

WATERTOETS BOUWPLAN
“DE DEL 6 EN 10”
TE ROZENDAAL

IN OPDRACHT VAN GEMEENTE ROZENDAAL

Projectleider/ auteur	ing. R. Freriks
Projectnummer	2011-017
Bestandsnaam	R01-2011-017-D01
Datum	5-12-2011
Status	Definitief, versie 2

Colofon

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





Inhoud

1	Inleiding	5
1.1	Algemeen	5
1.2	Opbouw rapport	6
1.3	Status	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	19
4.3.3	Toelichting volksgezondheid	19
4.3.4	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 en school	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

1	Geohydrologisch onderzoeken	29
2	Grondwaterstanden peilbuis	31
3	Wateraspectenkaart	33
4	Afkoppelbeslisboom	35
5	Infiltratieberekeningen	37



1 Inleiding

1.1

ALGEMEEN

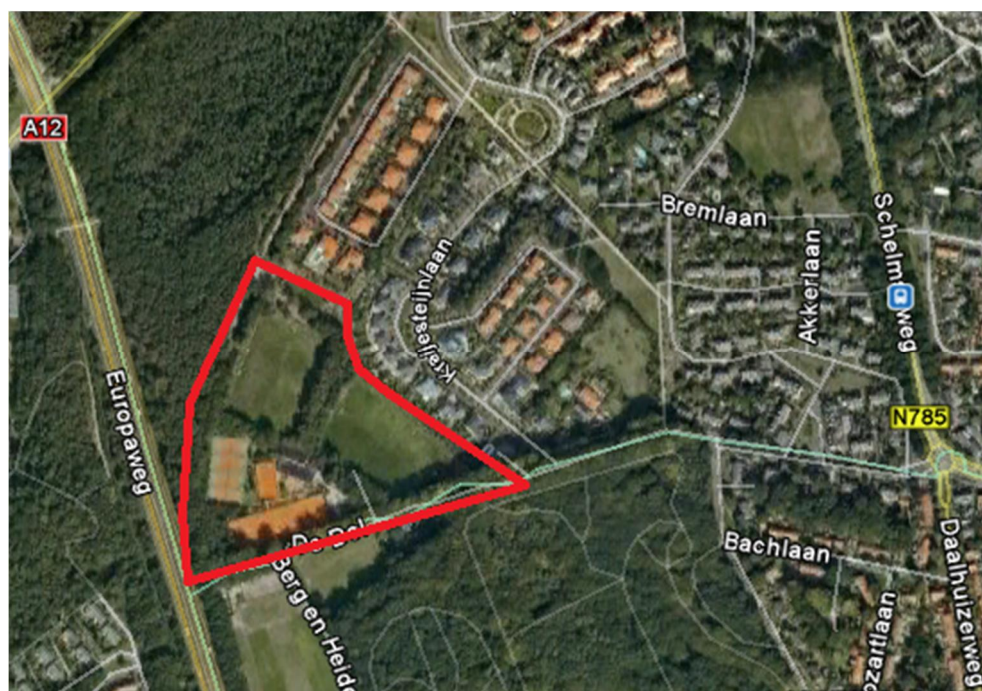
Voor een bouwplan aan De Del te Rozendaal, gemeente Rozendaal, is een bestemmingsplanwijziging noodzakelijk. Momenteel is deze locatie deels bebouwd en voorzien van voetbal- en tennisvelden. In opdracht van Gemeente Rozendaal voert Civicon b.v. een onderzoek uit ten behoeve van het bestemmingsplan. Door 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. Voorliggende rapportage is een actualisatie van de oorspronkelijke watertoets, inclusief aanvullend geohydrologisch onderzoek, als gevolg van een uitbreiding van het bouwplan.

Het plangebied ligt westelijk van de kern van Rozendaal in de gemeente Rozendaal (zie in 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

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

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.

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. De opmerkingen van het Waterschap zijn verwerkt in een definitieve rapportage d.d. 15 augustus 2011, versie 1. In voorliggende definitieve rapportage, versie 2, zijn nog enkele wijzigingen doorgevoerd n.a.v. een gewijzigd stedenbouwkundig plan.



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;
- Stedenbouwkundig plan "Schets augustus 2011", Gemeente Rozendaal;
- Waterhuishoudingsplan woonrijp maken uitbreidingsplan Kapellenberg te Rozendaal, Grontmij, juni 1999;
- Reactie Waterschap op oorspronkelijke concept watertoets met kenmerk 09.14957, Waterschap Rijn en IJssel, d.d. 15 december 2009.

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 maaiveldhoogten is er gebruik gemaakt van de AHN, een door de gemeente toegestuurde hoogtelijnenkaart en de in augustus 2009 door de gemeente Rozendaal ingemeten maaiveldhoogten ter plaatse van de voetbalvelden.



De maaiveldhoogten ter plaatse van de onderzoekslocatie variëren van circa 50,20m +NAP tot circa 38,50m +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 40,35m +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 in opdracht van Civicon b.v. 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 opdracht van Civicon b.v. in april 2011 door Econsultancy b.v. nog twee aanvullende boringen tot 3,00m -mv uitgevoerd.

De resultaten van dit onderzoek 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 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

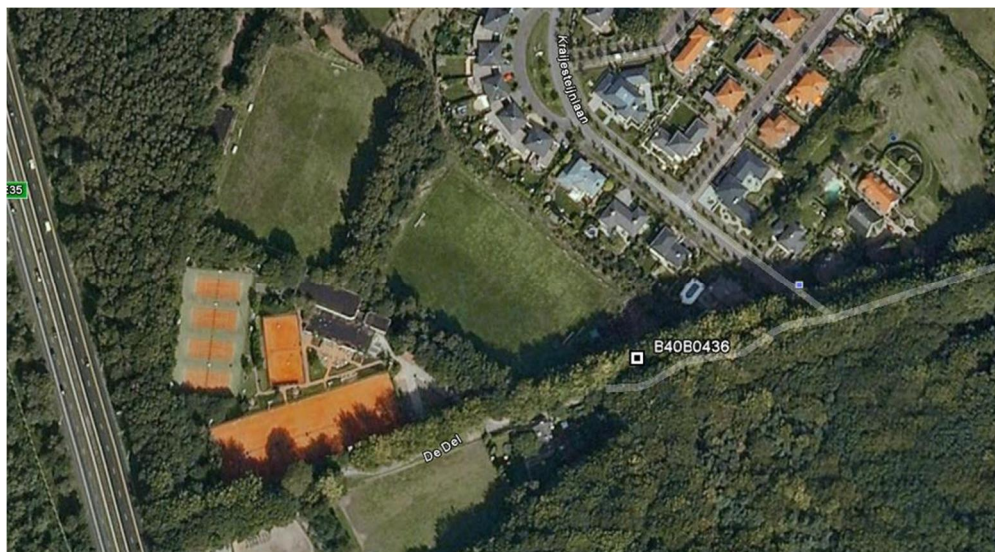
In het kader van dit onderzoek zijn in het grondwaterarchief van TNO-NITG de gegevens van een peilbuis in de directe omgeving van het plangebied opgevraagd.

