

MEMO

Aan Borghese
T.a.v. heer A. Nazerian

Van T.J. Ouwehand
E-mailadres Theo. Ouwehand@infrasoil.nl

Kenmerk 01.17.1639 – memo waterparagraaf v5
Projectnummer 01.17.1639

Onderwerp Actualisatie – Waterparagraaf De Harder te Harderwijk

Veenendaal, 20 augustus 2019

Geachte heer Nazerian,

In opdracht van Borghese heeft Infrasoil een waterhuishoudkundig plan opgesteld voor de ontwikkelingslocatie De Harder te Harderwijk.

De aanleiding voor het opstellen van het plan wordt gevormd door de voorgenomen ontwikkeling van dit gebied. Door TAUW is een notitie over de waterhuishouding opgesteld (Notitie Waterhuishouding De Harder te Harderwijk, kenmerk N001-1235706LIG-V01, 6 januari 2016 – concept).

Ten opzichte van de uitgangspunten in de notitie van TAUW zijn een aantal uitgangspunten veranderd. Tevens dient deze waterparagraaf aangevuld te worden met een rioleringsplan op hoofdlijnen.

Het doel van het waterhuishoudkundig plan is om te voldoen aan de door de gemeente Harderwijk en gestelde eisen en voorwaarden met betrekking tot de waterhuishouding.

Dit betreft feitelijk het beschrijven van de toekomstige waterhuishoudkundige invulling binnen het plangebied, waarbij met name de wijze van verwerking van het hemelwater wordt beschouwd. Concreet komt het op het volgende neer:

1. Een plattegrond van het totale plangebied “De Harder” met ingemeten maaiveldhoogten en relevante dwangpunten in de bestaande omgeving waarop aangesloten moet worden en het toekomstig maaiveldhoogteverloop na afwerking;
2. Een ontwerp VWA, HWA-IT, drainagestelsels (diepteligging, diameters en overstortconstructies) binnen het plangebied “De Harder”, inclusief integratie met stamriool bij Mc Donalds (in combinatie met de ontmanteling van de tijdelijke supermarkt);
3. Kwantitatief inzicht in de definitieve wijze van hemelwaterberging en verwerking binnen plangebied (blauwe daken, water passerende bestrating, IT riolen, infiltratiegroen, buffervijvers, zaksloten etc.);
4. Inzicht in de gewenste wijze van aansluiting vanuit het plangebied van ingezameld HWA op de wadi;
5. Inzicht in de gewenste wijze van aansluiten van ingezameld VWA en noodoverloop HWA op bestaande afvoerpunten op het gemengd rioolsysteem;
6. Inzicht in het water op straat risico door middel van een controle berekening (conform NEN3215 en leidraad riolering) voor het integrale ontwerp inclusief wadi en noodoverloop

naar gemengd stelsel bij een T=5 (geen water op straat), T=10 (geen water op straat op kritische punten zoals verzamelpunten calamiteiten en hoofd ontsluitingswegen) en T=100 situatie (geen grootschalige schade aan opstallen door inundatie).

Algemeen

Het terrein is gesitueerd langs de N302 en wordt omsloten door de wegen Knardijk, Burgemeester de Meesterstraat, Newtonweg en fiets-/wandelpad Havenspoor (grenst aan woonwijk). Op het terrein is een tijdelijke supermarkt gebouwd die tussen de kartbaan en Mc Donalds is gesitueerd. De overige ontwikkelingen, zoals een winkelboulevard en woningbouw (appartementen), worden in 2017 /2018 gerealiseerd.

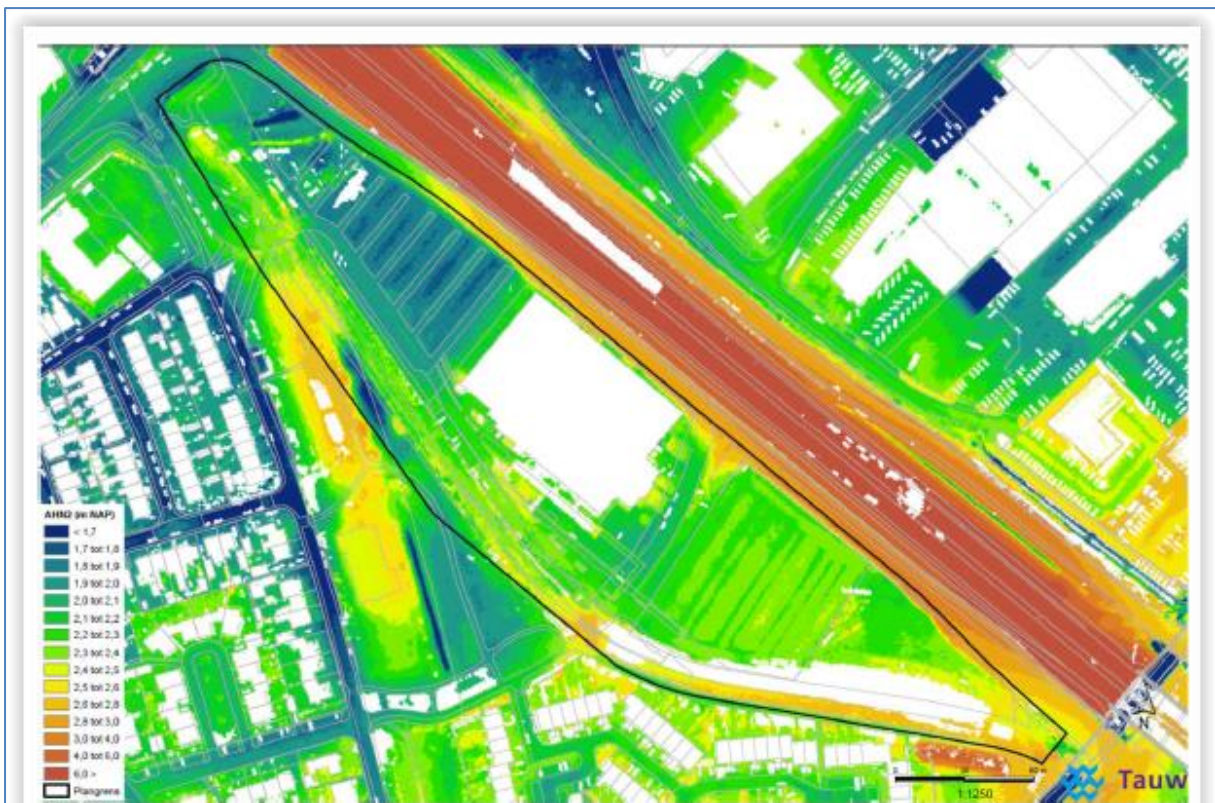
Bodemopbouw

De geohydrologische en bodemopbouw gegevens zijn overgenomen vanuit de bovengenoemde notitie van TAUW.

