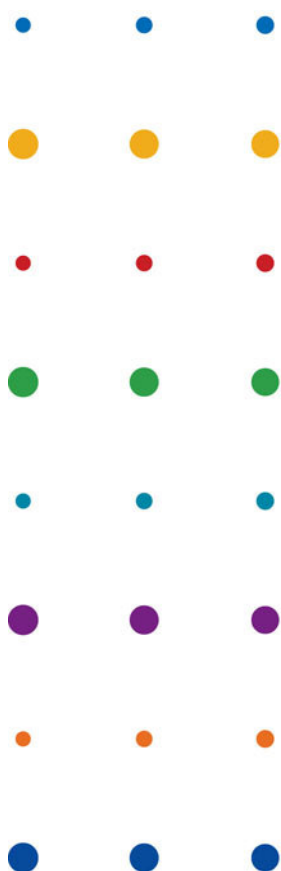


Middelweggebied

Leersum, gemeente Utrechtse
Heuvelrug



Watertoets

SAB Arnhem

Mei 2008
Definitief

Middelweggebied

Leersum, gemeente Utrechtse Heuvelrug

Watertoets

dossier : B7193-01.001

registratienummer : ON-D20080896

versie : 1

SAB Arnhem

Mei 2008

Definitief

INHOUD

BLAD

1	INLEIDING	2
1.1	Aanleiding	2
1.2	Doel	2
1.3	Onderzoeksmethode	2
2	MIDDELWEGGEBIED	3
2.1	Ligging	3
2.1	Ontwikkelingen	4
3	GEOHYDROLOGISCH ONDERZOEK	5
3.1	Maaiveldhoogten en afwatering	5
3.2	Regionale bodemopbouw	5
3.3	Lokale bodemopbouw en doorlatendheden	5
3.4	Grondwatertrappen	6
3.5	TNO peilbuizen	6
3.6	Actuele grondwaterstanden	6
3.7	Inschatting gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstanden	7
3.8	Conclusies	7
4	GEOHYDROLOGISCH ADVIES	8
4.1	Ontwatering nieuwbouw	8
4.2	Regenwater	8
4.3	Waterberging	8
4.4	Waterkwaliteit	9
5	WATERPARAGRAAF	10
6	COLOFON	11

BIJLAGE

1	Boorprofielen
---	---------------

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

Het Middelweggebied in Leersum gemeente Utrechtse Heuvelrug, wordt ontwikkeld tot woongebied. Ten behoeve van het nieuw op te stellen bestemmingsplan dient conform de huidige wetgeving de watertoets te worden doorlopen. Als onderdeel van deze toets, moet een geohydrologisch onderzoek en advies opgesteld worden. De resultaten van het geohydrologisch onderzoek en het advies worden uitgewerkt in een waterparagraaf. SAB heeft DHV B.V. gevraagd om het geohydrologisch onderzoek uit te voeren en de waterparagraaf op te stellen.

1.2 Doel

Dit geohydrologisch onderzoek is bedoeld als onderdeel van de watertoets en daarnaast dient het ter onderbouwing van de waterparagraaf zoals deze nodig is voor het wijzigen van de bestemming van het gebied volgens artikel 19 van de Wet Ruimtelijke Ordening. Het onderzoek geeft informatie over de geohydrologische situatie ter plaatse van het bedrijfsterrein en adviseert over de toekomstige afwatering en omgang met hemelwater.

1.3 Onderzoeksmethode

Het geohydrologische onderzoek bestaat uit een literatuurstudie en een veldwerk. De literatuurstudie beschrijft de situatie aan de hand van theoretische bronnen. Hiervoor zijn de Geologische Kaart, de Grondwaterkaart en, mits deze aanwezig zijn in het projectgebied, peilbuisgegevens geraadpleegd. De bodem- en grondwatertrappenkaart verschaffen informatie over de ondiepe ondergrond.

