Herontwikkeling sportcomplex

Wachtelenbergweg te Epe

Geohydrologisch onderzoek en waterparagraaf

Bureau Witpaard

juni 2009

Herontwikkeling sportcomplex

Wachtelenbergweg te Epe

Geohydrologisch onderzoek en waterparagraaf

dossier : C4156.01.005
registratienummer : ON-D20090772
versie : 1

Bureau Witpaard

juni 2009

© DHV B.V. Niets uit dit bestek/drukwerk mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt d.m.v. drukwerk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DHV B.V., noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.
Het kwaliteitssysteem van DHV B.V. is gecertificeerd volgens ISO 9001.

INHOUD BLAD

1	INLEIDING	2
1.1	Aanleiding	2
1.2	Locatie	2
1.3	Ontwikkelingen	3
1.4	Veldwerk	3
2	BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE	4
2.1	Maaiveldhoogten en afwatering	4
2.2	Regionale bodemopbouw	4
2.3	Lokale bodemopbouw en doorlatendheden	4
2.4	Grondwaterstanden	5
2.4.1	Grondwatertrappen	5
2.4.2	TNO peilbuizen	5
2.4.3	Actuele grondwaterstanden en inschatting GHG en GLG	6
2.5	Conclusies	6
3	GEOHYDROLOGISCH ADVIES	7
3.1	Ontwateringseisen	7
3.2	Omgaan met hemelwater	7
3.3	Waterberging	8
4	WATERPARAGRAAF	9
5	COLOFON	10

BIJLAGEN

1	Locaties boringen
2	Boorprofielen

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

De gemeente Epe is voornemens om op een terrein langs de Wachtelenbergweg een school, sporthal en een kunstgrasveld te ontwikkelen. Ten behoeve van deze ontwikkelingen zal een bestemmingsplanwijziging moeten plaatsvinden. Bureau Witpaard stelt deze bestemmingsplanwijziging op en heeft aan DHV gevraagd om een geohydrologisch onderzoek en een waterparagraaf op te stellen ten behoeve van de bestemmingsplanwijziging.

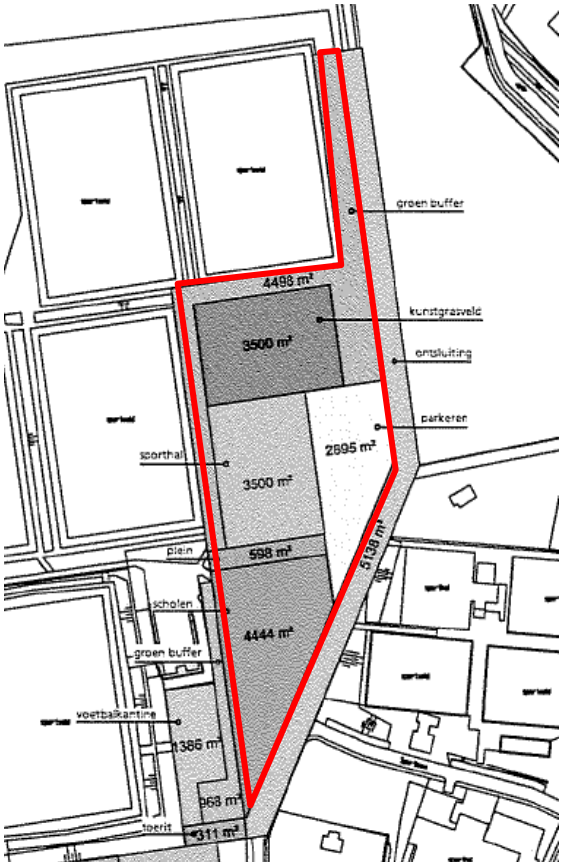
1.2 Locatie

Het plangebied is gelegen ten noorden van de kern Epe en is ca. 2 ha groot. Het gebied ligt aan de Wachtelenbergweg en is momenteel in gebruik als sportveld, parkeerplaats en openbaar groen. In onderstaande figuur is de ligging van het plangebied weergegeven.

Figuur 1: locatie plangebied

1.3 Ontwikkelingen

De geplande ontwikkeling bestaat uit het realiseren van een school, sporthal en een kunstgrasveld. Het is nog niet exact bekend hoe het gebied ingericht wordt, de locaties van de voorzieningen zijn al wel bekend. Doordat er nog geen gedetailleerd stedenbouwkundig plan ligt is het nog niet bekend in hoeverre het verharde oppervlak door de ontwikkelingen exact uitbreidt. In figuur 2 staat weergegeven waar de verschillende voorzieningen gerealiseerd worden.