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.

Binnen het natuurgebied speelt geen verdrogingsproblematiek. Doordat de grondwaterstroming zuidoostelijk is georiënteerd en het plangebied aan de noordwestelijke zijde grenst aan de Ecologische Hoofdstructuur lijkt een bijdrage aan het tegengaan van eventuele verdrogingsproblematiek in het plangebied hoogst onwaarschijnlijk.



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?	Nee
	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

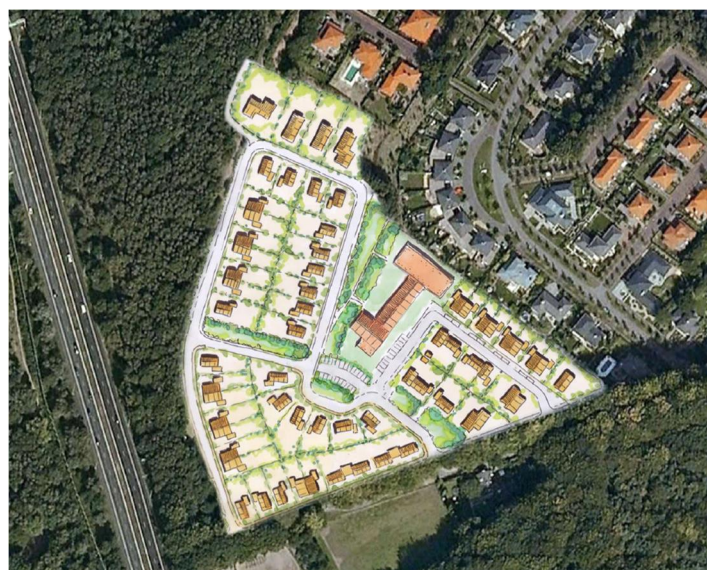
SOORT BEBOUWING

Het stedenbouwkundig plan, "Schets augustus 2011", voorziet in de realisatie van 61 woningen, 29 vrijstaande en 32 "2-onder-1-kap" woningen, en een zogenoemde 'Bredeschool'.

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

Figuur 4

Stedenbouwkundig plan,
Schets augustus 2011





4.2.2

AFSTROMEND VERHARD OPPERVLAKE

Door de nieuwbouw binnen het plangebied zal het verhard oppervlak toenemen. In tabel D wordt een globaal overzicht gegeven van het huidige en toekomstig verhard oppervlak. Het huidige 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	-
Toekomstige openbaar	-	6.050
Toekomstige 2-onder-1 kap**	-	3.840
Toekomstige vrijstaand***	-	4.760
Toekomstige school****	-	3.290
Totaal afvoerend oppervlak	-	17.940

*) Het bestaande verhard oppervlak is/wordt gesloopt.

**) Aanne: verhard oppervlak is 120m² per woning (inclusief inrit);

***) Aanne: verhard oppervlak is 170m² per woning (inclusief inrit);

****) Aanne: totaal oppervlak wordt verhard.

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 15.145m^2 (17.940 minus 2.795m^2). 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 440m^3 , dient te worden gecompenseerd elders binnen het plangebied.

4.3.3

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.

4.3.4

TOELICHTING VERDROGING

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.

4.4

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 50,20m +NAP tot circa 38,50m +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).

Daarom wordt voorgesteld om voor de toename van het verhard oppervlak, in dit geval 15.145m^2 (17.940 minus 2.795m^2) een bergingseis van $T=100 + 10\%$ te hanteren. Voor de overige 2.795m^2 geldt een bergingseis van 20mm (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 EN SCHOOL

Voor de behandeling van het hemelwater van de school en 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 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 5,00m/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 perceelsgrens. De HWA-dakafvoeren dienen te worden voorzien van bladafscheiders.



5.4.8

BERGINGSBEREKENING OPENBARE VERHARDING

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

Het totaal verhard oppervlak aangesloten op het infiltratieriool is 9.340m^2 (17.940m^2 minus het verhard oppervlak van de woningen).

Voor een deel van het verhard oppervlak geldt een bergingseis van 20mm (2.795m^2). Dit komt neer op een benodigde berging van $55,9\text{m}^3$. Om dit bergen is een riool rond 800mm nodig met een lengte 112m.

Voor het overige deel, 9.340 minus 2.795m^2 , geldt een bergingseis van $T=100+10\%$. 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 420m.

In totaal is een lengte van 532m (112 plus 420m) 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 598m, wat neerkomt op een berging van 300m^3 .

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. december 2009 als gevolg van een vergroting van het bouwplan;
- 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 21,60m +NAP en de GLG op 25,60m +NAP. Met een bestaande maaiveldhoogte van minimaal 38,50m +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 statische berging van 20 mm 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 deze strook goed inpasbaar is, kan op basis van de beschikbare gegevens niet goed ingeschat worden. 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 en het verhard oppervlak van de school 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 hemelwaterriool dient nog hydraulisch getoetst te worden op “water-op-straat-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.



