

Ontwikkeling NRO terrein  
Enschede

Waterhuishoudkundig- en  
rioleringsplan



BURO HOOGSTRAAT

Buro Hoogstraat  
Kerkplein 5  
8121 BM Olst  
T 0570 563083

## Ontwikkeling NRO terrein Enschede

### Waterhuishoudkundig- en rioleringsplan

Opdrachtgever: Explorius


Projectcode: EXP00817

Project: Ontwikkeling NRO terrein Enschede

Datum: vrijdag 25 oktober 2017

Status: definitief

Referentie: EXP00817

Naam	Paraaf	Datum
F. Harbers		3 november 2017

# Inhoudsopgave

1 Inleiding .....	3
2 Riolering en omgeving .....	4
2.1 Omliggend riool .....	4
2.2 Maaiveldhoogte .....	4
2.3 Regionale bodemopbouw .....	4
2.3 Doorlatendheid bodem.....	5
2.4 Grond- en oppervlaktewater .....	5
3 Uitgangspunten en randvoorwaarden .....	6
3.1 Bouwplan.....	6
3.2 Afstromend verhard oppervlak.....	6
3.3 Toekomstig watersysteem .....	7
4 Conclusies en aanbevelingen .....	10
Bijlagen .....	11
Bijlage 1 Rioleringsontwerp.....	12
Bijlage 2 Doorlatendheidsonderzoek .....	13

# 1 Inleiding

In de wijk Perik te Enschede, gemeente Enschede, wordt een plan ontwikkeld voor de bouw van 43 woningen. Het gebied wordt aan de noordkant begrensd door de Javastraat, aan de oostkant door de Floresstraat en aan de westkant door de Perikweg. In de huidige situatie is op het terrein de Nationale Reisopera (NRO) gevestigd. Nagenoeg de gehele kavel is voorzien van verharding. In onderstaande afbeelding is het gebied weergegeven.



Figuur 1: Plangebied ontwikkeling NRO terrein (bron: google maps)

Dit plan geeft advies over hoe omgegaan dient te worden met hemelwater en afvalwater binnen het plangebied, tevens geeft het een technische uitwerking van de te nemen waterhuishoudkundige maatregelen.

Buro Hoogstraat b.v. heeft opdracht gekregen van Explorius te Rijssen voor het opstellen van het waterhuishoudkundig plan. De waterhuishoudkundige maatregelen dienen te voldoen aan eisen van gemeente Enschede.

## 2 Riolering en omgeving

### 2.1 Omliggend riool

Het plangebied wordt aan noordkant begrensd door de Javastraat, aan de oostkant door de Floresstraat en aan de westkant door de Perikweg.

In het plangebied is sprake van een gemengd rioolstelsel. In onderstaande tabel zijn de gegevens van welke riolering er aanwezig is nader gespecificeerd.

Straat	Type riool	Bob in m NAP	Diameter
Perikweg	gemengd	Ca. +39,85	Ø1000mm
Javastraat	gemengd	Ca. +41,11	Ø300mm
Floresstraat	gemengd	Ca. +41,50	Ø500mm

De gemeente heeft geen plannen om op korte termijn wijzigingen aan het riool aan te brengen, of het riool om te bouwen naar een gescheiden stelsel.

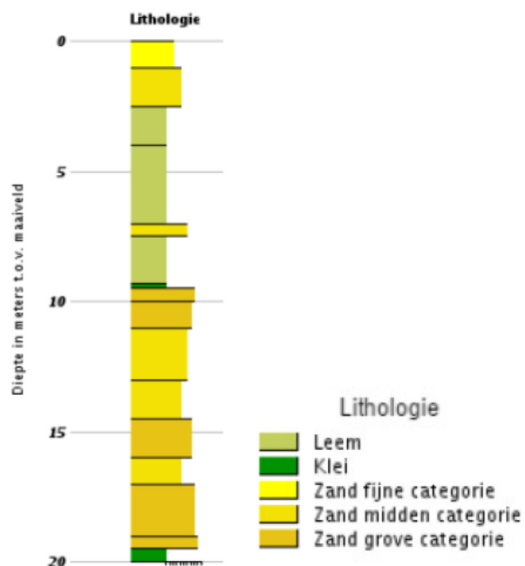
### 2.2 Maaiveldhoogte

In voorbereiding op de herinrichting heeft Buro Hoogstraat een meting uitgevoerd ter bepaling van de maaiveldhoogten en de terreininrichting. De maaiveldhoogten variëren van ca. 44,02 m + NAP aan de noordoostzijde tot 41,81 m + NAP aan de zuidwestzijde.

Uit de inmeting blijkt dat het plan in zijn geheel afloopt vanaf de noordoosthoek naar de zuidwesthoek, waarbij er sprake is van een hoogteverschil van ruim 2 meter. In de omliggende wegen wordt ditzelfde hoogteverschil geconstateerd. Om wateroverlast en schade in de woningen te voorkomen wordt geadviseerd om de vloerpeilen van de bouwblokken 0,30 m boven het straatpeil aan te leggen.

### 2.3 Regionale bodemopbouw

In de onderstaande tabel is de regionale bodemopbouw van de omgeving van de onderzoekslocatie weergegeven. Als uitgangspunt voor de bodemsamenstelling en de geohydrologische situatie is boring B34F0627 van het Dinoloket gekozen. Deze boring is in de nabijheid van de locatie uitgevoerd.



De regionale bodemopbouw bestaat ten opzichte van het maaiveld tot 2,5 m-mv uit fijn zand. Het zand is plaatselijk matig humeus, sterk siltig en zwak grindig. Hieronder bevindt zich tot een diepte van 9,3 m-mv uit een zandige leemlaag, welke plaatselijk grindig is. Hierbinnen bevindt zich van 7,0 tot 7,5 m-mv een matig grove zandlaag. Op een diepte van 9,3 tot 9,5 m-mv bevindt zich een kleilaag. Daaronder bevindt zich tot 19,5 m-mv matig fijn tot uiterst grof zand. Het zand is plaatselijk grindig. Onder het zand bevindt zich tot 20,0 m-mv een kleilaag. Het maaiveld ter plaatse van de boring ligt op ca. 42,2 m + NAP.

