

DRAINAGE ADVIES PERCEEL 1,5 HA
ACHTER OVERASEWEG 6 TE BREDA

**DRAINAGE ADVIES PERCEEL 1,5 HA ACHTER
OVERASEWEG 6 TE BREDA**

Uitgebracht aan: Waterschap Brabantse Delta
De heer T.J. Radkiewicz
Postbus 5520
4801 DZ Breda

Uitgebracht door: Aequator Groen & Ruimte bv
De Drieslag 25
8251 JZ Dronten

Contactpersoon: Jan van Berkum
Tel 0653 819 771

Auteur(s): Jan van Berkum
m.m.v. Geert Thyssen

Versie: Definitief

Datum: 31 oktober 2014

Gecontroleerd door:

INHOUDSOPGAVE

1	AANLEIDING	1
1.1	Achtergronden	1
1.2	Aanpak onderzoek en advies	1
2	RESULTATEN	2
2.1	Waarnemingen veldwerk bodem en hydrologie	2
2.2	Berekening toestroom en afvoer via drainage	4
3	CONCLUSIES EN ADVIES	7
3.1	Conclusies	7
3.2	Drainageadvies	8
	REFERENTIES	9
	BIJLAGEN	10
	Bijlage 1. Locatie van de boringen	10
	Bijlage 2. Profielbeschrijvingen	11

1 AANLEIDING

1.1 Achtergronden

Het waterschap Brabantse Delta heeft Aequator Groen & Ruimte gevraagd advies uit te brengen voor het aanleggen van drainage in een perceel bij Breda. Het waterschap is namelijk bezig met een na-deelcompensatieregeling vanuit een uitgevoerd project. In dit project is er een EVZ Trippenberg gerealiseerd in de Aa of Weerij te Breda. In dit project is o.a. het oppervlaktewaterpeil verhoogd in de Aa of Weerij.

Uit nader onderzoek is gebleken dat er een causaal verband is met het inrichten van het desbetreffende project en de grondwaterverhoging op het desbetreffende perceel (tussen de 10 en 30 cm). Het betreft een perceel grasland van de heer A. Bastiaanse, wat ligt achter Overaseweg 6 te Breda. Het perceel is ongeveer 1,5 ha groot.

Bij de aanleg van de drainage is van belang dat het perceel niet verder ontwatert (m.b.v. de drainage) dan de berekende grondwaterstijging (10-30 cm). Het gaat om een volledig beschermd gebied vanuit de keur waarbij het waterschap gehouden is aan het stand stil-principe. De maximale diepte waarop de drainage gelegd kan worden is 0,7 tot 0,8 m beneden maaiveld (-mv), dit is de maximale drooglegging.

Het waterschap Brabantse Delta vraagt om een bepaling van de bodemopbouw en waterdoorlatendheid op het desbetreffende perceel. Daaropvolgend vraagt het waterschap een advies hoe de drainage aan te leggen (diepte, afstand, drainomhulling-materiaal, wijze van draineren (sleufloos of met kettinggraver) en verhang, zodat de gewenste grondwaterdaling word bereikt (max. 30 cm).

1.2 Aanpak onderzoek en advies

Bij het bodemonderzoek op locatie is behalve de textuur (samenstelling van de grond) ook informatie over het 'gedrag' van grondwater en bodemvocht verzameld. Dit gedrag leiden we af uit zogenaamde hydromorfe kenmerken, bijvoorbeeld roest. Deze kenmerken ontstaan o.i.v. verschijnselen van periodieke verzadiging met water. Aan de hand van de hydromorfe kenmerken in de aangetroffen grondlagen en literatuurgegevens wordt de waterdoorlatendheid van het bodemprofiel bepaald. Er zijn 5 boringen in het perceel gemaakt en er zijn grondwaterstandsmetingen gedaan. De drainafstand wordt voor zover mogelijk m.b.v. de drainageformule van Hooghoudt bepaald, waarbij de kennis en ervaring van Aequator Groen & Ruimte op dit vlak sturend is.