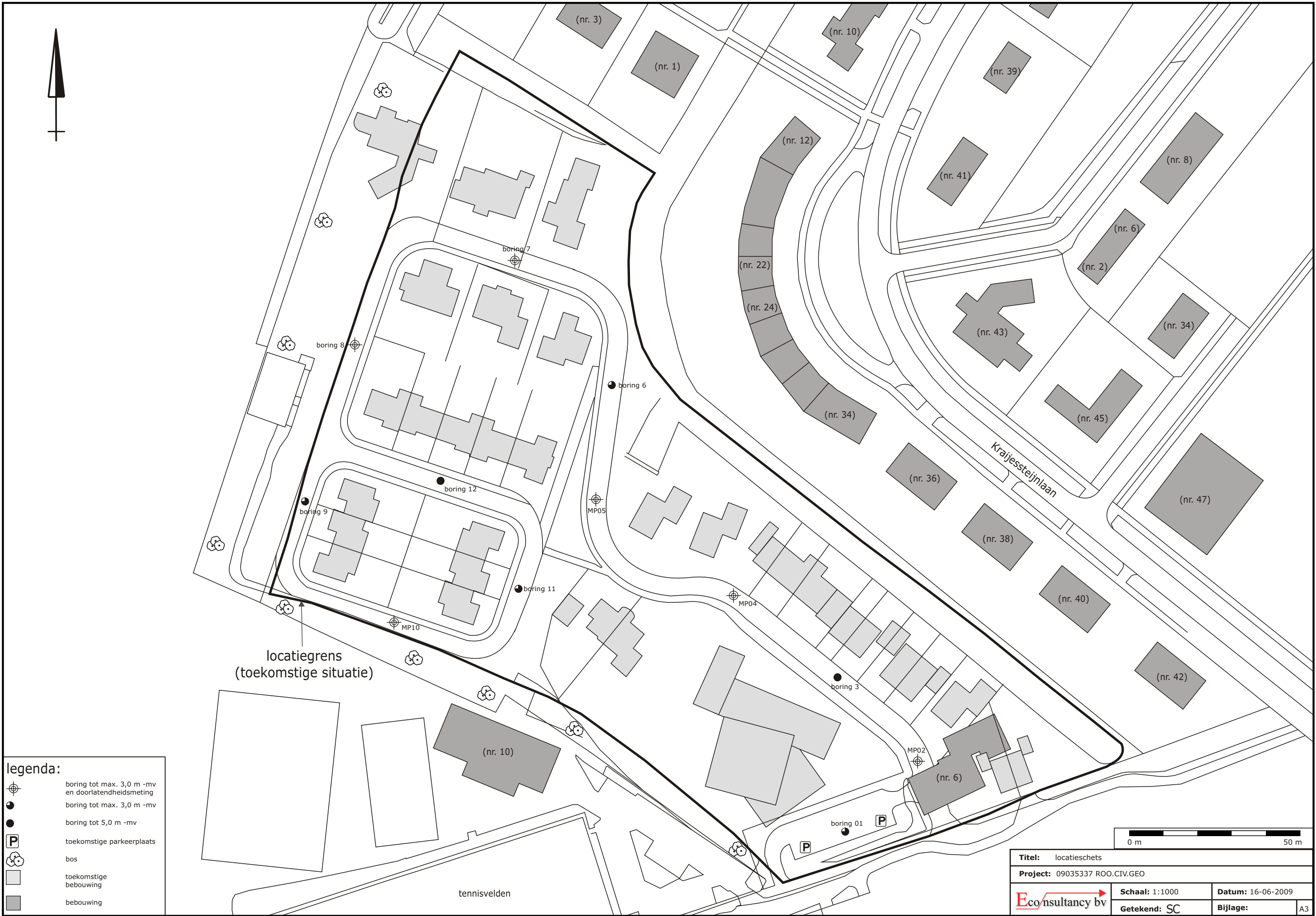
Bijlagen

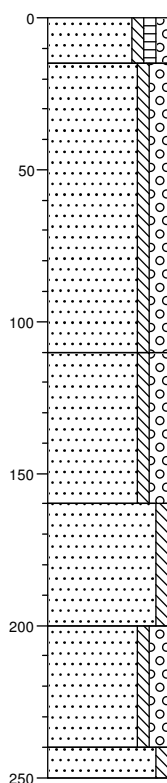




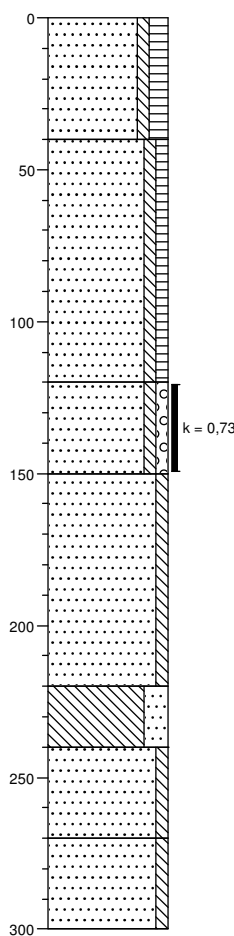
BIJLAGE 1 Geohydrologisch onderzoeken



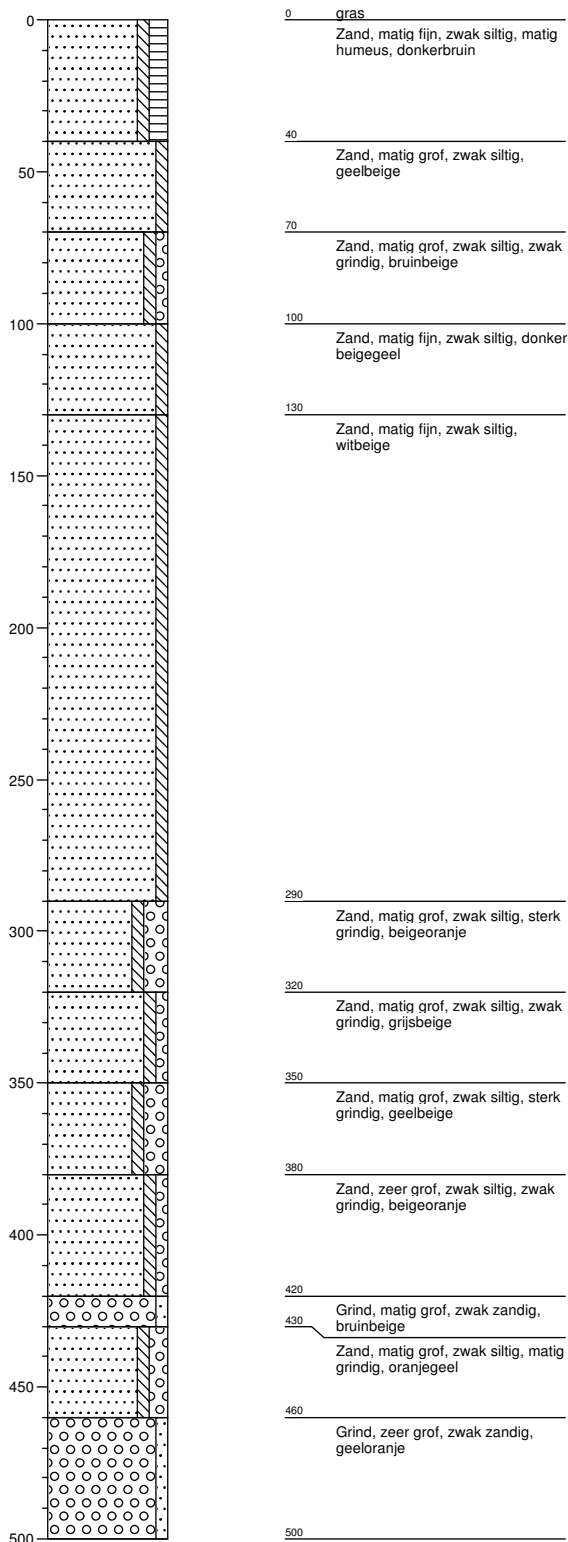
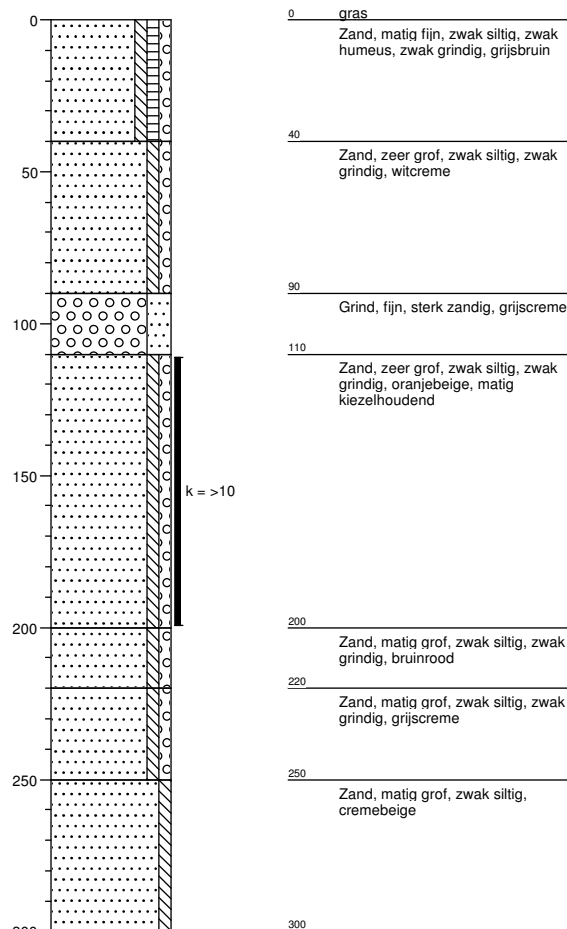


