

Notitie

Referentienummer
278588.ehv.219.N002versie04

Datum
2 september 2010

Kenmerk
SK/ab

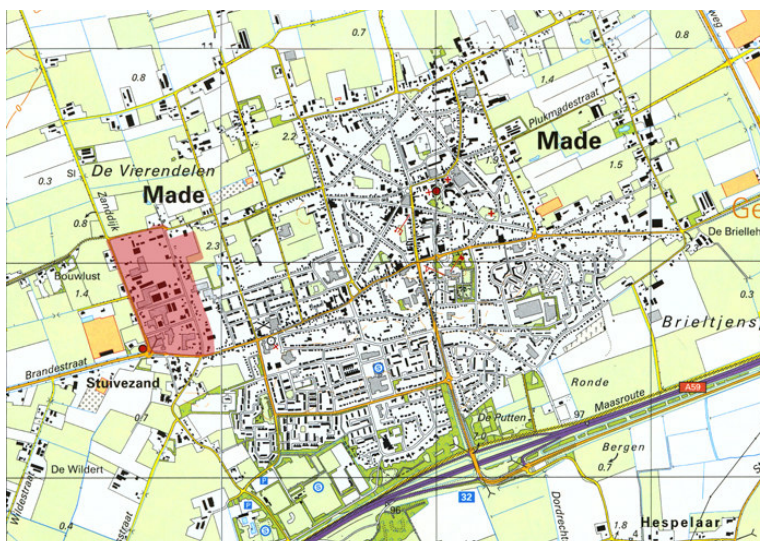
Betreft

Waterretentie bedrijventerrein Stuivezand te Made, gemeente Drimmelen

1 Inleiding

In 2006 en 2007 is gelijktijdig aan de planvorming van de revitalisering van het bedrijventerrein Stuivezand een opzet voor de waterhuishouding opgesteld. In verband met de wateroverlast wil de gemeente Drimmelen binnen de revitalisering een deel van de verharding van de gemengde riolering gaan afkoppelen en gaan bergen. Met het afkoppelen wordt de aanvoer van hemelwater richting de gemengde riolering en de kans op wateroverlast verkleind. Naast het af te koppelen gebied wil de gemeente het overige deel van het bedrijventerrein in de toekomst mogelijk gaan voorzien van een regenwaterstelsel. In de huidige situatie ligt binnen dit gebied een drukriolering.

In figuur 1.1 staat de situering van het te revitaliseren bedrijventerrein. In figuur 1.2 zijn de toekomstige opbouw van het terrein en het af te koppelen gebied aangegeven (Structuurvisiekaart d.d. 4 januari 2010).



Figuur 1.1: Situering bedrijventerrein Stuivezand

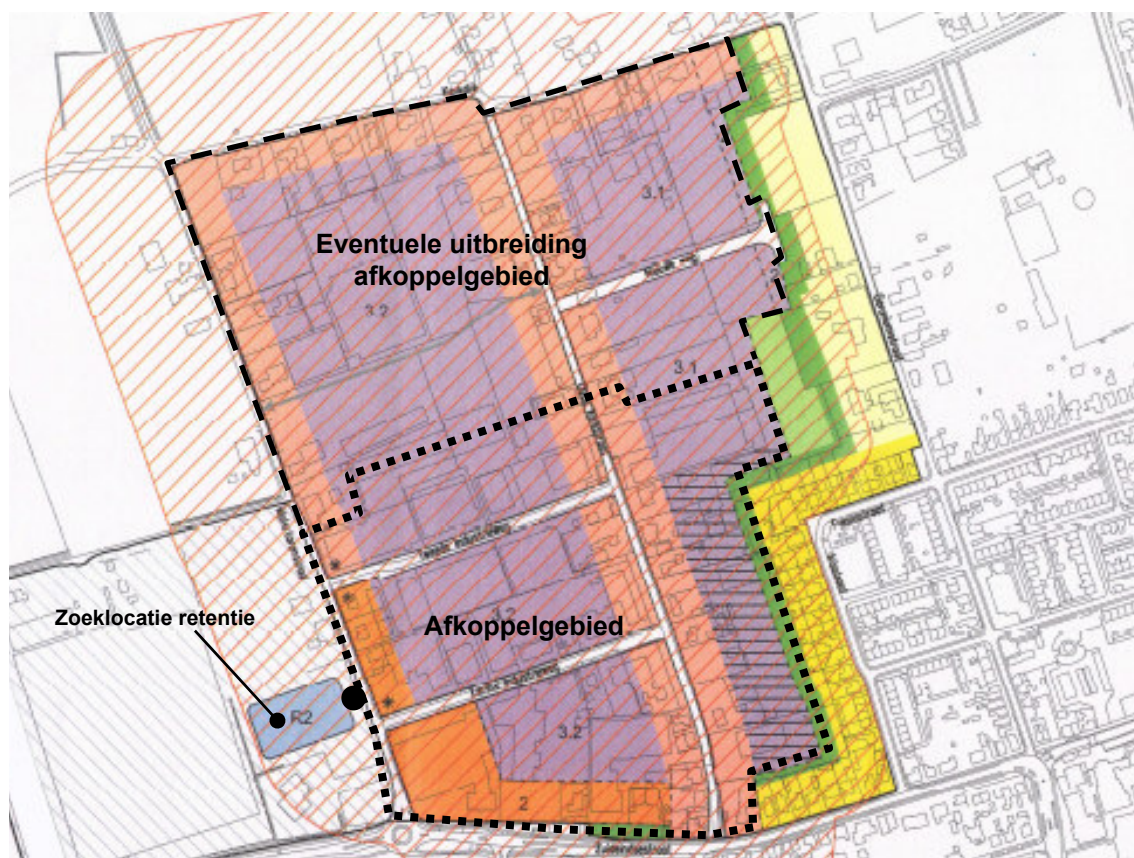
Het hemelwater dat van het af te koppelen gebied afstroomt, dient in de nabijheid van het bedrijventerrein geborgen te worden. Inmiddels heeft de gemeente voor de retentie van het hemelwater een zoeklocatie aangewezen (zie figuur 1.2). Het waterschap Brabantse Delta is akkoord gegaan met deze locatie (zie mail 18 juni 2009, opgenomen in bijlage 1). De gemeente wil de retentie binnenkort vastleggen in een bestemmingsplan.

Echter voordat de locatie voor de waterretentie in het bestemmingsplan kan worden vastgelegd dienen de volgende vragen te worden beantwoord:

- Kan het af te koppelen hemelwater onder vrijerval afstromen naar de zoeklocatie van de retentie?
- Is binnen de zoeklocatie voldoende ruimte aanwezig voor de berging van het aftstromende hemelwater?

De bovengenoemde punten zijn in hoofdstuk 3 uitgewerkt en in hoofdstuk 4 zijn de antwoorden opgenomen. Echter eerst wordt ingegaan op de huidige situatie van het bedrijventerrein en haar omgeving. Voor de uiteenzetting van de huidige situatie zijn door Grontmij een bodemkundig veldonderzoek (18 mei 2010) en hoogtemeting (31 mei 2010) uitgevoerd.

In bijlage 1 is de mail van het Waterschap opgenomen, waarin ze aangeeft akkoord te gaan met de zoeklocatie van de waterretentie. In bijlage 2 staat het resultaat van de hoogtemeting en in bijlage 3 staat het resultaat van het veldonderzoek.