Figuur 2: locatie ontwikkelingen

1.4 Veldwerk

Om inzicht te krijgen in de lokale bodemopbouw en grondwaterstanden is in mei 2009 een geohydrologisch veldwerk uitgevoerd. Dit veldwerk is gecombineerd met een milieukundig veldwerk. Onderstaande werkzaamheden zijn uitgevoerd:

- 3 boringen tot 4 m–mv, inclusief geotechnische boorbeschrijving (boring 5, 12 en 22);
- 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 de boorpunten 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

2.1 Maaiveldhoogten en afwatering

Het huidige maaiveld helt licht af in oostelijke richting van circa 18,0 m+NAP tot 16,5 m +NAP. In de directe omgeving van het plangebied bevindt zich geen oppervlaktewater. De dichtstbijzijnde watergang is de Grift ten oosten van Epe.

2.2 Regionale bodemopbouw

Uit de TNO- grondwaterkaart van Nederland kan worden opgemaakt dat Epe gelegen is, op de rand van de stuwwal. Het watervoerend pakket bestaat hoofdzakelijk uit goed doorlatende grove zanden (Formatie van Harderwijk). Hieronder bevindt zich een kleiige afzetting op een diepte van ongeveer 110 meter (formatie van Tegelen).
De grondwaterstroming is vanaf de stuwwal naar het oosten richting de IJssel. In onderstaande tabel staat de regionale bodemopbouw weergegeven.

Tabel 1: Regionale bodemopbouw

Karakterisering	Diepte (m - mv)	Samenstelling	Doorlatendheid
1e watervoerend pakket	0-110	Matig fijn tot grof zand	Goed doorlatend
Geohydrologische basis	>110	Klei	Slecht/ ondoorlatend

De bodemkaart van Nederland geeft geen informatie over de bodem in stedelijk gebied. Het plangebied is gelegen ten noorden van de kern Epe. Volgens de bodemkaart van Nederland komen hier podzolgronden voor (schrale dekzandgronden) .

2.3 Lokale bodemopbouw en doorlatendheden

Uit het veldwerk, dat is uitgevoerd op 19 mei 2009 is tot de verkende diepte een lokale ondiepe bodemopbouw gebleken van matig fijn tot matig grof, matig siltig zand. In enkele boringen zijn sporen van grind aangetroffen. In onderstaande tabel staat de globale bodemopbouw van het plangebied weergegeven. De boorprofielen staan in bijlage 2.

Tabel 2: Lokale bodemopbouw

Diepte (m)	Samenstelling	Doorlatendheid (m/d)	Opmerkingen
0 – 0,5	Matig fijn, matig siltig, matig humeus zand	0,30 – 0,80	
0,5 – 3,5	Matig grof, matig siltig zand	2,3 – 3	
3,5 - 4	Matig fijn, matig siltig zand	2,2	Sporen grind

Tijdens het veldwerk zijn de doorlatendheden per bodemlaag ingeschat. Hieruit blijkt dat de bodem over het algemeen goed doorlatend is met k-waarden die variëren van 2,2 tot 3,0 m/dag. De deklaag is minder goed doorlatend. De doorlatendheid van de deklaag varieert van 0,3 tot 0,8 m/dag.

2.4 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.

2.4.1 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 onderstaande tabel voor de 7 grondwatertrappen de grondwaterstanden in centimeter ten opzichte van maaiveld weergegeven.

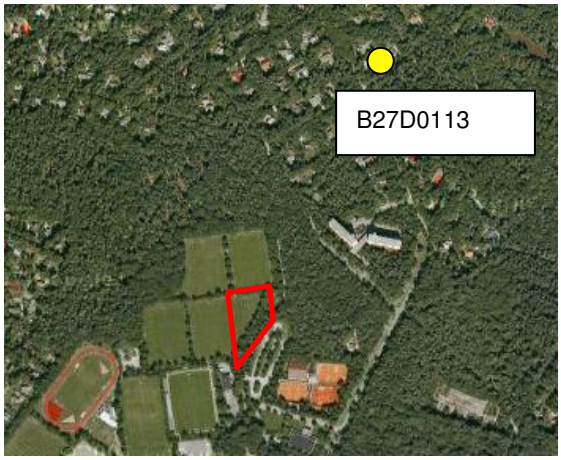
Tabel 3: grondwatertrappen

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)

Zoals eerder aangegeven wordt op de Bodemkaart van Nederland geen informatie gegeven over de bodem in stedelijk gebied. Dit geldt ook voor de bijbehorende grondwatertrappen. In de omgeving van het plangebied komt grondwatertrap VII voor. Dit betekent dat de GHG dieper ligt dan 0,8 m-mv en de GLG dieper ligt dan 1,6 m-mv.

