

Waterhuishoudkundig plan

**Plangebied Cranenburgsestraat 160
te De Horst (Groesbeek)**

Gegevens opdrachtgever:

Hofmans Vastgoed B.V.
Cranenburgsestraat 160
6562 LV Groesbeek

Contactpersoon:

De heer H. Bons

CSO Adviesbureau

Postbus 2018
7420 AA Deventer
Tel. 0570 – 50 41 80
Fax 0570 – 50 41 90

Contactpersonen:

ing. N.B.J. Lurvink (Projectleider)

ing. C.N. Leenstra

Projectcode: 07J064

Rapportnummer: 07J064.R07

Versiedatum: 19 november 2010

Status: Definitief_v3

Autorisatie

Opgesteld door:
Ing. N.B.J. Lurvink
Projectleider

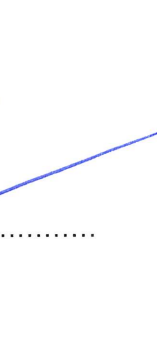
Handtekening:



Akkoord bevonden door:
Ing. C.N. Leenstra
Vestigingshoofd CSO Deventer

Handtekening:

b.a.



07J064.R07 – 19 november 2010

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
2	Plangebied	3
2.1	Huidige situatie	3
2.2	Toekomstige situatie	4
3	Relevante waterhuishoudkundige aspecten in het plangebied	6
3.1	Bodemopbouw en geohydrologie	6
3.1.1	Milieukundig bodemonderzoek	7
3.1.2	Sondeeronderzoek.....	7
3.1.3	Geohydrologisch onderzoek	7
3.2	Waterkwantiteit.....	9
3.3	Waterkwaliteit	10
3.3.1	Milieukundig bodemonderzoek.....	10
4	Afstemming met de waterbeheerders	12
4.1	Proces watertoets	12
4.2	Eisen waterschap	13
4.3	Eisen gemeente	14
4.4	Hoe wordt hier in de plannen mee omgegaan.....	14
4.4.1	Oppervlakkige afvoer hemelwater.....	14
4.4.2	Indicatieve dimensionering wadi's	17
4.4.3	Aanvullende voorschriften	18
5	Samenvatting (waterparagraaf)	20

Bijlagen

1	Memo Oranjewoud, kenmerk 20109191.86, 26 oktober 2010
----------	--

1 Inleiding

In opdracht van Pouderoyen Compagnons, namens Hofmans Vastgoed B.V., heeft CSO Adviesbureau een watertoets uitgevoerd voor een plangebied aan de Cranenburgsestraat 160 te De Horst, waar men voornemens is (gefaseerd) woningbouw te realiseren.

Eind 2000 heeft het kabinet het standpunt ‘Anders omgaan met water’ vastgesteld. Het op een andere manier omgaan met water én ruimte is nodig om in de toekomst bescherming te kunnen bieden tegen overstromingen en wateroverlast. Per 1 juli 2008 is de nieuwe Wet ruimtelijk ordening (Wro) in werking getreden. Tezamen met deze nieuwe wet is ook een nieuw Besluit ruimtelijke ordening (Bro) in werking getreden. In het Bro is opgenomen dat zowel bij een bestemmingsplan als een projectbesluit een watertoets verplicht is met als doel dat waterhuishoudkundige doelstellingen expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing worden genomen bij het opstellen van deze plannen. Vooroverleg over de inrichting van de waterhuishouding tussen de initiatiefnemer en de waterbeheerders is verplicht. De voor het plangebied voorgenomen bestemmingsplanwijziging vereist inzicht in de wijze waarop rekening is gehouden met de gevolgen van het plan voor de waterhuishoudkundige aspecten: veiligheid water, wateroverlast, waterkwaliteit en verdroging.

Provincies en gemeenten zullen in toenemende mate rekening (gaan) houden met het watersysteem bij het maken van ruimtelijke keuzes. Dit wordt gestimuleerd door onder andere de Kaderrichtlijn Water (KRW), het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) en de Watertoets.

Bij het uitvoeren van de watertoets zijn onder ander de volgende informatiebronnen geraadpleegd:

- Stedebouwkundig plan, versie 22 oktober 2009;
- Waterplan gemeente Groesbeek, 11 januari 2008;
- Waterbeheerplan 2010 – 2015, waterschap Rivierenland, 30 oktober 2009;
- Checklist voor de beoordeling van (basis)rioleringsplannen voor bestaand en nieuwe rioolstelsels, waterschap Rivierenland, augustus 2005;
- Brochure “partners in water – de watertoets in rivierenland”, waterschap Rivierenland;
- Regionaal landschapsontwikkelingsplan, gemeenten Groesbeek, Millingen en Ubbergen;
- Wateratlas provincie Gelderland;
- Streekplan 2005, provincie Gelderland.

Gegevens over de geohydrologische opbouw van de ondergrond zijn ontleend aan de Grondwaterkaart van Nederland, blad Vierlingsbeek 46west/46oost (TNO-Dienst Grondwaterverkenning, 1972). Tevens is gebruik gemaakt van het hydrogeologisch model *REGIS* (te raadplegen via www.dinoloket.nl).

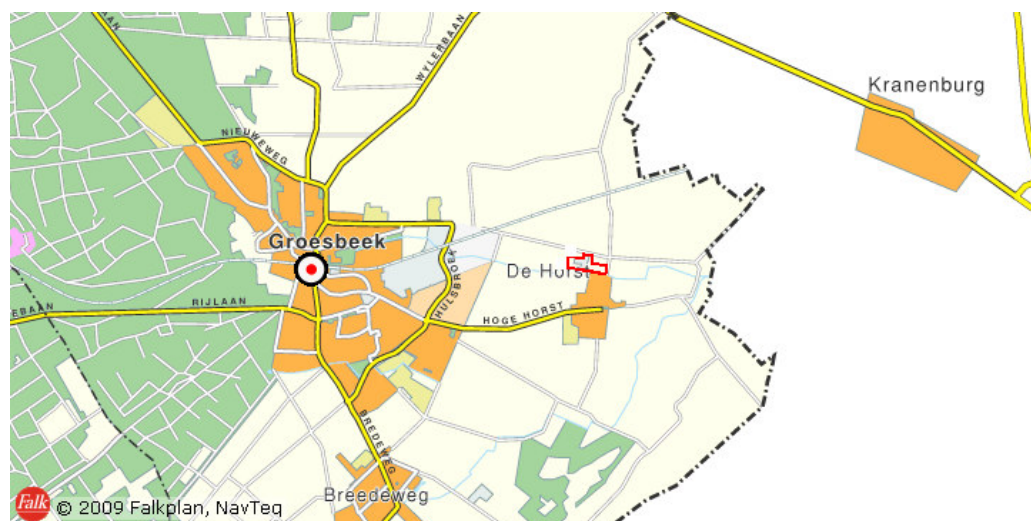


Men is voornemens het plangebied gefaseerd te ontwikkelen ten behoeve van woningbouw. Op korte termijn zal het weiland (oostelijk terreindeel) worden ontwikkeld (fase 1). Indien de marktsituatie het toelaat zal ook het bedrijfsterrein worden herontwikkeld, waarbij de aanwezige bebouwing en verharding zullen worden verwijderd (fase 2). In onderhavig document worden de aspecten beschreven, die vanuit de waterhuishouding een rol spelen. Door de waterbeheerders worden eisen en voorwaarden gesteld, in de rapportage is aangegeven hoe hier in de plannen mee zal worden omgegaan.

Op basis van bekende informatie omtrent de planontwikkeling en beleid van de waterbeheerders is een conceptrapportage opgesteld, welke ter beoordeling aan zowel het Waterschap Rivierenland als de gemeente Groesbeek is voorgelegd. Separaat van het waterhuishoudkundig plan is een nadere uitwerking van de oppervlakkige hemelwaterafvoer opgesteld (memo Oranjewoud met kenmerk 20109191.86, 26 oktober 2010), deze memo is opgenomen als bijlage. Over de gewenste situatie bestaat overeenstemming met het waterschap (de heer J. Haas en mevrouw M. Beld-Johannes) en de gemeente (de heer C. de Jong).

2 Plangebied

Het plangebied ligt in de hoek van de Reeweg (oostzijde) en de Cranenburgsestraat (noordzijde), direct ten noorden van de bebouwde kom van De Horst, gemeente Groesbeek. Langs de zuidzijde van het plangebied is het Rensepaedje en hoofdwatergang De Groesbeek gesitueerd. De geografische ligging van het plangebied is weergegeven in figuur 1.

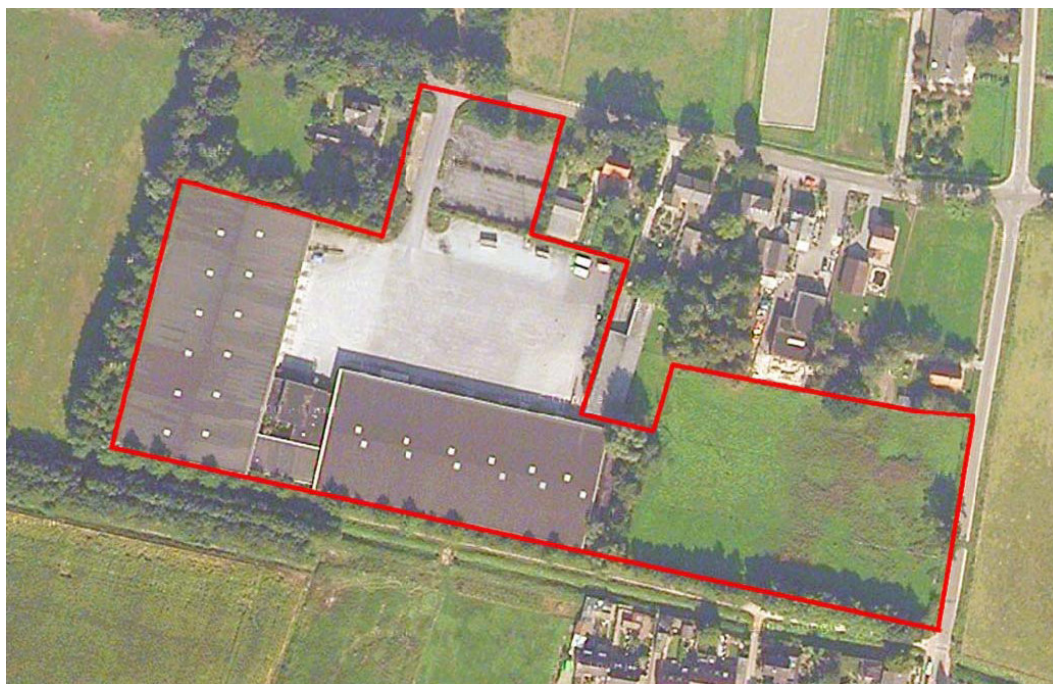


Figuur 1 Ligging plangebied

2.1 Huidige situatie

Het plangebied heeft een oppervlakte van circa 3,3 hectare. Het oostelijk terreindeel met een oppervlakte van circa 0,8 hectare, bestaat uit weiland en heeft deze functie voor zover bekend in het verleden altijd gehad. Het overige terreindeel bestaat uit het bedrijfsterrein van voormalige Eierhandel Hofmans en heeft een oppervlakte van circa 2,5 hectare, waarvan circa 10.250 m² is bebouwd.