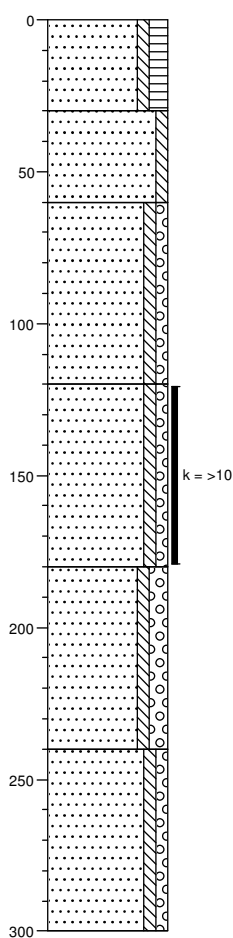
Boring: 01

0	gras
15	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindig, donkerbruin
	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig grindig, beigegrijs
110	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig grindig, matig kiezelhoudend
160	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geelbeige
200	Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, bruinbeige
240	Zand, matig grof, zwak siltig, beigebruin, matig kiezelhoudend, gestaakt op kiezels
250	

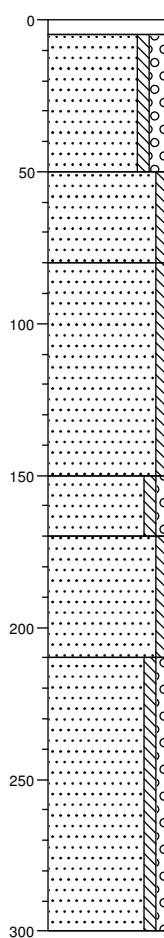
Boring: 02

0	gras
40	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, matig kiezelhoudend
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, beigebruin
120	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, beigegrijs
150	Zand, matig fijn, zwak siltig, bruinbeige, zwak kiezelhoudend
220	Leem, sterk zandig, oranjebruin
240	Zand, matig fijn, zwak siltig, bruinoranje
270	Zand, matig grof, zwak siltig, beigeoranje
300	

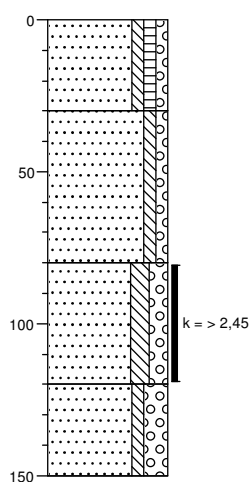
Boring: 03**Boring: 04**

Boring: 05

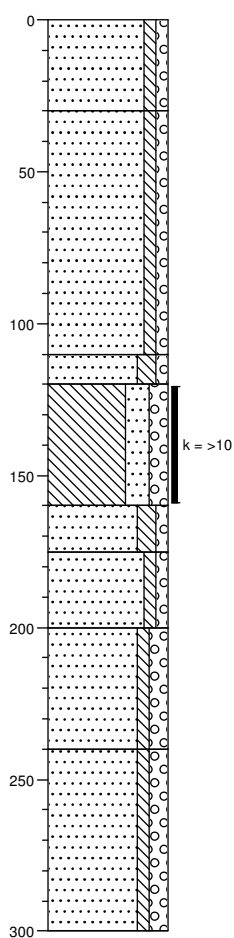
0	bosgrond
	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak wortelhoudend, donkerbruin, matig kiezelhoudend
30	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, beigebruin
60	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, witgeel
120	
	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, beigegeel
180	
	Zand, zeer grof, zwak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

Boring: 06

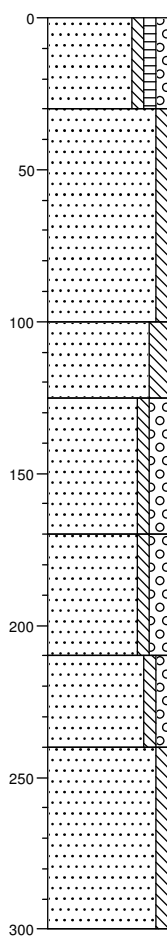
0	bosgrond
5	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig grindig, beigebruin
50	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, geelbeige
80	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, beigececreme
150	
	Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, bruinbeige, matig kiezelhoudend
170	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak roesthoudend,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

Boring: 07

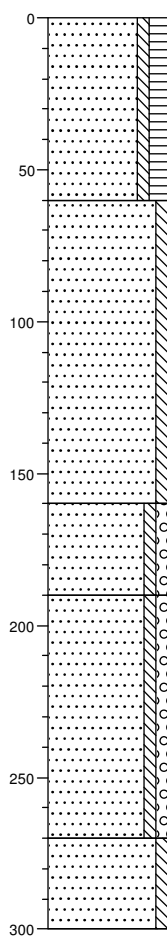
0	gras
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindig, donker grijsbruin
30	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, bruinbeige
80	
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig grindig, beigebruin
120	
	Zand, matig grof, zwak siltig, sterk grindig, bruinbeige
150	

