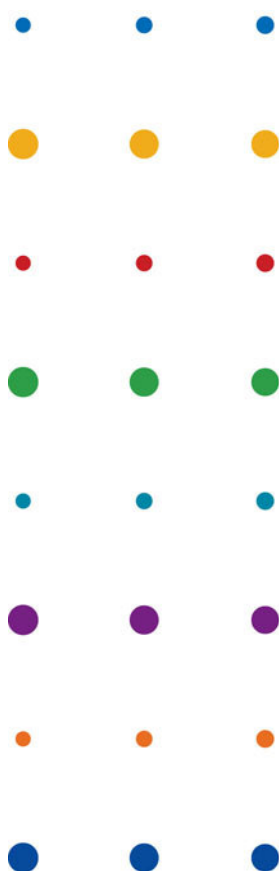


# Bedrijventerrein Katingerveld Kern Balkbrug



## Waterhuishoudings- en rioleringsplan

Gemeente Hardenberg

maart 2010  
definitief

# Bedrijventerrein Katingerveld

## Kern Balkbrug

### Waterhuishoudings- en rioleringsplan

dossier : C7134-01.001

registratienummer : ON-D20093229

versie : 1

Gemeente Hardenberg

maart 2010

definitief

**INHOUD****BLAD**

1	BEDRIJVENTERREIN KATINGERVELD	2
1.1	Inleiding	2
1.2	Locatie	2
1.3	Leeswijzer	2
2	UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN	3
2.1	Ontwateringseisen	3
2.2	Randvoorwaarden structuur riolering	3
2.3	Technische uitgangspunten	5
3	BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE	6
3.1	Maaiveldhoogte en watersysteem	6
3.2	Regionale bodemopbouw	6
3.3	Lokale bodemopbouw en doorlatendheden	6
3.4	Grondwaterstanden	7
3.5	IJzergehalte grondwater	10
3.6	Conclusie geohydrologisch onderzoek	10
4	OPHOOGADVIES	11
4.1	Grondwaterstanden	11
4.2	Ophoogadvies	12
5	ONTWERP RIOLERING	13
5.1	Hoofdstructuur riolering	13
5.2	DWA-stelsel	14
5.3	RWA-stelsel	14
5.4	Afvoer afvalwater naar zuivering	16
6	WATERBERGING	17
7	ONDERHOUD EN BEHEER	18
7.1	Onderhoud	18
7.2	Bronmaatregelen en aandachtspunten gebruik- en beheerfase	18
8	SAMENVATTING / WATERPARAGRAAF	20
9	COLOFON	21

**BIJLAGEN**

1	Rioleringsontwerp
2	Gegevens grondwaterstanden en ophoging
3	Resultaat hydraulische toetsing
4	Mogelijkheid stelsel met 2 overstorten ipv 3 overstorten
5	Metingen grondwaterstanden

## 1 BEDRIJVENTERREIN KATINGERVELD

### 1.1 Inleiding

De gemeente Hardenberg is bezig het terrein tussen de Hoogeveenseweg en de N48 te ontwikkelen tot bedrijventerrein Katingerveld. Dit plan betreft het waterhuishoudings- en rioleringsplan van dit bedrijventerrein.

### 1.2 Locatie

Het plangebied is gelegen, ten noorden van de kern Balkbrug en is ca. 18,4 ha groot. Het terrein is momenteel in gebruik als agrarisch grondgebied. Aangrenzend aan het plangebied, direct naast de N48 is in het streekplan van de provincie Overijssel een robuuste verbindingzone opgenomen. In onderstaande figuur is de ligging van het bedrijventerrein (oranje) en de robuuste verbindingzone (blauw) weergegeven.



Figuur 1 Overzicht plangebied

### 1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 zijn alle uitgangspunten en randvoorwaarden voor het ophoogadvies en het rioleringsontwerp weergegeven. Hoofdstuk 3 geeft een beschrijving van de geohydrologische situatie. In hoofdstuk 4 staat het ophoogadvies beschreven bepaald aan de hand van de gemiddelde hoogste grondwaterstanden en benodigde ontwateringseisen. In hoofdstuk 5 staat omschreven hoe de afwatering van het afvalwater en regenwater gerealiseerd wordt. In hoofdstuk 6 staat in het kort de hoeveelheid en mogelijke locatie van de benodigde waterberging omschreven. In het laatste hoofdstuk staat omschreven welk beheer en onderhoud benodigd is in het plangebied.

## 2 UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN

Om tot een rioolontwerp te komen zijn er verschillende eisen en randvoorwaarden waar rekening mee gehouden dient te worden. Allereerst worden de eisen voor het ophoogadvies behandeld, vervolgens worden zowel de randvoorwaarden als technische eisen die van invloed zijn op het rioolontwerp behandeld.

### 2.1 Ontwateringseisen

Om problemen met draagkracht, opvriezen en natte kruipruimtes te voorkomen, moet de ontwateringsdiepte voldoende zijn. De 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. DHV adviseert om onderstaande ontwateringseisen te hanteren voor de verschillende gebruiksfuncties.

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.
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.

Tabel 1 Ontwateringseisen

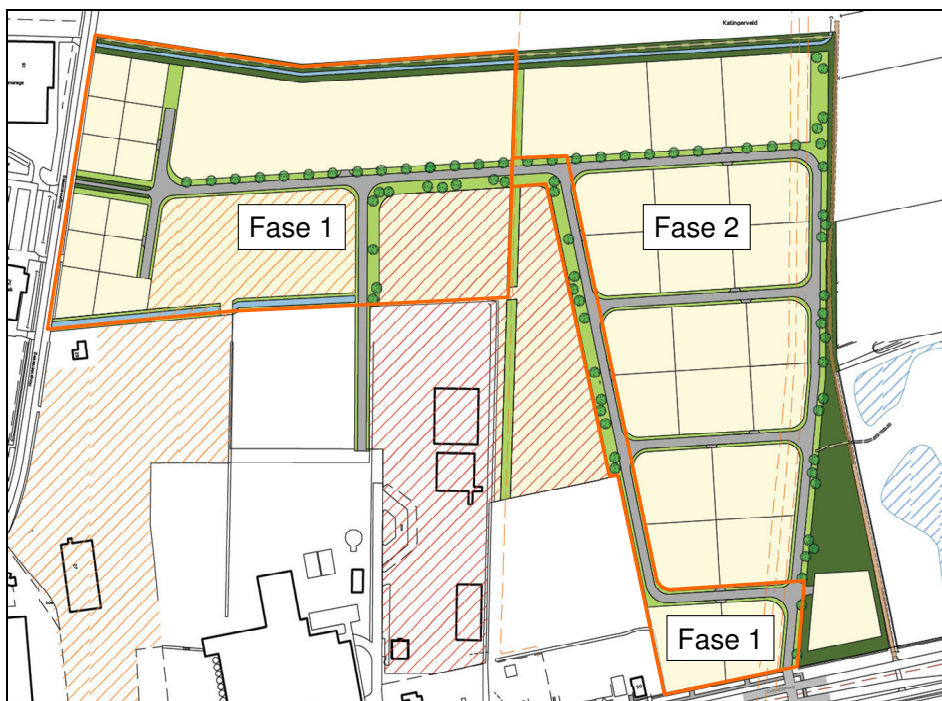
### 2.2 Randvoorwaarden structuur riolering

In het ontwerp van de rioelstelsels wordt rekening gehouden met de volgende aspecten:

- Fasering;
- Ligging oppervlaktewater;
- Aansluitpunt op persleiding Coevorderweg;
- Ligging hoge druk gasleidingen.

### Fasering

Het bedrijventerrein wordt in twee fasen gerealiseerd. In fase 1 worden het westelijk deel en de percelen gelegen aan de Coevorderweg ontwikkeld. In fase 1 valt ook de ontsluitingsweg voor het westelijke deel. Het bruto oppervlak van het westelijk deel bedraagt 7,5 ha. In fase 2 wordt de rest van het gebied ontwikkeld. Het totale bruto oppervlak van het bedrijventerrein is 18,4 ha.



**Figuur 2 Fasering Katingerveld**

### Ligging oppervlaktewater

Door het plangebied liggen in de huidige situatie een aantal watergangen. De afvoer van deze watergangen dient gewaarborgd te blijven. De structuur van het oppervlaktewater zal veranderen:

- Aan de noordzijde van het plangebied komt een nieuwe A-watergang voor de berging van het nieuwe bedrijventerrein;
- De noord-zuid watergang dwars door het plangebied dient voor de afwatering van de bestaande percelen. Deze afvoer dient gewaarborgd te blijven door de sloot in stand te houden of door een vervangende leiding;
- De sloot langs de zuidwest grens van het plangebied vervalft. Op deze sloot loost 6425 m<sup>2</sup> afgekoppelde verharding. Dit water wordt afgevoerd via de bestaande bermsloot naar het noorden en daar aangesloten op de nieuwe watergang langs de noordgrens van het plangebied;
- Aan de oostzijde van het plangebied wordt een nieuwe watergang gegraven om het water van bovenstrooms gebied aan de oostzijde van het plangebied af te voeren richting het noorden.

