

## RAPPORT

Riolering & waterhuishouding  
plan Laar/Achterstraat te Nistelrode  
Revisiedatum: 29 november 2011





## RAPPORT

Riolering & waterhuishouding  
plan Laar/Achterstraat te Nistelrode  
Revisiedatum: 29 november 2011

OPDRACHTGEVER	Jansen Bouwontwikkeling Postbus 278 6600 AG WIJCHEN
DATUM	12 juli 2011
PROJECTNUMMER	KE05203
DOCUMENTNUMMER	KE05203-007
OPGESTELD DOOR	ing. H. Nieuwhof-Langeveld
GEAUTORISEERD	ing. H.W. Boom
PROJECTLEIDER	ing. M. Boot
GEZIEN	

BOOT organiserend ingenieursburo B.V.  
Postbus 154  
6660 AD Elst (GLD)  
Tel. 0481 - 37 71 65  
Fax. 0481 - 37 72 42  
WEBSITE <http://www.buroboot.nl>  
E-MAIL [info@buroboot.nl](mailto:info@buroboot.nl)

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>INLEIDING .....</b>	<b>2</b>
1.1	ALGEMEEN .....	2
1.2	DOCUMENTEN .....	3
<b>2</b>	<b>BESTAANDE SITUATIE .....</b>	<b>4</b>
2.1	INRICHTING .....	4
2.2	MAAIVELDHOOGTEN EN (GEOLOGISCHE) BODEMOPBOUW .....	4
2.3	WATERHUISHOUDING EN GEOHYDROLOGISCHE GESTELDHEID .....	4
2.4	RIOLERING .....	5
<b>3</b>	<b>UITGANGSPUNTEN .....</b>	<b>6</b>
3.1	ONTWERPRICHTLIJNEN .....	6
3.2	DUURZAAMHEIDSTHEMA'S .....	6
3.3	OVERLEG .....	6
3.4	RANDVOORWAARDEN T.A.V. ONTWERP WATERHUISHOUDING .....	6
<b>4</b>	<b>HEMELWATERSYSTEEM.....</b>	<b>8</b>
4.1	ONTWERP WATERSYSTEEM .....	8
4.2	UITGANGSPUNTEN T.B.V. BEREKENINGEN .....	9
4.3	DIMENSIONERING BERGING.....	10
4.4	DIMENSIONERING HWA-STELSEL.....	11
4.5	AFVOER NAAR WATERSYSTEEM.....	12
4.6	AANDACHTSPUNTEN BIJ UITWERKING ONTWERP.....	12
<b>5</b>	<b>VUILWATERSYSTEEM.....</b>	<b>13</b>
5.1	UITGANGSPUNTEN T.B.V. BEREKENINGEN .....	13
5.2	BEREKENINGEN .....	13
5.3	ONTWERP WATERSYSTEEM .....	13

### BIJLAGEN

A	: Retentieberekening T = 10 en T = 100 o.b.v. HNO-tool
B	: Tekening bestaande oppervlaktes
C	: Aanleg en onderhoud van wadi's
D	: Ontwerptekeningen: KE05203-001 blad 02 en blad 04 d.d. 12 juli 2011
E	: Briefrapport bouwrijpmaken en functioneren waterhuishouding inrichtingsplan Laar/Achterstraat te Nistelrode met als kenmerk 1120080/PK d.d. 05 oktober 2011

# 1 Inleiding

## 1.1 Algemeen

In opdracht van Jansen Bouwontwikkeling is door BOOT organiserend ingenieursburo een riolerings- & waterhuishoudingsplan opgesteld t.b.v. het project 'Laar/Achterstraat' te Nistelrode.

Het plan behelst de nieuwbouw van 28 grondgebonden woningen en één appartementencomplex, inclusief de aanleg van de daarbij behorende infrastructuur. De oppervlakte van het plangebied bedraagt ca. 1,5 ha (zie figuur 1.1).

Het project is gelegen aan de zuidkant van Nistelrode. Het plangebied wordt aan de noordzijde begrensd door de bebouwing langs de Lindestraat, de Laar en de Achterstraat en aan de zuidzijde door agrarische percelen.

**Figuur 1.1** plangebied



## 1.2 Documenten

Onderstaand een overzicht van de documenten die betrekking hebben op dit rapport.

- Hydrologische adviezen, uitbreidingsplan Laar/Achterstraat te Nistelrode, Kranendonk Geohydrologie, februari 2006
- Bodemkundig/geohydrologisch onderzoek en onderzoek naar aardkundige waarden op en nabij perceel Nistelrode sectie B nr. 2376, Bodemconsult Arnhem, d.d. 17 oktober 2005
- Besprekingsverslag, waterhuishouding locatie Laar/Achterstraat Nistelrode, opgesteld door BOOT organiserend ingenieursburo, d.d. 13 mei 2011

## 2 Bestaande situatie

### 2.1 Inrichting

Momenteel is het plangebied voor een klein deel bebouwd met de daarbij behorende verharding. Verder is het terrein in gebruik als agrarische grond. De aanwezige bebouwing, bestaande uit een bedrijfspand en de verharding (ca 2100 m<sup>2</sup>), zal van het terrein worden verwijderd (zie tekening bijlage B).

### 2.2 Maaiveldhoogten en (geologische) bodemopbouw

Nistelrode is gelegen op de Peelrandbreuk. Als gevolg hiervan kan in de bodem sprake zijn van scherpe overgangen in de bodemopbouw en lokaal afwijkende grondwaterstromingen.

De hoogte van het maaiveld verloopt van ca. 11,60 m +NAP aan de noordoostzijde naar ca. 10,40 m +NAP aan de westzijde van het terrein.

Vanaf het maaiveld is een afdekkende teelaardelaag (silt- en humushoudend) aangetroffen met een dikte van 0,5 à 0,6 m. Tot een diepte van circa 14 m -maaiveld is een doorgaand zandpakket aanwezig dat lokaal wordt onderbroken door dunne leemlagen. Het zand is tot ca. 14 m -maaiveld veelal matig fijn tot grof van samenstelling. Van 14 m tot 17 m -maaiveld zijn leem(houdende) lagen aangetroffen. Bij sonderingen tot een maximale diepte van 25 m -maaiveld zijn overwegend fijnzandige lagen met een min of meer leemhoudend karakter aangetroffen. Voor een weergave van de boorprofielen wordt verwezen naar rapport "Hydrologische adviezen" van Kranendonk Geohydrologie.

Op basis van korrelverdeling is de waterdoorlatendheid van de aangetroffen ondiepe zandlagen (tot 0,5m -maaiveld) als matig gekwalificeerd. Dit wordt veroorzaakt door het humus-, oer- en silthoudende karakter van de zandlagen. Onder de teelaardelaag is overwegend matig fijn en grindhoudend zand aangetroffen met een matige tot redelijke waterdoorlatendheid van 0,01 tot 4,0 m/etmaal.

### 2.3 Waterhuishouding en geohydrologische gesteldheid

Ten zuidwesten van het plangebied is het oppervlaktewaterstelsel, beheerd door het waterschap Aa en Maas, aanwezig. Het waterpeil wordt door het waterschap gehandhaafd op 8,00 à 8,20 m +NAP, welke gedurende natte situaties met ca. 0,50 m kan worden verlaagd. Tijdens extreme situaties dient rekening te worden gehouden met peilen van 8,4 à 8,6 m +NAP. Binnen het plangebied zijn een aantal droogvallende sloten aanwezig met een bodemniveau van 0,6 à 1,0 m -maaiveld.

Op basis van de langjarige peilbuisgegevens van NITG-TNO kan voor het afdekkende en eerste watervoerend pakket een relatief hoge grondwaterstand worden aangehouden van ca. 10,30 m +NAP. Een lage grondwaterstand van het grondwater kan worden afgeleid op ca. 9,20 m +NAP. Voor de onderbouwing van de aangehouden waarden wordt verwezen naar de rapportage, genoemd onder §1.2.

Door de aanwezigheid van de Peelrandbreuk nabij het plangebied zijn er van nature veel opgeloste ijzerverbindingen aanwezig in het grondwater die zich, zodra ze in contact komen met zuurstof, in geoxideerde vorm op de bodem afzetten.

#### 2.4 Riolering

Binnen het plangebied is geen riolering aanwezig (anders dan huisaansluitingen). In de bestaande wegen rondom het plangebied is een gemengd rioolstelsel aanwezig.

De gegevens (materiaal, diepteligging etc.) van de bestaande riolering zijn vermeld op de tekening in bijlage D.

## 3 Uitgangspunten

### 3.1 Ontwerprichtlijnen

Vanaf 1992 zijn richtlijnen van kracht met betrekking tot het functioneren van rioolstelsels. Deze dienen ten minste te voldoen aan de zogenaamde basisinspanning.

Deze basisinspanning houdt het volgende in: in nieuwe woon- en werkgebieden dient het (verbeterd) gescheiden rioleringsstelsel (of minimaal met gelijkwaardige vuiluitworp) te worden toegepast.

De uitgangspunten en ontwerprichtlijnen zoals deze in dit rapport zijn genoemd en gehanteerd, zijn gebaseerd op:

- Rijksbeleid: 'Vierde Nota Waterhuishouding', 'Waterbeleid 21<sup>e</sup> eeuw (WB21)' en 'Nationaal Bestuursakkoord Water'.
- Provinciaal beleid: 'Provinciaal Waterplan 2010-2015'
- Waterschapsbeleid: 'Waterbeheerplan 2010-2015 Waterschap Aa en Maas' en 'Keur Waterschap Aa en Maas 2011'.

### 3.2 Duurzaamheidsthema's

In dit plan zijn de mogelijkheden bekeken om op een duurzame wijze met het water om te gaan.

De algemene thema's van duurzaam waterbeheer zijn als volgt:

- Stap 1: voorkomen van hemelwaterafvoer
- Stap 2: benutten of infiltreren van hemelwater
- Stap 3: vertraagt afvoeren van hemelwater naar oppervlaktewater.

De ambitie voor het omgaan met het hemelwater binnen dit plan is om het hemelwater te filteren in de bodem van de wadi en vervolgens vertraagd af te voeren naar oppervlaktewater.

### 3.3 Overleg

Met de onderstaande personen en instanties heeft overleg plaats gevonden inzake de te hanteren randvoorwaarden t.a.v. de waterhuishouding:

- Gemeente Bernheze: Dhr. A. Barkane en Dhr. H. Soffner
- Waterschap Aa en Maas: Mw. L. de Theije en Dhr. J. Jansen

De randvoorwaarden staan in onderstaande paragraaf omschreven.

### 3.4 Randvoorwaarden t.a.v. ontwerp waterhuishouding

Voor de waterhuishouding van het plangebied dient te worden uitgegaan van de volgende randvoorwaarden:



- ▶ De dimensionering van de bergingsvoorziening dient te worden doorgerekend middels de HNO-tool, met de volgende frequentie:
  - $T=10+10\%$  (max. peilopzet in wadi tot 0,10 m -maaiveld)
- ▶ Ontwateringsnormen:
  - 1,00 m onder vloerpeil bebouwing (met kruipruimte)
  - 0,40 m onder vloerpeil bebouwing (zonder kruipruimte)
  - 0,70 m onder wegen en parkeerzones
  - 0,50 m onder tuinen / groenstroken
  - 0,50 m onder bodem van bergende c.q. infiltratie voorziening
- ▶ Droogleggingseisen (t.o.v. waterpeil watergang):
  - 1,00 m onder maaiveld
- ▶ De afvoer uit het stedelijk gebied mag niet toenemen ten opzichte van het onbebouwde gebied. De afvoernorm voor dit gebied komt uit op 1,67 l/s.ha;
- ▶ Berging voor zowel particulier als openbaar verharde oppervlakken mag in de centraal geprojecteerde wadi worden gecreëerd;
- ▶ Afstromend hemelwater ondergronds transporteren naar de wadi middels HWA-buizen; (voorkeur Gemeente)
- ▶ Drainage bij voorkeur permanent onder het grondwater aanleggen, om contact met zuurstof zoveel mogelijk te vermijden;
- ▶ HWA-uitstroomvoorziening naar watergang boven GHG aanleggen, om afvoer van grondwater te voorkomen;
- ▶ (Geknepen) afvoer van het hemelwater via de huidige watergang langs de zuidoostelijke grens van het plangebied;
- ▶ Langs de bestaande watergang is geen schouw- c.q. onderhoudspad benodigd.
- ▶ De huidige greppel in het plangebied behoeft geen opwaardering qua status;
- ▶ Te dempen greppels dienen te worden gecompenseerd;
- ▶ Gemeente wenst i.v.m. ervaring met 'natte zone' een zo ondiep mogelijk droogvallende retentievoorziening;
- ▶ Geen uitlogende materialen toepassen.

## 4 Hemelwatersysteem

### 4.1 Ontwerp watersysteem

#### 4.1.1 Algemeen

Het terrein waar de nieuwe bebouwing is gepositioneerd, zal een afwerkhoogte krijgen van ca. 11,50 +NAP ter plaatse van de wegen en minimaal 11,65 m +NAP ter plaatse van de bebouwing. E.e.a. is weergegeven op de ontwerptekening in bijlage D.

Voor het onderhavige plangebied is getracht de thema's van duurzaam waterbeheer aan te houden volgens de trits: vasthouden-bergen-afvoeren. Hieronder zijn de ondernomen stappen weergegeven.

Vanwege de relatief hoge grondwaterstand en leemhoudendheid van de bodem, kan het infiltreren van hemelwater naar de bodem niet worden gegarandeerd. Tevens kan er geen berging worden gevonden in het aanwezige oppervlaktewater in de directe omgeving.

