

# **Waterhuishoudingsplan**

Nieuwe Voorstad te Nijmegen

Definitief

NovioSector Vastgoed B.V.  
Postbus 410  
6900 AK ZEVENAAR

Grontmij Nederland bv  
Arnhem, 10 april 2008

# Verantwoording

**Titel** : Waterhuishoudingsplan

**Subtitel** : Nieuwe Voorstad te Nijmegen

**Projectnummer** : 215567

**Referentienummer** : 99038924

**Revisie** :

**Datum** : 10 april 2008

**Auteur(s)** : ir. F.M. Pos, ing. R.B. Wolkorte, ir. F.A.A.R. Aalbers

**E-mail adres** : femke.pos@grontmij.nl

**Gecontroleerd door** : ir. P.F. Groenhuijzen

**Paraaf gecontroleerd** :

**Goedgekeurd door** : ir. G.A. Harmelink

**Paraaf goedgekeurd** :

**Contact** : Velperweg 26  
6824 BJ Arnhem  
Postbus 485  
6800 AL Arnhem  
T +31 26 355 83 55  
F +31 26 445 92 81  
oost@grontmij.nl  
www.grontmij.nl

# Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
1.1	Algemeen.....	4
1.2	Opbouw rapport.....	4
2	Huidige situatie.....	5
2.1	Algemeen.....	5
2.2	Maaiveldhoogte.....	5
2.3	Bodemopbouw.....	5
2.4	Grondwater.....	6
2.5	Infiltratiekansen.....	7
2.6	Oppervlaktewater.....	7
2.7	Riolering.....	7
3	Waterhuishoudkundige doelen.....	9
3.1	Algemeen.....	9
3.2	Relevante waterhuishoudkundige aspecten.....	9
4	Uitgangspunten ontwerp waterhuishouding.....	10
4.1	Algemeen.....	10
4.2	Stedenbouwkundig ontwerp.....	10
4.3	Regenwaterafvoer.....	11
4.4	Grondwateroverlast.....	12
4.5	Riolering.....	12
4.6	Beheer en onderhoud.....	13
5	Ontwerp waterhuishouding.....	14
5.1	Algemeen.....	14
5.2	Regenwaterafvoer.....	14
5.3	Nieuwe gemengde riolering.....	16

Bijlage 1: Stedenbouwkundig ontwerp

Bijlage 2: Ligging boringen en boorresultaten

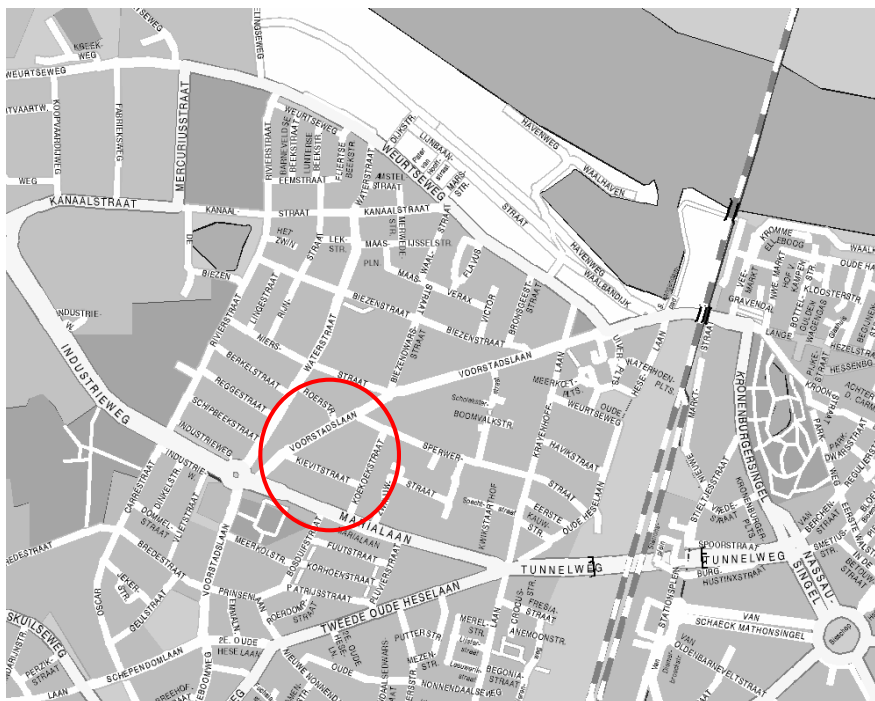
Bijlage 3: Infiltratiemetingen

Bijlage 4: Ontwerp riolering

# 1 Inleiding

## 1.1 Algemeen

Noviosector Vastgoed BV en Strukton zijn voornemens de locatie aan de Marialaan, de Koekoekstraat en de Kievitstraat (plangebied Nieuwe Voorstad, voorheen MKK-terrein) te herontwikkelen. De locatie is circa 2 ha groot en ligt ten westen van het spoor in het centrumgebied van Nijmegen. In figuur 1.1 is de ligging van het plangebied weergegeven. Ter plaatse van de locatie zijn momenteel bedrijfs- en winkelpanden gelegen. Door de nieuwbouw wordt een woon- en winkelgebied gerealiseerd met circa 320 woningen en circa 450 parkeerplaatsen en verschillende winkels (circa 5.000 m<sup>2</sup>). Onder de bebouwing worden drie parkeerkelders gerealiseerd. In de bijlage 1 is het stedenbouwkundig plan weergegeven.



Figuur 1.1: Ligging van het plangebied.

Het doel van een waterhuishoudingsplan is het geven van een complete en geïntegreerde beschrijving van het totale waterhuishoudkundige systeem van het plangebied. In dit waterhuishoudingsplan wordt integraal ingegaan op het bodem- en watersysteem en de riolering.

Het waterhuishoudingsplan wordt opgesteld om een vertaalslag te kunnen maken van het ontwerp naar een gedetailleerd waterhuishoudkundig ontwerp. Dit gedetailleerde waterhuishoudkundig ontwerp is zodanig opgesteld dat de waterbeheerders hierop kunnen toetsen en dat er op basis van het ontwerp een ontheffing van de Keur verleend kan worden.

## 1.2 Opbouw rapport

De huidige situatie wordt beschreven in hoofdstuk 2. De doelstelling en strategie voor het waterbeheer worden in hoofdstuk 3 beschreven. In hoofdstuk 4 worden de uitgangspunten voor het ontwerp aangegeven. Het ontwerp van het watersysteem wordt in hoofdstuk 5 beschreven.

## 2 Huidige situatie

### 2.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden de omgevingskenmerken, die betrekking hebben op het functioneren van het watersysteem, ter plaatse van het plangebied besproken. Dit betreft de beschrijving van de maaiveldhoogten, bodemopbouw, geohydrologische situatie, grondwaterstanden, oppervlaktewater en de riolering.

