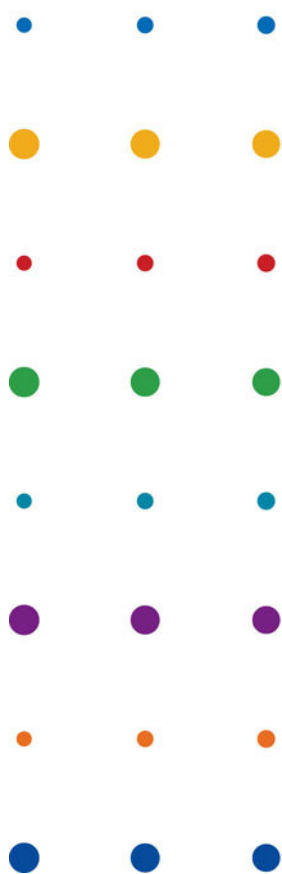


# Expoterrein Hengelo



## Wateradvies

SAB Arnhem

juli 2010  
definitief

# Expoterrein Hengelo

## Wateradvies

dossier : d0885.01.001

registratienummer : ON-D20100418

versie : 1

SAB Arnhem

juli 2010  
definitief

**INHOUD****BLAD**

1	EXPO-TERREIN HENGELO	2
1.1	Inleiding	2
1.2	Locatie	2
1.3	Ontwikkelingen	3
1.4	Veldwerk	3
2	BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE	4
2.1	Maaiveldhoogten	4
2.2	Afwatering	4
2.3	Regionale bodemopbouw	5
2.4	Lokale bodemopbouw en doorlatendheden	5
2.5	Grondwater	6
2.5.1	Grondwatertrappen	6
2.5.2	TNO peilbuizen	6
2.5.3	Actuele grondwaterstanden	7
2.5.4	Inschatting gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstanden	7
2.6	Conclusies	7
3	GEOHYDROLOGISCH EN WATERHUISHOUDKUNDIG ADVIES	8
3.1	Uitgangspunten gemeente en waterschap	8
3.2	Advies toekomstige maaiveldhoogten	8
3.3	Omgang met hemelwater	9
4	WATERSTRUCTUUR	10
4.1	Het hemelwatersysteem	10
4.2	Waterberging	11
4.3	Afvalwater	12
5	WATERPARAGRAAF	14
6	COLOFON	16

**BIJLAGEN**

1	Locaties boringen
2	Boorprofielen
3	Dwarsprofielen wadi's

## 1 EXPO-TERREIN HENGELO

### 1.1 Inleiding

De gemeente Hengelo is voornemens om het EXPO-terrein te herontwikkelen. Op het terrein wordt een kantorencomplex, een voorzieningencentrum en een kinderopvang gerealiseerd. Stedenbouwkundig bureau SAB is verantwoordelijk voor het bestemmingsplan. SAB heeft DHV gevraagd een wateradvies op te stellen voor deze locatie.

### 1.2 Locatie

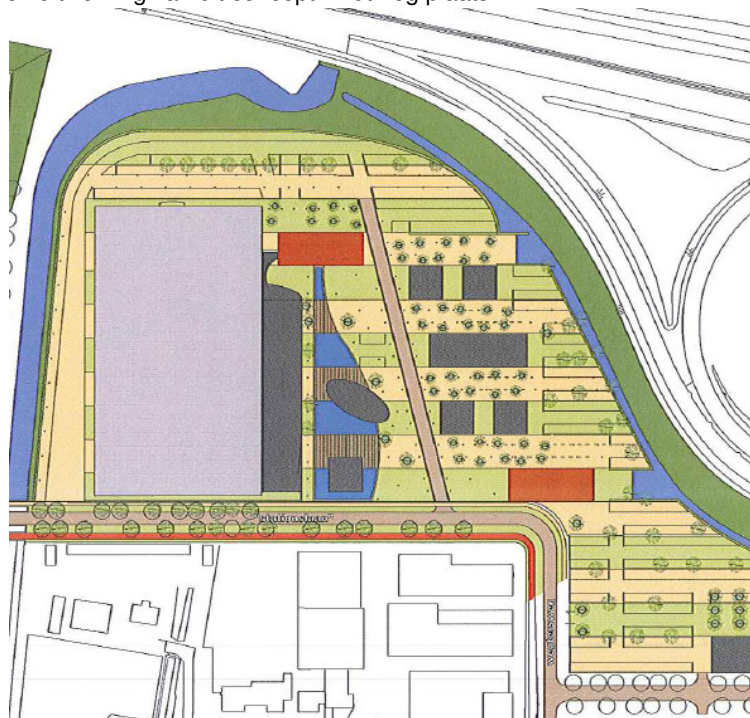
Het plangebied is gelegen in het noorden van Hengelo en is ca. 5,5 ha groot. Op het terrein bevindt zich momenteel een evenementenhal (Expocenter). Naast de evenementenhal bevindt zich een groot parkeerterrein. In onderstaande figuur is de ligging van het plangebied weergegeven.



Figuur 1.1: locatie plangebied

### 1.3 Ontwikkelingen

De evenementehal op het terrein (Expo-Center) zal deels worden gesloopt en worden herbouwd tot data-center. Daarnaast wordt op het terrein het hoofdkantoor van IT-bedrijf Lesscher gebouwd en komt er een voorzieningencentrum waarin ruimte is voor bijvoorbeeld fitness en kinderopvang. De ontwikkelingen worden gefaseerd uitgevoerd. Door de toename van de hoeveelheid groen in het plangebied, neemt het verhard oppervlak in het plangebied af. In onderstaande figuur staat een concept inrichtingsplan weergegeven. Een uitwerking van dit concept vindt nog plaats.



Figuur 1.2: Inrichtingsplan

### 1.4 Veldwerk

Om inzicht te krijgen in de lokale bodemopbouw en grondwaterstanden is in maart 2010 een geohydrologisch veldwerk uitgevoerd. Onderstaande werkzaamheden zijn in combinatie met een milieukundig bodemonderzoek uitgevoerd:

- 26 boringen tot 0,5 m-mv;
- 4 boringen tot 2,0 m-mv;
- 7 peilbuizen tot 1,5 m-gws;
- 3 van bovenstaande boringen worden doorgezet tot 4m-mv;
- Inschatting van doorlatendheden per bodemlaag;
- Inschatting van de gemiddeld hoogste (GHG) en laagste grondwaterstanden (GLG) op basis van hydromorfe kenmerken in de bodem;
- Inmeten van 4 boringen en 7 peilbuizen in X,Y-richting en de hoogte ten opzichte van NAP.

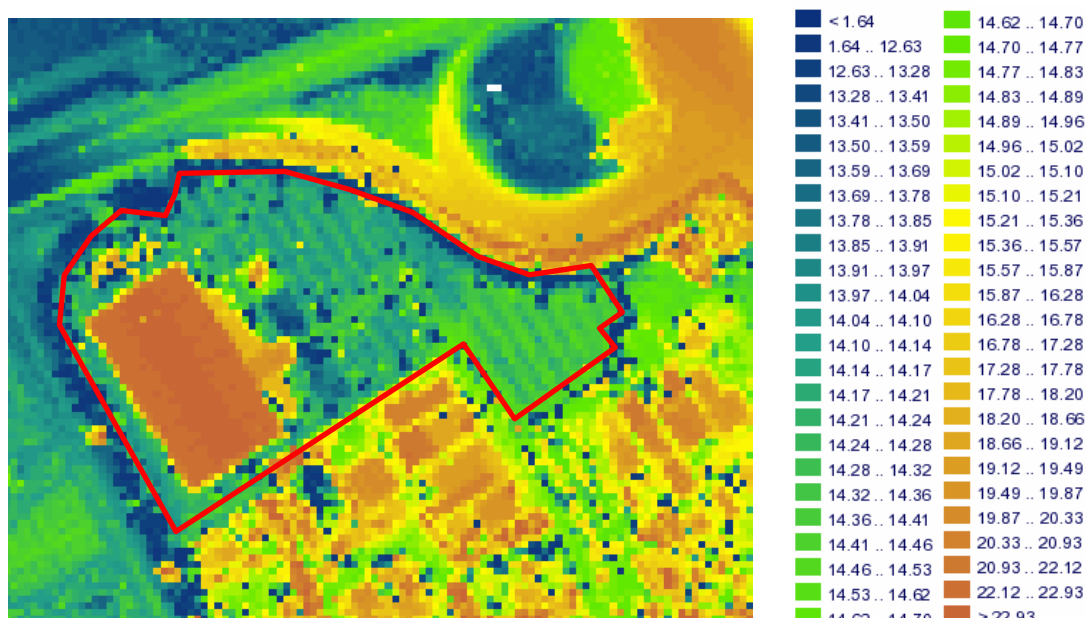
Tijdens het veldwerk zijn de uitkomende grondlagen beschreven conform NEN 5104. Tevens zijn de actuele grondwaterstanden waargenomen. In bijlage 1 zijn de locaties van de boringen weergegeven. In bijlage 2 zijn de boorstaten weergegeven.

## 2 BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE

In dit hoofdstuk is de huidige situatie omschreven. Hiervoor is een beeld geschetst van de waterhuishouding, bodemopbouw, grondwaterstanden en doorlatendheden van de bodem. De gegevens uit dit hoofdstuk zijn gebruikt voor het opstellen van het geohydrologisch- en waterhuishoudkundig advies in hoofdstuk 3.

### 2.1 Maaiveldhoogten

Uit het Actueel Hoogtebestand Nederland blijkt dat het huidige maaiveld ligt op circa 14,5 m +NAP. In onderstaande hoogtekaart staan de maaiveldhoogtes weergegeven. De puthoogtes in de Wegtersweg ten zuiden van het plangebied liggen rond 15,0 m +NAP.



Figuur 2.1: Hoogtekaart plangebied (in m +NAP)

### 2.2 Afwatering

Aan de westzijde van het plangebied stroomt de BerflobEEK (nr. 1504). Het gemiddeld waterpeil in deze beek is 12,85 m +NAP het hoogwaterpeil ligt op 13,60 m +NAP. Ten noorden en oosten van het plangebied stroomt een watergang welke niet op de legger staat van het waterschap. Deze watergang voert af op de BerflobEEK. Uit de inrichtingsschets kan worden opgemaakt dat deze watergang op twee locaties wordt verbreed.

