

**Waterhuishoudkundig-
rioleringsplan**

**Stelling/Vesting
te Vijfhuizen**

INZICHT
&
OVERZICHT

Waterhuishoudkundig- rioleringsplan

Stelling/Vesting te Vijfhuizen

Opdrachtgever : Gemeente Haarlemmermeer
Postbus 250
2130 AG HOOFDORP

Projectnummer : 20150125

Status rapport / versie nr. : Concept 01

Datum : 29 mei 2015

Opgesteld door : ing. G. Spruijt

Gecontroleerd door : ing. G. Moret

Voor akkoord : ing. C.J. Hoetelmans

Paraaf : 

Versie nr.	Datum	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door
C01	2015-05-29	WHR-plan Stelling /Vesting te Vijfhuizen	GS	GM

INHOUD

blz.

1	INLEIDING	3
1.1	Algemeen	3
1.2	Leeswijzer	3
2	GEBIEDSBESCHRIJVING	4
2.1	Ligging plangebied	4
2.2	Toekomstige ontwikkeling	4
3	UITGANGSPUNTEN	5
4	BEPALING STRUCTUUR RIOOLSTELSEL	7
4.1	DWA-stelsel	7
4.2	DT-stelsel	7
4.2.1	DT-riool	8
4.2.2	Overstortvoorziening	8
4.2.3	Maximale drainageafstand	8
4.3	Oppervlaktewater	10
4.4	Kruising PWN- en Rijnlandleidingen	10
5	MAATWERKBEREKENING STELLING/VESTING	11
5.1	Verhardingstoename	11
5.2	Uitgangspunten maatwerkberekening	12
5.3	Huidige en toekomstige aanvoer richting het oppervlaktewater	12
6	DIMENSIONERING DRAINAGETRANSPORTSTELSEL (DT)	13
6.1	Controleberekening 70 l/sec/ha rioolstelsel	14
6.2	Controleberekening L07 rioolstelsel	17
6.3	Controleberekening L08 rioolstelsel	19
7	DIMENSIONERING DROOGWEERAFVOER STELSEL (DWA)	21
7.1	Afvalwater	21
7.2	Dimensionering buizen	21
7.3	Capaciteit rioolgemaal	22
7.4	Kruising DWA- en DT-stelsel	22
8	CONCLUSIES	23
8.1	Conclusies DT-stelsel	23
8.2	Conclusies DWA-stelsel	24
8.3	Vervolg stappen	24
9	GERAADPLEEDE BRONNEN	25

Waterhuishoudkundig rioleringsplan
Gemeente Haarlemmermeer
Stelling/Vesting te Vijfhuizen

20150125
mei 2015, CO1
blad 2

BIJLAGEN

1. Opp. Tekening huidige situatie & toekomstige situatie
2. Drainageberekening Stelling/Vesting te Vijfhuizen
3. Riolerings-tekening Stelling/Vesting te Vijfhuizen
4. Maximale waterstand per inspectieput en afvoer per streng

1 INLEIDING

1.1 Algemeen

Tussen 2004 en 2010 is er op de grond van de kavel hoek Stelling/Vesting te Vijfhuizen gewerkt aan een plan voor een woongemeenschap voor 55+. In 2010 heeft de initiatiefnemer aangegeven dat ondanks alle inspanningen het project financieel niet haalbaar is gebleken en is stopgezet. Doelstelling van het nieuw initiatief is het realiseren van een aantrekkelijk en gedifferentieerd kleinschalig woningbouwprogramma aan de rand van Vijfhuizen. Het betreft een bouwinitiatief van ca. 48 woningen. Hiervoor heeft AGEL adviseurs in opdracht van de gemeente Haarlemmermeer een waterhuishoudkundig- en rioleringsplan opgesteld voor Stelling/Vesting te Vijfhuizen.

De afvoer van grond- en regenwater zal in het plangebied worden gecombineerd in één leiding in een zogenaamde drainagetransportriool ofwel een DT-riool. Een DT-riool is een geperforeerd regenwaterriool dat permanent vol met (grond)water staat. Het regenwater van de woningen zal via een RWA-put ondergronds op het DT-riool worden aangesloten. Tevens zullen er per 2-onder-1-kappers en per vrije woonkavel één drainageput(ten) worden aangebracht, welke eveneens zijn aangesloten op het DT-riool. Bij rijtjeswoningen wordt op de kop een drainaansluiting gerealiseerd en bij blok lengtes >6 woningen worden dit twee drainaansluitingen. Het DT-riool zal lozen op het oppervlaktewater direct ten noordoosten van het plangebied. Dit oppervlakte water zal worden vergroot ter compensatie van het verhard oppervlak. Het DWA-stelsel zal afstromen richting een rioolgemaal en doormiddel van een persleiding op het DWA-stelsel in de Vesting worden geïnjecteerd.

1.2 Leeswijzer

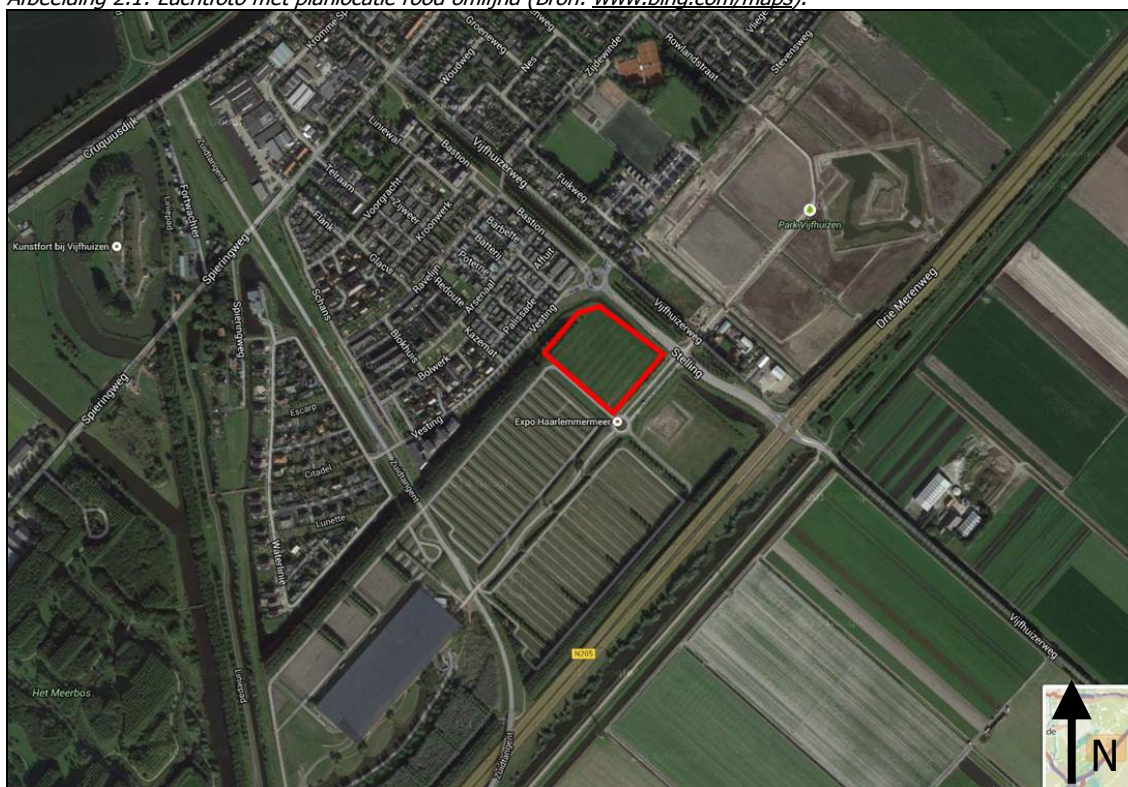
Na deze inleiding wordt in hoofdstuk 2 een beschrijving van het plangebied en de toekomstige ontwikkeling beschreven. In hoofdstuk 3 worden de uitgangspunten het WHR-plan opgesomd. Vervolgens wordt in hoofdstuk 4 het ontworpen rioolsysteem beschreven, waarna in hoofdstuk 5 een maatwerkberekening voor het waterbezwaar wordt uitgevoerd. In hoofdstuk 6 wordt de dimensionering van het drainagetransportstelsel uiteen gezet en worden de resultaten van de berekeningen beschreven. In hoofdstuk 7 komt het droogweerafvoer stelsel aan de orde. Tot slot worden in hoofdstuk 8 de relevante conclusies getrokken en de te nemen vervolg stappen opgesomd.

2 GEBIEDSBESCHRIJVING

2.1 Ligging plangebied

Het plangebied Stelling/Vesting bevindt zich in de oksel van de gelijknamige wegen te Vijfhuizen. Het plangebied is gelegen aan de zuidzijde van Vijfhuizen ten noordwesten van de N205. Kadastraal is het volgende bekend; kadastrale gemeente Haarlemmermeer, sectie AC, perceelnummer 1857. Het plangebied is in de huidige situatie braakliggend. Het plangebied ligt in het peilvak GH.140.00 met een zomerpeil van 5,87 m –N.A.P. en een winterpeil 6,02 m – N.A.P.. Het totaal oppervlak van het plangebied bedraagt ca. 2,3 ha.

Abbeelding 2.1: Luchtfoto met planlocatie rood omlijnd (Bron: www.bing.com/maps).



2.2 Toekomstige ontwikkeling

Tussen 2004 en 2010 is er op de grond in het plangebied gewerkt aan een plan voor een woongemeenschap voor 55+. Het plan bleek financieel niet haalbaar. De gemeente Haarlemmermeer wenst nu een kleinschalig woningbouwprogramma te realiseren genaamd Stelling/Vesting. Het woningbouwprogramma omvat in het stedenbouwkundig ontwerp wat ten grondslag ligt voor dit WHR-plan 2 vrije staande woningen, 8 twee-onder-een-kap woningen en 38 rijtjes woningen. In het midden van het plangebied is een groenvoorziening opgenomen. Aan de noordoostzijde van het plangebied ligt een waterleiding van PWN en een HDPE-leiding van het Hoogheemraadschap Rijnland.

3 UITGANGSPUNTEN

Vanuit de opdrachtgever (gemeente Haarlemmermeer) en Hoogheemraadschap Rijnland worden er eisen gesteld aan het rioolsysteem voor het plangebied. De uitgangspunten en eisen zijn in tabel 3 weergegeven. In de laatste kolom is de bron van het uitgangspunt of de eis vermeld.

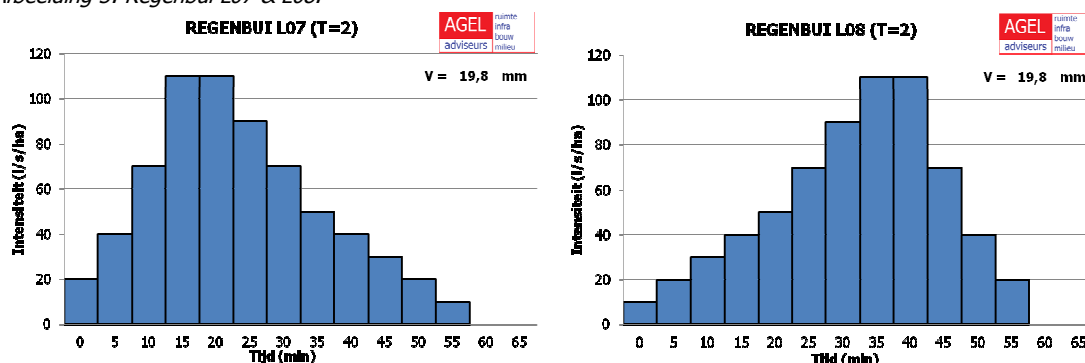
Tabel 3: Uitgangspunten dimensionering.