De benodigde ruimte om het afstromende hemelwater te bergen en te zuiveren kan centraal in het plangebied worden gevonden in de vorm van een wadi. In dit systeem wordt het hemelwater tijdelijk geborgen en infiltreert een deel, waar mogelijk, naar de ondergrond. Echter vanwege aanwezigheid van leemlagen in de ondergrond wordt aansluiting op het watersysteem noodzakelijk geacht.

Met bovenstaande omgang van het hemelwater is de trits vasthouden-bergen-afvoeren op doelmatige wijze ingevuld. In onderstaande paragraaf is het hemelwatersysteem nader toegelicht.

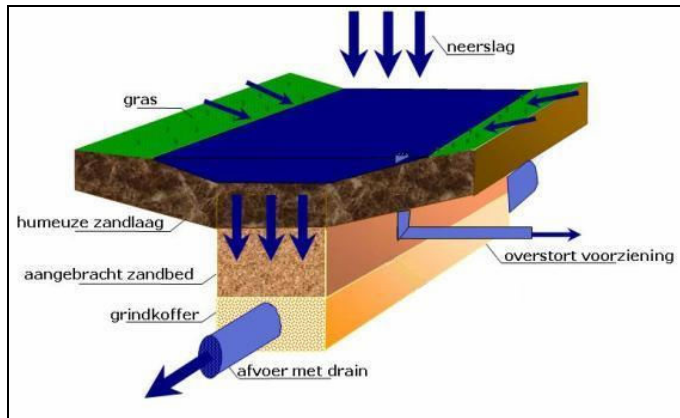
#### 4.1.2 Toelichting waterbergende voorziening

Afstromend hemelwater, afkomstig van daken en verhardingen, zal worden aangesloten op het aan te leggen ondergrondse hemelwaterstelsel. Deze zal m.b.v. een tweetal putten met roosterdeksel uitstromen in de geprojecteerde wadi.

De wadi zal fungeren als waterbergingsvoorziening, maar heeft naast de bufferende functie ook een zuiverende werking. De bodempassage in een wadi fungeert als filter, om de zgn. 'first-flush' te kunnen zuiveren. De drains, gelegen onder de bodempassage, worden ondergronds aangesloten op een drainverzamelput. Vanuit de drainverzamelput zal via een geknepen doorstroomopening het hemelwater vanuit het gehele plangebied vertraagd afgevoerd worden naar de slokop, zodanig dat de afvoernorm van 1,67 l/s.ha niet wordt overschreden. Deze afvoer is tevens minder dan de infiltratiecapaciteit van de bodem onder de wadi waardoor de aanvullende berging rondom de drainleidingen volledig benut zal worden.

De slokop (inspectieput met roosterdeksel), aan de zuidzijde van de wadi, zal de maximale peilopzet (tot 0,10m -maaveld) in de wadi waarborgen en een koppeling krijgen met de HWA-uitstroomvoorziening in de zuidoostelijk gelegen watergang. De HWA-uitstroomleiding wordt op de GHG (b.o.b. 10.30 +NAP) aangebracht, zodat geen grondwater vanuit het plangebied zal worden afgevoerd.

**Figuur 4.1 Impressie wadi-constructie**



De totaal aanwezige bergings- en infiltratiecapaciteit van de wadi is voldoende om een bui  $T=10+10\%$  te kunnen verwerken. Wanneer bij hevige neerslag ( $> T=10+10\%$ ) de capaciteit van de wadi volledig benut is, zal deze via de 'slokop' overstorten naar de uitstroomvoorziening in de bestaande watergang aan de zuidoostzijde van het plangebied. Daarnaast zal de rijbaan plaatselijk verlaagd aangelegd worden, zodat hemelwater oppervlakkig kan overlopen.

Het grondwaterregime zal, bij toepassing van de beoogde bergingsmedia, geen nadelige effecten ondervinden. Er zal tevens geen kwelafvoer c.q. aftopping van de GHG plaatsvinden.

De voorgestelde aanlegpeilen van woningen en wegen zijn afgestemd op de bestaande omliggende woningen, straatpeilen en maaiveldhoogten. Hiermee is voldoende drooglegging en ontwatering gewaarborgd.

Verhoging van de freatische grondwaterstand als gevolg van de voorgenomen activiteiten voor de planlocatie en/of de directe omgeving worden niet verwacht (zie bijlage E).

De aan de zuidwestzijde gelegen greppels worden binnen het plangebied gedempt. Om dit te compenseren wordt langs de plangrens een greppel aangelegd, waarvan de oppervlakte gelijk is aan de te dempen oppervlakte.

## 4.2 Uitgangspunten t.b.v. berekeningen

Onderstaande parameters worden gehanteerd t.a.v. het ontwerp van het HWA-afvoersysteem.

- Herhalingstijd maatgevende bui: 1x per 10 jaar +10%
- Grondwaterstanden:
  - GHG: ca. 10,30 m +NAP

- GLG: ca. 9,20 m +NAP
- Toegestane peilstijging bij T=10 + 10%: 0,30 m
- Afvoernorm bij T=10 + 10% (landelijk gebied): 1,67 l/s ha
- Doorlatendheid bovengrond (grastoplaag): ca. 0,5 m/etmaal
- Bodempeil wadi: 10,90 +NAP

## 4.3 Dimensionering berging

### 4.3.1 Afvloeiende oppervlakken

Het plangebied kan worden verdeeld in verschillende typen oppervlakken. De diverse oppervlakken zijn in tabel 4.1 weergegeven (voor locatie van de oppervlakken, zie tekening bijlage D).

Tabel 4.2 Overzicht diverse oppervlakken

TYPE OPPERVLAK	AFVLOEIENDE OPPERVLAKTE [M <sup>2</sup> ]	ONVERHARDE OPPERVLAKTE [M <sup>2</sup> ]	OPPERVLAKTE (%)
Bebouwing	2.510		17
Rijbaan	2.010		13
Parkeervoorzieningen	735		5
Trottoirs/voetpaden	1.075		7
Wadi		820	5
Tuinen	1.125	3.375	30
Groen		3.550	23
Subtotaal	7.455	7.745	100
Totaal	15.200		

### 4.3.2 Bergingsberekening

Om de benodigde berging te behalen wordt centraal in het plangebied een wadi aangelegd met een bodempeil van 10,90 +NAP (zie tekening bijlage D). De beschikbare berging in de wadi bedraagt:

Berging bij bui T=10+10%:

- Berging wadi:
  - Oppervlakte bodem: 695 m<sup>2</sup>
  - Oppervlakte bij max. peilopzet (0,30m): 765 m<sup>2</sup>
- **Totaal beschikbare berging: 219 m<sup>3</sup>**

In bijlage A (HNO-tool) zijn bovenstaande parameters verwerkt in de berekening t.b.v. het bepalen van de benodigde kwantitatieve berging.

De neerslaggebeurtenis bij een bui T=10+10% wordt bekeken. Hieruit blijkt dat tijdens de neerslaggebeurtenis het hemelwater (213 m<sup>3</sup>) in de wadi kan worden geborgen. Hiermee is de bergingseis, genoemd in §3.4, gewaarborgd.

Bij een bui T=100 +10% is volgens de berekening (HNO-tool) een berging van 277 m<sup>3</sup> benodigd. Bij een toegestane peilstijging tot 0,0 m -mv is de extra aanwezige berging in de wadi voor deze bui (780 m<sup>2</sup> \* 0,10 m =) 78 m<sup>3</sup>. Hieruit blijkt dat ook tijdens deze neerslaggebeurtenis het hemelwater (277 m<sup>3</sup>) volledig in de wadi kan worden geborgen.

#### 4.4 Dimensionering HWA-stelsel

Hieronder zijn de benodigde diameters van de HWA-leidingen binnen het plangebied berekend. De leidingen worden gedimensioneerd op een statische regenintensiteit van 110 l/s.ha (conform piek bui L08 Leidraad Riolering).

Voor de bepaling van het theoretisch maximaal af te voeren debiet door de buizen wordt gebruik gemaakt van de formule van Chézy:

$$Q = A \times C \times R^{1/2} \times I^{1/2}$$

waarin:

Q = gemiddeld debiet [m<sup>3</sup>/s]

C = coëfficiënt van Chézy [m<sup>1/2</sup>/s]

A = doorstroomd oppervlak [m<sup>2</sup>]

R = hydraulische straal [m]

I = helling van de energielijn [-]

*Berekening diameter HWA-uitstroomleidingen:*

- ▶ Totaal aangesloten verhard oppervlak: ca. 7.455 m<sup>2</sup>
- ▶ Afschot terreinriolering: 1,0 %
- ▶ Toegepast buismateriaal:
  - PVC wandruwheid = 1,0 mm
- ▶ Minimale diameter: ø250 mm
- ▶ Maatgevende peilmaat van de verharding is: 11,35 m +NAP
- ▶ Maatgevende lengte rioolstreng: ca. 110 m
- ▶ Regenintensiteit: 110 l/s.ha
- ▶ Buizen berekend op: volledige vulling
- ▶ Waakhoogte in inspectieput: 0,10 m
- ▶ Energieniveau in ontvangende wadi: 11,05 m +NAP
- ▶ Beschikbaar energieverhang: 1,8 mm/m

Bij de genoemde uitgangspunten worden de uitstroomleidingen naar de wadi belast met een totaal debiet van:

$$\frac{(7.455)}{10.000} * 110 = 82,0 \text{ l/s}$$

Bij een terreinverhang (= energieverhang) van 1,8 mm/m behoren de volgende debieten:

- ▶ PVC ø 250 mm: 26,9 l/s
- ▶ PVC ø 315 mm: 49,7 l/s
- ▶ PVC ø 400 mm: 93,7 l/s

De uitstroomleidingen zullen minimaal in pvc  $\varnothing$ 315 mm uitgevoerd dienen te worden. De overige diameters zijn naar rato van het aangesloten verhard oppervlak bepaald en op tekening vermeld.

#### 4.5 Afvoer naar watersysteem

In de voorgenoemde zuidelijke 'slokop', gesitueerd in de wadi, wordt een debietregulerende knijpconstructie opgenomen, zodat de afvoernorm niet wordt overschreden. De drain onder de wadi zal hierop worden aangesloten. De Slokop zal middels een HWA-uitstroomleiding op GHG niveau (10.30 m +NAP) worden verbonden met de uitstroomvoorziening in de bestaande watergang.

De afvoer van het hemelwater dient te geschieden middels de aan te leggen HWA-uitstroomleiding en de uitstroomvoorziening in de zuidoostelijk gelegen watergang. Hieronder wordt de maximaal toegestane afvoer berekend:

- Grootte plangebied: ca. 1,52 ha
- Afvoernorm: 1,67 l/s.ha
- Maximaal toegestane debiet: 2,54 l/s

Op basis van bovenstaande kan de diameter voor de maximaal toegestane afvoer van het plangebied naar de uitstroomvoorziening worden bepaald (Wet Torriceli, "Buisje van Borda"). Bij een opening met een praktische diameter van maximaal  $\varnothing$  40 mm zal de afvoer van hemelwater, vanuit het plangebied, binnen de toelaatbare afvoernorm van 1,67 l/s ha blijven.

#### 4.6 Aandachtspunten bij uitwerking ontwerp

Om dichtslaan van de drainleidingen te voorkomen, dienen de leidingen permanent in het grondwater te liggen ( $<9.00$  m +NAP). Zo wordt voorkomen dat zuurstof bij het grondwater komt en ijzerafzettingen gevormd worden.

Om uitspoeling van het talud te voorkomen bij de uitstroom van putten met roosterdeksel in de wadi dient taludbescherming toegepast te worden. Dit kan eenvoudig in de vorm van grasbetontegels, maar ook bijvoorbeeld in de vorm van een stortbed met keien.

De onderzijde van de grondkerende constructie tussen de parkeerplaatsen en de wadi zal, indien mogelijk, boven de GHG aangelegd dienen te worden om verstoring van grondwaterstroming te voorkomen. Wanneer dit niet mogelijk blijkt is het raadzaam om een drainleiding onder de parkeerplaatsen te leggen en deze op het HWA-stelsel aan te sluiten, om opstuwning van grondwater te voorkomen.

Het Appartementencomplex met ondergrondse parkeergarage dient waterdicht uitgevoerd te worden.

Ten behoeve van hemelwaterafvoer van inrit parkeergarage, HWA-pomp aansluiten op nieuw aan te leggen HWA-stelsel.

## 5 Vuilwatersysteem

### 5.1 Uitgangspunten t.b.v. berekeningen

De volgende uitgangspunten zijn bij het ontwerp en de berekening van het dwa-riool gehanteerd:

- ▶ De DWA-riolering dient te worden aangesloten op het bestaande gemengde stelsel in de Achterstraat.
- ▶ Riooltracé bij voorkeur boomstructuur
- ▶ Riolering onder wegverharding
- ▶ Voor de bepaling van de diameter is uitgegaan van: energieverhang (I) is leidingverhang
- ▶ Leidingverhang minimaal 4 mm/m voor 1e 150 m (beginstrengen), 3 mm/m voor 2e 150 m en 2 mm/m voor de overige strengen
- ▶ Minimale h.o.h. afstand tot ander riool of nutsvoorzieningen: 1,0 à 1,50 m
- ▶ Minimale afstand tot uitgeefbare grond: 2,00 m
- ▶ Minimale dekking op buizen: 1,10 m
- ▶ Materiaal buizen: PVC
- ▶ Materiaal putten: beton
- ▶ Maximale putafstand: 75 m
- ▶ Minimale inwendige buisdiameter: 250 mm
- ▶ Minimale tussenruimte van riolen bij evt. kruisingen: 100 mm
- ▶ Aantal inwoners per woning/appartement: gem. 3,0 pers.
- ▶ DWA-debiet: 10 l/uur/pers over 12 uur
- ▶ Maximale vullingsgraad DWA-riool: 50%

### 5.2 Berekeningen

Uitgaande van 28 woningen en 16 appartementen in het plan, bedraagt de hoeveelheid vuilwater die aangeboden wordt op het bestaande DWA-riool in de Achterstraat:

- ▶  $44 \times (10 \text{ l/h.pers} \times 3,0 \text{ pers.}) = 1.320 \text{ l/h} = 1,32 \text{ m}^3/\text{h} = 0,37 \text{ l/s}$ .