#### Huidige watersysteem

Het ontwerp van het huidige hemelwatersysteem is uitgewerkt in de rapportage 'Expo-centrum Hengelo, Ontwerp neerslagafvoersysteem en buffervijvers t.b.v. de Expo-hal en bijbehorende terreininrichting' (Witteveen en Bos, 1994). Het ontworpen watersysteem werkt volgens de volgende principes:

- Afvalwater wordt middels een pompput geloosd op het DWA-riool van de gemeente Hengelo;
- Hemelwater van daken wordt direct afgevoerd naar de vijvers in het plangebied;
- Hemelwater van de wegen en het parkeerterrein wordt middels infiltratiegoten en drainage afgevoerd richting de vijvers in het plangebied;
- De vijvers in het plangebied functioneren als buffer voor de sprinklerinstallatie en als waterberging voor overtollig hemelwater;
- Bij hevige neerslag storten de vijvers over op de Berflobeek;
- Bij een te laag waterpeil in de vijvers wordt water vanuit de Berflobeek naar de bergingsvijvers gepompt.

Het huidige hemelwatersysteem functioneert goed. Er zijn bij de gemeente Hengelo geen klachten bekend over wateroverlast.

## 2.3 Regionale bodemopbouw

In de omgeving van het plangebied (op circa 1 km) is een boring geplaatst tot 40 meter beneden het maaiveld. De gegevens van deze boring (B28G0207) zijn opgeslagen in het TNO-DINO archief. Uit deze boring blijkt dat de deklaag bestaat uit matig fijn tot zeer fijn zand. Hieronder bevindt zich een leemlaag. Onder de leemlaag bevindt zich een zandpakket van circa 20 m dik. Hieronder bevindt zich een slecht doorlatende kleilaag. In onderstaande tabel staat de regionale bodemopbouw globaal weergegeven

Tabel 2.1: Regionale bodemopbouw

Diepte (m-mv)	Samenstelling	Doorlatendheid
0-5,5	Zand, matig tot zeer fijn	Matig tot goed
5,5-7,5	Leem	slecht
7,5-28,5	Zand, matig tot zeer fijn	Matig tot goed
28,5-40	Klei	Slecht/ ondoorlatend

Uit de bodemkaart van Nederland blijkt dat er in het plangebied Beekeerdgronden voorkomen die bestaan uit (lemig) fijn zand.

## 2.4 Lokale bodemopbouw en doorlatendheden

Uit het veldwerk dat is uitgevoerd op 11 maart 2010 blijkt dat de bodemopbouw in het plangebied varieert. Over het algemeen bestaat de bodem uit zeer fijn tot matig fijn zand. Daarnaast zijn in alle diepe boringen leem- en kleilagen aangetroffen. Deze lagen komen op verschillende dieptes voor. In bijlage 1 staan de locaties van de boringen weergegeven, in bijlage 2 zijn de boorprofielen weergegeven.

Tijdens het veldwerk zijn de doorlatendheden per bodemlaag ingeschat. Hieruit blijkt dat het zandpakket over het algemeen matig tot goed doorlatend is met k-waarden die variëren van 0,25 tot 3 m/dag. De leem- en kleilagen die voorkomen zijn matig doorlatend met k-waarden die variëren van 0,15 tot 0,65 m/dag.



## 2.5 Grondwater

Er zijn verschillende bronnen geraadpleegd om inzicht te krijgen in de grondwaterstanden ter plaatse van het plangebied. Voor de toekomstige maaiveldhoogte is het met name van belang inzicht te krijgen in de maximale grondwaterstanden. Inzicht in minimale grondwaterstanden kan van belang zijn voor het risico van zettingen. Zettingen kunnen plaatsvinden als het grondwater wordt verlaagd (bijvoorbeeld ten behoeve van een bouwkuip) onder de gemiddeld laagste grondwaterstand. Daarnaast kan het van belang zijn bij de aanleg van een vijver die, te allen tijde watervoerend moet zijn.

### 2.5.1 Grondwatertrappen

De grondwatertrappen zijn gebaseerd op de gemiddeld hoogste (GHG) en gemiddeld laagste (GLG) grondwaterstand en geven de diepte beneden maaiveld tot waar – onder gemiddelde weersomstandigheden – de grondwaterstand in de winter stijgt en in de zomer daalt. Op de Bodemkaart van Nederland (schaal 1 : 50.000) is de grondwatertrappenindeling weergegeven. Ter indicatie zijn in tabel 2.2 voor de 7 grondwatertrappen de grondwaterstanden in centimeter ten opzichte van maaiveld weergegeven.

**Tabel 2.2: grondwatertrappen**

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

Uit de bodemkaart van Nederland blijkt dat in het westelijk deel van het plangebied grondwatertrap IV voorkomt en in het oostelijk deel grondwatertrap VI.

### 2.5.2 TNO peilbuizen

In de omgeving van het plangebied staat één TNO-peilbuis (op ca. 300 m van het plangebied) met een recente meetreeks van meerdere jaren welke is opgenomen in het TNO-NITG DINO grondwaterarchief. De ligging van deze peilbuis staat weergegeven in figuur 2.2. In onderstaande tabel staan de gegevens van de peilbuis weergegeven. Aangezien het maaiveldniveau ter plaatse van de peilbuis aanzienlijk verschilt van de maaiveldhoogten in het plangebied, zijn de grondwaterstanden niet representatief voor de grondwaterstanden in het plangebied. Wel zijn de gegevens representatief voor de fluctuatie in de grondwaterstand.



**Figuur 2.2: Ligging TNO-peilbuis**

**Tabel 2.3: TNO grondwaterstanden, GHG's en GLG's**

Peilbuis	Maaiveld [m +NAP]	Filterdiepte [m +/- NAP]	Start en eind opname	Gem GWS [m -mv] / [m +NAP]	GHG [m -mv] / [m NAP]	GLG [m -mv] / [m NAP]
B28G0280	15,69	10,60 – 9,60	1983 – 2008	1,24 / 14,24	1,07 / 14,62	2,41 / 13,28



**Definitie GHG en GLG:**

GHG/GLG: voor de gemiddeld hoogste/ laagste grondwaterstand worden jaarlijks de 3 hoogste/ laagste grondwaterstanden gemiddeld (HG3) over de periode van 1 april tot en met 31 maart (hydrologisch jaar) en het gemiddelde van deze jaarlijkse HG3-waarden over een periode van tenminste 8 jaar waarin geen ingrepen hebben plaatsgevonden wordt gebruikt als GHG/ GLG.

**2.5.3 Actuele grondwaterstanden**

Tijdens het veldwerk op 11 maart 2010 zijn in de boorgaten de grondwaterstanden waargenomen. Het grondwater bevond zich gemiddeld op 1,27 m-mv.

**2.5.4 Inschatting gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstanden**

Tijdens het veldwerk is op basis van hydromorfe kenmerken (kleurverschillen in de bodem) een inschatting gemaakt van gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstanden. De ingeschatte GHG varieert tussen 0,5 en 1,0 m-mv. De ingeschatte GLG varieert tussen 1,4 en 2,5 m-mv.

Doordat rondom het gebied watergangen liggen en er een ontwateringsstelsel ligt is de ontwatering van het gebied goed. Ook wordt er geen grondwateroverlast ervaren in het plangebied. De ingeschatte GHG's lijken daarom aan de hoge kant te liggen.

**2.6 Conclusies**

De resultaten uit de inventarisatie geven een beeld van de lokale geohydrologische situatie.

Samengevat kan geconcludeerd worden dat:

- De maaiveldhoogte ligt op circa 14,5 m +NAP;
- Aan de westzijde van het plangebied de BerflobEEK stroomt met een gemiddeld peil van 12,85 m +NAP en een hoogwater peil van 13,60 m +NAP;
- Aan de noord- en oostzijde een watergang stroomt die op twee locaties wordt verbreed;
- Het huidige hemelwatersysteem goed functioneert;
- De bodem bestaat uit zeer fijn tot matig fijn zand;
- In het zandpakket op verschillende dieptes klei- en leemlagen voorkomen;
- Het zandpakket matig tot goed doorlatend is met doorlatendheden van 0,25 tot 3,0 m/dag;
- De klei- en leemlagen matig doorlatend zijn met doorlatendheden van 0,15 tot 0,65 m/dag;
- De GHG is ingeschat van 0,5 tot 1,0 m-mv;
- De GLG is ingeschat van 1,4 tot 2,5 m-mv;
- In het plangebied momenteel geen grondwateroverlast voorkomt.

### 3 GEOHYDROLOGISCH EN WATERHUISHOUDKUNDIG ADVIES

In dit hoofdstuk is op basis van de huidige situatie en de wensen en uitgangspunten van de gemeente Hengelo en Waterschap Regge en Dinkel een geohydrologisch- en waterhuishoudkundig advies opgesteld. In dit advies staat omschreven hoe aan de gestelde ontwateringseisen kan worden voldaan en wat de mogelijkheden zijn voor berging en infiltratie van hemelwater.

#### 3.1 Uitgangspunten gemeente en waterschap

In een startoverleg met de gemeente en het waterschap zijn de uitgangspunten en randvoorwaarden voor het ontwerp van de waterstructuur besproken. Daarnaast heeft waterschap Regge en Dinkel haar uitgangspunten ten aanzien van inbreidingslocaties omschreven in de notitie 'Waterhuishouding en riolering, uitgangspunten voor de planvorming'. Hieronder staan de uitgangspunten en randvoorwaarden voor de waterhuishouding omschreven.

- Afvalwater wordt gescheiden van hemelwater afgevoerd richting de RWZI;
- Afkoppelen dient plaats te vinden in combinatie met een voorziening passend in de trits; vasthouden, bergen, afvoeren en die bijdraagt aan compensatie van de verdrogende werking van het bebouwde gebied;
- Hemelwater wordt zo min mogelijk verontreinigd en komt ten goede aan het lokale- water- of grondwatersysteem;
- Bovengrondse afvoer heeft de voorkeur boven ondergrondse afvoer;
- De afvoerpiek uit het plangebied wordt afgevlakt door berging in infiltratievoorzieningen of retentievijvers. Hierbij bedraagt de norm voor de maximale hoeveelheid te lozen water 2,4 l/s/ha bij een maatgevende neerslaghoeveelheid van 40 mm in 75 minuten;
- Het grondwater wordt zoveel mogelijk aangevuld met schoon infiltrerend water;
- Eventueel aan te leggen drainage voert af naar een wadi of naar oppervlaktewater;
- Het beheer en onderhoud van het afval- en hemelwatersysteem is de verantwoordelijkheid van de perceelseigenaar;
- De retentievijvers mogen niet zonder schriftelijke toestemming van waterschap Regge en Dinkel wijzigen (vastgelegd in notariële akte);
- Het onderhoud van de waterhuishoudkundige voorzieningen komt niet bij de gemeente te liggen;
- Het sprinklersysteem voor de evenementenhal wordt niet gehandhaafd.

