

Uitbreiding De Kleine Hagen te Laag Zuthem

Waterhuishoudingsplan

Gemeente Raalte

april 2013
definitief

Uitbreiding De Kleine Hagen te Laag Zuthem

Waterhuishoudingsplan

dossier : BB2486-100-100

registratienummer : LW-DE20120177

versie : 1

classificatie : Klant vertrouwelijk

Gemeente Raalte

april 2013

definitief

INHOUD**BLAD**

1	UITBREIDING WONINGBOUW LAAG ZUTHEM	2
1.1	Inleiding	2
1.2	Locatie	2
1.3	Planontwikkeling 'De Kleine Hagen'	3
1.4	De watertoets en relevant beleid	3
1.5	Leeswijzer	3
2	BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE	4
2.1	Maaiveldhoogten en afwatering	4
2.2	Bodemopbouw	4
2.3	Grondwater	5
2.3.1	Grondwatertrappen	6
2.3.2	TNO peilbuizen	7
2.3.3	Gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstand	7
2.3.4	IJzergehalte grondwater	8
2.4	Conclusies	8
3	ONTWATERING, TOEKOMSTIGE HOOGTELIKKING EN FUNDATIE	9
3.1	Ontwateringseisen	9
3.2	Toekomstige hoogteligging	10
3.3	Fundatie op staal mogelijk	10
3.4	Overstromingsrisico	10
4	HEMELWATERAFVOER	11
4.1	Uitgangspunten	11
4.2	Inventarisatie wateropgave	11
4.3	Randvoorwaarden waterschap ten aanzien van de Nieuwe Wetering	11
4.4	Omgaan met hemelwater binnen plan De Kleine Hagen	12
5	VUILWATERAFVOER	14
5.1	Uitgangspunten ontwerp	14
5.2	Ontwerp vuilwaterafvoer	14
6	SAMENVATTING / WATERPARAGRAAF	16
7	COLOFON	18

BIJLAGEN

1	Boorplan Laag Zuthem
2	Geotechnische boringen
3	Sonderingen en korrelgrootteanalyses
4	Doorlatendheidsmetingen
5	IJzeranalyse grondwater
6	Meting grondwaterstanden
7	Overstromingsrisico
8	Afvoer hemelwater met principeprofielen watervoorzieningen
9	Rioleringsplan

1 UITBREIDING WONINGBOUW LAAG ZUTHEM

1.1 Inleiding

De gemeente Raalte wil ten noordoosten van de kern Laag Zutthem de woningbouwlocatie “De Kleine Hagen” realiseren. In 2009 is voor deze locatie door DHV een waterhuishoudkundige verkenning uitgevoerd met kenmerk ON-D20090960. Deze verkenning is gebruikt voor het stedenbouwkundig Programma van Eisen. Op basis van dit Programma van Eisen is ondertussen een stedenbouwkundig plan opgesteld. De woningbouwlocatie zal gefaseerd aangelegd worden. In voorliggend rapport is de waterhuishoudkundige verkenning aangevuld met de laatste informatie en met de uitkomsten van een geohydrologisch veldonderzoek en vervolgens verder uitgewerkt tot een waterhuishoudingsplan.

1.2 Locatie

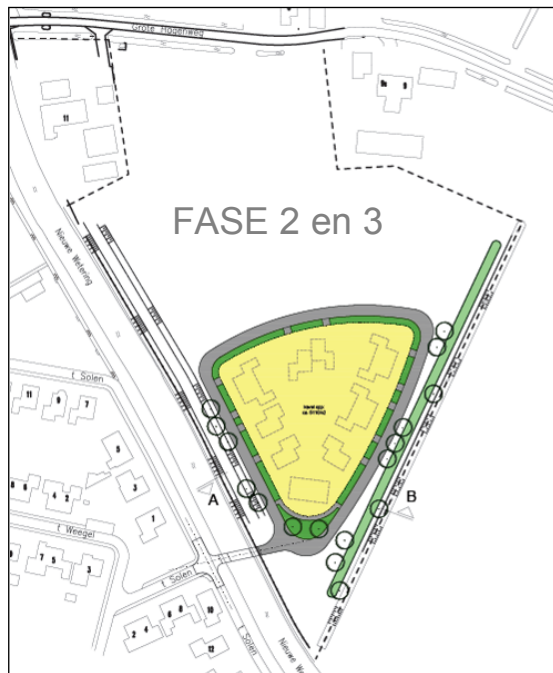
Het plangebied is gelegen, ten noordoosten van de kern Laag Zutthem en is ca. 1,5 ha groot. Het gebied wordt in het noorden begrensd door de Grote Hagenweg en in het zuidwesten door hoofdwatergang de Nieuwe Wetering van Waterschap Groot Salland. Het terrein is momenteel in gebruik als grasland. In figuur 1.1 is de ligging van het plangebied weergegeven.



Figuur 1.1 locatie plangebied

1.3 Planontwikkeling 'De Kleine Hagen'

De locatie zal gefaseerd gerealiseerd worden van zuid naar noord. In fase 1 wordt het zuidelijk deel aangelegd. In de toekomst worden mogelijk fase 2 en 3 gerealiseerd. Zie figuur 1.2 voor het stedenbouwkundig plan voor fase 1 van februari 2013.



Figuur 1.2 Stedenbouwkundig plan fase 1 d.d. 01-02-2013

1.4 De watertoets en relevant beleid

In het kader van de Wet ruimtelijke ordening (Wro) is het verplicht ruimtelijke plannen te 'toetsen op water', de zogenaamde Watertoets. De Watertoets is een waarborg voor water in ruimtelijke plannen en besluiten.

Het beleid van het Waterschap Groot Salland staat beschreven in het Waterbeheerplan 2010-2015, de beleidsnota Leven met Water in Stedelijk Gebied, Strategische Nota Rioleringsbeleid 2007, Visie Beheer en Onderhoud 2050 en het Beleidskader Recreatief Medegebruik. Daarnaast is de Keur van het Waterschap Groot Salland een belangrijk regelstellend instrument waarmee in ruimtelijke plannen rekening moet worden gehouden. Op gemeentelijk niveau is het in overleg met het waterschap opgestelde gemeentelijk Waterplan en het (verbreed) gemeentelijk Rioleringsplan (GRP) van belang.

1.5 Leeswijzer

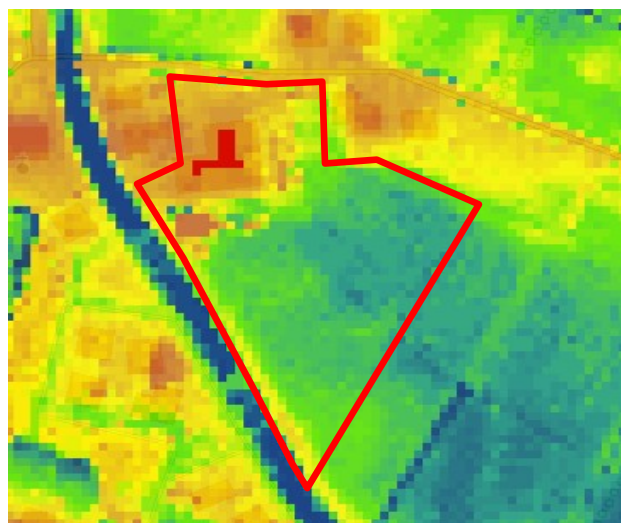
In hoofdstuk 2 wordt de huidige bodemopbouw en geohydrologie beschreven. Hoofdstuk 3 behandelt de ontwatering en de toekomstige hoogteligging van het plan. Hoofdstuk 4 gaat in op het omgaan met hemelwater en hoofdstuk 5 gaat in op het omgaan met vuilwater. Tot slot is in hoofdstuk 6 een samenvatting opgenomen die gebruikt kan worden voor de waterparagraaf bij het bestemmingsplan.

2 BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE

2.1 Maaiveldhoogten en afwatering

De maaiveldhoogte in het gebied varieert van 0,7 m tot 1,0 m +NAP, behalve in het noordwesten nabij de Grote Hagenweg, daar ligt het maaiveld hoger (1,2 tot 1,3 m +NAP). De laagste gelegen gronden liggen in het oostelijk deel van het plangebied. In figuur 2.1 is een hoogtekaart weergegeven.

Ten zuidwesten van het plangebied bevindt zich de Nieuwe Wetering. Deze hoofdwaterring stroomt in noordwestelijke richting en mondt bij Zwolle uit in het Zwarte Water. Ter plekke van het plangebied is het zomerpeil van de Nieuwe Wetering 0,30 m +NAP en het winterpeil 0,15 m +NAP. De afgelopen 6 jaar zijn de waterstanden in de Nieuwe Wetering gemeten. De twee hoogst gemeten waterstanden over deze periode zijn beide 0,66 m +NAP. De insteek van de waterring is ruim 1,0 m +NAP. In extreme situaties zou het waterpeil kunnen stijgen tot aan de insteek van de waterring, maar op dat niveau staan de omliggende percelen ook al onder water.



Figuur 2.1: Hoogtekaart (rood is hoog, blauw is laag)

2.2 Bodemopbouw

Regionale bodemopbouw

Uit de TNO-grondwaterkaart van Nederland blijkt dat de bodem is opgebouwd uit een deklaag van slibhoudend, middel fijn tot uiterst fijn zand. Hieronder bevindt zich het eerste watervoerende pakket van uiterst grof tot matig grof zand. In dit pakket bevindt zich op circa 15 m-mv een storende leemlaag. De 1^e scheidende laag bestaat uit klei-afzettingen en/of slibhoudende zanden van de Formatie van Drenthe. In tabel 2.1 staat een overzicht van de regionale bodemopbouw weergegeven.

Tabel 2.1: Regionale bodemopbouw

Karakterisering	Diepte (m -mv)	Samenstelling	Doorlatendheid
Deklaag	0-6	Sterk slibhoudend, middel fijn tot uiterst fijn zand	matig tot slecht doorlatend
1 ^e watervoerend pakket	6-30	Matig grof tot zeer grof zand	goed doorlatend
Storende laag	15-16	Leem	slecht doorlatend
1 ^e scheidende laag	30- 90	Klei/ slibhoudend zand	slecht/ ondoorlatend

In het plangebied zijn 4 sonderingen uitgevoerd tot een diepte van 25 m beneden het maaiveld. Zie bijlage 1 voor de locaties van de sonderingen en zie bijlage 3 voor de sondeerresultaten. Alleen bij sondering 1 is op ruim 10 meter beneden het maaiveld de storende leemlaag aangetroffen die in tabel 2.1 staat aangegeven. Deze leemlaag vormt ter plekke van het plangebied dus geen afsluitende laag.

Lokale bodemopbouw

Op 1 november 2012 is een veldonderzoek uitgevoerd. Er zijn 8 geotechnische boringen gedaan tot 4 meter beneden het maaiveld. Daarnaast zijn 25 boringen tot circa 1 meter beneden het maaiveld uitgevoerd om daarmee de dikte van de humeuze toplaag in beeld te brengen. In bijlage 1 zijn de locaties van de boringen weergegeven en in bijlage 2 staan de boorprofielen weergegeven.

Bij de meeste boringen bestaat de toplaag uit circa 0,4 meter zandige klei. Daaronder bevindt zich in de meeste gevallen matig fijn zand en daaronder wordt het zand matig grof. De diepte waarop het zand matig grof wordt varieert van 0,5 tot 3,0 meter beneden het maaiveld.

Tot de geboorde diepte van 4,0 meter zijn, behalve de klei in de bovenste meter van het bodemprofiel, geen storende klei- of veenlagen aangetroffen.

Doorlatendheid

Tijdens het veldwerk zijn doorlatendheidsmetingen uitgevoerd. Direct onder de toplaag van klei is op 0,5 tot 1,5 m beneden maaiveld een hooghoudtmeting uitgevoerd. In tabel 2.2 zijn de uitkomsten weergegeven. In bijlage 4 zijn de meetresultaten opgenomen.

Tabel 2.2 Uitkomsten doorlatendheidsmetingen

Boring	Doorlatendheid [m/dag]
1	3,0
2	1,7
3	3,2
4	3,8
5	3,8
8	2,4

Uit deze metingen blijkt dat de bodem (onder de huidige toplaag) goed doorlatend is en geschikt is voor infiltratie van hemelwater.