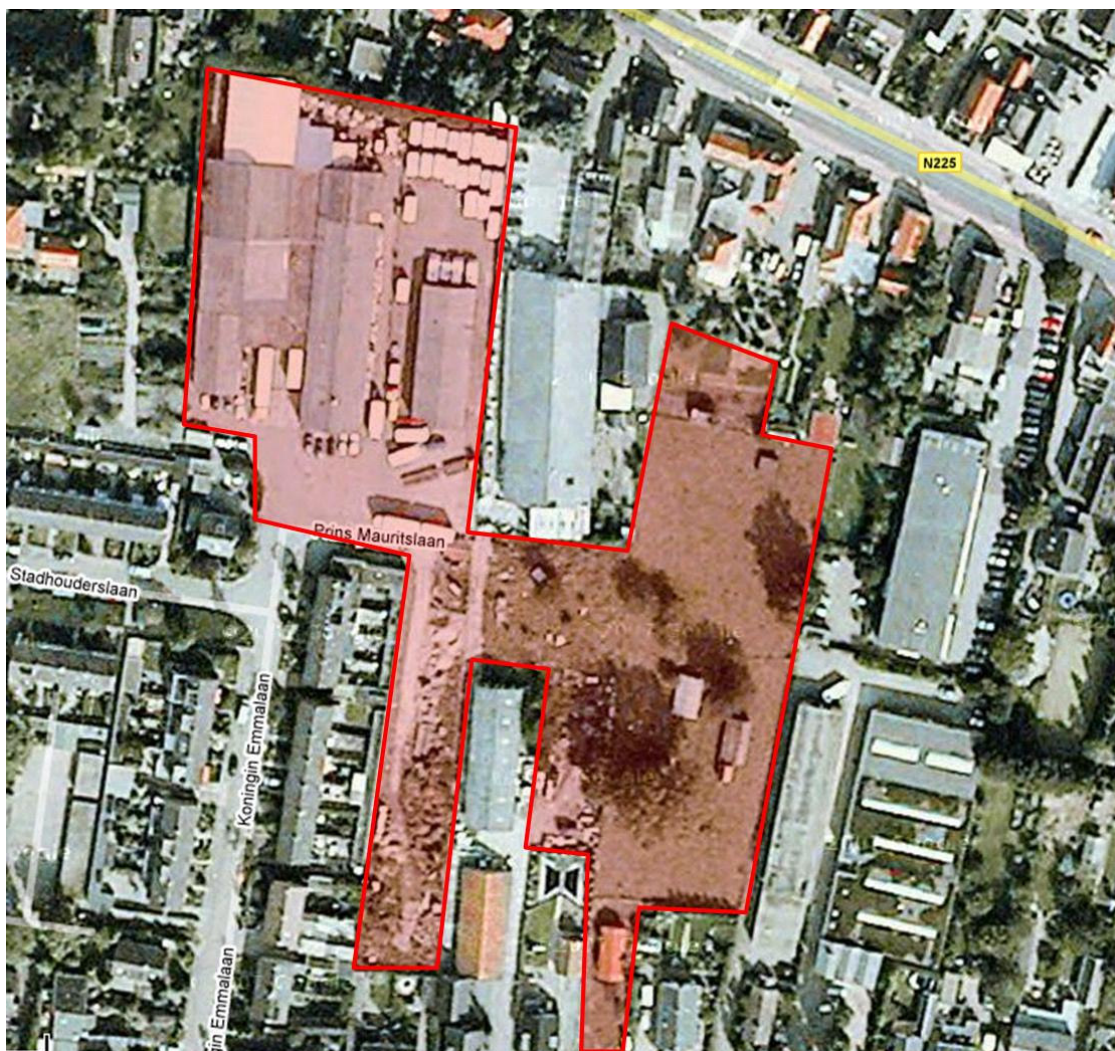
Om de data verkregen uit de literatuurstudie te bevestigen, wordt een veldwerk uitgevoerd. Het veldwerk bestaat uit een drietal geotechnische grondboringen. Tijdens het uitvoeren van deze boringen worden in het veld de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG), de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en de doorlatendheid van de bodem geschat. Daarnaast is de grondwaterstand gemeten en zijn de boorlocaties in de X,Y-richting en ten opzichte van NAP ingemeten. De resultaten hiervan zijn opgenomen in Hoofdstuk 3.