### 2.3 Doorlatendheid bodem

Door Envita is een doorlatendheidsonderzoek van de bodem uitgevoerd. Op de onderzoekslocatie is er sprake van een zeer heterogene bodemopbouw. De bodem bestaat uit zeer fijn tot matig grof, zwak tot sterk siltig zand met daartussen zwak tot sterk zandige leemlagen variërend in diepte en dikte. De geroerde bovengrond is zwak humeus. De bodemopbouw duidt op een slechte tot matige doorlatendheid.

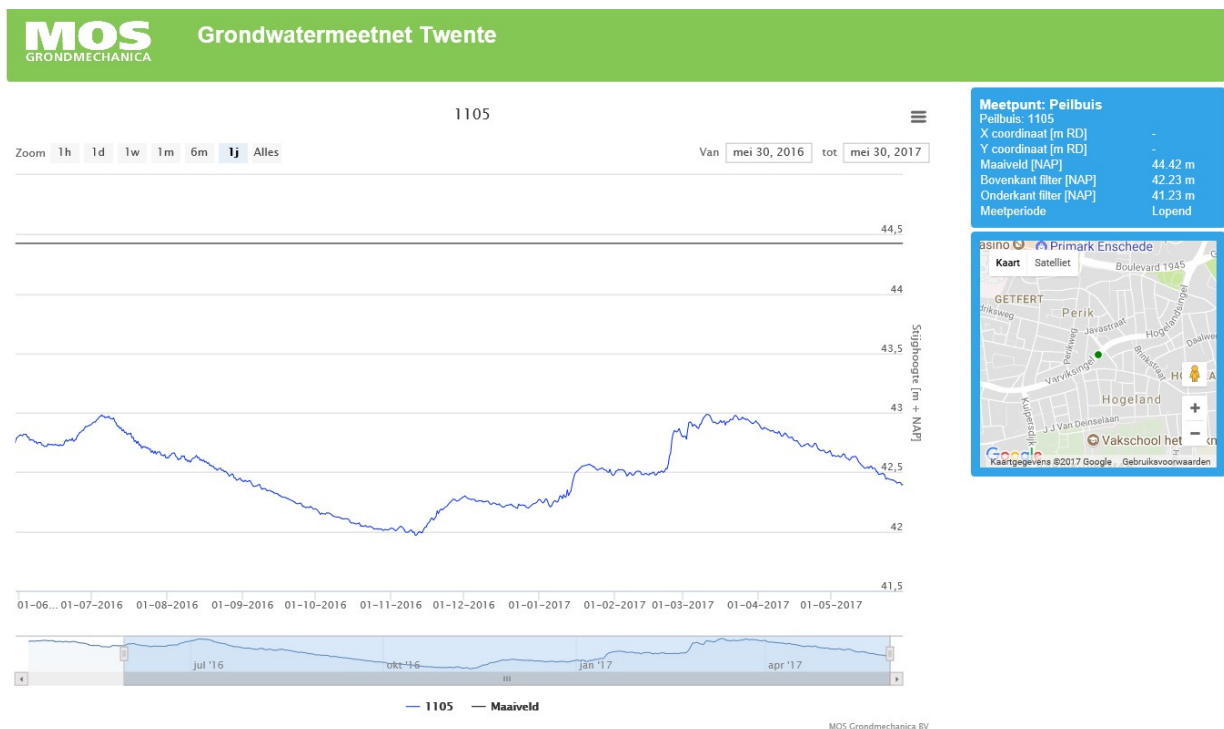
Het doorlatendheidsonderzoek is opgenomen in bijlage 2. Op basis van het onderzoek is ingeschat dat de doorlaatbaarheid van de bodem in het noordwestelijke deel van het plangebied overeenkomt met de waarden van ca. 1,5 m/d, wat een matige doorlatendheid betekent. In het zuidwestelijke deel van het plangebied is de doorlatendheid ingeschat op ca. 0,1 m/d, wat duidt op een slechte doorlatendheid.

### 2.4 Grond- en oppervlaktewater

De globale regionale grondwaterstroming is westelijk. Bij de gemeente zijn gevallen van grondwateroverlast ter plaatse van de Varviksweg bekend. Deze straat grenst aan het zuidwestelijke laagste deel van het plangebied.

In de nabijheid van het plangebied is geen oppervlaktewater aanwezig. Het plan loopt geen verhoogd risico op wateroverlast als gevolg van overstromingen. Het plan heeft geen schadelijke gevolgen voor de waterkwaliteit en ecologie. Er is geen sprake van toename van het verharde oppervlak, aangezien in de huidige situatie nagenoeg de gehele locatie verhard is. In de toekomstige situatie krijgt een groot deel van het plangebied een groene 'open' inrichting.

De waargenomen gemiddelde grondwaterstand bij het bodemonderzoek ligt op ca. 1,50 - 2,00 m -mv, op 42,50 m + NAP (noordoosthoek) / 40,50 m + NAP (zuidwesthoek). Dit komt overeen met gegevens die vanuit het grondwatermeetnet Twente (MOS) zijn verkregen. De gegevens van de dichtstbijzijnde peilbuis hieruit, zijn weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 2: Peilbuisgegevens (bron: grondwatermeetnet Twente, MOS grondmechanica)

