

WATERHUISHOUDINGSPLAN OOSTERVELD NORG

Gemeente Noordenveld

6 JUNI 2017



Contactpersonen

JOOST VEURINK
Projectleider Stedelijk Water en
Riolering

T +31 6 27060568
M +31 6 27060568
E joost.veurink@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 63
9400 AB Assen
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Doel	5
1.3	Opbouw rapportage	5
2	SITUATIESCHETS	6
3	HUIDIGE SITUATIE	8
3.1	Hoogteligging	8
3.2	Bodemopbouw	8
3.3	Grondwater	9
3.4	Watersysteem	10
3.5	Riolering	10
4	UITGANGSPUNTEN	12
4.1	Bergings- en infiltratie-eisen	12
4.2	Aangesloten verhard oppervlak	13
4.3	Overige uitgangspunten	15
5	SYSTEEMKEUZE(S)	17
5.1	Ontwatering	17
5.2	Afwatering	17
5.3	Vuilwaterriolering	18
6	ONTWERP	19
6.1	Ontwerphoogtes	19
6.2	Hemelwater	19
6.2.1	Hemelwater op privéterrein	19
6.2.2	Afwateringsstructuur	20
6.2.3	Functioneren RWA-riolering	21
6.2.4	Bergingscapaciteit	22
6.2.5	Infiltratiecapaciteit	23

6.2.6	Ontwerp wadi's	24
6.2.7	Randvoorwaarden ontwerp hemelwatersysteem Oosterveld	24
6.3	Vuilwater	25

BIJLAGEN

BIJLAGE A BOORSTATEN VAN INFILTRATIELOCATIES	27
BIJLAGE B BOORSTATEN GRONDONDERZOEK 2010	28
BIJLAGE C ONTWERP HEMELWATER- EN VUILWATERRIOLERING	29

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

De gemeente Noordenveld wil op korte termijn starten met de ontwikkeling van de uitbreidingslocatie Oosterveld in Norg. Er zijn maximaal 220 woningen voorzien op de es ten oosten van de huidige kern. De eerste ontwikkelingen vinden plaats in het westen van het plangebied, tegen de bestaande kern aan.

Arcadis werkt in opdracht van de gemeente het waterhuishoudings- en rioleringsplan uit voor Oosterveld uit.

1.2 Doel

In het waterhuishoudings- en rioleringsplan wordt vastgelegd hoe wordt omgegaan met water binnen het plangebied en hoe hiermee wordt voldaan aan de eisen die worden gesteld door het bevoegd gezag. Dit rapport beschrijft de resultaten. Om hierin inzicht te geven wordt ingegaan op de bestaande situatie, uitgangspunten en de uitwerking van de waterhuishouding.

1.3 Opbouw rapportage

Deze rapportage is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk twee worden het plangebied en het stedenbouwkundig plan toegelicht. Hoofdstuk 3 gaat in op de huidige situatie en de gebiedskenmerken van het plangebied. In hoofdstuk 4 zijn de uitgangspunten beschreven. Hoofdstuk 5 gaat in op de systeemkeuzes die zijn gemaakt om invulling te geven aan de waterhuishouding. In hoofdstuk 6 wordt tenslotte het ontwerp beschreven.

2 SITUATIESCHETS

De ontwikkeling Oosterveld bevindt zich ten oosten van Norg. De locatie is weergegeven in Figuur 2.1.



Figuur 2.1 Ligging van het plangebied ten opzichte van de kern Norg. De locatie van het plangebied is rood gemarkeerd.

Het stedenbouwkundig ontwerp dat het uitgangspunt vormt voor het waterhuishoudingsplan is weergegeven in Figuur 2.2. Voor het oostelijk deel van het plangebied zijn aannames gedaan voor de inrichting van het plangebied en het aangesloten oppervlak. De inrichting is gebaseerd op (vroeg) schetsen van dit deel van het plangebied. Voor het aangesloten oppervlak is uitgegaan van de GREX-raming 2016 (d.d. 31 januari 2017).



Figuur 2.2. Stedenbouwkundig plan

Het stedenbouwkundig plan geeft alleen invulling aan het deel van het plangebied dat westelijk van de nieuw aan te leggen Oosterveldweg ligt. Van dit westelijk deel van het plangebied wordt de 'zuidelijke kamer' eerst ontwikkeld. De 'middelste kamer' en 'noordelijke kamer' volgen hierna. Het deel van het plangebied dat oostelijk van de Oosterveldseweg ligt, wordt in een later stadium uitgewerkt en ontwikkeld. Wanneer dit gebeurt is onder meer afhankelijk van de woningvraag.

De waterhuishouding in beide delen van het plangebied, zowel westelijk als oostelijk van de Oosterveldseweg, beïnvloeden elkaar. Daarom wordt het waterhuishoudingsplan voor het gehele plangebied in één keer uitgewerkt.

Voor alleen het westelijk deel van het plangebied is de inrichting vastgesteld. Voor het oostelijk deel wordt dit in een later stadium uitgewerkt. Daarom worden voor het oostelijk deel (gefundeerde) aannames gedaan voor de invulling en inrichting. Op basis hiervan worden randvoorwaarden opgesteld die kunnen worden gehanteerd voor de uiteindelijke inrichting van het oostelijk deel.

3 HUIDIGE SITUATIE

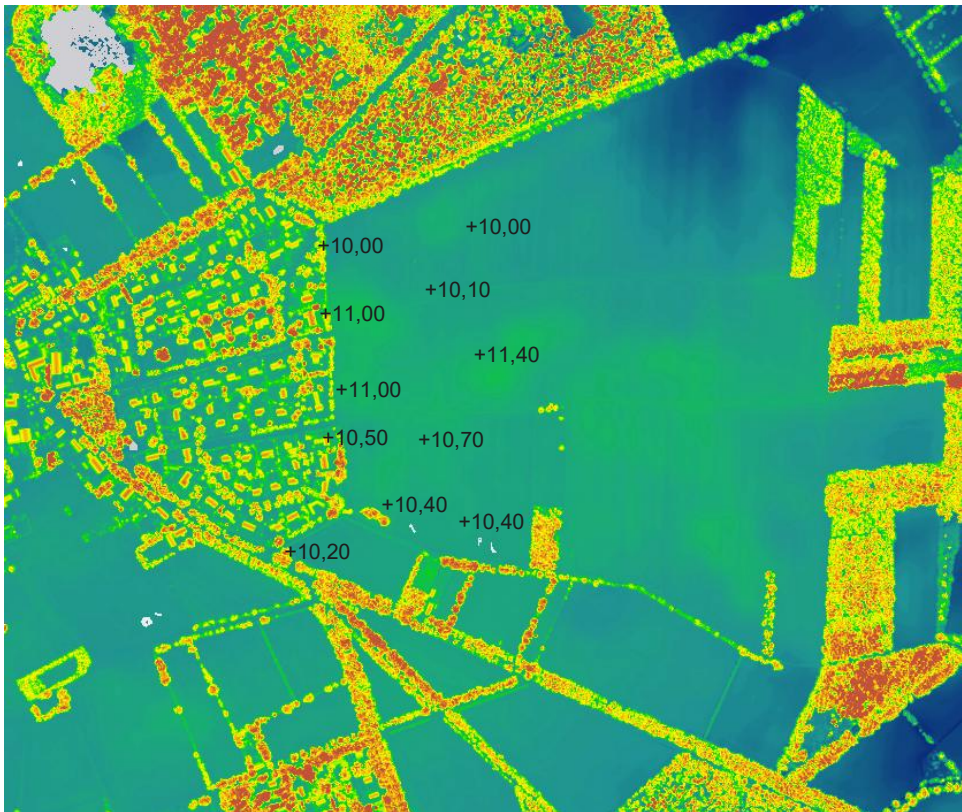
Dit hoofdstuk beschrijft de huidige situatie van het plangebied en de gebiedskenmerken. Hierbij wordt ingegaan op de volgende onderwerpen:

- hoogteligging;
- bodemopbouw;
- grondwater;
- watersysteem;
- de bestaande riolering.

3.1 Hoogteligging

De hoogte binnen het plangebied varieert grofweg tussen NAP +10,00 en NAP +11,40 m. Het hoogste deel bevindt zich in het midden van het gebied en globaal loopt het maaiveld in zowel noordelijke als zuidelijke richting af. Met name aan de noordzijde loopt het maaiveld ook af in oostelijke richting. Het laagste punt bevindt zich echter in de noordwesthoek van het gebied.

In Figuur 3.1 is de hoogteligging weergegeven van het maaiveld binnen het plangebied en van de directe omgeving.



Figuur 3.1. Hoogteligging van het plangebied ten opzicht van NAP

Aan de westzijde van het plangebied ligt de bebouwing van de bestaande kern Norg. Binnen het plangebied loopt het maaiveld aan de westzijde licht af in westelijke richting. Naar de bestaande bebouwing. Het maaiveld binnen de bestaande kern Norg loopt in het geheel globaal af in westelijke richting.