Betrekking op	Eenheid	Waarde	Voorwaarde vanuit
Algemeen	Minimale gronddekking boven leiding	Bij huisaansluitingen met drainage 1,40 m en 1,20 m voor DWA-strengen	WHR-plan Toolenburg
	Minimale afstand tussen kruisende leidingen	0,20 m	Leidraad Duurzame inrichting openbare Ruimte (DIOR), 2014
	Maximale putafstand	80 m	DIOR, 2014
	Toekomstige planhoogte	4,00 m -N.A.P. en vloerpeilhoogte 3,85 m -N.A.P.	Email gemeente, 13-05-2015
RWA-stelsel (DT-riool)	Soort aansluiting	Overstort op oppervlakte water met overstortmuur Geen bovengrondse aanbieding van water	Beleidsregels, Rijnland Email gemeente, 13-05-2015
	Peilvak GH-140.00	5,87 m -N.A.P. (zomerpeil) 6,02 m -N.A.P. (winterpeil)	Overzichtskaart Haarlemmer-meerpolder, 2011
	Overstortdrempel RWA-stelsel	5,30 m -N.A.P.	AGEL Adviseurs
	Regenwater huisaansluiting	Per woonkavel RWA-put met inspectie mogelijkheid op DT-riool	DIOR, 2014
	Drainage huisaansluiting	Vrije kavels & 2-onder-1-kappers: <i>Per woonkavel drain-put met inspectie mogelijkheid op DT-riool</i> Rijtjes woningen: <i>Op de kop drainaansluiting of twee afhankelijk van bloklengthe >6 won</i>	DIOR, 2014 Email gemeente, 13-05-2015
	Ontwateringsdiepte	0,70 m -mv onder straatpeil 0,90 m -mv onder gebouwen met kruipruimte	DIOR, 2014
	Minimale buisdiameter Ø	200 mm	DIOR, 2014
	Materiaal buis	500 mm < PVC DT-riool	DIOR, 2014
	Afschot buis	Vlak	Email gemeente, 13-05-2015
	Ruwheidswaarde (kn)	0,0004 m	Leidraad Riolering C2100
	Hydraulisch te voldoen aan bui	70 l/sec/ha, L07 & L08	DIOR, 2014
	Minimale waking	n.v.t.	WHR-plan Badhoevedorp, 2014
	Water in kruipruimte (bodem op 4,85 m -N.A.P.)	Maximaal 2 keer per jaar	DIOR, 2014
	Inloop regenwater	NWRW 4.3 inloopmodel	Leidraad Riolering C2100
	Verdeling afwaterend oppervlak (zie bijlage 2)	▪ m² Dakoppervlak ▪ m² Openbare weg ▪ m² Parkeerplaats ▪ 50% Particuliere tuinen	Stedenbouwkundig ontwerp
DWA-stelsel	Aansluiting op bestaand stelsel	Doormiddel van DWA-rioolgemaal op bestaand DWA-stelsel in de Vesting	Ontwerptekening riool, 5-10-2009
	Vuilwater huisaansluiting	Per woonkavel DWA-put met inspectie mogelijkheid op DWA-riool	DIOR, 2014
	Minimale buisdiameter Ø	200 mm	DIOR, 2014
	Materiaal buis	500 mm < PVC	DIOR, 2014

Afschot buis	1:300 < 150 m 1:500 > 150 m	DIOR, 2014
Ruwheidswaarde (kn)	0,0004 m	Leidraad Riolerings C2100
Maximale vullingsgraad	50 %	Leidraad Riolerings B2100
Woningbezetting per woning	2,5 personen	DIOR, 2014
DWA-stroom per persoon	120 l/pers/dag, Max. 12 l/pers/uur	DIOR, 2014
Aantal woningen	48 woningen	Stedenbouwkundig ontwerp

Een van de uitgangspunten voor het dimensioneren van het RWA-stelsel is dat maximaal 2 keer per jaar water in de kruipruimte (4,85 m -N.A.P.) mag komen vanuit het DT-stelsel. Bui L07 & L08 hebben een statisch voorkomen van eens per 2 jaar ($T=2$). Door het DT-stelsel te toetsen aan deze twee buien en een maximale drukhoogte van 4,85 m -N.A.P. wordt er theoretisch ruimschoots voldaan aan de gestelde eis. De desbetreffende regenbuien uit de Leidraad Riolerings zijn weergegeven in afbeelding 3 in grafiekvorm. De buien dienen te worden gehanteerd bij het doorrekenen van het regenwaterstelsel wat betreft het hydraulisch functioneren. De buien zijn qua volume en maximum intensiteit gelijk aan elkaar. Er valt in totaal 19,8 mm regen. Het verschil tussen beide buien is dat bij bui L07 de piek aan het begin zit en bij bui L08 aan het eind van de bui.

Afbeelding 3: Regenbui L07 & L08.



4 BEPALING STRUCTUUR RIOOLSTELSEL

In het plangebied wordt een gescheiden rioolsysteem aangelegd (bijlage 3). Het schetsontwerp van het regen- en vuilwaterstelsel is gebaseerd op het stedenbouwkundigontwerp en het geldende beleid. Tevens is er rekening gehouden met de HDPE-leiding van het Hoogheemraadschap en de watertransportleiding van PWN aan de noordoostzijde van het plangebied. Vanuit het stedenbouwkundig ontwerp is voor het plangebied een vermaasd rioolstelsel ontworpen.

Door de gemeente is aangegeven dat per vrije kavel en twee-onder-een-kap woning een drainput (groen) met inspectiemogelijkheid op het DT-riool dient te komen. De rijwoningen krijgen op de kop een drainaansluiting en bij een bloklengthe >6 woningen twee drainaansluitingen. Per woonkavel moeten er nog een 2-tal putten voor het vuil- en regenwater met deksel en inspectie mogelijkheid komen op een halve meter achter de erfgrans in het midden van de kavels. Het regenwater (blauw), vuilwater (grijs) en eventueel drainagewater (groen) van de woningen dienen elk op een eigen put te worden aangesloten. Het regen- en drainagewater dienen elk met een aparte aansluiting aangesloten te worden op het DT-riool en het vuilwater op het DWA-stelsel.

4.1 DWA-stelsel

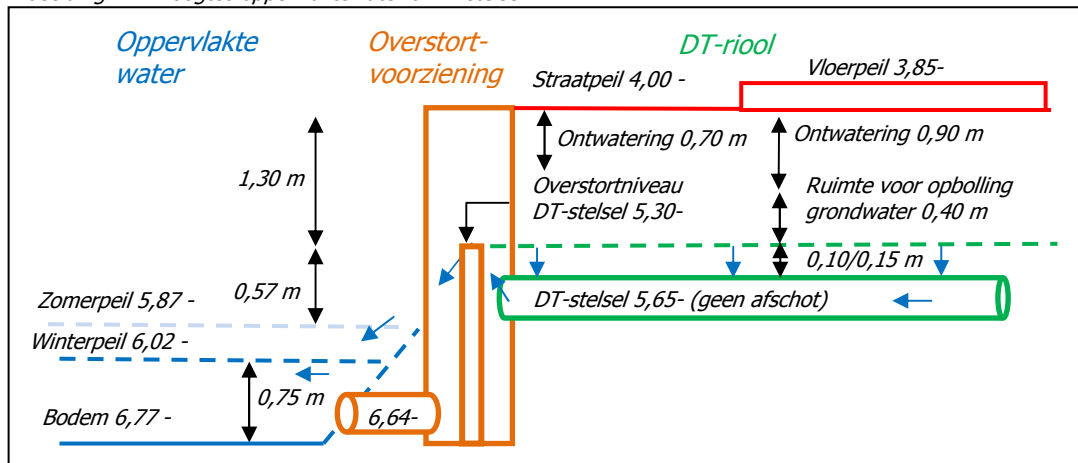
Het vuilwater van het plangebied zal worden afgevoerd richting een rioolgemaal, welke geplaatst zal worden aan de westzijde van het plangebied. Vanuit dit rioolgemaal zal er een persleiding doormiddel van een gestuurde boring onder het water door worden gebracht. Deze persleiding zal ter hoogte van de kruising Kazemat/Vesting op het bestaand gemeentelijk DWA-stelsel worden geïnjecteerd.

4.2 DT-stelsel

Het te realiseren verhard oppervlak binnen het plangebied bedraagt in totaal 11.913 m² (bijlage 1). De afvoer van grond- en regenwater zal in het plangebied worden gecombineerd in één leiding in een zogenaamde drainagetransportriool (DT-riool). Dit DT-stelsel zal gaan lozen op het aangrenzende oppervlaktewater aan de noordoostzijde van het plangebied. Het aangrenzende oppervlaktewater maakt onderdeel uit van peilvak GH-140.00 met een zomerpeil van 6,02 m –N.A.P. en winterpeil van 5,87 m –N.A.P..

De hoogtes van het oppervlaktewater waar het DT-stelsel op zal gaan lozen zijn in m –N.A.P. in afbeelding 4.2 weergegeven. De onderbouwing van de aangegeven hoogtes zijn verwoord in de hoofdstukken 4.2.1 t/m 4.2.3.

Afbeelding 4.2: Hoogtes oppervlaktewater & DT-stelsel in m -N.A.P..



4.2.1 DT-riool

Om ijzerafzetting ten gevolge van oxidatie van ijzerhoudend grondwater zoveel mogelijk te voorkomen wordt geadviseerd om het DT-riool te alle tijden gevuld te laten met regen- en grondwater. Het overstortniveau dient hoger te komen dan bovenkant rioolbuis, waardoor er een gevuld stelsel wordt gecreëerd. Het gehele DT-stelsel ligt vlak op een diepte van 5,65 m +N.A.P.. In het plangebied komen drie overstortputten op korte onderlinge afstand van elkaar. Hierdoor worden de benodigde rioldiameters zo klein mogelijk gehouden.

4.2.2 Overstortvoorziening

Een van de uitgangspunten voor het plangebied Stelling/Vesting is dat er gebouwd zal gaan worden met kruipruimtes. Om de drainages van de kruipruimtes onder vrij verval aan te kunnen sluiten op het DT-stelsel is er een minimale gronddekking nodig boven op de leiding van 1,40 m. Met een terreinhoogte van 4,00 m -N.A.P. dient het overstortniveau niet lager te komen dan 5,40 m -N.A.P.. Om speelruimte te creëren voordat er lucht in het DT-riool komt, wordt geadviseerd om het overstortniveau 10 cm hoger te plaatsen op 5,30 m -N.A.P..

In stedelijk gebied dient de ontwatering zodanig te zijn dat er geen overlast wordt ondervonden van te hoge grondwaterstanden. Dit betekent dat te allen tijden voldoende ontwatering gewaarborgd moet zijn. De gemeente Haarlemmermeer heeft als ontwateringseis 0,90 m -mv onder gebouwen met kruipruimte. Met een overstortniveau van het DT-stelsel op 5,30 m -N.A.P. en een terreinhoogte van 4,00 m -N.A.P. is er een ontwatering van 1,30 m. Tussen twee DT-strengen is er nog 0,40 m (1,30 m - 0,90 m) ruimte voor de opbolling van het grondwater, voordat er niet meer voldaan wordt aan de ontwateringseis van 0,90 m -mv..

4.2.3 Maximale drainageafstand

Alle openbare profielen worden uitgegraven en aangevuld met zand. De DT-riolering wordt in de wegprofielen opgenomen, door de verkaveling zijn de drainageafstanden al bepaald. Drainage op de kavels is een verantwoording van de kopers. De gemeente biedt wel een aansluitpunt voor drainage bij elk woonblok, 2-onder-1-kappers of vrije woonkavel doormiddel van een drainageput welke is aangesloten op het DT-riool.

Om een gevoel te geven van de benodigde drainageafstand waarbij overal in het plangebied Stelling/Vesting wordt voldaan aan het ontwateringscriterium, is er in bijlage 2 een drainageberekening opgenomen. In het vorige hoofdstuk is vastgesteld dat het grondwater tussen de drainageleidingen maximaal 0,40 m mag opbollen om de vereiste drooglegging te behouden. Om te kunnen bepalen/berekenen of het ontwerp hieraan voldoet is het van belang de bodemgegevens van het grondpakket in combinatie met de tussenafstanden van de drainageleidingen te kennen.

Door Terrascan B.V. is er in 2007 een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van het plangebied. Vanaf het maaiveld tot een diepte van gemiddeld 0,50 m –mv. bestaat de bodem afwisselend uit klei, matig siltig, matig tot sterk zandig. Een enkel boorprofiel heeft in deze laag zand matig fijn, zwak tot matig siltig. Hieronder bestaat de bodem tot de boordiepte van 2,50 m –mv uit matig tot zwak siltig, matig fijn zand. Bij de meeste diepere boringen is vanaf ca. 1,00 m –mv in de bodem een zwak tot sterk schelphoudende laag beschreven. Ondanks dat de schelphoudende laag de infiltratiecapaciteit vergroot, is deze buiten beschouwing gelaten omdat deze niet overal is aangetroffen. De afwisseling van zand en/of klei geeft een grote variëteit qua infiltratiecapaciteit (k-waarde). Hierbij dient gedacht te worden aan k-waardes die kunnen variëren van 0,60 m/dag tot 0,015 m/dag.

Het gehele plangebied zal opgehoogd moeten worden om een maaiveldniveau van 4,00 m – N.A.P. te realiseren. De benodigde ophoging zal ca. 0,50 m bedragen. Met de planontwikkeling wordt uitgegaan van een gesloten grondbalans. Het terrein wordt opgehoogd met uitkomende grond uit de wegcunetten en waterpartij. Er wordt in de drainageberekening een k-waarde aangehouden van 0,30 m/dag, zodat er niet wordt gerekend met een te gunstige k-waarde. In tabel 4.2.3 zijn de parameters samengevat die voor de drainageberekening Stelling/Vesting van toepassing zijn.

Tabel 4.2.3: Uitgangspunten ontwateringscriteria Stelling/Vesting.

Betrekking op	Eenheid	Waarde	Voorwaarde vanuit
Ontwatering woonfase	Ontwateringscriterium	0,90 m –mv.	DIOR, 2014
	Afvoer	5 mm/dag (50% verhard)	Grondwaterformules.nl
Hoogte plangebied	Weg as	4,00 m –N.A.P.	Uitgangspunten WHR-plan
	Diepte ontwateringsmiddel	1,30 m –mv (maaiveld - uitstroom 5,30 m –N.A.P.)	AGEL adviseurs
Bodemopbouw	Ondoorlatende laag	10,00 m -mv	Bodemonderzoek, 2007
	k-waarde	0,30 m/dag	AGEL adviseurs

In de berekening (bijlage 2) voor de woonfase is uitgegaan van een maaiveldhoogte van 4,00 m –N.A.P. met een ontwateringscriterium van 0,90 m –mv. een maatgevende afvoer van 5 mm/dag en een minimale drainagediameter $\varnothing 160$ mm. Om te voldoen aan de ontwateringscriteria voor het plangebied in de woonfase dient de drainage op een maximale onderlinge afstand van 21,75 m te worden aangebracht. In de drainageberekening is uitgegaan van een benaderde infiltratiewaarde en geen gemeten waarde.