#### 3.2 Advies toekomstige maaiveldhoogten

Om problemen met draagkracht, opvriezen en natte kruipruimtes te voorkomen, moet de ontwateringsdiepte voldoende zijn. De ontwateringsdiepte is het verschil in hoogte tussen het maaiveld en de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) . Afhankelijk van het gebruik moet er een minimale afstand zitten tussen het maaiveldniveau en de GHG. DHV adviseert om de ontwateringseisen in tabel 3.1 te hanteren voor de verschillende gebruiksfuncties.

**Tabel 3.1: Ontwateringseisen**

gebruik	Ontwateringsdiepte
wegen en parkeerterreinen	Ontwateringsdiepte van 0,7 m, waarbij een zandbed met minimale dikte 0,5 m aanwezig moet zijn. Het wegpeil ligt minimaal 0,2 m lager dan het vloerpeil.
bebouwing	De ontwateringsdiepte onder en rondom bebouwing hangt af van het type gebouw. Voor woningen of gebouwen met een niet-waterdichte kruipruimte, die goed toegankelijk moet zijn, geldt een eis van 0,8 m minus maaiveldniveau. De ontwatering dient zodanig te zijn dat zich geen grondwater in de kruipruimte bevindt. Als norm wordt vaak gehanteerd dat het grondwater tenminste 0,2 m beneden de vloer van de kruipruimte moet staan. Uitgaande van een 0,6 m hoge kruipruimte en een vloerdikte (woonvloer) van 0,2 m betekent dit een afstand van 1,0 m tussen de GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand) en de bovenzijde van de vloer.
groenzones	Voor deze bestemming wordt een ontwateringsdiepte van 0,5 m geadviseerd. Een langdurige te hoge grondwaterstand beïnvloedt de beworteling nadelig. Daarnaast dient het vochtgehalte in de bodem voldoende gewaarborgd te blijven om verdroging te voorkomen.

In de huidige situatie is de ontwatering van het gebied goed. Rondom het plangebied liggen watergangen en het huidige hemelwatersysteem heeft tevens een ontwaterende functie. In het plangebied komt dan ook geen grondwateroverlast voor. Bij toepassing van een soortgelijk hemelwatersysteem is ophoging van het maaiveld niet nodig.

### 3.3 Omgang met hemelwater

#### Infiltratie

Infiltratie van hemelwater is mogelijk als de doorlatendheid van de bodem groter is dan 0,5 m/dag. Uit het veldwerk is gebleken dat het zandpakket matig tot goed doorlatend is met k-waarden van 0,25 tot 3,0 m/dag. De klei- en leemlagen die zijn aangetroffen in het gebied zijn matig doorlatend met k-waarden van 0,15 tot 0,65 m/dag. Aangezien het grootste gedeelte van het zandpakket een doorlatendheid heeft die groter is dan 0,5 m/dag, is infiltratie van hemelwater goed mogelijk in het plangebied. Wel moet rekening worden gehouden met de matig doorlatende klei- en leemlagen. Deze moeten worden doorbroken om de infiltrerende werking van de infiltratievoorzieningen te waarborgen.

#### Berging in oppervlaktewater

In de inrichtingsschets is ruimte opgenomen voor een vijver. Voor deze vijver zijn er twee opties:

##### 1. Afgedichte vijver

In de huidige situatie is de bodem van de vijver ondoorlatend. De vijvers storten over op de BerflobEEK als het peil boven 13,45 m +NAP ligt. Als het peil beneden de 13,40 m +NAP ligt, wordt water vanuit de BerflobEEK naar de vijvers gepompt. Dit systeem kan worden gehandhaafd in de nieuwe situatie.

##### 2. Vijver niet afgedicht

Het is ook mogelijk om een vijver toe te passen zonder bodembedekking. Hierdoor wordt het waterpeil beïnvloedt door de grondwaterstand. Het waterpeil zal dan ongeveer wegzakken tot het niveau van de BerflobEEK (12,85 m +NAP). Nadeel hiervan is dat de afstand tussen maaiveld en waterpeil vrij groot wordt.

## 4 WATERSTRUCTUUR

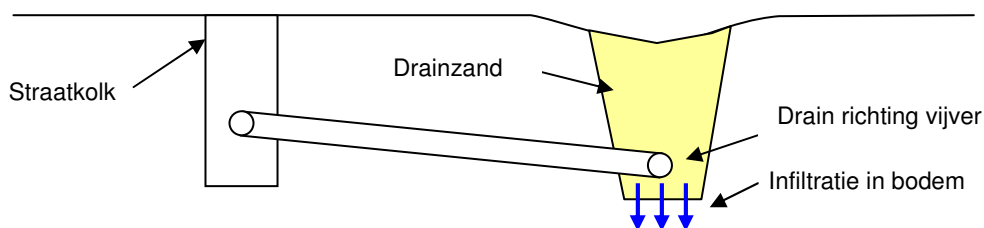
Op basis van de huidige situatie en de uitgangspunten van de gemeente Hengelo en waterschap Regge en Dinkel is een voorstel gedaan voor de waterstructuur. In dit hoofdstuk staat omschreven hoe de waterstructuur voor het plangebied vormgegeven kan worden.

### 4.1 Het hemelwatersysteem

In de huidige situatie wordt hemelwater grotendeels geïnfiltreerd in de bodem. Hemelwater dat afstroomt van de parkeerplaats wordt middels goten en kolken afgevoerd naar zogenaamde 'drainkoffers'. Door deze drainkoffer loopt een drain die hemelwater afvoert richting de 'buffervijvers' in het plangebied. In figuur 4.1 staat de werking van de drainkoffers weergegeven. Voor zover bekend functioneert het huidige hemelwatersysteem goed.

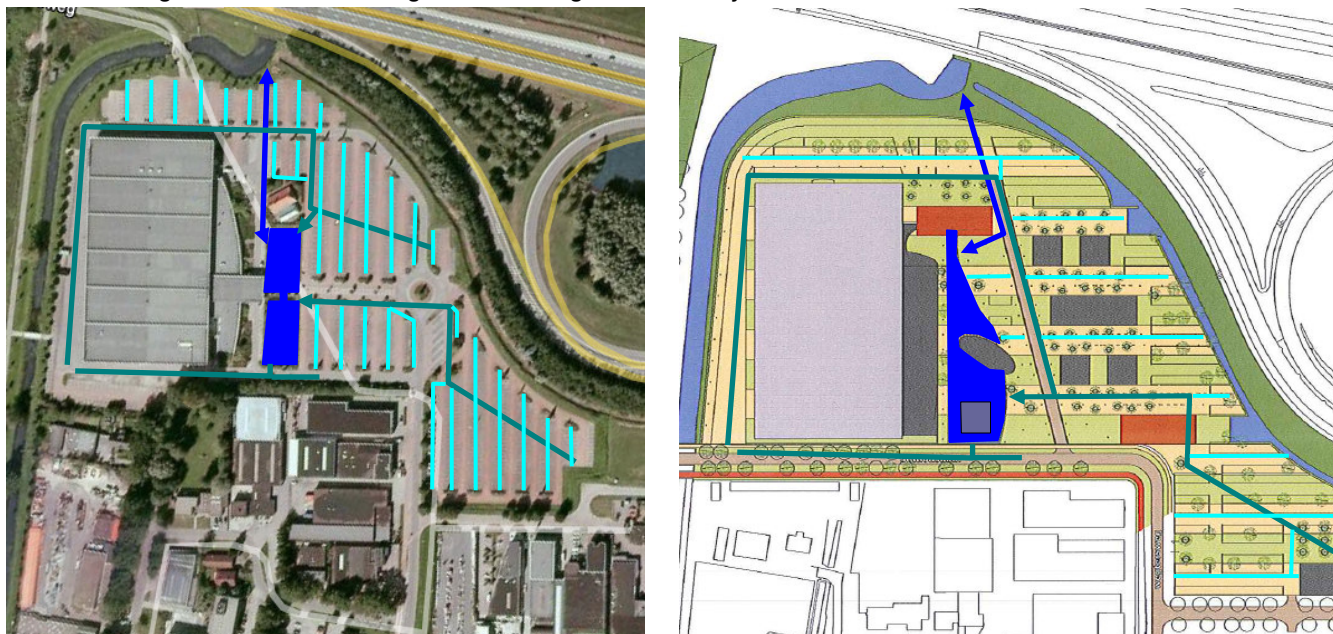






**Figuur 4.1: Hemelwaterafvoer parkeerplaats**



Doordat een groot gedeelte van de inrichting van het terrein veranderd kan de huidige structuur van het hemelwatersysteem niet gehandhaafd worden. Het hemelwatersysteem functioneert echter goed. Er wordt daarom van uit gegaan dat een gedeelte van de hoofdstructuur van het hemelwatersysteem gehandhaafd kan worden en dat de 'zijtakken' van het stelsel nieuw worden aangelegd. In figuur 4.2 staat de structuur van het huidige en toekomstige stelsel weergegeven.

Figuur 4.2: Structuur huidige en toekomstige hemelwatersysteem



	Vijvers
	Aan- en afvoer Berflobeek
	Hoofdafvoerleiding
	Drainagesysteem (drainage in drainkoffers)

## 4.2 Waterberging

Het plangebied is momenteel grotendeels verhard. In de nieuwe situatie is meer ruimte voor groen en wordt een gedeelte van de parkeerplaatsen gerealiseerd met half-verharding. In onderstaande tabel staat weergegeven hoeveel verhard oppervlak gerealiseerd wordt in het gebied.