3.2 Bodemopbouw

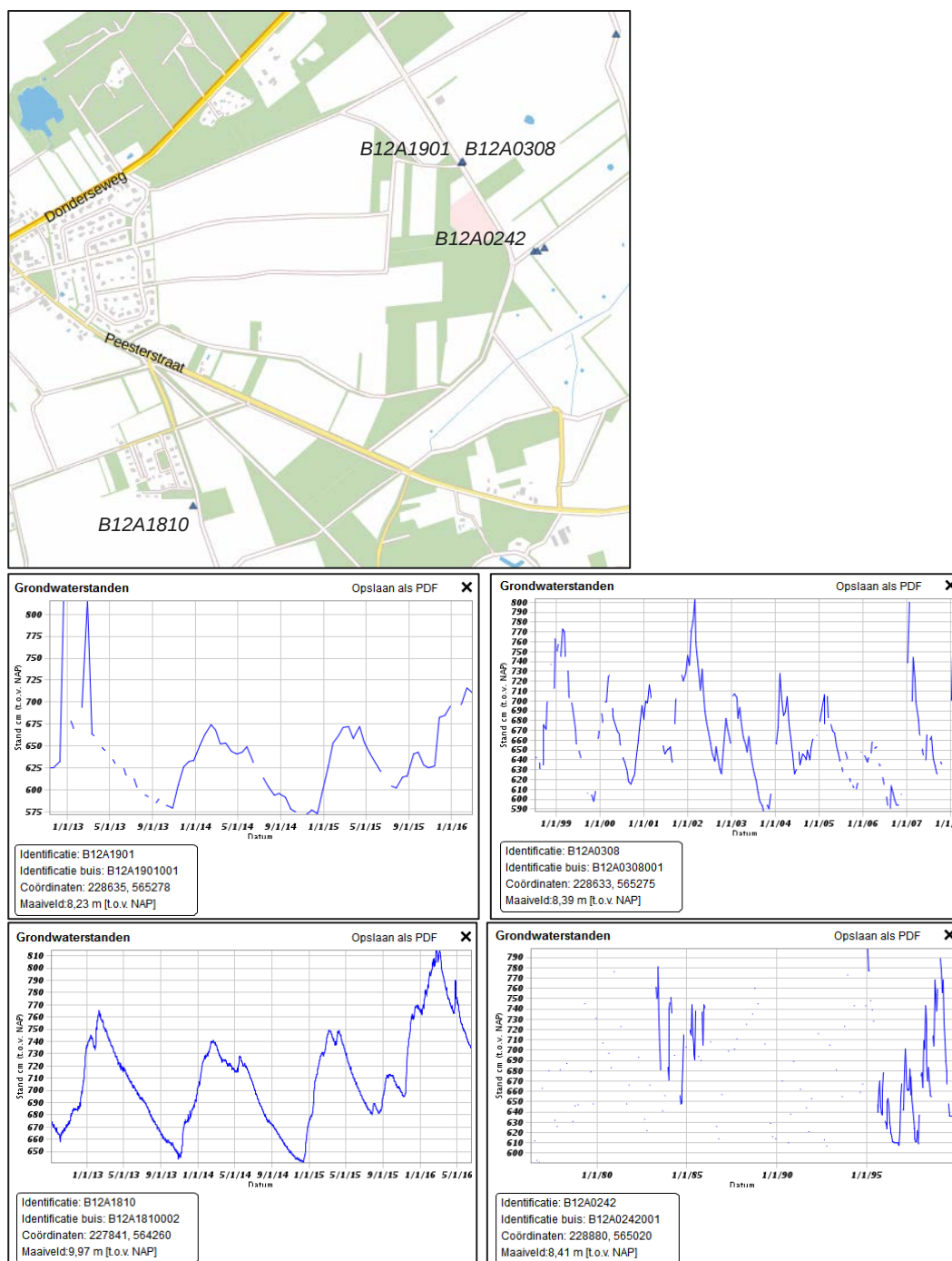
In de periode 2009-2010 is een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd dat inzicht geeft in de bodemopbouw van het plangebied (Verkennd bodemonderzoek Oosterveld Norg, Arcadis met kenmerk 074482232:0.2 d.d. 13 januari 2010). Daarnaast zijn in 2017 boringen uitgevoerd op locaties waar infiltratie van hemelwater is voorzien, deze boringen zijn opgenomen in bijlage A en B van deze rapportage.

De ondiepe bodem van het plangebied bestaat uit fijne zandgrond. Op verschillende locaties zijn enkele leemlagen aanwezig. Op enkele locaties worden deze leemlagen in boringen tot 5 meter diep niet aangetroffen. In met name het zuidelijk deel liggen de slecht doorlatende leemlagen dicht onder maaiveld. Hier blijkt het maaiveld ook regelmatig nat te blijven na regenperiodes. Naar verwachting kan in de ondiepe bodem worden geïnfiltreerd. Daar waar leemlagen aanwezig zijn, zullen deze moeten worden doorbroken om infiltratie mogelijk te maken.

Dieper in de bodem worden fijne zandlagen gevonden, naar verwachting is dit te fijn om te kunnen infiltreren. Op grotere diepe is dit wel weer mogelijk, naar verwachting dieper dan 60 m.

3.3 Grondwater

In het plangebied en in de directe omgeving zijn geen metingen van het grondwater beschikbaar. In de iets wijdere omgeving zijn rondom het plangebied (binnen 1 km) enkele peilbuizen met metingen beschikbaar binnen Dinoloket. Deze metingen en de locaties ervan zijn weergegeven in onderstaande figuur.



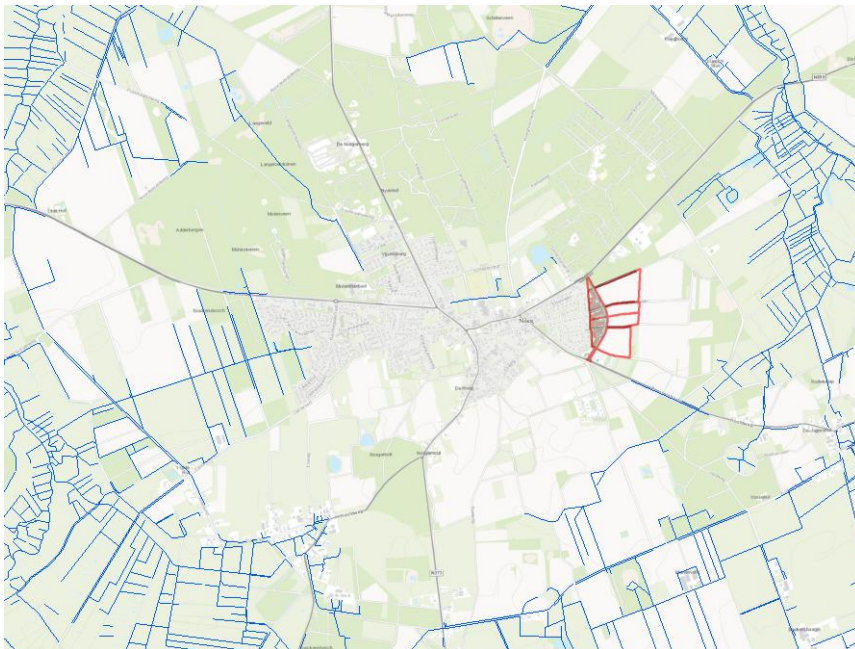
Figuur 3.2. Grondwatermetingen in de omgeving van het plangebied.

Uit de metingen blijkt dat de hoogste grondwaterstanden in de omgeving van het plangebied voorkomen tussen NAP +7,00 m en NAP +8,00 m. Deze metingen geven op hoofdlijnen een eenduidig beeld en worden daarom representatie geacht voor het projectgebied. Het maaiveld binnen het plangebied ligt op minimaal NAP +10,00 m. Hieruit wordt afgeleid dat de hoogste grondwaterstanden voorkomen op 2 m-mv.

3.4 Watersysteem

Het plangebied is te typeren als esgrond. De bodem bestaat uit zand en er zijn binnen het plangebied geen watergangen of greppels aanwezig. Direct buiten het plangebied liggen wel enkele droogvallende greppels die vooral afvoeren in oostelijke richting. Het gebied is van oorsprong een infiltratiegebied.

In de omgeving van Norg is nauwelijks oppervlaktewater aanwezig. De kern ligt op een 'verhoging' waar het oppervlaktewater aan alle zijden 'omheen' ligt. Aan de laagst gelegen westzijde van de kern is een watergang aanwezig waar zich ook de enige riooloverstort bevindt. Op 2 km ten oosten van Norg bevindt zich het Oostervoortsche Diep. Deze voert af in noordelijke richting. De watergangen van het watersysteem zijn weergegeven in Figuur 3.3 (bron: Legger waterschap Noorderzijlvest).



Figuur 3.3. Ligging Norg en het watersysteem. Het plangebied is rood gemarkeerd

Het maaiveld binnen de planontwikkeling Oosterveld ligt hoog ten opzichte van de directe omgeving en ongeveer op de 'waterscheiding' waarbij een deel afvoert naar het watersysteem westelijk van Norg en een deel naar het watersysteem oostelijk van Norg. Een duidelijke grenslijn binnen het plangebied is echter niet exact te trekken.

De verbinding tussen de planontwikkeling en het oostelijk watersysteem bestaat uit droogvallende zaksloten langs met name de Peesterstraat aan de zuidzijde van het gebied. Maar deze sloten hebben qua profiel en hoogteliggen geen duidelijke afvoerende functie.

Tussen het plangebied en het watersysteem ten westen van Norg is geen verbinding aanwezig.

3.5 Riolering

De riolering in Norg is hoofdzakelijk gemengd en bestaat uit drie achter elkaar liggende bemalings(stuw)gebieden. Het meest oostelijke stuwgebied is tevens het hoogste gebied. De riolering voert af in westelijke richting. In het laatste stuwgebied, bevinden zich het gemaal en de enige externe overstort. Deze situatie is weergegeven in Figuur 3.4.