De aan te leggen DWA-riolering wordt uitgevoerd in een minimale praktische diameter van 250 mm, vanwege eventuele onderhoud- en inspectiewerkzaamheden. Het maximale debiet van een PVC-buis  $\varnothing 250 \text{ mm}$  met  $k=1,0$  en  $l=0,003$  bij 50% vulling bedraagt 17,4 l/s. De minimale diameter voldoet ruim.

### 5.3 Ontwerp watersysteem

De diepteligging van het bestaande DWA-riool (beton  $\varnothing 800 \text{ mm}$ ) in de Achterstraat (b.o.b. 9,40 m +NAP) is niet toereikend om het plangebied, met het leidingverhang zoals genoemd in de uitgangspunten, aan te kunnen sluiten. Om het toepassen van een pomp te voorkomen, zal het stelsel met een leidingverhang van 3mm/m aangelegd worden.

De lay-out van het DWA-stelsel is weergegeven op tekening in bijlage D



De capaciteit van de bestaande leiding Ø800 mm in de Achterstraat bedraagt ca. 525 l/s (uitgaande van 2‰ verhang). Volgens bovenstaande gegevens is de toename van het debiet in de bestaande DWA-leiding marginaal en wordt geen aanpassing in het bestaande stelsel noodzakelijk geacht.





Bijlage A

*Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen*

# Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

## Compenserende berging voor nieuw verhard gebied



### Algemeen

Naam project:

Contactpersoon initiatiefnemer:

Datum: 29-11-2011

### Kenmerken projectgebied

Bruto oppervlak projectgebied	15200	m <sup>2</sup>
Bestaand verhard oppervlak	2100	m <sup>2</sup>
Nieuw totaal verhard oppervlak	7455	m <sup>2</sup>
Netto te compenseren oppervlak	5355	m <sup>2</sup>
Hiervan is type 1 (volledig verhard)	5355	m <sup>2</sup>
Hiervan is type 2 (semi-verhard)	0	m <sup>2</sup>
Infiltratiepercentage semi-verhard oppervlak	50	%
Maaiveldniveau nieuw verhard oppervlak	11.3	m + NAP
GHG	10.3	m + NAP
Infiltratiesnelheid bodem	0.5	m/dag

### Systeemeisen aan berging in projectgebied

#### Dimensies voorziening

Lengte voorziening	10.0	m
Talud voorziening (1:x)	3.0	
Maximale peilstijging (in normaal nat jaar)	0.2	m
Maximale peilstijging bij T=10 jaar scenario	0.3	m
Maximale peilstijging bij T=100 jaar scenario	0.4	m

#### Afvoercoëfficiënten voorziening

Afvoercoëfficiënt bij T=10 jaar scenario	1.67	l/s/ha
Afvoercoëfficiënt bij T=100 jaar scenario	3.34	l/s/ha

### Resultaten

#### Totale benodigde berging in projectgebied

Berging voor infiltratie	34	m <sup>3</sup>
Berging bij extreme neerslag T=10 jaar	213	m <sup>3</sup>
Berging bij extreme neerslag T=100 jaar	277	m <sup>3</sup>

#### Ontwerp infiltratievoorziening

Ruimtebeslag	178	m <sup>2</sup>
Maximale berging in normaal nat jaar	34	m <sup>3</sup>
Maximale ledigingstijd in normaal nat jaar	10	uren
Berging bij extreme neerslag		
T=10 jaar	52	m <sup>3</sup>
T=100 jaar	70	m <sup>3</sup>

#### Ontwerp bergingsvoorziening voor extreme neerslagsituaties

Ruimtebeslag	719	m <sup>2</sup>
Berging bij T=10 jaar	213	m <sup>3</sup>
Berging bij T=100 jaar	277	m <sup>3</sup>
Afvoercapaciteit bij T=10 jaar	3.2	m <sup>3</sup> /uur

#### Berging 'tussen de stoepranden'

Berging bij T=100 jaar	0	m <sup>3</sup>
------------------------	---	----------------

Hydrologisch neutraal ontwikkelen

De waterschappen Aa & Maas en De Dommel willen met deze berekening in een vroeg stadium de betrokkenen adviseren over de eisen die de waterschappen stellen ten aanzien van hydrologisch neutraal ontwikkelen.

Het berekende wateradvies is richtinggevend. Aan de berekening kunnen geen rechten worden ontleend.

### Contactpersoon

Tel: 073-61 566 66  
Fax: 073-61 566 00  
<http://www.aaenmaas.nl>

Waterschap  
Aa en Maas  
Postbus 5049  
5201 GA IJ-s-Hertogenbosch  
Pettelaarpark 70  
5216 PP 's-Hertogenbosch

# Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

## Compenserende berging voor nieuw verhard gebied

### Toelichting



Neerslag die valt op verhard oppervlak wordt sneller naar het oppervlaktewater afgevoerd dan neerslag die op onverhard oppervlak valt. In het geval dat er verharding wordt aangelegd op een locatie waar eerst geen verharding aanwezig was, is er dus sprake van een versnelde lozing naar het oppervlaktewater. Dit heeft gevolgen voor de aanvulling van het grondwater en de afvoer uit het projectgebied bij neerslagsituaties. Deze gevolgen dienen gecompenseerd te worden door infiltratie en berging in het projectgebied.

### Opmerkingen

<geen>

#### Hydrologisch neutraal ontwikkelen

De waterschappen Aa & Maas en De Dommel willen met deze berekening in een vroeg stadium de betrokkenen adviseren over de eisen die de waterschappen stellen ten aanzien van hydrologisch neutraal ontwikkelen.

Het berekende wateradvies is richtinggevend. Aan de berekening kunnen geen rechten worden ontleend.

#### Contactpersoon

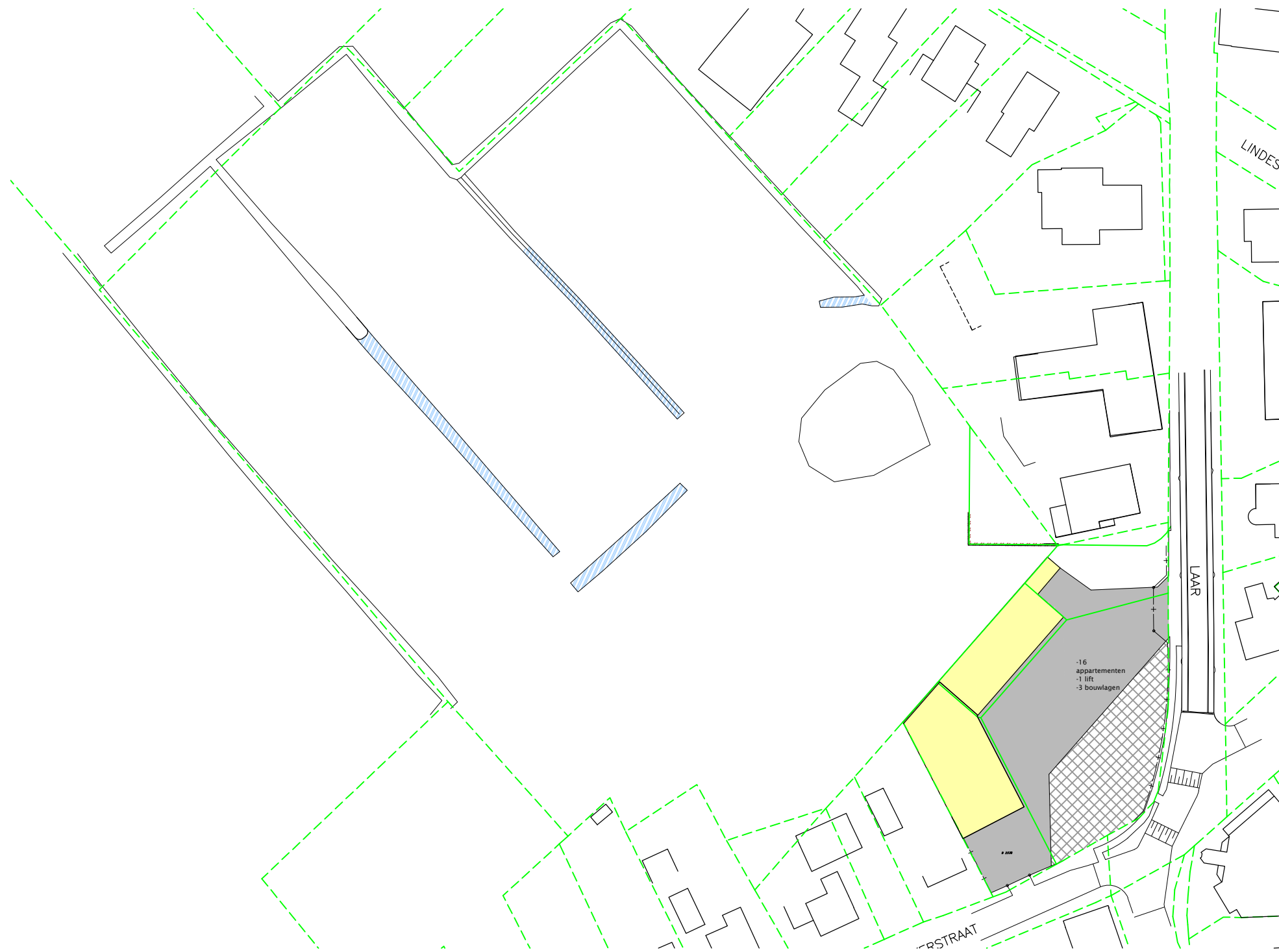
Tel: 073-61 566 66  
Fax: 073-61 566 00  
<http://www.aaenmaas.nl>

Waterschap  
Aa en Maas  
Postbus 5049  
5201 GA 's-Hertogenbosch  
Pettelaarpark 70  
5216 PP 's-Hertogenbosch



## Bijlage B

*Tekening bestaande oppervlaktes*



## LEGENDA

### Oorspronkelijke te vervallen situatie

	Bebouwing	opp.: ca. 695 m <sup>2</sup>
	Verharding	opp.: ca. 1.115 m <sup>2</sup>
	Halfverharding	opp.: ca. 585 m <sup>2</sup>
	Greppel	wateropp.: ca. 210 m <sup>2</sup>



Veenendaal  
tel. 0318 - 52 76 00  
Elst (Gld)  
tel. 0481 - 37 71 65  
<http://www.buroboot.nl>

Opdrachtgever : Jansen Bouwontwikkeling  
Project : Plan Laar/Achterstraat te Nistelrode  
Onderwerp : Vervallen situatie  
Datum : 12-07-2011  
Tek. : jze

Schaal : 1:1000  
Formaat : A3

Bestand : KE05203-001  
Blad : 01

Wijzigingen:

ruimtelijke informatie    ruimtelijke inrichting    ruimtelijk beheer



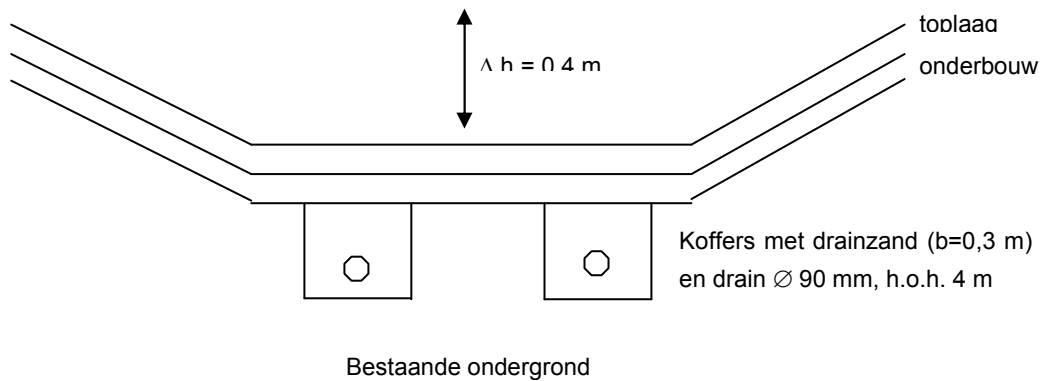
Bijlage C

*Aanleg en onderhoud van wadi's*

### Opbouw wadi

De wadi's zullen vlak worden opgebouwd met een grastoplaag en een transportdeel van grof zand.

Op basis van literatuur wordt het onderstaande ontwerp van een wadi voorgesteld:



$\Delta h$  = Hoogteverschil tussen maaiveld en bodem wadi

Onderdeel	Laagdikte (m)	Samenstelling	Eigenschappen
Toplaag ("schrале teelaarde")	0,30	Matig fijn tot matig grof zand M50: ca. 200 $\mu\text{m}$ lutumgehalte : < 1 à 2 % os : ca. 2 à 3 %	Voeding gras kv>0,5 m/etm
Onderbouw	0,30	Grof zand M50: 300 à 2000 $\mu\text{m}$	kv>5,0 m/etm voeding gras
Koffer met drainzand	0,50	Drainagezand	kv>10 m/etm
Drain $\varnothing 90 \text{ mm}$	h.o.h. 4,0 m	Polypropyleen omhulling pp 700	

De toepassing van een afwerklaag, bestaande uit grof zand met een gradatie van 0,4 tot 0,6 mm wordt van belang geacht voor het neerslaan van fijne delen. Deze laag kan in de tijd naar behoefte worden opgeschoond of vervangen. De wadi zal worden uitgevoerd met taluds 1:3.