De bebouwing bestaat uit een tweetal grote bedrijfsloodsen met daartussen (als verbinding) een kantoorpand met werkplaats. Inpandig is een betonvloer aanwezig. Naast enkele groenstroken, met name langs de randen van het bedrijfsterrein, is het buitenterrein grotendeels (circa 8.530 m²) verhard met asfalt. De huidige situatie is weergegeven in figuur 2.



Figuur 2 Bestaande situatie

Het oppervlak is in de huidige situatie als volgt verdeeld:

- | | |
|---------------------------------|-----------------------|
| • bedrijfsgebouwen | 10.250 m ² |
| • asfaltverharding | 8.530 m ² |
| • onverhard (groenstroken enz.) | 6.220 m ² |
| • onverhard (weiland) | 8.000 m ² |

In de huidige situatie wordt al het hemelwater van verharding en bebouwing rechtstreeks afgevoerd naar naastliggende Groesbeek.

Ter plaatse van het Rensepaedje is door de gemeente Groesbeek in 2007 een bergbezinkleiding aangelegd, welke afwatert op de naastgelegen Groesbeek. Hier is tevens een riooloverstort gesitueerd.

2.2 Toekomstige situatie

De planontwikkeling zal gefaseerd worden uitgevoerd. Op korte termijn zal in fase 1 het oostelijke weiland (circa 0,8 hectare) worden ontwikkeld ten behoeve van woningbouw. Indien de marktsituatie het toelaat zullen in fase 2 de bedrijfsgebouwen en de verharding worden verwijderd en zal ook het overige terrein worden ingericht ten behoeve van woningbouw, waarbij alle infrastructuur wordt aangelegd.

Binnen het totale plangebied zullen een ontsluitingweg, parkeergelegenheid, openbaar groen en circa 90 woningen in diverse vormen (vrijstaand, rijtjeshuizen, twee-onder-een-kap, patio) worden gerealiseerd. Daarnaast is het meest westelijke terreindeel gereserveerd voor een gecombineerde functie van recreatieve doeleinden alsmede retentievoorziening. De gewenste toekomstige situatie is weergegeven in figuur 3.



Figuur 3 Toekomstige situatie

In het kader van het “Waterbeleid voor de 21ste eeuw” en de daaruit voortvloeiende voorschriften van het Waterschap Rivierenland, is de opdrachtgever voornemens het hemelwater niet via het gemeentelijk rioolstelsel af te voeren naar de waterzuiveringsinstallatie, maar dit te bergen ter plaatse van het plangebied.

In de toekomstige situatie bedraagt het verhard oppervlak (maximaal afvoerend oppervlak):

- Fase 1 6.885 m²
- Fase 2 8.685 m²

Een onderbouwing voor het genoemde maximaal afvoerend oppervlak is gegeven in de separate memo van Oranjewoud (zie bijlage). Naast de dakvlakken en oppervlaktes openbare ruimte is ook een inschatting aangegeven voor verhard particulier terrein welke op openbaar gebied afwatert. Hierbij zijn de volledige oppervlaktes voor de parkeergarages meegerekend en ter plaatse van de patio-woningen is 50% van het particulier oppervlak meegerekend.

Er is geen relatie met andere plannen in de omgeving.

3 Relevante waterhuishoudkundige aspecten in het plangebied

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op waterhuishoudkundige aspecten, die van belang zijn voor de toekomstige inrichting en het toekomstige gebruik van het plangebied.

3.1 Bodemopbouw en geohydrologie

Het maaiveld bevindt zich op 15,5 m+NAP (zuidoosten) tot 17 m+NAP (noordwesten). Het freatische grondwater bevindt zich op 1,0 tot 1,5 m-mv en stroomt regionaal in noordoostelijke richting. Het plangebied ligt circa 2,0 kilometer ten noordoosten van gestuwd gebied (stuwwallen ten zuidwesten, zuiden en zuidoosten) en heeft, gezien de ligging op de flanken ervan, nog een relatief hoge ligging.

De regionale bodemopbouw in de omgeving kan globaal als volgt worden geschematiseerd:

Tabel 1: Regionale bodemopbouw

Diepte t.o.v. NAP (meter)	Geologische omschrijving	Lithostratigrafie	Bodemsoort
+17 tot +13	Deklaag	Nuene Groep	Matig fijn tot uiterst grof zand, steenfragmenten, kleilaagjes
+13 tot -32	Eerste watervoerend pakket	Formaties van Veghel, Sterksel en Tegelen	Uiterst grof zand, lagen klei danwel uiterst fijn zand
> -32	Slecht doorlatende basis		Uiterst fijn zand, schelpen, kleilagen, slibhoudend

Het grondwater in het eerste watervoerend pakket bevindt zich op circa 2,5 m-mv en stroomt overwegend in noordoostelijke richting (vanaf de stuwwal in richting van De Rijn). Het eerste watervoerend pakket heeft een doorlaatvermogen (transmissiviteit) van 1.000 tot 1.500 m²/dag.

De onderzoekslocatie is niet gelegen binnen een grondwaterbeschermingsgebied (bron: grondwaterbeschermingsplan provincie Gelderland). De dichtstbijzijnde grondwaterwinning betreft "De Muntberg". Het grondwaterbeschermingsgebied van deze winning ligt op circa 5 kilometer ten noordwesten van het plangebied. De stromingsrichting in het eerste watervoerend pakket wordt hierdoor op regionale schaal voor zover bekend niet of nauwelijks beïnvloed.

Het plangebied ligt in een waterbeheerseenheid van het waterschap, waar het oppervlaktewater kunstmatig op peil wordt gehouden. Het plangebied valt binnen peilvak 10, met een streefpeil van 12,45 m+NAP.

Verder worden in de water@tlas de volgende aspecten vermeld:

- de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) bedraagt 0,4 tot 0,6 m-mv;;
- de gemiddelde grondwaterstand (GVG) bedraagt circa 1,0 m-mv;
- de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) bedraagt 1,5 tot 2,0 m-mv.

In principe is sprake van potentiële infiltratie. Gezien de ligging van het plangebied ten opzichte van de stuwwal echter, kan periodiek en in variërende mate kwel voorkomen (hetgeen ook de ligging van de Groesbeek verklaart).

3.1.1 Milieukundig bodemonderzoek

In hetzelfde kader als onderhavig waterhuishoudkundig plan, is een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van het plangebied (CSO Adviesbureau, kenmerk 07J064.R01). Uit de boorbeschrijvingen blijkt dat de bodem uit zeer fijn tot matig fijn zand bestaat. De bovengrond is zwak tot matig humeus, de ondergrond is in verschillende mate grindhoudend. Plaatselijk bevindt zich in de ondergrond een dun laagje (circa 20 centimeter) sterk zandige leem. Ter plaatse van het bedrijfsterrein is de bodem geroerd en komen bodemlagen in andere volgorde danwel met veel (antropogene) bijmengingen voor.

3.1.2 Sondeeronderzoek

Ten behoeve van constructie- en funderingsberekeningen voor de woningbouw ter plaatse van fase 1, is door Fugro Ingenieursbureau B.V. op 26 april 2010 een sondeeronderzoek uitgevoerd (kenmerk 7209-0261-001). Hierbij zijn 28 diepe sonderingen met plaatselijke kleefmeting tot circa 4 m-mv en 2 handboringen tot 2 m-mv uitgevoerd. De maaiveldhoogte ter plaatse van ieder boorpunt is middels waterpassing vastgesteld. De bodem bestaat uit matig fijn tot matig grof, soms grindig zand. De bovengrond en enkele bodemlagen in de ondergrond zijn gekarakteriseerd als kleilig zand. Plaatselijk is in de ondergrond een dunne leemlaag aangetroffen, waardoor gesteld kan worden dat geen sprake is van een aaneengesloten leemlaag. De grondwaterstand is aangetroffen op 0,45 tot 1,05 m-mv.

3.1.3 Geohydrologisch onderzoek

Om een beter beeld te krijgen van de algehele bodemopbouw, de doorlatendheid van de onverzadigde zone, de heersende grondwaterstand en de GHG, is een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd (CSO Adviesbureau, kenmerk 07J064.R05, 21 mei 2010) teneinde een goede dimensionering van de wadi's te realiseren en daarmee wateroverlast in de toekomst te voorkomen. Hieronder zijn de conclusies van dit onderzoek integraal overgenomen.

Inventarisatie beschikbare gegevens

De GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand) is gedefinieerd als de hoogste grondwaterstand die over een periode van drie jaar voorkomt. In de omgeving van het plangebied zijn 3 monitoringspeilbuizen van TNO gesitueerd, waarin over een lange periode de grondwaterstand periodiek is gemeten.

Middels interpolatie van de grondwaterstand ten opzichte van maaiveldhoogte met de afstand tussen de TNO-putten, lijkt voor onderhavig plangebied een GHG van 0,7 m-mv waarschijnlijk. Ten opzichte van de huidige maaiveldhoogte bedraagt dat 15,7 m+NAP op westelijk terreindeel en 14,7 m+NAP op oostelijk terreindeel. Daarbij dient te worden opgemerkt dat naastgelegen Groesbeek zal zorgen voor een drainerende werking.

Bovenstaande komt overeen met de GHG zoals aangegeven op de water@tlas van de Provincie Gelderland en de herhaalde opname van grondwaterstanden in bestaande peilbuizen binnen het plangebied.

Infiltratieonderzoek onverzadigde zone

Tijdens uitvoering van het infiltratieonderzoek is op basis van oxydatieverschijnselen in het boorprofiel de GHG vastgesteld. Middels de hoogtekaart van het huidige maaiveld is ingeschat dat de GHG afloopt van 15,7 m+NAP ter plaatse van de toekomstige wadi op het westelijke terreindeel tot 15,2 m+NAP in het zuidwesten. Dit komt overeen met de waarden uit het literatuuronderzoek.

De gemiddelde doorlatendheid van de onverzadigde bodem ter plaatse van het plangebied bedraagt 0,6 m/dag. De gemeten doorlatendheid op het grootste deel van het plangebied is in principe voldoende voor infiltratie middels een wadi (> 0,4 m/dag). Ter plaatse van het oostelijk terreindeel (weiland) en de laad-dokken op het bedrijfsterrein echter, is deze (te) laag.

