

Aan:

Gemeente Rozendaal
T.a.v. de heren H. Jacobsen en R. Berendsen
Kerklaan 1
6891 CL Rozendaal

Onderwerp

Hemelwaterberging en infiltratie – De Del

Memo**Datum**

27 juni 2014

Project

De Del - Rozendaal

Kenmerk

P130460/20140110/13-336-TWI

Uw kenmerk

-

Behandeld door

T. Willink

Pagina

Pagina 1 / 9

1. Inleiding

De gemeente Rozendaal is voornemens het gebied 'De Del', bestaande uit twee voormalige voetbalvelden en een voormalig squash- en tennispark, tot ontwikkeling te brengen. Ter plaatse is de realisatie van een woonpark voorzien, waar ruimte wordt geboden aan maximaal 64 woningen. Het betreft uitsluitend vrijstaande en twee-onder-een-kap woningen, waarbij een sfeervolle, traditionele bouw op basis van nostalgische architectuur wordt nagestreefd. Hiermee wordt aangesloten op het bestaande lommerrijke karakter van Rozendaal. De totale ontwikkeling bestaat uit maximaal 20 vrije kavels die worden uitgegeven door de gemeente Rozendaal en 44 woningen die in opdracht van Credo Integrale Planontwikkeling worden gerealiseerd. Ten behoeve van ontsluiting van de nieuw te realiseren woningen wordt op drie punten aangesloten op de bestaande weg De Del, een laan met statige beukenbomen. Een herinrichting van de weg De Del is in dit kader noodzakelijk.

Onderstaande figuur geeft het nieuwe inrichtingsplan weer met de verkaveling en woningtypes.



Voorliggende memo bevat de resultaten van de bepaling van de noodzakelijke waterberging en de wijze waarop de noodzakelijke bergings- en infiltratievoorzieningen in het nieuwbouwplan De Del te Rozendaal gerealiseerd kunnen worden.

Vraagstelling

- a. Wat is, ten behoeve van de realisatie van de voorgenomen ontwikkeling, de benodigde bergings- en infiltratiecapaciteit van hemelwater
- b. Welke (technische) voorzieningen voor het bergen en infiltreren van hemelwater dienen te worden gerealiseerd?

De volgende stappen worden in deze memo doorlopen en zijn in de navolgende hoofdstukken verder uitgewerkt:

2. Ter beschikking zijnde documenten
3. Vaststelling uitgangspunten waterberging en infiltratie
4. Mogelijkheden waterberging in De Del + systeemkeuze
5. Uitwerking berging en infiltratie in gekozen systeem
6. Conclusie/aanbeveling

2. Ter beschikking zijnde documenten

Tekeningen:

- [1] P130460-3501-vB-Hemelwaterberging en infiltratie, definitief, d.d. 27-06-2014;
- [4] P130460-3502-vB Riolering, definitief, d.d. 27-06-2014.

Rapportages:

- [2] Actualisatie Watertoets bouwplan de Del 6 & 10 te Rozendaal, versie 3, definitief, d.d. 16-7-2012, R01-2011-053-D03.

Overige:

- [3] Productdocumentatie De Hamer – Permeo buizen / infiltratieringen.

3. Vaststelling uitgangspunten waterberging en infiltratie

De berging/infiltratie van regenwater dient in het plangebied en de bestaande weg de Del plaats te vinden. De berging als gevolg van de ontwikkeling van het gebied bestaat uit een drietal onderdelen (a t/m c) welke in paragraaf 3.1 zijn omschreven. Daarnaast ligt op het terrein de waterberging van de wijk "kapellenberg" welke in het inrichtingsplan van 21-11-2013 komt te vervallen. In paragraaf 3.2 wordt hier nader op in gegaan.

Voor het bepalen van de benodigde kubieke meters berging is gebruik gemaakt van de rapportage [2] "Actualisatie Watertoets bouwplan de Del 6 & 10 te Rozendaal, versie 3, definitief, d.d.16-7-2012, R01-2011-053-D03". De keuze voor de systemen in dit rapport zijn buiten beschouwing gelaten en in deze memo uitgewerkt.

3.1 Berging uit gebied

a. Herontwikkeling bestaand terrein

In verband met de herontwikkeling van het bestaande terrein dient een statische bergingseis van 20mm te worden toegepast. In samenspraak met het Waterschap Rijn & IJssel is deze eis aangepast naar de norm $T=10+10\%$ voor de oppervlakte van het bestaande terrein (2795m²). Dit staat gelijk aan een waterberging van 60m³.

Te realiseren waterberging: 60m³

b. Openbare Ruimte

Het regenwater wat in de openbare ruimte valt dient bij voorkeur te infiltreren in de omgeving waar de neerslag valt. Dit is mogelijk door het toepassen van infiltratievoorzieningen welke tevens de vereiste bui kunnen bergen ($T=100+10\%$). Uit de rapportage [2] is hiervoor een berging benodigd van 133m³.

Te realiseren waterberging: 133m³

c. Particuliere gronden

Het aantal woningen en de bouwvorm (vrijstaand of twee onder één kap) wijkt af van de rapportage [2] en daarom is onderstaand de benodigde berging herberekend aan de hand van de uitgangspunten uit het rapport [2].

Het verharde oppervlak per kavel per type woning conform rapport [2]:

2 onder 1 kap	120m ² per woning incl. inrit
Vrijstaand	170m ² per woning incl. inrit

De benodigde berging bedraagt per kavel per type woning conform rapport [2]:

2 onder 1 kap	4.08m ³ per woning incl. inrit
Vrijstaand	5.65m ³ per woning incl. inrit

Het huidige plan omvat 34 vrijstaande en 34 twee onder één kap woningen. De benodigde berging voor de kavels bedraagt daarmee:

32 stuks 2 onder 1 kap x 4.08m ³ per woning incl. inrit	=	130,56 m ³
32 stuks Vrijstaand x 5.65m ³ per woning incl. inrit	=	180,80 m ³ +
Benodigde berging voor kavels		311,36 m ³

Te realiseren waterberging: 312 m³

3.2 Berging uit aanliggende woonwijk "Kapellenberg"

De drie meest noordelijke bouwkavels zijn gesitueerd op een bestaand overloop- en infiltratiegebied (WADI) van de naastgelegen woonwijk "Kapellenberg". Voor de realisatie

van deze drie bouwkavels dient de huidige WADI te worden gedempt. Deze WADI heeft een bergingscapaciteit van 440m3 en zal volledig binnen het woonpark gecompenseerd dienen te worden.

Te realiseren waterberging: 440m3

3.3 Totaal benodigde waterberging

Onderstaand overzicht geeft een optelling van de benodigde kubieke meters waterberging weer van paragraaf 3.1 punt a t/m c en van paragraaf 3.2.

Te realiseren waterberging

3.1

a. Herontwikkeling bestaand terrein	60 m3
b. Openbare Ruimte	133 m3
c. Particuliere Gronden	312 m3

3.2

WADI "Kapellenberg"	440 m3 +
---------------------	----------

Totaal te realiseren waterberging	945 m3
--	---------------

4. Mogelijkheden waterberging + Systeemkeuze

In het voorgaande hoofdstuk is bepaald dat de benodigde waterberging in het plangebied minimaal 945m³ dient te bedragen. Dit kan op verschillende wijzen gerealiseerd worden zoals onder andere door het creëren van vijverpartijen, grote riolen en ondergrondse bergingsbassins. In dit hoofdstuk zal op hoofdlijnen een nadere beschouwing worden gegeven op de technische mogelijkheden en financiële verschillen. Het volgende hoofdstuk 5 zal verder ingaan op de gemaakte systeemkeuze.

4.1 Oplossingsmogelijkheden

Onderstaand is per oplossingsrichting kort weergegeven wat de voor en nadelen zijn mede in relatie tot de plaatselijke omgeving en mogelijkheden binnen het bouwplan.

- 4.1.1 Oppervlakteberging (vijver/WADI)
 - + goedkoop in aanleg en onderhoud
 - + past binnen de groene structuur van het plan
 - + infiltratie mogelijk
 - ruimtebeslag
 - niet mogelijk ter plaatse van kabels en leidingen
- 4.1.2 Grote riolen
 - + niet zichtbaar op maaiveld niveau
 - + relatief weinig ruimtebeslag
 - + infiltratie mogelijk bij IT-riool
 - + beproefd systeem
 - + duurzaam
 - hogere aanlegkosten dan oppervlakteberging

Bovenstaande lijst is niet uitputtend maar op grote lijnen geeft dit de mogelijkheden weer. Op basis van bovenstaande mogelijkheden is gekeken wat toepasbaar is binnen het plangebied. Onderstaand per mogelijkheid een korte inschatting van de toepasbaarheid in het plangebied.

4.2 Oppervlakteberging (vijver/WADI)

Voor een vijverpartij is in het heuvelachtige landschap onvoldoende ruimte beschikbaar. In het stedenbouwkundig plan is een beperkte ruimte opgenomen voor een oppervlaktewaterberging. Op onderstaande figuur is de locatie weergegeven waar enige ruimte is om berging bovengronds te creëren.



4.3 Grote riolen

Door het toepassen van grote rioldiameters is het mogelijk voldoende berging te creëren voor en tevens in het plangebied. De leidingen kunnen zelfs een dubbelfunctie vervullen wanneer er een geperforeerde buis toegepast gaat worden. Het toepassen van geperforeerde buizen zorgt ervoor dat het hemelwater direct in het gebied zal infiltreren.

Aandachtspunt bij het toepassen van alle infiltrerende voorzieningen is het dichtslibben van het geperforeerde materiaal tijdens de bouwfase. Omdat na het bouwrijp maken lange tijd bouwverkeer de wegen zal berijden kan meer zand en klei in het riool terecht komen. Door het toepassen van een tijdelijke drain en een aantal infiltratieputten is het al vanaf het bouwrijp maken mogelijk om begaanbare (bouw) wegen te houden voor de al gereed zijnde woningen en het hemelwater toch te infiltreren.



Permeobuizen



Infiltratieringen

4.4 Tijdelijke drainage bouwrijp maken

Nadat het terrein bouwrijp gemaakt is zal gedurende langere periode bouwwerkzaamheden verricht gaan worden. Om te zorgen dat nieuwe bewoners de net opgeleverde woningen goed kunnen bereiken worden de wegen voorzien van (tijdelijke) asfaltwegen waarbij straatkolken voor de afwatering zorgen.

Door het vele vrachtverkeer op de bouwwegen zal er meer vuil in de kolken komen dan in de uiteindelijke situatie. Deze vervuiling zorgt voor een verminderde werking tot zelfs dichtslibben van het infiltratieriool.

Om dit te voorkomen wordt tijdens het bouwrijp maken een tijdelijke drainage aangelegd zodat het nieuw aangelegde infiltratieriool nog niet in gebruik hoeft te worden genomen. Op deze wijze wordt voorkomen dat het nieuwe infiltratieriool dichtslibt door zand en klei welke tijdens de bouwwerkzaamheden vrijkomt. Tijdens het bouwrijp maken worden wel reeds de infiltratiebuizen aangelegd. Bij het woonrijp maken kan dan de afwatering van de kolken omgezet worden naar het infiltratieriool.

Geadviseerd wordt een pvc drain met een diameter van 200mm toe te passen en deze aan te sluiten op de infiltratieputten. Het vuil wat toch nog op de bodem van de infiltratieputten terecht komt kan gemakkelijk met een reinigingswagen worden verwijderd.

4.5 Systeemkeuze

In het woonpark zal te behoeve van de regenwaterberging en infiltratie gebruikt gemaakt gaan worden van een combinatie van 3 verschillende systemen welke met elkaar in verbinding staan. Het betreft een WADI, infiltratieputten en een grote diameter infiltratieriool.

Tijdens de bouwrijpfase zal een tijdelijk drainagesetel gelegd worden en aangesloten op de infiltratieputten.

5. Uitwerking bergings- en infiltratiesysteem

Op basis van de gekozen systemen in hoofdstuk 4 zal in navolgende paragrafen bepaald worden wat de benodigde, of beschikbare, capaciteit is per systeem.

5.1 Waterberging (WADI)

Nabij locatie A [1] zal een kleine waterberging gecreëerd worden waar gezorgd gaat worden voor een constant laagje water in de Wadi, ca. 30cm diep, welke daarmee tevens als speelvijver gebruikt kan worden.



De bruikbare oppervlakte bij locatie A is ca. 250m². Na een beknopte uitwerking met taluds 1:10, een waterdiepte van 30cm en een afstand van minimaal één meter uit de kavelgrens en het voetpad is een maximale berging te realiseren van **40m³**.

5.2 Hemelwaterriolering

De resterende waterberging zal gecreëerd worden in het riool. Dit wordt gedaan door het overdimensioneren van de buizen waardoor berging ontstaat in het riool. Daarnaast zijn in het bouwrijp maken reeds op strategische locaties infiltratieputten geplaatst.

Gekozen is hierbij voor de "Permeo"-productenlijn van de firma De Hamer. Zij hebben de gewenste buisdiameters en infiltratieputten beschikbaar.

Om de benodigde hoeveelheid putten en strekkende meters Permeobuis te bepalen worden drie stappen doorlopen te weten:

1. bepalen aantal infiltratieputten en bergingscapaciteit;
2. bepalen aantal inspectieputten en bergingscapaciteit;
3. bepalen resterend benodigde bergingscapaciteit en de bijbehorende hoeveelheid Permeobuis.
4. Tijdelijke drainage tijdens bouwrijp maken

5.3 Bepalen aantal infiltratieputten en bergingscapaciteit

Op basis van het verkavelings-, inrichtings- en groenplan is het aantal geschikte locaties bepaald om extra infiltratieputten te realiseren tijdens de bouwrijpfase. Het aantal locaties bedraagt 7 stuks en is weergegeven op tekening [1].

Infiltratieputten met een inwendige doorsnede van 2,00m doorsnede hebben een berging van 3,14m³ per m1 put.

Hoogste grondwaterstand is 26.60m+NAP en het laagste bouwpeil is ca. 40m+NAP.

Dit betekent dat de maximale puthoogte theoretisch ca. 13m mag bedragen.

Uitgangspunt (uitvoeringstechnisch) is het realiseren van 2,5 meter berging. Dit betekent een puthoogte van ca. 3,5 meter i.v.m. de aansluiting aan de bovenzijde en het infiltreren dat onder het wegcunet start.

$2,5\text{m} \times 3,14\text{m}^2 \times 7\text{st} = \mathbf{54,95\text{m}^3}$ berging

5.4 Bepalen aantal inspectieputten en bergingscapaciteit

De inspectieputten hebben een grotere berging dan het riool. Voor de rond 800 strengen dienen minimaal 1,50m putten geplaatst te worden.

Uitgaande van ca. 1500m riool / 50m strenglengte = 30 putten.

Berging van de inspectieput is ca. (lxbxh) (1,50m x 1,50m x 1,50m) x 30 putten= **101,25 m³**

5.5 Bepalen Permeobuis.

In voorgaande paragrafen is een berging gerealiseerd van:

5.1 WADI	40m ³
5.2 Infiltratieputten	44m ³
5.3 Inspectieputten	<u>101m³+</u>
Totaal	185m ³

Een rond 800mm Permeobuis heeft 0,5m³ berging per m1 buis. De op tekening [1] aangegeven lengte Permeobuis bedraagt 1540m.

De berging uit het riool is daarmee (lengte riool x berging per m1)
 $1540\text{m} \times 0,5\text{m}^3/\text{m} = \mathbf{770\text{m}^3}$

Onderstaande tabel geeft inzicht in de te realiseren waterberging, de hoeveelheid berging op basis van het ontwerp [1] en de overcapaciteit (surplus):

A. Te realiseren waterberging (H3)

1. Vervallen huidige wadi	440	m ³
2. Herontwikkeling bestaand terrein	60	m ³
3. Openbare Ruimte	133	m ³
4. Particuliere Gronden	312	m ³
Totaal te realiseren waterberging	945	m³

B. Waterberging ontwerp (H5)

1. WADI	40	m ³
2. Infiltratieputten	55	m ³
3. Inspectieputten	101	m ³
4. Permeobuis	770	m ³
Totaal waterberging ontwerp	966	m³

Surplus berging = Te realiseren - berekend (B-A)	21 m ³
---	--------------------------

Deze gegevens zijn samen met het vuilwaterriool uitgewerkt op tekening [4].

6. Conclusie & Aanbeveling

De benodigde bergingscapaciteit bedraagt in het plangebied 964m³.

Dit wordt gerealiseerd door het toepassen van een (kleine) vijver en het toepassen van grote geperforeerde rioolbuizen en infiltratieputten. De kleine bergingsvijver kan hierbij tevens dienen als speelomgeving.

Om dichtslibben van het nieuw aangelegde infiltratierool te voorkomen tijdens de bouwfase zal een kleine drainagebuis toegepast worden en aangesloten op de infiltratieputten.

Aandachtspunten bij de verdere uitwerking in het bestek zijn de aanlegvoorschriften en voor het beheer en onderhoud de afwijkende reinigingsmethodiek voor infiltratievoorzieningen.

Vrijgegeven

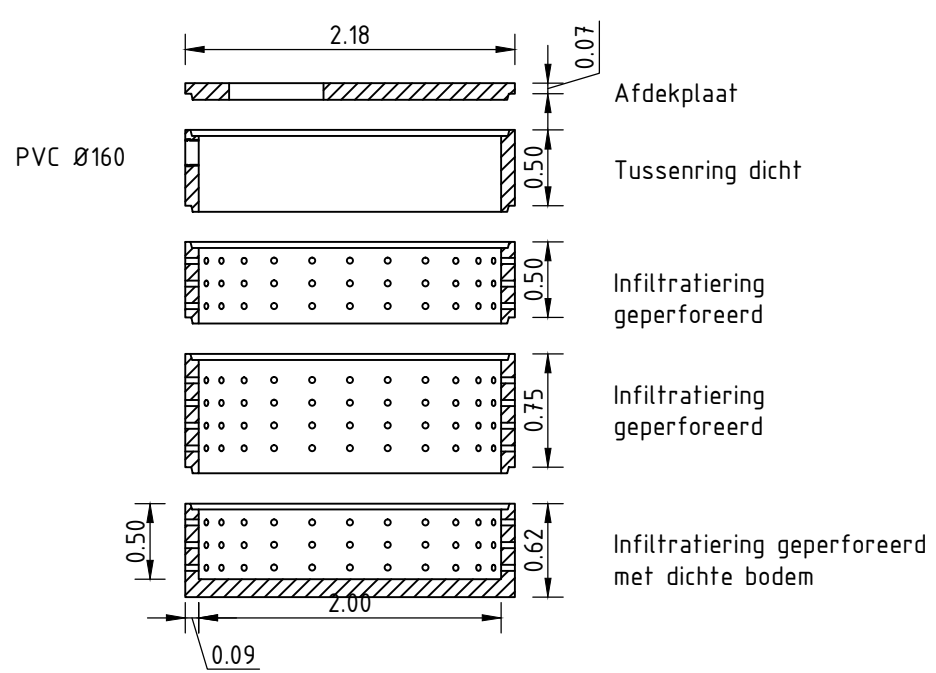
Th. Gieling
27 juni 2014

Bijlagen:

1. [1] P130460-3501-vB-Hemelwaterberging en infiltratie, definitief, d.d. 27-06-2014
2. P130460-3502-vB Riolering, definitief, d.d. 27-06-2014;
3. Watertoets bouwplan de Del 6 & 10 te Rozendaal, versie 3, definitief, d.d.16-7-2012, R01-2011-053-D03;
4. Productdocumentatie De Hamer – Permeo buizen / infiltratieringen.