2 MIDDELWEGGEBIED

2.1 Ligging

De kern Leersum bevindt zich aan de zuidwest-zijde van de stuwwal 'Utrechtse Heuvelrug', in de hiernaar genoemde gemeente 'Utrechtse Heuvelrug'. Leersum ligt op de overgang van de stuwwal naar het stroomgebied van de Lek. Het projectgebied zelf ligt aan de westzijde van Leersum.

Het terrein, ca. 1,6 ha groot, ligt klem tussen de percelen aan de zuidkant van de doorgaande weg door Leersum (N225) en de percelen aan de noordkant van de Middelweg. Op het projectgebied bevinden zich nu enkele bedrijfsgebouwen, welke op onderstaande luchtfoto te zien zijn.



Figuur 1: het projectgebied in kern Leersum

Qua verharding is het projectgebied op te splitsen in twee delen: het terrein met bebouwing is geheel verhard, terwijl het oostelijke deel van het projectgebied geheel onverhard is.

2.1 Ontwikkelingen

Het voornemen bestaat om de huidige bebouwing op het terrein te slopen en in het plangebied vervolgens ca. 50 nieuwe wooneenheden te realiseren. In figuur 2 is een globale schets van de toekomstige situatie weergegeven. Er is een verdeling gemaakt tussen plangebied 1 en 2.



Figuur 2: Stedenbouwkundig plan

Het voorlopige stedenbouwkundig plan voorziet in de aanleg van een aantal nieuwe straten, met daarin meegenomen een nieuwe aansluiting op de Middelweg in het zuiden van plangebied 1. In figuur 2 is te zien dat ten opzichte van de huidige situatie, het verhard oppervlak in plangebied 1 toeneemt en in plangebied 2 afneemt.

3 GEOHYDROLOGISCH ONDERZOEK

3.1 Maaiveldhoogten en afwatering

Het huidige maaiveld helt lichtelijk in zuidwestelijke richting. Tijdens het veldwerk zijn de boorlocaties ingemeten. Deze liggen op een gemiddelde hoogte van 5,2 m+NAP. Rondom het plangebied gelegen rioolputten liggen op een hoogte van ca. 7,5 m+NAP. Omdat dit een groot verschil is, is de hoogtemeting nagerekend. Hierbij is geen fout geconstateerd. Het is aan te bevelen voor de uitwerking van het plan het terrein in hoogte in te meten en niet uit te gaan van deze meting.

In de directe omgeving van het plangebied bevindt zich geen oppervlaktewater. Het dichtst bijzijnde oppervlaktewater is een slootje op circa 300 meter ten oosten van het plangebied. Het regenwater dat valt op onverhard terrein infiltreert in de bodem naar het grondwater. Regenwatervoer dat op verhard oppervlak valt stroomt oppervlakkig af en/of wordt verzameld in een gemengd riool.

3.2 Regionale bodemopbouw

De bestudering van de regionale opbouw kan informatie geven over eventueel aanwezige (water)ondoorlatende lagen. Om toekomstige problemen hiermee te kunnen voorkomen, wordt voorafgaand aan het advies de TNO Geologische en Grondwaterkaart bestudeerd.

De TNO Geologische kaart geeft op grove schaal informatie over de bodemopbouw. Hieruit kan worden opgemaakt dat de bodem nabij Leersum uit goed doorlatende zanden bestaat. Het watervoerende pakket bestaat hoofdzakelijk uit goed doorlatende, grove zanden. De slecht doorlatende laag wordt op een diepte van 24 tot 26 m-mv verwacht. Tabel 1 geeft de bodemopbouw schematisch weer.

Karakterisering	Dikte (m)	Samenstelling	Doorlatendheid
Deklaag en 1 ^{ste} watervoerend pakket	0-22	Zand	Goed
Slecht doorlatende laag	24-26	Leem	Slecht
Watervoerend pakket	>26	Zand	Goed

Tabel 1: regionale bodemopbouw

De Bodemkaart van Nederland geeft o.a. informatie over het bovenste gedeelte van de samenstelling bodem, maar niet in het stedelijke gebied. Vanuit de bodemkaart kan wel een inschatting gegeven worden van de samenstelling van het bovenste gedeelte van de bodem. Volgens de bodemkaart komen in de omgeving van Leersum afwisselend grove zanden en fijne (zwaklemige) zanden voor.