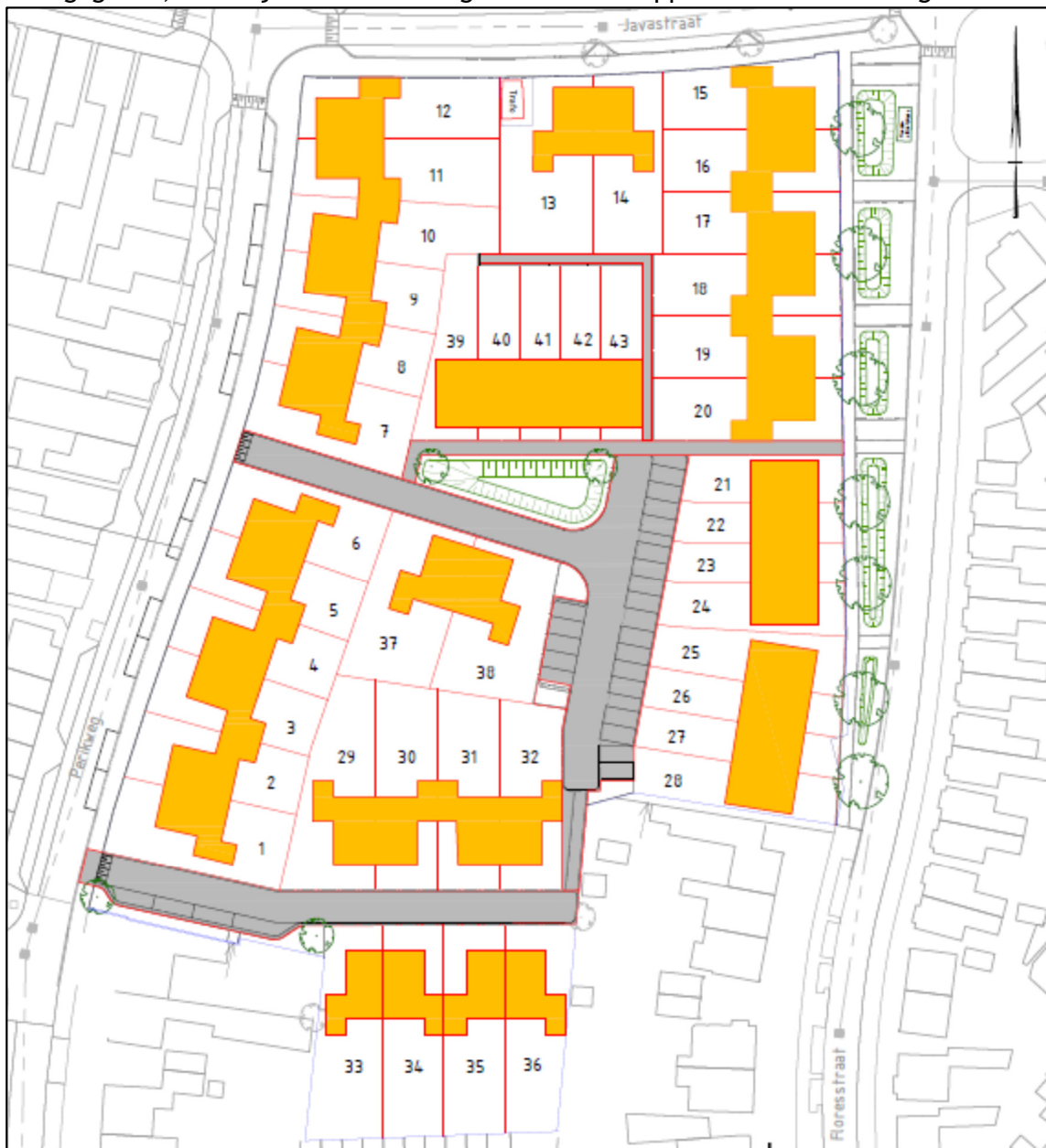
### 3 Uitgangspunten en randvoorwaarden

#### 3.1 Bouwplan

Het bouwplan van het NRO terrein omvat de ontwikkeling van 43 woningen. Deze 43 woningen worden gerealiseerd door het aanbrengen van 15 stuks 2 onder 1 kapwoningen en 3 stuks bouwblokken met rijtjeswoningen. De ontwikkeling wordt geheel op het terrein van de NRO aangebracht. Er vinden geen werkzaamheden plaats op openbaar terrein die van invloed zijn op de hoeveelheid aangesloten verhard oppervlak op de gemeentelijke riolering.

#### 3.2 Afstromend verhard oppervlak

De aan te leggen systemen binnen het plangebied dienen zodanig te worden gedimensioneerd dat in de toekomstige situatie het hemelwater van het verhard oppervlak zoveel mogelijk geborgen kan worden. In de onderstaande figuur is het aangesloten verhard oppervlak weergegeven, waarbij onderscheid is gemaakt is dakoppervlak en verhardingen.



Figuur 3: Overzicht aangesloten verhard oppervlak

De totale hoeveelheid dakoppervlak bedraagt 1625 m<sup>2</sup> en de totale hoeveelheid verharding bedraagt 3166 m<sup>2</sup>.

### 3.3 Toekomstig watersysteem

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

#### 3.3.1 Ontwatering

Voor de aanleghoogte (onderkant bouwvloer) wordt een ontwateringsdiepte geadviseerd van minimaal 80 centimeter. Dit is de afstand tussen de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) en het maaiveld. Bij het bouwen zonder kruipruimte kan worden volstaan met een geringere ontwateringsdiepte. Op basis van de aangetroffen gemiddelde grondwaterstanden van ca 42,50 m + NAP (noordoosthoek) / ca 40,50 m + NAP (zuidwesthoek) voldoen de bouwpeilen ruim aan de ontwateringseis.

#### 3.3.2 Vuilwater

Uitgangspunten:

- Het huishoudelijke afvalwater moet worden afgevoerd naar het gemeentelijke gemene riool dat in de Perikweg, Javastraat en Floresstraat ligt;
- Bij de woningen aangrenzend aan de Perikweg, Javastraat en Floresstraat worden de huisaansluitingen rechtstreeks op het bestaand gemengd riool aangesloten.
- De woningen grenzend aan de twee nieuwe woonstraten worden aangesloten op het nieuw aan te leggen riool. Deze wordt onder de rijbaan aangelegd. Het nieuwe riool wordt d.m.v een overzetput aangesloten op het bestaande gemengd riool in de Perikweg.
- Hierbij dient waar mogelijk aangesloten te worden op de uitleggers die reeds aanwezig zijn. Dit met een minimale dekking van 0,80 m;
- Elke woning wordt afzonderlijk aangesloten op de DWA uitleggers;
- Ter hoogte van de perceelsgrens wordt op de kavel per aansluiting een doorspuitstuk aangebracht;
- Aan te leggen riolering dient verder te voldoen aan de eisen en randvoorwaarden, zoals vastgelegd in het Toetsingskader Openbare Ruimte 2017 van de gemeente Enschede.

Voorheen was op de locatie één groot gebouw gesitueerd. De hoeveelheid woningen op locatie neemt bij de toekomstige inrichting toe. Het beoogde gebruik is daarom anders dan voorheen, waardoor er een geringe toename van de hoeveelheid afvalwater te verwachten valt. Een gemiddeld huishouden in Nederland bestaat uit 3,0 personen.

