

Eilanden Oost

Waterhuishoudkundig- en rioleringsplan

Definitief

CV De Burgt

Grontmij Nederland B.V.
Arnhem, 17 september 2012

Verantwoording

Titel : Eilanden Oost
Subtitel : Waterhuishoudkundig- en rioleringsplan
Projectnummer : 314374
Referentienummer : GM-0073992
Revisie : 1
Datum : 17 september 2012

Auteur(s) : ing. R.L. Visser en ing. R. Klootra

E-mail adres : remco.visser@grontmij.nl

Gecontroleerd door : S. Poyck MSc.

Paraaf gecontroleerd : 

Goedgekeurd door : H. Vink

Paraaf goedgekeurd : 

Contact : Grontmij Nederland B.V.
Velperweg 26
6824 BJ Arnhem
Postbus 485
6800 AL Arnhem
T +31 26 355 83 55
F +31 26 445 92 81
www.grontmij.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
1.1	Aanleiding	4
1.2	Proces	4
1.3	Opbouw rapport	4
2	Uitgangspunten en randvoorwaarden.....	5
2.1	Algemeen	5
2.2	Bouwrijp maken/grondwatersysteem	5
2.3	Goten	5
2.4	Wadi	6
2.5	Berging	6
2.6	Ontwerp rioleringen DWA	7
2.7	Drainage / IT-riolering	7
2.8	Woningprogramma	7
2.9	Voorlichting en bewustwording	8
3	Ontwerp hemelwatersysteem	9
3.1	Algemeen	9
3.2	Toekomstige weg- en vloerpeilen	9
3.3	Verhard oppervlak.....	10
3.4	Ontwerp goten	11
3.5	Wadi's	13
3.6	IT-riolering	17
4	Ontwerp DWA-riolering	18
4.1	Algemeen	18
4.2	Ontwerp vuilwaterstelsel	18
4.3	Aandachtspunten	19

Bijlage 1: Afstroomgebieden

Bijlage 2: Ontwerp weg- en vloerpeilen

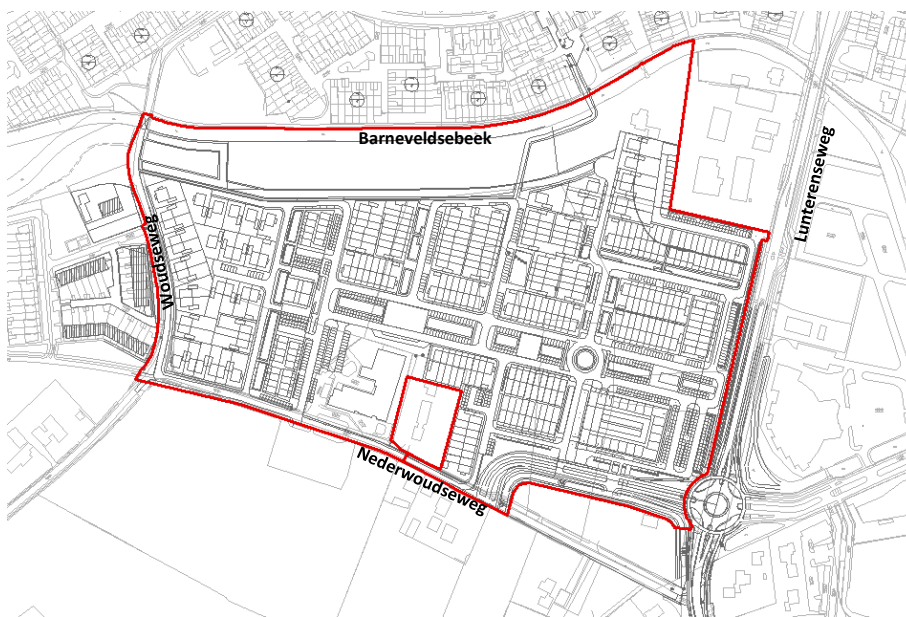
Bijlage 3: Ontwerp DWA- en IT-riolering

Bijlage 4: Berekeningen

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Aan de zuidzijde van de gemeente Barneveld is de nieuwe woonwijk 'de Burgt' in ontwikkeling. C.V. De Burgt heeft Grontmij opdracht gegeven voor het uitwerken van het waterhuishoudings- en rioleringsplan voor Eilanden Oost. Eilanden Oost is één van de deelwijken binnen deze ontwikkeling. Het deelgebied Eilanden Oost ligt ten zuiden van de Barneveldse Beek en tussen de Woudseweg, Lunterseweg en de Nederwoudseweg in het zuiden. In figuur 1 is de ligging van het plangebied weergegeven.



Figuur 1 ligging plangebied

1.2 Proces

Voor de totale ontwikkeling is het Masterplan 'de Burgt' opgesteld (Masterplan de Burgt, documentnummer 12001128, Grontmij, 25 september 2003). In dit plan zijn ook voor het deelgebied Eilanden Oost de waterhuishoudkundige uitgangspunten beschreven. Deze zijn kort getoetst op de meest recente peilbuisgegevens uit Dinoloket. De ontwerp- en uitvoeringseisen van de gemeente Barneveld zijn van toepassing voor de uitwerking van het waterhuishoudings- en rioleringsplan.

1.3 Opbouw rapport

In het onderhavige rapport zijn in hoofdstuk 2 de waterhuishoudkundige uitgangspunten en randvoorwaarden voor het ontwerp beschreven. In hoofdstuk 3 en 4 is het ontwerp van het hemel- en vuilwatersysteem nader uitgewerkt. In de bijlagen zijn de berekeningen en overzichtstekeningen met het ontwerp van het hemel- en vuilwatersysteem weergegeven.

2 Uitgangspunten en randvoorwaarden

2.1 Algemeen

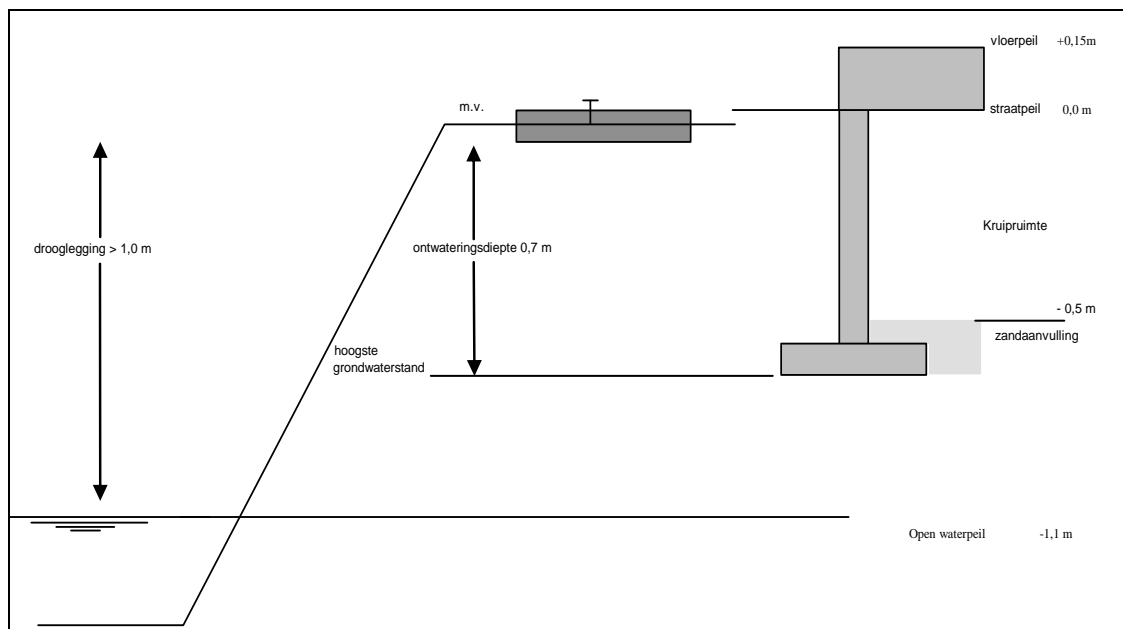
In het masterplan zijn uitwerkingsrichtingen van het water- en rioleringsstelsel en de wensen en eisen met betrekking tot het watersysteem en -keten vastgelegd.

In de volgende paragrafen wordt aandacht besteed aan de uitgangspunten en randvoorwaarden en ontwerpnormen voor het bouwrijp maken, het (hemel)watersysteem en het afvalwatersysteem.

2.2 Bouwrijp maken/grondwatersysteem

Bij het vaststellen van de minimale wegpeilen zijn de volgende algemene randvoorwaarden gehanteerd.

- Aansluiten op bestaande wegen in de aanliggende gebieden.
- Voldoen aan geldende ontwateringsnormen:
 - wijkwegen: grondwaterstand 0,7 m -mv;
 - openbaar groen; grondwaterstanden 0,5 m -mv;
 - woningen met kruipruimte: grondwaterstand minimaal 1,0 m - onder vloerpeil (overschrijding per jaar gedurende maximaal 14 dagen).
- Een minimale drooglegging van 1,0 – 1,2 m.
- Vloerpeil van woningen minimaal 0,15m boven het hoogste punt van de aansluitende openbare verharding.



Figuur 2 Ontwateringsnormen

2.3 Goten

Het hemelwater dat op de daken valt, dient naar de voorzijde van de woning te worden getransporteerd, waarbij het bovengronds wordt afgevoerd naar de straat. Vervolgens is oppervlakkige afvoer bijvoorbeeld middels molgoten richting de wadi vereist.

Bij het dimensioneren van de goten zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd.

- Maximale lengte is 70 m.
- Minimum verhang is 4‰.
- Geen haakse bochten (maximaal 135°).
- Het hemelwater dat op de daken valt dient naar de voorzijde van de woning te worden getransporteerd.
- De goten worden berekend met de formule van Chezy waarbij een intensiteit van 60 l/sec/ha is gehanteerd. De mate van overlast is vervolgens bepaald aan de hand van een bui van 140 l/sec/ha.

2.4 Wadi

In de wadi zorgt een onderliggende goed doorlatende bodemopbouw met een drain voor een goede werking (ledigingstijd < 24 u) van de wadi.

De wadi's worden vlak aangelegd om een gelijkmatig over het oppervlak verdeelde infiltratie te bewerkstelligen.

Verder worden de volgende ontwerputgangspunten gehanteerd bij de detaillering:

- minimaal talud 1 : 3;
- minimale bodembreedte van 3 m;
- minimale diepte 0,5 m waarvan 0,2 m waking;
- maximale diepte 0,7 m;
- geen ondergrondse aansluitingen op de wadi (behoudens in die situaties waar bovengronds afvoeren niet tot de mogelijkheden behoort bijvoorbeeld ter plaatse van lange achterpaden);
- de wadi's bestaan uit gras, hierbij is het van belang dat het gras machinaal gemaaid en afgevoerd kan worden. Ook dient een goed toegankelijke inrit voor het maaien aanwezig te zijn;
- drempel van de slokop ligt minimaal 0,30 m boven de bodem van de wadi;
- de bodem van de wadi dient te voldoen aan de volgende eisen:
 - de bodem is zo opgebouwd dat de maximale doorlatendheid altijd gewaarborgd blijft. De gemeente Barneveld hanteert daarvoor een teelaardelaag van 0,02 m met daaronder een laag drainagezand van 0,10 m;
 - in het midden van de wadibodem dient een lavakoffer over de breedte van de bodem aangebracht te worden, inclusief een drainage of infiltratierool met minimale doorsnede van 250 mm en geotextiel, type Geolon PP25 of gelijkwaardig;
 - drainage dient onder de GLG te liggen, met de afvoer op minimaal GHG;
 - inspectieputten dienen zodanig afgewerkt te worden dat wadi's ongehinderd kunnen worden gemaaid;
- er dient een overloopconstructie aanwezig te zijn (slokop) die wordt aangesloten op open water of een infiltratierool;
- berging in wadi wordt meegerekend bij de totale bergingsopgave;
- grasmat van de wadi moet 1 x per jaar doorgeprikt worden.

2.5 Berging

De berging in het plangebied dient minimaal een T=10 geborgen te worden.

Het ontwerp van de wadi's dient getoetst te worden op de volgende neerslag gebeurtenissen waarbij geen sprake mag zijn van wateroverlast:

- T=10: kortdurende bui (2 uur, 34 mm neerslag);
- T=10 langdurende bui (48 uur, 68 mm neerslag);
- T=100 kortdurende bui (2 uur, 50 mm neerslag);
- T=100 langdurende bui (48 uur, 93 mm neerslag).

Bovenstaande buien zijn gebaseerd op de regenduurlijnen van Buishand en Velds, bewerkt door Gelok e.a. (bron: Regenduurlijnen voor het ontwerp en beheer van waterbeheersings- en rioleringsprojecten, Landinrichtingsdienst Utrecht, Heidemij Advies, mei 1998). Tevens is in bovenstaande buien rekening gehouden met de te verwachten klimaatontwikkelingen (Midden-scenario 2050 uit WB21).

Het waterpeil in de Barneveldse Beek is bij een situatie die eens in het jaar optreedt, +8,50 m NAP in het oosten van het plangebied. Het optredende debiet in deze situatie is 4,0 m³/s. Bij de westrand van deelgebied de Burgt staat een stuw die de Barneveldse Beek op een peil van +8,10 m NAP stuwt.