Infiltratieschacht
HamI2000



	Dikte / Hoogte [mm]	Gewicht [kg]	nettoberging [m]
Afdekplaat verkeersklasse 15 kN	110 / 70	891	-
Afdekplaat verkeersklasse 125 kN	110 / 70	833	-
Afdekplaat verkeersklasse 400 kN	230 / 190	1666	-
Tussennring dicht	500	679	0,9
Infiltratiering geperforeerd hg 500	500	682	1,57
Infiltratiering geperforeerd hg 750	750	1029	2,35
Infiltratiering geperforeerd met dichte bodem	620 / 500	1673	1,57

Betonkwaliteit: C35/45
Hijsvoorziening: 3x 1,31 kogelkop (buitenzijde, stroplengte > 25m)

Legenda

- DWA leiding PVC Ø315 mm
- 1540m IT leiding Beton Ø800 mm - Permeo
- Drainageleiding PVC Ø200 mm
- DWA inspectieput
- IT inspectieput
- As hoogte (in m NAP)
- 7x infiltratieput met aansluiting PVC Ø200 mm
- WADI

A3	Aanpassingen a.g.v. herindeling kamer 2	TWI	14-03-2014			
A2	Aanpassingen a.g.v. herindeling kamer 2 en hoogtes (binnen)	TWI	04-03-2014			
A.1	Tussenvoeging detail put, as hoogte	TWI	12-02-2014			
B	Wijziging hoofdplan	TWI	27-06-2014			
Werk	Omschrijving wijziging	Ondertekend	Plaats	Datum		
Projectnummer	Tekeningnummer	Werk	Datum	Documentnummer	Documentsoort	Blad in totaal
P130460	3501	B	10-12-2013	P130460-1	Tekening	1 / 1
Schaal	Fase	Ophaaltrij	Project			
1:500	Definitief Ontwerp		Gemeente Rozendaal			
Bladmaat	Status	Ontwikkeling				
A0	DEFINITIEF	HWA riolering (infiltratie & berging)				
Ontwerper	Wijzigingen	Plaats	Project			
TWI	TGI		Ontwikkeling De Del Rozendaal			
 Projectbuuro B.V. Hennepweg 12B 4111 CA, Gouda Telefoon 06-4111 1111 E-mail info@projectbuuro.nl						

ACTUALISATIE WATERTOETS BOUWPLAN “DE DEL 6 EN 10” TE ROZENDAAL

IN OPDRACHT VAN GEMEENTE ROZENDAAL

Projectleider/ auteur	ing. R. Freriks
Projectnummer	2011-017
Bestandsnaam	R01-2011-053-D03
Datum	16-7-2012
Status	Definitief, versie 3

Colofon

(P)	Civicon BV Luimesweg 16 7084 AS Breedenbroek
(T)	0315-617727
(F)	0315-617053
(M)	r.freeriks@civicon.nl
(I)	www.civicon.nl





Inhoud

1	Inleiding	5
1.1	Algemeen	5
1.2	Opbouw rapport	6
1.3	Status	6
1.3.1	Concept oorspronkelijk watertoets d.d. 12-2009	6
1.3.2	1 ^e concept geactualiseerde watertoets d.d. 5-8-2011	6
1.3.3	2 ^e concept geactualiseerde watertoets d.d. 9-8-2011	6
1.3.4	1 ^e definitieve geactualiseerde watertoets d.d. 15-8-2011	6
1.3.5	2 ^e definitieve geactualiseerde watertoets d.d. 5-12-2011	6
1.3.6	3 ^e definitieve geactualiseerde watertoets	6
2	Huidige situatie	7
2.1	Algemeen	7
2.2	Plangebied en -hoogten	7
2.3	Bodemopbouw	8
2.3.1	Regionaal bodemopbouw/geohydrologie	8
2.3.2	Plaatselijke bodemopbouw	9
2.4	Infiltratiekansen	9
2.4.1	Inleiding	9
2.4.2	Infiltratiemogelijkheden	9
2.5	Doorlatendheid	10
2.6	Grondwater	11
2.6.1	Geohydrologisch onderzoek	11
2.6.2	Peilbuizen TNO-NITG	11
2.7	Oppervlaktewater	12
2.8	Riolering	12
2.9	(Grond)waterkwaliteit	12
3	Waterhuishoudkundige doelen en maatstaven	13
3.1	Algemeen	13
3.2	Relevante waterhuishoudkundige aspecten	14
4	Ruimtelijke consequenties, knelpunten	17
4.1	Algemeen	17
4.2	Beschrijving bouwplan	17
4.2.1	Soort bebouwing	17
4.2.2	Afstromend verhard oppervlak	18
4.3	Toetsing waterhuishoudkundige zaken met voorlopig plan	18
4.3.1	Toelichting riolering en afvalwaterketen	18
4.3.2	Toelichting wateroverlast	18
4.3.3	Toelichting grondwateroverlast	19



4.3.4	Toelichting volksgezondheid	19
4.3.5	Toelichting verdroging	19
4.4	Ruimtelijke consequenties waterhuishoudkundige zaken	19
5	Toekomstig watersysteem	21
5.1	Algemeen	21
5.2	Ontwatering	21
5.3	Behandeling afvalwater	21
5.4	Behandeling hemelwater	22
5.4.1	Algemeen	22
5.4.2	Bergingseisen	22
5.4.3	Systeemkeuze compensatie voorziening Kapellenberg	22
5.4.4	Systeemkeuze particulieren	22
5.4.5	Systeemkeuze openbare verharding	22
5.4.6	Bergingsberekening compensatie voorziening Kapellenberg	23
5.4.7	Bergingsberekening particulieren	23
5.4.8	Bergingsberekening openbare verharding	24
6	Conclusies en aanbevelingen	25
	Bijlagen	27
1	Geohydrologisch onderzoeken	29
2	Grondwaterstanden peilbuis	31
3	Wateraspectenkaart	33
4	Afkoppelbeslisboom	35
5	Infiltratieberekeningen	37



1 Inleiding

1.1

ALGEMEEN

Voor een bouwplan aan De Del te Rozendaal, gemeente Rozendaal, is een bestemmingsplanwijziging noodzakelijk. Momenteel is deze locatie deels bebouwd en voorzien van voetbal- en tennisvelden. In opdracht van Gemeente Rozendaal voert Civicon b.v. een onderzoek uit ten behoeve van het bestemmingsplan. Door middel van een watertoets dient te worden aangegeven wat de ruimtelijke gevolgen van het bouwplan zijn met betrekking tot het onderdeel water. Voorliggend onderzoek heeft betrekking op de watertoets. In figuur 1 is de onderzoekslocatie weergegeven.

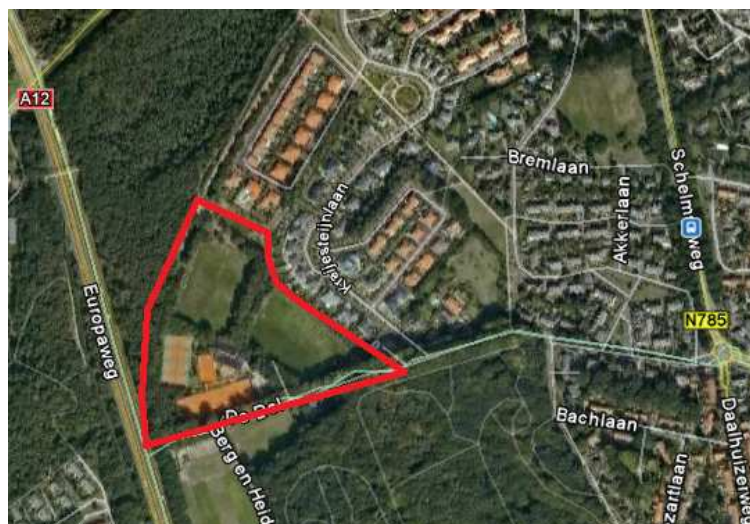
Eind 2009 is reeds een watertoets uitgevoerd voor een deel van dit bouwplan. In 2011 is een actualisatie van de oorspronkelijke watertoets, inclusief aanvullend geohydrologisch onderzoek uitgevoerd, als gevolg van een uitbreiding van het bouwplan.

Anno 2012 is het stedenbouwkundig plan aangepast; de geplande Bredeschool wordt niet op bouwplan De Del gerealiseerd. Voorliggende rapportage is een actualisatie van de reeds uitgevoerde watertoets van 2011 op basis van een stedenbouwkundig plan dat alleen voorziet in woningbouw.

Het plangebied ligt westelijk van de kern van Rozendaal in de gemeente Rozendaal (zie rood omkaderd plangebied in figuur 1). De bestaande verharding van De Del evenwijdig aan het bouwplan wordt gelijktijdig gereconstrueerd.

Figuur 1

Het plangebied
(bron: Dinoloket)





1.2

OPBOUW RAPPORT

In hoofdstuk 2 is de huidige situatie ter plaatse beschreven. In hoofdstuk 3 zijn de waterhuishoudkundige doelen en maatstaven benoemd. De ruimtelijke consequenties, knelpunten en oplossingsrichtingen worden in hoofdstuk 4 beschreven. Hoofdstuk 5 gaat in op het toekomstig watersysteem. Tenslotte worden in hoofdstuk 6 de conclusies en aanbevelingen opgesomd.

1.3

STATUS

1.3.1

CONCEPT OORSPRONKELIJK WATERTOETS D.D. 12-2009

Eind 2009 is een concept watertoets aangeboden aan de opdrachtgever en het Waterschap. Door beide partijen is hierop gereageerd.

1.3.2

1^E CONCEPT GEACTUALISEERDE WATERTOETS D.D. 5-8-2011

De 1^e conceptrapportage, een actualisatie van de bovengenoemde oorspronkelijke watertoets, is op 5 augustus 2011 voor advies en ter goedkeuring aangeboden aan de gemeente Rozendaal. In deze 1^e conceptrapportage was de reactie van het waterschap op de oorspronkelijke concept watertoets ook verwerkt.

1.3.3

2^E CONCEPT GEACTUALISEERDE WATERTOETS D.D. 9-8-2011

De 2^e conceptrapportage, waarin de reactie van de gemeente was verwerkt op de 1^e conceptrapportage van 5 augustus 2011, is op 9 augustus 2011 voor advies en ter goedkeuring aangeboden aan het waterschap.

1.3.4

1^E DEFINITIEVE GEACTUALISEERDE WATERTOETS D.D. 15-8-2011

De opmerkingen van het waterschap zijn verwerkt in een definitieve rapportage d.d. 15 augustus 2011, versie 1.

1.3.5

2^E DEFINITIEVE GEACTUALISEERDE WATERTOETS D.D. 5-12-2011

In december 2011 is een 2^e versie van de definitieve geactualiseerde watertoets opgesteld, n.a.v. een gewijzigd stedenbouwkundig plan.

1.3.6

3^E DEFINITIEVE GEACTUALISEERDE WATERTOETS

Op 14 februari 2012 heeft het waterschap gereageerd op het ontwerp bestemmingsplan, in het kader van het vooroverleg als bedoeld in artikel 3.1.1 van Besluit Ruimtelijke Ordening.

In maart 2012 heeft de gemeenteraad beslist om de Bredeschool niet te realiseren op het bouwplan. In juni 2012 is het nieuwe stedenbouwkundig plan vastgesteld. In voorliggende rapportage is de reactie van het waterschap d.d. 14 februari 2012 en het nieuwe stedenbouwkundig plan d.d. juni 2012 verwerkt.



2 Huidige situatie

2.1

ALGEMEEN

In dit hoofdstuk worden de gebiedskenmerken die betrekking hebben op het functioneren van het watersysteem ter plaatse beschreven. Dit betreft de beschrijving van de maaiveldhoogten, bodemopbouw, grondwaterstanden, oppervlaktewater en de riolering.

De geïnventariseerde gegevens van de maaiveldhoogten, bodemopbouw, grondwaterstanden en oppervlaktewater zijn afkomstig van de volgende bronnen:

- Actueel Hoogtebestand Nederland, ahn.nl, april 2011;
- Geologische kaart, TNO-NITG, d.d. 2006;
- Geohydrologisch onderzoek Econsultancy d.d. juni 2009;
- Geohydrologisch onderzoek Econsultancy d.d. april 2011;
- Meerjarige meetgegevens peilbuizen, DINO-loket;
- Documenten "duurzaam en veilig water in de stad", Waterschap Rijn en IJssel, d.d. september 2009;
- Wateraspectenkaart, Waterschap Rijn en IJssel;
- Document "handreiking standaard waterparagraaf voor bestemmingsplannen", Waterschap Rijn en IJssel, d.d. oktober 2008;
- Wateratlas, provincie Gelderland;
- Digitale rioleringstekening incl. GBKN, april 2004, Gemeente Rozendaal;
- Digitaal hoogtelijnenbestand, d.d. april 2011, Gemeente Rozendaal;
- Waterhuishoudingsplan woonrijp maken uitbreidingsplan Kapellenberg te Rozendaal, Grontmij, juni 1999;
- Peil- en maaiveldhoogten, CPL, d.d. 02-03-2012;
- Stedenbouwkundig plan, Gemeente Rozendaal, Raadsbesluit d.d. 26 juni 2012.

2.2

PLANGEBIED EN -HOOGTEN

De onderzoekslocatie is gelegen aan de westelijke zijde van de bebouwde kom van de gemeente Rozendaal (zie figuur 1). Voor het bepalen van de bestaande maaiveldhoogten is er gebruik gemaakt van de hierboven genoemde bronnen.



De maaiveldhoogten ter plaatse van de onderzoekslocatie variëren van circa 50,20m +NAP tot circa 37,20m +NAP (ter plaatse van de rijbaan van De Del). Het noordwestelijk gelegen voetbalveld ligt op een maaiveldhoogte van 47,30m +NAP en het maaiveld van het zuidelijk gelegen voetbalveld ligt op een hoogte van circa 40,30m +NAP. De hoogten van de tennisvelden variëren van 42,00 tot 45,00m +NAP.

2.3

BODEMOPBOUW

2.3.1

REGIONAAL BODEMOPBOUW/GEOHYDROLOGIE

Op basis van figuur 2 kan de bodem in het omringende gebied in geologisch opzicht als volgt geïnterpreteerd worden:

Het plangebied bevindt zich op de grens van de Formatie Van Echteld/Formatie Van Nieuwkoop op Formatie Van Bortel en Gestuwde Pleistocene formaties. De bovengrond van de bodem bestaat uit klei, zand en grind met inschakelingen van veen op zand.

Figuur 2

Geologische kaart
(bron: TNO-NITG)





2.3.2

PLAATSELIJKE BODEMOPBOUW

In juni 2009 is door Econsultancy b.v. een geohydrologisch onderzoek verricht. Hierbij zijn een 12-tal boringen uitgevoerd, 10 boringen tot maximaal 3,00m –mv en 2 boringen tot 5,00m -mv.

Als aanvulling op het uitgevoerde geohydrologisch onderzoek d.d. juni 2009 zijn in april 2011 door Econsultancy b.v. nog twee aanvullende boringen tot 3,00m -mv uitgevoerd.

De resultaten van deze onderzoeken zijn in bijlage 1 weergegeven. Op basis van de uitgevoerde boringen is onderstaand de ondiepe bodemopbouw beschreven.

De ondiepe bodemopbouw tot 3,00m -mv bestaat grotendeels uit zand, van zeer fijn tot zeer grof en is merendeels zwak siltig. De bodemlagen tussen 3,00 en 5,00m -mv bestaan grotendeels uit matig grof tot zeer grof zand en matig grof tot zeer grof grind en zijn tevens zwak tot matig siltig. Klei- of dichte/aaneengesloten leemlagen zijn niet aangetroffen.

2.4

INFILTRATIEKANSEN

2.4.1

INLEIDING

Het landelijk, gemeentelijk- en waterschapsbeleid is erop gericht dat hemelwater in eerste instantie zo veel mogelijk vastgehouden moet worden door infiltratie in de bodem. Daar waar dat onvoldoende mogelijk is, dient het water zo veel mogelijk geborgen te worden in retentievoorzieningen (bijvoorbeeld oppervlaktewater). Pas als ook dat niet toereikend is, komt het afvoeren van hemelwater in beeld. Met name voor het vasthouden en bergen van water is ruimte noodzakelijk en ligt er een sterk verband met het stedenbouwkundig plan.

2.4.2

INFILTRATIEMOGELIJKHEDEN

De infiltratiemogelijkheden worden op hoofdlijnen bepaald door:

- Doorlatendheid van de bodem;
- De optredende grondwaterstanden.



2.5

DOORLATENDHEID

De haalbaarheid van ondergronds infiltreren van hemelwater is afhankelijk van de doorlatendheid van de bodem. Voor het creëren van een infiltratievoorziening is een doorlatendheid van minimaal 0,5 m/d nodig. Na verloop van tijd zal de doorlatendheid echter afnemen als gevolg van verontreinigingen, slibvorming, etc. Derhalve wordt bij voorkeur een minimale doorlaatfactor aangehouden van 1,0 m/d.

Binnen het plangebied is de doorlatendheid in-situ bepaald, respectievelijk in juni 2009 en april 2011. In tabel A zijn deze gemeten k-waarden opgenomen.

Tabel A

K-waarden

Meetpunt	Onderzochte bodemlaag (m -mv)	Gem. K-waarde (m/dag)
MP02 2009	1,20 – 1,50	0,73
MP04 2009	1,10 – 2,00	>10
MP05 2009	1,20 – 1,80	>10
MP07 2009	0,80 – 1,20	2,45
MP08 2009	1,20 – 1,60	>10
MP10 2009	1,60 – 1,90	>10
B01 2011	1,20 – 1,80	1,00
B02 2011	0,80 – 2,50	7,40

Ten aanzien van boring MP02 wordt opgemerkt dat de gemeten k-waarde lager is dan verwacht op basis van opbouw en consistentie van de bodem (zie bijvoorbeeld boring MP05). De gemeten k-waarde wordt daarom als niet-representatief voor deze laag geacht. Tevens valt de gemeten k-waarde van boring B01 laag uit in vergelijking met de overig gemeten k-waarden op vergelijkbare diepten. Geadviseerd wordt deze laag tevens als niet-representatief te beschouwen.

De doorlatendheid van de andere onderzochte bodemlagen is goed tot zeer goed. Rekening houdend met een afnemende doorlatendheid als gevolg van verontreinigingen, slibvorming en dergelijke wordt geadviseerd voor de bovenste lagen tot 1,20m -mv uit te gaan van een gemiddelde k-waarde van 2,00 m/d (e.e.a. gebaseerd op boring MP07). Voor de bodemlagen die zich bevinden op 1,20m -mv en dieper wordt geadviseerd uit te gaan van een k-waarde van 5,00 m/d.



2.6

GRONDWATER

2.6.1

GEOHYDROLOGISCH ONDERZOEK

Tijdens de uitgevoerde onderzoeken d.d. juni 2009 en april 2011 van Econsultancy b.v. (bijlage 1) is ter plekke van de boringen geen grondwater waargenomen. Daaruit kan geconcludeerd worden de grondwaterstand zich ten tijde van het veldwerk op meer dan 3,00m –mv bevond.

Daarnaast zijn in het grondwaterarchief van TNO-NITG de gegevens van peilbuizen in de omgeving van het plangebied opgevraagd.

2.6.2

PEILBUIZEN TNO-NITG

In het kader van dit onderzoek zijn in het grondwaterarchief van TNO-NITG de gegevens van een peilbuis in de directe omgeving van het plangebied opgevraagd.

