

B i j l a g e 4 :
I n f i l t r a t i e o n d e r z o e k
(T a u w)

Infiltratieonderzoek Lauwerskwartier 2 in Surhuisterveen

8 september 2011

**Infiltratieonderzoek
Lauwerskwartier 2
in Surhuisterveen**

Verantwoording

Titel	Infiltratieonderzoek Lauwerskwartier 2 in Surhuisterveen
Opdrachtgever	Gemeente Achtkarspelen
Projectleider	Karel Veeneman
Auteur(s)	Jody Hofstede-Elzinga en Eric Ebbers
Projectnummer	4768152
Aantal pagina's	22 (exclusief bijlagen)
Datum	8 september 2011
Handtekening	

Colofon

Tauw bv
Vestiging Assen
Transportweg 12
Postbus 722
9400 AS Assen
Telefoon +31 59 23 91 30 0
Fax +31 59 23 91 32 5

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd met inachtneming van de rechten die voortvloeien uit de wetgeving op het gebied van het intellectuele eigendom. De auteursrechten van dit document blijven berusten bij Tauw. Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd dan wel geaccrediteerd volgens:

- NEN-EN-ISO 9001

Inhoud

Verantwoording en colofon	5
1 Inleiding.....	9
2 Uitgangspunten	11
2.1 Randvoorwaarden	11
2.2 Aannames	11
2.3 Benodigde waterberging	11
3 Geohydrologische beschrijving.....	13
3.1 Maaiveldhoogten	13
3.2 Bodemopbouw	13
3.3 Doorlatendheid	16
3.4 Grondwaterstanden	17
4 Mogelijkheden infiltratie	19
5 Advies waterberging	21

Bijlage(n)

1. Boorprofielen uit het plangebied
2. Fallheadmetingen

1 Inleiding

Voor de uitbreiding van het bedrijventerrein Lauwerskwartier (2^e fase) in Surhuisterveen is de gemeente Achtkarspelen bezig met het opstellen van een nieuw bestemmingsplan. Op basis van de watertoets wordt de gemeente gevraagd om onder andere aan te geven hoe de benodigde berging wordt gerealiseerd. De gemeente zoekt deze bergingsopgave in infiltratievoorzieningen. Tauw heeft opdracht gekregen om deze mogelijkheden in beeld te brengen.

In deze rapportage wordt eerst kort ingegaan op de geohydrologische situatie van en rondom het plangebied. Specifiek wordt daarbij ingegaan op de maaiveldhoogten, de bodemopbouw en de grondwaterstanden. Vervolgens worden de mogelijkheden voor infiltratie beschreven en tenslotte wordt een advies gegeven voor het creëren van waterberging in het gebied.

2 Uitgangspunten

2.1 Randvoorwaarden

Wetterskip Fryslân heeft een aantal randvoorwaarden opgesteld voor de compensatie van verharding en het dempen van watergangen:

- Bij het dempen van watergangen moeten deze volledig en binnen hetzelfde peilvak gecompenseerd worden
- Door de toename van verharding mag de afvoer bij een T = 1 gebeurtenis niet toenemen
- Door toename van verharding mag geen wateroverlast optreden bij een T = 100 gebeurtenis

Het Wetterskip adviseert onderstaande droogleggingen aan te houden om problemen met funderingsconstructies of natte kruipruimtes te voorkomen:

- Bebouwing met kruipruimte 1,10 m gerekend vanaf de bovenkant vloer
- Bebouwing zonder kruipruimte 0,70 m gerekend vanaf de bovenkant vloer

2.2 Aannames

Het Wetterskip schrijft onderstaande aannames voor als uitgangspunt bij de berekening:

- Maatgevende bui T = 1 32,6 mm/etmaal + 20 % klimaatverandering
- Maatgevende bui T = 100 70,7 mm/etmaal + 20 % klimaatverandering
- Maatgevende afvoer onverhard T = 1 1,0 l/s/ha
- Maatgevende afvoer onverhard T = 100 2,0 l/s/ha
- Berging op straat 3 mm
- Rioolberging van gemengd stelsel of verbeterd gemengd stelsel meenemen

2.3 Benodigde waterberging

Bij de uitbreiding van het bedrijventerrein Lauwerskwartier (2^e fase) wordt een aantal watergangen, met een gezamenlijke lengte van 600 m, gedempt. De watergangen hebben een breedte van 1 m. Het oppervlak aan waterberging dat gecompenseerd moet worden bedraagt dus 600 m².