De geïnventariseerde gegevens zijn afkomstig van de volgende bronnen:

- Grondwaterkaart van Nederland, kaartblad 40 West, TNO/DGV;
- Nader bodemonderzoek MKK-terrein Nijmegen, Oranjewoud november 2006;
- Verkennend bodemonderzoek deelgebied B MKK-terrein, Grontmij januari 2007;
- Rioleringsgegevens aangeleverd door de gemeente Nijmegen;
- Geohydrologische opbouw en grondwatergegevens uit DINO (Data en Informatie Nederlandse Ondergrond) van TNO-NITG.

### 2.2 Maaiveldhoogte

De maaiveldhoogte ter plaatse van het plangebied varieert van NAP +10,60 m tot NAP +10,95 m.

### 2.3 Bodemopbouw

#### 2.3.1 Ondiepe bodemopbouw

De bodemopbouw ter plaatse van het plangebied is volgens de Bodemkaart van Nederland niet gekarteerd. Het plangebied bevindt zich op de rand van het gestuwde gebied.

Tijdens het verkennend bodemonderzoek ter plaatse van deelgebied B en het nader onderzoek zijn er boringen uitgevoerd. Op basis van de boorstaten kan de bodem tot circa 5 m -mv (einde boordiepte) als volgt worden beschreven: de bodem bestaat uit matig fijn tot zeer grof, grindhoudend, zwak siltig zand. Plaatselijk komt een kleilaag voor.

#### 2.3.2 Doorlatendheid bodem.

De doorlatendheid (k-waardes) van de bodem is op basis van de boorprofielen ingeschat op circa 0,5 tot 40 m/dag. Ter verificatie van de schattingen zijn ter plaatse van het plangebied de Nieuwe Voorstad te Nijmegen een drietal infiltratiemetingen uitgevoerd. De infiltratiemetingen zijn uitgevoerd op de toekomstige diepte van de infiltratierioling (1,5 t/m 2,5 m -mv). De doorlaatfactor van de bodem is bepaald door middel van de omgekeerde boorgatmethode (Hooghoudt). Hierbij is het boorgat eerst 2x gevuld met water om de bodem te verzadigen. Vervolgens is de meting uitgevoerd waardoor de gemeten doorlaatfactor ongeveer gelijk is aan de verzadigde doorlaatfactor. De meting is uitgevoerd door gebruik te maken van een druksensor (meetfrequentie 1x per sec). In bijlage 2 is de ligging van de boorpunten, de boorstaten en de meetwaarden van de druksensor grafisch weergegeven.

Uit de meetwaarden blijkt dat de waterstand in de peilbuis zeer snel terug loopt. Dit duidt op een hoge doorlaatfactor.

In tabel 2.1 zijn de afgeleide doorlaatfactoren weergegeven.

**Tabel 2.1: doorlaatfactoren**

boring	diepte filter (m -mv)	doorlaatfactor (m/dag)
Diver 1	1,5 tot 2,5	39,9
Diver 2	1,5 tot 2,5	43,9
Diver 3	1,5 tot 2,5	147,9

Uit tabel 2.1 blijkt dat de doorlaatfactor in boring Diver 3 het hoogste is. Uit de boorprofielen blijkt dat de bodemopbouw ter plaatse van het filter hier ook het grofste is (zeer grof, zwak siltig, matig grindig zand).

### 2.3.3 Diepe bodemopbouw

De diepere bodemopbouw ter plaatse van het plangebied bestaat uit één watervoerend pakket wat bestaat uit grindhoudend grof zand. Het watervoerend pakket strekt zich uit van NAP -10 tot -20 m.

## 2.4 Grondwater

### 2.4.1 Grondwaterstanden

Op 500 m ten westen en ten oosten van de locatie bevinden zich peilbuizen uit het grondwater-archief van TNO-NITG. Onderstaand zijn de kenmerken van de peilbuizen weergegeven.

**Tabel 2.2: kenmerken peilbuizen in de omgeving van het plangebied.**

Peilbuis	Meetperiode	Maaiveldhoogte	filterdiepte	GLG		GHG	
		(m+ NAP)	(m-mv)	(m-mv)	(m+NAP)	(m-mv)	(m+NAP)
B40C0571 (westen)	(1970-1978)	9,35	2,80	2,73	6,62	1,54	7,81
B40C045 (oosten)	(1984-2005)	12,0	11,0	5,18	6,82	4,10	7,90

Wanneer de maaiveldhoogte ter plaatse van het plangebied circa NAP +10,6 bedraagt, komt de GHG ter plaatse van het plangebied voor op circa 2,8 m -mv. Tijdens de boorwerkzaamheden is de GHG op basis van roestverschijnselen niet aangetroffen.

### 2.4.2 Grondwateronttrekking

De onderzoekslocatie bevindt zich buiten het grondwaterbeschermingsgebied van het pompstation van de Nieuwe Marktstraat. Onderstaand zijn de grote<sup>1</sup> onttrekkers in de omgeving weergegeven.

**Tabel 2.3: kenmerken grote onttrekkingen in de omgeving van het plangebied.**

Onttrekker	onttrokken grondwater in 2004	Afstand tot plangebied
	(m <sup>3</sup> )	(m)
Vitens (Pompstation Nieuwe Marktstraat)	3.536.253	1.000
Slachthuis Nijmegen BV	327.270	850
HEINZ Nijmegen	344.534	900
Latenstein BV	420.606	925
Nijvis BV	399.121	900

<sup>1</sup> > 50.000 m<sup>3</sup>/jaar

## 2.5 Infiltratiekansen

De haalbaarheid van infiltreren van hemelwater is afhankelijk van de doorlatendheid van de bodem en de optredende maximale grondwaterstanden.

### *Doorlatendheid*

Voor het creëren van een infiltratievoorziening is een doorlaatfactor van minimaal 0,5 m/dag nodig. Na verloop van tijd zal de doorlatendheid echter afnemen als gevolg van verontreinigen, slibvorming, etc. Derhalve wordt bij voorkeur een minimale doorlaatfactor aangehouden van 1,0 m/dag.

Uit de boorbeschrijvingen blijkt dat de doorlatendheid van het zand zeer goed is. In de boorprofielen komen ook plaatselijk kleiige slecht doorlatende lagen voor. De diepteligging van deze lagen varieert van 0,5 tot maximaal 1,5 m -mv.

Op basis van de doorlatendheid kan er in de huidige situatie onder de 1,5 m -mv geïnfiltreerd worden.

### *Grondwaterstand*

De benodigde GHG voor het creëren van een infiltratievoorziening dient meer dan circa 0,7 m -mv te zijn.

De GHG in het plangebied komt voor op circa 2,8 m -mv. Op basis van de GHG kan er in de huidige situatie geïnfiltreerd worden.

### *Conclusie*

Op basis van de huidige doorlatendheid en de grondwaterstanden kan er ter plaatse van het plangebied goed ondergronds geïnfiltreerd worden.