Figuur 3.4. Stuwgebieden riolering Norg met gemaal (NN0665) en overstort (NN0656F) met randvoorziening (450 m^3) en aanvullende berging (2100 m^3). Bron: BRP Norg door Grontmij Nederland, d.d. 28 februari 2012 met projectnummer 261230. De planontwikkeling Oosterveld ligt direct oostelijk van gebied 02.

Nabij het plangebied is gemengde riolering aanwezig in de Peesterstraat, de Donderseweg en de Volmachtenlaan. In Figuur 3.5 is de ligging van de bestaande gemengde riolering weergegeven.



Figuur 3.5. Bestaande riolering met potentiële aansluitlocaties voor vuilwaterriolering Oosterveld. Diameter en hoogteligging van deze locaties zijn aangegeven.

4 UITGANGSPUNTEN

4.1 Bergings- en infiltratie-eisen

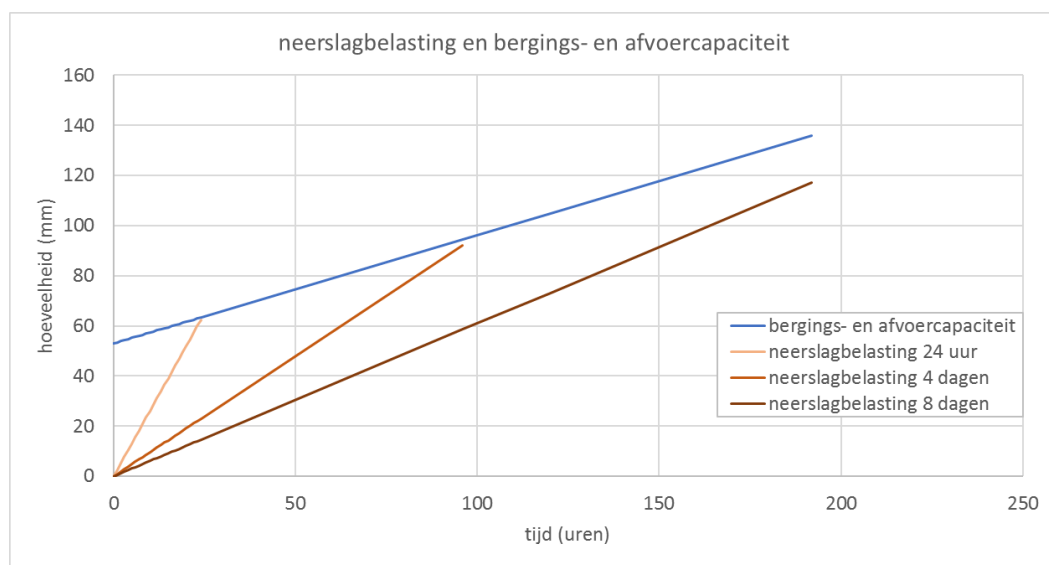
De benodigde bergings- en infiltratiecapaciteit voor het plangebied volgt uit het beleid van het waterschap. Hierin wordt beschreven dat neerslag voor een T=10 -situatie, inclusief klimaatverandering (scenario G van de KNMI-klimaatscenario's), leidt tot een maximale waterstandsstijging van 0,4 m in het watersysteem. Daarnaast dient inundatie van het maaiveld te worden voorkomen bij een T=100-situatie.

Omdat in de planontwikkeling geen sprake is van een (oppervlakte)watersysteem, wordt de T=10-eis als gecombineerde bergings-infiltratie-eis gehanteerd. De te hanteren T=10 en T=100 neerslaghoeveelheden wordt gebaseerd op het gemiddelde van het 2050-scenario (T=10) uit de publicatie 'Nieuwe neerslagstatistieken voor het waterbeheer' door de Stowa (Stowa-rapportage 2015-10A). Dit komt neer op het gemiddelde tussen de genoemde minimale en maximale neerslaghoeveelheden uit de publicatie. Deze maatgevende neerslag is weergegeven in Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Maatgevende neerslag, T=10 en T=100 hoeveelheden.

periode	hoeveelheid neerslag T=10 -situatie [mm]	hoeveelheid neerslag T=100 -situatie [mm]
24 uur	62,5	92,0
4 dagen	92,0	126,5
8 dagen	117,0	152,0

Bij de maatgevende buien is de toegestane landelijke afvoer 1,2 l/s/ha over het afvoerend oppervlak. In de praktijk is deze afvoer beschikbaar door infiltratie naar de ondergrond. Voor een T=10 -situatie is bij deze capaciteit een bergingscapaciteit benodigd van 53 mm om te voldoen aan neerslageisen. Dit blijkt uit Figuur 4.1 waarin de maatgevende neerslaghoeveelheden (drie rode lijnen) en de gecombineerde bergings- en infiltratiecapaciteit zijn weergegeven bij een minimaal beschikbare infiltratiecapaciteit van 1,2 l/s/ha en een bergingscapaciteit van 53 mm (blauwe lijn).



Figuur 4.1 bergings- en infiltratiecapaciteit bij 1,2 l/s/ha en 53 mm berging en de maatgevende drie neerslagsituaties bij een T=10-situatie

In een T=100 -situatie komt dit neer op benodigde berging van 86 mm als ook wordt uitgegaan van een minimale infiltratiecapaciteit van 1,2 l/s/ha.

4.2 Aangesloten verhard oppervlak

Voor het plangebied is het afvoerend verhard oppervlak bepaald op basis van het stedenbouwkundig ontwerp en de economische raming die voor het plangebied is opgesteld. Voor de deelgebieden ten westen van de Oosterveldseweg is het stedenbouwkundig ontwerp (d.d. 30 januari 2017) gehanteerd. Voor de deelgebieden oostelijk van de Oosterveldseweg is gebruik gemaakt van de GREX-raming 2016 (d.d. 31 januari 2017). Voor verharding op privéterreinen is uitgegaan van 50% van het uitgeefbaar oppervlak. De

Onderbouwing verharding particulier terrein

Het beleid van waterschap Noorderzijlvest geeft richting aan de hoeveelheid verharding waarmee moet worden gerekend voor planontwikkelingen. Voor verschillende type gebieden worden de volgende percentages gehanteerd voor de totale verharding binnen het plangebied: binnenstad 90%, industrie 70%, wijken met gesloten bebouwing 70%, wijken met open bebouwing 50%.

Voor het plangebied Oosterveld gelden de volgende overwegingen:

- In het plangebied zijn diverse leemlagen aanwezig, ook dicht onder maaiveld. Het water in tuinen zal in het algemeen slecht weglopen. De kans dat particuliere verharding grootschalig op de hemelwaterriolering wordt aangesloten is groot.
- Het is van belang dat een zo reëel mogelijke aanname wordt gedaan voor het percentage particulier oppervlak. Een veilige aanname (uit onzekerheid) moet worden voorkomen, een onderschatting moet worden voorkomen omdat dan de kans op overlast toeneemt.
- Voor een drietal type woningen is (zo reëel mogelijk) ingeschat hoeveel verharding op het particulier terrein mag worden verwacht:
 - rijtjeswoning: 70 % (kavel van 150 m2 waarvan 60 m2 dak woning, 50% tuin)
 - 2-onder-1 kap: 73% (kavel 300 m2 met parkeren voorzijde o.b.v. brede oprit voor 2 auto's naast elkaar 48 m2, tuinverharding 70 m2, woning 100 m2)
 - vrijstaand: op basis van praktijkvoorbeelden van vergelijkbare situaties is veel verharding aan de voorzijde voor auto's, daarnaast een terras en tuinhuis reëel, dit leidt snel tot 2 à 3 maal het oppervlak van woning
- Het blijft de vraag in hoeverre verharding en daken vanuit de achterzijde van de tuin zullen afvoeren naar de riolering
- In de praktijk zal sprake zijn van grote afwijkingen op deze norm. Verschillende tuinen zullen nauwelijks afvoeren, andere veel meer. De ondergrens en bovengrens tussen wat 'een reële aanname' genoemd mag worden is groot. Daarnaast zijn zowel deze onder- als bovengrens goed verdedigbaar. De onzekerheid over wat juist is erg groot. Dit bemoeilijkt het maken van een goede inschatting.
- Op basis van de bevindingen is gesteld dat als wordt uitgegaan van bovengenoemde analyse, het aandeel verharding van het kavel orde grootte 70% bedraagt. Dit wordt beoordeeld als hoog/overschatting. Als wordt uitgegaan van tuinverharding van 75% van het dakoppervlak plus ruime parkeerruimte op het privéterrein, bedraagt de totale verharding van particulier terrein 47%. Doordat slechts 75% procent van het dakoppervlak van de tuin als tuinverharding is aangemerkt wordt dit als laag/onderschatting beoordeeld. Als wordt gerekend met 50% verharding over het gehele plangebied, komt dit neer op 53% verharding van de kavel (dak+overige verharding). Dit wordt als een reële aanname gezien waarbij geen sprake is van een overschatting of onderschatting.

Geconcludeerd wordt dat het hanteren van de ondergrens van het beleid van het waterschap ('wijken met open bebouwing' met een verhardingspercentage van 50%) overeenkomt met 50% verharding van het particulier terrein. Dit is de meest reële aanname. Voor particulier terrein betekent dit dat een verharding van 50% wordt gehanteerd (dak+overige verharding).

onderbouwing hiervan is weergegeven in onderstaand kader.

