



Waterschap Veluwe

Steenbokstraat 10
Postbus 4142
7320 AC Apeldoorn
[T] (055) 527 29 11
[F] (055) 527 27 04
[E] waterschap@veluwe.nl
[I] www.veluwe.nl

Datum **13 JUL 2010**
Contactpersoon P.J.M. Duteweert
Doorkiesnummer (055) 527 21 20

Uw kenmerk
Ons kenmerk 20312/PD/rk
Onderwerp Burgemeester Folkerts

ELBURG			
Ing./Verz. d.d. 14. JULI 2010			
Nr. 7270			
Class.nr. -1.79			
Orig.	Kopie	Kopie	Kopie
Ro			

Gemeente Elburg
T.a.v. de heer G Steentjes
Postbus 70
8080 AB ELBURG

Geachte heer Steentjes,

Onlangs heeft u Waterschap Veluwe op de hoogte gesteld van enkele wijzigingen in het ontwerp van de woningbouwlocatie 'Burgemeester Folkerts' te Elburg. Hierbij heeft u de vraag gesteld of de voorgenomen wijziging ook tot een nieuwe watertoets zou moeten leiden.

Gezien de beperkte wijziging en de voorgenomen waterhuishoudkundige maatregelen laat ik hierbij weten geen aanleiding te zien in een nieuwe watertoetsprocedure. De aanvullende berekeningen door Civitas Advies BV vormen een goede basis voor de verdere uitwerking.

Ik hoop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd. Mocht u naar aanleiding van deze brief vragen hebben, dan kunt u contact met mij opnemen via bovenvermeld telefoonnummer of via email: Duteweert.pjm@veluwe.nl

Met vriendelijke groet,

ba.

P.J.M. Duteweert
Medewerker water en ruimtelijke ordening

Wim Jager

Van: Timmer, Jos [jtimmer@civitas-advies.nl]
Verzonden: donderdag 29 april 2010 12:51
Aan: Schipper, Arend
Onderwerp: Folkerts

Arend,

De aangepaste berekening wat betreft de berging van de watergang langs de Flevoweg De 10 mm moest 11 mm zijn.

Afvoerend oppervlak: plan Molendorp	2,95 ha
plan Folkerts	0,50 ha
Totaal	3,45 ha

Voor de berging in het stelsel wordt voor plan Molendorp uitgegaan van 11 mm, conform rapport van DHV (d.d. 26 mei 2008, blz. 5).

Voor het plan Folkerts is de berging bepaald met een grondwaterstand van N.A.P. + 0,10 m, er is dan 7,8 mm berging in de leidingen.

Te bergen hoeveelheid t.b.v. plan Molendorp in sloot: $29,4 \text{ mm} - 11 \text{ mm}$ (berging in leiding) = $18,4 \text{ mm} \times 2,95 \text{ ha} = 543 \text{ m}^3$

Te bergen hoeveelheid t.b.v. plan Folkerts in sloot: $29,4 \text{ mm} - 7,8 \text{ mm}$ (berging in leiding) = $21,6 \text{ mm} \times 0,50 \text{ ha} = 108 \text{ m}^3$

De totale benodigde berging is 651 m^3 .

De lengte van de sloot langs het plan Folkerts is ca. 265 m en vanaf Folkerts tot het Bagijnendijkje ca. 345m.

De berging in het gedeelte langs Folkerts (met het op tekening aangegeven slootprofiel) is 150 m^3 .

De berging in het overige gedeelte (met het op tekening aangegeven slootprofiel met het 2:3 talud) is 212 m^3 . Indien het talud van de watergang 1:1 gemaakt wordt is de berging 505 m^3 . Met het overschot aan berging in het gedeelte voor Folkerts ($150 - 108 = 42 \text{ m}^3$) heeft de watergang dan wel in zijn geheel voldoende berging nl. $150 + 505 = 655 \text{ m}^3$.

