{sat} = A * Q$$

A CCHP	H	H/r
l/cm ²	cm	cm/cm
0,000231	35,00	7,00

volume Q	Ksat A *Q	K-waarde
cm ³ /h	cm/h	m/d
151200	34,90	8,38

- r straal van het boorgat (boordiameter afhankelijk) 5 cm
- D diepte van het boorgat vanaf referentieniveau "0" cm
- H waterdiepte bij stabiel peil cm
- d diepte tot het waterpeil stabiel peil vanaf referentieniveau "0" cm
- P1 pijlschaal aflezing aan het begin van een tijdsinterval cm
- P2 pijlschaal aflezing aan het eind van een tijdsinterval cm
- delta t tijdsinterval tussen twee aflezingen pijlschaal sec
- delta y daling waterstand in meetreservoir met pijlschaal cm
- Volume A alleen het meetreservoir gebruikt 20 cm³
- Volume B meetreservoir en hoofdreservoir gebruikt 105 cm³



K-waarde berekening Compact Constant Head Permeameter

Opdrachtgever: Somnium Real Estate
Project: 20150426
Boorgatnummer: 4
Datum: 8-apr-16

Waarde afhankelijk van de onderzochte diepte:						
diepte boorgat D	diepte tot stabiel peil d	waterdiepte stabiel peil H=D-d	1 Constante druk buis H1	2 Constante druk buizen H1+50	3 Constante druk buizen H1+100	4 Constante druk buizen H1+150
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
100,0	52,0	48,0		85,0		

Invoeren meetresultaten											
diepte boorgat D	Pijlschaal beginpijl P1	Pijlschaal eindpijl P2	tijd begin t	tijd eind t	tijdstraject delta t	zakking waterstand delta y	volume water A	volume water B	volume Q	volume Q	
cm	cm	cm	sec	sec	sec	cm	cm ³	cm ³	cm ³ /min	cm ³ /h	
100,0	44,0	38,0	0	10	10	6,0		630,0	3780,0	226800	
100,0	38,0	32,0	10	20	40	6,0		630,0	945,0	56700	
100,0	32,0	27,0	20	30	10	5,0		525,0	3150,0	189000	
100,0	27,0	22,0	30	40	10	5,0		525,0	3150,0	189000	
100,0	22,0	19,0	40	50	10	3,0		315,0	1890,0	113400	
100,0	19,0	16,0	50	60	10	3,0		315,0	1890,0	113400	
100,0	16,0	13,0	60	70	10	3,0		315,0	1890,0	113400	

De meting is correct uitgevoerd als er minstens drie maal achter elkaar in een constant tijdstraject eenzelfde volume water wordt geïnfiltréerd. De zakking van de waterstand (delta y) bij een vast tijdstraject (delta t) is constant.

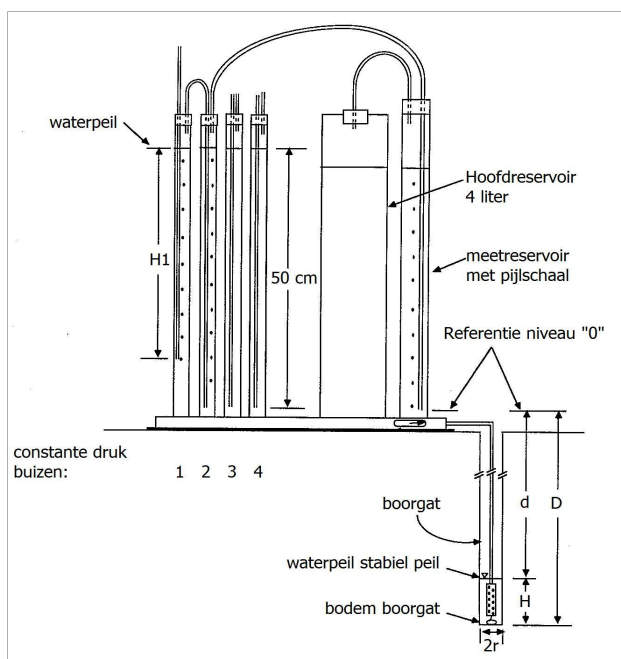
$$A = \frac{\text{Sinh}^{-1}(H/r) - \sqrt{(r/H)^2 + 1} + (r/H)}{2\pi H^2}$$