Korrelgrootteanalyses

Ter plekke van boring 1 t/m 5 en 8 is een korrelgrootteanalyse uitgevoerd van de zandlaag onder de toplaag van klei. In bijlage 3 zijn de resultaten weergegeven met daarbij de civieltechnische bruikbaarheid (zie laatste tabel in bijlage 3). Het zand is:

- Geschikt als zand in aanvulling of ophoging;
- Niet geschikt als drainzand;
- Geschikt als zand in zandbed (5 van de 6 monsters);
- Niet geschikt als straatzand.

2.3 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 voor het risico van zettingen. Zettingen kunnen plaatsvinden als het grondwater wordt verlaagd (bijvoorbeeld ten behoeve van een bouwkuip) onder de gemiddeld laagste grondwaterstand.

2.3.1 Grondwatertrappen

De grondwaterstroming in het gebied is in westelijke richting. In het plangebied komt ongeveer 0-0,5 mm/dag kwel voor. Als gevolg van aanvulling van neerslag, aanvulling door kwel en afvoer door grondwaterstroming, drainage en oppervlaktewater ontstaat een grondwaterstand. De grondwatertrappen zeggen iets over de grondwaterstanden en de fluctuatie daarin.

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 beneden maaiveld weergegeven.



Figuur 2.2: Grondwatertrappen

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)

Uit de bodemkaart van Nederland blijkt dat in het plangebied grondwatertrappen III en VI voorkomen. Grondwatertrap VI komt alleen voor in het hoger gelegen gebied langs de Grote Hagenweg. In het overige deel van het plangebied komt grondwatertrap III voor. In figuur 2.2 staan de grondwatertrappen in het gebied weergegeven.

Het zuidelijk deel van het plangebied heeft grondwatertrap III. Dit betekent dat het grondwater dicht onder maaiveld kan staan. Uit de praktijk is ook bekend dat dit een nat gebied is. Dat het als een nat gebied ervaren wordt kan ook te maken hebben met de klei in de bovengrond. Omdat de infiltratiecapaciteit van klei laag is, kan het enige tijd duren voordat neerslag de bodem in zakt. Het gebied kan dan nat zijn, omdat er water op maaiveld blijft staan, terwijl de grondwaterstand wel lager is dan het maaiveld.

2.3.2 TNO peilbuizen

In de omgeving van het plangebied staan twee peilbuizen met een meetreeks van meerdere jaren welke zijn opgenomen in het TNO-NITG DINO grondwaterarchief. Deze peilbuizen liggen aan de westzijde van de Nieuwe Wetering. In figuur 2.3 is de ligging van deze peilbuizen weergegeven. Strikt genomen is de meetreeks van één peilbuis te kort om de GHG en GLG te kunnen berekenen (zie definitie GHG en GLG). In tabel 2.4 staan de gegevens van de peilbuizen weergegeven.



Figuur 2.3: ligging peilbuizen

Tabel 2.4: TNO grondwaterstanden, GHG's en GLG's

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]
B27E0279	0,74	-0,71 -- 1,21	1980 – 1984	0,63 / 0,11	0,43 / 0,31	0,79 / -0,05
B27E0280	0,99	-0,42 -- 1,42	1985 – 2009	0,96 / 0,03	0,65 / 0,34	1,09 / -0,10

Uit bovenstaande gegevens blijkt dat de GHG ongeveer op 0,3 m +NAP ligt en de GLG op -0,1 m +NAP.

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.

2.3.3 Gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstand

Tijdens het veldwerk is de GHG ingeschat op basis van hydromorfe kenmerken in het bodemprofiel. Deze GHG is in het zuidelijke deel van het plangebied (fase 1) ingeschat aan maaiveld. In het noordwestelijk deel ligt het maaiveld iets hoger en is de GHG ook wat dieper onder maaiveld ingeschat.

In mei 2011 zijn er 4 peilbuizen geplaatst langs de rand van het plangebied met de nummers LZ1 t/m LZ4, de locaties zijn weergegeven in bijlage 1. In bijlage 6 zijn de metingen van de grondwaterstanden van mei 2011 tot en met november 2012 weergegeven. De hoogst gemeten grondwaterstand is in alle peilbuizen circa 0,45 m +NAP. Op het laagste gelegen deel van het plangebied is dit circa 0,3 meter beneden het maaiveld.

De metingen in de peilbuizen komen overeen met de GHG volgens de grondwatertrap uit de bodemkaart. De GHG in het veld is ingeschat aan maaiveld. Het kan zijn dat het grondwater in extreme gevallen voor korte tijd aan maaiveld staat. Vooralsnog wordt uitgegaan van een GHG van 0,45 m +NAP gelijk aan de hoogste meting van de grondwaterstand in het plangebied in de periode mei 2011 – november 2012.

2.3.4 IJzergehalte grondwater

Het grondwater ter plekke van de 2 peilbuizen is geanalyseerd op het ijzergehalte. In bijlage 5 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 de kans op problemen is bij verschillende ijzergehalten in het grondwater. Uit de analyse blijkt dat het ijzergehalte 3,6 en 4,5 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 ondergrondse 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

2.4 Conclusies

Op basis van het literatuuronderzoek en het veldonderzoek wordt het volgende geconcludeerd:

- Op de meeste plekken bestaat de toplaag uit circa 0,4 meter zandige klei, daaronder bevindt zich matig fijn zand en nog dieper matig grof zand;
- In één van de vier sonderingen is op ruim 10 meter beneden het maaiveld een leemlaag aangetroffen;
- De doorlatendheid van het zandpakket is goed;
- De maaiveldhoogte varieert van 0,7 tot 1,0 m+NAP, behalve in het noordwesten, daar is het 1,2 tot 1,3 m +NAP;
- De Nieuwe Wetering stroomt in noordwestelijke richting en mondt uit in het Zwarte Water, het zomerpeil is 0,30 m +NAP en het winterpeil is 0,15 m +NAP;
- In het seizoen 2011/2012 is de hoogste grondwaterstand in vier peilbuizen rondom het plangebied 0,45 m +NAP, dat is op de laagste plekken 0,3 m beneden maaiveld. Vooralsnog wordt dit als GHG aangehouden.
- Het ijzergehalte is een belangrijk aandachtspunt bij het ontwerp van ondergrondse infiltratie- en/of drainagevoorzieningen.

3 ONTWATERING, TOEKOMSTIGE HOOGTELIKKING EN FUNDATIE

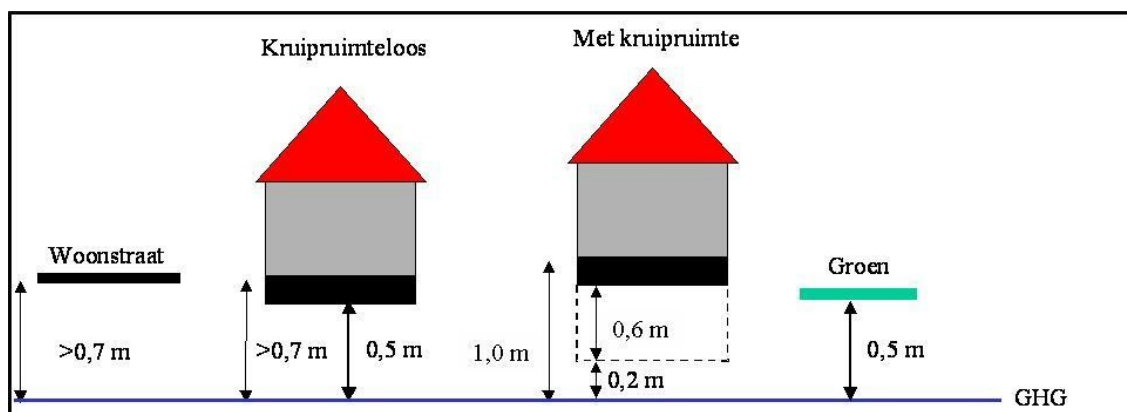
3.1 Ontwateringseisen

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. In tabel 3.1 staan de ontwateringseisen die gehanteerd kunnen worden voor de verschillende gebruiksfuncties.

Tabel 3.1 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.

De minimale eisen uit tabel 3.1 zijn in figuur 3.1 schematisch weergegeven.



Figuur 3.1 Ontwateringseisen gevisualiseerd

3.2 Toekomstige hoogteligging

De huidige ontwatering is 0,25 tot 0,55 meter, uitgaande van een GHG van 0,45 m +NAP en een maaiveldhoogte van 0,7 tot 1,0 m +NAP. Dit is onvoldoende voor de toekomstige gebruiksfunctie. Om voldoende ontwatering te hebben moeten de wegen minimaal op een niveau van 1,15 m +NAP aangelegd worden, dat is 0,15 tot 0,45 m boven het huidige maaiveldniveau.

Naast voldoende ontwatering moet de drooglegging (verschil oppervlaktewaterpeil en maaiveld) ook voldoende zijn. Een drooglegging van minimaal 1,0 meter is wenselijk. In overleg met gemeente en waterschap is ervoor gekozen om de lage kanten van de, op één oor liggende, wegen aan te leggen op een niveau van 1,30 m +NAP, het midden van de weg komt op 1,35 m +NAP. Deze hoogte geldt voor de wegen langs de Nieuwe Wetering en langs de oostgrens van het plangebied (zie ook de dwarsprofielen in bijlage 8). De tussenliggende wegen lopen naar het midden van het plangebied op, zodat het hemelwater bovengronds met goten afgevoerd kan worden.

Met deze aanleghoogten is de drooglegging voldoende. De kant van de wegen liggen namelijk 1,0 meter boven het zomerpeil van 0,3 m +NAP. Uitgaande van de huidige GHG van 0,45 m +NAP en een wegpeil van minimaal 1,3 m +NAP is de ontwateringsdiepte 0,85 m (minimaal 0,7 m) en dus voldoende voor de toekomstige gebruiksfunctie. De vloerpeilen van de woningen worden circa 0,3 meter hoger aangelegd dan de wegen.

De wegen worden gemiddeld circa 0,5 meter boven het huidige maaiveldniveau aangelegd. Het plangebied moet dus opgehoogd worden. Bij het ophogen van het plangebied dient voorkomen te worden dat de huidige toplaag van klei een storende laag wordt in het toekomstig bodemprofiel van de woonwijk. De toplaag van klei dient voor ophoging verwijderd te worden en is gezien de geringe doorlatendheid niet geschikt als ophoogmateriaal van het plangebied. Toepassing in groenstroken of bermen kan nog een optie zijn. De doorlatendheid kan eventueel verbeterd worden door er zand door te mengen.

3.3 Fundatie op staal mogelijk

Op basis van de uitgevoerde sonderingen blijkt de bodemopbouw enkel te bestaan uit zand. De woningen kunnen in principe op staal worden gefundeerd. De funderingsafmetingen zijn afhankelijk van de belastingen en funderingsniveau's en dienen voor het definitieve ontwerp te worden bepaald.

3.4 Overstromingsrisico

In bijlage 7 is het overstromingsrisico voor het plangebied weergegeven. Bij de huidige maaiveldhoogtes kan de waterdiepte bij een overstroming vanuit de IJssel ca. 2 meter worden. Plangebied De Kleine Hagen wordt opgehoogd. De wegen worden circa 0,5 meter boven het huidige maaiveld aangelegd en de vloerpeilen liggen daar weer circa 0,3 meter boven. Dit is een goede maatregel waarmee het risico bij een overstroming wordt beperkt.

4 HEMELWATERAFVOER

4.1 Uitgangspunten

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

- Hemelwater van daken en wegen wordt gescheiden van vuilwater;
- Hemelwater van wegen bij voorkeur via een (zuiverende) berm en of wadi naar oppervlaktewater afvoeren;
- Hemelwater wordt bovengronds aangevoerd vanaf de woning naar de straat;
- Voldoende afschot voor het toepassen van goten (minimaal 1:300);
- Maximale transportafstand van 150 m door de goten;
- Binnen het plangebied moet 20 mm hemelwater geborgen worden. In extremere neerslagsituaties wordt het hemelwater afgevoerd op de Nieuwe Wetering;
- Op particulier terrein moet een infiltratievoorziening van 20 mm aangelegd worden. Deze mag bovengronds overlopen naar de straat.
- De landelijke afvoernorm is 1,1 l/s/ha;
- De maximale waterdiepte in een wadi is 0,30 m met een waakhoogte van 0,10 m. Het talud is minimaal 1:3.

4.2 Inventarisatie wateropgave

Het plangebied is gelegen in een afwaterend gebied van de Nieuwe Wetering. Waterschap Groot Salland heeft onderzocht welke gebieden onder water komen te staan bij een bui die eens in de 100 jaar voorkomt. Hieruit blijkt dat ook in een klein gedeelte van het plangebied inundatie op treedt. Doordat het plangebied wordt opgehoogd zal het plangebied in de toekomstige situatie niet meer inunderen en is het plangebied voorbereid op klimaatsontwikkelingen.