Boring: 08

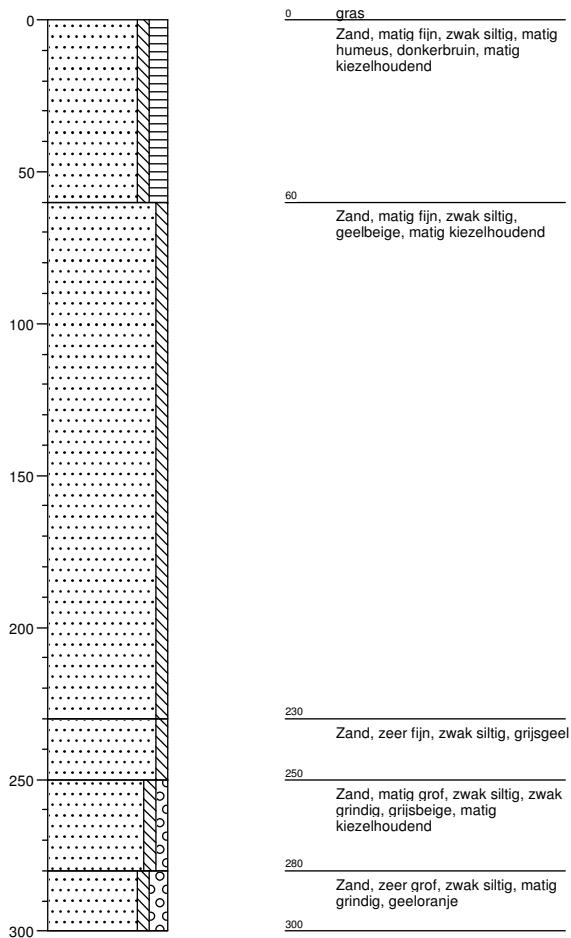
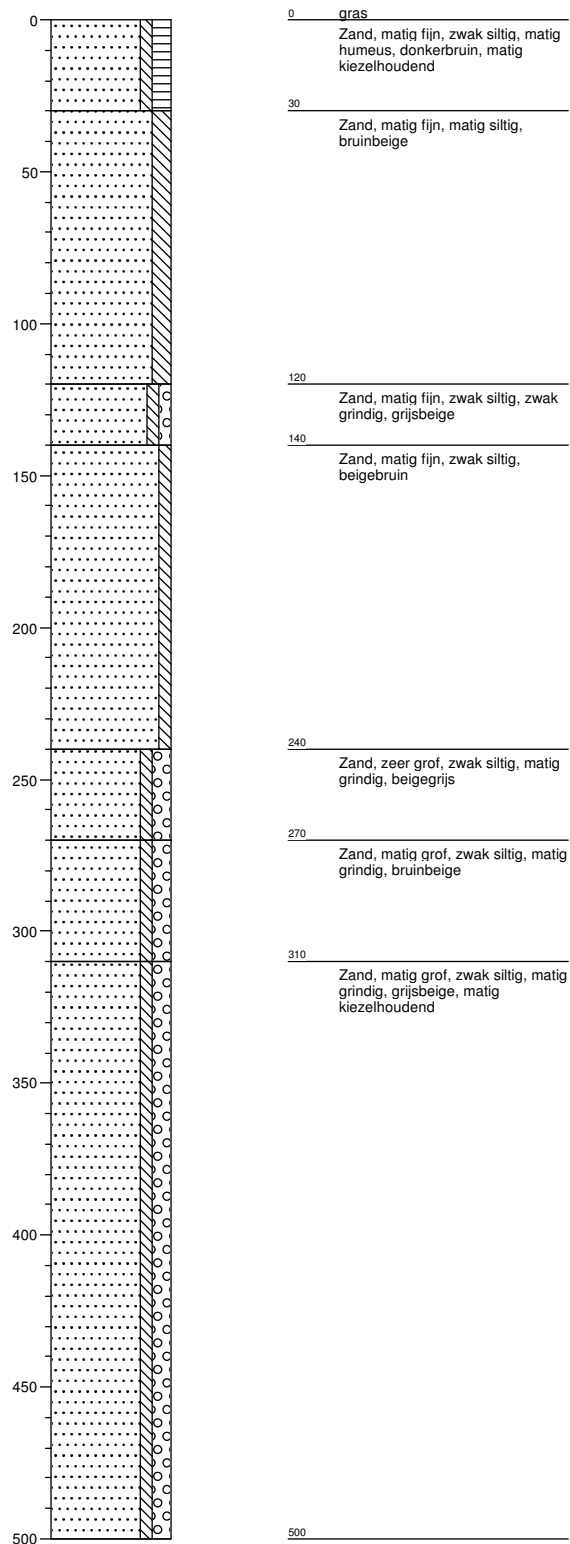
0	gras
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, bruin grijs
30	
	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, bruinbeige
110	
120	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, zwak roesthoudend, beigebruin
	Leem, sterk zandig, matig grindig, beigebruin
160	
	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak 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, beigebruin
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:

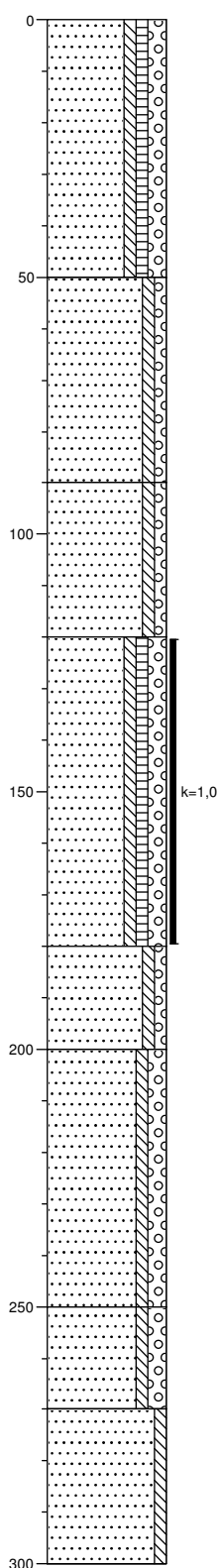
paraaf:



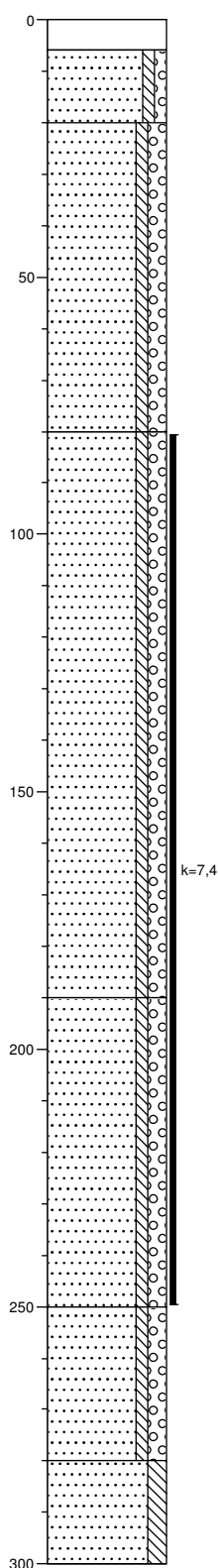
Bijlagen:

- 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

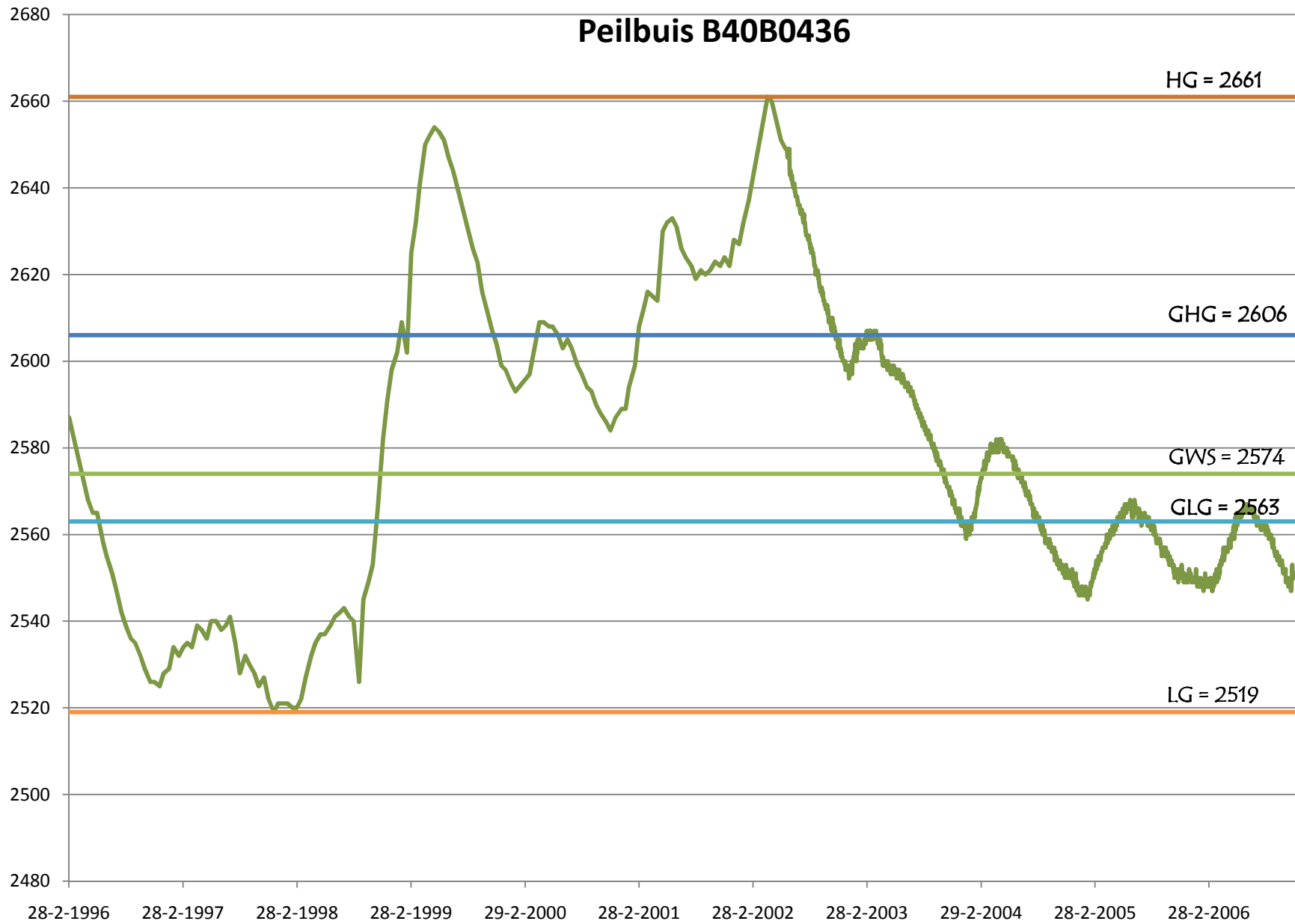
GHG = 2606

GWS = 2574

GLG = 2563

LG = 2519

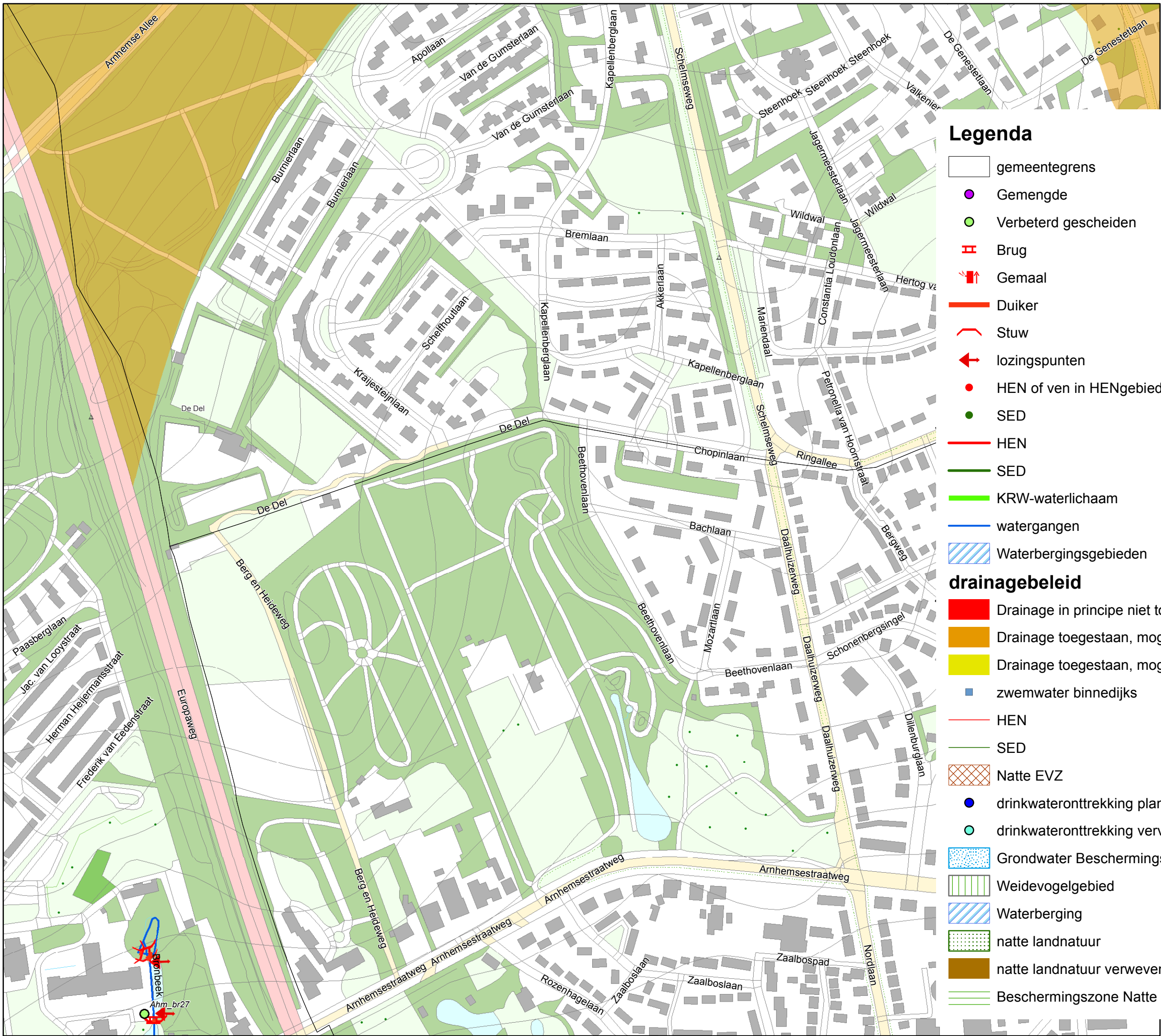
- Stand
- HG
- GHG
- GWS
- GLG
- LG





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

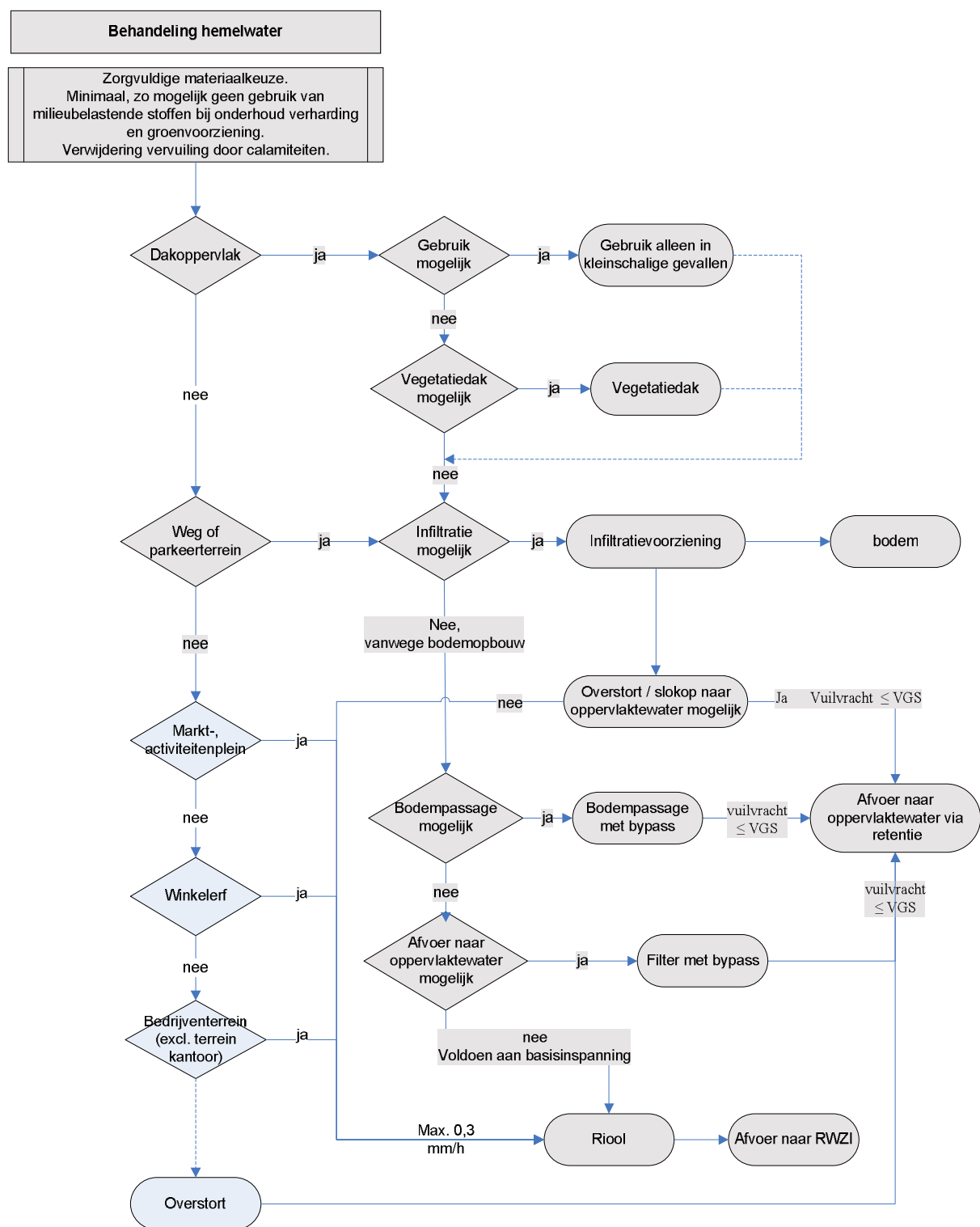
drainagebeleid

- 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

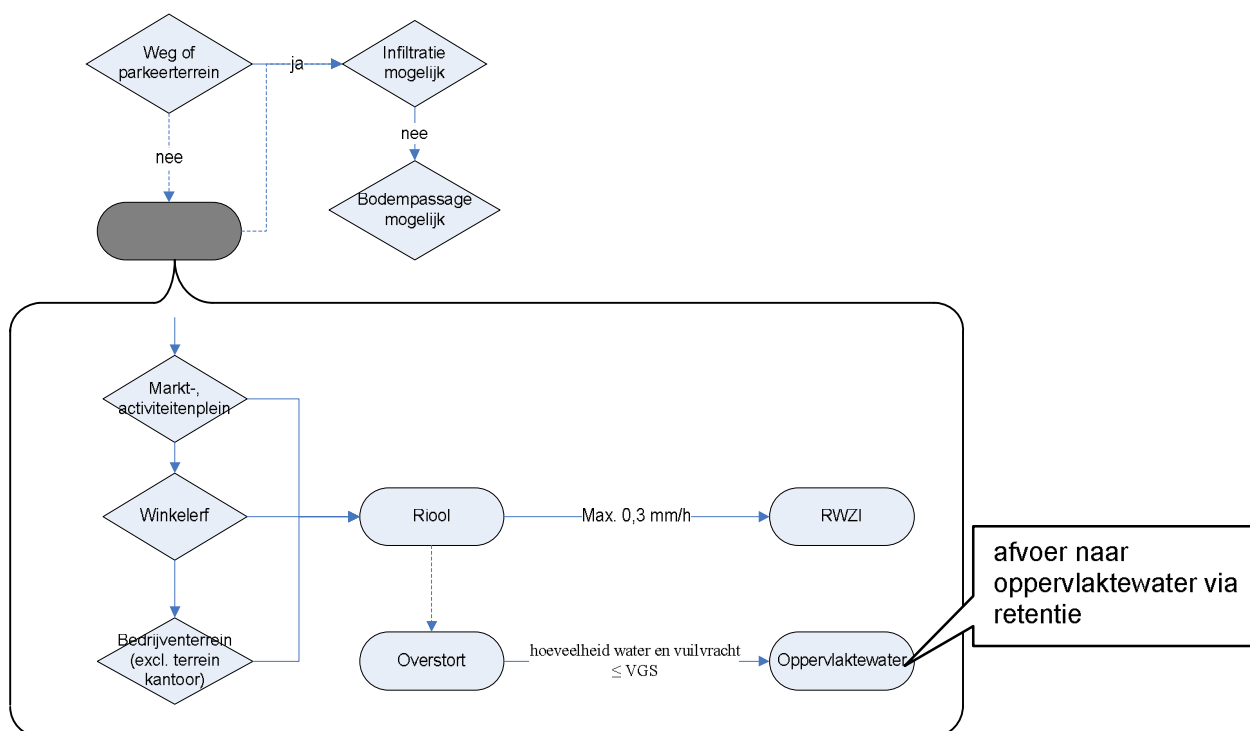


BIJLAGE 4 Afkoppelbeslisboom





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. Infiltratievoorz. 8,17 [m²]

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

Berekeningsresultaten

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

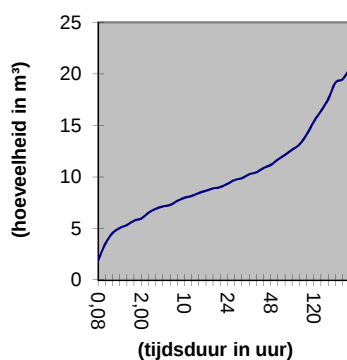
Niet te bergen in infiltratievoorz. 0,0 [m³]

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