Het totale verhard oppervlak aan wegen en bedrijventerrein in het uitbreidingsplan bedraagt 52.900 m². Om een eerste inschatting te maken van de benodigde hoeveelheid waterberging is uitgegaan van de 10 % norm. Dit betekent dat voor de toename in verharding circa 5.300 m² extra waterberging gerealiseerd moet worden.

De totale aan te leggen waterberging bedraagt dus circa 5.900 m².

3 Geohydrologische beschrijving

3.1 Maaiveldhoogten

In figuur 3.1 worden de maaiveldhoogten in en rondom het plangebied weergegeven.



Figuur 3.1 De maaiveldhoogten in en rondom het plangebied (rood begrensd)

De maaiveldhoogten in het plangebied variëren tussen de circa 1,5 m NAP in het noordoosten tot circa 3 m NAP in het zuidwesten. Het maaiveld ligt ongeveer 0,5 tot 1 m lager dan de directe omgeving.

3.2 Bodemopbouw

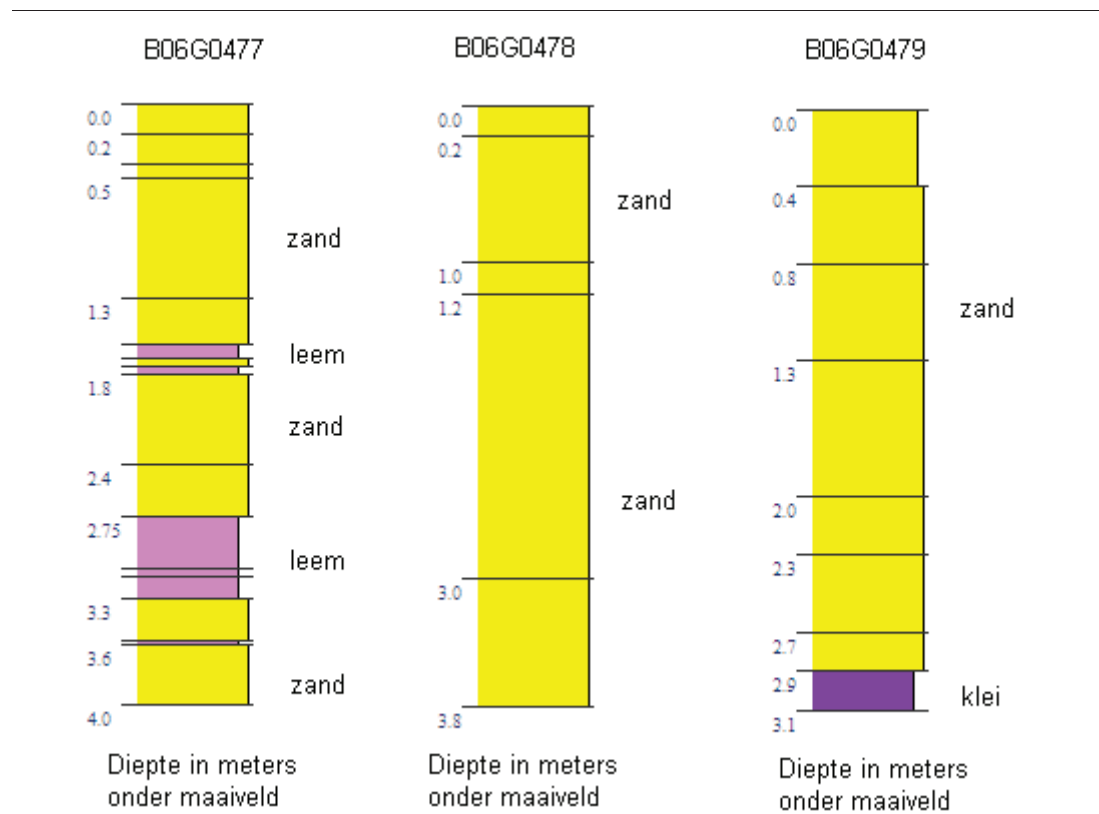
De bodemopbouw is bepaald op basis van de gegevens zoals deze zijn opgenomen in het DINO-loket van TNO. De regionale bodemopbouw wordt weergegeven aan de hand van twee doorsneden die zijn opgenomen in figuur 3.2. De locatie van de doorsneden wordt weergegeven in figuur 3.4.