Per deelgebied is het oppervlak vastgesteld zoals is weergegeven in Tabel 4.2. Bij deze tabel hoort Figuur 4.2, hierin zijn de deelgebieden gedefinieerd die in de tabel zijn gehanteerd.



Figuur 4.2. Definitie deelgebieden

Tabel 4.2. Uitgeefbaar oppervlak en verharding per deelgebied

deelgebied	uitgeefbaar oppervlak* [m ²]	aangesloten verhard oppervlak [m ²]
1	n.v.t	8.392
2	n.v.t	8.781
3	25.832	18.282
4	8.817	6.434
5	8.194	5.980
6	24.195	17.061

* Het uitgeefbaar oppervlak is alleen gebruikt voor het bepalen van het verhard oppervlak van de gebieden oostelijk van de Oosterveldseweg.

4.3 Overige uitgangspunten

Voor de uitwerking van het ontwerp worden voor de aspecten riolering, grondwater, waterkwantiteit, - kwaliteit, beheer en onderhoud en veiligheid de uitgangspunten gehanteerd zoals in onderstaande tabel opgenomen.

Tabel 4.3. Uitgangspunten

Aspect	Uitgangspunt / Doelstelling	Maatstaf
Riolering	Geen afvoer (schoon) hemelwater naar rwzi	Gescheiden riolering.
	Beperkte afvoer van hemelwater op particulier terrein	Terreinverharding bedraagt 50% van het totale kavel oppervlak
	Geen wateroverlast bij hevige neerslag	Ondergrondse afvoer van hemelwater. - Bui 09 geen water op straat - Bui 10 geen schade / wateroverlast
	Streven is om huishoudelijk afvalwater onder vrij verval aan te sluiten op bestaande riolering	- minimale diameter 250 mm - afschot beginstrengen dwa-stelsel 1:250 (minimaal eerste 150 m), vervolgens 100 m 1:300 - minimaal afschot dwa-stelsel 1:500; - gemiddeld afschot dwa-stelsel, tussen hoogste en laagste bob 1:400.
	Beheer- en onderhoudsvriendelijk ontwerp	Rekening houden met aansluiting naastgelegen toekomstige ontwikkelingen.
	Wadi's die goed functioneren	DWA gedurende 12 uur per dag: - 10 l / u per inwoner (2,5 inw / won) - maximale putafstand 70 m; - maximale aanlegdiepte 4 m-mv; - minimale gronddekking 1,20 m-mv; Lediging van wadi's binnen 24 uur om de grasgroei te bevorderen
Grondwater	Bouwwijze, functies en bouwrijp maken relateren aan optredende grondwaterstanden	Geen ontwateringsmiddelen toepassen maar ophogen, eventueel in combinatie met kruipruimte loos bouwen
	Grondwaterneutraal bouwen Geen verlaging of verhoging van de grondwaterstanden toestaan	Ontwateringseisen: - Woonstraten: 0,70 m-wegpeil - primaire wegen 0,90 m -wegpeil - Woning kruipruimte: 0,70 m-vloerpeil (1,0 m bij toepassen 0,30 m vloerdikte) - Woning zonder kruipruimte: 0,3 m-vloerpeil (0,6 m bij toepassen 0,3 m vloerdikte) - Tuinen en openbaar groen: 0,5 m-maaiveld Drooglegging 1,20 m t.o.v. streefpeil
Aspect	Uitgangspunt / Doelstelling	Maatstaf

Waterkwantiteit	Toepassen trits vasthouden -bergen - afvoeren	Berging realiseren over een T=10 situatie volgens klimaatscenario G (62,5 mm in 24 uur, 96 mm in 4 dagen, 117 mm in 8 dagen) met toegestane peilstijging van 40 cm in de wadi's. Inundatie van het maaiveld voorkomen (vulling wadi's tot aan het maaiveld) bij een T=100 -situatie
	Voorkom toename afvoer hemelwater uit het plangebied ten opzichte van huidige situatie.	Landelijke afvoer gebaseerd op beleid waterschap Noorderzijlvest (1,2 l/s/ha voor Drenthe) Huidige afwatering waarborgen
(Grond)waterkwaliteit	Toepassen trits schoonhouden – scheiden – schoonmaken	Het wegwater is evenals het dakwater van voldoende kwaliteit om rechtstreeks af te voeren naar oppervlaktewater of om te infiltreren.
	Geen activiteiten toestaan die de grondwaterkwaliteit kunnen aantasten.	Geen uitloogbare materialen. Zo min mogelijk gebruik chemische onkruidbestrijding en strooizout, beperk hondenpoep.
Veiligheid	Geen wateroverlast Minimaliseer verdrinkingsgevaar	Maximale waterschijf van 40 cm bij het toepassen van bovengrondse infiltratiezones. (wadi 40 cm diep) Taluds van wadi's 1:3

5 SYSTEEMKEUZE(S)

5.1 Ontwatering

Binnen Oosterveld liggen de hoogst gemeten grondwaterstanden op ongeveer NAP +8,00 meter. Het maaiveld ligt op NAP +10,00 m waarmee de ontwatering minimaal 2 meter bedraagt. Er hoeven geen maatregelen te worden getroffen om de ontwatering van het plangebied te verbeteren. Voor het vaststellen van bouw- en wegpeilen kan het huidige maaiveld als uitgangspunt worden gehanteerd.

Een aandachtspunt is het slecht infiltreren van water in het maaiveld door de aanwezige leemlagen. Deze zijn globaal aanwezig tot 2 meter onder maaiveld. In de huidige situatie is er bij neerslag snel sprake van een 'drassig' maaiveld. Ook omwonenden geven dit aan. Op locaties waar water wordt geïnfiltreerd en op locaties waar IT-riolering wordt aangelegd, dienen de aanwezige leemlagen te worden doorbroken. Op locaties waar dit niet gebeurt zal water slecht blijven wegllopen, zoals in tuinen. Om te voorkomen dat bewoners tuinen draineren en water laten afvoeren naar het hemelwatersysteem, dienen hiervoor maatregelen te worden getroffen. Mogelijke oplossingen zijn drainage naar het hemelwatersysteem, lokale oplossingen zoals drainage naar een infiltratieput of grindpalen in tuinen. Dit moet nader worden uitgewerkt.

De bewoners van de bestaande bebouwing ten westen van het plangebied hebben problemen met de infiltratie van water op privéterrein. Bij deze bewoners bestaat het vermoeden dat het water dat tot overlast leidt, afkomstig is van het hoger gelegen Oosterveld en dat deze situatie verslechtert als het plangebied wordt ontwikkeld. Aangenomen mag worden dat de oorzaak van deze overlast ligt in de aanwezige leemlagen en niet in afstroming vanaf Oosterveld. Om te voorkomen dat na ontwikkeling van Oosterveld onduidelijkheid kan ontstaan over het verslechteren van deze situatie, wordt aanbevolen om een greppel of zaksloot aan te leggen aan de westzijde van het plan in noord-zuidelijke richting.

Water in deze greppel of zaksloot kan infiltreren in de bodem. Met name in het noordelijk deel van het plangebied is dit mogelijk zonder aanvullende maatregelen doordat hier (deels) geen leemlagen aanwezig zijn. Om te voorkomen dat water in de sloot afstroomt in noordelijke richting waar het maaiveld lager is, dienen in de zaksloot enkele dammetjes te worden aangelegd met overstroomhoogte onder maaiveldniveau. In het deel van de watergang ten zuiden van de noordelijke zandweg dienen enkele grindpalen in de watergang te worden aangebracht die door de leemlaag heen worden geboord om water uit de zaksloot in de bodem te laten infiltreren.

5.2 Afwatering

Onderhoud van particuliere voorzieningen voor berging en infiltratie is geen taak van de gemeente. Toch ervaart de gemeente dat zij hier in de praktijk verantwoordelijk voor wordt gehouden. Particuliere voorzieningen zijn minder goed te onderhouden dan centrale voorzieningen. Daarom worden in het plan geen particuliere voorzieningen voor berging en infiltratie toegepast en wordt hemelwater in principe geïnfiltreerd op centrale locaties. Vuilwater en hemelwater worden bij woningen ondergronds gescheiden ingezameld en afgevoerd.

De gemeente hanteert als uitgangspunt dat systemen voor inzameling en transport van water robuust en goed onderhoudbaar dienen te zijn. Het gebied is niet geschikt voor watergangen of vijvers die constant water voeren. Watergangen zullen door de bodemopbouw en grondwaterstand droog komen te vallen. Zaksloten dienen te worden onderhouden en hiervoor zijn onderhoudspaden onvermijdelijk. Dit kost relatief veel ruimte, daarom kiest de gemeente ervoor om zowel voor het vuilwater als het hemelwatersysteem water in te zamelen en te transporteren in ondergrondse leidingen. Deze leidingen worden uitgevoerd als Infiltratie Transport-riolen (IT-riolen).