Type oppervlak	Aantal m <sup>2</sup> totaal	Aantal m <sup>2</sup> afvoerend	Aantal m <sup>2</sup> niet afvoerend
Dakoppervlak	17.700	17.700	
Verharding	17.800	17.800	
Halfverharding (50% afvoerend)	8.150	4.075	4.075
Groen	7.300		7.300
Water	1.900	1.900	
<b>Totaal</b>	<b>52.850</b>	<b>41.475</b>	<b>11.375</b>

De afvoerpiek moet worden afgevlakt door berging te realiseren in het plangebied. Hierbij bedraagt de norm voor de maximale hoeveelheid te lozen water 2,4 l/s/ha bij een maatgevende neerslaghoeveelheid van 40 mm in 75 minuten. Dit komt overeen met 10,8 m<sup>3</sup> per ha. Voor het plangebied betekent dit dat gedurende de bui van 75 minuten 57 m<sup>3</sup> (10,8 x 5.285) afgevoerd mag worden.

Uitgaande van een bergingseis van 40 mm in 75 minuten en een landelijke afvoernorm van 2,4 l/s/ha komt de waterbergingsopgave te liggen op 1.602 m<sup>3</sup> (41.475 x 0,04 – 57 m<sup>3</sup>).

Indien hetzelfde systeem wordt toegepast als in de huidige situatie kan het waterpeil in de vijver stijgen van 13,45 m +NAP tot 14,20 m +NAP. Bij een peilstijging tot 14,20 m +NAP is de waakhogte 0,1 m en kan over 1.900 m<sup>2</sup>, 0,75 m peilstijging plaatsvinden. Hierdoor is 1.425 m<sup>3</sup> bergingscapaciteit aanwezig in de vijvers. Dit is onvoldoende om te voorzien in de bergingsopgave.

De berging in het hemelwaterstelsel is minimaal en is daarom niet meegenomen in de berekeningen. Daarnaast is er ook geen rekening gehouden met inloopverlies. Om te voorzien in de bergingsopgave zijn er een tweetal mogelijkheden:

- De vijver wordt vergroot van 1.900 m<sup>2</sup> tot 2.140 m<sup>2</sup>;
- De resterende berging wordt gerealiseerd in wadi's (circa 500 m<sup>2</sup>).

De gemeente Hengelo hanteert standaard dwarsprofielen voor de inrichting van wadi's (zie bijlage 3). Uitgaande van dit profiel met een minimale breedte van 10 m, een talud van 1:3 en een maximale peilstijging van 0,4 meter, is circa 500 m<sup>2</sup> aan wadioppervlak nodig om de resterende waterberging te kunnen realiseren. In het plangebied bevindt zich 7.300 m<sup>2</sup> groen, dit is ruim voldoende om wadi's te kunnen toepassen. Bij de uitwerking van de aanleghoogtes dient rekening gehouden te worden met bovengrondse afvoer van hemelwater richting de wadi's. Vooral het noordelijk deel van het plangebied ligt laag en leent zich daarom goed voor de toepassing van wadi's.

Door vergroting van de vijver en de toepassing van wadi's kan de benodigde berging worden gerealiseerd. Bij de detailuitwerking in een waterhuishoudings- en rioleringsplan dient nadere afstemming plaats te vinden met de gemeente en het waterschap over hoe de waterberging wordt ingepast in het plangebied.

In een notariële akte is vastgelegd dat de huidige retentievijvers niet mogen wijzigen (ligging, afmetingen, constructie en functie) zonder schriftelijke toestemming van waterschap Regge en Dinkel.

### 4.3 Afvalwater

In de huidige situatie wordt afvalwater afgevoerd richting het gemaal dat staat aan de Wegtersweg. Ook in de toekomstige situatie kan afvalwater worden afgevoerd richting dit gemaal. Het gemaal voert afvalwater af op het DWA-stelsel dat ligt in de Wegtersweg en onder vrijverval afvoert in zuidelijke richting. In figuur 4.3 staat de ligging van het gemaal weergegeven.



Figuur 4.3: Locatie gemaal

Op basis van de toekomstige gebruiksfuncties is berekend hoeveel de vuilwaterafvoer bedraagt vanuit het gebied. In het gebied komen de volgende functies:

- Kantoorfunctie (totaal 22.500 m<sup>2</sup> bruto vloeroppervlak)
- Voorzieningencluster met vergaderruimte, horeca en sport (2.500 m<sup>2</sup> bruto vloeroppervlak)
- Datacenter (11.000 m<sup>2</sup> vloeroppervlak)

Op basis van kengetallen uit de Leidraad riolering is berekend hoeveel vuilwater zal afvoeren vanuit het gebied. Hierbij is rekening gehouden met de norm voor afvalwaterproductie van droge bedrijfstakken (0,5 m<sup>3</sup>/h/ha). Voor het datacenter is uitgegaan van toiletgebruik door 20 personen en een afvoer van 3 liter/h/persoon. Hiermee is de volgende vuilwaterafvoer berekend:

Functie	Norm afvalwaterproductie	Aantal eenheden	Vuilwaterafvoer in l/h
Kantoor	0,5 m <sup>3</sup> /h/ha	2,25	1.125
Voorzieningencluster	0,5 m <sup>3</sup> /h/ha	0,25	125
Datacenter	3 l/h/persoon	20	60
<b>Totaal</b>			<b>1.310</b>

Uit bovenstaande tabel blijkt dat de vuilwaterafvoer 1.310 liter per uur bedraagt. Indien de functies 10 uur per dag in bedrijf zijn betekent dit een vuilwaterafvoer van 13,1 m<sup>3</sup>/dag.



## 5 WATERPARAGRAAF

In Hengelo wordt het EXPO-terrein herontwikkeld. Op het terrein wordt een kantorencomplex, een voorzieningencentrum en een kinderopvang gerealiseerd. Door de ontwikkelingen kan het huidige hemelwatersysteem niet volledig gehandhaafd worden en moet er een nieuw hemelwatersysteem worden aangelegd.

Uit geohydrologisch onderzoek blijkt dat de bodem bestaat uit zeer fijn tot matig fijn zand. Daarnaast zijn op verschillende dieptes leem- en kleilagen aangetroffen. Het zandpakket is matig tot goed doorlatend met doorlatendheden van 0,25 tot 3,0 m/dag. De leem- en kleilagen zijn matig doorlatend met doorlatendheden van 0,15 tot 0,65 m/dag.

Aangezien het grootste gedeelte van het zandpakket een doorlatendheid heeft die groter is dan 0,5 m/dag is infiltratie van hemelwater goed mogelijk in het plangebied. Wel moet rekening worden gehouden met de matig doorlatende klei- en leemlagen. Deze moeten worden doorbroken om de infiltrerende werking van de infiltratievoorzieningen te waarborgen.

In de huidige situatie is de ontwatering van het gebied goed. Rondom het plangebied liggen watergangen en het huidige hemelwatersysteem heeft tevens een ontwaterende functie. In het plangebied komt dan ook geen grondwateroverlast voor. Bij toepassing van een soortgelijk hemelwatersysteem is ophoging van het maaiveld niet nodig.

Doordat een groot gedeelte van de inrichting van het terrein veranderd kan de huidige structuur van het hemelwatersysteem niet volledig gehandhaafd worden. Het hemelwatersysteem functioneert echter goed. Door een gedeelte van de hoofdstructuur van het hemelwatersysteem te handhaven en de 'zijtakken' van het stelsel nieuw aan te leggen kan hemelwater in het gebied geïnfiltreerd en geborgen worden.

Waterschap Regge en Dinkel hanteert als uitgangspunt dat de afvoerpiek uit het plangebied moet worden afgevlakt door berging in infiltratievoorzieningen of retentievijvers. Hierbij bedraagt de norm voor de maximale hoeveelheid te lozen water 2,4 l/s/ha bij een maatgevende neerslaghoeveelheid van 40 mm in 75 minuten (=57 m<sup>3</sup> voor het bruto plangebied).

In het plangebied is in totaal 41.475 afvoerend oppervlak aanwezig. De waterbergingopgave komt hiermee te liggen op 1.602 m<sup>3</sup> (41.475 x 0,04 – 57 m<sup>3</sup>).

Indien hetzelfde systeem wordt toegepast als in de huidige situatie kan het waterpeil in de vijver stijgen van 13,45 m +NAP tot 14,20 m +NAP. Bij een peilstijging tot 14,20 m +NAP is de waakhogte 0,1 m en kan over 1.900 m<sup>2</sup>, 0,75 m peilstijging plaatsvinden. Hierdoor is 1.425 m<sup>3</sup> bergingscapaciteit aanwezig in de vijvers. Dit is onvoldoende om te voorzien in de bergingsopgave.

De berging in het hemelwaterstelsel is minimaal en is daarom niet meegenomen in de berekeningen. Daarnaast is er ook geen rekening gehouden met inloopverlies. Om te voorzien in de bergingsopgave zijn er een tweetal mogelijkheden:

- De vijver wordt vergroot van 1.900 m<sup>2</sup> tot 2.140 m<sup>2</sup>;
- De resterende berging wordt gerealiseerd in wadi's (circa 500 m<sup>2</sup>).

Door vergroting van de vijver en de toepassing van wadi's kan de benodigde berging worden gerealiseerd. Bij de detailuitwerking in een waterhuishoudings- en rioleringsplan dient nadere afstemming plaats te vinden met de gemeente en het waterschap over hoe de waterberging wordt ingepast in het plangebied.

In een notariële akte is vastgelegd dat de huidige retentievijvers niet mogen wijzigen (ligging, afmetingen, constructie en functie) zonder schriftelijke toestemming van waterschap Regge en Dinkel.

In de huidige situatie wordt afvalwater afgevoerd richting het gemaal dat staat aan de Wegtersweg. Ook in de toekomstige situatie kan afvalwater worden afgevoerd richting dit gemaal. Het gemaal voert afvalwater af op het DWA-stelsel dat ligt in de Wegtersweg en onder vrijerval afvoert in zuidelijke richting. Door de ontwikkelingen zal de vuilwaterafvoer vanuit het plangebied 1.310 liter per uur bedragen (13,1 m<sup>3</sup>/dag).