Figuur 3.2 Doorsneden A (boven) en B (onder) geven de regionale bodemopbouw weer

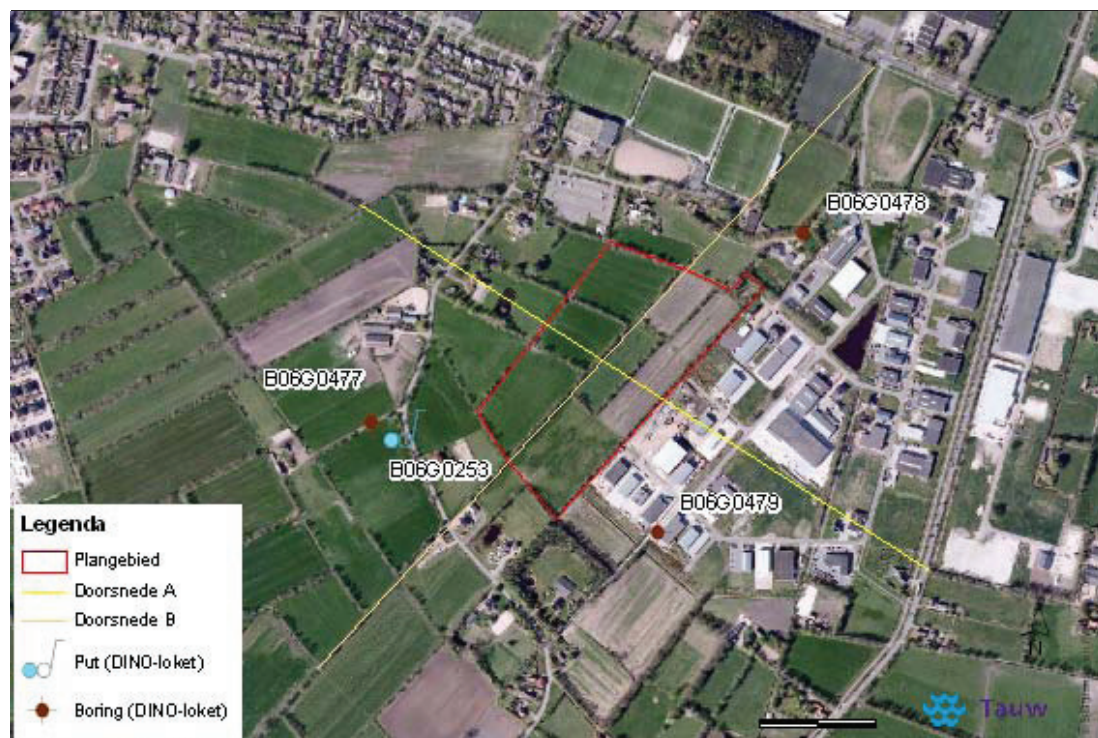
De regionale bodemopbouw ziet er vrij uniform uit. Dicht aan het oppervlak bevindt zich een slechtdoorlatende laag van circa 0,5 tot 3 m dik uit de Formatie van Drente - Gieten. Op een aantal plekken is boven deze laag nog een zandlaag aanwezig van 0,5 tot 2 m dik uit de Formatie van Bortel. Onder de kleilaag worden vervolgens zandlagen aangetroffen van tientallen meters dik die behoren tot de Formatie van Drachten en de Formatie van Peelo.