### Ligging persleiding Coevorderweg

Langs de Coevorderweg ligt de persleiding van Balkbrug naar de rwzi. Op deze persleiding dient het vuilwater afgevoerd te worden. In het rioolontwerp wordt met de ligging van het gemaal en de aansluiting op de persleiding rekening gehouden.

### Ligging hoge druk gasleidingen

Door het plangebied liggen 4 hoge druk gasleidingen van de Gasunie in de richting Noord – Zuid. Drie gasleidingen liggen aan de oostzijde en één gasleiding ligt midden in het plangebied.

In het rioolontwerp is rekening gehouden met de hoge druk gasleidingen omdat bij kruisingen strenge eisen gelden.

## 2.3 Technische uitgangspunten

Ten aanzien van de omgang met afvalwater dient te worden voldaan aan de volgende eisen:

- Afvalwater moet gescheiden van hemelwater ingezameld worden;
- rioolleidingen hebben een gronddekking van minimaal 1,20 meter;
- Maximale afstand tussen inspectieputten is 80 meter;
- Bodemverhang beginriolen (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;
- Bruto oppervlak plangebied: 18,4 ha;
- Afvoernorm DWA bedrijventerrein 0,5 m<sup>3</sup>/uur/ha bruto oppervlak;
- Minimale diameter gewenst van rond 250 mm.

Ten aanzien van de omgang met hemelwater dient te worden voldaan aan de volgende eisen:

- Hemelwater van daken, terreinverharding en wegen wordt gescheiden van vuilwater;
- Hemelwater van wegen en terreinverharding mag niet rechtstreeks naar oppervlaktewater afgevoerd worden, maar dient eerst gezuiverd te worden;
- Daken stromen zo veel mogelijk af naar watergangen;
- Terreinverharding wordt middels kolken aangesloten op het RWA-stelsel;
- Wegen voeren middels kolken af naar het RWA-stelsel;
- Voldoende afschot bij het toepassen van goten (minimaal 1:300);
- Maximale transportafstand van 150 m door goten;
- Het watersysteem moet zo ontworpen worden dat een hoeveelheid neerslag op basis van de regenduurlijn (Buishand en Velds)  $T=10 + 10\%$  geborgen wordt binnen het plangebied, waarbij de afvoer naar landelijk gebied maximaal 1,2 l/s/ha is;
- Het ontworpen RWA-stelsel wordt getoetst aan bui 08 en bui 09 van de Leidraad riolering;
- Het gemaal heeft een pompoevercapaciteit van 0,3 mm/uur over het afvoerend oppervlak.

Voor de hydraulische berekening zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Bij bui 08 (Leidraad riolering) mag geen water op straat optreden;
- Bij bui 09 (Leidraad riolering) mag beperkt water op straat optreden;
- Drempellengtes van overstorten kleiner dan 5 m;
- Hoogte overstortende straal tussen de 0,20 en 0,30 m.

### 3 BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE

#### 3.1 Maaiveldhoogte en watersysteem

Het huidige maaiveld varieert van circa 5,0 m tot 6,0 m +NAP.

In het plangebied bevinden zich verschillende watergangen van het waterschap. Het peilgebied heeft een maximum peil van 3,65 m +NAP. Daarnaast komen in het plangebied sloten voor ter ontwatering van de landbouwgronden. Deze sloten zijn van invloed op de grondwaterstand in het plangebied.



Figuur 3 Hoofdwaterlopen

#### 3.2 Regionale bodemopbouw

Uit de TNO-grondwaterkaart van Nederland kan worden opgemaakt dat Balkbrug gelegen is in het gebied van de Overijsselse Vecht. Het watervoerend pakket bestaat hoofdzakelijk uit goed doorlatende grove tot matig fijne zanden. De dikte van het watervoerend pakket is ongeveer 50 meter en de grondwaterstroming is van oost naar west. In onderstaande tabel staat omschreven hoe de regionale bodemopbouw eruit ziet.

Karakterisering	Diepte [m]	Samenstelling	Doorlatendheid
Deklaag	0	Niet aanwezig	
1° watervoerend pakket	0-50	Matig fijn tot grof zand	Goed doorlatend
Geohydrologische basis	50-70	klei	Slecht/ ondoorlatend

Tabel 2 Regionale bodemopbouw

De bodemkaart van Nederland geeft aan dat in het plangebied moerige podzol- en veldpodzolgronden voorkomen. Deze gronden bestaan voornamelijk uit leemarm en zwak lemig zand.

#### 3.3 Lokale bodemopbouw en doorlatendheden

Uit het veldwerk, dat is uitgevoerd op 8 april 2009 is tot de verkende diepte een lokale ondiepe bodemopbouw gebleken van matig fijn tot matig grof, zwak tot matig siltig zand. Op de locatie voor het bedrijventerrein zijn in enkele boringen tussen de 0,5 en 1 m -mv veenlagen aangetroffen. In de robuuste verbindingzone (RVZ) zijn geen veenlagen aangetroffen. In Tabel 3 staat een gemiddeld bodemprofiel weergegeven. In bijlage 1 staan de locaties van de boringen weergegeven. In bijlage 2 staan de boorprofielen weergegeven.



Diepte [m]	Samenstelling	Doorlatendheid [m/dag]	Opmerkingen
0 – 0,5	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus	0,3 – 1,2	
0,5- 1	Veen, zwak zandig	0,02 – 0,2	Komt niet overal voor
1 - 4	Zand, matig fijn/grof, zwak siltig	6 – 26	

**Tabel 3 Gemiddeld bodemprofiel**

Tijdens het veldwerk zijn de doorlatendheden per bodemlaag ingeschat. Daarnaast zijn er in 4 boorgaten doorlatendheidsmetingen uitgevoerd. Uit de veldschattingen blijkt dat de doorlatendheid varieert van 0,3 tot 26 m/dag. Vooral de doorlatendheid van de deklaag is matig met doorlatendheden die variëren van 0,3 tot 1,2 m/dag. Ook komen plaatselijk slecht doorlatende veenlagen voor met een doorlaatfactor van 0,2 m/dag.

Ter controle van de veldschatting zijn er vier doorlatendheidsmetingen (methode 'Hooghoudt') uitgevoerd. De gegevens uit deze metingen staan in de tabel hieronder weergegeven.

Boring	Diepte [m –mv]	Veldschatting [m/d]	Doorlatendheidstest [m/d]
B01	1,5 - 2,5	6 - 20	8
B06	1,5 - 2,5	18	11
B12	1,0 - 2,0	6	9
B17	2,0 - 3,0	12	8

**Tabel 4 Doorlatendheden boringen**

Uit de doorlatendheidsmetingen blijkt dat de bodem goed doorlatend is met doorlatendheden van 8 tot 11 m/dag.

### 3.4 Grondwaterstanden

Om inzicht te krijgen in de grondwaterstanden in het gebied zijn TNO-peilbuizen, veldschattingen en de grondwatertrappenkaart gehanteerd. 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 voor het risico van zettingen. Zettingen kunnen plaatsvinden als het grondwater wordt verlaagd (bijvoorbeeld ten behoeve van een bouwkuip) onder de gemiddeld laagste grondwaterstand. Daarnaast kan het van belang zijn bij de aanleg van een vijver die, te allen tijde watervoerend moet zijn.

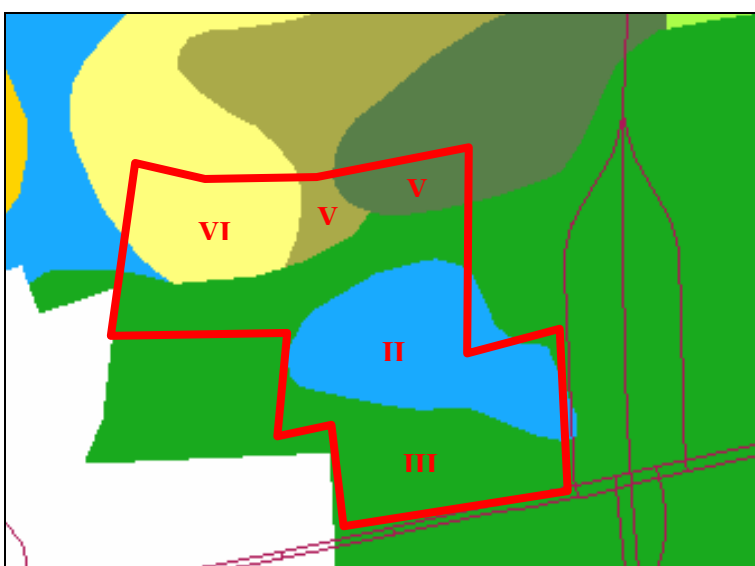
#### 3.4.1 Grondwatertrappen

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 onderstaande tabel voor de 7 grondwatertrappen de grondwaterstanden in centimeter ten opzichte van maaiveld weergegeven.