In de drainageberekening is er uitgegaan van een uitstroombniveau van 5,30 m –N.A.P. voor drainage. De drainageleidingen en DT-strengen liggen op een onderlinge afstand van ca. 26 tot 32 meter. Dit betekent dat halverwege de woonkavels een extra leiding zou moeten komen. Dit zou kunnen door in de kruipruimte aan de achterzijde van de woningen een extra drainageleiding te leggen of deze tegen de achtergevel aan te brengen. Het wel of niet aanbrengen van drainage op de kavels is een verantwoording van de kopers/projectontwikkelaar.

Aan de zuidoostzijde van het plangebied komt een grondwal. Ten behoeve van de afwatering van de grondwal zal rondom in de teen een grindkoffer met drainage worden aangebracht. De grindkoffer heeft een afmeting van 1 bij 1 meter met in het midden een drainage van $\varnothing 160$ mm conform de planvoorbereiding woongemeenschap 55+ Vijfhuizen. De grindkoffer ligt 0,20 m beneden het toekomstige maaiveld.

4.3 Oppervlaktewater

Het plangebied gaat afwateren op de watergang met identificatienummer: 180-058-03432. Deze watergang ligt in het peilvak GH-140.00 met een zomerpeil van 5,87 m –N.A.P. en een winterpeil van 6,02 m –N.A.P. Conform de legger watergangen van het Hoogheemraadschap van Rijnland bedraagt hier de waterdiepte 0,75 ten opzichte van 6,02 m –N.A.P.. De waterbodem komt hiermee op 6,77 m –N.A.P. Links en rechts bedraagt het talud 1:3.

In hoofdstuk 5 is een maatwerkberekening opgenomen voor het benodigde wateroppervlak wat gerealiseerd dient te worden ten behoeve van de voorgenomen planontwikkeling. Het benodigde wateroppervlak zal gerealiseerd worden aan de noordoostzijde van het plangebied, doormiddel van het verbreden van de watergang met identificatienummer: 180-058-03432.

Het overstortniveau van het DT-stelsel ligt op 5,30 m –N.A.P.. Het oppervlakte water kan nog 0,57 m stijgen ten opzichte van het zomerpeil voordat het dit niveau bereikt. In de Haarlemmermeerpolder, waarbinnen Stelling/Vesting valt, is door het hoogheemraadschap voor een T=100-situatie een peilstijging berekend van 0,45 m. Het overstortniveau van het DT-stelsel ligt 12 cm boven de berekende peilstijging van het hoogheemraadschap.

4.4 Kruising PWN- en Rijnlandleidingen

De lozing leidingen vanaf de overstortvoorzieningen (putnummers R001, R008 en R007) richting het oppervlakte water kruisen een HDPE-leiding $\varnothing 400$ mm van het Hoogheemraadschap Rijnland en een PWN-transportleiding pvc $\varnothing 400$ mm. Met beide instanties is contact opgenomen met betrekking tot het kruisen van deze leidingen. De voorgenomen kruising dient ter toetsing te worden voorgelegd bij beide instanties.

Voor het kruisen van de HDPE-leiding $\varnothing 400$ mm van het Hoogheemraadschap Rijnland zijn de volgende uitgangspunten besproken:

- Voor de bescherming van deze leiding sluit het hoogheemraadschap een zakelijkrecht-overeenkomst. Deze overeenkomst geldt voor een strook van 5 meter breed (2,5 meter ter weerszijde van het hart de leiding);
- Door het hoogheemraadschap is een revisietekening van de HDPE-leiding aangeleverd. Deze gegevens zijn overgenomen in het ontwerp en dienen als uitgangspunt voor de ligging van de leiding;
- Telefonisch is besproken dat de tussenruimte voor kruisende leidingen hier 0,30 m dient te bedragen, dit in verband met materiaal gebruik.

Voor het kruisen van de watertransportleiding PVC $\varnothing 400$ mm van PWN zijn de volgende uitgangspunten besproken:

- Kruising met de transport- of inzamelleiding dient haaks te worden uitgevoerd;
- Voor leidingen in grotere diameters ($>\varnothing 110$ mm) en/of uitgevoerd in andere materialen dan kunststof bedraagt de minimale tussenafstand 0,50 m;
- Het planten van bomen of struiken in een zone van 10 meter aan weerszijde van het hart van het leidingstracé is niet toegestaan.
- Profiel van vrije ruimte bedraagt hart op hart 5 m.

De diepst gelegen leiding betreft de HDPE-leiding van het hoogheemraadschap, deze is op zijn diepste punt gelegen op 6,09 m –N.A.P.. De tussenruimte voor kruisende leidingen ten opzichte van deze leiding dient 0,30 m te bedragen. De overstortleiding richting het oppervlaktewater bedraagt een PVC $\varnothing 250$ mm. Met een bob-hoogte van 6,64 m –N.A.P. (6,09 m –N.A.P. – 0,30 m – 0,25 m) voldoet de leiding aan de geselde eisen. De tussenruimte ten opzichte van de watertransportleiding bedraagt 0,94 m en moet minimaal 0,50 m bedragen. De overstortleiding komt 13 cm (6,77 m –N.A.P. – 6,64 m –N.A.P.) boven de waterbodem uit.

5 MAATWERKBEREKENING STELLING/VESTING

5.1 Verhardingstoename

De ontwikkeling betreft een bouwinitiatief van ca. 48 woningen. Het plangebied is momenteel onverhard op een klein gedeelte openbare weg na. Met de ontwikkeling zal het gedeelte openbare weg worden herzien. De verdeling van de oppervlaktes ten opzichte van de huidige en toekomstige situatie zijn weergegeven in onderstaande tabel en in bijlage 1.

Tabel 5.1: Oppervlakteverdeling.

Oppervlaktes	Huidig m ²	Toekomstig m ²
Dakoppervlak	0	3.621
Openbare verharding	845	4.708
Parkeerplaats	0	830
Particuliere tuinen:	0	(5.508)
-Verhard (50%)		2.754
-Onverhard (50%)		2.754
Groen openbaar	21.005	7.183
Water (zomerpeil 5,87 m –N.A.P.)	1.057	1.057
Totaal	22.907	22.907

In de huidige situatie kent het plangebied een verhard oppervlak van 845 m² en in de toekomstige situatie van 11.913 m². De voorgenomen planontwikkeling leidt tot een verhardingstoename van 11.068 m² (11.913 m² - 845 m²) ten opzichte van de huidige situatie. Conform het beleid van het Hoogheemraadschap Rijnland dient er een maatwerkberekening voor de planontwikkeling Stelling/Vesting te worden uitgevoerd.

5.2 Uitgangspunten maatwerkberekening

Het uitgangspunt (*WHRP Nassaupark, 15-08-2014*) voor de maatwerkberekening is dat de toename van verharding niet tot een verslechtering van de systeemwerking van het peilvak mag leiden. In de Haarlemmermeerpolder, waarbinnen Stelling/Vesting valt, is door het hoogheemraadschap voor een T=100-situatie een peilstijging berekend van 0,45 m.

Door het Hoogheemraadschap van Rijnland zijn buien en een verdampingsreeks beschikbaar gesteld, die voor het hoofdvak van de Haarlemmermeer zorgen voor een peilstijging met een herhalingstijd van T=56 en T=138. Voor deze buien dient berekend te worden hoeveel extra open water er nodig is om de toename van de afvoer als gevolg van de toename verharding te kunnen bergen. Voor een T=100 kunnen de uitkomsten van de buien T=56 en T=138 gemiddeld worden.

Per bui dient de aanvoer naar het oppervlaktewater in zowel de huidige als de toekomstige situatie worden berekend. Het maximale verschil (cumulatief bekeken) dient geborgen te worden in het nieuw aan te leggen oppervlaktewater met de maximale peilstijging.

5.3 Huidige en toekomstige aanvoer richting het oppervlaktewater

Met behulp van het Sobek-Urban, Delft Hydraulics Software pakket is de toename van de aanvoer richting het oppervlakte water berekend. In tabel 5.3.1. zijn de belangrijkste kenmerken van de beschikbare buien en verdampingsreeks weergegeven. De twee herhalingstijden variëren in tijdsduur, maximale piekbelasting en totale neerslag. De buien behorende bij de twee herhalingstijden variëren in datum, waardoor de hoeveelheid verdamping ook varieert.

Tabel 5.3.1: Kenmerken beschikbaar gestelde buien en verdampingsreeks.

Herhalingstijden	Tijdsduur (dagen)	Maximale piek	Totale neerslag
T=56	12 (03-07-1952 t/m 16-07-1952)	32,28 mm/u	83,9 mm
T=138	24 (01-10-1960 t/m 25-10-1960)	13,07 mm/u	186,8 mm
Verdampingsreeks	01-01-1906 t/m 31-01-2003	Ca. 6,25 mm/dag	n.v.t.

In tabel 5.3.2 is de toename van aanvoer richting het oppervlakte water weergegeven aan de hand van de rekenresultaten bij de twee herhalingstijden in de huidige als toekomstige situatie. Zoals eerder aangegeven mogen voor een T=100 de uitkomsten van de buien T=56 en T=138 gemiddeld worden. Met de voorgenomen planontwikkeling neemt de aanvoer van regenwater richting het oppervlakte water toe bij een T=100 met 630 m³.

Tabel 5.3.2: Toename aanvoer oppervlakte water T=100.

Herhalingstijden	Neerslag	Verdamping	Infiltratie	Aanvoer oppervlakte water
<i>Huidige situatie</i>				
T=56	1.922 m ³	53 m ³	422 m ³	1.447 m ³
T=138	4.280 m ³	87 m ³	2.400 m ³	1.793 m ³
T=100 gemiddeld (T=56 & T=138)				1.620 m ³
<i>Toekomstige situatie</i>				
T=56	1.922 m ³	56 m ³	218 m ³	1.648 m ³
T=138	4.280 m ³	138 m ³	1.290 m ³	2.852 m ³
T=100 gemiddeld (T=56 & T=138)				2.250 m ³
<i>Toename aanvoer oppervlakte water</i>				
T=100	2.250 m ³ - 1.620 m ³ =			630 m ³

Door het hoogheemraadschap is er voor een T=100-situatie een peilstijging berekend van 0,45 m. Om de extra aanvoer van regenwater richting het oppervlakte water te compenseren dient er 1.400 m² (630 m³/ 0,45 m) nieuw oppervlakte water te worden gegraven bij een winterpeil van 6,02 m –N.A.P.. Op de rioleringstekening in bijlage 3 is het benodigde oppervlakte water weergegeven. Het extra open water wordt in hetzelfde peilvak als het plangebied gerealiseerd en staat in verbinding met het overige oppervlaktewater. Het wel of niet toepassen van een plasberm dient nog in overleg met het hoogheemraadschap plaats te vinden.

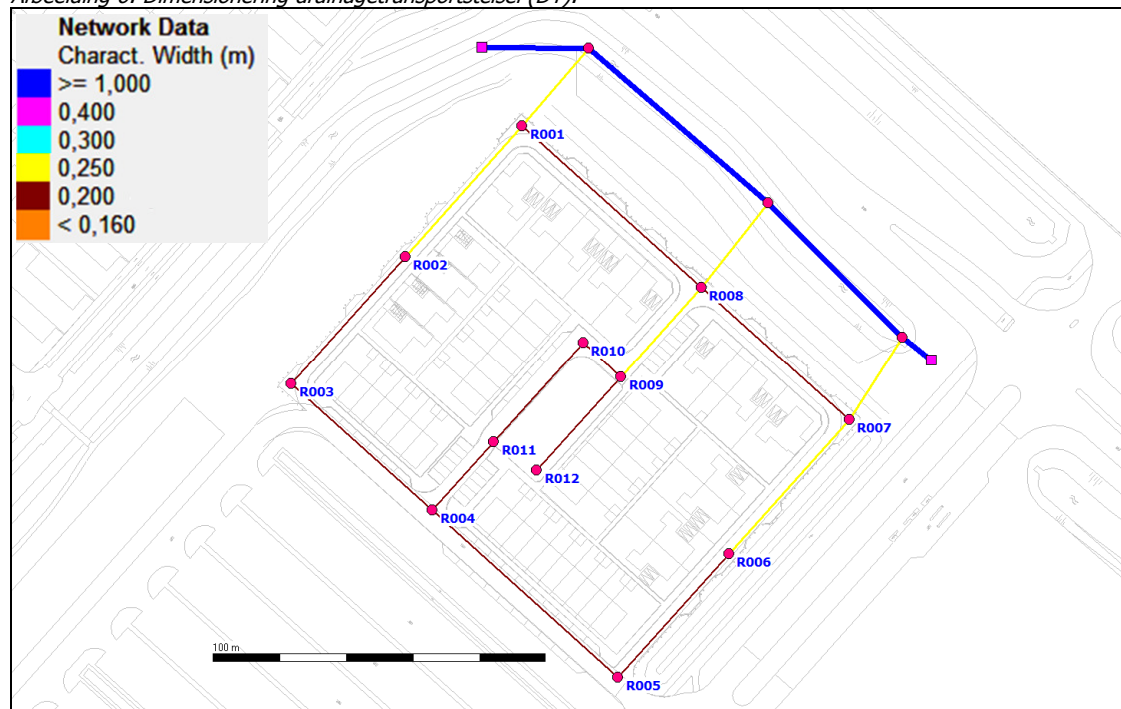
6 DIMENSIONERING DRAINAGETRANSPORTSTELSEL (DT)

Het DT-stelsel is gedimensioneerd met 70 l/s/ha, bui L07 en L08. Op basis van het schetsontwerp is het DT-stelsel gedimensioneerd. Hierbij is rekening gehouden met de meest economische verantwoordelijk riooldiameter. De afvoer van grond- en regenwater zal in het plangebied worden gecombineerd in één leiding in een zogenaamde drainagetransportriool (DT-riool). Omdat dit systeem ook hemelwater afvoert, zijn de ontwerpintensiteiten en ontwerpdebieten hoger dan bij alleen grondwaterafvoer. Bij DT-riolen is de regenwaterafvoer dan ook bepalend voor de leidingdiameters. De hydraulische toetsing van DT-riolen is dezelfde als bij regenwaterriolen. Aan de hand van enkele rekensessies is in afbeelding 6 het gedimensioneerde drainagetransportstelsel (DT) voor Stelling/Vesting weergegeven.