Peilbuis B40B0436 bevindt zich aan de rand van het plangebied en bevat zeer representatieve waarden. Deze waarden worden representatief geacht voor het gehele bestemmingsplangebied. In figuur 3 is de locatie van de peilbuis aangegeven. De grafiek met het verloop van de grondwaterstanden van de maatgevende peilbuis is in bijlage 2 opgenomen. De grondwaterstroming van het eerste watervoerend pakket is zuidoostelijk georiënteerd.

Figuur 3

Locatie peilbuis

(Bron: Dinoloket TNO-NITG)



In tabel B zijn de statistische grootheden van de gemeten grondwaterstanden opgenomen.

Tabel B

Maatgevende
grondwaterstanden peilbuis
TNO-NITG

Locatie	Mv	HG	GHG	GWS	GLG	LG
B40B0436	38,30+	26,60+	26,10+	25,70+	25,60+	25,20+

Uitgaande van bovenstaande gegevens wordt geadviseerd uit te gaan van een GHG van 26,1m +NAP en een GLG van 25,6m +NAP.



2.7

OPPERVLAKTEWATER

Benedenstreams zijn een aantal bronvijvers gesitueerd op het landgoed langs de Beethovenlaan en Berg en Heideweg in Velp Noord die gevoed worden door kwelwater van de Veluwe (zie ook bijlage 3).

2.8

RIOLERING

In De Del is een gemengd stelsel aangelegd. Dit betreft een eindstreng en stroomt af richting het oosten.

Noordoostelijk van het plangebied is een relatief nieuw bouwplan gelegen; de Kapellenberg. Ter plekke is een gescheiden stelsel aangelegd. Een gedeelte van het hemelwaterriool kan overstorten op een infiltratieveld, welke komt te vervallen als gevolg van het nieuwbouwplan De Del. Dit infiltratieveld is gelegen ten noorden van het noordwestelijk voetbalveld. De minimale berging van dit infiltratieveld dient 440m³ te zijn (bron: rapport Grontmij d.d. 11 juni 1999).

In de huidige situatie is het grootste deel van het plangebied niet aangesloten op een rioolsysteem (betreft geen verhard oppervlak). Het hemelwater infiltreert grotendeels in de bodem.

Uitzondering zijn de, reeds gesloopte, clubgebouwen van De Del 6 en 10 en de parkeerplaats van De Del 10; het verhard oppervlak hiervan is/was aangesloten op het gemeentelijk rioolstelsel volgens de gemeente.

In De Del, evenwijdig aan het bouwplan, wordt het gemengd stelsel vervangen door een gescheiden stelsel in het kader van bouwplan De Del (vanaf de Kraijesteijnlaan tot aan de meest zuidelijk toegang van het nieuwe bouwplan).

2.9

(GROND)WATERKWALITEIT

De noordwestelijke zijde van het plangebied grenst aan de Ecologische Hoofdstructuur met als kernkwaliteit "Natuurgebied". De provincie hanteert binnen de Ecologische Hoofdstructuur de "Nee, tenzij..." benadering, met als doel de gewenste natuurkwaliteit op zijn minst te behouden en indien mogelijk te verbeteren. In zijn algemeenheid zal er rekening gehouden moeten worden met de waterkwaliteit, waterstand en stroming van het grond- en oppervlaktewater in verband met de natuurwaarden en –doelen in een beschermd natuurgebied.



3 Waterhuishoudkundige doelen en maatstaven

3.1

ALGEMEEN

In dit hoofdstuk zijn de relevante waterhuishoudkundige aspecten met bijbehorende doelen en maatstaven voor het te ontwikkelen gebied beschreven. Een en ander is gebaseerd op de hydrologische verkenning van de huidige situatie en het vigerende beleid van de betrokken partijen.

De watertoets heeft betrekking op alle waterhuishoudkundige aspecten. Hierbij kan gedacht worden aan: veiligheid, wateroverlast, riolering, watervoorziening, volksgezondheid, bodemdaling, grondwateroverlast, oppervlaktewater- en grondwaterkwaliteit, natte natuur en beheer en onderhoud.

De waterbeheerder stelt criteria in overleg met de initiatiefnemer vast. Het doel van dit hoofdstuk is het vroegtijdig en gezamenlijk vastleggen van de waterhuishoudkundige doelen en maatstaven (criteria).

Onderstaand worden eerst de relevante waterhuishoudkundige aspecten onderscheiden. Vervolgens worden voor de relevante aspecten de specifieke doelen en maatstaven uitgewerkt in hoofdstuk 4.



3.2

RELEVANTE WATERHuishoudkundige Aspecten

In tabel C is weergegeven welke waterhuishoudkundige aspecten voor het plangebied relevant zijn (zie ook bijlage 3).

Tabel C

Watertoetstabel

Thema	Toetsvraag	Relevant?
HOOFDTHEMA'S		
Veiligheid	1. Ligt in of nabij het plangebied een primaire of regionale waterkering?	Nee
	2. Ligt in of nabij het plangebied een kade?	Nee
Riolering en Afvalwaterketen	1. Is er toename van het afvalwater (DWA)?	Ja
	2. Ligt in het plangebied een persleiding van WRIJ?	Nee
	3. Ligt in of nabij het plangebied een RWZI van het waterschap?	Nee
Wateroverlast (oppervlaktewater)	1. Is er sprake van toename van het verhard oppervlak?	Ja
	2. Zijn er kansen voor het afkoppelen van bestaand verhard oppervlak?	Ja
	3. In of nabij het plangebied bevinden zich natte en laag gelegen gebieden, beekdalen, overstromingsvlaktes?	Nee
Grondwater-overlast	1. Is in het plangebied sprake van slecht doorlatende lagen in de ondergrond?	Nee
	2. Bevindt het plangebied zich in de invloedzone van de Rijn of IJssel?	Nee
	3. Is in het plangebied sprake van kwel?	Ja
	4. Beoogt het plan dempen van slootjes of andere wateren?	Nee
Oppervlakte-waterkwaliteit	1. Wordt vanuit het plangebied water op oppervlaktewater geloosd?	Nee
	2. Ligt in of nabij het plangebied een HEN of SED water?	Nee
	3. Ligt het plangebied geheel of gedeeltelijk in een Strategisch actiegebied?	Nee
Grondwaterkwaliteit	1. Ligt het plangebied in de beschermingszone van een drinkwateronttrekking?	Nee



Volksgezondheid	1.	In of nabij het plangebied bevinden zich overstorten uit het gemengde of verbeterde gescheiden stelsel?	Nee
	2.	Bevinden zich, of komen er functies, in of nabij het plangebied die milieuhygiënische of verdrinkingsrisico's met zich meebrengen (zwemmen, spelen, tuinen aan water)?	Ja
Verdroging	1.	Bevindt het plangebied zich in of nabij beschermingszones voor natte natuur?	Ja
Natte natuur	1.	Bevindt het plangebied zich in of nabij een natte EVZ?	Nee
	2.	Bevindt het plangebied zich in of nabij beschermingszones voor natte natuur?	Nee
Inrichting en beheer	1.	Bevinden zich in of nabij het plangebied wateren die in eigendom of beheer zijn bij het waterschap?	Nee
	2.	Heeft het plan herinrichting van watergangen tot doel?	Nee
AANDACHTSTHEMA'S			
Recreatie	1.	Bevinden zich in het plangebied watergangen en/of gronden in beheer van het waterschap waar actief recreatief medegebruik mogelijk wordt?	Nee
Cultuurhistorie	1.	Zijn er cultuurhistorische waterobjecten in het plangebied aanwezig?	Nee

In hoofdstuk 4 wordt een toelichting gegeven op de relevante waterhuishoudkundige aspecten. Tevens worden de effecten van het plan op de waterhuishouding beschreven.





4 Ruimtelijke consequenties, knelpunten

4.1

ALGEMEEN

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de ruimtelijke consequenties van de, in hoofdstuk 3, genoemde relevante waterhuishoudkundige aspecten en de mogelijke knelpunten die dat kunnen opleveren bij de planopzet. Hiervoor wordt allereerst de planopzet beschreven.

4.2

BESCHRIJVING BOUWPLAN

4.2.1

SOORT BEBOUWING

Het stedenbouwkundig plan, "Raadsbesluit 26 juni 2012", voorziet in de realisatie van in totaal 68 woningen; 30 vrijstaande en 38 "2-onder-1-kap" woningen.

In figuur 4 is de voorgenen toekomstige situatie binnen het plangebied weergegeven.

Figuur 4

Stedenbouwkundig plan,
"Raadsbesluit 26 juni 2012"



Stedenbouwkundig plan de Del
raadsbesluit van 26 juni 2012





4.2.2

AFSTROMEND VERHARD OPPERVLAK

Door de nieuwbouw binnen het plangebied zal het verhard oppervlak toenemen. In tabel D wordt een globaal overzicht gegeven van het huidig en toekomstig verhard oppervlak. Het huidig verhard oppervlak, clubgebouwen en parkeerplaatsen, is/was aangesloten op het gemengde stelsel van De Del. De clubgebouwen zijn reeds gesloopt. Het bruto oppervlak van het bouwplan is circa 42.000m².

Tabel D

Overzicht nieuw verhard oppervlak

Deel	Huidige situatie (m ²)	Nieuwe situatie (m ²)
Bestaande verharding*	2.795	-
Toekomstig openbaar	-	6.920
Toekomstige 2-onder-1 kap**	-	4.560
Toekomstige vrijstaand***	-	5.100
Totaal afvoerend oppervlak	-	16.580
*) Het bestaande verhard oppervlak is/wordt gesloopt.		
**) Aanname: verhard oppervlak is 120m ² per woning (inclusief inrit).		
***) Aanname: verhard oppervlak is 170m ² per woning (inclusief inrit).		

4.3

TOETSING WATERHuishoudkundige ZAKEN MET VOORLOPIG PLAN

In de onderstaande tekst wordt gekeken welke effecten de relevante waterhuishoudkundige aspecten hebben op het plan.

4.3.1

TOELICHTING RIOLERING EN AFVALWATERKETEN

Ten gevolge van de ontwikkeling is er toename van huishoudelijk afvalwater. Het huishoudelijk afvalwater zal via het bestaande rioleringsstelsel worden afgevoerd. Het bestaande rioleringsstelsel zal nog getoetst moeten worden op het extra aanbod van afvalwater.

4.3.2

TOELICHTING WATEROVERLAST

Door de ontwikkelingen in het plangebied neemt het verhard oppervlak toe met 13.785m² (16.580 minus 2.795m²). Om wateroverlast, kwantitatief en kwalitatief, nu en in de toekomst te voorkomen wordt het regenwater niet afgevoerd naar het rioolstelsel maar volgens de trits vasthouden - bergen – afvoeren behandeld volgens de afkoppelbeslisboom (zie bijlage 4).

Door de ontwikkelingen in het plangebied is het mogelijk om bestaand verhard oppervlak af te koppelen (lees: slopen bestaande bebouwing). In het plan is ruimte gereserveerd voor bovengrondse infiltratievoorzieningen in de vorm van groenstroken. Als gevolg van de grote hoogteverschillen zijn echter niet alle groenstroken te gebruiken voor de behandeling van hemelwater.

In het te ontwikkelen gebied ligt een infiltratievoorziening van de wijk Kapellenberg, welke komt te vervallen in het stedenbouwkundig plan. Deze voorziening, met een



minimale berging van 440m³, dient te worden gecompenseerd elders binnen het plangebied.

4.3.3

TOELICHTING GRONDWATEROVERLAST

In het plangebied is geen sprake van kwel. Echter, benedenstrooms van het plangebied zijn een aantal bronvijvers gesitueerd op het landgoed langs de Beethovenlaan en Berg en Heideweg in Velp Noord die gevoed worden door kwelwater van de Veluwe. De voorgenomen plannen kunnen hier effect op hebben. Grondwaterneutraal bouwen is hierdoor noodzakelijk. Concreet betekent dit dat hemelwater daar gehouden moet worden, waar het valt.

4.3.4

TOELICHTING VOLKSGEZONDHEID

Als te compenseren berging voor de bestaande infiltratievoorziening van de Kapellenberg wordt in de toekomstige situatie een infiltratiegreppel aangelegd binnen de grenzen van het plangebied. Voor het beperken van het risico tot verdrinking wordt geadviseerd om flauwe taluds te creëren, of andere maatregelen te treffen, en er zorg voor te dragen dat de voorziening binnen 24 uur leeg is.

4.3.5

TOELICHTING VERDROGING

Bronvijvers

Zoals benoemd zijn benedenstrooms van het plangebied een aantal bronvijvers gesitueerd (zie paragraaf 4.3.3). De voorgenomen plannen kunnen hier effect op hebben. Grondwaterneutraal bouwen is hierdoor noodzakelijk. Concreet betekent dit dat hemelwater daar gehouden moet worden, waar het valt.

Natuurgebied

Binnen het natuurgebied (aan de noordwestelijke zijde, zie paragraaf 2.9) speelt geen verdrogingsproblematiek. Doordat de grondwaterstroming zuidoostelijk is georiënteerd en het plangebied aan de noordwestelijke zijde grenst aan het natuurgebied lijkt een bijdrage aan het tegengaan van eventuele verdrogingsproblematiek in het plangebied hoogst onwaarschijnlijk.

4.4

RUIMTELIJKE CONSEQUENTIES WATERHuishoudkundige ZAKEN

Op basis van de bovenstaande paragrafen worden de volgende ruimtelijke consequenties benoemd met betrekking tot watergerelateerde zaken. Ter compensatie van de infiltratievoorziening van de Kapellenberg wordt een infiltratiegreppel aangelegd.

De algemene voorkeur gaat uit naar bovengronds infiltreren door middel van bijvoorbeeld wadi's. Als gevolg van de grote hoogteverschillen binnen het plangebied, welke gehandhaafd blijven in de toekomstige situatie, zijn niet alle groenstroken geschikt voor oppervlakkige berging van hemelwater.





5 Toekomstig watersysteem

5.1

ALGEMEEN

In de navolgende paragrafen wordt aangegeven hoe concreet inhoud kan worden gegeven aan het voornemen een duurzaam watersysteem op de locatie te realiseren.

5.2

ONTWATERING

Gangbare normen voor de ontwateringsdiepte (verschil tussen maaiveld en gemiddeld hoogste grondwaterstand, GHG), waarbij het vloerpeil van de woningen 0,20 tot 0,30 boven het omringend maaiveld wordt aangelegd, zijn:

- 1,00 m voor woningen met kruipruimten (bouwpeil t.o.v. GHG);
- 0,60 m voor woningen zonder kruipruimten (bouwpeil t.o.v. GHG);
- 0,50 m voor tuinen en openbare groenvoorzieningen;
- 0,90-1,10 m voor primaire wegen;
- 0,70 m voor secundaire wegen.

Geadviseerd wordt om uit te gaan van een GHG van 26,10m +NAP. Hiermee dienen de toekomstige bouwpeilen minimaal 27,10 m +NAP te zijn, waarbij rekening wordt gehouden met de belendende percelen. De minimale ontwateringsdiepte wordt ruimschoots behaald, aangezien de bestaande maaiveldhoogten variëren van 37,20 tot circa 50,20m +NAP.

5.3

BEHANDELING AFVALWATER

De toekomstige vuilwateraansluitingen kunnen worden aangesloten op een nieuw aan te leggen vuilwaterriool. Dit vuilwaterriool kan worden aangesloten op het nieuwe vuilwaterriool van De Del, wat vervolgens weer aangesloten kan worden op het gescheiden stelsel van de wijk Kapellenberg.

Het bestaande rioleringsstelsel zal nog getoetst moeten worden op het extra aanbod van afvalwater.



5.4

BEHANDELING HEMELWATER

5.4.1

ALGEMEEN

Als uitgangspunt geldt dat het nieuw verhard oppervlak niet wordt aangekoppeld. Opgevangen hemelwater dient te worden vastgehouden binnen het plangebied. Vooralsnog wordt ervan uitgegaan dat voor al het verhard oppervlak fysieke infiltratievoorzieningen moeten worden aangelegd (zie ook de Afkoppelbeslisboom in bijlage 4).

5.4.2

BERGINGSEISEN

Waterschap Rijn en IJssel schrijft voor bouwplannen binnen het stedelijk gebied de eis voor dat een infiltratievoorziening een normbui van $T=100 + 10\%$ moeten kunnen verwerken (verhard voor groen). Voor “het verhard naar verhard oppervlak” wordt uitgegaan van een statische bergingseis van 20 mm (ref: Duurzaam en veilig water in de stad, waterschap Rijn en IJssel, d.d. september 2009).

Specifiek voor dit bouwplan is het volgende voorgesteld, in overleg met het waterschap:

- een bergingseis van $T=100 + 10\%$ te hanteren voor de toename van het verhard oppervlak (16.580 minus 2.795 m²);
- een bergingseis van $T=10+10\%$, i.p.v. een statische bergingseis van 20mm, voor de overige 2.795m² (zie ook tabel D).

5.4.3

SYSTEEMKEUZE COMPENSATIE VOORZIENING KAPELLENBERG

Ter compensatie van de te verwijderen infiltratievoorziening van de Kapellenberg wordt een infiltratiegreppel aangelegd vanaf het bestaande lozingspunt naar bestaande rijbaan van De Del (zie blauwe lijn in figuur 4 voor: tracé infiltratiegreppel).

5.4.4

SYSTEEMKEUZE PARTICULIEREN

Voor de behandeling van het hemelwater van de woningen is gekozen voor het toepassen van infiltratieputten (één per woning op eigen terrein).

5.4.5

SYSTEEMKEUZE OPENBARE VERHARDING

Voor de behandeling van het hemelwater van het openbaar gebied is gekozen voor het toepassen van infiltratieriolen (gescheiden stelsel). Hierbij wordt opgemerkt dat onder de bestaande rijbaan van De Del ook een infiltratieriool wordt aangelegd. Op deze manier wordt er voor gezorgd dat het nieuwe gescheiden stelsel van het bouwplan in verbinding komt te staan met het bestaande gescheiden stelsel van de Kapellenberg.



5.4.6

BERGINGSBEREKENING COMPENSATIE VOORZIENING KAPELLENBERG

De aan te leggen infiltratiegreppel, zie paragraaf 5.4.3, dient een berging van 440m^3 te hebben. De beschikbare lengte is circa 250m. Dit betekent dat per strekkende meter een berging van $1,76\text{m}^3$ aanwezig dient te zijn.

Op basis van de beschikbare gegevens en de grote hoogteverschillen kan niet ingeschat worden of dit in te passen is in de benoemde strook, zie paragraaf 5.4.3, met natuurlijke taluds of dat gebruik gemaakt moet worden van kunstwerken in de vorm van keermuren en stuwen. Dit dient verder uitgewerkt te worden in de civieltechnische voorbereiding.

5.4.7

BERGINGSBEREKENING PARTICULIEREN

Op particulier terrein wordt gebruik gemaakt van infiltratieputten voor de behandeling van hemelwater, waarbij onderscheidt is gemaakt tussen de “2-onder-1-kap” woningen en de vrijstaande woningen.

In bijlage 5 zijn 2 infiltratieberekeningen opgenomen; volgnummer 1 voor de “2-onder-1-kap” woningen en volgnummer 2 voor de vrijstaande woningen. De volgende uitgangspunten zijn daarvoor gehanteerd:

- K-waarde van $5,00\text{m}/\text{dag}$;
- Normbui: $T=100+10\%$;
- Diameter toe te passen infiltratieput: 2000mm
- Aangesloten verhard oppervlak per woning:
 - o “2-onder-1-kap” woningen: 120m^2 ;
 - o Vrijstaande woningen: 170m^2 ;
- Leegloop voorziening kleiner dan 24uur.