$$K_{\text{sat}} = A * Q$$

A CCHP	H	H/r
l/cm ²	cm	cm/cm
0,000142	48,00	9,60

volume Q	Ksat A * Q	K-waarde
cm ³ /h	cm/h	m/d
113400	16,11	3,87

r	straal van het boorgat (boordiameter afhankelijk)	5	cm
D	diepte van het boorgat vanaf referentieniveau "0"		cm
H	waterdiepte bij stabiel peil		cm
d	diepte tot het waterpeil stabiel peil vanaf referentieniveau "0"		cm
P1	pijlschaal aflezing aan het begin van een tijdsinterval		cm
P2	pijlschaal aflezing aan het eind van een tijdsinterval		cm
delta t	tijdsinterval tussen twee aflezingen pijlschaal		sec
delta y	daling waterstand in meetreservoir met pijlschaal in		cm
Volume A	alleen het meetreservoir gebruikt	20	cm ³
Volume B	meetreservoir en hoofdreservoir gebruikt	105	cm ³



BIJLAGE 4

SCG ZEEFKROMMEN

Resultaten doorlatendheidsberekeningen SCG-zeefkromme

Opdrachtgever: Somnium Real Estate Projectcode: 20150426
 Projectomschrijving: Ettenseweg (Groene kamers) te Rijsbergen Datum berekening: 19-apr-16

fractie	<2 µm	<16 µm	<32 µm	<50 µm	<63 µm	<125 µm	<250 µm	<500 µm	<1 mm	<2 mm	doorlatendheid (m/dag)			doorlatendheid	std
											Kozeny-Carman (1927)	Hazen	Krumbein and Monk (1943)		
monster	0,002	0,016	0,032	0,05	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2				m/dag	
Zeefkromme 1 (MM1 t/m 4)	3,5	6,7	9,8	13,6	17,1	43,0	86,5	98,8	99,7	100,0	1,57	1,09	0,28	0,98	0,65

AGEL Adviseurs
T.a.v. de heer J. Reurich
Postbus 4156
4900 CD OOSTERHOUT NB

Uw kenmerk : 20150426-Ettenseweg te Rijsbergen
Ons kenmerk : Project 585669
Validatieref. : 585669_certificaat_v1
Opdrachtverificatiecode: SNBL-YBFL-JLIE-HGBD
Bijlage(n) : 1 tabel(len) + 2 bijlage(n)

Amsterdam, 13 april 2016

Hierbij zend ik u de resultaten van het laboratoriumonderzoek dat op uw verzoek is uitgevoerd in de door u aangeboden monsters.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking werden gesteld.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door Eurofins Omegam volgens de methoden zoals ze zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat L086 en/of in de bundel "Analysevoorschriften Eurofins Omegam". De in dit onderzoek uitgevoerde onderzoeksmethoden van de geaccrediteerde analyses zijn in een aparte bijlage als onderdeel van dit analyse-certificaat opgenomen. De methoden zijn, voor zover mogelijk, ontleend aan de accreditatieprogramma's/schema's en NEN- EN- en/of ISO-voorschriften.

Ik wijs u erop dat het analyse-certificaat alleen in zijn geheel mag worden gereproduceerd. Ik vertrouw erop uw opdracht volledig en naar tevredenheid te hebben uitgevoerd. Heeft u naar aanleiding van deze rapportage nog vragen, dan verzoek ik u contact op te nemen met onze klantenservice.