Met vriendelijke groet,
Civitas Advies BV

Jos Timmer

✉ Postbus 1328
 1300 BH Almere
 ☎ 036-5359360
 📠 036-5359365
 📧 <mailto:jtimmer@civitas-advies.nl>
 🌐 <http://www.civitas-advies.nl>

MEMO

Aan : Gemeente Elburg
Van : Cathalijne Bader, Joost van der Meer en Rutger Traag
Dossier : B8043-01-001
Project : Ontwerp hemelwaterstelsel Molendorp
Betreft : Memo afkoppelen Molendorp

Ons kenmerk : ON-D20080957
Datum : 26 mei 2008

Inleiding

De gemeente Elburg is voornemens om de regenwater van de wijk Molendorp af te koppelen van het gemengde riool en daarvoor een apart regenwaterstelsel aan te leggen. In *Figuur 1* is van het plangebied een luchtfoto opgenomen. De gemeente heeft DHV gevraagd om door middel van een geohydrologisch onderzoek te adviseren over de mogelijkheden van infiltratie voor dit regenwater.



Figuur 1: Topografische ligging projectgebied in kern Scherpenzeel

Het geohydrologisch onderzoek bestaat uit een literatuurstudie en een veldwerk. Tijdens het veldwerk op 14 mei 2008 zijn 9 grondboringen uitgevoerd en op basis van hydromorfe kenmerken de doorlatendheden van de bodem geschat. Daarnaast zijn 3 in-situ doorlatendheidsproeven uitgevoerd.

Geohydrologisch onderzoek

Literatuurstudie

Geologie

De wijk Molendorp is gelegen ten westen van de kern Elburg, van de gemeente Elbrug. De Geologische kaart van TNO geeft aan dat de bodem onder Elburg bestaat uit diverse, over het algemeen zandige, formaties. De hoger gelegen formaties bestaan uit matig grof tot matig fijn zand en zijn matig slibhoudend. De diepere ondergrond bestaat uit uiterst grof zand.

Geohydrologie

Volgens de bodemkaart van Nederland komt rond het projectgebied een grondwatertrap VII voor. In *Tabel 1* zijn daarvan de bijbehorende gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) weergegeven. Uit *Tabel 1* komt naar voren dat de GHG voorkomt dieper dan 0,80 m onder maaiveld. De GLG komt voor dieper dan 1,20 m beneden maaiveld.

Volgens de isohypsen kaart van TNO is er een noordwestelijke grondwaterstroming, in de richting van het Veluwemeer. Deze stroming wordt veroorzaakt door de hoger gelegen Veluwe.

Grondwatertrap VII	Grondwaterstand (cm – mv)
GLG	>120
GHG	>80

Tabel 1: GHG en GLG van grondwatertrap VII

Bodem

De Bodemkaart van Nederland geeft geen informatie over de bodem in stedelijk gebied. Op basis van een visuele interpretatie van de bodemkaart is daarom een schatting gemaakt van het bodemtype ter plaatse van Molendorp. In de omgeving van Molendorp komen met name eerdgronden en, her en der, podzolgronden voor. Vermoedelijk is het dorp Nieuwstad gebouwd op een oude enk (evenals de Hoge Enk, ten zuiden van het projectgebied), wat zou suggereren dat de bodem ter plaatse van Molendorp een oude enkeerdgrond kan zijn. Enkeerdgronden kenmerken zich als zandgrond, met een door de mens opgebrachte humeuze deklaag.

Veldwerk

Als aanvulling op de literatuurstudie is door WM Grondboorbedrijf op verzoek van DHV B.V. een negental geotechnische boringen tot 4 m-mv op de locatie uitgevoerd. De boorprofielen zijn opgenomen in *bijlage 1*. In tabel 2 zijn de geohydrologische resultaten van de boringen opgenomen. Over het algemeen gezien komen de resultaten van het veldwerk overeen met hetgeen vanuit de literatuur verwacht mag worden.

Geotechnische boringen

De resultaten van de 9 boringen komen sterk overeen. De bovenlaag is zwak humeus te noemen en bevat matig grof zand. Van 1,0 tot 4,0 m-mv komt voornamelijk matig fijn zand voor.

Grondwater

Tijdens het veldwerk bleek het niet mogelijk de GHG en GLG van de boringen in te schatten. De Wateratlas van de Provincie Gelderland geeft aan dat de GHG naast het plangebied rond de 1,60 m-mv ligt; de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand ligt rond de 1,90 m-mv. Tijdens het veldwerk is de actuele grondwaterstand gemeten. De gemiddelde diepte van de grondwaterstand was 2,06 m-mv (14 mei 2008).