2.6 Ontwerp rioleringen DWA

Dimensionering

- Minimale buisdiameter: Ø 250 mm
- Materiaal
 - tot en met Ø 400 mm: PVC
 - vanaf Ø 400 mm: beton
- Gehanteerd afschot DWA-riolering
 - Eerste 150 m van de leidingketen: 4 ‰
 - Volgende 100 m van de leidingketen: 3 ‰
 - Overige DWA-riolering: 2 ‰
- Minimale gronddekking op kruin van de buis: 1,20 m
- Minimale onderlinge afstand bij kruisende leidingen: 0,20 m
- Maximale ledigingstijd riolering: 24 uur
- Maximale strenglengte: 70 m
- Gemiddelde aanvoer vuilwater: 120 l/(inw*dag)
- Maximale aanvoer vuilwater: 12,0 l/(inw*h)

Hydraulisch

- Maximale vullingsgraad DWA-riolering: 50%
- Controle hydraulische functionaliteit HWA-riolering op basis van bui 8 van Leidraad Riolering. Minimaal 0,20 m waking. Bui 09 geen water op straat, bui 10 geen schade aan woningen e.a.

2.7 Drainage / IT-riolering

- Minimale drainage diameter: 125 mm
- Minimale onderlinge afstand bij kruisende leidingen: 0,20 m
- Hoogteligging opnemen op tekening.
- Controleputten voorzien van doorspuitarmen 45°.
- Controleputten om de 80 m
- IT-riolering minimale diameter: 250 mm
- Minimale gronddekking op kruin van de IT-buis: 1,20 m
- Minimale onderlinge afstand bij kruisende leidingen: 0,20 m
- Maximale strenglengte IT: 70 m

2.8 Woningprogramma

In het woonprogramma is uitgegaan van de volgende aantallen:

- 225 woningen;
- 16 appartementen;
- 60 kamerverhuur;
- 2.400 m² wijk-, buurt- en dorpscentra.

2.9 Voorlichting en bewustwording

Om de kwaliteit van het afstromende hemelwater niet te verslechteren, worden de volgende maatregelen voorgesteld:

- geen toepassing van zink, koper en lood. In het kader van duurzaam bouwen en bij afkoppeling en infiltratie van regenwater dienen uitlogende materialen niet toegepast te worden;
- voorkomen van foute aansluitingen, door hemelwater vanaf percelen bovengronds af te laten voeren;
- minimaliseren toepassing bestrijdingsmiddelen, strooizout en dergelijke.

Voorlichting en bewustwording van de bewoners met betrekking tot de infiltratie van regenwater is een belangrijk onderwerp. Hierbij kan gedacht worden aan het plaatsen van borden bij het binnengaan van de wijk, het toepassen van waaierkolken, autowasplaatsen en een alerte houding van de gemeente Barneveld.

3 Ontwerp hemelwatersysteem

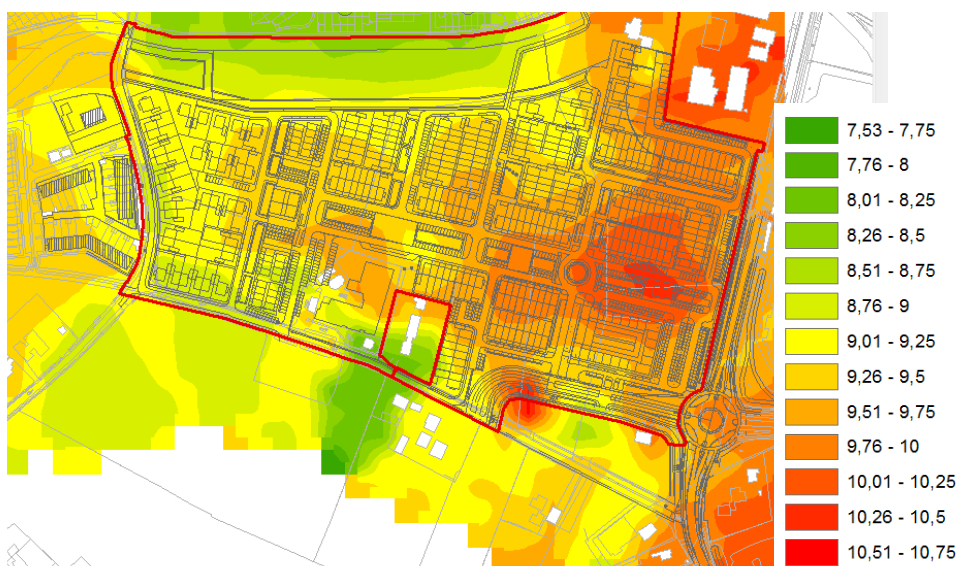
3.1 Algemeen

Dit hoofdstuk gaat in op de detaillering van de waterhuishouding. Er wordt aandacht besteed aan de te hanteren weg- en vloerpeilen en de details van de goten, de wadi's en drainage.

Vanaf de woningen wordt hemelwater afkomstig van het dak bovengronds afgevoerd naar de weg of de aanliggende wadi. Het afvoerend oppervlak van de wegen, de parkeerplaatsen en opritten voeren via goten af naar de wadi's. Wegen die langs een wadi liggen wateren hier rechtstreeks op af.

3.2 Toekomstige weg- en vloerpeilen

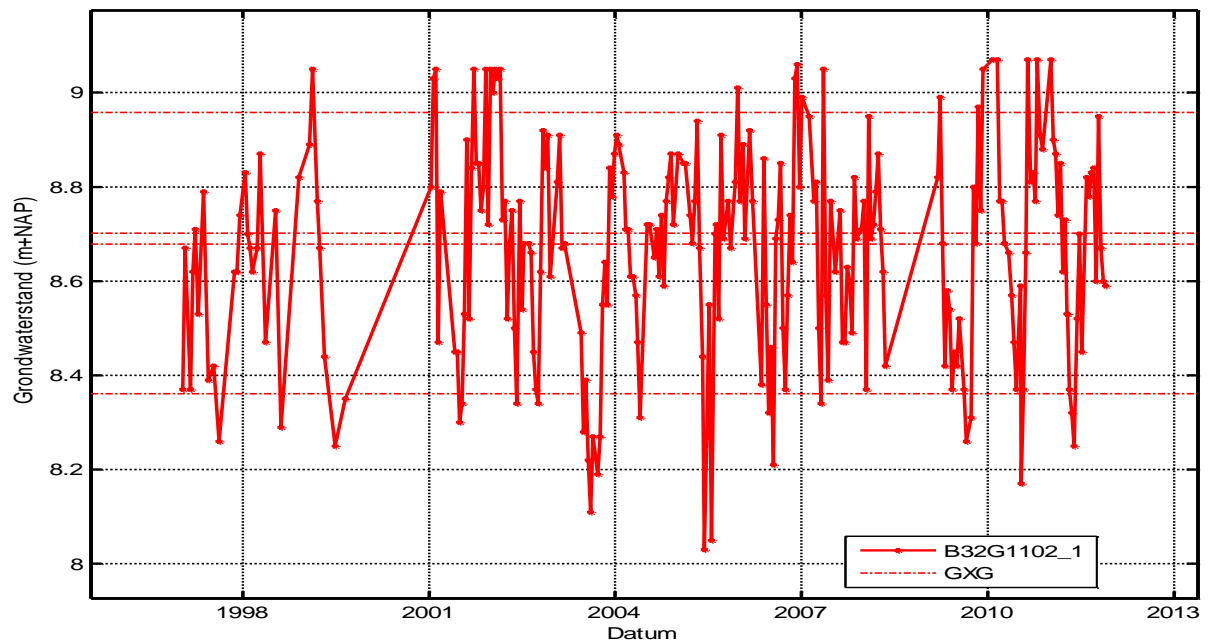
Op basis van een terreininmeting is de hoogteligging van het huidige maaiveld in beeld gebracht. Het huidige maaiveld loopt vanaf de Nederwoudseweg in oostelijke richting op van +9,00 m NAP naar +10,30 m NAP. De hoogteligging is weergegeven in figuur 3.



Figuur 3 Huidige maaiveldhoogte (m +NAP)

In het Masterplan 2003 is aangegeven dat het minimum wegpeil van Eilanden Oost op +9,70 m NAP komt te liggen.

Op basis van de recente grondwaterstandsmetingen uit het register van TNO/DINO-loket blijkt dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) ter hoogte van Eilanden Oost rond +8,96 m NAP staat. De gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) ligt op +8,36 m NAP. In figuur 4 is de grondwaterstandmeting van peilbuis B32G1102_1 weergegeven. Deze peilbuis staat net ten zuiden van de Nederwoudseweg. Deze waterstanden komen overeen met de gegevens uit het Masterplan. In het masterplan is uitgebreider onderzoek gedaan naar de grondwaterstanden en is een advies gegeven inzake ontwatering en drooglegging. Op basis van de langdurige meting van peilbuis B32G1102_1 is geen afwijking geconstateerd ten opzichte van het Masterplan uit 2003. Om voldoende ontwatering te creëren wordt het minimaal aanlegniveau voor wijkwegen van +9,70 m NAP uit het Masterplan aangehouden. De drainerende werking van de Barneveldsebeek zorgt voor lagere grondwaterstanden richting de beek.



Figuur 4 Peilbuismeting B32G1102_1

Voor woningen met kruipruimte dient een ontwatering van minimaal 1,0 m aanwezig te zijn. Dit betekent dat vloerpeilen minimaal op +10,00 m NAP komen te liggen. Dit dient minimaal 0,15 m boven het hoogste punt van de rijbaan te liggen. Daarnaast moet rekening gehouden worden met de bovengrondse afvoer van regenwater richting de wadi's. Hiervoor wordt minimaal 4% wegverhang aangehouden. De weg- en vloerpeilen zijn opgenomen in bijlage 2.

3.3 Verhard oppervlak

Het plangebied is opgedeeld in verschillende afstroomgebieden (bijlage 1) die afwateren op de wadi's in het plangebied.

In de tabel 1 is de oppervlakteverdeling van het totale plangebied weergegeven.

Tabel 2 geeft de oppervlakteverdeling van het plangebied zonder de zuidoosthoek.

Tabel 1 Oppervlak totale plangebied incl. zuidoost hoek

Omschrijving	Oppervlak (ha)	Verhard oppervlak (ha)
Bruto plangebied	14,37	
Kavels/School/Appartementen	5,86	4,79
Verhard (voetpaden/wegen)	3,34	3,34
Groen/wadi/water*	5,17	
Totaal verhard		8,13

* Dit betreft de Barneveldse Beek

Tabel 2 Oppervlak totale plangebied excl. zuidoost hoek

Omschrijving	Oppervlak (ha)	Verhard oppervlak (ha)
Bruto plangebied	13,65	
Kavels/School/Appartementen	5,55	4,55
Verhard (voetpaden/wegen)	3,15	3,15
Groen/wadi/water*	4,95	
Totaal verhard		7,70

Van de verschillende kavels is het verhard oppervlak bepaald door het woonhuis en de volledige voortuin en oprit als verhard te beschouwen. Daarnaast is aangenomen dat 50% van de achtertuin is voorzien van verharding. Dit samen resulteerde in een verhard oppervlak van 75% voor kavels van twee-onder-één kap woningen en 80% voor rijtjeswoningen. Per afstroomgebied zijn de verharde oppervlakten bepaald en op welke delen van de wadi, dan wel IT-riool deze aangesloten zijn. In tabel 3 is het aangesloten verhard oppervlak aangegeven. De wadinummers zijn weergegeven op de tekening van weg- en vloerpeilen.

Tabel 3 Wadi's met aangesloten verhard oppervlak exclusief zuidoosthoek

Wadi	Aangesloten verhard oppervlak (m ²)
A	10196
B-1	483
B-2	1906
B-3	3359
B-4	870
B-5	582
C-1	477
C-2	1947
C-3	1130
D-1-2	9483
D-3-4	5199
D-5	6230
D-6	1778
D-7	384
E-1	4556
E-2	3201
E-3	1124
F (greppel)	1099
G	8293
H (incl. school 5349 m ²)	8099*
IT (goot 30)	1884
IT (goot 12)	1802
West	2976
Totaal	77.058

* In wadi H ligt aan de zuidkant van de Nederwoudseweg.

Voor afstroomgebied School is aangenomen dat de parkeervoorzieningen afwateren op de wadi D. Het overig verhard oppervlak van de school watert af op wadi H. De afwatering van de bestaande watergang langs de Nederwoudseweg dient gehandhaafd te worden. Voor afstroomgebied West is aangehouden dat deze afstroomt richting de bestaande wadi en de bermsloot aan de westkant van de Woudseweg.

3.4 Ontwerp goten

De molgoten in het plangebied zullen het hemelwater van de woningen en het openbaar gebied afvoeren naar de wadi's. Afhankelijk van het afvoerend verhard oppervlak en het wegverhang variëren de dimensies van de goten om een juiste afvoer te kunnen garanderen.

Uitgangspunt is dat de wegen in het plangebied in een V-profiel worden aangelegd (zie figuur 5) of op één oor afwaterend richting wadi. De goten zijn zo gelegen dat kruisingen van wegen met goten worden voorkomen. Dit betekent dat in een aantal gevallen de goten uitkomen op wegen die op één oor liggen richting de wadi. Het laagste punt van de goot is dan tevens het hoogste punt van de weg die langs de wadi ligt.

In bijlage 2 zijn de goten en afwateringsrichting van de wegen aangegeven.

De toekomstige weghoogtes hebben een gootverhang van minimaal 4‰. Het aangesloten verharde oppervlak op de afvoergoten varieert.