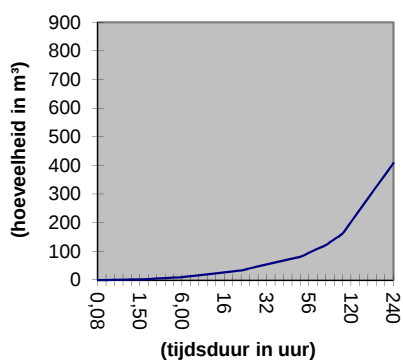
Totaal infiltratie 100,0 [%] 20,5 [m³]

Maximale ledigingstijd 2,4 [uur]

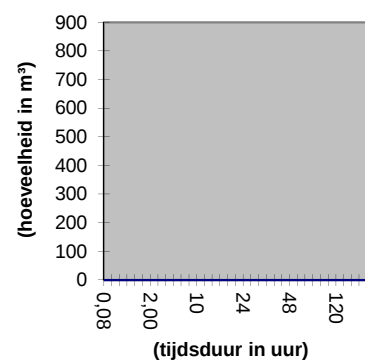
Afvoer cum. [m³]



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. Infiltratievoorz. 11,31 [m²]

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

Berekeningsresultaten

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

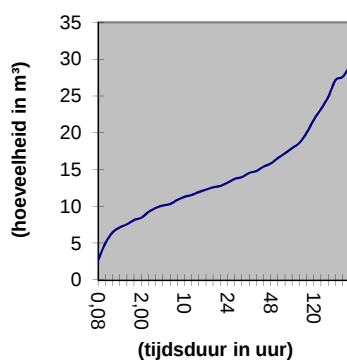
Niet te bergen in infiltratievoorz. 0,0 [m³]

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

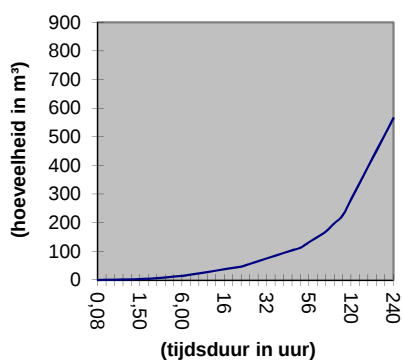
Totaal infiltratie 100,0 [%] 29,1 [m³]

Maximale ledigingstijd 2,4 [uur]

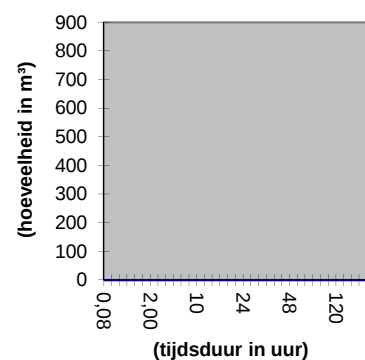
Afvoer cum. [m³]



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	5-5-2011

Uitgangspunten berekening

Gebied