Aanbevelingen

De onderkant van de wadi's dient boven de GHG te worden aangelegd, zijnde circa 15,7 m+NAP voor de westelijk wadi en 15,2 m+NAP voor de oostelijk wadi. Eventueel aanwezige slecht doorlatende lagen (leem) dienen te worden doorbroken ter plaatse van toekomstige infiltratievoorzieningen. Aangezien geen sprake is van een aaneengesloten leemlaag en geen indicaties zijn voor de aanwezigheid van een relevante kwelstroming, bestaan hiervoor geen belemmeringen. Tevens dient bodemverbetering plaats te vinden, aangezien de gemeten k-waarde plaatselijk kleiner is dan 0,4 m/dag.

In overleg met de gemeente Groesbeek en het waterschap Rivierenland is overeengekomen dat ten behoeve van het inrichtingsplan uitgaande kan worden van een GHG van 15,2 m+NAP voor fase 1 en een GHG van 15,7 m+NAP voor fase 2 van het plangebied.

Het oostelijke terreindeel dient met minimaal 40 centimeter te worden opgehoogd (tot circa 15,9 m+NAP) om te voldoen aan de vereiste ontwateringsdiepte van 70 centimeter, uitgaande van een GHG van 15,2 m+NAP. Er zal geen drainage worden toegepast om de droogleggingseis te realiseren. Wel wordt onder de wadi binnen fase 1 een drain aangelegd om de infiltratiecapaciteit te vergroten.

3.2 Waterkwantiteit

Ten aanzien van het plangebied is het volgende van belang:

- Ten zuiden van het plangebied (aan de overzijde van het Rensepaedje) is A-watergang de Groesbeek gelegen, op circa 10 meter van de plangrens;
- Het bovenstroomse deel van de Groesbeek is gekarakteriseerd als een SED-water, het plangebied ligt niet binnen de beschermingszone ervan;
- Op de leggerkaart is langs de westelijke (tussen weiland en bedrijfsterrein), zuidelijke (langs het Rensepaedje) en oostelijke (langs Reestraat) rand van het weiland een C-watergang weergegeven.

De C-watergang stroomt aan de zijde van de Reestraat via een duiker onder het Renspaedje door en mondt uit in de Groesbeek. In noordelijke richting loopt de C-watergang langs de Reestraat tot aan de kruising, buigt af in westelijke richting langs de Cranenburgsestraat en eindigt ter plaatse van Cranenburgsestraat 170. In onderstaande figuur is de ligging van de C-watergang weergegeven.



Figuur 4: Ligging C-watergang (blauw)

- In de directe omgeving van het plangebied (< 1 kilometer) bevinden zich geen natuurmonumenten, Natura 2000-gebieden, habitatrictlijngebieden, weidevogelgebieden of gebieden in het kader van de EHS;
- Binnen het plangebied bevindt zich momenteel geen waterberging. Hemelwater dat op de bebouwing en de asfaltverharding valt, wordt verzameld en geloosd op de Groesbeek;
- Er is geen waterberging gepland in de directe omgeving, in het kader van het WHP-3 of waterbeheersplan zijn geen acties voor het plangebied aangegeven. De zone langs de Groesbeek aan de overzijde van de Reestraat alsmede verder stroomopwaarts richting Groesbeek, is een zoekgebied voor het realiseren van waterberging in het kader van het gemeentelijk waterplan;
- In de huidige situatie is ter plaatse van de woningen ten zuiden van het Rensepaedje periodiek sprake van overlast ten gevolge van grondwater. Circa 1 à 2 keer per jaar is sprake van water in de kruipruimten.

3.3 Waterkwaliteit

Bij gemeente en waterschap zijn geen problemen bekend met de waterkwaliteit van oppervlaktewater in de directe omgeving. De waterkwaliteit van de Groesbeek voldoet niet aan de basiskwaliteit uit het Indicatief Meerjarenprogramma. Met name fosfaat en stikstof overschrijden de AMK, voornamelijk ten gevolge van de landbouw en riooloverstorten.

In het waterplan van de gemeente Groesbeek wordt aangegeven dat men voornemens is langs het tracé van de Groesbeek tussen Groesbeek en De Horst natuurvriendelijke oevers en retentiebekkens te realiseren, onder andere om de waterkwaliteit te verbeteren.

Ter plaatse van het Rensepaedje is door de gemeente Groesbeek in 2007 een bergbezinkleiding aangelegd, welke afwatert op de naastgelegen Groesbeek. Hier is tevens een riooloverstort gesitueerd. Volksgezondheid is hiermee een aandachtspunt, spelende kinderen bij de sloot en het gebruik van slootwater voor (volks)tuinen dient zoveel mogelijk voorkomen te worden.

3.3.1 Milieukundig bodemonderzoek

In hetzelfde kader als onderhavig waterhuishoudkundig plan, is een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van het plangebied (CSO Adviesbureau, kenmerk 07J064.R01). Hierbij is voor het weiland (oostelijke terreindeel) de onderzoeksstrategie voor een onverdachte locatie gevolgd. Het bedrijfsterrein is, voornamelijk gezien de voormalige bedrijfsvoering welke in het verleden door brand is verwoest, onderzocht als zijnde diffuus verontreinigd. Een ondergrondse dieseltank met afleverplaats, een voormalige ondergrondse dieseltank met afleverplaats, werkplaats en koel-/vriesinstallatie zijn onderzocht als verdacht voor plaatselijke bodemverontreiniging. De resultaten zijn hieronder samengevat:

- direct onder de asfaltverharding is een slakkenlaag aangebracht, ook is een baksteenlaag aangetroffen. De bodem ter plaatse van het bedrijfsterrein is tot circa 1,0 m-mv zwak tot sterk puinhoudend, matig asfalthoudend en/of zwak glashoudend. Inpandig is onder de betonvloer een zandlaag aanwezig, waaronder zich puin en/of vloeren van de voormalige bebouwing bevinden. De bovengrond ter plaatse van het weiland is zeer plaatselijk zwak puinhoudend;
- Tijdens het veldwerk is specifiek aandacht besteed aan de aanwezigheid van asbest in en op de bodem. Zowel op het maaiveld als in het opgeboorde materiaal (grond danwel puin) is zintuiglijk geen asbestverdacht materiaal aangetroffen;
- In de zwak puinhoudende bovengrond ter plaatse van het weiland overschrijdt het PAK-gehalte de AW2000, in de zintuiglijk schone bovengrond alsmede de ondergrond zijn geen verhoogde gehalten aangetoond. Het grondwater is slechts licht verontreinigd met barium. De bodemkwaliteit voldoet aan de Maximale Waarde Wonen;
- Ter plaatse van het bedrijfsterrein is de bodem tot 1,0 m-mv onder de verharding licht verontreinigd met PAK. In de zintuiglijk schone boven- en ondergrond zijn geen verhoogde gehalten aangetroffen. De bodemkwaliteit voldoet aan de Maximale Waarde Wonen;



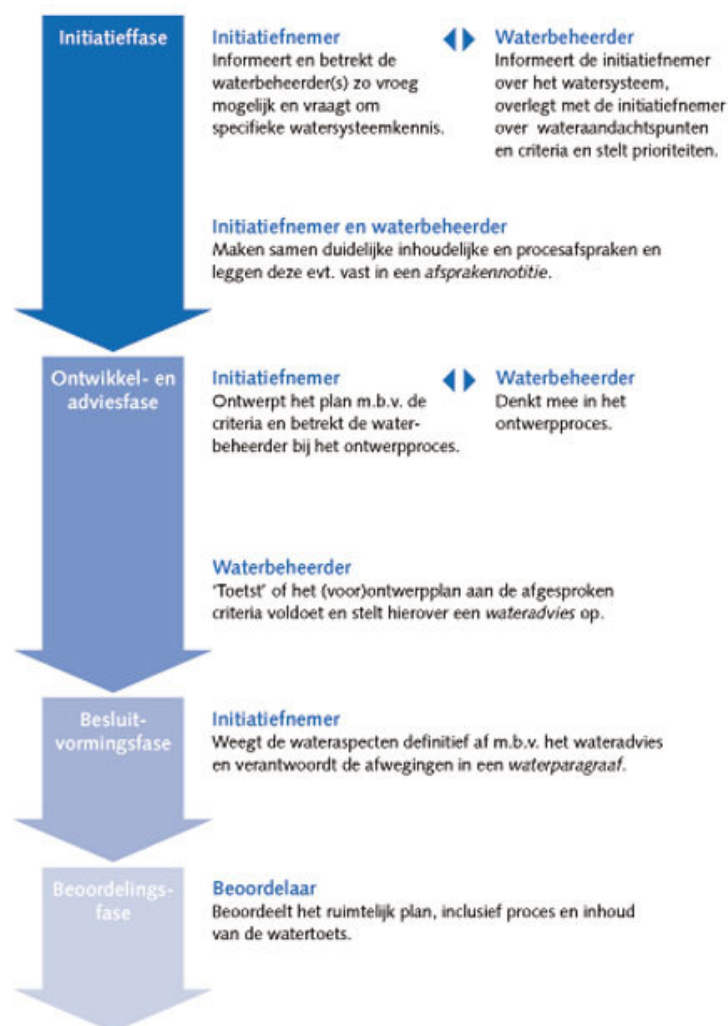
- In de ondergrond ter plaatse van boringen 13 en 30 overschrijden de gehalten cadmium, lood, zink, PAK, PCB's en minerale olie de achtergrondwaarde AW2000. Ter plaatse van boring 30 is de ondergrond matig verontreinigd met minerale olie en koper. De bodemkwaliteit voldoet niet aan de Maximale Waarde Wonen. Aangezien de twee boringen op relatief korte afstand van elkaar op het meest oostelijk deel van het bedrijfsterrein zijn gesitueerd, zijn ze mogelijk onderdeel van dezelfde verontreiniging;
- zowel ter plaatse van het weiland als ter plaatse van het bedrijfsterrein, overschrijdt de concentratie barium in het grondwater plaatselijk de streefwaarde. Ter plaatse van de ondergrondse dieseltank met afleverpomp op het bedrijfsterrein is het grondwater tevens licht verontreinigd met koper, lood en nikkel. Ter plaatse van het oostelijk deel van de bedrijfsbebouwing (koel- en vriesinstallatie) is het grondwater naast barium ook licht verontreinigd met benzeen, xylenen, naftaleen en dichloormethaan.

4 Afstemming met de waterbeheerders

4.1 Proces watertoets

Bij de watertoets gaat het om het van meet af aan meenemen van water bij ruimtelijke plannen en besluiten. Daarvoor is overleg nodig met de waterbeheerder in een zo vroeg mogelijk stadium. Het gaat dus niet om een toets achteraf maar om vroegtijdige en actieve inbreng van de waterbeheerder en maatwerk voor elk plan. Met de Watertoets wordt er naar gestreefd om het al bestaande waterhuishoudkundig en ruimtelijke beleid goed toe te passen en uit te voeren; het is niet de bedoeling dat er met de watertoets nieuw beleid wordt gemaakt.