In het achterpad komt een drainageleiding ø160 mm, welke in verbinding staat met het DT-riool. In de hydraulische berekening is de drainage in het achterpad niet meegenomen omdat er geen verhard oppervlakte op zal worden aangesloten.

Om het DT-stelsel te laten voldoen aan de gestelde eisen, kan het DT-stelsel worden uitgevoerd in een ø200 mm, behalve de eindstrengen (R002-R001, R009-R008 & R006-R007) richting de drie overstortputten.

Afbeelding 6: Dimensionering drainagetransportstelsel (DT).



Met de berekende rioldiameters zijn de rekenresultaten zoals maximale drukhoogte en 'water op straat'-situatie met de verschillende buien beschreven. In eerste instantie is er gerekend met 70 l/s/ha en vervolgens met bui L07 en L08.

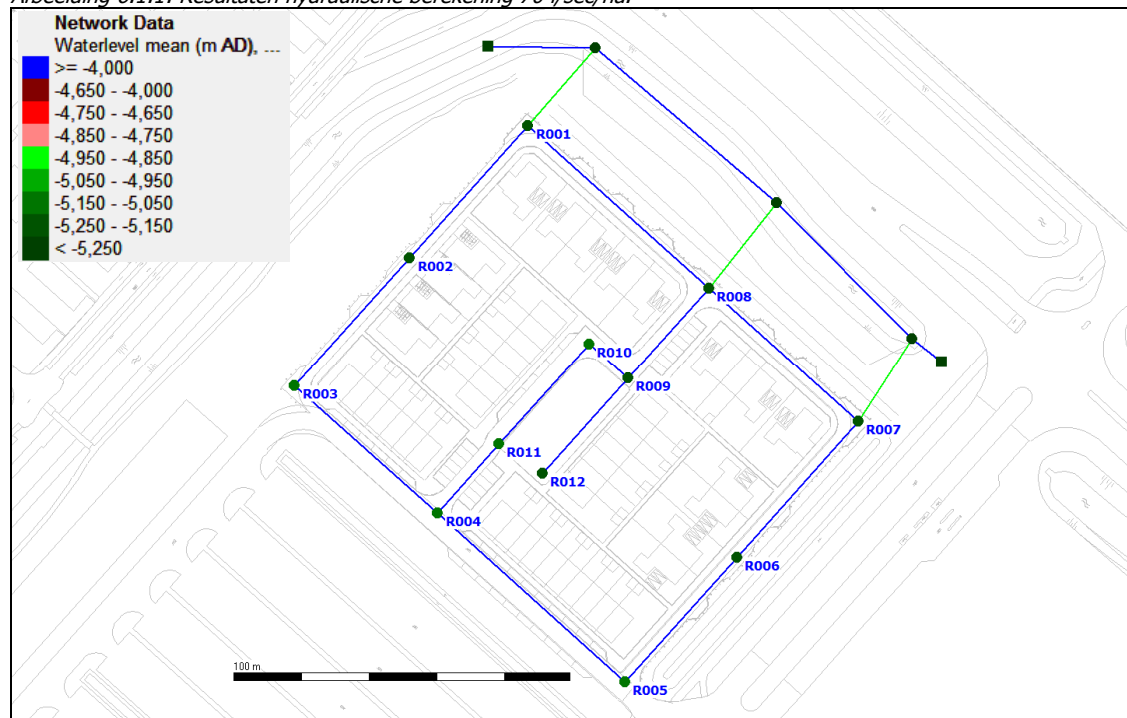
In bijlage 3 van deze rapportage is de rioleringstekening Stelling/Vesting te Vijfhuizen opgenomen.

6.1 Controleberekening 70 l/sec/ha rioolstelsel

Het regenwaterstelsel is met behulp van het Sobek-Urban, Delft Hydraulics Software pakket doorgerekend.

In afbeelding 6.1.1 is het resultaat van de hydraulische berekening weergegeven ten opzichte van de toekomstige maaiveldhoogtes (4,00 m –N.A.P.). Gerekend is met de ontwerpneerslag van 70 l/sec/ha, waarbij de druklijnen in het stelsel niet hoger mogen komen dan 4,85 m – N.A.P.(bodem kruipruimte). Het DT-stelsel is bij het modeleren gevuld tot het overstortniveau 5,30 m –N.A.P.. Het oppervlaktewater heeft een zomerpeil van 5.87 m –N.A.P..

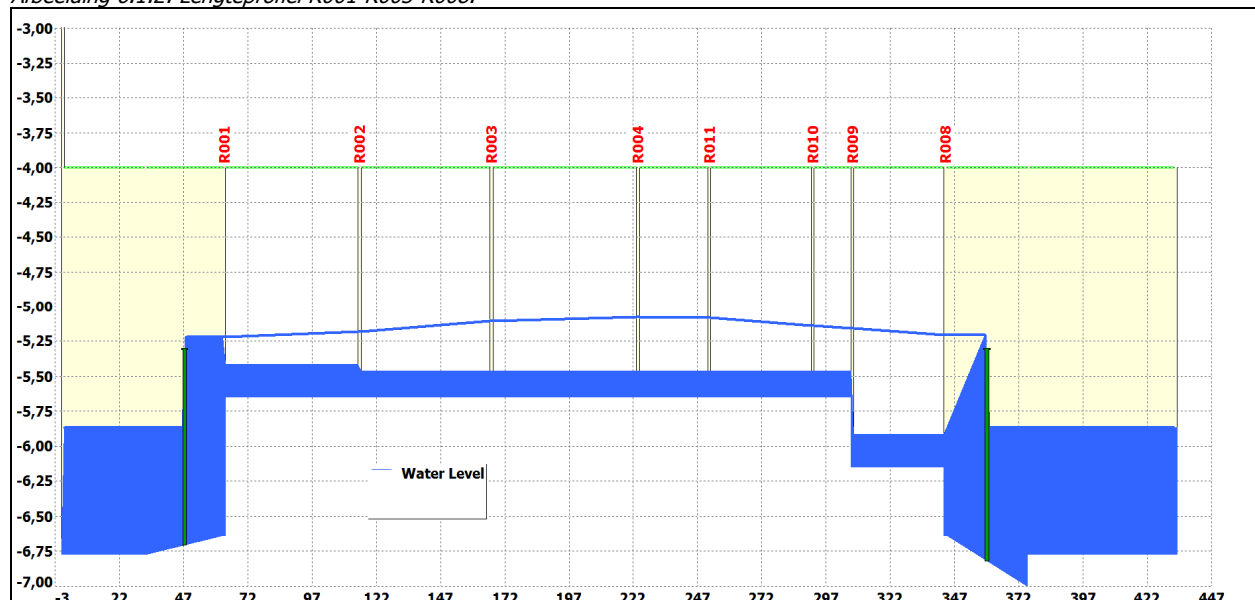
Afbeelding 6.1.1: Resultaten hydraulische berekening 70 l/sec/ha.



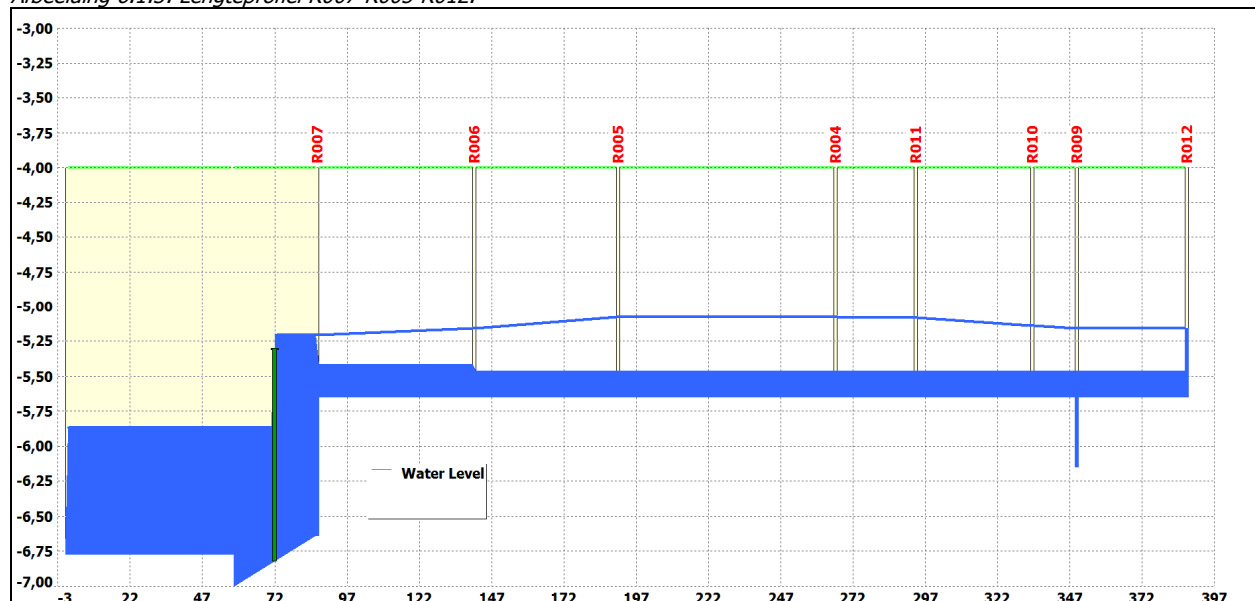
De kleuren geven de maximale peilstijging in m -N.A.P. in de inspectieputten weer. In alle inspectieputten met een groene kleur komt de druklijn gedurende de ontwerpneerslag niet hoger dan 4,85 m -N.A.P. Uit deze berekening blijkt dat gedurende de ontwerpneerslag van 70 l/sec/ha geen 'water op straat'-situatie optreedt. In bijlage 4 is een overzichtstabel van de maximale waterstand per inspectieput en maximale afvoer per streng gedurende een 70 l/s/ha toegevoegd.

Om een beter beeld te krijgen van de drukhoogtes in het stelsel zijn hierna volgend twee lengteprofielen van het stelsel weergegeven. In het lengteprofiel zijn de maximale drukhoogtes met een blauwe lijn in het RWA-stelsel weergegeven gedurende de ontwerpneerslag van 70 l/sec/ha.

Afbeelding 6.1.2: Lengteprofiel R001-R003-R008.



Afbeelding 6.1.3: Lengteprofiel R007-R005-R012.

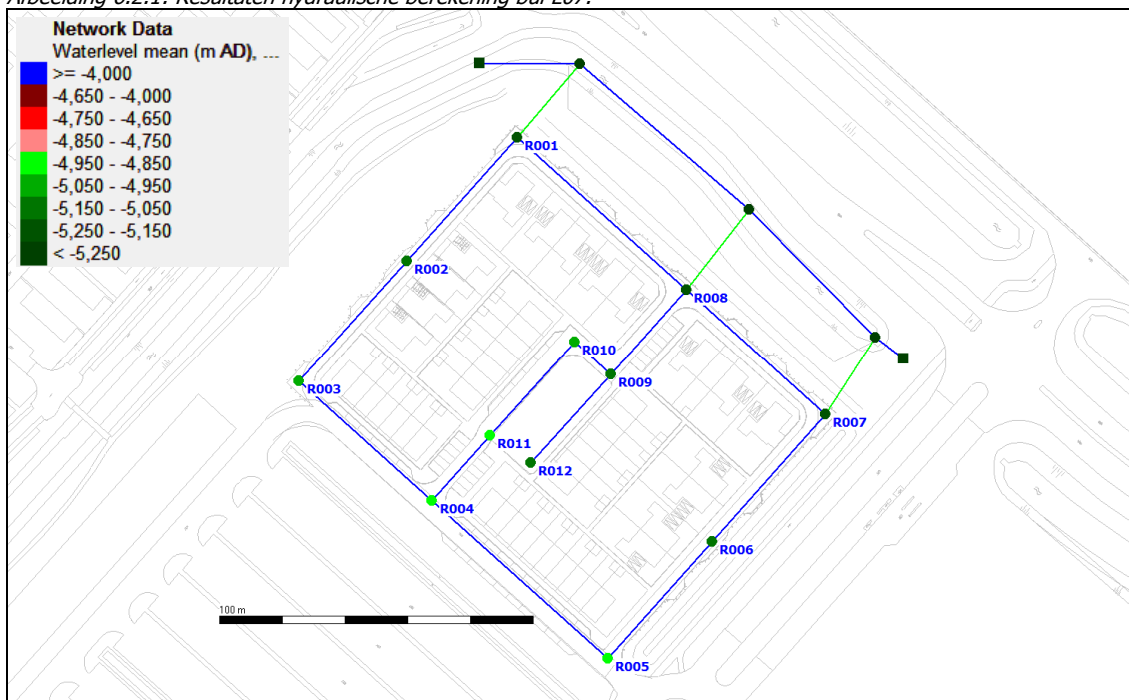


In bovenstaande figuren wordt bevestigd dat de bij ontwerpneerslag van 70 l/sec/ha er geen 'water op straat'-situatie optreedt en dat de druklijnen in het stelsel bij alle inspectieputten niet hoger komen dan 4,85 m –N.A.P. (bodem kruipruimte). Er komt bij een ontwerpneerslag van 70 l/s/ha geen water te staan in de kruipruimtes.