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)

**Tabel 5 Grondwatertrappen**

De bodemkaart van Nederland geeft aan dat in het plangebied grondwatertrappen II, III, V en VI voorkomen. Bij grondwatertrappen II, III en V komt een GHG voor op minder dan 40 cm beneden het maaiveld, bij grondwatertrap VI ligt de GHG tussen de 40 en 80 cm beneden maaiveld. In figuur 4 staan de gebieden met bijbehorende grondwatertrappen weergegeven.

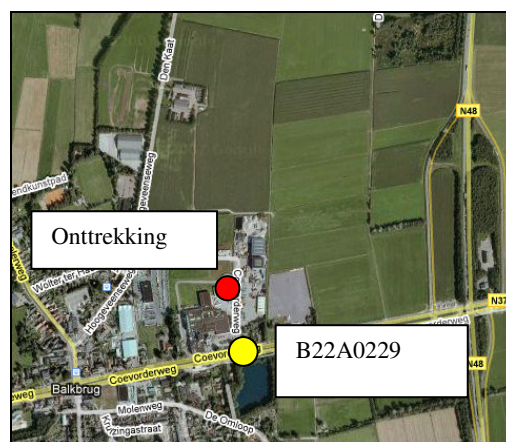


**Figuur 4 Grondwatertrappen**

### 3.4.2 Peilbuizen

In de omgeving van het plangebied staat 1 peilbuis met een meetreeks van meerdere jaren welke is opgenomen in het TNO-NITG DINO grondwaterarchief. Deze peilbuis staat 200 meter verwijderd van het plangebied en bevat een meetreeks van 1987 tot heden.

De gemiddelde grondwaterstand op de locatie van deze peilbuis bedraagt 1,64 m -mv. De gemiddeld hoogste en de gemiddeld laagste grondwaterstand bedragen respectievelijk 1,39 m -mv en 1,87 m -mv. In Tabel 6 staan de gegevens van de peilbuis weergegeven. In Figuur 5 staat de ligging van de peilbuis weergegeven.



**Figuur 5 Ligging grondwateronttrekking en peilbuis**

In de omgeving van het plangebied bevindt zich een grondwateronttrekking. Hier wordt op een diepte van 14,5 m tot 31,5 m –NAP grondwater onttrokken (1<sup>e</sup> watervoerende pakket). Uit gegevens van de provincie Overijssel blijkt dat deze onttrekking plaatsvindt vanaf 1969 en dat hier ongeveer 80.000 m<sup>3</sup> grondwater per jaar wordt onttrokken.

Aangezien de grondwateronttrekking dichtbij het plangebied plaatsvindt en er grondwater onttrokken wordt uit het eerste watervoerende pakket heeft dit invloed op de grondwaterstanden in het plangebied.

Peilbuis	Maaiveld [m +NAP]	Filterdiepte [m +/- NAP]	Start en eind opname	Gem GWS [m -mv] / [m +NAP]	GHG [m -mv] / [m +NAP]	GLG [m -mv] / [m +NAP]
B22A0229	6,42	3,78 – 2,78	1987 – 2008	1,64 / 4,78	1,39 / 5,03	1,87 / 4,55

**Tabel 6 TNO grondwaterstanden, GHG's en GLG's**

**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.

**Monitoringspeilbuizen**

Tijdens het veldwerk zijn 5 monitoringspeilbuizen geplaatst die periodiek door de gemeente Hardenberg gemeten zullen worden. Deze gegevens zullen een gedetailleerder inzicht geven in de GHG's en GLG's die in het plangebied voorkomen. In bijlage 4 zijn de eerste resultaten van de metingen tot februari 2010 weergegeven.

### 3.4.3 Actuele grondwaterstanden, GHG's en GLG's

Tijdens het veldwerk op 8 april 2009 zijn in de boorgaten de actuele grondwaterstanden waargenomen. Het bleek niet mogelijk om op basis van hydromorfe kenmerken (kleurverschillen in de bodem) de GHG's en GLG's in te schatten.

Op 8 april 2009 bevond het grondwater zich gemiddeld op een diepte van 1,0 m -mv. Doordat de grondwaterstanden tijdens het uitvoeren van de boringen zich niet kunnen stabiliseren, kunnen de werkelijke grondwaterstanden afwijken van de waargenomen grondwaterstanden in de boorgaten.

De hoogste grondwaterstand is waargenomen op 0,6 m -mv (4,48 m +NAP). De hoogte varieerde van 4,24 m tot 4,91 m +NAP. Vooral in het zuidelijke deel van het plangebied liggen de grondwaterstanden ten opzichte van maaiveld hoog. In bijlage 3 staan de grondwaterstanden t.o.v. maaiveld weergegeven.

Tijdens het milieukundige veldwerk dat is uitgevoerd in december 2007 en januari 2008 (Ecoreest, 2008) zijn er grondwaterstanden waargenomen tot 0,4 m -mv. Ook het waterschap geeft aan dat de maximale GHG in het plangebied tussen de 0,25 en 0,4 m -mv ligt.

### 3.5 IJzergehalte grondwater

Op 8 april 2009 zijn twee grondwatermonsters genomen die door een laboratorium zijn geanalyseerd op het ijzergehalte. Een te hoog ijzergehalte van het grondwater kan oxidatie in de drains als gevolg hebben. In Tabel 7 is weergegeven hoe groot de kans op problemen is bij verschillende ijzergehalten in het grondwater.

Uit de analyse blijkt dat de twee grondwatermonsters een gehalte aan ijzer bevatten van 0,19 en 4,20 mg/l. Uitgaande van de hoogst gemeten waarde blijkt uit Tabel 7 dat veel aandacht gegeven moet worden bij het ontwerp aan het voorkomen van verstopping door oxidatie van infiltratievoorzieningen. Aandachtspunten voor het ontwerp zijn bijvoorbeeld de diepteligging, afstanden tussen de drains en het omhulselmateriaal.

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 t.g.v. oxidatieprocessen
		Normaal	Groot	
IJzergehalte grondwater	< 0,20 mg/l	0,20 – 1,00 mg/l	1,0 – 10 mg/l	> 10 mg/l

**Tabel 7 Verstoppingsrisico's bij drains door oxidatie**

### 3.6 Conclusie geohydrologisch onderzoek

De resultaten uit het literatuuronderzoek, de TNO peilbuis in de omgeving en het veldwerk geven een eenduidig beeld van de lokale geohydrologische situatie.

Samengevat kan geconcludeerd worden dat:

- De maaiveldhoogte varieert van ca. 5 tot 6 m +NAP;
- De bodem over het algemeen bestaat uit matig fijn tot matig grof zand;
- De doorlatendheid van deklaag matig is met doorlatendheden van 0,3 tot 1,2 m/dag;
- Er veenlagen voorkomen met een slechte doorlatendheid (0,2 m/dag);
- De doorlatendheid beneden de 1 m -mv goed is met doorlatendheden van 6 tot 26 m/dag;
- De grondwaterstanden zich op 8 april 2009 gemiddeld op 4,5 m +NAP bevonden;
- Vooral in het zuidelijk deel van het plangebied de grondwaterstanden hoog zijn;
- De GHG's in het gebied nog niet exact bekend zijn, maar met een maximum van 0,25 m -mv hoog liggen;
- Bij het ontwerp van voorzieningen aandacht moet worden besteed aan het ijzergehalte in het grondwater.

## 4 OPHOOGADVIES

In het geohydrologisch onderzoek 'Bedrijventerrein Katingerveld' van juni 2009 is een ophoogadvies opgenomen dat gebaseerd is op grondwaterstanden behorend bij de grondwatertrappen in het plangebied. Inmiddels zijn de eerste meetgegevens beschikbaar van peilbuizen die zijn geplaatst in het plangebied. Op basis van deze gegevens is een gedetailleerder ophoogadvies opgesteld. Dit ophoogadvies staat hieronder omschreven.

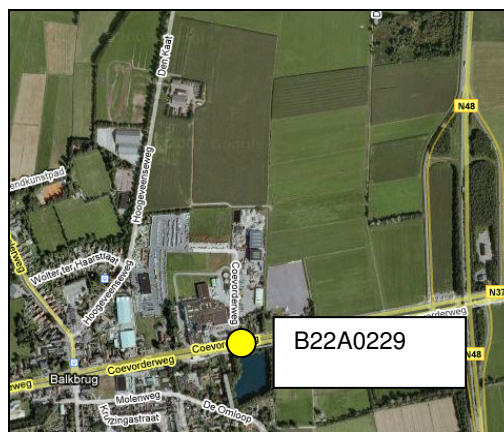
### 4.1 Grondwaterstanden

Tijdens het veldwerk op 8 april 2009 zijn er 5 peilbuizen geplaatst. Deze peilbuizen worden periodiek door de gemeente gemeten. In onderstaande tabel staan de grondwaterstanden in de 5 peilbuizen op verschillende data weergegeven.