Binnen het plangebied moet 20 mm waterberging gecreëerd worden voor het nieuwe verharde oppervlak. Op basis van het concept stedenbouwkundig plan is een inschatting gemaakt van het toekomstig verharde oppervlak binnen het plangebied. Het toekomstig verhard oppervlak van fase 1 t/m 3 is circa 1 ha. In paragraaf 4.4 is de bijbehorende wateropgave verder uitgewerkt.

4.3 Randvoorwaarden waterschap ten aanzien van de Nieuwe Wetering

Waterschap Groot Salland heeft de volgende randvoorwaarden aangegeven ten aanzien van de Nieuwe Wetering in het kader van de ontwikkeling De Kleine Hagen:

- Geen verkleining van het bestaande “natte” profiel van de Nieuwe Wetering.
- Voor de toekomstige brug rekening houden met:
 - voldoende doorstroming, geen opstuwung voor brug;
 - doorvaarthoogte minimaal 1,20 m boven zomerpeil (NAP + 0.30 m);
 - aan de zijde van de natuurvriendelijke oever ook plas drasstrook onder brug voor flora-fauna passage.
- Bestaand onderhoudspad aan de oostzijde (binnen het plangebied), eigendom van het waterschap (ca. 2 m breed) wordt vergraven tot een flauwe natuurvriendelijke oever van ca. 1:4/1:5.

- In het nieuwe bestemmingsplan een strook van 5 m breed langs de Nieuwe Wetering reserveren voor het plegen van onderhoud. Deze strook kan, afhankelijk van de overeen te komen onderhoudsintensiteit aan de natuurvriendelijke oever, ook worden gebruikt als wandelpad.
- Op 1 plaats mag in de oostelijke oever een voorziening worden aangelegd om bijvoorbeeld te kunnen vissen (geen steiger in de wetering, maar wel in lengterichting). De natuurvriendelijke zone langs de wetering loopt door ter plekke van de steiger.

Voor werkzaamheden binnen de beschermingszone langs de Nieuwe Wetering moet een Watervergunning worden aangevraagd bij het Waterschap Groot Salland.

4.4 Omgaan met hemelwater binnen plan De Kleine Hagen

Het hemelwater van de verharding binnen openbaar gebied in plan De Kleine Hagen wordt bovengronds afgevoerd naar een wadi of naar oppervlaktewater. Langs de oostgrens van het plangebied wordt een wadi aangelegd. Hierna wordt per weg aangegeven hoe deze af gaat wateren:

- Ontsluitingsweg vanaf Grote Hagenweg: afwatering op de berm;
- Weg parallel aan Nieuwe Wetering: afwatering op de berm, onderhoudsstrook en oever, bij hevige neerslag zal dit water direct naar de Nieuwe Wetering afstromen;
- Weg langs oostgrens plangebied: afwatering naar langs liggende wadi;
- Oost-west gelegen wegen: bovengrondse afvoer via goot aan één zijde van de weg.

In bijlage 8 is een tekening opgenomen van de hemelwaterafvoer binnen het plangebied met daarbij de dwarsprofielen van de wadi en van de berm langs de Nieuwe Wetering. Binnen het plan ontstaan 2 afwaterende gebieden. Het oostelijk deel watert af op de wadi die langs de oostgrens ligt en het westelijk deel watert af op de bermzone van de Nieuwe Wetering. In tabel 4.1 is de wateropgave voor De Kleine Hagen uitgesplitst naar de afwaterende gebieden en per fase weergegeven.

Tabel 4.1 Wateropgave De Kleine Hagen

Deelgebied	Verhard [m ²]	Benodigde berging [m ³]
Fase 1		
Particulier (daken en terreinverharding)	2.580	0 (op eigen terrein 20 mm)
Oostelijk deel op wadi (openbaar)	1.050	21
Westelijk deel op bermzone Nieuwe Wetering (openbaar)	840	17
Totaal fase 1	4.470	
Fase 2 en 3		
Particulier (daken en terreinverharding)	3.700	0 (op eigen terrein 20 mm)
Ontsluitingsweg	400	8 (afvoer in berm)
Oostelijk deel op wadi (openbaar)	680	14
Westelijk deel op bermzone Nieuwe Wetering (openbaar)	580	12
Totaal fase 2 en 3	5.360	

De wadi heeft conform het dwarsprofiel in bijlage 8 een profiel van 0,32 m² en een lengte van 182 meter. Hiermee is de bergende inhoud van deze wadi 58 m³. De inhoud van de wadi is daarmee ruim voldoende voor het oostelijk deel van het plangebied (minimaal benodigd 35 m³). Als de wadi vol is loopt de wadi over in de erlangs liggende sloot die verbonden is met de Nieuwe Wetering. De woonwijk wordt van zuid naar noord gefaseerd aangelegd. De wadi kan eventueel ook in fasen aangelegd worden.

Het water van het westelijk deel stroomt via de weg af in de bermzone van de Nieuwe Wetering. Indien de bermzone een goed doorlatende bovenlaag heeft (niet dichtgereden) zal een groot deel van dit water tijdens de bui wegzakken in de bodem en niet rechtstreeks in de Nieuwe Wetering terecht komen.

Het water van de ontsluitingsweg kan wegzakken in een goed doorlatende berm.

De bodem van de infiltratievoorzieningen op particulier terrein dient hoger dan de GHG (0,45 m +NAP) aangelegd te worden. Hiermee wordt voorkomen dat de voorziening gedeeltelijk vol blijft staan met grondwater en wordt voorkomen dat de voorziening verstopt raakt door ijzeroxidatie. Indien infiltratiekratten worden toegepast dan dient rondom deze kratten minimaal 0,5 meter drainzand aangebracht worden.

5 VUILWATERAFVOER

5.1 Uitgangspunten ontwerp

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

- Afvalwater moet gescheiden van hemelwater ingezameld worden;
- DWA- leidingen hebben een gronddekking van minimaal 1,3 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 bestaande woningen aan de Grote Hagenweg zijn op dit moment aangesloten op IBA's. Het is wenselijk dat deze woningen in de toekomst aangesloten kunnen worden op het DWA-riool van De Kleine Hagen.

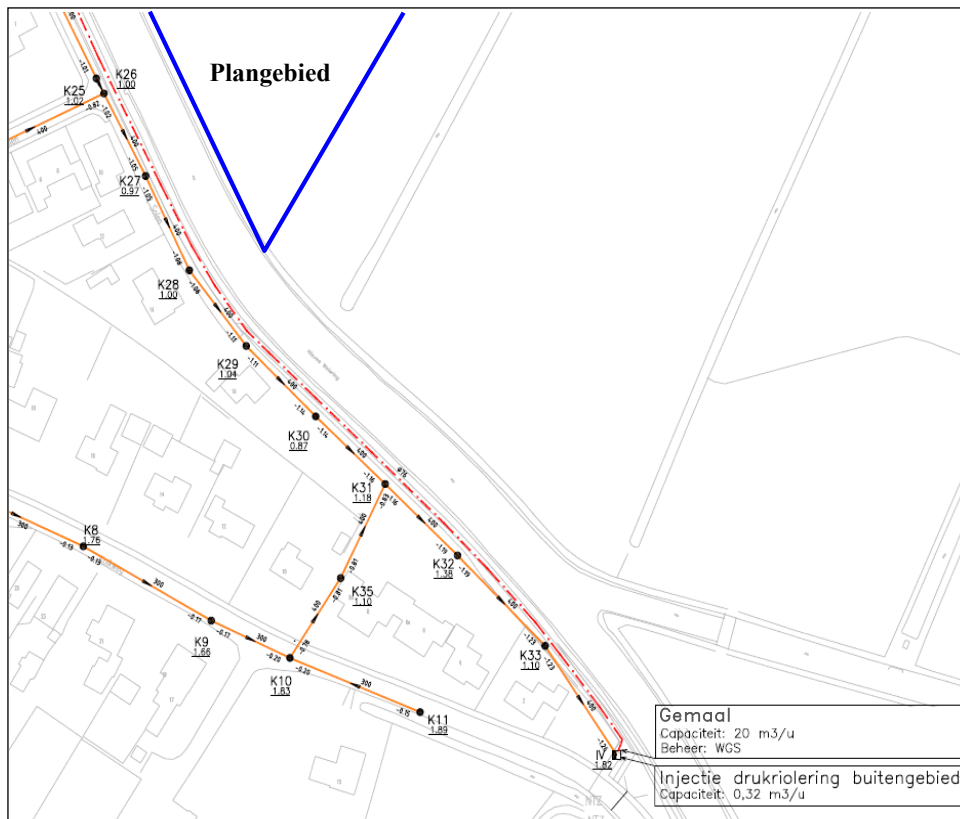
5.2 Ontwerp vuilwaterafvoer

Structuur en werking DWA

Het afvalwater in De Kleine Hagen wordt met een vrijverval stelsel afgevoerd naar een nieuw rioolgemaal. Omdat de wijk gefaseerd wordt aangelegd waarbij begonnen wordt met het zuidelijk deel is het gemaal in de zuidelijke hoek van het plangebied gepland. In bijlage 9 is het rioleringsontwerp op tekening weergegeven.

Om het afvalwater af te voeren richting de RWZI te Heino moet de Nieuwe Wetering gepasseerd worden. Vanaf het gemaal wordt het rioolwater met een persleiding onder de Nieuwe Wetering door gepompt. Aan de overkant wordt de persleiding aangesloten op de daar liggende bestaande persleiding. In figuur 5.1 staat de ligging van de persleiding en het bestaande gemaal weergegeven. Er is nog niet onderzocht of de persleiding deze extra belasting aan kan. Mocht dit niet kunnen, dan dient ingeprikt te worden op de persleiding naar de RWZI Heino.

Het rioolstelsel voor De Kleine Hagen is zo ontworpen dat de bestaande woningen aan de Grote Hagenweg in een later stadium onder vrijverval aangesloten kunnen worden op het stelsel van De Kleine Hagen.



Figuur 5.1: Uitsnede rioleringstekening Laag Zuthem

Gemaalcapaciteit

Voor bepaling van de benodigde capaciteit van het nieuwe gemaal wordt uitgegaan van:

- 50 woningen;
- gemiddelde woningbezetting: 3 personen;
- norm voor droogweerafvoer: 12 l/h.inw over 10 uur.

Uitgaande van in totaal 50 woningen is een benodigde gemaalcapaciteit berekend van minimaal 1,8 m³/h.

In fase 1 komen 14 woningen en is een gemaalcapaciteit nodig van 0,5 m³/h.

6 SAMENVATTING / WATERPARAGRAAF

De Kleine Hagen

De gemeente Raalte wil ten noordoosten van de kern Laag Zuthem de woningbouwlocatie “De Kleine Hagen” realiseren. Het plangebied is gelegen ten noordoosten van de kern Laag Zuthem, is ca. 1,5 ha groot en is momenteel in gebruik als weidegrond. Het gebied wordt in het noorden begrensd door de Grote Hagenweg en in het zuidwesten door de Nieuwe Wetering. De locatie zal gefaseerd gerealiseerd worden van zuid naar noord. In fase 1 wordt het zuidelijk deel aangelegd. In de toekomst wordt mogelijk het noordelijk deel gerealiseerd.

Watertoets

In het kader van de Wet ruimtelijke ordening (Wro) is het verplicht ruimtelijke plannen te 'toetsen op water', de zogenaamde Watertoets. De Watertoets is een waarborg voor water in ruimtelijke plannen en besluiten. Waterschap Groot Salland is nauw betrokken bij het opstellen van het waterhuishoudingsplan en is akkoord met dit plan voor De Kleine Hagen.

Relevant beleid

Het beleid van het Waterschap Groot Salland staat beschreven in het Waterbeheerplan 2010-2015, de beleidsnota Leven met Water in Stedelijk Gebied, Strategische Nota Rioleringsbeleid 2007, Visie Beheer en Onderhoud 2050 en het Beleidskader Recreatief Medegebruik. Daarnaast is de Keur van het Waterschap Groot Salland een belangrijk regelstellend instrument waarmee in ruimtelijke plannen rekening moet worden gehouden. Op gemeentelijk niveau is het in overleg met het waterschap opgestelde gemeentelijk Waterplan en het (verbreed) gemeentelijk Rioleringsplan (GRP) van belang.