Hoogachtend,
namens Eurofins Omegam,



Ing. J. Tukker
Manager productie

Op dit certificaat zijn onze algemene voorwaarden van toepassing.
Dit analyse-certificaat mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Omegam B.V.
H.J.E. Wenckbachweg 120
NL-1114 AD Amsterdam-Duivendrecht
Nederland

T +31-(0)20-597 66 80
F +31-(0)20-597 66 89
CSOmegam@eurofins.com
www.omegam.nl

IBAN NL 16 BNPA 0227667980
BIC BNPANL2A
BTW nr. NL8139.67.132.B01
KvK nr. 34215654

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 585669
Project omschrijving : 20150426-Ettenseweg te Rijsbergen
Opdrachtgever : AGEL Adviseurs

Monsterreferenties
 1565118 = MM1 t/m 4

Opgegeven bemonsteringsdatum : 08/04/2016
Ontvangstdatum opdracht : 11/04/2016
Startdatum : 11/04/2016
Monstercode : 1565118
Matrix : Grond

Algemeen onderzoek - fysisch
Fracties t.o.v. droge stof:

Q grind > 2 mm	% (m/m ds)	0,1
Q delen < 2 mm	% (m/m ds)	99,9
Q delen > 2 mm	% (m/m ds)	0,1

Fracties t.o.v. minerale delen:

Q fractie < 2 um	% (m/m md)	3,5
Q fractie < 16 um	% (m/m md)	6,7
Q fractie < 32 um	% (m/m md)	9,8
Q fractie < 50 um	% (m/m md)	13,6
Q fractie < 63 um	% (m/m md)	17,1
Q fractie < 125 um	% (m/m md)	43,0
Q fractie < 250 um	% (m/m md)	86,5
Q fractie < 500 um	% (m/m md)	98,8
Q fractie < 1000 um	% (m/m md)	99,7

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 585669
Project omschrijving : 20150426-Ettenseweg te Rijsbergen
Opdrachtgever : AGEL Adviseurs

Barcodeschema's

<i>Monstercode Uw referentie</i>	<i>monster</i>	<i>diepte</i>	<i>barcode</i>
1565118 MM1 t/m 4	1	0.85-1	2132696AA
	2	0.85-1	2132690AA
	3	0.85-1	2132698AA
	4	0.9-1	2132703AA

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 585669
Project omschrijving : 20150426-Ettenseweg te Rijsbergen
Opdrachtgever : AGEL Adviseurs

