

Waterstructuurplan

De Marke III te Hengevelde

Gemeente Hof van Twente

februari 2014
definitief

Waterstructuurplan

De Marke III te Hengevelde

dossier : BB3087-100-100
registratienummer : WT-UW20130020
versie : 2
classificatie : Klant vertrouwelijk

Gemeente Hof van Twente

februari 2014
definitief

INHOUD	BLAD
1 DE MARKE III TE HENGEBELDE	2
1.1 Inleiding	2
1.2 Locatie	2
1.3 Toekomstige inrichting De Marke III	3
1.4 Leeswijzer	3
2 INVENTARISATIE HUIDIGE SITUATIE	4
2.1 Maaiveldhoogten	4
2.2 Afwatering	5
2.3 Bodemopbouw	6
2.4 Grondwater	7
2.5 Samenvattend	10
3 AFWEGING BESTAANDE RIOOLOVERSTORT DE MARKE	11
3.1 Varianten aanpak bestaande riooloverstort in plangebied De Marke III	11
3.2 Keuze ten aanzien van bestaande overstort	12
4 ONTWATERING	14
4.1 Ontwateringseisen	14
4.2 Toekomstige hoogteligging	14
4.3 Drainage	16
5 HEMELWATERAFVOER	17
5.1 Een duurzaam watersysteem	17
5.2 Geschiktheid voor infiltratie van hemelwater	17
5.3 Hemelwaterstructuur De Marke III	17
5.4 Voldoende waterberging	19
5.5 Gevolgen leggerwatergang	20
6 VUILWATERAFVOER	21
6.1 Varianten afvoer DWA de Marke III	21
6.2 DWA afvoer op rioolstelsel De Marke II	21
7 SAMENVATTING / WATERPARAGRAAF	23
7.1 Samenvatting	23
7.2 Effecten op het watersysteem	24
8 COLOFON	26

BIJLAGEN

1	Locaties boringen
2	Boorprofielen
3	Analyse ijzergehalte grondwater
4	Variantenstudie bestaande overstort
5	Effect extra afkoppeling op bestaande overstort
6	Variantenstudie afvoer DWA
7	HWA afvoerstructuurplan Hengevelde (vBRP)
8	Memo wijziging waterstructuurplan januari 2014
9	Stedenbouwkundige schets 09-01-2014 (wadi oppervlakken)

1 DE MARKE III TE HENGEVELDE

1.1 Inleiding

De gemeente Hof van Twente wil ten zuidwesten van de kern Hengevelde de woningbouwlocatie 'De Marke III' realiseren.

Dit waterstructuurplan is bedoeld ter onderbouwing van de principekeuzes ten aanzien van de waterhuishoudkundige inrichting van de Marke III. Dit waterstructuurplan is de basis voor de waterparagraaf van het bestemmingsplan.

De eerste versie van het waterstructuurplan is van april 2013. Voorliggende versie is geactualiseerd op basis van de gewijzigde stedenbouwkundige schets van januari 2014.

1.2 Locatie

Het plangebied is circa 10 ha groot en er komen gefaseerd circa 100 woningen. Het terrein is momenteel in gebruik als landbouwgrond.



Figuur 1.1 locatie plangebied De Marke III

1.3 Toekomstige inrichting De Marke III

Voor de Marke III is een stedenbouwkundig schets gemaakt, zie figuur 1.2.



Figuur 1.2 Stedenbouwkundige schets 09-01-2014

Versie 1 van dit waterstructuurplan was gebaseerd op de stedenbouwkundige schets van februari 2012. In voorliggende waterstructuurplan (versie 2) is uitgegaan van de schets van januari 2014 (zie figuur 1.2).

Aandachtspunt bij de inrichting van het plangebied zijn:

- Op de grens van De Marke II met De Marke III ligt een bestaande riooloverstort (zie hoofdstuk 3);
- Voor Hengevelde is een afvoerstructuurplan opgesteld waarin twee toekomstige hoofdafvoeren van schoon hemelwater uitkomen in De Marke III (zie paragraaf 5.2).

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is de inventarisatie van de huidige situatie gerapporteerd. Hoofdstuk 3 bevat de afweging hoe om te gaan met de bestaande riooloverstort. Hoofdstuk 4, 5 en 6 gaan respectievelijk in op de ontwatering, de hemelwaterafvoer en de vuilwaterafvoer in de toekomstige situatie

2 INVENTARISATIE HUIDIGE SITUATIE

2.1 Maaiveldhoogten

In het plangebied varieert de maaiveldhoogte van ca. 15,40 m +NAP in het noordoostelijke deel tot ca. 14,60 m +NAP in het zuidwestelijke deel. In figuur 2.1 is het maaiveldverloop in het plangebied te zien.



Figuur 2.1 maaiveldhoogte in het plangebied

2.2 Afwatering

In figuur 2.2 staan de watergangen in en rondom het plangebied weergegeven.



Figuur 2.2 Ligging watergangen

Midden door het plangebied ligt van oost naar west een watergang. Hierop loost aan de oostkant een overstort van het rioolstelsel van Hengevelde. Deze watergang met code 20-3-2-6 is in beheer bij Waterschap Vechtstromen en deze komt uit in watergang met code 20-3-2-2 aan de westzijde van de Janninksweg. Waterschap Vechtstromen heeft de kenmerken van deze watergangen aangegeven, zie tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kenmerken watergangen

Watergang	20-3-2-6	20-3-2-2
Bodemhoogte	13,63+ NAP	13,00+ NAP
Streefpeil	13,70+ NAP	13,45+ NAP

Volgens modelberekeningen van Waterschap Vechtstromen heeft watergang 20-3-2-2 langs de Janninksweg bij piekaanvoer van het bovenstroomse gebied in de winter een peilverhoging tot 13,58+ NAP en in de zomer een peilverhoging tot 13,88+ NAP. In de huidige situatie leidt dit niet tot inundatie. De peilverhoging in watergang 20-3-2-6 is tijdens een riolverstorting naar verwachting hoger, maar dit leidt niet tot kwantitatieve problemen in de watergangen.

De overige watergangen om en in het plangebied zijn niet in het beheer van het waterschap.

2.3 Bodemopbouw

2.3.1 Regionale bodemopbouw

Uit de bodemkaart van Nederland blijkt dat de bodem in het plangebied bestaat uit zwaklemig fijn zand en klei op fijn zand. In figuur 2.3 staan de verschillende bodemtypen weergegeven.



Figuur 2.3 Regionale bodemopbouw

2.3.2 Lokale bodemopbouw en doorlatendheden

Op 19 september 2012 zijn er tien boringen in het plangebied uitgevoerd tot 4,0 m-mv (zie bijlage 1 en 2). Hieruit blijkt dat de bodem bestaat uit matig fijn zand. In tabel 2.2 staat de lokale bodemopbouw globaal weergegeven.

Tabel 2.2 Lokale bodemopbouw

Diepte (m-mv)	Samenstelling
0 – 0,4	Zand, matig fijn, zwak humeus
0,4 – 1,5	Zand, matig fijn
1,5 – 2,0	Zand, matig tot zeer fijn
2,0 – 3,5	Zand, matig fijn
3,5 – 4,0	Zand, matig fijn

Bij boring 08 is op 2,4 m-mv een slecht doorlatende veenlaag gevonden. Bij meerdere boringen zijn op ca. 3,0 m-mv leemlaagjes waargenomen.

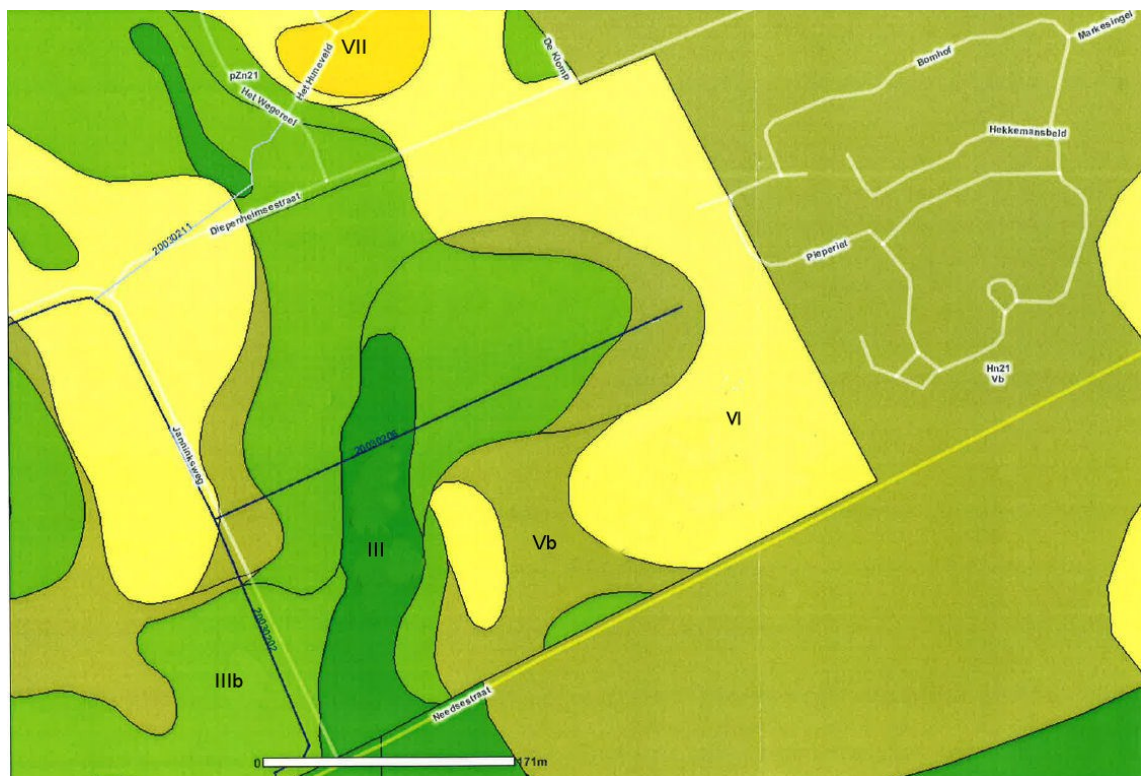
Tijdens het veldwerk is de doorlatendheid van de bodemlagen ingeschat. Deze varieert van 0,6 tot 6 m/dag.

2.4 Grondwater

Er zijn verschillende bronnen geraadpleegd om inzicht te krijgen in de grondwaterstanden ter plaatse van het plangebied. Voor de toekomstige maaiveldhoogte is het met name van belang inzicht te krijgen in de maximale grondwaterstanden. Inzicht in minimale grondwaterstanden kan van belang zijn bij de aanleg van een vijver die, ten behoeve van de waterkwaliteit, te allen tijde watervoerend moet zijn.

2.4.1 Grondwatertrappen

De grondwatertrappen zijn gebaseerd op de gemiddeld hoogste (GHG) en gemiddeld laagste (GLG) grondwaterstand en geven de diepte beneden maaiveld tot waar – onder gemiddelde weersomstandigheden – de grondwaterstand in de winter stijgt en in de zomer daalt. Op de Bodemkaart van Nederland (schaal 1: 50.000) is de grondwatertrappenindeling weergegeven. Ter indicatie zijn in tabel 2.3 voor de zeven grondwatertrappen de grondwaterstanden in centimeter ten opzichte van maaiveld weergegeven.



Figuur 2.4 Grondwatertrappen

Uit de Bodemkaart van Nederland blijkt dat in het plangebied grondwatertrap III, V en VI voorkomen. In figuur 2.4 staat weergegeven waar welke grondwatertrappen voorkomen. In tabel 2.3 staan de bijbehorende GLG en GLG weergegeven.

Tabel 2.3 grondwatertrappen

Grondwatertrap	I	II	III	IV	V	VI	VII
GHG in cm beneden maaiveld	(<20)	(<40)	<40	>40	<40	40-80	>80
GLG in cm beneden maaiveld	<50	50-80	80-120	80-120	>120	>120	(>160)

Definitie GHG en GLG:

GHG/GLG: voor de gemiddeld hoogste/ laagste grondwaterstand worden jaarlijks de 3 hoogste/ laagste grondwaterstanden gemiddeld (HG3) over de periode van 1 april tot en met 31 maart (hydrologisch jaar) en het gemiddelde van deze jaarlijkse HG3-waarden over een periode van tenminste 8 jaar waarin geen ingrepen hebben plaatsgevonden wordt gebruikt als GHG/ GLG.

2.4.2 Inschatting gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstanden

Tijdens het veldwerk is op basis van hydromorfe kenmerken (kleurverschillen in de bodem) een inschatting gemaakt van gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstanden. De ingeschatte GHG varieert tussen 0,2 en 0,35 m-mv. De ingeschatte GLG varieert tussen 2,1 en 2,9 m-mv.

Ondertussen zijn de grondwaterstanden in het plangebied over een korte periode gemonitord. In paragraaf 2.4.3 wordt de GHG en GLG ingeschat op basis van deze monitoring.

2.4.3 Gemeten grondwaterstanden

In de omgeving van het plangebied staan geen (representatieve) TNO-peilbuizen. Gemeente Hof van Twente heeft in Hengevelde een aantal peilbuizen staan waar de grondwaterstand vanaf september 2011 2-wekelijks gemeten is.

Tijdens het veldwerk in september 2012 zijn in de boorgaten de actuele grondwaterstanden waargenomen. In tabel 2.4 staat voor de tien boringen in het plangebied de grondwaterstand die is waargenomen in september 2012. Het grondwater bevond zich tussen 1,15 en 2,00 m-mv en tussen 12,9 en 13,5 m +NAP. Uit de metingen van bovengenoemde peilbuizen in Hengevelde blijkt dat in september 2012 de laagste grondwaterstanden zijn gemeten over de periode van september 2011 tot februari 2013. De metingen tijdens het veldwerk komen daarom naar verwachting ongeveer overeen met de GLG. In figuur 2.5 is de locatie van de boringen weergegeven.

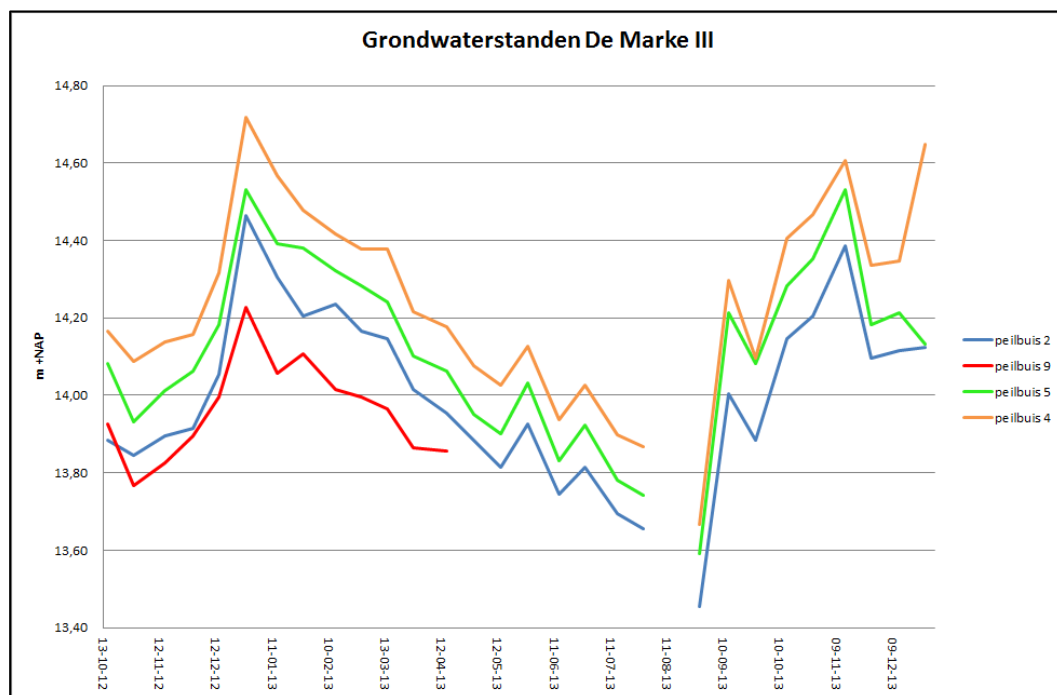


Figuur 2.5 locaties boringen

Tabel 2.4 grondwaterstanden

Boring Nr.	Grondwaterstand	
	m -mv	m +NAP
01	1,80	13,3
02	2,00	13,4
03	1,85	12,9
04	2,00	13,5
05	1,60	13,5
06	1,85	13,1
07	1,20	13,3
08	1,80	13,4
09	1,30	13,4
10	1,15	13,4

In 5 van de 10 boringen zijn peilbuizen geplaatst. Deze peilbuizen zijn vanaf oktober 2012 2-wekelijks gemeten. In figuur 2.6 zijn de gemeten grondwaterstanden weergegeven.



Figuur 2.6 Grondwaterstanden De Marke III

De metingen van peilbuis 7 ontbreken, omdat deze peilbuis in deze periode maar 2 metingen heeft. De grondwaterstanden in de verschillende peilbuizen volgen hetzelfde patroon. De grondwaterstanden lopen vanaf de grens met De Marke II af richting de Janninksweg. Het maaiveld loopt in dezelfde richting af.

Op 28 december 2012 is de hoogste grondwaterstand gemeten in de korte periode dat de peilbuizen bemeten zijn. In Hengevelde staan 5 peilbuizen waar de grondwaterstand sinds september 2011 circa 2,5 jaar gemeten is. In deze peilbuizen is de meting van 28 december 2012 de op één na hoogste meting. Alleen de meting van 13 januari 2012 was hoger. Hoewel de meetreeks te kort is om de GHG vast te stellen wordt op basis hiervan verwacht dat de meting van 28 december 2012 representatief is voor de GHG. In dit waterstructuurplan gaan we hier dus vanuit. De GHG loopt vanaf de grens met De Marke II af richting de Janninksweg van 14,6 m +NAP (gemiddelde van peilbuis 2 en 4) naar 14,2 m +NAP (peilbuis 9). Mocht er tussen het schrijven van dit rapport en de start van de aanleg van de wijk nog een ruime tijd zitten dan is het aan te bevelen om de inschatting van de GHG met de nieuwe meetgegevens te verifiëren.