Maaiveldhoogte

Het maaiveldniveau in de huidige situatie is gevarieerd. Ter plaatse van de McDonalds varieert het maaiveld tussen 1,9 en 2,1 m+NAP, met lokaal een verlaging tot 1,5 m+NAP. Als gevolg van infrastructurele werken is hier grondverzet gepleegd waardoor de huidige situatie er anders uit kan zien. Het parkeerterrein tussen de McDonalds en Harders Plaza ligt op een niveau van 1,8 à 1,9 m+NAP. De zuidoosthoek van het plangebied (tevens parkeerplaats) ligt op dit moment op een niveau van 2,2 à 2,3 m+NAP.

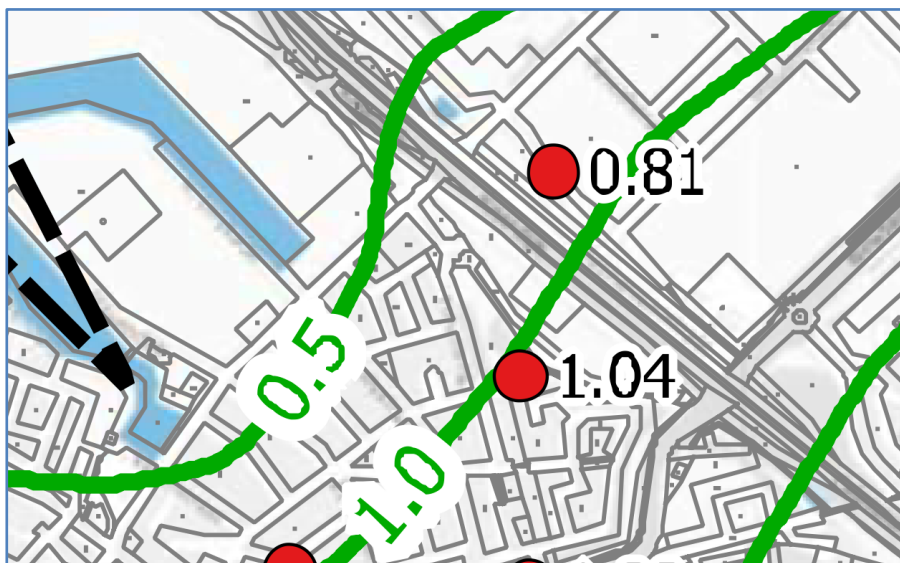
In het park net ten westen van het plangebied komen grotere hoogteverschillen voor. De westrand van het park tegen de huidige woonwijk aan ligt het hoogst met circa 2,5 à 2,7 m+NAP. De oostrand van het park (direct grenzend aan het plangebied) ligt lager, circa 1,9 à 2,0 m+NAP. In het park komt een diepere greppel/watergang voor.



Figuur 1: Maaiveldverloop (bron: AHN 2)

Grondwater

Het grondwater verloopt van 0,5 tot 1,5 m+NAP conform de isohypsenkaart in een RHG –situatie (Representatief Hoogste grondwaterstand), zie onderstaand figuur en bijlage 8. Voor het projectgebied wordt uitgegaan van gemiddeld 1,0 m+NAP.



Figuur 2 Isohypsenaart in een RHG-situatie (28 december 2012), Wareco

Verharding

Ten behoeve van de nieuwe ontwikkelingen wordt er nieuw verhard oppervlak gerealiseerd. Volgens de uitgangspunten, zoals vastgelegd in de ontwikkelovereenkomst en het bestemmingsplan, moet er extra waterberging worden gerealiseerd voor de toename van het nieuw verhard oppervlak. Om de toename van het verhard oppervlak te kunnen bepalen is van de huidige, als van de toekomstige situatie de oppervlakte per functie bepaald. Deze oppervlakte zijn in onderstaande tabel opgenomen en weergegeven op bijlage 1 en 2.

	Huidige situatie oppervlakte (m ²)	Toekomstige situatie oppervlakte (m ²)
Gebouw	4.862	13.523
Verharding	11.779	15.851
Openbaar groen	17.989	5.256
Cumulatieve sommatie		
Totaal plangebied	34.630	34.630
Verhard	16.641	29.374
Onverhard	17.989	5.256
Toename verhard oppervlak		
		12.733

Voor het plan De Harder betreft het een watercompensatie van 12.733 m². Ten zuidwesten van het plangebied is een wadi in het huidige park tussen De Harde en de Flevoweg aangelegd. Deze wadi zorgt voor de watercompensatie van dit plan.

De wadi heeft een totaal bruto oppervlakte van circa 1.950 m², netto oppervlak van 1.410 m² (1.050 m² bodem, 900 m² talud x 40%), diepte van 0,4 m¹ en een bergend vermogen van 780 m³. Uitgaande van een toename van het verhard oppervlak met 12.733 m² en een bergingseis van 43 mm per m² dient er 547 m³ watercompensatie te worden gerealiseerd. De geplande watercompensatie (780 m³) is dus voldoende.

Wadi

Voor het projectgebied wordt als eis gesteld dat een bui T=100 geen overlast mag veroorzaken (geen inundatie). Dit is een uitgangspunt voor nieuwe ontwikkelingen van de gemeente zoals vastgelegd in de ontwikkelovereenkomst en bestemmingsplan. Er moet extra waterberging worden gerealiseerd voor de toename van nieuw verhard oppervlak. Voor De Harder betreft het watercompensatie voor 12.733 m². Voor het berekenen van de dynamische berging is een rekenmodel gemaakt. Op basis van de maatgevende situatie is aangetoond dat voldoende watercompensatie, inclusief infiltratie is gerealiseerd. Er zijn k-waarden gemeten van 0,3 tot 5 m/ dag. Als uitgangspunt ten bate van de berekeningen is 1,5 m/ dag gehanteerd als reële rekenwaarde.

Hierbij is met de volgende factoren rekening gehouden:

- T = 100 (87 mm/ 24 uur);
- k-waarde: 1,5 m/dag (62,50 mm/uur);
- bruto oppervlak: 34.630 m²;
- toename verhard oppervlak: 12.733 m²;
- berging in wadi 780 m³.