#### Afvoercapaciteit vuilwatersysteem:

Aantal woningen	: 43 woningen
Gemiddeld aantal inwoners	: 3,0 per woning
Inwoners equivalent	: 129 inwoners
DWA afvoer per inwoner	: 120 l/dag
Totaal afvoer	: 15.48 m <sup>3</sup> /dag

Gezien de geringe toename van vuilwater vanuit het plangebied zal dit niet leiden tot overbelasting van het omliggende stelsel.

#### 3.3.3 Hemelwater

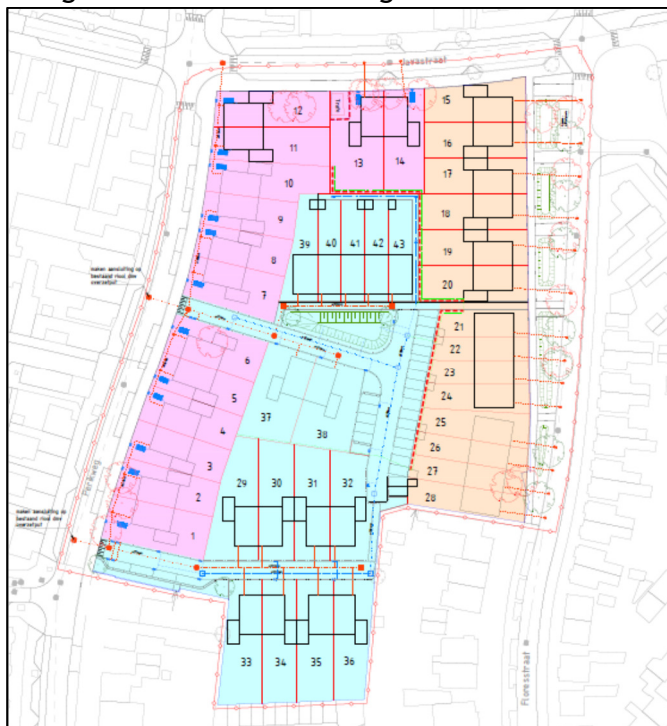
Uitgangspunten:

- Voorzieningen realiseren binnen het plangebied;
- Het hemelwaterriool dient in principe een minimale waterberging te hebben in het stelsel van 20 mm per vierkante meter verhard oppervlak;
- Geen ondergrondse overstortvoorzieningen van particulier infiltratiesysteem op openbaar riool;
- Zoveel mogelijk zichtbaar afkoppelen;



- Waar dit niet mogelijk is dient waar mogelijk aangesloten te worden op de uitleggers van het gemengde riool die reeds aanwezig zijn. Dit met een minimale dekking van 0,80 m;
- Een robuust systeem realiseren dat eenvoudig te beheren en te onderhouden is.
- Aan te leggen riolering dient verder te voldoen aan de eisen en randvoorwaarden, zoals vastgelegd in het Toetsingskader Openbare Ruimte 2017 van de gemeente Enschede.

Vanwege het hellende karakter van het plangebied is het project opgedeeld in drie deelgebieden. Deze staan afgebeeld in onderstaand figuur.



**Figuur 4: Overzicht deelgebieden**

Deelgebied 1 is lichtblauw gearceerd, deelgebied 2 is roze gearceerd en deelgebied 3 is paars gearceerd.

#### **Deelgebied 1:**

Het hemelwater van de verharding en woningen van de twee woonstraten wordt zoveel mogelijk bovengronds aangesloten op een wadi in het middenterrein. Gezien het hellende karakter van het plangebied is het niet mogelijk om al het verhard oppervlak van dit deelgebied op deze wadi aan te sluiten. De openbare wegen die niet oppervlakkig kunnen worden afgekoppeld worden aangesloten op het gemengde riool.

Het hemelwater van de woningen stroomt bovengronds af naar de rijbaan, vanwaar het verder stroomt richting de wadi. Dit kan door middel van een goot in de voortuin aan te brengen of een slokop te plaatsen op de erfgrans.

Het verhard oppervlak van de woningen is voor dit deelgebied:	1094 m <sup>2</sup> .
Het verhard oppervlak van de verharding is voor dit deelgebied:	1625 m <sup>2</sup> .
Totaal is het verhardoppervlak wat op de wadi is aangesloten:	2719 m <sup>2</sup> .

Met een bergingseis van 20 mm dient er in principe 54,4m<sup>3</sup> te worden geborgen. De wadi heeft een bodemoppervlak van ca. 4 m<sup>2</sup>. Het talud heeft een helling van 1:5. De maximale waterhoogte in de wadi is 30cm. Totaal kan er in de wadi ca. 10 m<sup>3</sup> worden geborgen, wat gelijkstaat aan ca. 4 mm berging. Er wordt derhalve niet voldaan aan de bergingseis.

In de situatie wanneer de wadi volledig is gevuld, zal het water naar het laagste punt van de rijbaan stromen. Hier wordt het water opgevangen in kolken die op het gemengde riool zijn aangesloten.

### **Deelgebied 2:**

Bij de woningen grenzend aan de Floresstraat wordt het hemelwater afgevoerd naar de wadi's in de berm van de Floresstraat. Het hemelwater van de woningen stroomt bovengronds af naar de wadi's. Dit kan door middel van een goot in de voortuin aan te brengen of een slokop te plaatsen op de erfgrans.

Het verhardoppervlak van de woningen, wat op wadi's is aangesloten, is 1103 m<sup>2</sup>.

Met de bergingseis van 20 mm dient er 22,1 m<sup>3</sup> te worden geborgen. De wadi's hebben een bodemoppervlak van 104 m<sup>2</sup>. Het talud heeft een helling van 1:3. De maximale waterhoogte in de wadi is 30cm. Totaal kan er in de wadi 49,1m<sup>3</sup> worden geborgen. Voor dit deelgebied wordt voldaan aan de bergingseis. In de situatie wanneer de wadi volledig is gevuld, zal het water via laagtes overstromen naar de Floresstraat. Hier wordt het water opgevangen in kolken die op het gemengde riool zijn aangesloten.

### **Deelgebied 3:**

Voor de woningen grenzend aan de Perikweg en Javastraat is het niet mogelijk om het hemelwater naar een wadi of IT/hwa-riool af te voeren. Deze woningen worden op het bestaande gemengde riool aangesloten. Er wordt niet voldaan aan de bergingseis.

