

# RAPPORT

## Waterhuishouding locatie Rhijnbeek

Geohydrologisch onderzoek en watertoets

Klant: Gemeente Almelo

Referentie: BG9681WATRP1911131116WM

Status: 0.1/Definitief

Datum: 13 november 2019

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Koggelaan 21  
8017 JN ZWOLLE  
Water  
Trade register number: 56515154

+31 88 348 65 00 **T**  
info@rhdhv.com **E**  
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Waterhuishouding locatie Rhijnbeek

Ondertitel:  
Referentie: BG9681WATRP1911131116WM  
Status: 0.1/Definitief  
Datum: 13 november 2019  
Projectnaam: Rhijnbeek  
Projectnummer: BG9681  
Auteur(s): Danny Heuvelink

Opgesteld door: Danny Heuvelink

Gecontroleerd door: Evert de Lange

Datum/paraaf: 11-11-2019

Goedgekeurd door: Evert de Lange

Datum/paraaf: 13-11-2019



Classificatie

Projectgerelateerd



## Disclaimer

*No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and ISO 45001:2018.*

## Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Huidige situatie</b>	<b>2</b>
2.1	Huidig gebruik, maaiveldhoogte en afwatering	2
2.2	Bodemopbouw	3
2.3	Grondwater	3
2.4	Riolering	6
<b>3</b>	<b>Uitgangspunten voor toekomstige waterhuishouding</b>	<b>8</b>
3.1	Omgaan met hemelwater	8
3.2	Oppervlaktewater	9
3.3	Grondwater	10
<b>4</b>	<b>Toekomstige waterhuishouding</b>	<b>11</b>
4.1	Planontwikkeling	11
4.2	Voldoende ontwatering door ophogen plangebied	11
4.3	Omgaan met hemelwater	12
4.4	Afvoer vuilwater	13

## Bijlagen

A1 Beleid

A2 Geohydrologisch veldonderzoek

## 1 Inleiding

In 2013 heeft Royal HaskoningDHV een rapport opgesteld voor het geohydrologisch onderzoek en watertoets voor de ontwikkelingen op locatie Rhijnbeek (met registratienummer LW-DE20120185). In het kader van de nieuwe planologische procedure was een actualisatie nodig. Voorliggend rapport betreft het geactualiseerde rapport ter vervanging van boven genoemd rapport uit 2013.

Een luchtfoto van plangebied is te zien in Figuur 1-1. Het plangebied is ingesloten door de Weezebeek (noordzijde), de Nijreessingel (zuidzijde), de Henriëtte Roland Holstlaan (HRH-laan, westzijde) en de Bornerbroeksestraat (oostzijde). In de ruimtelijke onderbouwing bij het bestemmingsplan is bij het onderdeel water de huidige situatie beschreven en het van toepassing zijnde beleid opgenomen. De gemeente heeft Royal HaskoningDHV gevraagd om een concretisering van deze watertoets. Hiertoe is met geohydrologisch veldonderzoek de huidige situatie beter in beeld gebracht. Daarnaast worden oplossingsrichtingen ten aanzien van het omgaan met het hemelwater in het plangebied aangedragen, welke zijn afgestemd en besproken met voormalig waterschap Regge en Dinkel (tegenwoordig waterschap Vechtstromen).



*Figuur 1-1: Luchtfoto plangebied.*

In hoofdstuk 2 is de huidige situatie in beeld gebracht. Vervolgens zijn in hoofdstuk 3 de wensen en uitgangspunten voor de toekomstige waterhuishouding aangegeven. Ten slotte staan in hoofdstuk 4 oplossingsrichtingen voor de toekomstige waterhuishouding.

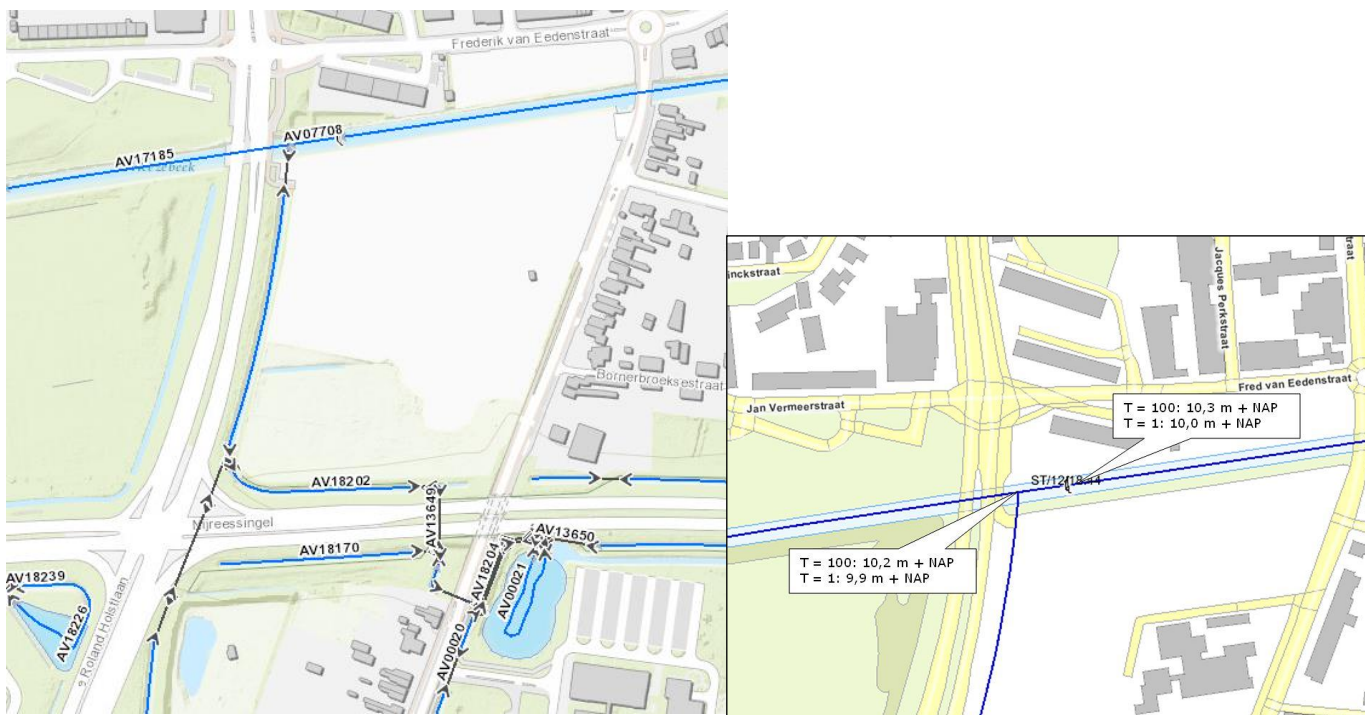
## 2 Huidige situatie

### 2.1 Huidig gebruik, maaiveldhoogte en afwatering

Het grootste gedeelte van het plangebied is grasland, in het oosten van het gebied stond een school, welke inmiddels is gesloopt. Tijdens het veldwerk (uitgevoerd in 2012) zijn er 20 boorprofielen genomen, op deze punten is ook de maaiveldhoogte ingemeten. Hieruit blijkt dat de maaiveldhoogte van zuidwest naar noordoost oploopt van 10,2 m+NAP naar 11,0 m+NAP.

Aan noordzijde in het plangebied ligt de Weezebeek. Deze watergang is in beheer bij waterschap Vechtstromen. Ter hoogte van het plangebied is een cascade aangelegd met een hoogte van 9,32 m +NAP. Het waterpeil ter hoogte van het plangebied ligt in normale situaties dus iets boven dit peil. Benedenstrooms staat een stuw bij Sumpel met een zomerpeil van 8,8 m +NAP en een winterpeil van 8,7 m +NAP. In Figuur 2-1 zijn de waterhoogtes in de Weezebeek weergegeven bij jaarlijks hoog water (T=1) en in extreme situaties (T=100) zoals doorgegeven door voormalig waterschap Regge en Dinkel.

De watergang langs de westzijde van het plangebied is een leggerwatergang met een belangrijke afvoerende functie voor het achterliggend gebied. De watergang aan de zuidzijde is in verband met overdracht stedelijk water ook een leggerwatergang geworden. In deze watergang bevindt zich een debietregulerend kunstwerk in verband met de Nijreessingel.



Figuur 2-1: Watergangen in peilgebied Rhijnbeek en waterstanden op de Weezebeek.

## 2.2 Bodemopbouw

De bodemopbouw in Almelo bestaat vanaf maaiveld uit fijnzandige lagen (dekzanden). In dit pakket komen lokaal waterstorende lagen voor, bestaande uit veen, klei of leem. De ruimtelijke verbreiding van deze storende lagen is vanwege de heterogeniteit niet nauwkeurig bekend. Algemeen kan worden gesteld dat in de bovenste meters slecht doorlatende lagen worden aangetroffen. Veelal is sprake van leemhoudend zand, maar ook zijn regelmatig afzonderlijke leemlaagjes of kleilaagjes te onderscheiden. De onderzijde van dit pakket bevindt zich volgens TNO op circa 5 tot 7 m +NAP.

Ter plekke van plangebied Rhijnbeek is een geohydrologisch veldonderzoek uitgevoerd. In bijlage A2 zijn de resultaten hiervan opgenomen, namelijk:

- B2.1 boorplan.
- B2.2 boorbeschrijvingen,.
- B2.3 doorlatendheidsmetingen.
- B2.4 korrelgrootteanalyses.
- B2.5 ijzeranalyse van het grondwater.

Uit de boorbeschrijvingen blijkt inderdaad dat de bodem tot de geboorde diepte van 4 meter beneden het maaiveld, bestaat uit zeer tot matig fijne zandlagen met af en toe een dun veenlaagje.

De ingeschatte doorlatendheid van de zandlagen varieert van 0,6 tot 9 m/dag (per bodemlaag ingeschat door de veldwerkers, zie bijlage A2). Daarnaast zijn in het veld ter plekke van de 5 diepere boringen doorlatendheidsproeven uitgevoerd volgens de methode van hooghoudt. Hierbij is ter plekke van een boring een filter geplaatst van circa 1 tot 2 meter beneden het maaiveld. Vervolgens is gemeten hoe snel het grondwater toestroomt, nadat het grondwater uit het filter is weggepompt. Hieruit volgde een gemiddelde doorlatendheid van 7 m/dag (zie bijlage A2 voor de metingen).

Hieruit wordt geconcludeerd dat ondanks de fijne zandfractie en de storende leemlaagjes de bodem redelijk goed doorlatend is en geschikt voor infiltratie van hemelwater.

## 2.3 Grondwater

Het plangebied ligt volgens het grondwaterplan van Almelo niet in een zogenaamd grondwateraandachtsgebied en er zijn geen problemen bekend van grondwateroverlast.

De gemeente Almelo beschikt over een grondwatermeetnet. De peilbuizen worden sinds 1996 circa tweemaal per maand handmatig bemeaten. Eind 2010 is het meetnet geoptimaliseerd. Er zijn peilbuizen toegevoegd en alle peilbuizen zijn voorzien van een datalogger welke eenmaal per uur automatisch de grondwaterstand meet. Rondom het plangebied liggen een aantal peilbuizen, zie Figuur 2-2.





Figuur 2-2: Peilbuizen grondwatermeetnet Twente, met in rood het plangebied aangegeven.

In Tabel 2-1 zijn van de peilbuizen, die te zien zijn in Figuur 2-2, de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) gegeven. Deze gegevens zijn afkomstig van het grondwatermeetnet Twente. Daarnaast is ook de meetperiode weergegeven.

Tabel 2-1: Gegevens uit grondwatermeetnet Twente.

