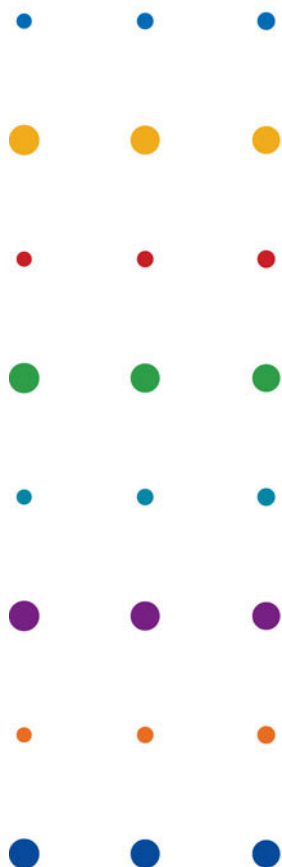


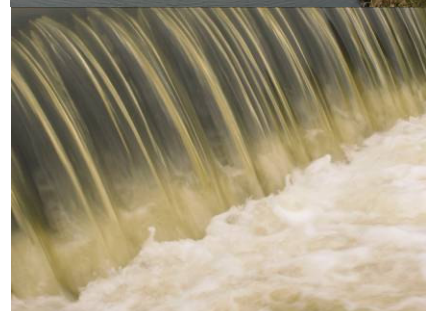
Waterstructuurplan Veller II Barneveld



Geohydrologisch onderzoek & hoofdstructuur waterhuishouding

Gemeente Barneveld

juli 2010
definitief



Waterstructuurplan Veller II

Barneveld

Geohydrologisch onderzoek & hoofdstructuur waterhuishouding

dossier : BA1080-100-100

registratienummer : LW-DE20100231

versie : 3

Gemeente Barneveld

juli 2010

definitief

INHOUD**BLAD**

1	VELLER II BARNEVELD	3
1.1	Inleiding	3
1.2	Versie juli 2010	3
1.3	Locatie	3
1.4	Veldwerk	4
2	BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE	5
2.1	Maaiveldhoogte	5
2.2	Regionale bodemopbouw	5
2.3	Lokale bodemopbouw en doorlatendheden	6
2.4	Grondwaterstanden	6
2.5	Grote Barneveldse Beek – huidige situatie	9
2.6	Grote Barneveldse Beek – toekomstige situatie	10
2.7	Conclusies	10
3	GEOHYDROLOGISCH ADVIES	11
3.1	Drooglegging en ontwatering	11
3.2	Ontwateringseisen	11
3.3	Ontwateringsadvies	12
3.4	Voldoende drooglegging	12
3.5	Ophoogadvies	12
3.6	Infiltratieadvies	13
4	STRUCTUUR VAN DE WATERHUISHOUDING	14
4.1	Uitgangspunten	14
4.2	Het hemelwatersysteem	14
4.3	Principe wadi	15
4.4	Voldoende ruimte voor water	16
4.5	Voldoende afvoercapaciteit verbindingen tussen wadi's	16
5	RIOLERING EN DRAINAGE	18
5.1	Uitgangspunten	18
5.2	Hoofdstructuur vrijverval DWA-riolering	18
5.3	Uitwerking drainage	19
6	UITVOERINGS- EN GEBRUIKSFASE	20
6.1	Bouw- en woonrijp maken	20
6.2	Controle en voorlichting	21
6.3	Onderhoud en beheer	22
7	VERGUNNINGEN	25
7.1	Keur Ontheffing	25
7.2	Ontheffing Flora- en fauna wet	25
7.3	Wet verontreiniging oppervlaktewater (WVO)	25
7.4	Aansluitvergunning riolering	26
7.5	Ontgrondingvergunning	26
8	COLOFON	27

Bijlagen

1	Boorprofielen
2	Locatie Boringen en ingeschatte GHG
3	TNO Peilbuizen
4	Benodigde ophoging voor ontwatering en drooglegging
5	Waterstanden in Grote Barneveldse Beek
6	Ligging deelgebieden
7	Structuur DWA en drainage
8	Structuur HWA

1 VELLER II BARNEVELD

1.1 Inleiding

Veller is een grootschalige uitbreidingslocatie ten zuidoosten van Barneveld. Het totale plangebied is verdeeld in twee fasen: Veller I en Veller II, zie figuur 1.1. Momenteel wordt Veller I gerealiseerd. Voor Veller II is de gemeente Barneveld bezig met de planvoorbereiding. Veller II betreft een uitbreiding waar circa 750 woningen en diverse maatschappelijke voorzieningen gerealiseerd worden. De Grote Barneveldse Beek, die ten zuiden en ten westen van het plangebied stroomt wordt samen met dit plan ook heringericht.

De gemeente Barneveld heeft DHV gevraagd om de waterhuishouding te ontwerpen voor Veller II.



Figuur 1.1: Locatie van Veller I en II

1.2 Versie juli 2010

In maart 2010 is dit waterstructuurplan definitief opgeleverd. Nadien heeft waterschap Vallei en Eem nog enige opmerkingen gemaakt die aanleiding gaven tot het maken van voorliggende versie. De volgende wijzigingen zijn doorgevoerd:

- Paragraaf 3.4 is aangepast en gesplitst in 2 paragrafen;
- De tekst van paragraaf 4.3 over afvoercapaciteit wadi's is verplaatst naar een nieuwe paragraaf 4.5;
- De tekst van paragraaf 6.3.1 ten aanzien van beheer en onderhoud is gewijzigd;
- Bijlage 4 en 5 zijn omgedraaid.

1.3 Locatie

Veller II is gelegen ten zuidoosten van Barneveld en circa 30 ha groot. Het gebied wordt begrensd aan de oostzijde door de spoorlijn Ede – Amersfoort, aan de zuid- en westzijde door de Grote Barneveldse Beek en aan de noordzijde door Veller I. Het terrein is momenteel in gebruik als weidegrond, waarop een aantal boerderijen zijn gelegen.

Op de foto's in figuur 1.2 is te zien hoe het plangebied er momenteel bij ligt. Op de linkerfoto is de Grote Barneveldse Beek te zien in zuidelijke richting aan de westzijde van het plangebied. Op de rechterfoto is de oostzijde van het plangebied te zien, met daarop de spoorlijn Ede – Amersfoort.



Figuur 1.2: Het plangebied aan de westzijde (linkerfoto) en aan de oostzijde (rechterfoto)

1.4 Veldwerk

Om inzicht te krijgen in de lokale bodemopbouw en grondwaterstanden is in maart 2009 een geohydrologisch veldwerk uitgevoerd. Onderstaande werkzaamheden zijn uitgevoerd:

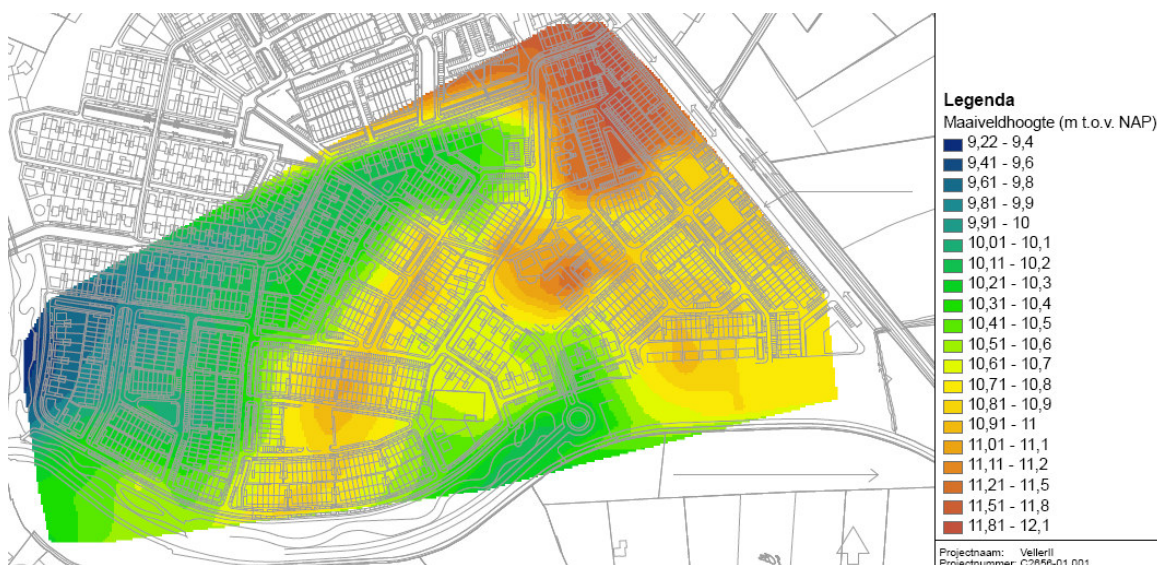
- 12 boringen tot 4 m–mv, inclusief geotechnische boorbeschrijving;
- 4 extra boringen t.b.v. achterhalen historische loop Barneveldse beek;
- 4 boringen zijn afgewerkt als peilbuis;
- inschatting van doorlatendheid per bodemlaag;
- inschatting van de gemiddeld hoogste (GHG) en laagste grondwaterstanden (GLG) op basis van hydromorfe kenmerken in de bodem;
- inmeten van de boorpunten in X,Y-richting en de hoogte ten opzichte van NAP;
- inmeting van het hoogteverloop van het maaiveld in een raster van 50x50 m².

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 Maaiveldhoogte

Het huidige maaiveld varieert van ca. 11,60 m +NAP in het noordoosten tot ca. 9,40 m +NAP in het westen van het plangebied. Het plangebied helt globaal af richting de Grote Barneveldse Beek die in het zuiden en westen van het plangebied stroomt. In figuur 2.1 is de hoogtekaart van het plangebied weergegeven, die gemaakt is op basis van de ingemeten hoogtes in GIS.



Figuur 2.1: Hoogtekaart van het plangebied

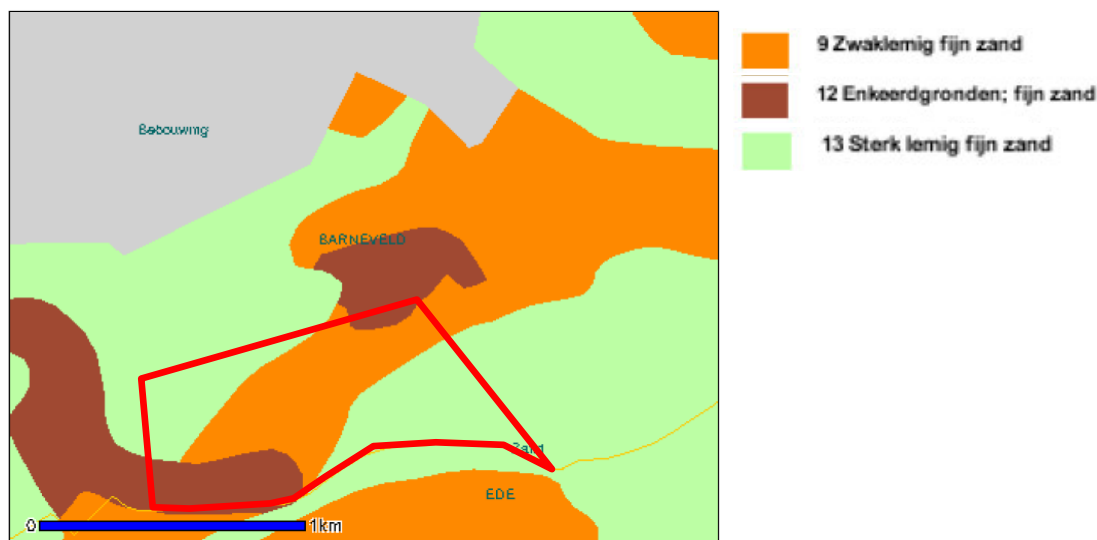
2.2 Regionale bodemopbouw

Uit de TNO- grondwaterkaart van Nederland kan worden opgemaakt dat Barneveld gelegen is in het noordelijk deel van de Geldersche vallei. Het gebied wordt gekenmerkt door een matig grof tot matig fijn zandig eerste watervoerend pakket, dat reikt tot aan het maaiveld. De dikte van het watervoerende pakket in de omgeving van het plangebied is 15 meter en het grondwater stroomt af in westelijke richting. In onderstaande tabel staat omschreven hoe de regionale bodemopbouw er uitziet.

Tabel 2.1: Regionale bodemopbouw

Karakterisering	Diepte (m -mv)	Samenstelling	Doorlatendheid
Deklaag	0	Niet aanwezig	
1 ^e watervoerend pakket	0-15	Matig grof tot matig fijn zand	Matig / goed doorlatend
1 ^e scheidende laag	15-25	Klei / zandige klei	Slecht / ondoorlatend
2 ^e + 3 ^e watervoerende pakket	25-125	Uiterst grof tot middel grof zand	Goed doorlatend

In figuur 2.2 is een uitsnede weergegeven van de bodemkaart van Nederland. Deze bodemkaart laat bodeminformatie zien van het eerste watervoerende pakket. Hieruit blijkt dat de bodem binnen het plangebied bestaat uit lemig, fijn zand.



Figuur 2.2: Bodemkaart van het plangebied Veller II (bron: www.bodemdata.nl)

2.3 Lokale bodemopbouw en doorlatendheden

Tijdens het veldwerk, dat is uitgevoerd op 18 maart 2009, zijn zestien boringen geplaatst tot een diepte van 4 m –maaiveld. De boorstaten van deze boringen zijn opgenomen in bijlage 1. In bijlage 2 is een kaartje weergegeven met de locaties van de boringen.

De boringen laten globaal hetzelfde beeld zien van de bodemopbouw. De eerste laag ligt vanaf maaiveld tot een diepte variërend van 0,2 tot 1,0 onder maaiveld. Deze eerste laag bestaat uit matig fijn, matig siltig zand die matig tot zwak humeus is. Deze laag is matig doorlatend. Onder deze bovenste laag ligt een goed doorlatende laag, bestaande uit matig fijn, zwak siltig zand. Bij een tweetal boringen wordt deze laag doorbroken door een slecht doorlatend, dun leemlaagje van 5 à 10 cm dik. Bij één boring komt dit leemlaagje voor op 3,2 m –maaiveld en bij de andere boring op een diepte van 1,4 m –maaiveld. Bij een drietal andere boringen wordt op een diepte van ca. 0,5 – 1,0 m –maaiveld melding gemaakt van een roesthoudende laag. Bij overige boringen wordt melding gemaakt van bruinrode grond. Dit duidt ook op roest. In tabel 2.2 is bovenstaande samengevat.

Tabel 2.2: Lokale bodemopbouw (globaal)

Diepte (m –mv)	Samenstelling	Doorlatendheid (m/d)
0 – 0,2 / 1,0	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak tot matig humeus, op een diepte van 0,5 -1,0 m –maaiveld sporen van roest.	0,6
0,2 / 1,0 - 4	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporadisch dun leemlaagje, op een diepte van 0,5 -1,0 m –maaiveld sporen van roest.	6

2.4 Grondwaterstanden

Voor de toekomstige maaiveldhoogte is het voornamelijk van belang inzicht te krijgen in de Gemiddeld Hoogste 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.

Verschillende bronnen zijn geraadpleegd om inzicht te krijgen in de grondwaterstanden ter plaatse van het plangebied.

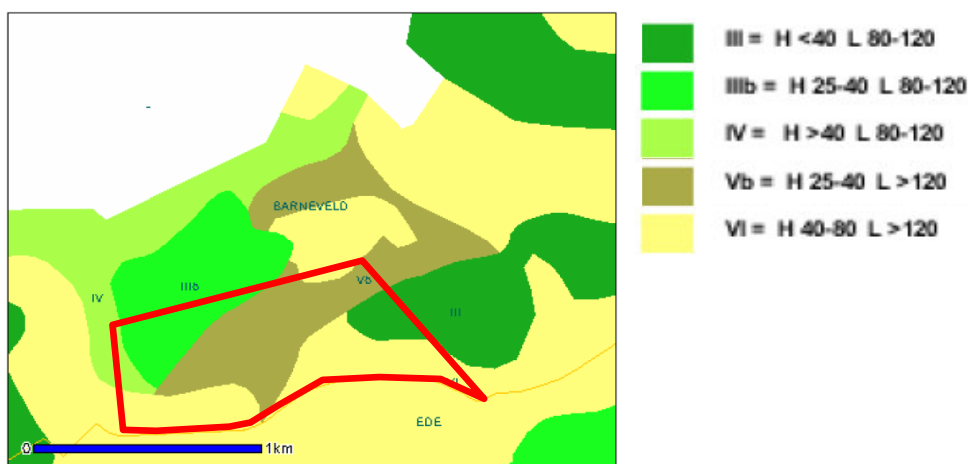
2.4.1 Grondwatertrappen

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 tabel 2.3 voor de zeven grondwatertrappen de grondwaterstanden in centimeters ten opzichte van maaiveld weergegeven.