6.2 Controleberekening L07 rioelstelsel

In afbeelding 6.2.1 is het resultaat van de hydraulische berekening weergegeven ten opzichte van de toekomstige maaiveldhoogtes (4,00 m –N.A.P.). Gerekend is met een bui L07 ($t=2$) uit de Leidraad Riolerings, waarbij de druklijnen in het stelsel niet hoger mogen komen dan 4,85 m –N.A.P. (bodem kruipruimte). Bij deze bui valt in totaal ca. 235 m³, waarbij het DT-stelsel bij aanvang van het modeleren gevuld is tot het overstortniveau van 5,30 m –N.A.P.. Het oppervlaktewater heeft een zomerpeil van 5.87 m –N.A.P..

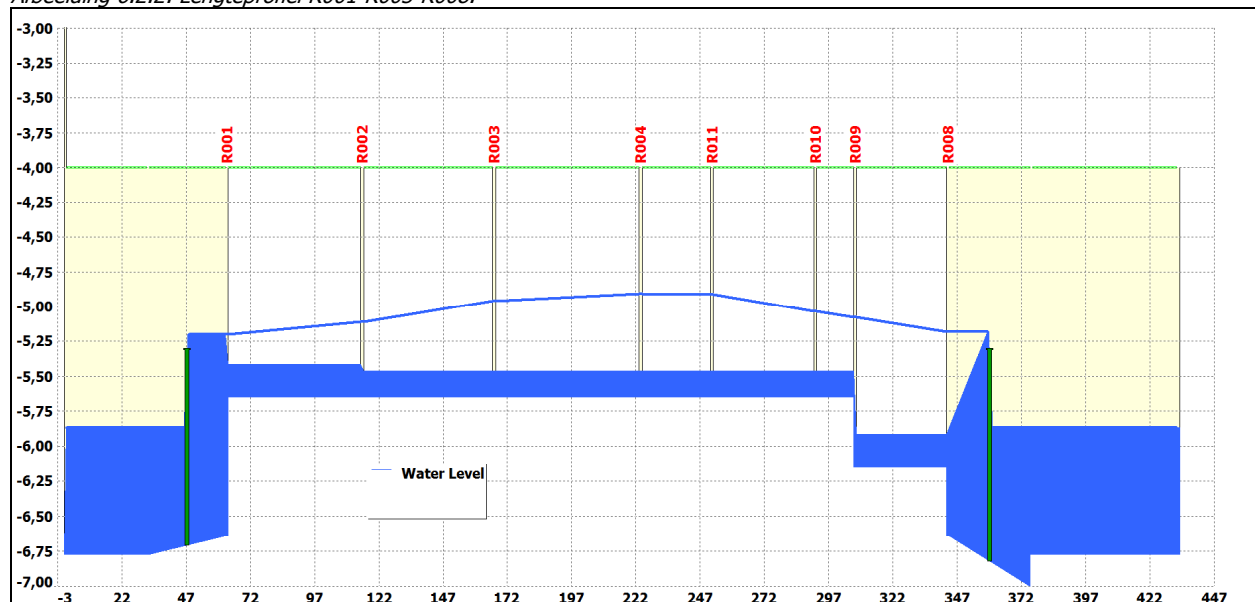
Afbeelding 6.2.1: Resultaten hydraulische berekening bui L07.



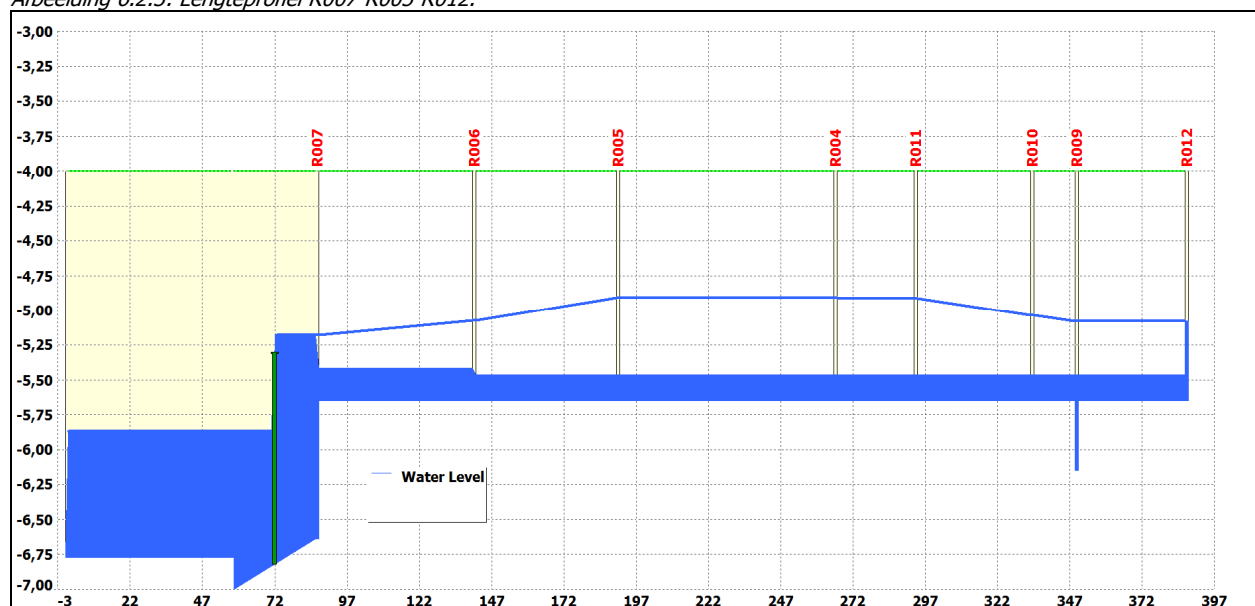
De kleuren geven de maximale peilstijging in m –N.A.P. in de inspectieputten weer. In alle inspectieputten met een groene kleur komt de druklijn gedurende de bui L07 niet hoger dan 4,85 m –N.A.P.. Uit deze berekening blijkt dat gedurende bui L07 geen 'water op straat'-situatie optreedt. In bijlage 4 is een overzichtstabel van de maximale waterstand per inspectieput en maximale afvoer per streng gedurende een bui L07 toegevoegd.

Om een beter beeld te krijgen van de drukhoogtes in het stelsel zijn hierna volgend twee lengteprofielen van het stelsel weergegeven. In het lengteprofiel zijn de maximale drukhoogtes met een blauwe lijn in het RWA-stelsel weergegeven gedurende bui L07.

Afbeelding 6.2.2: Lengteprofiel R001-R003-R008.



Afbeelding 6.2.3: Lengteprofiel R007-R005-R012.

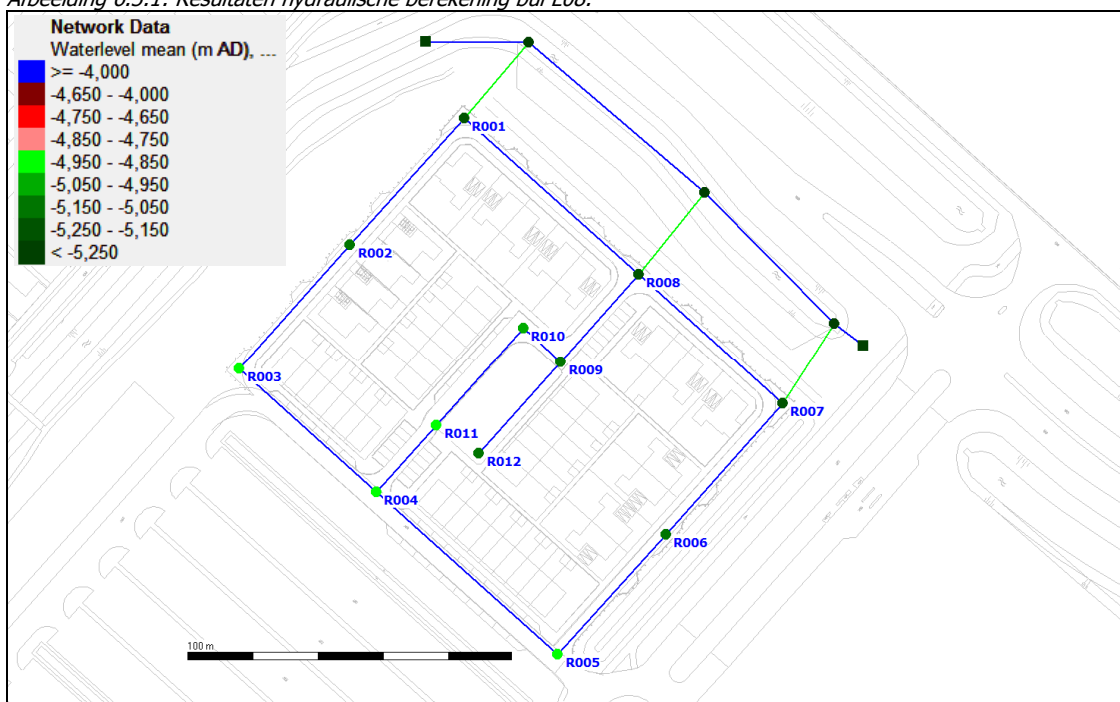


In bovenstaande figuren wordt bevestigd dat bij een bui L07 er geen 'water op straat'-situatie optreedt en dat de druklijnen in het stelsel bij alle inspectieputten niet hoger komen dan 4,85 m –N.A.P.. Er komt bij een bui L07 met een statisch voorkomen van een per 2 jaar ($T=2$) geen water te staan in de kruipruimtes. Hiermee wordt er ruimschoots voldaan aan het uitgangspunt dat er maximaal 2 keer per jaar water in de kruipruimte mag staan.

6.3 Controleberekening L08 rioelstelsel

In afbeelding 6.3.1 is het resultaat van de hydraulische berekening weergegeven ten opzichte van de toekomstige maaiveldhoogtes (4,00 m –N.A.P.). Gerekend is met een bui L08 ($t=2$) uit de Leidraad Riolerings, waarbij de druklijnen in het stelsel niet hoger mogen komen dan 4,85 m –N.A.P. (bodem kruipruimte). Bij deze bui valt in totaal ca. 235 m³, waarbij het DT-stelsel bij aanvang van de modelering is gevuld tot het overstortniveau van 5,30 m –N.A.P.. Het oppervlaktewater heeft een zomerpeil van 5.87 m –N.A.P..

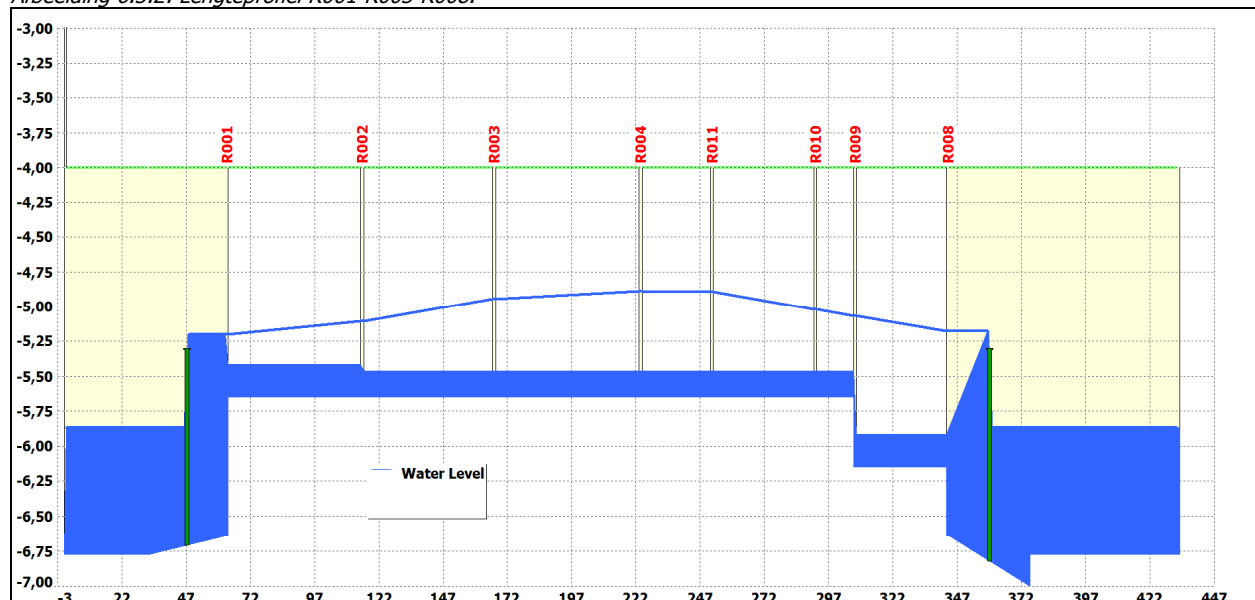
Afbeelding 6.3.1: Resultaten hydraulische berekening bui L08.