## 2.6 Oppervlaktewater

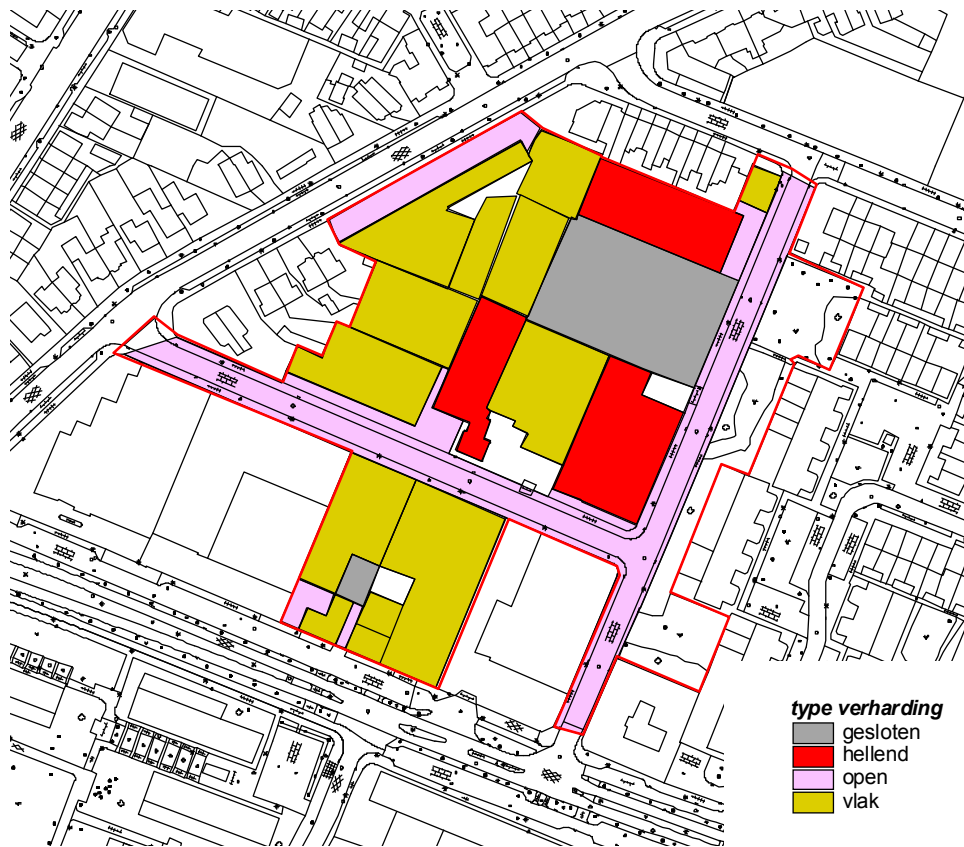
In de directe omgeving van het plangebied zijn geen watergangen gelegen. De Waal is op circa 1 km afstand van de locatie gelegen.

## 2.7 Riolering

Ter plaatse van het plangebied is een gemengd rioolstelsel aanwezig. De bestaande riolering in de Koekoekstraat en de Kievitstraat dateert uit 1950 en is van matige tot slechte kwaliteit. In 1985 en 1987 zijn rioolinspecties uitgevoerd. Het huidige verhard oppervlak is voor het grootste gedeelte aangesloten op het gemengd riool. Onderstaand is op basis van een veldinventarisatie het aangesloten oppervlak weergegeven.

**Tabel 2.4: aangesloten verhard oppervlak in de huidige situatie.**

Type verharding	Oppervlak (m <sup>2</sup> )
gesloten	2.424
open	5.234
vlak	8.205
hellend	3.089
<b>Totaal</b>	<b>18.952</b>



Figuur 2.1: aangesloten verhard oppervlak in de huidige situatie.



## 3 Waterhuishoudkundige doelen

### 3.1 Algemeen

Het doel van dit hoofdstuk is het vastleggen van de waterhuishoudkundige doelen en maatstaven (criteria). Dit betekent voor de initiatiefnemer dat bij het opstellen van het voorontwerpbestemmingsplan rekening gehouden dient te worden met de betreffende aspecten en criteria. Het waterschap en de gemeente zullen vervolgens het voorontwerpbestemmingsplan, voor het nog te ontwikkelen gebied, hierop beoordelen (toetsen). Op deze wijze wordt helderheid verschaft over de inbreng en reikwijdte van waterhuishoudkundige aspecten bij de totstandkoming van het bestemmingsplan.

Onderstaand worden de relevante waterhuishoudkundige aspecten onderscheiden zoals verwoord in de handreiking Watertoets.

### 3.2 Relevante waterhuishoudkundige aspecten

In tabel 3.1 is aangegeven welke waterhuishoudkundige aspecten relevant zijn.

**Tabel 3.1: relevantie waterhuishoudkundige aspecten**

Waterhuishoudkundig aspect	Relevant?	Toelichting
Veiligheid hoog water	Nee	Geen overstromingsrisico vanuit rivieren
Wateroverlast (oppervlaktewater)	Ja	Regionale en lokale wateroverlast moet worden voorkomen.
Riolering	Ja	Voorkomen afvoer hemelwater van schoon verhard oppervlak. Doelmatige verwijdering.
Watervoorziening	Nee	Gebied ligt niet in een grondwaterwingebied
Volksgesondheid	Ja	Functie is bebouwd gebied. Potentieel risico voor blootstelling aan watergerelateerde plagen en ziekten.
Bodemdaling	Nee	De bodem bestaat voornamelijk uit zand. Bodemdaling zal dus geen grote rol spelen.
Grondwateroverlast	Ja	Functie in bebouwd gebied. Wateroverlast moet worden voorkomen.
Oppervlaktewater- en grondwaterkwaliteit	Ja	Er mogen geen nadelige effecten optreden op de grondwaterkwaliteit.
Verdroging	Nee	Gelet op de bodemopbouw en de grondwaterstanden is verdroging niet aan de orde.
Natte natuur	Nee	Er zijn geen beschermde soorten in het gebied aanwezig.
Beheer en Onderhoud	Ja	Rekening houden met de beheersmogelijkheden van de bergingsvoorziening.

## 4 Uitgangspunten ontwerp waterhuishouding

### 4.1 Algemeen

In onderstaand hoofdstuk worden de uitgangspunten voor het ontwerp van het watersysteem van het plangebied de Nieuwe Voorstad beschreven. Een en ander is gebaseerd op de relevante waterhuishoudkundige aspecten, de hydrologische verkenning van de huidige situatie en het vigerend beleid van de gemeente Nijmegen en het Waterschap Rivierenland.