Figuur 1.2: Afkoppelgebied en zoeklocatie retentie (ondergrond = Structuurvisiekaart d.d. 4 januari 2010)

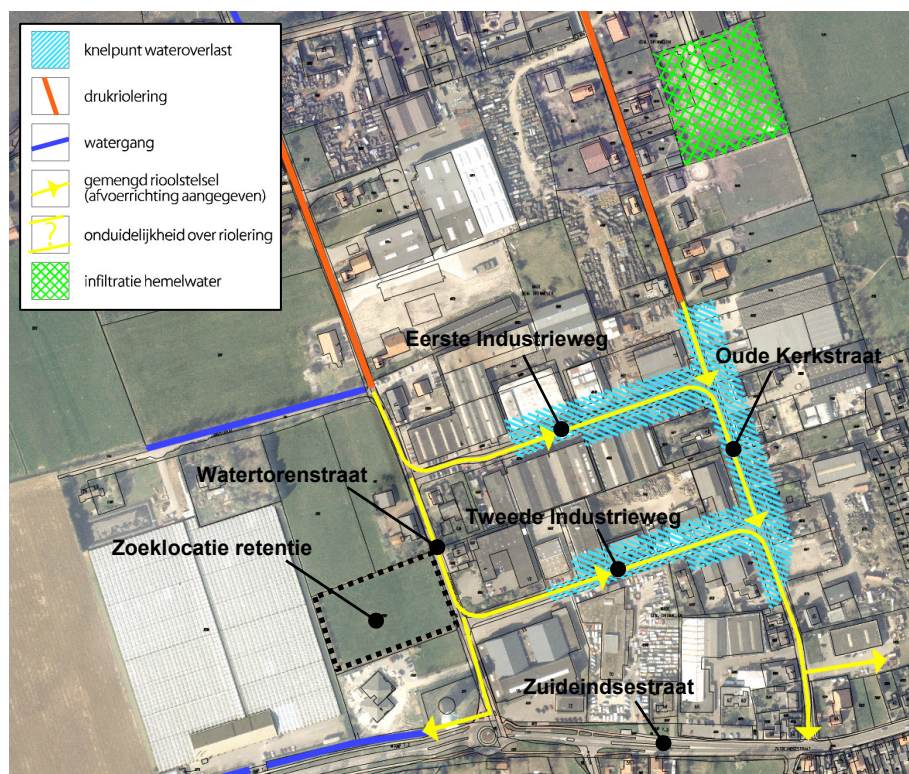
2 Huidige situatie

2.1 Waterhuishouding

In de huidige situatie is regelmatig sprake van wateroverlast op het bedrijventerrein Stuivezand (figuur 2.1). Vooral in het oostelijk deel van de Eerste en Tweede Industrieweg en het tussen deze wegen gelegen deel van de Oude Kerkstraat staat tijdens intensieve neerslag water op straat. Regelmatig heeft het water binnen gestaan bij de aanliggende woningen en bedrijven.

Het zuidelijk deel van het bedrijventerrein heeft een gemengd rioolstelsel (zie figuur 2.1). Dit wil zeggen dat afval- en hemelwater via dezelfde buis worden afgevoerd. Het noordelijke deel van het bedrijventerrein is aangesloten op drukriolering. Kenmerkend voor drukriolering is dat alleen het huishoudelijk afvalwater wordt afgevoerd. Er mag geen hemelwater op de drukriolering worden aangesloten. Het hemelwater dat valt op deze percelen moet op eigen terrein in de bodem wegzakken. De huidige gemeentewerf heeft daartoe een speciaal infiltratiesysteem. De drukriolering heeft aansluitingen op de gemengde riolering in de Watertorenstraat en de Oude Kerkstraat.

De gemengde riolering op het bedrijventerrein vormt een klein onderdeel van het rioleringssysteem van de totale kern Made. Het stelsel van de riolering voert op twee plaatsen af naar de Zuideindsestraat. Daarnaast heeft het stelsel een afvoer richting het oosten via een leiding gelegen op het terrein van Sins en Sterkens (zie rechtsonder figuur 2.1). Ten westen van de watertoren is een overstort van het rioolsysteem aanwezig, waar overtollig water uit het systeem wordt geloosd op het oppervlaktewater.



Figuur 2.1: Huidige waterhuishouding (bron: Voorlopig ontwerp Herstructurering Stuivezand)

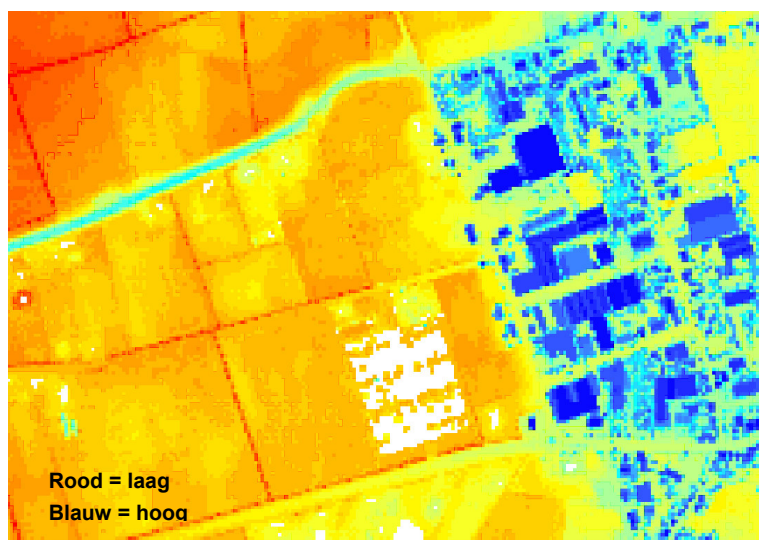
2.2 Oppervlaktewater

Ten westen van het bedrijventerrein Stuivezand zijn meerdere watergangen en sloten aanwezig. In figuur 2.1 zijn de twee belangrijkste watergangen aangegeven. De zuidelijke betreft een leggerwatergang van het Waterschap. Van de watergangen zijn geen waterpeilen voorhanden.

Ten westen van de zoeklocatie van de retentie ligt een greppel die richting het zuiden doorloopt en uitkomt in de leggerwatergang.

2.3 Hoogteverloop

Aan de hand van het actueel hoogtebestand Nederland (AHN) is gekeken naar de maaiveldhoogte binnen en rondom het bedrijventerrein Stuivezand (zie figuur 2.2). Daaruit blijkt dat het maaiveld op hoofdlijnen vlak ligt. Wel lijkt het bedrijventerrein iets hoger te liggen dan het buitengebied. Het bedrijventerrein heeft namelijk een gele ondergrond in de AHN terwijl het buitengebied een oranje kleur heeft. Aandachtspunt is dat de maaiveldhoogtes uit de AHN met circa 0,25 m kunnen afwijken.



Figuur 2.2: Actueel hoogtebestand van Nederland

Aanvullend op de AHN is gebruikt gemaakt van de putdekselhoogtes van de bestaande riolering binnen het zuidelijk deel van het bedrijventerrein en de uitgevoerde hoogtemeting ter hoogte van de zoeklocatie voor de waterretentie. In bijlage 1 is het resultaat van de meting opgenomen. Hierna zijn de putdekselhoogtes en resultaten van de inmeting beschreven. De genoemde wegen staan weergegeven in figuur 2.1.