3.3 Lokale bodemopbouw en doorlatendheden

Onderzoek naar de doorlatendheid van de bodem maakt inzichtelijk hoe water zich gedraagt in de bodem. Uit het veldwerk, dat is uitgevoerd op 15 april 2008, is tot 4 m diepte een vrij homogene bodemopbouw gebleken van matig fijn, zwak tot matig siltig, zand. In bijlage 1 zijn de boorprofielen weergegeven. Tijdens het veldwerk zijn op basis van zintuiglijke waarnemingen de doorlatendheden per bodemlaag ingeschat. Hieruit blijkt dat de bodem over het algemeen goed doorlatend is met waarden die variëren van 1 tot 4,5 m/d. De deklaag kan plaatselijk wel minder goed doorlatend zijn, zie hiervoor tabel 2.

Diepte [m –mv]	Doorlatendheid (m/d)
0 - 1	1
1 - 3	3 tot 4,5

Tabel 2: doorlatendheid

3.4 Grondwatertrappen

Informatie over het grondwater is gewenst bij advisering over de ontwateringsdiepte en de toekomstige omgang met hemelwaterafvoer. De zogenaamde grondwatertrappen geven hierbij veel informatie. De grondwatertrappen zijn gebaseerd op de GHG en GLG en geven de diepte beneden maaiveld tot waar – onder gemiddelde weersomstandigheden – de grondwaterstand in de winter stijgt en in de zomer daalt. Er wordt getracht op meerdere manieren een benadering van de GHG en GLG te verkrijgen. Deze worden met elkaar vergeleken, zodat uiteindelijk een betrouwbare benadering van de GHG en GLG bepaald kan worden.

Op de Bodemkaart van Nederland (schaal 1:50.000) is een grondwatertrappenindeling weergegeven, deze zijn ter indicatie in onderstaande tabel weergegeven.

Grondwatertrap	I	II	III	IV	V	VI	VII
GHG in cm beneden maaiveld	(<20)	(<40)	<40	>40	<40	40-80	>80
GLG in cm beneden maaiveld	<50	50-80	80-120	80-120	>120	>120	(>160)

Tabel 3: grondwatertrappen

De wateratlas van de provincie Gelderland (Leersum wordt daarop ook weergegeven hoewel gelegen in de provincie Utrecht) geeft aan dat op de projectlocatie een grondwatertrap VII voorkomt. Dit houdt in een GHG dieper dan 0,8 m-mv en een GLG dieper dan 1,6 m-mv.

3.5 TNO peilbuizen

Het grondwaterarchief van TNO Bouw en ondergrond bevat meetreeksen van peilbuizen door heel Nederland. Wanneer in de omgeving van de projectlocatie TNO peilbuizen aanwezig zijn, wordt hiervan de relevante informatie opgevraagd, mits deze op een representatieve locatie staat. Representatief houdt in dit geval in dat de vestigingsplaats en de projectlocatie niet teveel van elkaar verschillen qua bodemopbouw en hoogteligging.

In Leersum staat één peilbuis met een meetreeks van meerdere jaren, welke is opgenomen in het TNO grondwaterarchief. Het maaiveld ter plaatse van de TNO peilbuis (11,64 m+NAP) is significant hoger dan in het projectgebied (ca. 5,2 m+NAP). Hierdoor is de TNO peilbuis NIET representatief voor het projectgebied.

3.6 Actuele grondwaterstanden

Tijdens het veldwerk op 15 april 2008 zijn de actuele grondwaterstanden waargenomen. Het grondwater bevond zich op een diepte tussen de 2,5 en 2,7 m-mv.

De GHG kon in het veld niet geconstateerd worden. Gezien de grondwaterstand op een diepte ligt van 2,50 m-mv, is het aannemelijk dat de GHG zich in deze omgeving dieper dan 0,80 m-mv bevindt.