2.4.4 IJzergehalte grondwater

Het grondwater ter plekke van peilbuis 2, 5 en 7 is geanalyseerd op het ijzergehalte. In bijlage 3 is het analysecertificaat opgenomen. Een te hoog ijzergehalte van het grondwater kan oxidatie in de drains als gevolg hebben. In tabel 2.5 is weergegeven hoe groot het risico op verstopping is bij verschillende ijzergehalten in het grondwater. Uit de analyse blijkt dat het ijzergehalte varieert van 2,2 tot 23 mg/l is. Dit betekent dat er een serieus risico op verstopping door oxidatie is en dat dit een belangrijk aandachtspunt is bij het ontwerp van infiltratie- en/of drainagevoorzieningen.

Tabel 2.5: Verstoppingsrisico's bij drains door oxidatie

Oxidatieprocessen	Geen probleem	Mate van aandacht die bij het ontwerp van de voorziening moet uitgaan naar het voorkomen van verstopping		Grote kans dat het ijzergehalte problemen gaat veroorzaken a.g.v. oxidatieprocessen
		Gewoon	Groot	
IJzergehalte grondwater	< 0,20 mg/l	0,20 – 1,00 mg/l	1,0 – 10 mg/l	> 10 mg/l

2.5 Samenvattend

De geohydrologische situatie van plangebied De Marke III kan als volgt samengevat worden:

- de maaiveldhoogte varieert van ca. 15,40 m +NAP in het noordoosten tot ca. 14,60 m +NAP in het zuidwesten;
- Midden in het plangebied ligt een leggerwatergang. Hierop zit aan de oostzijde een riooloverstort. De bodemhoogte van de watergang is 13,63 m NAP en het streefpeil is 13,70 m +NAP;
- Bij piekafvoeren vindt geen inundatie van het plangebied plaats;
- De riooloverstorting van De Marke II veroorzaakt geen kwantitatieve problemen in de watergangen;
- De bodem bestaat uit matig fijn zand;
- De doorlatendheid van de bodem is 0,6 tot 6 m/dag;
- De grondwaterstand stond in september 2012 tussen 1,15 tot 2,00 m-mv en 12,9 tot 13,5 m +NAP;
- De GHG loopt vanaf de grens met De Marke II af richting de Janninksweg van 14,6 m +NAP naar 14,2 m +NAP;
- Het ijzergehalte is een aandachtspunt bij het ontwerp van drainage- en infiltratievoorzieningen.

3 AFWEGING BESTAANDE RIOOLOVERSTORT DE MARKE

3.1 Varianten aanpak bestaande riooloverstort in plangebied De Marke III

Centraal door plangebied De Marke III ligt een bestaande watergang. Deze watergang voert water af in westelijke richting en aan de oostzijde van deze watergang komt een riooloverstort van het gemengde stelsel van Hengevelde uit. Er zijn in de huidige situatie klachten van stank en ongedierte en de riooloverstort heeft een negatieve invloed op de waterkwaliteit in de watergang. De vraag is wat de beste oplossing is voor deze overstort. In overleg met de gemeente en waterschap Vechtstromen zijn vier varianten bedacht, namelijk:

- A. Ter plekke van de bestaande sloot (of onder een weg van het nieuwe plan) een leiding aanleggen waarmee de riooloverstort verplaatst wordt naar de westzijde van de nieuwe woonwijk, daarbij zijn 2 subvarianten mogelijk, namelijk:
 1. Het verplaatsen van de overstort naar de westzijde van de woonwijk, waarmee het aan te leggen riool onderdeel wordt van het gemengde rioolstelsel (verder te noemen: variant A1).
 2. Een extra overstort realiseren aan de westzijde van de woonwijk, waardoor de leiding een bergbezinkvoorziening wordt (verder te noemen: variant A2).
- B. Ter plekke van de riooloverstort een randvoorziening bouwen, de riooloverstort wordt niet verplaatst, maar de frequentie en vuiluitwerp wordt minder.
- C. Het overstortende rioolwater omleiden langs de zuidzijde van het plangebied via een nieuw te graven of her te profileren sloot langs de Needsestraat.

In bijlage 4 is de studie gerapporteerd waarin deze vier varianten met elkaar vergeleken worden. In onderstaande tabel 3.1 is een samenvatting gegeven betreffende de vuilemissie voor de vier varianten ten opzichte van scenario 0, toekomstig scenario uit BRP 2012. In tabel 3.2 staan de kosten weergegeven.

Tabel 3.1: Vergelijking varianten op vuilemissie

Variant	Vuilemissie overstort de Marke [kg CZV/jaar]	Verbetering ⁽¹⁾ De Marke [kg CZV/jaar]	Vuilemissie kern Hengevelde [kg CZV/jaar]	Verbetering ⁽¹⁾ Kern Hengevelde [kg CZV/jaar]	Overstort frequentie [maal/jr]
0	298	-	821	-	3,3
A1	192	106	616	205	2,1
A2	30	268	556	268	0,5
B	129	169	652	169	2,3
C	n.v.t.	0	n.v.t.	0	3,3

Tabel 3.2: Investeringskosten op basis van kostenkentalen

Variant	Hoeveelheid	Eenheid	Eenheidsprijs [€]	Bijkomende kosten [€]	Totaal kosten [€]
A1	370	m ¹	€ 950,--	--	€ 351.500,--
A2	370	m ¹	€ 1.100,--	€ 45.000,-- ⁽²⁾	€ 452.000,--
B	100	m ³	€ 2.500,--	--	€ 250.000,--
C	160	m ¹	€ 950,--	--	€ 378.000,--
	400	m ¹	€ 565,--	⁽³⁾	

⁽¹⁾Verbetering t.o.v. de toekomstige situatie in het BRP 2012.

⁽²⁾Betreft kosten voor spoelinrichting en pompen.

⁽³⁾ Grondaankoop is in dit bedrag nog niet opgenomen evenals transport van de ontgraven grond indien de grond niet in de directe omgeving verwerkt kan worden.

Naast de investeringskosten zijn er exploitatiekosten. In alle varianten moet een leiding of een bak en/of een stuk watergang onderhouden worden, die kosten zijn vergelijkbaar, behalve bij variant A2, die variant heeft extra onderhoudskosten voor de spoelinrichting en pompen.

Hierna volgt een vergelijkende opsomming van de voor- en nadelen van de varianten:

- Variant A scoort het beste op overlast, omdat de overstort verplaatst wordt tot buiten De Marke III en omdat de vuiluitworp het meest wordt gereduceerd. Variant A2 scoort beter op de vuiluitworpproductie dan A1, maar daar staan ook extra investerings- en exploitatiekosten tegenover.
- Variant C is een alternatief waarbij de overstort verplaatst wordt naar de Needsestraat. De vuiluitworp wordt niet gereduceerd, maar op deze locatie zullen waarschijnlijk minder mensen overlast ondervinden. De kosten van deze variant is echter vergelijkbaar met die van A1 en dan heeft A1 veel meer voordelen.
- Variant B is goedkoper, maar heeft als nadeel dat de overstort op de huidige locatie blijft. De vuiluitworp wordt wel minder, maar de theoretische overstortfrequentie op de huidige locatie blijft 2,3 maal per jaar. Er zal dus af en toe overlast blijven, zowel voor de huidige als toekomstige omwonenden.

3.2 Keuze ten aanzien van bestaande overstort

De stuurgroep heeft in eerste instantie vanuit kostenoverwegingen besloten om geen van de in paragraaf 3.1 genoemde varianten uit te voeren. De overstort zou gehandhaafd blijven op de bestaande locatie en de bestaande watergang zou ingepast worden in De Marke III en bij een overstorting fungeren als afvoerroute voor het overstortende water.

De stuurgroep heeft later besloten om de watergang in het plangebied te vervangen door een ondergrondse leiding. De tekst in deze paragraaf is nog gebaseerd op de oorspronkelijke keuze van de stuurgroep.

De frequentie van de overstortingen en de hoeveelheid zal in de toekomst afnemen, doordat de gemeente bij rioolvervangings verhard oppervlak af gaat koppelen van het gemengde rioolstelsel in Hengevelde. In bijlage 5 is een onderbouwing bij de berekening van het effect van 1 hectare extra afkoppelen op de werking van de bestaande overstort gerapporteerd. In tabel 3.3 is het effect op dezelfde wijze gepresenteerd als voor de andere varianten, zie tabel 3.1.

Tabel 3.3: Vergelijking varianten op vuilemissie

Variant	Vuilemissie overstort de Marke [kg CZV/jaar]	Verbetering ⁽⁴⁾ De Marke [kg CZV/jaar]	Vuilemissie kern Hengevelde [kg CZV/jaar]	Verbetering ⁽¹⁾ Kern Hengevelde [kg CZV/jaar]	Overstort frequentie [maal/jr]
Toek. situ. BRP	298	-	821	-	3,3
1 ha afkoppelen	234	64	671	150	2,5

Het afkoppelen is in feite een alternatief voor variant B, het aanleggen van een randvoorziening, uit paragraaf 3.1, omdat in die variant de overstort ook op dezelfde locatie blijft. Het effect van 1 hectare afkoppelen op de vuilemissie voor de hele kern is vergelijkbaar met het effect bij variant B, maar het effect op de vuilemissie in De Marke is aanzienlijk minder. De voordelen van afkoppelen ten opzichte van variant B zijn:

⁽⁴⁾Verbetering t.o.v. de toekomstige situatie in het BRP 2012.

- Afkoppelen kan kostentechnisch voor een deel meeliften met rioolvervangingsprojecten;
- Het extra effect van afkoppelen is dat op jaarbasis minder schoon hemelwater afgevoerd wordt naar de zuivering;
- Het afgekoppelde hemelwater wordt aan gesloten op dezelfde watergang en zorgt voor doorspoeling van de watergang.

4 ONTWATERING

4.1 Ontwateringseisen

Om problemen met draagkracht, opvriezen en natte kruipruimtes te voorkomen, moet de ontwateringsdiepte voldoende zijn. De gewenste minimale ontwateringsdiepte is het verschil in hoogte tussen het maaiveld en de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG). Afhankelijk van het gebruik moet er een minimale afstand zitten tussen het maaiveldniveau en de GHG. In tabel 4.1 staan de ontwateringseisen die gehanteerd kunnen worden voor de verschillende gebruiksfuncties.

Tabel 4.1: Ontwateringseisen

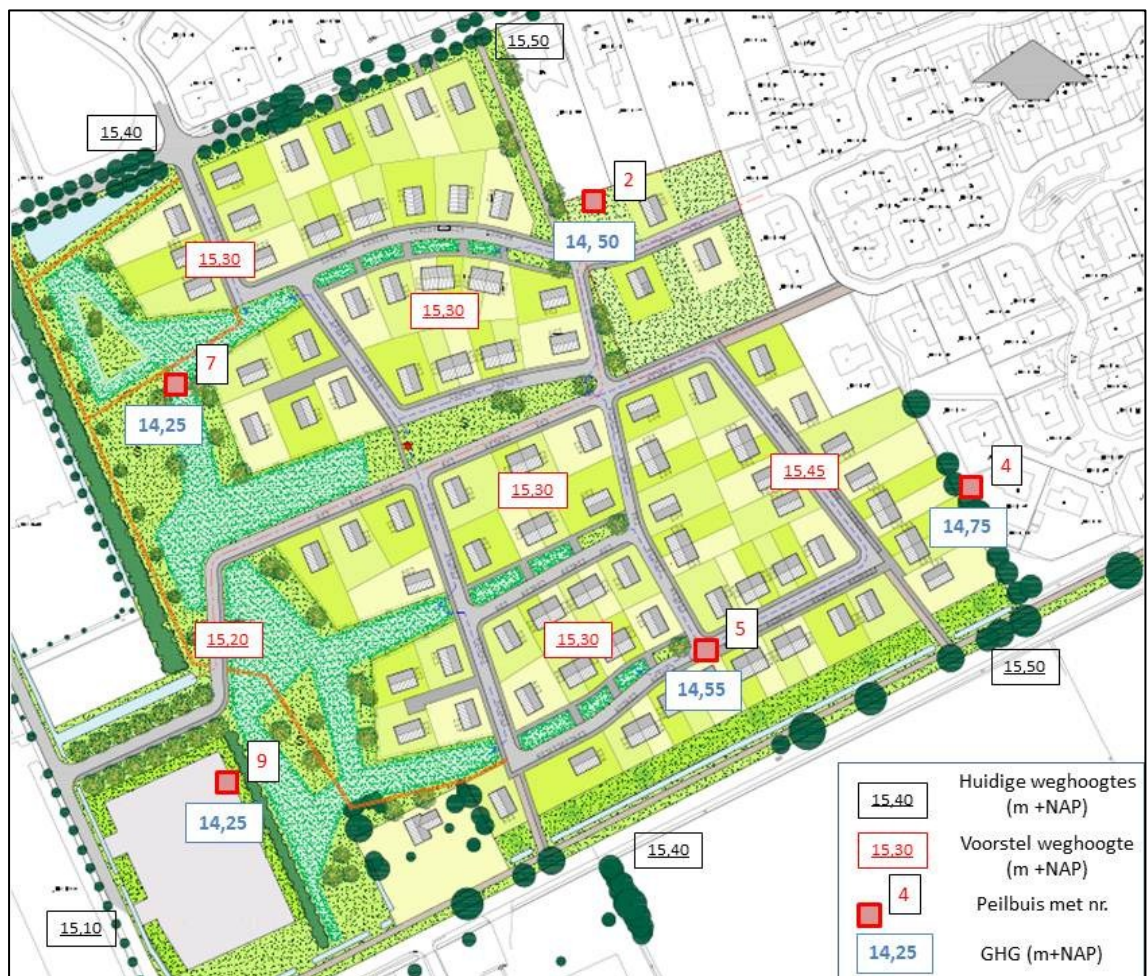
Gebruik	Ontwateringsdiepte
secundaire wegen	Ontwateringsdiepte van 0,7 m, waarbij een zandbed met minimale dikte 0,5 m aanwezig moet zijn. Voor primaire wegen wordt een ontwateringsdiepte van 1,0 m –mv gehanteerd. Het wegpeil ligt minimaal 0,2 m lager dan het vloerpeil.
bebouwing	De ontwateringsdiepte onder en rondom bebouwing hangt af van het type gebouw. Voor woningen of gebouwen met een niet-waterdichte kruipruimte, die goed toegankelijk moet zijn, geldt een eis van 0,8 m minus maaiveldniveau. De ontwatering dient zodanig te zijn dat zich geen grondwater in de kruipruimte bevindt. Als norm wordt vaak gehanteerd dat het grondwater tenminste 0,2 m beneden de vloer van de kruipruimte moet staan. Uitgaande van een 0,6 m hoge kruipruimte en een vloerdikte (woonvloer) van 0,2 m betekent dit een afstand van 1,0 m tussen de GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand) en de bovenzijde van de vloer. Afhankelijk van de uitvoering van de bodem van de kruipruimte zal een laag grof, leemarm zand, minimaal 0,2 m dik, aangebracht moeten worden om capillaire verzadiging tegen te gaan.
groenzones	Voor deze bestemming wordt een ontwateringsdiepte van 0,5 m geadviseerd. Een langdurige te hoge grondwaterstand beïnvloedt de beworteling nadelig. Daarnaast dient het vochtgehalte in de bodem voldoende gewaarborgd te blijven om verdroging te voorkomen.

4.2 Toekomstige hoogteligging

De huidige ontwateringsdiepte (verschil tussen maaiveldhoogte en GHG) is 0,4 – 0,8 meter. De gewenste ontwateringsdiepte voor nieuwbouwlocaties is 0,7 meter voor wegen en 0,8 meter voor woningen. In de huidige situatie is de ontwateringsdiepte dus onvoldoende voor de functie woonwijk. Vanuit het uitgangspunt om waterneutraal te bouwen is het niet gewenst om permanent grondwater af te voeren door middel van drainage. Daarom wordt gekozen voor ophogen in plaats van draineren als maatregel om voldoende ontwatering te realiseren. Drainage wordt alleen toegepast om de pieken in grondwaterstanden af te toppen (zie paragraaf 4.3).

In figuur 4.1 is een voorstel gedaan voor de toekomstige weghoogten. Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gebruikt:

- De hoogte van de wegen ligt minimaal 0,8 meter boven de huidige GHG (omdat de GHG bepaald is op basis van een korte meetperiode is voor de zekerheid 0,8 meter in plaats van de gewenste ontwatering van 0,7 meter aangehouden);
- Daarnaast is rekening gehouden met de bestaande weghoogtes rondom het plangebied, dat de verschillen daarmee niet te groot zijn;
- De weghoogtes rondom de wadi's staan aangegeven op de tekening, tussen de wadi's lopen de weghoogtes op, zodat het hemelwater bovengronds af kan stromen naar de wadi's;
- De vloerpeilen van de woningen komen minimaal 0,2 meter hoger te liggen dan het peil van de wegen.



Figuur 4.1 Voorstel toekomstige hoogtes De Marke III

4.3 Drainage

In het gebied liggen op dit moment een aantal ontwateringsloten. Met het bouwrijp maken en ophogen van het plangebied zullen deze gedempt worden. Een belangrijk aandachtspunt bij het dempen en ophogen is dat voorafgaand de zodelaag en de sliblaag verwijderd worden, zodat deze lagen na ophoging geen storende lagen worden in de ondergrond.