Door de combinatie van de gebiedskenmerken van het plangebied en het ontbreken van oppervlaktewater, ligt het voor de hand om hemelwater binnen het gebied te infiltreren. Infiltratie gebeurt door middel van wadi's en IT-riolering. De hemelwaterriolering heeft een bergende- en infiltratiefunctie en voert het water bij grotere hoeveelheden neerslag naar de wadi's af waarin het wordt geborgen. Na de bui infiltreert water in de ondergrond door de bodem van de wadi's en via de IT-riolen. In de wadi's en het IT-riool gezamenlijk kan een T=10 -bui worden geborgen en geïnfiltreerd. Hierbij is sprake van een maximale waterstand in de wadi's van 40 cm. Bij een extreme T=100 situatie kan het waterpeil in de wadi's stijgen tot 65 cm en pas daarna treedt inundatie van het maaiveld op.

Om de wadi's voldoende infiltratiecapaciteit te geven, is het onvermijdelijk dat de leemlagen onder de wadi's worden doorbroken. Onder de wadi wordt grondverbetering toegepast. Deze ondergrond krijgt een hoge doorlatendheid (>0,5 m dag) zodat de wadi (max 0,4 m diep) binnen een dag kan leeglopen.

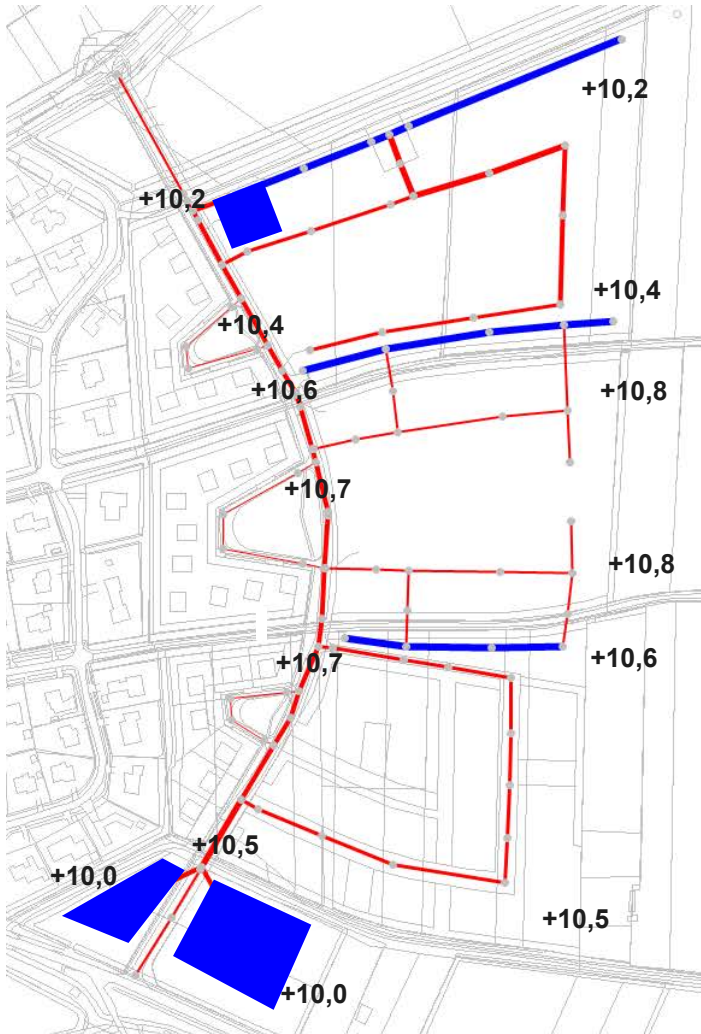
5.3 Vuilwaterriolering

Het is niet haalbaar om het vuilwater van het hele plangebied onder vrijval af te voeren naar de bestaande riolering. Daarom is de toepassing van een gemaal onvermijdelijk. Om zowel het vuilwater van het westelijk als het oostelijk deel van Oosterveld naar het gemaal te kunnen afvoeren, wordt het gemaal aan de Oosterveldweg aangelegd nabij de zuidelijke zandweg. Indien het gemaal wordt aangelegd nabij de noordelijke zandweg, kan het vuilwater uit het zuidelijk deel van het plangebied zo veel mogelijk met het maaiveldverhang mee worden aangelegd. Zo blijft de aanlegdiepte van het riool in het gehele plangebied het kleinst.

6 ONTWERP

6.1 Ontwerphoogtes

Op basis van het bestaande maaiveld van het plangebied en de omliggende bestaande bebouwing, is op hoofdlijnen het maaiveld voor het plangebied vastgesteld. Dit betreft de weghoogtes. In Figuur 6.1 is deze maaiveldhoogte weergegeven.



Figuur 6.1. Maaiveld plangebied op hoofdlijnen in m NAP

Met name in de noordwesthoek ligt het toekomstige maaiveld laag. Dit is echter onvermijdelijk om aan te sluiten bij de bestaande bebouwing ten westen van Oosterveld.

6.2 Hemelwater

6.2.1 Hemelwater op privéterrein

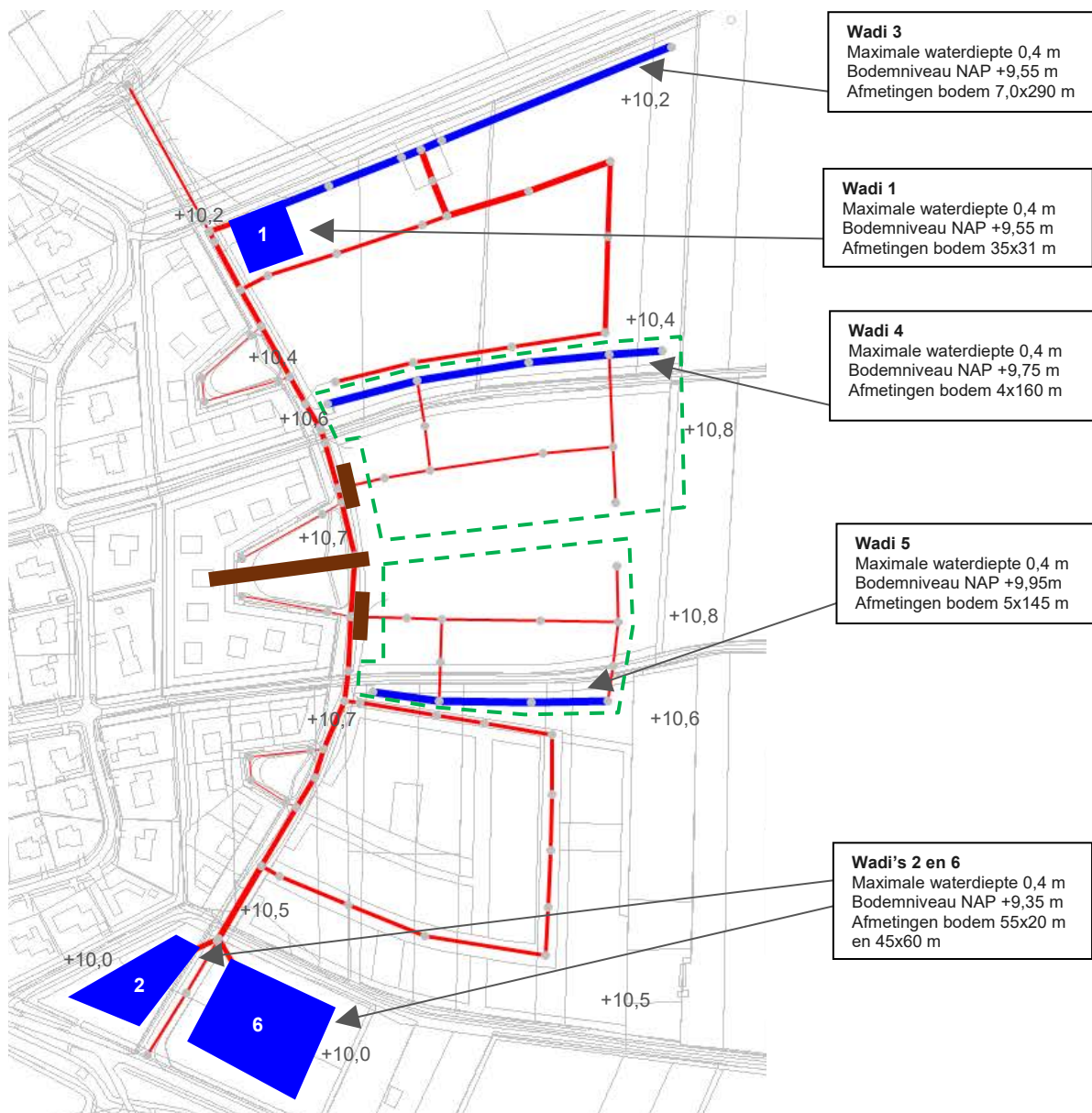
Het dakwater van privéterrein wordt afgevoerd naar de hemelwaterriolering. Overig water van privéterreinen, zoals van verharding, wordt bij voorkeur afgehandeld op het eigen terrein maar er wordt rekening mee gehouden dat dit op de rwa-riolering wordt aangesloten. Bij het ontwerp van het hemelwatersysteem wordt ervan uitgegaan dat 50% van de verharding op privéterreinen gaat afvoeren naar de hemelwaterriolering.

6.2.2 Afwateringsstructuur

Uitgangspunt voor het ontwerp van de hemelwaterstructuur is dat water wordt afgevoerd in de richting van het maaiveld. Er speelt mee dat eerst alleen het westelijk deel van het plangebied wordt ontwikkeld. Het hemelwatersysteem dient in dit deel van het plangebied zelfstandig te functioneren.