2.4.2 TNO peilbuizen

In de omgeving van het plangebied staan twee peilbuizen met een meetreeks van meerdere jaren welke zijn opgenomen in het TNO-NITG DINO grondwaterarchief. De meetreeks van één van deze peilbuizen (B27D0113) biedt voldoende informatie om een GHG en GLG te berekenen. De ligging van deze peilbuis staat weergegeven in figuur 3. Doordat deze peilbuis relatief ver verwijderd van het plangebied ligt en het maaiveldverhang in de omgeving groot is kan niet met zekerheid gesteld worden of de grondwaterstanden representatief zijn voor het plangebied.



Figuur 3: ligging peilbuis

2.4.3 Actuele grondwaterstanden en inschatting GHG en GLG

Tijdens het veldwerk op 19 mei 2009 zijn in de boorgaten de actuele grondwaterstanden waargenomen. Het grondwater bevond zich op een diepte van gemiddeld 2,6 m-mv.

Op basis van hydromorfe kenmerken (kleurverschillen in de bodem) is een inschatting gemaakt van gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstanden. De ingeschatte GHG varieert tussen 1,5 en 2,7 m –mv. De ingeschatte GLG varieert tussen 2,5 en 3,7 m –mv.

De ingeschatte GHG's komen overeen met de GHG die hoort bij de grondwatertrap in het gebied en de GHG die berekend is op basis van de meetreeks van de TNO peilbuis.

2.5 Conclusies

De resultaten uit het literatuuronderzoek, de TNO-peilbuis in de omgeving en het veldwerk geven een eenduidig beeld van de lokale geohydrologische situatie.

Samengevat kan geconcludeerd worden dat:

- De maaiveldhoogte ligt af helt in oostelijke richting van circa 18,0 m+NAP tot 16,5 m +NAP;
- In de omgeving van het plangebied geen oppervlaktewater aanwezig is;
- De bodem bestaat uit matig fijn tot matig grof, matig siltig zand;
- De bodem over het algemeen goed doorlatend is met doorlatendheden variërend van 2,2 tot 3 m/dag;
- De deklaag matig doorlatend is met doorlatendheden van 0,3 tot 0,8 m/dag;
- Het grondwater zich op 19 mei 2009 bevond op een diepte van gemiddeld 2,6 m-mv;
- De GHG varieert van 1,5 m-mv tot 2,7 m-mv;
- De GLG varieert van 2,5 m-mv tot 3,7 m-mv;

3 GEOHYDROLOGISCH ADVIES

3.1 Ontwateringseisen

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 onderstaande ontwateringseisen te hanteren voor de verschillende gebruiksfuncties.

Tabel 5: Ontwateringseisen

gebruik	Ontwateringsdiepte
Secundaire wegen	Ontwateringsdiepte van 0,7 m, waarbij een zandbed met minimale dikte 0,5 m aanwezig moet zijn. Voor primaire wegen wordt een ontwateringsdiepte van 1,0 m –mv gehanteerd. 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. Afhankelijk van de uitvoering van de bodem van de kruipruimte zal een laag grof, leemarm zand, minimaal 0,2 m dik, aangebracht moeten worden om capillaire verzadiging tegen te gaan.
groenzones	Voor deze bestemming wordt een ontwateringdiepte 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.

Op basis van de ingeschatte en gemeten GHG's kan geconcludeerd worden dat met de huidige maaiveldhoogten ruim voldaan wordt aan de gestelde ontwateringseisen voor bebouwing, wegen en groen. Er hoeven geen maatregelen getroffen te worden ten behoeve van de ontwatering.

3.2 Omgaan met hemelwater

Infiltratie van hemelwater

Infiltratie van hemelwater is niet mogelijk wanneer de doorlatendheid van de bodem slecht is (k-waarde < 0,5 m/dag) en/of de grondwatertrap I of II is. De deklaag in het plangebied is matig doorlatend met doorlatendheden van 0,3 tot 0,8 m/dag. Doordat de doorlatendheid van de deklaag plaatselijk onvoldoende is zal deze ontgraven moeten worden om bovengrondse infiltratie mogelijk te maken.
Door het toepassen van bovengrondse infiltratievoorzieningen zoals bijvoorbeeld wadi's, is water zichtbaar en zijn eventuele problemen eenvoudig op te lossen. Wadi's hebben tevens een zuiverende functie, omdat deze functioneren als bodempassage.