Tabel 2.3: 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)

In figuur 2.3 is een kaartje weergegeven waarop de grondwatertrappen zijn weergegeven zoals deze voorkomen in het plangebied en de directe omgeving. Grondwatertrappen III, IIIb, IV, Vb en V1 komen voor binnen het plangebied. Dit komt overeen met een GHG variërend van 0,25 tot 0,80 m -maaiveld. De GLG varieert van 0,80 tot beneden 1,20 m –maaiveld.

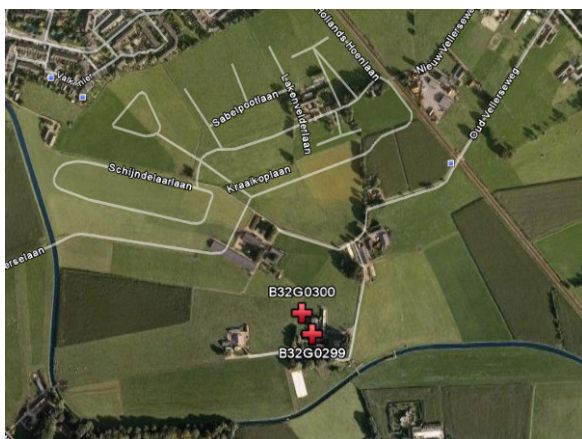


Figuur 2.3: Grondwatertrappen in Veller II (bron: www.bodemdata.nl)

2.4.2 TNO peilbuizen

Binnen het plangebied van Veller II, staan twee (representatieve) peilbuizen met een meetreeks van meerdere jaren welke zijn opgenomen in het TNO-NITG DINO grondwaterarchief. De nummers van deze peilbuizen zijn B32G0299 en B32G0300. In figuur 2.4 zijn de locaties van beide peilbuizen weergegeven. In bijlage 3 zijn de grafieken van deze peilbuizen weergegeven. Let wel dat de meetgegevens afstammen van 1960 tot 1975.

In de grafieken is duidelijk de seizoensweerslag op de grondwaterstand te herkennen: hoge grondwaterstanden in de winter en lage grondwaterstanden in de zomer. De hoogste grondwaterstanden liggen jaarlijks rond 0,50 m onder maaiveld of zelfs daarboven. De laagste grondwaterstanden liggen rond 1,25 m of zelfs lager. Deze grondwaterstanden komen overeen met de grondwatertrappen conform de bodemkaart.



Figuur 2.4: Locaties van de TNO peilbuizen (bron: maps.google.nl)

2.4.3 Actuele grondwaterstanden

Tijdens het veldwerk op 18 maart 2009 zijn in de boorgaten de actuele grondwaterstanden opgenomen. In tabel 2.4 zijn per boorpunt de actuele grondwaterstand weergegeven. Het grondwater stond op deze dag gemiddeld 1,5 meter onder maaiveld. In bijlage 2 is het kaartje opgenomen waar de boringen zijn genomen.

2.4.4 Inschatting gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstanden

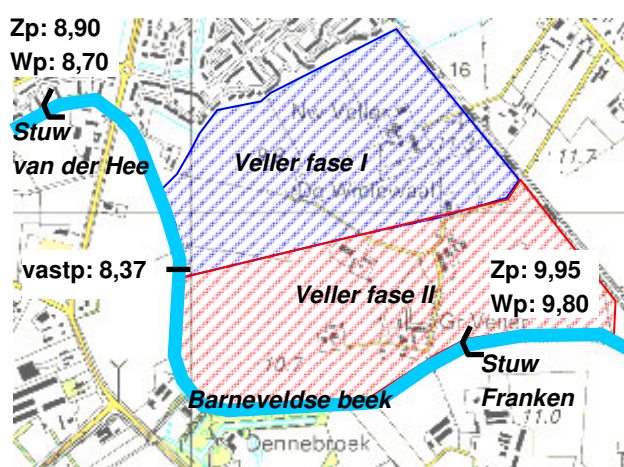
Tijdens het veldwerk is op basis van hydromorfe kenmerken een inschatting gemaakt van de GHG en GLG. De ingeschatte GHG varieert tussen 0,1 en 0,8 m –mv. De ingeschatte GLG varieert tussen 1,4 en 2,0 m –mv. De spreiding van de GHG's is weergegeven op het kaartje in bijlage 2. De hoge hoek in het noordoosten van het plangebied komt een lage GHG voor: 0,8 m –maaiveld. De overige ingeschatte GHG waarden variëren van 0,1 tot 0,4 m – maaiveld.

Tabel 2.4: Gemeten grondwaterstanden en ingeschatte GHG's en GLG's

Boring	Maaiveldhoogte	GWS		GHG		GLG	
Boring	[m +NAP]	[m -mv]	[m +NAP]	[m -mv]	[m +NAP]	[m -mv]	[m +NAP]
001	11,72	1,90	9,82	0,80	10,92	-	-
002	10,59	1,00	9,59	0,20	10,39	-	-
003	11,05	1,20	9,85	0,10	10,95	-	-
004	10,76	1,20	9,56	-	-	1,40	9,36
005	10,91	1,40	9,51	-	-	-	-
006	10,47	1,40	9,07	-	-	-	-
007	10,66	1,40	9,26	0,30	10,36	-	-
008	10,67	1,28	9,39	-	-	-	-
009	10,78	1,70	9,08	0,10	10,68	-	-
010	11,03	1,80	9,23	0,10	10,93	-	-

Boring	Maaiveldhoogte	GWS		GHG		GLG	
Boring	[m +NAP]	[m -mv]	[m +NAP]	[m -mv]	[m +NAP]	[m -mv]	[m +NAP]
011	10,48	1,50	8,98	-	-	-	-
012	10,05	1,40	8,65	0,10	9,95	2,00	8,05
013	10,37	1,60	8,77	0,20	10,17	-	-
014	10,59	1,70	8,89	0,40	10,19	-	-
015	10,46	1,60	8,86	0,20	10,26	-	-
016	10,03	1,20	8,83	0,10	9,93	1,60	8,43

2.5 Grote Barneveldse Beek – huidige situatie



Figuur 2.5: Locatie Grote Barneveldse Beek

Veller II wordt in het zuiden en westen omsloten door de Grote Barneveldse Beek, zie figuur 2.5 voor de locatie van de beek en de stuwen daarin en figuur 2.6 voor foto's.

Circa 450 m benedenstrooms van de kruising van de Barneveldse beek met de spoorlijn Ede – Amersfoort, ligt een stuw in de beek: stuw Franken. Deze stuw handhaaft een bovenstrooms peil in de zomer van 9,95 m +NAP en in de winter van 9,80 m +NAP.

Verderop in de beek, circa 150 m benedenstrooms van de kruising met de Lunterseweg, ligt stuw van der Hee. Deze

stuw handhaaft een waterpeil tussen beide stuwen in de zomer van 8,90 m +NAP en in de winter van 8,70 m +NAP.

Het verschil in waterpeil tussen beide stuwpanden langs Veller II bedraagt ca. 1 m. Dit betekent dat in de huidige situatie de benodigde maaiveldhoogte, in het oostelijke deel van het plangebied hoger ligt dan het westelijk deel om te voldoen aan de vereiste drooglegging.



Figuur 2.6: De Barneveldse beek en de stuw in de beek aan de zuidgrens van het plangebied

Waterschap Vallei en Eem heeft op basis van berekeningen aangegeven wat de waterpeilen zijn in de Grote Barneveldse Beek bij een T=10 en T=100 neerslagsituatie, zie bijlage 5.

Bovenstrooms van stuw Franken is dit 9,9 m +NAP bij T=10 en 10,1 m +NAP bij T=100. Benedenstrooms is dit 9,6 m +NAP bij T=10 en 9,8 m +NAP bij T=100.

De Grote Barneveldse Beek stroomt in de huidige situatie door landelijk gebied. De optredende waterpeilen voldoen in de huidige situatie aan de normen, er treedt geen inundatie op bij T=10 en T=100.

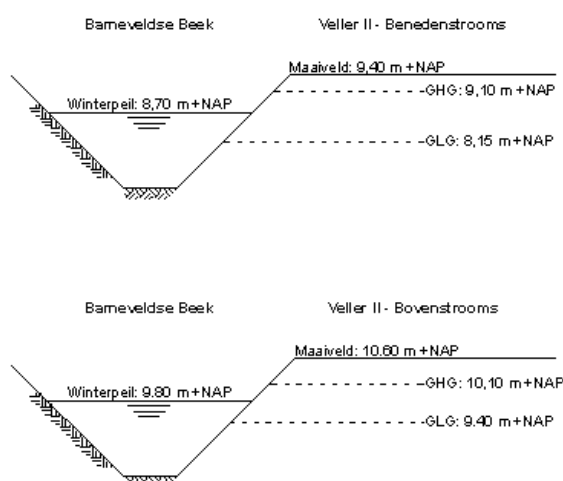
2.6 Grote Barneveldse Beek – toekomstige situatie

Waterschap Vallei en Eem en de gemeente Barneveld hebben plannen om de Grote Barneveldse Beek ter plaatse van Veller natuurlijker in te richten. Welke consequenties dit heeft voor de waterhuishoudkundige situatie is nog niet volledig tot in detail bekend. Voor dit plan is als uitgangspunt gehanteerd dat stuw Franken gehandhaafd blijft.

2.7 Conclusies

Uit het onderzoek naar de bodemopbouw en geohydrologie worden de volgende conclusies getrokken, die gebruikt worden voor de verdere uitwerking van de waterhuishouding van Veller II:

- het maaiveld loopt af in de richting van de Barneveldse beek. Dit betekent dat het hoogste maaiveldniveau in het noordoosten ligt op ca. 11,6 m +NAP en het laagste maaiveld in het zuiden en westen. Het laagste maaiveldniveau ligt in het noordwesten op ca. 9,4 m +NAP;
- de bodem wordt gekenmerkt door een matig doorlatende, variabel dikke deklaag van 0,2 – 1,0 m – maaiveld, met matig fijn, zwak siltig zand die zwak tot matig humeus is. Deze laag heeft een k-waarde van gemiddeld 0,6 m/dag. Daaronder bevindt zich een goed doorlatende laag matig fijn, zwak siltig zand die sporadisch doorbroken wordt door een dunne leemlaag. Deze laag heeft een k-waarde van gemiddeld 6 m/dag;
- de GHG bevindt zich gemiddeld in het plangebied op 0,3 m – maaiveld;
- de Barneveldse beek kan gebruikt worden om regenwater (geleidelijk) op af te voeren. Belangrijk aandachtspunt zijn de verschillende waterpeilen in de beek langs het plangebied.

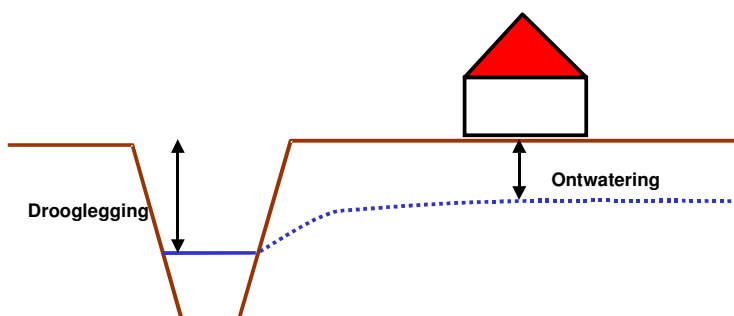


Figuur 2.7: Maatgevende hoogtes t.o.v. de Barneveldse beek

3 GEOHYDROLOGISCH ADVIES

3.1 Drooglegging en ontwatering

Het verschil tussen drooglegging en ontwatering is eenvoudig uit te leggen met behulp van figuur 3.1. Drooglegging is het verschil tussen waterpeil van het oppervlaktewater en het maaiveld. Ontwatering is het verschil tussen grondwaterstand en maaiveld.



Figuur 3.1: Drooglegging en ontwatering

3.2 Ontwateringseisen

Om problemen met draagkracht van de woning en wegen, opvriezen en opdoeien van wegen en natte kruipruimtes te voorkomen moet de ontwateringsdiepte voldoende zijn. Afhankelijk van het gebruik moet er een minimale afstand zitten tussen het maaiveldniveau en de GHG. DHV adviseert om de ontwateringseisen te hanteren voor de verschillende gebruiksfuncties zoals genoemd in tabel 3.1.

Tabel 3.1: Ontwateringseisen

gebruik	Ontwateringsdiepte
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 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. Door kruipruimteloos te bouwen kan de ontwateringsdiepte met 0,3 m verminderd worden.
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.

3.3 Ontwateringsadvies

De maatgevende GHG in het grootste deel van het plangebied is 0,3 m –maaiveld. In de noordoostelijke hoek ligt de maatgevende GHG dieper op 0,8 m –maaiveld. In de noordoosthoek van het plangebied is de ontwatering voldoende groot om probleemloos te kunnen bouwen. In het overige deel van het plangebied moeten maatregelen genomen worden om te voldoen aan de ontwateringseisen. Hiervoor kunnen twee maatregelen genomen worden:

1. Ophogen.
2. Draineren.

Door ophogen wordt de afstand tussen het maaiveld en de GHG vergroot, waardoor de ontwateringseis gehaald wordt. Aandachtspunt zijn de aangrenzende percelen aan de rand tussen Veller I en Veller II. Deze mogen geen hinder ondervinden van de ophoging.

Om te voldoen aan de ontwateringseis van 0,7 m onder maaiveld (voor wegen), moet het maaiveld ongeveer 0,4 m opgehoogd worden (GHG op 0,3 m –maaiveld), met uitzondering van het maaiveld in de noordoost hoek van het plangebied. Door drainage toe te passen onder de wegen wordt voorkomen dat ook bij extreem hoge grondwaterstanden geen grondwateroverlast ontstaat.

Verder wordt geadviseerd om de wadi's lager aan te leggen dan wegen en paden en het vloerpeil van de woningen minimaal 0,3 meter hoger dan het straatpeil.

Tijdens het veldwerk zijn sporen van roest gevonden in de bodem en is geconstateerd dat de bodem roesthoudend is bij enkele boorpunten, zie paragraaf 2.3. Dit duidt op een hoge concentratie ijzer in het grondwater. In het ontwerp van het drainagestelsel dient hier rekening mee gehouden te worden. In hoofdstuk 5.3 wordt het ontwerp van de drainage nader uitgewerkt.

3.4 Voldoende drooglegging

De vereiste drooglegging (verschil tussen oppervlaktewaterpeil en maaiveld) voor nieuwbouwwijken is 1,1 m. Het zomerpeil van de Barneveldse beek bovenstrooms van stuw Franken bedraagt 9,95 m +NAP en benedenstrooms 8,90 m +NAP. Hieruit volgt dat het toekomstige maaiveld binnen het plangebied minimaal 11,05 m +NAP in het oostelijk deel en 10,00 m +NAP in het westelijk deel moet zijn om te voldoen aan de droogleggingeis.

3.5 Ophoogadvies

In het westen van het plangebied is de droogleggingeis maatgevend voor de bepaling van de toekomstige maaiveldhoogte. Het laagste maaiveld ligt daar op ca. 9,4 m +NAP. Om te voldoen aan de droogleggingeis zal hier het plangebied met 0,6 m opgehoogd moeten worden tot 10,00 m +NAP. In het overige deel is de ontwateringseis maatgevend voor de bepaling van de toekomstige maaiveldhoogte en moet het maaiveld met ongeveer 0,4 meter opgehoogd worden.

In het noordoosten zal een gedeelte afgegraven kunnen worden. De GHG is hier relatief hoog ingeschat (10,90 m +NAP). Uit omliggende inschattingen en uit meetgegevens van de TNO-peilbuizen blijkt dat de GHG rond de 10,6 m +NAP ligt.