2 RESULTATEN

2.1 Waarnemingen veldwerk bodem en hydrologie

Bodem

De locaties van de boringen staan op een schets van het perceel in bijlage 1. In bijlage 2 staan de profielbeschrijvingen, weergegeven in boorstaten (voor tekst en uitleg over de gebruikte termen verwijzen we naar ref. 1), deze geven een weerslag van de textuur, de pedogenese en de bodemstructuur. In de samenstelling en dikte van de bovengrond is een onderscheid te maken in de west- en oostkant. In het lage gedeelte aan de westkant naast de bypass Aa of Weerijis varieert de matig humeuze bovengrond in dikte van 30 tot 45 cm dik en bestaat uit een zeer lichte zavelgrond. Aan de oostkant is de bovengrond dikker (70 à 90 cm) en bestaat de bovengrond uit sterk lemig, zeer fijn zand. De ondergrond bestaat voornamelijk uit leemarm, matig fijn zand. Plaatselijk komt er nog lemig of kleiig beddingmateriaal in de ondergrond voor (dieper dan 70 cm).



Figuur 1 Het bodemprofiel van boring 1 (van linksonder naar rechtsboven) tot 1.50 m – mv, er ligt 40 cm grond bijelkaar

De hydrologische omstandigheden bij het veldonderzoek zijn natter dan 'normaal' in de zomer. De bovengrond is op 14 juli 2014 nog erg nat. Van 6 tot 11 juli is bij het weerstation Ginneken ongeveer 65 mm regen gevallen. Bij het veldwerk op 14 juli staat het grondwater (na ruim 1 uur wachttijd) aan

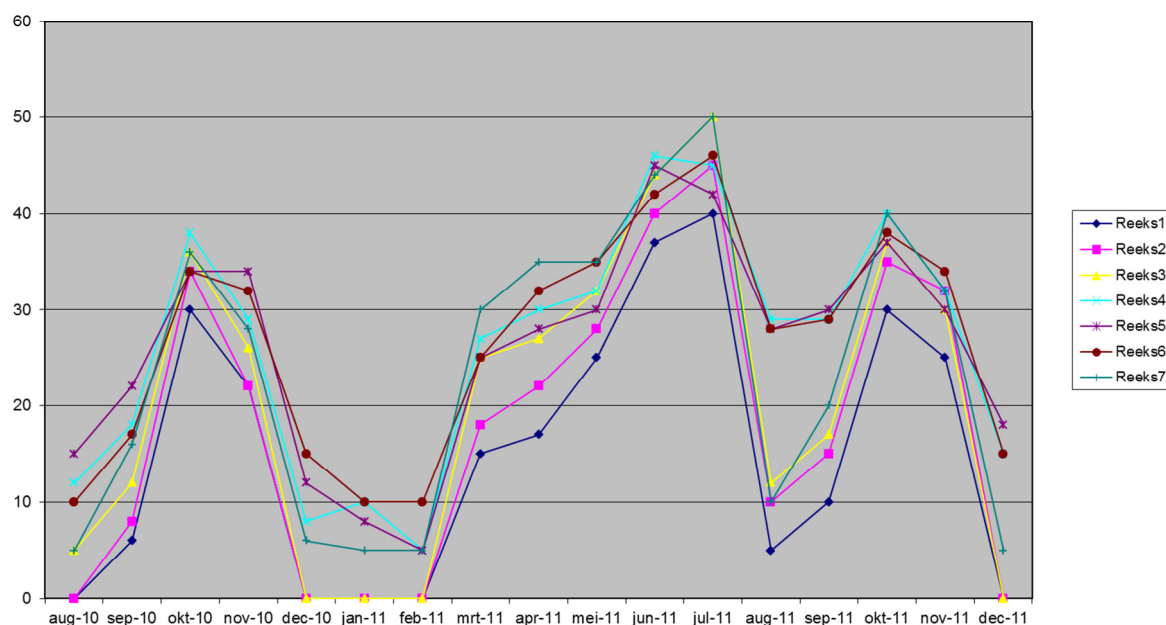
de westkant op 22-31 cm beneden maaiveld (cm –mv). Aan de oostkant staat het grondwater op 50 cm –mv.

Normaliter staat in deze zomerperiode het grondwater op of net boven een GLG, een Gemiddelde Laagste Grondwaterstand. De grondwatersituatie op 14 juli wijkt daar nogal vanaf. Het toont aan dat de grond een geringe waterberging heeft in het bodemprofiel.

Er komt veel roest in de bovengrond voor. De meeste markante roest-kenmerken in het profiel zijn fossiel, maar er komt ook 'jonge'/recente roest tot net onder het maaiveld voor. Met name de kleur-omslag in de ondergrond, op een diepte van 90-100 cm, maakt duidelijk waar de gereduceerde ondergrond zat. Op grond van de fossiele hydromorfe kenmerken hebben we sterk de indruk dat de GHG gemiddeld 25 cm was en de GLG van 90-100 cm.