Huidige situatie

De huidige (geo)hydrologische situatie ter plekke van het plangebied is als volgt:

- Op de meeste plekken bestaat de toplaag uit circa 0,4 meter zandige klei, daaronder bevindt zich matig fijn zand en nog dieper matig grof zand;
- In één van de vier sonderingen is op ruim 10 meter beneden het maaiveld een leemlaag aangetroffen;
- De doorlatendheid van het zandpakket is goed;
- De maaiveldhoogte varieert van 0,7 m tot 1,0 m+NAP, behalve in het noordwesten daar is de hoogte 1,2 tot 1,3 m +NAP;
- De Nieuwe Wetering stroomt in noordwestelijke richting en mondt uit in het Zwarte Water, het zomerpeil is 0,30 m +NAP en het winterpeil is 0,15 m +NAP;
- In het seizoen 2011/2012 is de hoogste grondwaterstand in vier peilbuizen rondom het plangebied 0,45 m +NAP, dat is op de laagste plekken 0,3 m beneden maaiveld. Vooral nog wordt dit als GHG aangehouden.
- Het ijzergehalte is een belangrijk aandachtspunt bij het ontwerp van ondergrondse infiltratie- en/of drainagevoorzieningen.

Ophogen plangebied ten behoeve van de ontwatering

De huidige ontwatering (verschil GHG en maaiveld) is 0,25 tot 0,55 meter, terwijl de ontwatering ter plekke van de toekomstige wegen minimaal 0,7 meter moet zijn. Naast voldoende ontwatering moet de drooglegging (verschil oppervlaktewaterpeil en maaiveld) ook voldoende zijn. Een drooglegging van minimaal 1,0 meter is wenselijk. In overleg met gemeente en waterschap is ervoor gekozen om de wegen op een niveau van minimaal 1,30 m +NAP aan te leggen (1,0 meter boven het zomerpeil van de Nieuwe Wetering). De vloerpeilen van de woningen worden circa 0,3 meter hoger aangelegd dan de wegen. De

wegen worden gemiddeld 0,5 meter boven het huidige maaiveldniveau aangelegd. Het plangebied moet dus opgehoogd worden. De toplaag van klei dient voor ophoging verwijderd te worden en is niet geschikt als ophoogmateriaal van het plangebied.

De ophoging van het plangebied is een goede maatregel waarmee het risico bij een overstroming wordt beperkt.

Omgaan met hemelwater

Het hemelwater binnen plan De Kleine Hagen wordt bovengronds afgevoerd naar een wadi of naar oppervlaktewater. Langs de oostgrens van het plangebied wordt een wadi aangelegd. Hierna wordt per weg aangegeven hoe deze af gaat wateren:

- Ontsluitingsweg vanaf Grote Hagenweg: afwatering op de berm;
- Weg langs Nieuwe Wetering: afwatering op de berm en onderhoudsstrook, bij hevige neerslag komt dit water in de Nieuwe Wetering terecht;
- Weg langs oostgrens plangebied: afwatering naar langs liggende wadi;
- Oost-west gelegen wegen: bovengrondse afvoer via goot aan één zijde van de weg.

Binnen het plangebied moet 20 mm waterberging gecreëerd worden voor het nieuwe verharde oppervlak.

De waterberging voor particuliere verharding wordt geborgen op eigen terrein (20 mm). De voorzieningen op eigen terrein hebben een bovengrondse overloop naar de weg.

Binnen het oostelijk deel dat afwatert op de wadi komt 1.730 m² verhard oppervlak, waarvan 1.050 m² in fase 1. Hiervoor is 35 m³ waterberging nodig. In de wadi is ruim voldoende waterberging beschikbaar, namelijk circa 58 m³. De wadi heeft een overloop op de Nieuwe Wetering via de sloot langs de wadi.

Binnen het westelijk deel dat afwatert op de bermzone van de Nieuwe Wetering komt 1.420 m² verhard oppervlak, waarvan 840 in fase 1. Een groot deel van het water wat hiervan afstroomt op de bermzone zakt tijdens een bui weg in de bodem en komt dus niet rechtstreeks in de Nieuwe Wetering terecht.

Het water van de ontsluitingsweg kan wegzakken in de berm. Hier is geen aparte voorziening nodig.

Omgaan met afvalwater

Het afvalwater in De Kleine Hagen wordt met een vrijerval stelsel afgevoerd naar een nieuw rioolgemaal. Omdat de wijk gefaseerd wordt aangelegd waarbij begonnen wordt met het zuidelijk deel is het gemaal in de zuidelijke hoek van het plangebied gepland. Uitgaande van in totaal 50 woningen is de benodigde gemaalcapaciteit circa 1,8 m³/h.

Watervergunning

Binnen het plangebied ligt een beschermingszone langs de Nieuwe Wetering, een hoofdwatergang van het Waterschap Groot Salland. Voor werkzaamheden binnen de beschermingszone moet een Watervergunning worden aangevraagd bij het Waterschap Groot Salland. Ten behoeve van het beheer en onderhoud geldt langs de watergang (vanaf de insteek) een obstakelvrije zone van 5 meter.

7 COLOFON

Opdrachtgever	: Gemeente Raalte
Project	: Uitbreiding De Kleine Hagen
Dossier	: BB2486-100-100
Omvang rapport	: 18 pagina's
Auteur	: Evert de Lange
Bijdrage	: Michiel Krutwagen
Interne controle	: Marco de Kraker
Projectleider	: Evert de Lange
Projectmanager	: Marco de Kraker
Datum	: 26 april 2013
Naam/Paraaf	:

DHV B.V.

Verlengde Kazernestraat 7

7417 ZA Deventer

Postbus 927

7400 AX Deventer

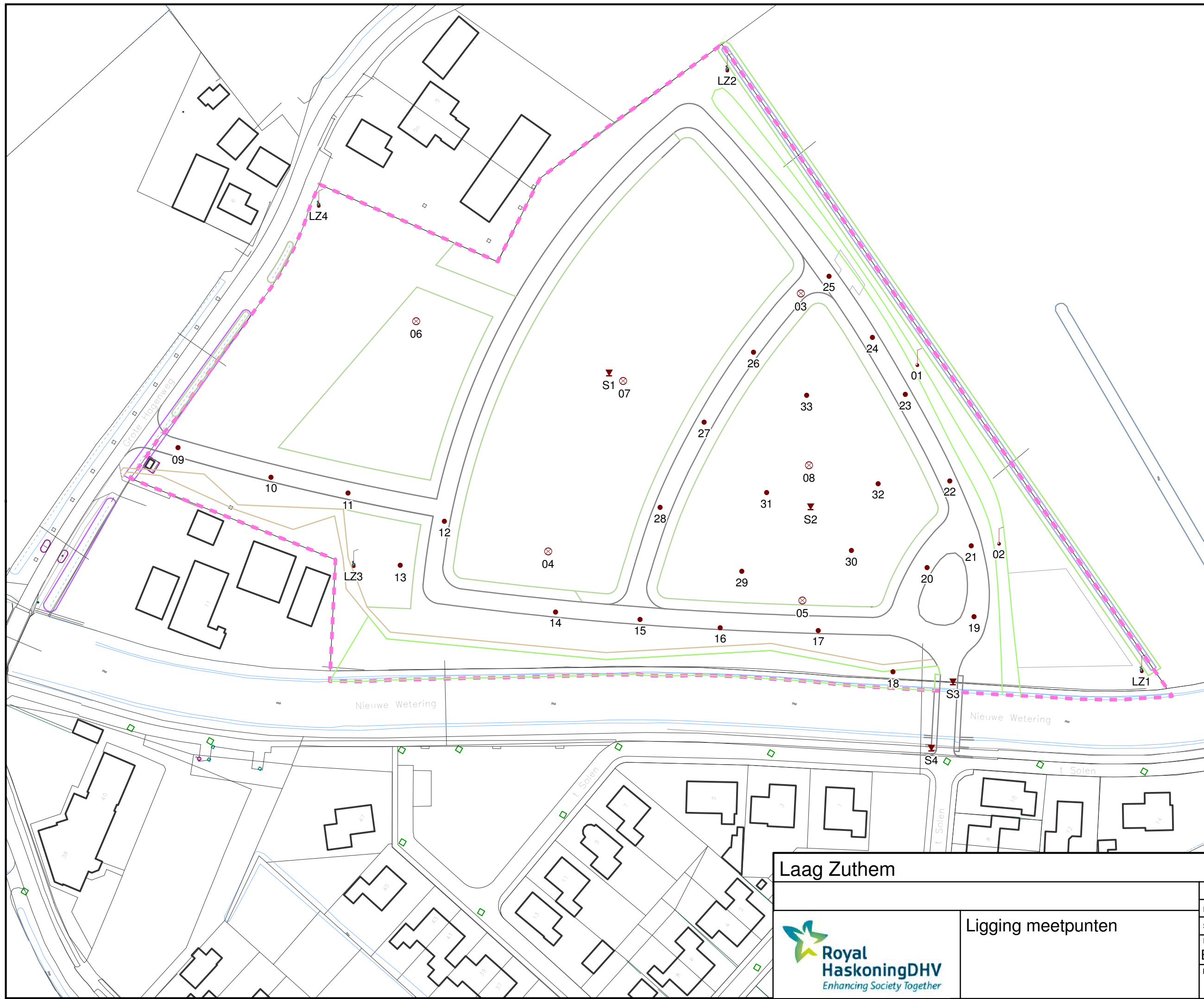
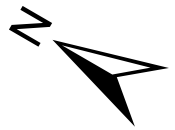
T (0570) 63 93 00

F (0570) 63 93 01

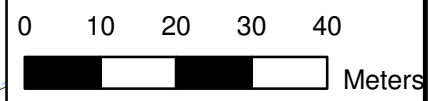
E deventer@dhv.com

W www.dhv.nl

BIJLAGE 1 Boorplan Laag Zuthem



- Legenda**
- Boring tot 1 m-mv
 - ⊗ Boring tot 4 m-mv
 - ┆ Peilbuis
 - ▼ Sondering
 - - - plangrens
 - groen
 - leempad
 - lijnen
 - randen
 - steiger en zijte
 - wadi-zones
 - water
 - wegen



Laag Zuthem		FILE MP_LZ.pdf	FORMAAT A3
		DATUM 13-11-12	TEK AGS
		SCHAAL 1:1.000	GECONTROLEERD/ GEAUTORISEERD
		DOSSIERNUMMER BB2486-101-100	
		REGISTRATIENUMMER	

Ligging meetpunten

BIJLAGE 2 Geotechnische boringen

Rapportage Boorprofielen



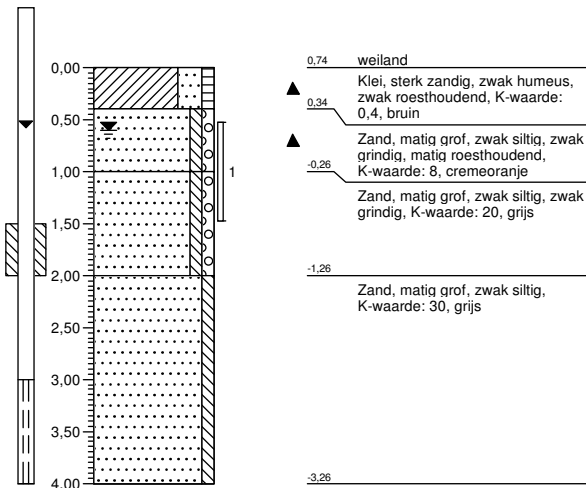
Opdrachtgever: RHDHV

Uw projectcode: BB2486-101-100

Uw projectnaam: Laag-Zuthem

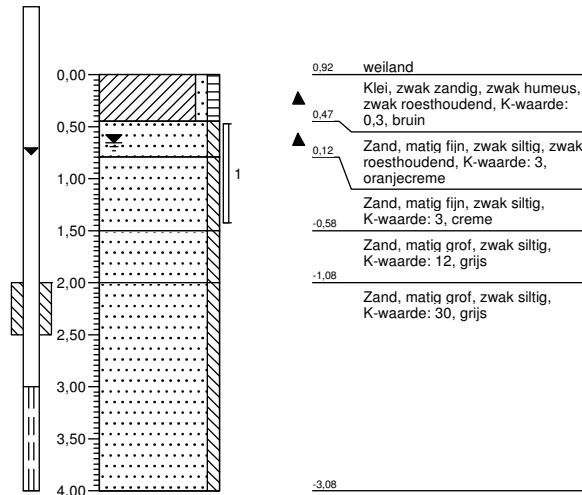
Meetpunt: 01

Datum: 1-11-2012
 X: 208609,6
 Y: 497262,3
 GHG (cm-mv): 0
 GLG (cm-mv): 140
 Mv-hoogte (m+NAP): 0,742
 GWS: 60