3.7 Inschatting gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstanden

Het bleek tijdens het veldwerk niet mogelijk een inschatting te maken van de GHG en GLG, op basis van hydromorfe kenmerken (kleurverschillen in de bodem).

3.8 Conclusies

Op basis van de resultaten uit het literatuuronderzoek en het veldwerk, mag het volgende geconcludeerd worden:

- de bodem bestaat uit matig, fijn zand;
- de doorlatendheid varieert van 1 tot 4,5 m/d;
- er zijn geen ondoorlatende lagen binnen een bereik van 4 m-mv;
- de GHG is lager dan 0,8 m-mv en GLG ligt lager dan 2,5 m-mv;

Het bleek niet mogelijk om in het veld, aan de hand van hydromorfe kenmerken, een GHG en GLG te bepalen. Ook een representatieve peilbuis van TNO is in het gebied niet aanwezig. Het is alleen mogelijk om op basis van de Wateratlas van de provincie Gelderland een conclusie te trekken aangaande de GHG en GLG in het gebied.

Het Middelweggebied heeft kansen en mogelijkheden voor een duurzame omgang met grondwater en hemelwaterafvoer. In het volgende hoofdstuk wordt hierover advies gegeven en wordt dieper ingegaan op de eisen uit vigerend waterbeleid.

4 GEOHYDROLOGISCH ADVIES

4.1 Ontwatering nieuwbouw

Bij dit advies wordt uitgegaan van een minimale ontwateringseis van 0,8 m-mv voor nieuwbouw. Hierbij is 0,6 m gereserveerd voor kruipruimte en 0,2 m ontwatering van deze kruipruimte. Verder wordt er vanuit gegaan dat wegen een ontwateringseis kennen van 0,7 m (waarvan 0,5 m zandbed) en voor groenvoorzieningen 0,5 m).

Voor de ontwatering van de nieuwbouw wordt een norm van 0,8 m-mv gehanteerd. Tijdens het veldwerk is een actuele grondwaterstand van gemiddeld 2,6 m-mv geconstateerd. Uit de grondwatertrappenkaart blijkt dat er een GHG geldt >0,8 m-mv. De huidige ontwatering is voor nieuwbouw daarmee voldoende.

4.2 Regenwater

Voor het omgaan met regenwater zijn drie opties denkbaar, waarvan de geschiktheid voor de projectlocatie hieronder behandeld wordt:

1. *Infiltratie van regenwater*

Infiltratie van regenwater is niet mogelijk wanneer de doorlatendheid van de bodem slecht is (k -waarde <0,3) en de grondwatertrap I of II is. In dit geval is de minimale k -waarde 0,8. Deze vormt in principe geen belemmering om te infiltreren. Tijdens de literatuurstudie is een GHG geconstateerd >0,8 m-mv. Infiltratie van regenwater is op deze locatie goed mogelijk.

2. *Afvoer naar oppervlaktewater*

In de omgeving van het plangebied is geen oppervlaktewater aanwezig, waardoor afvoer op die manier niet mogelijk is.

3. *Lozen op het riool*

Het lozen van schoon regenwater op het riool is niet wenselijk.

Het regenwater afstromend van het verharde oppervlak van het gehele plangebied wordt bij voorkeur geïnfiltreerd in de bodem. De bestaande verharding wordt afgekoppeld van het gemengde riool. De uitbreiding aan verharding wordt niet aangesloten op het riool.

Hierbij wordt opgemerkt dat bovengronds infiltreren (wadi's) de voorkeur geniet boven ondergronds (it-riool, kratten), vanwege de verlaagde kans op foutieve aansluitingen en een verhoogde belevingswaarde (en bewustwording) van het 'water'.

4.3 Waterberging

Het beleid van het waterschap Stichtse Rijnlanden is erop gericht om schoon hemelwater van daken en andere verharde oppervlakken niet af te voeren via de riolering, maar te infiltreren of vertraagd via oppervlaktewater af te voeren. Er geldt dat wanneer door gebiedsontwikkeling een toename van verharde oppervlakken plaats vindt van meer dan 250 m², er compenserende (waterbergende) maatregelen moeten worden genomen. Dit is voor deze locatie het geval.