Doorlatendheid

De doorlatendheid van de bodem is op basis van hydromorfologische kenmerken in het veld geschat. De geschatte doorlatendheid van de bodem op een diepte van 1,50 m-mv is meegenomen in *Tabel 2*. Daar waar een [-] staat bleek het niet mogelijk om de doorlatendheid van de laag te schatten. Over het algemeen kan worden gesteld dat de bodem goed doorlatend is.

Tijdens het veldwerk zijn in de boorgaten van de boringen 3, 5 en 7 zgn. falling-head testen uitgevoerd. Hiermee wordt de horizontale doorlatendheid van de bodem bepaald. De resultaten hiervan zijn meegenomen in *Tabel 2*. In ieder boorgat 3, 5 en 7 zijn 2 falling-head testen uitgevoerd. In tabel zijn de resultaten van beide testen per boorgat opgenomen, net als de diepte waarop de testen zijn uitgevoerd.

Boring	Maaiveld (m +NAP)	Grondwaterstand (m-mv)	Geschatte doorlatendheid op 1,50 m-mv (m/d)	Berekende doorlatendheid (m/d)	
				Test 1	Test 2
B01	1,81	1,95	1,6		
B02	1,86	2,10	2,5		
B03	1,72	2,15	6	5 (2 – 3 m-mv)	5 (2 – 3 m-mv)
B04	1,62	1,95	6		
B05	1,7	2,20	6	7 (3 – 4 m-mv)	8 (3 – 4 m-mv)
B06	1,67	2,25	-		
B07	1,88	2,20	6	9 (3 – 4 m-mv)	9 (3 – 4 m-mv)
B08	1,77	1,90	-		
B09	1,80	1,85	2,6		

Tabel 2: Resultaten veldwerk

Conclusie

Samenvattend wordt aangenomen dat:

- de bodem bestaat uit matig fijn tot matig grof zand;
- de doorlatendheid op een diepte van 2,0 tot 4,0 m-mv groter is dan 6 m/d;
- de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand zich 1,60 m-mv bevindt;

De geohydrologische basis is geschikt om hemelwater te infiltreren.

Ontwerp IT-stelsel

Inleiding

Naar aanleiding van de beperkte ruimte, die beschikbaar is voor infiltratievoorzieningen, is gekozen voor de aanleg van een IT-stelsel. Uit het bodemonderzoek is gebleken dat de doorlatendheid van de bodem voldoende is voor de aanleg van een IT-stelsel om regenwater af te voeren, bergen en te infiltreren. Om het stelsel aan te laten sluiten op de plannen voor de toekomst zijn er twee scenario's op gezet.

- scenario 1: afkoppelen van de Wildemaetstraat, Feithstraat, Heerdeboerstraat, Van Gulickstraat, Molenstraat, Schipluidenstraat, Tuinstraat, Bremstraat, Gagelstraat en Nieuwstadsweg.
- Scenario 2: is scenario 1 en daarbij wordt de Wilhelminastraat en de Julianastraat afgekoppeld.

Rand voorwaarden

De randvoorwaarden die de gemeente heeft gesteld zijn:

- Geen water op straat bij een bui09.
- Minimale berging in het stelsel is 10 mm.
- Rekening houden met aansluiten op het toekomstige stelsel in het zuiden van de Molenbroek.
- Rekening houden met uitbreiding van stelsel in de Wilhelminastaat en Julianastraat.
- Waterpeil in de Goorpolder niet hoger dan 0.30 +NAP

Verhard oppervlak

Voor het uitvoeren van een berekening is het noodzakelijk om de oppervlakte van de verharding te bepalen. Dit is doormiddel van Kikker berekend en verdeeld per put.