De grootste winst van de Watertoets ligt in het gezamenlijk commitment; de vroegtijdige, wederzijdse betrokkenheid tussen initiatiefnemer en waterbeheerder, die uiteindelijk leidt tot het wateradvies van de waterbeheerder en de expliciete afweging van de wateraspecten in het plan, bij voorkeur in de waterparagraaf. Het watertoetsproces is opgenomen in figuur 5.



Figuur 5 Proces watertoets (Bron: www.helpdeskwater.nl)

4.2 Eisen waterschap

Het waterschap Rivierenland heeft als voorwaarde dat bij meer dan 500 m² **toename** van verhard oppervlak, waterberging vereist is. Bij een toename van minder dan 500 m² kan de gemeente mogelijk aanvullende voorwaarden stellen met betrekking tot realisatie van waterbergende voorzieningen. De gemeente Groesbeek gaat in alle gevallen uit van een benodigde berging $T = 10 + 10\%$. Wel dient altijd 100% van het hemelwater te worden afgekoppeld van de gemeentelijke riolering.

Het verhard oppervlak zal ten gevolge van de locatieontwikkeling afnemen van 18.780 m² naar 15.570 m². In principe is derhalve, conform de voorschriften van waterschap Rivierenland, geen waterberging vereist. In het kader van “hydrologisch neutraal bouwen” heeft het vasthouden van hemelwater binnen het plangebied echter wel de voorkeur. Retentievoorzieningen dienen binnen het exploitatiegebied te worden gerealiseerd en dienen te worden voorzien van een noodoverlaat, om wateroverlast in extreme situatie te voorkomen.

Voor het dempen van watergangen welke op de legger staan beschreven, moet in principe vervangende waterberging worden gerealiseerd. Voor het plangebied betreft dit de C-watergang tussen fase 1 en fase 2.

Door het afkoppelen van hemelwater kan de kwaliteit van het ontvangende water worden beïnvloed door de toegepaste materialen aan de bron van de afvoer. Er mag derhalve geen gebruik worden gemaakt van uitlogende materialen (zinken dakgoten, bitumineuze dakbedekking, koper, loodslabben en dergelijke). Eventuele zinken dakgoten kunnen behandeld te worden met een coating waardoor uitloging wordt tegengegaan.

Enke-Coat (NedZink B.V.) is een middel dat de afspoeling van gewalst zink van dakgoten vrijwel volledig tot stilstand brengt. Het is een eencomponent coating die goed vloeit en gemakkelijk in één enkele laag met een kwast of een verfroller is aan te brengen. De schrootwaarde van het zink vermindert niet.

Daarnaast dient hemelwater vanaf verharding eerst te worden gezuiverd alvorens lozing op oppervlaktewater plaatsvindt, bijvoorbeeld middels een bodempassage (wadi).

Grondwateroverlast kan worden gekwantificeerd door de werkelijk optredende grondwaterstanden te vergelijken met de vereiste droogleggingsnormen voor verschillende bestemmingen in het bebouwde gebied. De drooglegging is het verschil tussen maaiveldniveau en het oppervlaktewaterpeil. Waterschap Rivierenland hanteert voor het maaiveld een drooglegging van 0,7 meter, voor wegen een drooglegging van 1,0 meter en voor het bouwpeil een drooglegging van 1,3 meter. Met het gehanteerde streefpeil (peilvak 10) en de maaiveldhoogte wordt hieraan voldaan. Gezien de GHG binnen het plangebied echter, bestaat met name ter plaatse van het oostelijke terrindeel (fase 1) de noodzaak het maaiveld op te hogen en daarmee grondwateroverlast te voorkomen. Er zal geen drainage worden toegepast om de droogleggingseis te realiseren. Wel wordt onder de wadi binnen fase 1 een drain aangelegd om de infiltratiecapaciteit te vergroten.

4.3 Eisen gemeente

Groesbeek werkt aan een gezonde waterhuishouding. In 2008 heeft de gemeente samen met het waterschap een waterplan opgesteld voor Groesbeek. Het gaat hierbij om een plan waarbij de gemeente met de waterbeheerder een gemeenschappelijke watervisie en maatregelenpakket opstelt, voor zowel de lange als korte termijn. De zware regenbuien die steeds vaker voorkomen gaven daar aanleiding toe, naast het gegeven dat Groesbeek is aangewezen als Nationaal landschap. Het waterplan zorgt ervoor dat de gemeente Groesbeek straks beschikt over een gezond, schoon, veilig en toekomstbestendig watersysteem.

Het beleid van de gemeente rondom afkoppelen van hemelwater is dat bij nieuwbouw in elk geval het hemelwater verwerkt dient te worden op eigen terrein. Als afstromend hemelwater via vervuilde oppervlakken (bijvoorbeeld openbare verharding) afstroomt naar oppervlaktewater, dan dient dit via een filtervoorziening te gebeuren (wadi).

In nieuwe wijken dient gescheiden riolering te worden aangelegd en het regenwater zoveel mogelijk te worden geïnfiltreerd middels wadi-systemen danwel middels infiltratieriolering (IT-riolen). De gemeente Groesbeek gaat met betrekking tot benodigde berging in principe uit van $T = 10 + 10\%$. De afvoer naar oppervlaktewater mag maximaal 1,5 l/sec/ha bedragen, de ledigingstijd van de wadi bedraagt maximaal 24 uur.

De toekomstige waterhuishouding moet een duurzaam karakter krijgen door schone en vuile waterstromen gescheiden te houden. Voor de afhandeling van hemelwater moet worden aangesloten bij de voorkeursvolgorde: hergebruik, infiltreren, retenderen / afvoer naar oppervlaktewater of retenderen / afvoeren naar riolering. Hergebruik is overigens in onderhavige situatie niet van toepassing.

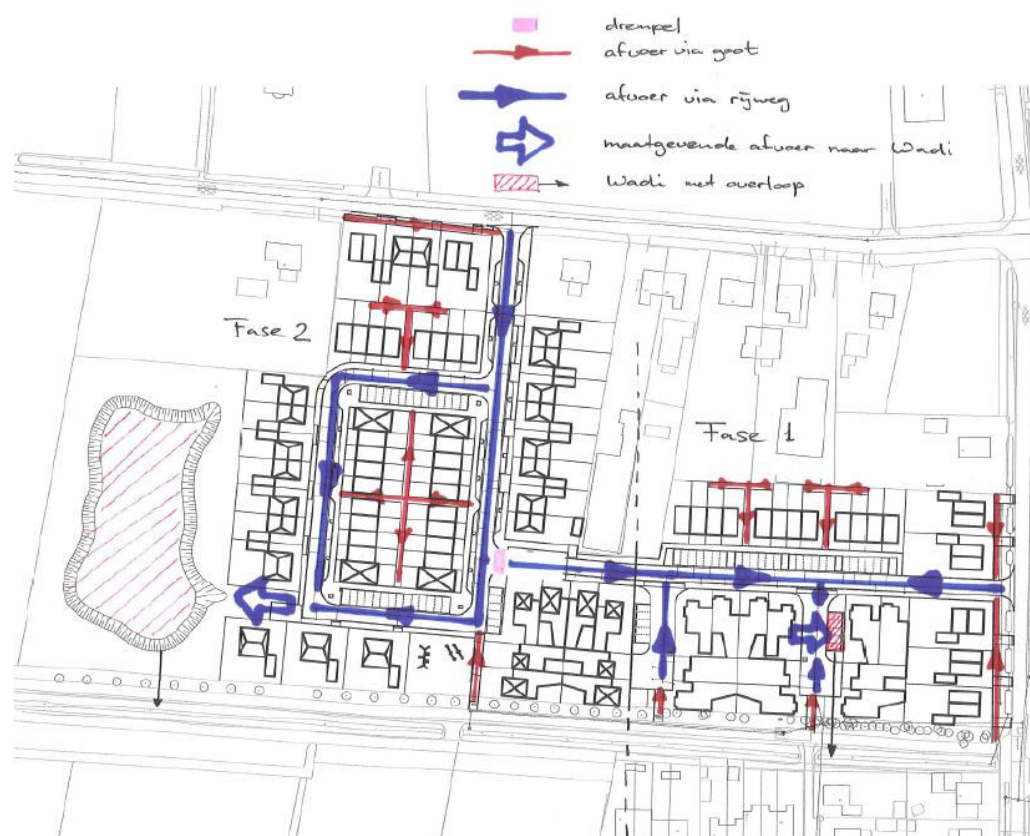
4.4 Hoe wordt hier in de plannen mee omgegaan

In de toekomstige situatie geldt voor fase 1 een bouwpeil van circa 16,6 m+NAP en voor fase 2 een bouwpeil van circa 17,1 m+NAP. De ashoogte van de openbare weg binnen fase 1 van het plangebied is gemiddeld 16,2 m+NAP. De ashoogte van de openbare weg binnen fase 2 is gemiddeld 16,8 m+NAP en loopt richting de Cranenburgsestraat op naar 17,4 m+NAP. Een nadere uitwerking van de toekomstige situatie is weergegeven in de memo van Oranjewoud (zie bijlage). Hiermee wordt voldaan aan de geldende eisen met betrekking tot drooglegging en ontwatering.

4.4.1 Oppervlakkige afvoer hemelwater

Het verhard oppervlak zal ten gevolge van de locatieontwikkeling afnemen van 18.780 m² naar 15.570 m². In principe is derhalve, conform de voorschriften van waterschap Rivierenland, geen waterberging vereist. In het kader van “hydrologisch neutraal bouwen” heeft het vasthouden van hemelwater binnen het plangebied echter wel de voorkeur. Daarnaast gelden de eisen van de gemeente Groesbeek met betrekking tot het verwerken van hemelwater op eigen terrein.

De hemelwaterafvoer van het plangebied zal worden opgesplitst in twee delen, welke grotendeels overeenkomen met fase 1 en fase 2 van de projectuitvoering (zie figuur 6). Elk deel water via de openbare weg af op een wadi binnen dit deelgebied. De knip in het hemelwatersysteem bestaat uit een drempel halverwege het plangebied, om te voorkomen dat hemelwater van het hoger gelegen westelijk terrein naar fase 1 stroomt. Op het meest westelijke terreindeel wordt de beschikbare ruimte ingericht ten behoeve van waterberging voor fase 2. In het midden van fase 1 zal een (kleinere) waterberging worden gerealiseerd voor het oostelijk deel van het plangebied. De toekomstige inrichting met betrekking tot de waterhuishoudkundige situatie is weergegeven op figuur 6.



Figuur 6: toekomstige waterhuishouding

Hemelwater zal via de openbare weg richting de wadi's worden geleid. Hiertoe wordt de hoogteligging van de weg in de lengterichting over afschot van gemiddeld 1:600 richting de bergingsvoorziening gelegd. De rijweg dient te zijn voorzien van stoepranden, om in extreme neerslagsituaties gebruik te kunnen maken van "berging tussen de stoepranden". Het straatprofiel wordt hol uitgevoerd, als omgekeerd dakprofiel. Om bij regenval "water op straat" zoveel mogelijk te voorkomen, worden de wegprofielen in de nabijheid van de wadi's voorzien van een roostergoot. Ter plaatse van de goot zal geen water op straat zichtbaar zijn bij de normaalafvoer. Tevens zal in extreme gevallen geen noemenswaardige wateroverlast ontstaan op particuliere terreinen, aangezien het water ruim tussen de stoepranden blijft staan.