Water wordt afgevoerd via de IT-riolen naar 6 wadi's in het plangebied. Bij de langwerpige wadi's wordt water altijd op twee locaties ingelaten om water te verdelen en een bedrijfszekere oplossing mogelijk te maken. Om de infiltratiecapaciteit te verbeteren, worden onder de wadi's de leemlagen verwijderd en deze grond wordt aangevuld met drainzand.

Vanuit beheer oogpunt ligt het voor de hand om minimaal diameters rond 400 toe te passen. In onderstaande afbeelding is de afwateringsstructuur weergegeven. Onder de afbeelding wordt deze structuur in detail toegelicht.



Figuur 6.2. Afwateringsstructuur. Wadi's zijn in blauw en de riolering is in rood weergegeven. Op de plaatsen van de bruine balkjes zijn systemen niet met elkaar verbonden.

Het hemelwater wordt ingezameld in rioolbuizen (IT-riolering) en wordt afgevoerd naar wadi's. De inhoud van de wadi's en de riolering gezamenlijk is voldoende om bij een maximale waterstijging van 40 cm in de wadi's 53 mm water te bergen over het aangesloten oppervlak en het oppervlak over de wadi's gezamenlijk.

De rioleringsstructuur oostelijk van de Oosterveldweg is gebaseerd op het te verwachten stratenpatroon in dit deel van de planontwikkeling.

Ter hoogte van de middelste kamer (westelijk van de Oosterveldweg) wordt het hemelwatersysteem gescheiden in een noordelijk en een zuidelijk systeem. Op het noordelijk systeem zijn een deel van de middelste kamer, de noordelijke kamer en het noordelijk deel van de Oosterveldweg aangesloten. Dit deel voert af naar wadi 1 (Figuur 6.2). Het noordelijk deel oostelijk van de Oosterveldweg voert als dit wordt gerealiseerd ook af naar dit systeem. Als dit gebied wordt ontwikkeld wordt ook wadi 3 gerealiseerd. Deze staat in verbinding met wadi 1.

Het zuidelijk systeem omvat een deel van de middelste kamer ten westen van de Oosterveldweg en de zuidelijke kamer. Ook het aanliggende deel van de Oosterveldweg maakt hiervan deel uit. Dit deel wordt afgevoerd naar wadi 2. Het zuidelijke deel oostelijk van de Oosterveldweg wordt bij realisatie ook op dit systeem aangesloten. Dan wordt ook wadi 6 gerealiseerd.

Het middelste deel oostelijk van de Oosterveldweg vormt twee losliggende systemen met eigen wadi's, aangegeven met gestippelde groene arcering in Figuur 6.2. Beide wadi's worden door twee leidingen gevuld die de zandwegen kruisen.

Het noordelijke gebied ten oosten van de Oosterveldweg voert voeren rechtstreeks af op de riolering in de Oosterveldweg. Dit water wordt afgevoerd naar wadi's respectievelijk ten noorden en ten zuiden van het plangebied.

Wadi's worden gevuld met een overloopput op bodemniveau. Zo is de afvoercapaciteit naar de wadi's het grootst en kan na de bui het water in de wadi's naast de wadi-bodem ook via de IT-riolering infiltreren. De putten in de bodem van de wadi dienen iets hoger te worden aangelegd dan de bodem zelf, zo blijft vuil in de wadi achter.

Het IT-riool wordt bij voorkeur volledig vlak aangelegd, om te voorkomen dat in sommige delen langer water blijft staan, er zich hier vuil verzamelt en het riool dichtslibt. Daarnaast wordt bij een IT-riool altijd aanbevolen om specifiek voor IT-riolering geschikte straatkolken toe te passen die straatvuil zoveel mogelijk afvangen. Rondom de IT-buizen dient 30 cm drainzand te worden toegepast, de sleuf dient te worden aangevuld met zand voor zandbed.

In bijlage C van deze rapportage is een overzicht opgenomen van de RWA-riolering waarin ook BOB-hoogtes van leidingen zijn opgenomen.

6.2.3 Functioneren RWA-riolering

De hemelwaterriolering is ontworpen en hydraulisch getoetst op basis van standaardbui 09 uit de Leidraad Riolering. Dit is een bui met een herhalingstijd $T=5$ waarbij in één uur 29,4 mm neerslag valt. Als maatstaf is gehanteerd dat geen water-op-straat mag ontstaan.

De berging in het plangebied is dermate groot dat deze bui geheel wordt geborgen voordat er water afstroomt naar het watersysteem. In extreem natte perioden kan het voorkomen dat hevige neerslag voorkomt terwijl de berging in het plangebied geheel is gevuld. Er is getoetst welke extreme neerslag het systeem kan verwerken terwijl alle berging bij aanvang van de bui volledig is gevuld. In deze uitgangssituatie ontstaat bij standaardbui 08 uit de Leidraad Riolering nog geen water-op-straat. Op basis van dit resultaat wordt geconcludeerd dat de afvoercapaciteit van het systeem bij een vulling van de wadi's van 40 cm nog steeds voldoende groot is. Opgemerkt wordt dat deze situatie een worstcase scenario betreft.

Aanvullend is met een gecombineerd riolerings-maaiveldmodel getoetst waar water naar toe afstroomt (buiten het plangebied) in het geval van extreme neerslag (144 mm in 3 uur) als alle infiltratievoorzieningen gevuld zijn en water over maaiveld gaat afstromen. Binnen het plangebied worden geen knelpunten verwacht waarbij ervan wordt uitgegaan dat bij de inrichting van het plangebied bouwhoogtes ruim boven wegpeil worden gehanteerd en water altijd over openbaar terrein kan afstromen zonder af te stromen naar privéterrein.



Figuur 6.3 Resultaat afstromings-analyse met gecombineerd riolerings- en maaiveldmodel, waterdiepte na 144 mm in 3 uur (4x bui 10 na elkaar). Waterdiepte in meters.

Omdat de inrichting binnen het plangebied nog onbekend is, is voor het plangebied een maaiveldmodel gemaakt waarvoor de hoogten uit het waterhuishoudingsplan zijn aangehouden (Figuur 6.1). Dit verklaart dat water binnen het plangebied, dat vanuit de riolering op straat komt te staan, rechtlijnig over maaiveld afstroomt. Bij extreme neerslag stroomt water buiten het plangebied vooral af naar:

- het gebied ten zuidwesten van het plangebied (waar wadi's zijn gelegen), de wadi's zijn geheel gevuld en het maaiveld inundeert, maar er staat geen water op locaties waar het tot overlast leidt bij wegen of bebouwing;
- naar het noorden (bossage), het 'strepnpatroon' in de resultaten wordt veroorzaakt door de voren in het bosperceel. Er staat hier geen water op locaties waar het tot overlast leidt bij wegen of bebouwing;
- naar het noordoosten (landbouwgebied). De voren in de akkers zijn herkenbaar in de resultaten (het streepnpatroon). Er staat een aanzienlijke hoeveelheid water op maaiveld, maar het leidt niet tot overlast bij wegen of gebouwen.

6.2.4 Bergingscapaciteit

Per deelgebied is de berging inzichtelijk gemaakt in Tabel 6.1. Hierin wordt aangetoond dat dat de berging in de wadi's en riolering gezamenlijk in elk deelgebied minstens 53 mm bedraagt.

Tabel 6.1. Berging per deelgebied (T=10 situatie)

deelgebied	wadi nr.	Fv* [ha]	berging riolering [m3]	berging riolering [mm]	lengte wadi [m]	breedte wadi [m]	bodem oppervlak wadi [m2]	wadi oppervlak t.o.v. insteek [m2]	max. waterdiepte [m]	berging wadi [m3]	totale berging [m3]	totale berging [mm]
west - noord	1	0,84	77	9,2	35	31,0	1.085	1.169	0,4	451	528	55,2
west - zuid	2	0,88	104	11,8	55	20,0	1.100	1.232	0,4	466	570	56,9
oost - noord	3	1,71	97	5,7	290	7,0	2.030	2.726	0,4	951	1.048	52,9

oost - midden-noord	4	0,60	38	6,3	160	4,0	640	1.024	0,4	333	371	52,8
oost - midden-zuid	5	0,64	35	5,5	145	5,0	725	1.073	0,4	360	395	52,8
oost - zuid	6	1,83	58	3,2	60	45,0	2.700	2.844	0,4	1.109	1.167	55,2
TOTAAL		6,50	409	6,3				10.068		3.670	4.079	54,3

* Fv betreft het aangesloten verhard oppervlak

** Respectievelijk het bodemoppervlak en het oppervlak van de gehele wadi bij taluds van 1:3

In de berekening van de berging in mm is niet alleen gerekend met het aangesloten verhard oppervlak, maar is ook het oppervlak van de wadi's meegerekend

In een T=100-situatie dienen de hemelwatervoorzieningen voldoende capaciteit te hebben om 86 mm te bergen zonder dat water op het maaiveld komt te staan. Bij alle wadi's betekent dit dat bij een waterdiepte van 65 cm (waarbij het water net niet het maaiveld bereikt) sprake dient te zijn van een berging van 86 mm in combinatie met de berging in de riolering. Hieraan wordt voldaan. Per locatie is dit weergegeven in Tabel 6.2.