Ondergrondse infiltratie (kratten, IT-riool e.d.) is door de goede doorlatendheid (2,2 tot 3 m/dag) beneden de 1 m-mv in het gehele gebied goed mogelijk.

3.3 Waterberging

De minimale hoeveelheid waterberging die gerealiseerd dient te worden binnen het plangebied, hangt af van de toename van het verharde oppervlak in het gebied. Waterschap Veluwe heeft haar uitgangspunten voor de (her)inrichting van stedelijk gebied omschreven in de notitie: 'Richtlijnen voor (her) inrichting van (stedelijk) water. Conform deze uitgangspunten moet een maatgevende bui met een herhalingstijd van T=10 (35,7 mm in 45 minuten) binnen het plangebied geborgen kunnen worden.

In deze situatie zijn de uitgangspunten van het waterschap niet van toepassing, aangezien het water uit het plangebied niet afgevoerd wordt naar oppervlaktewater, maar geïnfiltreerd in de bodem. De uitgangspunten worden echter gebruikt als richtlijn met als doel wateroverlast binnen het plangebied te voorkomen.

Door de ontwikkelingen die plaats zullen vinden in het plangebied zal het verharde oppervlak ongeveer met 1,1 ha uitbreiden. Dit is exclusief het kunstgrasveld, omdat er van uit wordt gegaan dat in het ontwerp van het kunstgrasveld voldoende ruimte voor waterberging wordt opgenomen.

Uitgaande van 35,7 mm waterberging en een uitbreiding van 1,1 ha zal er 393 m^3 waterberging gerealiseerd moeten worden in boven- of ondergrondse infiltratievoorzieningen. Daarmee kan een bui met een herhalingstijd van 10 jaar geborgen worden. In het ontwerp van de voorzieningen moet rekening gehouden worden met het voorkomen van wateroverlast bij een extremere bui met een herhalingstijd van bijvoorbeeld 100 jaar. De voorzieningen mogen in extreme situaties overlopen, maar voorkomen moet worden dat dit leidt tot overlast.

4 WATERPARAGRAAF

Aan de Wachtelenbergweg te Epe zal op een bestaand sportcomplex een school, sporthal en een kunstgrasveld worden ontwikkeld. In de huidige situatie is het terrein voor een groot deel onverhard. Door de ontwikkelingen zal de hoeveelheid verhard oppervlak toenemen.

Uit geohydrologisch onderzoek blijkt dat de bodem voornamelijk bestaat uit matig fijn tot matig grof, matig siltig zand. De deklaag in het gebied bestaat uit matig fijn zand dat matig doorlatend is met doorlatendheden van 0,3 tot 0,8 m/dag. Hieronder is de doorlatendheid goed met doorlatendheden van 2,2 tot 3,0 m/dag.

De hoogst gelegen GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand) bedraagt 1,5 m-mv. De huidige ontwatering is voldoende voor de te realiseren ontwikkelingen.

Na grondverbetering is bovengrondse infiltratie mogelijk. Ondergrondse infiltratie (kratten, IT-riool e.d.) is in het gehele plangebied mogelijk.