In bijlage 4 is een kaart opgenomen met de toekomstige maaiveldhoogte en een kaart met de benodigde ophoging om te voldoen aan de ontwatering- en droogleggingeis. Op deze kaart is nog geen rekening gehouden met het benodigde afschot dat noodzakelijk is voor bovengrondse afwatering van de percelen richting de watervoorzieningen.

3.6 Infiltratieadvies

Voor hemelwaterinfiltratie hanteert DHV de volgende vuistregels:

- doorlatendheid van de bodem van minimaal 1 m/dag;
- GHG gelijk aan of dieper dan:
 - 1,0 m –maaiveld bij ondergrondse infiltratie;
 - 0,6 m –maaiveld bij bovengrondse infiltratie.

Als het plangebied wordt opgehoogd zoals DHV adviseert, ligt in het plangebied de GHG op 0,7 m – maaiveld. Dit is voldoende laag voor bovengrondse hemelwaterinfiltratie, maar te hoog voor ondergrondse hemelwaterinfiltratie. Ondergrondse hemelwaterinfiltratie (meestal in de vorm van infiltratieriolen of –kratten), heeft vaak een dekking nodig van ca. 1,0 m. Bij deze GHG betekent dat, dat de infiltratievoorziening voor een groot deel van het jaar gevuld is met grondwater. Dit is niet bevorderlijk voor het functioneren van de voorziening. Temeer omdat in de bodemlagen sporen van roest zijn aangetroffen. Dit tast de infiltratievoorzieningen aan.

De doorlatendheid van de onderste bodemlagen is goed voor hemelwaterinfiltratie. De bovenste laag tot 0,2 / 1,0 m –maaiveld is matig doorlatend met een doorlatendheid van ca. 0,6 m/dag. Hierdoor kan niet zonder verbeteringsmaatregelen hemelwater worden geïnfiltreerd naar de bodem.

DHV adviseert om het hemelwater bovengronds af te voeren en te verzamelen in zogenaamde wadi's. Dit zijn verlaagde groenstroken in de wijk, waar water in opgevangen en geborgen wordt tijdens een regenbui en vervolgens wordt geïnfiltreerd naar de bodem. Om de doorlatendheid van de wadibodem te optimaliseren, moet de matig doorlatende, bovenste bodemlaag worden verbeterd met goed doorlatend zand. Zodoende kan het hemelwater optimaal naar de bodem infiltreren. Vervolgens kan het geïnfiltreerde hemelwater afgevoerd worden naar het oppervlaktewater via IT-riool dat onderin de grondverbetering ligt. Om de bergingscapaciteit van de wadi's goed te benutten, adviseert DHV om de wadi's met elkaar in verbinding te stellen middels lijngoten, zodat eventueel volle wadi's over kunnen lopen in lege wadi's. In het volgende hoofdstuk, in figuur 4.1, is een principe profiel van de toe te passen wadi opgenomen.

4 STRUCTUUR VAN DE WATERHUISHOUDING

4.1 Uitgangspunten

Het hemelwatersysteem binnen Veller II moet voldoen aan de volgende uitgangspunten:

- opvang en afvoer van hemelwater moet gescheiden worden van het afvalwater (afkoppelen van verhard oppervlakken van vuilwater riool);
- volgens de afkoppelbeslisboom van het waterschap mag dakoppervlak rechtstreeks naar oppervlaktewater worden afgevoerd en moet wegoppervlak eerst via een zuiveringswerk (bijv. wadi) worden afgevoerd;
- de waterhuishoudkundige voorzieningen binnen Veller II en de beekzone moeten zodanig zijn dat het hemelwater bij de neerslagsituatie T=10 (34 mm/2 uur) en T=100 (50 mm/ 2 uur), probleemloos opgevangen en afgevoerd kan worden;
- maximale peilstijging bij de T=10 neerslagsituatie is 0,40 m voor oppervlaktewater en 0,30 in de wadi's. Bij de T=100 neerslagsituatie mag geen inundatie optreden;
- de maatgevende afvoer bedraagt 1,4 l/s/ha bij T=10 en 2,0 l/s/ha bij T=100.

4.2 Het hemelwatersysteem

De opvang en het transport van hemelwater in Veller II gebeurt volgens het volgende principe:

- hemelwater dat op daken en particuliere verharding valt, stroomt bovengronds naar de perceelsgrens;
- hemelwater van daken wordt naar de voorzijde van de woning gebracht (vastgelegd in overeenkomst met ontwikkelaar / bouwer);
- vanaf daar stroomt het hemelwater samen met het hemelwater dat op het overige verhard oppervlak valt (wegen en parkeerterreinen) via molgoten in de weg naar de centraal gelegen wadi's (géén watervoerende watergangen) in de wijk;
- wadi's staan met elkaar in verbinding middels een lijngoot, zodat zo optimaal mogelijk gebruik kan worden gemaakt van de bergingscapaciteit in deze wadi's;
- achterpaden worden met een hol profiel aangelegd op een infiltratiepakket, via kolken kan het water afstromen naar dit infiltratiepakket;
- gedurende en na de neerslaggebeurtenis kan het hemelwater infiltreren naar de bodem;
- wanneer de wadi's vol staan, kan het hemelwater overstorten via de slokop naar de afvoerleiding die het hemelwater transporteert naar de Barneveldse beek.

De ontwerpisen behorende bij dit systeem zijn:

- wegen op één oor richting de wadi's;
- molgoten in de weg met een minimaal verhang van 1:300;
- lengte molgoten niet meer dan 150 m;
- principe van wadi's, zie paragraaf 4.3;
- wadi's met elkaar koppelen om zo optimaal bergingscapaciteit te benutten.

Het is onvoordelig om het maaiveld zo op te hogen, dat het hemelwater bovengronds afstroomt van de percelen naast de Barneveldse beek naar de wadi's. Daarom worden wegen langs de Barneveldse beek op 1 oor aangelegd, zodat hemelwater via een bodempassage kan afvoeren op de Beek. Daarnaast wordt langs de hoofdweg die vanaf de westelijk gelegen rotonde de wijk in gaat een wadi aan gelegd.

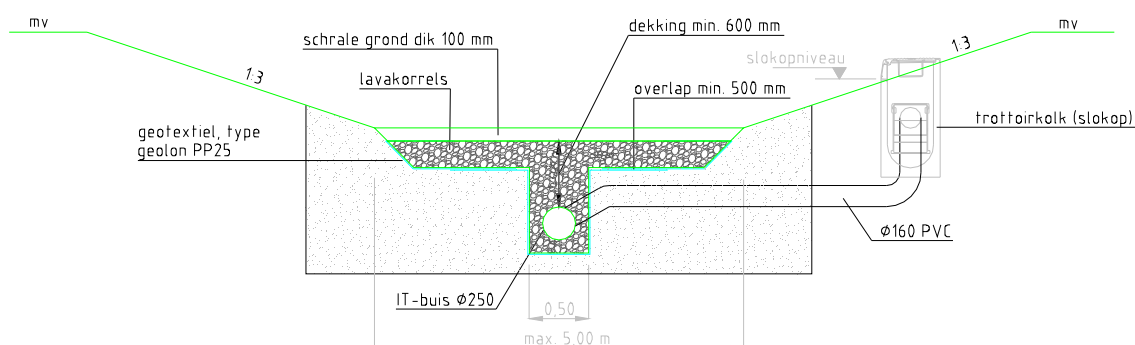
Hierdoor wordt een extra zogenaamde 'water-ader' gecreëerd die het hemelwater richting de Barneveldse beek brengt en hoeft het maaiveld daar niet onnodig veel opgehoogd te worden om voldoende afschot te realiseren. In bijlage 8 staat de structuur van het hemelwatersysteem weergegeven.

4.3 Principe wadi

De wadi's zoals deze toegepast moeten worden binnen Veller II hebben de volgende uitgangspunten:

- talud wadi's 1:3;
- diepte wadi's 0,40 m, waarvan 0,30 m bergingsdiepte en 0,10 m waakhoogte;
- een minimale bodembreedte van 2,00 m;
- wadi's staan in verbinding via lijngoten;
- daar waar wadi's verschillende bodemhoogten hebben worden stuwen toegepast (stuwhoogte 0,3 meter boven bodem wadi);
- alleen als wadi's niet gekoppeld zijn via lijngoten wordt een slokop toegepast, zie figuur 4.1, (slokop niveau op 0,3 meter boven bodem wadi);
- onder de horizontale bodem van de wadi's is de grond tenminste 0,80 m verbeterd;
- onder de wadi ligt een IT-riool in een sleuf met drainagezand of lavakorrels. Het IT-riool ligt permanent onder de grondwaterstand. De drainage onder de wegen wordt hieraan gekoppeld. In paragraaf 5.3 is het drainagestelsel beschreven;
- wadi's hebben naast een waterbergende en infiltrerende functie ook een transportfunctie. Om knelpunten te voorkomen, mogen daarom de wadi's niet te smal worden gedimensioneerd.

In figuur 4.1 is het principeprofiel weergegeven van de wadi's. Dit principe profiel is afkomstig van de gemeente Barneveld zoals toegepast in vergelijkbare situaties. Door de slecht doorlatende bodemlagen te doorbreken kan de infiltrerende werking van de wadi's worden verbeterd.



Figuur 4.1: Principeprofiel van de toe te passen wadi's

4.4 Voldoende ruimte voor water

Volgens het stedenbouwkundig plan van Veller II bevindt zich in het plangebied 13,3 ha verhard oppervlak. Hierbij is ervan uitgegaan dat 50% van de voortuinen verhard is. Om de bergingscapaciteit van het plangebied te berekenen is onderscheid gemaakt in deelgebieden. Hierdoor is inzichtelijk hoe de bergingscapaciteit over het plangebied verdeeld is. In bijlage 6 staan de verschillende deelgebieden weergegeven. Deelgebieden 1 t/m 8 voeren af op wadi's, deelgebied 9 op Veller I en deelgebied 10 voert af op de Grote Barneveldse beek. In tabel 4.1 staat weergegeven hoeveel berging er in de verschillende deelgebieden aanwezig is en hoeveel water afvoert op de Grote Barneveldse beek in de maatgevende neerslagsituaties T=10 kort en T=100 kort.

Deelgebied	Afvoerend oppervlak (m ²)	Berging in deelgebied (m ³)	Berging in deelgebied mm	Bergingsopgave in m ³ bij T=10 (34 mm in 2 uur)	Bergingsopgave in m ³ bij T=100 (50 mm in 2 uur)	Afvoer naar GBB bij T=10 (m ³)	Afvoer naar GBB bij T=100 (m ³)
1	13.513	249	18	460	676	211	427
2	15.791	185	12	537	789	352	604
3	19.977	336	17	679	999	343	663
4	9.942	207	21	338	497	131	290
5	7.800	323	41	265	390	0	67
6	11.600	142	12	394	580	252	438
7	20.140	357	18	685	1007	328	650
8	8.539	414	48	290	427	0	13
9	8.195	0	0	279	410	279	410
10	17.333	0	0	589	867	589	867
Totaal	132.830	2.213		4.516	6.642	2.485	4.429
						T=10	T=100
Landelijke afvoer (l/s/ha)						134	191
Te realiseren berging in GBB (m³)						2.351	4.238
Peilstijging in bergingszone uitgaande van oppervlak van 1,2 hectare (m)						0,20	0,35
Benodigd oppervlak uitgaande van huidige peilfluctuatie in Grote Barneveldse Beek (ha)						0,26	0,39

Tabel 4.1: Berging in het plangebied

Uit bovenstaande tabel blijkt dat bij een neerslagsituatie van T=10 kort 2.485 m³ hemelwater vanuit de wadi's in Veller II overstort op de Grote Barneveldse beek. In een T=100 kort situatie is dit 4.429 m³.

Een klein deel hiervan (de landelijke afvoer) wordt afgevoerd via de beek. Het overige deel moet geborgen worden in het nieuw aan te leggen bergingsgebied langs de beek. De ruimte die hiervoor bestemd is, is 1,2 hectare. Uit tabel 4.1 blijkt dat 1,2 hectare ruim voldoende is om daarin de bergingsopgave vanuit Veller II te realiseren.

De minimaal benodigde oppervlakte voor de bergingszone is 0,4 hectare uitgaande van de peilfluctuaties die in de huidige situatie optreden in de Grote Barneveldse Beek.

Aangezien de bergingszone groter is dan 0,4 hectare draagt deze bij aan de regionale waterberging.

4.5 Voldoende afvoercapaciteit verbindingen tussen wadi's

De verbindingen tussen de wadi's zijn ontworpen op een neerslagintensiteit conform de regenduurlijn van T=100+10% van Buishand en Velds. In deze situatie moet het water dat niet in de wadi's past voldoende snel afgevoerd kunnen worden naar de beekzone. In het eerste uur van deze bui valt 45 mm. De wadi's

hebben onvoldoende bergingscapaciteit voor deze hoeveelheid en gaan dus afvoeren tijdens dit eerste uur. De maatgevende afvoercapaciteit van de verbindingen is daarom 45 mm/uur, dit komt neer op een afvoer van 125 l/s/ha.

Met behulp van een tabel uit de Leidraad Riolering (B2100, pagina 27) is bepaald welke diameters nodig zijn voor de verbindingen tussen de wadi's. Door voor elke verbinding te bepalen hoeveel verhard oppervlak er op afvoert is er een debiet berekend. Op basis van dit debiet en een verhang van 1:1000 is uit de tabel afgeleid wat de benodigde diameter is voor ronde buizen. De diameters staan weergegeven in de tekening in bijlage 8.

5 RIOLERING EN DRAINAGE

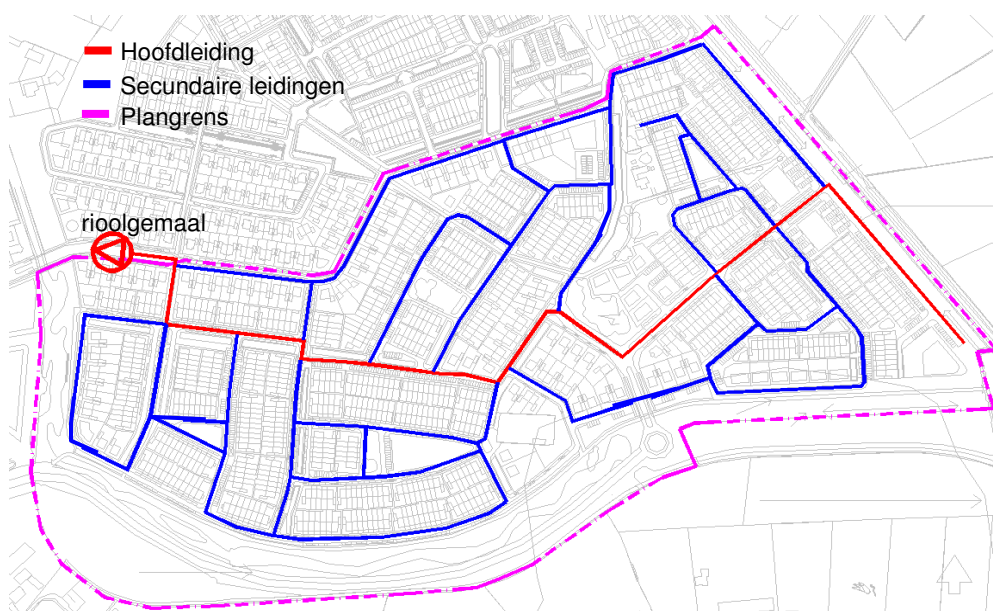
5.1 Uitgangspunten

De riolering die in de woonwijk Veller II wordt aangelegd is uitsluitend bedoeld voor de inzameling en transport van het afvalwater, ook wel Droog Weer Afvoer (DWA) genoemd. Hemelwater wordt apart opgevangen en bovengronds getransporteerd naar de hemelwatervoorzieningen binnen de wijk. Voor de omgang met afvalwater gelden de volgende eisen:

- afvalwater moet gescheiden van hemelwater ingezameld worden;
- DWA afvoeren onder vrij verval;
- DWA- leidingen hebben een gronddekking van minimaal 1,20 m en bij aansluitingen een gronddekking van 0,80 m;
- minimale diameter van DWA-leidingen is PVC Ø 315 mm;
- maximale afstand tussen inspectieputten is 60 m;
- leidingverhang van het rioolstelsel:
 - beginstrengen (1 tot 150 m) minimaal 1:250;
 - overige riolen (150 tot 450 m) minimaal 1:500;
 - overige riolen (langer dan 450 m) minimaal 1:750.
- aansluiten op één punt vlak voor rioolgemaal aan begin persleiding;
- hemelwater vanaf randweg afvoeren op Veller I.