In tabel 3 is het aangesloten verhard oppervlak per goot samen met het ontwerp van de goot opgenomen. Het ontwerp van de goten is gebaseerd op een intensiteit van 60 l/sec/ha. Getoetst is of de goot bij een afvoer van 140 l/s/ha niet buiten het wegprofiel komt.

Tabel 4 Ontwerp molgoten

Goot-nummer	aangesloten verhard oppervlak (m ²)	lengte (m)	breedte (m)	max. goot diepte (m)	water op straat bij 60 l/s (m)*	water op straat bij 140 l/s (m)*	Opmerking
1	1477	41	0,70	0,07	-	1,83	
2	270	23	0,50	0,05	-	-	
3	253	23	0,50	0,05	-	-	
4	277	23	0,50	0,05	-	-	
5	252	23	0,50	0,05	-	-	
6	1673	71	0,70	0,07	-	1,36	
7	310	25	0,70	0,05	-	-	
8	396	41	0,70	0,05	-	-	
9	2123	47	0,70	0,07	0,94	2,50	
10	331	53	0,70	0,07	-	-	
11	192	25	0,70	0,05	-	-	
12	1016	49	0,70	0,05	-	1,80	
13	66	18	0,70	0,05	-	-	
14	379	28	0,70	0,05	-	-	
15	366	28	0,70	0,05	-	-	
16	407	29	0,70	0,05	-	-	
17	407	29	0,70	0,05	-	-	
18	2800	51	0,70	0,07	1,44	3,04	achterzijde op IT
19	1069	27	0,70	0,06	-	1,57	
20	803	33	0,70	0,05	-	1,46	
21	782	32	0,70	0,05	-	1,43	
22	2349		0,50	0,05		-	Goot met kolken bij garageboxen oostzijde
IT	1802		0,80	0,08		-	Goot met kolken in de lijn van gootnr. 12

* de breedte van water op straat betreft de breedte aan het einde van de goot

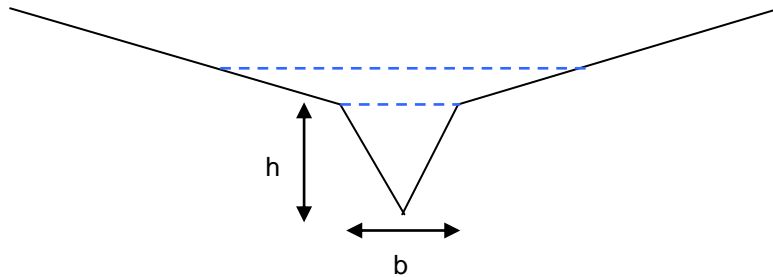
Om een rustig straatbeeld in de wijk te krijgen is bij het ontwerp uitgegaan van een standaard breedte van 0,70 meter in de straten. In de parkeerhavens zijn goten met een breedte van 0,50 m ontworpen. De diepte van de goot verloopt van het hoogste punt van 0 cm naar maximaal 7 cm aan het einde van de goot.

Uit het ontwerp en de toetsing blijkt dat bij een afvoer van 60 l/s een deel van het wegprofiel gebruikt wordt voor de afvoer.

Uit het ontwerp en de toetsing blijkt dat er nergens overlast ontstaat bij water op straat situaties. De waterhoogte die buiten de goot optreedt bij een bui van 60 l/sec/ha is $\leq 0,05$ m waardoor geen overlast zal optreden. Binnen de gemeente is sprake van over wateroverlast als:

- water via de straat gebouwen in stroomt;
- water hoofdwegen blokkeert;
- water langer dan 4 uur hinder oplevert voor het verkeer.

De gootnummers zijn terug te vinden op de tekening "Ontwerp weg- en vloerpeilen" in bijlage 2.



Figuur 5 Verbeelding van V-profiel met water op straat, waarbij water buiten de goot treedt

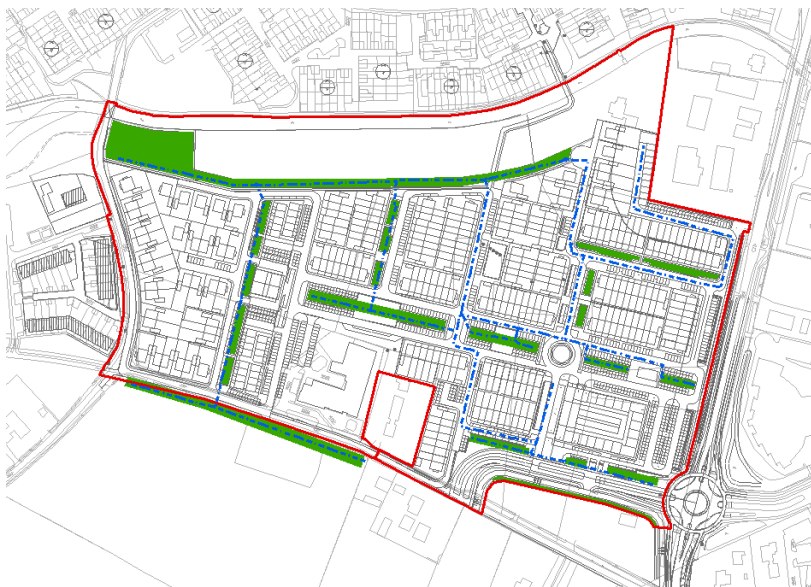
3.5 Wadi's

3.5.1 Ontwerp wadi's

In het plangebied liggen wadi's in noord-zuidrichting en in oost-westrichting. De wadi's hebben een minimale bodemhoogte van +9,20 m NAP en de insteek van de wadi ligt op +9,70 m NAP. De wadi's die in het verlengde en dicht bij elkaar liggen, zijn met elkaar verbonden door middel van roostergoten. Zo wordt optimaal gebruik gemaakt van de aanwezige bovengrondse berging in de wadi. De wadi's zijn voorzien van een slokop die aangesloten is op de onderliggende IT/drainage die in de drainagekoffer ligt. Deze koffer bestaat uit lava 16/32 en heeft een infiltratiebed dat gelijk is aan de bodembreedte van de wadi met rondom de IT-buis een lava koffer (zie ook principe detail wadi figuur 8 en principe detail wadi op tekeningnummer 44A61711). In dit pakket is een IT van minimaal \varnothing 250 mm opgenomen. Dit IT ligt op minimaal +8,10 m NAP. De slokop heeft een standaard peil van +9,50 m NAP. De bovengrondse berging in de wadi's is minimaal 0,30 m. Per wadi zijn één of meerdere slokop's aangesloten op de IT/drainage. De IT-leidingen zijn vervolgens verbonden met wadi A aan de noordzijde van het plan. Om de wadi's weer leeg te laten stromen is een afvoer ontworpen richting de Barneveldse beek. Deze afvoer bestaat uit een wervelventiel waarvan de onderzijde op +9,00 m NAP ligt. De bijbehorende afvoerdebieten zijn opgenomen in tabel 5.

De langgerekte wadi A aan de noordzijde van het plangebied heeft een verlaagde drempel op +9,40 m NAP. Als de wadi vol is stroomt het overtollige water via de drempel over het weiland richting de Barneveldsebeek. In de koopakte is met de perceeleigenaar vastgelegd dat water via het weiland naar de beek mag stromen.

Het uitgangspunt is dat de wadi's een minimale bodembreedte hebben van 3 meter en een talud van 1:3. Wadi E1 en E-2 wijken hier echter van af en hebben een minimale breedte van 1,0 meter. Binnen het stedenbouwkundig ontwerp is geen ruimte voor een wadi met de standaard bodembreedte. In figuur 6 is de ligging van de wadi's en de IT-riolering weergegeven.



Figuur 6 Ligging wadi's en IT-riolering

Het systeem van wadi's en IT-riolering is berekend in Sobek Rural 2.12.

Als de berging in de wadi's is benut, stort de wadi via een slokop over naar het IT-riool in bergingskoffer onder de wadi. Via het IT-riool wordt het overtollige hemelwater afgevoerd richting de wadi A aan de noordkant van het plangebied.

Wadi H aan de zuidkant van de Nederwoudseweg wordt eveneens gebruikt voor extra berging omdat er binnen het plangebied onvoldoende berging in de wadi's aanwezig is. Wadi H is via het IT-riool onder wadi B verbonden met wadi A. Zowel wadi A als H zijn voorzien van overstortputten met een putdekselniveau van +9,20 m NAP. Hierdoor zal bij hevige neerslag ook regenwater geborgen worden in de wadi H.

Wadi A heeft een verlaagde kade op +9,40 m NAP waardoor bij een grote hoeveelheid neerslag (>T=10+10%) water overstort op het perceel langs de Barneveldse Beek.

Om afvoer uit het systeem te realiseren is een afvoerput ontworpen met een geknepen afvoer. Op basis van de uitgangspunten van Waterschap Vallei en Eem is de landelijke afvoernorm voor dit gebied 1,5 l/s/ha. Voor de berekening van de T=10 is dit vermenigvuldigd met factor 1,4 en bij de T=100 met factor 2. Het plangebied heeft een verhard oppervlak van 7,70 ha (zie tabel 3). Een gedeelte van dit verhard oppervlak watert af de westzijde van het plangebied watert af op de bestaande wadi's van Eilanden west (2976 m²). In de tabel 5 zijn de gehanteerde afvoernormen weergegeven.

Tabel 5 Gehanteerde afvoernormen

Afvoer norm	Bui x factor	Bruto oppervlak	Gehanteerde afvoer
1,5	T=2 x --	13,65	20,48 l/s
1,5	T=10 x 1,4	13,65	28,67 l/s
1,5	T=100 x 2,0	13,65	40,95 l/s

De onderkant van deze geknepen afvoer ligt op +9,00 m NAP. De afvoer richting de beek heeft een diameter van 500 mm. Deze diameter is groter dan noodzakelijk maar wenselijk vanuit beheer oogpunt.

In de berekening van het hydraulisch model is 1 mm berging op straat meegenomen. Daarnaast is rekening gehouden met een vertraagde afstroming van regenwater naar de wadi's en het IT-riool.

In bijlage 4 zijn de berekeningsresultaten terug te vinden.

Uit de berekeningen blijkt dat een T=10 geborgen wordt in het plangebied. Bij een T=10 komen de waterstanden tijdelijk boven het niveau van de slokops. Dit wordt verklaard door de puntsgewijze inloop van het afstromend regenwater in het rekenmodel en het grote aanbod van regenwater op enkele wadi's. In werkelijkheid zal een grotere spreiding over de gehele wadi plaatsvinden en zal het niveau minder hoog zijn als het model aangeeft. De maximale peilstijgingen zijn bij een T =10 (kortdurend) is + 9,61 m NAP en bij een T=100 langdurige bui zal de hoogste waterstand uitkomen+ 9,71 m NAP. Bij een langdurige bui T=100 zal er tevens water over de drempel van wadi A stromen. Uit de berekeningen blijkt dat zowel bij een kortdurende als bij een langdurende bui T=100 wateroverlast bij woningen wordt voorkomen.

Het ontwerp van wadi's en IT-riolering is ook getoetst met bui 08, bui 09 en bui 10 volgens de Leidraad Riolering C2100. Daaruit moet blijken dat bij bui 8 de waking 0,20 m is, bij bui 9 geen water op straat voorkomt en bij bui 10 er geen schade aan woningen ontstaat.

In tabel 6 zijn de maximale waarden uit de berekeningen opgenomen. Dit betreft de hoogst gemeten waarden in wadi's. In bijlage 4 zijn alle berekende waarden per meetpunt opgenomen.

Tabel 6 maximale waarden toetsbuien Leidraad Riolering C2100

MAX_bui_08 t.o.v. NAP (m)	Waterstand in m -mv tov minimum wegpeil*	MAX_bui_09 t.o.v. NAP (m)	Waterstand in m -mv tov minimum wegpeil*	MAX_bui_10 t.o.v. NAP (m)	Waterstand in m -mv tov minimum wegpeil*
+9,56	-0,14	+9,59	-0,11	+9,70	-0,00

* minimum wegpeil is +9,70 m NAP

Uit de berekening blijkt dat het waterniveau in wadi D5 tijdens bui 08 maximaal +9,56 m NAP is (punt 8 en 255). Dit komt overeen met een waking van 0,14 m m-mv. De maximale hoogte in de IT leidingen bij bui 08 onder de wegen is +8,41 m NAP, wat overeenkomt met een waking van 1,29 m-mv. In het model is geen rekening gehouden met berging in de bodem van de wadi tijdens de bui. In werkelijkheid zal de stijghoogte in de wadi daarom kleiner dan +9,56 m NAP zijn.

Geconcludeerd wordt dat de stijghoogte in de wadi niet voldoet aan wakingsnorm maar dat de waking in het IT-systeem ruimschoots voldoet. Bij bui 09 treedt geen overlast op en bij bui 10 is geen sprake van schade aan woningen.

Gezien de nog aanwezige waking in de wadi van 0,14 m en de aanwezige waking in het gehele systeem wordt geadviseerd in te stemmen met het ontwerp.

3.5.2 Aanwezige berging

De beschikbare berging in de wadi's is in tabel 7 weergegeven.