### Inzaai en bemesting

Om de grasgroei na aanleg van de toplaag van de wadi voldoende te activeren en te stimuleren, wordt geadviseerd een voorraadbemesting uit te voeren bestaande uit tripel fosfaat in een hoeveelheid van 800 kg/ha. De voorraadbemesting dient voorafgaande aan de laatste bewerkingen van de toplaag te worden opgebracht.

Het voorstel is om een startbemesting te geven bestaande uit NPK 17+17+17 in een hoeveelheid van 300 kg/ha voorafgaande aan het inzaaien.

Om een goede en stevige grasmat te verkrijgen, wordt geadviseerd het veld in te zaaien met een graszaadmengsel bestaande uit Engels raaigras, veldbeemdgras en rietzwenkgras.

De geadviseerde hoeveelheid bedraagt 150 kilogram per hectare.

De toepassing van graszoden wordt sterk afgeraden vanwege de rijke samenstelling van zoden, hetgeen de infiltratie belemmert.

### **Onderhoudsaspecten wadi**

Om deze infiltratiecapaciteit in stand te houden worden jaarlijkse bezandingen van 0,005 m in combinatie met vertidraineren en inslepen van het zand, voorafgegaan door verticuteren en vegen van het wadi-areaal noodzakelijk geacht.

Bij extensief maaien dient het gemaaid gras te worden afgevoerd, teneinde een versnelde afname van de infiltratie tegen te gaan.

De aan te leggen drains onder de wadi dienen uitgevoerd te worden met doorspuitvoorzieningen (putten) t.b.v. onderhoud en goed functioneren van het wadi-systeem.

Tijdens het beheer dient tevens aandacht te worden besteed aan het werkelijke gebruik van de wadi. Indien de wadi in de praktijk ook voor andere doeleinden wordt gebruikt (bijv. voetballen, fietsen, hondenuitlaatplaats o.i.d.), kan worden gekozen voor het minder toegankelijk maken van de wadi, of het intensiveren van het onderhoudsprogramma. Het onderhoudsprogramma van de wadi kan in de loop van de tijd ook bijgesteld worden op basis van visuele inspecties.

Bovengenoemde handelingen komen veelal overeen met behandeling van natuurgras sportvelden. Om efficiënt onderhoud te plegen, kan ervoor gekozen worden om binnen de gemeente de werkzaamheden te combineren.

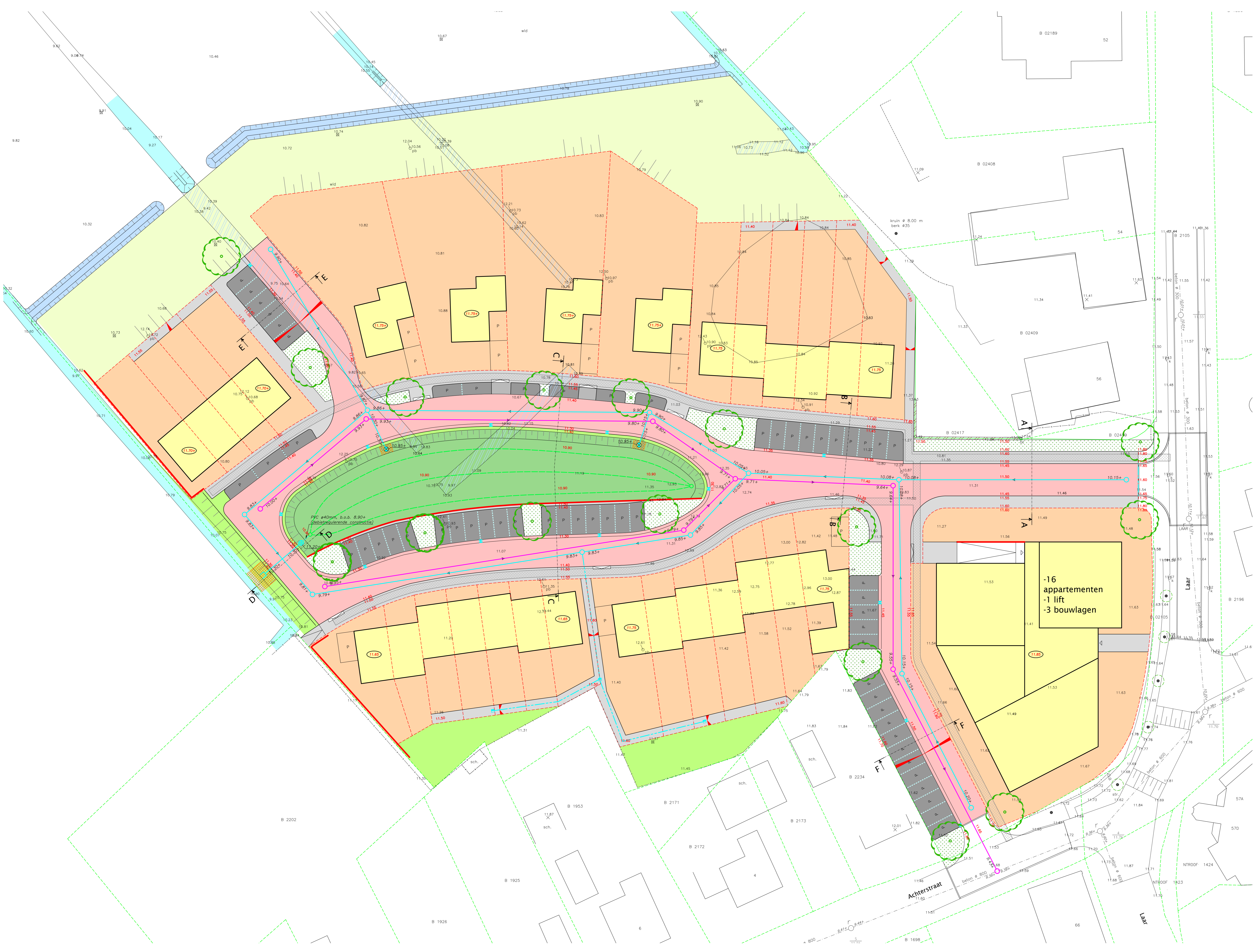
Tevens kan op basis van visuele inspectie de onderhoudsfrequentie worden bijgesteld.





Bijlage D

*Ontwerptekening: Riolering en waterhuishouding  
KE05203-001 blad 02 d.d. 12 juli 2011*



- ### LEGENDA
- #### Geprojecteerde nieuwe situatie
- |  |   |                                   |
|--|---|-----------------------------------|
|  | Bebouwing   | opp.: ca. 2.500 m <sup>2</sup>    |
|  | Kavels  | opp.: ca. 4.500 m <sup>2</sup>    |
|  | Rijbaan   | opp.: ca. 2.100 m <sup>2</sup>    |
|  | Parkeervoorzieningen  | opp.: ca. 750 m <sup>2</sup>      |
|  | Trottoir  | opp.: ca. 1.050 m <sup>2</sup>    |
|  | Wadi  | opp.: ca. 825 m <sup>2</sup>      |
|  | Groenvoorzieningen  | opp.: ca. 440 m <sup>2</sup>      |
|  | Bodembedekkers  | opp.: ca. 390 m <sup>2</sup>      |
|  | Gematigd groen (tuingronden)  | opp.: ca. 2.210 m <sup>2</sup>    |
|  | Greppel, diepte 0,50m   | wateropp.: ca. 210 m <sup>2</sup> |
|  | Taludbescherming  |                                   |
|  | Vloerpeil, in m +NAP  |                                   |
|  | Afwerkhoogte, in m +NAP   |                                   |
|  | Kavelgrens  |                                   |
|  | Nutstracé   |                                   |
|  | DWA inspectieput  |                                   |
|  | DWA leiding, PVC ø250mm, incl. afstroomrichting en b.o.b. in m +NAP |                                   |
|  | HWA inspectieput  |                                   |
|  | HWA inspectieput, v.v. roosterdeksel, incl. dekselhoogte in m +NAP  |                                   |
|  | HWA uitstroomvoorziening, incl. dekselhoogte in m +NAP              |                                   |
|  | Straatkolk  |                                   |
|  | HWA uitstroombak  |                                   |
|  | HWA leiding, PVC ø250mm, incl. afstroomrichting en b.o.b. in m +NAP |                                   |
|  | HWA-verzamelleiding, PVC Ø125mm                                     |                                   |
|  | Draindoorspuitput, PK315  |                                   |
|  | HWA drainleiding, PVC ø90mm, geperforeerd, b.o.b. 8.90m +NAP        |                                   |
|  | L-wand  |                                   |
|  | Boom  |                                   |
- #### Bestaande situatie
- |  |   |                                   |
|--|---|-----------------------------------|
|  | Bestaande te handhaven watergang c.q. greppel                               | wateropp.: ca. 210 m <sup>2</sup> |
|  | Te dempen greppel   |                                   |
|  | Gemeten bebouwing   |                                   |
|  | Kadastrale grens (niet nauwkeurig)  |                                   |
|  | Rasters en hekwerken  |                                   |
|  | Gemeten hoogte in NAP   |                                   |
|  | Lichtmast   |                                   |
|  | Boom  |                                   |
|  | Waterafsluiter  |                                   |
|  | Brandkraan  |                                   |
|  | (riool)inspectieput   |                                   |
|  | Straatkolk  |                                   |
|  | Dorpelhoogte  |                                   |
|  | Bestaande laagspanningskabel  |                                   |
|  | Bestaande middenspanningskabel  |                                   |
|  | Bestaande gasleiding, lage druk   |                                   |
|  | Bestaande waterleiding  |                                   |
|  | Bestaande telecomkabel  |                                   |
|  | Bestaande CAI kabel   |                                   |
|  | Bestaand gemengd riool, incl. materiaal, diameter in mm en b.o.b. in m +NAP |                                   |



PROJECT : Plan Laar/Achterstraat te Nistelrode  
 ONDERWERP : Riolering en waterhuishouding

Wijzigingen		Foteringgegevens		Status
Datum	Gr.			
				Ontwerp
				Concept
				Definitief
				Voor uitvoering
				Revisie
Bestand : KE05203-001				
Blad : 02				