5.2 Hoofdstructuur vrijverval DWA-riolering

In figuur 5.1 is de hoofdstructuur van de DWA-riolering weergegeven, zoals DHV deze adviseert. In bijlage 7 staat de structuur van het DWA-stelsel op detailniveau weergegeven.



Figuur 5.1: Hoofdstructuur DWA-riolering Veller II

Het DWA-stelsel van Veller fase I komt op een hoogte van 5,98 m +NAP binnen in de pompput van het rioolgemaal. Deze hoogte wordt ook aangehouden als minimale hoogte waarop het DWA-stelsel van Veller II de pompput kan binnenkomen. De hoofdleiding van het DWA-stelsel (rode lijn in figuur 5.1) is ca. 1200 m lang. Als teruggerekend wordt met het vereiste leidingverhang zoals gegeven in paragraaf 5.1, is een totaal verhang nodig van 2,2 m. Rekening houdend met een dekking van 1,2 m en een buisdiameter van 315 mm, moet het maaiveld in de eindstreng op minimaal 9,70 m +NAP liggen ($=5,98+2,20+1,20+0,315$).

Uit de inmeting van het plangebied blijkt dat het maaiveld ter plaatse van de eindstreng van de hoofdleiding op circa 10,8 m +NAP ligt. Aangezien het maaiveld op minimaal 9,70 m +NAP moet liggen, om te voldoen aan de gronddekking- en verhangen, betekent dit een speling van 1,1 m.

De eindstreng van de hoofdleiding ligt direct ten westen van de spoorlijn Ede – Amersfoort. De gemeente Barneveld heeft aangegeven dat in de toekomst het terrein ten oosten van deze spoorlijn mogelijk ook ontwikkeld wordt. Het rioolstelsel van dit gebied wil de gemeente aansluiten onder vrijverval op het stelsel van Veller II. Als de hoofdleiding van Veller II zo diep mogelijk aangelegd wordt, komt de eindstreng van deze hoofdleiding te liggen op 9,70 m +NAP. Als de nieuwe ontwikkeling hierop aan wil sluiten, kan de hoofdleiding van dit rioolstelsel onder een verhang worden aangelegd van totaal 1,1 m, als wordt uitgegaan van een gelijke maaiveldhoogte. Zijn de maaiveldhoogtes aan de oostzijde van de spoorlijn anders, dan zal het verhang waaronder de hoofdleiding kan worden aangelegd ook anders zijn.

5.3 Uitwerking drainage

In principe wordt de ontwatering in Veller II gerealiseerd door het maaiveld voldoende op te hogen. Echter om grondwateroverlast in extreme situaties te voorkomen is er voor gekozen om een drainagestelsel aan te leggen in de wijk.

De drainage wordt aangelegd in de cunetten van de wegen. Daar waar wadi's parallel langs wegen liggen wordt geen drain in het wegcunet gelegd, omdat het IT-riool onder de wadi daar al zorgt voor voldoende ontwatering.

De IT-riolen onder de wadi's en de drains onder de wegen worden aan elkaar gekoppeld.

Door het hoge ijzergehalte van het grondwater is de kans groot dat de drainagebuizen verstopt raken door oxidatie. Door de drainage onder de GLG aan te leggen wordt voorkomen dat er roestvorming plaatsvindt. De drainage in fase I wordt op 8,00 m +NAP aangelegd.

Het ontwaterende niveau van het drainagestelsel wordt geregeld door stuwputten. Dit niveau wordt ingesteld op circa 0,9 meter beneden wegniveau. Rekening houdend met 0,2 meter aan drukopbouw in de drains zal het drainagestelsel dan ongeveer ontwateren tot 0,7 m beneden wegniveau. Bij dit niveau is de ontwatering van de wegen voldoende en hiermee blijven de wadi's ook voldoende ontwaterd.

In bijlage 7 is het drainagestelsel op tekening weergegeven. Op basis van de wegniveaus zijn stuwgebieden bepaald met eenzelfde ontwateringsniveau.

6 UITVOERINGS- EN GEBRUIKSFASE

6.1 Bouw- en woonrijp maken

Indien sloten binnen het plangebied worden gedempt, dan dienen deze van tevoren te worden droog gezet en opgeschoond om te voorkomen dat de oorspronkelijke sliblaag op de bodem van de sloot een slecht doorlatende laag vormt. Geadviseerd wordt zand te gebruiken voor het dempen van de sloot.

Doorgaans moet er voor worden gewaakt dat door bouwverkeer bij een hoge waterstand verdichting van de toplaag en structuurbederf van de bodem wordt veroorzaakt. Deze laag kan lange tijd een afsluiting vormen waarlangs het grondwater alleen horizontaal zal afstromen naar de laagst gelegen punten (vaak kruipruimten van huizen). Om deze reden dienen de wegen tijdig te worden aangelegd.

De eventueel bestaande grasmat en begroeiing dienen voor de bouwfase doorploegd of verwijderd te worden, omdat deze ook een afsluitende laag kan gaan vormen wanneer er opgehoogd wordt. Ook dienen slecht doorlatende lagen ter plaatse van de wadi's te worden doorbroken om de infiltrerende werking van de wadi's te kunnen garanderen.

- *Drainage*

De eventuele drains dienen bij voorkeur in twee richtingen te lozen, zodat het stelsel bij verstopping of beschadiging niet direct buiten functie is. De drains kunnen bestaan uit geperforeerde PVC- of polypropyleen-ribbelbuizen. De omhulling van de drains zou moeten bestaan uit polypropyleenvezel. Deze omhulling is minder gevoelig voor verrotting dan kokosomhulling. De drains moeten onder de GLG worden aangebracht. Zo wordt de kans op verstopping ten gevolge van ijzerafzetting zo veel mogelijk vermeden. Uitmondingen in een drainput moeten worden voorzien van een doorspuitmogelijkheid. Verder moeten op regelmatige afstanden (maar niet groter dan 200 m) doorspuitmogelijkheden aangebracht worden. De drains dienen regelmatig gereinigd ten gecontroleerd te worden op eventuele schade. Dit dient direct na het voltooiën van het bouwrijp maken en vlak voor oplevering van het terrein te geschieden. Vervolgens zal 1 keer per 2 à 5 jaar voldoende zijn.

- *Wadi's*

In de bouwrijpsituatie kan hemelwaterafvoer plaatsvinden via tijdelijk te graven greppels. Indien ter plaatse van de bodem grondverbetering noodzakelijk mocht zijn dient er gebruik te worden gemaakt van een menging van teelaarde en grof zand. Dit schrale mengsel is zowel voor infiltratie als begroeiing geschikt. Het toepassen van een te vet mengsel bevordert het versneld dichtslibben van de bodem. Door de grasmat van de wadi's aan te leggen met grasmatten, wordt voorkomen dat graszaden wegspoelen.

Ten aanzien van de bovengrond op wadi's worden de volgende eisen gesteld:

- dikte leeflaag maximaal 0,30 m;
- bestaande uit zwak humeus, leemarm zand;
- gehalte organische stof max. 5%;
- gehalte < 2 mm max. 5%;
- d₅₀ > 63 mm;
- d₁₀ > 30 mm;
- de aanwezige grond op de gestelde eisen controleren.

Opgemerkt wordt dat de minimale doorlatendheid van de op te brengen grond 1 m/d moet zijn.

6.2 Controle en voorlichting

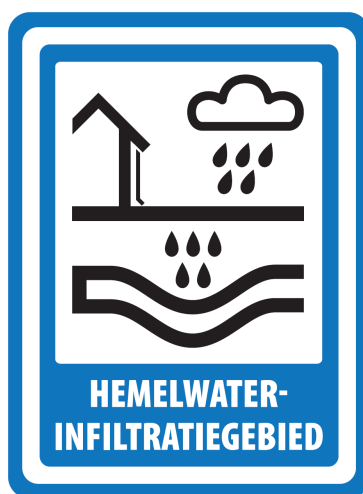
Duurzaam bouwen stelt andere bouwkundige eisen dan een traditionele bouwwijze. Een voorbeeld hiervan zijn de gootjes voor de afvoer van hemelwater van de woning naar de straat. Het onderhoud zal op particulierterrein door de bewoners moeten worden gedaan.

Het onderhoud betreft het blad- en slibvrij houden van de goot, zodat hemelwater goed kan afstromen richting straat. Ook het afschot van de gootverharding (klinkers of betonelementen) zal door de bewoners zelf in goede staat moeten worden gehouden.

De toekomstige bewoners zullen zich bewust moeten zijn van de wijze waarop met water in de wijk wordt omgegaan. Het gekozen concept, waarbij het regenwater vanaf de woningen zichtbaar naar de straat wordt afgevoerd, helpt bij die bewustwording. Daarnaast is goede voorlichting noodzakelijk, ook voor de tweede en latere generatie bewoners. Al voordat met de verkoop van woningen of bouwpercelen wordt begonnen dient een informatiepakket beschikbaar te zijn.

Het is aan te bevelen om in de wijk middels tenminste 1 aspect extra te benadrukken dat er anders wordt omgegaan met hemelwater. Hierbij kan gedacht worden aan:

- een verkeersbord;
- een informatiepaneel.



Figuur 5 Voorbeeld verkeersbord hemelwater infiltratiegebied

De volgende activiteiten van bewoners verdienen extra aandacht bij de voorlichting:

- het toepassen van materialen in het kader van Duurzaam Bouwen;
- het overmatig bemesten van tuinen;
- het wassen van auto's.

Om ervoor te zorgen dat burgers daadwerkelijk het hemelwater bovengronds afvoeren zijn er twee mogelijkheden:

1. De wijze van afwatering door open goten naar de straat c.q. infiltratie op eigen terrein als voorwaarde meenemen in overeenkomsten met projectontwikkelaars / bouwers.
2. Bij de bouwvergunning een afwateringsplan te verlangen en deze te toetsen op de uitgangspunten van de gewenste afwatering.

Naast bewoners is het van belang dat ook architecten en (bouw)aannemers op de hoogte zijn van de eisen die worden gesteld. Hiermee kunnen fouten bij de uitvoering worden voorkomen, b.v. een verkeerde afwateringsrichting van de daken.

Verder is het aan te bevelen om voorafgaand aan de uitvoering een overdracht te laten plaatsvinden van de ontwerpfase naar de uitvoeringsfase. De voor het ontwerp aangehouden uitgangspunten, eisen en randvoorwaarden zijn van groot belang voor het goed functioneren van het systeem. Ook zal er na de uitvoeringsfase een overdracht plaats moeten vinden naar de beheerfase.

6.3 Onderhoud en beheer

6.3.1 Algemeen

Door (oppervlakte)water een prominente plaats te geven in het bebouwde gebied wordt de scheiding tussen beheersverantwoordelijkheden minder duidelijk. Het onderscheid tussen ontwatering en afwatering lijkt te verdwijnen indien voorzieningen als wadi's worden gebruikt om water in het gebied vast te houden.

Aanbevolen wordt om in een later stadium als gemeente en waterschap samen heldere afspraken te maken over het beheer en onderhoud van alle watervoorzieningen in en om de nieuwe woonwijk.

Indien afkoppelen van waterstromen resulteert in de aanleg van kunstwerken in of nabij leggerwatergangen van het waterschap dan dient hiervoor een ontheffing op grond van de keur te worden aangevraagd en verkregen.

6.3.2 Onderhoud

De voorzieningen voor waterstromen hebben onderhoud nodig om naar behoren te blijven functioneren. Afhankelijk van de keuze van het systeem moet onder andere met de volgende onderhoudsaspecten rekening worden gehouden:

- kolken zuigen;
- reinigen regenwaterriool;
- extra straat vegen;
- reinigen (particuliere) goten;
- doorspuiten drainage;
- schoonmaken slok-ops;
- controleren regelputten;
- maaiwerkzaamheden;
- verwijderen blad.

6.3.3 Bronmaatregelen en aandachtspunten gebruik- en beheerfase

De belangrijkste en meest voor de handliggende manier om verspreiding van verontreinigd hemelwater te voorkomen is het nemen van maatregelen aan de bron. Een aantal bronmaatregelen is hieronder nader uitgewerkt.

- *Foutieve aansluitingen*

Onder foutieve aansluitingen wordt verstaan het aansluiten van een vuilwaterriool op een hemelwaterriool of omgekeerd. In Veller II ligt geen hemelwaterriool. Er kunnen dus geen foutieve aansluitingen worden gemaakt op hemelwaterriool. Wel zijn er foutieve aansluitingen mogelijk op vuilwaterriool of drains. Een belangrijke randvoorwaarde bij het afkoppelen van verharde oppervlakken is dat de kans op verkeerde aansluitingen wordt geminimaliseerd. Mogelijkheden om verkeerde aansluitingen te voorkomen zijn:

- geen toegankelijke inpandige regenwaterriolen toepassen;
- controlevoorzieningen en een controleprogramma;
- leidingen van verschillende kleur of verschillend materiaal;
- het geven van voorlichting.

- *Voorkomen van uitloging van verontreinigde stoffen*

De belangrijkste uitlogende materialen die kunnen leiden tot verhoogde concentraties in afstromend hemelwater zijn zink, koper en lood. Zink wordt op grote schaal toegepast voor dakgoten, regenpijpen en straatmeubilair. Uit onderzoek blijkt dat zink sterk uitloogt. Dit leidt tot hoge concentraties in het afstromende hemelwater. De uitloging van titaanzink is circa 15% minder dan van gewoon zink. Koper wordt op beperkte schaal toegepast als dakbedekkingmateriaal, of als materiaal voor regenpijpen. In verband met de belasting van het watersysteem is de toepassing van zink en koper in nieuwe situaties niet acceptabel. In overeenkomsten met projectontwikkelaars kan worden vastgelegd dat uitlogende materialen zoals lood, zink en koper niet wordt toegepast.

Vervuiling kan ook ontstaan door uitloging van bitumen dakbedekkingen en door verven en beitsen. Over de invloed van deze bronnen is weinig bekend.

- *Onkruidbeheersing*

Met betrekking tot onkruidbeheersing of -bestrijding wordt aanbevolen om de D.O.B. (Duurzame Onkruid Bestrijding op verhardingen) regeling te hanteren. Hierdoor worden zo min mogelijk schadelijke chemische middelen gebruikt. Door zo min mogelijk verharding te realiseren kan het gebruik van chemische middelen worden beperkt. Alternatieven voor onkruidbeheersing zijn:

- de bermen schraal aanleggen en de hoeveelheid zwarte grond beperken;
- een begroeiing kiezen waardoor onkruid geen kans krijgt (bodembedekkers).

- *Grasmaaien wadi's*

Doordat de wadi's verdiept zijn aangelegd wordt het maaien, met name van de taluds, bemoeilijkt. In het detailontwerp van de velden moet rekening worden gehouden dat een maaimachine de taludhoek kan nemen (talud 1:3).

Het maaisel van de bermen waar hemelwater infiltreert dat over verhard en enigszins vervuild oppervlak is afgestroomd kan vervuild zijn met PAK's en olie waardoor het niet in aanmerking komt voor compostering of iets dergelijks.

In het algemeen wordt aanbevolen om circa 2 maal per jaar te maaien en dan het maaisel af te voeren dan wel wekelijks in het groeiseizoen (circa 25 maal per jaar) te maaien waarbij het maaisel kan blijven liggen.

- *Bladverwijdering wadi's*

Blad vormt wel een nutriënten belasting en kan een zuur milieu tot gevolg hebben. Dit leidt ertoe dat blad op afgekoppelde oppervlakken regelmatig verwijderd moet worden, mede om de toestroming van het water naar de voorziening te garanderen. Een laagje bladeren op de bodem van wadi's is namelijk erg ondoorlatend wat infiltratie van water in de grond belemmert. Met name in de herfst moet het bladafval regelmatig afgevoerd worden.