### **Voorwaarden loslaten bergingseis**

Uit bovenstaande uitwerking blijkt dat niet overal wordt voldaan aan de bergingseis van 20 mm. 20 mm waterberging kan alleen gerealiseerd worden door op kavel niveau met technische moeilijk te onderhouden voorzieningen te gaan werken. In overleg met de gemeente d.d. 9 oktober 2017 is daarom de bergingseis losgelaten onder voorwaarde dat Explorius/Nijhuis voor minimaal de besparingen op infiltratieriolen en kratten inzet op alternatieve voorzieningen om het water in het gebied te houden of om het hergebruik van water te stimuleren.

Mogelijke opties hiervoor zijn bijvoorbeeld: beschikbaar stellen van een regenton, waterbergende schuttingen, toepassen van groene daken.

## **4 Conclusies en aanbevelingen**

Binnen het plangebied wordt het vuilwater van de woningen aangesloten op een nieuw te leggen gemengde riolering. Aan de buitenrand worden de vuilwateraansluitingen aangesloten op het reeds bestaande gemengde riool.

Binnen het plangebied wordt een waterberging van 20 mm geëist. Gezien de slechte doorlatendheid van de ondergrond is infiltreren in het plangebied niet mogelijk. Tevens heeft de gemeente aangegeven dat het toepassen van waterbergende verhardingen niet toegestaan zijn. Daarnaast is er geen oppervlaktewater in de nabijheid van het plangebied.

Voor het afvoeren van hemelwater is het gebied vanwege het hellende karakter opgedeeld in drie deelgebieden.

In deelgebied 1 (midden plangebied) wordt zoveel mogelijk water oppervlakkig afgevoerd richting de centrale wadi. Er wordt op deze wijze ca. 4 mm berging gerealiseerd. De openbare wegen die niet oppervlakkig kunnen worden afgekoppeld worden aangesloten op het gemengde riool.

In deelgebied 2 (woningen aan Floresstraat) wordt al het hemelwater afgevoerd naar de wadi's. Hier wordt voldaan de bergingseis van 20 mm.

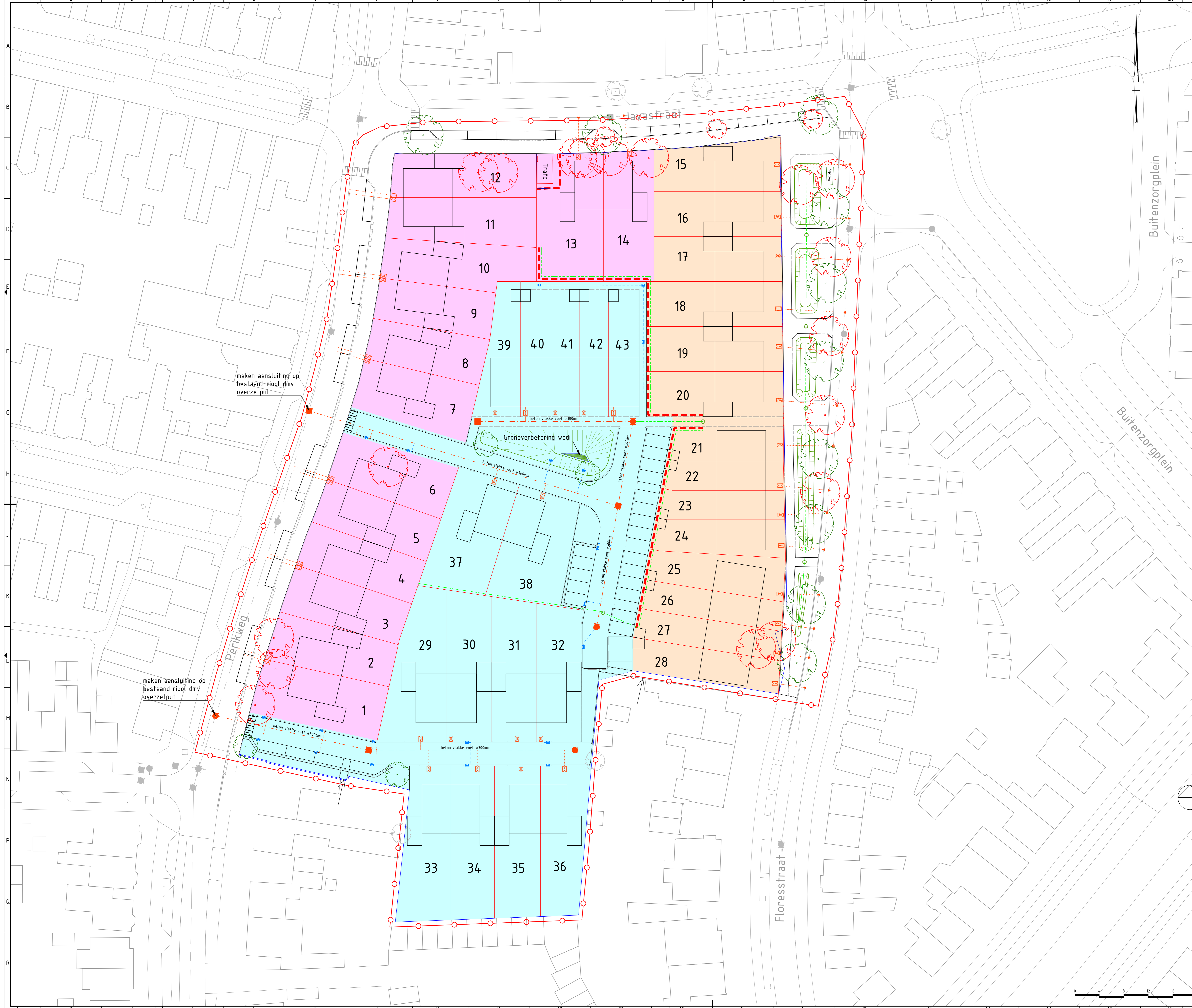
Deelgebied 3 (woningen aan de Javastraat en Perikweg) kunnen niet worden aangesloten op een wadi of op oppervlakte water. Deze woningen worden aangesloten op het gemengde riool onder de hoofdrijbaan.

Uit bovenstaande uitwerking blijkt dat niet overal wordt voldaan aan de bergingseis van 20 mm. 20 mm waterberging kan alleen gerealiseerd worden door op kavel niveau met technische moeilijk te onderhouden voorzieningen te gaan werken. In overleg met de gemeente d.d. 9 oktober 2017 is daarom de bergingseis losgelaten onder voorwaarde dat Explorius/Nijhuis voor minimaal de besparingen op infiltratieriolen en kratten inzet op alternatieve voorzieningen om het water in het gebied te houden of om het hergebruik van water te stimuleren.