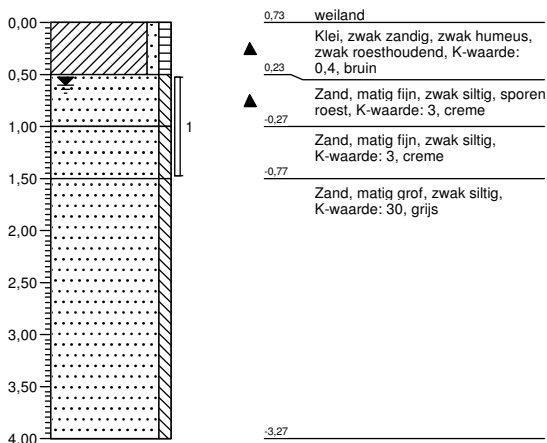
Meetpunt: 02

Datum: 1-11-2012
 X: 208577,1
 Y: 497216,6
 GHG (cm-mv): 0
 GLG (cm-mv): 130
 Mv-hoogte (m+NAP): 0,916
 GWS: 65



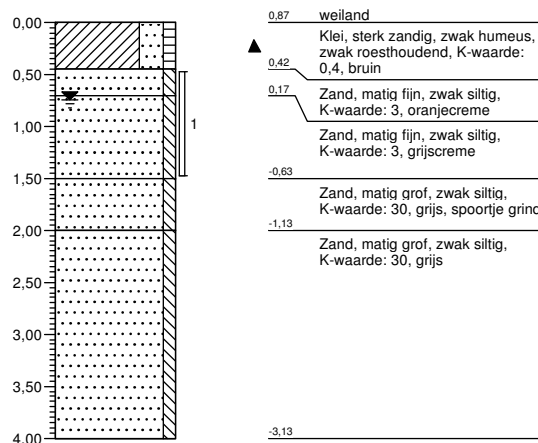
Meetpunt: 03

Datum: 1-11-2012
 X: 208610,3
 Y: 497301,1
 GHG (cm-mv): 0
 GLG (cm-mv): 150
 Mv-hoogte (m+NAP): 0,727
 GWS: 60



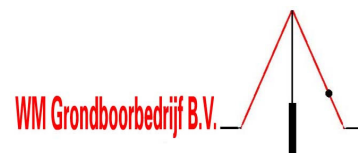
Meetpunt: 04

Datum: 1-11-2012
 X: 208510,5
 Y: 497326,8
 GHG (cm-mv): 10
 GLG (cm-mv): 150
 Mv-hoogte (m+NAP): 0,87
 GWS: 75



Boorprofiel uitgetekend conform NEN 5104
 Schaal 1 : 75
 Autorisatie:

Rapportage Boorprofielen



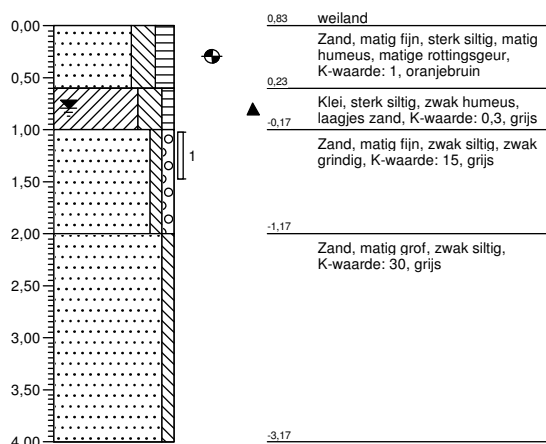
Opdrachtgever: RHDHV

Uw projectcode: BB2486-101-100

Uw projectnaam: Laag-Zuthem

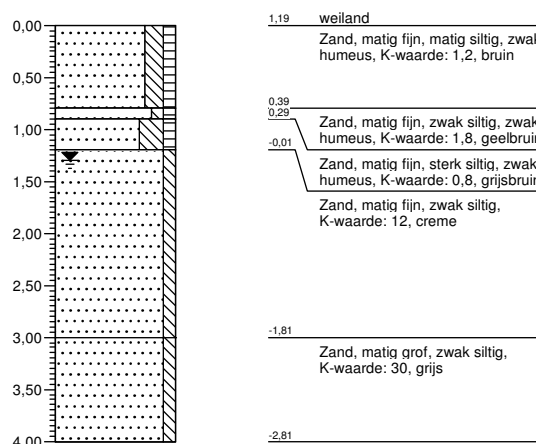
Meetpunt: 05

Datum: 1-11-2012
 X: 208534,7
 Y: 497256,9
 GHG (cm-mv): 0
 GLG (cm-mv): 140
 Mv-hoogte (m+NAP): 0,826
 GWS: 80



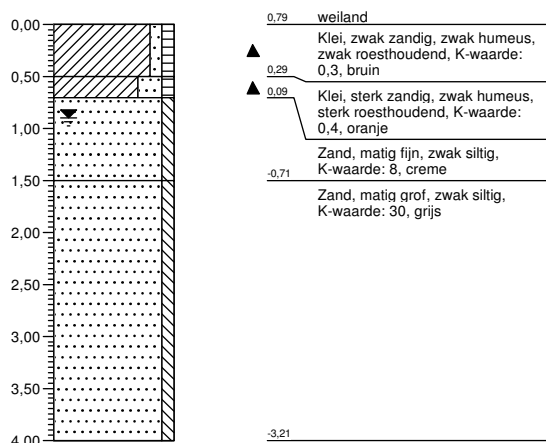
Meetpunt: 06

Datum: 31-10-2012
 X: 208548,6
 Y: 497392,3
 GHG (cm-mv): 60
 GLG (cm-mv): 200
 Mv-hoogte (m+NAP): 1,191
 GWS: 130



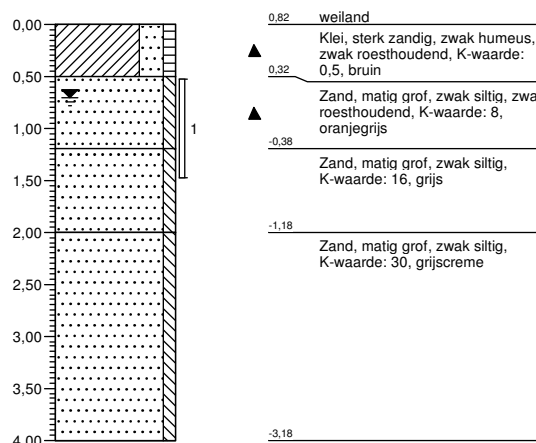
Meetpunt: 07

Datum: 31-10-2012
 X: 208563,3
 Y: 497332,6
 GHG (cm-mv): 20
 GLG (cm-mv): 150
 Mv-hoogte (m+NAP): 0,793
 GWS: 90



Meetpunt: 08

Datum: 1-11-2012
 X: 208569,1
 Y: 497274,6
 GHG (cm-mv): 0
 GLG (cm-mv): 140
 Mv-hoogte (m+NAP): 0,816
 GWS: 70



Boorprofiel uitgetekend conform NEN 5104
 Schaal 1: 75
 Autorisatie:

Rapportage Boorprofielen



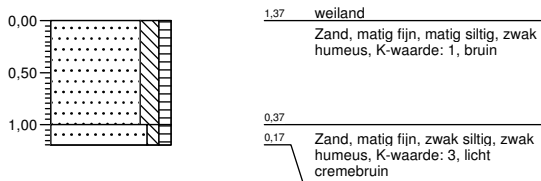
Opdrachtgever: RHDHV

Uw projectcode: BB2486-101-100

Uw projectnaam: Laag-Zuthem

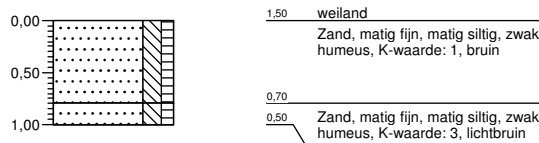
Meetpunt: 09

Datum: 31-10-2012
X: 208483,3
Y: 497433,1
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):
Mv-hoogte (m+NAP): 1,372
GWS:



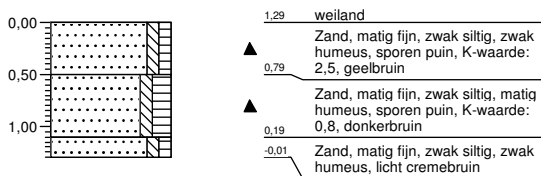
Meetpunt: 10

Datum: 31-10-2012
X: 208489,3
Y: 497405,9
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):
Mv-hoogte (m+NAP): 1,501
GWS:



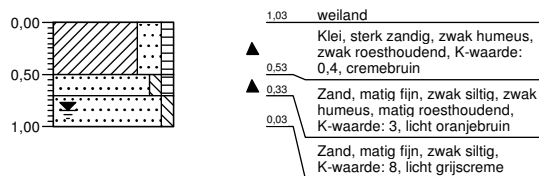
Meetpunt: 11

Datum: 31-10-2012
X: 208496,3
Y: 497384,6
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):
Mv-hoogte (m+NAP): 1,289
GWS:



Meetpunt: 12

Datum: 31-10-2012
X: 208503,1
Y: 497356,7
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):
Mv-hoogte (m+NAP): 1,033
GWS: 85



Boorprofiel uitgetekend conform NEN 5104
Schaal 1: 75
Autorisatie:

Rapportage Boorprofielen



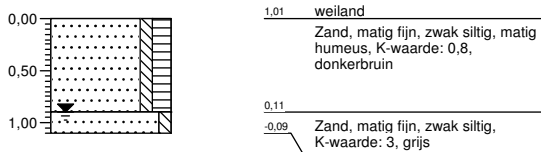
Opdrachtgever: RHDHV

Uw projectcode: BB2486-101-100

Uw projectnaam: Laag-Zuthem

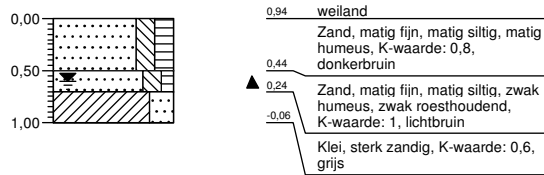
Meetpunt: 13

Datum: 31-10-2012
 X: 208485,9
 Y: 497361,3
 GHG (cm-mv):
 GLG (cm-mv):
 Mv-hoogte (m+NAP): 1,014
 GWS: 90



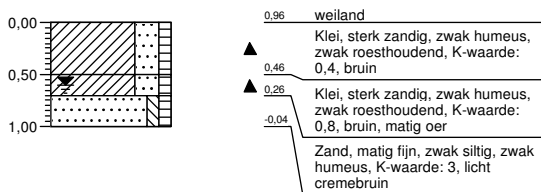
Meetpunt: 14

Datum: 31-10-2012
 X: 208496,6
 Y: 497316,3
 GHG (cm-mv):
 GLG (cm-mv):
 Mv-hoogte (m+NAP): 0,938
 GWS: 60



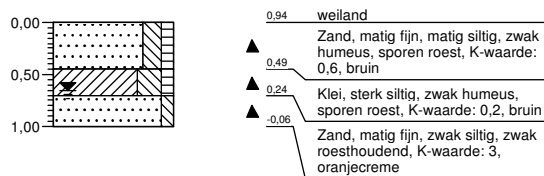
Meetpunt: 15

Datum: 31-10-2012
 X: 208506,7
 Y: 497294,3
 GHG (cm-mv):
 GLG (cm-mv):
 Mv-hoogte (m+NAP): 0,964
 GWS: 60



Meetpunt: 16

Datum: 31-10-2012
 X: 208516,2
 Y: 497273,3
 GHG (cm-mv):
 GLG (cm-mv):
 Mv-hoogte (m+NAP): 0,936
 GWS: 65



Rapportage Boorprofielen



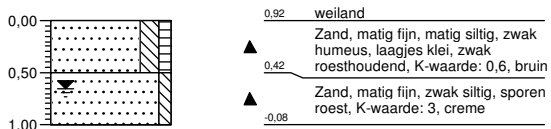
Opdrachtgever: RHDHV

Uw projectcode: BB2486-101-100

Uw projectnaam: Laag-Zuthem

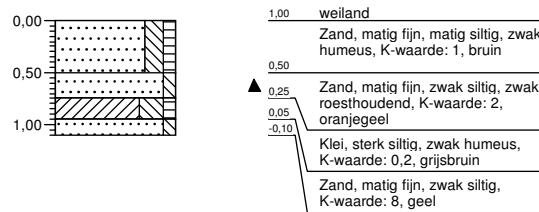
Meetpunt: 17

Datum: 31-10-2012
X: 208529,5
Y: 497248,7
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):
Mv-hoogte (m+NAP): 0,919
GWS: 65