Peilbuis	Maaiveld (m +NAP)	GHG (m+NAP)	GLG (m+NAP)	Meetperiode
16.04	10,86	9,93	9,32	dec 2010 – apr 2019
16.05	11,11	10,13	9,57	jan 2014 – apr 2019
19.21_2	10,88	10,04	9,35	dec 2010 – apr 2019*
19.20	10,80	9,79	9,29	jan 2011 – apr 2019
19.18	10,30	9,51	9,09	dec 2010 – apr 2019

\*meetgegevens bevatten veel periodes zonder metingen.

Peilbuizen 16.04, 19.20, 16.05 en 19.18 staan het dichtst bij het plangebied en worden dan ook als maatgevend gezien voor het plangebied. Op basis van deze 4 peilbuizen ligt de GHG in het plangebied tussen de 9,5 en 10,1 mNAP.

Tijdens het veldwerk zijn 5 boringen uitgevoerd tot 4 meter beneden het maaiveld. Tijdens deze boringen is de grondwaterstand bepaald en is de GHG en GLG ingeschat op basis van hydromorfe kenmerken in het bodemprofiel. In Tabel 2-2 zijn deze resultaten weergegeven.

Tabel 2-2 GHG, GLG en grondwaterstand ter plekke van diepere boringen

Boring nr.	Mv	GHG		Gemeten GWS op 8-11-12		GLG	
	m+NAP	m-mv	m+NAP	m-mv	m+NAP	m-mv	m+NAP
4	10,21	0,30	9,9	0,85	9,4	1,10	9,1
6	10,57	0,80	9,8	1,15	9,4	1,35	9,2
8	10,73	0,60	10,1	1,05	9,7	1,40	9,3
15	10,54	0,45	10,1	1,20	9,3	1,60	8,9
19	10,79	0,80	10,0	1,35	9,4	1,70	9,1

De grondwaterstand was op 8 november 2012 gemiddeld 9,4 m +NAP. Dit is ongeveer even hoog als de waterstand in de Weezebeek. De ingeschatte GHG is gemiddeld 10,0 m +NAP en is in het noordelijk deel (dicht bij de Weezebeek) iets hoger ingeschat dan in het zuidelijk deel. De GLG is ingeschat op 8,9 tot 9,3 m +NAP.

Op basis van de metingen van het grondwatermeetnet Twente en de boringen uit 2012 wordt de GHG binnen het plangebied ingeschat op 10,0 m+NAP.

Het grondwater is geanalyseerd op het ijzergehalte (zie bijlage A2). Uit de analyse blijkt dat het gehalte aan ijzer 0,13 mg/l is. Een te hoog ijzergehalte van het grondwater kan oxidatie in drainage of infiltratievoorzieningen tot gevolg hebben. In Tabel 2-3 is weergegeven hoe groot de kans op problemen is bij verschillende ijzergehalten in het grondwater. Op basis van deze enkele meting blijkt het risico op oxidatie van ijzer gering te zijn. Echter, kijkende naar ervaringen is ijzeroxidatie wel een aandachtsgebied. Daarom adviseren wij om hier nader onderzoek naar uit te voeren.

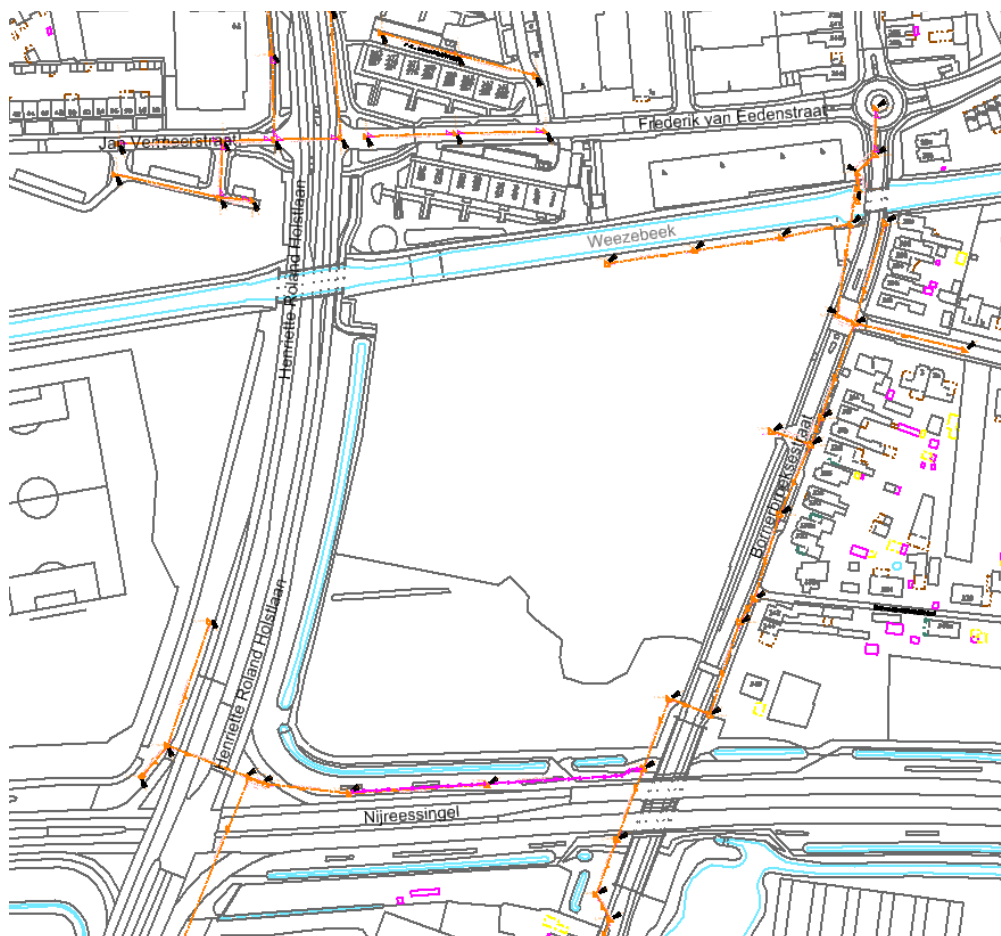
Tabel 2-3: Verstoppingsrisico's bij drains door oxidatie.

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 Riolering

Aan de oostzijde van het plangebied ligt ter plaatse van de Bornerbroeksestraat een hoofdriool van het gemengde stelsel (in de zuidoosthoek van het plangebied ligt deze parallel langs de fietstunnel met een diameter van 600 mm). Dit riool uit de jaren zestig voert onder andere het afvalwater van de wijk Nijrees af in noordelijke richting naar het hoofdriool in de Schoolstraat. Ter plaatse van de kruising met de Weezebeek zit aan weerszijden van de beek een overstort en aan de noordzijde een stuwput.



Figuur 2-3: Huidige riolering in en rondom Rhijnbeek.

Aan de noordzijde van het plangebied en ten zuiden van de Weezebeek ligt een riool die vroeger zorgde voor de afvoer van de oude (inmiddels gesloopte) school. Dat riool is ook in de jaren tachtig aangelegd en voert af op het riool in de Bornerbroeksestraat. Dit riool kan eventueel opgeheven worden.

Ook aan de noordzijde van het plangebied loopt vanuit de PC Boutenstraat een hemelwaterriool het plangebied in naar de daar gelegen wadi. Deze wadi heeft een overstort op de Weezebeek. Op dit riool zitten de daken en verharding van de PC Boutenstraat en omgeving aangesloten.

Ten oosten van dit hemelwaterriool was vroeger een rioolgemaal gelegen. Dit gemaal aan de Frederik van Eedenstraat is al meerdere tientallen jaren geleden opgeheven. De gemaalkelder en het bijbehorende gebouw staan er echter nog steeds. Ook de oude aanvoerleiding onder de Weezebeek is mogelijk nog aanwezig.

Aan de zuidzijde van het plan ligt een op zichzelf staand rioelstelsel met een gemaal welke het eerste vuile water (first flush) van de kruising HRH-laan met de Nijreessingel afvoert naar het riool in de Bornerbroeksestraat. De persleiding van het gemaal ligt evenwijdig aan de Nijreessingel aan de noordzijde. Als dit gemaal het water niet kan afvoeren dan stort het dan relatief schone water over op de retentievijver aan de zuidwestzijde van de kruising.

Aan de zuidoostzijde van het plangebied is een fietstunnel aanwezig. De waterafvoer van deze tunnel gaat via een pompinstallatie met persleiding op het riool in de Bornerbroeksestraat.

### 3      **Uitgangspunten voor toekomstige waterhuishouding**

In bijlage A1 is een samenvatting van het nationale, provinciale en lokale waterbeleid opgenomen. In dit hoofdstuk staan de concrete uitgangspunten die van toepassing zijn op ontwikkeling Rhijnbeek.

#### 3.1      **Omgaan met hemelwater**

De toekomstige waterhuishouding moet een duurzaam karakter krijgen door schone en vuile waterstromen gescheiden te houden. Voor de afhandeling van hemelwater moet worden aangesloten bij de voorkeursvolgorde hergebruik, infiltreren, bergen/afvoeren naar oppervlaktewater of bergen/afvoeren naar riolering.

Dakwater is in principe schoon en mag ongezuiverd worden afgevoerd naar oppervlaktewater, in dit geval de Weezebeek of de watergangen aan de zuid- of westzijde van het plan. Voor het schone water geldt dat, voordat het mag worden afgevoerd, het eerst moet worden geborgen binnen het plangebied. Zie ook de alinea hier onder.

Hemelwater dat valt op (terrein)verhardingen wordt via een zuiverende voorziening toegevoegd aan grondwater met een overloop naar oppervlaktewater. Ook dienen bergingen van dakwater en straatwater zoveel mogelijk gescheiden te worden gehouden in verband met de verschillende waterkwaliteiten. De berging voor straatwater dient zo gesitueerd te worden dat de overloop eventueel in de toekomst eenvoudig omgelegd kan worden, waardoor eventueel een extra zuivering kan worden toegepast.

Binnen het plangebied moet er ter compensatie van de verharding 30 mm berging aan worden gelegd. De eisen zijn 20 mm compensatie voor bestaande verharding en 40 mm voor toename verharding. Aangezien de verhouding bestaand/nieuw ongeveer 50/50 is, is met waterschap Vechtstromen overeen gekomen dat de opgave 30 mm ten opzichte van het oppervlak aan nieuwe verharding is. In Figuur 3-1 zijn de voormalige verharde en onverharde oppervlaktes weergegeven met behulp van de luchtfoto uit 1996. Hieruit blijkt dat de verhouding bestaande/nieuwe verharding ongeveer 50/50 is.



Figuur 3-1: Overzicht oppervlakttes o.b.v. luchtfoto uit 1996.

Indien verhardingen via bermen rechtstreeks afwateren op oppervlaktewater, dienen deze bermen minimaal 3,00 m breed te zijn. De bodem van wadi's of infiltratievelden moeten minimaal 0,50 m boven de GHG liggen.

### 3.2 Oppervlaktewater

Het beheer van stedelijk water is inmiddels overgedragen naar het waterschap. Nieuw stedelijk water moet qua beheer zowel aan de eisen van de gemeente als het waterschap voldoen.

De watergangen binnen het plangebied staan op de legger van waterschap Vechtstromen en vallen daarmee onder de Keur. Het beheer en onderhoud wordt ook uitgevoerd door het waterschap. Dit houdt onder andere in dat er aan weerszijden van de waterlopen beschermingszones liggen. Deze zijn in dit geval 5 meter breed (dit is een standaardbreedte), gemeten vanuit de insteek van de waterlopen.

Als er werkzaamheden worden uitgevoerd binnen de beschermingszones van genoemde waterlopen dan dient hiervoor, voorafgaand aan de werkzaamheden, een watervergunning te worden aangevraagd bij het waterschap.

Het waterschap Vechtstromen heeft plannen voor het herinrichten van de Weezebeek. In deze plannen wordt onder andere uitgegaan van een profielwijziging, een kleinere wateraanvoer en inpassen van KRW-maatregelen. Deze plannen zijn nog niet concreet. Vooralsnog kan uitgegaan worden van handhaving van het huidige profiel.