Tabel 7 Beschikbare berging in wadi's

Capaciteit Wadi's									
Nr bergingszone	Lengte wadi (m)	Breedte zone gem. (m.)	Bodem-Breedte gem. (m)	Bodem opp. (m2)	Talud 1:	bergings diepte (m)	Verhard opp (m2)	Beschikbare berging (m3)	Beschikbare berging (mm)
A	365	10,73*	7,43*	2711	3	0,5	10196	1629	159,8
B1	18	5,5	3	54	2,5	0,3	3233	20	
B2	37	6	3	111	3	0,3	1906	43	
B3	22	6	3	66	3	0,3	3359	26	
B4	12	6	3	36	3	0,3	870	14	
B5	23	6	3	69	3	0,3	582	27	
B1-B2-B3-B4-B5	112						9950	130	13,1
C1	17	5,5	2,5	42,5	3	0,3	477	17	
C2	16	5,5	2,5	40	3	0,3	1947	16	
C3	17	5,5	2,5	42,5	3	0,3	1130	17	
C1-C2-C3							3554	51	14,4
D1-D2	110	8	5	550	3	0,3	9483	195	20,5
D3-4	53	8	5	265	3	0,3	5199	94	18,0
D5	32	6	3	96	3	0,3	6230	37,44	6,0
D6	24	6	3	72	3	0,3	1778	28,08	15,8
D7-E3	31	5	2	62	3	0,3	3585	28	7,1
E1-E2	100	4,5	1,5	150	3	0,3	9112	72	7,9
F (greppel zuidkant ontsluitingsweg)	210	3,3	0,5	105	2	0,5	1099	157,5	143,3
G	95	6	3	285	3	0,3	8293	111,15	13,4
H	198	8,2	4	792	3	0,4	8099	412	50,9
Totaal				5549			76578	2944	

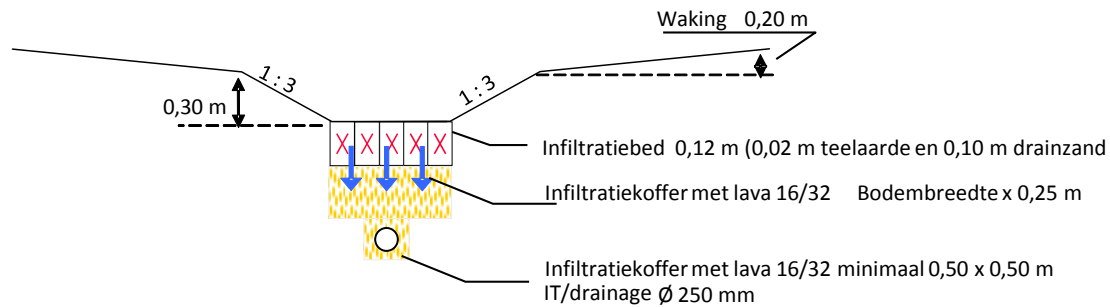
Opmerkingen:

- Boven de bergingsdiepte zit nog 0,20 waking
- De beschikbare berging is inclusief taluds
- Het totale bodemoppervlak dient wel gehandhaafd te blijven (lengte * breedte insteek)
- * Dit betreft de gemiddelde breedte van de totale wadi A. Het grootste deel van de wadi heeft een bodembreedte van 3,7 m. Het westelijk deel van de wadi is deels speelveld met een extra bodemoppervlak van 68x20 meter.

Op basis van een bui T=10 is binnen het plangebied 3063 m³ berging nodig. In de ontworpen wadi's is 3082 m³ berging aanwezig (incl. 137 m³ berging in de bodem van de wadi's, tussen de bodem en de GHG). Daarmee voldoet het ontwerp aan de bergingsnorm.

3.5.3 Aanlegisen wadi's

De uitgangspunten voor het ontwerp van de wadi's zijn opgenomen in paragraaf 2.4. Op basis van deze uitgangspunten krijgen de wadi's principeprofiel zoals in figuur 7 is weergegeven.



Figuur 7 principe doorsnede wadi (voor detaillering zie bijlage 3 tekeningnummer 44A62147)

Naast het profiel gelden voor de wadi's de volgende aanbevelingen.

Op basis van de eisen ten aanzien van de infiltratiesnelheid wordt de volgende samenstelling voor het infiltratiebed (zie figuur 9) geadviseerd.

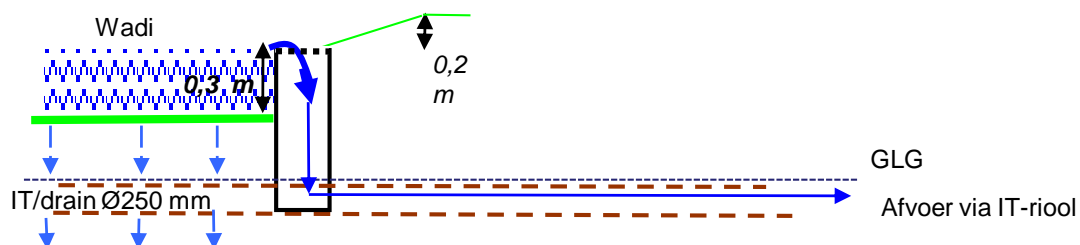
- Teelaardelaag 0,02 m: matig fijn tot matig grof zand met een M50-cijfer van circa 200 μm .
- Gehalte aan organisch materiaal circa 2 à 3%. Organisch materiaal bestaat in verschillende kwaliteiten. Voor deze toepassing dient uit te worden gegaan van redelijk stabiel organisch materiaal (dus geen vers materiaal).
- Lutumgehalte dient beperkt te zijn, dat is minder dan 1 à 2%.
- Drainzand dikte 0,10 m.
- Bekalken kan de stabiliteit van de bodem verhogen en kan daardoor verslempen tegengaan. Tevens heeft bekalken tot gevolg dat de pH verhoogd wordt, waardoor de mobiliteit van de meeste metalen afneemt. De benodigde hoeveelheid kalk en de soort kan bepaald worden met methodiek zoals deze voor bemestingsadviezen wordt gehanteerd.

Onder het infiltratiebed dient een transportdeel van tenminste 0,25 m dikte aanwezig te zijn met een maximale breedte dat gelijk is aan de bodembreedte. De koffer met drainage (transportdeel) moet bestaan uit lava 16/32 met een minimale koffer rond IT/drain van tenminste 0,50 x 0,50 m. De lava is omsloten door een geotextiel Geolon PP25 (zie bijlage principe profiel wadi).

Voor de wadi's geldt dat deze horizontaal dienen te worden aangelegd. Worden de wadi's niet horizontaal aangelegd, dan kan de berekende berging niet worden gegarandeerd. Tevens zal de infiltratiesnelheid te zijner tijd verminderen als gevolg van versmering van de bodem. De bodem van de wadi dient jaarlijks met de prikrol onderhouden te worden.

3.5.4 Werking slokops

In figuur 8 is het werkingsprincipe van de overloop weergegeven. Een trottoirkolk volstaat als overloop. Per wadi dienen minimaal twee slokops aanwezig te zijn. De slokop voert via de drain af naar het oppervlaktewater. De drain zorgt naast het transport van hemelwater ook voor een snelle lediging van de wadi. Ten tijde van extreem hoge grondwaterstanden zal de drain nog grondwater kunnen afvoeren (de afvoer van de drain ligt ongeveer op de gemiddeld hoogste grondwaterstand).



Figuur 8 Werkingsprincipe slokops

De slokop ligt 0,30 m boven de bodem van de wadi. De slokop kan bestaan uit een roosterdek of uit een trottoirkolk.

3.5.5 *Westrand, school en zuidwestelijke hoek*

De woningen aan de westrand van Eilanden Oost wateren af richting de bestaande wadi en greppel aan de westkant van de Woudseweg. Dit betreft een verhard oppervlak van circa 2980 m². De school watert nu af op de bestaande bermsloot aan de zuidkant van de Nederwoudseweg. Deze afwatering wordt gehandhaafd. Bij de uitwerking van ontwikkelingen aan de zuidkant van de Nederwoudseweg dient rekening te worden gehouden met aanbod van regenwater afkomstig van de school.

De afwatering van de zuidwestelijke hoek, vanaf de aansluiting van de Nederwoudseweg op de Woudseweg, is via bovengrondse afvoer richting wadi B niet mogelijk. Dit heeft te maken met de huidige hoogteligging van de Woudseweg. Deze ligt nu op circa +9,40 m NAP. Na overleg met de gemeente is besloten om vanaf de hoek met de Woudseweg, de Nederwoudseweg op één oor richting de zuidkant te leggen. Aan de zuidkant van de Nederwoudseweg is wadi H ontworpen. Hierop is een afvoerend oppervlak van 8099 m² (2750 + 5349 m²) aangesloten. De afwatering van de bestaande slootstructuur dient bij de ontwikkeling van het plangebied ten zuiden van de Nederwoudseweg meegenomen te worden.

3.6 **IT-riolering**

Voor de afvoer van de wadi's is een IT-riool ontworpen. De IT-riolering ligt onder de GLG en heeft een minimale doorsnede van 250 mm. In verband met drukopbouw in het systeem en het voorkomen van water-op-sstraat bij een T=10 is de grootste diameter in het ontwerp 500 mm. In bijlage 4 zijn de verschillende maximale waterpeilen in de wadi's en de IT-riolering opgenomen. De dekking op de riolering is tenminste 1,20 m. Ter plaatse van kruisingen met het DWA-riool is een zinker aangebracht in het IT-riool. Het ontwerp van de IT-riolering is opgenomen in bijlage 3.

Om grote hoogteverschillen tussen vloerpeilen te voorkomen is op één locatie gekozen om de weg en het water van de woningen af te wateren via een IT-riool. Daarnaast is in de noord-oosthoek van het plangebied een IT-riool ontworpen omdat bovengrondse afvoer eveneens zou leiden tot onevenredige hoogteverschillen waardoor achtertuinen geen tot onvoldoende afschot kregen richting de openbare weg. Tot slot is de ontsluitingsweg vanaf de rotonde aan de oostzijde tot de rotonde in het plangebied op IT-riolering aangesloten. Hiervoor is gekozen omdat de toegangsweg in de trottoirbanden komt te staan en omdat een goot in het midden van de rijbaan niet wenselijk is in verband met zwaar vrachtverkeer dat van dit weggedeelte gebruik zal maken.

In afwijking op de ontwerpuitgangspunten is op één locatie, in het noordoosten, de maximale putafstand van 84 m.

4 Ontwerp DWA-riolering

4.1 Algemeen

Het huishoudelijke afvalwater, dat vrijkomt vanuit de bebouwing, wordt ingezameld en getransporteerd door middel van een droogweerafvoerriolering (DWA-riool), welke het afvalwater afvoert naar het bestaand vrijvervalstel van de Eilanden West. Voor het DWA-rioolstelsel is een rioleringsplan opgesteld.

In het ontwerp is de zuidoostelijke hoek van het plangebied niet opgenomen. De aansluiting van dat gebied is niet mogelijk vanwege te weinig dekking op de riolering. Voorgesteld wordt om dit deel aan te sluiten op de riolering van het deelgebied "de Woudse Erven" of de "Nederwoudse brinken".

4.2 Ontwerp vuilwaterstelsel

Voor het deelgebied Eilanden oost is een vrij-verval dwa-rioleringsstelsel ontworpen dat afvoerd naar de bestaande controleput 26141 nabij de wegkruising Eilandenboog / Nederwoudseweg. De te bouwen woningen aan de oostzijde van de Woudseweg worden aangesloten op het bestaande dwa-riool (streng 22939 tot 26141).

Het aantal te bouwen woningen/ appartementen bedraagt:

- 225 woningen;
- 16 appartementen;
- 60 kamer verhuur;
- 2400 m2 wijk, buurt- en dorpscentra.

Voor bepaling van de totale dwa-afvoer vanuit het deelgebied Eilanden Oost zijn de volgende uitgangspunten aangehouden:

- 2,5 inwoner per woning/ appartement;
- 1,0 inwoner per kamer;
- 1 inwoner = 1 i.e.;
- 100 i.e. voor wijk-, buurt- en dorpscentra;
- Afvalwaterproductie per i.e. 12 liter per uur.

De totale hoeveelheid afvalwater bedraagt:

• 225 woningen x 2,5 i.e. x 0,012 m3/h =	6,75 m3/h
• 16 appartementen x 2,5 i.e. x 0,012 m3/h=	0,48 m3/h
• 60 kamers x 1 i.e. x 0,012 m3/h=	0,72 m3/h
• Wijk-, buurt- en dorpscentra 100 i.e. x 0,012 m3/h=	<u>1,20 m3/h</u>
Totaal	9,15 m3/h

Op basis van het afvalwateraanbod is de vullingsgraad berekend. Uit deze berekening blijkt dat de vullingsgraad maximaal 19% bedraagt. Daarmee voldoet de vullingsgraad aan de gestelde eisen.

Tabel 8 Vullingsgraad

Aantal woningen	305	[st]
Aantal inwoners per woning	2,5	[st/won]
DWA	0,012	[m ³ /inw/h]
Afvalwaterproductie	9,15	[m ³ /h]

Debiet Qged	2,5417	[l/s]
Diameter D	297	[mm]
Bodemverhang lb	0,0015	[-]
Wandruwheid k	0,003	[m]

Nat oppervlak A	0,069	[m ²]
Natte omtrek O	0,933	[m]
Hydraulische straal R	0,0743	[m]
Chezy-coeff. C	44,5	[m ^{1/2} /s]
Debiet Qvol	33	[l/s]
Qged / Qvol	0,08	[-]
h/D	0,19	[-]
Waterdiepte h	0,06	[m]
Vullingsgraad	19	%

Vanwege de aansluithoogte NAP +7.09 m bij put 26141 is de riolering daar met een afschot van 1,5 ‰ ontworpen.