Een meer gedetailleerde uitwerking van de afstroming van hemelwater alsmede een berekening van de hoeveelheid water op straat is weergegeven in de memo van Oranjewoud in de bijlage.

Naast een te realiseren vuilwaterriool, hoeft geen hemelwaterriool te worden aangelegd. Ook de aanleg van straatkolken is door de bovengrondse afstroming van hemelwater overbodig.

Het straatprofiel dient zo te worden geconstrueerd, dat hemelwater vanaf paden, trottoirs en parkeerplaatsen richting de weg loopt. Achterpaden dienen met goten aan te sluiten op de trottoirs die vervolgens afwateren op de rijweg.

Hemelwater vanaf aangrenzende particuliere woonpercelen wordt via goten bovengronds naar de openbare weg gevoerd. Hiertoe dienen de regenpijpen bovengronds te eindigen (zie figuren 7 en 8). Ook hemelwater van verhardingen op particulier terrein dient bovengronds te worden afgevoerd naar de openbare weg danwel zoveel mogelijk te worden verwerkt op eigen terrein.



Figuur 7: regenpijp eindigend boven de grond



Figuur 8: gootje om hemelwater af te voeren

Bij de toekomstige woningen langs de Reestraat en de Cranenburgsestraat wordt aan de voorzijde een afvoergoot gerealiseerd, welke afloopt richting de openbare weg binnen het plangebied.

Bovengrondse afvoer van hemelwater van particuliere percelen richting de openbare weg dient bij voorkeur bij transactie middels een kettingbeding te worden veilig gesteld.

Over de openbare weg stroomt het hemelwater naar de twee retentievoorzieningen binnen het plangebied, zoals aangegeven op figuur 6. Deze retentievoorzieningen zullen worden uitgevoerd als verlaging in het landschap, van waaruit hemelwater in de bodem kan infiltreren. In droge perioden kan de wadi op het westelijke terrein tevens worden gebruikt als speelveld. De wadi's dienen te worden voorzien van een noodoverlaatvoorziening op westelijke gelegen Groesbeek, om een teveel aan hemelwater in extreme situaties af te voeren. De bodem van de wadi's dient te worden voorzien van een filterlaag met een dikte van minimaal 30 centimeter meter, als zuiverende stap alvorens het grondwater danwel oppervlaktewater wordt bereikt.

4.4.2 Indicatieve dimensionering wadi's

Om bij het ontwerp een indicatie te geven voor het benodigd ruimtebeslag voor waterberging kan gebruik worden gemaakt van vuistregels. Teneinde bij een maatgevende bui ($T=10 + 10\%$) de landelijke afvoernorm van 1,5 l/s/ha niet te overschrijden, is de vuistregel voor te realiseren compensatie van 436 m³ per hectare verhard oppervlak van toepassing (plannen tussen 500 m² en 5 hectare).

In onderstaande tabel is voor beide terreindelen weergegeven wat de benodigde hoeveelheid waterberging is, uitgaande van een maatgevende regenbui van $T=10 + 10\%$.

Tabel 2: Indicatieve dimensionering wadi's

	Fase 1 (oostelijk terreindeel)	Fase 2 (westelijk terreindeel)
Totaal verhard oppervlak	6.885 m ²	8.685 m ²
Benodigde berging	300 m ³	380 m ³
Benodigd oppervlak wadi (bij maximale waterdiepte van 0,3 meter)	1.000 m ²	1.267 m ²

Ter plaatse van fase 2 is voldoende ruimte beschikbaar voor het realiseren van de benodigde waterberging. De maximale berging van de gedimensioneerde wadi bedraagt 624 m³. Het overloopvolume van deze wadi is berekent op 0 mm per jaar (zie memo Oranjewoud in de bijlage).

In fase 1 is beperkte ruimte beschikbaar voor een wadi. Het beschikbare oppervlakte bedraagt circa 60 m². Bij een maximale waterstand van 0,30 m is dan 18 m³ berging beschikbaar. Omdat uit veldmetingen (zie paragraaf 3.1.3.) blijkt dat de infiltratiecapaciteit erg laag is, is het noodzakelijk om grondverbetering aan te leggen, waarbij deze middels een drain op 15,2 m+NAP gekoppeld is op de Groesbeek. Door toepassing van de grondverbetering met drain en het inpassen van een slokop om de beperking van infiltratie ten gevolge van de grasmat op te heffen, wordt een infiltratiecapaciteit bereikt van 0,73 mm/uur voor het verhard oppervlak van fase 1. De grondverbetering dient, met uitzondering van de grindkoffers waarin de drains zich bevinden, te voldoen aan de voorschriften van de voorgeschreven filterlaag. Deze laag dient als zuiverende voorziening, ook wanneer de grasbodem verslemt en de slokop vaker gaat werken.

Volgens tabel B1.3 van module C2200 van de Leidraad Riolering bedraagt het overloopvolume bij een infiltratiecapaciteit van 0,73 mm/uur circa 130 mm/jaar = circa 895 m³ per jaar. Dit houdt in dat ter plaatse van fase 1 circa 23% van het neerslagvolume overloopt naar de Groesbeek en dat 77% infiltreert, danwel vertraagd afvoert naar de Groesbeek.

Aangezien in de huidige situatie reeds alle hemelwater rechtstreeks op de Groesbeek wordt geloosd en sprake is van een verhardingsafname, heeft de omschreven berging van hemelwater de instemming van Waterschap Rivierenland en de gemeente Groesbeek.

Ten aanzien van de inrichting van de wadi's gelden de volgende uitgangspunten:

- Minimale afmetingen van een wadi bedragen 0,5 x 4,0 meter
- Het talud dient minimaal 1:3 te zijn. Vanwege de beperkte ruimte in fase 1 wordt deze wadi echter met rechte wanden uitgevoerd
- Maximale waterstand is 0,3 meter (i.v.m. verdrinkingsgevaar kleine kinderen)
- De bergingsvoorziening dient te worden voorzien van een filterlaag met een dikte van minimaal 0,3 meter
- Humusgehalte: 3-5%
- Lutumgehalte: <1%
- Bodem pH: 6-8
- Samenstelling filterlaag: mix van 1 deel humus (filter), 2-3 delen zand
- Benodigde doorlatendheid (k-waarde): > 0,5 m/d
- Ledigingstijd: 24 uur (functioneren van de zuiverende werking)

Gezien de heersende GHG is door de waterbeheerders aangegeven dat de eis met betrekking tot de minimale afstand tussen de bodem van de wadi en de GHG (meer dan 0,5 meter) kan vervallen. De bodem van de wadi, inclusief filterlaag, moet in ieder geval wel boven de GHG worden gerealiseerd. De GHG in fase 1 bedraagt circa 15,2 m+NAP, de bodem van de wadi is voorzien op 15,5 m+NAP. De GHG in fase 2 bedraagt circa 15,7 m+NAP, de bodem van de wadi is voorzien op 16,0 m+NAP.

De voorziening dient te worden voorzien van een noodoverloop om wateroverlast in extreme situaties te voorkomen. Indien de capaciteit van de bergingsvoorziening is bereikt, moet het overtollige water stromen naar een plek waar het geen overlast kan veroorzaken. Voor onderhavig plangebied is dat de Groesbeek, ten westen van de onderzoekslocatie. De noodoverloop kan bestaan uit een afvoerleiding op 0,3 meter boven de bodem van de wadi.

4.4.3 Aanvullende voorschriften

De wadi fungeert tevens als zuiverende voorziening, alvorens hemelwater het grondwater danwel oppervlaktewater bereikt. Wel dient te worden voorkomen dat het hemelwater verontreinigd raakt:

- gebruik van niet-uitloogbare bouwmaterialen, zoals beschreven in paragraaf 4.2;
- geen chemische onkruidbestrijding, vegen;
- geen auto's wassen op de openbare weg;
- aanpak van hondenpoep;
- bebording: er dient voorzichtig te worden omgegaan met hemelwater.

Conform het beleid van de gemeente Groesbeek zal binnen gebieden waar regenwater wordt afgekoppeld een (vloeistofdichte) autowasplaats gerealiseerd dienen te worden, waarbij het afvalwater wordt afgevoerd naar de gemeentelijke riolering.



Huishoudelijk afvalwater zal onder vrij verval worden geloosd op de gemeentelijke (gescheiden) riolering welke in het plangebied gerealiseerd zal worden. Aansluiting op de bestaande riolering vindt plaats op putnummer 2089 in de Reestraat. Er wordt ook een koppeling gemaakt op de rioolstreng in de Cranenburgsestraat voor een extra afvoermogelijkheid bij verstoppingen. De ontwikkelaar dient een rioleringsplan aan te leveren (conform de “Checklist BRP bestaand + nieuw gebied WSRL, november 2008”), welke ter beoordeling aan het Team Waterketen van het waterschap Rivierenland en aan de gemeente Groesbeek dient te worden gestuurd.

Een wadi maakt deel uit van de riolering en valt hiermee onder de verantwoordelijkheid van de gemeente qua beheer en onderhoud. Beheer van de wadi bestaat uit periodiek maaien c.q. opschonen.

De C-watgang langs de zuidelijke en oostelijke plangrens blijven gehandhaafd en krijgen duikers ter plaatse van inritten. De bodem van de C-watgang tussen fase 1 en fase 2 ligt veel hoger dan het zomerpeil van de Groesbeek, waardoor deze geen watervoerende functie heeft. Het dempen van deze C-watgang kan derhalve worden gecompenseerd binnen het realiseren van de westelijke wadi. Wel dient een watervergunning te worden aangevraagd.

In de eerste fase van de planontwikkeling wordt het oostelijk gelegen weiland ontwikkeld ten behoeve van woningbouw (rechts van de stippellijn in figuur 8) en zal het bedrijfsterrein nog blijven gehandhaafd. Het hemelwatersysteem kan voor het oostelijk terreindeel als zelfstandige eenheid worden ingericht. Bij realisatie van fasen 2 en 3 kan het extra verhard oppervlak tussen fase 1 en de drempel (knik) later worden aangehaakt op dit systeem.