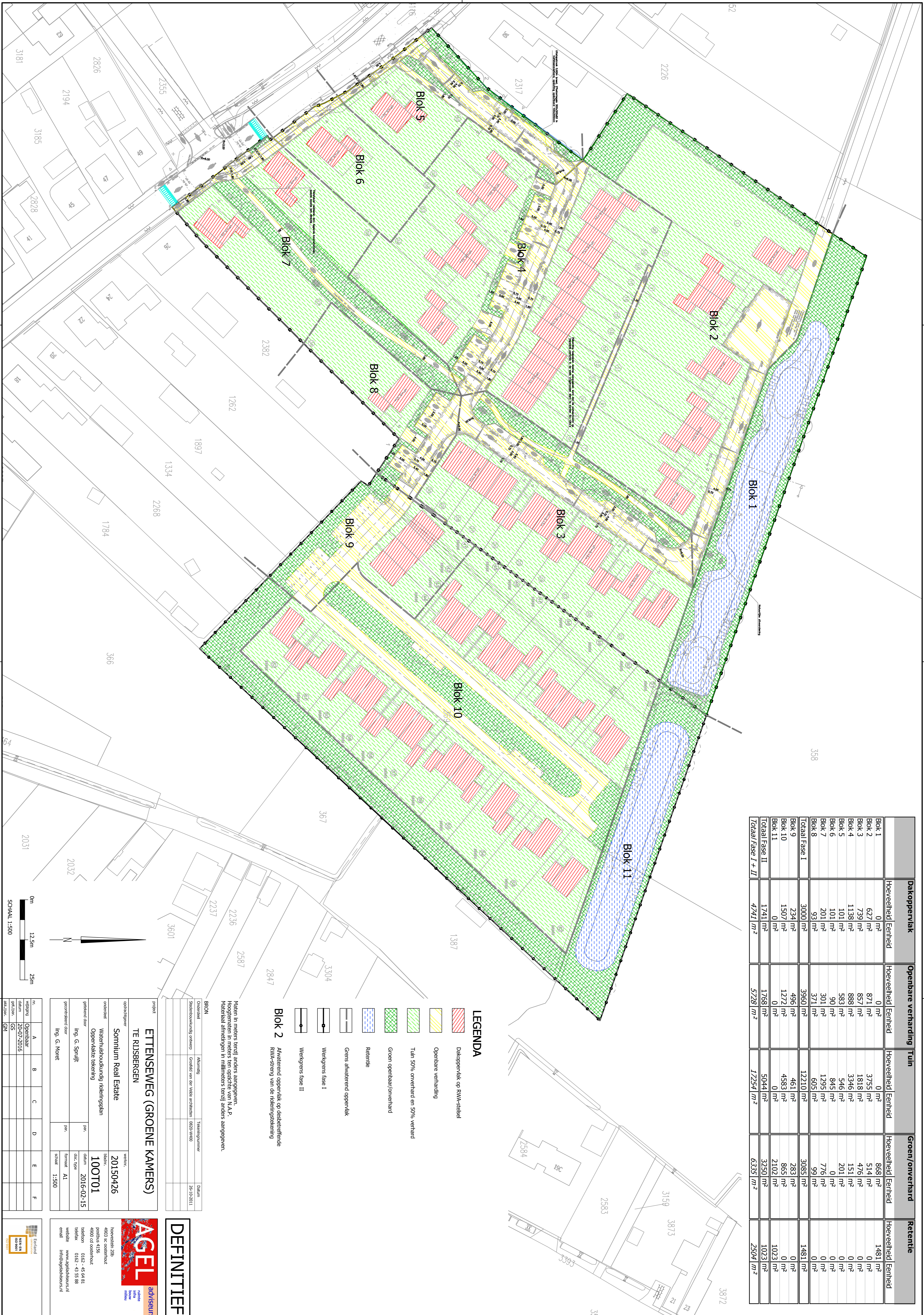
Analysmethoden in Grond

In dit analysecertificaat zijn de met 'Q' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de onderstaande analysmethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Eurofins Omegam BV.

Delen < 2mm : Eigen methode; gebaseerd op NEN 5751 (1989)
Delen > 2mm : Eigen methode; gebaseerd op NEN 5751 (1989)
Grind > 2 mm : Eigen methode; gebaseerd op NEN 5751 (1989)
Fractie < 1000 um : Eigen methode
Fractie < 125 um : Eigen methode
Fractie < 16 um : Eigen methode
Fractie < 2 um : Eigen methode
Fractie < 250 um : Eigen methode
Fractie < 32 um : Eigen methode
Fractie < 50 um : Eigen methode
Fractie < 500 um : Eigen methode
Fractie < 63 um : Eigen methode

BIJLAGE 2

OPPERVLAKTE TEKENING TOEKOMSTIGE SITUATIE (10OT01, d.d. 2016-07-20)



	Dakoppervlak	Openbare verharding	Tuin	Groen/overhard	Retentie
	Hoeveelheid	Hoeveelheid	Hoeveelheid	Hoeveelheid	Hoeveelheid
	Eenheid	Eenheid	Eenheid	Eenheid	Eenheid
Blok 1	0 m ²	0 m ²	0 m ²	868 m ²	1481 m ²
Blok 2	627 m ²	871 m ²	3755 m ²	514 m ²	0 m ²
Blok 3	739 m ²	857 m ²	1818 m ²	476 m ²	0 m ²
Blok 4	1138 m ²	888 m ²	3346 m ²	151 m ²	0 m ²
Blok 5	101 m ²	583 m ²	546 m ²	201 m ²	0 m ²
Blok 6	101 m ²	90 m ²	845 m ²	0 m ²	0 m ²
Blok 7	201 m ²	301 m ²	1295 m ²	776 m ²	0 m ²
Blok 8	93 m ²	371 m ²	605 m ²	99 m ²	0 m ²
Totaal Fase I	3000 m ²	3900 m ²	12210 m ²	3085 m ²	1481 m ²
Blok 9	234 m ²	496 m ²	461 m ²	283 m ²	0 m ²
Blok 10	1507 m ²	1272 m ²	4583 m ²	865 m ²	0 m ²
Blok 11	0 m ²	0 m ²	0 m ²	2102 m ²	1023 m ²
Totaal Fase II	1741 m ²	1768 m ²	5044 m ²	3250 m ²	1023 m ²
Totaal Fase I + II	4741 m ²	5728 m ²	17254 m ²	6335 m ²	2504 m ²