Grondwaterneutraal bouwen is een beleidsuitgangspunt voor nieuwbouwlocaties. In dit geval betekent dit dat er in de toekomstige situatie niet meer grondwater afgevoerd wordt dan in de huidige situatie. In de huidige situatie wordt overtollig grondwater afgevoerd met ontwateringsloten. Als gevolg van de ontwaterende functie van deze sloten ontstaat een grondwaterstand met een GHG.

In de toekomstige situatie is een deel van deze sloten binnen het plangebied niet meer aanwezig. Bij gelijk blijvende infiltratie van hemelwater zal de GHG naar verwachting op een hoger peil komen. Om te voorkomen dat de GHG een te hoog peil bereikt is het wenselijk drainage te leggen. Deze drainage kan gecombineerd worden met de wadi's. De drains nemen de functie van de huidige ontwateringsloten over en voeren alleen in natte situaties grondwater af. De drains worden aan de westzijde van het plangebied aangesloten op watergang 20-3-2-6.

Om het risico op verstopping van de drains als gevolg van oxidatie van ijzer uit het grondwater zo klein mogelijk te houden is het aan te bevelen om de drains zo diep te leggen dat ze permanent onder de grondwaterstand liggen. Daardoor wordt voorkomen dat in de drains lucht en dus zuurstof bij het grondwater komt waardoor het ijzer gaat oxideren. In de drainageputten kan het lozings- en ontwateringsniveau geregeld worden ongeveer gelijk aan de huidige GHG.

5 HEMELWATERAFVOER

5.1 Een duurzaam watersysteem

In het milieubeleidsplan van gemeente Hof van Twente is een visie 2010-2020 voor het thema water opgenomen. De visie gaat uit van een vitaal en robuust watersysteem en waterketen en benadrukt dat zichtbaar water en beleving van water bijdraagt aan een positieve beleving van de kwaliteit van de fysieke leefomgeving. Door het overtollige hemelwater in het plangebied te infiltreren door middel van wadi's wordt het gebruik van materialen (rioolbuizen etc.) zo veel mogelijk beperkt. Ook draagt dit systeem bij tot lagere beheer- en onderhoudskosten binnen de waterketen.

Vanuit deze visie worden in dit hoofdstuk de principekeuzes voor het hemelwaterafvoersysteem voor de Marke III onderbouwd.

5.2 Geschiktheid voor infiltratie van hemelwater

De bodem bestaat uit matig fijn zand. De doorlatendheid is redelijk goed en voldoende om hemelwater te kunnen infiltreren in de bodem.

De grondwaterstand varieert sterk. De GHG is 0,4 – 0,8 m –mv, maar na ophoging dus minimaal 0,7 m beneden straatpeil.

Infiltratievoorzieningen worden bij voorkeur zo ontworpen dat de bodem van de voorziening boven de GHG ligt. Een IT-riool zal een deel van de tijd niet aan dit ontwerpuitgangspunt kunnen voldoen, omdat er minimaal 1,0 meter dekking boven het IT-riool nodig is.

Bovengrondse infiltratie met wadi's is in dit gebied een betere optie. De bodem van de wadi's ligt gedurende het hele jaar boven de GHG. Daardoor worden de mogelijkheden voor infiltratie optimaal benut. Als de wadi's vol staan kunnen ze overstorten naar oppervlaktewater/groene berging.

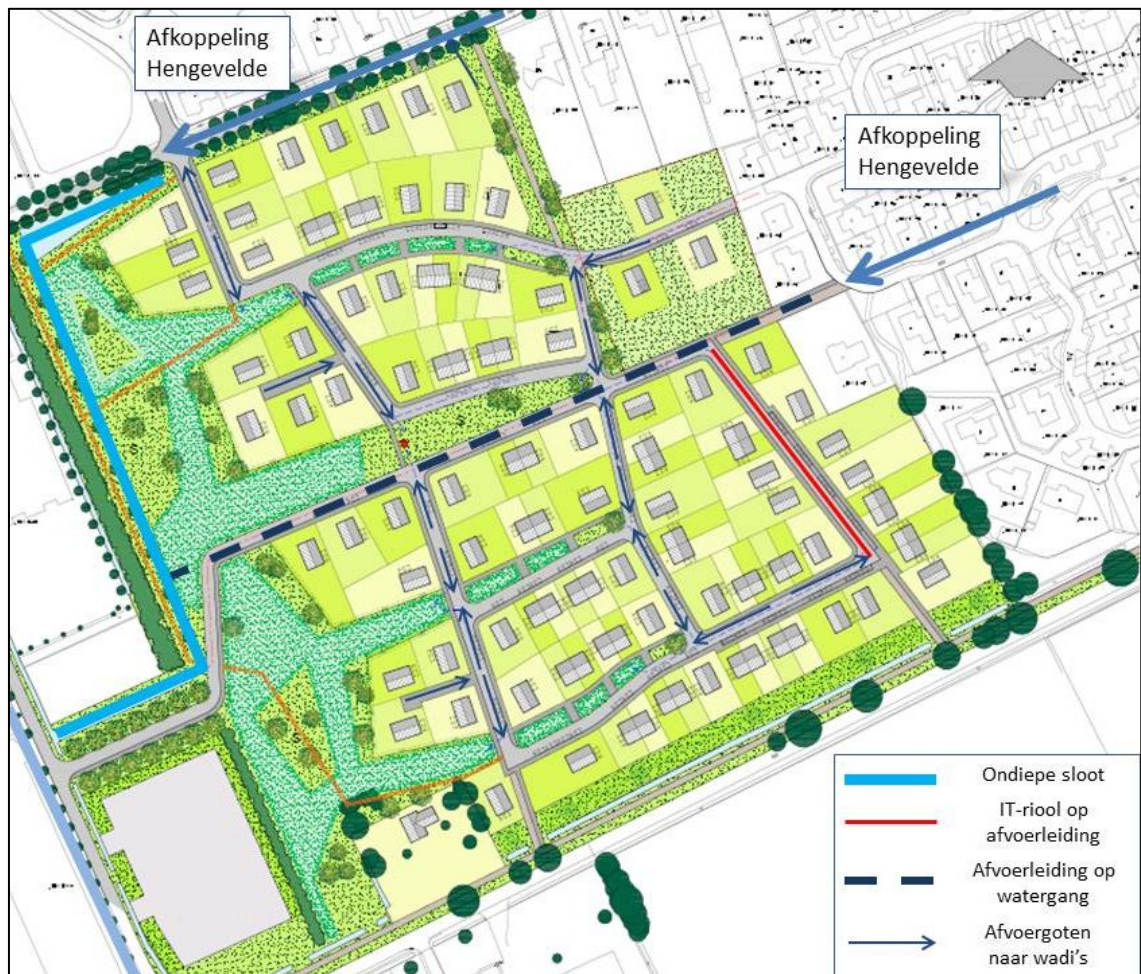
In de stedenbouwkundige schets is ruimte gereserveerd voor wadi's en wordt rekening gehouden met bovengrondse afvoer van hemelwater naar de wadi's. Om de risico's op bodemverontreiniging te beperken dient het overtollige water van percelen zichtbaar (oppervlakkig) naar de weg te worden afgevoerd.

5.3 Hemelwaterstructuur De Marke III

De hemelwaterstructuur van De Marke III is weergegeven in figuur 5.1 en heeft de volgende kenmerken:

- Hemelwater van particulier terrein wordt bovengronds aangeboden aan de straat;
- Hemelwater wordt bovengronds via goten in het wegprofiel afgevoerd naar wadi's;
- De wadi's komen uit in de westelijke groenzone die deels ook fungeert als wadi;
- Aan de westzijde ligt een ondiepe sloot die aansluit op het regionale watersysteem;
- Het uitgangspunt is om 40 mm hemelwater te bergen binnen het plangebied;
- Het overtollige hemelwater van het bedrijventerrein wordt tijdelijk geborgen op het eigen terrein. Ook hiervoor geldt een bergingseis van 40 mm.

Er is één straat die zo ver van een wadi ligt dat dit water niet eenvoudig bovengronds naar een wadi afgevoerd kan worden. Ter plekke van deze straat is gekozen voor een IT-riool, zie bijlage 8 voor de bijbehorende afweging.



Figuur 5.1 hemelwaterstructuur De Marke III

In de uitwerking van deze hemelwaterstructuur dient rekening gehouden te worden met de volgende ontwerpisen:

- Voldoende afschot voor het toepassen van goten (minimaal 1:300);
- Maximale transportafstand van 150 m door de goten;
- De maximale waterdiepte in een wadi is 0,30 m met een waakhoogte van 0,10 m. Het talud is minimaal 1:3;
- Onder de wadi's wordt een drain aangelegd ten behoeve van een vertraagde afvoer van overtollig hemel- en grondwater;
- Bij een neerslaggebeurtenis met een herhalingstijd van $T=100$ jaar +10% voor klimaatsontwikkelingen vindt er geen inundatie van gebouwen plaats.

In het basisrioleringsplan van Hengevelde is een kaart opgenomen met de afvoerstructuur voor hemelwater. De gemeente heeft op termijn bij rioolvervanging plannen om in het bestaande deel van Hengevelde hemelwater af te koppelen en af te voeren naar de rand van Hengevelde. In het afvoerstructuurplan zijn twee toekomstige hoofdafvoeren opgenomen die uit komen in het plangebied van De Marke III. In bijlage 7 is dit afvoerstructuurplan opgenomen. In de waterstructuur van De Marke III moet rekening gehouden worden met deze afvoer van afgekoppeld hemelwater uit Hengevelde. Eén van deze

hoofdafvoeren komt uit ter plekke van de bestaande riooloverstort en kan gecombineerd worden met de afvoer van de riooloverstort.

De tweede hoofdafvoer vanuit Hengevelde ligt in de Diepenheimsestraat. In de Diepenheimsestraat wordt op termijn een gescheiden rioolstelsel aangelegd. Het afvoerend verhard oppervlak zal ongeveer 2 ha groot zijn. Dit afgekoppelde hemelwater wordt aangesloten op het watersysteem van de Marke III. Mogelijk kan in de groenstrook langs de Diepenheimsestraat een wadi aangelegd worden.

5.4 Voldoende waterberging

Als gevolg van een toename aan verharding zal het overtollige hemelwater versneld tot afvoer komen. Om verdroging en wateroverlast te voorkomen dienen compenserende maatregelen genomen te worden. Waterschap Vechtstromen vereist daarom voor nieuwbouwgebieden dat binnen het plangebied 40 mm water geborgen wordt ten opzichte van het verhard oppervlak. Het verhard oppervlak is ingeschat op basis van de stedenbouwkundige schets van 09-01-2014 en is weergegeven in tabel 5.1.

Tabel 5.1 Toekomstig verhard oppervlak

		m ²
Wegen		14.520
Particulier	Oppervlakte uitgeefbaar is 48.770 m ² maal 50% verhard	24.385
Totaal		38.905

De bergingsopgave voor De Marke III is 38.905 m² maal 40 mm is 1.556 m³.

In de stedenbouwkundige schets is ruimte gereserveerd voor wadi's en groene waterberging (zie bijlage 9). Op basis hiervan is bepaald hoeveel waterberging er gerealiseerd kan worden in wadi's en de groene waterberging:

- De wadi's en groene waterberging hebben een oppervlakte van 12.300 m²;
- De wadi's hebben een diepte van 0,4 meter ten opzichte van het wegpeil en een talud van 1:3, de overloop zit 0,1 meter beneden het wegpeil;
- De waterberging bij vulling tot aan de overloop (0,3 meter waterdiepte) is ca. 3.500 m³;
- De waterberging bij vulling tot aan straatpeil (0,4 meter waterdiepte) is ca. 4.600 m³.

Hieruit blijkt dat de waterbergingsopgave van De Marke III ruim ingepast kan worden binnen de ruimte die in de stedenbouwkundige schets gepland is voor groen/wadi's.

De waterbergingsopgave voor de afkoppeling van Hengevelde die ter hoogte van de Diepenheimsestraat aansluit op het watersysteem van De Marke III is 800 m³ (2 hectare x 40 mm). Uit bovenstaande berekening blijkt dat er ruimte is in de wadi's om ook deze waterstroom te bergen.

In de T=100 + 10% neerslagsituatie lopen de wadi's over naar de watergang en wordt het water afgevoerd.

5.5 Gevolgen leggerwatergang

De huidige leggerwatergang met code 20-3-2-6 blijft voor een klein deel intact en wordt voor het grootste deel vervangen door een ondergrondse leiding. Hiervoor moet een watervergunning aan gevraagd worden. Ten behoeve van beheer en onderhoud dient rekening gehouden te worden met een beschermingszone van 5 meter aan minimaal één zijde van de watergang.

Voor de vertraagde afvoer van overtollig water uit de groene waterberging wordt aan de westzijde van het plangebied een ontwateringssloot aangelegd. Gelet op de functie (afwatering) vervangt deze sloot de huidige leggerwatergang.

6 VUILWATERAFVOER

6.1 Varianten afvoer DWA de Marke III

De lozingen van drukriolering op het bestaande vrijverval stelsel van Hengevelde is een bestaand probleem. Een aantal lozingen van drukriolering liggen aan de zuidwestzijde van Hengevelde daar waar met de uitbreiding van de Marke III ook nog het DWA van De Marke III op het stelsel geloosd gaat worden.

Om het stelsel van Hengevelde te ontzien is in het BRP een mogelijke oplossing opgenomen die bestaat uit een nieuwe persleiding vanaf De Marke III langs de zuidzijde van Hengevelde naar de persleiding van het waterschap die de DWA-stroom van De Marke III en een aantal bestaande drukrioleringen af voert.

Voor het afvoeren van de DWA van De Marke III zijn drie varianten met elkaar vergeleken op uitvoerbaarheid en kosten:

- Afvoer naar bestaand gemaal De Witte;
- Afvoer naar een nieuw gemaal de Marke III die loost op het stelsel van Hengevelde;
- Aanleg nieuwe persleiding naar persleiding waterschap, DWA De Marke III en bestaande drukriolering loost hierop.

In bijlage 6 is deze variantenstudie gerapporteerd. De gemeente heeft er voor gekozen om geen nieuwe persleiding aan te leggen vanaf De Marke III langs de zuidzijde van Hengevelde naar de persleiding van het waterschap.

De DWA van De Marke III kan bij nader inzien onder vrijverval aangesloten worden op het gemengde rioolstelsel van De Marke II. Bij het ontwerp van het rioolstelsel van De Marke II is hiermee destijds al rekening gehouden. Deze variant ontbreekt in de variantenstudie in bijlage 6, maar is bij nader inzien een logische keuze. In paragraaf 6.3 wordt nader ingegaan op deze oplossingsrichting.

6.2 DWA afvoer op rioolstelsel De Marke II

In De Marke III wordt een vrijverval stelsel aangelegd voor de afvoer van vuilwater. Dit stelsel wordt ter hoogte van De Bomhof aangesloten op het gemengde rioolstelsel in De Marke II. Voor het ontwerp van dit rioolstelsel gelden de volgende uitgangspunten:

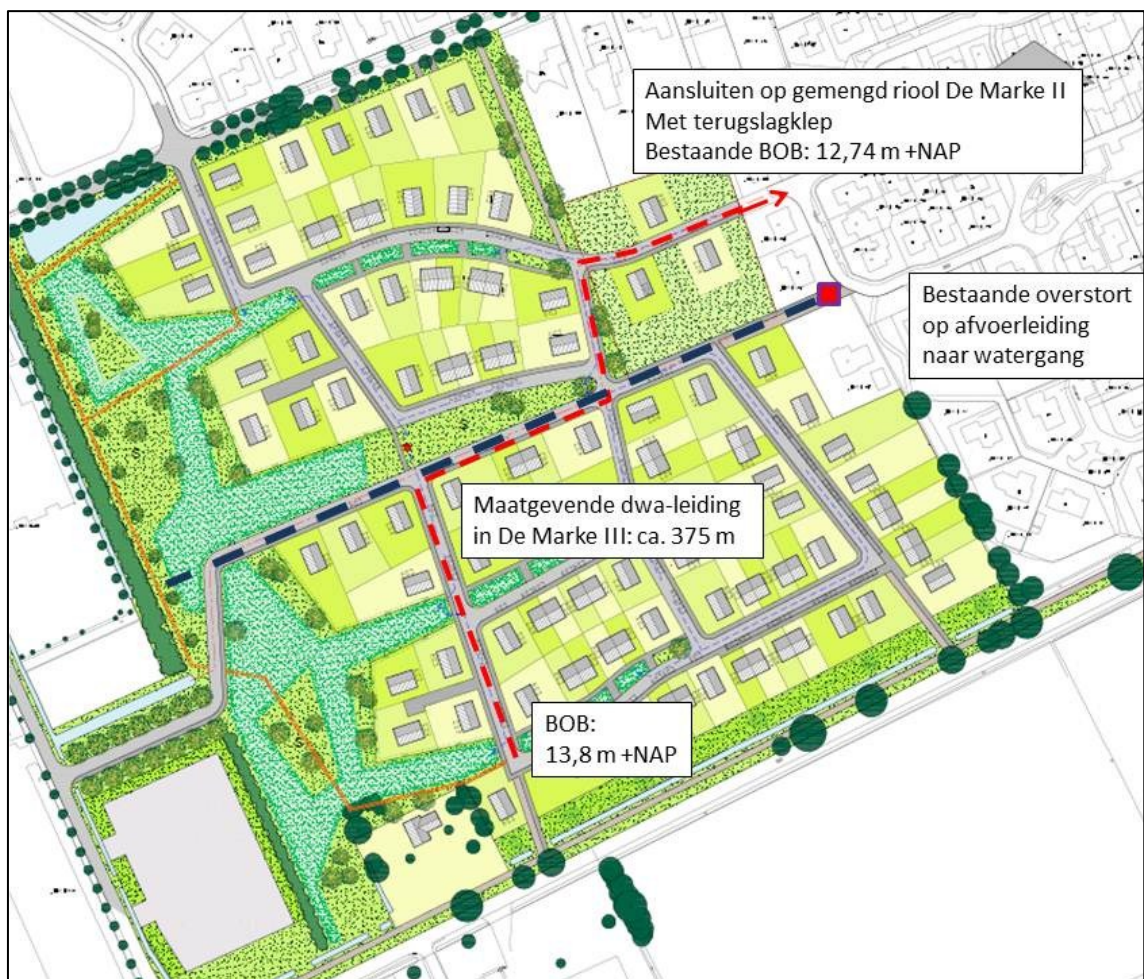
- Afvalwater moet gescheiden van hemelwater ingezameld worden;
- DWA- leidingen hebben een gronddekking van minimaal 1,0 meter;
- Bodemverhang beginriolen (1 tot 150 m) minimaal 1:250;
- Bodemverhang overige riolen (150 tot 450 m) minimaal 1:500;
- Bodemverhang overige riolen (langer dan 450 m) minimaal 1:1000.