Indien realisatie van fasen 2 en 3 echter geen doorgang kan vinden, is voor het totale plangebied sprake van een behoorlijke toename van verhard oppervlak. In deze situatie zijn ook de eisen van het waterschap Rivierland van toepassing ($T = 100 + 10\%$) met betrekking tot benodigde waterberging. Aangezien de bestaande waterhuishouding binnen fase 1 niet meer gewijzigd zal kunnen worden, kan een oplossing worden gevonden in een waterbergingsbank, waarbij m^3 waterberging worden afgekocht bij de gemeente Groesbeek. Zij kunnen in het kader van de maatregelen uit het gemeentelijk waterplan zorgen voor waterberging langs de Groesbeek. Een andere oplossing is het aanvullend creëren van extra oppervlaktewater binnen fase 1, bijvoorbeeld middels het verbreden van watergangen langs de plangrenzen.

5 Samenvatting (waterparagraaf)

In opdracht van Pouderoyen Compagnons, namens Hofmans Vastgoed B.V., heeft CSO Adviesbureau een watertoets uitgevoerd voor een plangebied aan de Cranenburgsestraat 160 te De Horst, waar men voornemens is (gefaseerd) woningbouw te realiseren.

Over de gewenste situatie bestaat overeenstemming met het waterschap (de heer J. Haas en mevrouw M. Beld-Johannes) en de gemeente (de heer C. de Jong).

Het plangebied heeft een oppervlakte van circa 3,3 hectare en bestaat uit een weiland (circa 0,8 hectare) en een nagenoeg geheel verhard bedrijfsterrein. Op korte termijn zal het weiland (oostelijk terreindeel) worden ontwikkeld (fase 1). Indien de marktsituatie het toelaat zal ook het bedrijfsterrein worden herontwikkeld, waarbij de aanwezige bebouwing en verharding zullen worden verwijderd (fase 2).

Het verhard oppervlak zal ten gevolge van de locatieontwikkeling afnemen van 18.780 m² naar 15.570 m². In principe is derhalve, conform de voorschriften van waterschap Rivierenland, geen waterberging vereist. In het kader van “hydrologisch neutraal bouwen” heeft het vasthouden van hemelwater binnen het plangebied echter wel de voorkeur. Daarnaast gelden de eisen van de gemeente Groesbeek met betrekking tot het verwerken van hemelwater op eigen terrein.

De hemelwaterafvoer van het plangebied zal worden opgesplitst in twee delen, welke grotendeels overeenkomen met fase 1 en fase 2 van de projectuitvoering. Elk deel watert via de openbare weg af op een wadi binnen dit deelgebied. De knip in het hemelwatersysteem bestaat uit een drempel halverwege het plangebied, om te voorkomen dat hemelwater van het hoger gelegen westelijk terrein naar fase 1 stroomt. Op het meest westelijke terreindeel wordt de beschikbare ruimte ingericht ten behoeve van waterberging voor fase 2. In het midden van fase 1 zal een (kleinere) waterberging worden gerealiseerd voor het oostelijk terreindeel.

Hemelwater zal via de openbare weg richting de wadi's worden geleid. Hiertoe wordt de hoogteligging van de weg in de lengterichting over afschot van gemiddeld 1:600 richting de bergingsvoorziening gelegd. De rijweg dient te zijn voorzien van stoepranden, om in extreme neerslagsituaties gebruik te kunnen maken van “berging tussen de stoepranden”. Het straatprofiel wordt hol uitgevoerd, als omgekeerd dakprofiel. Om bij regenval “water op straat” zoveel mogelijk te voorkomen, worden de wegprofielen in de nabijheid van de wadi's voorzien van een roostergoot.

Hemelwater vanaf aangrenzende particuliere woonpercelen wordt via goten bovengronds naar de openbare weg gevoerd. Hiertoe dienen de regenpijpen bovengronds te eindigen. Ook hemelwater van verhardingen op particulier terrein dient bovengronds te worden afgevoerd naar de openbare weg danwel te worden verwerkt op eigen terrein. Afkoppeling van particuliere percelen dient bij transactie via een kettingbeding te worden veilig gesteld.

Het straatprofiel dient zo te worden geconstrueerd, dat hemelwater vanaf paden, trottoirs en parkeerplaatsen richting de weg loopt. Achterpaden dienen met goten aan te sluiten op de trottoirs die vervolgens afwateren op de rijweg.

Ter plaatse van fase 2 is voldoende ruimte beschikbaar voor het realiseren van de benodigde waterberging. Het overloopvolume van de wadi is berekend op 0 mm per jaar.

In fase 1 is beperkte ruimte beschikbaar voor een wadi. Het beschikbare oppervlakte bedraagt circa 60 m². Door toepassing van de grondverbetering met drain op 15,2 m+NAP en het inpassen van een slokop om de beperking van infiltratie ten gevolge van de grasmat op te heffen, wordt een infiltratiecapaciteit bereikt van 0,73 mm/uur voor het verhard oppervlak van fase 1. Circa 23% van het neerslagvolume loopt over naar de Groesbeek en 77% infiltreert, danwel wordt vertraagd afgevoerd naar de Groesbeek.

Aangezien in de huidige situatie reeds alle hemelwater rechtstreeks op de Groesbeek wordt geloosd en sprake is van een verhardingsafname, heeft de omschreven berging van hemelwater de instemming van Waterschap Rivierenland en de gemeente Groesbeek.

De maximale waterhoogte in de waterberging bedraagt 30 centimeter. De wadi's worden voorzien van een overloopvoorziening op 0,3 meter boven de bodem van de wadi. De bodem van de wadi's dient te worden voorzien van een filterlaag met een dikte van minimaal 30 centimeter meter, als zuiverende stap alvorens het grondwater danwel oppervlaktewater wordt bereikt.

Beheer en onderhoud van de hemelwaterafvoer alsmede de bergingsvoorzieningen dient te worden uitgevoerd door de gemeente Groesbeek. Beheer bestaat uit periodiek maaien c.q. opschonen van de wadi.

Bij ontwikkeling van het plangebied wordt het oostelijk terreindeel opgehoogd tot minimaal 15,9 m+NAP, om wateroverlast in de toekomst te voorkomen. De toekomstige maaiveldhoogten, bouwpeilen en ashoogten van de openbare weg zijn zodanig, dat voldaan wordt aan de geldende eisen met betrekking tot drooglegging en ontwatering. Er zal geen drainage worden toegepast om de droogleggingseis te realiseren. Wel wordt onder de wadi binnen fase 1 een drain aangelegd om de infiltratiecapaciteit te vergroten.

Ten behoeve van de waterkwaliteit dient:

- geen gebruik gemaakt te worden van uitlogende materialen (zinken dakgoten, bitumineuze dakbedekking, loodslabben, koper en dergelijke);
- hondenpoep te worden tegengegaan;
- geen chemische onkruidbestrijding te worden toegepast;
- duidelijk aangegeven te worden dat sprake is van een hemelwater infiltratiegebied;
- het wassen van auto's op de straat te worden verboden. Er dient een (vloei-stofdichte) autowasplaats te worden gerealiseerd, waarbij het afvalwater afstroomt richting de gemeentelijke riolering;
- regelmatig te worden geveegd.

Huishoudelijk afvalwater zal onder vrij verval worden geloosd op aan te leggen gemeentelijke DWA-riolering.



In de eerste fase van de planontwikkeling wordt het oostelijk gelegen weiland ontwikkeld ten behoeve van woningbouw en zal het bedrijfsterrein nog blijven gehandhaafd. Het hemelwatersysteem kan voor het oostelijk terreindeel als zelfstandige eenheid worden ingericht. Bij realisatie van fasen 2 en 3 kan het extra verhard oppervlak tussen fase 1 en de drempel (knik) later worden aangehaakt op dit systeem.

Indien realisatie van fasen 2 en 3 echter geen doorgang kan vinden, is voor het totale plangebied sprake van een behoorlijke toename van verhard oppervlak. In deze situatie zijn ook de eisen van het waterschap Rivierland van toepassing ($T = 100 + 10\%$) met betrekking tot benodigde waterberging. Aangezien de bestaande waterhuishouding binnen fase 1 niet meer gewijzigd zal kunnen worden, kan een oplossing worden gevonden in een waterbergingsbank, waarbij m^3 waterberging worden afgekocht bij de gemeente Groesbeek. Zij kunnen in het kader van de maatregelen uit het gemeentelijk waterplan zorgen voor waterberging langs de Groesbeek. Een andere oplossing is het aanvullend creëren van extra oppervlaktewater binnen fase 1, bijvoorbeeld middels het verbreden van watergangen langs de plangrenzen.

Voor de realisatie van de noodoverlopen op de Groesbeek alsmede voor het dempen van een deel van de C-watergang binnen het plangebied, dient een watervergunning te worden aangevraagd.



**Bijlage 1: Memo Oranjewoud, kenmerk 20109191.86,
26 oktober 2010**



Memo

betreft
Berekening oppervlakkige afvoer Groesbeek

memonr. 20109191.86
aan Bart Kramer
van Manfred Vriezokolk
projectnummer 201596
datum 26 oktober 2010

Oppervlakkige afvoer zonder goot:

Voor het nieuwbouwplan Heikant in de gemeente Groesbeek is het de wens om het hemelwater oppervlakkig naar een tweetal Wadi's te leiden. In onderstaand schema is dit weergegeven:



Omdat er relatief grote oppervlakken afwateren op de maatgevende punten naar de Wadi toe is het niet mogelijk om de hoeveelheid water bij de normbui via een standaard molgoot af te voeren. Er wordt daarom gekozen voor afwatering via de rijweg, waarbij de rijweg hol (omgekeerd dakprofiel) ligt. De hoogteligging van de rijweg in het bouwplan wordt zodanig bepaald dat in lengterichting een afschot van gemiddeld 1:600 richting de Wadi's ontstaat.