- *Gladheidbestrijding*

Het strooien van zout in de wijk gebeurt als de hoofdwegen vrij zijn. Er dient niet overmatig gestrooid te worden. Zout heeft een negatieve invloed op de bodem.

- *Beheersmaatregelen tijdens bluswerkzaamheden*

Over de te volgen procedure bij bluswerkzaamheden van woonhuizen moeten duidelijke afspraken worden gemaakt. Het doel is te voorkomen dat het grondwater verontreinigd raakt. Bij bluswerkzaamheden dient te worden voorkomen dat bluswater naar de ondergrondse infiltratievoorziening afstroomt. De brandweer zal middelen nodig hebben om dit te voorkomen. Geadviseerd wordt om na bluswerkzaamheden de infiltratievoorziening te controleren. Maatregelen om vervuiling te voorkomen en op te lossen zijn:

- afdammen van een gedeelte van de weggoot en bluswater afzuigen (geen vervuiling in wadi);
- tijdelijke compartimentering in de wadi aanbrengen (beperken infiltratiegebied);
- dichtzetten slok-op's;
- afgraven en vervangen van de toplaag in de wadi's.

7 VERGUNNINGEN

Voordat kan worden begonnen met het bouwen van een nieuwbouwproject, moeten een aantal vergunningtrajecten worden doorlopen. Tabel 5.1 geeft een samenvatting van de in dit waterstructuurplan beschouwde vergunningstrajecten. Vervolgens wordt per vergunning een korte beschrijving gegeven en wordt toegelicht in hoeverre deze vergunningen moeten worden aangevraagd, dan wel zijn afgedekt door eerder gemaakte afspraken.

Tabel 5.1: Overzicht van relevante vergunningen voor Veller II

	Type vergunning	Instantie	Doorlooptijd
1	Keur Ontheffing	Waterschap	8 weken
2	Ontheffing Flora- en faunawet	Provincie	3 á 4 maanden zonder beroep
3	Wet Verontreiniging Oppervlaktewater (WVO)	Waterschap	niet vereist, geen lozingen
4	Wijziging Peilbesluit	Waterschap	niet vereist, minimale peilwijziging
5	Aansluitvergunning riolering	Gemeente	is reeds geregeld
6	Ontgrondingvergunning	Provincie	8 weken tot 6 maanden,

7.1 Keur Ontheffing

In de keur regelt een waterschap wat wel en niet mag in of nabij oppervlaktewater en dijken. De keur bevat gebods- en verbodsregels en gedoogplichten. Als rondom een watergang werkzaamheden zijn gepland, is een ontheffing van de keur in veel gevallen noodzakelijk. Dit is het geval bij Veller II. Een ontheffing van de keur wordt aangevraagd bij het waterschap. De doorlooptijd van het aanvragen van een ontheffing van de keur bedraagt 8 weken.

7.2 Ontheffing Flora- en fauna wet

De Flora- en faunawet is vooral van belang wanneer het nieuwbouwproject in of nabij een natuurgebied is gesitueerd. Deze ontheffing moet aangevraagd worden bij de provincie. De doorlooptijd van het aanvragen van een ontheffing van de Flora- en faunawet bedraagt gemiddeld drie à vier maanden. Hierbij is geen rekening gehouden met eventuele bezwaarprocedures. Om te bepalen of een ontheffingsaanvraag in het kader van de Flora- en faunawet noodzakelijk is, moet nader onderzocht worden.

7.3 Wet verontreiniging oppervlaktewater (WVO)

Deze wet en de bijbehorende vergunning is primair bedoeld om de verontreiniging van het oppervlaktewater te doen verminderen. In de lozingsvergunning wordt geregeld welke hoeveelheden vervuild water op het oppervlaktewater geloosd mogen worden en onder welke condities. Niet voor alle lozingen op oppervlaktewater is een lozingsvergunning vereist. Voor Veller II is geen lozingsvergunning noodzakelijk, aangezien in de nieuwbouwwijk een gescheiden stelsel wordt aangelegd, waardoor geen verontreinigd water op het oppervlaktewater wordt geloosd.

7.4 Aansluitvergunning riolering

Bij het bouwen van een nieuwbouwproject zal ook nieuwe riolering worden aangelegd. Deze riolering wordt veelal aangesloten op de reeds bestaande riolering van de naastgelegen, bestaande wijken. Hiervoor moet doorgaans een aansluitvergunning aangevraagd worden bij het waterschap.

7.5 Ontgrondingvergunning

Een ontgrondingvergunning is noodzakelijk om te kunnen voldoen aan de Ontgrondingenwet. In deze wet is bepaald hoe omgegaan moet worden met ontgronden: het graven in de bodem. Volgens de Ontgrondingenwet is het verboden om zonder vergunning te ontgronden. Het graven van een watergang of sloot is een ontgronding, waarvoor veelal een ontgrondingvergunning nodig is.

De provincie heeft in zijn ontgrondingenverordening een aantal voorwaarden opgenomen waaronder geen ontgrondingvergunning aangevraagd hoeft te worden. Een ontgrondingvergunning hoeft niet aangevraagd te worden voor het aanleggen van woonwijken wanneer:

1. Het werk plaatsvindt in het kader van een onherroepelijk bestemmingsplan.
2. De grondlagen op een grotere diepte dan 3 m beneden het oorspronkelijke niveau ongemoeid blijven.
3. Het oorspronkelijke niveau niet meer dan 1 m wordt verlaagd.

Voor het aanleggen of wijzigen van watergangen hoeft geen ontgrondingvergunning aangevraagd te worden wanneer:

1. Het oorspronkelijke niveau niet meer dan 3 m wordt verlaagd.
2. De bovenbreedte (van insteek tot insteek) niet meer dan 10 m wordt.

8 COLOFON

Opdrachtgever	: Gemeente Barneveld
Project	: Waterstructuurplan Veller II
Dossier	: BA1080-100-100
Omvang rapport	: 27 pagina's
Auteur	: Wilgert Veldman, Rinus Hoogeslag
Interne controle	: Evert de Lange
Projectleider	: Evert de Lange
Projectmanager	: Marco de Kraker
Datum	: 21 juli 2010
Naam/Paraaf	:

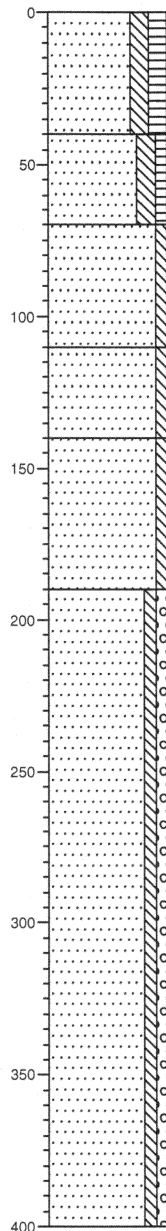
DHV B.V.

*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.nl
www.dhv.nl*

BIJLAGE 1 Boorprofielen

Boring: 001

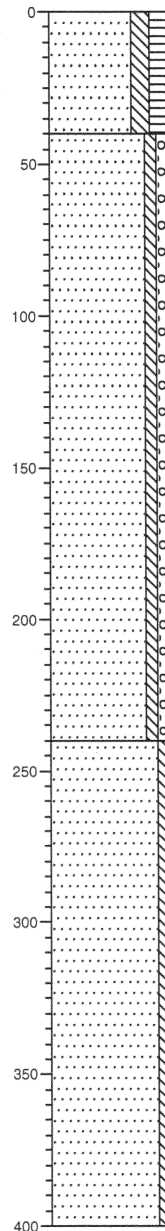
X: 169652.8
Y: 460033.2
Datum: 18/03/2009
GWS: 190
GHG: 80
GLG:
Opmerking: 11.716



1172	akker
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, K-waarde: 0.3, bruin, Edelmanboor
1132	
	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, K-waarde: 0.6, lichtbruin, Edelmanboor
1102	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, K-waarde: 3, lichtgrijs, Edelmanboor
1062	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, K-waarde: 1.5, bruinrood, Edelmanboor
1032	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, K-waarde: 6, geel, Edelmanboor
982	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, K-waarde: 8, grijs, Edelmanboor
772	

Boring: 002

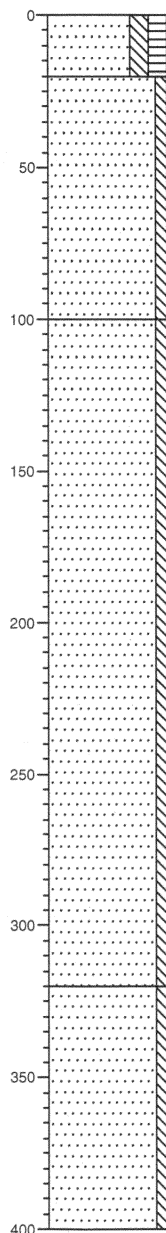
X: 169559.3
Y: 459976.3
Datum: 18/03/2009
GWS: 100
GHG: 20
GLG:
Opmerking: 10.585



1059	groenstrook
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, K-waarde: 0.4, bruin, Edelmanboor
1019	
	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, K-waarde: 8, geel, Edelmanboor
818	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, K-waarde: 3.5, grijs, Edelmanboor
659	

Boring: 003

X: 169501.6
Y: 459920.8
Datum: 18/03/2009
GWS: 120
GHG: 10
GLG: 11.046
Opmerking:



1105 akker
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, K-waarde: 0.4, bruin, Edelmanboor
1085
Zand, matig fijn, zwak siltig, K-waarde: 4, geel, Edelmanboor

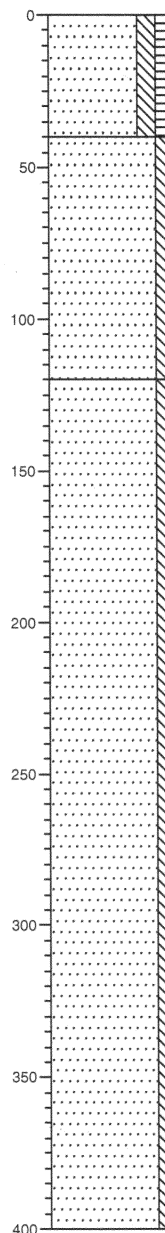
1005
Zand, matig fijn, zwak siltig, K-waarde: 7, grijs, Edelmanboor

785
Zand, matig fijn, zwak siltig, K-waarde: 4, lichtbruin, Edelmanboor

705

Boring: 004

X: 169764.8
Y: 459894
Datum: 18/03/2009
GWS: 120
GHG: 140
GLG: 10.758
Opmerking:



1076 akker
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, K-waarde: 0.8, bruin, Edelmanboor

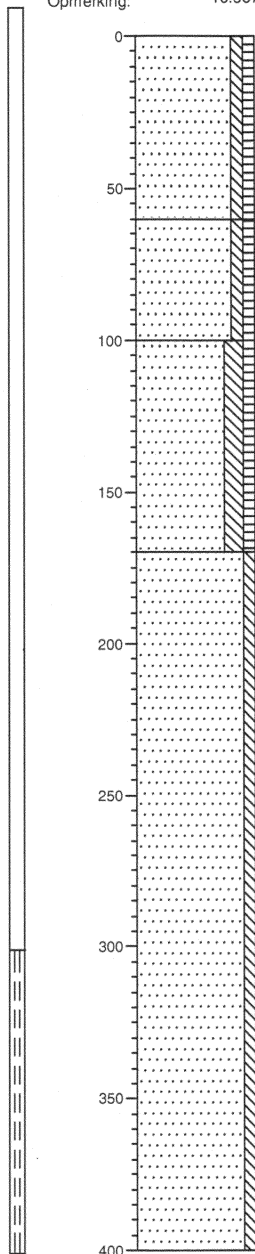
1036
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak roesthoudend, K-waarde: 4, cremegeel, Edelmanboor

956
Zand, matig fijn, zwak siltig, K-waarde: 6, grijs, Edelmanboor

676

Boring: 005

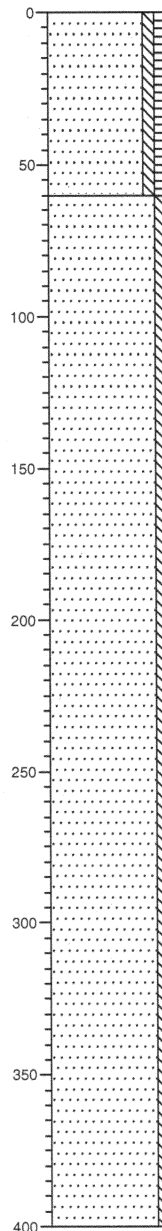
X: 169562.4
Y: 459846.2
Datum: 18/03/2009
GWS: 140
GHG:
GLG:
Opmerking: 10.907



1091	groenstrook
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, K-waarde: 1.2, cremebruin, Edelmanboor
1031	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, K-waarde: 1.2, licht bruinbruin, Edelmanboor
991	
	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, K-waarde: 0.8, bruin, Edelmanboor
921	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, K-waarde: 12, lichtgrijs, Edelmanboor
691	

Boring: 006

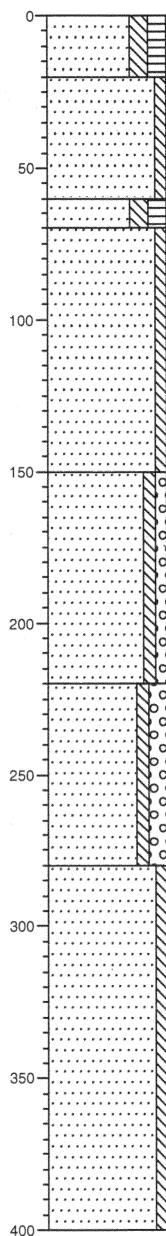
X: 169469.1
Y: 459697.6
Datum: 18/03/2009
GWS: 140
GHG:
GLG:
Opmerking: 10.473



1047	groenstrook
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, K-waarde: 0.8, bruinbruin, Edelmanboor
987	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen roest, K-waarde: 6, creme, Edelmanboor
647	

Boring: 007

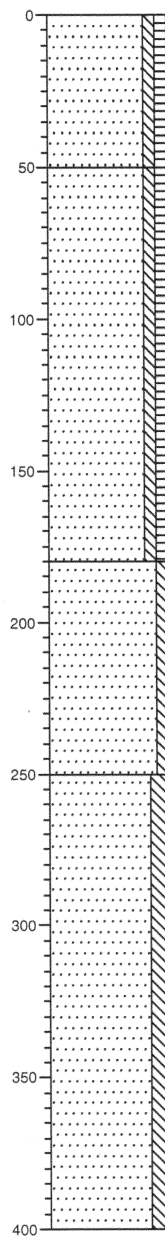
X: 169434.7
Y: 459787.9
Datum: 18/03/2009
GWS: 140
GHG: 30
GLG:
Opmerking: 10.659



1066	weiland
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, K-waarde: 0.4, bruin, Edelmanboor
1046	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, K-waarde: 7, geel, Edelmanboor
1006	
996	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, K-waarde: 0.4, bruin, Edelmanboor
	Zand, matig fijn, zwak siltig, K-waarde: 7, geel, Edelmanboor
916	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, K-waarde: 8, grijs, Edelmanboor
846	
	Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, K-waarde: 20, grijs, Edelmanboor
786	
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, K-waarde: 4, grijs, Edelmanboor
666	

Boring: 008

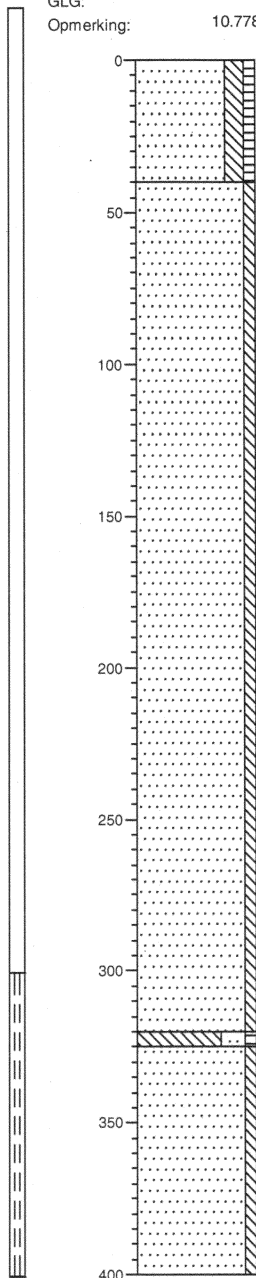
X: 169620.2
Y: 459882.1
Datum: 18/03/2009
GWS: 128
GHG:
GLG:
Opmerking: 10.673