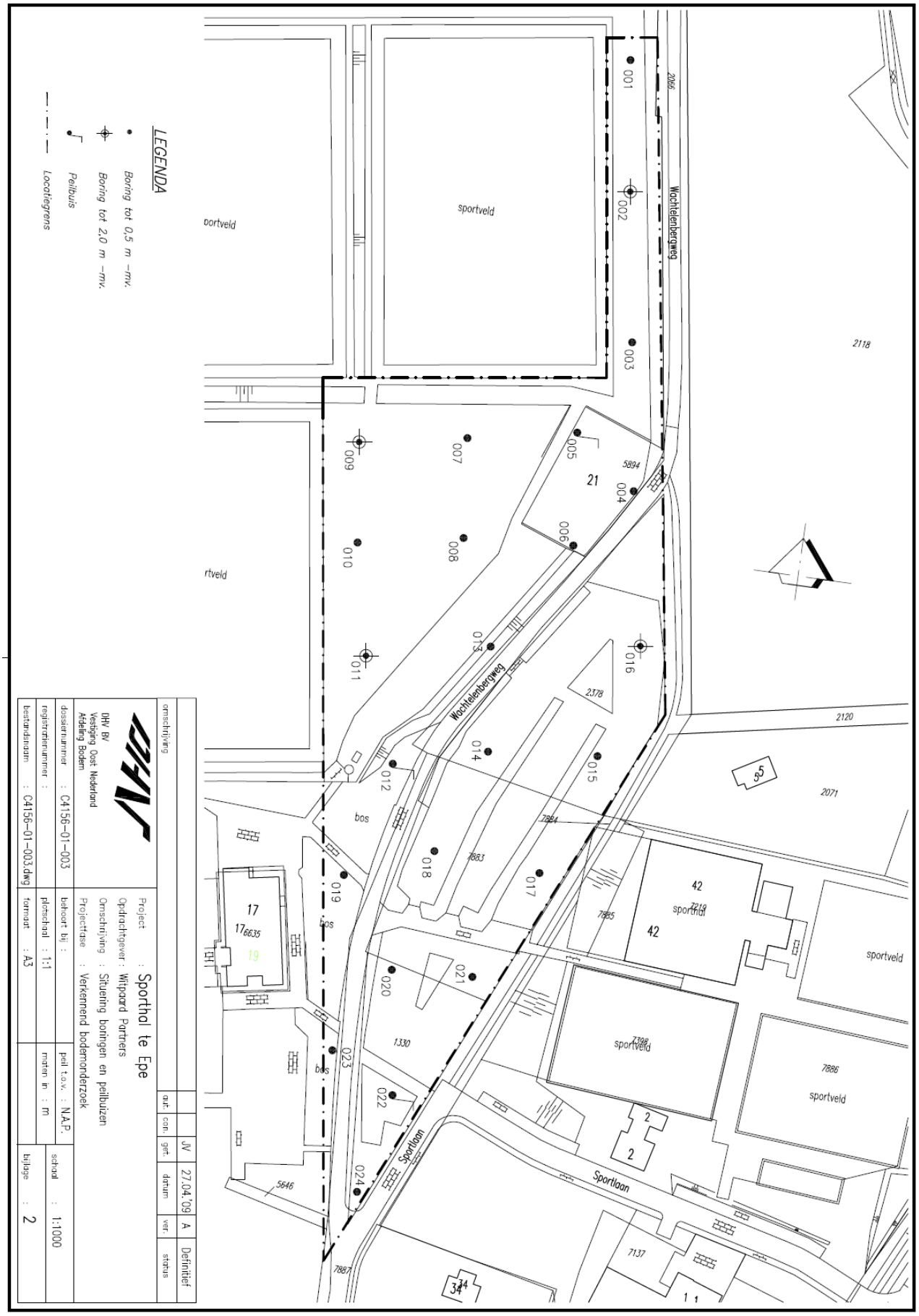
Aangezien het water vanuit het plangebied niet aangesloten wordt op het watersysteem zijn de richtlijnen van Waterschap Veluwe niet van toepassing. Aanbevolen wordt om het risico op wateroverlast te beperken en voldoende ruimte voor waterberging binnen het plangebied te realiseren. Om die reden zouden de richtlijnen van Waterschap Veluwe aangehouden kunnen worden. Dit betekent dat 393 m^3 waterberging gerealiseerd moeten worden in boven- of ondergrondse infiltratievoorzieningen. Het ontwerp moet zodanig uitgewerkt worden dat wateroverlast bij extreme buien voorkomen wordt.

5 COLOFON

Opdrachtgever	:	Bureau Witpaard
Project	:	Herontwikkeling sportcomplex
Dossier	:	C4156.01.005
Omvang rapport	:	10 pagina's
Auteur	:	Rinus Hoogeslag
Interne controle	:	Evert de Lange
Projectleider	:	Bart Jansen
Projectmanager	:	Stephan Jansen
Datum	:	8 juni 2009
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.nl
www.dhv.nl