De grondgebruiker, de heer Bastiaanse, heeft Aequator Groen & Ruimte de volgende meetgegevens ter beschikking gesteld. Hij heeft in 7 open boorgaten verspreid over het natste deel van het perceel grondwaterstanden gemeten in de periode van augustus 2010 tot december 2011, zie figuur 2. De heer Bastiaanse gaf aan dat in de afgelopen winter vergelijkbare grondwaterstanden voorkwamen. De metingen geven een indicatie van het grondwaterstandsverloop.

Waterpeilen in cm onder het maaiveld



Figuur 2 Het grondwaterstandsverloop in het onderzoeksperceel in de periode augustus 2010 tot december 2011

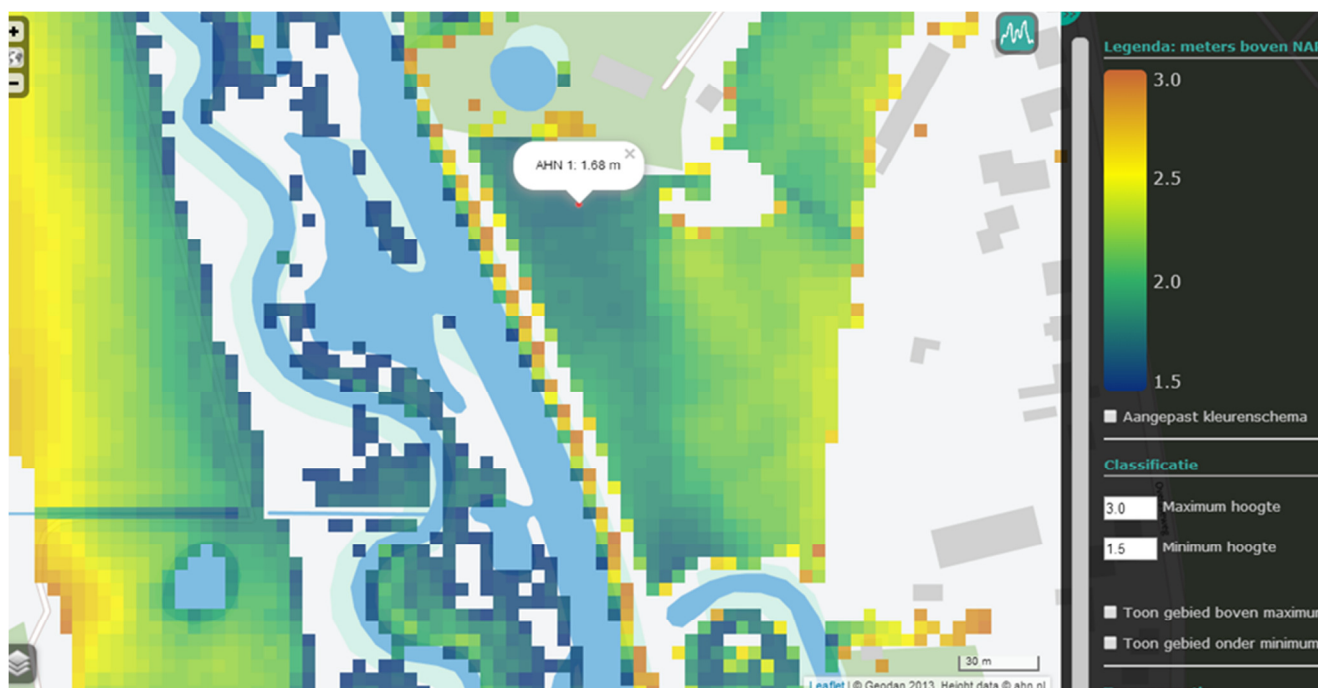
De figuur laat zien dat op dit perceel zeer hoge grondwaterstanden zowel in winter als zomer voorkomen en dat er weinig seizoens-grondwaterfluctuatie voorkomt.

Op basis van de recente, actuele hydromorfe kenmerken en gley-verschijnselen, de actuele grondwaterstanden en de metingen in 2010-2011 van de heer Bastiaanse schatten we de huidige (actuele) GHG op 5 cm en een GLG op 40 (westkant) tot 60 cm aan de oostkant.