Peilbuisnummer	08-04-09	14-05-09	22-06-09
1	4,68	4,61	4,60
10	4,29	4,41	4,37
13	4,53	4,44	4,42
16	4,91	4,27	4,23
21	4,69	4,60	4,61

Tabel 8 Grondwaterstanden in meters t.o.v NAP

Over het algemeen komen de hoogste grondwaterstanden voor in de maanden januari, februari en maart. Doordat van deze maanden nog geen meetgegevens beschikbaar zijn, is de GHG op basis van meetgegevens van een TNO-peilbuis (zie Figuur 6) in de omgeving afgeleid. Hierbij is gebruik gemaakt van de metingen van 14 mei 2009 in de geplaatste peilbuizen en de grondwaterstand op 14 mei 2009 in de TNO-peilbuis (4,54 m +NAP). De GHG van de nieuwe peilbuizen is afgeleid door het verschil tussen de GHG (5,03 m +NAP) en de grondwaterstanden in omliggende nieuwe peilbuizen. Hieronder staat voor de verschillende peilbuizen de berekende GHG weergegeven.



Figuur 6 Ligging TNO-peilbuis

Peilbuisnummer	GHG in m t.o.v. NAP
1	5,10
10	4,90
13	4,93
16	4,76
21	5,09

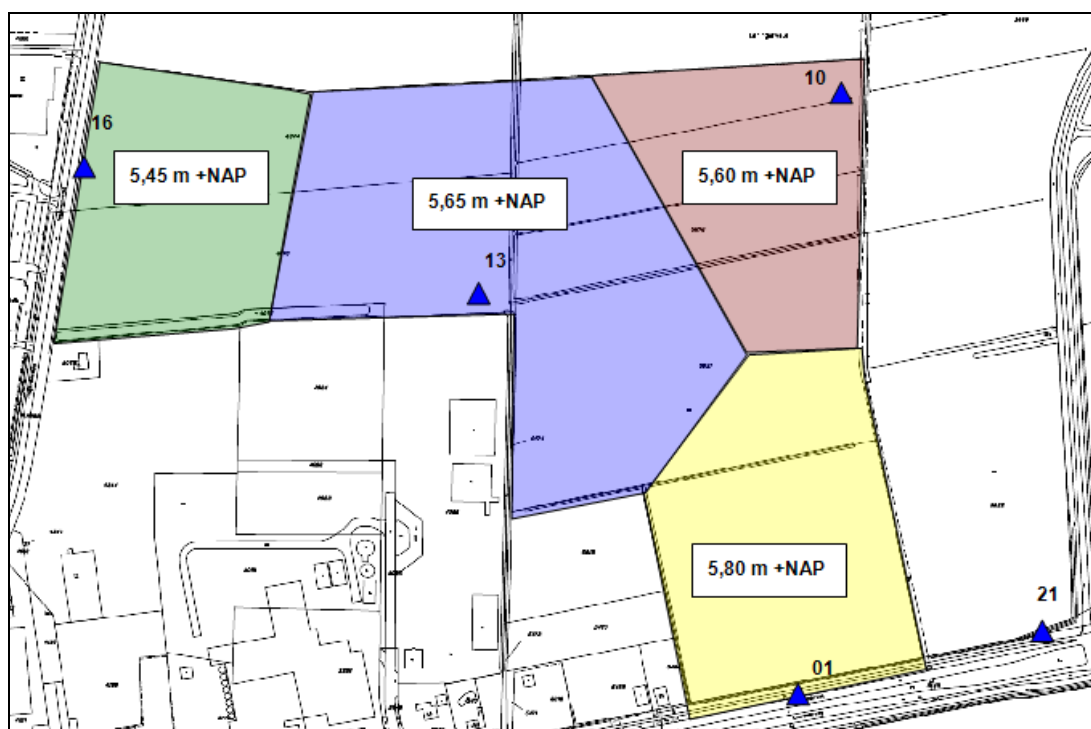
Tabel 9 Berekende GHG's

De GHG's komen goed overeen met de metingen, zie bijlage 4.

## 4.2 Ophoogadvies

Van de TNO-peilbuis in de omgeving zijn momenteel metingen bekend tot en met mei 2009. Het ophoogadvies is nu gebaseerd op metingen die in mei 2009 zijn uitgevoerd. Naarmate er meer meetgegevens van TNO bekend zijn, kan het advies worden aangepast, zodat een gedetailleerder en beter gefundeerd ophoogadvies ontstaat. Door de peilbuizen in het plangebied te meten op de 14<sup>e</sup> en/of 28<sup>e</sup> dag van de maand kunnen de gegevens goed worden vergeleken met gegevens van de TNO-peilbuis.

In figuur 7 staat weergegeven tot welke waarden het gebied moet worden opgehoogd. In bijlage 2 staan de figuren met de huidige GHG's en benodigde ophoging ten opzichte van het huidige maaiveld.



Figuur 7 Aanleghoogte voor wegen

## 5 ONTWERP RIOLERING

In dit hoofdstuk wordt het rioolontwerp beschreven.

### 5.1 Hoofdstructuur riolering

Op het bedrijventerrein wordt een verbeterd gescheiden rioelstelsel (VGS) aangelegd. Middels twee leidingen worden het hemelwater (RWA) en het vuilwater (DWA) apart ingezameld en afgevoerd. De hoofdstructuur voor het DWA-stelsel en het RWA-stelsel zijn gelijk. In het zuiden van het plangebied is het rioolgemaal gepland. Het rioolgemaal loost middels een persleiding op de persleiding van waterschap Velt en Vecht van Balkbrug naar rwzi Dedemsvaart.



**Figuur 8 Hoofdstructuur riolering**

#### Rekening houden met fasering

Bij het ontwerp van het rioelstelsel is rekening gehouden met een gefaseerde aanleg van het bedrijventerrein. In fase 1 worden de percelen in het westelijk en het noordelijke deel van het plangebied ontwikkeld en wordt de ontsluitingsweg gerealiseerd. Onder de ontsluitingsweg wordt de riolering aangelegd richting het gemaal, op het rioel wordt de riolering van fase 2 aangesloten.

In figuur 9 is in blauw de riolering die in fase 1 wordt aangelegd weergegeven en in rood de riolering die in fase 2 wordt gerealiseerd. In fase 1 krijgt het RWA-stelsel 2 overstorten aan de noordzijde op de nieuwe

watergang langs de noordgrens van het plangebied. In fase 2 komt er een derde overstort bij op de robuuste verbingszone aan de oostzijde van het plangebied.



**Figuur 9 Fasering aanleg verbeterd gescheiden stelsel**

## 5.2 DWA-stelsel

Het afvalwater wordt via een DWA-riool ingezameld. Aan de zuidzijde van het plangebied komt het rioolgemaal.

Het ontwerp van het DWA-stelsel is weergegeven op de tekening in bijlage 1. Op basis van 18,4 ha bruto oppervlak en de afvoernorm van 0,5 m<sup>3</sup>/uur/ha bruto oppervlak dient het gemaal een DWA-capaciteit van 9,2 m<sup>3</sup>/uur te krijgen.

## 5.3 RWA-stelsel

Het hemelwater wordt apart van het vuilwater ingezameld. De first-flush wordt afgevoerd naar het rioolgemaal aan de zuidzijde van het plangebied. Het overtollige hemelwater kan middels de overstorten lozen op oppervlaktewater aan de noord- en oostzijde van het plangebied.

### Benodigde gemaalcapaciteit

Het rioolgemaal is aan de zuidzijde van het plangebied gepland. De RWA-capaciteit van het gemaal dient 49,5 m<sup>3</sup>/uur te zijn. Hierbij is uitgegaan van 0,3 mm/uur en een verhard oppervlak van 16,5 ha (90% van 18,4 ha).



**Resultaten hydraulische berekening**

Ten behoeve van het rioolontwerp is het RWA-stelsel hydraulische doorgerekend. Op basis van deze berekeningen zijn de benodigde diameters en de afmetingen van de overstorten bepaald. In onderstaande figuur is het ontwerp met de overstorten en de diameters weergegeven. Zie bijlage 3 voor het resultaat van de berekeningen.