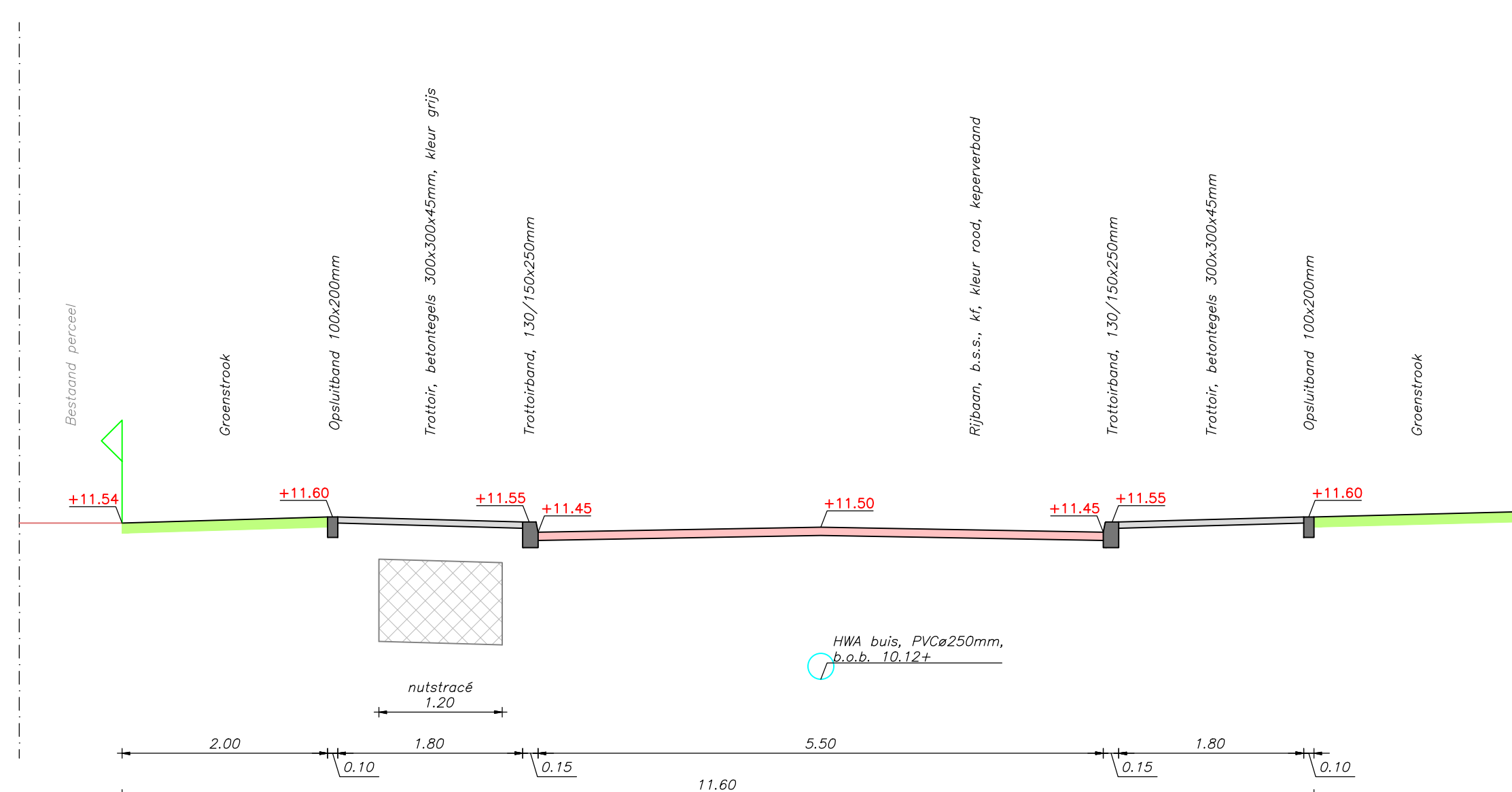
**BOOT**  
 organiserend ingenieursburo

Voorzitter  
 Elst (Gld)  
 tel. 0481-377166  
 http://www.boot.nl

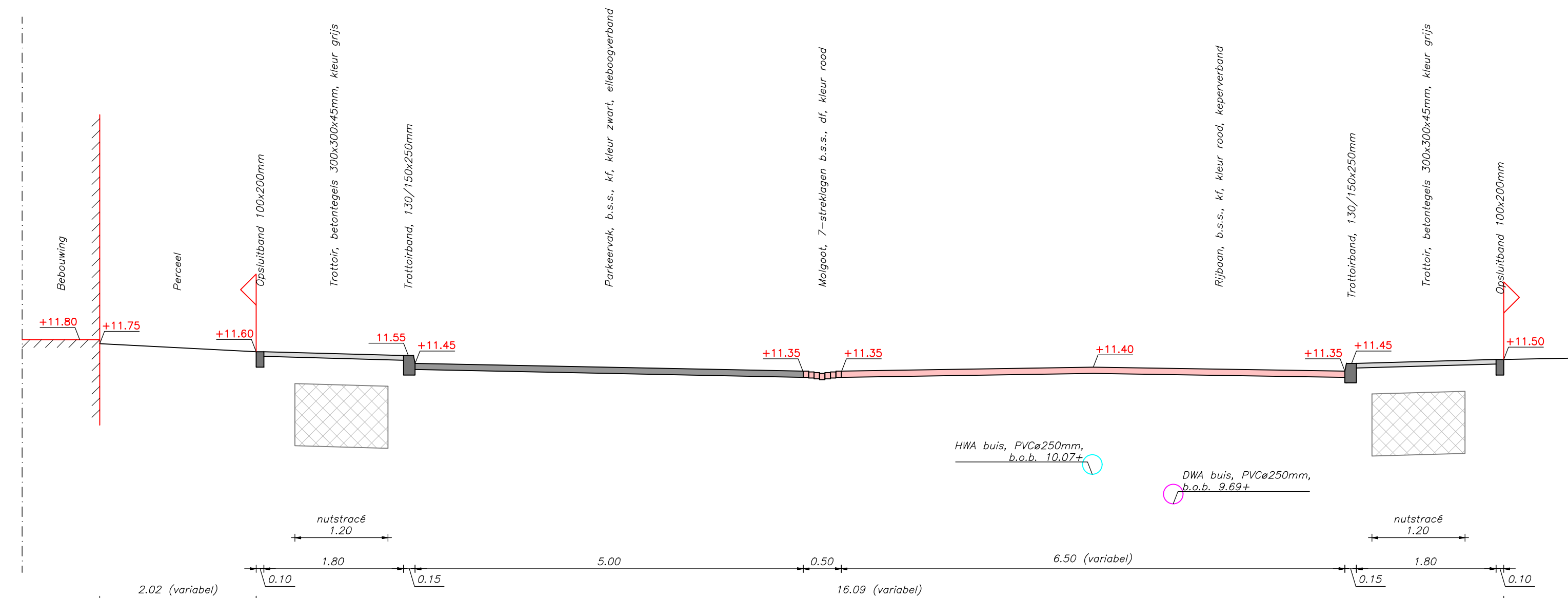
ruimtelijke informatie  
 ruimtelijke inrichting  
 ruimtelijk beheer



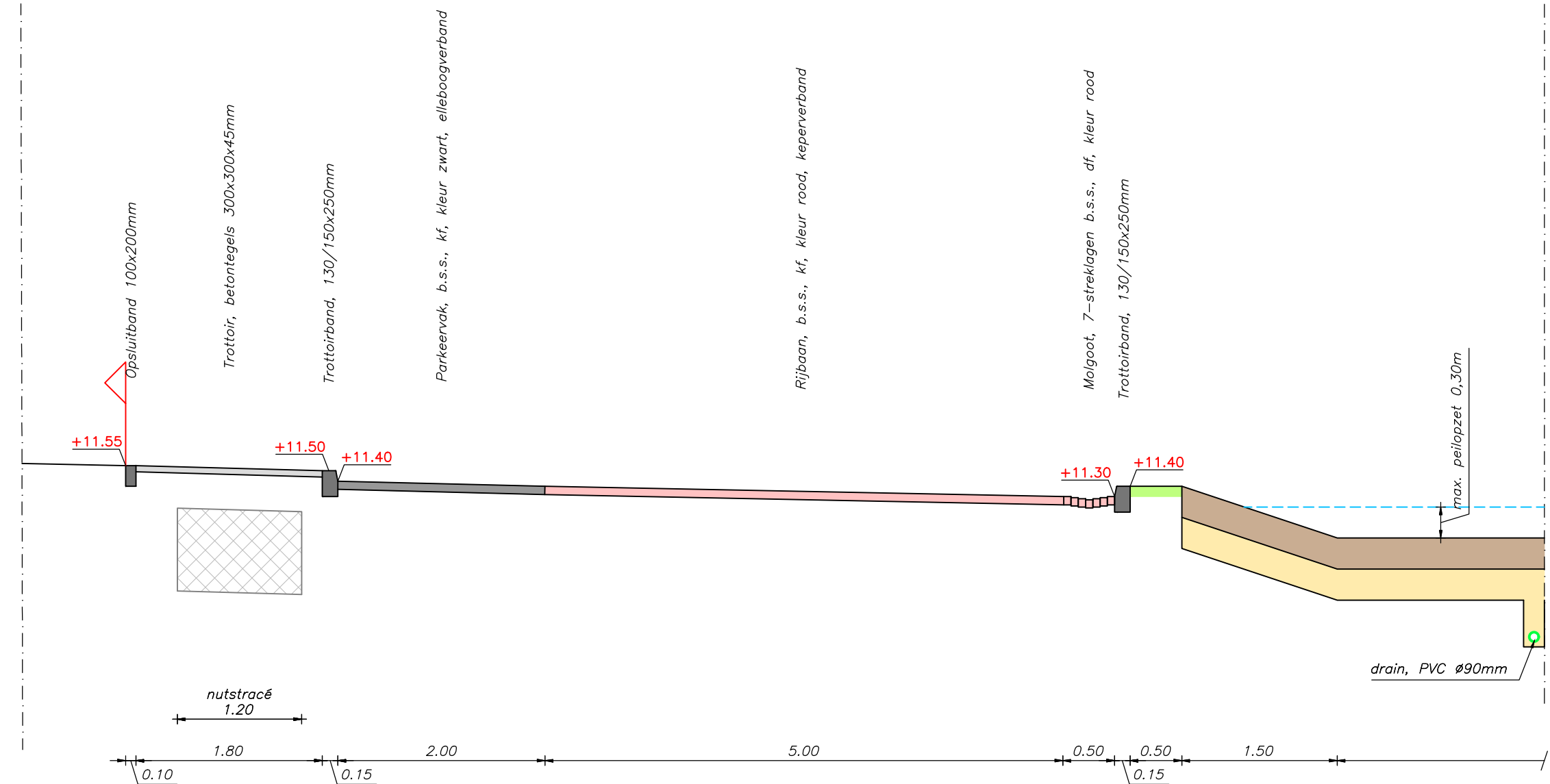
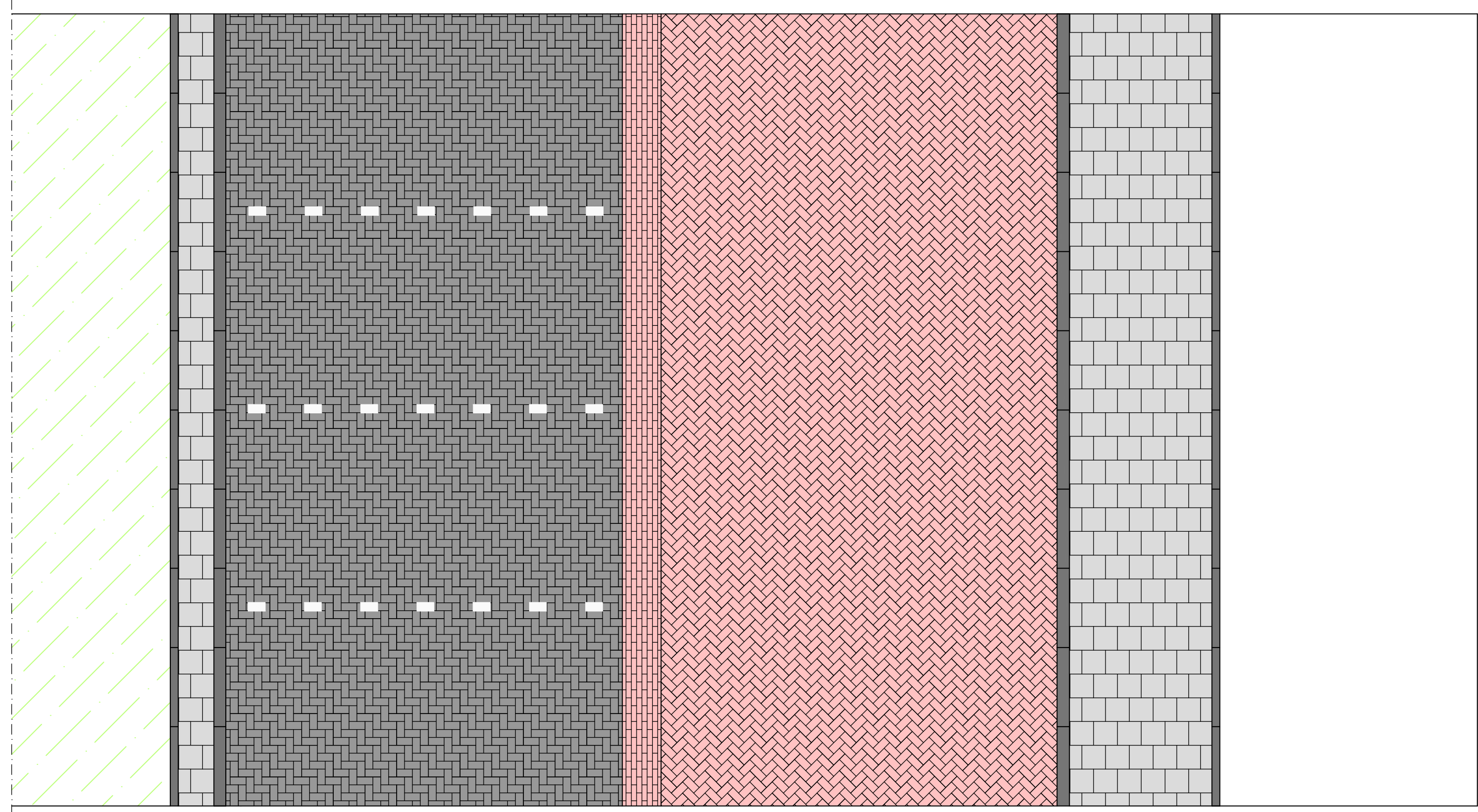
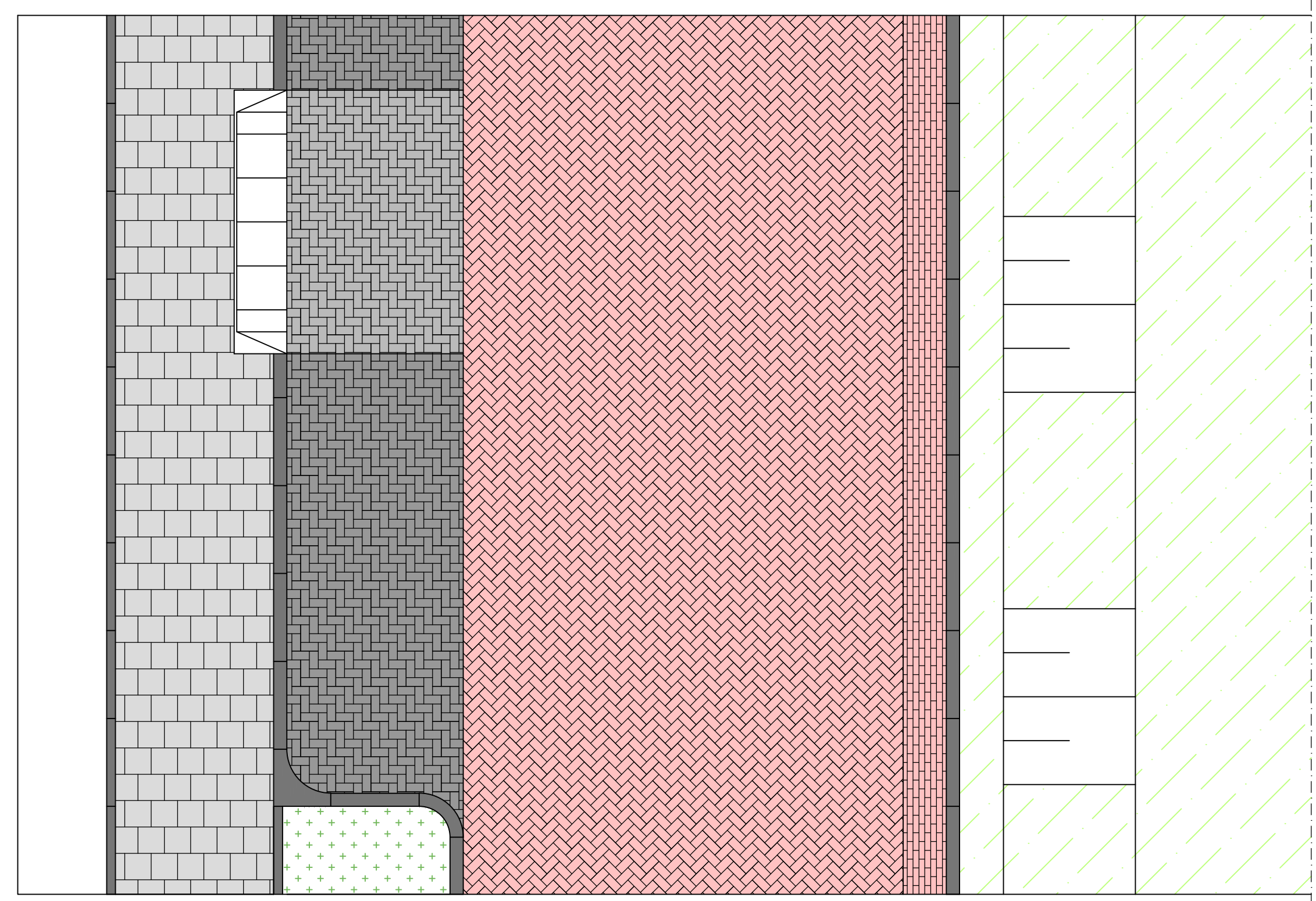
*Ontwerptekening: Riolering en waterhuishouding  
KE05203-001 blad 04 d.d. 12 juli 2011*