Putdekselhoogtes:

- Het middengedeelte van de Eerste en Tweede Industrieweg ligt op ruim NAP +1,8 m;
- Aan de oostzijde lopen de twee wegen af naar de Oude Kerkstraat waar de hoogtes op circa NAP +1,75 m liggen;
- Richting het zuiden loopt de Oude Kerkstraat op tot NAP +2,3 m om uiteindelijk weer te dalen naar circa NAP +2,15 m ter hoogte van de Zuideindsestraat;
- Aan de westzijde lopen de Eerste en Tweede Industrieweg af naar de Watertorenstraat waarvan de putdekselhoogtes op circa NAP 1,55 m liggen;
- Richting het zuiden loopt de Watertorenstraat op tot circa NAP +1,9 m.

Hoogtemeting:

- De zoeklocatie van de waterretentie loopt van oost (NAP +1,28 m) naar west (NAP +0,4 m) af;
- Het grootste hoogteverschil zit binnen de eerste 40 m vanaf de Watertorenstraat. Daar loopt het maaiveld af van NAP +1,28 m naar NAP +0,6 m;
- De bodem van de greppel, die aan de westzijde van de zoeklocatie ligt, ligt rond de NAP -0,1 en -0,2 m;
- Waar de greppel in de leggerwatergang uitkomt, ligt de bodem van de watergang op NAP -0,51 m.

2.4 Bodemopbouw

Tijdens het uitgevoerde bodemkundig veldwerk zijn vijf boringen geplaatst tot 3,0 m –mv. Op basis van de boringen is de opbouw van de bodem in kaart gebracht. In tabel 2.1 is de bodemopbouw schematisch weergegeven. In bijlage 3 zijn de resultaten van het veldwerk opgenomen, waaronder de locatie van de boringen en de boorstaten.

Ter hoogte van drie boringen is een doorlatendheidsmeting met behulp van de omgekeerde boorgatmethode verricht. De resultaten van deze metingen staan in tabel 2.2.

Tabel 2.1 Schematische bodemopbouw

Diepte (m -mv)	Beschrijving
0 tot 0,8	Zand, matig fijn, kleiig, matig humeus (teelaardelaag).
0,8 tot verkende bodemdiepte	Zand, matig fijn tot zeer grof, zwak tot matig siltig, sporen roest tot zwak roesthoudend, zwak grindhoudend.

Tabel 2.2: Resultaten doorlatendheidsmetingen

Boringnummer	Infiltratietraject (m –mv)	Ks-waarde (m/dag)	Classificatie*
i02	0,1-1,0	0,7	Vrij goed
i03	0,35-0,7	1,2	Goed
i04	0,35-0,7	4,6	Goed

* Classificatie gebaseerd op het cultuurtechnisch vademecum, Elsevier 2000.

Naast de doorlatendheidsmetingen is op basis van expert judgement de waterdoorlatendheid in de verschillende bodemlagen geschat. Deze zijn in tabel 2.3 weergegeven.

Tabel 2.3 Geschatte doorlatendheid van de bodem

Diepte (m -mv)	k-waarde (m/dag)	Classificatie*
0 tot 0,8	0,4	Matig
0,8 tot verkende bodemdiepte	0,7-4,5	Vrij goed tot goed

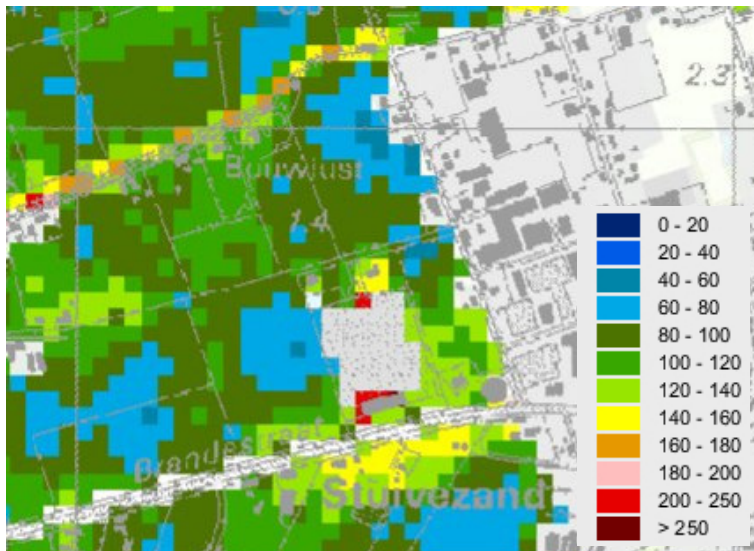
* Classificatie gebaseerd op het cultuurtechnisch vademecum, Elsevier 2000.

2.5 Grondwaterstand

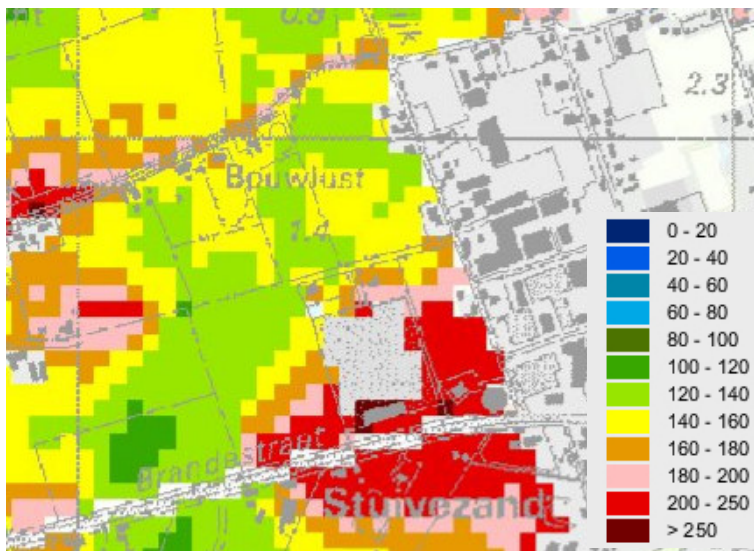
Afgaand op de grondwaterdynamiekkaarten ligt de gemiddeld hoogste (GHG) ter hoogte van de zoeklocatie van de waterretentie rond de NAP +1,0 m. De GLG ligt rond de NAP +2,0 m. In figuur 2.3 en 2.4 zijn de GHG en GLG uit de Wateratlas weergegeven. Opgemerkt wordt dat de grondwaterdynamiekkaarten zijn gebaseerd op een grofmazig netwerk van peilbuizen.

Voor een nauwkeuriger bepaling van de GHG en GLG binnen de zoeklocatie is getracht tijdens het bodemkundig veldwerk de optredende grondwaterstanden te schatten op basis van hydro-morfe kenmerken (ondermeer roest – en reductieverschijnselen).

Op basis van de hydromorfe kenmerken is de GHG in het oosten van de zoeklocatie ingeschat op gemiddeld 0,65 m –mv en in het westen op gemiddeld 0,55 m –mv. De GLG ligt binnen de locatie tussen de 1,0 en 1,4 m –mv. Opgemerkt wordt dat deze kenmerken fossiel aanwezig kunnen zijn. De grondwaterstanden kunnen in de loop van de tijd namelijk zijn veranderd door bijvoorbeeld aanpassing van de afwatering of onttrekkingen.