Netto oppervlak 0,655 [ha] 6545,00 [m²]

Neerslaggebeurtenis

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

Geo-hydrologische gesteldheid

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

Infiltratiesysteem

Lengte systeem 420 [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: 32,3 [mm] 212 [m³]

Netto infiltrerend opp. Infiltratievoorz. 413,28 [m²]

Max. theoretische pompoevercapaciteit: 13,16 [mm/h] 86,1 [m³/h]

Berekeningsresultaten

Berging infiltratieriool 32,3 [mm] 211,6 [m³]

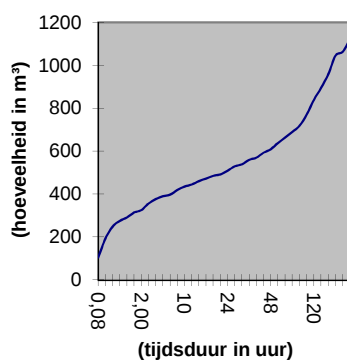
Niet te bergen in infiltratievoorz. 0,0 [m³]

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

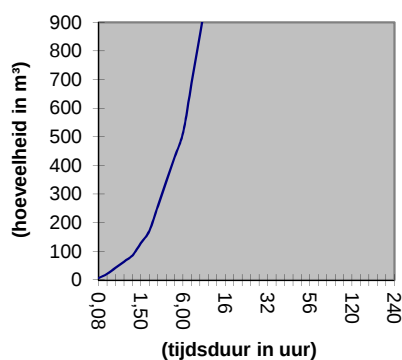
Totaal infiltratie 100,0 [%] 1119,5 [m³]

Maximale ledigingstijd 2,5 [uur]

Afvoer cum. [m³]



POC infiltratieriool cum. [m³]



Niet te bergen cum. [m³]