Volgens de heer A. Bastiaanse is het voormalige beekpeil (nu bypass) ongeveer 80 cm gestegen. Hij leidt dit af aan een duiker van rond 80 cm doorsnede waarvan de bovenkant nu 50 cm onder water ligt en waar voorheen het water ongeveer op de helft stond.

Volgens de hydrologische analyse Trippenberg van Royal Haskoning, welke door de heer Bastiaanse ter inzage is gegeven bij het veldbezoek, is de beek met 50 cm verhoogd en heerst er nu een beekpeil van 1.35 + NAP.

De laagste gedeeltes in het perceel liggen rond 1.70 +NAP, het beekpeil van de bypass op 1.35 +NAP (bron Royal Haskoning). Dit stemt ook overeen met de drooglegging nabij de oude meander aan de zuidkant (welke in verbinding staat met de bypass). We komen tot de conclusie dat de drooglegging hier slechts 35 cm is.



Figuur 3 Hoogtekaart onderzoeksperceel (bron AHN2)

De vernatting vanuit de omgeving (de sterk toegenomen stijghoogte of kweldruk) zorgen hier voor een geringe waterberging in het bodemprofiel van dit perceel en zorgen nu voor de voortdurende wateroverlast. De actuele zeer hoge grondwaterstanden verminderen de waterdoorlatendheid in een humeuze, sterk lemige, zandige bovengrond of in zeer lichte zavelgrond. Door veel water ontstaat namelijk interne verslemping van de bovengrond. Dit geeft in het voorjaar en in het groeiseizoen grote kans op structuurbederf door berijding bij bewerkingen of door beweiding door het vee.

2.2 Berekening toestroom en afvoer via drainage

De doorlatendheid van deze humeuze bovengrond is matig aan de oostkant tot slecht aan de westkant. Als indicatieve doorlatendheid verwachten we een $K = 0,1$ m/dag in de huidige situatie aan de westkant en $K = 0,2$ aan de oostkant. De leemarme zandige ondergrond is wel goed doorlatend en heeft een $K > 0,5$ m/dag, waarschijnlijk is de doorlatendheid hier wel 2 m/dag.

Deze ondergrond heeft een geringe drainageweerstand. Het boorgat liep zeer snel vol water. Dit betekent ook bij hoge waterpeilen in de directe omgeving dat er een snelle infiltratie optreedt via dezelfde ondergrond; een peilverhoging van de Aa of Weerij's werkt waarschijnlijk ongeveer 1:1 door.

Het is evenwel de vraag hoe en welke drainage de voortdurende wateraanvoer vanuit de ondergrond (=toestroom vanuit de beek) door de verhoogde stijghoogte kan verwerken en of een berekening m.b.v. de formule van Hooghoudt hier wel toe te passen is. We vragen ons af of hier in deze situatie niet eerder sprake zal zijn van een grondwateronttrekking dan een reguliere ontwateringsmethode. Vooralsnog hebben we hier verder mee gewerkt. We hebben de hoge 'kweldruk' in de formule van Hooghoudt verwerkt in de kolom maatgevende afvoer. De toestroom leiden we af uit de volgende benadering. De beek is 50 cm opgezet en dit werkt 1 op 1 door. Stel een K-sat van 2 m/dag en de afstand tussen de beek en het perceel bedraagt 40 meter, dan duurt het 20 dagen voordat de toestroom 1 op 1 het perceel bereikt. Dit betekent een toestroom van 25 mm/dag (50 cm/20 dagen) en zou de maatgevende afvoer ook rond die 25mm per dag moeten liggen. Wanneer we bij een Q van 25 mm ook 3 mm 'regenafvoer' optellen en invullen in de formule (uitgaande van k1 boven de drains van 0,1 m/dag en een k2 onder de drains van 2m/dag) komen we op een drainafstand van 7 meter.

Formule van Hooghoudt tbv drainafstanden			
$L = \left(\frac{8k_1 d m_0 + 4k_2 m_0^2}{q} \right)^{1/2}$			
Eenheid:			
q	(maatgevende) afvoer	m/d	0,028 3 mm/ dag bij GHG + 25 mm (toestroom) kwel
L	drainafstand	m	
m0	max opbolling	m	0,4 (ontwateringsniveau) drain op -65 cm, GHG naar - 25 (= verhoging maximaal 'aftoppen')
k1	doorlatendheid boven drains	m/d	0,1
k2	doorlatendheid onder drains	m/d	2 drains liggen in goed doorlatende laag
d	dikte equivalentlaag	m	0,204
D	dikte watervoerend pakket	m	40 voor uitrekenen equivalentlaag
u	natte omtrek drain	m	0,002826 idem
Uitkomst:			
L		7 m	

Als de toestroom groter is en we een Q van 50 mm invullen in de formule (en een k1 boven de drains van 0,1 m/dag en een k2 onder de drains van 2m/dag aanhouden), komen we op een drainafstand van 5 meter.