Tabel 1: Berekening dynamische waterberging t.b.v. nieuw verhard oppervlak

Oppervlak		12.733		1.411 (netto opp.)		12.733	
		T = 100 neerslag		Infiltratie		Benodigde berging	
Tijd	Interval	cum	cum.	cum	cum.	cum	cum.
[uur]	[mm]	[mm]	[m³]	[mm]	[m³]	[mm]	[m³]
0 – 0.25	29	29	369	15,6	22	28,2	347
0.25 – 0.5	8	37	471	31,1	44	35,5	427
0.5 – 1.0	6	43	548	62,5	88	40,0	460
1 – 2	7	50	637	125	176	44,0	461
2 – 4	11	61	777	250	353	49,0	424
4 – 8	8	69	879	500	706	45,0	173
8 – 12	6	75	955	750	1.058	39,0	-103
12 – 24	12	87	1.108	1500	2.117	14,9	-1.009

Uitwerking vragen en voorzieningen

Ad 1) Een plattegrond van het totale plangebied De Harder met ingemeten maaiveldhoogten en relevante dwangpunten (hoogtepunten) in de bestaande omgeving waarop aangesloten moet worden en het toekomstig maaiveldhoogteverloop na afwerking

In bijlage 3 is een plattegrond opgenomen met de toekomstige maaiveldhoogte en aansluithoogte.

In het ontwerp en de Inrichting Openbare Ruimte, (Bouw- en woonrijpmaken) moet worden voldaan de ontwateringseisen en de droogliggingseisen. Deze zijn door de gemeente Harderwijk vastgesteld ten aanzien van het grondwater. Er dient te worden voldaan aan de volgende ontwateringseisen en droogleggingseisen:

- Gebouwen (met kruipruimte) min. 0,80 m vanaf onderkant vloer;
- Wegen, parkeerplaatsen en pleinen min. 0,70 m;
- Groen min. 0,50 m;
- Maten zijn vanaf GHG (1,00 m+NAP).

In bijlage 3 is aangetoond dat wordt voldaan aan bovenstaande eisen.

Ad 2) Een ontwerp VWA, HWA-IT, drainagestelsels (diepteligging, diameters en overstortconstructies) binnen het plangebied De Harder, inclusief integratie met stamriool bij Mc Donalds (in combinatie met ontmanteling tijdelijke supermarkt)

In bijlage 7 is een ontwerp met stamriool en de hoofdstrengen van het VWA en infiltratieriool opgenomen.

Vuilwaterafvoer

Allereerst is het verwachte debiet vastgesteld aan de hand van het aantal en type (appartementen/ supermarkt/ sport, fitness/ horeca) aansluitingen op de rioolstreng (zie bijlage 4). Het maximale debiet vanuit het verzamelgebouw is 1,35 m³/ u en vanuit het appartementencomplex 3,24 m³/u.

Na het bepalen van het debiet wordt bepaald welke diameter met welk verhang wordt toegepast. Een minimale diameter blijkt te volstaan (maximaal debiet Ø 250 mm á 52 m³/u bij een verhang van 1:400). Het verhang wordt bepaald door het toekomstige maaiveldniveau, minimale dekking en de b.o.b. maat van het huidige stamriool ter plaatse van de Mc Donalds.

Tabel 2: Berekening streng langs appartementencomplex

Streng naam	Diameter $\varnothing$ [m]	Verhang	Debiet _{max} [m ³ /h]	Vullingsgraad h/ D	Waterstand in leiding [m]	Schuifspanning [N/ m ²]
D01–D02	0,20	1:200	0,57	1%	0,01	0,07
D02–D03	0,20	1:200	1,2	6%	0,01	0,38
D03–D04	0,20	1:300	1,92	10%	0,02	0,42
D04–D05	0,20	1:400	3,24	16%	0,03	0,48

Tabel 3: Berekening streng langs verzamelgebouw

Streng naam	Diameter $\varnothing$ [m]	Verhang	Debiet _{max} [m ³ /h]	Vullingsgraad h/ D	Waterstand in leiding [m]	Schuifspanning [N/ m ²]
D06–D07	0,20	1:300	0,25	1%	0,01	0,04
D07–D08	0,20	1:300	1,25	8%	0,02	0,34
D08–D09	0,20	1:400	1,35	8%	0,02	0,25

Aangezien aangesloten dient te worden op het reeds aangelegde stamriool, ter plaatse van de Mc Donalds, is het verhang van de diverse deelstrengen verschillend. De beginstrengen zijn met een zo'n groot mogelijk verhang aangebracht, zodat de schuifspanning maximaal wordt gehouden.

Ten bate van het toekomstige openbare gebied is uitgegaan van een minimaal gronddek van 0,90 m (beginstreng appartementencomplex). Ter plaatse van het verzamelgebouw (niet openbaar gebied) is uitgegaan van een minimaal gronddek van 0,75 m. Schuifspanning in deze streng is al zeer minimaal en daarom is dus gekozen om deze streng zo hoog mogelijk aan te brengen. Dit heeft wel als gevolg dat er in de uitvoering geen gebruik gemaakt kan worden van klik inlaat o.i.d. maar dat er T-stukken toegepast dienen te worden.

Hemelwaterafvoer

De hemelwaterafvoer en de bergings- / infiltratievoorziening zijn als één systeem gedimensioneerd. Het riool wordt uitgevoerd als infiltratieleiding naar de wadi. De ringleiding wordt via een put aangesloten op de wadi. De wadi heeft een bergingscapaciteit van 780 m³, aangezien het rioleringsstelsel in het grondwater komt te liggen kan hier geen berging aan worden toegerekend. De totale bergingscapaciteit komt uit op 780 m³.

Bij de wadi zal een overstort (overloop) worden aangebracht met een aansluiting naar het vuilwaterriolerings door de gemeente op 1,90 m+NAP.

De oppervlakken in het plangebied welke op het HWA zijn aangesloten zijn gedefinieerd in bijlage 1 en 5 (rioleringsberekening). Per streng zijn de m² opgenomen in de berekening. Het rioleringsstelsel is op 3 neerslagintensiteiten getoetst:

- T = 5; totaal 29,4 mm in 1 uur; voldoet
- T = 10; totaal 35,7 mm in 1 uur; overstort in werking á 225 m³
- T = 100; totaal 87 mm in 24 uur; overstort in werking á 936 m³

Zie ook de berekening dynamische waterberging onder Ad 6. Afhankelijk van de capaciteit van het gemeentelijke riool zal (ontvangst overstort) zal er water op straat op treden.