Resumerend wordt waar mogelijk het hemelwater geloosd op de te realiseren wadi's. Waar dit niet mogelijk is wordt rechtstreeks geloosd op het bestaande en nieuw te leggen gemengde riool. Het vrijkomende budget wordt ingezet voor alternatieve voorzieningen zoals bijvoorbeeld vegetatiedaken en/of regentonnen. Dit deel van de scope wordt bij de verdere opstalontwikkeling door Nijhuis Rijssen meegenomen.

## Bijlagen

## **Bijlage 1 Rioleringsontwerp**



- ### Legenda
- Bestaand riool
  - Nieuw vwa-riool met inspectieput
  - Uitlegger vwa-riool locatie indicatief ingetekend
  - Maken inlaat op bestaand riool
  - straatkolk met uitlegger
  - Wadi
  - drainage
  - doorspuitput drainage
  - Deelgebied 1
  - Deelgebied 2
  - Deelgebied 3
  - Eigendomsgrens
  - Werkgrens

Oprachgever: Explorius

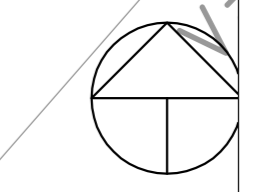
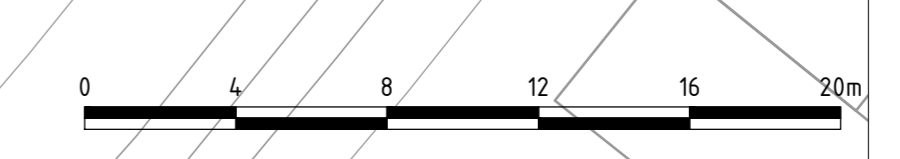
Project: NRO Enschede

Onderwerp: Ontwerp riolering

Gepland: G. Bastman  
 Datum: 25-10-2017  
 Schaal: 1:250  
 Formaat: A0  
 Projectcode: EXP00817  
 Document: EXP00817

Goedgekeurd: F. Nijssen  
 Status: DEFINITIEF  
 Versie: 1.0  
 Tekening: 1/1  
 Soort document: TEKENING

Buro Hoogstraat bv  
 Kerkplein 5  
 8121 BK Enschede



## **Bijlage 2 Doorlatendheidsonderzoek**

Explorius Vastgoedontwikkeling B.V.  
T.a.v. de heer ing. P.H.J. Hassink  
Postbus 73  
7460 AB RIJSSEN

Datum: 19-6-2017

Ons kenmerk : 207560-10/B01  
Betreft : Briefrapport infiltratieonderzoek, Perikweg 97 in Enschede  
Behandeld door : de heer W. (Wouter) Teunis

Geachte heer Hassink,

Hierbij ontvangt u een beschrijving van de werkzaamheden en de resultaten van het infiltratie-onderzoek dat is uitgevoerd op bovengenoemde locatie.

### **Aanleiding en doel**

Aanleiding voor het onderzoek is de wens om inzicht te krijgen in de doorlatendheid van de (onverzadigde) bodem voor de aanleg van infiltratiekratten en een IT-riool. Het doel van het onderzoek is om door het bepalen van de bodemopbouw en doorlatendheid van de (onverzadigde) bodem vast te stellen of de bodem geschikt is voor het infiltreren van water vanuit infiltratiekratten en IT-riool.

### **Werkzaamheden**

Voor het onderzoek zijn drie boringen tot 3 m –mv verricht om inzicht te krijgen in de bodemopbouw. De posities van de boringen zijn bepaald op aanwijzen van de opdrachtgever en weergegeven op de situatieschets in bijlage 1. Bij elke boring zijn twee infiltratieproeven met een Compact Constant Head Permeameter (CCHP) uitgevoerd. Bij elke infiltratieproef is water uit de CCHP toegevoegd in een boorgat, waarbij getracht is om het waterniveau in het boorgat op een constant niveau te houden. Daarbij is per tijdseenheid gemeten en geregistreerd hoeveel water uit de CCHP is gestroomd. De diepte van de proeven is bij elke boring vastgesteld op basis van de lokale bodemopbouw en is 1,2 m –mv.

### **Resultaten**

#### Bodemopbouw

Als bijlage 2 zijn de uitgetekende bodemprofielen weergegeven. Op de onderzoekslocatie is er sprake van een zeer heterogene bodemopbouw. De bodem bestaat uit zeer fijn tot matig grof, zwak tot sterk siltig zand met daartussen zwak tot sterk zandige leemlagen variërend in diepte en dikte. De geroerde bovengrond is zwak humeus. De bodemopbouw duidt op een slechte tot matige doorlatendheid.

#### **ONDERDEEL VAN ENVITA NEDERLAND B.V.**

**Envita Almelo B.V.**  
Einsteinstraat 12a • 7601 PR ALMELO  
Tel. +31(0)546 - 53 20 74  
info@envita-almelo.nl • www.envita-almelo.nl  
IBAN NL89 RABO 0368 8801 41  
K.v.K. nr. 08153381  
BTW-nr. NL 8173.16.851.B.01

**Envita Nijmegen B.V.**  
Metaalweg 18 • 6551 AD WEURT  
Tel. +31(0)24 - 397 57 62  
info@envita-nijmegen.nl • www.envita-nijmegen.nl  
IBAN NL83 RABO 0132 4716 55  
K.v.K. nr. 09176867  
BTW-nr. NL 8187.94.239.B.01

#### **WWW.ORTAGEO.NL**

**Envita West B.V.**  
Postbus 1406 • 3260 AK OUD-BEIJERLAND  
Tel. +31(0)24 - 397 57 62 / (0)546 – 53 20 74  
info@envita-west.nl • www.envita-west.nl  
IBAN NL60 RABO 0311 3792 57  
K.v.K. nr. 66392772  
BTW nr. NL 8565.30.669.B.01



### Doorlatendheid

Op basis van de bij elke proef gemeten en geregistreerde hoeveelheid water dat uit de CCHP is gestroomd, is bij elke boring de doorlatendheid (k-waarde) berekend. De resultaten daarvan zijn verwerkt in de volgende tabel.