Op 8 maart 2010 heeft er een startoverleg plaatsgevonden tussen de gemeente Hengelo en waterschap Regge en Dinkel. De wateraspecten en randvoorwaarden die tijdens dit overleg ter sprake kwamen zijn verwerkt in deze waterparagraaf. In een afstemmingsoverleg op vrijdag 2 juli is een concept wateradvies besproken. Op basis van de gemaakte opmerkingen is dit wateradvies definitief gemaakt. Bij de verdere uitwerking van de plannen moet de waterhuishouding op detail worden uitgewerkt in een waterhuishoudings- en rioleringsplan. Hierbij worden waterschap Regge en Dinkel en de gemeente Hengelo betrokken.

## 6 COLOFON

---

Opdrachtgever	: SAB Arnhem
Project	: Expoterrein
Dossier	: d0885.01.001
Omvang rapport	: 16 pagina's
Auteur	: Rinus Hoogeslag
Interne controle	: Annelies Straatman, Evert de Lange
Projectleider	: Annelies Straatman
Projectmanager	: Marco de Kraker
Datum	: 14 juli 2010
Naam/Paraaf	:

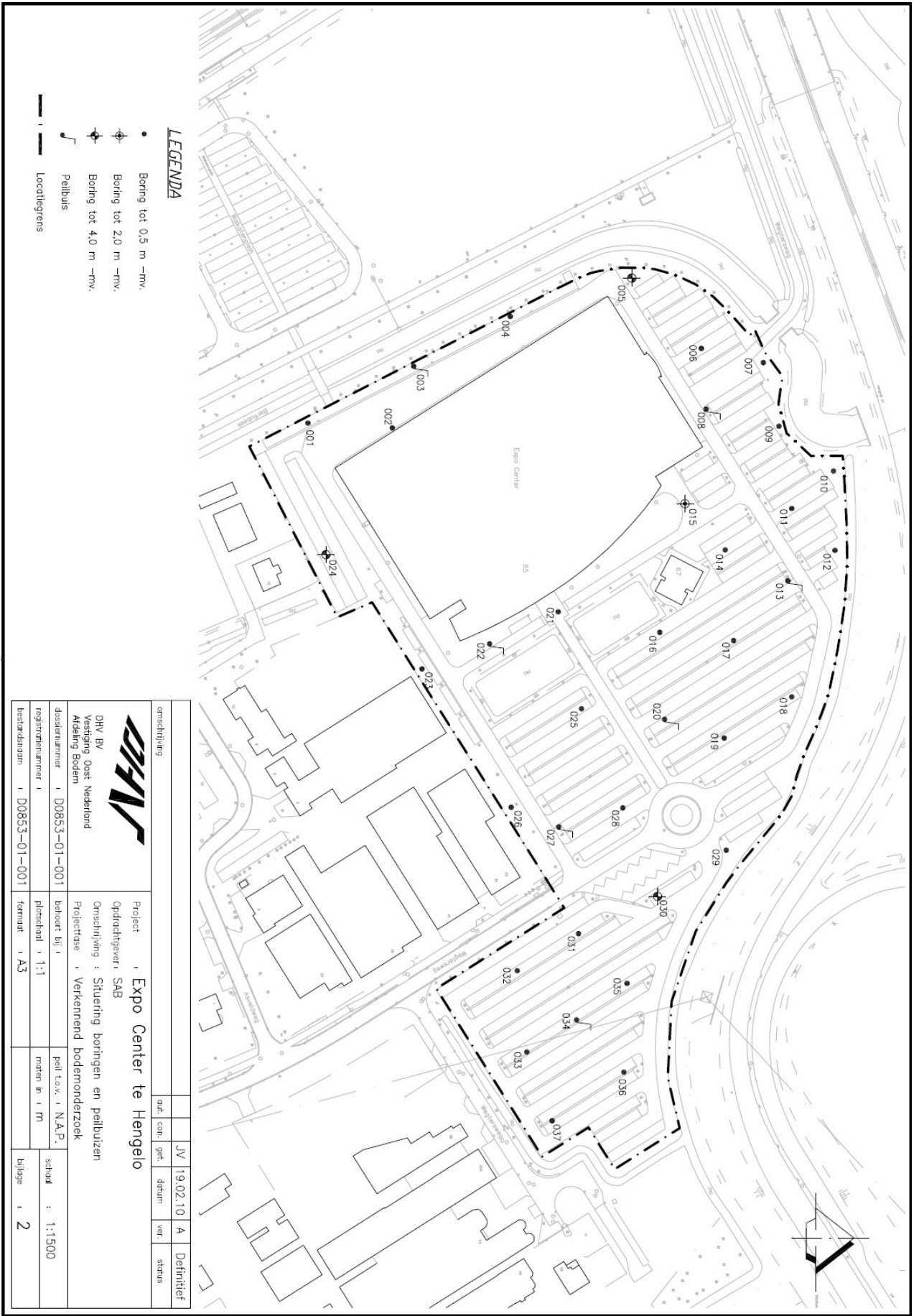
---

**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](mailto:deventer@dhv.com)  
[www.dhv.com](http://www.dhv.com)*



**BIJLAGE 1      Locaties boringen**



- LEGENDA**
- Boring tot 0,5 m –mv.
  - ⊕ Boring tot 2,0 m –mv.
  - ⊕ Boring tot 4,0 m –mv.
  - ┌ Peilbuis
  - Locatiegrens

omschrijving		cat.		sch.		geet.		dat.		ver.		status	
DHV BV Vestiging Oost Nederland Afdeling Bodem		Project		Opdrachtgever		SAB		Expo Center te Hengelo		JV		19.02.10	
Omschrijving : Sturing boringen en peilbuizen Projectfase : Verkennend bodemonderzoek		Behoeftelij.		plotschaal		1:1		peil t.o.v. N.A.P.		mten in		1:1500	
registratienummer : 00853-01-001 bestandsnaam : 00853-01-001		formaat		A3		bilage		2					



**BIJLAGE 2    Boorprofielen**

**Projectnaam:** Expo Center te Hengelo

**Projectcode:** D0853-01-001

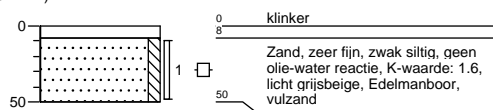
**Boring:** 001

Mv-hoogte (m+NAP):

GWS (cm-mv):

GHG (cm-mv):

GLG (cm-mv):



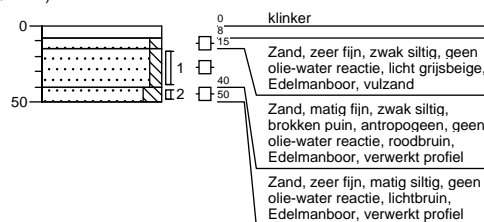
**Boring:** 002

Mv-hoogte (m+NAP):

GWS (cm-mv):

GHG (cm-mv):

GLG (cm-mv):



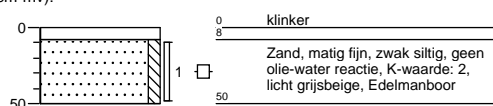
**Boring:** 004

Mv-hoogte (m+NAP):

GWS (cm-mv):

GHG (cm-mv):

GLG (cm-mv):



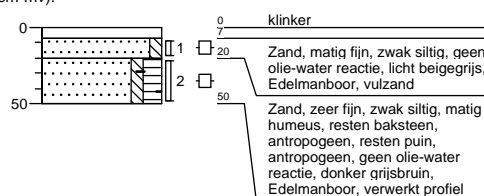
**Boring:** 006

Mv-hoogte (m+NAP):

GWS (cm-mv):

GHG (cm-mv):

GLG (cm-mv):



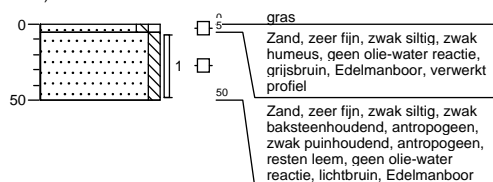
**Boring:** 007

Mv-hoogte (m+NAP):

GWS (cm-mv):

GHG (cm-mv):

GLG (cm-mv):



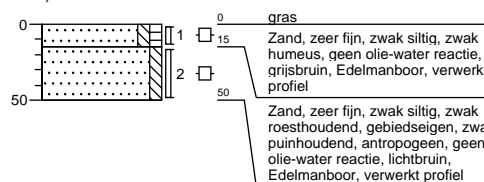
**Boring:** 009

Mv-hoogte (m+NAP):

GWS (cm-mv):

GHG (cm-mv):

GLG (cm-mv):



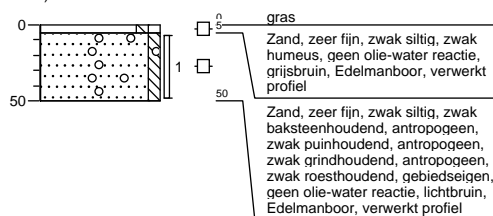
**Boring:** 010

Mv-hoogte (m+NAP):

GWS (cm-mv):

GHG (cm-mv):

GLG (cm-mv):



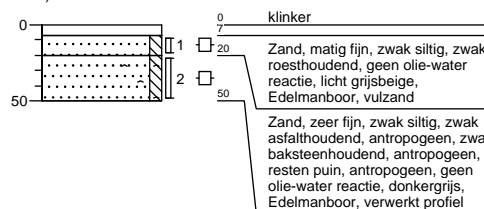
**Boring:** 011

Mv-hoogte (m+NAP):

GWS (cm-mv):

GHG (cm-mv):

GLG (cm-mv):



**Projectnaam:** Expo Center te Hengelo

**Projectcode:** D0853-01-001

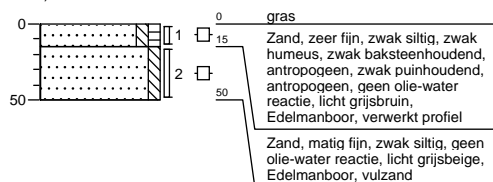
**Boring:** 012

Mv-hoogte (m+NAP):

GWS (cm-mv):

GHG (cm-mv):

GLG (cm-mv):



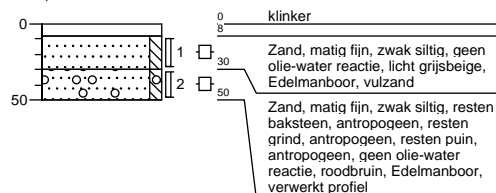
**Boring:** 014

Mv-hoogte (m+NAP):

GWS (cm-mv):

GHG (cm-mv):

GLG (cm-mv):