Ad 3) Kwantitatief inzicht in de definitieve wijze van hemelwaterberging en verwerking binnen plangebied (blauwe daken, water passerende bestrating, IT riolen, infiltratiegroen, buffervijvers, zaksloten etc.)

Middels het vaststellen van het extra aanvullend oppervlak is vastgesteld hoeveel m² berging er gerealiseerd dient te worden. In voorgaande tekst is aangetoond dat het verharde oppervlak met 12.733 m² is toegenomen. Conform de eisen dient 43 mm berging te worden gerealiseerd per m² toegenomen verhard oppervlak. Het oppervlak is toegenomen met 12.733 m² wat resulteert in een benodigde berging van 548 m³. De gemeente heeft een wadi aangelegd met een bruto oppervlak van 1.950 m² en circa 40 cm diep. Hierin is een berging mogelijk van 780 m³.

Ad 4) Inzicht in de gewenste wijze van aansluiting vanuit het plangebied van ingezameld HWA op de wadi

Het hemelwaterstamriool wordt als “ringleiding” rondom het gebied aangebracht. Vanuit het midden van het verzamelgebouw wordt het riool via de oost- en zuidzijde aangelegd, om de panden heen, terug uit richting de wadi. Beide strengen worden aangesloten op de wadi. Betreft materialisering wordt het riool uitgevoerd als infiltratieriool, zodat er als positief bijeffect extra infiltratie optreedt (zie bijlage 7). Gezien de GHG ligt het infiltratieriool grotendeels in het grondwater. Dit is onoverkomelijk gezien de grote van diameters en toekomstige maaiveldniveau in samenwerking met een minimaal dek van 1,20 m.

Ad 5) Inzicht in de gewenste wijze van aansluiten van ingezameld VWA en noodoverloop HWA op bestaande afvoerpunten op het gemengd rioolsysteem

Het vuilwaterriool wordt aangesloten op het reeds gerealiseerde stamriool ter plaatse van de Mc Donalds. De noodoverlopen voor het hemelwaterafvoer worden aangesloten ter plaatse van put H09 en H01. H01 betreft een voorziening van Ø 400 mm onder de Knardijk door en H09 betreft een aansluiting op het gemeentelijke stamriool vanaf de Mc Donalds.

Er wordt gestreefd naar het maximaal benutten van de capaciteit van de wadi, voordat de overloophoogte in werking treedt. Maatgevend voor het bepalen van de overloophoogte is put H01 en H09. Als de wadi vol staat ligt het waterpeil op 1.90m +NAP. Hiervandaan zal de spiegelverhanglijn zich opbouwen naar de andere overstortputten. De overloophoogte voor put H09 komt daarmee op 2,10 m+NAP en op 2,49 m+NAP voor put H01.

Ad 6) Inzicht in het water op straat risico door middel van een controle berekening (conform NEN3215 en leidraad riolering) voor het integrale ontwerp inclusief wadi en noodoverloop naar gemengd stelsel bij een T=5 (geen water op straat), T=10 (geen water op straat op kritische punten zoals verzamelputten calamiteiten en hoofd ontsluitingswegen) en T=100 situatie (geen grootschalige schade aan opstallen door inundatie).

Ten behoeve van de berekening van water op straat voor de diverse buien is gebruik gemaakt van een dynamische waterberging. In onderstaande tabel is weergegeven hoeveel m³ er wel/ niet overstort gedurende de buien T = 5, T=10 en T=100.

Tabel 4: bui T=05, geen overstort nodig voldoende berging aanwezig

Oppervlak				29.374		1.411 (netto opp.)		29.374	
Tijd [uur]	T =5 neerslag			Infiltratie		Berging nodig			
	Interval [mm]	cum [mm]	cum. [m³]	cum [mm]	cum. [m³]	cum [mm]	cum. [m³]		
0 – 0.25	18	18	529	15,6	22	17,2	507		
0.25 – 0.5	10,5	28,5	837	31,3	44	27,0	793		
0.5 – 1.0	0,9	29,4	864	62,5	88	26,4	775		
1 – 2	0	29,4	864	125	176	23,4	687		
2 – 4	0	29,4	864	250	353	17,4	511		
4 – 8	0	29,4	864	500	706	5,4	158		
8 – 12	0	29,4	864	750	1058	0	0		
12 – 24									

Tabel 5: bui T=10, 225 m³ stort over

Oppervlak				29.374		1.411 (netto opp.)		29.374	
Tijd [uur]	T =10 neerslag			Infiltratie		Berging nodig		Overstort per tijdvak	overstort per uur
	Interval [mm]	cum [mm]	cum. [m³]	cum [mm]	cum. [m³]	cum [mm]	cum. [m³]	[m³]	[m³]
0 – 0.25	23,7	23,7	696	15,6	22	22,9	674		
0.25 – 0.5	12	35,7	1.049	31,3	44	34,2	1.005	-225	-225
0.5 – 1.0	0	35,7	1.049	62,5	88	32,7	960	0	
1 – 2	0	35,7	1.049	125	176	29,7	872	0	0
2 – 4	0	35,7	1.049	250	353	23,7	696	0	0
4 – 8	0	35,7	1.049	500	706	11,7	343	0	0
8 – 12	0	35,7	1.049	750	1058	0	0	0	0
12 – 24	0	35,7	1.049	1.500	2.117	0	0	0	0
TOTAAL OVERSTORT								-225 m³	

Oppervlak				29.374		1.411 (netto opp.)		29.374	
Tijd [uur]	T =100 neerslag			Infiltratie		Berging nodig		Overstort per tijdvak	overstort per uur
	Interval [mm]	cum [mm]	cum. [m³]	cum [mm]	cum. [m³]	cum [mm]	cum. [m³]	[m³]	[m³]
0 – 0.25	29	29	852	15,6	22	28,2	830	-50	
0.25 – 0.5	8	37	1.087	31,3	44	35,5	1043	-213	-395
0.5 – 1.0	6	43	1.263	62,5	88	40,0	1175	-132	
1 – 2	7	50	1.469	125	176	44,0	1292	-117	-117
2 – 4	11	61	1.792	250	353	49,0	1439	-147	-73
4 – 8	8	69	2.027	500	706	45,0	1321	-277	-69
8 – 12	6	75	2.203	750	1058	39,0	1145	0	0
12 – 24	12	87	2.556	1.500	2.117	14,9	439	0	0
TOTAAL OVERSTORT								-936 m³	

Afhankelijk van de ontvangstcapaciteit van het gemeentelijk riool ter plaatse van de overstort punten zal er wel of niet water op straat op treden. Bij een bui van $T=05$ kan de gehele bui geborgen worden in het rioolstelsel en wadi. Bij een $T = 10$ stort er 225 m^3 over en bij een $T = 100$ is de overstort 936 m^3 .