Hieronder is aangegeven hoeveel het verharde oppervlak toeneemt door de geplande ontwikkelingen. Deze oppervlakken zijn bepaald op basis van stedenbouwkundige schetsen. In een later stadium moet dit exacter bepaald en doorgerekend worden.

Bestaand verhard oppervlak:	7340 m ²
Nieuw verhard oppervlak:	9230 m ²
Toename verhard oppervlak:	1890 m ²

Het totaal aan nieuwe verharding wordt in de toekomstige situatie niet meer afgevoerd via het gemengde riool. Het water zal opgevangen worden via een alternatieve voorziening zoals een infiltratieriool of een wadi. Binnen deze infiltratievoorziening moet voldoende berging aanwezig zijn om wateroverlast in de toekomst te voorkomen.

Waterschap Stichtse Rijnlanden hanteert in principe de volgende richtlijnen voor waterberging:

- Binnen de infiltratievoorziening moet een bui met een herhalingstijd van 2 jaar (20 mm) geborgen kunnen worden (20 mm over 9230 m² is 185 m³);
- Het totale watersysteem moet een bui met een herhalingstijd van 10 jaar (35,7 mm) kunnen verwerken (35,7 mm over 9230 m² is 330 m³). Het deel van deze berging die niet in de infiltratievoorziening past kan op straat/in groenstroken geborgen worden;
- Een overstort op gemengde riolering is niet gewenst in ieder geval niet voor de toename aan verhard oppervlak.

4.4 Waterkwaliteit

Het beleid van Waterschap Stichtse Rijnlanden ten aanzien van waterkwaliteit bij het omgaan met regenwater is als volgt [bron: Handboek Watertoets]:

De riolering is gericht op het niet afvoeren van schoon hemelwater naar afvalwaterzuivering. Dit betekent dat:

- vervuiling van neerslag op verhardingen wordt voorkomen;
- het oppervlak aan verhardingen is geminimaliseerd en waar mogelijk zijn verhardingen waterdoorlatend;
- hemelwater van schone verharde oppervlakken wordt afgevoerd op de bodem(infiltratie) of naar oppervlaktewater.

Daarnaast vindt adequate zuivering plaats van de diverse waterstromen:

- niet-schone oppervlakken zijn afgekoppeld via wadi, bodempassage in de berm of andere behandelingsvorm;
- en vervuilde oppervlakken wateren af via de riolering naar de afvalwaterzuivering.

In nieuw stedelijk gebied worden uitsluitend duurzame (niet-uitlogende) materialen toegepast. Neerslag van niet-schone verhardingen wordt afgevoerd via wadi, bodempassage in berm of andere behandelingsvorm. Alleen de neerslag van vervuilde oppervlakken wordt via riolering naar rwzi afgevoerd.

5 WATERPARAGRAAF

Het Middelweggebied in de kern Leersum wordt ontwikkeld tot woongebied. Op de locatie worden ca. 50 woningen gerealiseerd. Het project zal een toename van het verhard oppervlak tot gevolg hebben ten opzichte van de huidige situatie.

Ontwatering

Het geohydrologisch onderzoek wijst uit dat de ondergrond bestaat uit matig fijn, zwak siltig zand. Tijdens een veldwerk is een grondwaterstand gemeten van gemiddeld 2,6 m-mv (15-4-2008). Tijdens ditzelfde veldwerk kon geen GHG waargenomen worden; het is echter zeer aannemelijk dat de GHG zicht dieper bevindt dan 0,8 m-mv, overeenkomstig met grondwatertrap VII. Met deze constatering is geconcludeerd dat de huidige ontwatering voldoende is voor het toekomstige woongebied.

Hemelwaterafvoer

De bodem in het plangebied is geschikt om regenwater te infiltreren. Afvoer naar oppervlaktewater is niet mogelijk, omdat dit niet in de buurt ligt. Het verharde oppervlak wordt aangesloten op een infiltratievoorziening.