De bob van het bestaande stelsel in De Bomhof is 12,74 m +NAP. De langste lengte van het nieuwe rioolstelsel van De Marke III is ongeveer 375 meter. Het verhang over deze lengte is met de uitgangspunten van paragraaf 6.1 1,05 meter. De bob zal dus in het meest zuidwestelijke deel van De Marke III circa 13,79 m +NAP zijn. Bij een toekomstige maaiveldhoogte van 15,30 m +NAP en een diameter van 300 mm (wanddikte van 0,1 m) is de dekking 1,1 meter en dus voldoende. In figuur 6.1 is de structuur van de vuilwaterafvoer weergegeven.

Om te voorkomen dat er tijdens hevige regenval gemengd rioolwater uit het stelsel van De Marke II in het vuilwaterstelsel van De Marke III wordt gestuwd zal er op de overgang tussen De Marke II en III een

terugslagklep geplaatst worden. Als gevolg daarvan kan het vuilwater stelsel van De Marke III in neerslagsituaties tijdelijk niet lozen en daarom dient de berging in het vuilwater stelsel van De Marke III dusdanig te zijn dat het afvalwater van 24 uur gebufferd kan worden. In de verdere uitwerking van het vuilwater stelsel dient dus rekening gehouden te worden met:

- Plaatsen terugslagklep op overgang De Marke III naar De Marke II;
- Minimale berging in vuilwater stelsel De Marke III voor opvang vuilwater van 24 uur.



Figuur 6.1 Structuur afvoer vuilwater

De minimale berging in het stelsel op basis onderstaande uitgangspunten is $38,5 \text{ m}^3$:

- Aantal woningen: 107;
- Aantal inwoners uitgaande van 3 per woning: 321;
- Afvalwateraanbod per dag op basis van 12 l/uur gedurende 10 uur: $38,5 \text{ m}^3$.

7 SAMENVATTING / WATERPARAGRAAF

7.1 Samenvatting

De gemeente Hof van Twente wil ten zuidwesten van de kern Hengevelde woningbouwlocatie 'De Marke III' realiseren. Dit gebied is circa 10 ha groot en er komen gefaseerd ruim 100 woningen. Het terrein is momenteel in gebruik als landbouwgrond.

In opdracht van de gemeente Hof van Twente en in nauw overleg met Waterschap Vechtstromen is, ter onderbouwing van de principekeuzes ten aanzien van de waterhuishoudkundige inrichting van de Marke III, dit waterstructuurplan opgesteld.

De huidige geohydrologische situatie van plangebied De Marke III kan als volgt samengevat worden:

- de maaiveldhoogte varieert van ca. 15,40 m +NAP in het noordoosten tot ca. 14,60 m +NAP in het zuidwesten;
- Midden in het plangebied ligt een leggerwatergang. Hierop zit aan de oostzijde een riooloverstort. De bodemhoogte van de watergang is 13,63 m NAP en het streefpeil is 13,70 m +NAP;
- Bij piekafvoeren vindt geen inundatie van het plangebied plaats;
- De riooloverstorting van De Marke II veroorzaakt geen kwantitatieve problemen in de watergangen;
- De bodem bestaat uit matig fijn zand;
- De doorlatendheid van de bodem is 0,6 tot 6 m/dag;
- De grondwaterstand stond in september 2012 tussen 1,15 tot 2,00 m-mv en 12,9 tot 13,5 m +NAP;
- De GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand) loopt vanaf de grens met De Marke II af richting de Janninksweg van 14,6 m +NAP naar 14,2 m +NAP;
- Het ijzergehalte is een aandachtspunt bij het ontwerp van drainage- en infiltratievoorzieningen.

Centraal door plangebied De Marke III ligt een bestaande watergang waarop een riooloverstort van het gemengde stelsel van Hengevelde uit komt. Er zijn varianten onderzocht om de vuilemissie van deze riooloverstort te verminderen of om de riooloverstort te verplaatsen. De watergang zal ter plekke van de nieuwe bebouwing worden vervangen door een ondergrondse leiding die aan de westzijde van het plangebied uitkomt in een watergang.

De grondwaterstanden in De Marke III staan in natte perioden te hoog voor de functie wonen. Daarom wordt een gedeelte van het plangebied opgehoogd als maatregel om voldoende ontwateringsdiepte te realiseren. De uitkomende grond voor de aanleg van de groene berging wordt gebruikt voor het ophogen van het plangebied. Hierdoor wordt een gesloten grondbalans verkregen wat te goede komt aan een duurzame realisatie.

Daarnaast wordt ter plekke van de wadi's drainage aangelegd. Deze drainage wordt alleen toegepast om te voorkomen dat de grondwaterstand boven het niveau van de huidige GHG stijgt.

Gemeente Hof van Twente streeft naar een vitaal en robuust watersysteem en waterketen, waarbij zichtbaar water bijdraagt aan een positieve beleving van de kwaliteit van de fysieke leefomgeving. Dit is vertaald naar de volgende uitgangspunten voor de hemelwaterstructuur in De Marke III:

- Hemelwater van particulier terrein wordt bovengronds aangeboden aan de straat;
- Hemelwater wordt bovengronds via goten in het wegprofiel afgevoerd naar wadi's;
- De wadi's komen uit in de westelijke groenzone die deels ook fungeert als groene berging;
- Aan de westzijde ligt een ondiepe watergang die aansluit op het regionale watersysteem;
- Het uitgangspunt is om 40 mm hemelwater te bergen binnen het plangebied.

- In de toekomst zal afgekoppeld hemelwater vanuit Hengevelde op 2 locaties afvoeren op groene waterberging De Marke III.

De ruimte voor wadi's in de stedenbouwkundige schets van 09-01-2014 is ruim voldoende om 40 mm hemelwater te kunnen bergen. In extreme neerslagsituaties lopen de wadi's over naar de groene waterberging waardoor wateroverlast voorkomen wordt. Het overtollige hemelwater van het bedrijventerrein wordt op het 'eigen' terrein tijdelijk geborgen in een voorziening van 40 mm waterberging. De watergang aan de westzijde van het plangebied voert het overtollige hemel- en grondwater vertraagd af naar het landelijke watersysteem.

De DWA (droog weer afvoer) van De Marke III kan onder vrijerval aangesloten worden op het gemengde rioolstelsel van De Marke II. Op de overgang tussen De Marke II en III dient een terugslagklep geplaatst worden en het afvalwater dient 24 uur gebufferd te kunnen worden in het stelsel van De Marke III.

7.2 Effecten op het watersysteem

Hierna is voor ontwikkeling De Marke III per thema het effect op het watersysteem (waterketen en grond- en oppervlaktewatersysteem) weergegeven.

Veiligheid

Dit aspect heeft betrekking op waterkeringen en overstromingsrisico's. Deze aspecten zijn niet van toepassing op het plangebied.

Wateroverlast

Volgens het waterbeheerplan van het waterschap Vechtstromen wordt het plangebied niet gebruikt voor regionale waterberging. Dit betekent dat bij ontwikkeling geen compensatie van de waterberging nodig is. In het plangebied ligt een waterloop van het waterschap. Bij hevige neerslag loost het rioolstelsel van de kern Hengevelde op de kop van deze waterloop. Volgens het waterschap is er geen sprake van een stedelijke wateropgave. De versnelde afvoer van hemelwater als gevolg van de aanleg van verhard oppervlak in het plangebied wordt gecompenseerd door waterbergende voorzieningen aan te leggen binnen het plangebied.

Watervoorziening

Dit aspect heeft betrekking op het bergen van overtollig water (met name in de winter) met als doel om verdroging/vocht te korten in de zomer te voorkomen. In het plangebied worden wadi's aangelegd. Het hemelwater wordt opgevangen in deze wadi's en kan daar infiltreren in de bodem en komt daarmee weer ten goede aan het grondwater.

Volksgezondheid

In het plangebied ligt een watergang van het waterschap waarop de keur van toepassing is. Op deze watergang wordt een paar keer per jaar (licht) verontreinigd rioolwater geloosd. Deze bestaande watergang wordt ter hoogte van de geplande nieuwbouw vervangen door een ondergrondse leiding die zal fungeren als afvoerroute voor het overstortend rioolwater. De frequentie van de overstortingen en de hoeveelheid zal afnemen, doordat de gemeente in de toekomst bij rioolvervanging verhard oppervlak af gaat koppelen van het gemengde rioolstelsel in Hengevelde. Dit afgekoppelde water wordt op dezelfde ondergrondse leiding aangesloten en zorgt daarmee voor doorspoeling.

Grondwateroverlast

Omdat de huidige grondwaterstanden te hoog zijn voor de functie wonen wordt het plangebied opgehoogd als maatregel om voldoende ontwatering te realiseren. Daarnaast wordt ter plekke van de wadi's drainage aangelegd. Deze drainage wordt alleen toegepast om te voorkomen dat de grondwaterstand boven het niveau van de huidige GHG stijgt.

Oppervlaktewaterkwaliteit

Het afvalwater van de Marke III wordt geheel gescheiden van het hemelwater afgevoerd en aangesloten op het rioolstelsel van de Marke II. Het hemelwater wordt via goten afgevoerd naar wadi's. Deze wadi's hebben een bergende en zuiverende functie. De eventuele vervuiling die in het hemelwater aanwezig is, blijft achter in de zodelaag van de wadi en komt dus niet in het oppervlaktewater terecht.

Verdroging/natte natuur

Het uitgangspunt van het waterstructuurplan voor De Marke III is dat er grondwaterneutraal gebouwd wordt. Door het plan op te hogen, is het niet nodig de huidige grondwaterstanden structureel te verlagen. Door het toepassen van wadi's wordt het hemelwater dat in het plangebied valt vast gehouden binnen het gebied en komt dit water ten goede aan het grondwater net als in de huidige situatie.

Riolering en zuivering

Ter hoogte van het plangebied lozen drukrioleringsgebieden op het gemengd rioolstelsel van Hengevelde. Dit veroorzaakt stank- en aantastingsproblemen. Deze problemen zouden opgelost kunnen worden door een nieuwe persleiding aan te leggen vanaf De Marke III langs de zuidzijde van Hengevelde naar de persleiding van het waterschap. De gemeente heeft hier niet voor gekozen, omdat de kosten (ca. € 400.000) van de aanleg en exploitatie van de nieuwe persleiding hoog zijn. Om de genoemde problemen op te lossen worden doelmatiger maatregelen getroffen.

Het afvalwater van de Marke III wordt geheel gescheiden van het hemelwater afgevoerd en onder vrij verval aangesloten op het rioolstelsel van de Marke II.

8 COLOFON

Opdrachtgever	: Gemeente Hof van Twente
Project	: Waterstructuurplan
Dossier	: BB3087-100-100
Omvang rapport	: 26 pagina's
Auteur	: Evert de Lange
Bijdrage	: Michiel Krutwagen, Francine van den Bergh, Ronald Visser
Interne controle	: Marco de Kraker
Projectleider	: Evert de Lange
Projectmanager	: Marco de Kraker
Datum	: 4 februari 2014
Naam/Paraaf	:

HaskoningDHV Nederland B.V.

Water Technology

Verlengde Kazernestraat 7

7417 ZA Deventer

Postbus 927

7400 AX Deventer

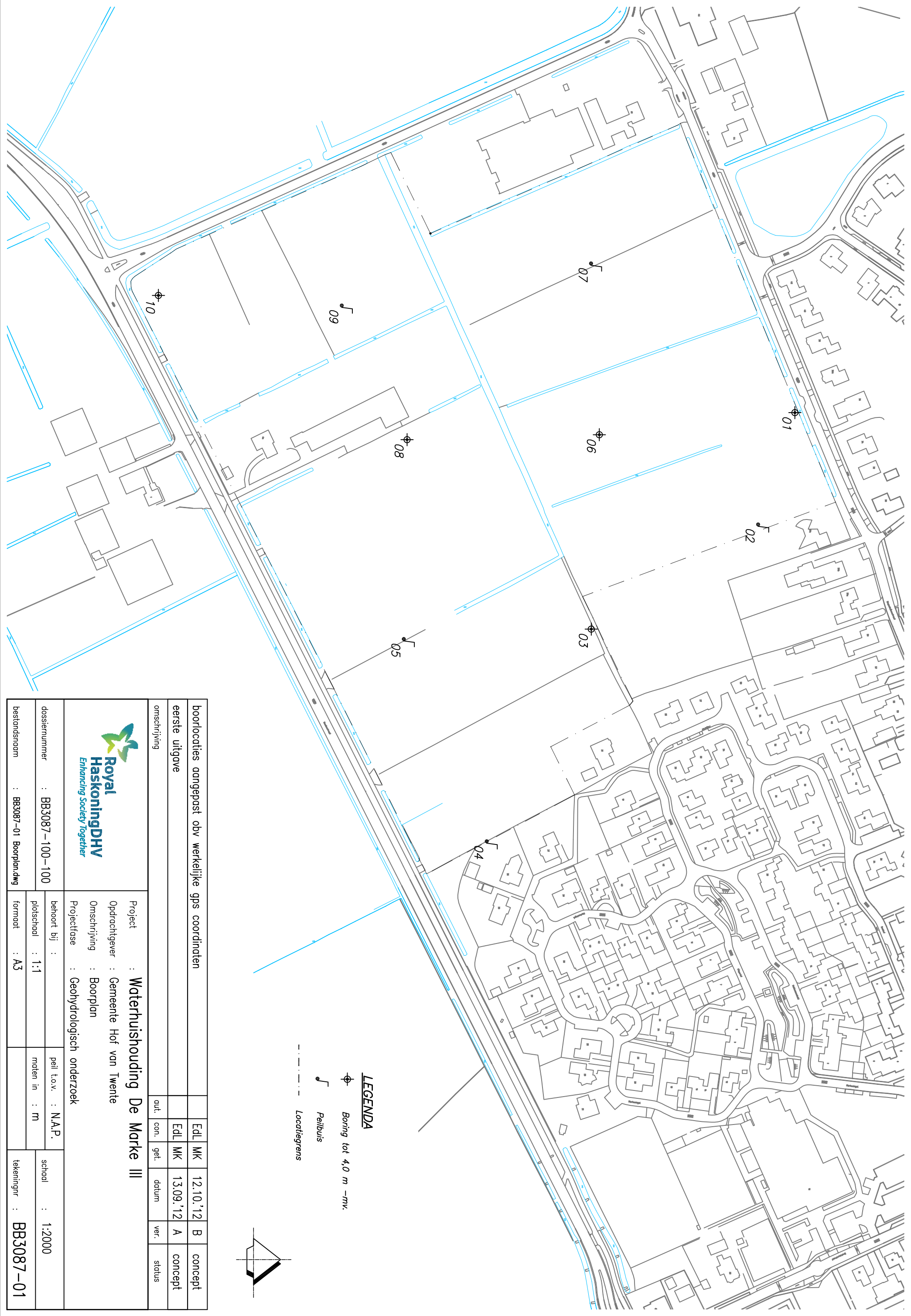
T (088) 348 63 00

F (088) 348 63 01

E info@rhdhv.com

W www.royalhaskoningdhv.com

BIJLAGE 1 Locaties boringen



LEGENDA

Φ Boring tot 4,0 m –mv.

J Peilbuis

- - - - - Locatiegrens

boorlocaties aangepast obv werkelijke gps coördinaten		EdL	MK	12.10.'12	B	concept
eerste uitgave		EdL	MK	13.09.'12	A	concept
omschrijving		aut.	con.	get.	datum	ver.