4.3 Aandachtspunten

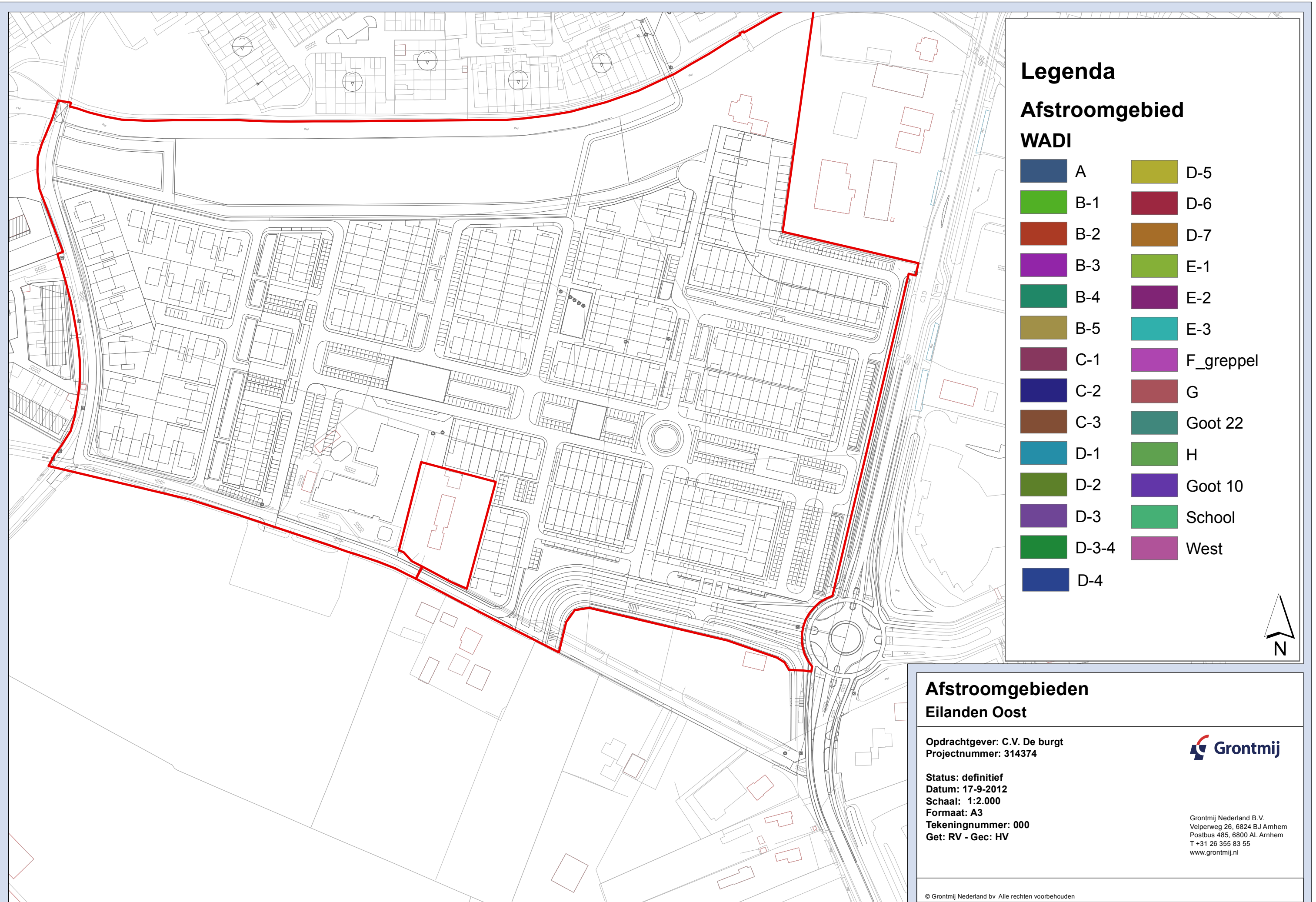
De b.o.k.'s van streng 26141 – 26140 zijn niet bekend, waarschijnlijk ligt de b.o.k. lager. Deze dienen wel ingemeten te worden om er zeker van te zijn dat de afvoer gewaarborgd is.

Bij het ontwerp is er van uit gegaan dat de zuid-oost hoek van het plangebied aangesloten wordt op de te ontwikkelen wijk aan de zuidkant van het plangebied.

De huisaansluitingen van woningen achter de wadi's worden aangesloten op een extra verzamelleiding in het voetpad tussen de wadi en de woningen. Dit is kortgesloten met de gemeente tijdens het overleg op 14 mei 2012.

Bijlage 1




























Afstroomgebieden



Legenda

Afstroomgebied

WADI

 A	 D-5
 B-1	 D-6
 B-2	 D-7
 B-3	 E-1
 B-4	 E-2
 B-5	 E-3
 C-1	 F_greppel
 C-2	 G
 C-3	 Goot 22
 D-1	 H
 D-2	 Goot 10
 D-3	 School
 D-3-4	 West
 D-4	



Afstroomgebieden Eilanden Oost

Opdrachtgever: C.V. De burgt
Projectnummer: 314374



Status: definitief
Datum: 17-9-2012
Schaal: 1:2.000
Formaat: A3
Tekeningnummer: 000
Get: RV - Gec: HV

Grontmij Nederland B.V.
Velperweg 26, 6824 BJ Arnhem
Postbus 485, 6800 AL Arnhem
T +31 26 355 83 55
www.grontmij.nl

Bijlage 2

Ontwerp weg- en vloerpeilen



- VERKLARING**
- MOLGoot MET GOOTNUMMER
 - AFSCHOT VERHARDING
 - LINGGoot
 - W+0.25 AANLEGGHOOGTE WADI
 - VP+0.25 AANLEGGHOOGTE VLOERPEIL
 - +0.90 AANLEGGHOOGTE VERHARDING

DEFINITIEF

MATEN IN METERS, TENZI ANDERS AANGEGEVEN
MATERIALEN IN MILLEMETERS

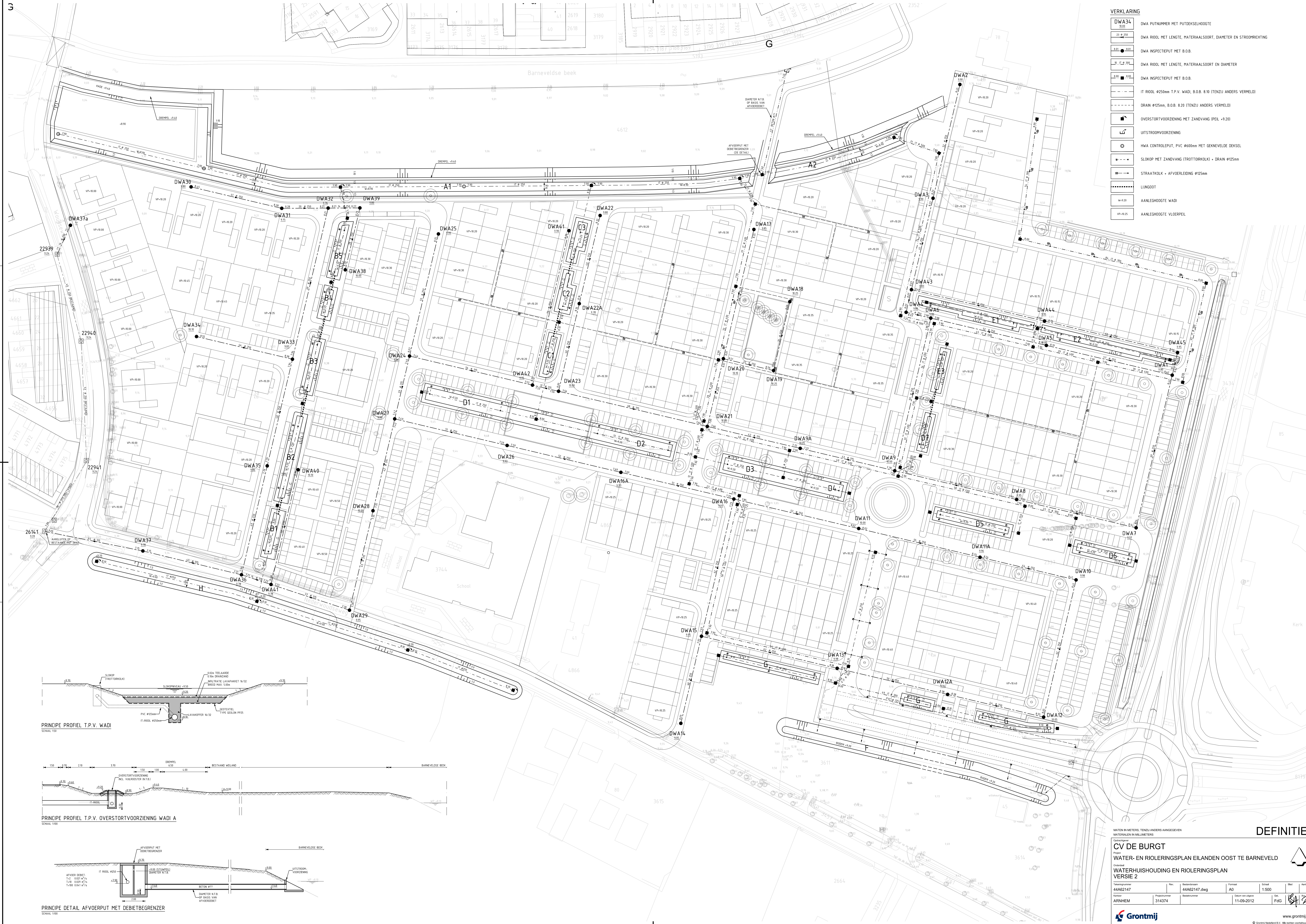
Opdrachtgever: **CV DE BURGT**
 Project: **WATER- EN RIOLERINGSPLAN EILANDEN OOST TE BARNEVELD**
 Oorspronkelijk: **WEG- EN VLOERPEILEN**
VERSIE 2

Tekeningnummer: 44A62148	Rev.: 1	Bestandnaam: 44A62147.dwg	Formaat: A0	Schaal: 1:500	Dat.: 11-09-2012	Blad: 3	Aantal: 1
Plaats: ARNHEM	Projectnummer: 314374	Bestuurder: [Signature]	Uitgever: [Signature]	Uitgever: [Signature]	Uitgever: [Signature]	Uitgever: [Signature]	Uitgever: [Signature]

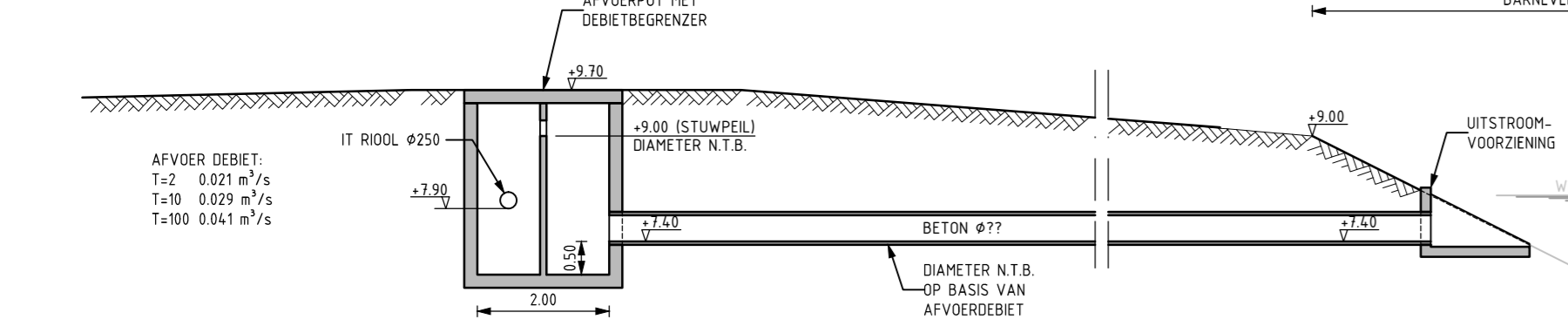
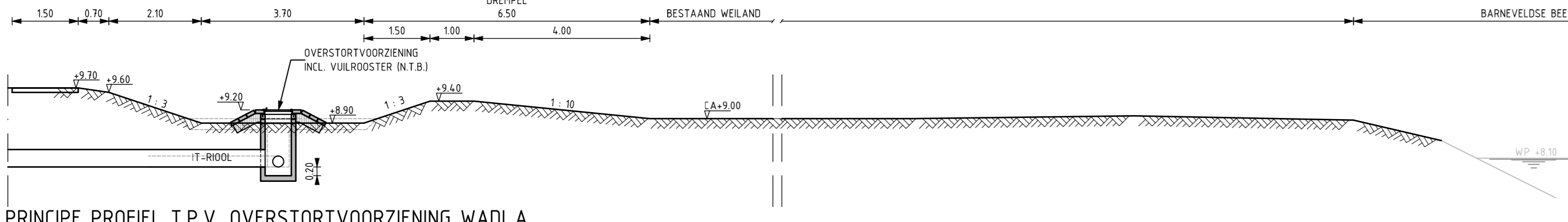
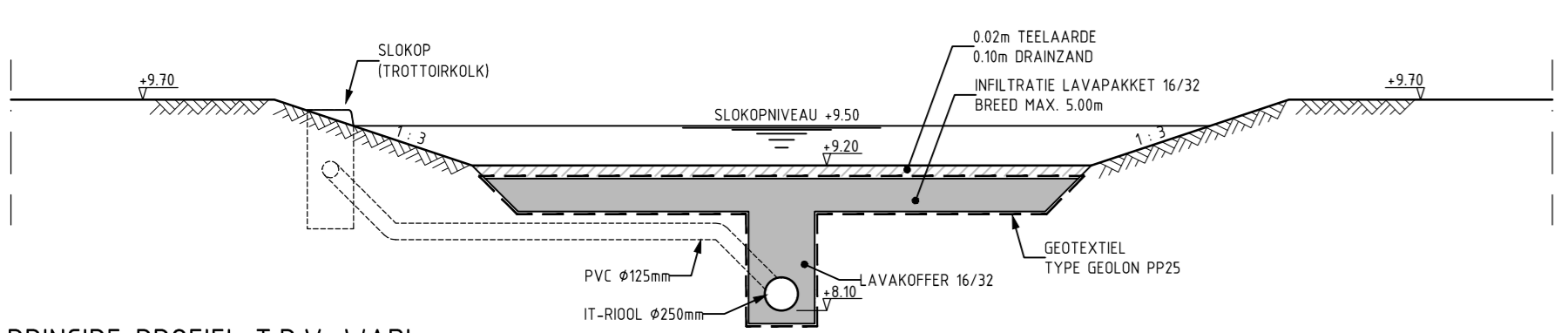
Grontmij www.grontmij.nl
 © Grontmij Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden.