De boorprofielen van een drietal boringen in de omgeving van het plangebied worden weergegeven in figuur 3.2. De locaties van deze boringen worden weergegeven in figuur 3.4. In het plangebied zelf zijn geen boringen (op)genomen.



Figuur 3.3 Lokaal genomen boringen opgenomen in het DINO-loket van TNO

De boringen laten zien dat er in de ondiepe bodem slechtdoorlatende lagen voorkomen. Hierboven bevindt zich een zandpakket van enkele meters dik.



Figuur 3.4 Verschillende doorsneden, boringen en putten in en rondom het plangebied (rood begrensd)

Op 28 februari 2011 zijn in het plangebied vier boringen gezet. De profielen worden evenals de locatie weergegeven in bijlage 1. De boorprofielen laten zien dat de bovenste meter van de bodem bestaat uit zwak lemig zand. In de eerste halve meter is sprake van een sterk humeuze bijmenging. In boringen 1 en 2 komt vervolgens tot circa 3 m beneden maaiveld (m -mv) zwak tot matig lemige zand voor. In boringen 3 en 4 komt vanaf 1 m -mv klei voor. In iedere boring is een peilbuis geplaatst.

3.3 Doorlatendheid

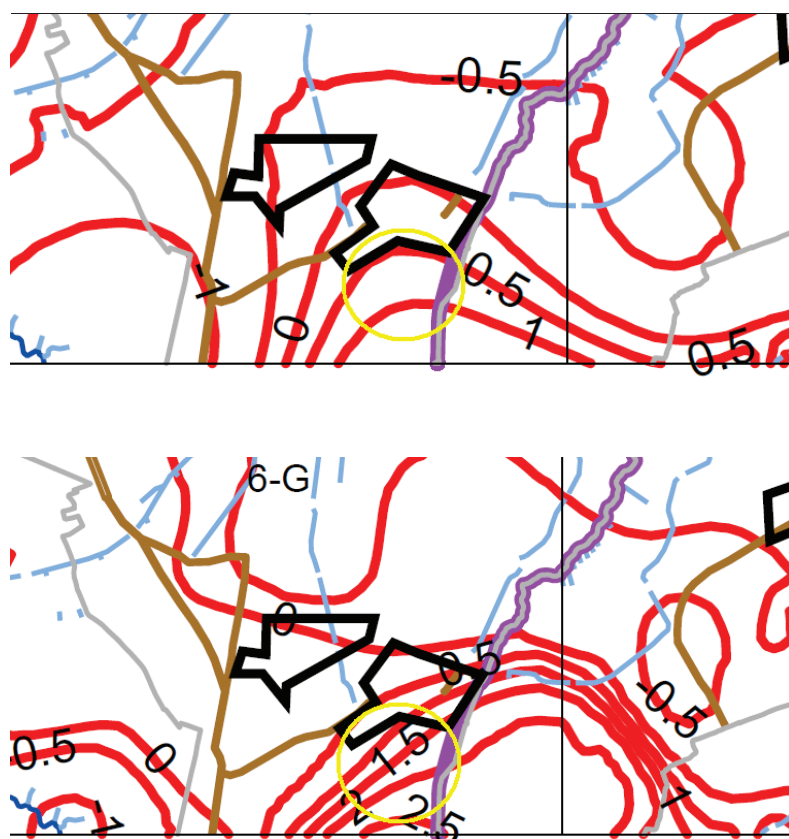
Op 9 maart 2011 zijn in peilbuizen 1 en 2 (geplaatst door Tauw) Fallheadmetingen uitgevoerd ten einde de doorlatendheid van het zwak en matig lemige zand te bepalen. De resultaten worden weergegeven in bijlage 2. Op basis van de resultaten zijn in peilbuizen 1 en 2 een doorlatendheid bepaald van respectievelijk 0,3 en 0,9 m/dag. Omdat de filters van peilbuizen 3 en 4 zich in een kleilaag bevinden, is hier geen Fallheadmeting uitgevoerd. De doorlatendheid van klei is te laag om infiltratie te kunnen toepassen.