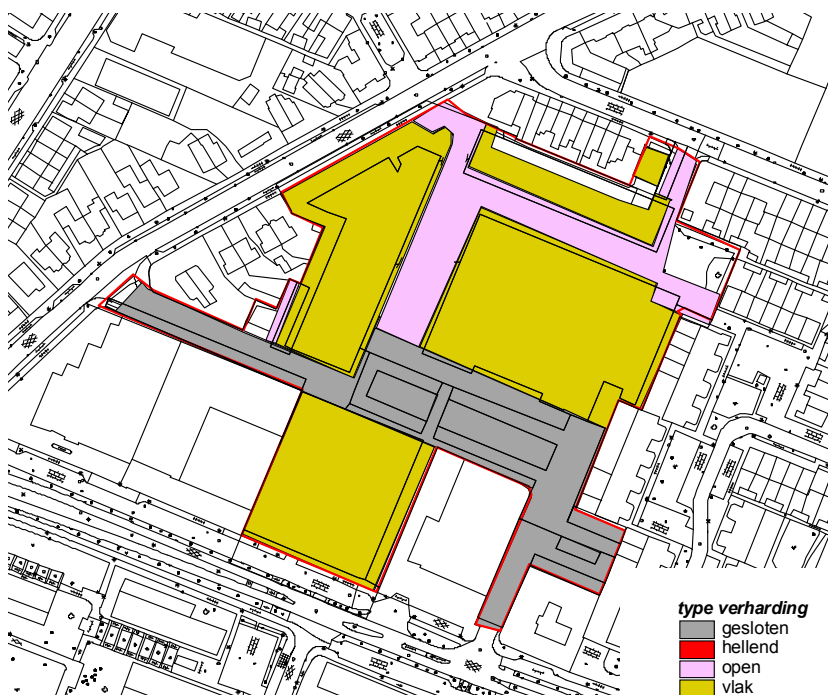
### 4.2 Stedenbouwkundig ontwerp

Ter plaatse van het plangebied wordt de bestaande bebouwing gesloopt en wordt een woon- en winkelgebied gerealiseerd met circa 320 woningen en circa 450 parkeerplaatsen en verschillende winkels (circa 5.000 m<sup>2</sup>). Onder de bebouwing worden drie parkeerkelders gerealiseerd.

In de onderstaande tabel is de oppervlakverdeling op basis van het definitieve ontwerp weergegeven.

**Tabel 4.1: verhard oppervlak toekomstig terrein de Nieuwe Voorstad**

Type verharding	Verhard oppervlak (m <sup>2</sup> )
gesloten	5.675
open	3.187
vlak	12671
<b>Totaal</b>	<b>21.533</b>



Figuur 4.1: aangesloten verhard oppervlak in de toekomstige situatie.

### 4.3 Regenwaterafvoer

Ter plaatse van het plangebied de Nieuwe Voorstad zal het water middels een infiltratierool geïnfiltreerd worden in de bodem. Onderstaand zijn de uitgangspunten van de gemeente Nijmegen voor de betonnen infiltratierolen weergegeven:

- tijdens een piekbui van  $T=5$  mag er geen wateroverlast optreden;
- er mogen alleen betonnen poreuze infiltratierolen met vergelijkbare k-waarde van 20 m/d worden aangelegd;
- de toe te passen diameters zijn alleen 400, 600 of 800 mm;
- mogelijke sterk milieuverontreinigende oppervlakken (bijv. metalen dak) worden niet afgekoppeld;
- het infiltratierool wordt vlak aangelegd;
- het infiltratiesysteem wordt als een doorlopend systeem aangelegd;
- de maximale afstand tussen de putten bedraagt 60 m in verband met reinigbaarheid, minimale afstand wordt bepaald door het verval en door zijstraten;
- bij zijstraten wordt in het infiltratiesysteem een put geplaatst om te anticiperen op het toekomstig afkoppelen van zijstraten;
- bij het systeem moet altijd een escaperoute aanwezig zijn voor het water om wateroverlast te voorkomen in extreme situaties. Hierbij wordt een terugslagklep in de put van het infiltratierool geplaatst met minimale afmeting van 200 mm;
- de putten moeten een zandvang hebben van 15 cm diepte;
- trottoir en straatkolken zijn herkenbaar als onderdeel van het infiltratiesysteem door het waaiermotief;
- daar waar ter plaatse van het infiltratierool een kleilaag aanwezig is, zal deze ter plaatse van het infiltratierool doorbroken worden;
- toepassing dichte betonbuis bij uitstroomopening van volvuulstelsel;
- in het totale plan mag niet meer dan 10 lozingspunten van het volvuulstelsel worden gerealiseerd.

#### Dekking

- minimale dekking in verband met vrij kruisen van kabels en leidingen is 1,2 m en voorkeur 1,4 m. Bij het kruisen van gemengde huisaansluitingen kan het evt. 10 cm dieper;
- voor de maximale dekking gelden de normen van de betonleverancier voor de ongewapende poreuze buizen.

**Tabel 4.2: Maximale dekking op buizen (voorbeeld De Hamer)**

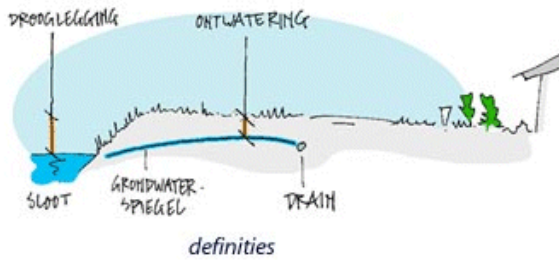
Diameter (mm)	maximale gronddekking kruin (m)
400	3
600	2,8
800	2,6

#### Kruisen van leidingen

- vertikaal moet minimaal 20 cm aanwezig zijn tussen de buitenkant van de buizen;
- horizontaal moet er minimaal 30 cm aanwezig zijn tussen buitenkant leiding en buitenkant put, en zeker minimaal 50 cm tussen buitenkant van de buizen.

#### 4.4 Grondwateroverlast

De ontwatering betreft het verschil tussen maaiveld en het grondwaterpeil. In onderstaande figuur is een grafische weergave van de ontwatering weergegeven.



Figuur 4.2: ontwatering.

Ter plaatse van het plangebied gelden de volgende minimale ontwateringseisen:

- Wegen: minimaal 1,0 m beneden wegpeil;
- Groen: 0,50 m beneden maaiveld;
- Parkeerkelders: waterdicht uitvoeren.

Aangezien de GHG ter plaatse van het plangebied voorkomt op circa 2,8 m –mv, wordt aan de ontwateringseisen voldaan. Bij de aanleg van de parkeerkelders moet aandacht worden besteed aan de waterdichtheid van de kelder. Wanneer de parkeerkelder dieper wordt aangelegd dan 2,8 m -mv, moet de kelder waterdicht worden uitgevoerd.

#### 4.5 Riolering

Op het plangebied de Nieuwe Voorstad wordt de bestaande riolering vervangen door een hemelwatersysteem en een rioolstelsel voor de inzameling en afvoer van huishoudelijk afvalwater. Doordat dit stelsel op de bestaande gemengde stelsels in de omliggende straten wordt aangesloten, is de nieuwe afvalwaterriolering een gemengd stelsel. Afstromend hemelwater van het plangebied de Nieuwe Voorstad zal niet in het nieuwe gemengde stelsel terecht komen. Hemelwater van het omliggende gebied kan middels de koppelingen met omliggende stelsels wel door het gemengde riool van het plangebied de Nieuwe Voorstad stromen. Dit heeft gevolgen voor de benodigde hydraulische capaciteit van het nieuwe gemengde stelsel.