**Figuur 10 ontwerp rioelstelsel**

In fase 2 voldoet het ontwerp aan de ontwerpeis voor bui 08, geen “water op straat” en voor bui 09; beperkt “water op straat”. In fase 1 voldoet het ontwerp niet aan de ontwerpeisen, maar de hoeveelheid “water op straat” is voor deze tijdelijk situatie acceptabel. De “water op straat” locaties bevinden zich ter plaatse van de ontsluitingsweg

	Fase 1	Fase 2
<u>Bui 08</u>		
water op straat knelpunten	8	geen

water op straat maximale waarde (in m)	0,05	n.v.t.
<u>Bui 09</u>		
water op straat knelpunten	10 (incl. gemaal)	2
water op straat maximale waarde (in m)	0,23	0,02

**Tabel 10 samenvatting resultaten hydraulische berekening**

	Fase 1				Fase 2			
	bui 08		bui 09		bui 08		bui 09	
	Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> /u]	Volume [m <sup>3</sup> ]	Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> /u]	Volume [m <sup>3</sup> ]	Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> /u]	Volume [m <sup>3</sup> ]	Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> /u]	Volume [m <sup>3</sup> ]
OVST1	0,4	532	0,5	937	0,4	422	0,5	748
OVST2	0,7	967	0,8	1661	0,5	516	0,7	1011
OVST3	-	-	-	-	1,0	1487	1,3	2338
<b>Totaal</b>		<b>1499</b>		<b>2598</b>		<b>2425</b>		<b>4097</b>

**Tabel 11 Overstortende volumes en maximale debieten per overstort**

#### Kruising gasleiding

In fase 2 dienen de hoge druk gasleidingen, in het oosten van het plangebied, gekruist te worden ten behoeve van de overstort op de robuuste verbingszone. De bovenkant van de hoogste gasleiding ligt ter plaatse van de kruising op ca. 3,7 m +NAP. De gasleidingen kunnen gekruist worden door de overstort voor (ten westen van) de gasleiding te projecteren en door met een koker van 2 m breed de gasleidingen te kruisen.

## 5.4 Afvoer afvalwater naar zuivering

De hoeveelheid afvalwater die vanuit bedrijventerrein Katingerveld afgevoerd moet kunnen worden naar de zuivering is 59 m<sup>3</sup>/uur:

- Afvoer DWA: 9,2 m<sup>3</sup>/uur;
- Afvoer VGS: 49,5 m<sup>3</sup>/uur.

Bij deze gemaalcapaciteit voor Katingerveld (59 m<sup>3</sup>/uur) dient het rioolgemaal van de kern Balkbrug van Waterschap Reest en Wieden aangepast te worden. Door de extra afvoer neemt de drukhoogte in de persleiding toe en het huidige gemaal van de kern Balkbrug kan deze drukhoogte niet overwinnen. De capaciteit van de persleiding is wel voldoende om de extra aanvoer te transporteren.

Vervanging van het gemaal staat op de investeringsbegroting van waterschap Reest en Wieden gepland in 2015. De vervanging kan naar voren gehaald worden in de planning. Over het jaar van uitvoering wordt nog overleg gevoerd.

Waterschap Reest en Wieden overlegt met waterschap Veld en Vecht over vergroting van de afnameverplichting in relatie met de zuivering.

## 6 WATERBERGING

Uitgaande van een verhardingspercentage van 90% is de toekomstige verharding 16,5 hectare. Het waterschap houdt als vuistregel aan dat 10% van het plangebied nodig is voor waterberging. Voor bedrijventerrein Katingerveld wordt circa 1,65 hectare gereserveerd voor waterberging. Hiervan wordt de helft gerealiseerd aan de noordzijde van het plangebied door hier een strook van 17 meter vrij te houden voor een watergang. De andere helft van de waterberging wordt geïntegreerd in de robuuste verbindingzone.

De bestaande watergang die vanuit het zuidoosten het plangebied in loopt vervalt. Het afgekoppelde water vanuit de kern Balkbrug dat hierop loost wordt via de bermsloot aangesloten op de nieuwe watergang aan de noordzijde van het plangebied. Het aangesloten oppervlak is 6425 m<sup>2</sup>.

Het VGS-stelsel is zo ontworpen dat het hemelwater via overstorten terecht komt in de bergende watergang aan de noordgrens van het plangebied en de te realiseren waterberging in de robuuste verbindingzone aan de oostzijde van het plangebied. In fase I zal al het water van fase I overstorten naar de watergang aan de noordzijde. Met de aanleg van fase II wordt de overstort naar de robuuste verbindingzone gerealiseerd.

Bij bui 09 gaat 43% van het overstortende water naar de noordelijke watergang en 57% naar de robuuste verbindingzone. Zie tabel 11. Omdat de ruimte voor de waterberging aan de noordzijde is gebaseerd op de 50% van de waterbergingsbehoefte van het bedrijventerrein terwijl er maar 43% op afgevoerd wordt is er ruimte over om ook het afgekoppelde verharde oppervlak vanuit Balkbrug in te bergen.

Beide waterbergingen worden middels een knijpconstructie gescheiden van het regionale watersysteem. De knijpconstructies worden gedimensioneerd op een normafvoer van 1,2 l/s/ha (totaal 22 l/s (1,2 l/s/ha x 18,4 ha)).

## 7 ONDERHOUD EN BEHEER

### 7.1 Onderhoud

De voorzieningen voor waterstromen hebben onderhoud nodig om naar behoren te blijven functioneren. Afhankelijk van de keuze van het systeem moet onder andere met de volgende onderhoudsaspecten rekening worden gehouden.

- Kolken zuigen;
- Reinigen regenwaterriool;
- Reinigen infiltratiekragen;
- Extra straat vegen;
- Reinigen goten;
- Schoonmaken slokop;
- Controleren regelputten;
- Verwijderen blad.

### 7.2 Bronmaatregelen en aandachtspunten gebruik- en beheerfase

De belangrijkste en meest voor de hand liggende manier om verspreiding van verontreinigd hemelwater te voorkomen is het nemen van maatregelen aan de bron. Een aantal bronmaatregelen is hieronder nader uitgewerkt.

#### – *Foutieve aansluitingen*

Onder foutieve aansluitingen wordt verstaan het aansluiten van een vuilwaterriool op een hemelwaterriool of omgekeerd. Bij een gescheiden infiltratiestelsel en een rioolstelsel ontstaat in het ergste geval een ongezuiverde lozing op oppervlaktewater. Een belangrijke randvoorwaarde bij het afkoppelen van verharde oppervlakken is dat de kans op verkeerde aansluitingen wordt geminimaliseerd. Mogelijkheden om verkeerde aansluitingen te voorkomen zijn:

- Bovengrondse afvoer van hemelwater;
- Geen toegankelijke inpandige regenwaterriolen toepassen;
- Controlevoorzieningen en een controleprogramma;
- Leidingen van verschillende kleur of verschillend materiaal;
- Het geven van voorlichting.

#### – *Voorkomen van uitloging van verontreinigde stoffen*

De belangrijkste uitlogende materialen die kunnen leiden tot verhoogde concentraties in afstromend hemelwater zijn zink, koper en lood. De eerste twee materialen zijn toegestaan volgens het nationaal pakket Duurzaam Bouwen, lood is niet toegestaan.

Zink wordt op grote schaal toegepast voor dakgoten, regenpijpen en straatmeubilair. Uit onderzoek blijkt dat zink sterk uitlooft. Dit leidt tot hoge concentraties in het afstromende hemelwater. De uitloging van titaanzink is circa 15% minder dan van gewoon zink. Koper wordt op beperkte schaal toegepast als dakbedekkingmateriaal, of als materiaal voor regenpijpen. In verband met de belasting van het watersysteem is de toepassing van zink en koper in nieuwe situaties niet wenselijk.

Vervuiling kan ook ontstaan door uitloging van bitumen dakbedekkingen en door verven en beitsen. Over de invloed van deze bronnen is weinig bekend.

– *Onkruidbeheersing*

Met betrekking tot onkruidbeheersing of -bestrijding wordt aanbevolen om de D.O.B. (Duurzame Onkruid Bestrijding op verhardingen) regeling te hanteren. Hierdoor worden zo min mogelijk schadelijke chemische middelen gebruikt. Alternatieven voor onkruidbeheersing zijn:

- De bermen schraal aanleggen en de hoeveelheid zwarte grond beperken;
- Een begroeiing kiezen waardoor onkruid geen kans krijgt (bodembedekkers).

– *Gladheidbestrijding*

Het strooien van pekkel dient zoveel mogelijk te worden beperkt. Pekkel heeft een negatieve invloed op de bodem. Gebruik van alternatieven als zand of ruimen en vegen verdient de voorkeur boven het strooien van pekkel.

– *Beheersmaatregelen tijdens bluswerkzaamheden*

Over de te volgen procedure bij bluswerkzaamheden van woonhuizen moeten duidelijke afspraken worden gemaakt. Het doel is om te voorkomen dat het grondwater verontreinigd raakt. Bij bluswerkzaamheden dient te worden voorkomen dat bluswater naar de ondergrondse infiltratievoorziening afstroomt. De brandweer zal middelen nodig hebben om dit te voorkomen. Geadviseerd wordt om na bluswerkzaamheden de infiltratievoorziening te controleren.