BIJLAGE 1 Locaties boringen


LEGENDA
Boring tot 0,5 m -mv.
Boring tot 2,0 m -mv.
Peilbuis
Locatiegrens
sportveld
Wochtlenbergweg
Sportlaan
bos
001
002
003
004
005
006
007
008
009
010
011
012
013
014
015
016
017
018
019
020
021
022
023
024
21
42
17
2
34
2066
2118
2120
2071
5894
2378
7884
7883
7885
7219
7398
7886
1330
5646
7887
7137
6635
19
Locatie
Opdrachtgever : Witpaard Partners
Omschrijving : Situering boringen en peilbuizen
Projectfase : Verkennend bodemonderzoek
Project : Sporthal te Epe
DHV BV
Vestiging Oost Nederland
Afdeling Bodem
dossiernummer : C4156-01-003
registratienummer :
bestandsnaam : C4156-01-003.dwg
bekort bij :
plotschaal : 1:1
formaat : A3
peil t.o.v. : N.A.P.
meten in : m
schaal : 1:1000
bijlage : 2
aut. con. get. uv 27.04.'09 ver. A Definitief
omschrijving status

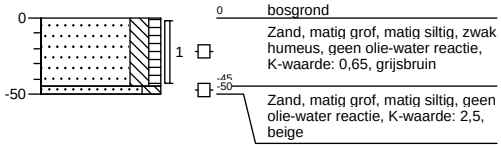
BIJLAGE 2 Boorprofielen

Projectnaam: Sporthal Epe

Projectcode: C4156-01-003

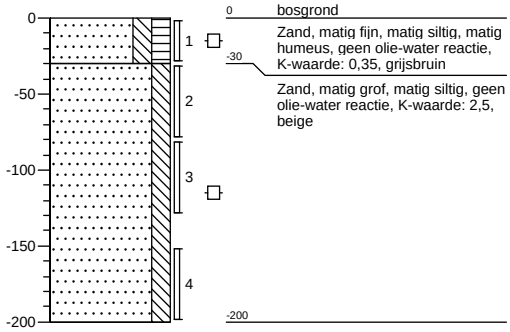
Boring: 001

X:
Y:
GWS (cm-mv):
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):



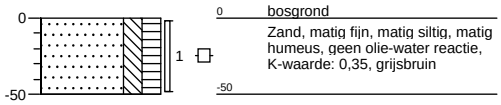
Boring: 002

X:
Y:
GWS (cm-mv):
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):



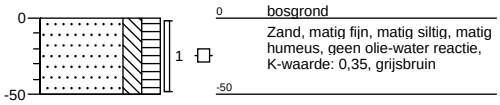
Boring: 003

X:
Y:
GWS (cm-mv):
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):



Boring: 004

X:
Y:
GWS (cm-mv):
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):



Boorprofiel conform NEN 5104

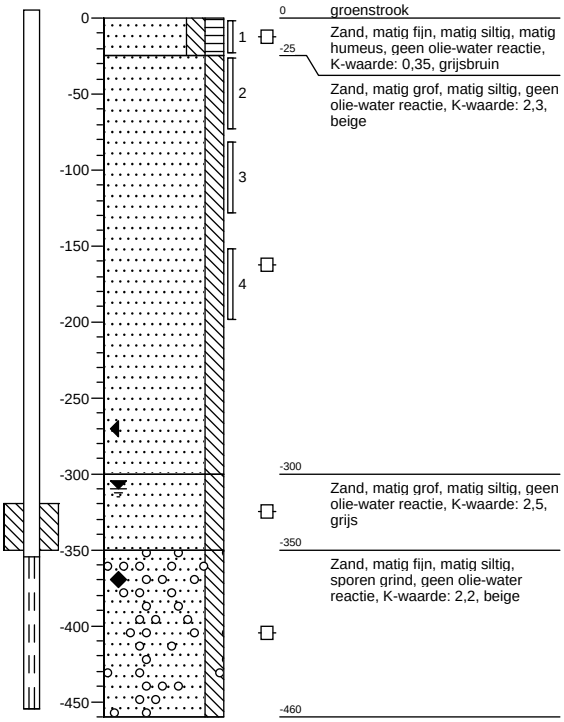
Schaal 1: 50

Projectnaam: **Sporthal Epe**

Projectcode: **C4156-01-003**

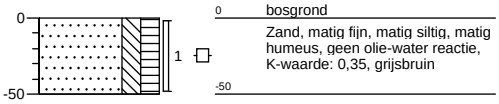
Boring: 005

X:
Y:
GWS (cm-mv): 310
GHG (cm-mv): 270
GLG (cm-mv): 370



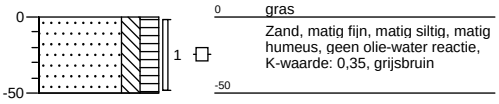
Boring: 006

X:
Y:
GWS (cm-mv):
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):



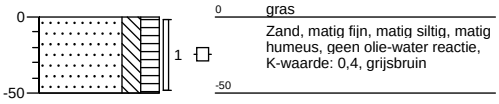
Boring: 007

X:
Y:
GWS (cm-mv):
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):