Bijlage 3

Ontwerp DWA- en IT-riolering



- VERKLARING**
- DWA PUTNUMMER MET PUTDEKSELHOOGTE
 - DWA RIJOL MET LENGTE, MATERIAALSOORT, DIAMETER EN STROOMRICHTING
 - DWA INSPECTIEPUT MET B.O.B.
 - DWA RIJOL MET LENGTE, MATERIAALSOORT EN DIAMETER
 - DWA INSPECTIEPUT MET B.O.B.
 - IT RIJOL Ø250mm T.P.V. WADI, B.O.B. 8.10 (TENZIJ ANDERS VERMELD)
 - DRAIN Ø125mm, B.O.B. 8.20 (TENZIJ ANDERS VERMELD)
 - OVERSTORTVOORZIENING MET ZANDVANG (PEL +9.20)
 - UITSTROOMVOORZIENING
 - HWA CONTROLEPUT, PVC Ø600mm MET GEWENVEDE DEKSEL
 - SLOKOP MET ZANDVANG (TROTTORKOLK) + DRAIN Ø125mm
 - STRAATKOLK + AFVOERLEIDING Ø125mm
 - LINGDOP
 - AANLEGGHOOGTE WADI
 - AANLEGGHOOGTE VLOERPEIL



DEFINITIEF

MATEN IN METERS, TENZIJ ANDERS AANGEGEVEN
MATERIALEN IN MILLIMETERS

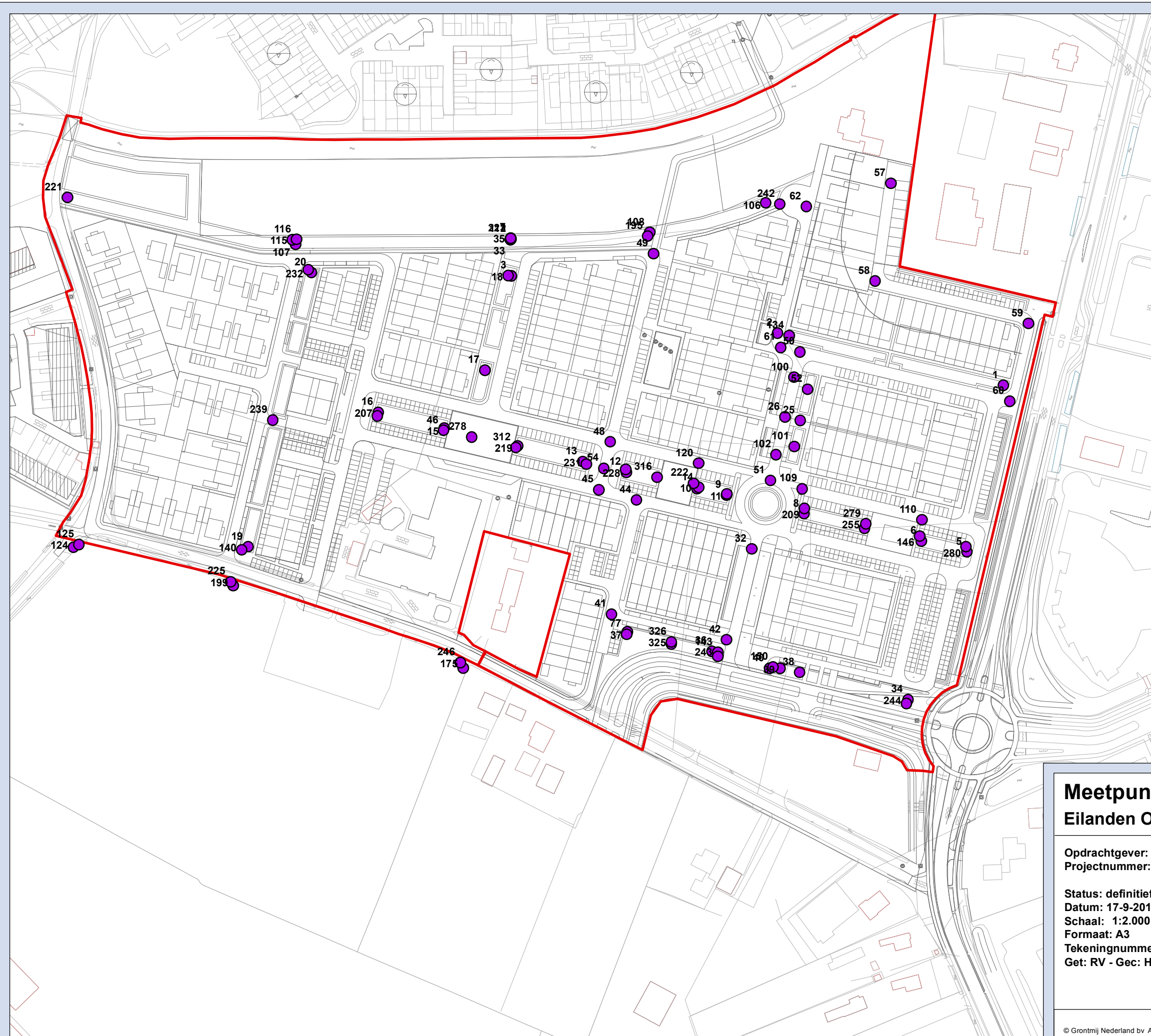
CV DE BURG
WATER- EN RIOLERINGSPLAN EILANDEN OOST TE BARNEVELD
WATERHUISHOUDING EN RIOLERINGSPLAN
VERSIE 2

Tekeningnummer 44A62147	Revisie 314374	Beeldscherm 44A62147.dwg	Formaat A0	Schaal 1:500	Datum 11-09-2012	Blad F01	Aantal 1
----------------------------	-------------------	-----------------------------	---------------	-----------------	---------------------	-------------	-------------

Grontmij
www.grontmij.nl

Bijlage 4

Berekeningen



Legenda

● Meetpunt met nummer

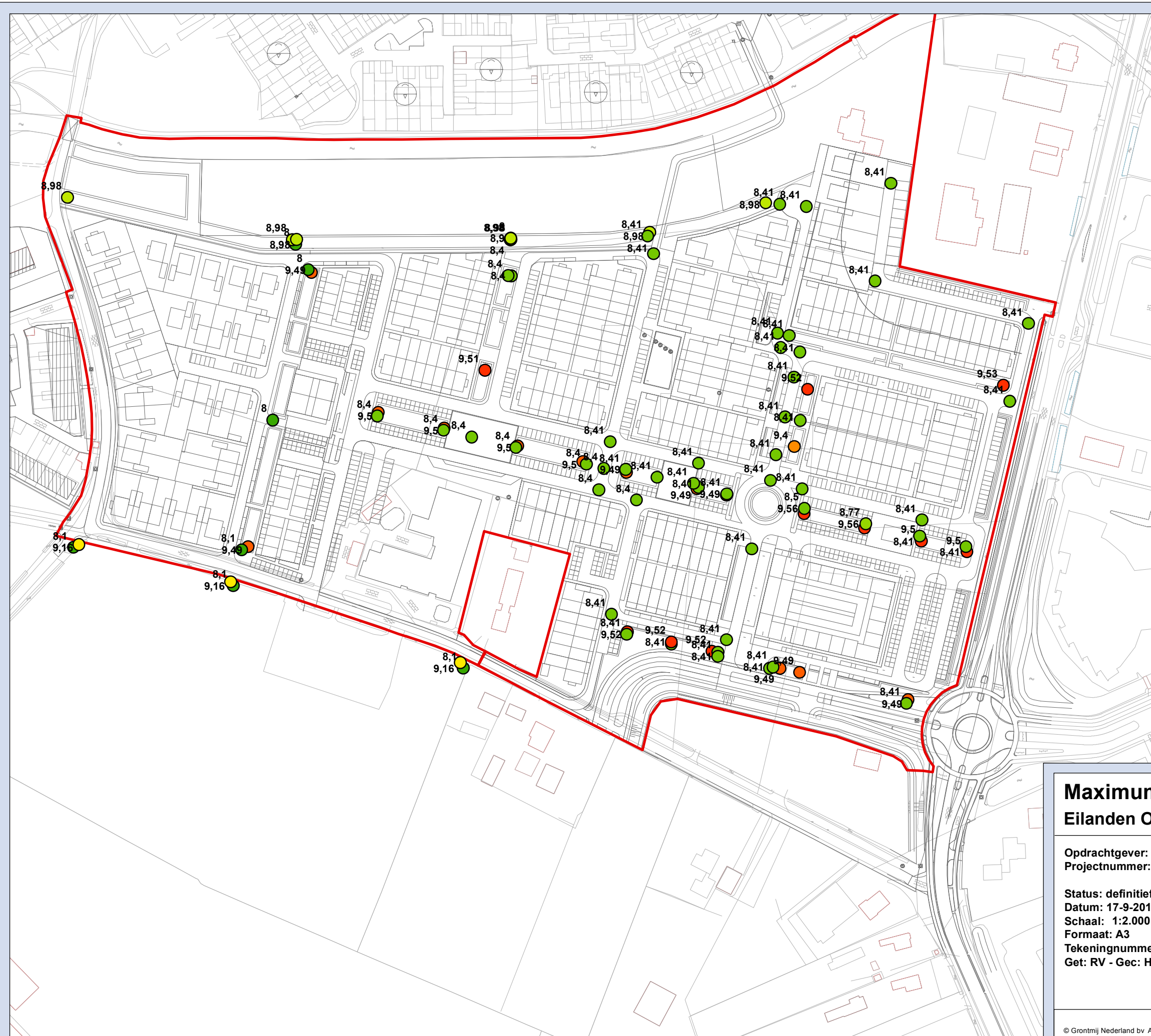
Meetpunten waterstanden Eilanden Oost

Opdrachtgever: C.V. De burgt
Projectnummer: 314374



Status: definitief
Datum: 17-9-2012
Schaal: 1:2.000
Formaat: A3
Tekeningnummer: 000
Get: RV - Gec: HV

Grontmij Nederland B.V.
Velperweg 26, 6824 BJ Arnhem
Postbus 485, 6800 AL Arnhem
T +31 26 355 83 55
www.grontmij.nl



Legenda

Max bui08

- 8,00 - 8,20
- 8,21 - 8,40
- 8,41 - 8,60
- 8,61 - 8,80
- 8,81 - 9,00
- 9,01 - 9,10
- 9,11 - 9,20
- 9,21 - 9,30
- 9,31 - 9,40
- 9,41 - 9,50
- 9,51 - 9,60
- 9,61 - 9,70