De uitkomsten hiervan zijn:

- | | |
|---------------------------------|----------------|
| • Wegen met gesloten verharding | 0.9 ha |
| • Wegen met open verharding | 1.1 ha |
| • Daken hellend | 0.8 ha |
| • Daken vlak | <u>0.15 ha</u> |
| • Totaal | 2.95 ha |

Overzicht stelsel

In *bijlage 2* is het overzicht van het nieuw aan te leggen IT-stelsel, het bestaande gemengde stelsel en de GBKN weergegeven. Het IT-stelsel wordt onder de straten gelegd. Waar het IT-stelsel het gemengde stelsel moet kruisen, kan het IT-stelsel met een zinkerconstructie onder het gemengde stelsel gelegd worden.

Vanaf de Nieuwstadsweg wordt het hemelwater via de uitbreiding van de Burgemeester Folkerts naar de Goorpolder afgevoerd. De afvoerleiding krijgt een diameter van rond 800 mm om het water vanuit Molendorp en Burgermeester Folkerts af te kunnen voeren richting de Goorpolder.

Overstort

Om voldoende berging te realiseren in het rioolstelsel is een overstortdrempel nodig. De overstort zorgt ervoor dat het hemelwater wordt vastgehouden en kan infiltreren. De overstort zal bij de kruising van de Tuinstraat en de Nieuwstadsweg komen. De afmetingen van de overstortdrempel zijn als volgt:

- De hoogte van de overstortdrempel is + 0,5 m NAP.
- De breedte van de overstortdrempel zal 1,75 m zijn.

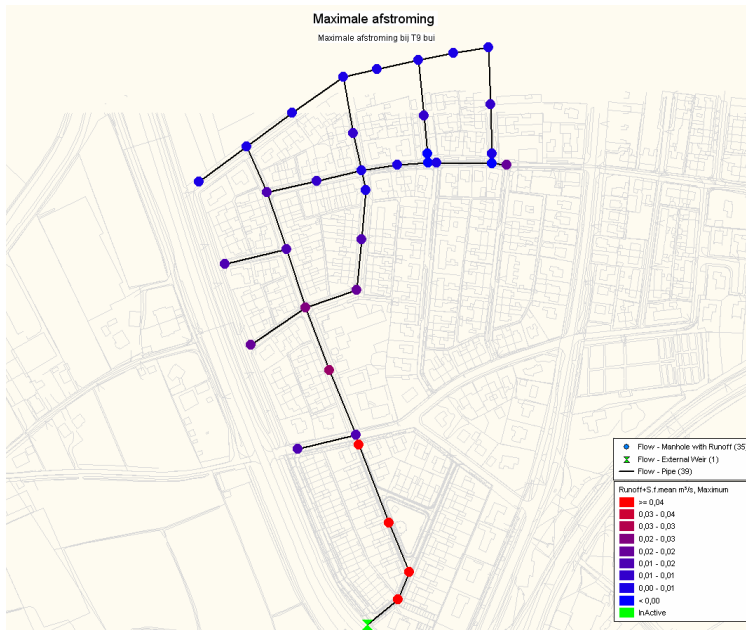
Resultaat berekening

Het IT-stelsel is zo gedimensioneerd dat er voldoende berging is en voldoende afvoer zal zijn bij zware neerslag. Hierbij is uit gegaan van een bui09 met als maximum van 4,8 mm per uur en een totaal van 29.4 mm met

tijdstappen van 5 minuten. In het stelsel (inclusief scenario 2) is een berging gerealiseerd van 11 mm dit komt neer op 434 m³ water. Dit valt ruim binnen de randvoorwaarden.