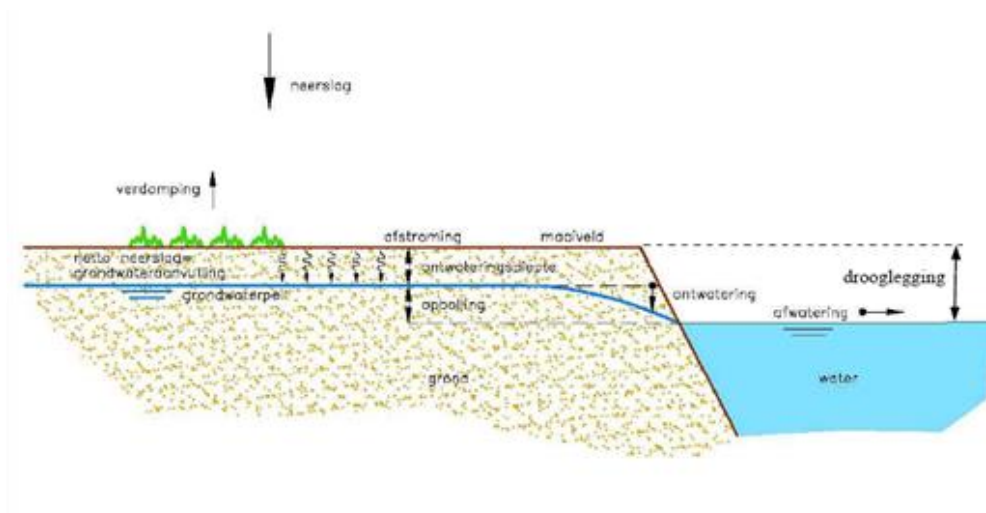
Vanuit de stresstest zijn vanuit de klimaatveranderingen geen negatieve effecten te verwachten. In 2019 zijn stresstesten uitgevoerd voor een 3 tal buien (70mm/uur en 90 mm/uur en 160 mm/2uur) en leveren voor dit gebied geen negatieve effecten op.

### 3.3 Grondwater

Nieuwe ontwikkelingen, zowel openbaar als particulier, moeten zodanig ontworpen en ingericht worden dat de toekomstige bewoners/gebruikers geen hinder ondervinden van (te) hoge grondwaterstanden. Het oplossen van grondwaterproblemen achteraf kost een veelvoud van maatregelen tijdens de bouwphase. De grondwateroverlast wordt bestreden (en bij nieuwbouw voorkomen) volgens de voorkeursstrategie:

1. Ophogen.
2. Aanleggen extra oppervlaktewater.
3. Aanleggen grondwatertechnische maatregelen.

Pas als ophogen of extra oppervlaktewater in een deelgebied niet realistisch is, komen grondwatertechnische maatregelen zoals drainages, in beeld. Bij nieuwbouw worden in principe geen grondwatertechnische maatregelen toegepast.



Figuur 3-2: Schematisatie van enkele hydrologische begrippen.

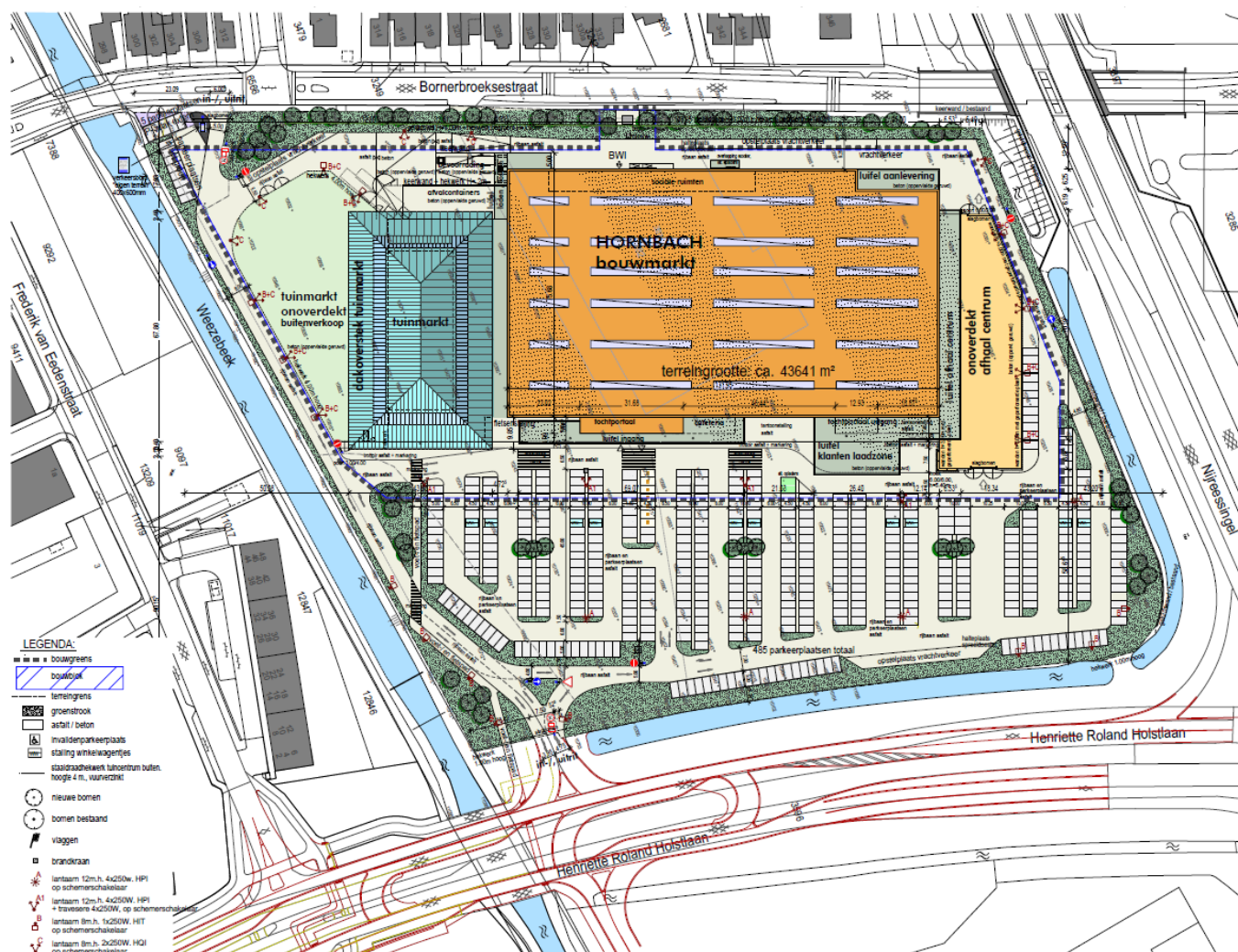
Grondwateroverlast kan worden gekwantificeerd door de werkelijk optredende grondwaterstanden te vergelijken met de vereiste ontwateringsdiepte voor verschillende bestemmingen in het bebouwde gebied. Als ontwateringnorm voor wegen wordt een ontwateringsdiepte van 0,80 m beneden de as van het wegdek aangehouden. Voor kruipruimten wordt uitgegaan van 0,20 m beneden de bodem van de kruipruimte. Uitgaande van een bovenkant vloer op minimaal 0,20 m boven wegpeil, een vloerdikte van 0,20 m en een kruipruimte van 0,50 m, bedraagt de ontwateringsdiepte ter plaatse van de woningen 1,0 m beneden het vloerpeil.



## 4 Toekomstige waterhuishouding

### 4.1 Planontwikkeling

Er zijn plannen voor de vestiging van een bouwmarkt. In Figuur 4-1 is een schetsplan opgenomen. Volgens dit schetsplan wordt het grootste deel van het terrein verhard. In het schetsplan is ongeveer de helft van de oppervlakte bestemd voor de bouwmarkt en de andere helft voor parkeren. Aan drie zijden van het plangebied ligt bestaand oppervlaktewater en aan één zijde de Bornebroeksestraat.



Figuur 4-1: Schets 11-9-2017 voor een bouwmarkt op locatie Rhijnbeek.

### 4.2 Voldoende ontwatering door ophogen plangebied

De aanleghoogte van het plan wordt bepaald door de ontwateringsnormen en de huidige GHG. De ontwateringsnormen zijn vastgesteld voor nieuwbouw en zijn opgenomen in paragraaf 3.3. Wegen en parkeerplaatsen liggen minimaal 0,8 meter boven de GHG en vloerpeilen van gebouwen minimaal 1,0 meter boven de GHG.

De GHG is ingeschat op 10,0 m +NAP (zie paragraaf 2.3). Uitgaande van een GHG van 10,0 m +NAP wordt een wegpeil van minimaal 10,8 m +NAP geadviseerd en een vloerpeil van minimaal 11,0 m +NAP.



De wegen en parkeerplaatsen komen dus hoger dan het huidige maaiveldniveau te liggen. Hoewel plangebied Rhijnbeek ingesloten is door bestaande bebouwing en infrastructuur is het toch mogelijk om beperkt op te hogen, omdat de omliggende bebouwing niet rechtstreeks grenst aan het plangebied (er ligt een weg of een watergang tussen).

Het geadviseerde minimale vloerpeil is vergelijkbaar met het vloerpeil van de huidige bebouwing in het plangebied.

Bij deze advieshoogte wordt de drooglegging (verschil oppervlaktewaterpeil en wegpeil) in normale situaties ca. 1,4 meter, bij jaarlijks hoog water op de Weezebeek ca. 0,8 meter en in extreme situaties ca. 0,5 meter uitgaande van de waterpeilen zoals genoemd in paragraaf 2.1. Daarmee is het risico op overstroming vanuit oppervlaktewater gering.

### 4.3 Omgaan met hemelwater

Conform de inrichtingsschets van 11-09-2017 (Figuur 4-1) wordt het plangebied voor het grootste gedeelte verhard. Het gaat om circa 4 ha verhard oppervlak, waarvan ongeveer 2 ha dakoppervlak en 2 ha aan terreinverharding (parkeerplaatsen).

Met het waterschap is overeengekomen dat er 30 mm geborgen moet worden binnen het plangebied ter compensatie van de verharding. Dit betekent dat een bergingsvoorziening met een inhoud van 1.200 m<sup>3</sup> gerealiseerd moet worden binnen het plangebied.