## 8 SAMENVATTING / WATERPARAGRAAF

De gemeente Hardenberg ontwikkelt tussen de Hoogeveenseweg en de N48 bedrijventerrein Katingerveld. Het plangebied is gelegen, ten noorden van de kern Balkbrug en is ca. 18,4 ha groot. Het plan wordt in twee fasen ontwikkeld en bouwrijp gemaakt. Het terrein is momenteel in gebruik als agrarisch grondgebied. Aangrenzend aan het plangebied, direct naast de N48 is in het streekplan van de provincie Overijssel een robuuste verbindingzone opgenomen.

De huidige geohydrologische situatie is als volgt samen te vatten:

- De maaiveldhoogte varieert van ca. 5 tot 6 m +NAP;
- De bodem over het algemeen bestaat uit matig fijn tot matig grof zand;
- De doorlatendheid van deklaag matig is met doorlatendheden van 0,3 tot 1,2 m/dag;
- Er veenlagen voorkomen met een slechte doorlatendheid (0,2 m/dag);
- De doorlatendheid beneden de 1 m -mv goed is met doorlatendheden van 6 tot 26 m/dag;
- De grondwaterstanden bevonden zich op 8 april 2009 gemiddeld op 4,5 m +NAP;
- Vooral in het zuidelijk deel van het plangebied zijn de grondwaterstanden hoog;
- Er komen GHG's voor tot 0,25 m -mv;
- Bij het ontwerp van voorzieningen moet aandacht besteed worden aan het ijzergehalte in het grondwater.

Om het bedrijventerrein voldoende ontwaterd te krijgen dient het oostelijk deel van het plangebied 0,2 tot 0,6 meter opgehoogd te worden.

Op het bedrijventerrein wordt een verbeterd gescheiden rioolstelsel (VGS) aangelegd. Middels twee leidingen worden het hemelwater en het vuilwater apart ingezameld en afgevoerd. In het zuiden van het plangebied is het rioolgemaal gepland. Het rioolgemaal loost middels een persleiding op de persleiding van waterschap Velt en Vecht van Balkbrug naar rwzi Dedemsvaart.

Uitgaande van een verhardingspercentage van 90% is de toekomstige verharding 16,5 hectare. Het waterschap houdt als vuistregel aan dat 10% van het plangebied nodig is voor waterberging. Voor bedrijventerrein Katingerveld wordt circa 1,65 hectare gereserveerd voor waterberging. Hiervan wordt de helft gerealiseerd aan de noordzijde van het plangebied door hier een strook van 17 meter vrij te houden voor een watergang. De andere helft van de waterberging wordt geïntegreerd in de robuuste verbindingzone.

De bestaande watergang die vanuit het zuidoosten het plangebied in loopt vervalt. Het afgekoppelde water vanuit de kern Balkbrug dat hierop loost wordt via de bermsloot aangesloten op de nieuwe watergang aan de noordzijde van het plangebied.

Het VGS-stelsel is zo ontworpen dat het hemelwater via overstorten terecht komt in de bergende watergang aan de noordgrens van het plangebied en de te realiseren waterberging in de robuuste verbindingzone aan de oostzijde van het plangebied. In fase I zal al het water van fase I overstorten naar de watergang aan de noordzijde. Met de aanleg van fase II wordt de overstort naar de robuuste verbindingzone gerealiseerd.

Beide waterbergingen worden middels een knijpconstructie gescheiden van het regionale watersysteem. De knijpconstructies worden gedimensioneerd op een normafvoer van 1,2 l/s/ha (totaal 22 l/s (1,2 l/s/ha x 18,4 ha)).

**9 COLOFON**

---

Opdrachtgever	: Gemeente Hardenberg
Project	: Bedrijventerrein Katingerveld
Dossier	: C7134-01.001
Omvang rapport	: 21 pagina's
Auteur	: Michiel Krutwagen
Bijdrage	: -
Interne controle	: Evert de Lange
Projectleider	: Torsten Kooistra
Projectmanager	: Dorine Kolkman
Datum	: 24 maart 2010
Naam/Paraaf	:

---

**DHV B.V.**

*Water*

*Verlengde Kazernestraat 7*

*7417 ZA Deventer*

*Postbus 927*

*7400 AX Deventer*

*T (0570) 63 93 00*

*F (0570) 63 93 01*

*E [deventer@dhv.com](mailto:deventer@dhv.com)*

*[www.dhv.nl](http://www.dhv.nl)*



**BIJLAGE 1 Rioleringsontwerp**

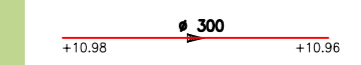
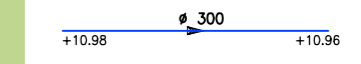
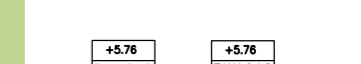
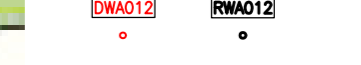
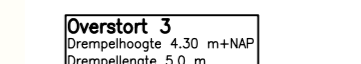
Overstort 1  
Drempelhoogte 4.60 m+NAP  
Drempellengte 4.0 m


Overstort 2  
Drempelhoogte 4.60 m+NAP  
Drempellengte 4.5 m

Overstort 3  
Drempelhoogte 4.30 m+NAP  
Drempellengte 5.0 m

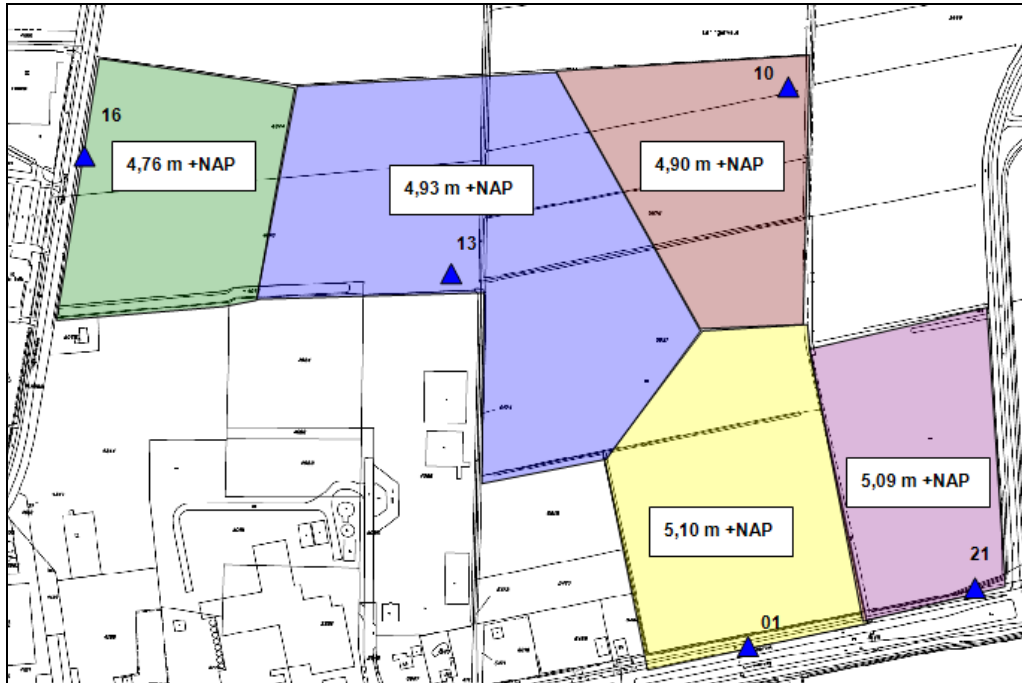
Gemaal001  
DWA-capaciteit: 9,2 m<sup>3</sup>/uur  
RWA-capaciteit: 49,5 m<sup>3</sup>/uur  
Gemaalcapaciteit: 58,7 m<sup>3</sup>/uur  
Afvoer naar: Afleiding Coevorderweg