Boring: 008

X:
Y:
GWS (cm-mv):
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):



Boorprofiel conform NEN 5104

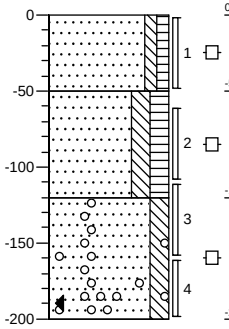
Schaal 1: 50

Projectnaam: Sporthal Epe

Projectcode: C4156-01-003

Boring: 009

X:
Y:
GWS (cm-mv):
GHG (cm-mv): 190
GLG (cm-mv):



0 gazon

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, K-waarde: 0,4, grijsbruin

-50

Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, K-waarde: 0,35, grijsbruin

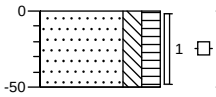
-120

Zand, matig grof, matig siltig, resten roest, sporen grind, geen olie-water reactie, K-waarde: 2,6, beige

-200

Boring: 010

X:
Y:
GWS (cm-mv):
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):



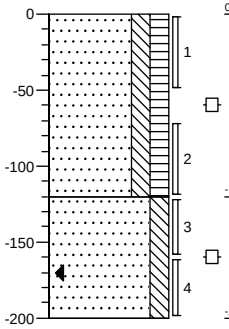
0 gras

Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, K-waarde: 0,35, grijsbruin

-50

Boring: 011

X:
Y:
GWS (cm-mv):
GHG (cm-mv): 170
GLG (cm-mv):



0 gazon

Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, K-waarde: 0,35, grijsbruin

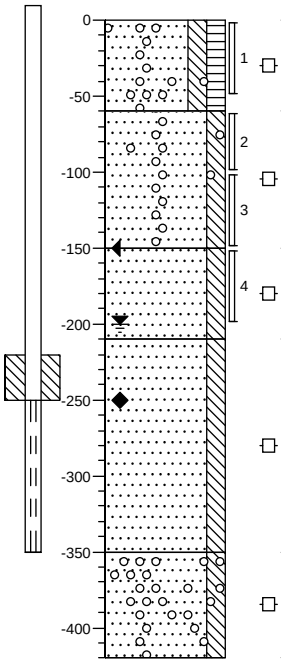
-120

Zand, matig grof, matig siltig, resten roest, geen olie-water reactie, K-waarde: 2,5, beige

-200

Boring: 012

X:
Y:
GWS (cm-mv): 200
GHG (cm-mv): 150
GLG (cm-mv): 250



0 bosgrond

Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, sporen grind, geen olie-water reactie, K-waarde: 0,35, grijsbruin

-60

Zand, matig grof, matig siltig, zwak grindhoudend, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, K-waarde: 3, beigebruin

-150

Zand, matig grof, matig siltig, matig roesthoudend, geen olie-water reactie, K-waarde: 3, bruinrood

-210

Zand, matig grof, matig siltig, geen olie-water reactie, K-waarde: 2,5, grijs

-350

Zand, matig fijn, matig siltig, sporen grind, geen olie-water reactie, K-waarde: 2,2, beige

-420

Boorprofiel conform NEN 5104

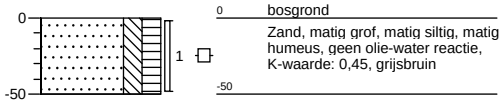
Schaal 1: 50

Projectnaam: Sporthal Epe

Projectcode: C4156-01-003

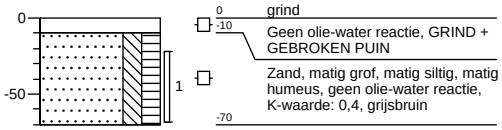
Boring: 013

X:
Y:
GWS (cm-mv):
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):



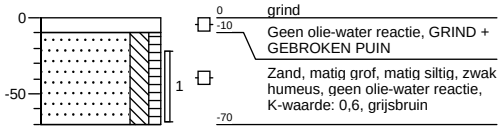
Boring: 014

X:
Y:
GWS (cm-mv):
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):



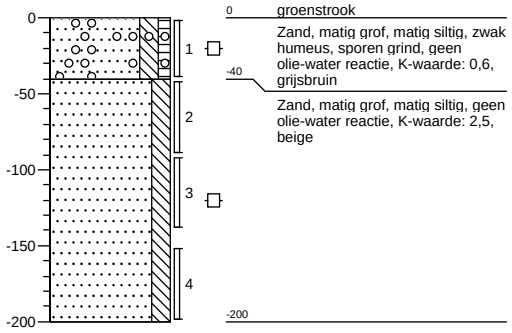
Boring: 015

X:
Y:
GWS (cm-mv):
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):