Hierna volgt een opsomming van (on)mogelijkheden van de wijze waarop de waterberging gerealiseerd kan worden in volgorde van wenselijkheid:

1. **Vegetatiedak:** door het gebouw te voorzien van een vegetatiedak kan (een deel van) de benodigde waterberging op het dak zelf gerealiseerd worden en wordt voorkomen dat het hemelwater tot afstroming komt. De hoeveelheid waterberging op het dak is een onderdeel van de hoeveelheid te realiseren waterberging binnen het plan.
2. **Bufferbassin voor hergebruik:** door het grote oppervlak aan verhard oppervlak is er potentieel veel water beschikbaar voor bijvoorbeeld het beregenen van de tuinafdeling. De voorziening voor waterberging kan dan gecombineerd worden met een opvangbassin voor hergebruik. Echter dit gaat slechts ten dele op, omdat het bassin na een bui, binnen afzienbare tijd weer beschikbaar moet zijn voor een volgende bui.
3. **Bovengrondse infiltratievoorzieningen**, bijvoorbeeld wadi's: bij wadi's wordt vereist dat de GHG minimaal 0,5 meter beneden de wadibodem ligt. Er van uitgaande dat het parkeerterrein 0,8 meter boven de GHG wordt aangelegd, dan blijft er maximaal 0,3 meter waterdiepte over in de wadi. Omdat deze diepte beperkt is, is er een groot oppervlak aan wadi's nodig om de waterberging daarin te kunnen realiseren. In het schetsplan (fig. 4.1) is deze oppervlakte niet beschikbaar.
4. **Ondergrondse infiltratievoorziening:** IT-riolering staat gezien de hoge grondwaterstanden een groot deel van het jaar vol water, het is mede daardoor niet realistisch/efficiënt om 30 mm te bergen in IT-riolering. Waterdoorlatende verharding met waterberging in het cunet is te overwegen, omdat de waterberging in dat geval direct onder het wegpeil en dus ruim boven de grondwaterstand wordt gerealiseerd en omdat er veel verharding is. Voor het dakwater zou eventueel een ondergrondse voorziening met kratjes of krukjes aangelegd kunnen worden, maar de diepteligging van ondergrondse voorzieningen ten opzichte van de grondwaterstand blijft een aandachtspunt.
5. **Waterberging in nieuw oppervlaktewater binnen plangebied:** dit neemt minder ruimte in beslag dan waterberging in wadi's omdat een hogere peilstijging plaats kan vinden. Het is een overweging om een vijverpartij in te passen in het plan waarin de waterberging gerealiseerd

- kan worden. Het water uit deze vijverpartij kan dan eventueel ook benut worden voor hergebruik.
6. **Waterberging in bestaande watergangen rondom plangebied:** deze optie is besproken met het waterschap. De watergang langs de Henriëtte Roland Holstlaan heeft een belangrijke afvoerende functie voor de bovenstroomse woonwijken. Indien deze watergang benut wordt voor waterberging dan wordt de opstuwingshoogte bovenstrooms te groot, dus dit is geen optie. Het waterschap heeft tevens aangegeven dat er in de Weezebeek geen ruimte is voor de waterberging van nieuwe ontwikkelingen dus dat is ook geen optie.

Omdat het hemelwater (uiteindelijk) zal worden afgevoerd naar oppervlaktewater is het voorkomen van verontreiniging van het hemelwater noodzakelijk. Dit wordt gewaarborgd door binnen het plan geen uitloegbare materialen toe te passen. Daarnaast dient het water afstromend van terreinverharding via een zuiverende voorziening te stromen voordat het geloosd wordt op extern oppervlaktewater. Hierbij dient een zo minimaal mogelijk aantal lozingspunten te worden gehanteerd in verband met het onderhoud van de watergang. De zuiverende voorziening kan gecombineerd worden met de bergingsvoorziening binnen het plangebied. Dit wordt in de uitwerking van het plan nader uitgewerkt.

In de uitwerking van het plan kan één of een combinatie van bovenstaande mogelijkheden gekozen worden. Indien gekozen wordt voor optie 3 of 5 dan dient de inrichtingsschets aangepast te worden, zodanig dat er ruimte ontstaat om deze voorzieningen bovengronds in te passen. De wijze van omgaan met hemelwater wordt beoordeeld en getoetst door waterschap en gemeente via de aan te vragen watervergunning. Binnen deze zelfde watervergunning, kan ook toestemming aangevraagd worden voor werkzaamheden die uitgevoerd worden binnen de beschermingszones (5 meter uit de insteek) van de bestaande omliggende watergangen. Ongeacht de keuze op welke manier de waterberging gerealiseerd wordt, is het belangrijk dat het beheer en onderhoud wordt gewaarborgd.

#### 4.4 Afvoer vuilwater

In het plangebied wordt geen nieuwe riolering (of andere ondergrondse voorziening) aangelegd voor hemelwater. Dit wordt namelijk bovengronds afgevoerd naar oppervlaktewater en/of grondwater. In het plangebied komt alleen een vuilwaterriool te liggen. Dit vuilwaterriool moet onder vrij verval lozen op het bestaande gemengde riool in de Bornerbroeksestraat.

De laagste putdekselhoogte in de Bornerbroeksestraat is 10,80 m +NAP. Er van uitgaande dat de toekomstige hoogte van het plangebied ook minimaal 10,80 m +NAP wordt, is water-op-straat in het plangebied als gevolg van de drukhoogte in het gemengde riool van de Bornerbroeksestraat niet te verwachten.

Het plangebied valt binnen een van de stuwgebieden van het Real-Time-Control-Systeem (RTC) van het rioolstelsel, dat inmiddels ook in gebruik is. Door te voldoen aan de hierboven genoemde eis van de hoogte van de laagste putdekselhoogte van het riool in het plangebied, zullen de werkzaamheden geen invloed hebben op het huidige RTC.

## A1      **Beleid**

### **Europees- en Rijksbeleid**

Op grond van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) zijn in 2009 stroomgebiedbeheerplannen opgesteld. Hierin staan de doelen en maatregelen om chemisch schoon en ecologisch gezond oppervlakte- en grondwater voor duurzaam gebruik te realiseren. Het gaat om een combinatie van landelijke en gebiedsgerichte maatregelen. De uitvoering van landelijke maatregelen uit het Nationaal Waterplan is in het algemeen volgens schema. De gebiedsgerichte maatregelen zijn uitgevoerd door waterschappen, Rijkswaterstaat, provincies en gemeenten. De omvang van de gebiedsgerichte maatregelen is tussentijds wel bijgesteld, bijvoorbeeld doordat de maatregelen in de rijkswateren die onder het kabinet Rutte 1 zijn getemporeerd pas na 2015 worden ingelopen. Eind 2015 zijn de stroomgebiedbeheerplannen voor 2016-2021 vastgesteld. Hierin zijn aanvullende landelijke en gebiedsgerichte maatregelen opgenomen.

In december 2015 is het Nationaal Waterplan 2016-2021 (NWP2) vastgesteld. Dit plan vervangt het Nationaal Waterplan 2009-2015 inclusief alle tussentijdse wijzigingen. Het NWP2 geeft het integrale kader voor het waterbeleid van het Rijk voor de komende zes jaar en geeft uitvoering aan de Europese richtlijnen voor waterkwaliteit, de mariene strategie en de overstromingsrisico's. Om veilig en comfortabel in onze delta te kunnen blijven wonen is het nodig wateropgaven en andere ruimtelijke plannen te combineren. Bijvoorbeeld dijkversterkingen met natuurontwikkeling of bestrijding van wateroverlast met stedelijke herinrichting. Door het slimmer verbinden van water en ruimte moet Nederland de veiligste delta in de wereld blijven.

De Stroomgebiedbeheerplannen, het Programma van maatregelen mariene strategie, de Beleidsnota Noordzee en de Overstromingsrisicobeheerplannen maken onderdeel uit van het NWP2. Het NWP2 geeft de hoofdlijnen, principes en richting van het nationale waterbeleid in de planperiode 2016-2021, met een vooruitblik richting 2050.

Met dit NWP2 wordt een volgende ambitieuze stap gezet in het robuust en toekomstgericht inrichten van ons watersysteem, gericht op een goede bescherming tegen overstromingen, het voorkomen van wateroverlast en droogte en het bereiken van een goede waterkwaliteit, een duurzaam beheer en goede milieutoestand van de Noordzee en een gezond ecosysteem als basis voor welzijn en welvaart. Hierbij streven we naar een integrale benadering, door economie (inclusief verdienvermogen), natuur, scheepvaart, landbouw, energie, wonen, recreatie en cultureel erfgoed zo veel mogelijk in samenhang met de wateropgaven te ontwikkelen. Het beleid en de maatregelen in dit Nationaal Waterplan dragen bij aan het vergroten van het waterbewustzijn in Nederland.

Het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) heeft tot doel om in de periode tot 2020 het hoofdwatersysteem in Nederland te verbeteren en op orde te houden. Belangrijk onderdeel is om de drietrapsstrategie 'vasthouden, bergen, afvoeren' in alle overheidsplannen als verplicht afwegingsprincipe te hanteren. In het Nationaal Bestuursakkoord is vastgelegd dat de watertoets een verplicht te doorlopen proces is in waterrelevante ruimtelijke planprocedures, waarbij een vroegtijdige betrokkenheid van de waterbeheerder in de planvorming wordt gewaarborgd.

### **Provinciaal beleid**

In de Omgevingsvisie Overijssel 2009 wordt ruim aandacht besteed aan de wateraspecten. De ambities zijn, naast de uitvoering van de Kaderrichtlijn Water, gericht op de verbetering van de kwaliteit van de kleinere wateren, de veiligheid, de grondwaterbescherming, bestrijding van wateroverlast, de kwantiteit en kwaliteit van grond- en oppervlakte water en waterbeleving zowel in de groene ruimte als stedelijk gebied.

## Beleid Waterschap Vechtstromen

- In het Waterbeheerplan is aangegeven hoe het waterschap zijn taken de komende jaren (2016 tot 2021) wil uitvoeren. In het plan zijn doelen en maatregelen uitgewerkt voor de thema's waterveiligheid, voldoende water, schoon water en het zuiveren van afvalwater. Deze zijn gericht op: voorkomen of beperken van overstromingen, wateroverlast en droogte. Inwoners kunnen hierdoor op een goede manier wonen en werken in het beheergebied en de boeren en natuurbeheerders kunnen goed gebruik maken van de grond.
- Beschermen en verbeteren van de kwaliteit van het oppervlaktewater en grondwater. Een goede ecologische en chemische kwaliteit van het (oppervlakte)water is belangrijk. Het water is dan schoon en gezond en inwoners kunnen hiervan genieten. Ook de doelen voor waterkwaliteit die voortvloeien uit Europese wetgeving, de Kaderrichtlijn Water (KRW), maken onderdeel uit van het plan.
- Afvalwater in de afvalwaterzuiveringsinstallaties effectief en efficiënt behandelen. Het waterschap haalt niet alleen schadelijke stoffen uit het afvalwater, maar wil daarmee ook nuttige producten maken en ze probeert nieuwe toepassingen te zoeken.

Ook de kosten en financiering zijn weergegeven. Het waterbeheerplan is afgestemd met de plannen van het Rijk, de provincies en de gemeenten.

## Gemeentelijk beleid

### Waterplan Almelo

De gidsprincipes voor het waterplan Almelo en de visie zijn gebaseerd op principes uit de Vierde Nota waterhuishouding en de aanbevelingen van de Commissie Waterbeheer 21-ste eeuw, waarbij aanpak van de bron prevaleert boven 'end-of-pipe'-maatregelen en de afwenteling van lokale problemen op (boven)regionale systemen zoveel mogelijk wordt voorkomen. Het vasthouden van water verdient de voorkeur. Wanneer dit niet meer mogelijk is, wordt zoveel mogelijk water geborgen. Daarbij speelt de waterkwaliteit een belangrijke rol. Water van verschillende kwaliteit wordt zoveel mogelijk gescheiden. Wanneer ook berging niet meer mogelijk is, wordt het water ten slotte afgevoerd. In stedelijke in- of uitbreidingsgebieden dient zoveel mogelijk verhard oppervlak niet aangesloten te worden op de riolering. Een duurzame inrichting van het terrein moet zorgen voor het bewaken van de kwaliteit. Kortom, problemen met waterkwaliteit en -kwantiteit mogen niet worden afgewenteld en de ontwikkelingen mogen geen negatieve beïnvloeding van waterkwaliteit en -kwantiteit met zich meebrengen. Bij nieuwbouw dient grondwaterneutraal gebouwd te worden.

### Verbreed gemeentelijk rioleringsplan 2016-2020

Het uitgebreid gemeentelijk rioleringsplan 2016 t/m 2020 (vGRP) geeft inzicht in de omvang, het functioneren en de kwaliteitstoestand van de voorzieningen waarmee de gemeente invulling geeft aan de wettelijke zorgplichten voor het afval-, hemel- en grondwater, en de bekostiging hiervan. Daarnaast heeft de gemeente Almelo ook nadrukkelijk oppervlaktewater als onderdeel van het beheer van het stedelijk water gemaakt.

Het vGRP beschrijft de beleidskaders en de bekostiging voor de inzameling, transport en verwerking van stedelijk afval-, hemel- en grondwater en het beheer van het oppervlaktewater in de gemeente Almelo voor de periode 2016 t/m 2020, en geeft de visie op de gemeentelijke watertaken voor de lange termijn.