3.4 Grondwaterstanden

Op 9 maart 2011 zijn in peilbuizen 1 en 2 (geplaatst door Tauw) de grondwaterstanden gemeten. De grondwaterstanden bedroegen respectievelijk 0,7 en 1,0 m beneden maaiveld.

In het DINO-loket is in de directe omgeving van het plangebied één ondiepe peilbuis (1,4 tot 1,9 m -mv) opgenomen (B06G0253 in figuur 3.4). Het maaiveld ligt hier echter hoger dan het plangebied (rond de 4 m NAP) en de laatste metingen zijn uitgevoerd in 1992. De resultaten zijn daarom weinig representatief voor het plangebied en worden verder niet beschreven.

De Grondwatertrappenkaart van Nederland TNO uit geeft een indruk van de stijghoogten (voorjaarsgrondwaterstanden in 1995) die voorkomen nabij het plangebied. De stijghoogten van het pakket boven (watervoerend pakket 1b of WVP1b) en onder (watervoerend pakket 1c of WVP1c) de ondiepe slechtdoorlatende laag (Formatie van Drente - Gieten) worden weergegeven in figuur 3.5.



Figuur 3.5 De stijghoogten in WVP1b (boven) en WVP1c (onder) bij het plangebied (geel omcirkeld)

In het plangebied variëren de stijghoogten in WVP1b van circa 0,5 m NAP in het noorden tot 1 m NAP in het zuiden. Deze stijghoogten liggen circa 1 tot 2 m beneden het maaiveld. Het grondwater stroomt in noordelijke richting. De stijghoogten in WVP1c variëren in het plangebied van circa 2 m NAP in het zuidoosten tot circa 1 m NAP in het noordwesten. De stijghoogten liggen daarmee 0,5 tot 1 m beneden het maaiveld. De stroomrichting van het grondwater is noordwest.

De stijghoogten in WVP1c liggen hoger dan de stijghoogten in WVP1b. Dit betekent dat het grondwater van WVP1c naar WVP1b stroomt mits de slechtdoorlatende laag (nagenoeg) ontbreekt.

4 Mogelijkheden infiltratie

Om hemelwater goed te kunnen laten infiltreren is een doorlatendheid van minimaal 0,8 m/dag gewenst. De Fallheadmetingen hebben aangetoond dat deze doorlatendheid alleen ter plaatse van peilbuis 2 wordt behaald. Zonder het toepassen van grondverbetering is infiltratie alleen in een klein deel van het uitbreidingsplan mogelijk.

Om een IT-riool of infiltratievoorziening goed te laten functioneren moeten deze boven de grondwaterstand liggen. De minimale afdekking voor een IT-riool bedraagt 1,00 m, maar bij voorkeur wordt 1,20 m aangehouden. Uit de metingen en de Grondwatertrappenkaart van Nederland TNO blijkt dat de grondwaterstand in het gebied in veel gevallen dicht bij het maaiveld is dan de benodigde minimale afdekking. Het toepassen van een IT-riool of infiltratievoorziening is daarom niet rendabel. Door ophogen neemt wel de drooglegging toe, maar de verwachting is dat de grondwaterstanden dan nog steeds te hoog zijn om te kunnen infiltreren.