Figuur 2.3: Gemiddeld hoogste grondwaterstand in cm –mv (bron Wateratlas Noord-Brabant)



Figuur 2.2: Gemiddeld laagste grondwaterstand in cm –mv (bron Wateratlas Noord-Brabant)

3 Uitwerking waterretentie

3.1 Watersysteem

Het af te koppelen hemelwater wordt met behulp van een nieuw aan te leggen hemelwaterriool afgevoerd naar een waterretentie ten westen van het bedrijventerrein. In figuur 1.2 zijn het af te koppelen gebied en de zoeklocatie van de retentie weergegeven. Vanuit de retentie kan het water wanneer nodig overlopen in de nabijgelegen greppel die uitkomt in de leggerwatergang ten zuiden van de retentie.

De waterretentie is nodig om de werking van het bestaande oppervlaktewatersysteem niet nadelig te beïnvloeden. Met retentie wordt voorkomen dat het af te voeren hemelwater direct afstroomt naar de zuidelijk gelegen leggerwatergang.

Mogelijk wordt in de toekomst ook van de rest van het bedrijventerrein hemelwater naar de retentie afgevoerd. In de huidige situatie heeft dit deel van het bedrijventerrein geen afvoer naar het gemengde rioolstelsel of oppervlaktewater. Er ligt een drukriolering waarop het afvoeren van hemelwater niet is toegestaan. Het hemelwater van de wegen, daken en verharde terreinen wordt ter plekke opgevangen en geïnfilterd. Wel is het denkbaar dat een deel van het water via de wegen afstroomt naar het zuiden en noorden. Echter hoeveel water richting het zuiden en noorden afstroomt, is onbekend.

3.2 Transport hemelwater

Alvorens de locatie van de waterretentie wordt vastgelegd in een bestemmingsplan dient bekend te zijn of het af te koppelen hemelwater onder vrijverval kan afstromen naar de retentie. Afgaand op de putdekselhoogtes binnen het af te koppelen deel van het bedrijventerrein en de ingemeten maaiveldhoogtes binnen de zoeklocatie van de retentie blijkt het onder vrijverval afvoeren mogelijk te zijn. De putdekselhoogtes variëren tussen NAP +1,55 en +2,3 m, terwijl het maaiveld binnen de zoeklocatie van de retentie van NAP +1,28 m in het oosten naar NAP +0,4 m in het westen afloopt.

Afgaand op de hoogtes is in het toekomstige hemelwaterriool ruimte voor een druklijn van circa 1 cm per 4 m. Hieraan liggen de volgende uitgangspunten ten grondslag:

- Laagste putdekselhoogte in de Oude Kerkstraat is NAP +1,72 m;
- Gemiddelde maaiveldhoogte binnen de zoeklocatie van de retentie is NAP +0,6 m;
- Afstand tussen de Oude Kerkstraat en de retentie is circa 380 m;
- Minimale waking in het riool is 0,2 m –mv.

De bodem van het hemelwaterriool komt lager te liggen dan de GHG en komt waarschijnlijk ook lager te liggen dan de bodem van de waterretentie. Desondanks kan het water via een uitstroomconstructie in de retentie stromen. Om te voorkomen dat grondwater het riool in stroomt, dient de uitstroom van het riool hoger te liggen dan de GHG. Daarnaast kan het riool niet onder vrijverval leegstromen in de retentie. Wanneer het niet wenselijk is dat het riool vol met water blijft staan, kan een gemaal worden toegepast, waarmee het riool na een bui langzaam wordt leeggepompt in de retentie of oppervlaktewater.

3.3 Omvang retentie

Om te voorkomen dat de werking van het bestaande oppervlaktewatersysteem verslechterd, dient de waterafvoer vanuit het af te koppelen deel van het bedrijventerrein niet meer te bedragen dan in de huidige situatie het geval is. Voor het gelijk houden van de waterafvoer is een berging van 15 mm nodig. Dit is gebaseerd op de berging binnen de huidige gemengde riolering en de afvoer richting de RWZI. De 15 mm bestaat uit een bergingsverlies van 9 mm en een pompverlies van 6 mm.

De oppervlakte van het totale, af te koppelen, gebied is circa 11,5 ha. Op basis van de hierna genoemde verharde oppervlakken komt het totaal verhard oppervlak uit op 92.000 m². Dit is 80% van het totale oppervlak van het gebied. Het aandeel openbare verharding is circa 7.000 m². Op de kavels is het oppervlak aan daken ruim 39.000 m². Er wordt van uitgegaan dat het overige oppervlak van de kavels voor circa 2/3 is verhard. Hiermee komt de terreinverharding van de kavels uit op 46.000 m². De oppervlakken zijn bepaald op basis van een door de gemeente bepaalde afkoppelgrens (zie figuur 3.1) en de tekening bebouwingspatroon van Kuiper Compagnons (14 april 2009).

Op basis van het totaal verhard oppervlak (92.000 m²) en de benodigde waterberging in millimeters (15 mm) is het benodigde bergingsvolume bepaald op circa 1.380 m³. Binnen de zoeklocatie van de waterretentie is voldoende ruimte om dit volume te kunnen bergen. Het beschikbare bergingsvolume is namelijk circa 1.480 m³.

Aan de beschikbare berging liggen de volgende uitgangspunten ten grondslag:

- Beschikbaar oppervlak: circa 78 bij 53 m (= circa 4.200 m²);
- Insteek retentie: NAP +0,6 m;
- GHG gemiddeld: 0,6 m –mv (=NAP +0,0 m);
- Waking: 0,1 m;
- Berging boven de GHG;
- Beschikbare peilstijging gemiddeld: 0,4 m. Tussen NAP +0,1 en +0,5 m;
- Gemiddeld talud: 1:6.

Het beschikbare oppervlak van circa 4.200 m² is als volgt bepaald. Het totale oppervlak is circa 6.300 m². Rondom de waterretentie is een ruimte van 5,0 m breed gereserveerd voor een eventueel benodigd onderhoudspad. Dit betreft een oppervlak van circa 1.400 m². Wanneer de retentie na neerslag (deels) weer droogvalt kan (een deel van) de retentie vanuit de retentie zelf worden onderhouden.

In de oostzijde loopt de zoeklocatie van circa NAP +0,8 m op naar +1,4 m ter hoogte van de weg. Voor het opvangen van het hoogteverschil en te voorkomen dat de retentie erg diep wordt, is naast de onderhoudstrook een zone van circa 10,0 m breed vrijgehouden. Het oppervlak van deze zone is circa 700 m².

Naast het bergingsvolume zal een deel van het hemelwater infiltreren in de bodem van de retentie. De infiltratiecapaciteit ligt op circa 1,0 m/d (=0,04 m/uur). Dit is een gemiddelde van de gemeten en geschatte waterdoorlatendheid van de bodem. Wanneer wordt uitgegaan dat de helft van de bodem (=circa 1.700 m²) hoger komt te liggen dan de GHG kan binnen één uur circa 68 m³ water infiltreren. In één dag gaat het dan om 1.630 m³.

Met de bepaalde infiltratiecapaciteit kan de retentie bij volledige vulling (=0,1 m –mv) na een bui binnen circa 22 uur leeglopen (=1.480 m³/68 m³).

Aandachtspunt is dat de circa 0,8 m dikke teelaardelaag een kleinere doorlatendheid heeft dan 1,0 m/d. Het voorstel is om binnen (een deel van) de bodem van de retentie grondverbetering toe te passen tot de onderzijde van de teelaardelaag.