Om een strategie voor de komende planperiode op te kunnen stellen is een visie voor de lange termijn van belang. Eén van de belangrijkste voorwaarden is dat ook de gemeente Almelo moet anticiperen op de financiële omstandigheden en heeft te maken met bezuinigingsdoelstellingen.

Eén van de opgaven komt voort uit het Bestuursakkoord Water, dit betreft de opgave te komen tot minder meerkosten en zodoende minder stijging van de rioolheffing. Deze opgave voert de gemeente deels samen uit met Twents waternet en de conclusie is dat Almelo op koers ligt. Het kwaliteitskader voor de gemeentelijke watertaken bestaat uit vier onderdelen (stedelijk afvalwater, hemelwater, grondwater en oppervlaktewater). Deze onderdelen corresponderen met de drie zorgplichten van de gemeente, het vierde onderdeel 'oppervlaktewater' ziet de gemeente Almelo als integraal onderdeel van het stedelijk water. De gemeente is voor een groot gedeelte vrij op welke wijze en in welk tempo zij invulling wil geven aan haar zorgplichten.

#### **Speerpunten voor de planperiode**

De gekozen ambities voor het totale watersysteem (afval-, hemel- grond- en oppervlaktewater) kunnen in hoofdlijn worden samengevat in de volgende speerpunten:

- Samen op met burgers en bedrijven.
- Toekomstgericht en klimaatbestendig.
- Een doelmatige aanpak.
- De organisatie en de middelen op orde.
- Een functionerend watersysteem.

## A2 Geohydrologisch veldonderzoek

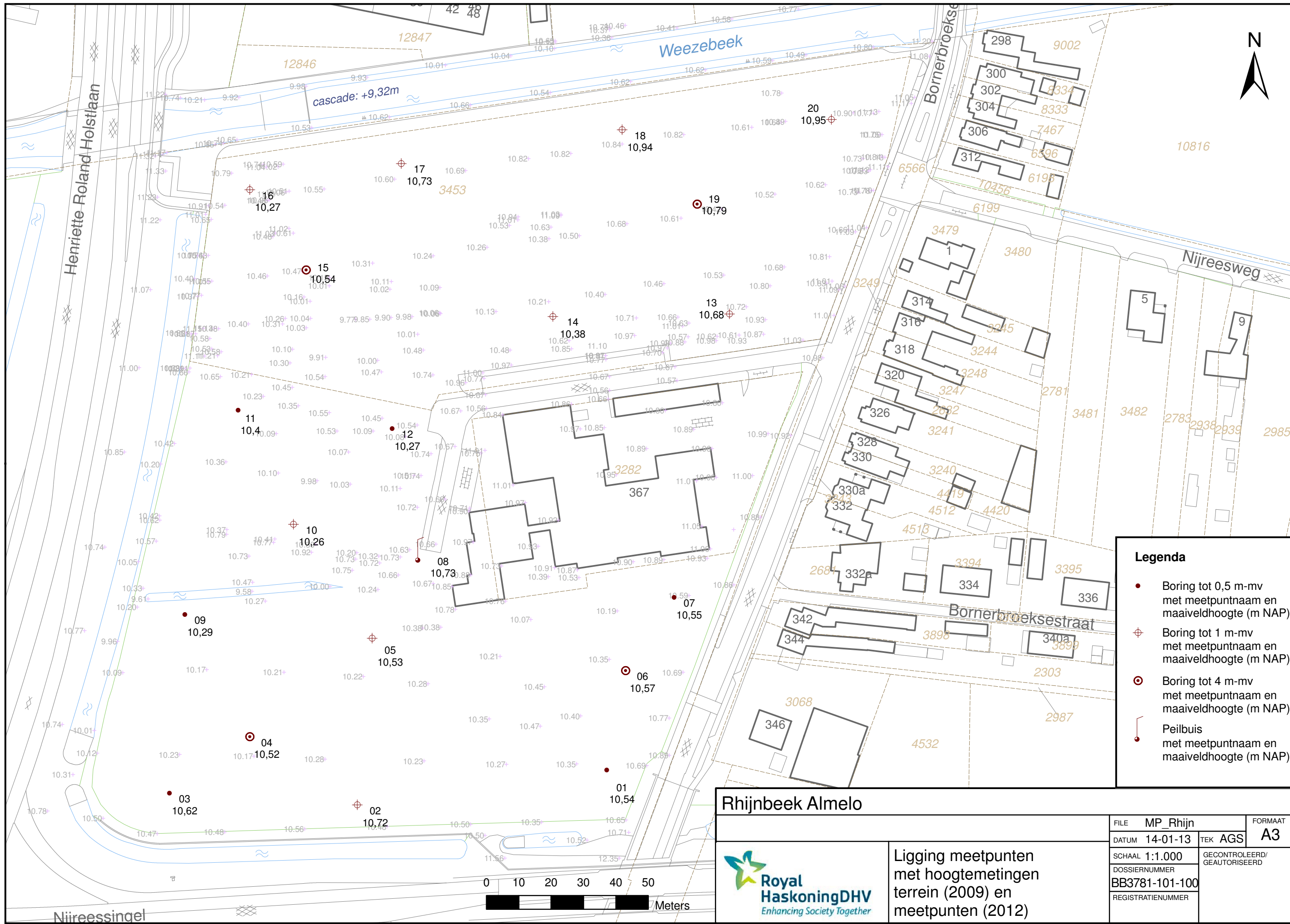
Op 8 november 2012 zijn de volgende veldwerkwerkzaamheden uitgevoerd:

- 20 boringen (tot max. 1,0 m-mv) t.b.v. bepalen dikte humeuze top laag.
- 5 van deze boringen doorzetten tot 4 m –mv met geotechnische boorbeschrijving.
- 1 van de boringen afwerken tot peilbuis, peilbuis is voorzien van een afsluitbare stalen beschermkoker en voorzien van een diver.
- Inschatting (in het veld) van GLG en GHG hydromorfe kenmerken, en doorlatendheid van de verschillende bodemlagen ter plaatse van de boringen.
- In situ doorlatendheidsproef (5 stuks) door middel van hooghoudt.
- Inmeting van alle boringen in x-, y- en z-richting (met gps). NAP-hoogte peilbuis waterpassen.
- Laboratoriumonderzoek:
  - 1 x ijzeranalyse van het grondwater;
  - 5 x korrelgrootte analyse.

Hierna zijn de resultaten van het veldwerk opgenomen, namelijk:

- B2.1 Boorplan.
- B2.2 Boorprofielen.
- B2.3 Doorlatendheidsmetingen.
- B2.4 Korrelgrootteanalyses.
- B2.5 IJzeranalyse grondwater.



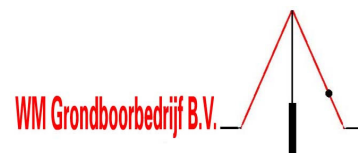


**Legenda**

- Boring tot 0,5 m-mv met meetpuntnaam en maaiveldhoogte (m NAP)
- ⊕ Boring tot 1 m-mv met meetpuntnaam en maaiveldhoogte (m NAP)
- ⊙ Boring tot 4 m-mv met meetpuntnaam en maaiveldhoogte (m NAP)
- ┆ Peilbuis met meetpuntnaam en maaiveldhoogte (m NAP)

<b>Rhijnbeek Almelo</b> 		FILE	MP_Rhijn	FORMAAT
		DATUM	14-01-13	A3
Ligging meetpunten met hoogtemetingen terrein (2009) en meetpunten (2012)		TEK	AGS	GECONTROLEERD/ GEAUTORISEERD
		SCHAAL	1:1.000	
		DOSSIERNUMMER	BB3781-101-100	REGISTRATIENUMMER

# Rapportage Boorprofielen



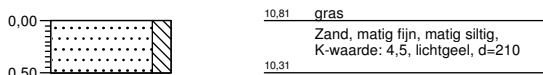
Opdrachtgever: RHDHV

Uw projectcode: BB3781-100-100

Uw projectnaam: "Rhijnbeek" Almelo

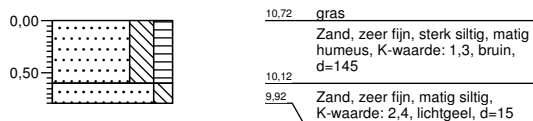
## Meetpunt: 01

Datum: 8-11-2012  
 X: 241730,4  
 Y: 484149,3  
 GHG (cm-mv):  
 GLG (cm-mv):  
 Mv-hoogte (m+NAP): 10,81  
 GWS:



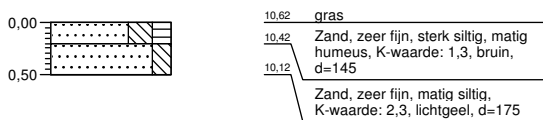
## Meetpunt: 02

Datum: 8-11-2012  
 X: 241653,3  
 Y: 484138,6  
 GHG (cm-mv):  
 GLG (cm-mv):  
 Mv-hoogte (m+NAP): 10,72  
 GWS:



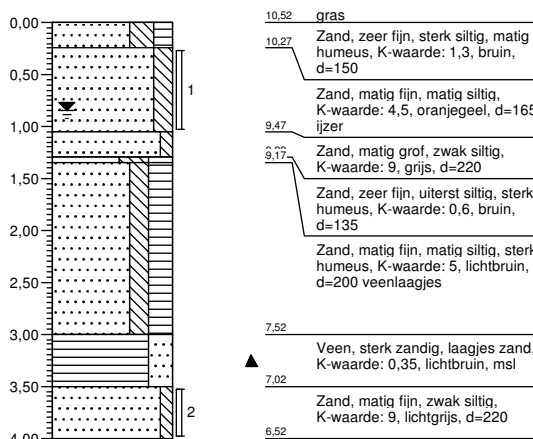
## Meetpunt: 03

Datum: 8-11-2012  
 X: 241595,3  
 Y: 484142,3  
 GHG (cm-mv):  
 GLG (cm-mv):  
 Mv-hoogte (m+NAP): 10,62  
 GWS:



## Meetpunt: 04

Datum: 8-11-2012  
 X: 241620,1  
 Y: 484159,7  
 GHG (cm-mv): 30  
 GLG (cm-mv): 110  
 Mv-hoogte (m+NAP): 10,52  
 GWS: 85



Boorprofiel uitgetekend conform NEN 5104  
 Schaal 1: 75  
 Autorisatie:

# Rapportage Boorprofielen



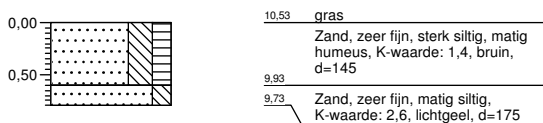
Opdrachtgever: RHDHV

Uw projectcode: BB3781-100-100

Uw projectnaam: "Rhijnbeek" Almelo

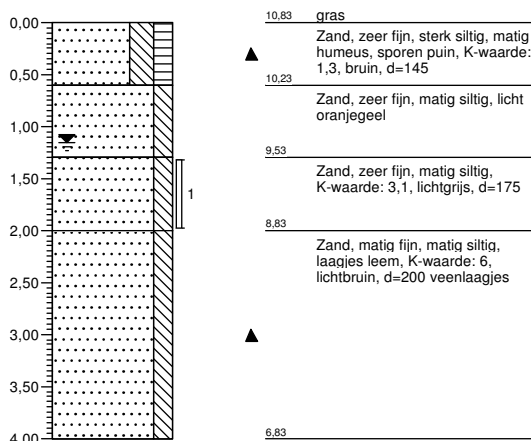
## Meetpunt: 05

Datum: 8-11-2012  
 X: 241657,9  
 Y: 484190,1  
 GHG (cm-mv):  
 GLG (cm-mv):  
 Mv-hoogte (m+NAP): 10,53  
 GWS:



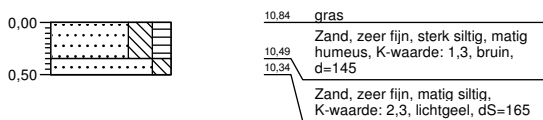
## Meetpunt: 06

Datum: 8-11-2012  
 X: 241736,2  
 Y: 484180,1  
 GHG (cm-mv): 80  
 GLG (cm-mv): 135  
 Mv-hoogte (m+NAP): 10,83  
 GWS: 115



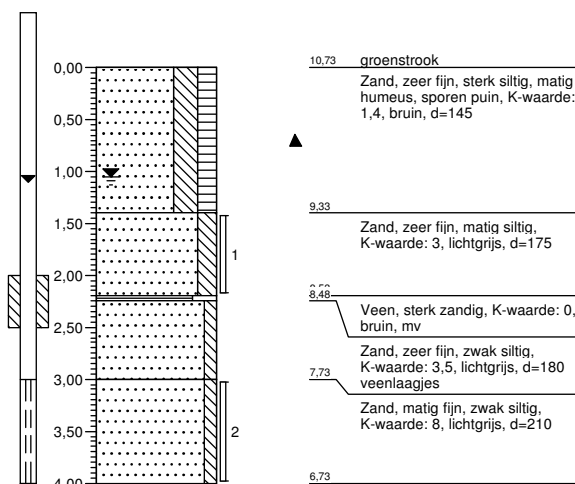
## Meetpunt: 07

Datum: 8-11-2012  
 X: 241751,2  
 Y: 484202,7  
 GHG (cm-mv):  
 GLG (cm-mv):  
 Mv-hoogte (m+NAP): 10,84  
 GWS:



## Meetpunt: 08

Datum: 8-11-2012  
 X: 241671,9  
 Y: 484215,6  
 GHG (cm-mv): 60  
 GLG (cm-mv): 140  
 Mv-hoogte (m+NAP): 10,73  
 GWS: 105



Boorprofiel uitgetekend conform NEN 5104  
 Schaal 1: 75  
 Autorisatie:

# Rapportage Boorprofielen



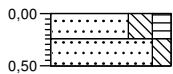
Opdrachtgever: RHDHV

Uw projectcode: BB3781-100-100

Uw projectnaam: "Rhijnbeek" Almelo

## Meetpunt: 09

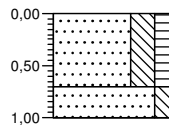
Datum: 8-11-2012  
X: 241600,1  
Y: 484197,4  
GHG (cm-mv):  
GLG (cm-mv):  
Mv-hoogte (m+NAP): 10,56  
GWS:



▲ 10,56	gras
10,31	Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig humeus, sporen puin, K-waarde: 1,5, bruin, d=145
10,06	Zand, zeer fijn, matig siltig, K-waarde: 2,3, lichtgeel, d=175

## Meetpunt: 10

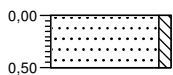
Datum: 8-11-2012  
X: 241633,6  
Y: 484225,3  
GHG (cm-mv):  
GLG (cm-mv):  
Mv-hoogte (m+NAP): 10,53  
GWS:



10,53	gras
	Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig humeus, K-waarde: 1,3, bruin, d=145
9,83	
9,53	Zand, zeer fijn, matig siltig, K-waarde: 2,4, oranjegeel, d=175

## Meetpunt: 11

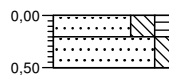
Datum: 8-11-2012  
X: 241616,5  
Y: 484260,5  
GHG (cm-mv):  
GLG (cm-mv):  
Mv-hoogte (m+NAP): 10,73  
GWS:



10,73	gras
	Zand, matig fijn, zwak siltig, K-waarde: 3, lichtgeel, d=190
10,23	

## Meetpunt: 12

Datum: 8-11-2012  
X: 241664,1  
Y: 484254,8  
GHG (cm-mv):  
GLG (cm-mv):  
Mv-hoogte (m+NAP): 10,57  
GWS:



10,57	gras
10,37	Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig humeus, K-waarde: 1,4, bruin, d=145
10,07	Zand, zeer fijn, matig siltig, K-waarde: 2,4, oranjegeel, d=175

# Rapportage Boorprofielen



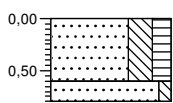
Opdrachtgever: RHDHV

Uw projectcode: BB3781-100-100

Uw projectnaam: "Rhijnbeek" Almelo

## Meetpunt: 13

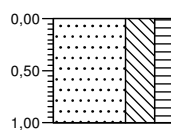
Datum: 8-11-2012  
 X: 241768,3  
 Y: 484290,2  
 GHG (cm-mv):  
 GLG (cm-mv):  
 Mv-hoogte (m+NAP): 11,06  
 GWS:



11.06	gras
	Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig humeus, K-waarde: 1,6, bruin, d=150
10.46	
10.26	Zand, matig fijn, zwak siltig, K-waarde: 6, lichtgeel, d=210

## Meetpunt: 14

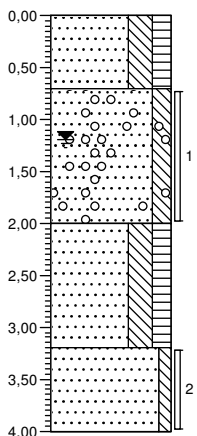
Datum: 8-11-2012  
 X: 241713,7  
 Y: 484289,5  
 GHG (cm-mv):  
 GLG (cm-mv):  
 Mv-hoogte (m+NAP): 10,75  
 GWS:



10.75	gras
	Zand, zeer fijn, uiterst siltig, matig humeus, sporen puin, K-waarde: 1,3, bruin, d=145
9.75	

## Meetpunt: 15

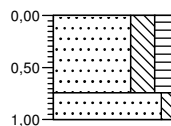
Datum: 8-11-2012  
 X: 241637,5  
 Y: 484303,8  
 GHG (cm-mv): 45  
 GLG (cm-mv): 160  
 Mv-hoogte (m+NAP): 10,87  
 GWS: 120



10.87	gras
	Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig humeus, sporen puin, K-waarde: 1,4, bruin, d=145
10.17	
	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindhoudend, K-waarde: 6, geel, d=200 ijzer
8.87	
	Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig humeus, K-waarde: 1,4, grijsbruin, d=155
7.67	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, K-waarde: 8, grijs, d=210
6.87	

## Meetpunt: 16

Datum: 8-11-2012  
 X: 241620,1  
 Y: 484328,6  
 GHG (cm-mv):  
 GLG (cm-mv):  
 Mv-hoogte (m+NAP): 10,95  
 GWS:



10.95	gras
	Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig humeus, sporen puin, K-waarde: 1,4, bruin, d=145
10.20	
9.95	Zand, matig fijn, zwak siltig, K-waarde: 6, lichtgeel, d=210

Boorprofiel uitgetekend conform NEN 5104  
 Schaal 1: 75  
 Autorisatie:

# Rapportage Boorprofielen



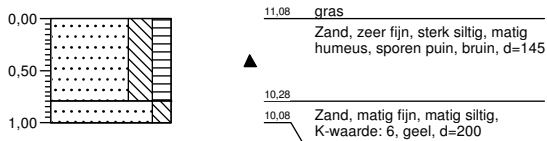
Opdrachtgever: RHDHV

Uw projectcode: BB3781-100-100

Uw projectnaam: "Rhijnbeek" Almelo

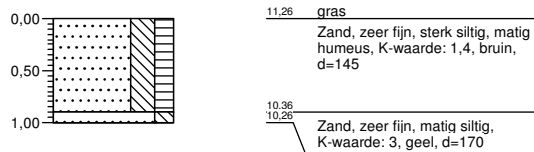
## Meetpunt: 17

Datum: 8-11-2012  
 X: 241666,9  
 Y: 484336,7  
 GHG (cm-mv):  
 GLG (cm-mv):  
 Mv-hoogte (m+NAP): 11,08  
 GWS:



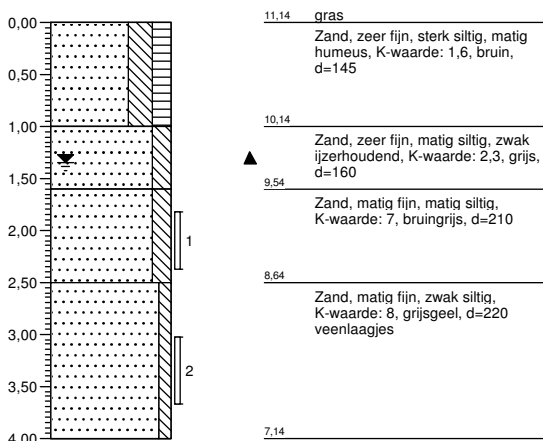
## Meetpunt: 18

Datum: 8-11-2012  
 X: 241735,1  
 Y: 484347,1  
 GHG (cm-mv):  
 GLG (cm-mv):  
 Mv-hoogte (m+NAP): 11,26  
 GWS:



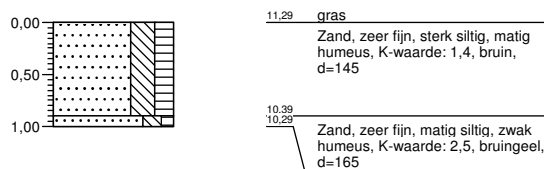
## Meetpunt: 19

Datum: 8-11-2012  
 X: 241758,3  
 Y: 484324,1  
 GHG (cm-mv): 80  
 GLG (cm-mv): 170  
 Mv-hoogte (m+NAP): 11,14  
 GWS: 135



## Meetpunt: 20

Datum: 8-11-2012  
 X: 241799,8  
 Y: 484350,3  
 GHG (cm-mv):  
 GLG (cm-mv):  
 Mv-hoogte (m+NAP): 11,29  
 GWS:



Boorprofiel uitgetekend conform NEN 5104  
 Schaal 1: 75  
 Autorisatie:



## BB3781-100-100 "Rhijnbeek" te Almelo

### hooghoudmetingen

boring: 04      gws: 0,85      diepte: 1,0-2,0 m-mv  
k waarde:    6,0 m/etm

tijd (sec)	meting 1	meting 2
0	146.5	141
15	144	140
30	142	138.5
45	140.5	136.5
60	139	134.5
75	136.5	132.5

boring: 06      gws: 1,15      diepte: 1,0-2,0 m-mv  
k waarde:    9,0 m/etm

tijd (sec)	meting 1	meting 2
0	177	164
15	168	157
30	162	151
45	156	146.5
60	151	143
75	146	140

boring: 08      gws: 1,05      diepte: 1,2-2,2 m-mv  
k waarde:    8,0 m/etm

tijd (sec)	meting 1	meting 2
0	177	174
15	172	169
30	167	165
45	162	161.5
60	159	159.5
75	157	158.5

boring: 15      gws: 1,20      diepte: 1,0-2,0 m-mv  
k waarde:    6,0 m/etm

tijd (sec)	meting 1	meting 2
0	147	172
15	145	169
30	144.5	166.5
45	143.5	164
60	143	162
75	142.5	160

boring: 19      gws: 1,35      diepte: 1,5-2,5 m-mv  
k waarde:    7,0 m/etm

tijd (sec)	meting 1	meting 2
0	189	169
15	180	167
30	173	166
45	168	165
60	166	164
75	165	163

Royal Haskoning DHV B.V.  
Postbus 927  
7400 AX DEVENTER

T.a.v. de heer E. de Lange

## ONDERZOEKSRAPPORT

Project	Laboratoriumonderzoek locatie Rhijnbeek te Almelo	Opdrachtnummer	6012-0333-001
Opdrachtgever	Royal HaskoningDHV B.V.	Datum rapport	18-01-2013
Contactpersoon	de heer E De Lange	Ontvangst monsters	12-11-2012
Monstername	Uitgevoerd door de opdrachtgever		
Dit rapport bevat de resultaten van het in-situ- en/of laboratoriumonderzoek dat ten behoeve van bovengenoemd project is uitgevoerd. Het onderzoek is uitgevoerd door Fugro GeoServices B.V. Laboratorium voor Infra- en Geotechniek te Arnhem. Eventueel uitbesteed onderzoek is duidelijk als zodanig gekenmerkt.			