**Tabel 1: Doorlatendheid**

Boring	Diepte CCHP-proef (m –mv)	Samenstelling	Doorlatendheid (m/dag)
01a	1,2	Zand, matig fijn, zwak siltig <sup>1</sup>	1 à 2
02	1,2	Zand, matig grof, zwak siltig	2 à 3
03	1,2	Zand, zeer fijn, matig siltig	< 0,1
04	1,2	Zand, zeer fijn, sterk siltig	< 0,1
05	1,2	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus	0,1 à 0,3

1) Afwijkende bodemopbouw van boring 01, proef uitgevoerd ter plaatse van boring 01a op 0,5 meter van de boring 01

Zoals uit voorgaande tabel blijkt is de doorlatendheid (k-waarde) van de bodem bij boring 01a en 02 circa 1,5 m/dag. Dit is matig. De boringen zijn verricht op het noordoostelijk deel van de onderzoekslocatie.

Bij boringen 03, 04 en 05 is een doorlatendheid van 0,1 tot 0,3 of kleiner dan 0,1 m/dag bepaald. Dat duidt op een slechte doorlatendheid. De boringen zijn verricht op het zuidwestelijke deel van de onderzoekslocatie.

De doorlatendheid is sterk afhankelijk van de bodemsamenstelling (aantal, grootte en vorm van de poriën en de onderlinge verbindingen tussen de poriën). Aangezien een bodem altijd een bepaalde mate van heterogeniteit vertoont en er slechts op enkele punten is gemeten, hoeven de afgeleide K-waarden niet representatief te zijn voor de gehele onderzoekslocatie.

De resultaten van het onderzoek tonen aan dat sprake is van behoorlijke heterogeniteit in de doorlatendheid. Deze heterogeniteit houdt verband met de bodemopbouw op de onderzoekslocatie. Er is een duidelijk verband vastgesteld tussen (verschil in) bodemopbouw en doorlatendheid.

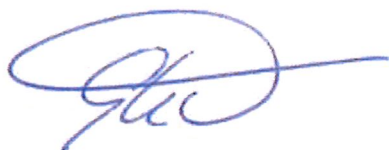
### **Aanbeveling**

In verband met de aanwezige bebouwing, heeft niet bij alle beoogde infiltratievoorzieningen onderzoek kunnen plaatsvinden. Gezien de heterogene bodemopbouw wordt aanbevolen om na de sloop van de bebouwing ter plaatse van de beoogde voorzieningen aanvullend de doorlatendheid te bepalen.

Aangezien binnen het onderzoeksgebied lemlagen voorkomen, is het van belang om goede ontwerp-berekeningen voor een infiltratievoorziening te maken. Daarnaast wordt geadviseerd om een infiltratieadvies op te stellen, zodat een infiltratievoorziening optimaal wordt gedimensioneerd, afhankelijk van de hoeveelheid hemelwater, de bodemopbouw en de beschikbare ruimte voor het aanleggen van een infiltratievoorziening. Hiermee moet worden voorkomen dat er een (relatief kostbaar) onvoldoende of een niet werkende infiltratievoorziening wordt gerealiseerd.

Wij vertrouwen erop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd en naar tevredenheid aan uw opdracht te hebben voldaan. Mocht u vragen of opmerkingen hebben, dan kunt u contact opnemen met Wouter Teunis of ondergetekende.

Met vriendelijke groet,  
Envita Almelo B.V.