Tabel 6.2. Berging per deelgebied (T=100 situatie)

deelgebied	wadi nr.	Fv* [ha]	berging riolering [m3]	max. water-diepte [m]	berging wadi [m3]	totale berging [m3]	totale berging [mm]
west - noord	1	0,84	77	0,65	750	827	85,9
west - zuid	2	0,88	104	0,65	785	889	87,9
oost - noord	3	1,71	97	0,65	1687	1784	88,1
oost - midden-noord	4	0,60	38	0,65	619	657	90,4
oost - midden-zuid	5	0,64	35	0,65	655	690	89,7
oost - zuid	6	1,83	58	0,65	1831	1889	89,0
TOTAAL		6,50	409		6326	6735	88,4

* Fv betreft het aangesloten verhard oppervlak

6.2.5 Infiltratiecapaciteit

Voor de infiltratie van hemelwater is het van belang dat water voldoende snel wegloopt in de ondergrond, zodat de berging op tijd weer beschikbaar is voor een volgende bui. Als uitgangspunt is hiervoor de landelijke afvoernorm (1,2 l/s/ha gehanteerd). In Tabel 6.3 is per deelgebied weergegeven welk infiltratiedebiet moet worden behaald op basis van 1,2 l/s/ha. Hiervoor is alleen de bodem van de wadi voor infiltratie meegerekend (IT-riolen zijn buiten beschouwing gelaten).

Tabel 6.3. Infiltratiesnelheid bij landelijke afvoernorm

deelgebied	wadi nr.	vereist infiltratiedebiet o.b.v. 1,2 l/s/ha [m3/dag]	oppervlak wadi-bodem [m3]	benodigde k-waarde [m/dag]
west - noord	1	87	1.050	0,083
west - zuid	2	91	1.000	0,091
oost - noord	3	177	2.030	0,087
oost - midden-noord	4	62	640	0,097
oost - midden-zuid	5	66	725	0,092

oost - zuid	6	190	2.700	0,070
TOTAAL		674	8.580	

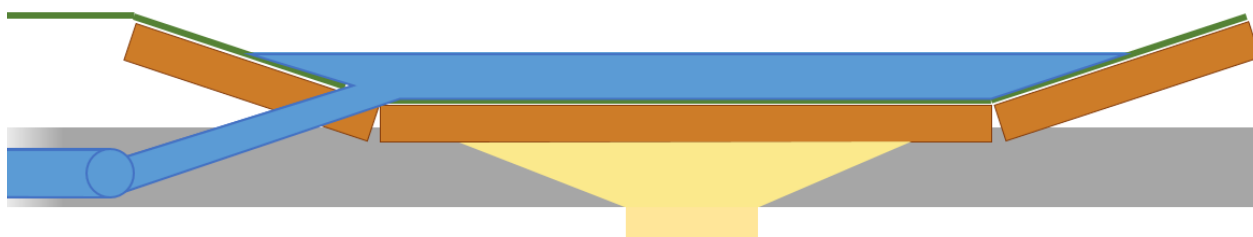
Als alleen wordt gerekend over de bodem van de wadi's, dient de benodigde k-waarde minimaal 0,1 m/dag te zijn om water te laten infiltreren met een debiet van 1,2 l/s/ha. Voor de grasbodem van de wadi's wordt gerekend met een k-waarde van 0,5 m/dag en er wordt grondverbetering onder de wadi's toegepast. Verder is de minimaal optredende k-waarde in de omgeving van de wadi's (tot 5 m diepte) 0,4 m/dag als de leemlagen worden genegeerd (deze worden doorbroken). Hiermee wordt ruimschoots voldaan aan de minimaal benodigde k-waarde van 0,1 m/dag.

Onder de wadi's wordt grondverbetering toegepast. Daarom kan ruimschoots worden uitgegaan van een infiltratiesnelheid van 0,5 m waterschijf per dag. Dit betekent dat de wadi's (met een maximale vulling van 0,4 meter) in een dag in de ondergrond kunnen infiltreren. Hierbij wordt opgemerkt dat de infiltratiecapaciteit van de IT-riolen nog een gunstig effect heeft op de infiltratie vanuit de wadi's en de wadi's in de praktijk sneller in de ondergrond zullen kunnen infiltreren.

Het is aangetoond dat er ruim meer infiltratiecapaciteit beschikbaar is in het plangebied dan dat noodzakelijk is om de berging op tijd te ledigen zodat deze beschikbaar is voor een volgende regenbui (infiltratiecapaciteit op basis van 1,2 l/s/ha). Anderzijds dienen wadi's bij voorkeur binnen 24 uur te zijn geledigd om een goede grasgroei te blijven bevorderen. Ook aan deze voorwaarde wordt voldaan, maar de speling hierin is kleiner. Daarnaast is de kans op wateroverlast bij extreme buien aanzienlijk groter als de berging in wadi's niet beschikbaar is. Ook vanuit dit oogpunt heeft het de voorkeur om water in de wadi's snel te laten infiltreren.

6.2.6 Ontwerp wadi's

Onder de wadi's wordt een laag grondverbetering toegepast van 30 cm om gras goed te laten groeien. Dit is een verbetering met humusrijke grond met een k-waarden van minimaal 0,5 m/dag. In Figuur 6.4 is dit schematisch weergegeven met de bruine laag. Waar leemlagen aanwezig zijn (leem is en de figuur aangegeven met grijs) dienen deze onder de wadi te worden doorbroken en deels te worden verwijderd over de gehele lengte van de wadi. De mate waarin en de methode waarop zijn weergegeven in Figuur 6.4 met gele arcering. De trechtervorm zorgt voor goede afstroom van water naar het punt waar de laag daadwerkelijk doorbroken is. De helling van de trechtervorm is 1:3 of schuiner. De breedte van de doorbreking van de leemlaag is minimaal 1/8 deel van de breedte van de wadibodem. Indien de wadi een breed profiel heeft, dienen meerdere trechtervormen naast elkaar te worden geplaatst. De verwijderde grond dient te worden aangevuld met zand met goede doorlatendheid, zoals drainzand.



Figuur 6.4. Schematische weergave wadi (dwarsdoorsnede). In grijs de leemlaag, in blauw de vulling met water en de aansluiting op de riolering.

6.2.7 Randvoorwaarden ontwerp hemelwatersysteem Oosterveld

Algemene randvoorwaarden hemelwatersysteem

Om het hemelwatersysteem van Oosterveld goed te laten functioneren zijn een aantal randvoorwaarden cruciaal. Samengevat zijn dit:

- De leemlagen in het plangebied dienen geheel te worden doorbroken op de locaties waar hemelwaterriolering (IT-riolering) wordt aangelegd. De grond dient hier te worden aangevuld met goed doorlatend drainzand.
- Onder alle wadi's dienen de leemlagen te worden doorbroken zoals is beschreven in paragraaf 6.2.6 en de grond dient te worden aangevuld met goed doorlatend drainzand.

- Het toepassen van 30 cm grondverbetering onder de wadi's is onvermijdelijk om gras goed te laten groeien. Dit is humusrijke grond met een goede doorlatendheid (meer dan 0,5 m/dag).
- De hoogte van de wadi-bodems en de diepte van de wadi's dient te worden gebaseerd op de hoogten beschreven in paragraaf 6.2.2.
- Langgerekte wadi's dienen altijd op minimaal twee locaties te worden gevuld, zo ver mogelijk bij elkaar vandaan.
- Indien de aanvoerafstand van water naar de wadi groter wordt dan in het ontwerp is aangehouden (de afstand tussen de eindstreng van de riolering en het lozingspunt op de wadi wordt groter), dient het ontwerp van de riolering opnieuw te worden getoetst.
- Wadi's dienen te worden gevuld door middel van overlooppotten (roosterput) die nagenoeg op bodemniveau van de wadi's liggen (enkele cm hoger om inspoeling van vuil in het IT-stelsel te voorkomen).

Randvoorwaarden hemelwatersysteem Oosterveld Oost

Het stedenbouwkundig ontwerp van Oosterveld Oost ligt nog niet vast en dit kan leiden tot aanpassingen aan het ontworpen hemelwatersysteem. Als het ontwerp van dit hemelwatersysteem wordt aangepast, dienen de volgende randvoorwaarden te worden gehanteerd:

- Bergingslocaties binnen het plangebied kunnen worden verplaatst, mits de bodemhoogte en de wadi-diepte (65 cm) niet worden gewijzigd. De maaiveldhoogte van het gebied dat naar de wadi afstroomt mag niet worden verlaagd en de afstand tussen het oppervlak dat naar de wadi afstroomt en de wadi zelf mag niet noemenswaardig worden vergroot.
- Het aantal vulpunten van de wadi niet kleiner te worden dan in het ontwerp is gehanteerd. De afstand tussen deze vulpunten is bij voorkeur zo groot mogelijk.
- De berging van het hemelwatersysteem dient te voldoen aan de eisen uit het beleid van het waterschap voor een T=10 en een T=100 situatie. Bij wijzigingen in het systeem, zowel aan het aangesloten oppervlak waar in deze rapportage vanuit is gegaan als aan de grote van de bergingsvoorzieningen, dient de berging opnieuw te worden getoetst.