INHOUDSOPGAVE	Pagina
Voorblad onderzoeksrapport	1
Laboratoriumstaat	2 en 3
Korrelverdelingsdiagram	4 en 5
Verklaring parameters uit korrelverdeling	6
Monsteroverzicht	7

### OPMERKINGEN:

CROW heeft de nummering van de proeven in de Standaard RAW Bepalingen 2010 aangepast ten opzichte van voorgaande versies van de Standaard. Indien in dit rapport naar Standaard RAW proefnummers wordt verwezen, dan wordt de nummering van de Standaard RAW 2010 bedoeld, tenzij anders aangegeven.

De met "Q" gemerkte verrichtingen zijn geaccrediteerd door RvA.

De monstername is niet uitgevoerd door Fugro. Eventuele gegevens over de wijze van monstername en/of de herkomst van de monster zijn aangegeven door de klant.

De reproduceerbaarheid van de metingen en / of proeven voldoet aan de gestelde waarde in de desbetreffende norm of in het proefvoorschrift. Gegevens over de meetonzekerheid zijn op aanvraag verkrijgbaar.

6012-0333-001.VB02

Wanneer u naar aanleiding van de resultaten van dit rapport nog vragen heeft verzoeken wij u contact op te nemen met de heer P.A. van de Velde.

Wij vertrouwen erop u hiermee van dienst te zijn geweest en uw opdracht naar wens te hebben uitgevoerd.

Fugro GeoServices B.V.  
Laboratorium voor Infra- en Geotechniek

S. O'Hagan  
Hoofd Laboratorium voor Infra- en Geotechniek

ONDERZOEKSRAPPORT			
Project	Laboratoriumonderzoek locatie Rhijnbeek te Almelo	Opdrachtnummer	6012-0333-001
Opdrachtgever	Royal HaskoningDHV B.V.	Datum rapport	17-01-2013
Contactpersoon	de heer E. de Lange	Ontvangst monsters	12-11-2012
Monstername	Uitgevoerd door opdrachtgever	Datum monstername	

ONDERZOEK ZAND		
monster	omschrijving	opmerkingen
1	B04-1	0.25-1.05m-MV
2	B06-1	1.30-3.00m-MV
3	B08-1	1.40-2.20m-MV
4	B15-1	0.70-2.00m-MV
5	B19-1	1.80-2.40m-MV
6		
EISEN	Standaard RAW Bepalingen; artikel 22.06.01 'Zand in aanvulling of ophoging', artikel 22.06.02 'Drainzand', artikel 22.06.03 'Zand in zandbed' en artikel 31.46.01, 'Straatzand'.	

RESULTATEN													
Parameter		monsternummer						EISEN				eenheid	methode van onderzoek STD RAW
		1	2	3	4	5	6	22.06.01	22.06.02	22.06.03	31.46.01		
gehalte < 2 µm	Q	nb	nb	nb	nb	<5.9		≤ 8				% (m/m)	proef 1
gehalte < 63 µm	Q	11.0	13.9	11.1	14.4	5.9		≤ 50				% (m/m)	proef 2
gehalte op zeef 63 µm	Q	89.0	86.1	88.9	85.6	94.1					≥ 95	% (m/m)	proef 2
gehalte op zeef 250 µm	Q	20.6	19.5	13.2	14.7	38.9			≥ 50			% (m/m)	proef 11.0
gehalte op zeef 2 mm	Q	0.5	0	0	0	2.1					≤ 10	% (m/m)	proef 11.0
Fijnheidsgetal	Q	0.95	0.89	0.75	0.77	1.36					1.0 - 2.5	% (m/m)	proef 15
gehalte < 63 µm t.o.v. materiaal door zeef 2 mm	Q	11.0	13.9	11.1	14.4	6.0		≤ 5	≤ 15			% (m/m)	proef 2
gehalte < 20 µm t.o.v. materiaal door zeef 2 mm	Q	nb	nb	nb	nb	*			≤ 3 *			% (m/m)	proef 12.0
gloeiverlies van het materiaal door zeef 2 mm	Q	nb	nb	nb	nb	nb		≤ 3	≤ 3	≤ 3		% (m/m)	proef 28
Voldoet aan artikel 22.06.01 zand in aanvulling of ophoging												--	--
Voldoet aan artikel 22.06.02 Drainzand		nee	nee	nee	nee	nee						--	--
Voldoet aan "artikel 22.06.03 Zand in zandbed												--	--
Voldoet aan artikel 31.46.01 Straatzand		nee	nee	nee	nee	nee						--	--
OPMERKINGEN: De met "Q" gemerkte verrichtingen zijn erkend door RvA. * Indien het gehalte aan minerale deeltjes door zeef 63 µm van de fractie door zeef 2 mm 10 tot 15 % bedraagt.													

Opgesteld door: P. van Dinteren Groepshoofd	Gecontroleerd: PD	Opdr.nr.: 6012-0333-001
--	-------------------	-------------------------

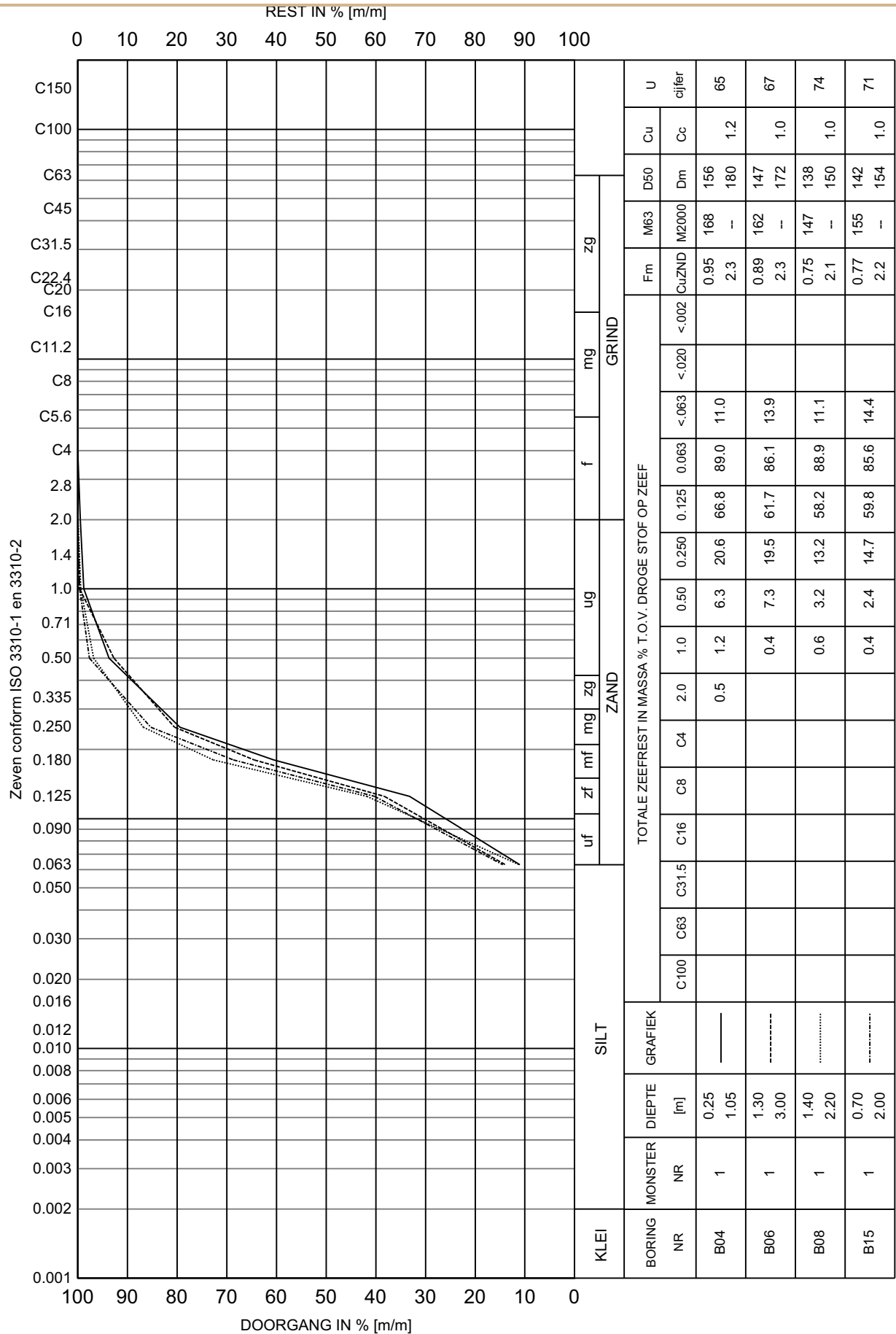
LABORATORIUMSTAAT (labstaat.doc)

ONDERZOEKSRAPPORT			
Project	Laboratoriumonderzoek locatie Rhijnbeek te Almelo	Opdrachtnummer	6012-0333-001
Opdrachtgever	Royal HaskoningDHV B.V.	Datum rapport	20-11-2012
Contactpersoon	de heer E De Lange	Ontvangst monsters	12-11-2012
Monstername	Uitgevoerd door opdrachtgever		

			Q
boring/ monster nummer	diepte [m -M.V.]	classificatie vlgs. NEN 5104	
B04 : 1	0.25-1.05	Zand (matig fijn) matig siltig zwak grindig met kleisporen grijs / bruin	
B06 : 1	1.30-3.00	Zand (matig fijn) matig siltig grijs	
B08 : 1	1.40-2.20	Zand (zeer fijn) matig siltig grijs	
B15 : 1	0.70-2.00	Zand (matig fijn) matig siltig met roest grijs	
B19 : 1	1.80-2.40	Zand (matig grof) zwak siltig zwak grindig grijs	

OPMERKINGEN:  
 De met "Q" gemerkte verrichtingen zijn erkend door RvA.