In gevallen dat er meer neerslag valt dan 15 mm dient de retentie te kunnen overlopen naar de greppel en uiteindelijk de leggerwatergang. Hiervoor wordt een verbinding gemaakt tussen de retentie en de greppel van circa 0,1 m diep.

3.4 Uitbreiding afkoppelgebied

In de toekomst wil de Gemeente het deel van het bedrijventerrein, dat voorzien is van drukriolering, mogelijk ook gaan afkoppelen. In figuur 1.2 is dit gebied aangegeven (=eventuele uitbreiding

afkoppelgebied). Binnen het noordoostelijk deel van het gebied met drukriolering komt een nieuwe weg te leggen en wordt een deel van het terrein herontwikkeld. Deze weg en herontwikkeling worden in ieder afgekoppeld. Voor de rest van het terrein is dit nog niet helemaal duidelijk.

Waar het af te koppelen hemelwater (uitbreiding afkoppelgebied) naar dient af te voeren is nog niet bekend. Of het uit te breiden afkoppelgebied onder vrijval kan afvoeren naar de zoeklocatie waterretentie kan nog niet worden bepaald. Van dit deel van het bedrijventerrein zijn namelijk geen specifieke hoogtes, als putdekselhoogtes, bekend. Voor het in kaart brengen van de hoogtes kan een hoogtemeting worden uitgevoerd.

Hierna is op basis van de retentienorm en de afvoerende verharde oppervlakken een schatting gemaakt van de benodigde berging voor het uit te breiden afkoppelgebied. Daarbij is een onderscheid gemaakt tussen de nieuwe weg en herontwikkeling enerzijds en de rest van het bedrijventerrein met drukriolering anderzijds.

Omdat het bedrijventerrein met drukriolering op dit moment geen hemelwaterafvoer naar het gemengde rioolstelsel of oppervlaktewater heeft, kan niet worden uitgegaan van de 15 mm berging. Voor dit deel dient te worden uitgegaan van de retentienorm 780 m^3 per ha verharding (uitgangspunt Waterschap).

Afvoerend verhard oppervlak:

- Nieuwe weg + herontwikkeling: 10.500 m^2 , bestaande uit:
 - Weg: 2.500 m^2 ;
 - Herontwikkeling kavels: 8.000 m^2 . Hierbij is uitgegaan dat het afstromende hemelwater van circa 50% van het kaveloppervlak (16.000 m^2) binnen het eigen terrein wordt geborgen en dat de rest afstroomt naar het openbaar gebied;
- Overig bedrijventerrein met drukriolering: 52.250 m^2 , bestaande uit:
 - Weg: 9.500 m^2 . Hierbij is uitgegaan dat de wegen in overeenstemming met het af te koppelen gebied circa 10% van het gebied ($=95.000 \text{ m}^2$) beslaan;
 - Kavels: 42.750 m^2 . Hierbij is uitgegaan dat het afstromende hemelwater van circa 50% van het kaveloppervlak (85.500 m^2) binnen het eigen terrein wordt geborgen en dat de rest afstroomt naar het openbaar gebied.

Benodigde berging:

- Nieuwe weg + herontwikkeling: circa 800 m^3 ($=1,05 \text{ ha} \times 780 \text{ m}^3$);
- Overig bedrijventerrein met drukriolering: circa 4.000 m^3 ($5,2 \text{ ha} \times 780 \text{ m}^3$).

Wanneer het hemelwater volledig op eigen terrein geborgen en geïnfiltreerd wordt, is alleen voor het hemelwater dat van de wegen afstroomt waterretentie nodig. De benodigde berging is hierna aangegeven:

- Nieuwe weg: circa 195 m^3 ($=0,25 \text{ ha} \times 780 \text{ m}^3$);
- Wegen overig bedrijventerrein met drukriolering: circa 740 m^3 ($0,95 \text{ ha} \times 780 \text{ m}^3$).

Afgaand op de benodigde berging is binnen de zoeklocatie voor de waterretentie onvoldoende ruimte beschikbaar om het hemelwater te bergen dat afstroomt van het uit te breiden afkoppelgebied. Buiten de benodigde berging voor het afkoppelgebied (zuidelijk deel bedrijventerrein) is namelijk nog maar 100 m^3 waterberging beschikbaar. Voor het uit te breiden afkoppelgebied dient daarom gezocht te worden naar een andere retentielocatie.

4 Antwoord vragen

Het af te koppelen hemelwater kan onder vrijverval afstromen naar de zoeklocatie van de retentie. Of het uit te breiden afkoppelgebied onder vrijverval kan afvoeren naar de retentie is nog niet bekend vanwege de afwezigheid van hoogtegegevens.

Binnen de zoeklocatie van de retentie is voldoende ruimte beschikbaar om het afstromende hemelwater van het af te koppelen gebied te bergen. Echter er is onvoldoende ruimte aanwezig voor de berging van het hemelwater dat eventueel gaat afstromen van het uit te breiden afkoppelgebied.

Bijlage 1

Akkoord waterschap locatie waterberging

Van: "Knaap, Kathelijne van der" <k.van.der.knaap@brabantsedelta.nl>
Aan: <rsmolders@drimmelen.nl>
Datum: 18-06-2009 16:36
Onderwerp: Aanleg retentie bedrijventerrein Stuivezand

Beste Ron,

Hierbij de reactie van het waterschapten aanzien van de aanleg van de retentie in het kader van de structuurvisie Bedrijventerrein Stuivezand te Made.

Ten aanzien van de locatie van de aan te leggen retentie ten westen van de planlocatie heb ik geen bezwaar. Ik merk op dat vanuit de retentie landbouwkundig kan worden afgevoerd richting de leggerwatergang van het waterschap (1,67 l/s/ha).

In het vertrouwen u hierbij voldoende geïnformeerd te hebben.

Met vriendelijke groet,
Kathelijne van der Knaap
Waterbeheerder
Waterschap Brabantse Delta
Regio Oost
T 076-5641075
F 0162-372244
E k.van.der.knaap@brabantsedelta.nl
W www.brabantsedelta.nl

Voor meer informatie over het waterschap kunt u de internetsite www.brabantsedelta.nl raadplegen.

Aan dit bericht kunnen geen rechten worden ontleend.
Dit bericht is uitsluitend bestemd voor de geadresseerde.
Als u dit bericht per abuis hebt ontvangen,
wordt u verzocht het te vernietigen en de afzender te informeren.
Wij adviseren u om bij twijfel over de juistheid of de volledigheid
van de e-mail contact met de afzender op te nemen.