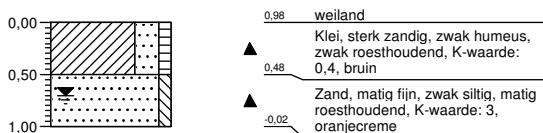
Meetpunt: 18

Datum: 31-10-2012
X: 208530
Y: 497224,3
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):
Mv-hoogte (m+NAP): 0,996
GWS: 65



Meetpunt: 19

Datum: 31-10-2012
X: 208555,1
Y: 497212,1
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):
Mv-hoogte (m+NAP): 0,978
GWS: 70



Meetpunt: 20

Datum: 31-10-2012
X: 208560,6
Y: 497230,7
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):
Mv-hoogte (m+NAP): 0,86
GWS: 60



Boorprofiel uitgetekend conform NEN 5104
Schaal 1: 75
Autorisatie:

Rapportage Boorprofielen



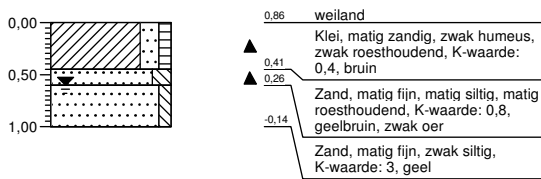
Opdrachtgever: RHDHV

Uw projectcode: BB2486-101-100

Uw projectnaam: Laag-Zuthem

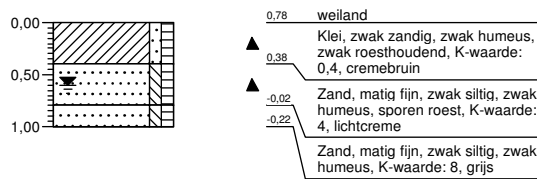
Meetpunt: 21

Datum: 31-10-2012
X: 208572,3
Y: 497222,9
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):
Mv-hoogte (m+NAP): 0,864
GWS: 60



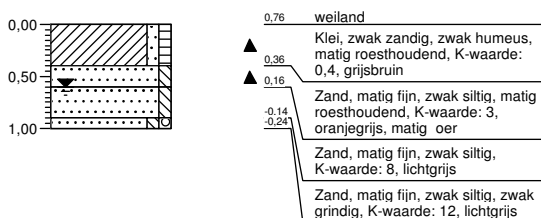
Meetpunt: 22

Datum: 31-10-2012
X: 208585,3
Y: 497237,5
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):
Mv-hoogte (m+NAP): 0,779
GWS: 60



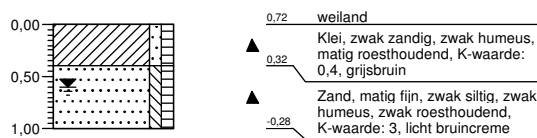
Meetpunt: 23

Datum: 31-10-2012
X: 208600,3
Y: 497260,8
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):
Mv-hoogte (m+NAP): 0,756
GWS: 60



Meetpunt: 24

Datum: 31-10-2012
X: 208609,7
Y: 497277,1
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):
Mv-hoogte (m+NAP): 0,723
GWS: 60



Boorprofiel uitgetekend conform NEN 5104
Schaal 1: 75
Autorisatie:

Rapportage Boorprofielen



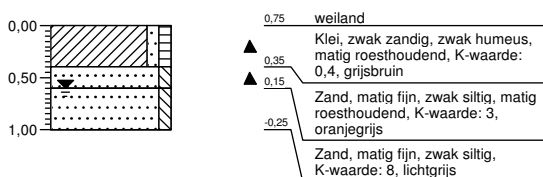
Opdrachtgever: RHDHV

Uw projectcode: BB2486-101-100

Uw projectnaam: Laag-Zuthem

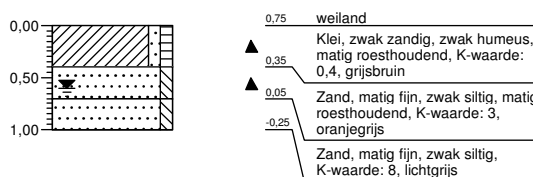
Meetpunt: 25

Datum: 31-10-2012
X: 208618,7
Y: 497296,6
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):
Mv-hoogte (m+NAP): 0,746
GWS: 60



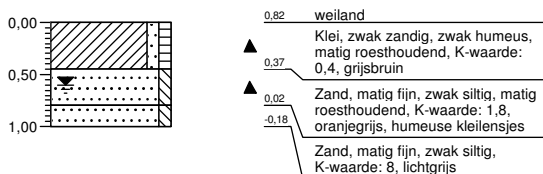
Meetpunt: 26

Datum: 31-10-2012
X: 208589,1
Y: 497304,4
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):
Mv-hoogte (m+NAP): 0,753
GWS: 60



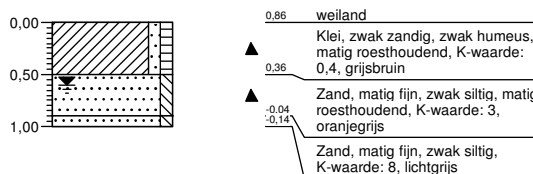
Meetpunt: 27

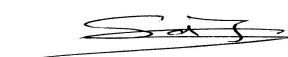
Datum: 31-10-2012
X: 208564,7
Y: 497306,6
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):
Mv-hoogte (m+NAP): 0,817
GWS: 60



Meetpunt: 28

Datum: 31-10-2012
X: 208537,3
Y: 497305,3
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):
Mv-hoogte (m+NAP): 0,858
GWS: 60



Boorprofiel uitgetekend conform NEN 5104
Schaal 1: 75
Autorisatie: 

Rapportage Boorprofielen



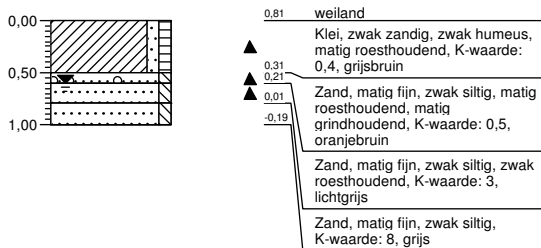
Opdrachtgever: RHDHV

Uw projectcode: BB2486-101-100

Uw projectnaam: Laag-Zuthem

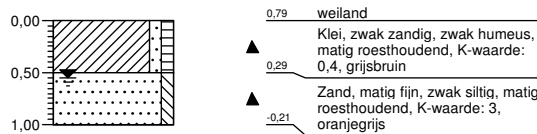
Meetpunt: 29

Datum: 31-10-2012
X: 208533,2
Y: 497276
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):
Mv-hoogte (m+NAP): 0,806
GWS: 60



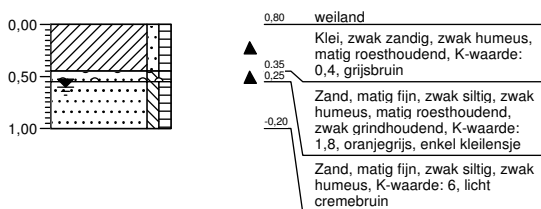
Meetpunt: 30

Datum: 31-10-2012
X: 208554
Y: 497251,9
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):
Mv-hoogte (m+NAP): 0,793
GWS: 55



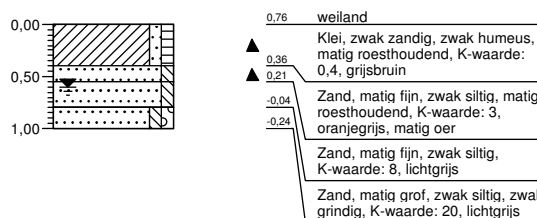
Meetpunt: 31

Datum: 31-10-2012
X: 208556,2
Y: 497281,1
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):
Mv-hoogte (m+NAP): 0,796
GWS: 60



Meetpunt: 32

Datum: 31-10-2012
X: 208574,4
Y: 497254,8
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):
Mv-hoogte (m+NAP): 0,764
GWS: 60



Boorprofiel uitgetekend conform NEN 5104
Schaal 1 : 75
Autorisatie:

Rapportage Boorprofielen



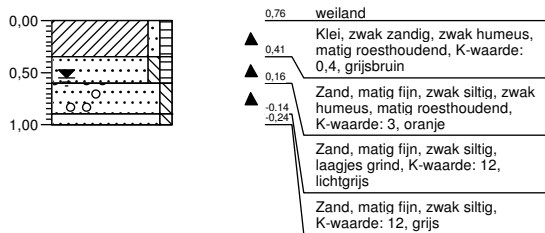
Opdrachtgever: RHDHV

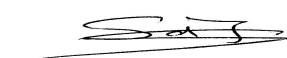
Uw projectcode: BB2486-101-100

Uw projectnaam: Laag-Zuthem

Meetpunt: 33

Datum: 31-10-2012
X: 208586
Y: 497285,1
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):
Mv-hoogte (m+NAP): 0,761
GWS: 55



Boorprofiel uitgetekend conform NEN 5104
Schaal 1 : 75
Autorisatie: 

BIJLAGE 3 Sonderingen en korrelgrootteanalyses

BIJLAGE 4 Doorlatendheidsmetingen

BB2486-101-100 Laag Zuthem**hooghoudmetingen**

boring: 01 gws: 0,60

diepte: 0,5-1,5 m-mv

tijd (sec) meting 1 meting 2

0	124	98
15	109	90,5
30	99	87
45	93	84
60	89	82
75	85,5	81
90	82,5	79,5
105	80	77,5
120	78	75,5
135	75,5	73
150	73,5	71,5
165	72	70
180	70,5	69

boring: 02 gws: 0,70

diepte: 0,5-1,5 m-mv

tijd (sec) meting 1 meting 2

0	143,5	110
15	135	108,5
30	124	107,5
45	122,5	107,5
60	119	107
75	116	106,5
90	114,5	106,5
105	113	106,5
120	111	106
135	109	105,8
150	107,5	105,5
165	106	105,2
180	104,5	105

boring: 03 gws: 0,63

diepte: 0,50-1,50 m-mv

tijd (sec) meting 1 meting 2

0	108	106
15	95	94
30	88	86,5
45	83	81,5
60	79,5	78
75	77	74
90	76	72
105	75,5	70
120	75	69,5
135	74,5	69
150	74	68,5
165	73,5	68
180	72	68

boring: 04 gws: 0,81

diepte: 0,5-1,5 m-mv

tijd (sec) meting 1 meting 2

0	122	121
15	115	114
30	110	109
45	105,5	104,5
60	102	101
75	99	98
90	96,5	96
105	94	94
120	92,5	93
135	91	92,5
150	90	92
165	89,5	91,5
180	89	91

boring: 05 gws: 0,77

diepte: 0,50-1,50 m-mv

tijd (sec) meting 1 meting 2

0	132	110,5
15	119	106
30	110,5	103,5
45	106,5	101,5
60	101,5	99
75	98	96
90	95	94
105	92	92
120	90	90,2
135	88	89
150	86	87,5
165	84,5	86,5
180	83,5	85,5

boring: 08 gws: 0,72

diepte: 0,5-1,5 m-mv

tijd (sec) meting 1 meting 2

0	135	112
15	122	108
30	114	104,5
45	109,5	101
60	106	99
75	103	97
90	100	95
105	97,5	94
120	95,5	92
135	93,5	90
150	92	89
165	90,5	88
180	89	86,5

BIJLAGE 5 IJzeranalyse grondwater

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

Analyscertificaat

Datum: 12-11-2012

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer	2012190610
Uw projectnummer	BB2486-101-100
Uw projectnaam	Laag-Zuthem
Uw ordernummer	
Monster(s) ontvangen	06-11-2012

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	BB2486-101-100	Certificaatnummer/Versie	2012190610/1
Uw projectnaam	Laag-Zuthem	Startdatum	06-11-2012
Uw ordernummer		Rapportagedatum	12-11-2012/09:59
Datum monstername	01-11-2012	Bijlage	A, B, C, D
Monsternemer	S. de Jonge	Pagina	1/1
Monstermatrix	Water; Afvalwater		

Analyse	Eenheid	1	2
Metalen			
Q IJzer (Fe) na ontsluiting	mg/L	4.5	3.6
IJzer (II)	mg/L	0.21 ¹⁾	0.21 ¹⁾
IJzer, Fe(III)	mg/L	4.3	3.4

Nr. Monsteromschrijving

- 1 01-1-1
- 2 02-1-1

Analytico-nr.
7225566
7225567

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.**

VA

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: NL71BNP0227924525
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 2012190610/1

Pagina 1/1

Analytico-nr. Boornr	Omschrijving	Van	Tot	Barcode	Monsteromschrijving
7225566 01	1	300	400	0820267608	01-1-1
7225566 01	2	300	400	0840353856	
7225567 02	1	300	400	0840353863	02-1-1
7225567 02	2	300	400	0820267609	



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 (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2012190610/1**

Pagina 1/1

Opmerking 1)

Indicatieve waarde(n) vanwege matrixstoring.