Het toepassen van verticale infiltratie wordt afgeraden. Enerzijds omdat overdruk nodig is om de infiltratievoorziening goed te laten functioneren. In het plangebied is het verschil tussen het maaiveld en het grondwaterpeil te klein om voldoende overdruk te realiseren. Anderzijds speelt de aanwezigheid van de slechtdoorlatende laag in het gebied een rol. Door het onderbreken van deze laag bestaat de kans dat grondwater door de infiltratievoorziening naar boven gaat stromen.

Het toepassen van oppervlakte-infiltratie, zoals wadi's, is na het toepassen van grondverbetering mogelijk. Het benodigde ruimtegebruik hiervoor is echter groter dan bij de aanleg van traditionele watergangen. Omdat de gemeente aangeeft dat het vinden van ruimte voor waterberging juist het probleem is, zal de voorkeur ook niet naar deze oplossing uitgaan.

Kenmerk R001-4768152JZG-nva-V02-NL

5 Advies waterberging

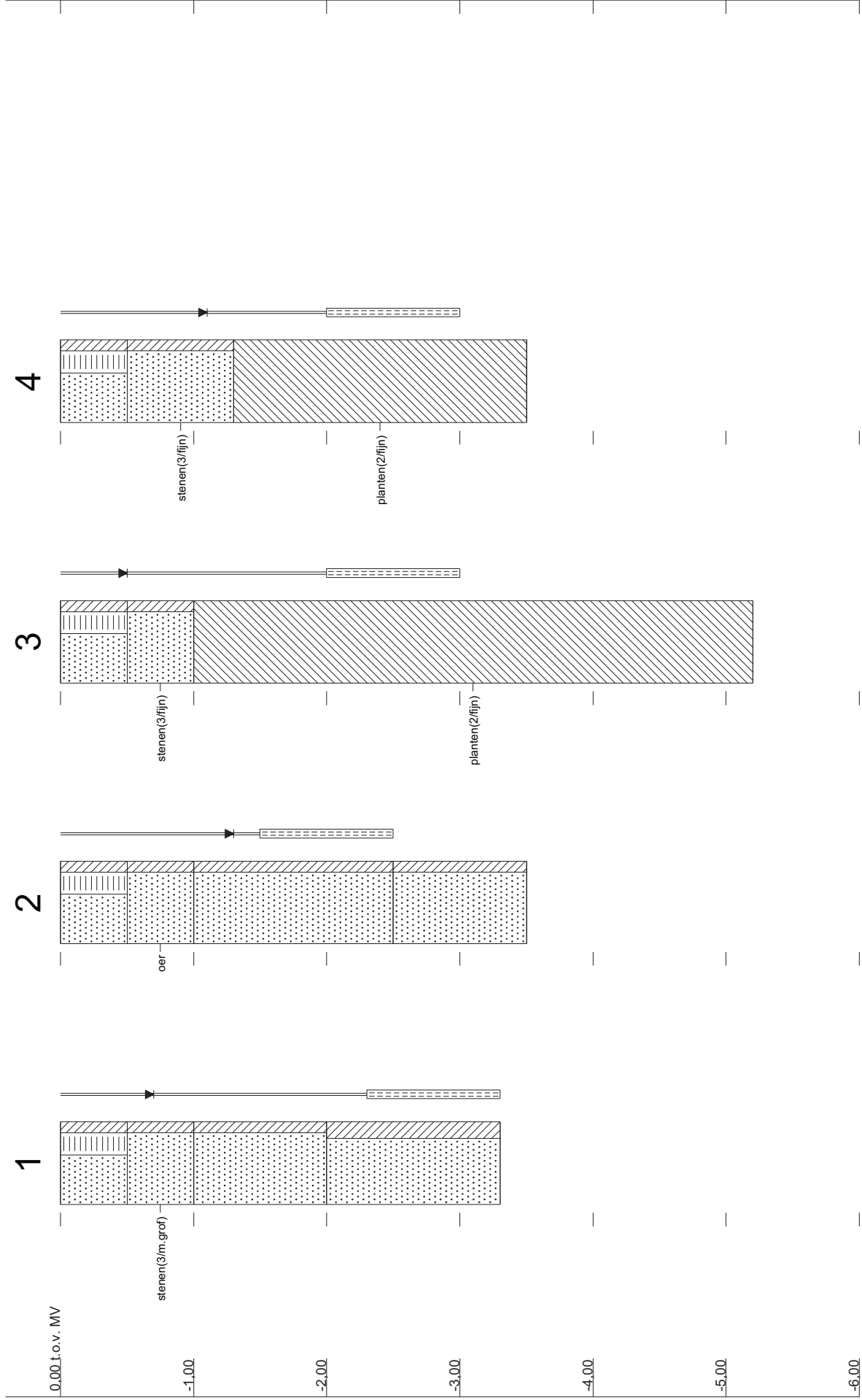
De gemeente geeft aan dat er in het huidige plan 5.500 m² waterberging aanwezig is. Hiervan is 3.500 m² ter compensatie van het verhard oppervlak en de gedempte watergangen.