De uitgangspunten voor het ontwerp van het gemengde stelsel van het plangebied de Nieuwe Voorstad betreffen:

- het gemengde stelsel wordt aangesloten op de gemengde riolering in de Voorstadslaan en de Marialaan;
- er wordt geen rioolgemaal toegepast;
- de minimale buisafmeting bedraagt  $\varnothing$  300 mm;
- het toe te passen materiaal is beton;
- bodemverhang van beginstrengen 5 ‰;
- bodemverhang overige strengen 2-3 ‰;
- gemengd stelsel zoveel mogelijk vermazen;
- minimale dekking van 1,10 m op de kruin van de buis;
- maximale strenglengte van 80 meter (nader uit te werken in besteksfase);
- geen bomen en bebouwing boven de riolering;
- in het plangebied worden woningen, winkels, overige commerciële ruimten zorgruimte (dokter en fysiotherapie) gerealiseerd;
- in het plangebied worden drie parkeerkelders gerealiseerd, het gemengde stelsel wordt om de parkeerkelders heen gelegd;
- gemiddelde woningbezetting: 2,5 inw./woning of appartement;
- gemiddelde afvalwaterproductie per inw: 120 l/etmaal met een max. van 10l/h;
- afvalwaterproductie winkels, commerciële ruimtes en zorgpraktijk: 0,50 m<sup>3</sup>/h per ha. bruto oppervlak;

#### 4.6 Beheer en onderhoud

Voor reiniging en inspectie van het betonnen riool, gelden minimale specifieke inwendige afmetingen van de putten. Tevens geldt een minimum aantal mangaten per put en specifieke afmetingen. Onderstaand zijn de uitgangspunten weergegeven.

**Tabel 4.3: Put zonder stuwdrempel. (eindput of doorgaande put)**

<b>Grootste aansluitende diameter in put</b> (mm)	<b>Benodigde put</b> (afmetingen inwendig in mm)	<b>Minimaal dagmaat mangat</b> (mm)	<b>Aantal mangaten</b>
400	800 x 800	600	1
600	1000 x 1000	700	1
800	1250 x 1250	700	1

## 5 Ontwerp waterhuishouding

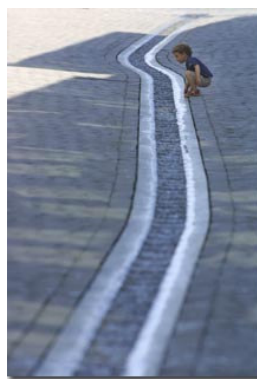
### 5.1 Algemeen

In onderstaand hoofdstuk wordt het ontwerp van het watersysteem van het plangebied de Nieuwe Voorstad beschreven.

### 5.2 Regenwaterafvoer

#### 5.2.1 Afwatering wegwater

Het afstromend wegwater wordt door middel van herkenbare kolken (waaiermotief) afgevoerd naar het infiltratierool. De kolken worden voorzien van een zandvang. De gemeente Nijmegen wil het bewustzijn van de burgers met water bevorderen door water zichtbaar af te voeren. Hierdoor wordt geadviseerd water zichtbaar af te voeren door bijvoorbeeld de toepassing van open goten.



Ter plaatse van de inritten van de parkeerkelders, moet ervoor gezorgd worden dat er geen wegwater de kelder inloopt. Dit kan voorkomen worden door een lijngoot voor de inrit aan te leggen.



### 5.2.2 Afwatering dakvlakken

In de toekomstige situatie wordt het dakvlak via enerzijds een traditioneel hemelwaterafvoersysteem en anderzijds via een volvuksysteem (UV-systeem) afgevoerd. In onderstaande figuur is aangegeven hoe de afwatering van de dakvlakken plaats zal vinden.



Figuur 5.1: afwatering van de dakvlakken in de toekomstige situatie.

De afwatering van de dakvlakken in bouwblok C2 zal, voor zover mogelijk, bovengronds plaatsvinden naar de openbare weg (traditioneel hemelwaterafvoersysteem). Vanaf de openbare weg zal het water aangesloten worden op het infiltratieriool.

De afwatering van de dakvlakken in bouwblokken B, C1 en C3 zal via een volvuksysteem plaatsvinden. Dit systeem werkt op basis van onderdruk die wordt opgewekt als gevolg van hoogteverschil. Het systeem zorgt voor een krachtige zuigende werking, waardoor grote hoeveelheden hemelwater door een kleine diameter afgevoerd kan worden. In de daken zijn bouwkundig verzamelvlakken aangebracht, die worden ontlast door afvoerpunten die rechtstreeks in de schachten uitkomen. De hemelwaterafvoerleidingen worden tot buiten de gevel aangebracht, waarna ze worden aangesloten op het infiltratieriool.

### 5.2.3 Ontwerp infiltratieriool

In het plangebied zal een infiltratieriool worden aangelegd in de openbare weg. Met behulp van een infiltratiemodel van de gemeente Nijmegen is de buisdiameter van het infiltratieriool berekend. Hierbij is ook rekening gehouden met hemelwaterafvoer via het volvuksysteem. Onderstaand zijn de invoerwaarden van het model weergegeven:

- afvoerend oppervlak direct aangesloten 11.658 m<sup>2</sup>;
- afvoerend oppervlak via volvuksysteem aangesloten 9.875 m<sup>2</sup>;
- maximale afvoer volvuksysteem 225 l/s.ha;
- bergingshoogte van de trechters van het volvuksysteem 0 cm (worstcase benadering);
- aantal afvoerpunten van het volvuksysteem: 10;
- berging op straat 1 mm;

- piekbelasting T=5;
- totale lengte infiltratieriool 430 m;
- totale lengte dichte betonnen buis 20 m;
- K-waarde: 35 m/dag;
- veiligheidsfactor: 2.

Uit de berekeningen blijkt dat een infiltratieriool met een diameter van 600 mm niet voldoet. Bij piekbelasting T=5 is maximaal 118 % vulling aanwezig. De oorzaak is het infiltratieverlies doordat bij 10 lozingspunten er 20 m minder infiltratiecapaciteit aanwezig is. Oplossing is door over 40 m de diameter te vergroten naar een rond 800 mm. De berekeningen zijn in bijlage 3 toegevoegd.

In bijlage 4 is het ontwerp van het infiltratieriool toegevoegd. Om kruisingen met de DWA-riolering te voorkomen, is de b.o.b. van het infiltratieriool op NAP +8,00 m gelegen. Daar waar ter plaatse van het infiltratieriool een kleilaag aanwezig is, zal deze ter plaatse van het infiltratieriool doorbroken worden.