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld 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 2012190610/1

Pagina 1/1

Analyse	Methode	Techniek	Referentiemethode
IJzer, FeIII	W0510	Berekening	Cf. NEN 6482
ICP-MS IJzer na ontsl.	W0425	ICP-MS	Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 en cf. CMA/2/I/B.1
IJzer (II)	W0510	Spectrometrie	Cf. NEN 6482

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 (D) opmerkingen aangaande de monstername en conserveringstermijn 2012190610/1**

Pagina 1/1

Er zijn verschillen met de richtlijnen geconstateerd die de betrouwbaarheid van de resultaten van onderstaande monsters of analyses mogelijk hebben beïnvloed.

Analyse

De conserveringstermijn is voor de betreffende analyse overschreden.

IJzer (II)

Analytico-nr.

7225566

7225567

**Eurofins Analytico B.V.**

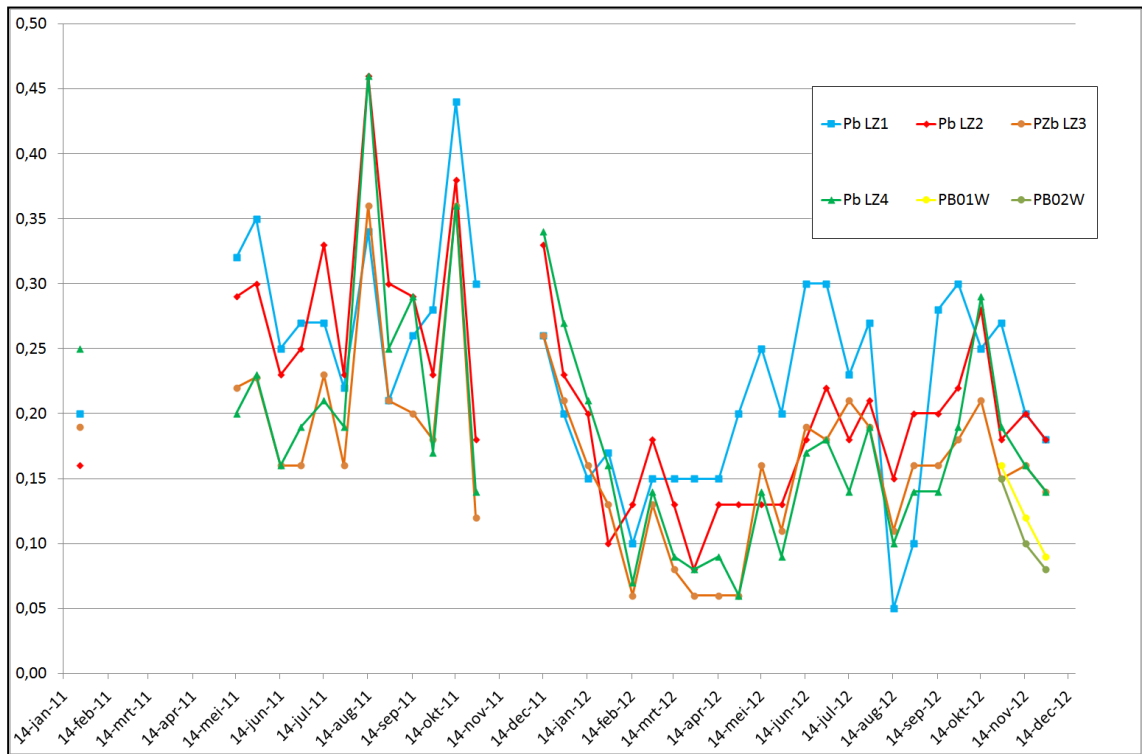
Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

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: NL71BNP0227924525
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 6 Meting grondwaterstanden



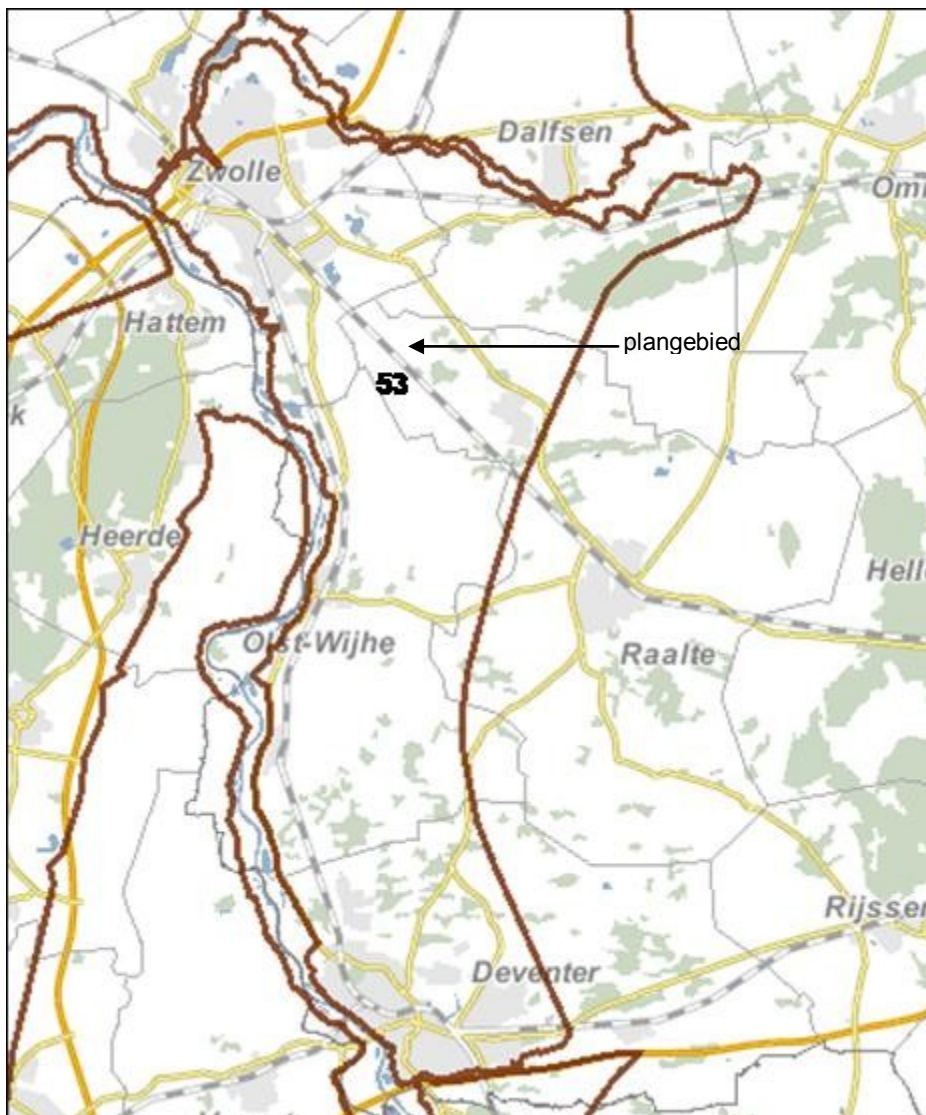
Figuur B6.1 Gemeten grondwaterstanden in m +NAP in periode mei 2011 tot en met november 2012

Zie bijlage 1 voor de locaties van de peilbuizen.

BIJLAGE 7 Overstromingsrisico

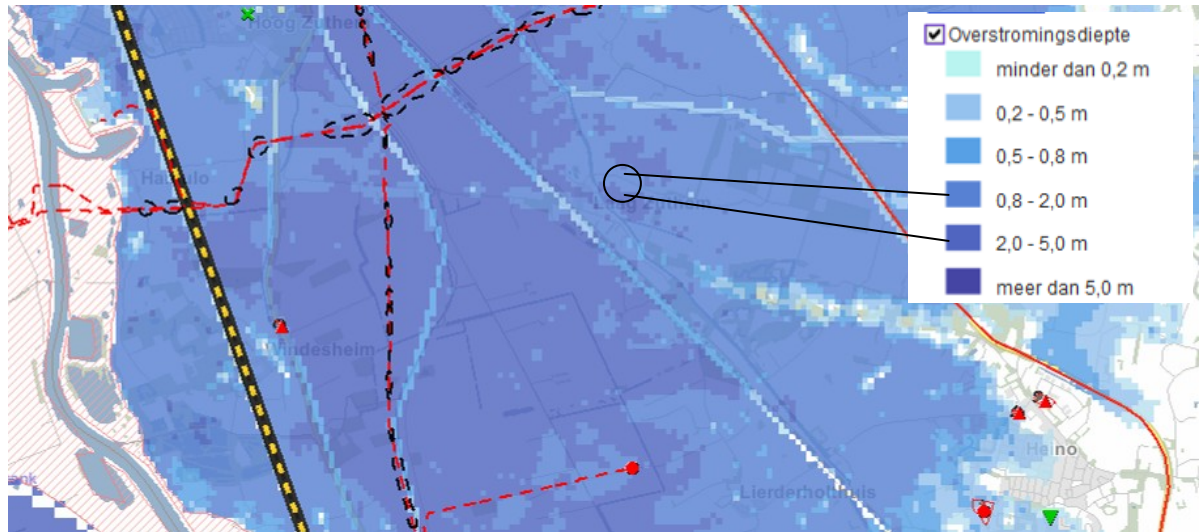
Overstromingsrisico plangebied De Kleine Hagen

Het plangebied is gelegen in dijkkring 53, Salland. Deze dijkkring wordt omsloten door de Vecht aan de noordzijde, de IJssel aan de westzijde en het Zwarte Water en het Zwolle-IJsselkanaal aan de noordwestzijde. Omdat het bestemmingsplan ruimte biedt aan de ontwikkeling van niet incidentele overstromingsgevoelige functies en omdat het plangebied gelegen is in dijkkring 53 is een overstromingsrisicoparagraaf verplicht.



Figuur B7.1 dijkkring 53

In figuur 2 is de overstromingsdiepte weergegeven die berekend is bij doorbraak van de dijk op een maatgevende locatie. Ter plekke van plangebied De Kleine Hagen is de overstromingsdiepte ca. 2 meter uitgaande van het huidige maaiveldniveau.