Omdat infiltratie in het gebied niet mogelijk is, moet de resterende 1.700 m² waterberging op een andere manier worden gerealiseerd. De meest effectieve methode voor de aanleg van waterberging, die tegelijk het minste ruimte in beslag neemt, is het creëren van berging in watergangen. Hierbij kunnen bestaande watergangen worden verbreed en kunnen eventueel nieuwe watergangen worden gegraven.

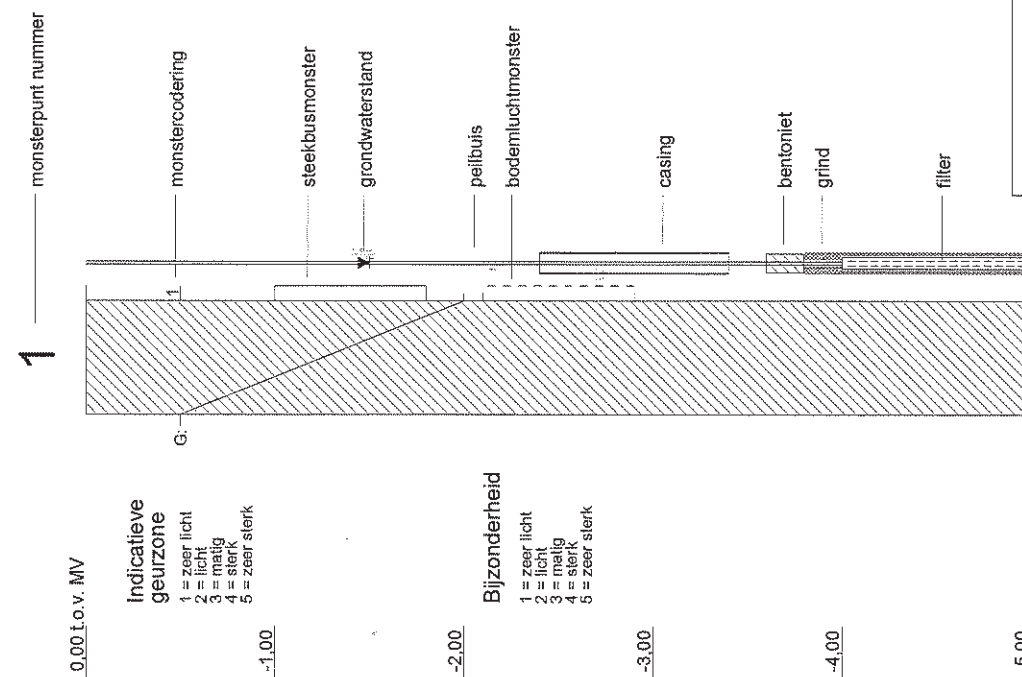
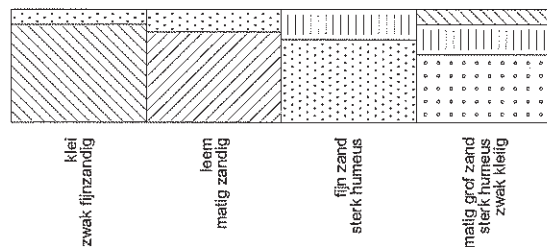
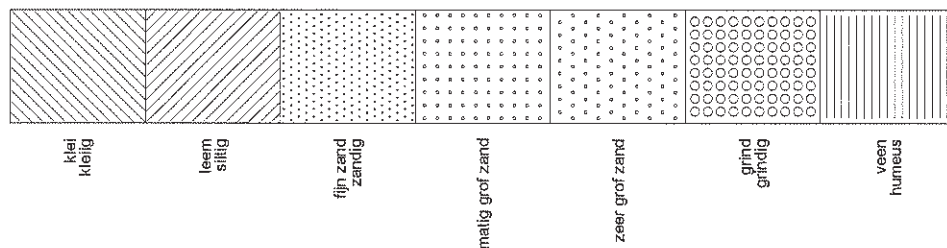
Bijlage