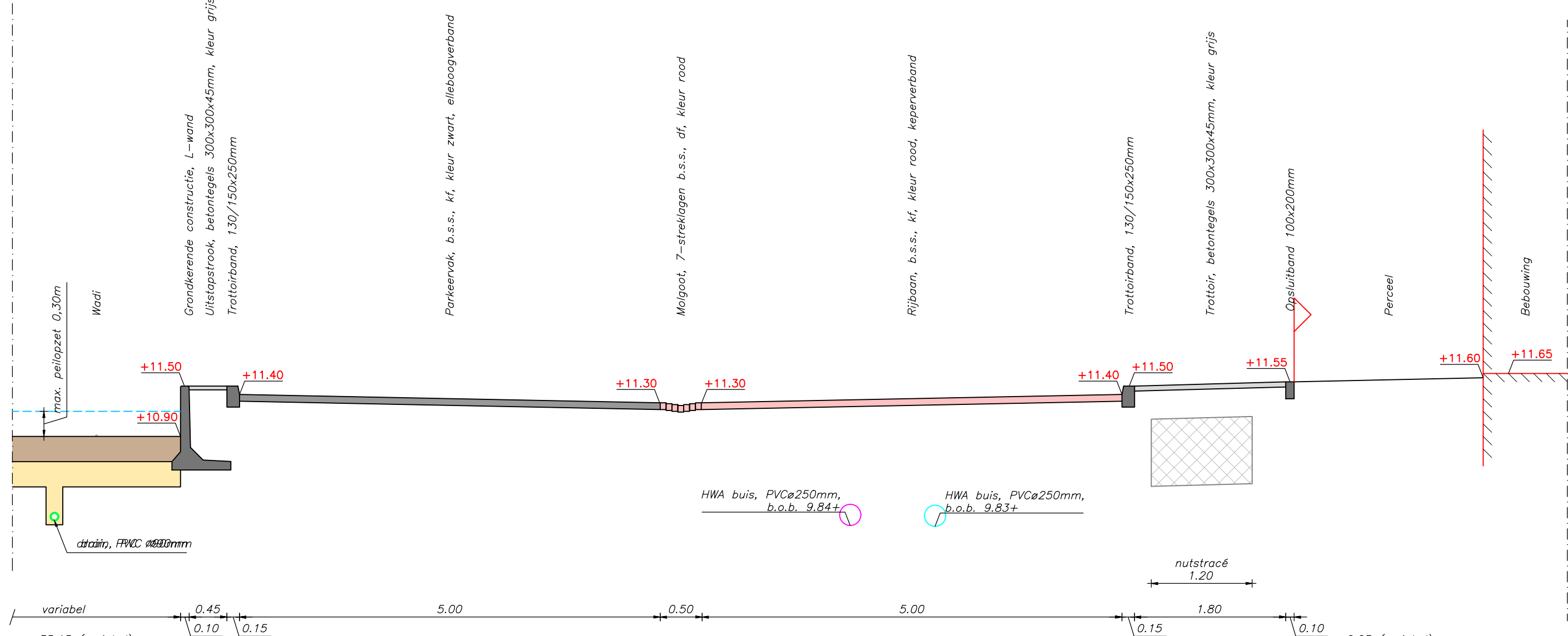
Doorsnede A-A  
Schaal 1:50



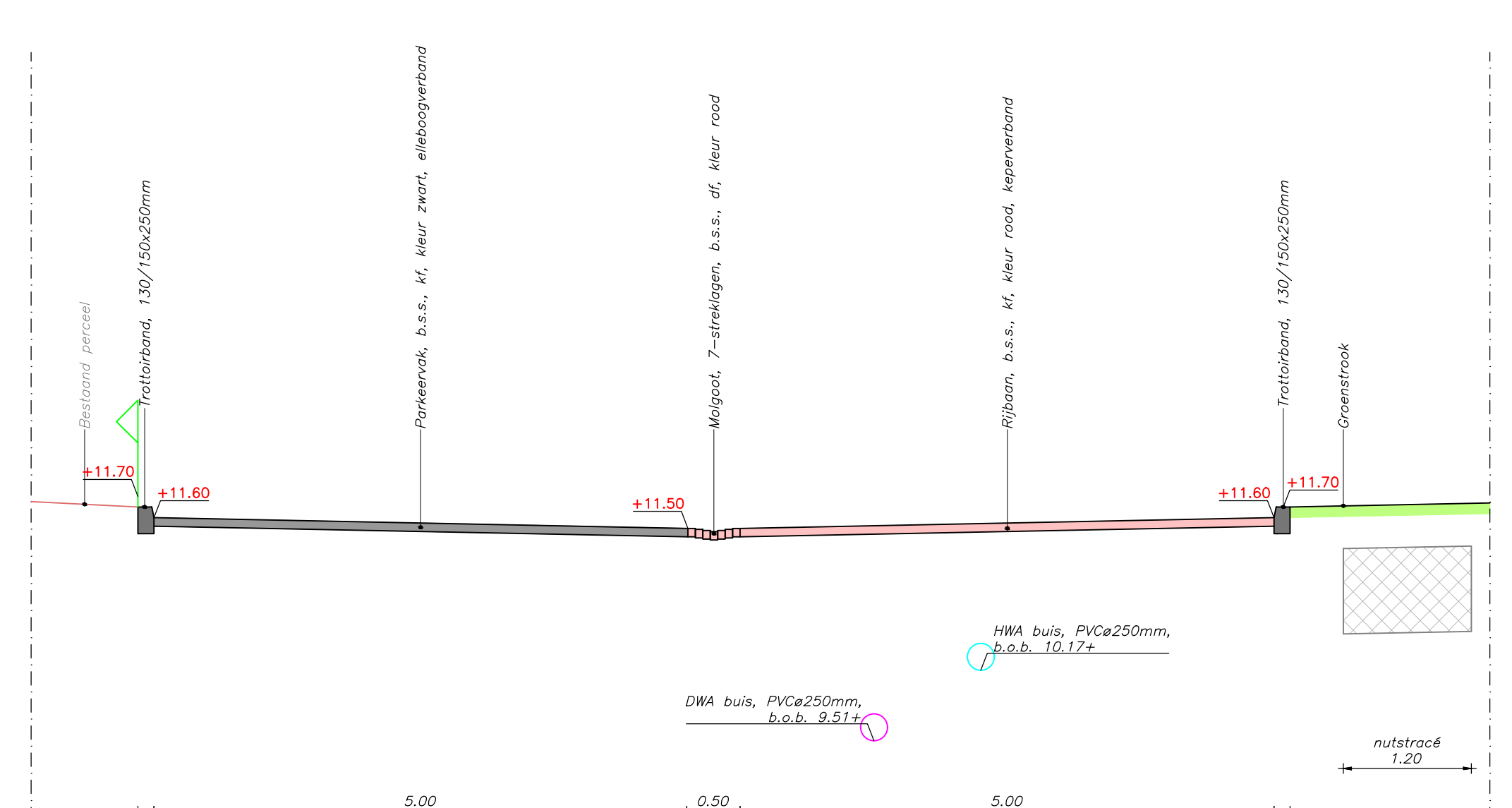
Doorsnede B-B  
Schaal 1:50



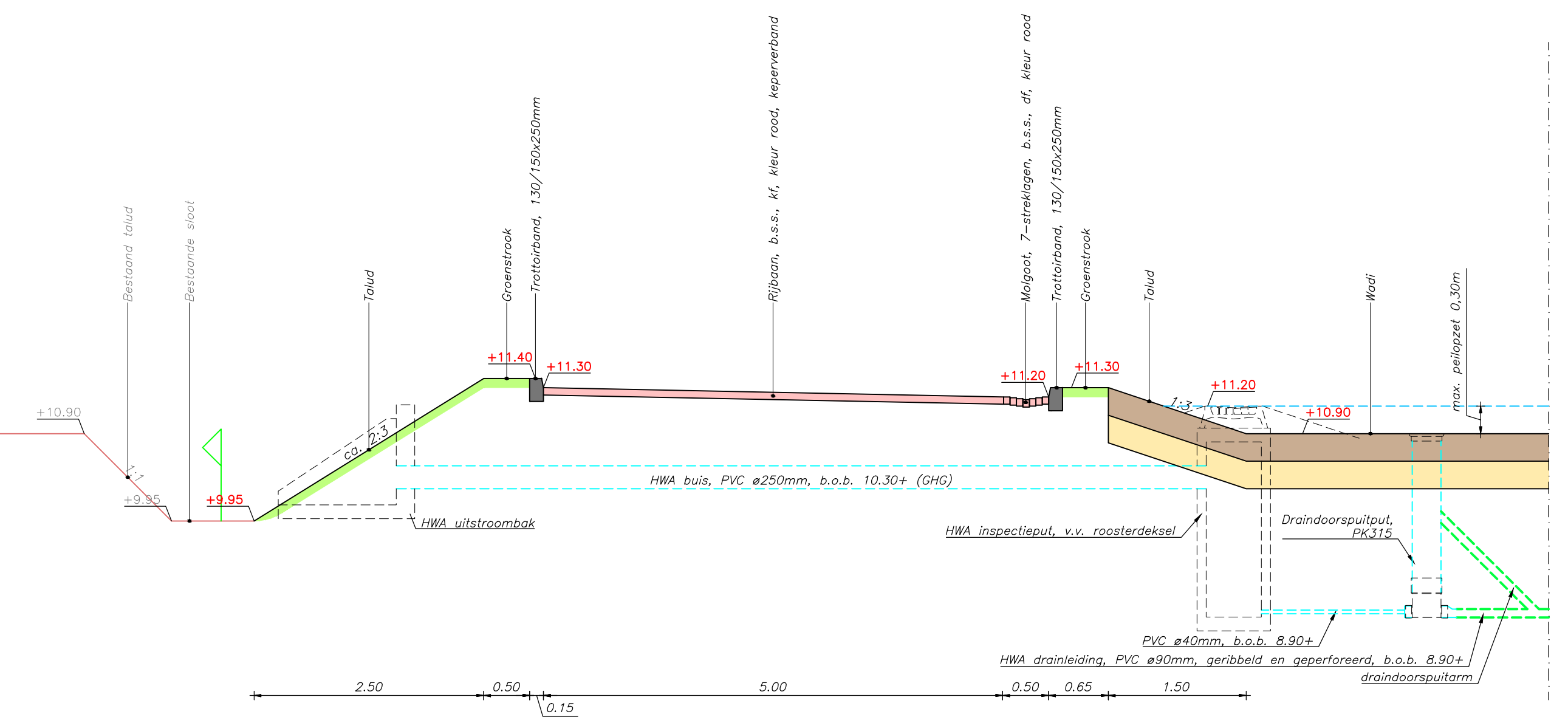
Doorsnede C-C  
Schaal 1:50



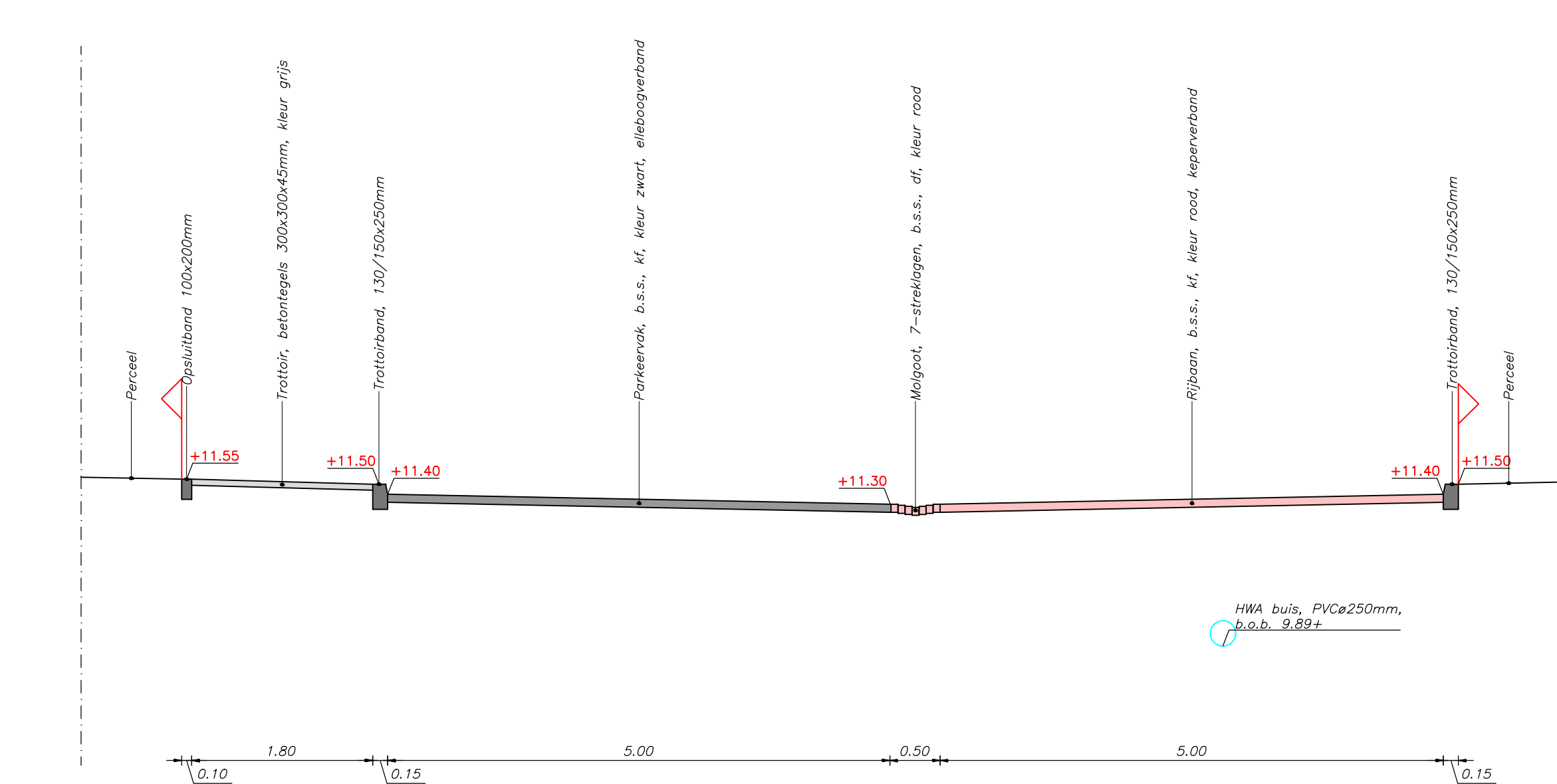
Doorsnede D-D  
Schaal 1:50



Doorsnede E-E  
Schaal 1:50



Doorsnede F-F  
Schaal 1:50



Doorsnede G-G  
Schaal 1:50



PROJECT : Plan Laar/Achterstraat te Nistelrode  
ONDERWERP : Inrichtingsplan Profielen



Wijzigingen  
Datum Get.  
Tekeningsgegevens  
Datum : 12 jul 2011  
Tekenaar : jze  
Projectleider : mb  
Schaal : 1:250  
Formaat : A2  
Bestand : KE05203-001  
Blad : 04

Staat  
 Ontwerp  
 Concept  
 Definitief  
 Voor uitvoering  
 Revisie

Veenendaal  
tel. 0318 - 52 76 00  
Elt (G)G  
tel. 0481 - 27 71 66  
http://www.boot.nl

ruimtelijke informatie  
ruimtelijke inrichting  
ruimtelijk beheer



Bijlage E

*Briefrapport bouwrijpmaken en functioneren waterhuishouding  
Inrichtingsplan Laar/Achterstraat te Nistelrode  
1120080/PK d.d. 05 oktober 2011*

BOOT organiserend ingenieursburo  
T.a.v. de heer M. Boot  
Postbus 154  
6660 AD ELST

**Hoofdkantoor**  
Reinaldstraat 95  
6883 HL VELP  
Postbus 323  
6880 AH VELP  
Tel. 026 36 900 30  
Fax 026 36 900 39

## BRIEFRAPPORT

Broekboomstraat 36  
7131 DX LICHTENVOORDE  
Tel. 0544 35 35 39  
Fax 0544 35 35 39

Datum: 5 oktober 2011  
Uw kenmerk:  
Ons kenmerk: 1120080/PK  
Betreft: Bouwrijp maken en functioneren waterhuishouding  
inrichtingsplan Laar/Achterstraat te Nistelrode.

info@asc-sportsandwater.nl  
www.asc-sportsandwater.nl

K.v.K. 09182500  
Rabobank 1236.60.874

BTW NL8193.96.795.B01

Geachte heer Boot,

Hierbij doen wij u naar aanleiding van uw verzoek een analyse toekomen ter beoordeling van het bouwrijp maak proces en het functioneren van de (grond)waterhuishouding na de ophoging van het plangebied aan De Laar te Nistelrode.

### Uitgangspunten

Het inrichtingsplan Laar/Achterstraat te Nistelrode bestaat uit de bouw van 28 huizen (vrijstaand, twee onder één kap en rijtjeshuizen) en een appartementencomplex bestaande uit 16 appartementen. Het terrein zal bouwrijp worden gemaakt middels een ophoging van de relatief lage delen met circa maximaal 0,8 m. De geprojecteerde bouwpeilen variëren van 11,65 tot 11,85 m +NAP.

Voor het beoordelen van de bodemopbouw en de fluctuatie van de grondwaterstand op de planlocatie zijn de onderstaande bronnen benut:

1. langjarige peilbuisgegevens (1960-2009) van NITG-TNO in de directe omgeving van de planlocatie;
2. plantekening KE05203-001-blad 3 d.d. 07-07-2011 van BOOT organiserend ingenieursburo;
3. rapport riolering en waterhuishouding plan Laar/Achterstraat te Nistelrode met kenmerk KE05203 d.d. 12-07-2011 van BOOT organiserend ingenieursburo;
4. Resultaten grondonderzoek met kenmerk 91481 d.d. 10-03-2011 van Ingenieursbureau Lankelma Geotechniek Zuid;
5. Grondwaterkaart 45 Oost/West van Nederland.

De bestaande maaiveldhoogte varieert in het planterrein van circa 11,6 m +NAP aan de noordoost zijde tot circa 10,4 m +NAP aan de zuidwest zijde van het planterrein. Vanaf het maaiveld is een afdekkende teelaardelaag (silt- en humushoudend) aangetroffen met een dikte van 0,5 à 0,6 m. Tot een diepte van circa 14 m –maaiveld is een doorgaand zandpakket aanwezig dat lokaal wordt onderbroken door dunne leemlagen met een beperkte verbreiding. De zandsamenstelling is tot circa 14 m –maaiveld veelal matig fijn tot grof van samenstelling. Tussen 14 en 17 m –maaiveld zijn leem(houdende) lagen aangetroffen. Tot de maximaal verkende sondeerdiepte van circa 25 m –maaiveld zijn vervolgens overwegend fijnzandige lagen aanwezig met een min of meer leemhoudend karakter.

Uit de sondeer- en boorgegevens is een relatief homogene bodemopbouw afgeleid en zijn geen (sterke) overgangen/verschillen in grondwaterstanden aan de orde. De grondwaterstroming wordt op basis van de peilbuisgegevens van NITG-TNO en BOOT organiserend ingenieursburo en het oppervlaktewaterbeheer in zuidwestelijke richting verondersteld.