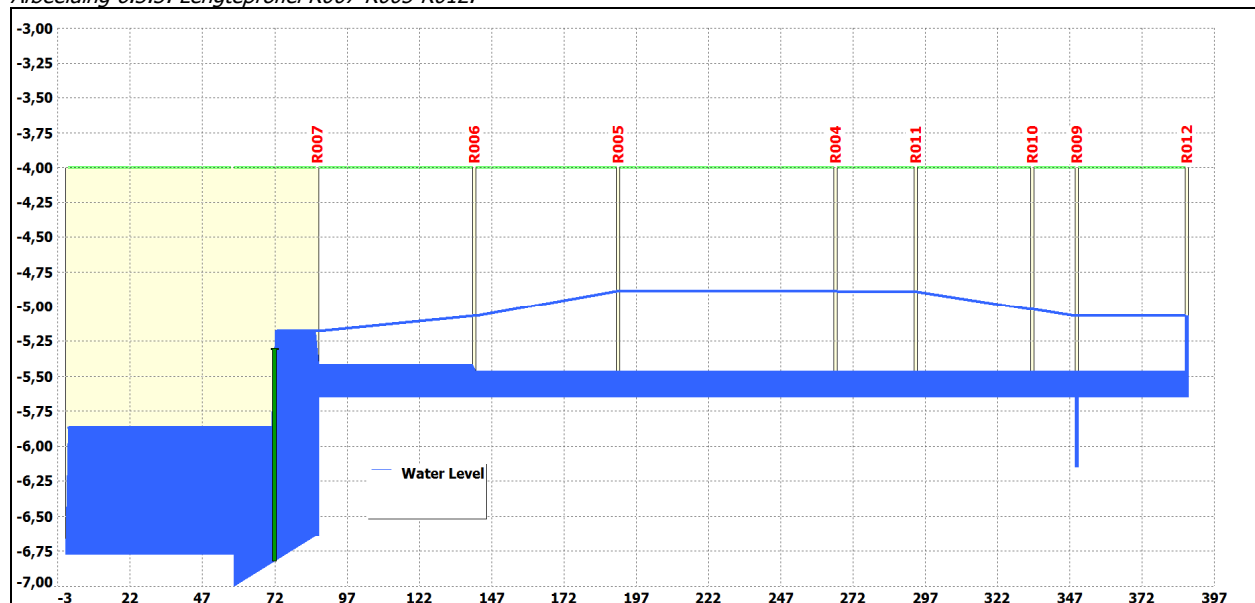
De kleuren geven de maximale peilstijging in m –N.A.P. in de inspectieputten weer. In alle inspectieputten met een groene kleur komt de druklijn gedurende de bui L08 niet hoger dan 4,85 m –N.A.P.. Uit deze berekening blijkt dat gedurende bui L08 geen 'water op straat'-situatie optreedt. In bijlage 4 is een overzichtstabel van de maximale waterstand per inspectieput en maximale afvoer per streng gedurende een bui L08 toegevoegd.

Om een beter beeld te krijgen van de drukhoogtes in het stelsel zijn hierna volgend twee lengteprofielen van het stelsel weergegeven. In het lengteprofiel zijn de maximale drukhoogtes met een blauwe lijn in het RWA-stelsel weergegeven gedurende bui L08.

Afbeelding 6.3.2: Lengteprofiel R001-R003-R008.



Afbeelding 6.3.3: Lengteprofiel R007-R005-R012.



In bovenstaande figuren wordt bevestigd dat ook bij een bui L08 er geen 'water op straat'-situatie optreedt en dat de druklijnen in het stelsel bij alle inspectieputten niet hoger komen dan 4,85 m –N.A.P.. Er komt bij een bui L08 met een statisch voorkomen van eens per 2 jaar ($T=2$) geen water te staan in de kruipruimtes. Hiermee wordt er ruimschoots voldaan aan het uitgangspunt dat er maximaal 2 keer per jaar water in de kruipruimte mag staan.

7 DIMENSIONERING DROOGWEERAFVOER STELSEL (DWA)

7.1 Afvalwater

Het vuilwaterstelsel (DWA) wordt gedimensioneerd op basis van de uitgangspunten uit hoofdstuk 3 en het schetsontwerp rioolstelsel. De ontwikkeling van het plangebied omvat de bouw van 48 woningen. Het vuilwater van het plangebied Stelling/Vesting zal tot afstroming komen richting een rioolgemaal en doormiddel van een persleiding op het DWA-stelsel in de Vesting worden geïnjecteerd.

Conform de DIOR van de gemeente Haarlemmermeer dient voor elke woning een bezetting van 2,5 persoon te worden aangehouden, die elk een DWA-verloop van 12 liter/uur/persoon gedurende 10 uur leveren. Dit houdt in dat elke persoon per dag in totaal 120 liter afvalwater produceert.

De minimale diameter vanuit de gemeentelijke standaard voor het DWA-stelsel bedraagt $\varnothing 200$ mm. De maximale hoeveelheid afvalwater dat per uur getransporteerd wordt komt voor het plangebied uit op $1,44 \text{ m}^3/\text{uur}$ ($48 \text{ woningen} * 2,5 \text{ persoon} * 12 \text{ l/uur/inw}$). Per dag wordt er in totaal $14,4 \text{ m}^3$ ($1,44 \text{ m}^3/\text{uur} * 10 \text{ uur}$) afvalwater geproduceerd vanuit het plangebied.

7.2 Dimensionering buizen

Om te controleren of de DWA-streng richting het rioolgemaal voldoet aan de eis van maximaal 50% vulling bij de optredende stroomsnelheid, het verhang en het berekende debiet is hierna op basis van de strenggegevens een berekening uitgevoerd.

In de tabel (7.2) is uitgerekend wat het optredende evenwichtsdebiet bedraagt in de betreffende streng bij een vulling van 50%.

Tabel 7.2: Berekening debiet en stroomsnelheid.

Gegevens buis	Waarde	Eenheid	
Diameter	0,200	m	
Vulling	50%		
Nat oppervlak (A_v)	0,016	m^2	
Natte omtrek (P_v)	0,314	m	
Hydraulische straal (R_h)	0,050	m	A_v/P_v
Berekening afvoer bij gegeven profiel, waterdiepte en helling (Formule van Chezy met C berekend uit k_m)			
	Waarde	Eenheid	Oorsprong
Verhang (S)	0,002		
k-manning (k_m)	90,909	$\text{m}^{1/3} \text{s}^{-1}$	
C _{Chezy} (C_h)	55,178	$\text{m}^{0,5}/\text{s}$	$k_m * R_h^{1/6}$
Stroomsnelheid (V_o)	0,552	m/sec	Q/A
Debiet (Chezy) (Q)	0,009	m^3/sec	$C_h * A * (R_h * S)^{0,5}$
Debiet (q)	8,667	l/sec	$Q * 1000$
Debiet (Q)	31,203	m^3/uur	

De DWA-streng richting het DWA-rioolgemaal heeft een afvoercapaciteit van $31 \text{ m}^3/\text{uur}$ bij een buisvulling van 50%. Het berekende maximum debiet in deze streng bedraagt $1,44 \text{ m}^3/\text{uur}$. Op basis hiervan wordt geconcludeerd dat een buis met een diameter van $\varnothing 200$ mm hier voldoet.

Aangezien de minimale diameter vanuit de gemeentelijke standaard voor het DWA-stelsel $\varnothing 200$ mm bedraagt, dient het gehele DWA-stelsel te worden uitgevoerd in deze diameter.

7.3 Capaciteit rioolgemaal

Op basis van voorgaande berekening bedraagt de vuilwaterproductie voor het plangebied Stelling/Vesting $1,44 \text{ m}^3/\text{uur}$ ($14,4 \text{ m}^3/\text{dag}$). Het te plaatsen rioolgemaal en persleiding zal op deze vuilwaterproductie dienen te worden gedimensioneerd.

7.4 Kruising DWA- en DT-stelsel

Bij het dimensioneren van het droogweerafvoer stelsel wordt altijd gestreefd naar de toepassing van een minimaal aantal kruisingsputten. Ter voorkoming van twee kruisingsputten nabij R008 en R009 dient de DT-streng R008-R009 0,50 m lager gelegd te worden dan de rest van het DT-stelsel. De afschotrichtingen van het DWA-stelsel en de aansluitingen van de drainage in het achterpad zijn zo gekozen dat er geen kruisingsputten benodigd zijn binnen het plangebied Stelling/Vesting. De bob-hoogtes zijn zo bepaald dat er tevens zo min mogelijk grondwerk benodigd is.

8 CONCLUSIES

De belangrijkste conclusies uit deze rapportage zijn hieronder genoemd.

8.1 Conclusies DT-stelsel

Aan de hand van de berekeningen voor het drainagetransportstelsel (DT) kan de volgende conclusie worden getrokken:

- Per vrije kavel en twee-onder-een-kap woning dient aan de straatkant een drainput (groen) met inspectiemogelijkheid op het DT-riool te komen. De rijwoningen krijgen op de kop een drainaansluiting en bij een bloklengte >6 woningen twee drainaansluitingen. Per woonkavel moeten er nog een 2-tal putten voor het vuilwater (grijs) en regenwater (blauw) met deksel en inspectie mogelijkheid komen op een halve meter achter de erfgrans in het midden van de kavels. Het regen- en drainagewater dienen elk met een aparte aansluiting aangesloten te worden op het DT-riool en het vuilwater op het DWA-stelsel;
- Om ijzerafzetting zoveel mogelijk te voorkomen wordt geadviseerd het DT-stelsel te allen tijden gevuld te laten met regen-/grondwater, doormiddel van het hoger plaatsen van het overstortniveau (5,30 m –N.A.P.). Het DT-stelsel ligt vlak op een diepte van 5,65 m +N.A.P. In het plangebied komen drie overstortputten op korte onderlinge afstand van elkaar, waardoor de benodigde riooldiameters zo klein mogelijk kunnen worden gehouden;
- In het plangebied mag het grondwater tussen drainageleidingen maximaal nog 0,40 m (1,30 m – 0,90 m) opbollen om de vereiste ontwatering te behouden. Om te voldoen aan de ontwateringscriteria dient de drainage op een maximale onderlinge afstand van 21,75 m te worden aangebracht. De drainageleidingen en DT-strengen liggen op een onderlinge afstand van ca. 26 tot 32 meter. Dit betekent dat halverwege de woonkavels een extra leiding zou moeten komen. Dit zou kunnen door in de kruipruimte aan de achterzijde van de woningen een extra drainageleiding te leggen of deze tegen de achtergevel aan te brengen. Het wel of niet aanbrengen van drainage op de kavels een verantwoording van de kopers/projectontwikkelaar;
- Aan de zuidoostzijde van het plangebied komt een grondwal. Ten behoeve van de afwatering van de grondwal zal rondom in de teen een grindkoffer (1*1m) met drainage (Ø160 mm) worden aangebracht.
- Met de voorgenomen planontwikkeling neemt de aanvoer van regenwater richting het oppervlakte water toe bij een T=100 met 630 m³. Door het hoogheemraadschap is er voor een T=100-situatie een peilstijging berekend van 0,45 m. Om de extra aanvoer van regenwater richting het oppervlakte water te compenseren dient er 1.400 m² (630 m³/ 0,45 m) nieuw oppervlakte water te worden gegraven bij een winterpeil van 6,02 m – N.A.P.;
- Om het DT-stelsel te laten voldoen aan de gestelde eisen, kan het DT-stelsel worden uitgevoerd in een Ø200 mm, behalve de eindstrengen (R002-R001, R009-R008 & R006-R007) richting de drie overstortputten;
- Uit de rekenresultaten met de ontwerpneerslag van 70 l/sec/ha blijkt dat met een overstorthoogte van 5,30 m –N.A.P. de druklijnen niet hoger komen van 4,85 m –N.A.P. (bodem kruipruimte);
- Uit de rekenresultaten blijkt dat gedurende bui L07 geen 'water op straat'-situatie optreedt en dat de druklijnen bij alle inspectieputten niet hoger komen dan 4,85 m –N.A.P. Er komt bij een bui L07 met een statisch voorkomen van eens per 2 jaar (T=2) geen water te staan in de kruipruimtes;

- Uit de rekenresultaten blijkt dat ook gedurende bui L08 geen 'water op straat'-situatie optreedt en dat de druklijnen bij alle inspectieputten niet hoger komen dan 4,85 m – N.A.P.. Er komt bij een bui L08 met een statisch voorkomen van eens per 2 jaar ($T=2$) geen water te staan in de kruipruimtes. Hiermee wordt er ruimschoots voldaan aan het uitgangspunt dat er maximaal 2 keer per jaar water in de kruipruimte mag staan.

8.2 Conclusies DWA-stelsel

Aan de hand van de berekeningen voor het droogweerafvoer stelsel (DWA) kan de volgende conclusie worden getrokken:

- Het vuilwater van het plangebied zal worden afgevoerd richting een rioolgemaal, welke geplaatst zal worden aan de westzijde van het plangebied. Vanuit dit rioolgemaal zal er een persleiding doormiddel van een gestuurde boring onder het water door worden gebracht. Deze persleiding zal ter hoogte van de kruising Kazemat-Vesting op het DWA-stelsel worden geïnjecteerd;
- Het theoretische (model) aanvoer van afvalwater bedraagt 1,44 m³/uur (14,4 m³/dag). Het te plaatsen rioolgemaal en persleiding zal op deze vuilwaterproductie dienen te worden gedimensioneerd;
- Een droogweerafvoer stelsel met diameter van $\varnothing 200$ mm voldoet voor dit plangebied;
- Ter voorkoming van twee kruisingsputten nabij R008 en R009 dient de DT-streng R008-R009 0,50 m lager gelegd te worden dan de rest van het DT-stelsel. De afschotrichtingen van het DWA-stelsel en de aansluitingen van de drainage in het achterpad zijn zo gekozen dat er geen kruisingsputten benodigd zijn binnen het plangebied Stelling/Vesting. De bob-hoogtes zijn zo bepaald dat er tevens zo min mogelijk grondwerk benodigd is.