Bij oppervlakkige afvoer wordt vaak een normafvoer van 30 l/s.ha gehanteerd.
Om een beeld te krijgen welke maximale waterstanden in de rijweg optreden bij extreme buien worden ook de volgende buien beschouwd:

50 l/s.ha (piekafvoer gedurende 10 minuten bij een bui die gemiddeld 4x per jaar voorkomt)
90 l/s.ha (piekafvoer gedurende 10 minuten bij een bui die gemiddeld eens per jaar voorkomt)
110 l/s.ha (piekafvoer gedurende 10 minuten bij een bui die gemiddeld eens per 2 jaar voorkomt)

In fase 1 bedraagt het maximale afvoerende oppervlak 6.885 m²

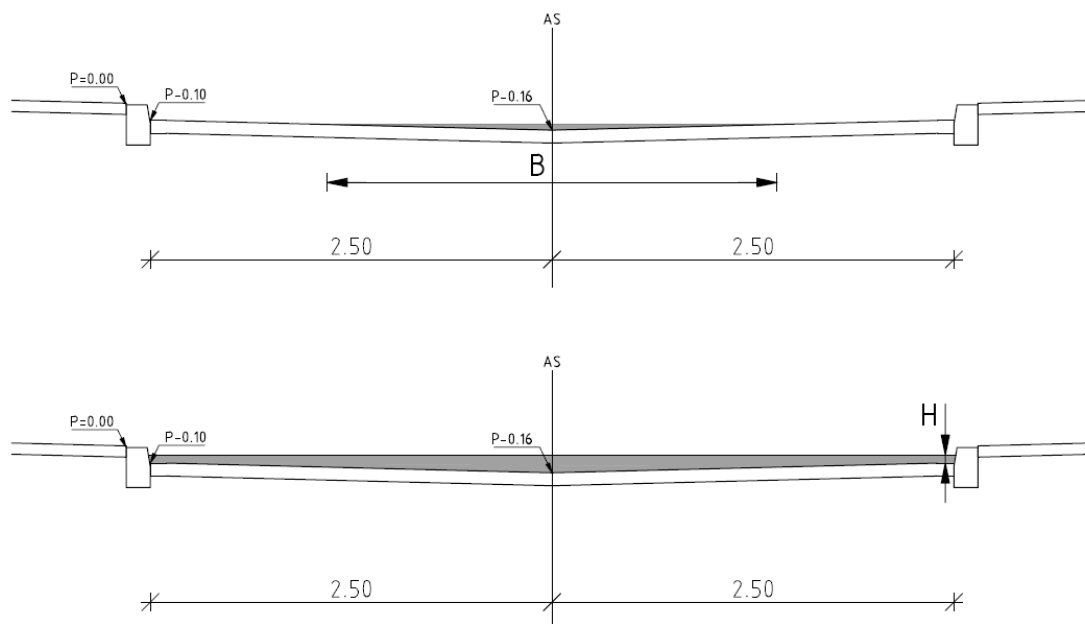
In fase 2 bedraagt het maximale afvoerende oppervlak 8.685 m²

Zie bijlage D en E voor de onderbouwing van het afvoerende oppervlak. Naast de dakvlakken en oppervlaktes openbare ruimte is ook een inschatting aangegeven voor verhard particulier terrein welke op openbaar gebied afwatert. Hierbij zijn de volledige oppervlaktes voor de parkeergarages meegerekend en ter plaatse van de patiowoningen is 50% van het particulier oppervlak meegerekend.

Dit resulteert in de volgende maatgevende debieten bij de aangegeven buien:

	Fase 1	Fase 2	
oppervlak [m ²]:	6885	8685	
<i>bui:</i>	<i>debiet</i>	<i>debiet</i>	
[l/s.ha]	[l/s]	[l/s]	
30	20,66	26,06	normafvoer
50	34,43	43,43	
90	61,97	78,17	
110	75,74	95,54	

Het afvoerende profiel in de rijweg is als volgt geschematiseerd:



Hierbij zal, afhankelijk van het afvoerende debiet, een bepaalde breedte B van de rijweg, danwel de gehele rijwegbreedte tot een hoogte H benut worden voor afvoer van hemelwater.

Voor het bepalen van B, danwel H wordt de formule van Chezy gebruikt met een k-waarde van 5 mm. Als verhang wordt 1:600 aangehouden. Zie bijlage A voor nadere uitleg van de formule van Chezy.

	Fase 1		Fase 2	
<i>bui:</i> [l/s.ha]	<i>B</i> [m]	<i>H</i> [m]	<i>B</i> [m]	<i>H</i> [m]
30	2,91	-	3,68	-
50	4,85	-	5,00	0,004
90	5,00	0,012	5,00	0,018
110	5,00	0,017	5,00	0,024

Uit deze tabel blijkt dat bij de normafvoer van 30 l/s.ha de afvoerende breedte in de weg beperkt blijft. Dit betreft de maatgevende afvoer ter plaatse van de Wadi's. Verder van de Wadi's af zal B kleiner zijn.

In extreme gevallen zal er geen echte wateroverlast bij de woningen optreden omdat het water ruim tussen de banden blijft staan.

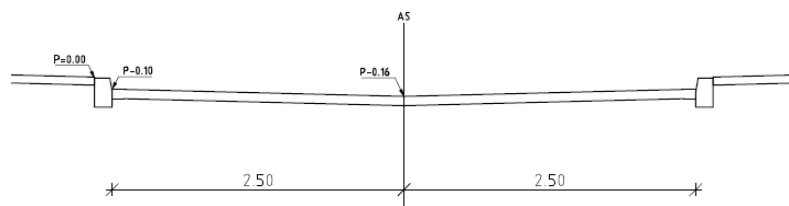
Opgemerkt moet worden dat deze vereenvoudigde statische berekening een extremere voorstelling van zaken geeft dan in de praktijk zal voordoen. Er is namelijk geen rekening gehouden met vertraging van afvoer, infiltratie door bestrating, dynamisch verloop van buien en het feit dat in de praktijk meer oppervlak door parkeervakken aanwezig is dan de geschematiseerde wegbreedte van 5,00 m.

Oppervlakkige afvoer met gedeeltelijk een goot

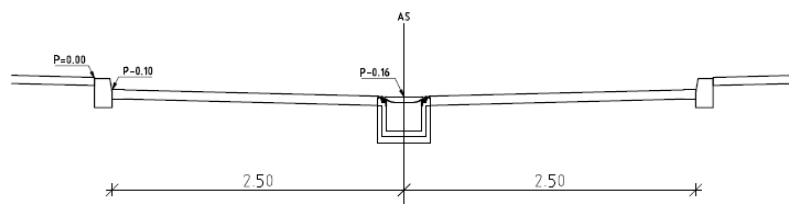
Er is een voorstel gedaan om in het midden van de weg een Aquaway Solid 300 type 830 (inwendige maat: 300 x 300 mm) roostergoot toe te passen op de locaties zoals in onderstaande tekening is aangegeven (zie ook bijlage C):



In onderstaande profielen is het omgekeerde dakprofiel met en zonder goot weergegeven:



omgekeerd dakprofiel



omgekeerd dakprofiel met goot

Deze goot heeft een maximale afvoer van ca. 50 l/s bij een verhang van 1:600. Zelfs tot een bui van 50 l/s.ha kan de goot in fase 2 volledig afvoeren. Ter plaatse van de goot zal er dus geen water op straat zichtbaar zijn bij de normaalvoer.

In onderstaande berekeningen is nu weergegeven welke water op straat-situaties zich voordoen op de maatgevende locaties vlak voor de goten:

In fase 1 bedraagt het maatgevende afvoerende oppervlak voor de goot 5.830 m²
 In fase 2 bedraagt het maatgevende afvoerende oppervlak voor de goot 3.190 m²
 Zie bijlage D voor de weergave van de verharde oppervlaktes.

Dit resulteert in de volgende maatgevende debieten bij de aangegeven buien:

	Fase 1	Fase 2
oppervlak [m2]:	5830	3190
<i>bui:</i>	<i>debiet</i>	<i>debiet</i>
<i>[l/s.ha]</i>	<i>[l/s]</i>	<i>[l/s]</i>
30	17,49	9,57 normaalvoer
50	29,15	15,95
90	52,47	28,71
110	64,13	35,09

Deze debieten resulteren in de volgende maatgevende situaties van water op straat:

<i>bui:</i> <i>[l/s.ha]</i>	Fase 1		Fase 2	
	<i>B</i> <i>[m]</i>	<i>H</i> <i>[m]</i>	<i>B</i> <i>[m]</i>	<i>H</i> <i>[m]</i>
30	2,47	-	1,35	-
50	4,11	-	2,25	-
90	5,00	0,008	4,05	-
110	5,00	0,012	4,95	-

Zoals blijkt is de situatie van water op straat in met name fase 2 fors minder bij toepassing van een goot. Het verschil in fase 1 is minder groot omdat hier verhoudingsgewijs minder lengte goot wordt toegepast.

In bijlage B zijn de ashoogtes van de rijweg in het plangebied weergegeven.

Opmerkingen op ontwerp / aandachtspunten:

- In fase 1 zijn de zijwegen met inritblokken uitgevoerd. Bij oppervlakkige afvoer zullen deze zijwegen à niveau moeten aansluiten.
- In het figuur op de eerste pagina is een drempel aangegeven. Deze drempel is noodzakelijk om, gezien de hoogteligging, te voorkomen dat water uit fase 2 naar de wadi in fase 1 stroomt.
- De achterpaden dienen met goten aan te sluiten op de trottoirs die vervolgens afwateren op de rijweg.
- De dakvlakken dienen op eigen terrein middels goten naar het trottoir af te voeren. Aandachtspunt hierbij is hoe om te gaan met de afvoer van dakwater aan de achterzijde van de woning!
- Het vloerpeil van de woningblokken zal in overeenstemming moeten zijn met het verloop van de ashoogte van de weg.

Wadi fase 1:

In fase 1 is beperkte ruimte beschikbaar voor een Wadi. Het beschikbare oppervlakte bedraagt ca. 60 m². Bij een maximale waterstand van 0,30 m is dan 18 m³ berging beschikbaar. Dit komt overeen met 2,6 mm berging. Omdat uit metingen in het veld¹ blijkt dat de infiltratiecapaciteit erg laag is (0,1 - 0,2 m/dag), is het noodzakelijke om grondverbetering aan te leggen, waarbij deze middels een drain gekoppeld is op de Groesbeek. Hierbij nemen we aan dat de grondverbetering met drain een k-waarde vertegenwoordigt van 2 à 3 m/dag. De beperking van de infiltratiecapaciteit van de grasmat (0,3 m/dag) wordt omzeilt door een slokop (zie uitleg technische omschrijving Wadi).

Dit betekent bij een oppervlak van 60 m² een infiltratiecapaciteit van 120 m³ / dag = 5 m³ / uur bij k=2 m/dag. Het totaal afvoerend oppervlak bedraagt 6.885 m². Dit houdt in dat er een infiltratiecapaciteit is van 0,73 mm/uur.

Volgens tabel B1.3 van module C2200 van de Leidraad Riolering bedraagt het overloopvolume bij een infiltratiecapaciteit van 0,73 mm/uur ca. 130 mm/jaar = ca. 895 m³ per jaar. Dit houdt in dat ca. 23% van het neerslag volume overloopt naar de Groesbeek en dat 77% infiltreert, danwel vertraagd afvoert naar de Groesbeek (tabel B1.2).

Wadi fase 2:

In fase 2 bedraagt het oppervlak van de Wadi 2.080 m² (exclusief taluds). De maximale berging bedraagt hiermee 0,30 * 2.080 = 624 m³. Dit komt overeen met 71 mm berging bij een totaal afvoerend oppervlak van 8.685 m². De infiltratiecapaciteit van de grasmat bedraagt ca. 0,3 m /dag. Uit metingen in het veld blijkt een totale infiltratiecapaciteit van 0,3 tot 1,2 m/dag. We gaan hier uit van de minimale waarde²: k= 0,3 m/dag.

Dit betekent dat er 624 m³ / dag = 26 m³ / uur infiltreert. De infiltratiecapaciteit bedraagt hiermee 3,0 mm / uur.

Het overloopvolume bedraagt hiermee 0 mm/jaar. We stellen wel voor om een overloopmogelijkheid aan te leggen om bij echte extremen geen problemen te krijgen.