Van: R Smolders
Aan: Welten, C
Datum 18-06-2009 16:48
Onderwerp: Doorgest.: Aanleg retentie bedrijventerrein Stuivezand
Bijlagen: Aanleg retentie bedrijventerrein Stuivezand

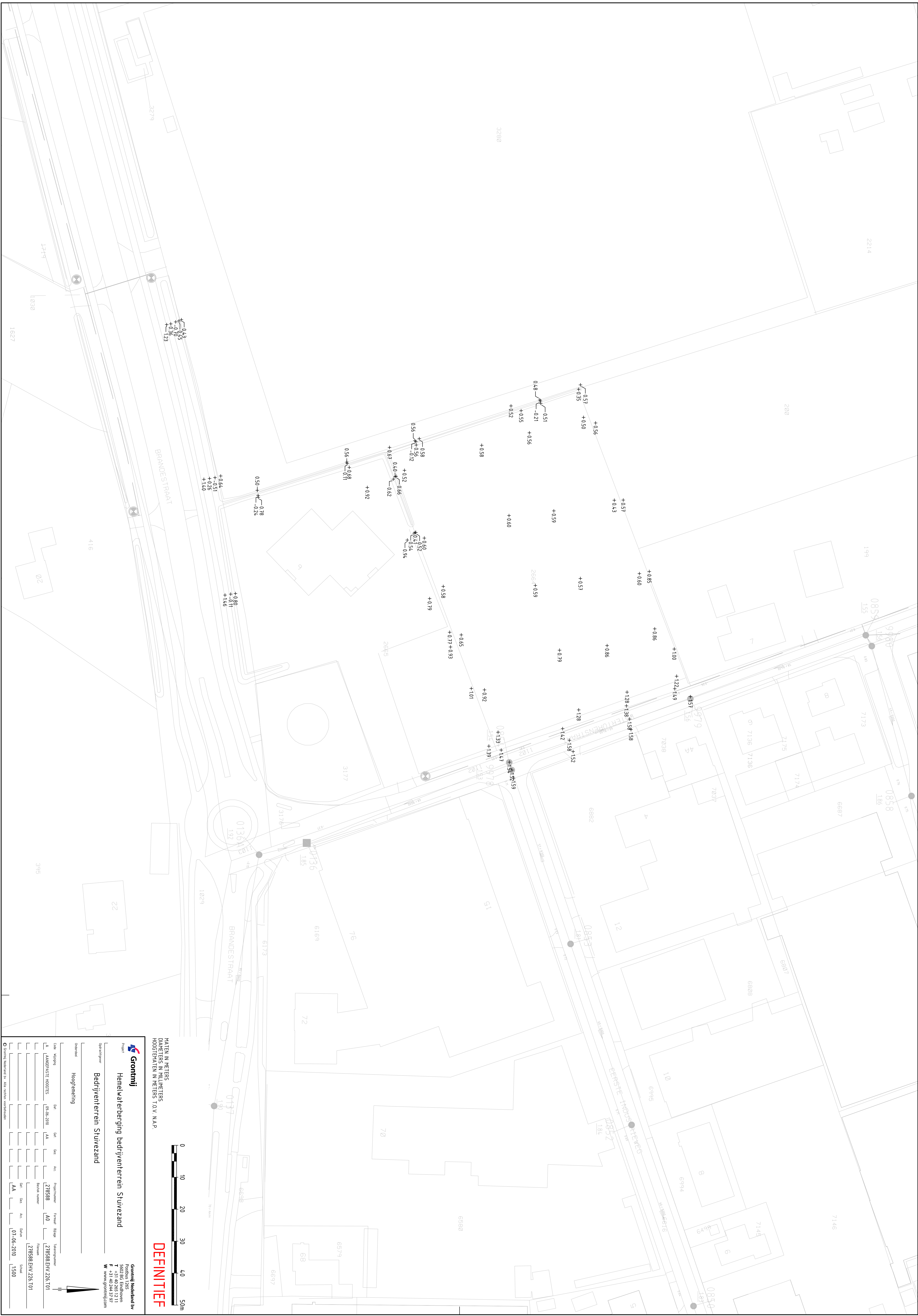
CC: Verbunt, M
Corné,

Hierbij de eerste reactie van het waterschap op de voorgestelde locatie van de waterberging.

Groeten, Ron
(aanwezig ma t/m do)
tel. 207

Bijlage 2

Hoogtemeting zoeklocatie waterberging



MATEN IN METERS
 DIAMETERS IN MILLIMETERS
 HOOGTEMATEN IN METERS T.O.V. N.A.P.

DEFINITIEF

DEFINITIEF

Project Grontmij
Houtwastachborring bodiivonttarrin Stuurvoord

grontmij Project

Hemelwaterberging bedrijfjventerrein Stuivezand

Grontmij Nederland bv
Postbus 1265
5602 BG Eindhoven
T +31 40 265 12 11
F +31 40 244 37 97
W www.grontmij.com

Bedrijventerrein Stuvezand

Order de el

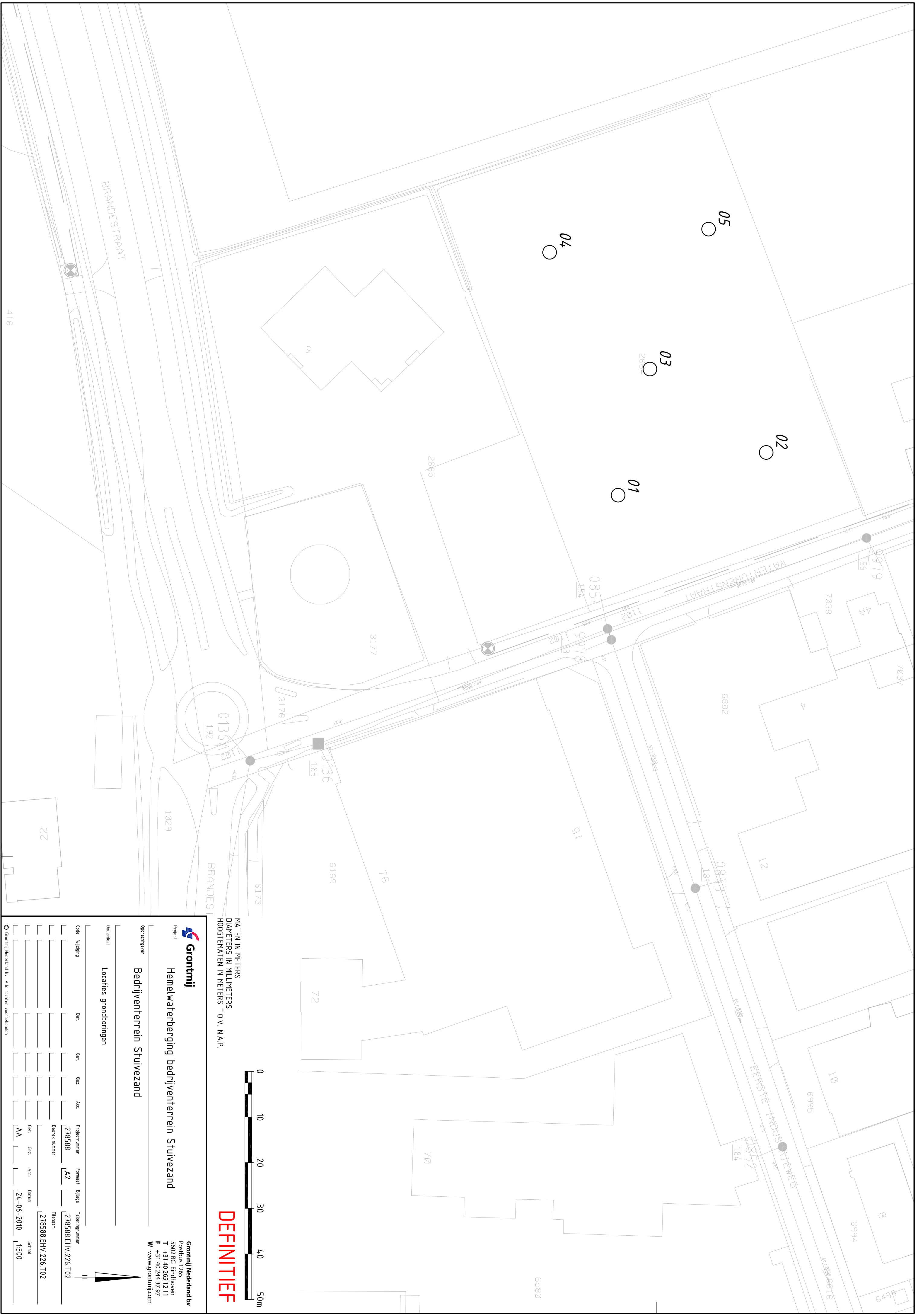
Hoogtemeting

Code	Shipping	Dat	Def	Grz	Acc	Formal	Ships	Telegrams
A	MANIFEST	10-06-2010	AA			A0	27958EHV28.T01	27958EHV28.T01
							Formal	
							27958EHV28.T01	
							SHAW	
							1500	