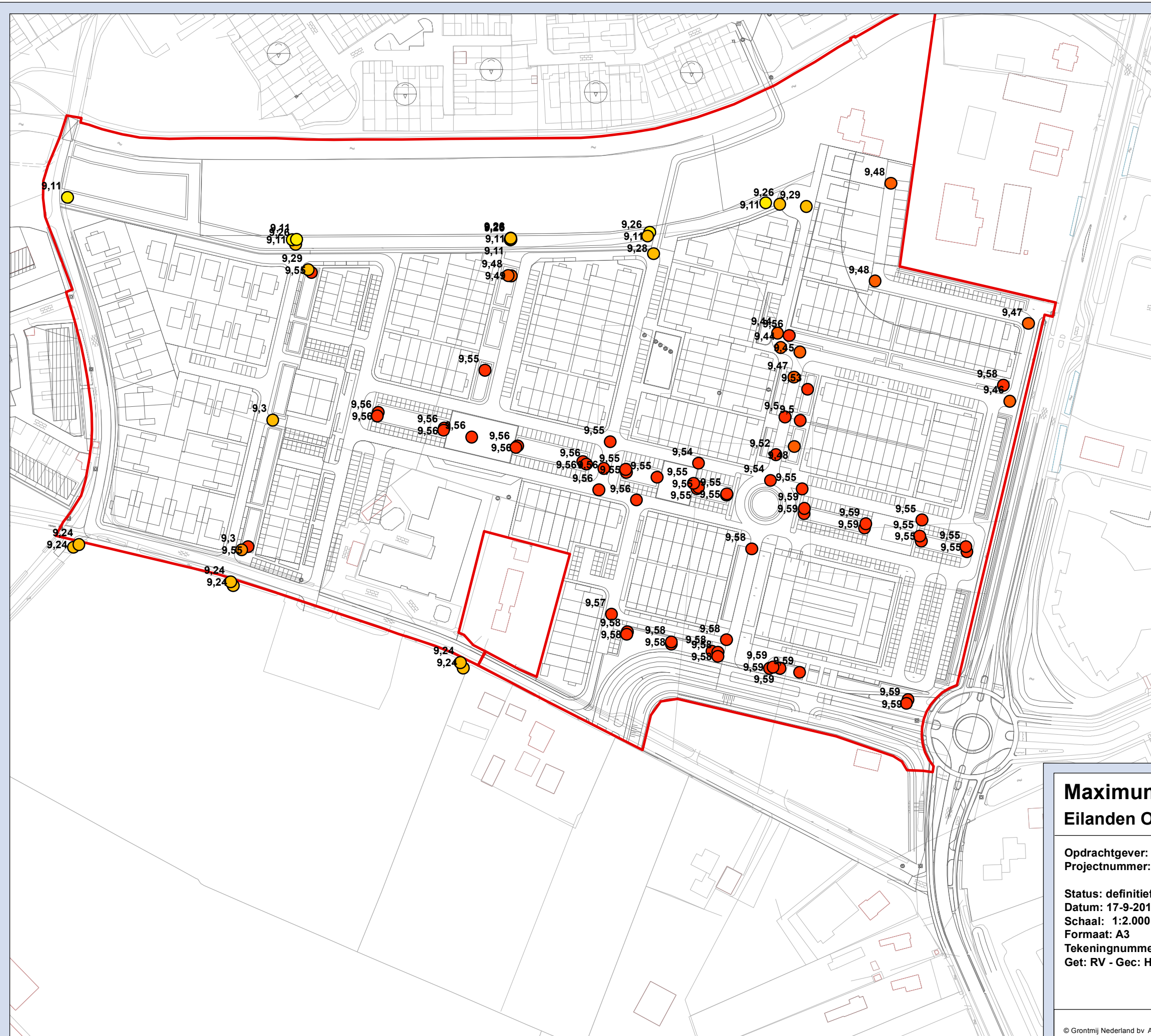
Maximum peilen bui 08 Eilanden Oost

Opdrachtgever: C.V. De burgt
Projectnummer: 314374



Status: definitief
Datum: 17-9-2012
Schaal: 1:2.000
Formaat: A3
Tekeningnummer: 000
Get: RV - Gec: HV

Grontmij Nederland B.V.
Velperweg 26, 6824 BJ Arnhem
Postbus 485, 6800 AL Arnhem
T +31 26 355 83 55
www.grontmij.nl



Legenda

Max bui09

- 8,00 - 8,20
- 8,21 - 8,40
- 8,41 - 8,60
- 8,61 - 8,80
- 8,81 - 9,00
- 9,01 - 9,10
- 9,11 - 9,20
- 9,21 - 9,30
- 9,31 - 9,40
- 9,41 - 9,50
- 9,51 - 9,60
- 9,61 - 9,70



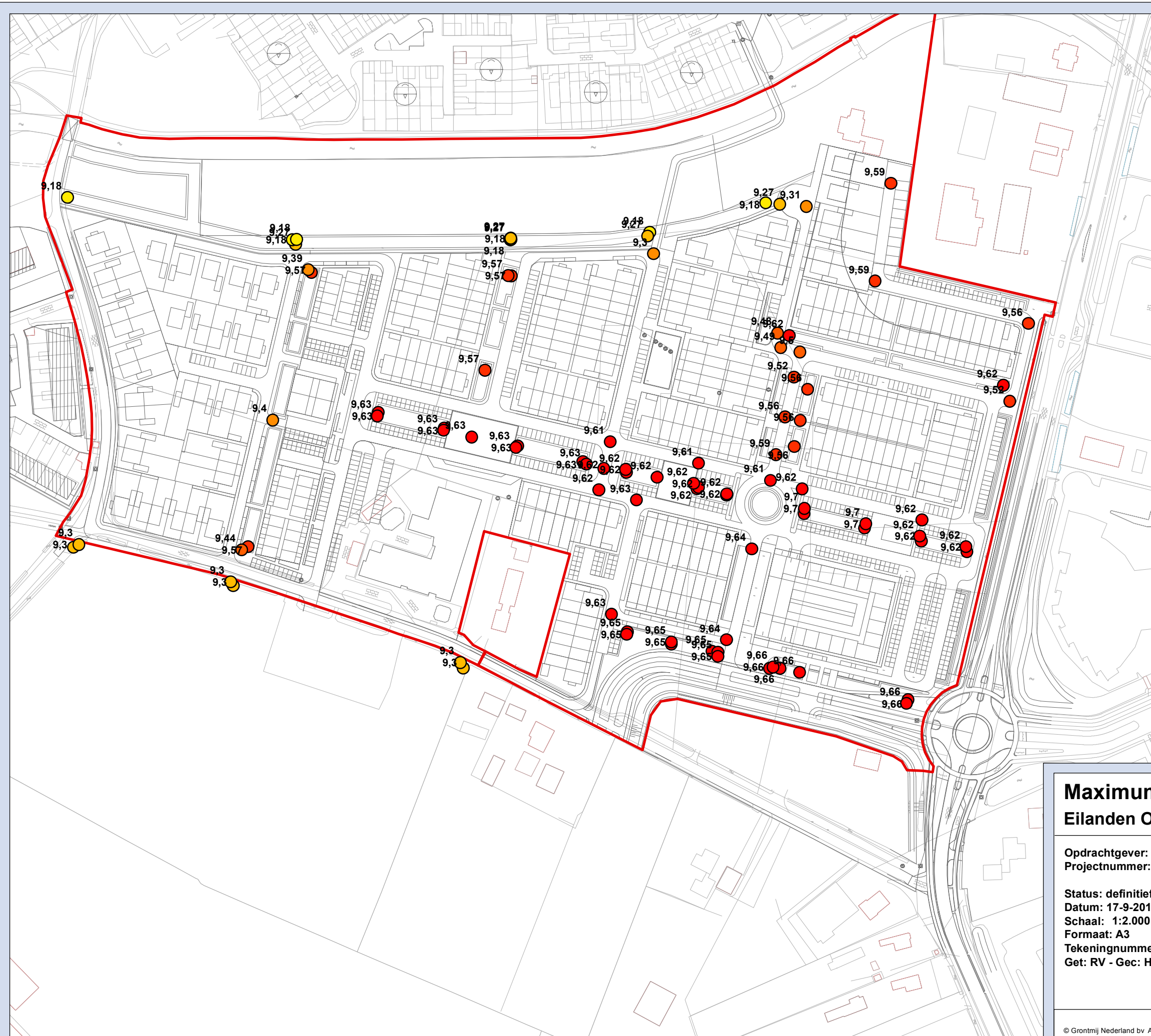
Maximum peilen bui 09 Eilanden Oost

Opdrachtgever: C.V. De burgt
Projectnummer: 314374



Status: definitief
Datum: 17-9-2012
Schaal: 1:2.000
Formaat: A3
Tekeningnummer: 000
Get: RV - Gec: HV

Grontmij Nederland B.V.
Velperweg 26, 6824 BJ Arnhem
Postbus 485, 6800 AL Arnhem
T +31 26 355 83 55
www.grontmij.nl



Legenda

Max bui10

- 8,00 - 8,20
- 8,21 - 8,40
- 8,41 - 8,60
- 8,61 - 8,80
- 8,81 - 9,00
- 9,01 - 9,10
- 9,11 - 9,20
- 9,21 - 9,30
- 9,31 - 9,40
- 9,41 - 9,50
- 9,51 - 9,60
- 9,61 - 9,70



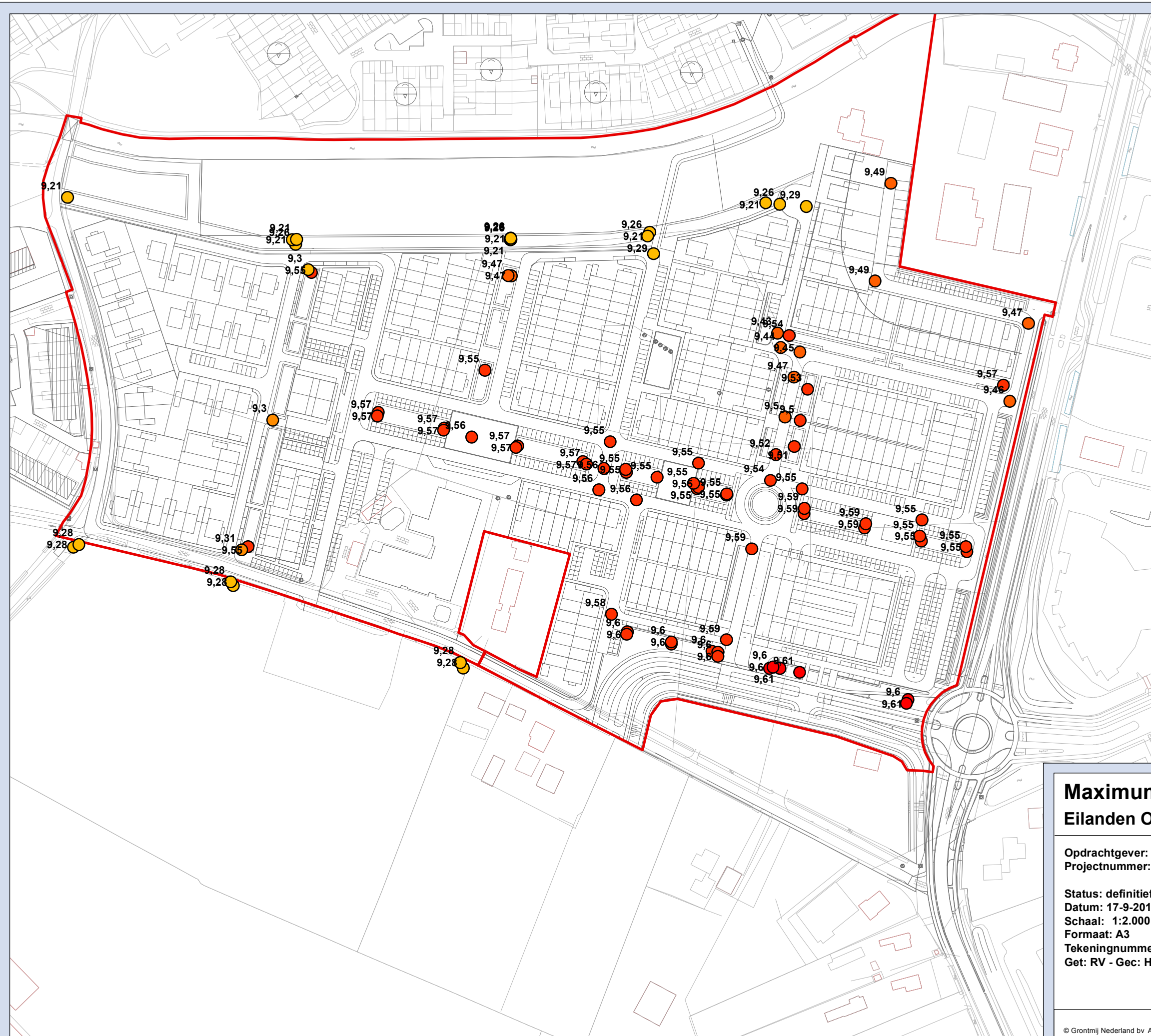
Maximum peilen bui 10 Eilanden Oost

Opdrachtgever: C.V. De burgt
Projectnummer: 314374



Status: definitief
Datum: 17-9-2012
Schaal: 1:2.000
Formaat: A3
Tekeningnummer: 000
Get: RV - Gec: HV

Grontmij Nederland B.V.
Velperweg 26, 6824 BJ Arnhem
Postbus 485, 6800 AL Arnhem
T +31 26 355 83 55
www.grontmij.nl



Legenda

- Max T10_krt
- 8,00 - 8,20
 - 8,21 - 8,40
 - 8,41 - 8,60
 - 8,61 - 8,80
 - 8,81 - 9,00
 - 9,01 - 9,10
 - 9,11 - 9,20
 - 9,21 - 9,30
 - 9,31 - 9,40
 - 9,41 - 9,50
 - 9,51 - 9,60
 - 9,61 - 9,70