**VERKLARING**

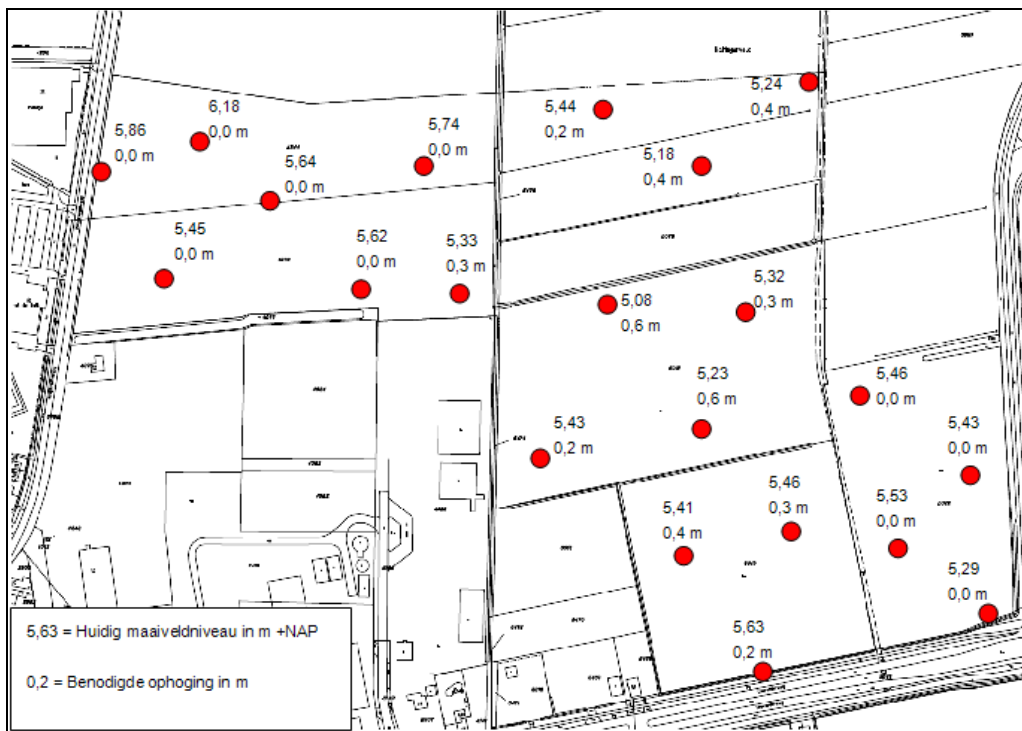
-  DWA-roof met buisdiameter, verhangrichting en b.o.b. in m +NAP
-  RWA-roof met buisdiameter, verhangrichting en b.o.b. in m +NAP
-  DWA-knooppunt resp. RWA-knooppunt met maatveldhoogte in m +NAP
-  Externe overstort drempelhoogte en drempellengte
-  Riolorgemaal met capaciteiten en afvoerrichting

tweede uitgave		MK	nov '10	B	definitief
eerste uitgave		MK	nov '09	A	concept
<p><b>Rioolontwerp bedrijventerrein Katingerveld</b> gemeente Harderberg</p>					
		formaat : A0 poli. t.o.v. : N.A.P. maten in : m getalstap : 1:1	document : C7134-01.001 bestandsnaam : Rioolontwerp.dwg tekenen bij : Waterhuishouding		
schaal : 1:750 tekeningen : 1		© DWA RI. Dit tekening mag niet worden verspreid of/of openbaar gemaakt en/of, afgedrukt, verspreid of op welke andere wijze ook worden voortgevoerd. Het ontwerp is uitsluitend bestemd voor de afnemer en kan onder voorbehoud van wijzigingen worden geleverd.			

**BIJLAGE 2      Gegevens grondwaterstanden en ophoging**

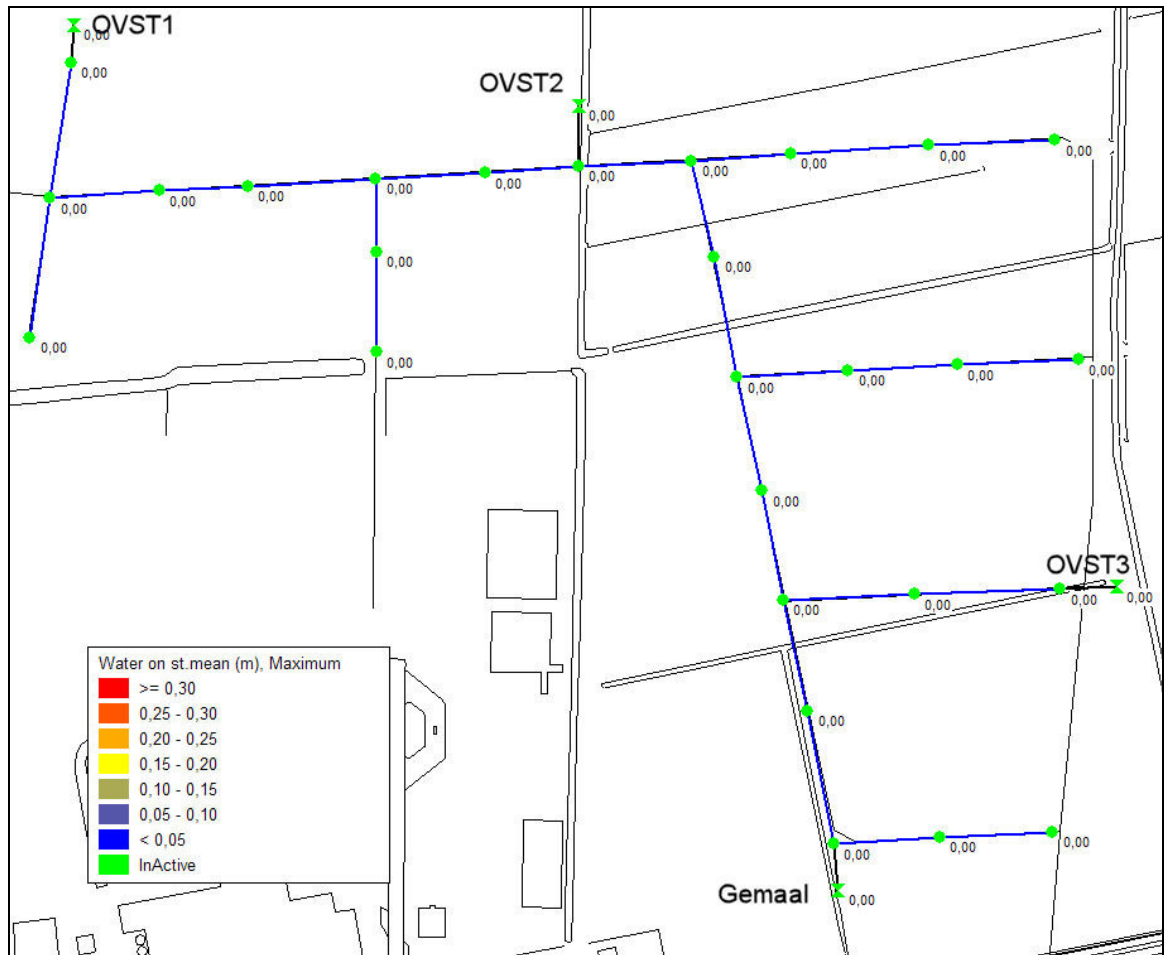


Figuur 11 GHG's t.o.v. NAP



Figuur 12 Ophoging in het plangebied

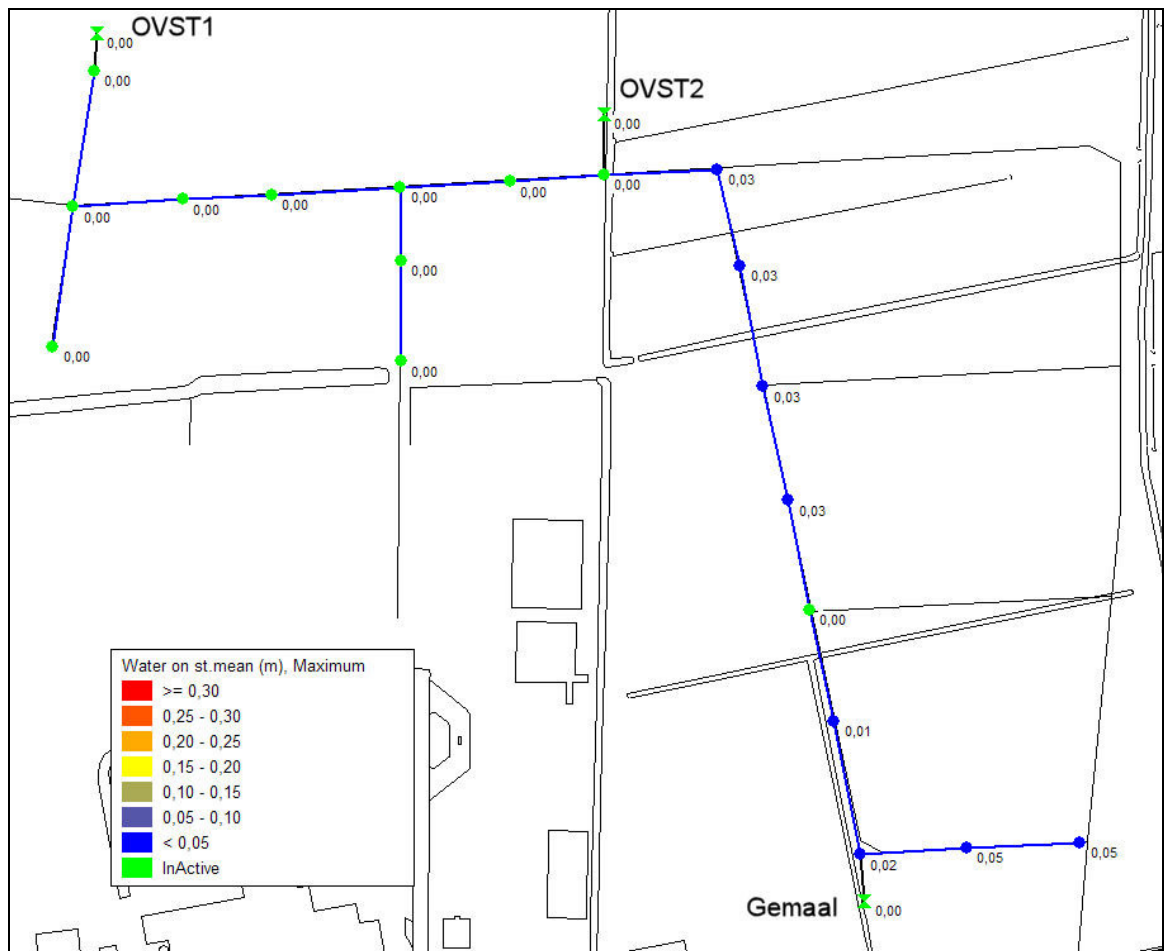
**BIJLAGE 3      Resultaat hydraulische toetsing**