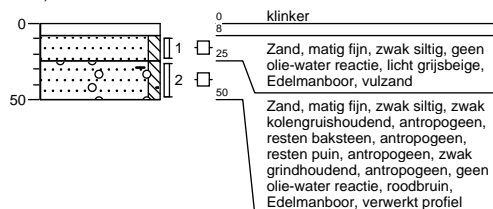
**Boring:** 016

Mv-hoogte (m+NAP):

GWS (cm-mv):

GHG (cm-mv):

GLG (cm-mv):



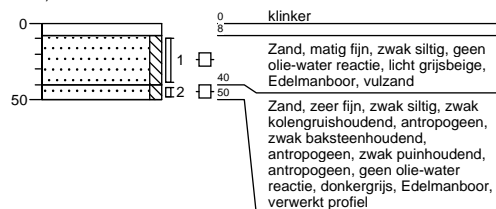
**Boring:** 017

Mv-hoogte (m+NAP):

GWS (cm-mv):

GHG (cm-mv):

GLG (cm-mv):



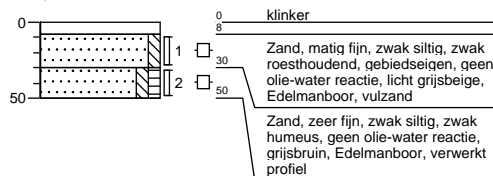
**Boring:** 018

Mv-hoogte (m+NAP):

GWS (cm-mv):

GHG (cm-mv):

GLG (cm-mv):



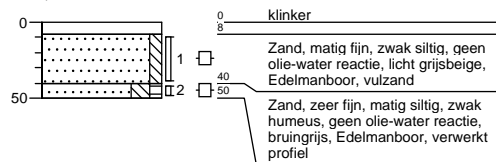
**Boring:** 019

Mv-hoogte (m+NAP):

GWS (cm-mv):

GHG (cm-mv):

GLG (cm-mv):



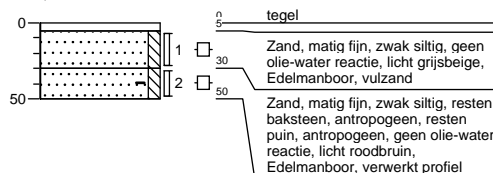
**Boring:** 021

Mv-hoogte (m+NAP):

GWS (cm-mv):

GHG (cm-mv):

GLG (cm-mv):



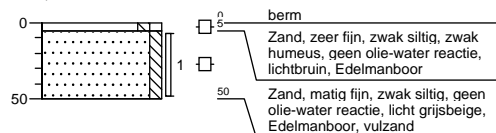
**Boring:** 023

Mv-hoogte (m+NAP):

GWS (cm-mv):

GHG (cm-mv):

GLG (cm-mv):



**Projectnaam:** Expo Center te Hengelo

**Projectcode:** D0853-01-001

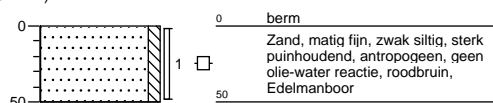
**Boring:** 026

Mv-hoogte (m+NAP):

GWS (cm-mv):

GHG (cm-mv):

GLG (cm-mv):



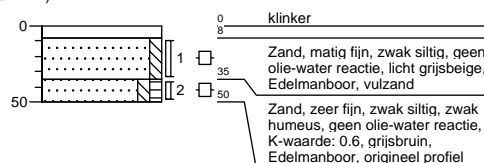
**Boring:** 028

Mv-hoogte (m+NAP):

GWS (cm-mv):

GHG (cm-mv):

GLG (cm-mv):



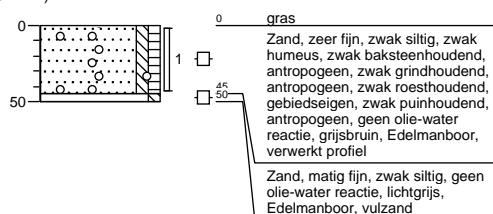
**Boring:** 029

Mv-hoogte (m+NAP):

GWS (cm-mv):

GHG (cm-mv):

GLG (cm-mv):



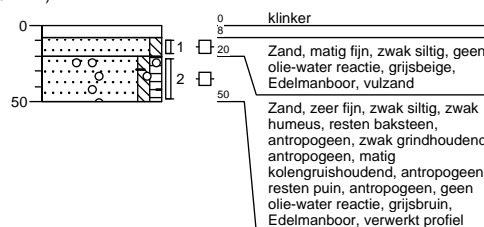
**Boring:** 031

Mv-hoogte (m+NAP):

GWS (cm-mv):

GHG (cm-mv):

GLG (cm-mv):



**Boring:** 032

Mv-hoogte (m+NAP):

GWS (cm-mv):

GHG (cm-mv):

GLG (cm-mv):



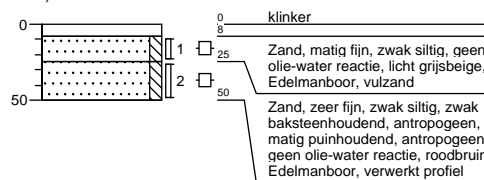
**Boring:** 033

Mv-hoogte (m+NAP):

GWS (cm-mv):

GHG (cm-mv):

GLG (cm-mv):



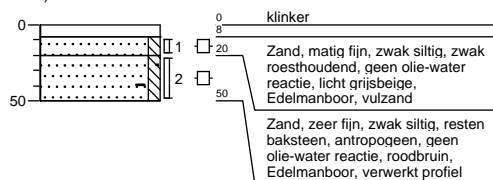
**Boring:** 035

Mv-hoogte (m+NAP):

GWS (cm-mv):

GHG (cm-mv):

GLG (cm-mv):



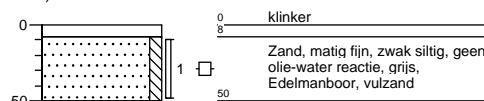
**Boring:** 036

Mv-hoogte (m+NAP):

GWS (cm-mv):

GHG (cm-mv):

GLG (cm-mv):

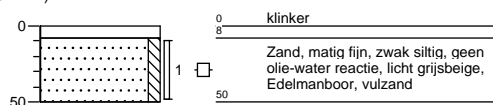


**Projectnaam:** Expo Center te Hengelo

**Projectcode:** D0853-01-001

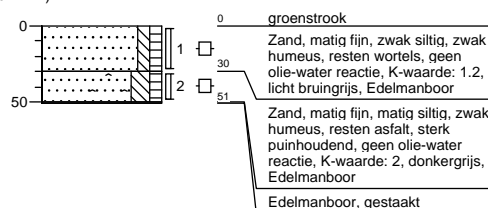
**Boring:** 037

Mv-hoogte (m+NAP):  
GWS (cm-mv):  
GHG (cm-mv):  
GLG (cm-mv):



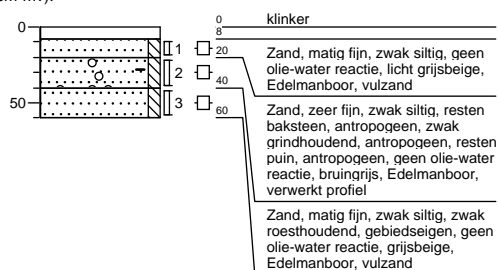
**Boring:** 013

Mv-hoogte (m+NAP):  
GWS (cm-mv):  
GHG (cm-mv):  
GLG (cm-mv):



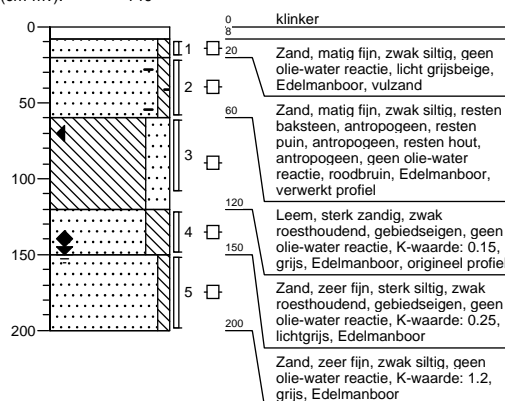
**Boring:** 025

Mv-hoogte (m+NAP):  
GWS (cm-mv):  
GHG (cm-mv):  
GLG (cm-mv):



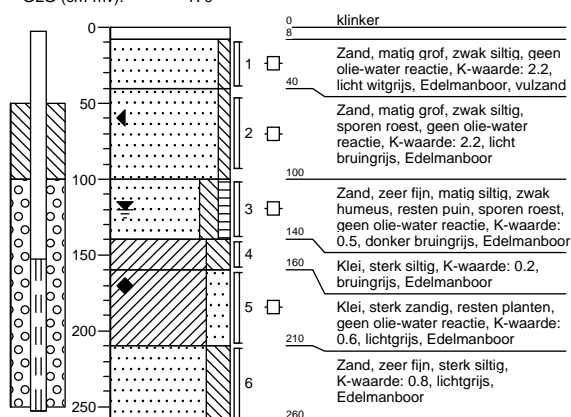
**Boring:** 015

Mv-hoogte (m+NAP):  
GWS (cm-mv): 150  
GHG (cm-mv): 70  
GLG (cm-mv): 140



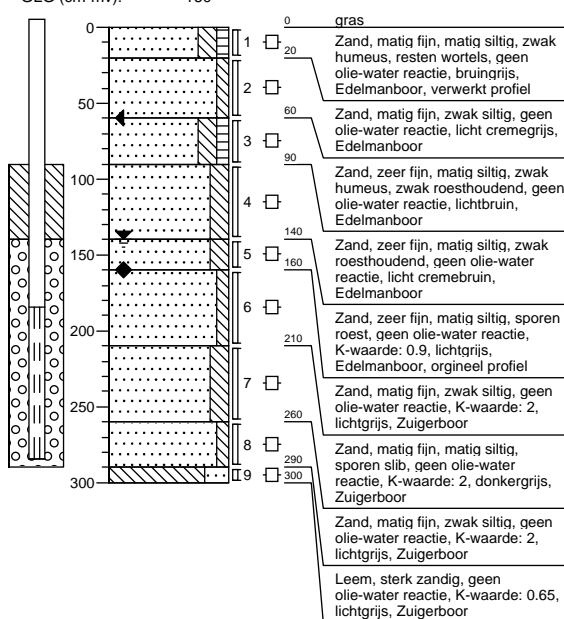
**Boring:** 034

Mv-hoogte (m+NAP): 14.357  
GWS (cm-mv): 120  
GHG (cm-mv): 60  
GLG (cm-mv): 170