Project : Waterhuishouding De Marke III

Opdrachtgever : Gemeente Hof van Twente

Omschrijving : Boorplan

Projectfase : Geohydrologisch onderzoek

dossiernummer	: BB3087-100-100	behoort bij	: N.A.P.	peil t.o.v.	: N.A.P.	school	: 1:2000
bestandsnaam	: BB3087-01 Boorplan.dwg	plotschaal	: 1:1	maten in	: m	tekeningnr	: BB3087-01
		formaat	: A3				



BIJLAGE 2 Boorprofielen

Rapportage Boorprofielen



Opdrachtgever: RDDHV bv

Uw projectcode: BB3087-100-100

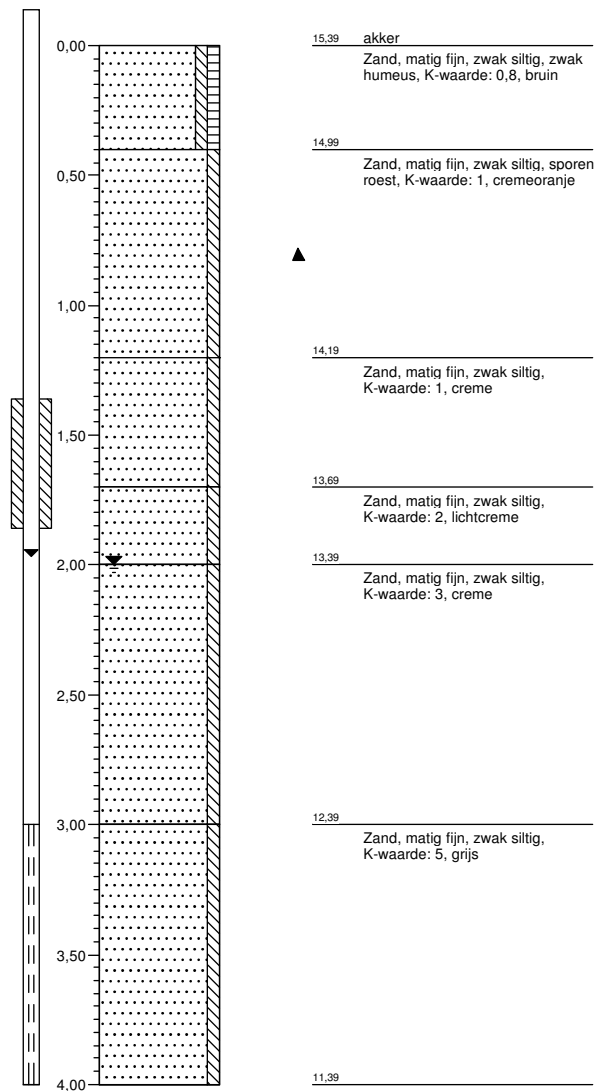
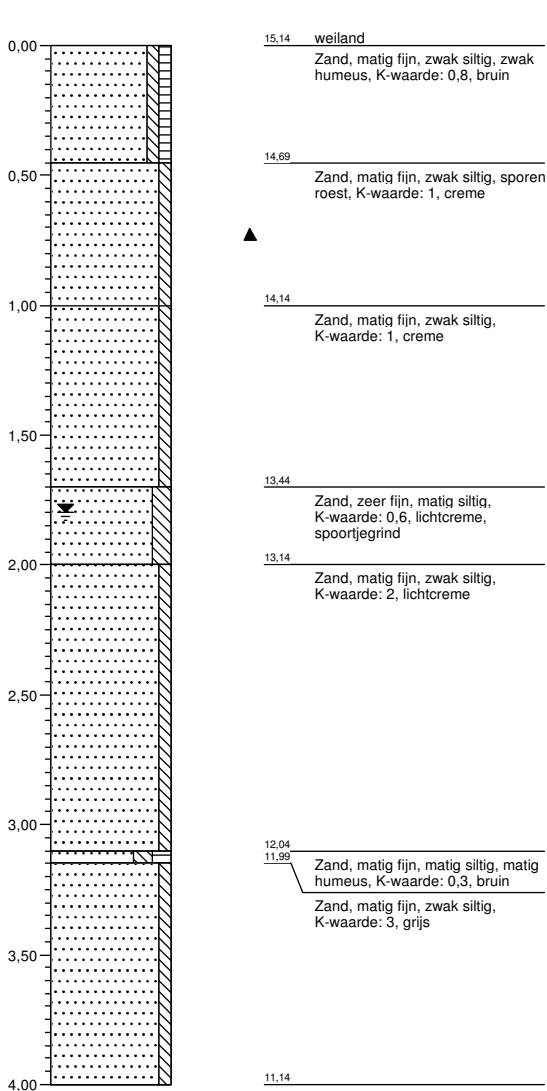
Uw projectnaam: NEEDSESTR.E.O.

Meetpunt: 01

Datum: 19-9-2012
X: 240053,4
Y: 468420,6
GHG (cm-mv): 25
GLG (cm-mv): 290
Mv-hoogte (m+NAP): 15,142
GWS: 180
Opmerking:

Meetpunt: 02

Datum: 19-9-2012
X: 240121,2
Y: 468398,3
GHG (cm-mv): 30
GLG (cm-mv): 280
Mv-hoogte (m+NAP): 15,394
GWS: 200
Opmerking:



Rapportage Boorprofielen



Opdrachtgever: RDDHV bv

Uw projectcode: BB3087-100-100

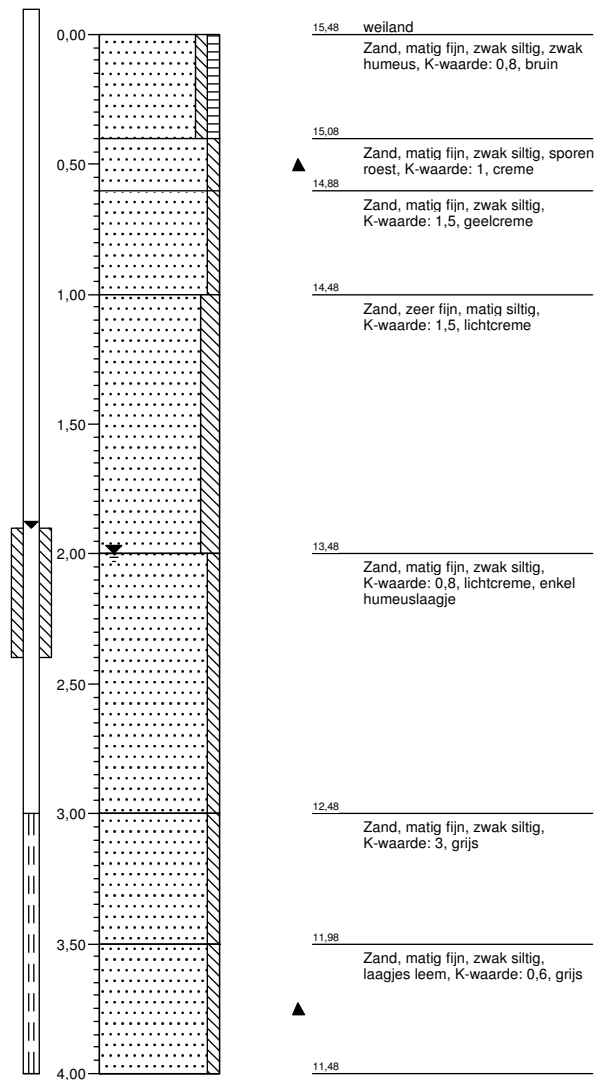
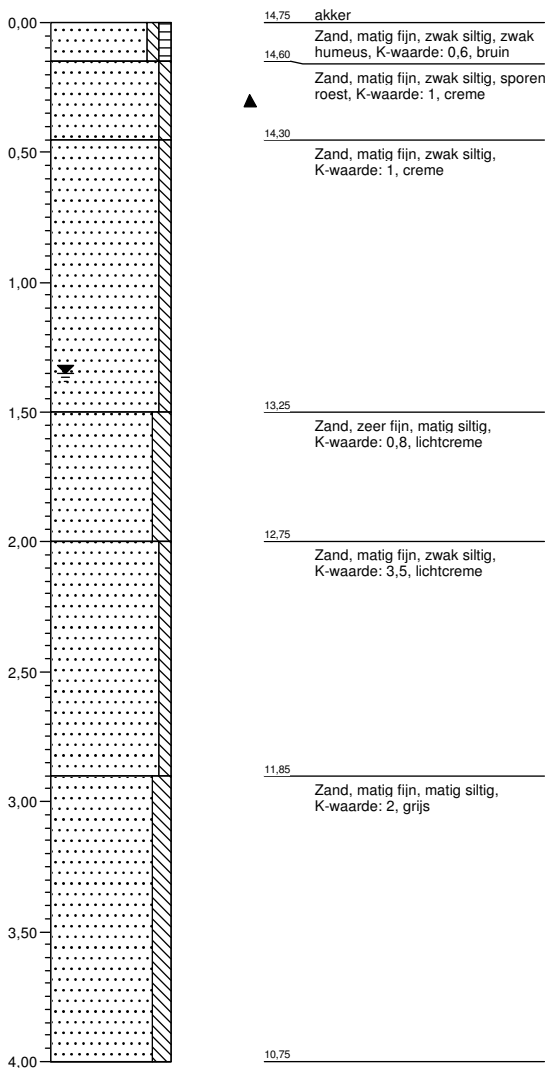
Uw projectnaam: NEEDSESTR.E.O.

Meetpunt: 03

Datum: 19-9-2012
X: 240184,7
Y: 468297,1
GHG (cm-mv): 20
GLG (cm-mv): 240
Mv-hoogte (m+NAP): 14,746
GWS: 135
Opmerking:

Meetpunt: 04

Datum: 19-9-2012
X: 240313,4
Y: 468233,7
GHG (cm-mv): 25
GLG (cm-mv): 280
Mv-hoogte (m+NAP): 15,479
GWS: 200
Opmerking:



Rapportage Boorprofielen



Opdrachtgever: RDDHV bv

Uw projectcode: BB3087-100-100

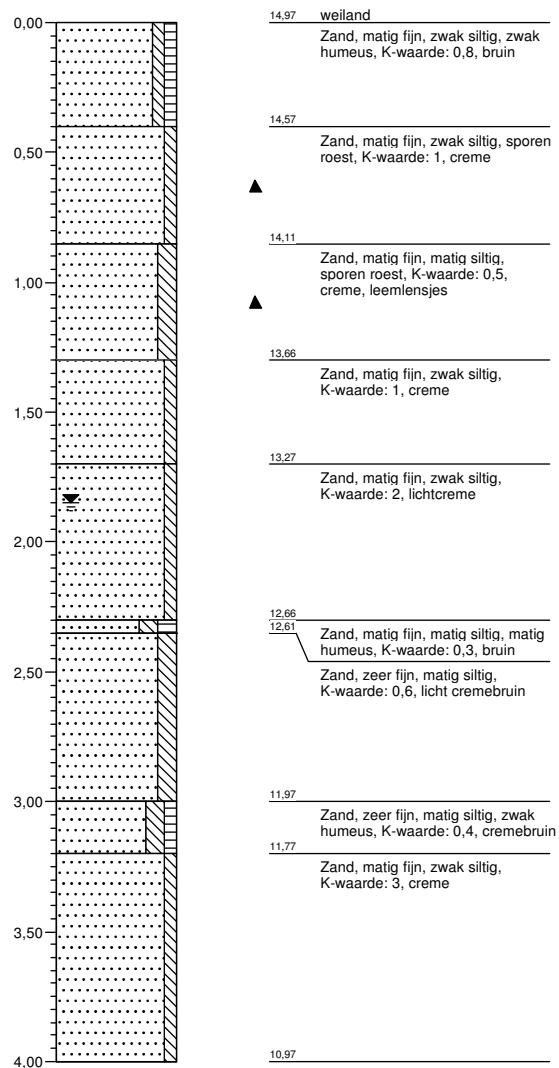
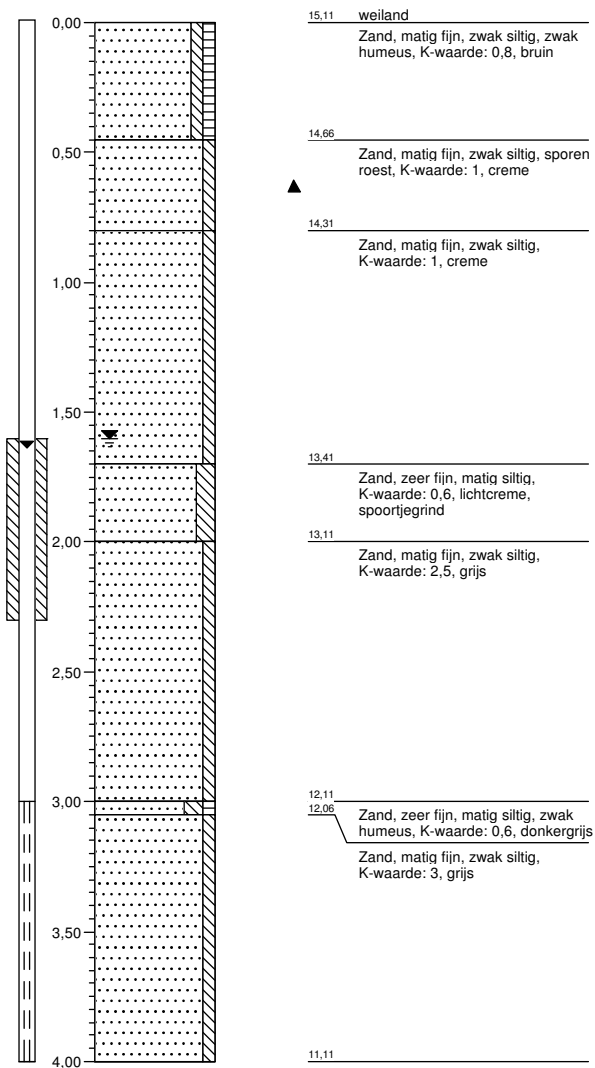
Uw projectnaam: NEEDSESTR.E.O.

Meetpunt: 05

Datum: 19-9-2012
X: 240190,7
Y: 468183,5
GHG (cm-mv): 30
GLG (cm-mv): 260
Mv-hoogte (m+NAP): 15,111
GWS: 160
Opmerking:

Meetpunt: 06

Datum: 19-9-2012
X: 240066,8
Y: 468302
GHG (cm-mv): 25
GLG (cm-mv):
Mv-hoogte (m+NAP): 14,965
GWS: 185
Opmerking: GLG niet zichtbaar



Rapportage Boorprofielen



Opdrachtgever: RDDHV bv

Uw projectcode: BB3087-100-100

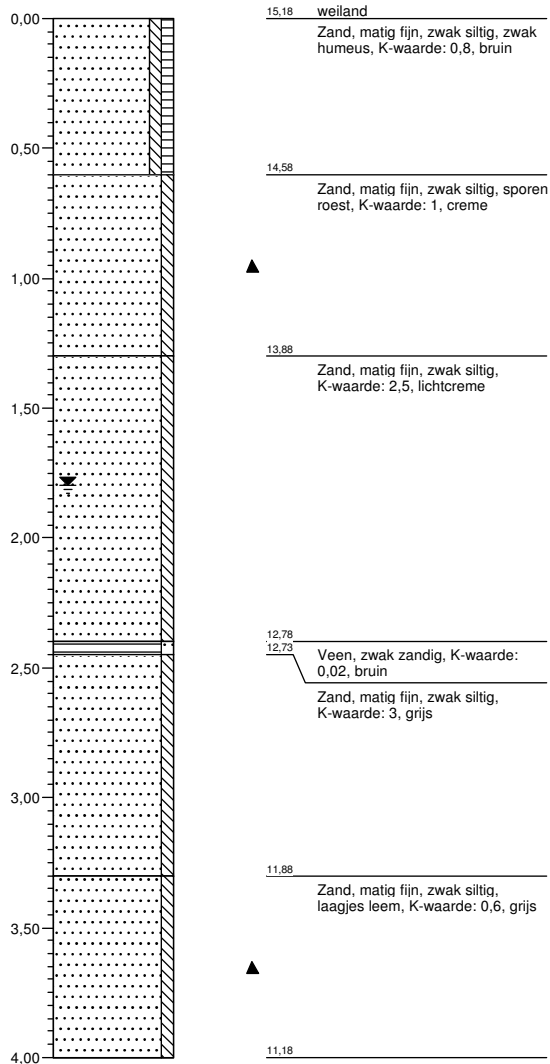
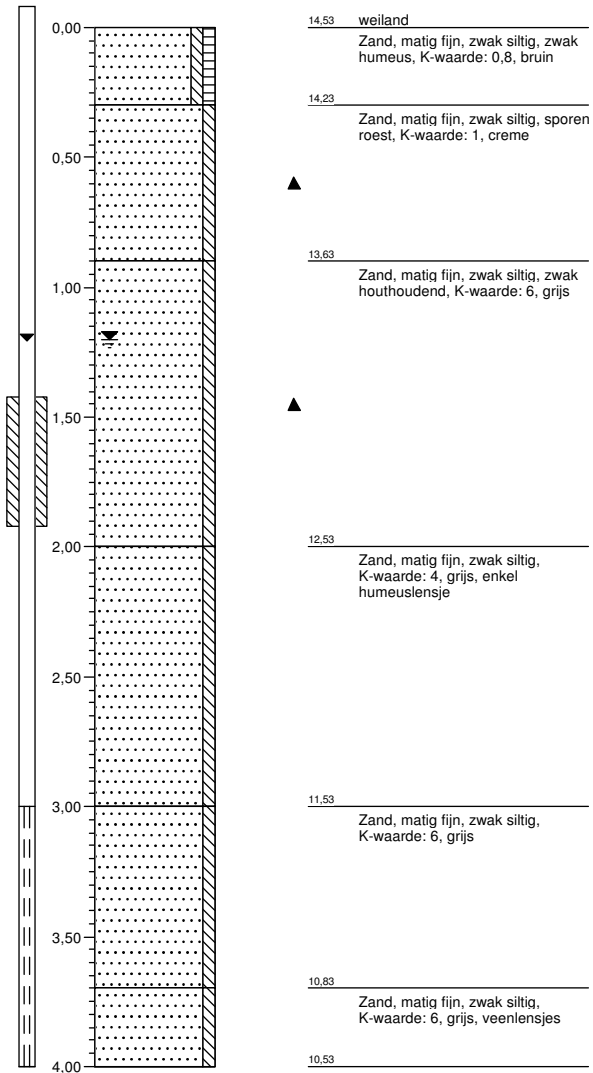
Uw projectnaam: NEEDSESTR.E.O.