De grondwaterstroming wordt mede beïnvloed door het verloop in maaiveldhoogte alsmede het ontwerp en beheer van het oppervlaktewaterstelsel.

Op basis van de langjarige peilbuisgegevens (1960-2009) van NITG-TNO kan voor de planlocatie voor het afdekkende en het eerste watervoerend pakket een relatief hoge grondwaterstand worden geraamd van 10,3 m +NAP.

Een relatief lage grondwaterstand ter plaatse wordt op basis van de langjarige peilbuisgegevens geschat op circa 9,3 m +NAP. In de bijlage 2 zijn de peilbuisgegevens gepresenteerd.

De karakteristieken van de representatief geachte peilbuizen zijn als volgt:

*Tabel 2: Karakteristieken peilbuizen*

Peilbuisnummer NITG-TNO	(x,y)-locatie	Maaiveldhoogte (in m +NAP)	Diepteniveau filter (in m t.o.v. NAP)
B45E0416 01	166.260 , 414.000	10,19	-1,8 tot -14,8
B45E0507 01	166.440 , 414.500	10,91	8,9 tot 8,4
B45E0512 01	168.980 , 413.180	16,65	15,5 tot 15,0
B45G0257 01	166.740 , 411.400	9,34	-2,7 tot -15,7
B45G0339 01	167.650 , 412.140	..	.. tot ..
B45G0258 01	168.857 , 411.927	15,15	4,6 tot -6,9
B45G0275 01	166.960 , 412.380	10,26	8,7 tot 8,2

De (x,y)-coördinaten van de planlocatie bedragen globaal circa (167.150,412.550).

### **Bouwrijp maken**

Tijdens het bouwrijp maken van het planterrein zal met name het zuidelijke deel worden opgehoogd met circa 0,8 à 1,0 m naar een peil van 11,2 à 11,6 m +NAP. Voor het noordelijke plandeel zal geen noemenswaardige verhoging van het maaiveld nodig zijn. Bouwpeilen zijn geprojecteerd op 11,65 à 11,85 m +NAP. Daarmee worden een voldoende drooglegging en ontwatering tot stand gebracht bij de bestemmingswijziging.

### **Functioneren grond- en oppervlaktewaterhuishouding**

Bij de herinrichting van de planlocatie zijn de onderstaande mutaties aan de orde met betrekking tot het functioneren van de grond- en oppervlaktewaterhuishouding:

1. Dempen greppelsystemen centraal op planlocatie. Deze worden minimaal gecompenseerd door de nieuw aan te brengen zaksloot langs de westelijke begrenzing van het planterrein;
2. Toename aan verhard oppervlak waarvan neerslag wordt afgekoppeld met 42 %;
3. Aanbrengen wadi op planterrein met bergingscapaciteit van circa 220 m<sup>3</sup>;
4. Verhogen maaiveld met maximaal circa 0,8 à 1,0 m in het zuidelijke plandeel en nihil in het noordelijke plandeel;

5. Zuidwestelijk van de planlocatie wordt een open waterpeil van 8,0 à 8,2 m +NAP gehanteerd door het waterschap. In het plangebied wordt geen vast peil gehanteerd en vallen de sloten en greppelsystemen droog;
6. Met een oorspronkelijke maaiveldhoogte van 10,4 à 1,6 m +NAP en een fluctuatie van de grondwaterstand tussen circa 10,3 en 9,3 m +NAP is er in het verleden geen sprake geweest van plasvorming over grotere terreindelen.

De onderstaande veranderingen op het functioneren van de grondwaterhuishouding zijn hiervan het gevolg op de planlocatie en de directe omgeving:

- A. Met de bestemmingsplanwijziging neemt het verharde oppervlak op de planlocatie toe met tenminste circa 42%. Daarmee zal de directe voeding van het grondwater en de kans op plasvorming drastisch afnemen;
- B. Door de verhoging van het maaiveld in het zuidelijke plandeel neemt de bergingscapaciteit in de bodem toe waardoor een beter functioneren van de grondwaterhuishouding mag worden verwacht dan in het verleden;
- C. Het afgekoppelde hemelwater wordt via de wadi gecontroleerd geborgen en neerslagoverschotten worden op het aanliggende oppervlaktewater met zaksloten gecontroleerd en vertraagd afgevoerd. Aangezien het volume oppervlaktewater tenminste gelijk is gebleven wordt ook met deze maatregelen een verbetering in het functioneren van de grondwaterhuishouding gerealiseerd.

Verhogingen van de freatische grondwaterstand als gevolg van de voorgenomen bestemmingsplanwijziging voor de planlocatie en/of de directe omgeving worden op basis van bovenstaande argumentatie derhalve niet verwacht.

Wij vertrouwen u hiermee van dienst te zijn geweest.