Op basis van de resultaten kan geconcludeerd worden dat de volgende noodzakelijk berging aanwezig dient te zijn (onder het niveau van de instroom):

- “2-onder-1-kap” woningen: $4,08\text{m}^3$;
- Vrijstaande woningen: $5,65\text{m}^3$.

Hierbij is dus rekening gehouden met infiltratieverlies.

Aanbevolen wordt om de infiltratieputten te voorzien van een zandvang en inspectiemogelijkheden t.b.v. beheer en onderhoud.

Daarnaast kan de infiltratieput voorzien van een overstortmogelijkheid; aansluiting op straatkolk t.h.v. de perceelgrens. De HWA-dakafvoeren dienen te worden voorzien van bladafscheiders.



5.4.8

BERGINGSBEREKENING OPENBARE VERHARDING

Het openbaar verhard oppervlak wordt aangesloten op een stelsel van infiltratierielen. Voor de bergingsberekening is in 1^e instantie gekozen voor een diameter van rond 800mm.

Het totaal verhard oppervlak aangesloten op het infiltratieriool is 6.920m² (16.580 m² minus het verhard oppervlak van de woningen).

Voor een deel van het verhard oppervlak geldt een bergingseis van T=10+10% (2.795m²). Voor de infiltratieberekening wordt verwezen naar bijlage 5, volgnummer 3. Uit de berekening blijkt dat een riool rond 800mm nodig is met een lengte van 120m.

Voor het overige deel, 4.125m² (6.920 minus 2.795m²), geldt een bergingseis van T=100+10%. Voor de infiltratieberekening wordt verwezen naar bijlage 5, volgnummer 4. Uit de berekening blijkt dat een riool rond 800mm nodig is met een lengte van 265m.

In totaal is een lengte van 385m (120 plus 265m) IT-riool noodzakelijk om te voldoen aan de bergingseisen (bij een diameter rond 800mm).

De plannen voorzien in de aanleg van een IT-stelsel met een lengte van in totaal ruim 1.130m en een diameter van 800mm. Dit is inclusief de aanleg van een IT-stelsel onder de bestaande rijbaan van De Del, ter hoogte van het bouwplan. Dit IT-stelsel heeft een dus een overcapaciteit van in totaal 745m, wat neerkomt op een berging van 374m³.

In overleg met de gemeente is besloten om deze overcapaciteit te reserveren voor de te compenseren berging van de Kapellenberg, indien blijft dat de benoemde infiltratiegreppel niet volledig inpasbaar is. Dit dient nader uitgewerkt te worden tijdens de civieltechnische voorbereiding.

Tenslotte wordt aanbevolen om het IT-stelsel te voorzien van zandvangen.



6 Conclusies en aanbevelingen

- Voorliggende rapportage betreft een actualisatie van de watertoets d.d. 5 december 2012 als gevolg van:
 - o Een reactie van het waterschap d.d. 14-02-2012 i.h.k.v van het vooroverleg als bedoeld in artikel 3.1.1. van het Besluit Ruimtelijk ontwikkeling;
 - o Een aanpassing van het stedenbouwkundig plan. De realisatie van een Bredeschool komt te vervallen.
- Globaal beschreven ligt de onderzoekslocatie aan de westelijk zijde van Rozendaal. Ter plekke zijn grote hoogteverschillen aanwezig, welke gehandhaafd blijven;
- De GHG voor het plangebied bevindt zich op 26,10m +NAP en de GLG op 25,60m +NAP. Met een bestaande maaiveldhoogte van minimaal 37,20m +NAP wordt de minimale ontwateringsdiepte ruimschoots behaald;
- Benedenstrooms van het plangebied zijn een aantal bronvijvers gesitueerd op het landgoed langs de Beethovenlaan en Berg en Heideweg in Velp Noord die gevoed worden door kwelwater van de Veluwe. De voorgenomen plannen kunnen hier effect op hebben. Grondwaterneutraal bouwen is hierdoor noodzakelijk. Concreet betekent dit dat hemelwater daar gehouden moet worden, waar het valt;
- De doorlatendheid van de bodem ter plekke is goed en geschikt voor infiltratie;
- De maatgevende bergingseis is een normbui van T=10+10% voor “het verhard naar verhard oppervlak” en een normbui van T=100+10% voor de toename van het verhard oppervlak;
- In het plangebied is een infiltratieveld gelegen voor de bestaande wijk Kapellenberg. Dit infiltratieveld komt te vervallen en dient gecompenseerd te worden door middel van een nieuw aan te leggen infiltratiegreppel binnen de grenzen van het nieuwe bouwplan. Of dit goed inpasbaar is, kan op basis van de beschikbare gegevens niet worden ingeschat. Dit dient nader bepaald te worden tijdens de civieltechnische voorbereiding;
- Voor de behandeling van het hemelwater van particulier wordt voorgesteld om infiltratieputten op particulier terrein toe te passen;
- Voor de behandeling van het hemelwater van openbaar verhard oppervlak wordt voorgesteld om infiltratieriolen aan te leggen;
- Onder de bestaande rijbaan van De Del, ter hoogte van het bouwplan, wordt tevens een gescheiden stelsel aangelegd. Hierdoor komt het nieuwe



gescheiden stelsel van het bouwplan in verbinding te staan met het bestaande gescheiden stelsel van de wijk Kapellenberg;

- In het aan te leggen stelsel van infiltratieriolen is een overvloed aan berging aanwezig, wat ten goede kan komen aan het eventueel tekort aan berging van de nieuwe infiltratiegreppel, indien deze niet volledig inpasbaar is;
- Bij de verdere uitwerking dient de maximale leegloop van de infiltratiegreppel bepaald te worden (minder dan 24 uur). De overige voorgestelde voorzieningen zijn binnen 24 uur leeg;
- De definitieve keuze omtrent het toe te passen afkoppelsysteem en de verdere uitwerking van het waterhuishoudingsplan dient in overleg te gebeuren met de gemeente en waterschap;
- Het infiltratieriool dient nog hydraulisch getoetst te worden op “water-op-sstraat-situaties”, tijdens de verdere civieltechnische uitwerking, waarbij rekening wordt gehouden met de relatief grote hoogteverschillen;
- Er is sprake van een toename van de DWA-afvoer. Onderzocht dient te worden of het bestaande stelsel dit kan verwerken.



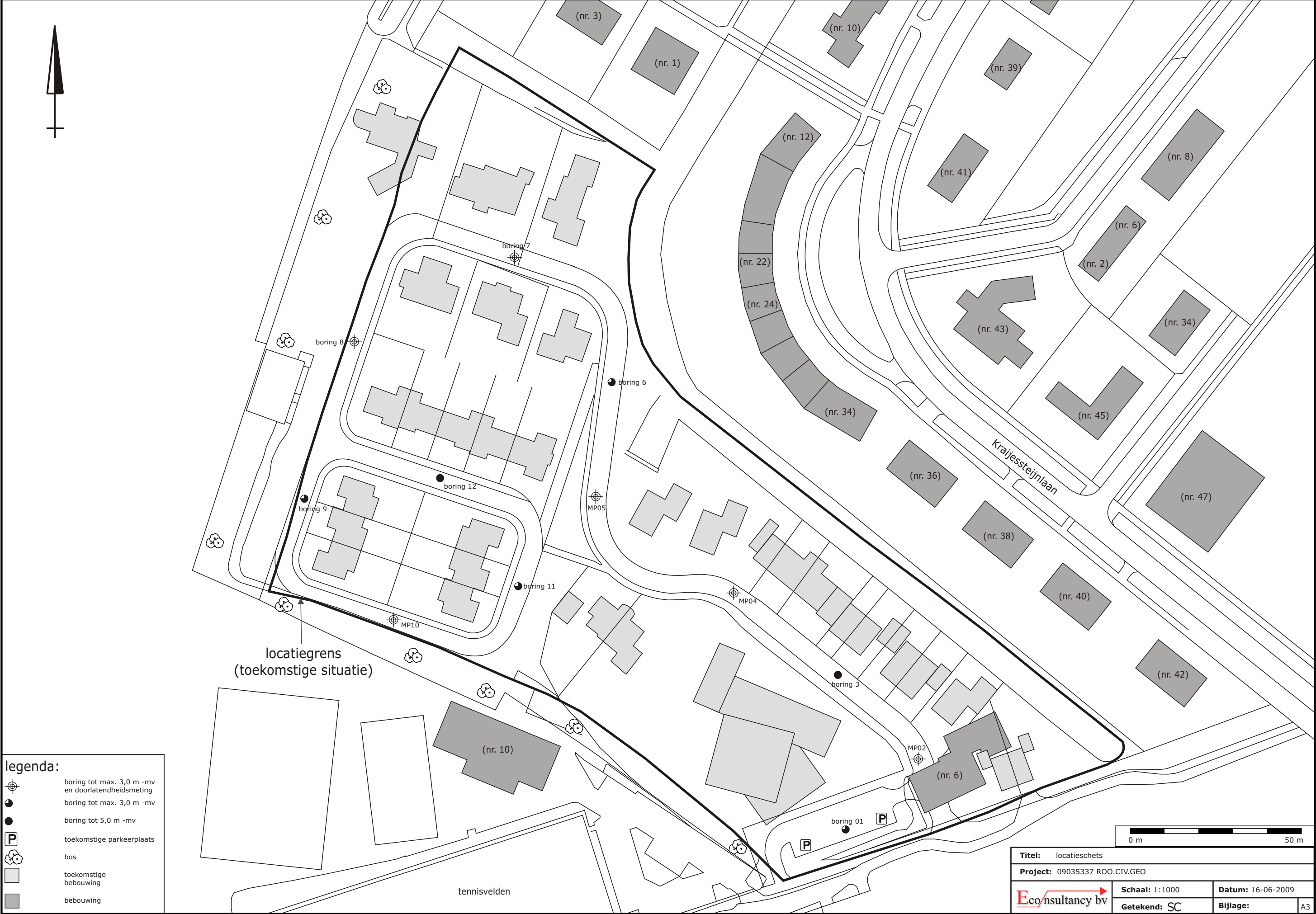
Bijlagen





BIJLAGE 1 Geohydrologisch onderzoeken

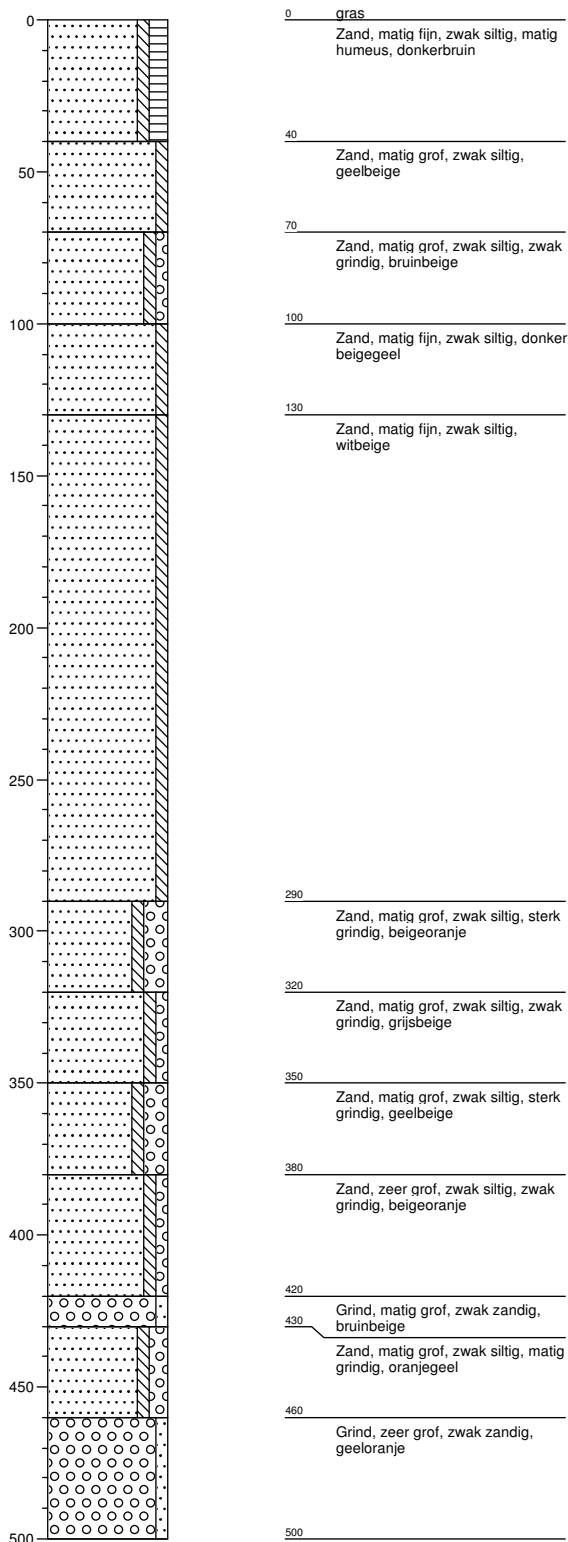
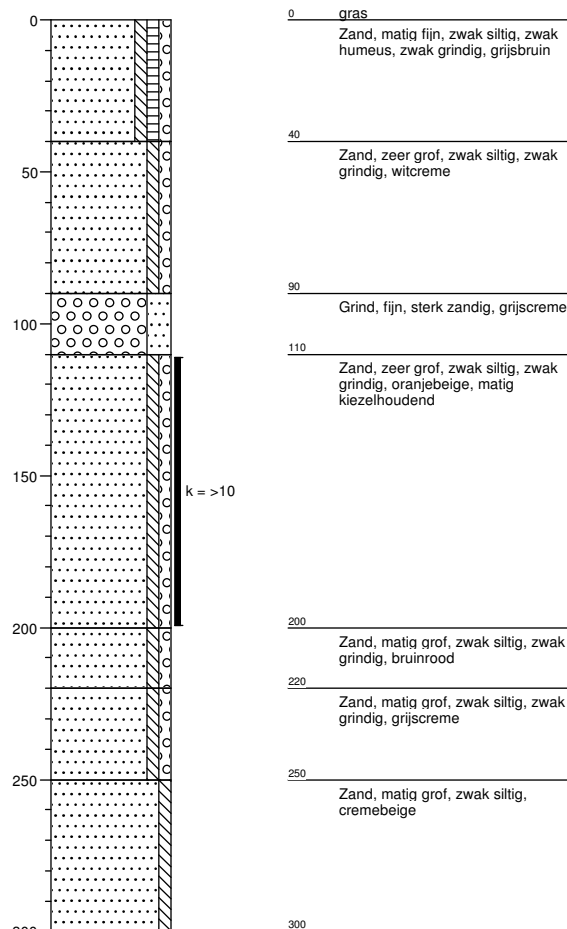


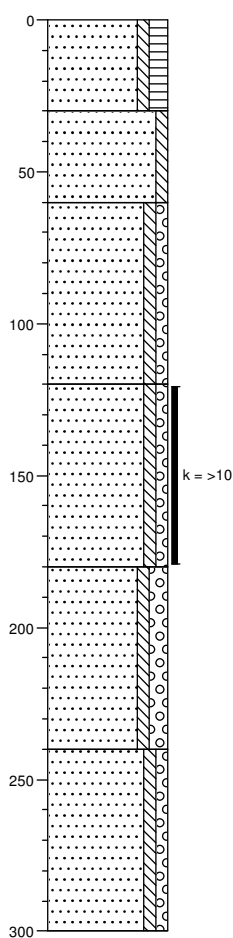


legenda:

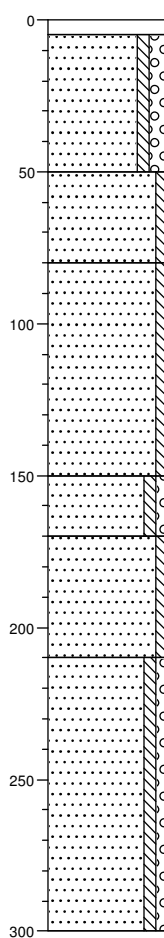
- boring tot max. 3,0 m -mv en doorlatendheidsmeting
- boring tot max. 3,0 m -mv
- boring tot 5,0 m -mv
- toekomstige parkeerplaats
- bos
- toekomstige bebouwing
- bebouwing

Titel: locatieschets		
Project: 09035337 ROO.CIV.GEO		
	Schaal: 1:1000	Datum: 16-06-2009
	Getekend: SC	Bijlage: A3

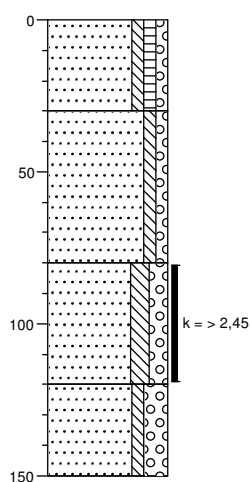
Boring: 03**Boring: 04**

Boring: 05

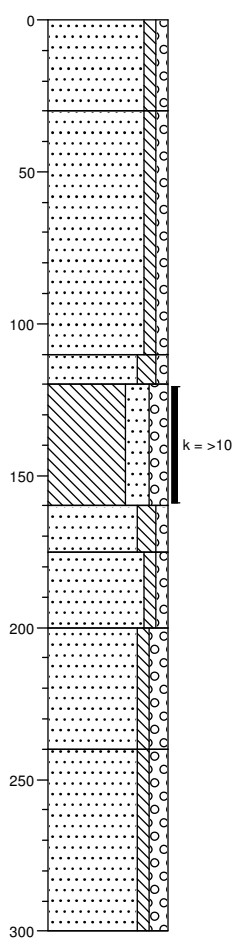
0	bosgrond
	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak wortelhoudend, donkerbruin, matig kiezelhoudend
30	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, beigebruin
60	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, witgeel
120	
	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, beigegeel
180	
	Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, geeloranje
240	
	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, geelbeige
300	

Boring: 06

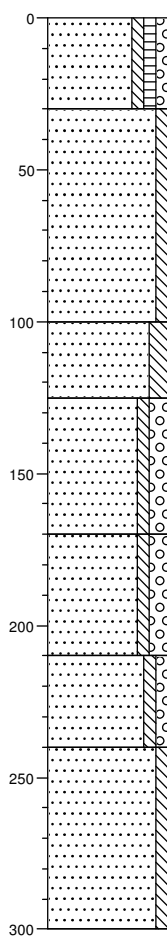
0	bosgrond
5	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig grindig, beigebruin
50	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, geelbeige
80	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, beigececreme
150	
	Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, bruinbeige, matig kiezelhoudend
170	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak roesthoudend, beigececreme
210	
	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, zwak roesthoudend, beigececreme
300	

Boring: 07

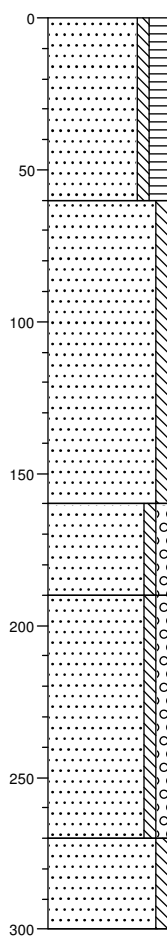
0	gras
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindig, donker grijsbruin
30	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, bruinbeige
80	
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig grindig, beigebruin
120	
	Zand, matig grof, zwak siltig, sterk grindig, bruinbeige
150	