Waterberging

Het verhard oppervlak in het plangebied neemt met ca. 1900 m² toe. Het totale verharde oppervlak in de toekomstige situatie van 9230 m² wordt aangesloten op een infiltratievoorziening. Na overleg met het Waterschap Stichtse Rijnlanden, blijkt dat 330 m³ waterberging nodig is binnen het plangebied.

Waterkwaliteit

Er dienen uitsluitend duurzame (niet-uitlogende) materialen toegepast te worden. Neerslag van niet-schone verhardingen wordt afgevoerd via wadi, bodempassage in berm of andere behandelingsvorm. Neerslag van schone oppervlakken mag rechtstreeks geïnfiltreerd worden in de bodem.

6 COLOFON

Opdrachtgever	: SAB Arnhem
Project	: Middelweggebied
Dossier	: B7193-01.001
Omvang rapport	: 11 pagina's
Auteur	: Joost van der Meer
Bijdrage	: -
Interne controle	: Evert de Lange
Projectleider	: Evert de Lange
Projectmanager	: Stephan Jansen
Datum	: 6 juni 2008
Naam/Paraaf	:

DHV B.V.

*Ruimte en Mobiliteit
Verlengde Kazernestraat 7
7417 ZA Deventer
Postbus 927
7400 AX Deventer
T (0570) 63 93 00
F (0570) 63 93 01
E deventer@dhv.com
www.dhv.nl*

BIJLAGE 1 Boorprofielen

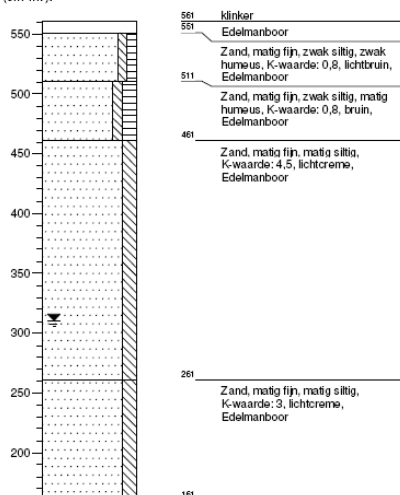


Projectnaam: MIDDELWEGGEBIED

Projectcode: B7193-01.001

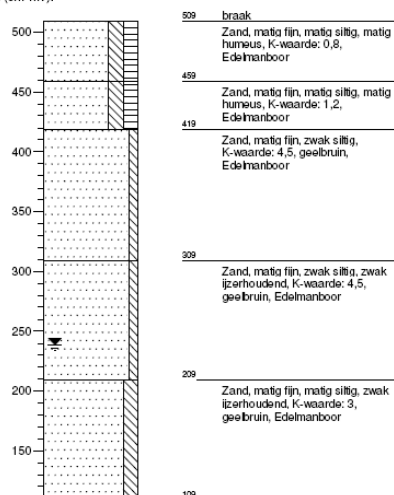
Boring: 01

X: 157149,9
Y: 447267,5
GWS (cm-mv): 250
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):



Boring: 02

X: 157141,5
Y: 447350,8
GWS (cm-mv): 270
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):



Boorprofiel conform NEN 5104
Schaal 1: 50

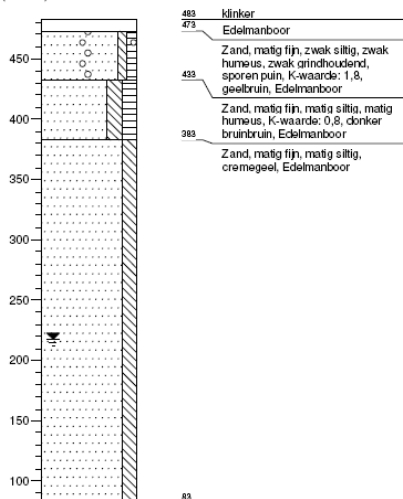


Projectnaam: MIDDELWEGGEBIED

Projectcode: B7193-01.001

Boring: 03

X: 157223
Y: 447190,2
GWS (cm-mv): 265
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):



Boorprofiel conform NEN 5104

Schaal 1: 50