¹ Bron: Geohydrologisch onderzoek plangebied De Horst, rapportnr. 07J064.R05, d.d. 21 mei 2010

² Bij metingen in het veld wordt de laagste waarde genomen zonder extra veiligheid (bron: Leidraad Riolering, module C2200, par. 5.3.1)

Technische uitwerking Wadi

De GHG in fase 1 bedraagt ca. NAP 15,20 m. De bodem van de wadi komt op NAP 15,50 m.

De GHG in fase 2 bedraagt ca. NAP 15,60 m. De bodem van de wadi komt op NAP 15,90 m.

De toplaag (dik 300 mm) van de wadi's wordt voorzien van een grondverbetering om aan de volgende eisen te voldoen:

- voldoende doorlatend: het gehalte aan fijne delen en organische stof moet laag zijn;
- geschikt voor begroeiing: er moet een minimumgehalte aan organische stof aanwezig zijn en de bodem moet voldoende vocht vasthouden;
- binden van verontreinigingen: hiervoor moeten organische stof en lutum in de bodem zitten.

Bovenstaande eisen worden vertaald in de volgende eigenschappen:

- een humugehalte (organische stof) van ca. 3 tot 5%;
- een lutumgehalte van minder dan 1%;
- een m50-getal tussen de 200 en 300.

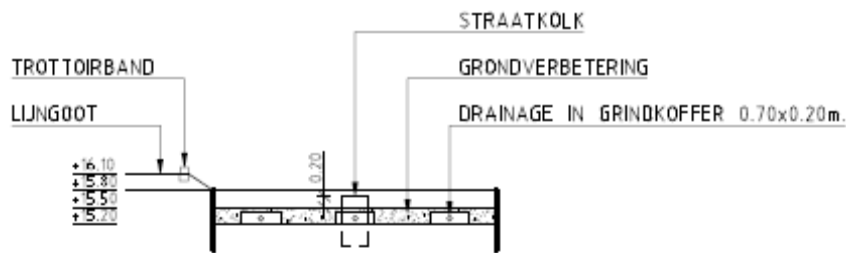
Bij beide Wadi's wordt een overstortvoorziening naar de Groesbeek aangebracht die 0,30 m boven de bodem van de wadi ligt, zodat de waterstand niet verder kan stijgen dan 0,30 m (veiligheid i.v.m. verdrinkingsgevaar).

In verband met de beperkte ruimte en slechte infiltratiecapaciteit van de ondergrond wordt bij de Wadi in fase 1 in de grondverbetering ook drainage aangebracht om de infiltratiecapaciteit te vergroten. Deze drainage wordt ingepakt in een 'grindkoffer' van 0,70 m breed en 0,20 m dik. Deze drainage voert rechtstreeks af naar de Groesbeek.

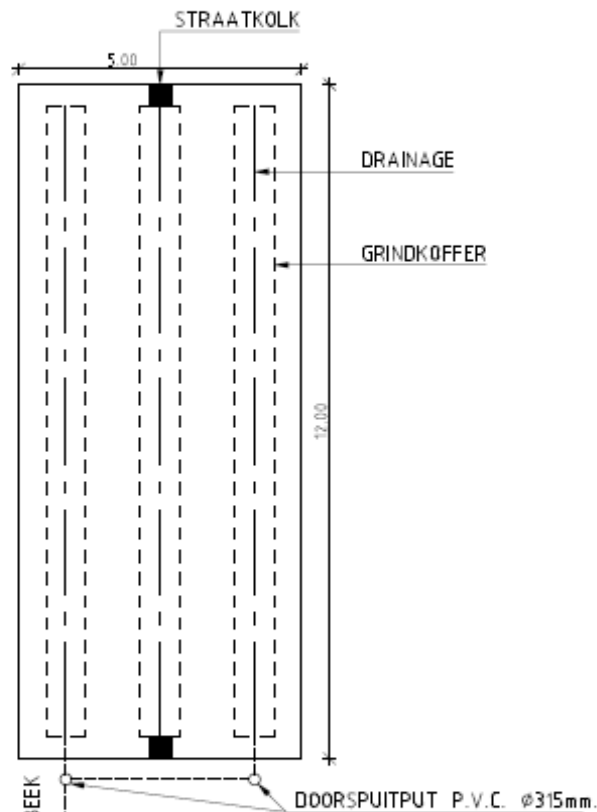
Er wordt tevens een drainage onder de Wadi aangebracht, waar een slokop op wordt aangesloten. Dit is een straatkolk die 0,20 m boven de bodem van de Wadi ligt. Hierdoor wordt, na een peilstijging van 0,20 m, de beperkende afvoer van de grasmat omzeilt.

Deze drainage wordt niet gekoppeld op de drainage die naar de Groesbeek afvoert om rechtstreekse afvoer via de kolken naar de Groesbeek te voorkomen. Omdat er beperkte ruimte aanwezig is wordt de wadi in fase 1 met rechte wanden uitgevoerd.

In onderstaande figuur is dit principe weergegeven:



DOORSNEDE



BOVENAANZICHT

De hoogteligging van de wadi in fase 1 is maatgevend in relatie tot de aansluitende hoogte bij de Reestraat. Terugrekenend met een verhang van 1:600 komen we uit op een hoogte bij de Reestraat van NAP 16,24 m (zie ook bijlage B). Dit is 0,24 m hoger dan de huidige hoogte. Dit zal in de besteksuitwerking nader uitgewerkt worden.

Bijlage A: formule van Chézy

$$Q = 18 \cdot \log\left(\frac{12 \cdot R}{k}\right) \cdot \sqrt{R \cdot I} \cdot A$$

Hierin is:

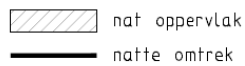
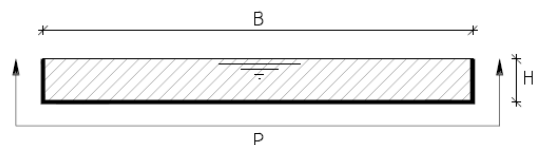
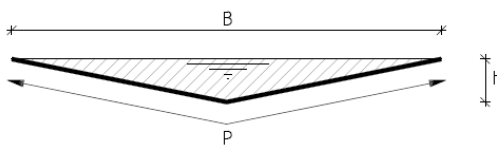
Q	debiet [m ³ /s]
R	hydraulische straal [m] = oppervlak doorstroomprofiel gedeeld door natte omtrek
k	equivalente zandruwheid [m]
I	helling energielijn = verhang [-]
A	oppervlak doorstroomprofiel

In geval van een goot (omgekeerd dakprofiel) geldt dan:

$$A = 0,5 \cdot (B \cdot h)$$
$$R = A / P$$
$$P = 2 \cdot \sqrt{(0,5 \cdot B)^2 + h^2}$$

In geval van afvoer in vierkante goot geldt:

$$A = B \cdot H$$
$$R = (2 \cdot H) + B$$



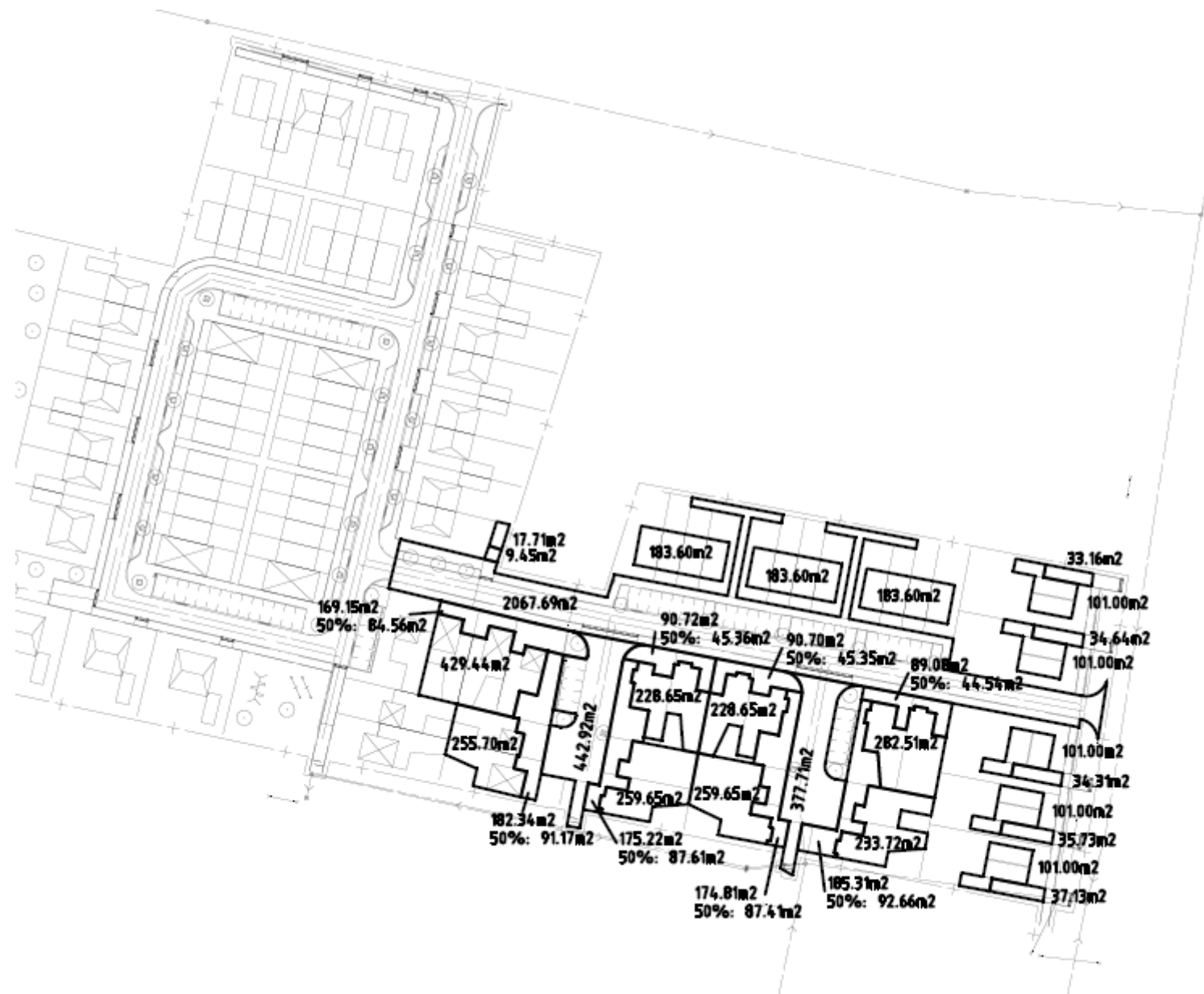
Bijlage B: ashoogtes rijweg



Bijlage C: locaties afvoervoorzieningen



Bijlage D: afvoerende oppervlaktes fase 1



Bijlage D: afvoerende oppervlakte fase 2