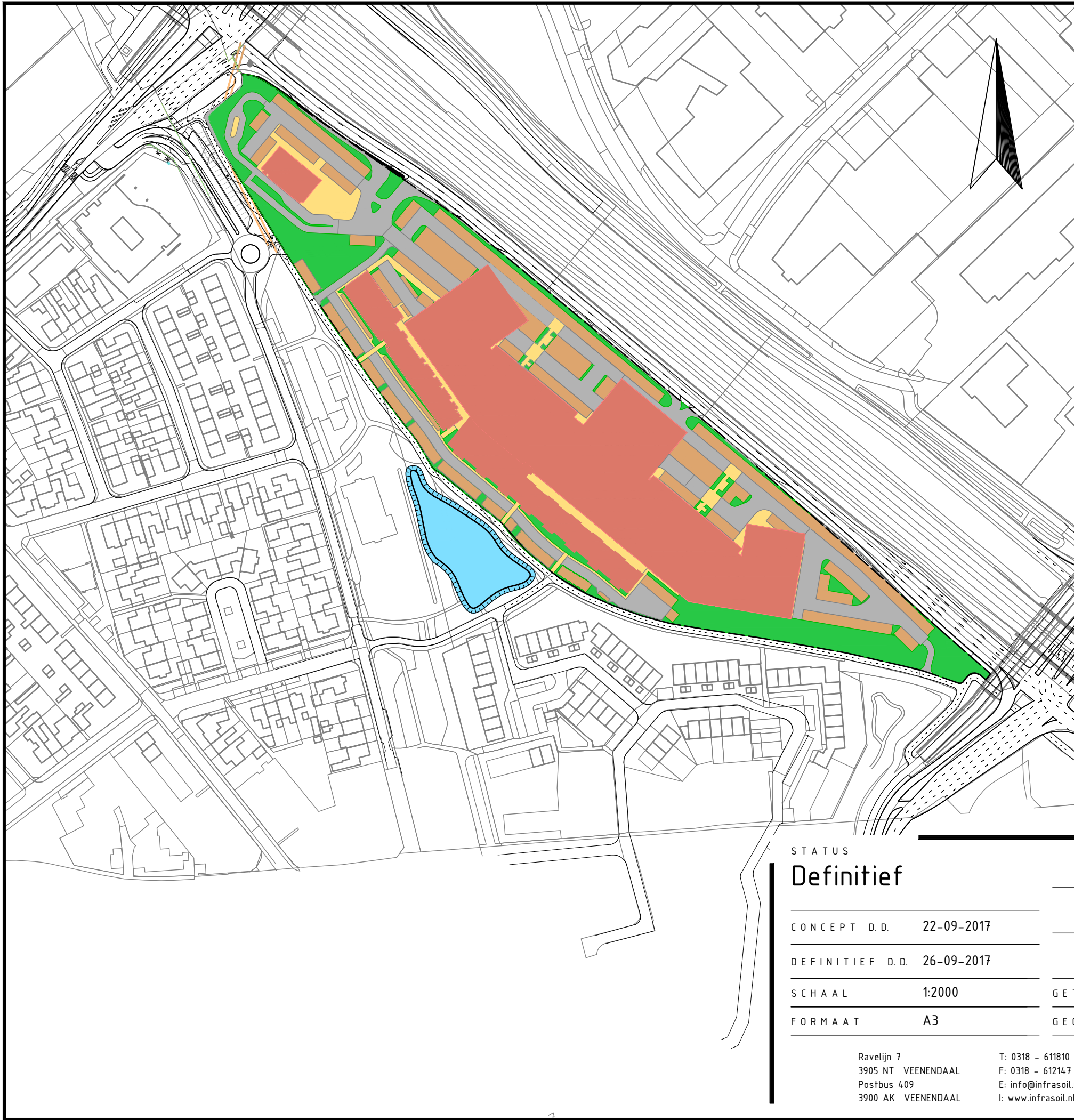
Wij vertrouwen erop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

Met vriendelijke groet,
Infrasoil

T.J. Ouwehand

Bijlage 1)	Oppervlakken tekening nieuwe situatie
Bijlage 2)	Oppervlakken tekening bestaande situatie
Bijlage 3)	Ontwerp hoogteplan
Bijlage 4)	Rioleringsberekening DWA
Bijlage 5)	Rioleringsberekening HWA
Bijlage 6)	Dynamische waterberging HWA
Bijlage 7)	Schetsontwerp rioleringsplan DWA/ HWA
Bijlage 8)	Isohypsens in een RHG situatie, Wareco

Bijlage 1



LEGENDA

-  Projectgrens
Totaal opp: 34.630 m²
-  Daken
Totaal opp: 13.523 m²
-  Verharding (wegen)
Totaal opp: 7.370 m²
-  Parkeerplaats
Totaal opp: 6.197 m²
-  Trottoir
Totaal opp: 2.284 m²
-  Openbaargroen
Totaal opp: 5.256 m²
-  Wadi
opp.: 1.950 m²
bodem ca 1.60 m+NAP
Insteek ca 2.06 m + NAP

STATUS

Definitief

PROJECT

Waterhuishouding De Harder te Harderwijk

OPDRACHTGEVER

Borghese Real Estate

OMSCHRIJVING

Oppervlakken nieuwe situatie

CONCEPT D.D. 22-09-2017

DEFINITIEF D.D. 26-09-2017

SCHAAL 1:2000

FORMAAT A3

GETEKEND DOOR MdR

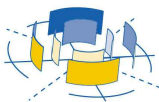
GECONTROLEERD DOOR TOu

PROJECTNUMMER 01.17.1639

DOCUMENTNUMMER 04

Ravelijn 7
3905 NT VEENENDAAL
Postbus 409
3900 AK VEENENDAAL

T: 0318 - 611810
F: 0318 - 612147
E: info@infrasoil.nl
I: www.infrasoil.nl

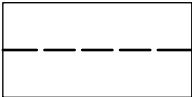
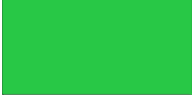