Deze grote hoeveelheid water zorgt voor een drukverlies in de drainagebuizen bij een maximale lengte van 200 m, zie tabel hiernaast.

In deze situatie kan daarom niet volstaan worden met de 'gewone' 6 cm drainbuis, maar is 8 cm noodzakelijk.

Bij dagavoer van 25 mm		
drainafstand x in m	drukverlies z in cm voor 60mm buis	drukverlies z in cm bij 80 mm buis
10	0	0
20	0	0
30	0	0
40	0	0
50	1	0
60	1	0
70	2	1
80	3	1
90	5	1
100	6	2
110	8	2
120	10	3
130	13	3
140	15	4
150	19	5
160	22	6
170	26	7
180	31	8
190	36	9
200	41	10

De aan te leggen drainage kan moeilijk uitmonden in de noordelijke sloot, omdat er langs de sloot op het eigendom van Bastiaanse een dichte houtsingel voorkomt (zie figuur 4).



Figuur 4 Houtsingel boven de noordelijke sloot

Een uitmonding direct op deze sloot is in de huidige situatie dus niet mogelijk.

In het eerste concept-rapport hebben we daarom voorgesteld om de drains via een verzamelrain (aan de westkant) het water af te laten voeren. Bij nader inzien zien we hier vanaf omdat de aanleg zeer lastig uitvoerbaar is. Uit praktijkervaring weten we dat de werking van drainage voor ongeveer 75 % wordt bepaald door de omstandigheden bij de aanleg; Hoe droger de ondergrond, des te beter de werking. In deze situatie is deze voorwaarde onrealistisch, o.a. de benodigde koppelingen tussen de reguliere drains en de hoofddrain zullen hier immers onder water aangelegd moeten worden. Tenzij er van te voren een sterke grondwaterdaling gerealiseerd kan worden door het peil van de Aa en Weerijds gedurende > 20 dagen meer dan 50 cm te laten zakken.

Om deze redenen adviseren we de drains op de noordelijke sloot af te laten wateren. Deze sloot zal van te voren bereikbaar en watervoerend gemaakt moeten worden.

3 CONCLUSIES EN ADVIES

3.1 Conclusies

In het lage gedeelte aan de westkant naast de bypass Aa of Weerij's varieert de matig humeuze bovengrond in dikte van 30 tot 45 cm en bestaat uit een zeer lichte zavelgrond. Aan de oostkant is de bovengrond dikker (70 à 90 cm) en bestaat de bovengrond uit sterk lemig, zeer fijn zand. De ondergrond bestaat voornamelijk uit leemarm, matig fijn zand. Plaatselijk komt er nog lemig of kleilig beddingmateriaal in de ondergrond voor (dieper dan 70 cm).

De GHG-GLG was vroeger 25-95 cm, dit leiden we af uit fossiele hydromorfe kenmerken. In de huidige situatie komen zeer hoge grondwaterstanden in het perceel grasland voor met een geschatte GHG van 5 cm en een GLG van 40 cm aan de westkant. Aan de oostkant is het minder nat met een GHG van 25 en GLG van 60. Met name aan de westkant zorgt dit direct voor wateroverlast in het normale landbouwgebruik als grasland. Aan de (hogere) oostkant zorgt de nieuwe situatie voor structuurbederf en slemp van de dikke humeuze bovengrond en veroorzaakt daarmee ook wateroverlast. Om de overlast sterk te verminderen is drainage noodzakelijk.

Uitgangspunt van het waterschap is dat de aan te leggen drainage de ontstane grondwaterverhoging tot maximaal 30 cm mag compenseren. In dit perceel is de grondwaterverhoging tenminste 20-45 cm onder invloed van een beekpeilverhoging van 50 cm (of meer). Dit betekent in deze situatie dat de drainage zoveel mogelijk water af moet voeren en bij drains op 65 à 70 cm diepte er een geringe opbolling boven de drainbuizen gerealiseerd moet worden. Deze voorgestelde draindiepte van 65 à 70 cm is vergelijkbaar met effectieve ontwateringsbasis.