LEGENDA

- Dakoppervlak op RWV-stelsel
- Openbare verharding
- Tuin 50% overhard en 50% verhard
- Groen openbaar/overhard
- Retentie
- Groen afwaterend oppervlak
- Werkgrens fase I
- Werkgrens fase II

Blok 2 Afwaterend oppervlak op desbetreffende RWV-streng van de roefingskeuring

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

BRON	Aankruid	Tekeningnummer	Datum
Onderdeel			26-10-2011
Stedenbouwkundig ontwerp	Groedat van der Valk architecten	0620-0400	

ETTENSEWEG (GROENE KAMERS)
TE RIJSBERGEN

opdrachtgever	Somnium Real Estate	weertnr.	20150426
onderdeel	Waterhuiskundig roefingsplan	tab.nr.	100T01
Oppervlakte tekening		datum	2016-02-15
gepland door	Ing. G. Spruijt	dic. type	
gepland door	Ing. G. Moret	formaat	A1
schaal	1:500		

nr.	A	B	C	D	E	F
nr.						
afmeting	Opentbaar					
datum	20-07-2016					
pdf.nr.	05					
pdf.vers.	GM					

DEFINITIEF

AGEL adviseurs

Hoovenstein 20a
4903 ze oosterhout
postbus 4156
4900 od oosterhout

telefoon 0162 - 46 64 81
telefax 0162 - 43 55 88
website www.ageladviseurs.nl
email info@ageladviseurs.nl

BIJLAGE 3

BERGINGSBEREKENING RETENTIEVOORZIENING FASE I & FASE I+II

Fase I

Gegevens waterberging fase I	Waarde	Eenheid	Oorsprong
Gebiedskenmerken			
Regenduurlijn T=100 (u)	60,0	mm	
Landelijke afvoernorm behorende bij regenduurlijn	0,00	l/s/ha	Let op te hanteren factor
Aangesloten verhard oppervlak (O)	13065,0	m ²	
Te verwerken regenwater (Q)	783,9	m ³	(O*(u/1000))
Gemeten infiltratiecapaciteit (k)	3,53	m/dag	
Veiligheidsfactor (v)	3		Leidraad riolering
K-waarde voor berekening (k _{ber})	1,18	m/dag	(Als (k/v < K _{bodem} ; K _{bodem} ; k/v))
Kenmerken waterberging			
Afmetingen: - Max waterpeil (M)	0,66	m	
- Bodemlengte (L)		m	
- Bodembreedte (B)		m	
of bodemoppervlak	868,00	m ²	
- Bodemomtrek (L _o)	249,00	m	
Talud (T) 1:	3,0		
Berekening			
Bergingscapaciteit: - Bodem (B ^b)	572,88	m ³	(Q/N)
- Talud (B ^t)	162,70	m ³	
- Totaal (B ^t)	735,58	m ³	
Infiltratiecapaciteit waterberging (k ^w)	244,60	m ³ /dag	(0,4*L _o *(√(T*M ²)+(M ²)+i*k _{ber}))
	244,60	m ³ /regenduur	
Geknepen afvoer (a)	0,00	m ³ /u	
	0,00	m ³ /regenduur	
Bergingscapaciteit totaal (Q _t)	980,18	m ³	(B ^t + k ^w + a)
Getal voor doelzoeken	-196,28	m ³	(Q-B ^t -k ^w -a)