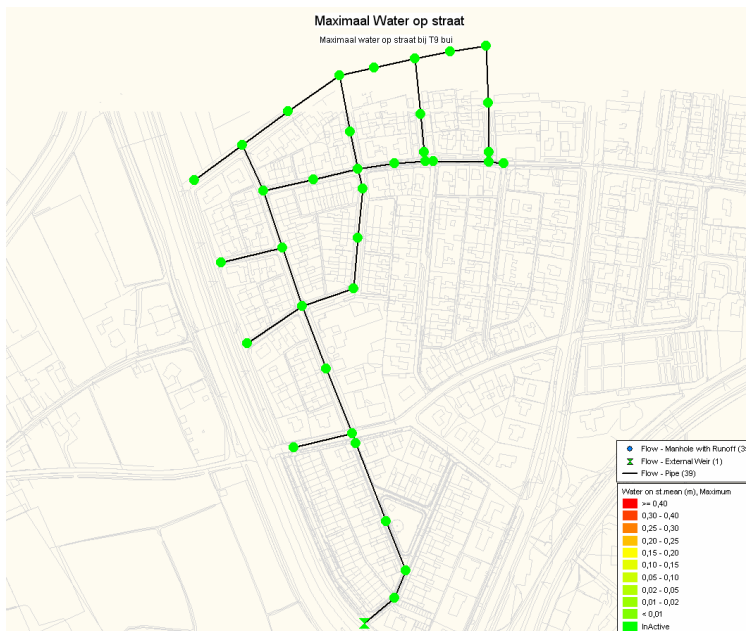
Overzicht functioneren van het RWA stelsel: Scenario 1

In *Figuur 2* is de afstroming weer gegeven. Dit geeft aan hoeveel m³ water per seconde afstroomt bij een bui09.



Figuur 2: Maximale afstroming in m³ per seconde

In *Figuur 3* is weergegeven hoeveel water er op straat komt te staan bij een bui09. Uit het onderstaande figuur blijkt dat er geen water op straat komt.

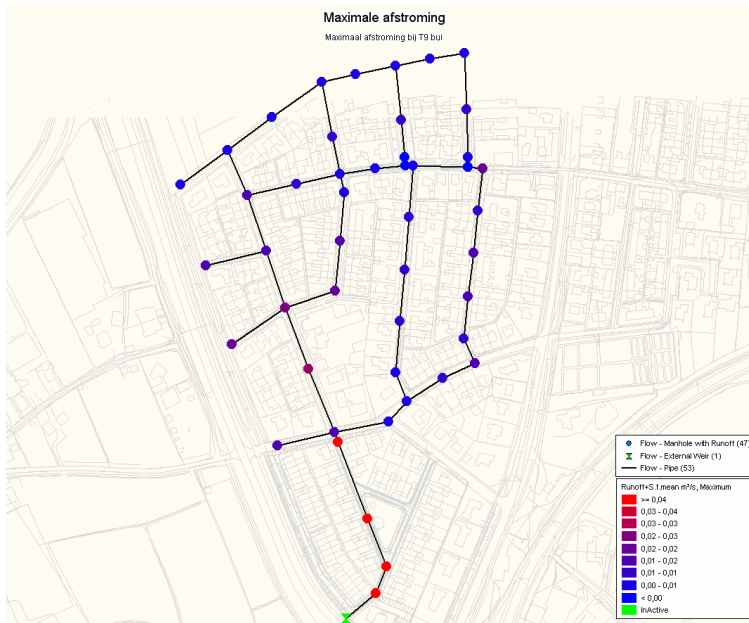


Figuur 3: Maximaal water op straat in meters

Overzicht functioneren van het RWA stelsel: Scenario 2

In dit scenario is de Wilhelminastaat en Julianastraat mee gerekend.

Dit is gedaan zodat de aansluiting van deze straten geen complicaties met zich mee zal brengen. De afvoer in Burgermeester Folkerts neemt iets toe. In *Figuur 4* is te zien hoeveel afstroming er is per put.



Figuur 4: Maximale afstroming scenario "toekomst"

Figuur 5 geeft het scenario "toekomst" weer bij een bui09. Het stelsel is zo ontworpen dat ook in de toekomst geen water op straat komt.



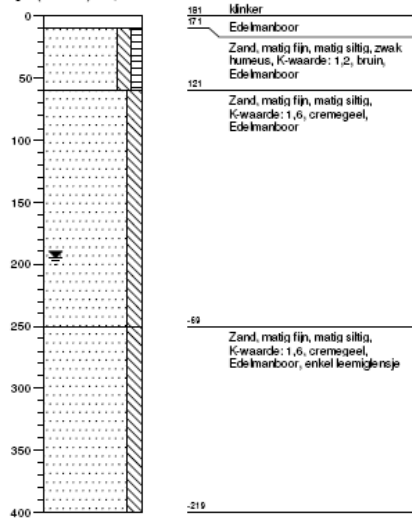
Figuur 5: Maximaal water op straat scenario "toekomst"