INFRASOIL
Praktische ingenieurs & regisseurs

Bijlage 2



LEGENDA

	Projectgrens Totaal opp 34.630 m ²
	Verharding Totaal opp 11.779 m ²
	Gebouw Totaal opp: 4.862 m ²
	Groen Totaal opp 17.989 m ²

STATUS

DEFINITIEF

CONCEPT D.D.	22-09-2017
DEFINITIEF D.D.	26-09-2017
SCHAAL	1:2000
FORMAAT	A3

PROJECT

De Harder te Hardewerk

OPDRACHTGEVER
Borgheze Real Estate

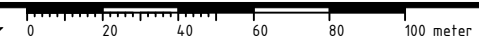
OMSCHRIJVING

Oppervlakken huidige situatie

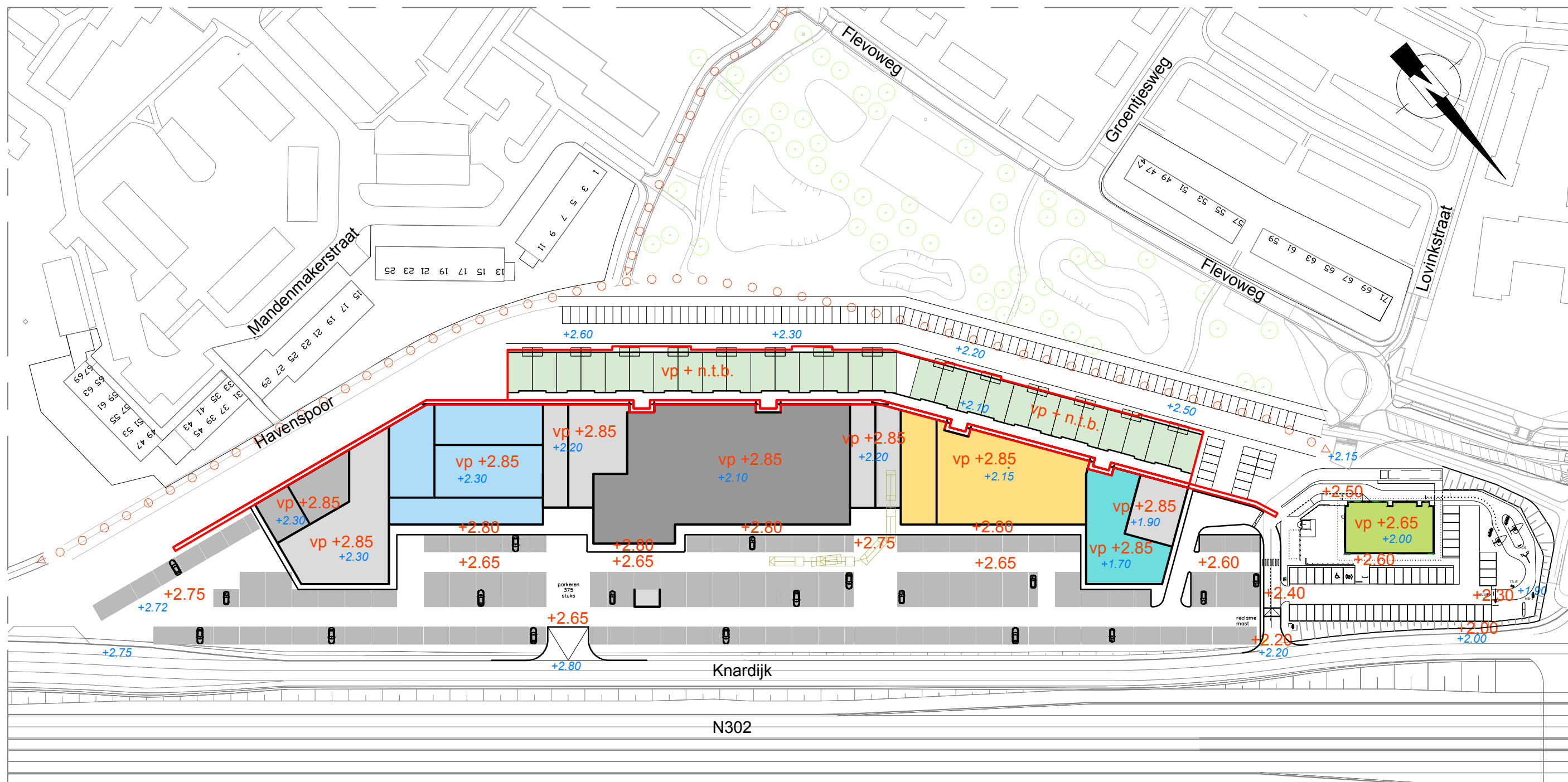
GETEKEND DOOR	SFr	PROJECTNUMMER	01.17.1639
GECONTROLEERD DOOR	HLv	DOCUMENTNUMMER	02

Ravelijn 7
3905 NT VEENENDAAL
Postbus 409
3900 AK VEENENDAAL

T: 0318 - 611810
F: 0318 - 612147
E: info@infrasoil.nl
I: www.infrasoil.nl



Bijlage 3



Situatie
schaal 1:1.250

Verklaring

- vp +2.85 = Hoogte vloerpeil
- +2.40 = Nieuwe terreinhoogte
- +2.20 = Bestaande terreinhoogte

Project : **PDV De Harder te Harderwijk**

Omschrijving : Globaal hoogteplan

Opdrachtgever : Borghese Real Estate



Infra Plus
CIVIELE TECHNIK
LANDMEETKUNDE

Midden Engweg 21 3882 TS PUTTEN TEL:0341 - 701 135



Status : Definitief	Datum : 12-02-2016
Formaat : A3	Bladnummer : 1
Schaal : 1 : 1.250	
Getekend : Tekenaar R. van Duyn	Geautoriseerd : Projectleider J. van der Torren
Tekeningnr. : G16003HRD Projectnummer	HP - 01 soort volgnummer
	A ver.