Boring: 08

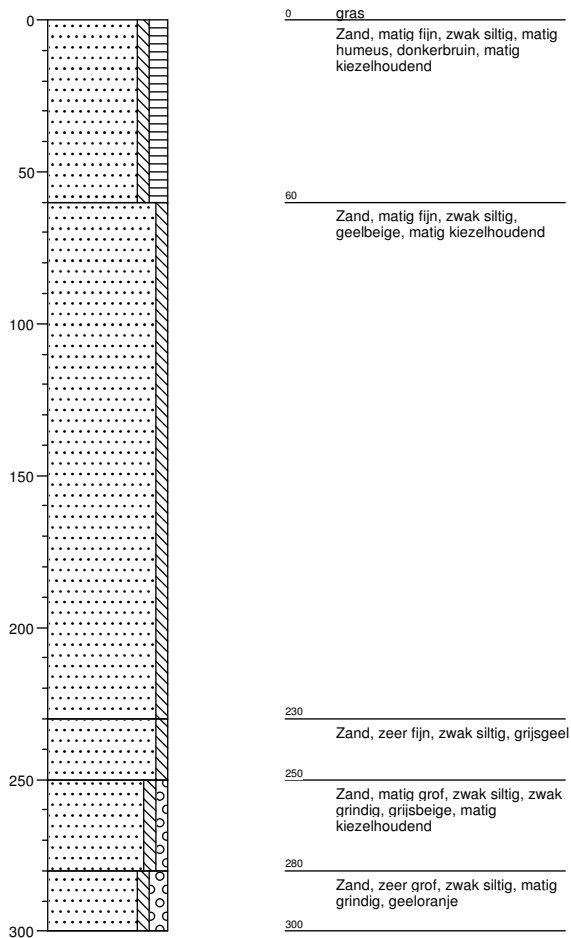
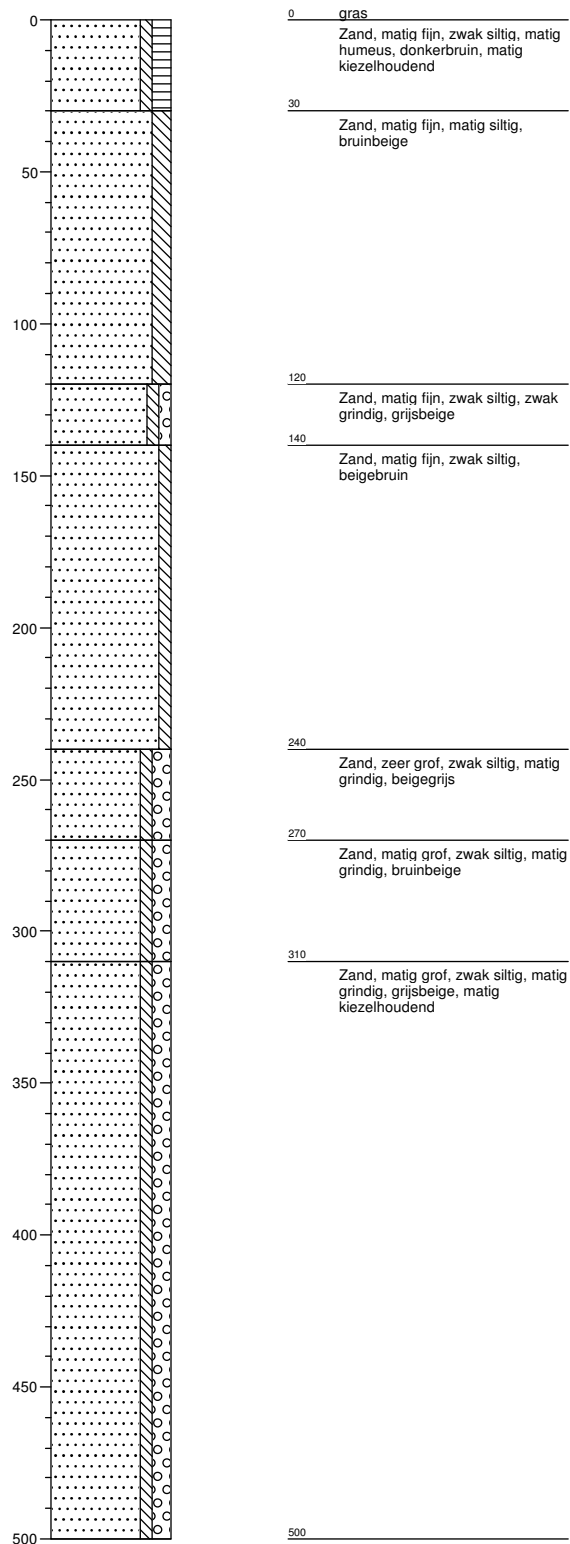
0	gras
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, bruin grijs
30	
	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, bruinbeige
110	
120	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, zwak roesthoudend, beigebruin
	Leem, sterk zandig, matig grindig, beigebruin
160	
	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, beigebruin
175	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, beigebruin
200	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig grindig, bruinbeige
240	
	Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, grijsbeige
300	

Boring: 09

0	gras
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindig, grijsbruin
30	
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, grijsbeige
100	
	Zand, matig fijn, matig siltig, grijsbeige
125	
	Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, beigebruin
170	
	Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, grijsbeige
210	
	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, beigebruin
240	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, beigebruin
300	

Boring: 10

0	gras
	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, sterk kiezelhoudend
60	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, beigebruin, zwak kiezelhoudend
160	
	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, bruinbeige, zwak kiezelhoudend
190	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, grijsbeige
270	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, beigegrijs
300	

Boring: 11**Boring: 12**

Uitvoerder: Econsultancy bv
 Projectleider: ing. S. Schut
 Tel: 0314 - 365150
 Fax 0314 - 365177

Opdrachtgever: Civicon bv
 Projectcode: 09035337
 Projectnaam: ROO.CIV.GEO
 Locatie: Plangebied De del, Rozendaal

Boormeester: A. Geven A. BRUIL

getekend volgens NEN 5104

Resultatenverslag doorlatendheidsonderzoek plangebied De Del te Rozendaal

Project: ROZ.CIV.GEO

Offertenummer: 11035330

Datum: 27 april 2011

Aanvrager: Civicon bv
Luimesweg 16
7084 AS Breedenbroek
Tel. 0315 - 617974
E-mail drost@civicon.nl

Uitvoerder:

Econsultancy bv
Fabriekstraat 19 C
7005 AP Doetinchem
Tel. 0314 - 365150
Fax 0314 - 365177
E-mail Doetinchem@Econsultancy.nl

Contactpersoon:

Drs. ing. S. Schut

Contactpersoon: Dhr. M. Drost

Aanleiding en uitgevoerde werkzaamheden

Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van het duurzaam waterbeheer ten aanzien van de voorgenomen (her)ontwikkeling van de onderzoekslocatie. Doel van het onderzoek is het verkrijgen van inzicht in de bodemopbouw en het bepalen van de waterdoorlatendheid (k-waarde) ten behoeve van de voorgenomen aanleg van een infiltratieriool of een infiltratieveld.

Tabel I geeft de werkzaamheden weer, zoals deze op 26 april 2011 zijn uitgevoerd onder kwaliteitsverantwoordelijkheid van de heer A. Bruil.

Tabel I. Uitgevoerde werkzaamheden

Datum uitvoering	Boringen	Peilbuizen + filterstelling (m - mv)	Doorlatendheidsproeven	Opmerkingen
26 april 2011	2 (3,0 m -mv)	-	2x (onverzadigde zone, *A)	onderzoekstraject: 1,2-2,0 m -mv
(*A) De k-waarde is bepaald met behulp van de Constant Head-methode (onverzadigde zone)				

Op de locatieschets in bijlage 1 is de situering van de boringen aangegeven. De boorprofielen zijn opgenomen in bijlage 2.

Onderzoeksresultaten

De bodem bestaat voornamelijk uit zwak tot matig grindig, zwak siltig, matig fijn tot matig grof zand en is plaatselijk zwak keienhoudend. Zowel de boven- als de ondergrond is bovendien plaatselijk zwak humeus. Vanaf 2,7 m -mv bestaat de ondergrond uit zwak tot matig siltig, zeer fijn zand.

Tabel II geeft een overzicht van de grondwaterstanden die op 26 april 2011 zijn waargenomen.

Tabel II. Overzicht grondwaterstanden

Boring	Diepte (m -mv)	Grondwaterstand (m -mv)
B01	3,0	> 3,0
B02	3,0	> 3,0

Tabel III geeft een overzicht van de bodemlagen waarin een in-situ doorlatendheidsmeting is uitgevoerd en de resultaten van de berekende k-waarden.

Tabel III. Overzicht van de bodemlagen, de bodemsamenstelling en de resultaten

Boring	Bodemlaag (m -mv)	Bodemtextuur	Consistentie	K-waarde (m/dag)	Opmerkingen
01	1,2-1,8	matig grindig, zwak humeus, zwak siltig, matig fijn zand	vast	1,0	zwak keienhoudend
02	0,8-2,5	matig grindig, zwak siltig, zeer grof zand	matig vast	7,4	zwak keienhoudend
(*A) De consistentie geeft inzicht in de compactheid van de bodem en is tijdens de veldwerkzaamheden bepaald. Gradaties: uiterst slap, zeer slap, slap, matig vast, vast.					

Heeft u nog vragen of opmerkingen naar aanleiding van de rapportage of de uitkomst van het onderzoek, neem dan gerust contact met ons op.

Met vriendelijke groeten,
Econsultancy



Drs. ing. S. Schut,
projectleider

Kwaliteitscontroleur:
Ing. H.J.H. Jolink:

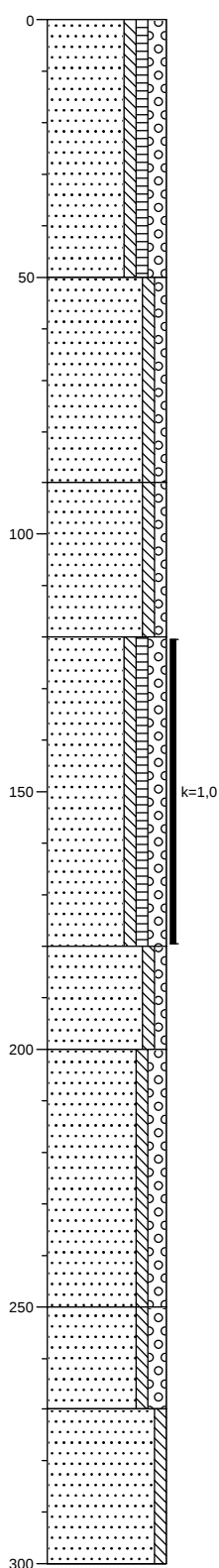
paraaf:



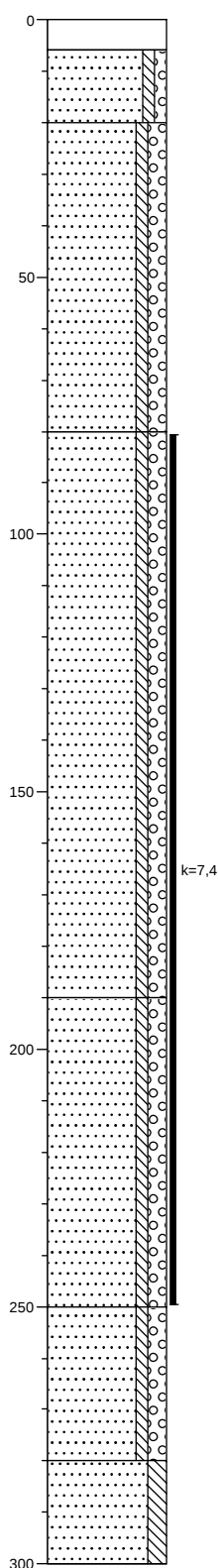
Bijlagen:

- Situatieschets
- Boorprofielen



Boring: B01

0	braak
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, matig grindig, zwak keienhoudend, beigebruin
50	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, bruinbeige
90	
	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, bruinbeige
120	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, matig grindig, zwak keienhoudend, donker grijsbruin
180	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, beige grijs
200	
	Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, zwak keienhoudend, beigebruin
250	
	Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, zwak keienhoudend, bruinbeige
270	
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, bruinbeige
300	

Boring: B02

0	klinker
6	
	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, bruinbeige
20	
	Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, grijsbruin
80	
	Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, zwak keienhoudend, grijsbeige
190	
	Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, zwak keienhoudend, bruinbeige
250	
	Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, matig keienhoudend, beige grijs
280	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, beigebruin
300	

Uitvoerder: Econsultancy bv
 Projectleider: ing. S. Schut
 Tel: 0314 - 365150
 Fax 0314 - 365177

Opdrachtgever: Civicon bv
 Projectcode: 11035330
 Projectnaam: ROZ.CIV.GEO
 Locatie: Plangebied de Del, Rozendaal

Boormeester: A. Bruil

getekend volgens NEN 5104



BIJLAGE

2

Grondwaterstanden peilbuis



Peilbuis B40B0436

HG = 2661

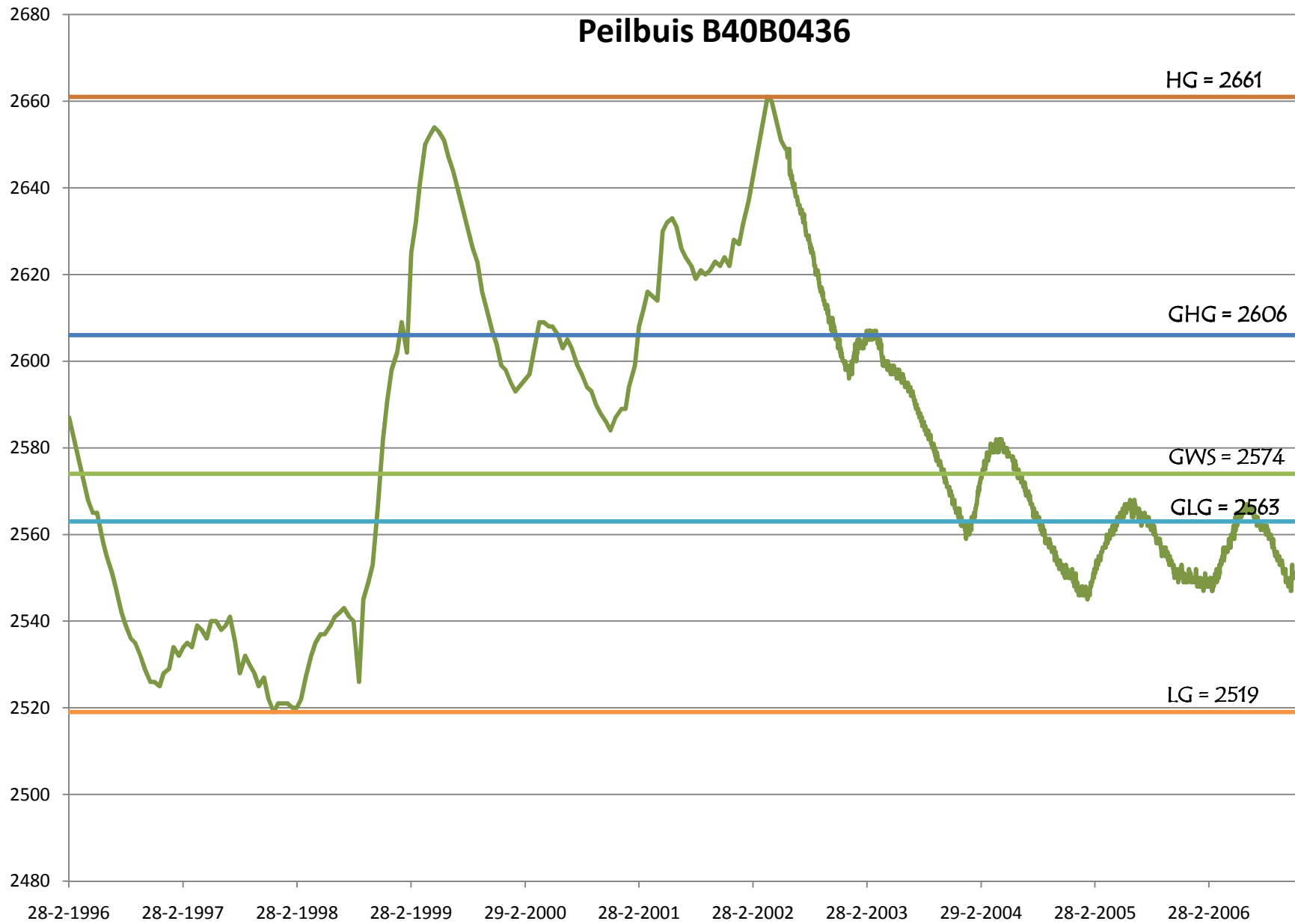
GHG = 2606

GWS = 2574

GLG = 2563

LG = 2519

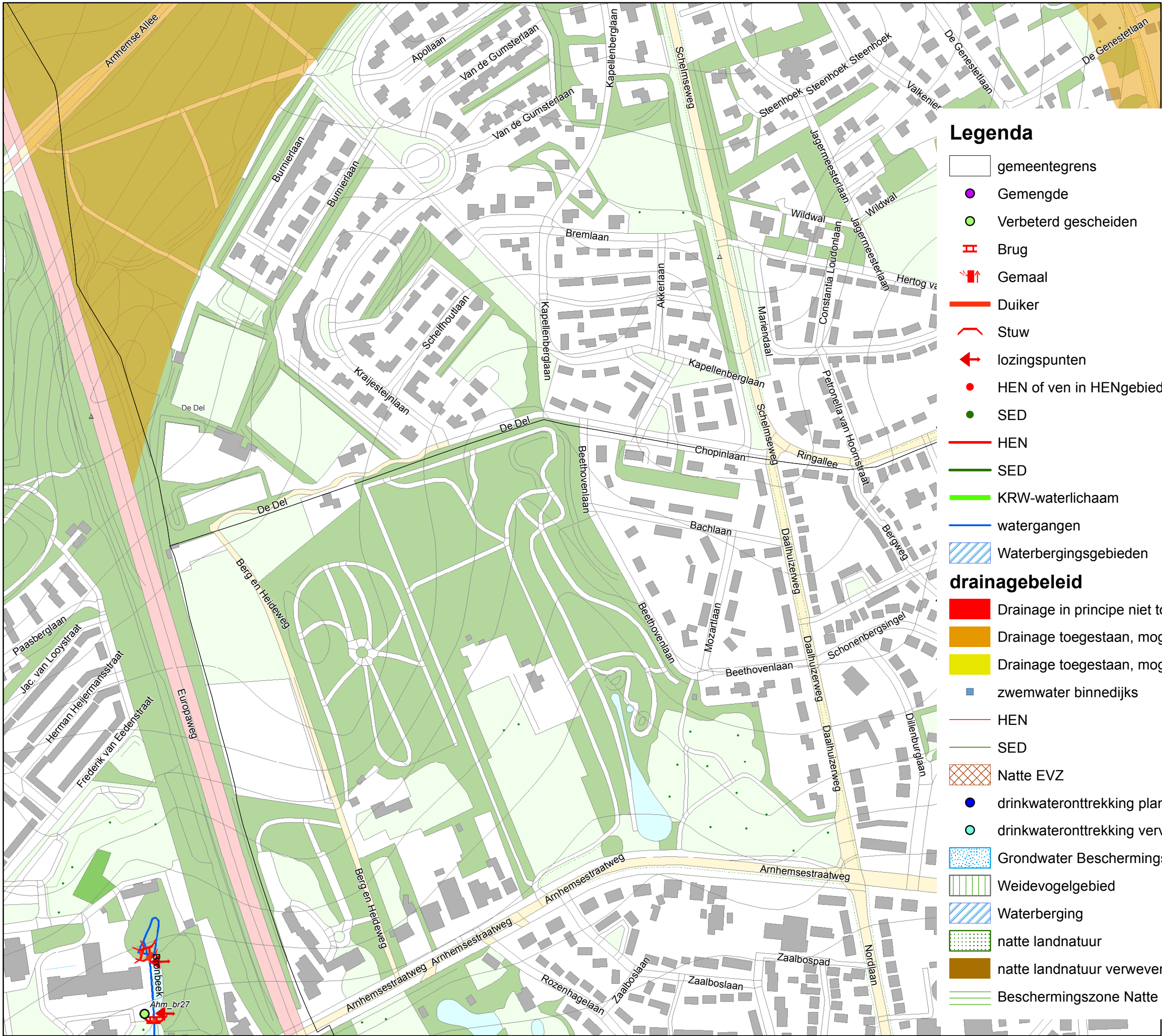
- Stand
- HG
- GHG
- GWS
- GLG
- LG





BIJLAGE 3 Wateraspectenkaart





Legenda

- gemeentegrens
- Gemengde
- Verbeterd gescheiden
- Brug
- Gemaal
- Duiker
- Stuw
- lozingspunten
- HEN of ven in HENgebied
- SED
- HEN
- SED
- KRW-waterlichaam
- watergangen
- Waterbergingsgebieden