Meetpunt: 07

Datum: 19-9-2012
 X: 239962,9
 Y: 468296,9
 GHG (cm-mv): 20
 GLG (cm-mv): 220
 Mv-hoogte (m+NAP): 14,531
 GWS: 120
 Opmerking:

Meetpunt: 08

Datum: 19-9-2012
 X: 240069,8
 Y: 468185,4
 GHG (cm-mv): 35
 GLG (cm-mv):
 Mv-hoogte (m+NAP): 15,181
 GWS: 180
 Opmerking: GLG niet zichtbaar



Rapportage Boorprofielen



Opdrachtgever: RDDHV bv

Uw projectcode: BB3087-100-100

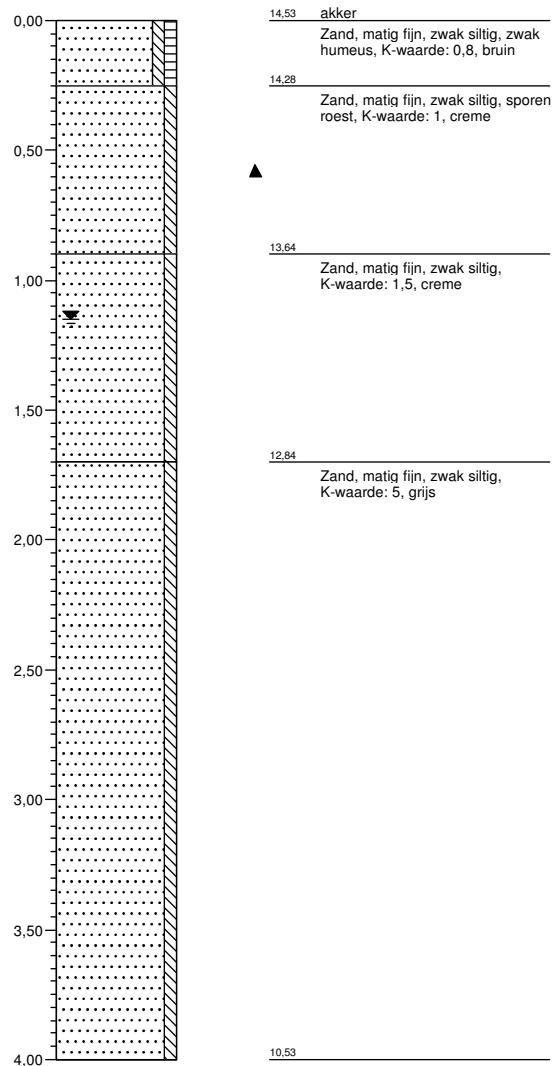
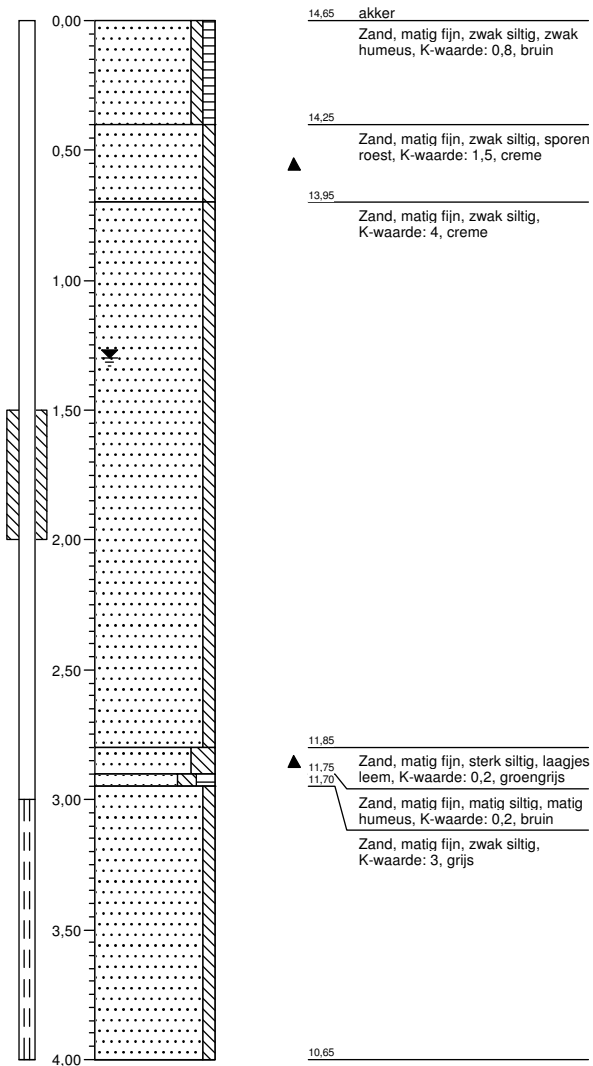
Uw projectnaam: NEEDSESTR.E.O.

Meetpunt: 09

Datum: 19-9-2012
X: 239988,4
Y: 468145,8
GHG (cm-mv): 20
GLG (cm-mv):
Mv-hoogte (m+NAP): 14,654
GWS: 130
Opmerking: GLG niet zichtbaar

Meetpunt: 10

Datum: 19-9-2012
X: 239982,3
Y: 468034,6
GHG (cm-mv): 20
GLG (cm-mv): 210
Mv-hoogte (m+NAP): 14,535
GWS: 115
Opmerking:



BIJLAGE 3 Analyse ijzergehalte grondwater



DHV B.V.
T.a.v. J. Venhuis
Postbus 927
7400 AX DEVENTER

Analysecertificaat

Datum: 04-10-2012

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer	2012164297
Uw projectnummer	BB3087-100-100
Uw projectnaam	Hengevelde
Uw ordernummer	
Monster(s) ontvangen	25-09-2012

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Aanvullende informatie behorend bij dit analysecertificaat kunt U vinden in het overzicht "Specificaties Analysemethoden". Extra exemplaren zijn verkrijgbaar bij de afdeling Verkoop en Advies.

De grondmonsters worden tot 6 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 week voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:

Datum:

Naam:

Handtekening:

Wij vertrouwen erop uw opdracht hiermee naar verwachting te hebben uitgevoerd, mocht U naar aanleiding van dit analysecertificaat nog vragen hebben verzoeken wij U contact op te nemen met de afdeling Verkoop en Advies.

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.



Ing. A. Veldhuizen
Technical Manager

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

Uw projectnummer	BB3087-100-100	Certificaatnummer	2012164297/1
Uw projectnaam	Hengevelde	Startdatum	25-09-2012
Uw ordernummer		Rapportagedatum	04-10-2012/15:31
Datum monstername	19-09-2012	Bijlage	A, C
Monsternemer	S. de Jonge	Pagina	1/1
Monstermatrix	Water; Afvalwater		

Analyse	Eenheid	1	2	3
Metalen				
Q IJzer (Fe) na ontsluiting	mg/L	2.2	8.1	23

Nr. Monsteromschrijving

- 1 02-1-1
- 2 05-1-1
- 3 07-1-1

Analytico-nr.
7136085
7136086
7136087

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende verrichting
S: AS 3000 erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

**Akkoord
Pr.coörd.**

SK

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).





Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2012164297

Pagina 1/1

Analytico-nr.	Boornr	Omschrijving	Van	Tot	Barcode	Monsteromschrijving
7136085	02	1	300	400	0820257093	02-1-1
7136086	05	1	300	400	0820257108	05-1-1
7136087	07	1	300	400	0820257094	07-1-1



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL
 Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info-env@eurofins.nl
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

**Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2012164297**

Pagina 1/1

Analyse	Methode	Techniek	Referentiemethode
ICP-MS IJzer na ontsl.	W0425	ICP-MS	Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 en cf. CMA/2/I/B.1

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie juli 2009.

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

BIJLAGE 4 Variantenstudie bestaande overstort



Notitie

HASKONING NEDERLAND B.V.

WATER

Aan : RoyalHaskoningDHV, Evert de Lange
Van : Francine van den Bergh, Ronald Visser, Michiel Krutwagen
Datum : 11 oktober 2012
Kopie : --
Onze referentie : LW-DE20120129-MSW/N00X/FvdB/Nijm

Betreft : De Marke III te Hengevelde – stap 2b

Deze notitie beschrijft het onderdeel 'Variantenstudie naar aanpak van bestaanderiolooverstort Hengevelde in plangebied De Marke III' van het project 'Optimale waterstructuur uitbreiding De Marke III te Hengevelde.

Aanleiding

Centraal door plangebied De Marke III ligt een bestaande watergang. Deze watergang voert water af in westelijke richting en aan de oostzijde van deze watergang komt een riolooverstort van het gemengde stelsel van Hengevelde uit. Het is onwenselijk dat deze riolooverstort uitkomt in het watersysteem van nieuwbouwwijk De Marke III. De vraag is wat de beste oplossing is voor deze overstort. In overleg met de gemeente en waterschap Regge en Dinkel zijn drie varianten bedacht, namelijk:

- Ter plekke van de bestaande sloot een overstortleiding aanleggen waarmee de riolooverstort verplaatst wordt naar de westzijde van de nieuwe woonwijk;
- Ter plekke van de riolooverstort een randvoorziening bouwen, de riolooverstort wordt niet verplaatst, maar de frequentie en vuiluitwerp wordt minder.
- Het overstortende rioolwater omleiden langs de zuidzijde van het plangebied via een nieuw te graven of her te profileren sloot langs de Needsestraat.

Hieronder worden de effecten van de drie mogelijkheden behandeld en kan op basis hiervan en daaraan gekoppelde kostenkanten een afweging worden gemaakt.

Uitgangspunten

De gehanteerde uitgangspunten voor het vergelijken van de varianten zijn:

- Projectvoorstel 'Optimale waterstructuur uitbreiding De Marke III te Hengevelde', bijlage 1 behorende bij offerte d.d. 2 september 2012;
- Tekening Hengevelde Schets De Marke 3, onderdeel oppervlakteberekening d.d. 4 oktober 2012 van de gemeente Hof van Twente;
- BRP gemeente Hof van Twente d.d. 11 mei 2012, toekomstige situatie Hengevelde.
- Vuilemissie overstort is 250 mg/liter, vuilemissie overstort met voorziening is 137,5 mg/liter.

Uitwerking varianten

A Riolooverstort verplaatsen naar de westzijde van de nieuwe woonwijk

Voor deze variant zijn twee mogelijkheden:

- Het verplaatsen van de overstort naar de westzijde van de woonwijk, waarmee het aan te leggen riool onderdeel wordt van het gemengde rioolstelsel (verder te noemen: variant A1).
- Een extra overstort realiseren aan de westzijde van de woonwijk, waardoor de leiding een bergbezinkvoorziening wordt (verder te noemen: variant A2).



Variant A1

De aan te leggen leiding heeft een afmeting van \varnothing 1.000 mm en een lengte van 370 m. De bob ter plekke van de bestaande overstort is 12,74 m +NAP. Uitgaande van een verhang van 1:1000 heeft de nieuwe leiding aan de westzijde een bob van 13.11 m +NAP. Het huidige maaiveld is daar ca. 14,70 m +NAP, waardoor de dekking bij huidig maaiveld 0,4 meter is. Dit is te weinig, maar waarschijnlijk wordt de aanleghoogte van de wijk hoger om voldoende ontwatering te krijgen en ontstaat er dan voldoende dekking op de leiding is.

De overstort wordt verplaatst naar de westzijde van het plangebied en houdt een drempelhoogte van 14.23 m +NAP en een drempellengte van 5.20 m.

De berging in het gemengde stelsel neemt toe met 290 m³ naar 1.266 m³, dit is exclusief de inhoud van de bestaande bergbezinkvoorziening. De berging in mm's neemt daardoor toe van 7,37 mm naar 9,02 mm (inclusief de bestaande bergbezinkvoorziening).

Hydraulisch effect:

Omdat de leiding onderdeel wordt van het gemengde stelsel heeft deze wijziging effect op het hydraulisch functioneren van het gemengde stelsel van Hengevelde.

Het stelsel is getoetst aan bui08 conform de Leidraad Riolering in het rekenmodel Infoworks.

Hieruit blijkt dat de situatie niet verslechtert. Dit komt doordat de berging in het stelsel toeneemt en de diameter van de leiding een afmeting heeft waardoor de drukopbouw acceptabel is. Voor de kern Hengevelde nemen de volumes die overstorten bij bui08 af met ca. 9%.

Effect vuilemissie:

Er is ook een 10-jarige reeksrekening uitgevoerd met de situatie van variant A1 in het rekenmodel Infoworks. Hieruit blijkt dat de verdeling van overstortende volumes wijzigt. Gemiddeld neemt de vuilemissie af van 821 kg CZV/jaar (toekomstige situatie BRP 2012) naar 616 kg CZV/jaar; een verbetering van 205 kg CZV/jaar.

De vuilemissie van de betreffende overstort binnen het plangebied De Marke III neemt af van 298 kg CZV/jaar naar 192 kg CZV/jaar, hierbij opgemerkt dat deze overstort nu aan de westzijde van het plangebied De Marke III is gesitueerd. De situatie van deze overstortlocatie verbetert dus met 106 kg CZV/jaar.

Variant A2

De aan te leggen leiding heeft een afmeting van \varnothing 1.500 mm en een lengte van 370 m.

De interne overstort houdt een drempelhoogte van 14.23 m +NAP en een drempellengte van 5.20 m. De externe overstort aan de westzijde van het plangebied krijgt dezelfde drempelhoogte en -lengte.

De berging in de nieuwe bergbezinkvoorziening is 650 m³. De berging in mm's van het gemengde stelsel neemt daardoor toe van 7,37 mm naar 11,07 mm (inclusief de bestaande bergbezinkvoorziening). De nieuwe randvoorziening heeft dus een berging van 3,7 mm.

Effect vuilemissie:

Voor het bepalen van het rendement van de bergbezinkleiding (BBL) is de inhoud (650 m³) geprojecteerd achter de reeksresultaten van de toekomstige situatie in het BRP 2012. Hieruit volgt vanuit de 10-jarige reeks dat de BBL 5 keer per 10 jaar overstort met een volume van 2.206 m³. Dat geeft een vuilemissie van 30 kg CZV/jaar. De situatie van deze overstortlocatie verbetert dus met 268 kg CZV/jaar.

De totale vuilemissie voor de kern Hengevelde in de toekomstige situatie komt hiermee op 556 kg CZV/jaar, een verbetering van eveneens 268 kg CZV/jaar.



B Ter plekke van de riooloverstort een randvoorziening realiseren

De te realiseren bergbezinkvoorziening achter de huidige overstort krijgt een inhoud van 100 m³. Bij deze inhoud is een goed bezinkingsrendement te behalen. De berging in mm's van het gemengde stelsel neemt daardoor toe van 7,37 mm naar 7,94 mm (inclusief de bestaande bergbezinkvoorziening). De nieuwe randvoorziening heeft dus een berging van 0,57 mm.

Effect vuilemissie:

Voor het bepalen van het rendement van de bergbezinkvoorziening (BBV) is de inhoud (100 m³) eveneens geprojecteerd achter de reeksresultaten van de toekomstige situatie in het BRP 2012. Hieruit volgt vanuit de 10-jarige reeks dat de BBV 23 keer per 10 jaar overstort met een volume van 9.415 m³. Dat geeft een vuilemissie van 129 kg CZV/jaar. De situatie van deze overstortlocatie verbetert dus met 169 kg CZV/jaar.

De totale vuilemissie voor de kern Hengevelde in de toekomstige situatie komt hiermee op 652 kg CZV/jaar, een verbetering van eveneens 169 kg CZV/jaar.

C Het overstortende rioolwater omleiden langs de zuidzijde van het plangebied

Een andere mogelijkheid is het overstortende rioolwater niet via de watergang door het plangebied te leiden, maar om te leiden langs de zuidzijde van het plangebied langs de Needsestraat. Hiervoor dient een nieuwe leiding met een lengte van 160 meter en een diameter van \varnothing 1.000 mm aangelegd te worden vanaf de bestaande overstort naar de sloot langs de Needsestraat. De bestaande sloot langs Needsestraat, met een lengte van ca. 400 m dient opgewaardeerd te worden. Gemiddeld dient de insteek van deze watergang 2 meter breder te worden (van 2,20 naar 4,20 meter) en de bodembreedte 0,2 m breder (van 0,5 naar 0,7 meter). Hiermee wordt de afmeting van deze watergang gelijk aan de afmeting van de huidige watergang waar de overstort op loost. Ook de duikers in dit watersysteem dienen te worden vergroot. Deze duikers hebben nu allen een afmeting van 300 mm en dienen vergroot te worden naar 1.000 mm.

In onderstaande tabel 1 is een samenvatting gegeven betreffende de vuilemissie voor de vier varianten.

Tabel 1: Samenvatting effect op vuilemissie varianten

Variant	Vuilemissie overstort [kg CZV/jaar]	Verbetering ⁽¹⁾ [kg CZV/jaar]	Vuilemissie kern [kg CZV/jaar]	Verbetering ⁽²⁾ [kg CZV/jaar]
A1	192	106	616	205
A2	54	244	577	244
B	129	169	652	169
C	n.v.t.	0	n.v.t.	0

⁽¹⁾Verbetering t.o.v. de toekomstige situatie in het BRP 2012.