BIJLAGE 1 **boorprofielen**



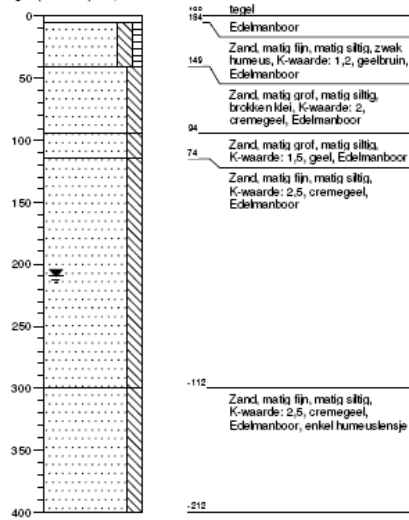
Projectnaam: MOLENDORP
Projectcode: B8043-01-001
Boring: 01

X: 184990,9
 Y: 494986,5
 GWS (cm-mv): 195
 GHG (cm-mv):
 GLG (cm-mv):
 Mv-hoogte (m+NAP): 1,806



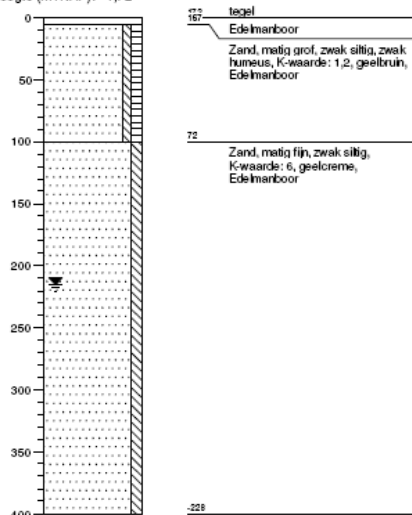
Boring: 02

X: 184950,7
 Y: 494987,4
 GWS (cm-mv): 210
 GHG (cm-mv):
 GLG (cm-mv):
 Mv-hoogte (m+NAP): 1,885



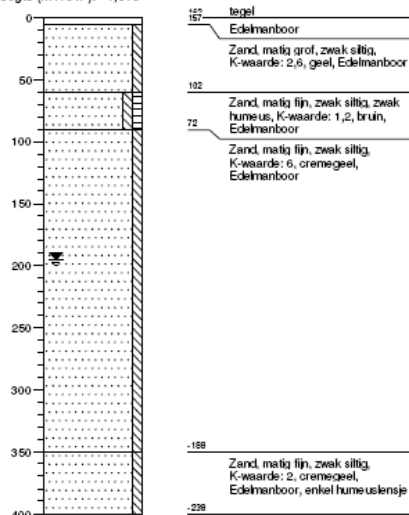
Boring: 03

X: 184927,1
 Y: 495052,2
 GWS (cm-mv): 215
 GHG (cm-mv):
 GLG (cm-mv):
 Mv-hoogte (m+NAP): 1,72



Boring: 04

X: 184938,1
 Y: 495132,1
 GWS (cm-mv): 195
 GHG (cm-mv):
 GLG (cm-mv):
 Mv-hoogte (m+NAP): 1,618