1067	akker
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, K-waarde: 1.2, bruinbruin, Edelmanboor
1017	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak roesthoudend, K-waarde: 6, lichtbruin, Edelmanboor
887	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, K-waarde: 8, creme, Edelmanboor
817	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, K-waarde: 0.8, groengrijs, Edelmanboor
667	

Boring: 009

X: 169287
Y: 459689.4
Datum: 18/03/2009
GWS: 170
GHG: 10
GLG:
Opmerking: 10.778



1078 asfalt
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak
humeus, K-waarde: 0.4, lichtbruin,
Edelmanboor

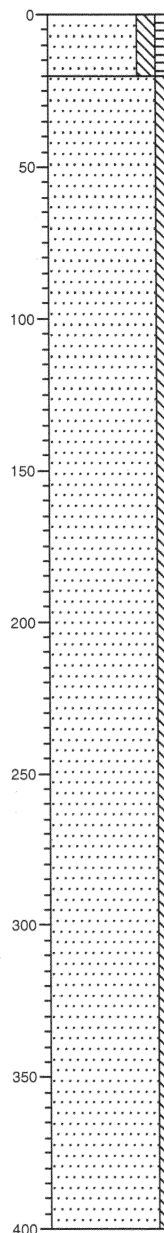
1038
Zand, matig fijn, zwak siltig,
K-waarde: 6, grijsgeel, Edelmanboor

758
753
Leem, sterk zandig, zwak humeus,
K-waarde: 0.1, grijs, Edelmanboor
Zand, matig fijn, zwak siltig,
K-waarde: 6, grijs, Edelmanboor

678

Boring: 010

X: 169333.9
Y: 459763.2
Datum: 18/03/2009
GWS: 180
GHG: 10
GLG:
Opmerking: 11.026



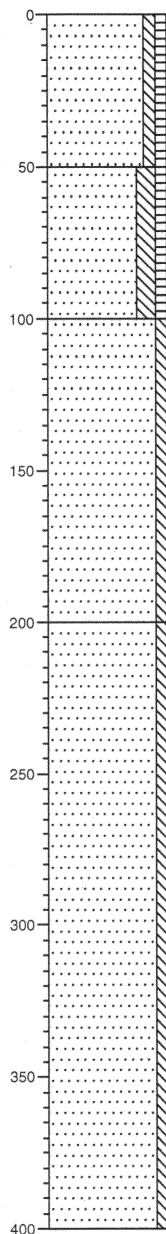
1103 weiland
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak
humeus, K-waarde: 0.4, bruin,
Edelmanboor

1083
Zand, matig fijn, zwak siltig,
K-waarde: 6, grijsgeel, Edelmanboor

703

Boring: 011

X: 169304.9
Y: 459822.9
Datum: 18/03/2009
GWS: 150
GHG: 10
GLG: 200
Opmerking: 10.483



1048 akker
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak
humeus, K-waarde: 1.2, bruin,
Edelmanboor

998
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak
humeus, K-waarde: 0.8, bruinbruin,
Edelmanboor

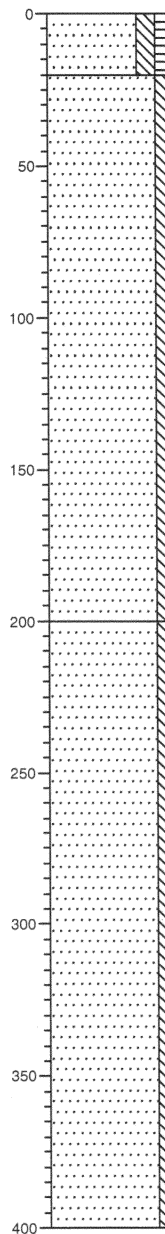
948
Zand, matig fijn, zwak siltig,
K-waarde: 6, lichtgrijs, Edelmanboor

848
Zand, matig fijn, zwak siltig,
K-waarde: 8, lichtgrijs, Edelmanboor

648

Boring: 012

X: 169363.5
Y: 459978.2
Datum: 18/03/2009
GWS: 140
GHG: 10
GLG: 200
Opmerking: 10.051



1005 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak
humeus, K-waarde: 0.4, lichtbruin,
Edelmanboor

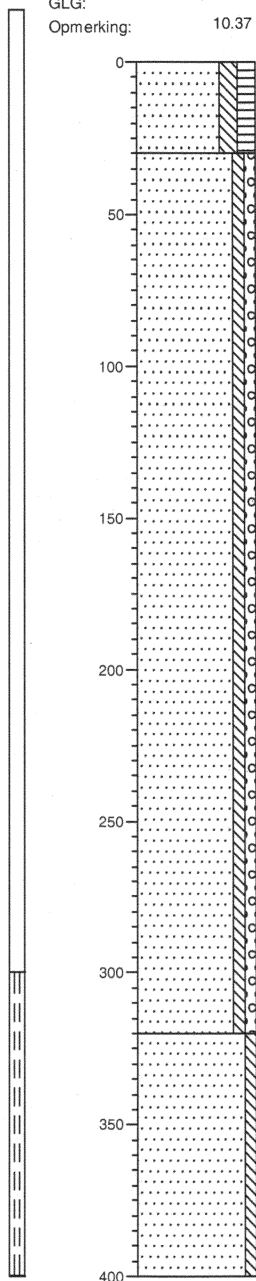
985
Zand, matig fijn, zwak siltig,
K-waarde: 7, grijsgeel, Edelmanboor

805
Zand, matig fijn, zwak siltig,
K-waarde: 7, grijs, Edelmanboor

605

Boring: 013

X: 169231.2
Y: 459821.4
Datum: 18/03/2009
GWS: 160
GHG: 20
GLG:
Opmerking: 10.37



1037 groenstrook
Zand, matig fijn, matig siltig, matig
humeus, K-waarde: 0.4, bruin,
Edelmanboor

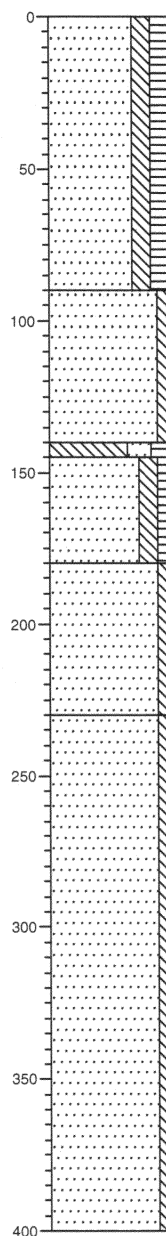
1007
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak
grindig, K-waarde: 8, geel,
Edelmanboor

717
Zand, matig fijn, zwak siltig,
K-waarde: 7, grijs, Edelmanboor

637

Boring: 014

X: 169214.6
Y: 459678.6
Datum: 18/03/2009
GWS: 170
GHG: 40
GLG:
Opmerking: 10.586



1059 weiland
Zand, matig fijn, matig siltig, matig
humeus, K-waarde: 0.4, bruin,
Edelmanboor

969
Zand, matig grof, zwak siltig,
K-waarde: 8, geel, Edelmanboor

919
914 Leem, sterk zandig, matig humeus,
K-waarde: 0.1, bruin, Edelmanboor
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak
humeus, K-waarde: 0.4, bruin,
Edelmanboor

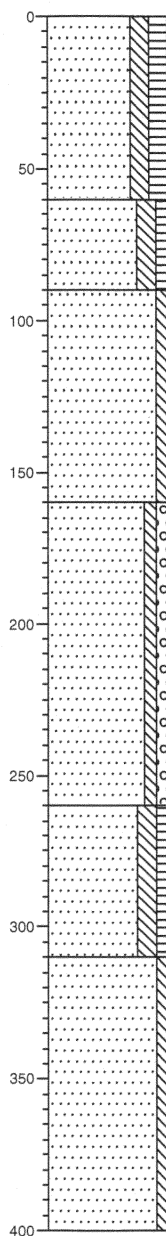
879
Zand, zeer fijn, zwak siltig,
K-waarde: 1.5, grijs, Edelmanboor

829
Zand, matig fijn, zwak siltig,
K-waarde: 7, grijsgeel, Edelmanboor

659

Boring: 015

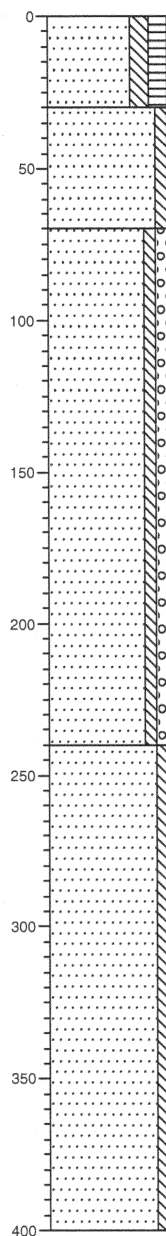
X: 169070.5
Y: 459661
Datum: 18/03/2009
GWS: 160
GHG: 20
GLG:
Opmerking: 10.462



1046	weiland
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, K-waarde: 0.4, bruin, Edelmanboor
986	
	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, lichtbruin, Edelmanboor
956	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, K-waarde: 8, geel, Edelmanboor
886	
	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, K-waarde: 12, grijs, Edelmanboor
786	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, K-waarde: 0.8, lichtbruin, Edelmanboor
736	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, K-waarde: 7, grijs, Edelmanboor
646	

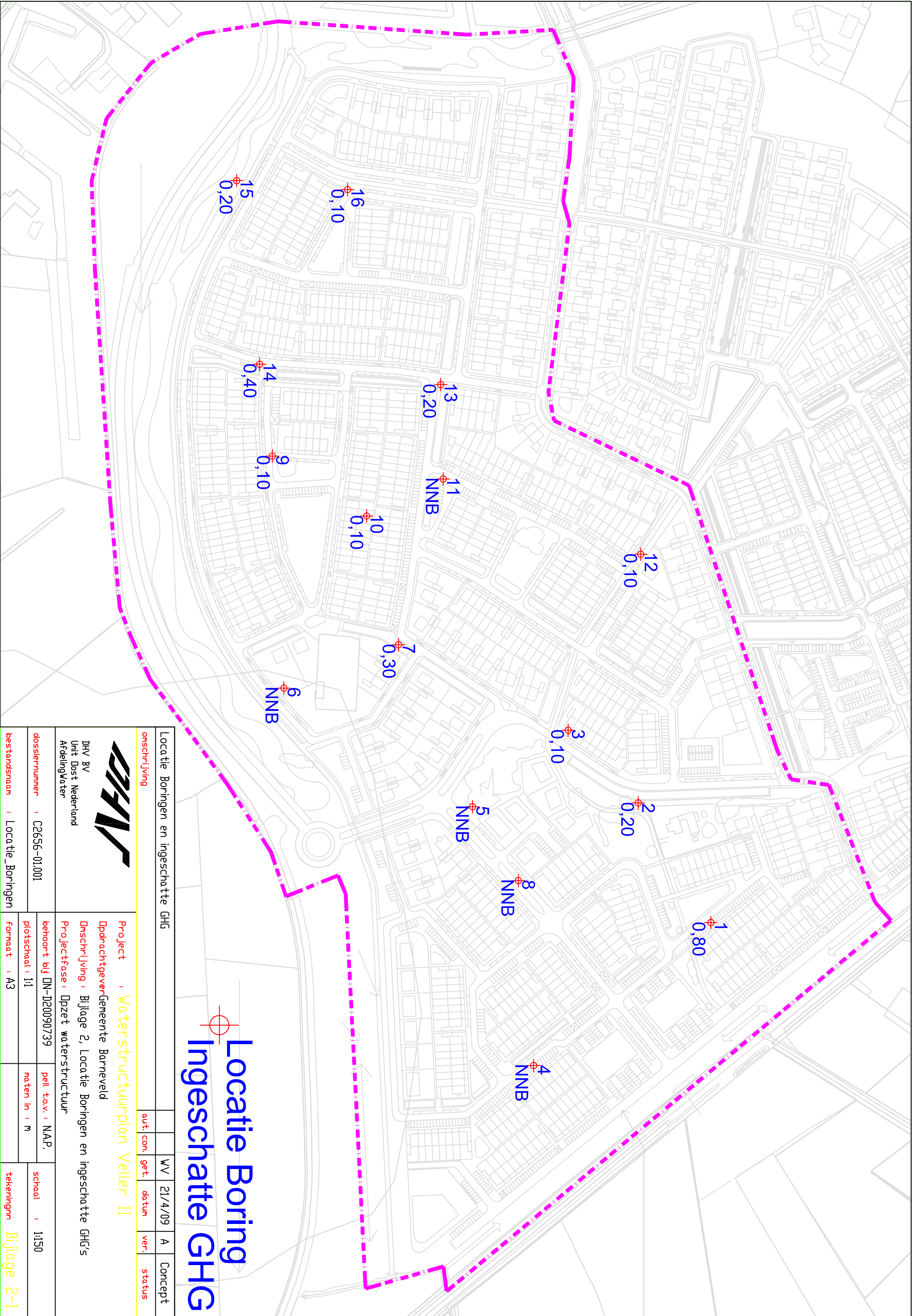
Boring: 016

X: 169077.7
Y: 459748
Datum: 18/03/2009
GWS: 120
GHG: 10
GLG: 160
Opmerking: 10.034



1003	akker
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, K-waarde: 0.4, bruin, Edelmanboor
973	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig ijzerhoudend, K-waarde: 1.8, bruinrood, Edelmanboor
933	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, K-waarde: 8, geel, Edelmanboor
763	
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, K-waarde: 4, grijsgeel, Edelmanboor
603	

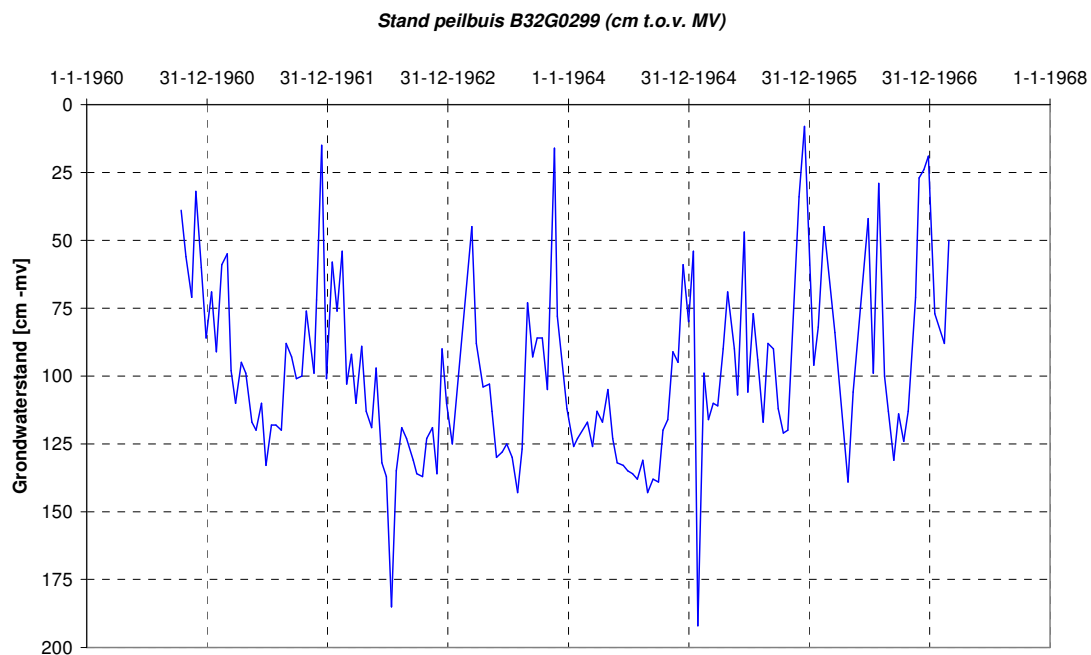
BIJLAGE 2 Locatie Boringen en ingeschatte GHG