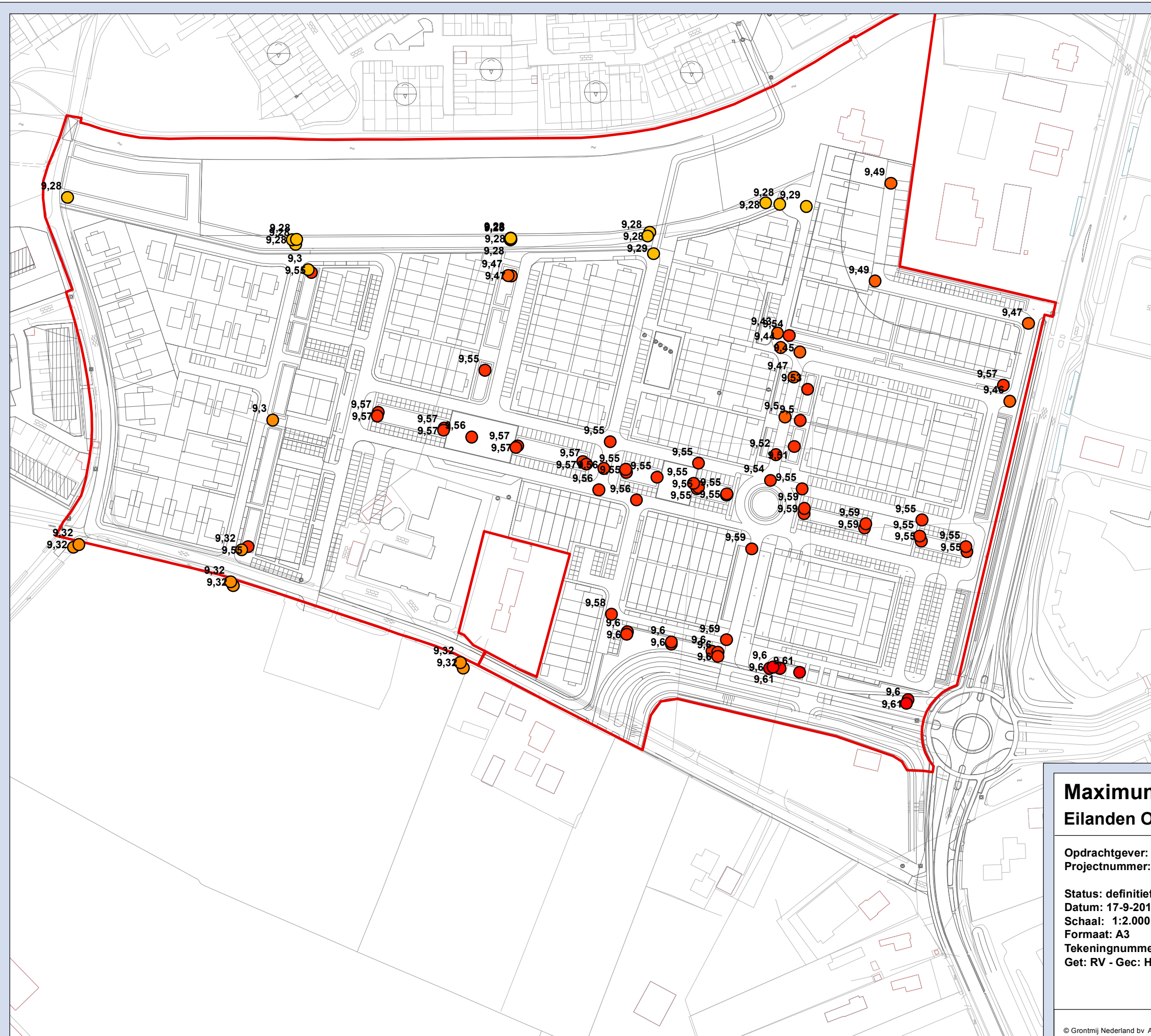
Maximum peil T=10 kort Eilanden Oost

Opdrachtgever: C.V. De burgt
Projectnummer: 314374



Status: definitief
Datum: 17-9-2012
Schaal: 1:2.000
Formaat: A3
Tekeningnummer: 000
Get: RV - Gec: HV

Grontmij Nederland B.V.
Velperweg 26, 6824 BJ Arnhem
Postbus 485, 6800 AL Arnhem
T +31 26 355 83 55
www.grontmij.nl



Legenda

Max T10_Ing

- 8,00 - 8,20
- 8,21 - 8,40
- 8,41 - 8,60
- 8,61 - 8,80
- 8,81 - 9,00
- 9,01 - 9,10
- 9,11 - 9,20
- 9,21 - 9,30
- 9,31 - 9,40
- 9,41 - 9,50
- 9,51 - 9,60
- 9,61 - 9,70



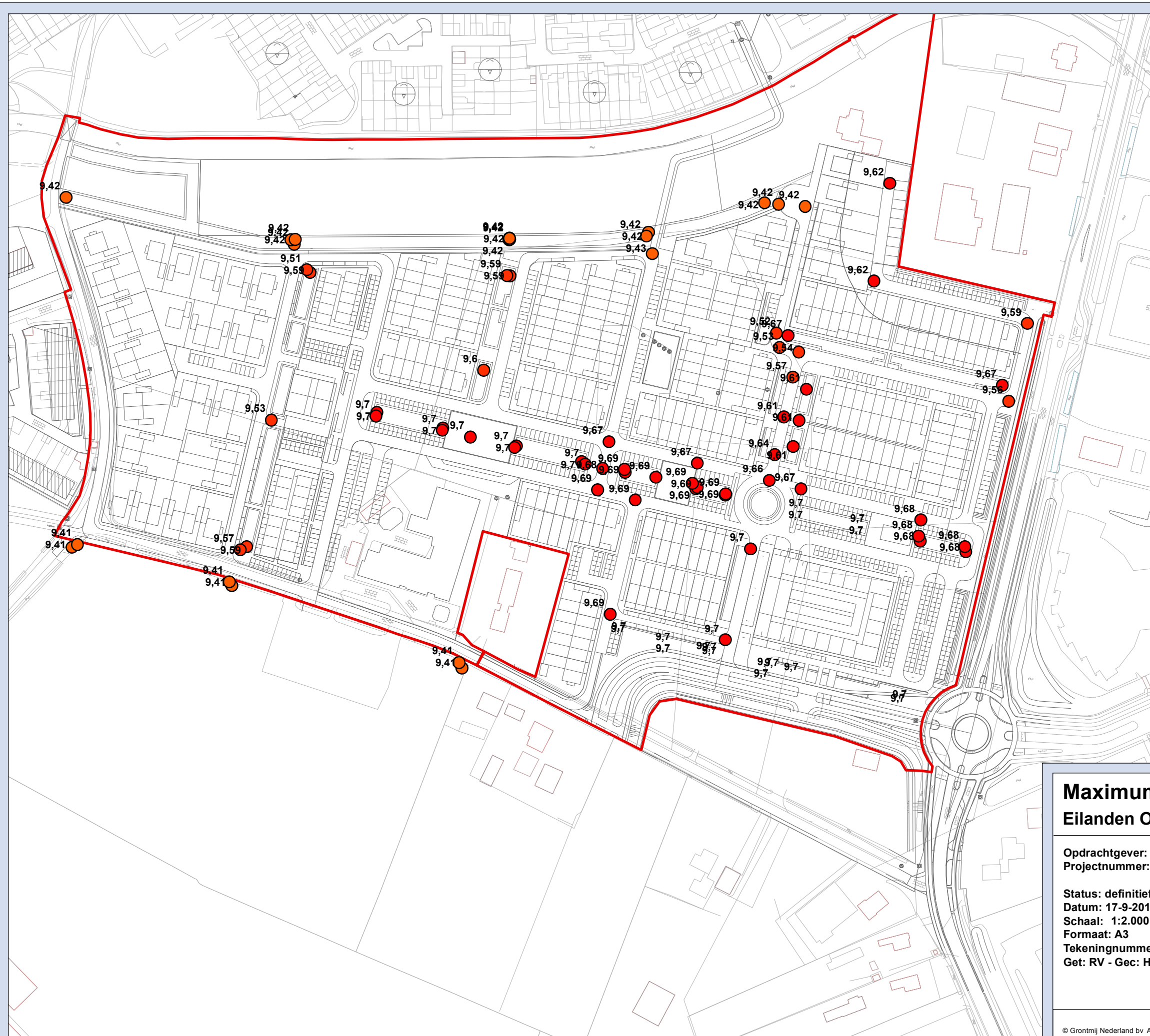
Maximum peil T=10 lang Eilanden Oost

Opdrachtgever: C.V. De burgt
Projectnummer: 314374



Status: definitief
Datum: 17-9-2012
Schaal: 1:2.000
Formaat: A3
Tekeningnummer: 000
Get: RV - Gec: HV

Grontmij Nederland B.V.
Velperweg 26, 6824 BJ Arnhem
Postbus 485, 6800 AL Arnhem
T +31 26 355 83 55
www.grontmij.nl



Legenda

Max T100_krt

- 8,00 - 8,20
- 8,21 - 8,40
- 8,41 - 8,60
- 8,61 - 8,80
- 8,81 - 9,00
- 9,01 - 9,10
- 9,11 - 9,20
- 9,21 - 9,30
- 9,31 - 9,40
- 9,41 - 9,50
- 9,51 - 9,60
- 9,61 - 9,70



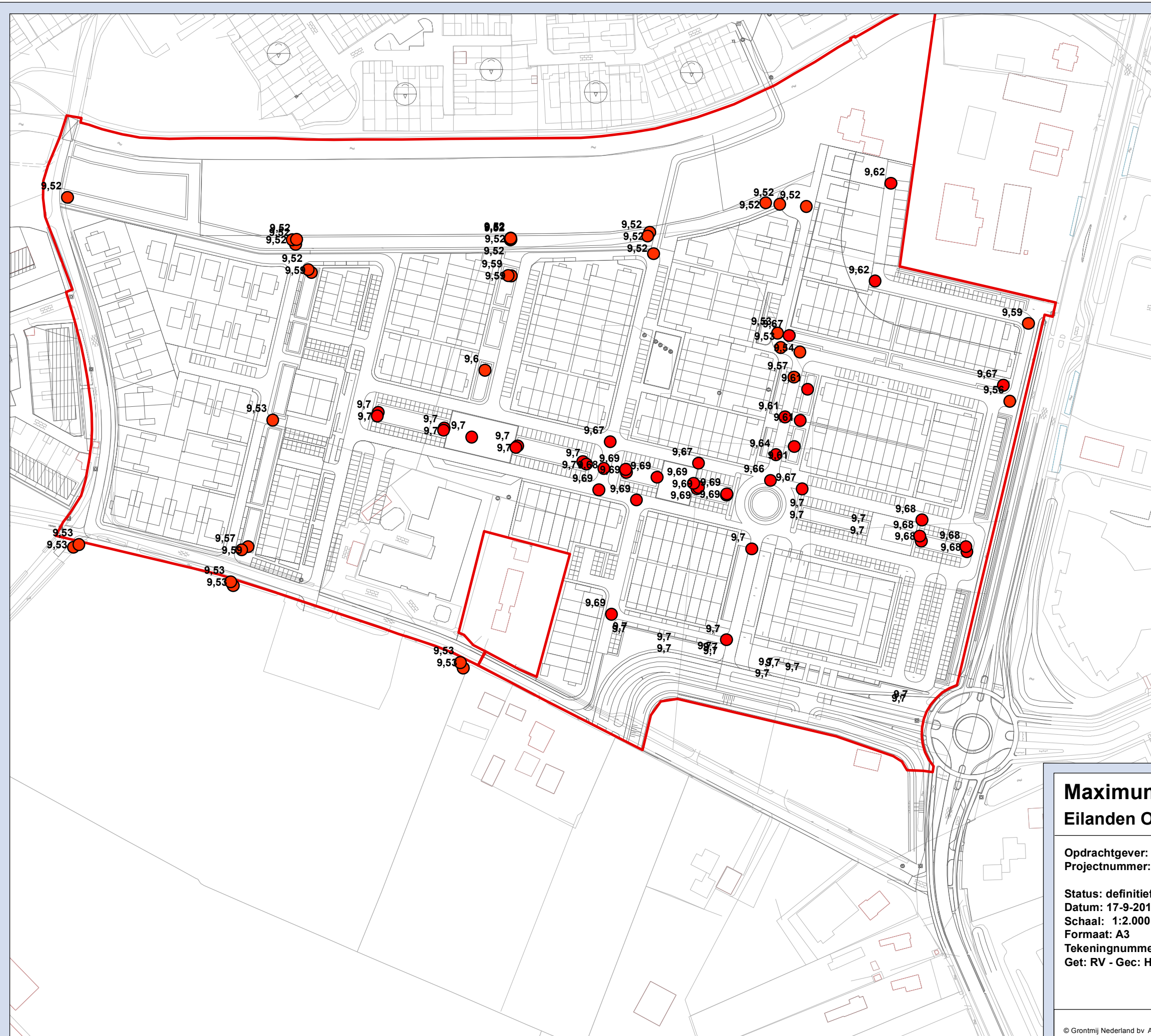
Maximum peil T=100 kort Eilanden Oost

Opdrachtgever: C.V. De burgt
Projectnummer: 314374



Status: definitief
Datum: 17-9-2012
Schaal: 1:2.000
Formaat: A3
Tekeningnummer: 000
Get: RV - Gec: HV

Grontmij Nederland B.V.
Velperweg 26, 6824 BJ Arnhem
Postbus 485, 6800 AL Arnhem
T +31 26 355 83 55
www.grontmij.nl



Legenda

- Max T100_Ing
- 8,00 - 8,20
 - 8,21 - 8,40
 - 8,41 - 8,60
 - 8,61 - 8,80
 - 8,81 - 9,00
 - 9,01 - 9,10
 - 9,11 - 9,20
 - 9,21 - 9,30
 - 9,31 - 9,40
 - 9,41 - 9,50
 - 9,51 - 9,60
 - 9,61 - 9,70



Maximum peil T=100 lang Eilanden Oost

Opdrachtgever: C.V. De burgt
 Projectnummer: 314374



Status: definitief
 Datum: 17-9-2012
 Schaal: 1:2.000
 Formaat: A3
 Tekeningnummer: 000
 Get: RV - Gec: HV

Grontmij Nederland B.V.
 Velperweg 26, 6824 BJ Arnhem
 Postbus 485, 6800 AL Arnhem
 T +31 26 355 83 55
 www.grontmij.nl