Opgemerkt wordt dat door toepassing van het volvuelsysteem hoge uitstroomstroomsnelheden ontstaan (tot max. 2,5 m/s). Er is hierdoor mogelijk een risico dat uitspoeling gaat ontstaan in het infiltratieriool. Om dit te voorkomen wordt door de gemeente voorgesteld om op plaatsen met een uitstroomopening van het volvuelsysteem een dichte betonbuis toe te passen (lengte 2 m). Daarnaast geldt dat niet meer dan 10 uitstroomopeningen van het volvuelsysteem mogen worden gerealiseerd. Dat betekent dat de afvoer van trechters eventueel gecombineerd moet worden.

### 5.3 Nieuwe gemengde riolering

In het plangebied worden vier bouwblokken gerealiseerd. De indeling van de bouwblokken en de daaraan gerelateerde verwachte afvalwaterproductie zijn opgenomen in tabel 5.1. Het huidige afvalwateraanbod is door de gemeente Nijmegen niet opgegeven.

**Tabel 5.1: Verwacht afvalwateraanbod**

	Bouwblok B	Bouwblok C1	Bouwblok C2	Bouwblok C3	Afvalwaterproductie Totaal (m <sup>3</sup> /h)
Aantal woningen / appartementen (st.)	114	112	15	70	
Aantal inwoners (st.)	285	280	38	175	
<b>Afvalwaterproductie (m<sup>3</sup>/h)</b>	<b>2,85</b>	<b>2,80</b>	<b>0,38</b>	<b>1,75</b>	<b>7,78</b>
Winkels (bruto ha.)	-	0,35	-	-	
Commerciële ruimte (bruto ha.)	0,15	-	-	-	
Zorgpraktijk (bruto ha.)	-	-	-	0,11	
<b>Afvalwaterproductie (m<sup>3</sup>/h)</b>	<b>0,075</b>	<b>0,175</b>	<b>0,000</b>	<b>0,055</b>	<b>0,305</b>
<b>Totaal</b>					<b>8,085</b>

#### 5.3.1 Hydraulisch functioneren omliggende gemengde rioelstelsels

Het aanleggen van een nieuw gemengd rioel heeft invloed op het hydraulisch functioneren van de gemengde stelsels in de omgeving van het plangebied de Nieuwe Voorstad.

In het ontwerp is de bestaande verbinding tussen put V1 en het omliggend gebied verwijderd. De effecten van deze maatregel op het hydraulisch functioneren van de gemengde stelsels in de omgeving van het plangebied zijn niet onderzocht.

Om verdere beïnvloeding van het huidig hydraulisch functioneren van de gemengde stelsels tegen te gaan zijn in het ontwerp van het nieuwe gemengde stelsel zoveel mogelijk de diameters van het huidige gemengde stelsel toegepast. Om vuilafzetting tijdens droogweer-situaties in de buis zoveel mogelijk te voorkomen zijn in het ontwerp zoveel mogelijk eivormige buizen toegepast. Ook wordt er op de eindstrengen 1 straatkolk aangesloten om voldoende doorstroming te garanderen. In bijlage 3 is het ontwerp van het nieuwe gemengde stelsel toegevoegd.



### 5.3.2 Gronddekking en afschot

De in het ontwerp toegepaste b.o.b.'s en daarmee gerelateerde leidingverhangen zijn zo gekozen dat:

- de minimale gronddekking op de kruin van buis 1,10 m is;
- beginstrengen een afschot van 5 ‰ hebben;
- het minimale afschot in het stelsel 2 ‰, en waar mogelijk 3 ‰ is.

### 5.3.3 Controleberekeningen

Het nieuwe gemengde stelsel loost onder vrijval en staat rechtstreeks in verbinding met de omliggende gemengde stelsels. Bergingsberekeningen en ledigingstijd hoeven hierdoor niet gecontroleerd te worden.

Voor het nieuwe gemengde stelsel is het hydraulisch functioneren tijdens neerslagsituaties maatgevend. Omdat de gemeente geen gegevens over het hydraulisch functioneren in de huidige situatie heeft aangeleverd, kun het hydraulisch functioneren van het nieuwe stelsel en samenhang met de omliggende stelsels ook niet beoordeeld worden.