**Boring:** 003

Mv-hoogte (m+NAP): 14.302  
GWS (cm-mv): 140  
GHG (cm-mv): 60  
GLG (cm-mv): 160

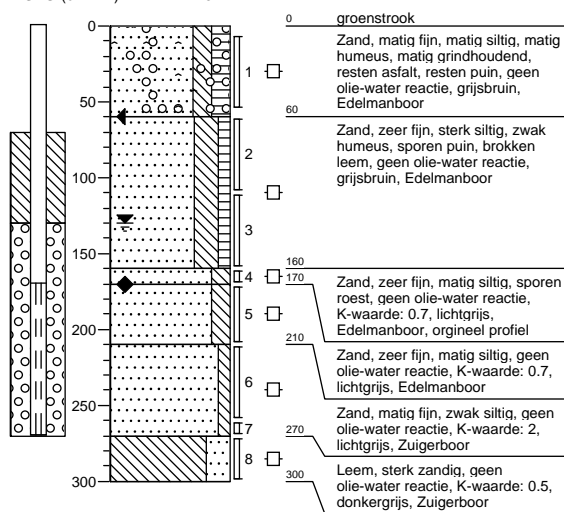


**Projectnaam:** Expo Center te Hengelo

**Projectcode:** D0853-01-001

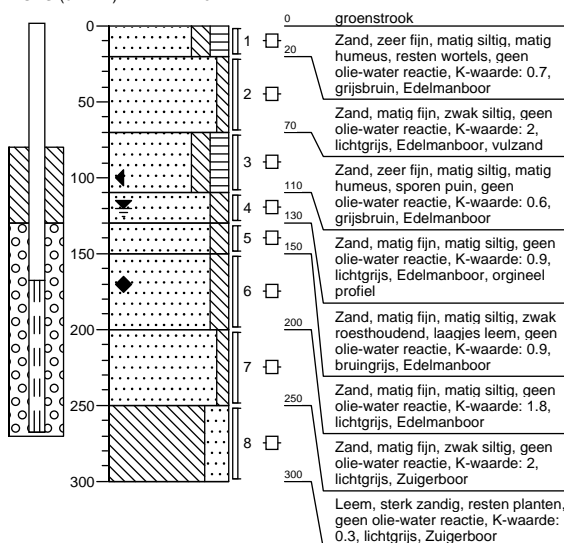
**Boring:** 008

Mv-hoogte (m+NAP): 14.335  
 GWS (cm-mv): 130  
 GHG (cm-mv): 60  
 GLG (cm-mv): 170



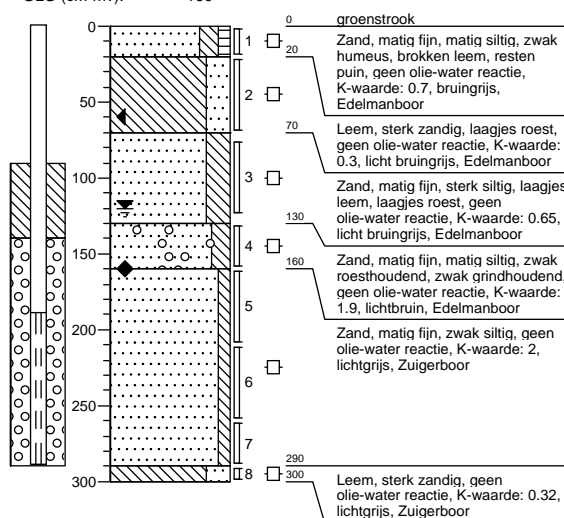
**Boring:** 020

Mv-hoogte (m+NAP): 14.392  
 GWS (cm-mv): 120  
 GHG (cm-mv): 100  
 GLG (cm-mv): 170



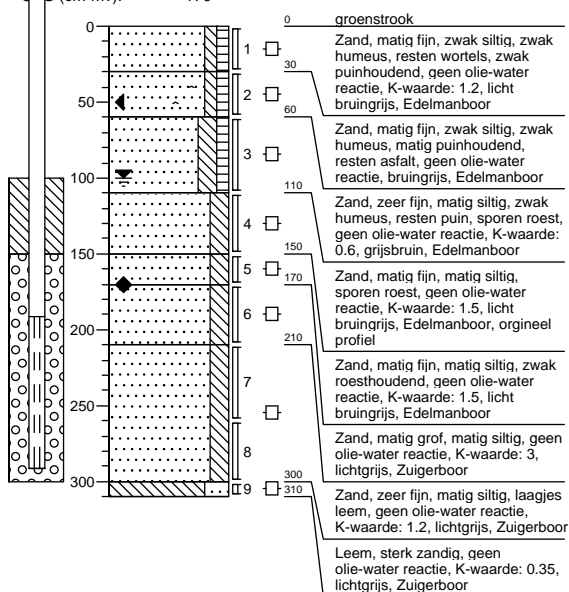
**Boring:** 022

Mv-hoogte (m+NAP): 14.317  
 GWS (cm-mv): 120  
 GHG (cm-mv): 60  
 GLG (cm-mv): 160



**Boring:** 013A

Mv-hoogte (m+NAP): 14.382  
 GWS (cm-mv): 100  
 GHG (cm-mv): 50  
 GLG (cm-mv): 170

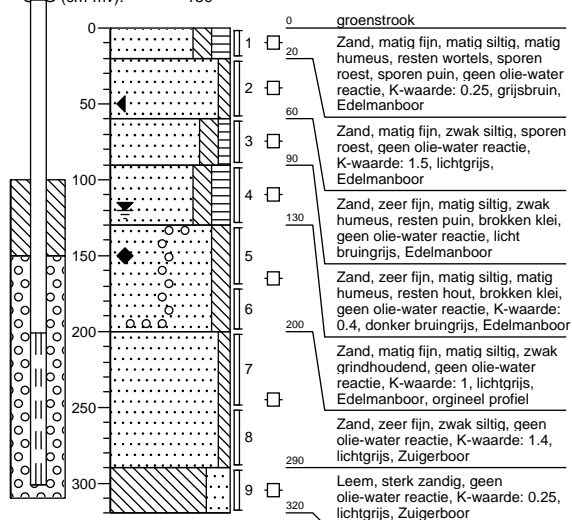


Projectnaam: Expo Center te Hengelo

Projectcode: D0853-01-001

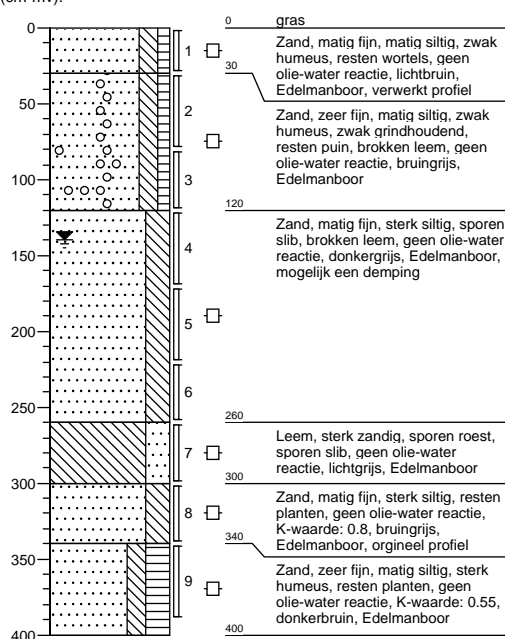
Boring: 027

Mv-hoogte (m+NAP): 14.397  
 GWS (cm-mv): 120  
 GHG (cm-mv): 50  
 GLG (cm-mv): 150



Boring: 005

Mv-hoogte (m+NAP): 14.338  
 GWS (cm-mv): 140  
 GHG (cm-mv):  
 GLG (cm-mv):



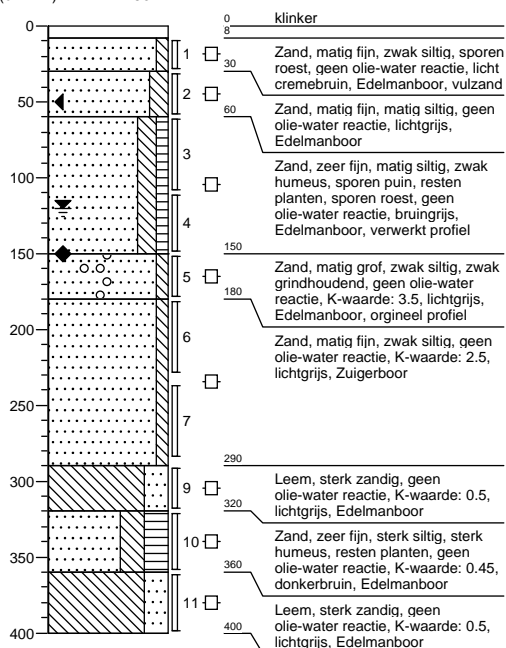


**Projectnaam:** Expo Center te Hengelo

**Projectcode:** D0853-01-001

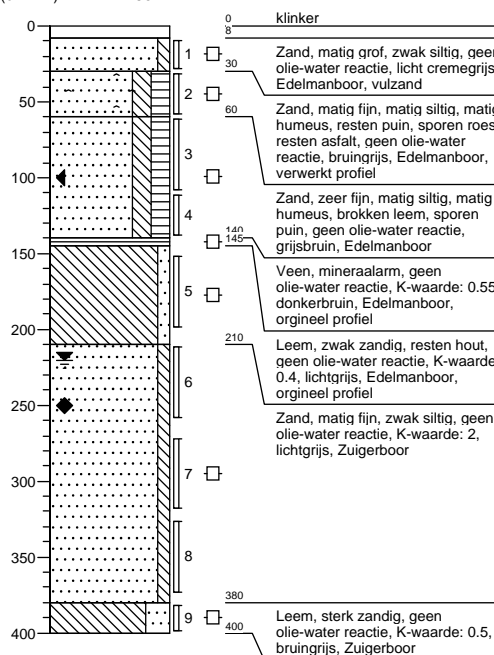
**Boring:** 024

Mv-hoogte (m+NAP): 14.499  
 GWS (cm-mv): 120  
 GHG (cm-mv): 50  
 GLG (cm-mv): 150