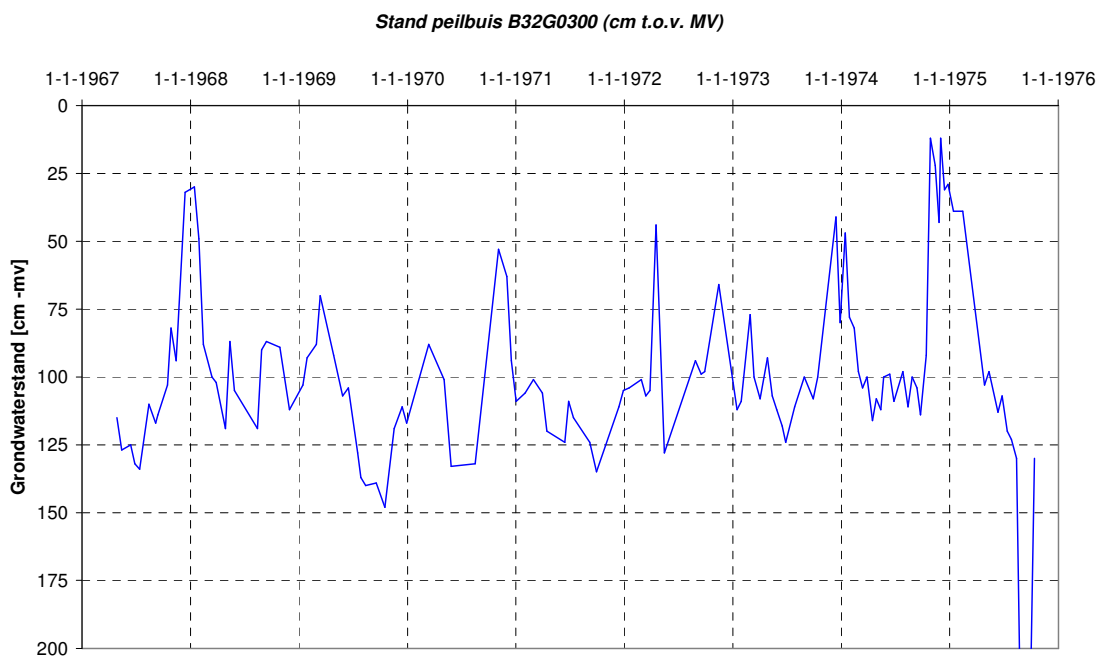
Locatie Boring Ingeschatte GHG

Locatie Boringen en ingeschatte GHG													WV	21/4/09	A	Concept
omschrijving											aut.	con.	get.	datum	ver.	status
DHV BV Unit Dost Nederland Afdeling Water Project : Waterstructuurplan Veller II Opmachtgever: Gemeente Barneveld Omschrijving : Bijlage 2, Locatie Boringen en ingeschatte GHG's Projectfase : Opzet waterstructuur																
dossiernummer : C2656-01.001				behoort bij DN-D20090739			peil t.o.v. : N.A.P.			school : 1:150						
				plotschaal : 1:1			maten in : m									
bestandsnaam : Locatie_Boringen				formaat : A3			tekeningnr : Bijlage 2-1									

BIJLAGE 3 TNO Peilbuizen

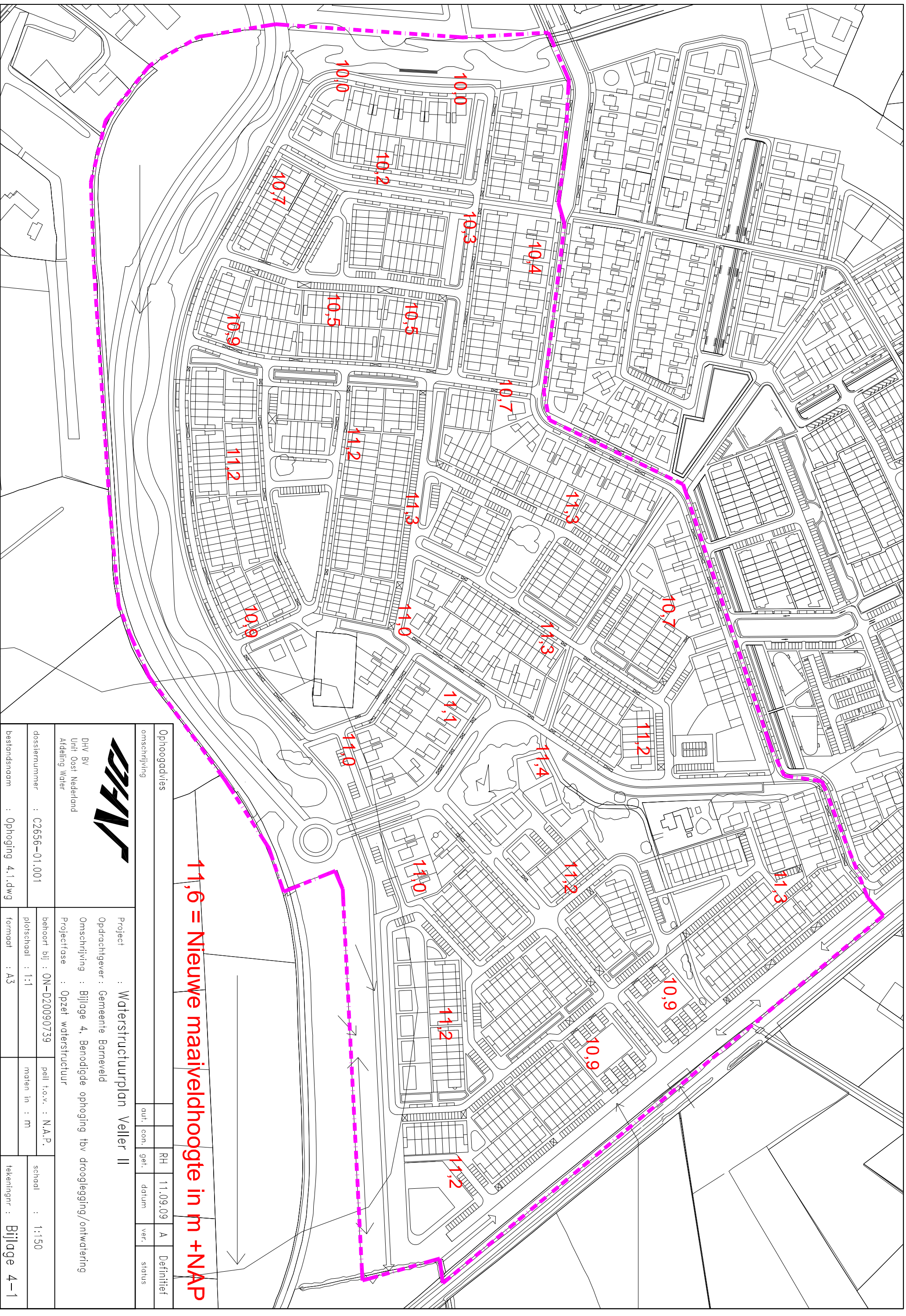


Figuur B3.1: Grondwaterstand van peilbuis B32G0299 [cm –maaiveld]



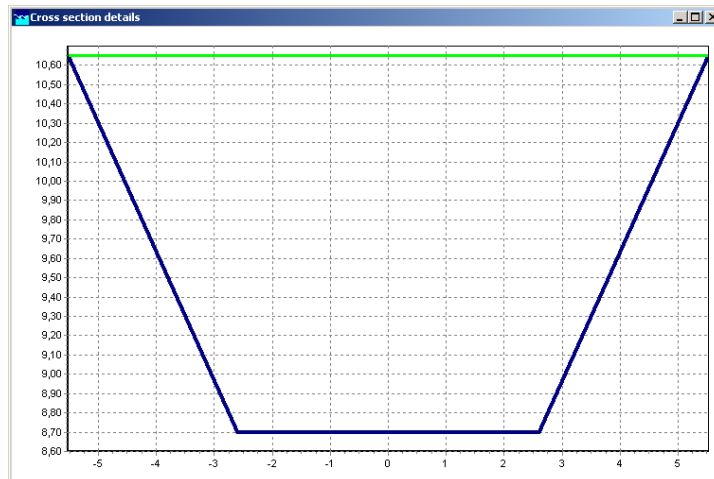
Figuur B3.2: Grondwaterstand van peilbuis B32G0300 [cm –maaiveld]

BIJLAGE 4 Benodigde ophoging voor ontwatering en drooglegging



BIJLAGE 5 Waterstanden in Grote Barneveldse Beek

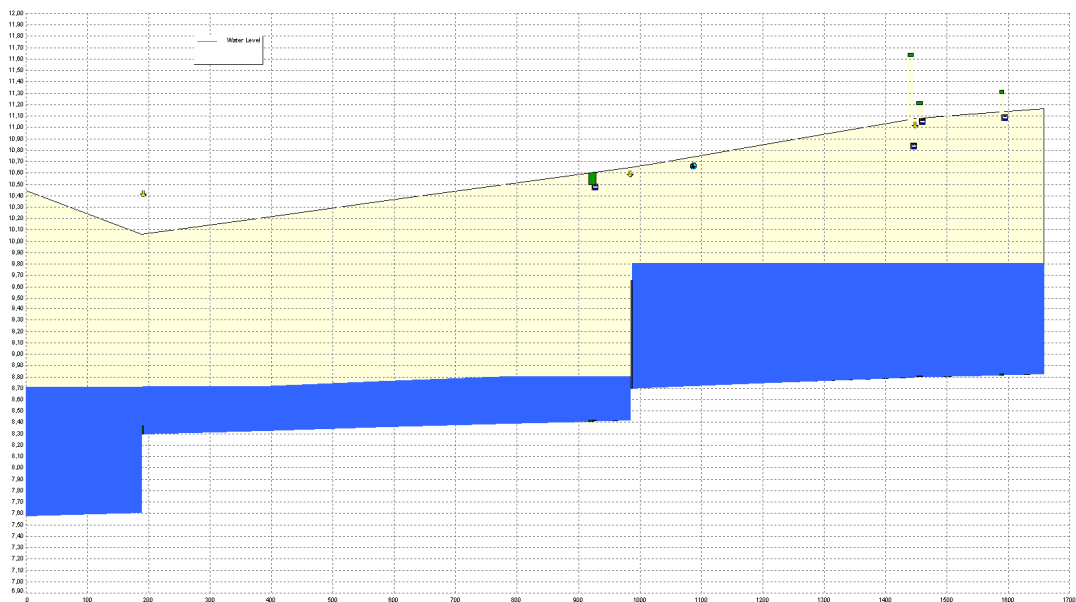
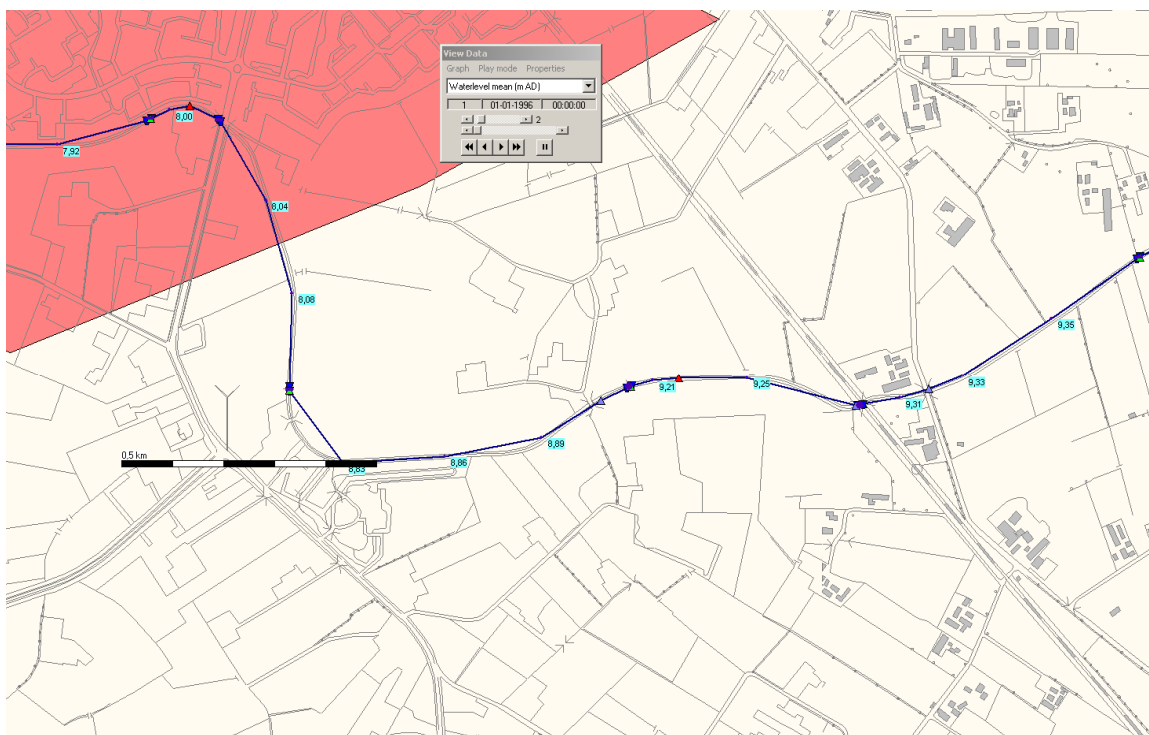
Uitdraai Sobek bron: memo Waterschap Vallei en Eem, 20-10-2009