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Bijlage 4

Aansluiting appartementencomplex

2,5 inwoners/ woning
12 l/ inw/ uur

Bepaling debiet								Uitgangspunten								
Debiet Q	Streng naam	aantal woningen stuks	Debiet [l/h]	Voorgaande streng [l/h]	Totaal [l/h]	L/s	Q _{wer} [m³/h]	Diameter Ø [m]	Verhang	Vullingsgraad h/D	V _{werf} / V _{vol}	C _{wer} [m ^{1/2} /s]	Schuifspanning [N/mm²]	Strenglengte [m]	Verschil/ streng [m]	
Q ₁	D01-D02	19	570		0	570	0,16	0,57	0,20	0,005	1%	0,01	9,06	0,07	34	0,17
Q ₂	D02-D03	21	630		570	1200	0,33	1,2	0,20	0,005	6%	0,32	22,88	0,38	37	0,185
Q ₃	D03-D04	24	720	1.200		1.920	0,53	1,92	0,20	0,003	10%	0,45	29,88	0,42	45	0,15
Q ₄	D04-D05	44	1320	1.920		3.240	0,90	3,24	0,20	0,0025	16%	0,56	35,57	0,48	100	0,25

Maaiveld
Dekking
B.OB. Start
B.OB. Eind

0,755 m totaal afschot
2,6 m t.o.v. NAP
1 m
1,40 m t.o.v. NAP
0,65 m t.o.v. NAP

Aansluiting verzamelpand

	persoon/ pand	l/ pers/ uur
Supermarkt (2.000 m²)	10	10
Sport/ fitnessse (2.000 m²)	50	20
Overige horeca (1.240 m²)	10	25

Bepaling debiet								Uitgangspunten							
Debiet Q	Streng naam	Debiet [l/h]	Voorgaande streng [l/h]	Totaal [l/h]	L/s	Q _{wer} [m³/h]	Diameter Ø [m]	Verhang	Vullingsgraad h/D	V _{werf} / V _{vol}	C _{wer} [m ^{1/2} /s]	Schuifspanning [N/mm²]	Strenglengte [m]	Verschil/ streng [m]	
Q ₁	D06-D07	10	250	0	250	0,07	0,25	0,20	0,003	1%	0,01	12,23	0,04	75	0,25
Q ₂	D07-D08	50	1.000	250	1.250	0,35	1,25	0,20	0,003	8%	0,43	28,22	0,34	75	0,25
Q ₃	D08-D09	10	100	1.250	1.350	0,38	1,35	0,20	0,0025	8%	0,43	30,47	0,25	100	0,25

Maaiveld
Dekking
B.OB. Start
B.OB. Eind

0,75 m totaal afschot
2,65 m t.o.v. NAP
0,74 m
1,71 m t.o.v. NAP
0,96 m t.o.v. NAP

Minimaal 0,9!

Bijlage 5

HWA berekening
T.J. Ouwehand
26 september 2017

Neerslagintensiteit	29,4 mm/ uur	T=05
Neerslagvolume	81,7 L/ ha	
Debiet per uur	29,4 L/ uur	

Totaal kuubs regen	863,58 m³	0,00 m³ in streng 780 m³ in wadi
Oppervlak plangebied	29.374 m² 29 mm	780,00 totaal berging 29.374 m² 26,6 mm

[illegible]

HWA berekening
T.J. Ouwehand
26 september 2017

Neerslagintensiteit	35,7 mm/ uur	T=10
Neerslagvolume	99,2 L/ ha	
Debiet per uur	35,7 L/ uur	

Totaal kuubs regen	1048,63 m ³	0,00 m ³ in streng 780 m ³ in wadi
Oppervlak plangebied	29.374 m ² 36 mm	780,00 totaal berging 29.374 m ² 26,6 mm

[illegible]

HWA berekening
T.J. Ouwehand
26 september 2017

Neerslagintensiteit
Neerslagvolume
Debiet per uur

43 mm/ uur
119,4 L/ ha
43 L/ uur

T=100
(Totaal 87 mm neerslag)

		Daadwerkelijk gerealiseerd
Totaal kuubs regen	1248,01 m³	0,00 m³ in streng 780 m³ in wadi 780,00 totaal berging
Oppervlak plangebied	29.024 m² 43 mm	29.024 m² 26,9 mm

[illegible]

Bijlage 6

	Huidige situatie [m²]	Nieuwe situatie [m²]
Bebouwing	4.862	13.523
Verharding	11.779	15.851
Groen	17.989	5.256
TOTAAL plangebied	34.630	34.630
verhard	16.641	29.374
onverhard	17.989	5.256
Toegenome verharding		12.733

Gerealiseerde wadi bruto Opp. [m²] 1.950 0,4 780 berging in leiding totaal berging 0 m³
netto oppervlak wadi Opp. [m²] 1.051 bodem 900 talud 1.411 m² 780 m³