# **Bijlage 1**

Stedenbouwkundig ontwerp

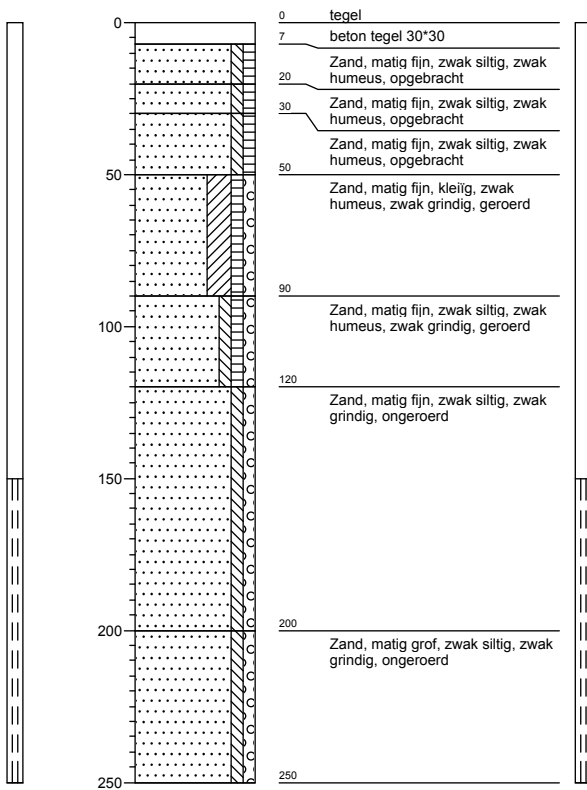


## **Bijlage 2**

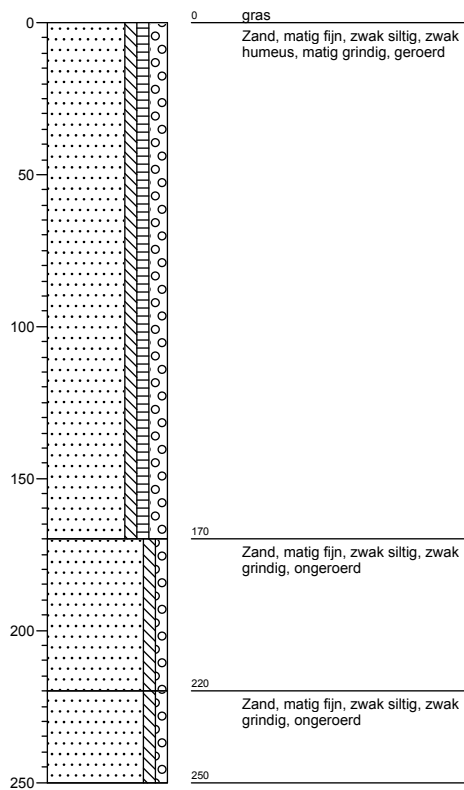
Ligging boringen en boorresultaten



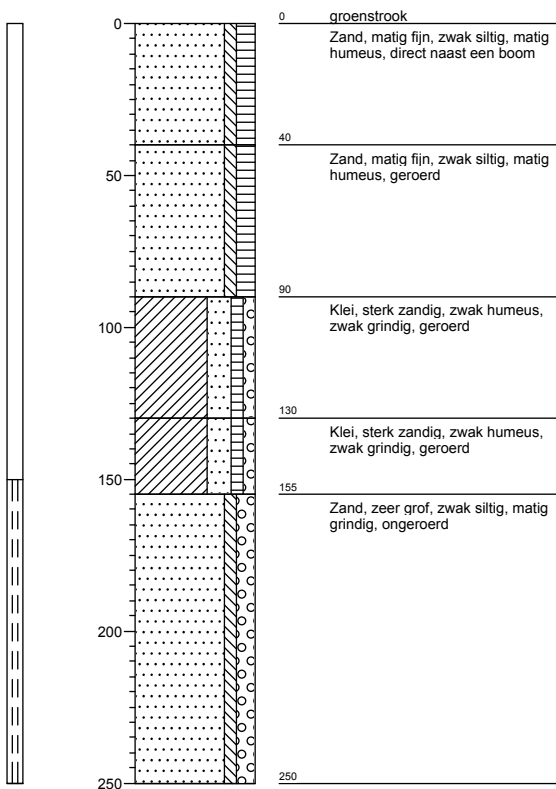
Boring: DIVER1



Boring: DIVER2



Boring: DIVER3



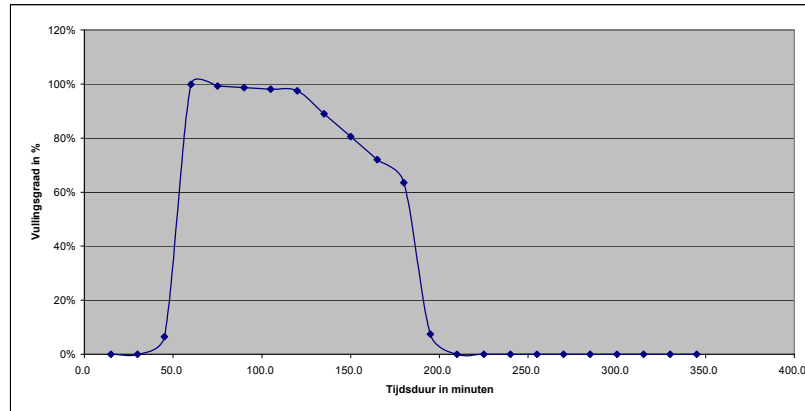
## **Bijlage 3**

### Infiltratiemetingen

GEMEENTE NIJMEGEN pik en duurbelastingcontrole	Gekozen belasting	Piekbelasting					Gekozen bui	Gebeurtenis T=5															WATERBALANSBEREKENING bij neerslagperiode Ondergrondse infiltratieberging met infiltratieleidingen									
		15.0	30.0	45.0	60.0	75.0		90.0	105.0	120.0	135.0	150.0	165.0	180.0	195.0	210.0	225.0	240.0	255.0	270.0	285.0	300.0	315.0	330.0	345.0							
Tijdsduur	minuten	15.0	30.0	45.0	60.0	75.0	90.0	105.0	120.0	135.0	150.0	165.0	180.0	195.0	210.0	225.0	240.0	255.0	270.0	285.0	300.0	315.0	330.0	345.0								
Neerslag	J mm	3.5	7.0	11.6	21.0	24.5	28.0	31.5	35.0	38.0	41.0	44.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0								
Neerslag op verhard oppervlak	m3	40.8	81.6	134.8	244.8	285.6	326.4	367.2	408.0	443.0	478.0	513.0	547.9	547.9	547.9	547.9	547.9	547.9	547.9	547.9	547.9	547.9	547.9	547.9								
Neerslag afkomstig Pluvia	m3	34.6	69.1	114.2	207.4	241.9	276.5	311.1	345.6	375.3	404.9	434.5	464.1	464.1	464.1	464.1	464.1	464.1	464.1	464.1	464.1	464.1	464.1	464.1								
Berging op straat	m3	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7								
Afvoer naar oppervlaktewater	m3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
Bruto benodigde berging in het systeem	m3	63.7	139.1	237.3	440.5	515.9	591.3	666.6	742.0	806.6	871.2	935.8	1000.4	1000.4	1000.4	1000.4	1000.4	1000.4	1000.4	1000.4	1000.4	1000.4	1000.4	1000.4								
Infiltratiehoeveelheid in permeo-systeem	m3	76.2	152.3	228.5	304.7	380.8	457.0	533.2	609.3	685.5	761.7	837.8	914.0	990.2	1066.3	1142.5	1218.7	1294.8	1371.0	1447.2	1523.3	1599.5	1675.7	1751.8								
Netto benodigde berging in het systeem	m3	0.0	0.0	8.8	135.9	135.1	134.3	133.5	132.7	121.1	109.5	98.0	86.4	10.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
Totale geplande berging	m3	136.0	136.0	136.0	136.0	136.0	136.0	136.0	136.0	136.0	136.0	136.0	136.0	136.0	136.0	136.0	136.0	136.0	136.0	136.0	136.0	136.0	136.0	136.0								
Vullingsgraad permeo-systeem	-	0%	0%	6%	100%	99%	99%	98%	98%	89%	81%	72%	64%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%								

Algemene gegevens	
Afvoerdend verhard oppervlak direct	11658 m2
Afvoerdend verhard oppervlak via volvuksysteem (PLUVIA)	9875.0 m2
Berging op straat	1.0 mm
Afvoercapaciteit gebied naar Opp. Water of Riolering	0.0 l/sec
Afvoercapaciteit gebied naar Opp. Water of Riolering	0.0 m3/min

Gegevens infiltratiesysteem	
Geplande berging in permeoleiding	136.0 m3
Infiltratieoppervlak	437 m2
Maximaal infiltratiedebiet	5.1 m3/min
Ruimtebeslag infiltratievoorziening	282 m2
Berging tov verhard oppervlak	11.7 mm



Opbouw systeem		Geohydrologisch	
Diameter	lengte	k-waarde	
600 mm	390 m	35.0	m/d
600 mm	20 m	0.0	m/d
800 mm	40 m	35.0	m/d
400 mm	0 m	0.0	m/d
400 mm	0 m	0.0	m/d
400 mm	0 m	0.0	m/d
400 mm	0 m	0.0	m/d
400 mm	0 m	0.0	m/d

Maximale vulling	100%
Tijd stip van optred	60 min



GEMEENTE NIJMEGEN  
 Controle ontwerpberkening Tollenstraat 211  
 DOSSIER: 60889-S0069