Kostenkentalen varianten

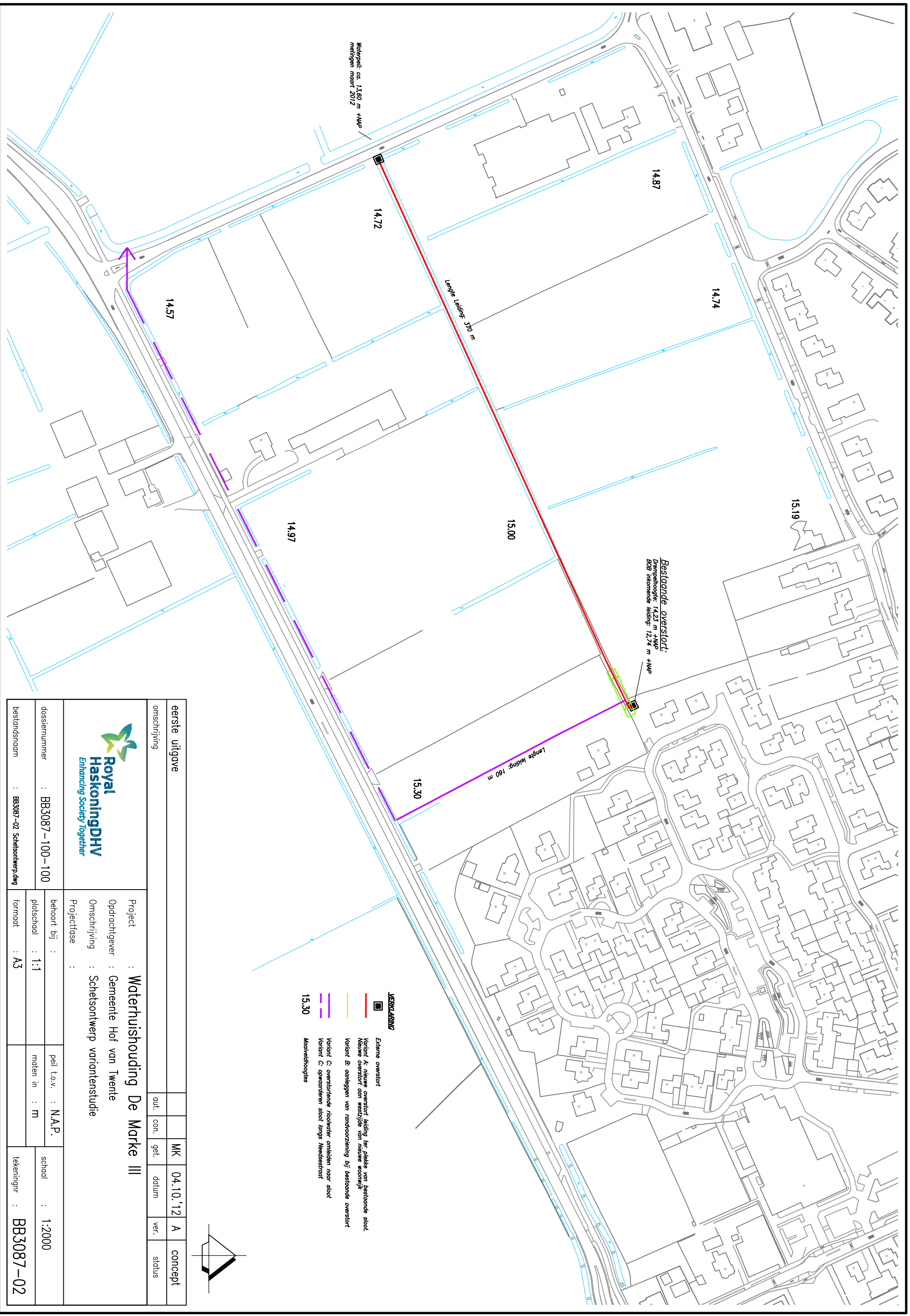
In onderstaande tabel zijn voor de vier varianten de investeringskosten bepaald aan de hand van kostenkentalen. Enkele nuanceringen c.q. aandachtspunten zijn als voetnoot aangegeven.

Tabel 2: Kostenkentalen varianten

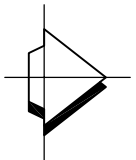
Variant	Hoeveelheid	Eenheid	Eenheidsprijs [€]	Bijkomende kosten [€]	Totaal kosten [€]
A1	370	m ¹	€ 950,--	--	€ 351.500,--
A2	370	m ¹	€ 1.100,--	€ 45.000,-- ⁽²⁾	€452.000,--
B	100	m ³	€ 2.500,--	--	€ 250.000,--
C	160	m ¹	€ 950,--	--	€ 378.000,--
	400	m ¹	€ 565,--	⁽³⁾	

⁽²⁾ Betreft kosten voor spoelinrichting en pompen.

⁽³⁾ Grondaankoop is in dit bedrag nog niet opgenomen, 2 m voor watergang (+4 m onderhoudsstrook?) evenals transport van de ontgraven grond indien de grond niet in de directe omgeving verwerkt kan worden.



- VERKLARING**
- █ Externe overstort
 - █ Variant A: nieuwe overstort leiding ter plekke van bestaande shoot.
 - █ Nieuwe overstort aan westzijde van nieuwe woonwijk.
 - █ Variant B: aanleggen van randvoorziening bij bestaande overstort
 - █ Variant C: overstortende rioolwater ontladen naar shoot
 - █ Variant C: opwaarderen shoot langs Neevestraat
 - █ 15.30 Meerelshoogtes



eerste uitgave		out.	con.	get.	datum	ver.	status
omschrijving					04.10.12	A	concept
		Project : Waterhuishouding De Marke III					
		Opdrachtgever : Gemeente Hof van Twente					
dossiernummer : BB3087-100-100		Omschrijving : Schetsontwerp variantenstudie					
bestandsnaam : BB3087-02 Schetsontwerp.dwg		Projectfase :					
behoort bij :		peil t.o.v. : N.A.P.					
plotschaal : 1:1		maten in : m		school : 1:2000			
formaat : A3				tekeningnr : BB3087-02			

BIJLAGE 5 Effect extra afkoppeling op bestaande overstort

Notitie

Aan : Gemeente Hof van Twente
Van : Francine van den Bergh
Datum : 2 april 2013
Kopie : Evert de Lange
Onze referentie : BB3087-102-100/Nxx/902557/Nijm

**Betreft : Aanvullende berekening - extra afkoppelen
t.b.v. ontwikkelingen De Marke III**

Aanleiding

De gemeente heeft een aanvullende berekening gevraagd voor de overstort die loost op de watergang in de toekomstige uitbreiding De Marke III te Hengevelde. Zij wil inzicht in het effect van 1,0 hectare afkoppelen van de gemengde riolering in de wijk nabij de overstort. De situatie van de overstort blijft ongewijzigd.

Uitgangspunten

Het uitgangspunten van de berekening is dat de toekomstige situatie conform het BRP 2012 wordt gehanteerd. Van het hier aangesloten verharde oppervlak op de gemengde riolering wordt 1 hectare afgekoppeld.

In onderstaand figuur 1 is het gebied aangegeven waarbinnen het verhard oppervlak is afgekoppeld. Door de wegverharding af te koppelen kan de doelstelling van 1,0 hectare bereikt worden.

Figuur 1



Resultaten

Uit de berekening blijkt dat het afkoppelen in de wijk nabij de overstort niet alleen effect merkbaar is bij de overstort aan de Pieperiet. Hier is het effect 'slechts' 64 kg CZV per jaar, terwijl de totale reductie 150 kg CZV per jaar is.

In de tabellen 1 en 2 zijn de resultaten per overstort weergegeven voor de toekomstige situatie conform het BRP en de situatie waarbij 1,0 hectare extra wordt afgekoppeld. In tabel 3 zijn voor de drie situaties (huidige situatie conform BRP, toekomstige situatie conform BRP en de toekomstige situatie waarbij 1,0 hectare extra wordt afgekoppeld) de gegevens van de overstort aan de Pieperiet opgenomen.

Tabel 1. Verdeling volumes en emissies toekomstige situatie BRP 2012

Locatie overstort		Overstort			
Nummer	Straatnaam	Hoeveelheid [m3/10 jaar]	Hoeveelheid [m3/jaar]	Overstort frequentie [maal/jr]	Emissie [kg CZV/jaar]
96	Pieperiet	11.913	1.191	3.3	298
10216	Bekkampstraat	4.552	455	2.1	114
2000157	Bentelosestraat	4.133	413	13.0	103
71O00080	Goorsestraat	22.294	2.229	4.0	307
Totaal		42.892	4.289		821

Tabel 2. Verdeling volumes en emissies afkoppelen 1 ha extra

Locatie overstort		Overstort			
Nummer	Straatnaam	Hoeveelheid [m3/10 jaar]	Hoeveelheid [m3/jaar]	Overstort frequentie [maal/jr]	Emissie [kg CZV/jaar]
96	Pieperiet	9.357	936	2.5	234
10216	Bekkampstraat	3.907	391	2.1	98
2000157	Bentelosestraat	4.132	413	13.0	103
71O00080	Goorsestraat	17.162	1.716	3.6	236
Totaal		34.558	3.456		671

Tabel 3. Vergelijking emissies Pieperiet

Situatie overstort 96	Hoeveelheid [m3/10 jaar]	Hoeveelheid [m3/jaar]	Overstort frequentie [maal/jr]	Emissie [kg CZV/jaar]
Huidige situatie (BRP)	23.680	2.368	5.1	592
Toekomstige situatie (BRP)	11.913	1.191	3.3	298
Aangepaste situatie	9.357	936	2.5	234

BIJLAGE 6 Variantenstudie afvoer DWA



Notitie

HASKONING NEDERLAND B.V.
WATER

Aan : RoyalHaskoningDHV, Evert de Lange
Van : Ronald Visser, Francine van den Bergh,
Datum : 10 oktober 2012
Kopie : --
Onze referentie : LW-DE20120129-MSW/N00X/FvdB/Nijm

Betreft : De Marke III te Hengevelde – stap 2c

Deze notitie beschrijft het onderdeel 'Variantenstudie naar de afvoer van DWA De Marke III' van het project 'Optimale waterstructuur uitbreiding De Marke III te Hengevelde.

Aanleiding

De lozingen van drukriolering op het bestaande vrijerval stelsel van Hengevelde is een bestaand probleem. Een aantal lozingen van drukriolering liggen aan de zuidwestzijde van Hengevelde daar waar met de uitbreiding van de Marke III ook nog het DWA van De Marke III op het stelsel geloosd gaat worden.

Om het stelsel van Hengevelde te ontzien is in het BRP een oplossing opgenomen die bestaat uit een nieuwe persleiding vanaf De Marke III langs de zuidzijde van Hengevelde naar de persleiding van het waterschap die de DWA-stroom van De Marke III en een aantal bestaande drukrioleringen af voert.

Van deze oplossing zijn in het BRP nog geen kosten bepaald. Dit deelonderzoek bestaat uit een vergelijking van drie varianten voor de afvoer van DWA op uitvoerbaarheid en kosten. Het gaat om de volgende varianten voor de afvoer van het DWA van de Marke III:

- Afvoer naar bestaand gemaal De Witte;
- Afvoer naar een nieuw gemaal de Marke III die loost op het stelsel van Hengevelde;
- Aanleg nieuwe persleiding naar persleiding waterschap, DWA De Marke III en bestaande drukriolering loost hierop.

De varianten worden schetsmatig op een kaart weergegeven en op basis van kostenkengetallen wordt een globale kostenraming gemaakt (op basis van kostenkentalen op hoofdlijnen). Naast de aanlegkosten worden ook de exploitatiekosten ingeschat. Op basis van deze kostenraming kan de opdrachtgever een keuze maken.

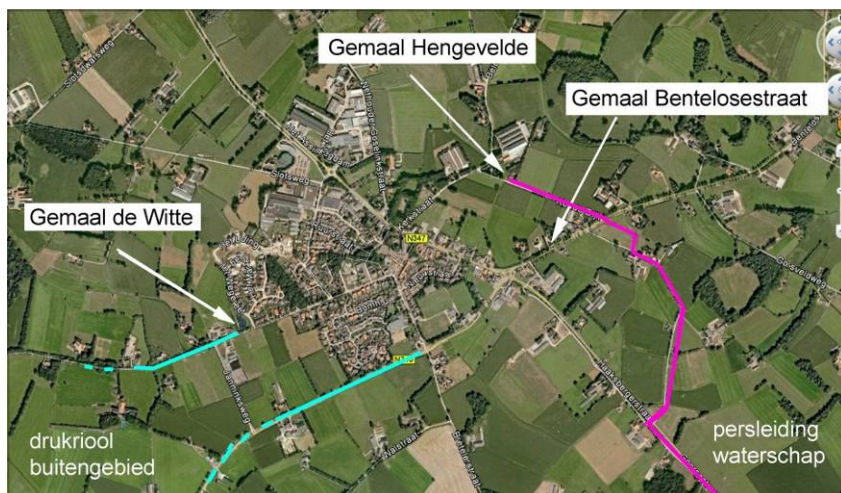
Bestaande situatie

Afvalwater afkomstig van het zuidwestelijke buitengebied van Hengevelde wordt via drukrioleringssystemen geloosd in het bestaande rioolstelsel. Ook het gemaal De Witte loost in het vrijervalstelsel. Figuur 1 geeft de bestaande afvoersituatie weer.

Er wordt door de lozingen overlast ervaren en de problemen kunnen zich mogelijk verergeren doordat ook het afvalwater van de uitbreiding van De Marke III op het vrijervalstelsel afgevoerd gaat worden.

In het BRP 2012 is aangegeven dat het mogelijk is vanuit De Marke III met een persleiding aan te sluiten op de bestaande persleiding van het waterschap. De lozingen van drukriolering kunnen dan afgekoppeld worden van het vrijervalstelsel en aansluiten op de nieuwe persleiding.

Figuur 1: bestaandeafvoersituatie

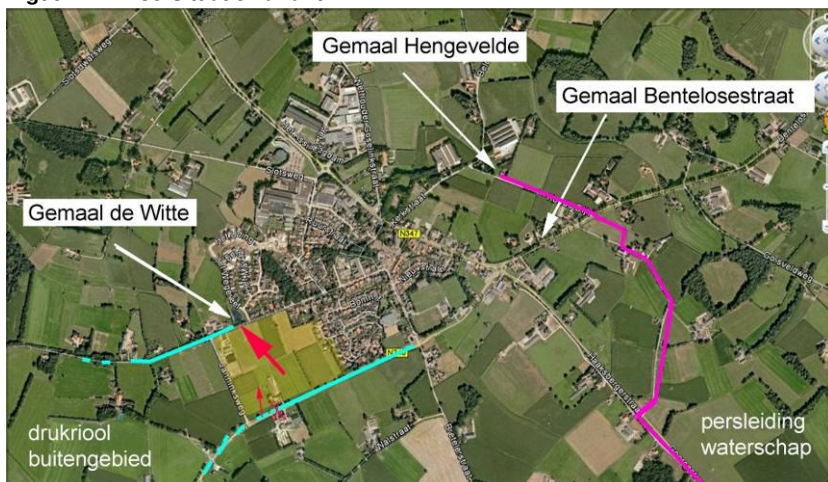


Uitwerking variantenafvoer uitbreiding De Marke III

Variant 1 - Afvoer naar bestaand gemaal de Witte

Bij deze optie wordt via een vrijervalstelsel afgevoerd, waardoor gemaal de Witte zwaarder belast wordt. De afvoersituatie is in onderstaand figuur 2 weergegeven.

Figuur 2: Afvoersituatie variant 1



Bij deze variant zijn drie mogelijkheden om de afvoer te realiseren:

- A De pompinstallatie zal worden vervangen en/of het gemaal de Witte moet worden uitgebreid. Ervan uitgaande dat de persleiding (ligging en diameter) niet wordt aangepast zal het afvoeren van het afvalwater meer energie vragen (hogere opvoerhoogte). Er wordt meer en voor langere tijd gebruik gemaakt van de afvoer via het rioolstelsel en deze blijvende vulling verhoogt de kans op overstorten.

Geschatte kosten 55.000

- B De pompinstallatie blijft gehandhaafd. Er zal berging gecreëerd moeten worden om het aanbod vanuit de uitbreiding De Marke III te kunnen ontvangen en later te kunnen afvoeren.

De verblijftijd neemt toe, hetgeen de overlast nabij het lozingspunt niet ten goede komt. Ook in deze situatie geldt dat er meer en voor langere tijd gebruik gemaakt van de afvoer via het rioolstelsel, wat de kans op overstorten verhoogt.

Geschatte kosten 15.000

C Alternatief

Of aansluiten viavrijverval vanuit De Marke III mogelijk is moet nog worden onderzocht.

Via een eigen gemaal zou de uitbreiding De Marke III ook kunnen lozen in het gemaal de Witte. Een korte persleiding (ca. 200 m) zal dan aangelegd moeten worden.

De drukriolering zou dan kunnen gaan afvoeren naar gemaal de Witte en gemaal Marke III.

Een overzicht van de geschatte kosten per optie voor variant 1 is in tabel 1 opgenomen.

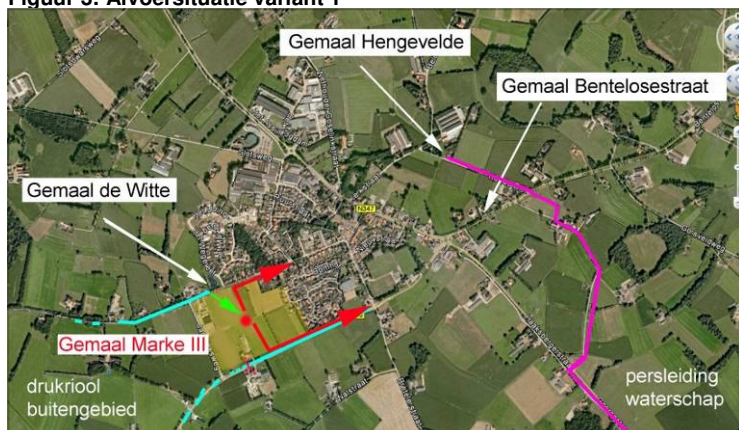
Tabel 1: Overzicht geschatte kosten per optie variant 1

Variant	Kosten [€, geschat]				Totaal
	Gemaal	Persleiding	Drukriolering	Overig	
1A	€ 55.000,--	--	--	--	€ 55.000,--
1B	€ 15.000,--	--	--	--	€ 15.000,--
1C	€ 80.000,--	€ 20.000,--	€ 10.000,--	--	€ 110.000,--

Variante 2 - Afvoer naar een nieuw gemaal de Marke III dat loost op het stelsel van Hengevelde

Bij deze variant gaat de uitbreiding De Marke III via een eigen gemaal lozen in het vrijvervalstelsel van Hengevelde. Een persleiding zal dan moeten worden aangelegd. De drukriolering zou dan kunnen gaan afvoeren naar gemaal de Witte en gemaal Marke III. In onderstaande figuur 3 is deze afvoersituatie weergegeven.