Fase I + II

Gegevens waterberging fase I +II	Waarde	Eenheid	Oorsprong
Gebiedskenmerken			
Regenduurlijn T=100	60,0	mm	
(u)	24	uur	
Landelijke afvoernorm behorende bij regenduurlijn	0,00	l/s/ha	Let op te hanteren factor
Aangesloten verhard oppervlak (O)	19096,0	m ²	
Te verwerken regenwater (Q)	1145,8	m ³	(O*(u/1000))
Gemeten infiltratiecapaciteit (k)	3,53	m/dag	
Veiligheidsfactor (v)	3		Leidraad riolering
K-waarde voor berekening (k _{ber})	1,18	m/dag	(Als(k/v < K _{bodem} ; K _{bodem} ; k/v))
Kenmerken waterberging			
Afmetingen: - Max waterpeil (M)	0,66	m	
- Bodemlengte (L)		m	
- Bodembreedte (B)		m	
of bodemoppervlak	1386,00	m ²	
- Bodemontrek (L _o)	408,00	m	
Talud (T) 1:	3,0		
Berekening			
Bergingscapaciteit: - Bodem (B ^b)	914,76	m ³	(Q/N)
- Talud (B ^t)	266,59	m ³	
- Totaal (B ^t)	1181,35	m ³	
Infiltratiecapaciteit waterberging (k ^w)	400,79	m ³ /dag	(0,4*L _o *(√(T*M ²)+(M ²)+i*k _{ber}))
	400,79	m ³ /regenduur	
Geknepen afvoer (a)	0,00	m ³ /u	
	0,00	m ³ /regenduur	
Bergingscapaciteit totaal (Q _v)	1582,14	m ³	(B ^t + k ^w + a)
Getal voor doelzoeken	-436,38	m ³	(Q-B ^t -k ^w -a)

BIJLAGE 4

RIOLERINGSTEKENING GROENE KAMERS (10RT01 – 10RT02, d.d. 22-07-2016)