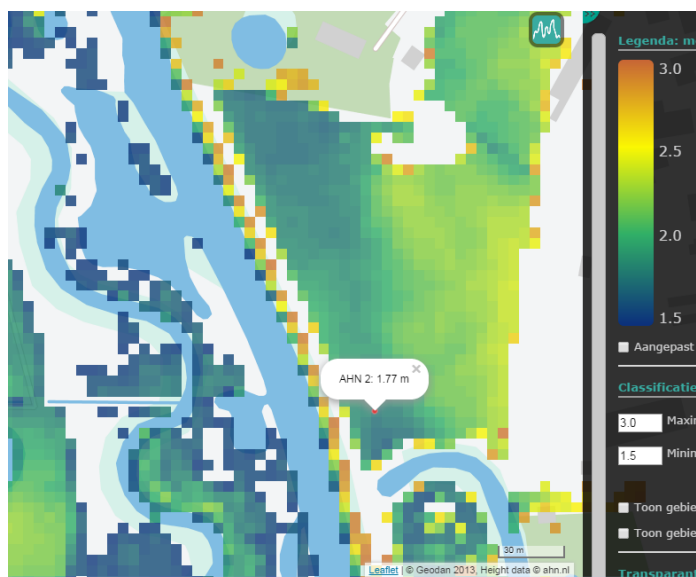
De drainage aan de westkant komt in (een laag) goed doorlatend zand te liggen en het overtollig water kan gemakkelijk toestromen. Aan de oostkant komen de drains op de overgang van humeuze bovengrond (minder doorlatend) naar goed doorlatende ondergrond te liggen. Aan de oostkant moet de (meer of minder) verslechte bodemstructuur in de bovengrond vrij snel kunnen ontwateren om te kunnen verbeteren na het draineren. Dit vraagt ook aan de oostkant om een relatief nauwe drainsafstand omdat de drains net onder een matig doorlatende humeuze grond komen te liggen.

De insteek van de drainage is dat de nieuwe GHG ongeveer op het niveau van de oude GHG van 25 cm komt. Deze nieuwe grondwatersituatie betekent daardoor geen verslechtering voor het gebruik. Voorwaarde voor deze relatieve verbetering t.o.v. de huidige situatie is dat vrijwel alle 'kwel' vanuit de omgeving (Aa en Weerij's) snel moet worden afgevoerd om structuurbederf in de bovengrond te voorkomen.

3.2 Drainageadvies

Als gewenste drainafstand komen we om redenen genoemd in paragraaf 3.1 m.b.v. de formule van Hooghoudt uit op een afstand van tenminste 7 m aan de westkant en 10 m aan de oostkant.

Noodzakelijke draindiameter is hierbij een 8 cm buis en als omhullingsmateriaal heeft cocos de voorkeur. We adviseren een draindiepte van 65 à 70 cm –maaiveld en zoveel mogelijk het maaiveld volgend. Vanwege de aanwezige maaiveldligging adviseren de drainbuizen horizontaal te leggen (zonder verhang).



Figuur 5 Diepteligging drainbuizen is maaiveldvolgend

Zoals al eerder aangegeven is onze ervaring dat de werking van de drains afhangt van de omstandigheden in de bodem; hoe droger de grond bij de aanleg, des te beter. Om dat hier enigszins te realiseren adviseren we het beekpeil minstens 3 weken voor de aanleg tenminste 50 cm te laten zakken. Alleen dan zakt de ‘waterdruk’ vanuit de ondergrond en kan het grondwater in de bovengrond enigszins uitzakken.

Als drainagemethode heeft sleufloos hier de voorkeur. Draineren met een kettinggraver raden we af omdat de drainsleuf waarschijnlijk snel instort en dan komt de drain meteen in verslechte grond te liggen.