Figuur 3: Afvoersituatie variant 1



Bij deze variant zijn ook drie mogelijkheden om de afvoer te realiseren:

- A Door te lozen via een noordelijk tracé wordt gebruik gemaakt van hetzelfde lozingspunt als dat van gemaal de Witte en dit is niet wenselijk. Er wordt meer en voor langere periode gebruik gemaakt van de afvoer via het rioolstelsel en deze blijvende vulling verhoogt de kans op overstorten. Ook neemt de kans op overlast bij het lozingspunt toe.
- B Door de te lozen via een zuidelijk tracé wordt gebruik gemaakt van hetzelfde lozingspunt als waar nu de zuidelijke drukriolering loost. Dit wordt tevens niet geadviseerd. De lozingscapaciteit en het volume nemen toe en er wordt meer gebruik gemaakt van de afvoer via het rioolstelsel. Deze blijvende vulling verhoogt de kans op overstorten en ook de kans op overlast bij het lozingspunt neemt niet af.

C Alternatief

Een alternatief is het gemaal de Witte te laten afvoeren naar de persleiding van gemaal de Marke III. Hiermee wordt de belasting op het rioolstelsel en de overlast ter plaatse van het huidige lozingspunt de Witte vermindert. Deze worden echter verplaatst naar het nieuwe lozingspunt, dat wel verder buiten de kern ligt. Omdat gemaal de Witte en gemaal de Marke III gaan afvoeren via één rioolpersleiding is er onderlinge beïnvloeding in afvoercapaciteit. Gedurende dwa-omstandigheden is de kans op samenloop gering, maar omdat gemaal de Witte een verbeterd gescheiden gemaal is treedt samenloop op onder regenweer situatie.

Een overzicht van de geschatte kosten per optie voor variant 2 is in tabel 2 opgenomen.

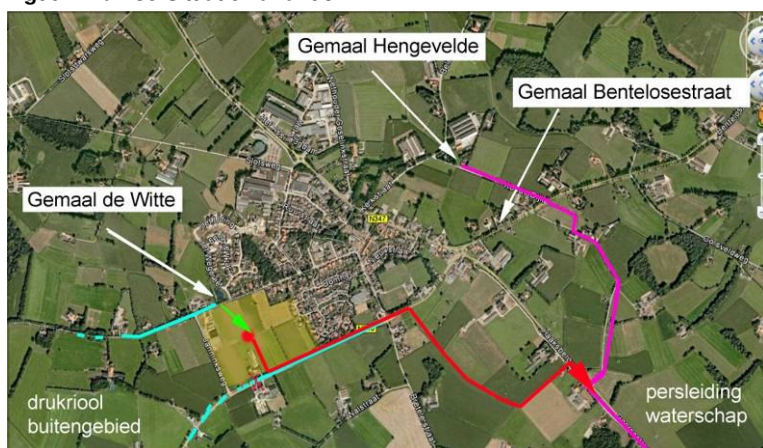
Tabel 2: Overzicht geschatte kosten per optie variant 2

Variant	Kosten [€, geschat]				
	Gemaal	Persleiding	Drukriolering	Overig	Totaal
2A	€ 80.000,--	€ 40.000,--	€ 10.000,--	--	€ 130.000,--
2B	€ 80.000,--	€ 60.000,--	€ 10.000,--	--	€ 150.000,--
2C De Marke De Witte	€ 80.000,--	€ 60.000,--	--	--	€ 215.000,--
	€ 55.000,--	€ 20.000,--	--	--	

Variant 3 - Aanleg nieuwe persleiding naar persleiding waterschap, waar DWA De Marke III en bestaande drukriolering op lozen

In deze variant gaat de uitbreiding van De Marke III met een eigen gemaal lozen in de persleiding van het waterschap (gemaal Hengevelde). Een persleiding zal dan aangelegd moeten worden. De drukriolering kan dan gaan afvoeren naar gemaal de Witte en het gemaal van de uitbreiding van De Marke III. In onderstaande figuur 4 is deze afvoersituatie weergegeven.

Figuur 4: afvoersituatie variant 3



Het voordeel van deze variant is dat het stelsel van Hengevelde niet wordt belast met de extra afvoer. Aandachtspunt hierbij is dat de samenloopkansen met gemalen van het waterschap toeneemt. Hierdoor is het mogelijk, naast kosten te maken voor het gemaal van de uitbreiding van De Marke III, dat ook de rioलगemalen die aangesloten zijn op de persleiding van het waterschap aangepast moeten worden op de nieuwe situatie. Dit kan inhouden dat er pompinstallaties aangepast moeten worden, dan wel dat er berging gerealiseerd moet worden voor die momenten dat er geen afvoer, maar wel aanvoer plaatsvindt (bijvoorbeeld tijdens



regenweersituaties). Hieromtrent zullen tussen de gemeente Hof van Twente en waterschap Regge en Dinkelafspraken gemaakt moeten worden over het beheer en mogen lozen van het gemaal De Marke III, tenzij de gemeente het gemaal niet in eigen beheer neemt.

Een alternatief bij variant drie is het gemaal De Witte ook te laten afvoeren naar het gemaal De Marke III. De capaciteit van gemaal De Marke III moet dan aangepast worden aan de nieuwe belasting. Hiermee wordt de belasting op het gemengde rioolstelsel van Hengeveld en de overlast ter plaatse van het huidige lozingspunt De Witte verminderd.

Een overzicht van de geschatte kosten voor de twee mogelijkheden van variant 3 is in tabel 3 opgenomen.

Tabel 3: Overzicht geschatte kosten per optie variant 3

Variant	Kosten [€, geschat]				
	Gemaal	Persleiding	Drukriolering	Overig	Totaal ^{*0}
3	€ 80.000,--	€ 150.000,--	€ 10.000,--	^{*1} € 150.000,--	€ 390.000,--
3 – alternatief De Witte	€ 0,--	€ 20.000,--	€ 10.000,--	€ 150.000,--	€ 430.000,--
De Marke	€ 100.000,--	€ 150.000,--	€ 0,--		

*0 Bij deze kosten zijn nog niet de kosten opgenomen voor het aanpassen van andere gemalen die injecteren op de persleiding van het waterschap

*1 Dit betreft bijzondere constructies (wegkruisingen)

Aandachtspunten:

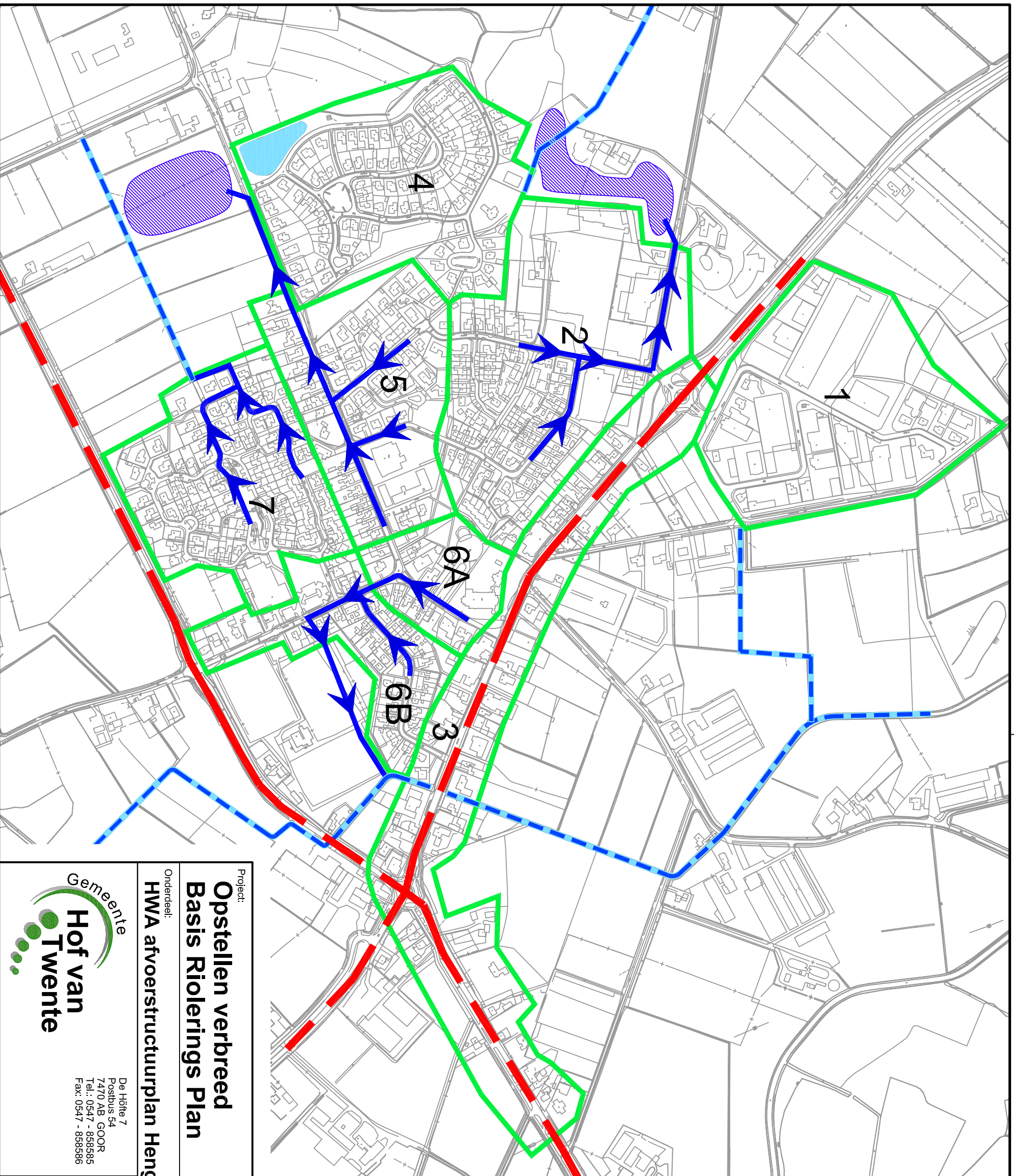
Er dienen met waterschap Regge en Dinkel afspraken gemaakt te worden in kader van beheer.








Naast de investeringskosten zijn er jaarlijks kosten voor de exploitatie. Dit geldt voor de onderdelen:


- Civiel onderhoud en de persleiding;
- Werktuigkundig onderhoud;
- Energie.

Voor het civiel onderhoud en de persleiding dient jaarlijks 1% van bouwkundige investering (=30% van totaal investering gemaal) voor de exploitatiekosten gereserveerd te worden en voor het werktuigkundig onderhoud jaarlijks 4% van werktuigkundige investering (=70% van totaal investering gemaal).

BIJLAGE 7 HWA afvoerstructuurplan Hengevelde (vBRP)



- LEGENDA**
-  Zoekgebied waterberging
 -  Bestaande waterpartijen
 -  Hoofdwegen
 -  Watergang waterschap
 -  Grens rioleringsgebieden
 -  Hoofdafvoer van HWA door DT- / IT-riool
 -  Nummering gebieden

Project: Opstellen verbreed Basis Riolerings Plan		Schaal: 1 : 5000	
Onderdeel: HWA afvoerstructuurplan Hengevelde		Formaat: A3	
Besteknummer: n.v.t.		Tekeningnummer: 1	
Getekend: A.S.		Blad: Van: 1 1	
Datum: 09-11-2011		Status: Concept	
Gecontroleerd: E.K.		Ardeling: Openbare Werken	
			
De Hófte 7 Postbus 54 7470 AB GOOR Tel.: 0547 - 858585 Fax: 0547 - 858586			

BIJLAGE 8 Memo wijziging waterstructuurplan januari 2014

Memo

Datum: : 14 januari 2014
Aan : Sieds Tichelaar
Kopie aan : Martin Damveld
Van : Erwin Kok
Onderwerp: : Wijziging waterstructuurplan De Marke III

Aanleiding en probleemstelling

In voorbereiding is het bestemmingsplan De Marke III. Voor deze toekomstige woonwijk te Hengevelde is uit oogpunt van duurzaamheid en wettelijke richtlijnen gekozen voor een gescheiden inzameling en afvoersysteem van water. In eerste instantie zou het hemelwater van het totale plangebied afvoeren naar zogenaamde wadi's. Wadi staat voor 'waterafvoer door infiltratie'. Omdat onlangs het besluit is genomen om een ander stedenbouwkundig plan uit te werken (De groene Buffer), zijn de wadi's langs enkele geprojecteerde wegen te komen vervallen. Dit heeft tot het gevolg dat afvoer van hemelwater van een deel van het plangebied wijzigt v.w.b. inrichting en beheer. Dit gebiedje is op de bijgaande tekening aangegeven.

Doel van dit memo

In dit memo worden varianten genoemd met de voor- en nadelen. De stuurgroep wordt gevraagd op basis daarvan een besluit te nemen voor een variant. Deze variant wordt dan verder uitgewerkt in het Waterstructuurplan dat een belangrijke bijlage is van het bestemmingsplan.

Varianten.

Er zijn een aantal realistische varianten denkbaar om het hemelwater van het gebiedje af te voeren. De uitgangspunten die hierbij zijn aangehouden zijn:

- Hemel- en afvalwater wordt gescheiden ingezameld en afgevoerd;
- Overtollig hemelwater van percelen wordt zichtbaar (bovengronds) aangeboden;
- Hemelwater wordt vastgehouden en geïnfiltreerd in het plangebied.

De varianten zijn:

1. Ophogen van het plangebied zodat hemelwater oppervlakkig via de openbare ruimte (wegen) naar de dichtstbijzijnde wadi wordt afgevoerd;
2. Aanleggen van infiltratievoorzieningen op particulier terrein;
3. Aanleggen van ondergrondse IT-stelsel naar de wadi's;
4. Aanleggen van een plaatselijke IT-riool die uitmondt op de aan te leggen verlenging van de overstortleiding.

Bijlage: Stedenbouwkundig plan De Marke III, De groene Buffer

Beoordelingsmatrix varianten

Variant	Aanlegkosten*	Beheer	Functioneren	Stedenbouwkundig plan	Gelijkheid (voorzieningen)
1	Om voldoende verhang te krijgen dient het plangebied gedeeltelijk met circa 50 cm te worden verhoogd. Ook dienen grotere voorzieningen (goten) te worden gemaakt. De meerkosten bedragen ongeveer €150.000.	Door de lange transportafstand (goten) en grotere afmetingen van de voorzieningen zijn de beheerkosten wat hoger. De wadi's zullen meer onderhoud vragen i.v.m. dichtslempen.	Door de lange transportafstanden en daarmee gepaard gaande verblijftijden van hemelwater is de overlast bij vorst groot. De wadi's krijgen in verhouding meer water te verwerken (de belasting neemt toe) met als gevolg dat water langer in de wadi blijft staan. Het water wordt zoveel mogelijk geïnfiltreerd.	Door de plaatselijke ophoging (0,5 meter) ontstaat een soort terp binnen het plangebied. Dit doet afbreuk van het plan en zal mogelijke inrichtingsproblemen veroorzaken bij de bestaande woningen Marke II.	T.o.v. het oorspronkelijke plan geen noemenswaardige veranderingen.
2	De kosten voor de infiltratievoorzieningen komen voor rekening van de perceeleigenaar. De kosten voor de perceeleigenaar worden geschat op €5.000. In totaliteit ongeveer €80.000.	Het watersysteem wijkt voor dit gebied af t.o.v. van de hele wijk. Van de perceeleigenaar wordt verlangd dat de zorgplichten in acht worden genomen. Om dat te bewaken is er meer inspanning voor toezicht. Echter nemen de beheerkosten enigszins af.	In bijvoorbeeld de wijk 't Gijmink hebben we ook voorgeschreven dat perceeleigenaren hemelwater op eigen terrein verwerken. In de praktijk geeft dit nog geen moeilijkheden.	Deze variant heeft geen effect op de inrichting.	In de Waterwet staat dat perceeleigenaren verantwoordelijk zijn voor verwerking van hemelwater op hun eigen terrein. Het is dus mogelijk dit voor te schrijven. Omdat in het overige deel van het plangebied het hemelwater via wadi's wordt verwerkt, is hier sprake van een uitzondering. Er is dus sprake van ongelijke behandeling dat kan worden opgelost door een lagere grondprijs.
3	Er dient een afzonderlijk IT-stelsel te worden aangelegd naar de wadi's. De meerkosten zijn geraamd op €100.000. De	Door aanleg van een afzonderlijk systeem is geen sprake van een eenduidig systeem. De	Er zijn geen negatieve effecten op het functioneren. Water wordt zoveel mogelijk	Deze variant heeft geen effect op de inrichting.	T.o.v. het oorspronkelijke plan geen noemenswaardige veranderingen.

	perceeleigenaren voeren het hemelwater oppervlakkig af naar de weg.	beheerkosten zijn hoger i.v.m. extra onderhoud (kolken, leidingen).	geïnfiltreerd.		
4	Deze variant is vergelijkbaar met variant 3 maar dan wordt het IT-stelsel aangesloten op de nog aan te leggen overstortleiding. De meerkosten zijn nihil. De perceeleigenaren voeren het hemelwater oppervlakkig af naar de weg.	Door aanleg van een afzonderlijk systeem is geen sprake van een eenduidig systeem. De beheerkosten zijn hoger i.v.m. extra onderhoud (kolken, leidingen). Maar minder dan bij variant 3.	Er zijn geen negatieve effecten op het functioneren. Water wordt zoveel mogelijk geïnfiltreerd.	Deze variant heeft geen effect op de inrichting.	T.o.v. het oorspronkelijke plan geen noemenswaardige veranderingen.

- Dit zijn meerkosten t.o.v. het oorspronkelijke plan.

Gelet op bovenstaande stel ik voor te kiezen voor nadere uitwerking van variant 4.

Dd. 27-1-2014 besproken in PHO OW. Ben Eshuis is akkoord met uitwerking van variant 4.



**gemeente Hof van Twente
stedenbouwkundig plan De Marke III, De Groene Buffer**

schaal : 1:1000

datum : 09-01-2014

project nr. : 120218

tekening nr. : 13175c

E.Kole 16/1/2014.



BIJLAGE 9 Stedenbouwkundige schets 09-01-2014 (wadi oppervlakken)