8.3 Vervolg stappen

Op basis van deze rapportage dienen de onderstaande vervolg stappen nog gemaakt te worden:

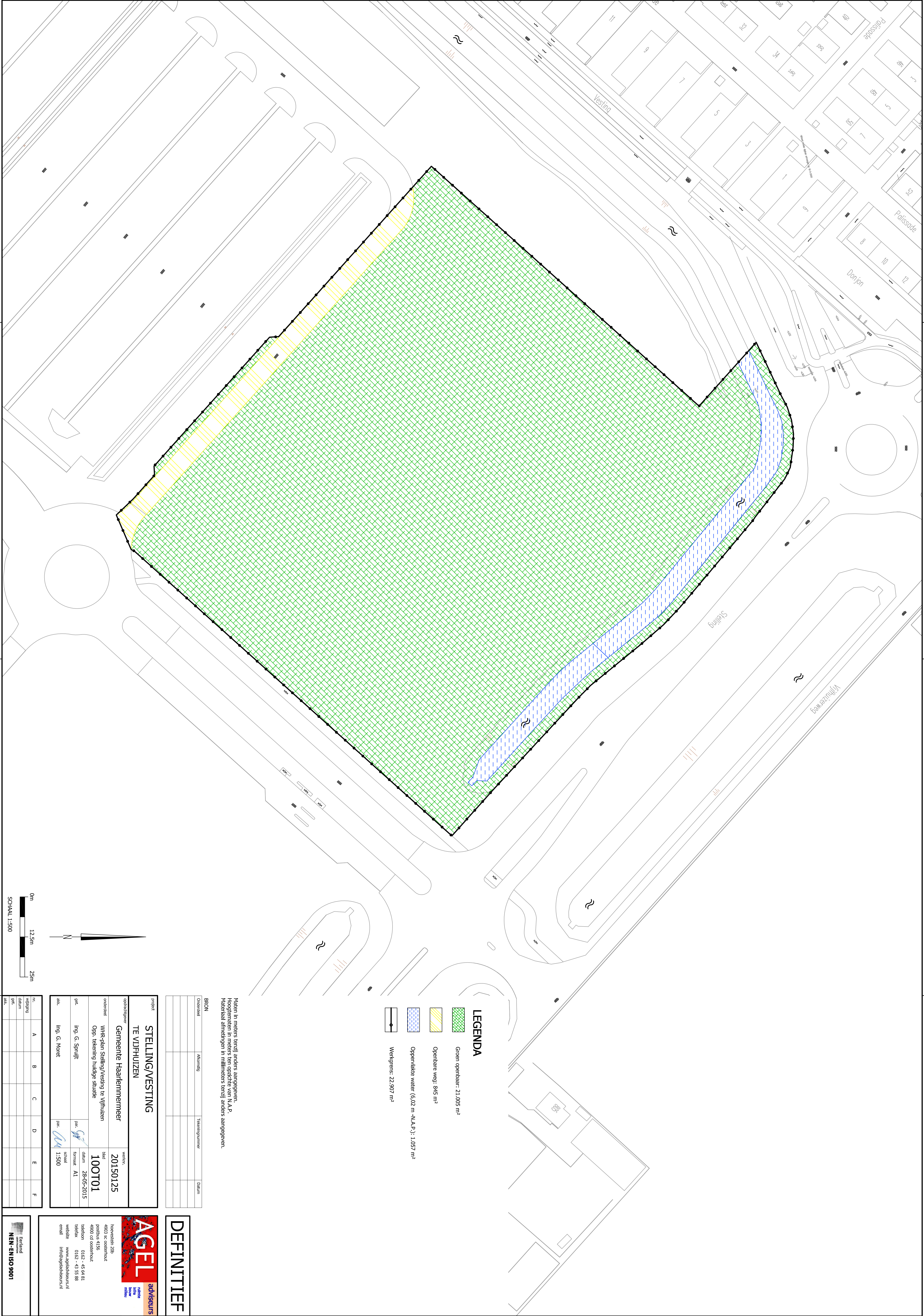
- De lozing leidingen vanaf de overstortvoorzieningen (putnummers R001, R008 en R007) richting het oppervlakte water kruisen een HDPE-leiding $\varnothing 400$ mm van het Hoogheemraadschap Rijnland en een PWN-transportleiding pvc $\varnothing 400$ mm. Met beide instanties is contact opgenomen met betrekking tot het kruisen van deze leidingen. De voorgenomen kruising dient ter toetsing te worden voorgelegd bij beide instanties;
- Om de extra aanvoer van regenwater richting het oppervlakte water te compenseren dient er 1.400 m² nieuw oppervlakte water te worden gegraven bij een winterpeil van 6,02 m – N.A.P.. Het wel of niet toepassen van een plasberm dient nog in overleg met het hoogheemraadschap plaats te vinden. Voor varend onderhoud dient de waterdiepte 0,75 m te bedragen, die bij het toepassen van een plasberm niet gehaald kan worden. Tevens dient de nieuwe insteek van het oppervlakte water ten opzichte van de HDPE-leiding ter toetsing bij het hoogheemraadschap te worden voorgelegd.

9 GERAADPLEEGDE BRONNEN

- (*Leidraad Riolering, B2100*); Leidraad Riolering, Riolering op bedrijventerreinen B2100, RIONED 2008;
- (*Leidraad Riolering C2100*); Leidraad Riolering, Rioleringsberekeningen, hydraulisch functioneren C2100, RIONED augustus 2004;
- Handboek Rioleringstechniek, Hydraulische berekeningen, OVPB 2010;
- Module 2: Ontwerp cursusboek, Basisopleiding Riolering, Wateropleidingen 2009;
- (*VGR-plan 2009-2013*); ir. J.W. Harlemink, 28-10-2008. Verbreed gemeentelijk rioleringsplan 2009-2013, Gemeente Haarlemmermeer: Almere: Witteveen+Bos;
- (*Keur Rijnland 2009*); Besluit Verenigde Vergadering van 9 december 2009, Keur Rijnland 2009: Leiden: Hoogheemraadschap van Rijnland;
- (*DIOIR, 2014*); Cluster Beheer en Onderhoud, januari 2014. Leidraad Duurzame Inrichting Openbare Ruimte, versie 1.0: Hoofddorp: gemeente Haarlemmermeer;
- (*WHRP Nassaupark, 15-08-2014*); ing. G. Spruijt, 15-08-2014. Waterhuishoudkundig rioleringsplan Nassaupark te Hoofddorp, gemeente Haarlemmermeer: Oosterhout: AGEL Adviseurs;
- (*Bodemonderzoek, 2007*); Afdeling bodemonderzoek, 26 maart 2007, Verkennend bodemonderzoek 'Hoek Stelling/Vesting' te Vijfhuizen: Badhoevedorp: Terrascan B.V.;
- (*Beleidsregels, Rijnland*); College van Dijkgraaf en Hoogheemraden, 10 mei 2011, Beleidsregels en algemene regels inrichting watersysteem 2011 Keur, versie 3.0: Leiden: Hoogheemraadschap van Rijnland;
- (*Email gemeente, 13-05-2015*); mark.westra@haarlemmermeer.nl; FW: Uitgangspunten WHRP Stelling/Vesting te Vijfhuizen, gspruijt@ageladviseurs.nl; 13-05-2015;
- (*Email, 30-04-2015*); mark.westra@haarlemmermeer.nl; Re. 20150125 Offerte planvoorbereiding Stelling/Vesting Vijfhuizen, choetelmans@ageladviseurs.nl; 30-04-2015;
- (*Overzichtskaart Haarlemmermeerpolder, 2011*); Overzichtskaart Haarlemmermeerpolder, Hoogheemraadschap van Rijnland, 180 (oud nr: GH-140), d.d. 11-02-2011;
- (*Ontwerptekening riool, 5-10-2009*); Woongemeenschap 55+ Vijfhuizen, bouwrijpmaken, ontwerptekening riool, Waterpas civiel adviesbureau, tekening nr. 2010-063-003, d.d. 05-10-2009;
- (*Contact, HDPE-leiding Rijnland*); R. Lam, projectleider Hoogheemraadschap van Rijnland, Rik.Lam@rijnland.net; 071-3063713;
- (*Contact, transportleiding PWN*); Q. Rijnbeek, medewerker PWN, Qrien.Rijnbeek@PWN.nl; 06-22235239;

BIJLAGE 1

OPPERVLAKTE TEKENING HUIDIGE & TOEKOMSTIGE SITUATIE (10OT01 & 10OT02,
d.d. 28-05-2015)



LEGENDA

-  Groen openbaar: 21.005 m²
-  Openbare weg: 845 m²
-  Oppervlakte water (6,02 m -N.A.P.): 1.057 m²
-  Werkgrens: 22.907 m²

Maten in meters tenzij anders aangegeven.
Hoogtematen in meters ten opzichte van N.A.P.
Materiaal afmetingen in millimeters tenzij anders aangegeven.

BRON		
Onderdeel	Afkomstig	Tekeningnummer

STELLING/VESTING
TE VIJFHUIZEN

project		werk	
opdrachtgever		20150125	
Gemeente Haarlemmermeer			
ontwerper		100T01	
WHR-plan Stelling/Vesting te Vijfhuizen			
Opp. tekening huidige situatie			
get.		datum	
Ing. G. Spruijt		28-05-2015	
get.		formaat	
Ing. G. Moret		A1	
get.		schaal	
Ing. G. Moret		1:500	

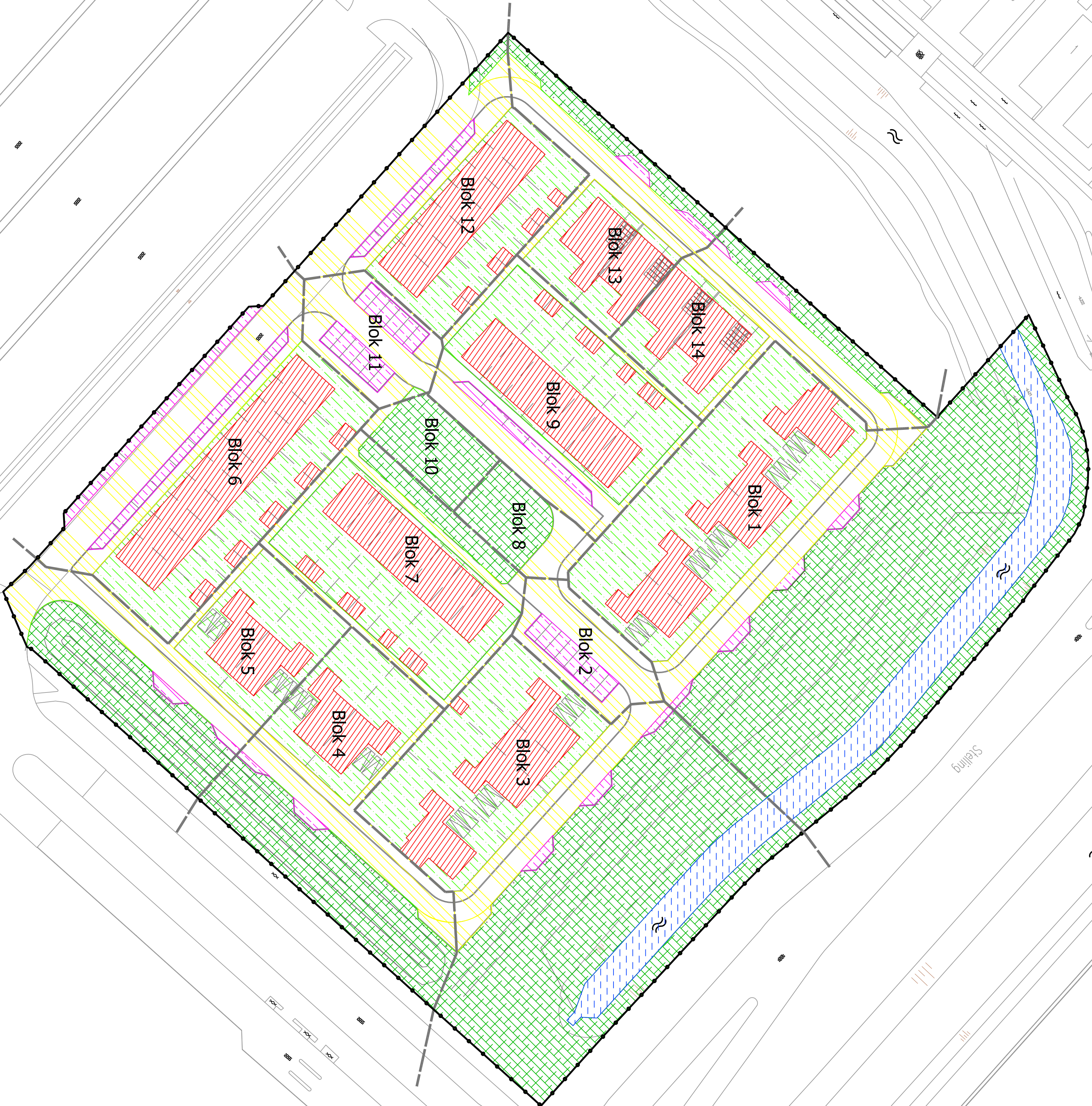
DEFINITIEF



Hoewelste 208
4903 ze oosthout
postbus 4155
4900 od oosthout
telefoon 0162 - 45 64 81
telefax 0162 - 43 55 88
website www.ageladviseurs.nl
email info@ageladviseurs.nl