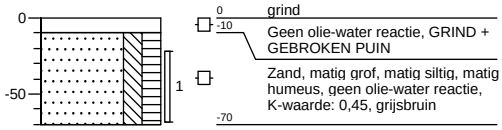
Boring: 016

X:
Y:
GWS (cm-mv):
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):



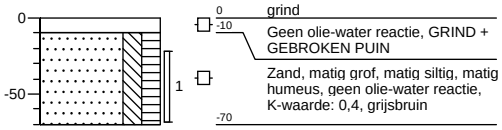
Boring: 017

X:
Y:
GWS (cm-mv):
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):



Boring: 018

X:
Y:
GWS (cm-mv):
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):



Boorprofiel conform NEN 5104

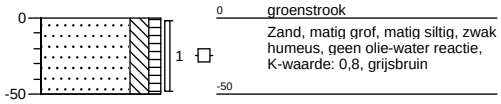
Schaal 1: 50

Projectnaam: **Sporthal Epe**

Projectcode: **C4156-01-003**

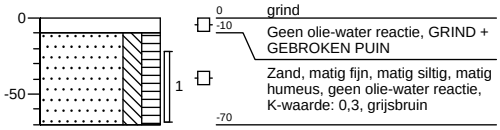
Boring: 019

X:
Y:
GWS (cm-mv):
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):



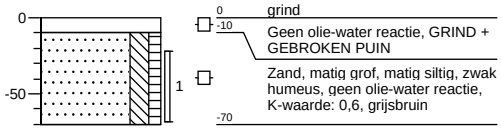
Boring: 020

X:
Y:
GWS (cm-mv):
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):



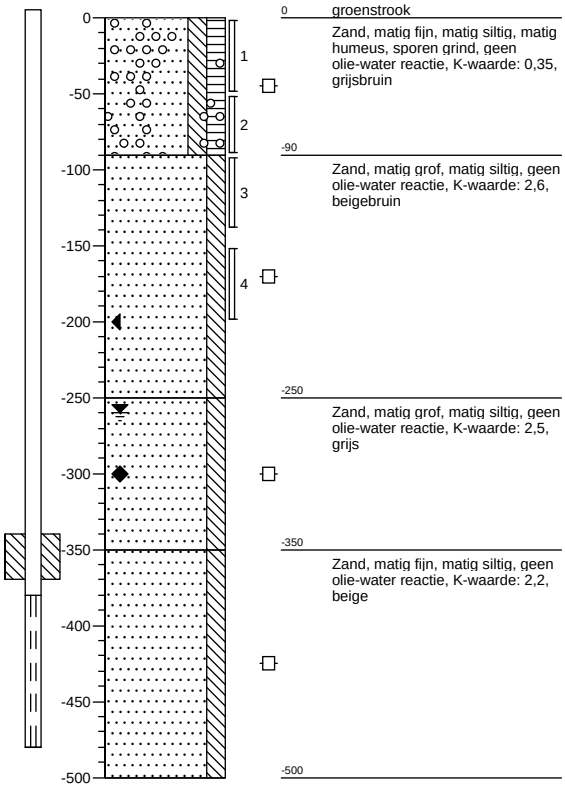
Boring: 021

X:
Y:
GWS (cm-mv):
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):



Boring: 022

X:
Y:
GWS (cm-mv): 260
GHG (cm-mv): 200
GLG (cm-mv): 300



Boorprofiel conform NEN 5104

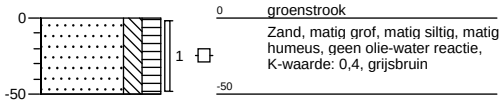
Schaal 1: 50

Projectnaam: **Sporthal Epe**

Projectcode: **C4156-01-003**

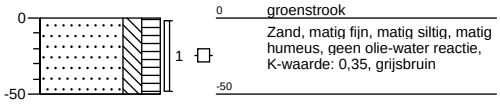
Boring: 023

X:
Y:
GWS (cm-mv):
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):



Boring: 024

X:
Y:
GWS (cm-mv):
GHG (cm-mv):
GLG (cm-mv):



Boorprofiel conform NEN 5104

Schaal 1: 50