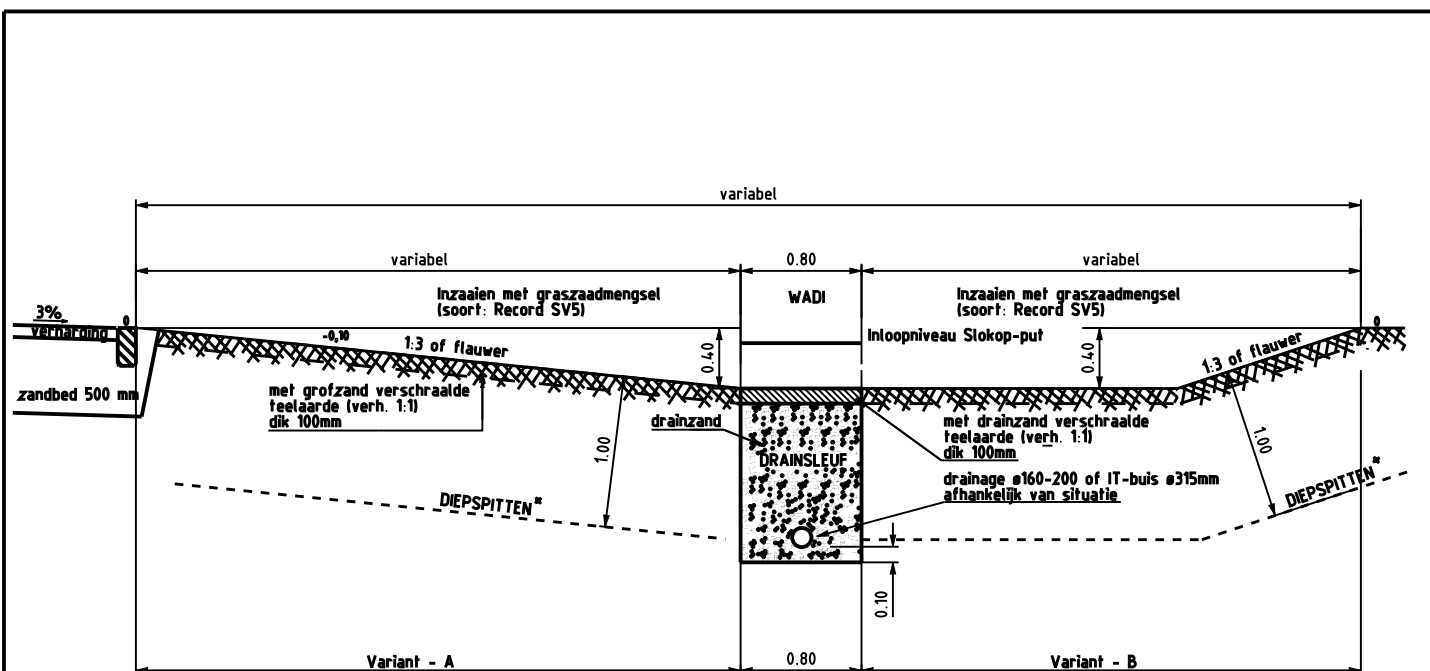


**Boring:** 030

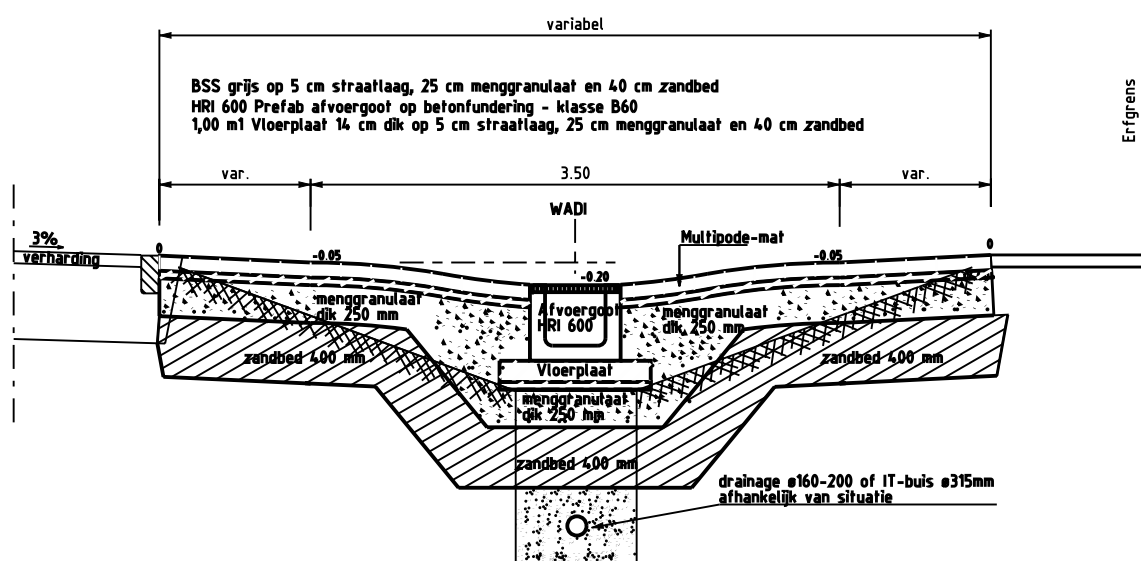
Mv-hoogte (m+NAP): 14.352  
 GWS (cm-mv): 220  
 GHG (cm-mv): 100  
 GLG (cm-mv): 250



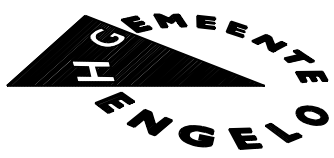
**BIJLAGE 3      Dwarsprofielen wadi's**

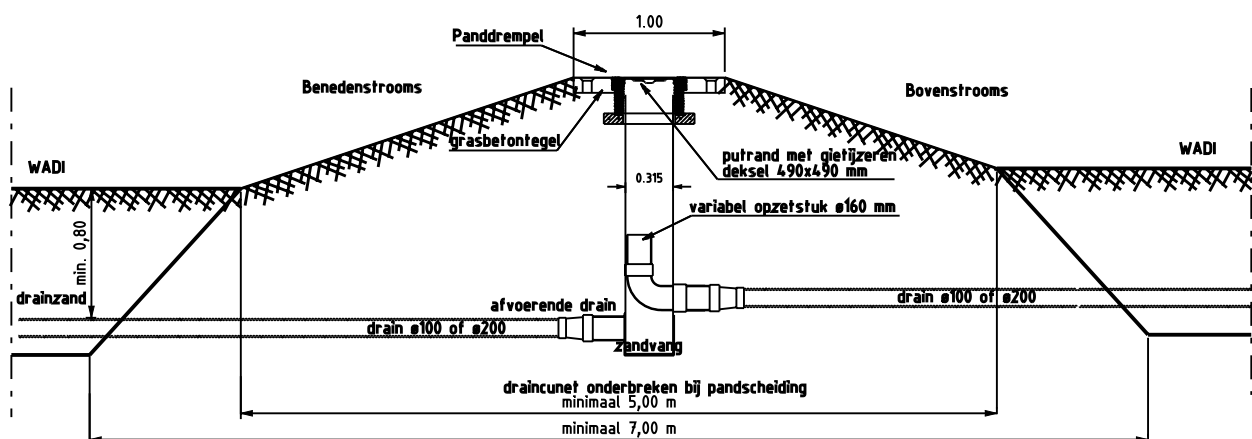
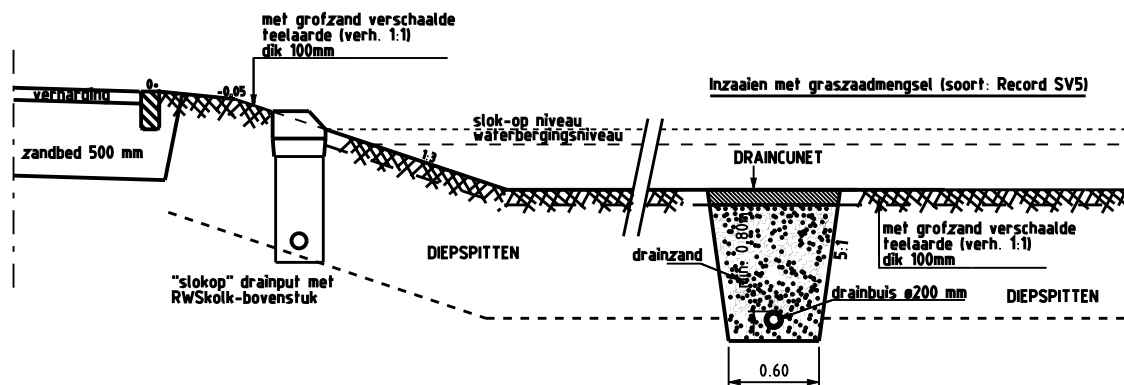


\* = AFHANKELIJK VAN LOKALE BODEMGESTELDHEID: DIETSPITTEN TOT 1M OF GRONDVERBETERING MIDDELS VERSCHRALEN/ZANDGROND TOT 1M DIEP.

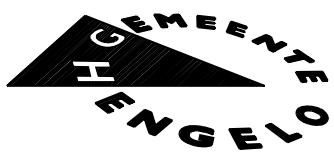


Vastgesteld door het T.O. datum :

Onderwerp	<b>WADI</b> WADI EN OVERRIJDBARE WADI	 <b>PRINCIPE DETAIL</b>
Dossiernr.	: WGWNORM	
Formaat	: A4	
Schaal	: 1:50	
File nr.	: WGWNORM6.DGN	
Sector Stedelijk Beheer Afdeling Wegen Groen en Water		Normtekeningnr. N-21.6



Vastgesteld door het T.O. datum :

Onderwerp	<b>WADI</b> PRINCIPE WADI EN OVERLAAT IN WADI	
Dossiernr.	∴ WGWNORM	
Formaat	∴ A4	
Schaal	∴ 1:50	
File nr.	∴ WGWNORM6.DGN	<b>PRINCIPE DETAIL</b>
<b>Sector Stedelijk Beheer</b> Afdeling Wegen Groen en Water		Normtekeningnr.
		N-21.7 NIEUW