WIJZIG.	A	B	C	D	E
DATUM	#####	-	-	-	-
PARAAF	AZ	-	-	-	-

© Antal Zuurman



Permeoberekening

**Systeemparameters**

									<b>Totaal</b>
Diameter	600	600	800	400	400	400	400	400 mm	
Omtrek	1.88	1.88	2.51	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26 m	
Lengte	390	20	40	0	0	0	0	0 m	450 m
Percentage gemiddelde vulling	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

**Berekening infiltratieoppervlak**

Maximaal infiltratieoppervlak	735.1	37.7	100.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 m2	873.4 m2
Gereduceerd met onderkant/bovenkant	367.6	18.8	50.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 m2	436.7 m2
Reductie met % gem vulling	367.6	18.8	50.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 m2	436.7 m2

**Berekening Inhoud en ruimtebeslag**

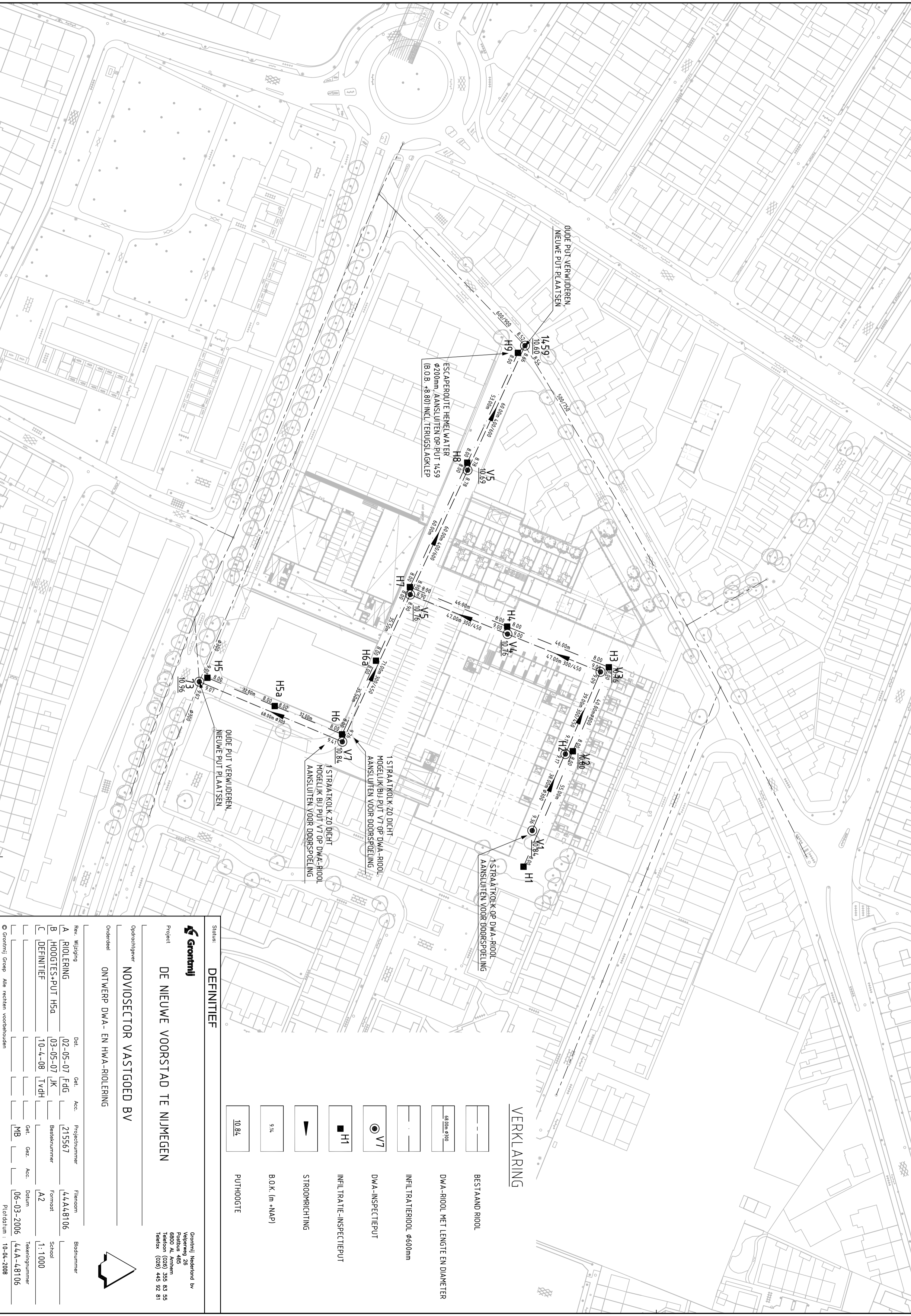
Bufferinhoud	110.3	5.7	20.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 m3	136.0 m3
Ruimtebeslag	237.3	12.2	32.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 m2	281.9 m3

**Berekening infiltratiecapaciteit (Q = A\*k/v)**

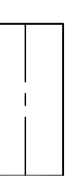
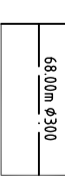
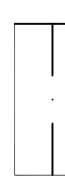


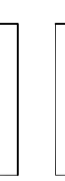
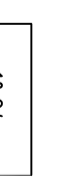

Veiligheidsfactor v	2	2	2	2	2	2	2	2	
k-waarde	35	0	35	0	0	0	0	0 m/dag	
Infiltratiedebiet Q	268.0	0.0	36.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 m3/h	304.7 m3/h

## **Bijlage 4**

Ontwerp riolering



**VERKLARING**

-  BESTAAND RIJOL
-  DWA-RIJOL MET LENGTE EN DIAMETER
-  INFILTRATIERIJOL Ø600mm
-  DWA-INSPECTIEPUT
-  INFILTRATIE-INSPECTIEPUT
-  STRROOMRICHTING
-  B.O.K. (m +NAP)
-  PUTHOOOGTE

Status: **DEFINITIEF**

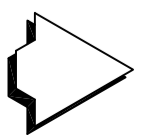


Project: **DE NIEUWE VOORSTAD TE NIJMEGEN**

Opdrachtgever: **NOVIOSECTOR VASTGOED BV**

Onderdeel: **ONTWERP DWA- EN HWA-RIJOLERING**

Rev. wijziging	Dat.	Get.	Acc.	Projectnummer	Besteknummer	Formaat	Schaal
A RIJOLERING	02-05-07	FDG		215567	44A48106	A2	1:1000
B HOOGTES+PUT H5a	03-05-07	JK					
C DEFINITIEF	10-4-08	TvdH					
		Get.	Gez.	Acc.	Datum	Tekeningnummer	
		MB			06-03-2006	44A-48106	
© Grontmij Groep. Alle rechten voorbehouden.							Rijdatum : 10-04-2008



Grontmij Nederland bv  
 Velperweg 26  
 Postbus 455  
 6800 AL Arnhem  
 Telefoon (026) 335 83 55  
 Telefax (026) 445 92 51