Met vriendelijke groeten

ASC Sports & Water

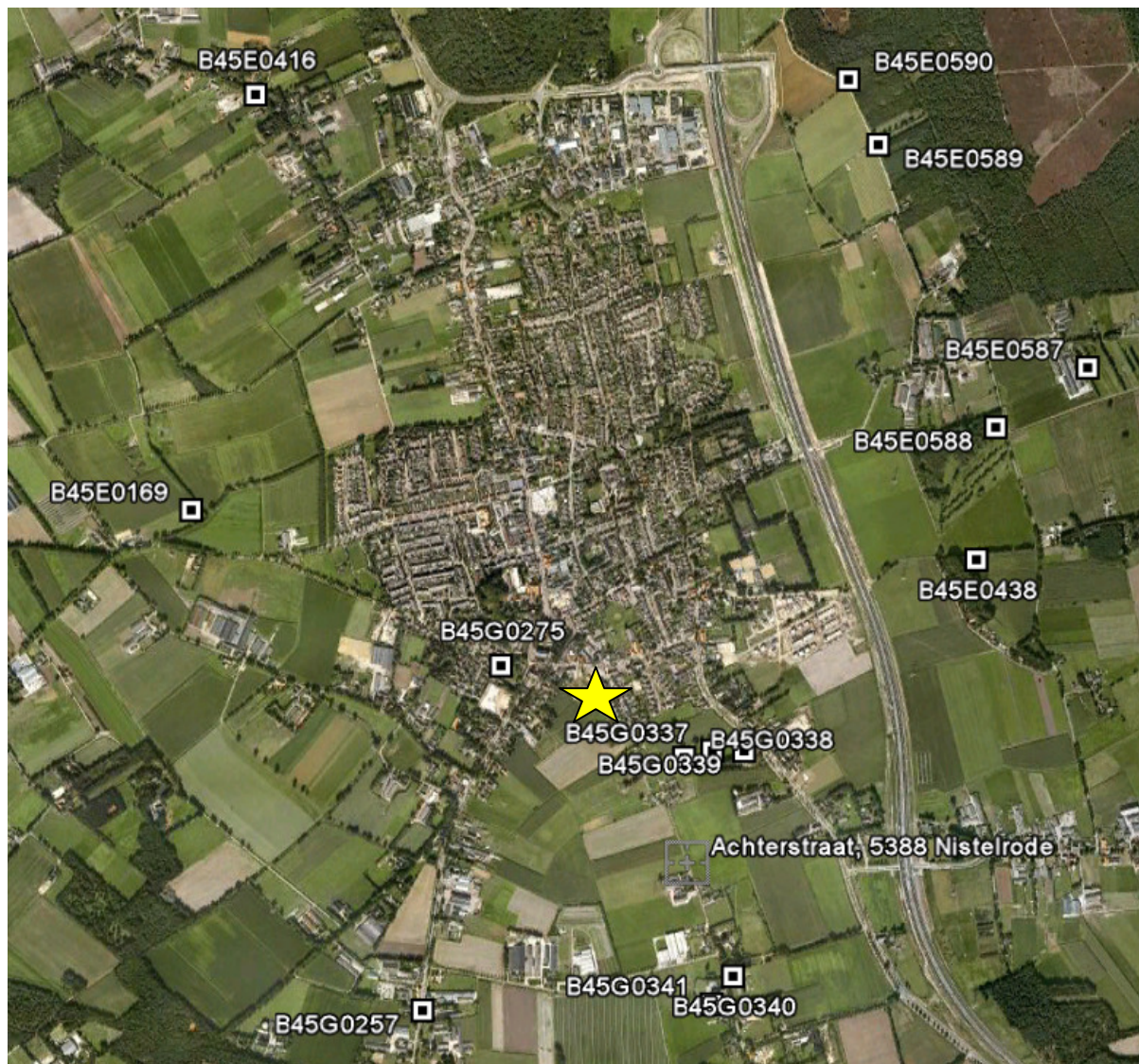
Ing. P. Kranendonk

Bijlagen:

1. situatietekening met peilbuislocaties
2. peilbuisgegevens NITG-TNO



Ligging project met peilbuislocaties NITG-TNO

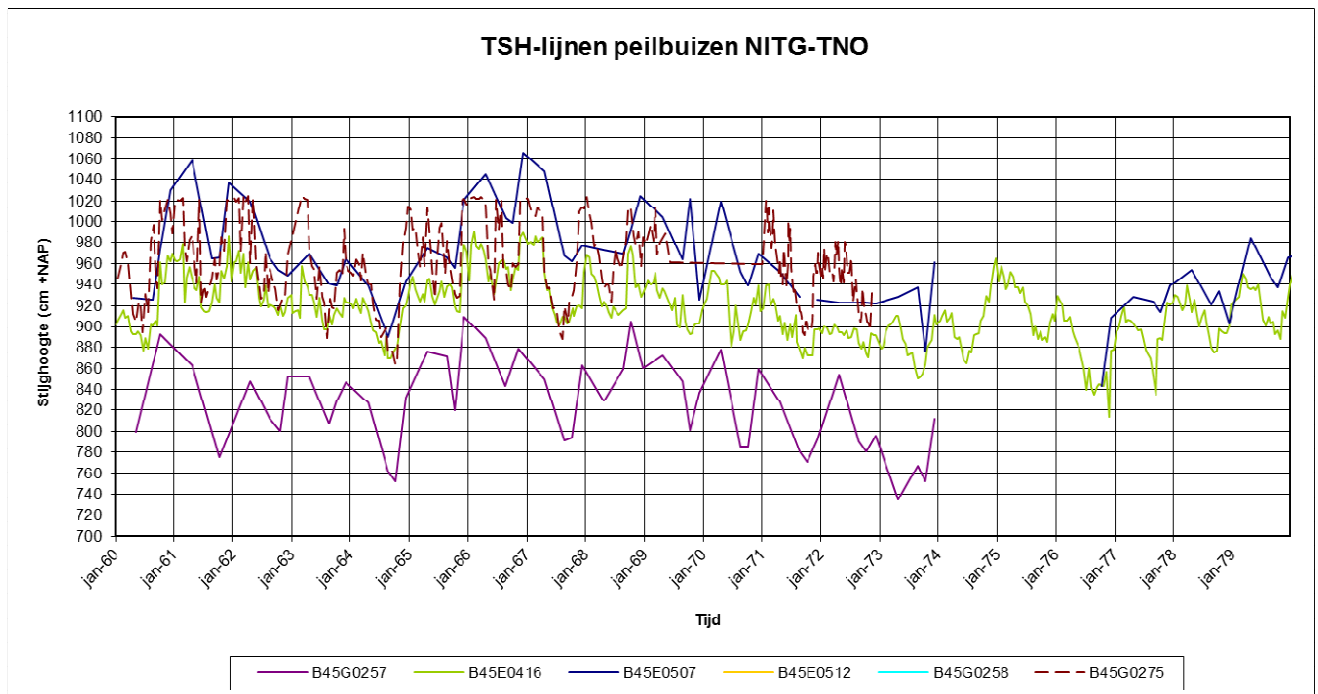
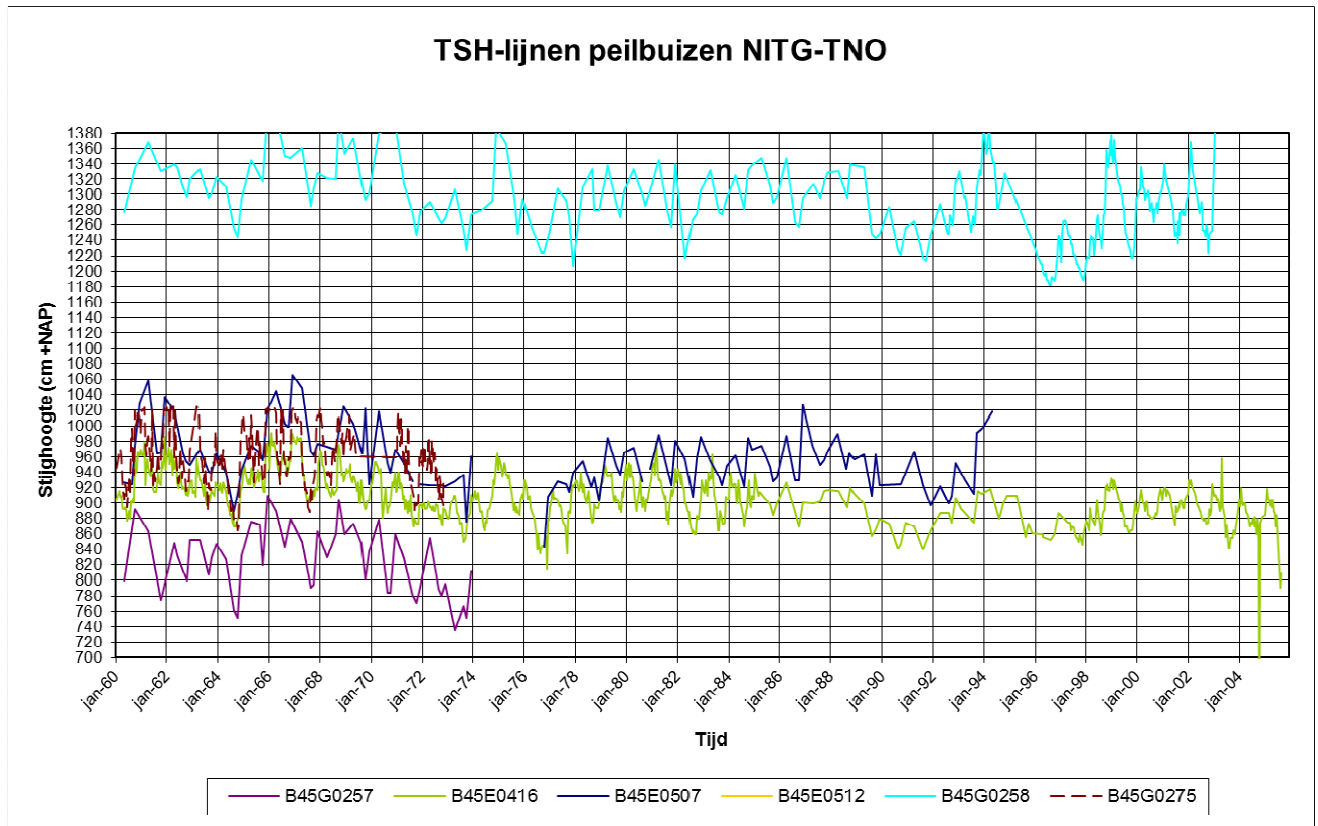


Planlocatie De Laar 56 te Nistelrode

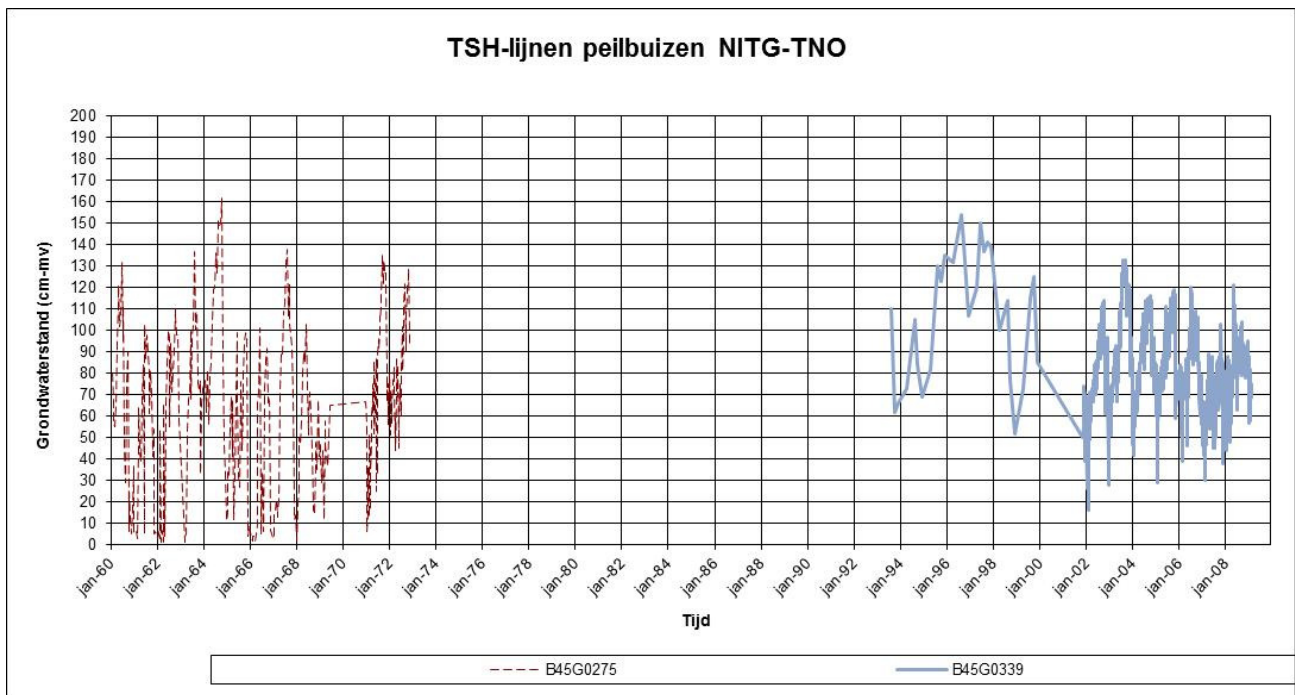


Peilbuislocatie NITG-TNO

Peilbuisgegevens NITG-TNO



Peilbuisgegevens NITG-TNO





## BOOT: ingenieurs met een verhaal

Werken aan een duurzame leefomgeving. Dat is het kleurrijke verhaal van BOOT. Een verhaal dat zich afspeelt in woonwijken en op bedrijventerreinen, op sportvelden en bungalowparken of gewoon in de natuur. Een verhaal in grijs en groen dus. Ze wisselen elkaar af en gaan soms ook in elkaar over. Een verhaal met een rode draad: het verantwoord inrichten van de ruimte. De

leefomgeving waaraan we werken is immers evenzeer van ons als van toekomstige generaties. Bewust omgaan met ruimte is voor BOOT dan ook een belangrijke opgave. We zijn gespecialiseerd in ruimtelijke informatie en ruimtelijke inrichting. Daarin zijn we niet uniek, wel in onze visie en de aanpak die daaruit voortvloeit. We zijn ingenieurs met een verhaal.

### Contact

Vestiging Veenendaal  
Plesmanstraat 5  
Postbus 509  
3900 AM Veenendaal  
T (0318) 52 76 00  
F (0318) 51 05 60  
E [info@buroboot.nl](mailto:info@buroboot.nl)  
W [www.buroboot.nl](http://www.buroboot.nl)

Vestiging Elst  
Bemmelseweg 57  
Postbus 154  
6660 AD Elst  
T (0481) 37 71 65  
F (0481) 37 72 42  
E [info@buroboot.nl](mailto:info@buroboot.nl)  
W [www.buroboot.nl](http://www.buroboot.nl)

Bezoek ook onze website met onder meer aansprekende voorbeelden van onze projecten.