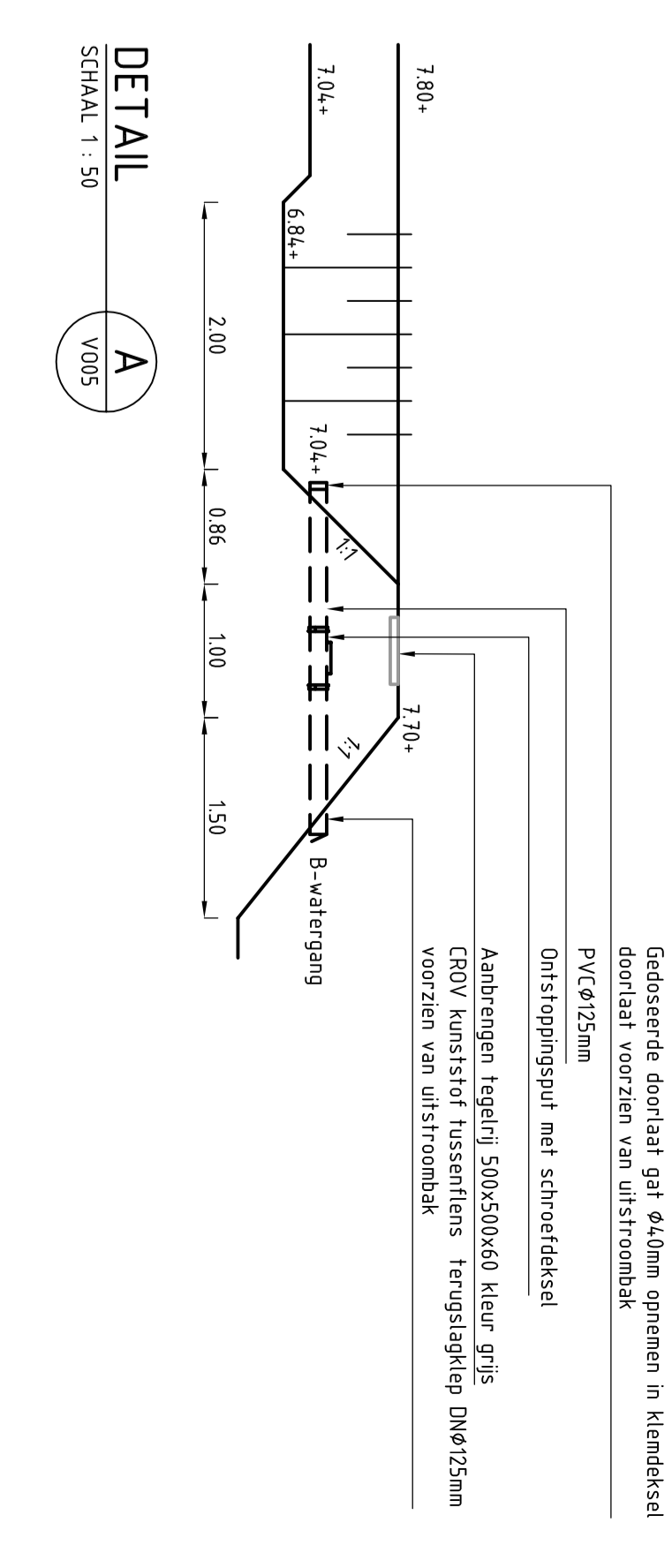


Bouwputoppervlakte
 Fase I 1386 m²
 Bouwputoppervlakte
 Fase II 347 m²

Opmerking op bouwputoppervlakte van grondplan op 1:100 N.A.P. (zie ook plan op 1:200 N.A.P.)
 gederivatie langs zijden op 1:200 N.A.P.

Opmerking bij fase I
 verandering van oppervlakte van fase I gederivatie's
 gederivatie langs zijden op 1:200 N.A.P.

Opmerking bij fase I
 verandering van oppervlakte van fase I gederivatie's
 gederivatie langs zijden op 1:200 N.A.P.



LEGENDA

- Algemeen**
- • • Wegvoegen
 - ▭ Perceelgrens stedenbouwkundig plan
 - ▭ Perceelgrens kadastraal plan
 - ▭ Spiegels van bouwkosten
 - ▭ Spiegels van afsluitende bouwkosten
 - ▭ Verandering
 - ▭ Bestemmingsplan
- Wegvoegen**
- ▭ Wegvoegen
 - ▭ Wegvoegen met verandering
 - ▭ Wegvoegen met verandering en afsluitende bouwkosten
 - ▭ Wegvoegen met verandering en afsluitende bouwkosten (verandering)
- Verandering**
- ▭ Verandering
 - ▭ Verandering met verandering
 - ▭ Verandering met verandering en afsluitende bouwkosten
 - ▭ Verandering met verandering en afsluitende bouwkosten (verandering)
- Bestemmingsplan**
- ▭ Bestemmingsplan
 - ▭ Bestemmingsplan met verandering
 - ▭ Bestemmingsplan met verandering en afsluitende bouwkosten
 - ▭ Bestemmingsplan met verandering en afsluitende bouwkosten (verandering)

DEFINITIEF

PLANVOORBEREIDING ETTENSWEG
 "GROENE WAMPEL" TE RUISBERGEN

Projectnummer: 20150426
 Ontwerper: Somnum Real Estate
 Architect: JORITJES
 Tekenaar: JORITJES
 Schaal: 1:200

AGEL Adviseurs
 4001 Gouda, Postbus 44191
 3040 CA Gouda, t +31 (0)1820-3333
 www.agel.nl

BIJLAGE 5

MAXIMALE WATERSTAND PER INSPECTIEPUT FASE I & I + II

Inspectieput	Maaiveld m +N.A.P.	Maximale waterstand m +N.A.P.			
		Fase I (L08)		Fase I + II (L08)	
		m +N.A.P.	Waking	m +N.A.P.	Waking
R3960	7,80	7,50	0,30	7,51	0,29
R3965	7,96	7,57	0,39	7,58	0,38
R3970	8,00	7,57	0,43	7,58	0,42
R3975	8,00	7,57	0,43	7,58	0,42
R3980	8,00	7,50	0,50	7,51	0,49
R3985	8,00	7,50	0,50	7,51	0,49
R3990	8,00	7,48	0,52	7,49	0,51
R3995	8,00	7,41	0,59	7,41	0,59
R4005	8,00	7,41	0,59	7,41	0,59
R4010	8,00	n.v.t.	n.v.t.	7,48	0,52
R4015	8,00	n.v.t.	n.v.t.	7,48	0,52
R4020	8,00	n.v.t.	n.v.t.	7,45	0,55
R4025	8,00	n.v.t.	n.v.t.	7,33	0,67