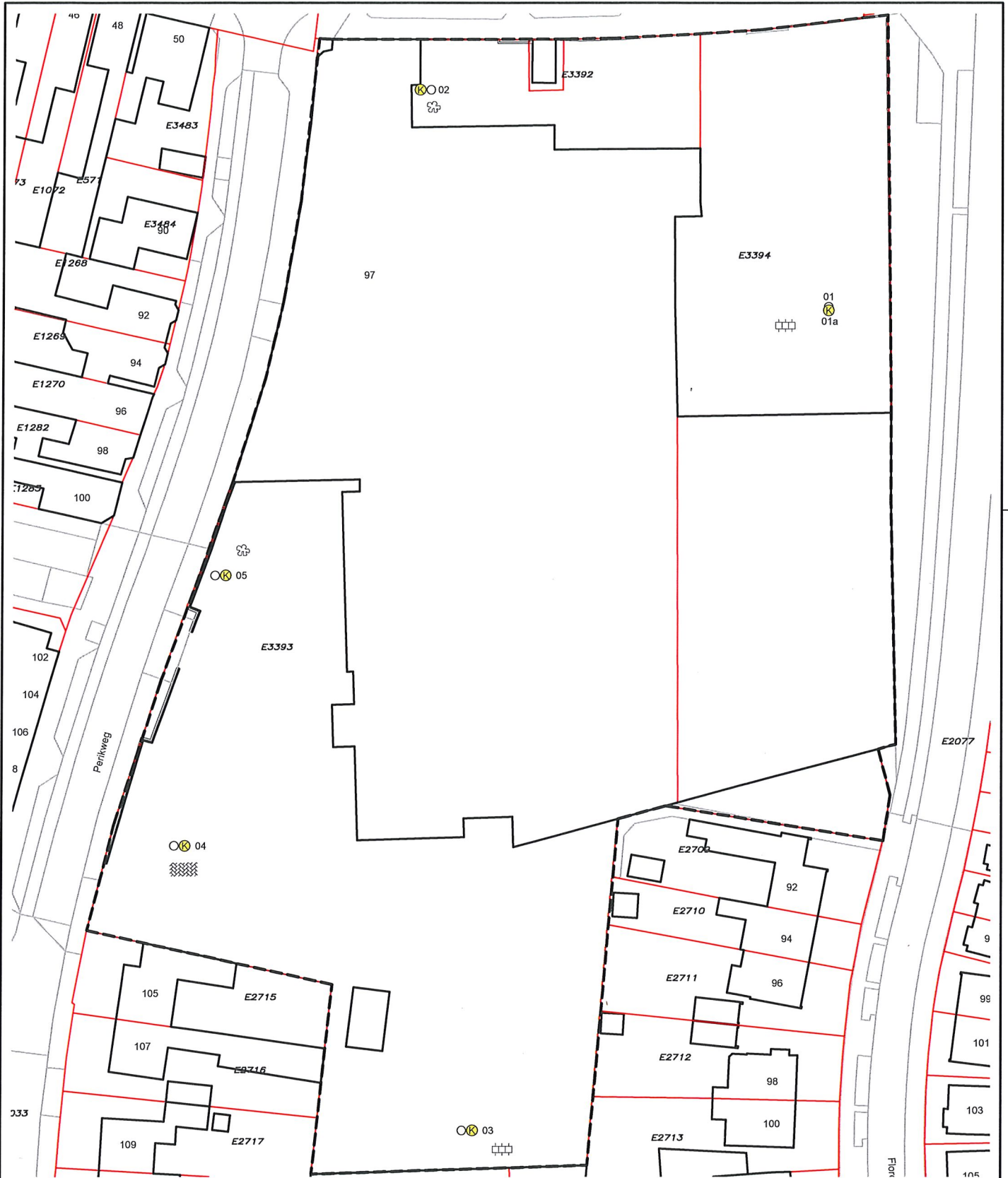


de heer ing. G.D.F. Klein Teeselink

Bijlagen: 1. Tekening met situering proeven  
2. Bodemprofielbeschrijvingen

**BIJLAGE 1**

**TEKENING MET SITUERING PROEVEN**



**Legenda**

- boring
- ⊗ infiltratieproef (KSAT-meting)
- onderzoekslocatie
- waterloop
- 123 huisnummer
- A1234 kadastraal nummer
- perceelsgrens
- ⊞ klinkers
- ⊞ tegels
- ⊞ groenstrook



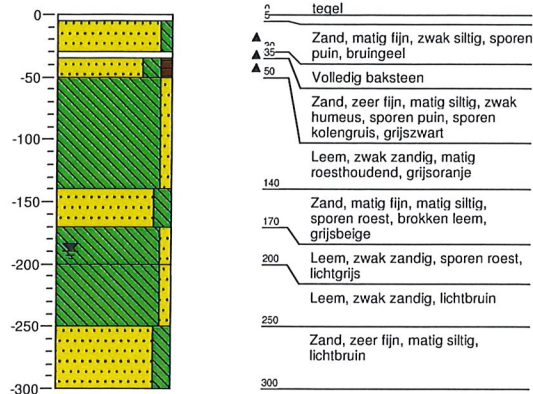
Titel: <b>Tekening met situering proeven</b>		Projectnaam: <b>Infiltratieonderzoek          Perikweg 97 in Enschede</b>			Project: 207560-10	Bijlage: 1	Formaat: A3
Gecontroleerd: 	Getekend: <b>JWE</b>	X: <b>258382</b>	Y: <b>470424</b>	Schaal: <b>1:500</b>	Datum: <b>19-6-2017</b>		
Opdrachtgever: <b>Explorius Vastgoedontwikkeling BV</b>							

## BIJLAGE 2

### BODEMPROFIELBESCHRIJVINGEN

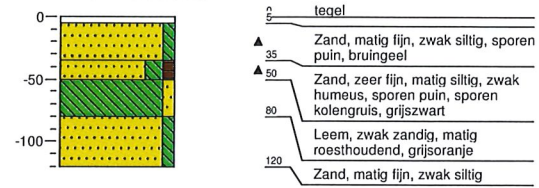
### Meetpunt: 01

Datum meting: 12-06-2017  
Boormeester: Tom Veldhuis  
Peilen in cm t.o.v. referentievlaak



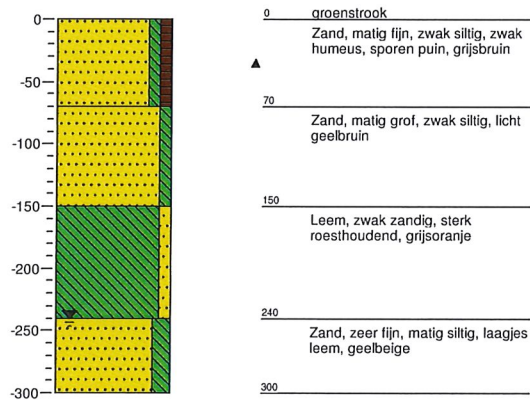
### Meetpunt: 01a

Datum meting: 12-06-2017  
Boormeester: Tom Veldhuis  
Peilen in cm t.o.v. referentievlaak



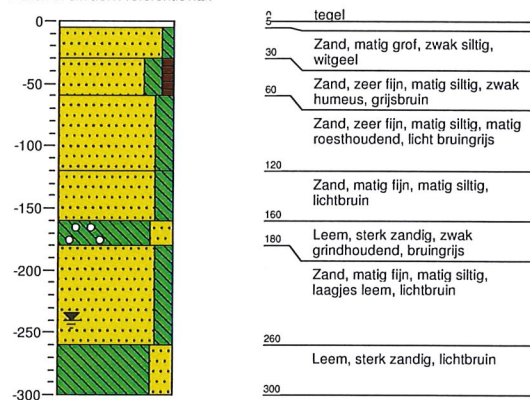
### Meetpunt: 02

Datum meting: 12-06-2017  
Boormeester: Tom Veldhuis  
Peilen in cm t.o.v. referentievlaak



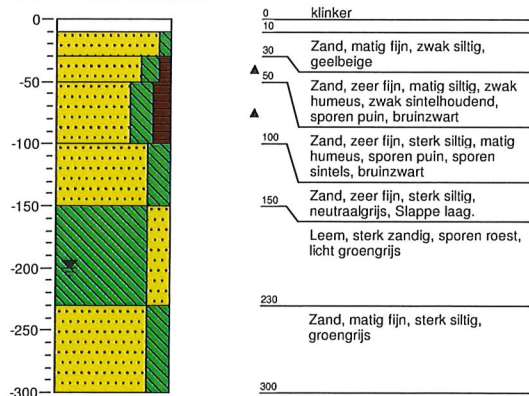
### Meetpunt: 03

Datum meting: 12-06-2017  
Boormeester: Tom Veldhuis  
Peilen in cm t.o.v. referentievlaak



### Meetpunt: 04

Datum meting: 12-06-2017  
Boormeester: Tom Veldhuis  
Peilen in cm t.o.v. referentievlaak



### Meetpunt: 05

Datum meting: 12-06-2017  
Boormeester: Tom Veldhuis  
Peilen in cm t.o.v. referentievlaak