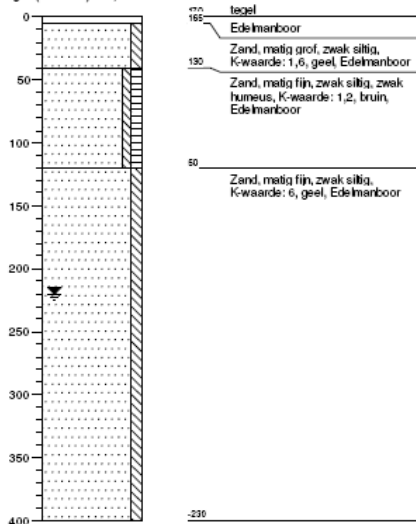


Boorprofiel conform NEN 5104
Schaal 1: 50



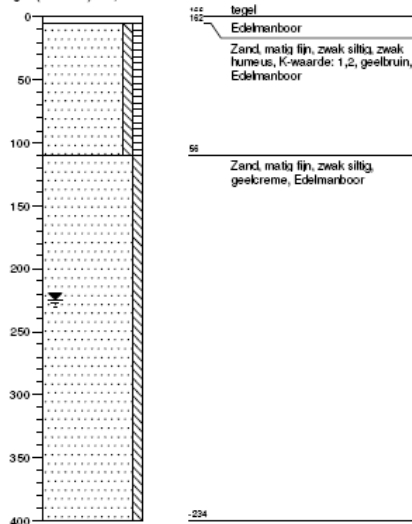
Projectnaam: MOLENDORP
Projectcode: B8043-01-001
Boring: 05

X: 185029,1
 Y: 495169,7
 GWS (cm-mv): 220
 GHG (cm-mv):
 GLG (cm-mv):
 Mv-hoogte (m+NAP): 1,7



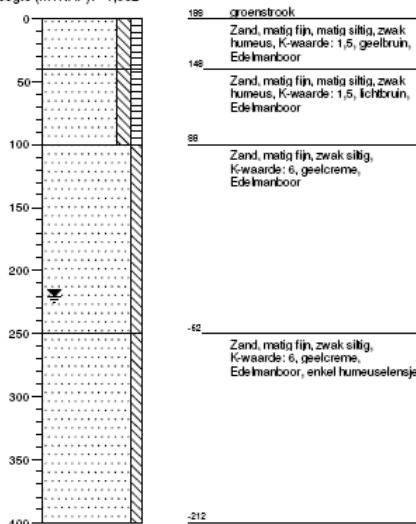
Boring: 06

X: 184877,7
 Y: 495481,5
 GWS (cm-mv): 225
 GHG (cm-mv):
 GLG (cm-mv):
 Mv-hoogte (m+NAP): 1,665



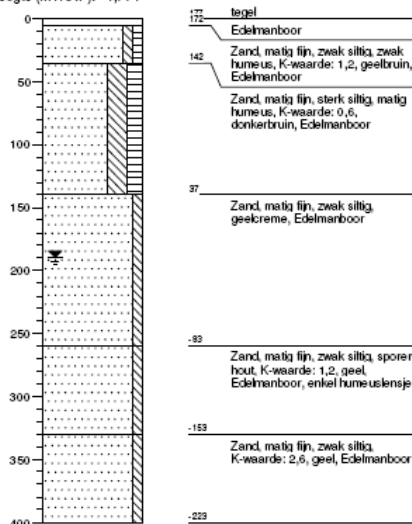
Boring: 07

X: 185151,1
 Y: 495075,8
 GWS (cm-mv): 220
 GHG (cm-mv):
 GLG (cm-mv):
 Mv-hoogte (m+NAP): 1,882



Boring: 08

X: 185025,6
 Y: 495074,3
 GWS (cm-mv): 190
 GHG (cm-mv):
 GLG (cm-mv):
 Mv-hoogte (m+NAP): 1,774



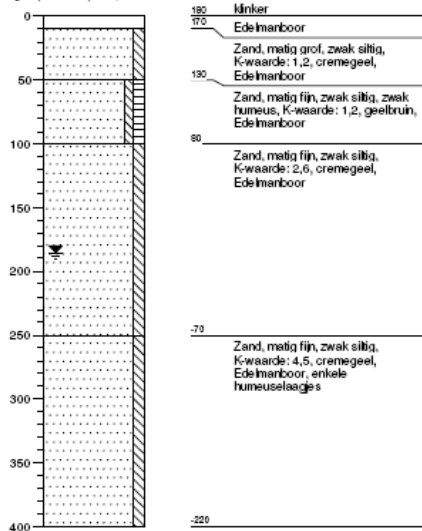
Boorprofiel conform NEN 5104

Schaal 1: 50



Projectnaam: MOLENDORP
 Projectcode: B8043-01-001
 Boring: 09

X: 184764,5
 Y: 495460,9
 GWS (cm-mv): 185
 GHG (cm-mv):
 GLG (cm-mv):
 Mv-hoogte (m+NAP): 1,799



BIJLAGE 2 ONTWERPTEKENING