Figuur 13 water op straat bui08

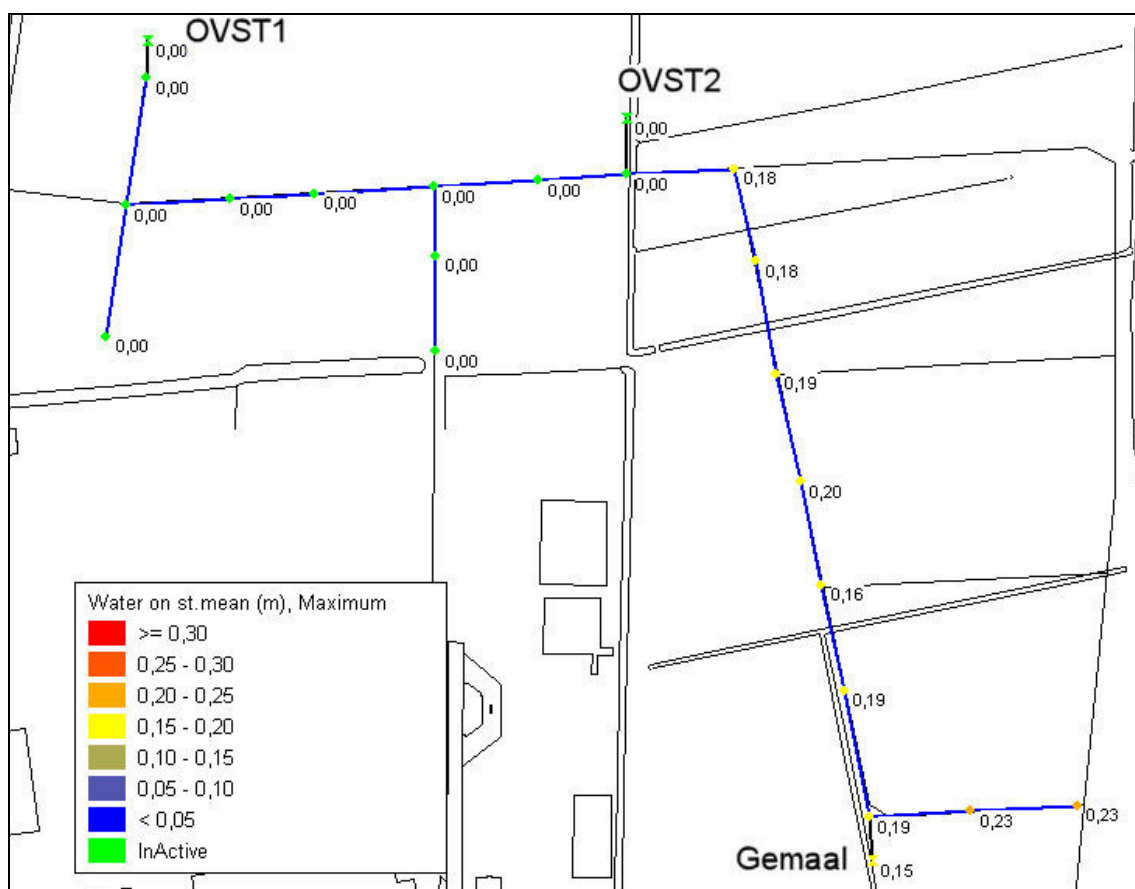


Figuur 14 water op straat bui09



Figuur 15 water op straat bui08 fase 1





Figuur 16 water op straat bui09 fase 1

**BIJLAGE 4      Mogelijkheid stelsel met 2 overstorten ipv 3 overstorten**

Om het aantal overstorten te beperken zijn twee varianten met twee in plaats van drie overstorten doorgerekend:

- Variant 1: Overstort 1 in combinatie met overstort 3
- Variant 2: Overstort 2 in combinatie met overstort 3

Bij de eerste variant zijn de diameters richting de overstorten vergroot tot maximaal rond 1000. De overstortdrempel van overstort 3 is verlaagd tot 4,3 m +NAP, de drempelbreedte is vergroot naar 5 m.

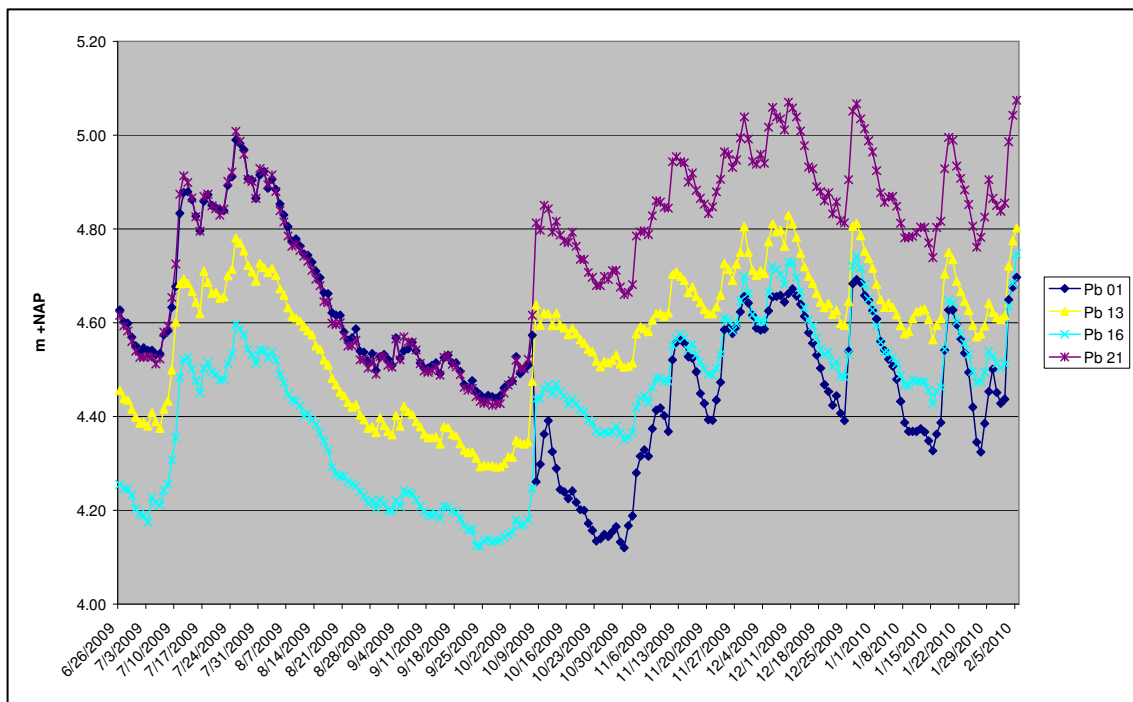
Bij de tweede variant zijn de diameters richting de overstorten vergroot tot rond 800 en de overstortdrempel is verlaagd tot 3,9 m +NAP, de drempelbreedte is vergroot tot 4,5 m.

	Variant 1	Variant 2
<u>Bui 08</u>		
water op straat knelpunten	Geen	2
water op straat maximale waarde (in m)	0	0,03
<u>Bui 09</u>		
water op straat knelpunten	13	17
water op straat maximale waarde (in m)	0,26	0,36

Bij beide varianten ontstaan hydraulische problemen in de situatie van bui09. Om deze problemen op te lossen dienen de buisdiameters vergroot te worden tot rond 1500. Hierdoor ontstaat er echter meer dan 6 mm berging in het stelsel. Dit voldoet niet aan de door het waterschap gestelde norm van 4 mm berging in een rioolstelsel.

**BIJLAGE 5      Metingen grondwaterstanden**

In figuur 13 van bijlage 2 zijn de locaties van de peilbuizen weergegeven. In onderstaande figuur zijn de metingen van juni 2009 tot februari 2010 weergegeven.



De meting van peilbuis 1 is niet betrouwbaar vanaf 7 oktober 2009.

De meting van peilbuis 10 is niet betrouwbaar en wordt niet gepresenteerd.