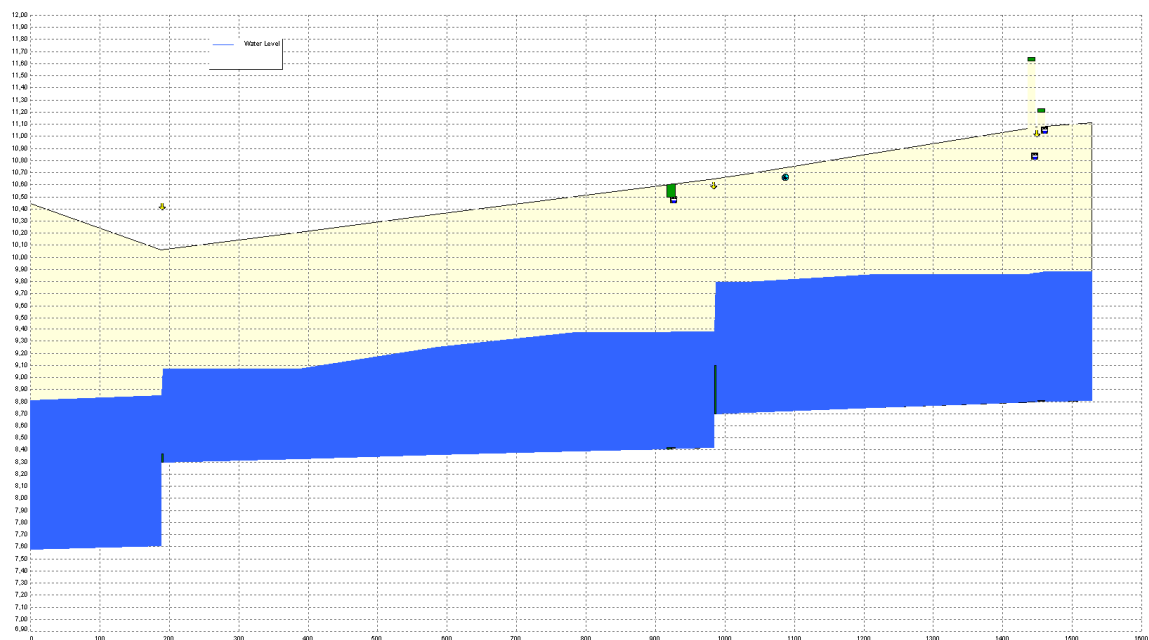
Profiel bovenstrooms stuw



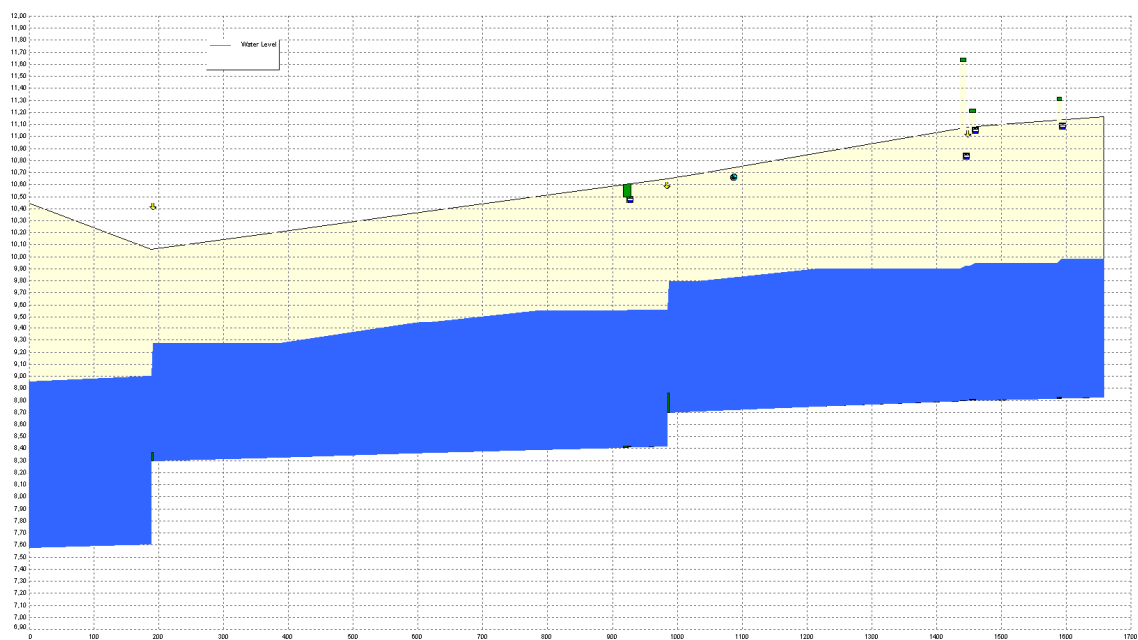
Profiel benedenstrooms stuw



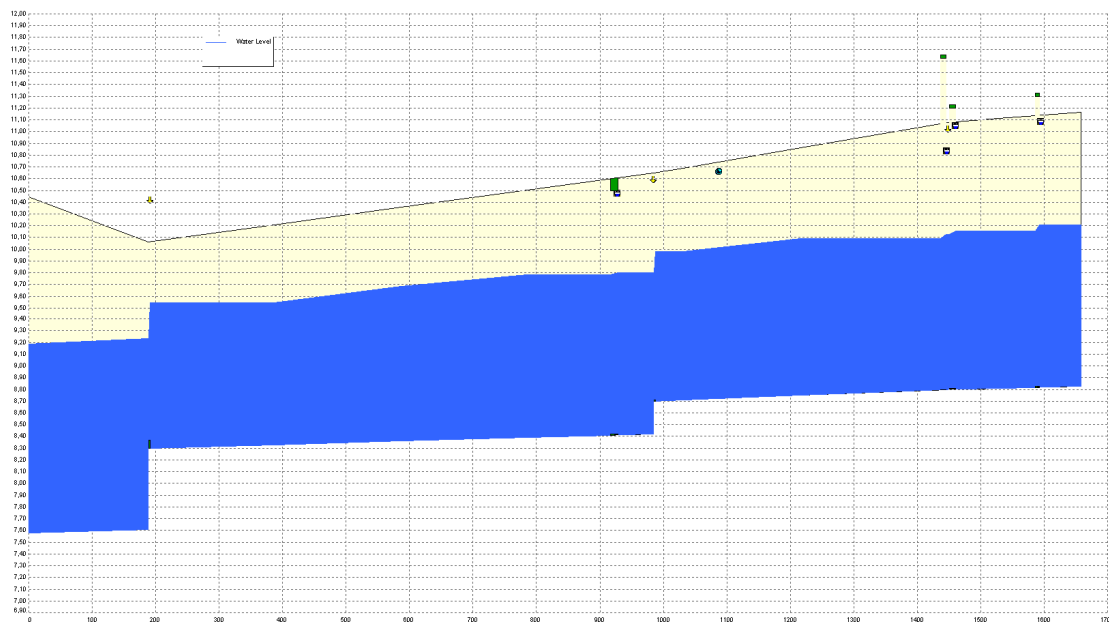
T 0,1



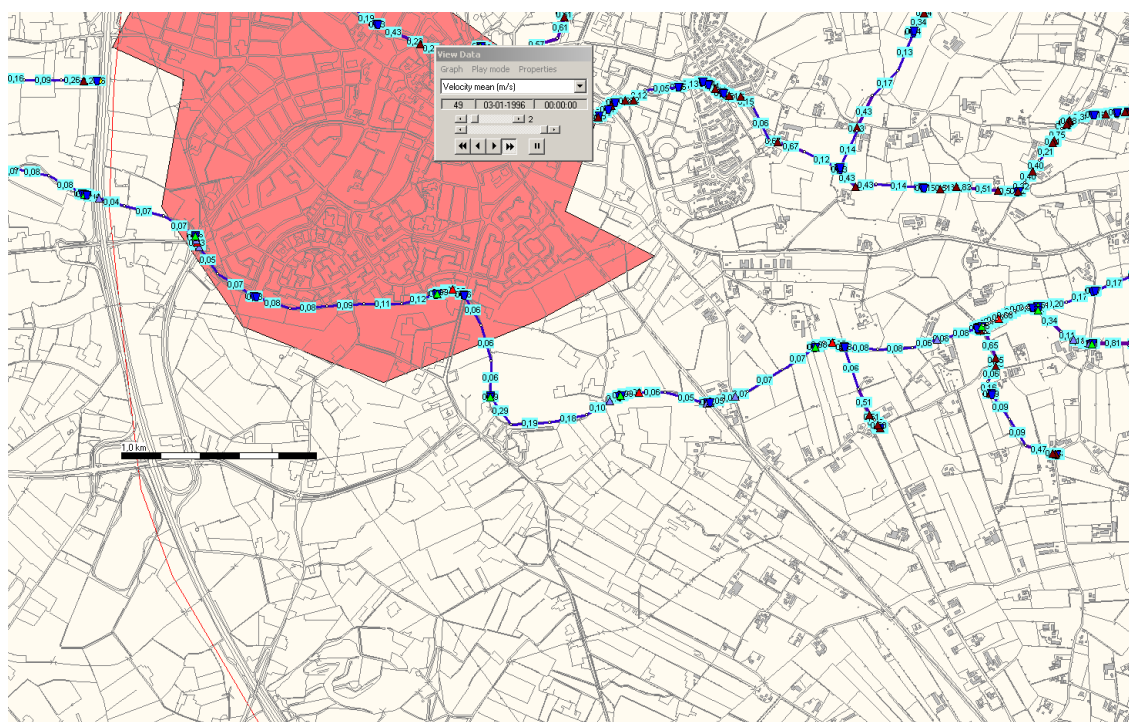
T1



T10

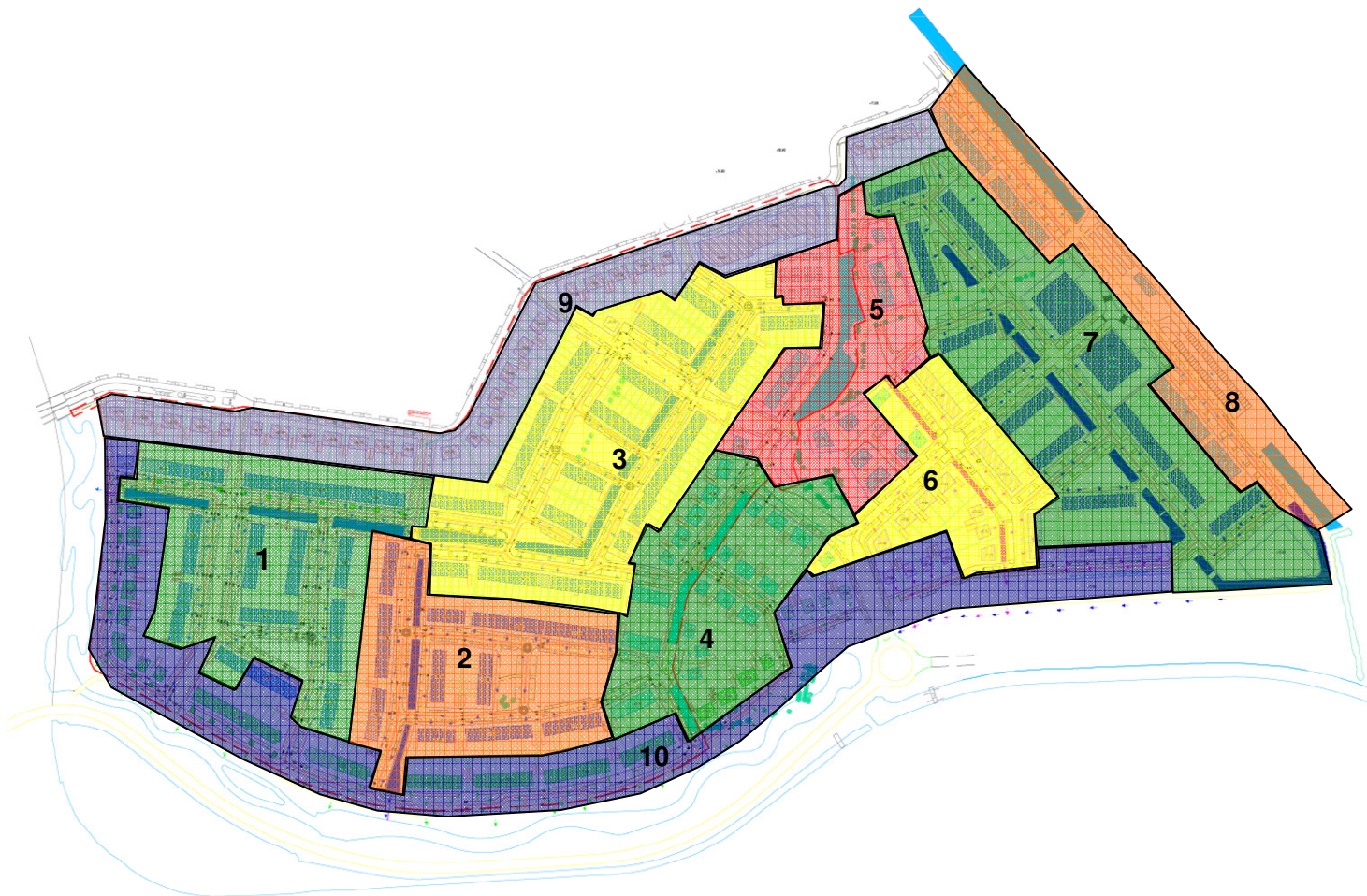


T100

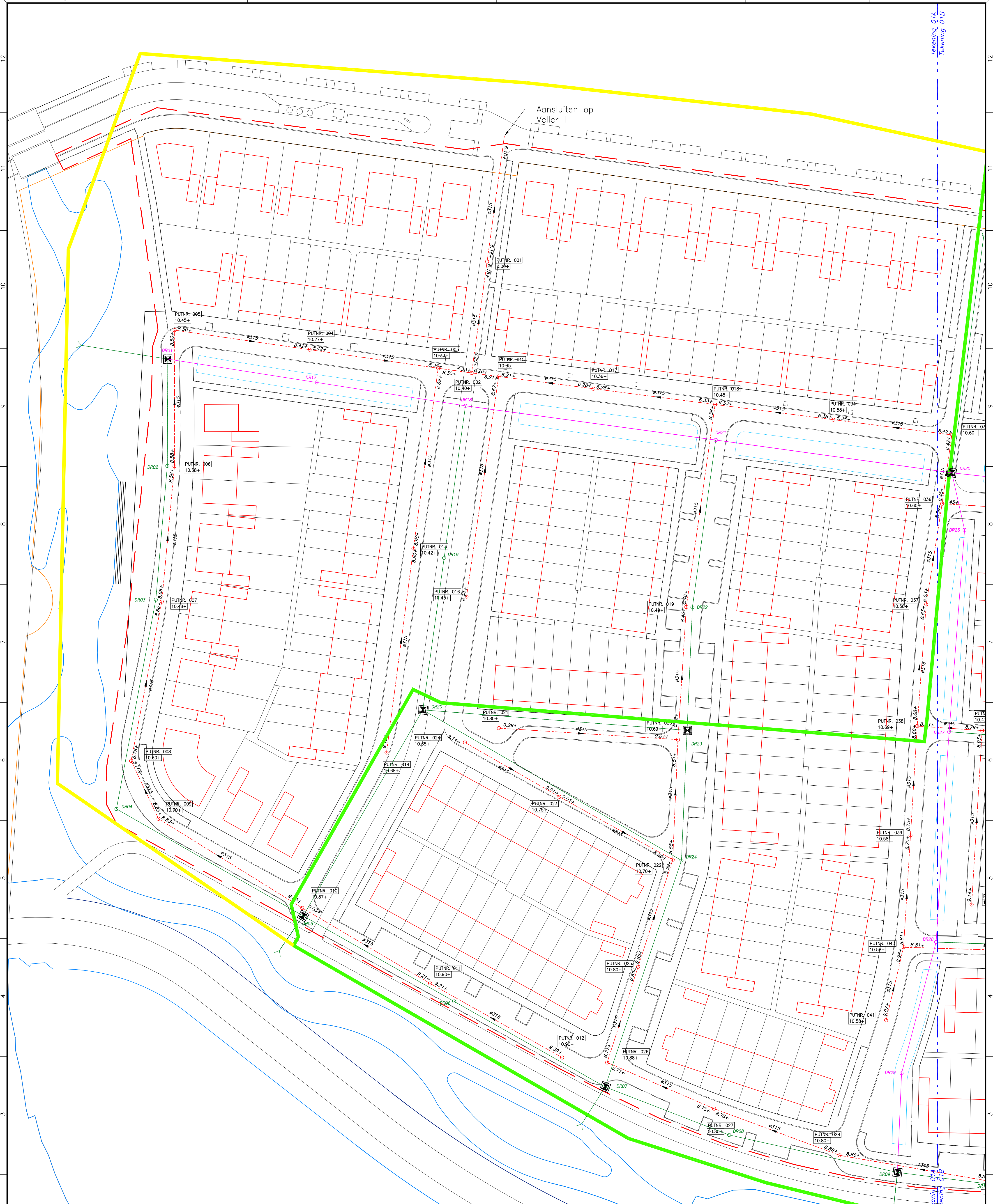


Stroomsnelheid bij T 0,1

BIJLAGE 6 Ligging deelgebieden



BIJLAGE 7 Structuur DWA en drainage



VERKLARING

Vuilwater riool

3.15+ --- Ontworpen vuilwaterriool + put + hoogte binnenonderkant bus t.o.v. N.A.P.

Ø315 --- Diameter en stroomrichting van het riool

PUTNR. 101 8.57+ --- Putnummer met putrand--hoogte

Drainage

DR12 Ø200 --- Ontworpen drainage in rijbaan met putnummer

DR12 Ø250 --- Drainage in complete wijk op: 8.00+ N.A.P. leggen

DR12 Ø250 --- Ontworpen drainage in wadi's met putnummer

DR12 Ø250 --- Drainage in complete wijk op: 8.00+ N.A.P. leggen

DR12 Ø250 --- Uitstroom drainage

Stuwput in drainage stelsel met drempelhoogte afhankelijk van stuwgebied:

Stuwgebied met drempelhoogte 9.55m +NAP

Stuwgebied met drempelhoogte 9.90m +NAP

Stuwgebied met drempelhoogte 10.40m +NAP

aanpassing drainage		MK	09.03.10	C	definitief
eerste uitgave		MK	14.12.09	B	concept
omschrijving		FT	20.11.09	A	concept
aut.	con.	gel.	datum	ver.	status

Barneveld Veller II

gemeente Barneveld

DWA en Drainage

DHW BV
Unit Oost Nederland
Afdeling Inframangement

formaat : A1
peil t.o.v. : N.A.P.
maten in : m
plotschaal : 1=1
schaal : 1:500

dossiernummer : C2656-01.001
bestandsnaam : C2656-DWA
behoort bij : ON-D20090739
tekeningnr. : 01A

© DHV BV. Deze tekening mag niet worden vervoelvuldigd en/of openbaar gemaakt d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DHV BV, noch mag deze zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor zij is vervaardigd.

BIJLAGE 8 Structuur HWA