1

Boorprofielen uit het plangebied



Legenda boorprofielen



Project : 4774713 D-4768152-veldwerk Lauwerskwart.

Adviseur : PKN Peter Kanon +31 59 23 91 33 3

Dieptematen in [cm] t.o.v. bovenkant boorpunt

Booropdracht: 109546

Boorpunt: 1 (PB/-)

Grondwaterstand:70 Einddiepte:330

Monsters	Textuur	Geur	Bijzonderheid	Kleur
-	f zand 0-50 humeus sterk 0-50 siltig zwak 0-50			bruin donker 0-50
-	f zand 50-100 siltig zwak 50-100		stenen 3/m.grof 50-100	bruin 50-100
-	f zand 100-200 siltig zwak 100-200			bruin 100-200
-	f zand 200-330 siltig matig 200-330			grijs licht 200-330

Booropdracht: 109546

Boorpunt: 2 (PB/-)

Grondwaterstand:130 Einddiepte:350

Monsters	Textuur	Geur	Bijzonderheid	Kleur
-	f zand 0-50 humeus sterk 0-50 siltig zwak 0-50			bruin donker 0-50
-	f zand 50-100 siltig zwak 50-100		oer 50-100	bruin 50-100
-	f zand 100-250 siltig zwak 100-250			bruin licht 100-250
-	f zand 250-350 siltig zwak 250-350			bruin donker 250-350

Booropdracht: 109546

Boorpunt: 3 (PB/-)

Grondwaterstand:50 Einddiepte:520

Monsters	Textuur	Geur	Bijzonderheid	Kleur
-	f zand 0-50 humeus sterk 0-50 siltig zwak 0-50			bruin donker 0-50
-	f zand 50-100 siltig zwak 50-100		stenen 3/fijn 50-100	bruin licht 50-100
-	klei 100-520		planten 2/fijn 100-520	grijs donker 100-520

Booropdracht: 109546

Boorpunt: 4 (PB/-)

Grondwaterstand:110 Einddiepte:350

Monsters	Textuur	Geur	Bijzonderheid	Kleur
-	f zand 0-50 humeus sterk 0-50 siltig zwak 0-50			bruin donker 0-50
-	f zand 50-130		stenen 3/fijn 50-130	bruin licht 50-130



Ondragtigver Gemeente Achtkarspelen	Schaal 1 : 2.000	Status Definitief
Project Uivoering veldwerk Lauwerskwartier te Surhuisterveen	Formaat A4 210x297 mm	Projectnummer 4774713
Onderdeel Situering monsterpunten	Dat. 3.3.2011 11:39 Getek. TEGSIS Gec. pkn	Tekeningnummer P00002
Postbus 133 7400 AC Deventer Tel. (0570)699911 Fax (0570)699966		

Bijlage

2

Fallheadmetingen

[illegible]

[illegible]