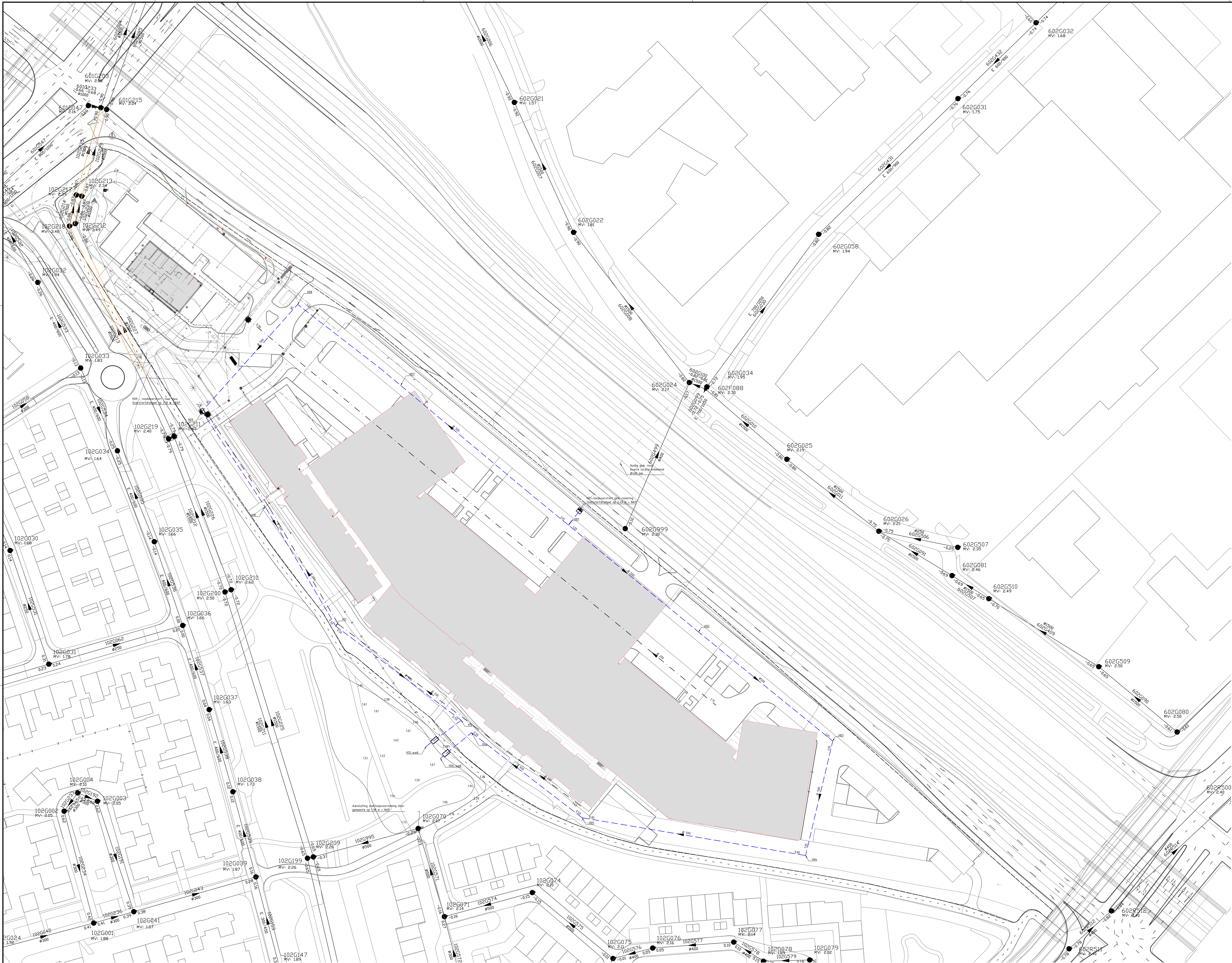
K-waarde gemeten 1,5 m/dag
62,50 mm/ uur

Oppervlak	29.374			1.411		29.374	
Tijd	T =5 neerslag			Infiltratie		Berging nodig	
Interval	cum	cum.		cum	cum.	cum	cum.
[uur]	[mm]	[mm]	[m³]	[mm]	[m³]	[mm]	[m³]
0 - 0.25	18	18	529	15,6	22	17,2	507
0.25 - 0.5	10,5	28,5	837	31,3	44	27,0	793
0.5 - 1.0	0,9	29,4	864	62,5	88	26,4	775
1 - 2	0	29,4	864	125,0	176	23,4	687
2 - 4	0	29,4	864	250,0	353	17,4	511
4 - 8	0	29,4	864	500,0	706	5,4	158
8 - 12	0	29,4	864	750,0	1058	-6,6	-195
12 - 24	0	29,4	864	1500,0	2117	-42,7	-1253

Oppervlak	29.374			1.411		29.374			
	T =10 neerslag			Infiltratie		Berging nodig		Overstort	overstort
Tijd	Interval	cum	cum.	cum	cum.	cum	cum.	per tijdvak	per uur
[uur]	[mm]	[mm]	[m³]	[mm]	[m³]	[mm]	[m³]	[m³]	[m³]
0 - 0.25	23,7	23,7	696	15,6	22	22,9	674		
0.25 - 0.5	12	35,7	1.049	31,3	44	34,2	1005	-225	-225
0.5 - 1.0	0	35,7	1.049	62,5	88	32,7	960	0	
1 - 2	0	35,7	1.049	125,0	176	29,7	872	0	
2 - 4	0	35,7	1.049	250,0	353	23,7	696		
4 - 8	0	35,7	1.049	500,0	706	11,7	343		
8 - 12	0	35,7	1.049	750,0	1058	-0,3	-10		
12 - 24	0	35,7	1.049	1500,0	2117	-36,4	-1068		
TOTAAL OVERSTORT								-225 m³	

Oppervlak	29.374			1.411		29.374			
	T =100 neerslag			Infiltratie		Berging nodig		Overstort	overstort
Tijd	Interval	cum	cum.	cum	cum.	cum	cum.	per tijdvak	per uur
[uur]	[mm]	[mm]	[m³]	[mm]	[m³]	[mm]	[m³]	[m³]	[m³]
0 - 0.25	29	29	852	15,6	22	28,2	830	-50	
0.25 - 0.5	8	37	1.087	31,3	44	35,5	1043	-213	-395
0.5 - 1.0	6	43	1.263	62,5	88	40,0	1175	-132	
1 - 2	7	50	1.469	125,0	176	44,0	1292	-117	-117
2 - 4	11	61	1.792	250,0	353	49,0	1439	-147	-73
4 - 8	8	69	2.027	500,0	706	45,0	1321	-277	-69
8 - 12	6	75	2.203	750,0	1058	39,0	1145	0	0
12 - 24	12	87	2.556	1500,0	2117	14,9	439		
TOTAAL OVERSTORT								-936 m³	

Bijlage 7



LEGENDA

- Projectgrens
- DWA riolering,
Incl. diameter en stroomrichting
- IT riolering
Incl. diameter en stroomrichting
- Inspectieput DWA t.p.v. aansluiting
gemeente
- Aanduiding put, putnummer
Niveau t.o.v. NAP van putdeksel in
woonrij fase
- Overstortput HWA
- Uitstroombak HWA

Maatvoering in meters.
Materialen in millimeters.
Hoogteaanvoering in meter t.o.v. NAP.

B	2017-12-12	NB Infrastructuur en overstortputte aangepast		
A	2017-11-27	Overstortputte HWA en HWA aangepast	Tou	Mv
NR	Datum	Wijziging	Getekend	Gecontroleerd

PROJECT			STATUS	
De Harder te Harderwijk			DEFINITIEF	
OPDRACHTGEVER			CONCEPT D.D.	
Borghese Real Estate			11-09-2017	
OMSCHRIJVING			DEFINITIEF D.D.	
Schetsontwerp - Rioleringsplan			26-09-2017	
PROJECTNUMMER	01171639	GETEKEND DOOR	MGR	SCHAAL
DOCUMENTNUMMER	03	GECONTROLEERD DOOR	Tou	FORMAAT
				A0

Project: De Harder te Harderwijk, Pagina 3 van 3

Bijlage 8