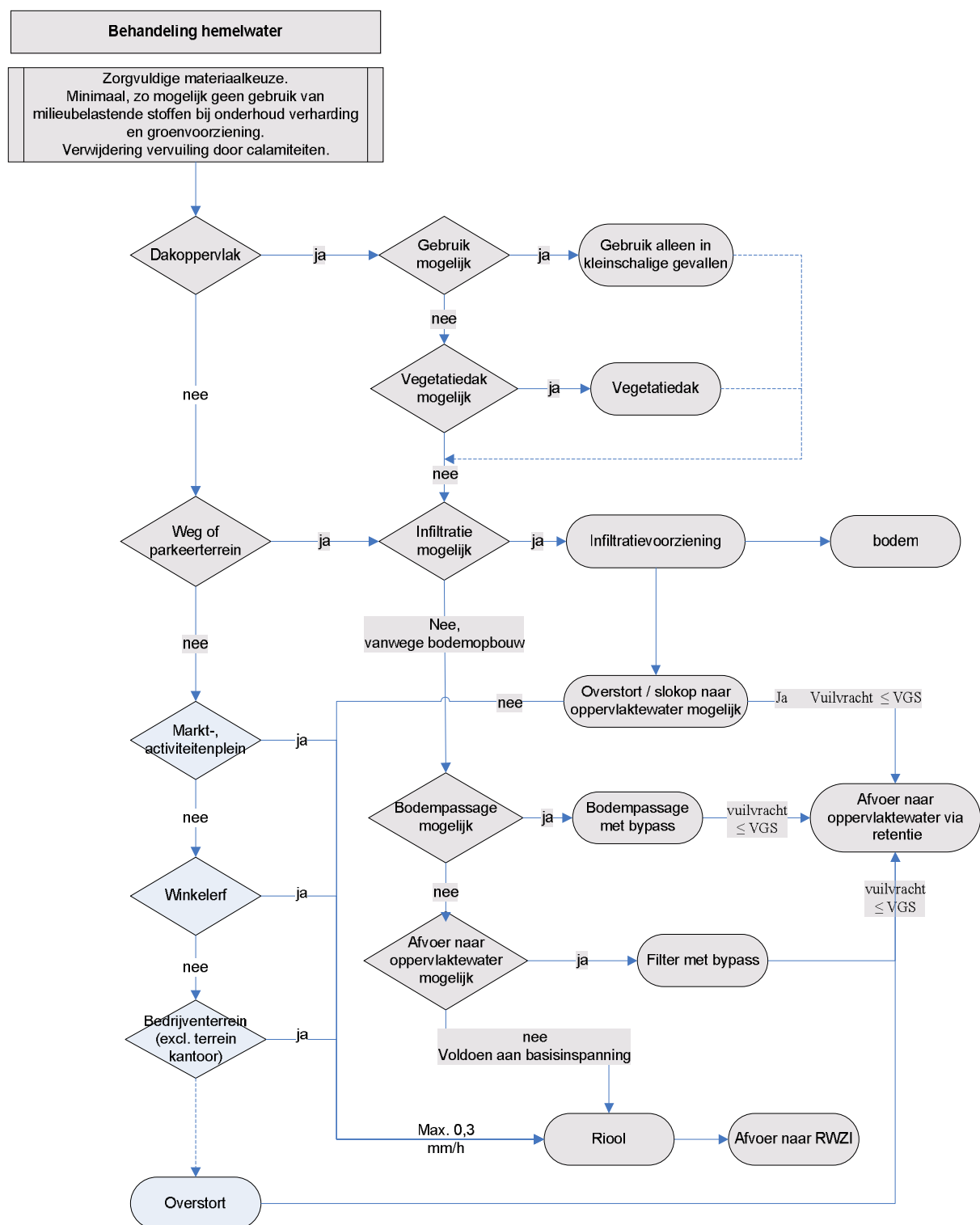
drainagebeleid

- Drainage in principe niet toegestaan
- Drainage toegestaan, mogelijk onder voorwaarden (natuur)
- Drainage toegestaan, mogelijk onder voorwaarden (HEN- en SED-water)
- zwemwater binnedijs
- HEN
- SED
- Natte EVZ
- drinkwateronttrekking planperiode
- drinkwateronttrekking vervalt in periode
- Grondwater Beschermingsgebied
- Weidevogelgebied
- Waterberging
- natte landnatuur
- natte landnatuur verweven
- Beschermingszone Natte Landnatuur

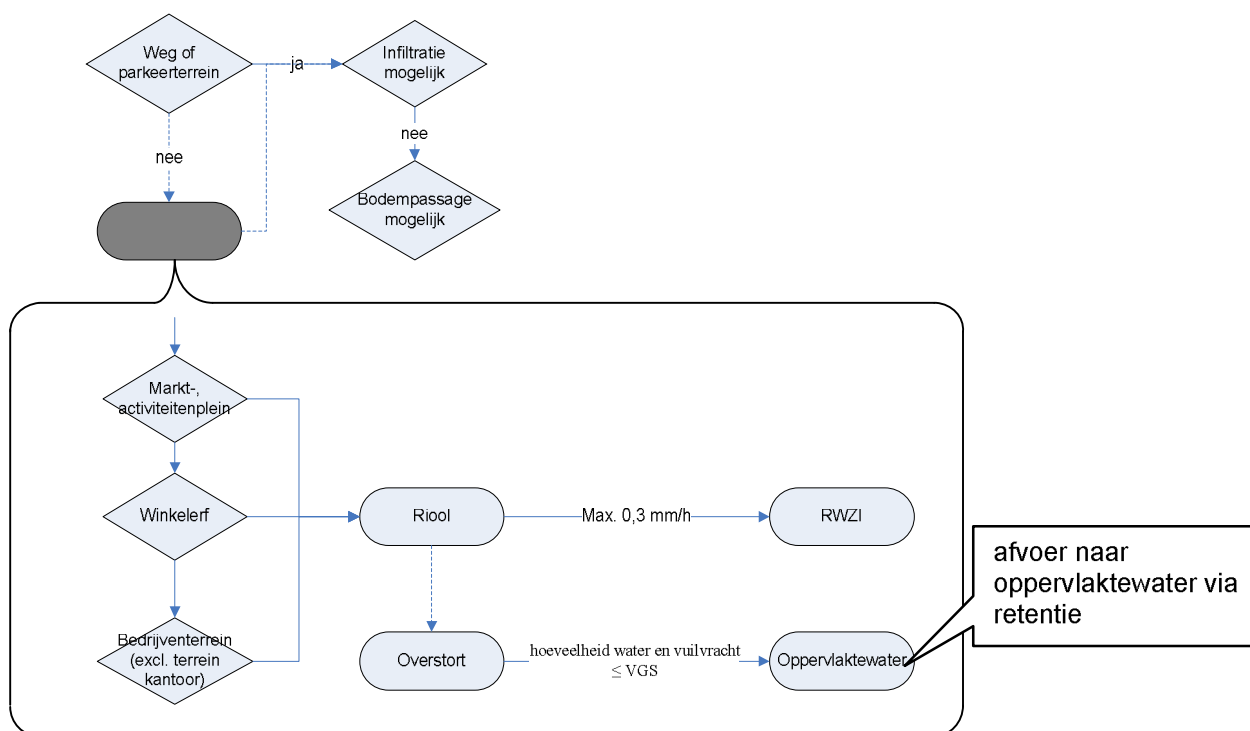


BIJLAGE 4 Afkoppelbeslisboom





Figuur 1 Beslisboom aan- en afkoppelen 2004-2005, aanpassing nov. 2004



Figuur 2 Invulling van nadere beoordeling.
Behoort bij Beslisboom aan- en afkoppelen 2004-2005



BIJLAGE 5 Infiltratieberekeningen



Opdrachtgever:	Gemeente Rozendaal
Project:	Watertoets De Del, actualisatie
Projectnummer:	2011-017
Onderdeel:	berekening infiltratieput halfvrijstaand
Volgnummer	1
Datum/ tijd laatste wijziging	5-8-2011

Uitgangspunten berekening

Gebied

Gemiddeld netto oppervlak 0,012 [ha] 120,00 [m²]

Neerslaggebeurtenis

Regenduurlijn (Buishand) T= 100 [-] +10%

Geo-hydrologische gesteldheid

k-waarde (aanname) 5 [m/d] 0,208 [m/h]

Infiltratiesysteem

Effectieve hoogte systeem 1,3 [m]

Aantal 1 [st]

Diameter 2000 [mm]

Omtrek systeem 6,28 [m]

Porienvolume 1 [%]

Overige berging

Riolering 0 [m³]

Drainzand 78,4 x 35 % 0 [m³]

Berging in systeem: 34,0 [mm] 4,08 [m³]

Netto infiltrerend opp. Infiltratievoor. 8,17 [m²]

Max. theoretische pompovercapaciteit: 14,18 [mm/h] 1,7 [m³/h]

Berekeningsresultaten

Berging infiltratievoor. 34,0 [mm] 4,08 [m³]

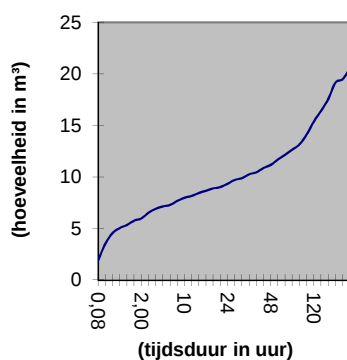
Niet te bergen in infiltratievoor. 0,0 [m³]

Maximale afvoer vanuit systeem 0,0 [m³/h]

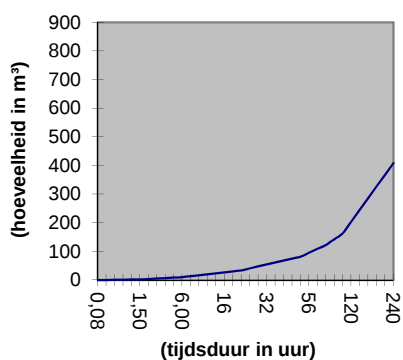
Totaal infiltratie 100,0 [%] 20,5 [m³]

Maximale ledigingstijd 2,4 [uur]

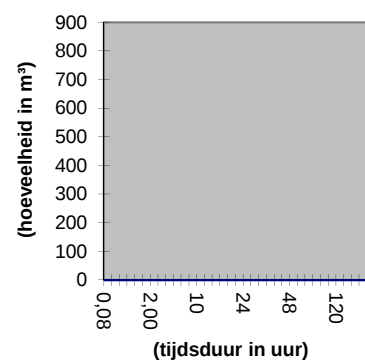
Afvoer cum. [m³]



POC cum. [m³]



Niet te bergen cum. [m³]



Opdrachtgever:	Gemeente Rozendaal
Project:	Watertoets De Del, actualisatie
Projectnummer:	2011-017
Onderdeel:	berekening infiltratieput vrijstaand
Volgnummer	2
Datum/ tijd laatste wijziging	5-8-2011

Uitgangspunten berekening

Gebied

Gemiddeld netto oppervlak 0,017 [ha] 170,00 [m²]

Neerslaggebeurtenis

Regenduurlijn (Buishand) T= 100 [-] +10%

Geo-hydrologische gesteldheid

k-waarde (aanname) 5 [m/d] 0,208 [m/h]

Infiltratiesysteem

Effectieve hoogte systeem 1,8 [m]

Aantal 1 [st]

Diameter 2000 [mm]

Omtrek systeem 6,28 [m]

Porienvolume 1 [%]

Overige berging

Riolering 0 [m³]

Drainzand 78,4 x 35 % 0 [m³]

Berging in systeem: 33,3 [mm] 5,65 [m³]

Netto infiltrerend opp. Infiltratievoor. 11,31 [m²]

Max. theoretische pompovercapaciteit: 13,86 [mm/h] 2,4 [m³/h]

Berekeningsresultaten

Berging infiltratievoor. 33,3 [mm] 5,65 [m³]

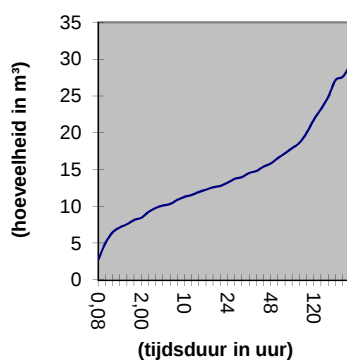
Niet te bergen in infiltratievoor. 0,0 [m³]

Maximale afvoer vanuit systeem 0,0 [m³/h]

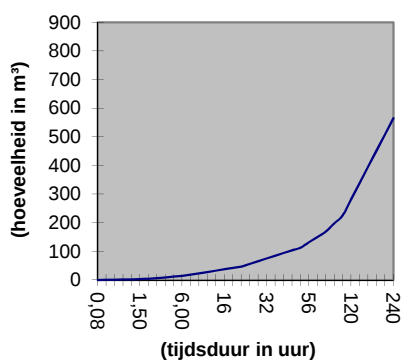
Totaal infiltratie 100,0 [%] 29,1 [m³]

Maximale ledigingstijd 2,4 [uur]

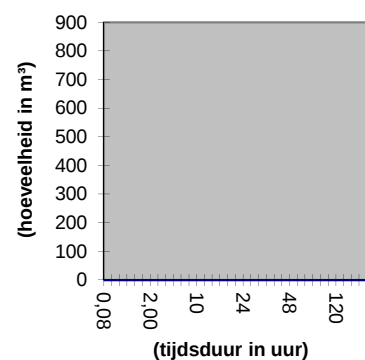
Afvoer cum. [m³]



POC cum. [m³]



Niet te bergen cum. [m³]



Opdrachtgever:	Gemeente Rozendaal
Project:	Watertoets De Del, actualisatie
Projectnummer:	2011-017
Onderdeel:	berekening infiltratieriool rijbaan
Volgnummer	3
Datum/ tijd laatste wijziging	13-7-2012

Uitgangspunten berekening

Gebied

Netto oppervlak 0,280 [ha] 2795,00 [m²]

Neerslaggebeurtenis

Regenduurlijn (Buishand) T= 10 [-] +10%

Geo-hydrologische gesteldheid

k-waarde (aanname) 5 [m/d] 0,208 [m/h]

Infiltratiesysteem

Lengte systeem 120 [m]

Diameter 800 [mm]

Breedte systeem 0,512 [m]

Hoogte systeem 0,984 [m]

Porienvolume 1 [%]

Overige berging

Riolering 0 [m³]

Drainzand 78,4 x 35 % 0 [m³]

Berging in systeem: 21,6 [mm] 60,5 [m³]

Netto infiltrerend opp. Infiltratievoorz. 118,08 [m²]

Max. theoretische pompoevercapaciteit: 8,80 [mm/h] 24,6 [m³/h]

Berekeningsresultaten

Berging infiltratieriool 21,6 [mm] 60,5 [m³]

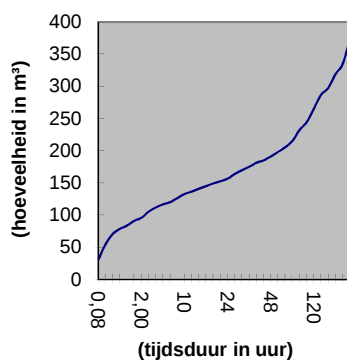
Niet te bergen in infiltratievoorz. 0,0 [m³]

Maximale afvoer vanuit systeem 0,0 [m³/h]

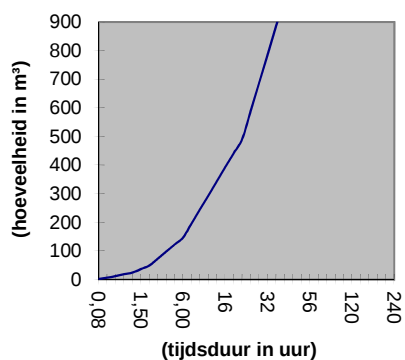
Totaal infiltratie 100,0 [%] 372,0 [m³]

Maximale ledigingstijd 2,5 [uur]

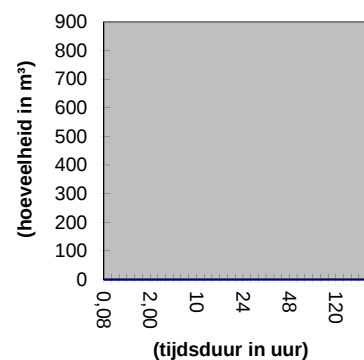
Afvoer cum. [m³]



POC infiltratieriool cum. [m³]



Niet te bergen cum. [m³]



Opdrachtgever:	Gemeente Rozendaal
Project:	Watertoets De Del, actualisatie
Projectnummer:	2011-017
Onderdeel:	berekening infiltratieriool rijbaan
Volgnummer	4
Datum/ tijd laatste wijziging	13-7-2012

Uitgangspunten berekening

Gebied

Netto oppervlak 0,413 [ha] 4125,00 [m²]

Neerslaggebeurtenis

Regenduurlijn (Buishand) T= 100 [-] +10%

Geo-hydrologische gesteldheid

k-waarde (aanname) 5 [m/d] 0,208 [m/h]

Infiltratiesysteem

Lengte systeem 265 [m]

Diameter 800 [mm]

Breedte systeem 0,512 [m]

Hoogte systeem 0,984 [m]

Porienvolume 1 [%]

Overige berging

Riolering 0 [m³]

Drainzand 78,4 x 35 % 0 [m³]

Berging in systeem: 32,4 [mm] 133,5 [m³]

Netto infiltrerend opp. Infiltratievoorz. 260,76 [m²]

Max. theoretische pompoevercapaciteit: 13,17 [mm/h] 54,3 [m³/h]

Berekeningsresultaten

Berging infiltratieriool 32,4 [mm] 133,5 [m³]

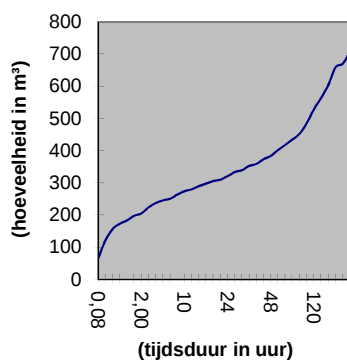
Niet te bergen in infiltratievoorz. 0,0 [m³]