REFERENTIES

1. Bakker, H. de en Schelling Systeem van bodemclassificatie voor Nederland, De hogere niveaus, Stichting voor bodemkartering, Wageningen, 1966

BIJLAGEN

Bijlage 1. Locatie van de boringen



Bijlage 2. Profielbeschrijvingen

Boorstaat Drainageonderzoek i.h.k.v. nadeelcompensatie EVZ Trippenberg									
Datum	14-07-2014		Bodemgebr.		grasland		GHG	0	
Perceel	-		Bodemcode		242421		GLG	45	
Boring nr.	1		Bew.diepte		30		Gt	Ia	
Hor.code	diepte		% org.st.	% <2	% <50	M50	kalk	rijp.	opmerkingen
1 Ahg	0	30	3 1/2	9	30	130			
2 G	30	60			8	140			
2 G ₂	60	90			12	140			
2 G ₂	90	150			12	140			leem-kerken
Grondwaterstand ... 22 ... cm -mv. (1,5h) Karteerder: Geert Thyssen									
Bijzonderheden: fossiele hydromorfe kenmerken 50									
(locatie van de boring, zie veldkaartje) 13,30									

Boorstaat Drainageonderzoek i.h.k.v. nadeelcompensatie EVZ Trippenberg									
Datum	14-07-2014		Bodemgebr.		grasland		GHG	5	
Perceel	-		Bodemcode		4p212 C		GLG	55	
Boring nr.	2		Bew.diepte		45		Gt	IIa	
Hor.code	diepte		% org.st.	% <2	% <50	M50	kalk	rijp.	opmerkingen
1 Ahg	0	30	3 1/2	9	30	130			
1 A/Cg	30	45	3	9	30	130			
1 A/Cg	45	50	2 1/2	15					
2 G	50	75			8	150			
3 Cu	75	110	10	12				5	slappe beddingklei
4 Cu	110	140			25	140			stak leemig zand
4 Cu	140	150			8	140			
Grondwaterstand ... 30 ... cm -mv. (1,20h) Karteerder: Geert Thyssen									
Bijzonderheden: fossiele hydromorfe kenmerken 50									
(locatie van de boring, zie veldkaartje) 13,50									

Boorstaat										Drainageonderzoek i.h.k.v. nadeelcompensatie EVZ Trippenberg									
Datum	14-07-2014					Bodemgebr.	grasland					GHG	5						
Perceel	-					Bodemcode	H4h421					GLG	50						
Boring nr.	3					Bew.diepte	30					Gt	Ia						
Hor.code	diepte		% org.st.	% <2	% <50	M50	kalk	rijp.	opmerkingen										
1 Ahg	0	30	3 1/2	9	30	130													
2 Gg	30	60			10	150													
2 Gg	60	90			8	170													
2 G	90	150			10	170													
Grondwaterstand 31 cm -mv. (1.10 h.)										Karteerder: Geert Thyssen									
Bijzonderheden: fossiele hydomafic kenmerken										70									
(locatie van de boring, zie veldkaartje)										13.05									

Boorstaat										Drainageonderzoek i.h.k.v. nadeelcompensatie EVZ Trippenberg									
Datum	14-07-2014					Bodemgebr.	grasland					GHG	30						
Perceel	-					Bodemcode	H4h423..v					GLG	75						
Boring nr.	4					Bew.diepte	70					Gt	IIb						
Hor.code	diepte		% org.st.	% <2	% <50	M50	kalk	rijp.	opmerkingen										
1 Aag	0	40	4 1/2	7	28	140													
1 Ahg	40	70	3	7	28	140													
2 AC	70	90	8		12	160			bedding zand										
3 G	90	110	14		40	120			meer bodem										
4 G	110	150	50						verwend teggeveen										
5 G	150	160			20	140													
Grondwaterstand 48 cm -mv. (50 min)										Karteerder: Geert Thyssen									
Bijzonderheden: fossiele hydomafic kenmerken										50									
(locatie van de boring, zie veldkaartje)										18.90									

Boorstaat									
Drainageonderzoek i.h.k.v. nadeelcompensatie EVZ Trippenberg									
Datum	14-07-2014			Bodemgebr.	grasland		GHG	25	
Perceel	-			Bodemcode	C4h423		GLG	75	
Boring nr.	5			Bew.diepte	45		Gt	IIa	
Hor.code	diepte		% org.st.	% <2	% <50	M50	kalk	rijp.	opmerkingen
1 Aag	0	45	4		22	140			
1 A/C	45	80	3		10	160			
1 Cn	80	110			12	140			
1 G	110	150			8	150			
Grondwaterstand ... 52 ... cm -mv. (45 min) Karteerder: Geert Thyssen									
Bijzonderheden: fossiele hydromafie kenmerken 75 14.50									
(locatie van de boring, zie veldkaartje)									