Beleefde
NEN-EN ISO 9001

Dakoppervlak		Openbare verharding		parkeerplaats		Particuliere tuinen		Groen		Water		
	bevoegdheid	terrein	bevoegdheid	terrein	bevoegdheid	terrein	bevoegdheid	terrein	bevoegdheid	terrein	bevoegdheid	terrein
Blok 1	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²
Blok 2	0 m²	321 m²	0 m²	105 m²	817 m²	27 m²	0 m²	351 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²
Blok 3	337 m²	41 m²	39 m²	24 m²	46 m²	708 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²
Blok 4	180 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²
Blok 5	44 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²
Blok 6	599 m²	0 m²	588 m²	23 m²	637 m²	588 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²
Blok 7	431 m²	0 m²	223 m²	0 m²	669 m²	156 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²
Blok 8	43 m²	0 m²	109 m²	0 m²	56 m²	226 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²
Blok 9	43 m²	0 m²	16 m²	0 m²	295 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²
Blok 10	0 m²	323 m²	0 m²	158 m²	443 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²
Blok 11	424 m²	0 m²	0 m²	0 m²	224 m²	188 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²
Blok 12	0 m²	341 m²	0 m²	19 m²	224 m²	188 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²
Blok 13	0 m²	341 m²	0 m²	19 m²	224 m²	188 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²
Blok 14	261 m²	341 m²	0 m²	19 m²	224 m²	188 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²	0 m²
Totaal	3521 m²	4708 m²	830 m²	5508 m²	7163 m²	1057 m²						



LEGENDA

- Dakoppervlak op RWA-systeem
- Particuliere tuinen
- Groen openbaar
- Parkeerplaats
- Openbare weg
- Oppervlakte water
- Grens afwaterend oppervlak
- Werkgrens

Blok 2 Afwaterend oppervlak op desbetreffende RWA-streng van de rioleringstekening

Maten in meters tenzij anders aangegeven.
Hoogtematen in meters ten opzichte van N.A.P.
Materiaal afmetingen in millimeters tenzij anders aangegeven.

BRON	Onderdeel	Afmeting	Tekeningsnummer	Datum

DEFINITIEF

STELLING/VESTING

TE VDFHUIZEN

Gemeente Haarlemmermeer

WfH-plan Stelling/Vesting te Vijfhuizen

Opp. tekening toekomstige situatie

Ing. G. Spruijt

Ing. G. Moret



Hoofdstad 208
4903 te oosthout
postbus 4155
4900 rd oosthout
telefoon 0162 - 46 64 81
telefax 0162 - 43 55 88
website www.ageladviseurs.nl
email info@ageladviseurs.nl

0m 12.5m 25m
SCHAAL 1:500



BIJLAGE 2

DRAINAGEBEREKENING STELLING/VESTING TE VIJFHUIZEN

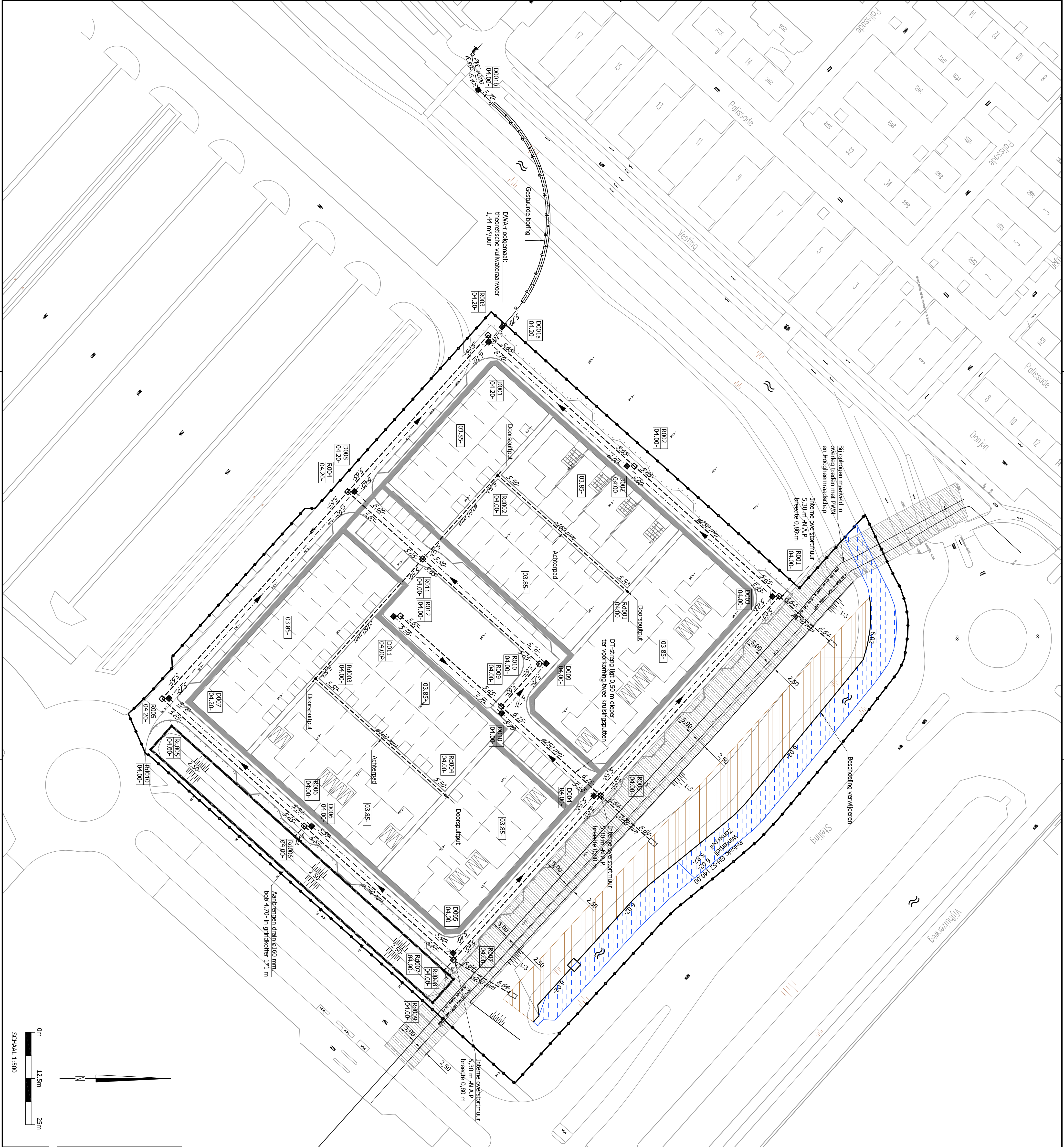
Hooghoudt

Parameters	Waarde	Eenheid	Oorsprong
Ondoorlatende laag vanaf maaiveld (D_{mv})	10,00	m -mv	
Doorlatendheid bodem boven ontwateringsmiddel (K_1)	0,30	m/dag	
Doorlatendheid bodem beneden ontwateringsmiddel (K_2)	0,30	m/dag	
Diepte ontwateringsmiddel (O_d)	1,30	m -mv	
Maatgevende afvoer/neerslag (q) bij een waterstand (ontwateringsnorm (a)) van	0,005	m/dag	
	0,90	m -mv	
Berekening formule van Hooghoudt: $q = \frac{8K_2 dh + 4K_1 h^2}{L^2} \quad m/d$			
Berekening Hooghoudt	Waarde	Eenheid	Oorsprong
Ondoorlatende laag vanaf onderkant ontwatering (D)	8,70	m ($D_{mv} - O_d$)	
Maximale opbolling tussen ontwateringsmiddelen (h)	0,40	m ($O_d - a$)	
Schatting vereiste drainspacing (L_s)	21,75	m	
Keuze equivalent formule van Beers	$D > 1/4L$ ($d2$)		
Equivalent diepte ($d1$ of $d2$)	2,26	m	
Berekende afstand tussen ontwateringsmiddelen (L_b)	21,75	m ($\sqrt{((8k_2 dh + 4k_1 h^2)/q)}$)	
Iteratieprocedure:			
Nummer van de iteratieslag	L_s (m) schatting	d (m) berekend	L_b (m) berekend
1	20,00	2,13	21,15
2	21,50	2,24	21,67
3	21,70	2,26	21,73
4	21,75	2,26	21,75
5			
6			
7			

The diagram illustrates the Hooghoudt drainage system. It shows a cross-section with a ground surface (maaiveld) at the top, a water table (K1) with a downward arrow labeled 'neerslag R', and a drainage layer (K2) at the bottom. The distance between drains is L. The height of the water table above the drainage layer is h. The depth of the drainage layer is d. The total depth from the ground surface to the drainage layer is D. The diagram also shows the flow of water (afvoer q) from the drains.

BIJLAGE 3

RIOLERINGSTEKENING STELLING/VESTING (10RT01, d.d. 28-05-2015)



LEGENDA

Algemeen

- Werkgrens
- Hoogtemeting

HDPE-leiding ø400 Hoogtemeetschap
conform revisie tek. VIJ 2B 003, Oriëntwoud

Opervlakte water

- Bestaand opervlakte water, zomerpeil 6.02 m -N.A.P.
- Compensatie open water: 1.400 m²
Diepte etc. nader af te stemmen met Hoogtemeetschap Blijland
- Beschietingszone landingen
Hoogtemeetschap en PWN
Plan ter toelating voorleggen aan beide organen
- Bestaande beschieting verwijderen

Aanbrengen riolering

- Rxxx [04.00-] DT-inspectieput kunststof rww, ø0.800 met putnummer en putdieselhoogte
- Rxxx [04.00-] Dxxx met putnummer en putdieselhoogte
- Rxxx [04.00-] met putnummer en putdieselhoogte
- Rxxx [04.00-] Drainage-inspectieput voor enkel drainleiding in het achterpad (woningblok), geen huissanalinge
- Rxxx [04.00-] DT-riolering pvc ø200 mm vbk
- Rxxx [04.00-] DWA-riolering pvc ø200 mm verhang 1:300 (<150 m)/1:500 (>150 m)
- Rxxx [04.00-] Persleiding ø nader te bepalen
- Uitstroombak DT-riol
- Drain ø160 mm in grindkoffer 1+1 m
- Talud
- Vloerpeelhoogtes
- Ruimte bestemd voor kabels & leidingen breedte: 1,35 m
- Bestaande DWA-steibel

Per woonkavel een 3-tal putten met deksel en inspectie mogelijkheid op een halve meter achter erfgrans in het midden van het kavel. Een put is voor de drainage (groen), een put voor het regenwater (blauw) en een put voor het vuilwater (grijs). Bij rijes woningen op de kop drainsanaling of twee afhankelijk van blokengte >6 woningen.

Maken in meters tenzij anders aangegeven.
Hoogtemeten in meters ten opzichte van N.A.P.
Materiaal afmetingen in millimeters tenzij anders aangegeven.

BRON

Onderdeel	Aankomst	Tekeningsnummer	Datum
Ligging inspectieput	Revisiebestelling Hoogtemeetschap	VIJ 2B 003	15-02-1999

STELLING/VESTING
TE VRIJTHUIZEN

opdrachtgever	werkter
Gemeente Haarlemmermeer	20150125
Wijk-plan Stelling/Vesting te Vrijthuisen	10RT01
Rijkeringstelling Stelling/Vesting	2015-05-28
Ing. G. Spruijt	Terminat AI
Ing. G. Moret	1:500

CONCEPT



Hoofdstad 208
postbus 4155
4000 rd oosthout
telefoon 0162 - 46 64 81
telefax 0162 - 43 55 88
webiste www.ageladviesbureau.nl
email info@ageladviesbureau.nl

Beleidsplan
NEN-EN ISO 9001

BIJLAGE 4

MAXIMALE WATERSTAND PER INSPECTIEPUT EN AFVOER PER STRENG

[illegible]

Inspectieput	Maximale afvoer per streng					
	70 l/s/ha		L07		L08	
	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
R001-R002	17,776	0,408	26,125	0,600	26,756	0,615
R001-R008	4,981	0,179	6,108	0,219	6,233	0,224
R002-R003	12,554	0,450	18,278	0,655	18,763	0,673
R003-R004	7,455	0,267	10,700	0,384	11,012	0,395
R004-R005	0,644	0,023	1,139	0,041	1,154	0,041
R004-R011	3,427	0,123	5,324	0,191	5,377	0,193
R005-R006	12,765	0,458	19,082	0,684	19,551	0,701
R006-R007	18,571	0,427	27,560	0,633	28,289	0,650
R007-R008	1,659	0,060	1,913	0,069	1,927	0,069
R008-R009	22,555	0,518	33,339	0,765	34,216	0,785
R009-R010	12,017	0,431	17,802	0,639	18,260	0,655
R009-R012	1,273	0,046	0,413	0,015	0,392	0,014
R010-R011	12,017	0,431	17,876	0,641	18,306	0,656