Maximale afvoer vanuit systeem 0,0 [m³/h]

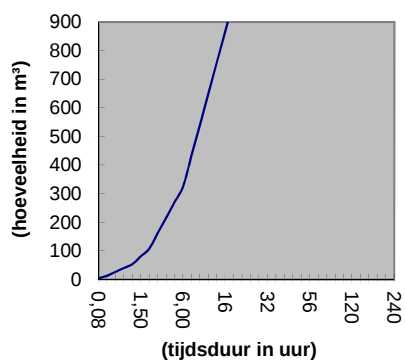
Totaal infiltratie 100,0 [%] 705,6 [m³]

Maximale ledigingstijd 2,5 [uur]

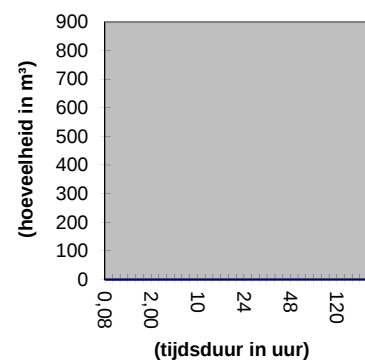
Afvoer cum. [m³]



POC infiltratieriool cum. [m³]



Niet te bergen cum. [m³]

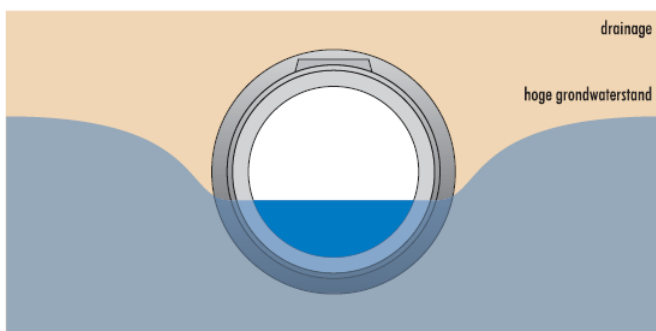
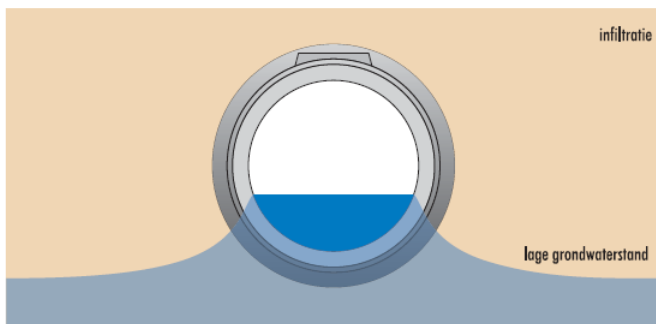


Infiltratie en afkoppelen

Er komt steeds meer regenwater in de bodem terecht en er wordt steeds meer water aan de bodem onttrokken ten gevolge van intensivering van landbouw, verstedelijking en de grotere behoefte aan drinkwater. Tegelijkertijd veroorzaakt de regenwaterafvoer door riolen steeds vaker overlast. Water op straat en ongewenste overstorten op oppervlaktewater zijn het resultaat. Bergingsvoorzieningen beperken de overlast wel, maar kunnen het probleem van lage grondwaterstanden niet verhelpen. In de Kaderrichtlijn Water (KRW) wordt aan alle betrokken partijen gevraagd maatregelen te nemen tegen onder meer verdroging en onnodig watertransport. Ook ongewenste overstorten dienen tot een minimum beperkt te worden.

Permeobuizen

De Hamer levert met de Permeobuis de oplossing voor het probleem van bodemverdroging en onnodig regenwatertransport. Het regenwater wordt rechtstreeks naar de Permeobuizen geleid, in plaats van naar het riool. Door de open structuur van de buiswand dringt het water direct in de bodem en wordt het daar verdeeld. Het waterdoorlatende vermogen van de Permeobuis is zo groot dat de infiltratiesnelheid eigenlijk alleen afhankelijk is van de mate waarin de bodem het water kan opnemen.



Het infiltratiesysteem moet ruim genoeg worden gedimensioneerd om bij de grote neerslaghoeveelheden het water eerst te bergen en daarna geleidelijk te laten infiltreren. Daardoor worden rioolstelsels en zuiveringsinstallaties ontlast en worden ongewenste overstorten voorkomen. Er kan dus op bergingsvoorzieningen en zuiveringscapaciteit worden bespaard.



Een zeer belangrijke parameter bij het ontwerp van een infiltratievoorziening is de waterdoorlatendheid van de bodem. De k-waarde (de waterdoorlatendheid) kan het beste met lokale infiltratieproeven worden bepaald. Dit kan De Hamer voor u verzorgen. Bij lage k-waarden kan de Permeobuis worden omhuld met grof zand of grind om een grotere berging te realiseren en het infiltratieoppervlak te vergroten. Voor berekeningen wordt de waterdoorlatendheid van de bestaande bodem gebruikt. Voorts is van belang dat het niveau van de binnenonderkant van de buis zich permanent boven de grondwaterspiegel bevindt.

De Permeobuis combineert de techniek van infiltratie met de voordelen van beton. Zo kan de Permeobuis gelegd worden volgens traditionele uitvoering en kan de buis gemakkelijk worden aangesloten op het bestaande riool. Extra tracéruimte bij de aanleg is niet nodig omdat vier functies in één buis worden gecombineerd: transport, berging, infiltratie en drainage. Ook de inspectie is eenvoudig uit te voeren. Verder zijn de buizen bestand tegen reguleren verkeersbelasting en is beton het minst belastend voor het milieu.

Rekenprogramma

Het Permeobuis-rekenprogramma van De Hamer berekent de benodigde Permeobuislengte van een bepaalde diameter op basis van de waterdoorlatendheid van de bodem, het aangesloten afvoerend oppervlak en het ontwerp uitgangspunt voor de frequentie waarin water op straat of overstorten mogen voorkomen. Als basis voor de berekeningen wordt een tijdserie van regenval gedurende tien jaar gebruikt. Ook kan voor de andere infiltratie- en afkoppelproducten worden berekend wat nodig is om een juiste voorziening te construeren.

Voorbereiding bij de aanleg

Zoals bij alle infrastructurele werken is ook hier een goede voorbereiding van belang.

- De aanleg kan worden gekoppeld aan geplande renovaties van riolen, wegen, woningen en groen.
- Subsidieverzoeken aan het waterleidingbedrijf, de waterbeheerder (waterschap) en de provincie kunnen leiden tot het dragelijk maken van de kosten.
- Goed bodemonderzoek bepaalt de bodemparameters, zoals de aanwezigheid van stoorlagen (o.a. keileem), de waterdoorlatendheid, de korrelopbouw van de bodem en de grondwaterstandfluctuaties (eventueel kan grondverbetering worden toegepast)
- De kwaliteitseisen van het af te koppelen water moeten worden bepaald. Het water dat afkomstig is van straten en pleinen verschilt van water dat van daken afkomt. Ook de plaatsing van hoogrendement lamellenfilter kan het overwegen waard zijn om de kwaliteit van het infiltratiewater te verbeteren.

Het opnemen van bladvangers, zandvang in de schachten en eventueel hoogrendement afscheiders in het infiltratiesysteem vertraagt het vervuilingproces van de Permeobuizen aanzienlijk.

Permeoblokken

Voor een optimale werking van de Permeobuis moet deze zich boven grondwaterniveau bevinden. In situaties waar dit niveau zich op mindere dan één meter van het maaiveld bevindt, is dat niet mogelijk vanwege de geringe gronddekking. Voor deze gevallen is het Permeoblok van De Hamer de oplossing.

Het Permeoblok is door zijn vorm – vierkant van buiten en rond van binnen – zeer sterk en kan met gemak aan grote belastingen weerstand bieden. Het blok is te verwerken met weinig tot geen gronddekking, afhankelijk van de toepassing. De waterdoorlatendheid doet niet onder aan die van de Permeobuizen. Door het beperkte gewicht zijn de Permeoblokken eenvoudig handmatig te verwerken.



Permeoput / infiltratieringen

Niet op alle plaatsen kan hemelwater worden geïnfiltreerd met behulp van Permeobuizen of Permeoblokken omdat eenvoudigweg de ruimte ontbreekt. In dergelijke gevallen kunnen infiltratieringen of Permeoputten de uitkomst bieden. De infiltratieringen zorgen met hun diameter van 2.000mm voor een ruime berging van hemelwater op een beperkt oppervlak en zijn dus heel compact. Voor kleinere volumes voldoen Permeoputten.

Permeo-bestrating

De waterdoorlatende eigenschappen van Permeo-bestrating en de waterpasserende eigenschappen van Aqua Mensura bestrating en onderbouw maken deze universeel inzetbaar. Deze infiltratiebestrating is met name inzetbaar in gevallen waar het verhard oppervlak van wegen, pleinen, trottoirs en paden moeten worden afgekoppeld van het rioolstelsel of waar nieuwe wegen, pleinen, trottoirs en paden worden aangelegd en de grondwaterstand relatief hoog is. De stenen en tegels laten het water zo goed door dat de waterdoorlatendheid en –passeerbaarheid voornamelijk wordt bepaald door de hoeveelheid water die de gebiedseigen grond kan verwerken.

De waterdoorlatendheid van de Permeostone is gebaseerd op een open structuur (onder meer door toepassing van grof toeslagmateriaal), terwijl de voeg van 5 mm van de Aqua MensuraStone® zorgt voor de waterpasseerbaarheid. Beide stenen staan borg voor directe regenwaterinfiltratie. De Aqua MensuraStone® zijn door de nokkenverbinding zelfopsluitend, waardoor kruipen van het straatwerk wordt geminimaliseerd en de noodzakelijke voegen in stand blijven.

Permeotegels zijn waterdoorlatendetegels. Ze worden standaard met splitervrije kop geproduceerd op basis van donker cement waardoor ze een diepe, grijze kleur hebben. Andere kleuren zijn in overleg leverbaar.

Aqua Mensura onderbouw

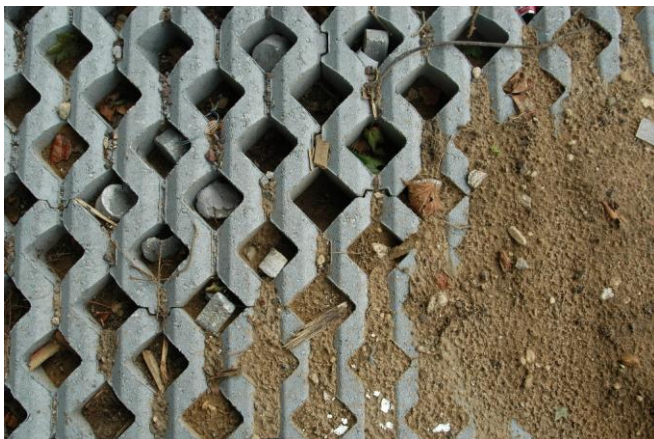
Als onderbouw en waterbuffer bij Permeostone, Permeotegels en de Aqua MensuraStone® heeft De Hamer de Aqua Mensura onderbouw ontwikkeld. Deze relatief goedkope bestratingsfundering is de oplossing voor duurzaam waterbeheer want door berging en (vertraagde) afvoer van het regenwater kan het daar worden vastgehouden waar het gevallen is.

Verdetegels

Daar waar groenverhardingen moeten worden gerealiseerd, bewijzen Verdetegels uitstekende diensten. Met hun robuuste opsluitnokken zijn deze tegels uitstekend geschikt voor parkeerplaatsen, inritten en grotere 'groene' verhardingen. Ook voor de Verdetegel geldt een zeer grote waterpasseerbaarheid door de brede voeg.

Grasbetontegel

Op locaties waar wel verharding nodig is, maar het oppervlak een natuurlijk uiterlijk moet behouden, bieden grasbetontegels uitkomst. Onze acht varianten zorgen voor veel mogelijkheden.





de hamer
hart voor beton

Bezoekadres
Weezenhof 9307
NL-6536 AE Nijmegen

Postadres
Postbus 6553
NL-6503 GB Nijmegen

Tel +31 (0)24 - 344 1244
Fax +31 (0)24 - 344 8838
Mail info@dehamer.nl

Ø 800



Permeo Ø 800 x 2000

Infiltreren met de bewezen techniek van de Permeobuis. Dankzij de permeabele wand van open structuur beton maakt de Permeobuis mogelijk om water te transporteren, bergen, infiltreren en te draineren.

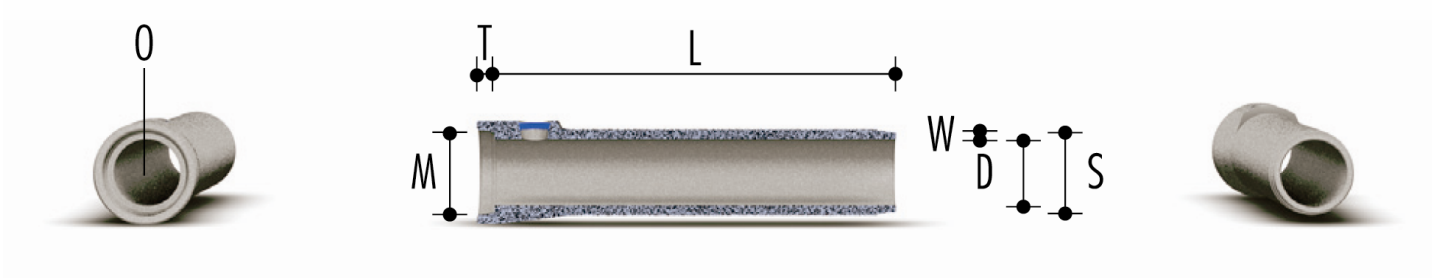
In combinatie met de Hapro pasbuizen ontstaat een flexibel, sterk en eenvoudig infiltratiestelsel.

De standaard meegeleverde zelfsmurende glijverbinding "HaproSlide F146", vereenvoudigt en versnelt het leggen de Permeobuis.

De Permeobuis Ø 800 is uitvoerbaar met de boven inlaten Hamin 125 en Hamin 160.

Technische specificaties

Type	Permeobuis
Inwendige diameter (D)	800
Werkende lengte (L)	2000
Vorm spie-eind Glij	20.0
Mof diepte (T)	132
Wanddikte	100
Spiemaat nominaal (S)	951
Mofmaat nominaal (M)	971
Maximaal nat opp. (O)	0.503 m ²
Schacht rubberring	25
Netto gewicht	1570 kg
Wapening	Ongewapend
Hamin inlaat	125 / 160 mm
DVC inlaat	125 / 160 mm





Legadvies Permeobuizen



Sleufbodem:

- De buis worden in de regel volgens bestek gelegd in en aangevuld met een goed drainerend materiaal.
- Als de buis op de sleufbodem wordt gefundeerd in goed drainerend materiaal moet de buis zich kunnen “nestelen”, om zo een juiste opleghoek te ontwikkelen. De dikte van de drainerende laag wordt in regel vermeld in het bestek en/of in de permeatie berekening. Ter plaatse van de mof van kraagbuizen moet de sleufdiepte verdiept worden. Passtukken bij putaansluitingen zijn altijd dichte buizen. De ongelijke normaalkrachten kunnen met een dichte buis beter worden opgevangen en ongewenste zandinspoeling wordt voorkomen.
- De buis dient over de gehele lengte te dragen, het toepassen van steltegels o.g. is niet toegestaan.



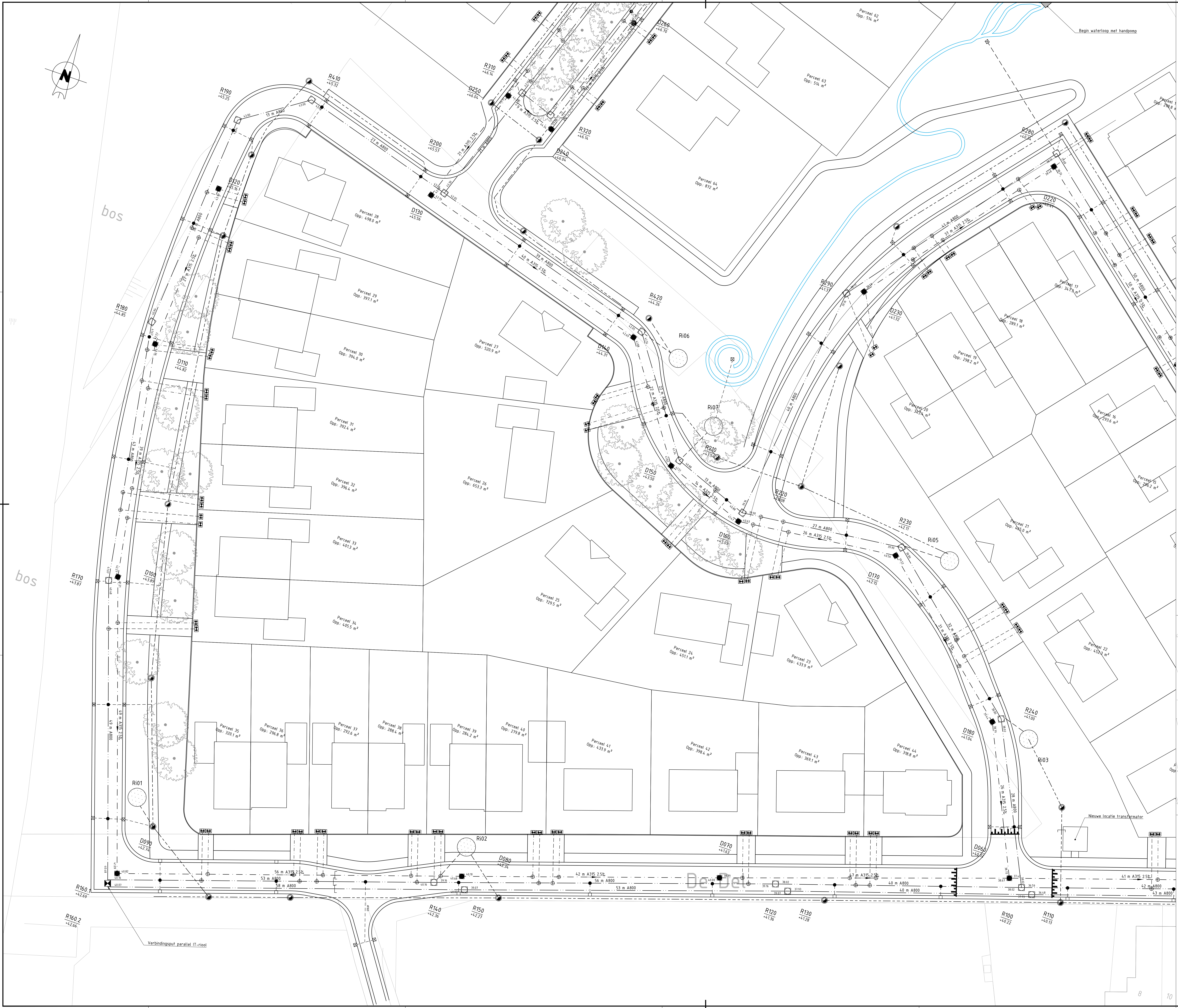
Leggen:

- Permeo buizen dienen in- en uitwendig schoon van zand en aarde te worden ingebouwd.
- Verbinding: altijd de F146 zelf smerende rubberring.
- Spanningsvrij aanbrengen van de rubberring op het schone spie-eind (bij voorkeur buiten het profiel van ontgraving), controleer of de juiste ring voor de te verwerken buis is gekozen en controleer de plaats van de ring.
- Bij het leggen van de buis aan de voorgaande buis, het spie-eind met gemonteerde rubberring gelijkmatig centrisc zonder hoekverdraaiing in de voorgaande mof schuiven. De buis in de mof duwen heeft de voorkeur. Tijdens het centrisc aanduwen heeft de machinist meer controle over de duwrichting van de buis. Induwen: voorzichtig en altijd met voldoende stevig stophout!
- Na montage controleren of de rubberring rondom op de juiste positie ligt. Het monteren van buizen onder een hoekverdraaiing is niet toegestaan. Wij adviseren de voegbreedte kleiner dan 20 mm te houden. Bij een rioolinspectie betreffende de axiale verplaatsing valt de verbinding nog in klasse 1.