Figuur B7.2 overstromingsdiepte bij dijkdoorbraak

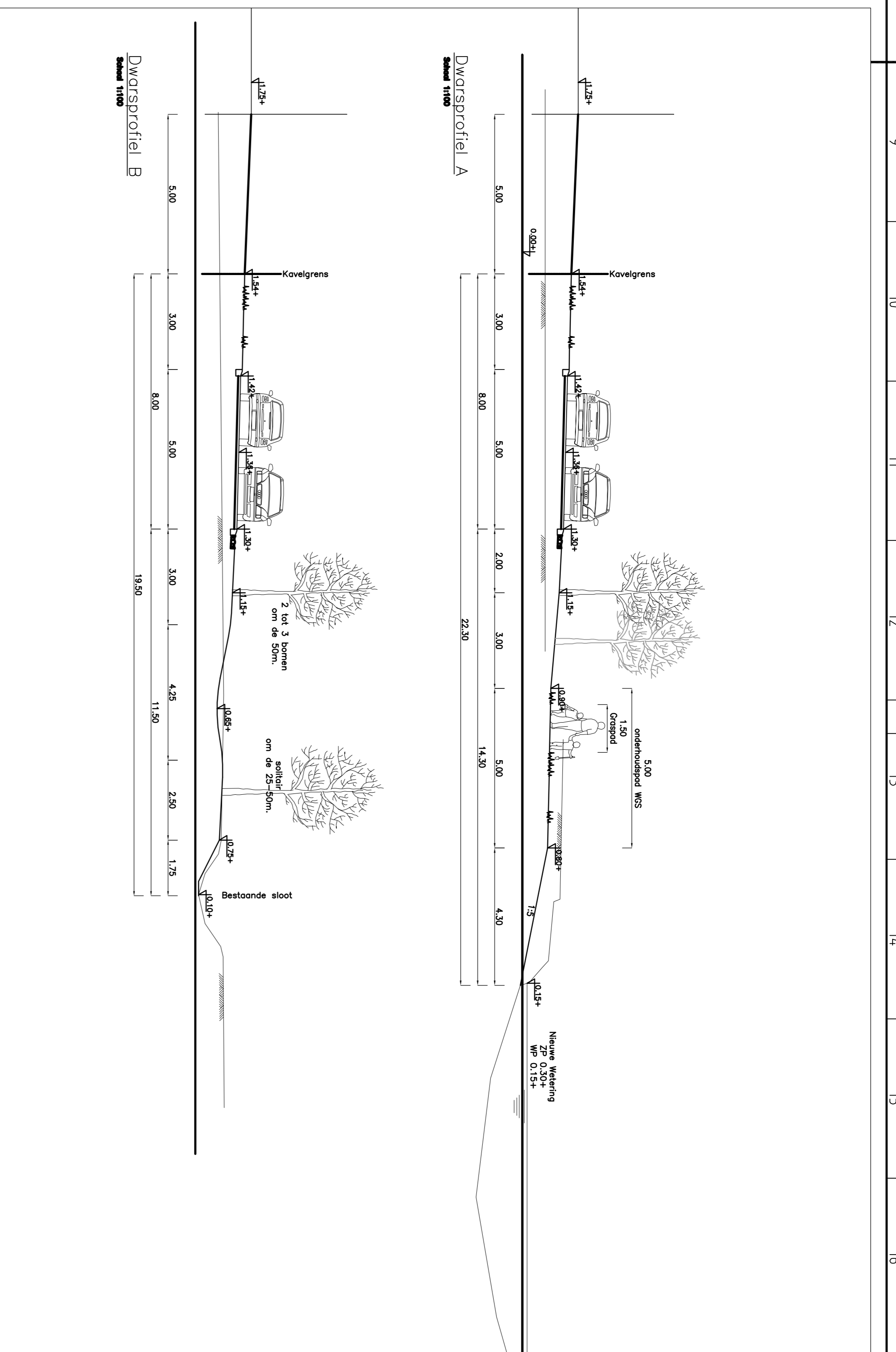
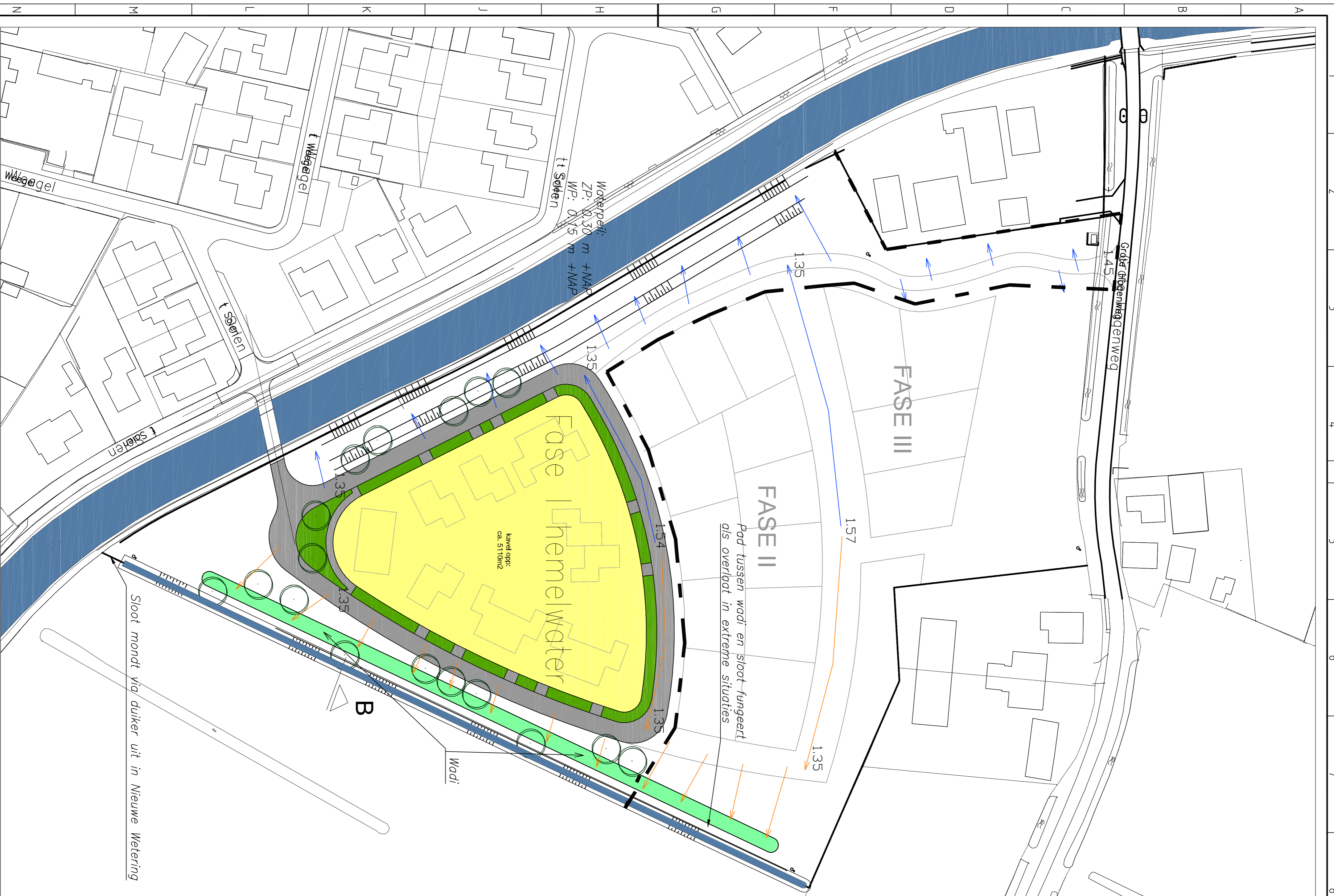
Maatregelen

Bij nieuwe ontwikkelingen binnen de dijkringen is het gewenst dat tijdig wordt nagedacht over voorzieningen dan wel maatregelen die kunnen worden getroffen waarbij eventuele risico's en nadelige effecten van een overstroming kunnen worden beperkt. Het betreft ook een stuk bewustwording dat bouwen in risicovolle gebieden bepaalde risico's met zich meebrengt en dat hier adequaat mee omgesprongen dient te worden.

Bij de ontwikkeling van het plangebied dient rekening te worden gehouden met mogelijke overstroming(en). Voor onderhavige ontwikkeling kan worden gedacht aan navolgende voorzieningen/maatregelen:

- aanvullend ophogen (voor zover mogelijk) van het plangebied;
- voldoende hoog aanbrengen vloerpeil, eventueel verhoogde drempels;
- aansluiting plangebied op dichtstbijzijnde weg zodat bereikbaarheid gewaarborgd blijft;
- zodanig inrichten gebouw zodat bij eventuele overstromingen schade zoveel mogelijk wordt beperkt (bijvoorbeeld materiaalgebruik, minder gevoelige ruimten begane grond);
- opstellen van evacuatie plan.

BIJLAGE 8 Afvoer hemelwater met principeprofielen watervoorzieningen



doel van de afgeleverde tekening	MK	01-05-2013
van welke afgeleverde tekening	MK	01-05-2013
van welk ontwerpnummer	BB2486-02	
door de afgeleverde tekening	BB2486-02	
door welk ontwerpnummer	BB2486-02	

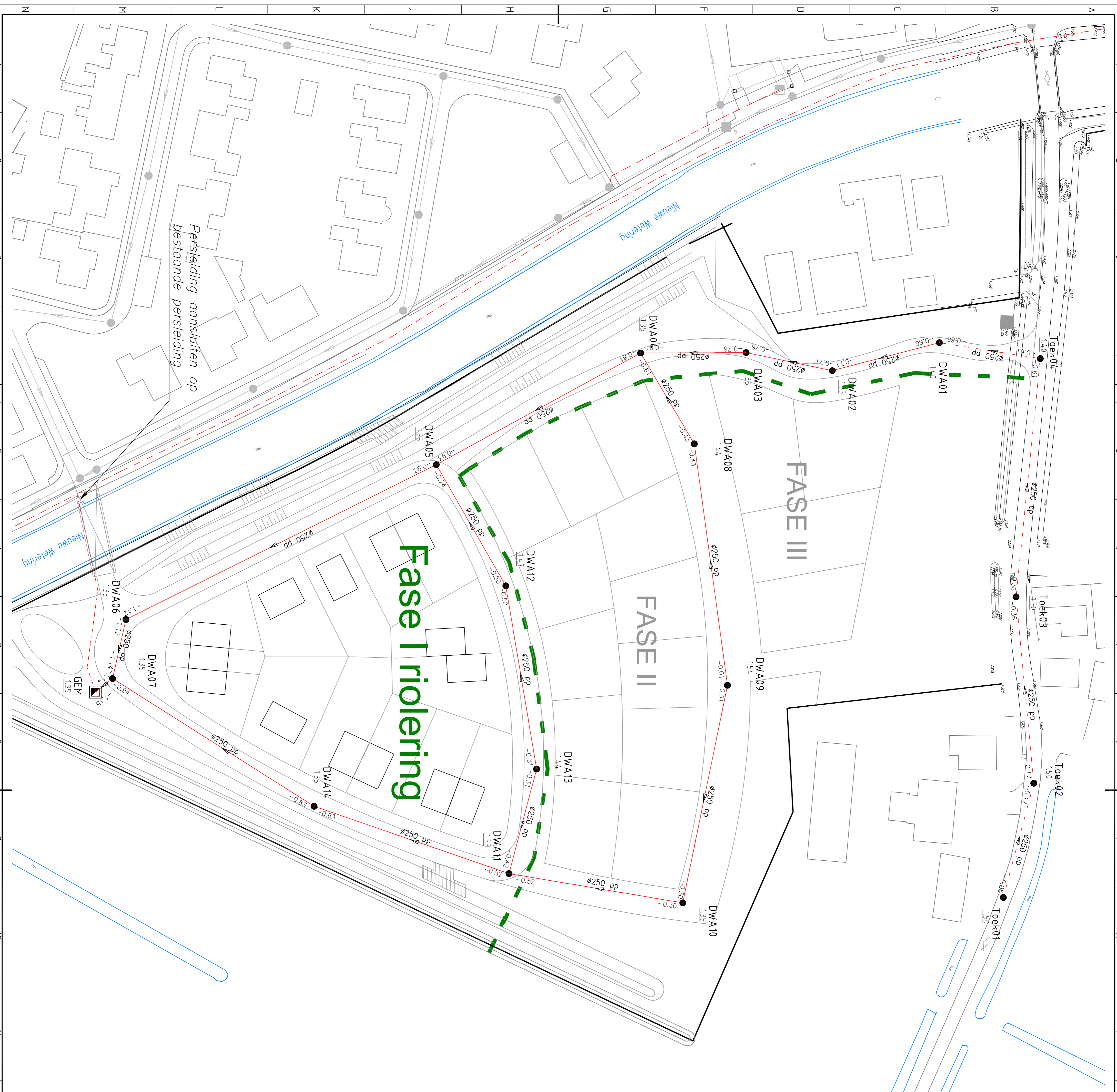
Gemeente Raalte
Waterhuishoudingsplan De Kleine Hagen

Hemelwaterafoerichting
 Kavelopp: ca. 510m²

Royal HaskoningDHV
 Engineering Society / Ogilvy & Mather
Water Technology
 HaskoningDHV Nederland B.V.
 Water Technology

A N M L K J I H G F E D C B A
 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16





BIJLAGE 9 Rioleringsplan





Persleiding aansturen op bestaande persleiding

Fase I riolering

VERKLARING

-  10.98 Nieuw DWA-rooi met buisdiameter en verhangrichting
-  10.96 Persleiding
-  123456 Gemaal met putnummer en maaiveldhoogte
-  135

datum: 01-05-2013 versie: 30012013		MK MK MK		01-05-2013 30012013	
ontwerp: A1		schaal: 1:300		blad: 01_02	
opdrachtgever: Gemeente Raalte				projectnummer: BB2486-100-100 / BB2486-01	
project: Waterhuishoudingsplan De Kleine Hagen				opdrachtgever: HaskoningDHV Nederland B.V. Water Technology	
ontwerper: Ontwerp vuilwatervoer		ontwerpnummer: 13900		ontwerpnummer: 13900	