Opgesteld door: AWG	Gecontroleerd: PVV	Opdr.nr.: 6012-0333-001
---------------------	--------------------	-------------------------

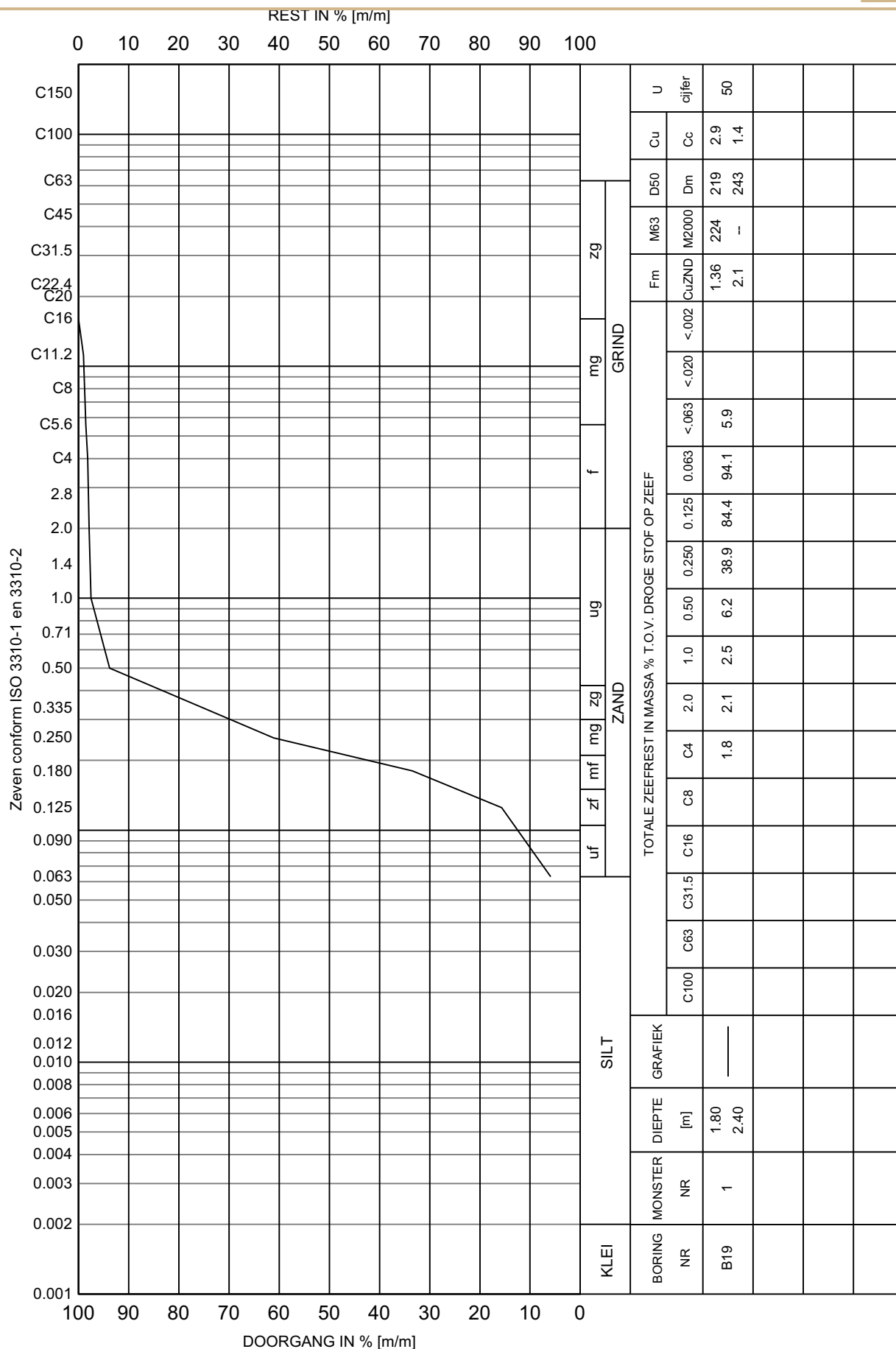


Opm.: Diepte is in meters tov. maaiveld

## KORRELVERDELINGSDIAGRAM

Laboratoriumonderzoek locatie Rhijnbeek te Almelo

Opdr. 6012-0333-001



LAB-Stuie - Particle Size Distribution 1.2.2.99 Gemaakt door: Laborant FGSBV/ Anhem Lab [FGSBV] dt: 2012-11-20 11:10:00

Opm.: Diepte is in meters tov. maaiveld

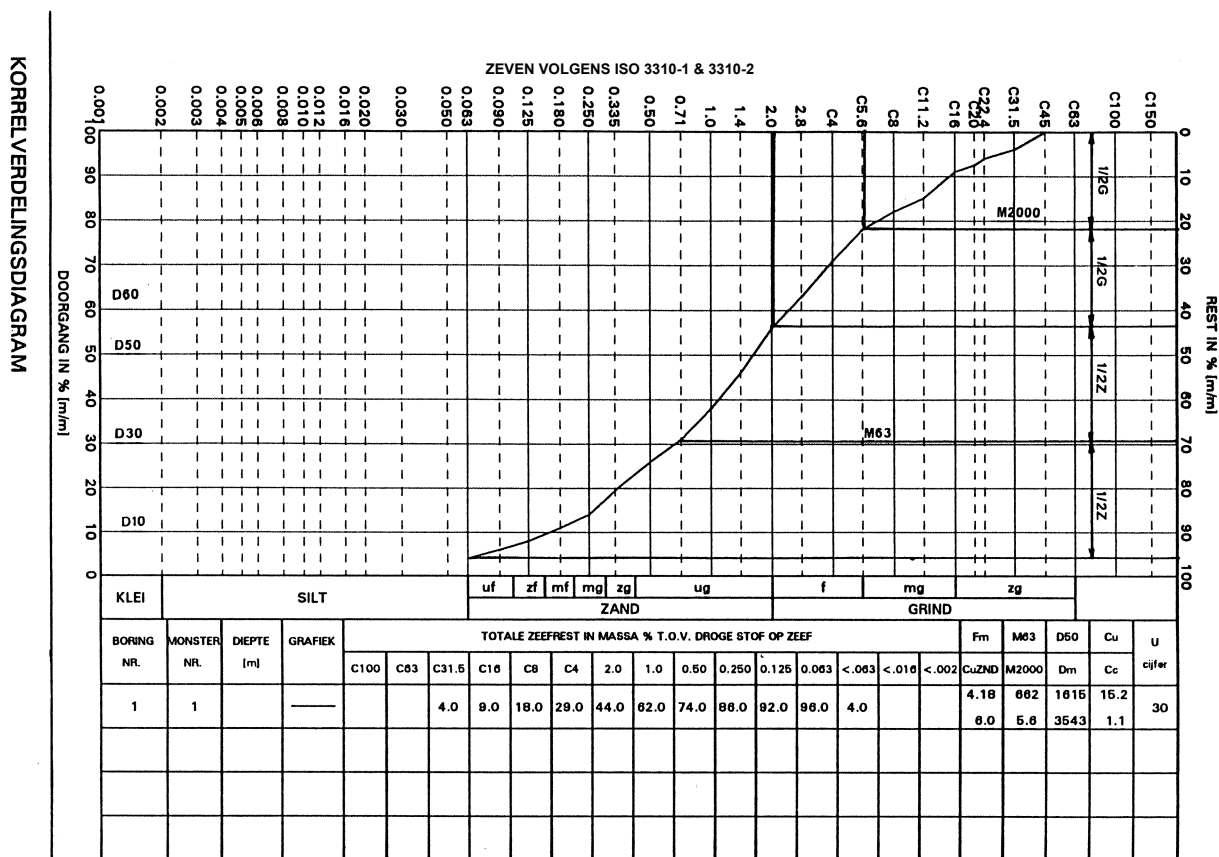
## KORRELVERDELINGSDIAGRAM

Laboratoriumonderzoek locatie Rhijnbeek te Almelo

Opdr. 6012-0333-001



### VERKLARING PARAMETERS UIT KORRELVERDELING



- Fm (fijnheidsgetal) : som van de massapercentages op de zeven: C63, C31.5, C16, C8, C4, 2mm, 1mm, 500 µm, 250 µm en 125 µm, gedeeld door 100.
- M63 (zandmediaan) : gemiddelde korrelgrootte van de zandfractie in µm, waarbij 63 µm staat voor de ondergrens en 2 mm voor de bovengrens.
- M2000 (grindmediaan) : gemiddelde korrelgrootte van de grindfractie in mm, waarbij 2mm staat voor de ondergrens en 63 mm voor de bovengrens.
- D50 : de gemiddelde korrelgrootte van al het materiaal in µm.
- Dm : de som van de zeefdoorgang in µm, per massapercentage in stappen van 10 (10 t/m 90%), gedeeld door 9.
- Cu (gelijkmatigheids coëfficiënt) : D60/D10 is het quotiënt van de afmetingen van de denkbeeldige zeefopeningen, waardoor 60% en 10% van al het materiaal doorgaat.
- CuZND (gelijkmatigheids coëfficiënt van materiaal >63 µm / < 2 mm) : D60/D10 is het quotiënt van de afmetingen van de denkbeeldige zeefopeningen, waardoor 60% en 10% van het materiaal tussen 63 µm en 2mm doorgaat.
- Cc (krommingscoëfficiënt) :  $[D30^2 / (D60 \times D10)]$  is het quotiënt van het kwadraat van de denkbeeldige zeefopeningen, waardoor 30% van al het materiaal doorgaat en het product van de denkbeeldige zeefopeningen, waardoor 60% en 10% van al het materiaal doorgaat.
- U-cijfer : specifiek oppervlak zandfractie, berekend als:  

$$\frac{\sum_{n=1}^n (m_n \times u_n) + (m_2 \times u_2) \dots (m_n \times u_n)}{\text{massa zandfractie}}$$

waarin:  $m_1, m_2, \text{etc.} = \text{massa subfractie}$   
 $u_1, u_2, \text{etc.} = \text{specifiek oppervlak subfractie}$

<b>MONSTEROVERZICHT</b>			S: M5 ond.
<b>ALGEMEEN</b>			
Project	Laboratoriumonderzoek locatie Rhijnbeek te Almelo	Opdrachtnummer	6012-0333-001
Opdrachtgever	Royal HaskoningDHV B.V.	Datum rapport	20-11-2012
te	Deventer	Vervaldatum	20-01-2013
Contactpersoon	de heer E De Lange	Datum ontvangst monsters	12-11-2012
<b>MONSTEROVERZICHT</b>			
Volgnummer	Type materiaal/omschrijving	Aantal/ Hoeveelheid	Monsternummer(s)
1	Geroerd monster	9	B04, B06, B08, B15 en B19

Bovenstaand is een overzicht gegeven van de monsters, die in het kader van onderhavig onderzoek zijn onderzocht en zich thans nog bevinden in het Laboratorium voor Infra- en Geotechniek. Met "vervaldatum" is de datum aangegeven waarna de monsters, bij geen tegenbericht uwerzijds, uit de monsteropslag zullen worden verwijderd en vernietigd. Wanneer u (een deel van) bovengenoemde monsters na de vervaldatum (eventueel onder geconditioneerde omstandigheden) tegen betaling wenst te laten bewaren, verzoeken wij u dit formulier uiterlijk 1 week vóór de vervaldatum aan ons te retourneren.

Ondergetekende verzoekt de monsters te bewaren tot:		
Datum	Naam	Handtekening
Opgesteld door: AWG		Gecontroleerd: PVV

6012-0333-001.C01



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

## Analysecertificaat

Datum: 20-11-2012

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer	2012196227
Uw projectnummer	BB3781-100-100
Uw projectnaam	"Rhijnbeek" Almelo
Uw ordernummer	
Monster(s) ontvangen	15-11-2012

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](mailto:info-env@eurofins.nl)  
Site [www.eurofins.nl](http://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	BB3781-100-100	Certificaatnummer/Versie	2012196227/1
Uw projectnaam	"Rhijnbeek" Almelo	Startdatum	15-11-2012
Uw ordernummer		Rapportagedatum	20-11-2012/16:33
Datum monstername	08-11-2012	Bijlage	A, B, C, D
Monsternemer		Pagina	1/1
Monstermatrix	Water; Afvalwater		

Analyse	Eenheid	1
<b>Metalen</b>		
IJzer (II)	mg/L	0.13 <sup>1)</sup>

**Nr. Monsteromschrijving**  
1 08-1-1

**Analytico-nr.**  
7246859

Eurofins Analytico B.V.

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

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](mailto:info-env@eurofins.nl)  
Site [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

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

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



**Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2012196227/1**

Pagina 1/1

Analytico-nr.	Boornr	Omschrijving	Van	Tot	Barcode	Monsteromschrijving
7246859	08	1	300	400	0840353858	08-1-1
7246859	08	2	300	400	0820267611	



**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](mailto:info-env@eurofins.nl)  
 Site [www.eurofins.nl](http://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 2012196227/1**

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](mailto:info-env@eurofins.nl)  
3770 AL Barneveld NL      Site [www.eurofins.nl](http://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 2012196227/1**

Pagina 1/1

<b>Analyse</b>	<b>Methode</b>	<b>Techniek</b>	<b>Referentiemethode</b>
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](mailto:info-env@eurofins.nl)  
Site [www.eurofins.nl](http://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 2012196227/1**

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.**

7246859

**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](mailto:info-env@eurofins.nl)  
Site [www.eurofins.nl](http://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).