Aanvullen:

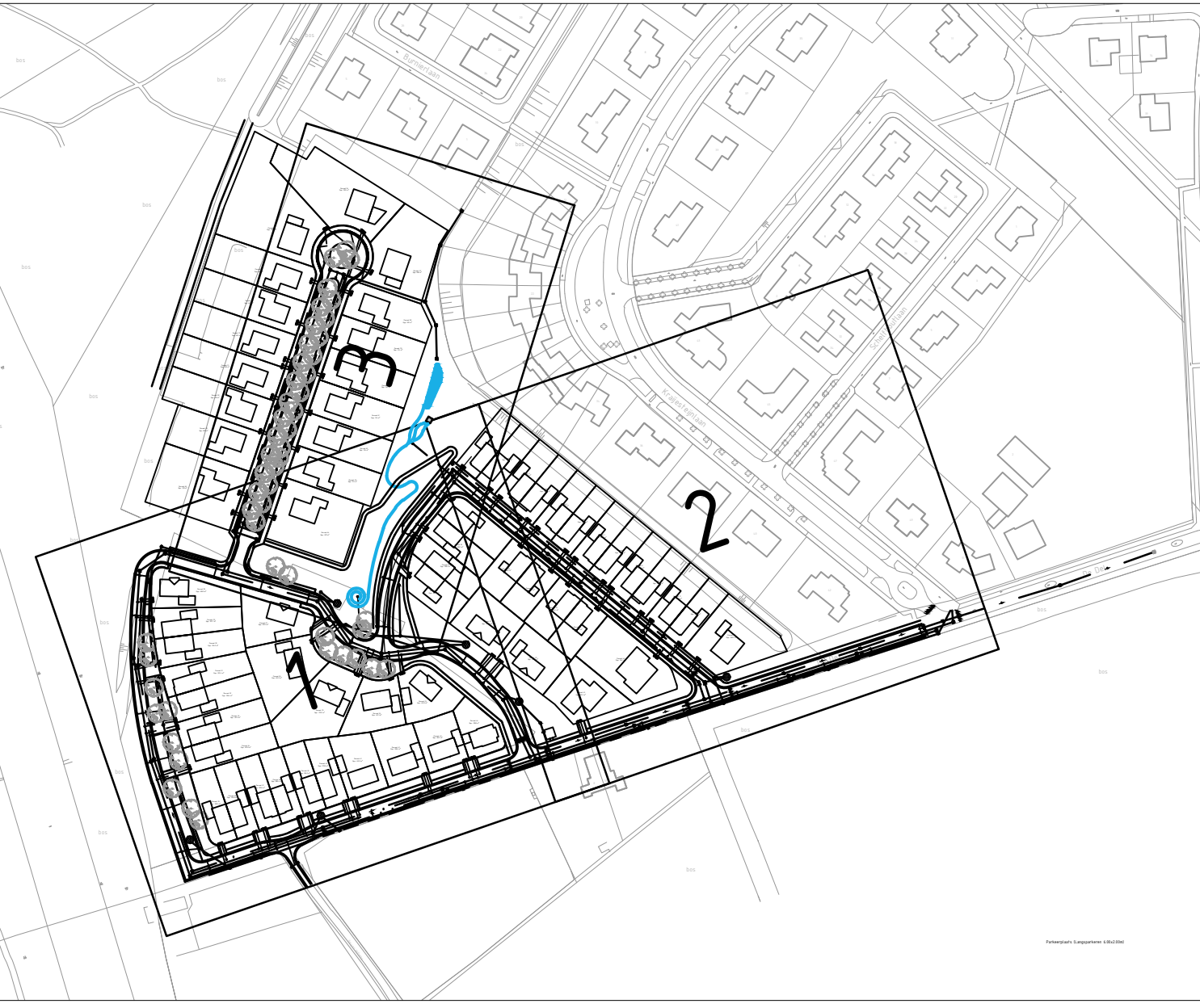
- De sleufbodem niet verdichten, de eerste aanvullaag verdient bijzondere aandacht i.v.m. het onderstoppen van het buislichaam, holle ruimtes dienen vermeden te worden.
- Laagsgewijze aanvulling gelijktijdig aan beide zijden van de buis. Aanbrengen van drainerend aanvulmateriaal (zonder puin o.g.) van geringe storthoogte in een laagdikte van 20 – 30 cm, op deze manier wordt het verschuiven van de streng voorkomen.
- Inlaten inmeten en vastleggen op revisie.
- Verdichten met geschikte verdichtings apparatuur, zware verdichtingsapparatuur kan leiden tot onherstelbare schade aan de betonnen buis.
- Bijzondere aandacht schenken aan de verdichting rondom inlaten, ongelijkmatige verdichting leidt uiteindelijk tot onregelmatigheden in de eindtoestand van de bovenliggende (weg)constructie.





Legenda

- DWA leiding PVC Ø315 mm + BOB
- IT leiding Beton Ø800 mm + BOB
- Drainageleiding PVC Ø200 mm
- DWA uitlegger PVC Ø125 mm
- HWA uitlegger PVC Ø125 mm, tenzij anders aangegeven
- DWA inspectieput
- IT inspectieput + overstort niveau 80cm boven hoogste BOB
- controleput drainageleiding
- Infiltratieput met aansluitleiding PVC Ø200 mm
- Stroomrichting
- Inlaat kolik
- Inlaat HWA/DWA huisaansluiting
- Onstoppingsstuk HWA/DWA
- Straatkolik

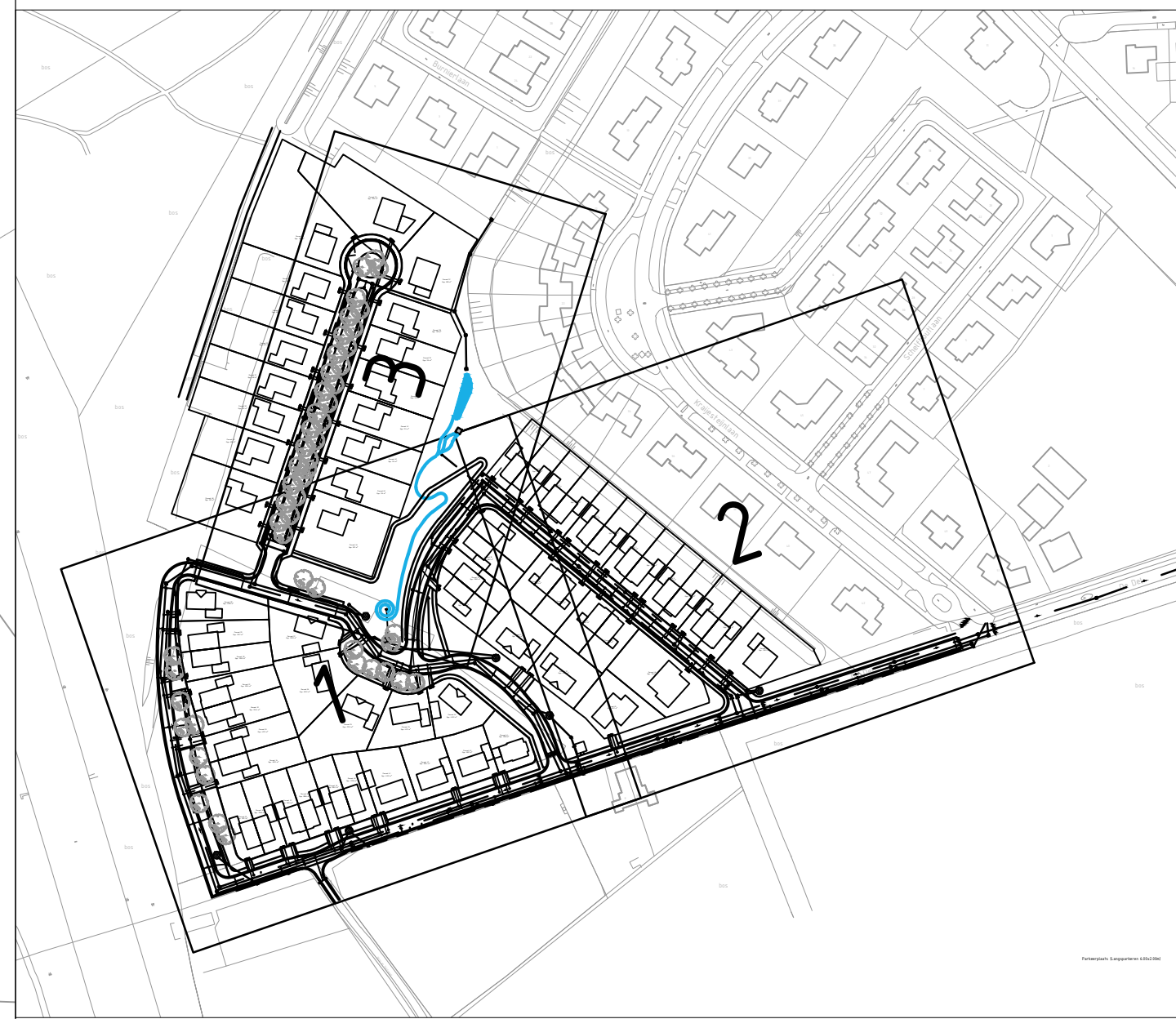


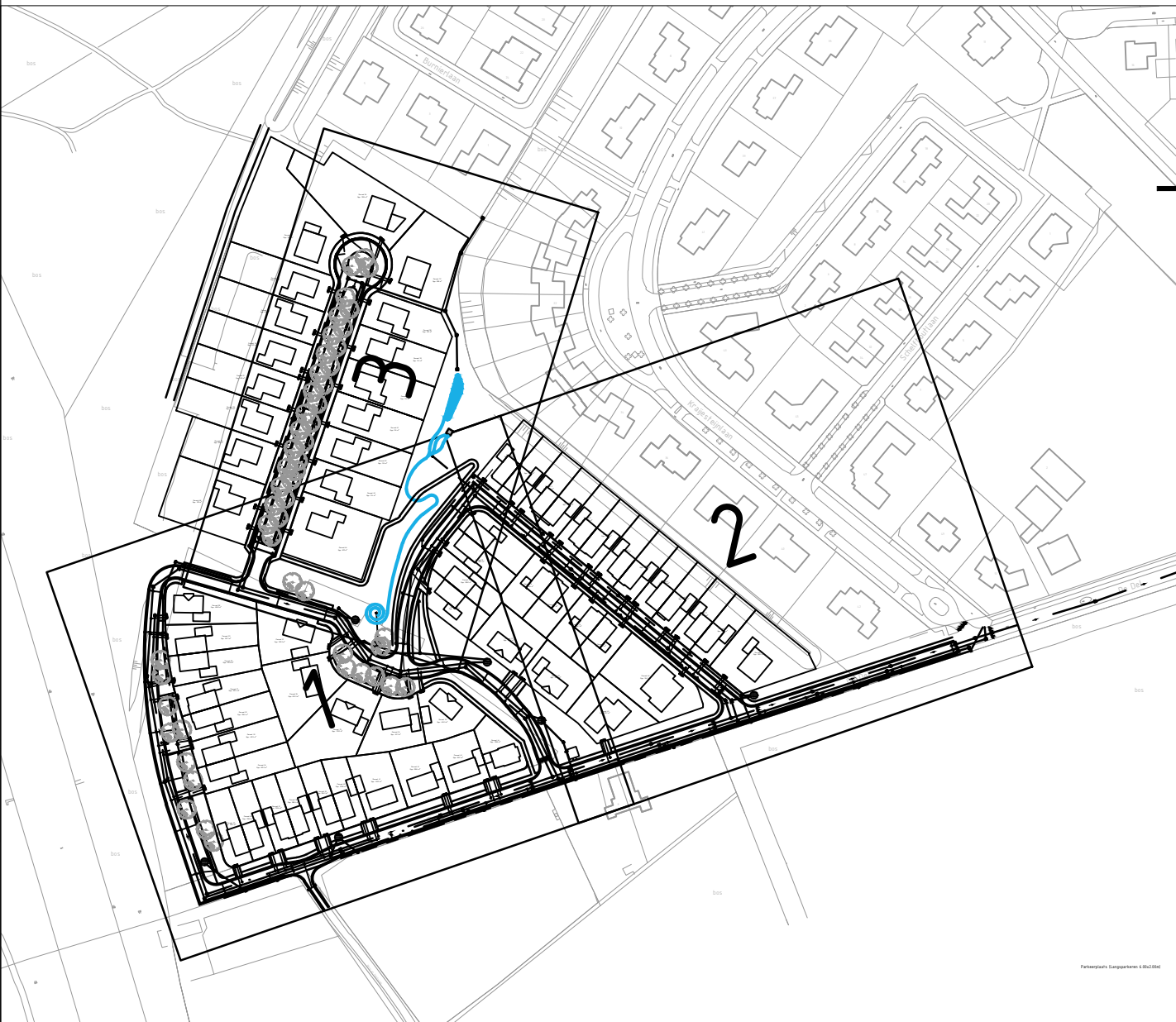
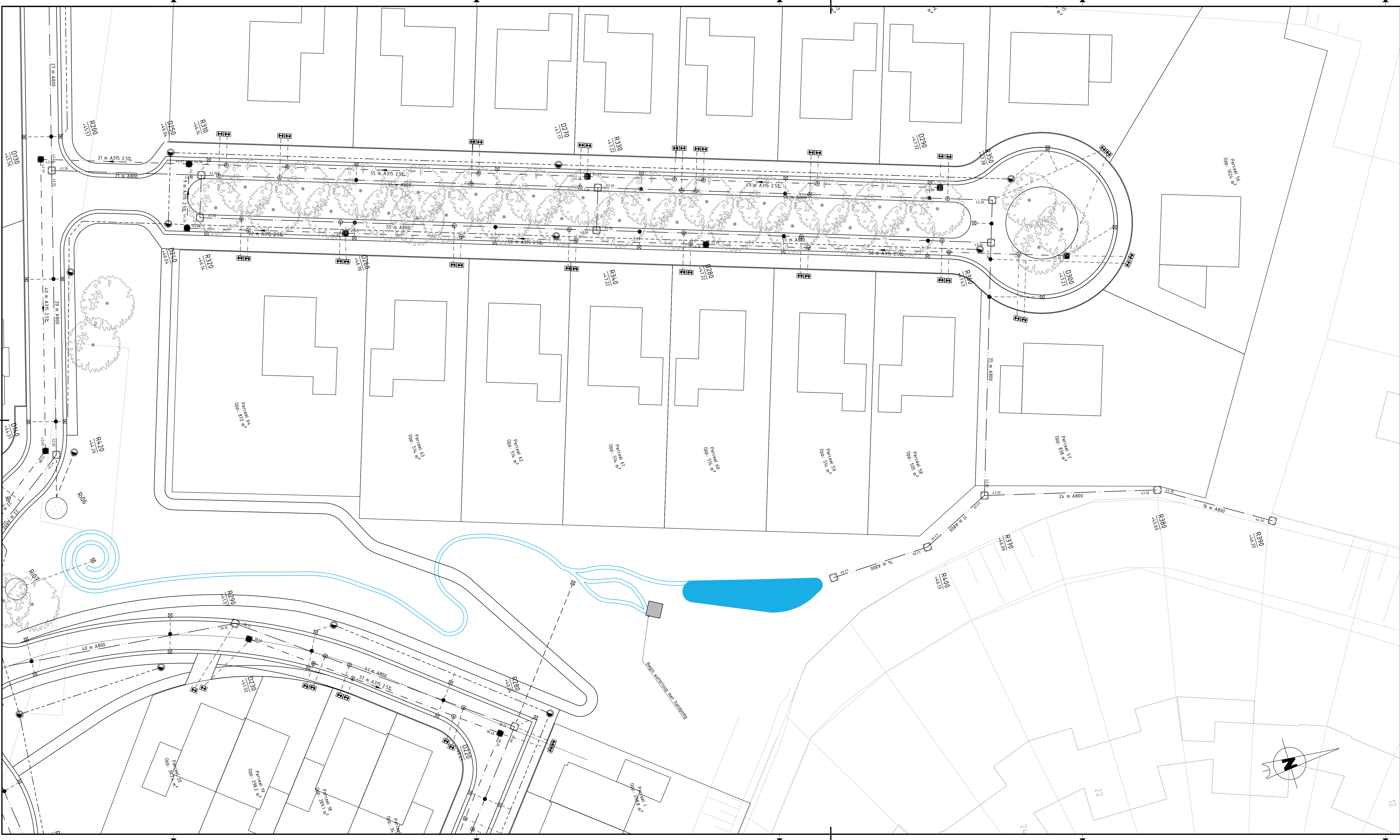
Verklaring

Maten in meters, tenzij anders vermeld
Peilmaten in meters t.o.v. NAP, tenzij anders vermeld
Materiaalmaten in mm, tenzij anders vermeld

B Aanpassing hoogten (omhoogrijging riolering)		TWT		27-6-2014	
A.1 Wapenings- o.g. - herbedrijf van 2 en 3 geparceerde (overstroom) en nieuwe bedrijfs		Rijk		04-03-2014	
Versie Omschrijving wijziging		Versie		Colofon	
Projectnummer P130460		Tekeningsnummer 3502		Datum 27-6-2014	
Schaal 1:200		Fase Definitief Ontwerp		Documentnummer P130460-3502-1	
Blaafmaat A0		Status DEFINITIEF		Tekenning 1 / 3	
Gesteld TWT		Vrijgegeven TGI		Project Ontwikkeling De Del Rozendaal	
				Omschrijving DWA riolering, HWA riolering, Infiltratie, berging en huisaansluitingen	



[illegible]



Verklaring

Maten in meters, tenzij anders vermeld
Peilmaten in meters t.o.v. NAP, tenzij anders vermeld
Materiaalmaten in mm, tenzij anders vermeld

B Aanpassing hoogtes (en hoogteverschillen)		TWI		27-06-2014	
A.1 Wijzigingen a.g.v. herindeling kamer 2 en gewijzigde rijsbaanhoogtes en nieuwe stadindeling		Fle		04-03-2014	
Projectnummer	Tekeningnummer	Versie	Datum	Documentnummer	Documentsoort
P130460	3502	B	27-06-2014	P130460-3502-3	Tekening
Schaal	Fase		Opdrachtgever		
1:200	Definitief Ontwerp		Gemeente Rozendaal		
Staatnummer	Status				
A0	DEFINITIEF				
Getekend	Vrijgegeven	Paraf	Project		
TWI	TGI		Ontwikkeling De Del Rozendaal		
			Omschrijving		
			DWA riolering, HWA riolering, Infiltratie, berging en huisaansluitingen		