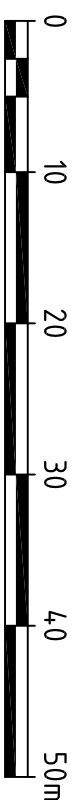
Shipping selected by Air - only workbooks

Bijlage 3

Resultaten bodemkundig veldwerk



MATEN IN METERS
DIAMETERS IN MILLIMETERS
HOOGTEMATEN IN METERS T.O.V. N.A.P.



DEFINITIEF



Hemelwaterberging bedrijventerrein Stivezand

Bedrijventerrein Stivezand

Onderdeel

Locaties grondboringen

[illegible]

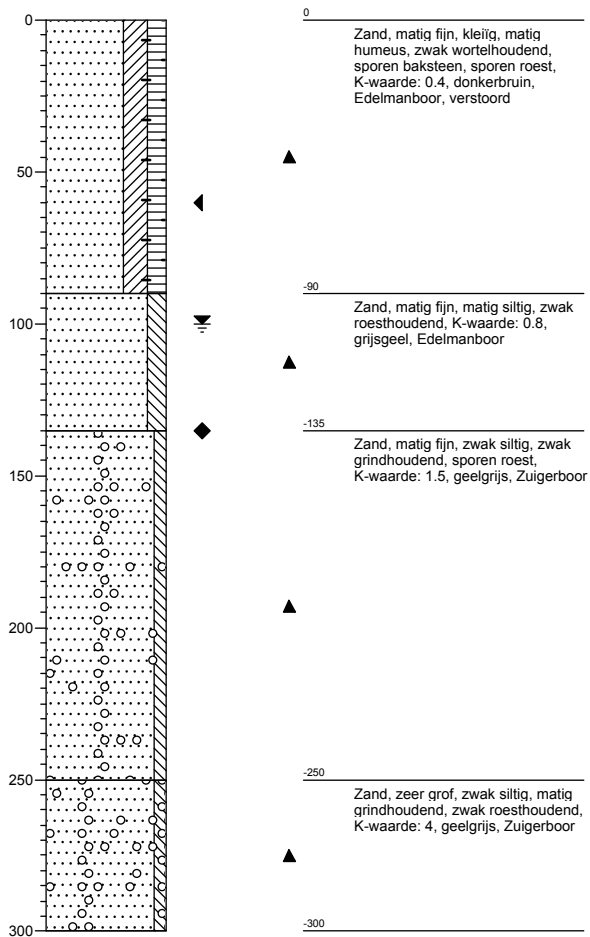
Bestek nummer	Bestek naam
1	1. Bestek naam
2	2. Bestek naam
3	3. Bestek naam
4	4. Bestek naam
5	5. Bestek naam
6	6. Bestek naam
7	7. Bestek naam
8	8. Bestek naam
9	9. Bestek naam
10	10. Bestek naam
11	11. Bestek naam
12	12. Bestek naam
13	13. Bestek naam
14	14. Bestek naam
15	15. Bestek naam
16	16. Bestek naam
17	17. Bestek naam
18	18. Bestek naam
19	19. Bestek naam
20	20. Bestek naam
21	21. Bestek naam
22	22. Bestek naam
23	23. Bestek naam
24	24. Bestek naam
25	25. Bestek naam
26	26. Bestek naam
27	27. Bestek naam
28	28. Bestek naam
29	29. Bestek naam
30	30. Bestek naam
31	31. Bestek naam
32	32. Bestek naam
33	33. Bestek naam
34	34. Bestek naam
35	35. Bestek naam
36	36. Bestek naam
37	37. Bestek naam
38	38. Bestek naam
39	39. Bestek naam
40	40. Bestek naam
41	41. Bestek naam
42	42. Bestek naam
43	43. Bestek naam
44	44. Bestek naam
45	45. Bestek naam
46	46. Bestek naam
47	47. Bestek naam
48	48. Bestek naam
49	49. Bestek naam
50	50. Bestek naam
51	51. Bestek naam
52	52. Bestek naam
53	53. Bestek naam
54	54. Bestek naam
55	55. Bestek naam
56	56. Bestek naam
57	57. Bestek naam
58	58. Bestek naam
59	59. Bestek naam
60	60. Bestek naam
61	61. Bestek naam
62	62. Bestek naam
63	63. Bestek naam
64	64. Bestek naam
65	65. Bestek naam
66	66. Bestek naam
67	67. Bestek naam
68	68. Bestek naam
69	69. Bestek naam
70	70. Bestek naam
71	71. Bestek naam
72	72. Bestek naam
73	73. Bestek naam
74	74. Bestek naam
75	75. Bestek naam
76	76. Bestek naam
77	77. Bestek naam
78	78. Bestek naam
79	79. Bestek naam
80	80. Bestek naam
81	81. Bestek naam
82	82. Bestek naam
83	83. Bestek naam
84	84. Bestek naam
85	85. Bestek naam
86	86. Bestek naam
87	87. Bestek naam
88	88. Bestek naam
89	89. Bestek naam
90	90. Bestek naam
91	91. Bestek naam
92	92. Bestek naam
93	93. Bestek naam
94	94. Bestek naam
95	95. Bestek naam
96	96. Bestek naam
97	97. Bestek naam
98	98. Bestek naam
99	99. Bestek naam
100	100. Bestek naam

	Gef.	Gez.	Acc.	Datum	Schaal
--	------	------	------	-------	--------

© Gronfmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

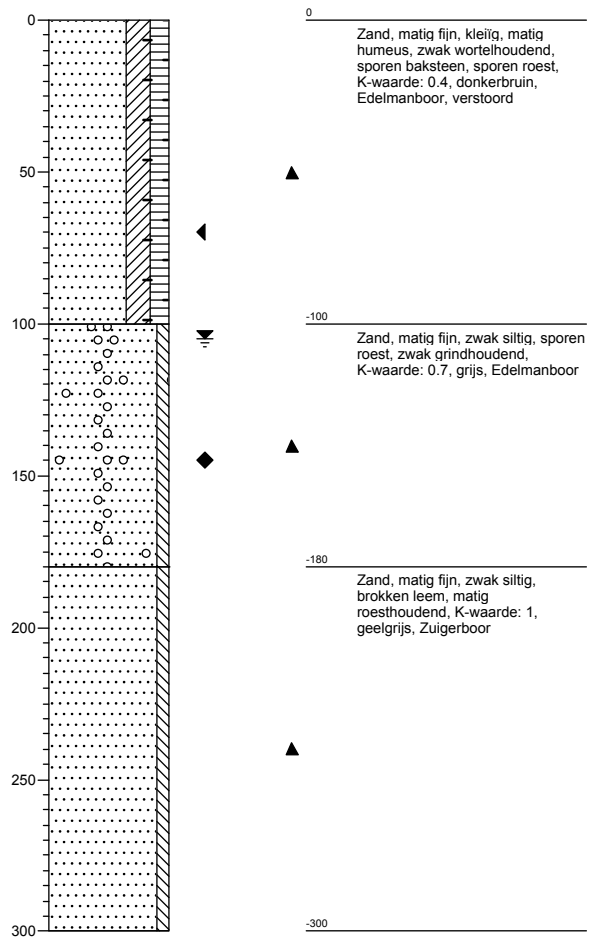
Boring: 01

X: 112615.24
Y: 409668.08
Datum: 18-05-2010
GWS: 100
GHG: 60
GLG: 135
Opmerking:



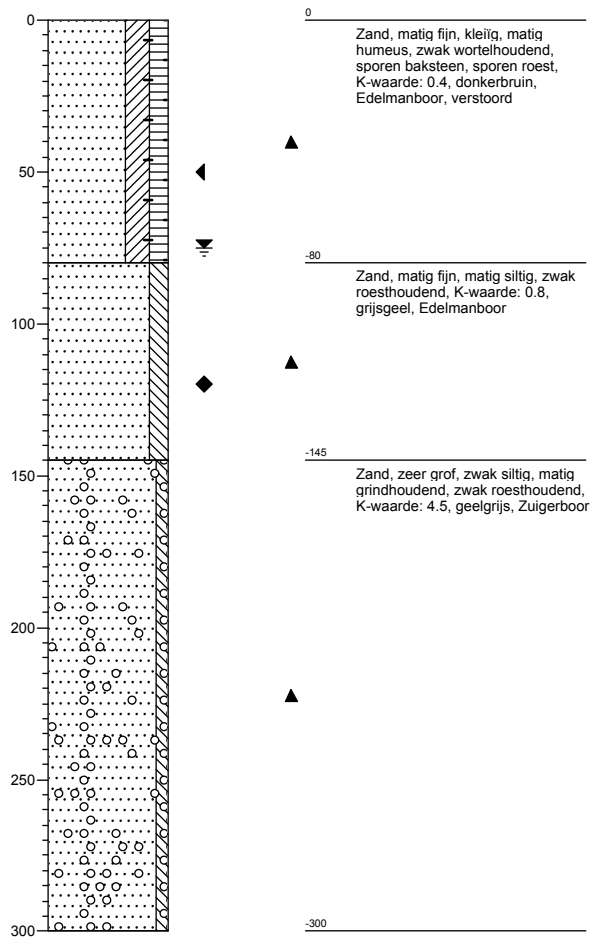
Boring: 02

X: 112605.88
Y: 409700.52
Datum: 18-05-2010
GWS: 105
GHG: 70
GLG: 145
Opmerking:

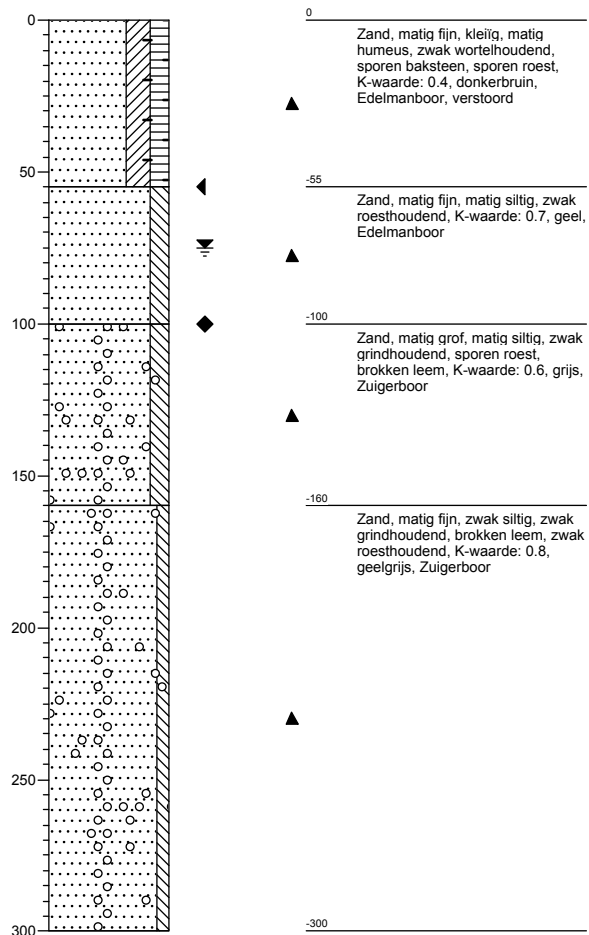


Boring: 03

X: 112587.62
Y: 409675.05
Datum: 18-05-2010
GWS: 75
GHG: 50
GLG: 120
Opmerking:

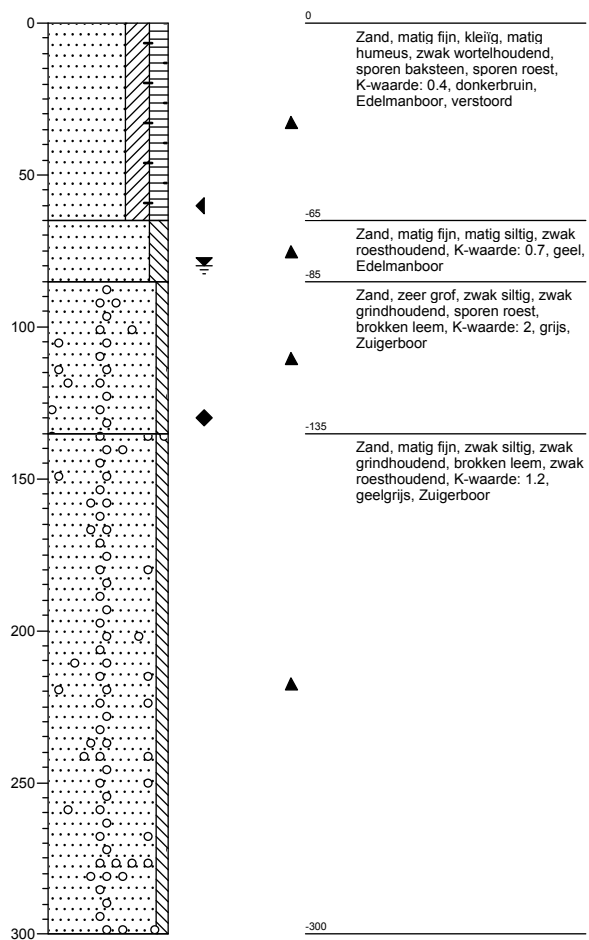
**Boring: 04**

X: 112562.05
Y: 409653.08
Datum: 18-05-2010
GWS: 75
GHG: 55
GLG: 100
Opmerking:



Boring: 05

X: 112556.98
Y: 409687.9
Datum: 18-05-2010
GWS: 80
GHG: 60
GLG: 130
Opmerking:



Legenda (conform NEN 5104)

grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

zand

	Zand, kleiig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

geur

	geen geur
	zwakke geur
	matige geur
	sterke geur
	uiterste geur

olie

	geen olie-water reactie
	zwakke olie-water reactie
	matige olie-water reactie
	sterke olie-water reactie
	uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

	>0
	>1
	>10
	>100
	>1000
	>10000

monsters

	geroerd monster
	ongeroerd monster

overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand

	slib
--	------

	water
--	-------