Randvoorwaarden alternatieve afvoer Zuidoostelijk deel

Het zuidoostelijk deel van Oosterveld voert af in zuidelijk richting. De mogelijkheid bestaat dat het water van een deel van dit gebied zal worden afgevoerd naar de noordelijk gelegen wadi. In het ontwerp van het hemelwatersysteem dat in deze rapportage is beschreven, is op deze wadi een deel van de middelste kamer oostelijk van de Oosterveldweg aangesloten. Bij deze wijziging dient aan de volgende randvoorwaarden te worden voldaan om te blijven voldoen aan de eisen ten aanzien van waterberging en het voorkomen van wateroverlast:

- Er wordt vanuit gegaan dat maximaal de helft (alleen het noordelijke deel) van het zuidoostelijk deel van Oosterveld op de betreffende wadi wordt aangesloten.
- De grootte wadi dient te worden aangepast aan het oppervlak dat erop wordt aangesloten. Er dient bij een waterstand van 40 cm 53 mm te worden geborgen, voordat het maaiveld inundeert dient er 65 cm water te worden geborgen (berging in wadi en IT-riolering gezamenlijk).
- De hoogteligging van de wadi en het omliggend maaiveld worden niet lager.
- De riolsystemen van het zuidelijk-middendeel en zuidoostelijk deel van Oosterveld (oost van de Oosterveldweg) worden met elkaar verbonden. De hoogteligging van het riool (bob-hoogte) is in het zuidelijk-middendeel (oost van de Oosterveldweg) NAP +9,10 m. Dit dient gelijk te worden gesteld aan de hoogteligging van het riool in het zuidoostelijk deel (NAP +8,70 m).
- De wadi's ten zuiden van het plangebied kunnen kleiner worden uitgevoerd, de berging kan evenredig afnemen met de afname van het aangesloten verhard oppervlak.

6.3 Vuilwater

Voor het vuilwater wordt een gemaal voorzien aan de Oosterveldweg in het zuidelijk deel van het plan, nabij de kruising van de zuidelijke zandweg en de Oosterveldweg. De ligging is praktisch vanuit de fasering in de realisatiefase, omdat het gebied westelijk van de Oosterveldweg, nabij het gemaal, het eerst wordt ontwikkeld.

Ter hoogte van het gemaal is de ligging van het riool het diepst, 3,66 m onder maaiveld.

Uitgaande van 220 woningen wordt de afvalwatercapaciteit berekend op 5,5 m³/uur. Een half gevulde PVC buis van Ø250 mm kan bij een verhang van 1:400 minimaal 63 m³/uur verwerken. Een diameter Ø250 mm is voldoende groot voor het gehele plangebied.

Het stelsel is ontworpen conform de uitgangspunten die zijn beschreven in hoofdstuk 4 van dit rapport. Het vuilwaterstelsel binnen de woonstraten is ontworpen als een vermaasd stelsel.

Het gemaal kan door middel van een persleiding afvoeren naar het bestaande gemengd stelsel van Norg. Om stankklachten te voorkomen heeft het de voorkeur van de gemeente om niet te lozen op de riolering binnen bestaande woonwijken. Het lozingspunt van het gemaal is daarom gekozen aan de Peesterstraat, put NN0041. Dit is een riool Ø400 mm gerelined dat afvoert naar het eindgemaal van Norg. De capaciteit van dit riool is voldoende voor de extra lozing uit het plangebied.

De pompovercapaciteit van het bestaande rioolstelsel van Norg bedraagt 0,35 mm/u (bron: BRP Norg, Hydraulisch en milieutechnisch functioneren, Grontmij, projectnummer 261230 d.d. 28 februari 2012). Dit is laag. In het basisrioleringsplan is voorgesteld om de capaciteit van het gemaal te vergroten. Als dit nog niet is gedaan, wordt aanbevolen om dit alsnog te doen en de capaciteit extra te verhogen met het dwa-aanbod van Oosterveld.

BIJLAGE A BOORSTATEN VAN INFILTRATIELOCATIES

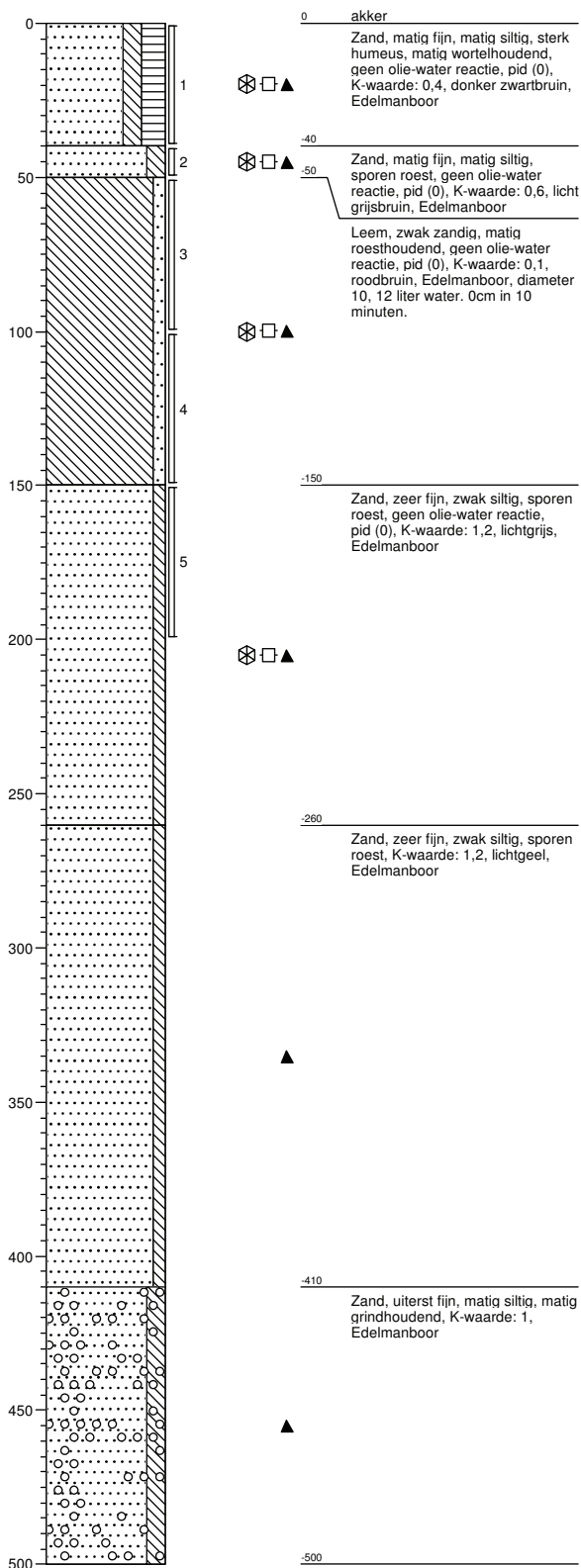
Boorlocaties Oosterveld



Boring: 157

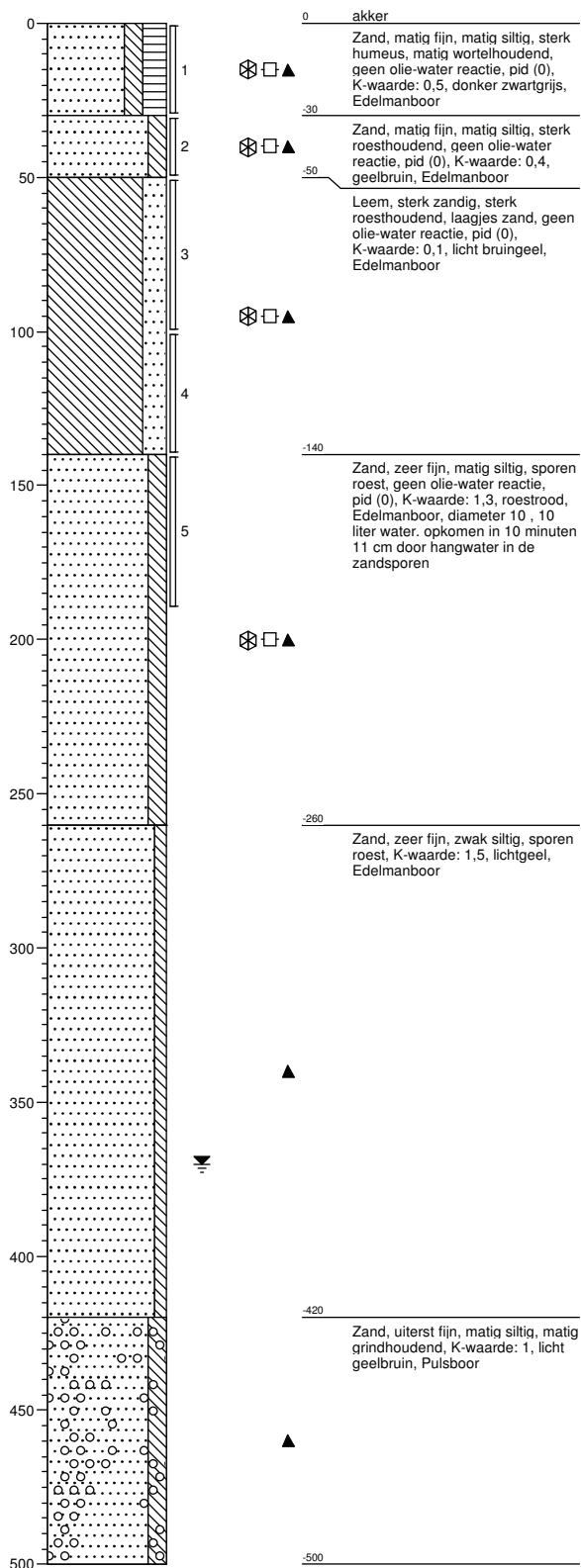
Datum: 22-02-2017

Boormeester: Sjaak Venekamp

**Boring: 156**

Datum: 22-02-2017

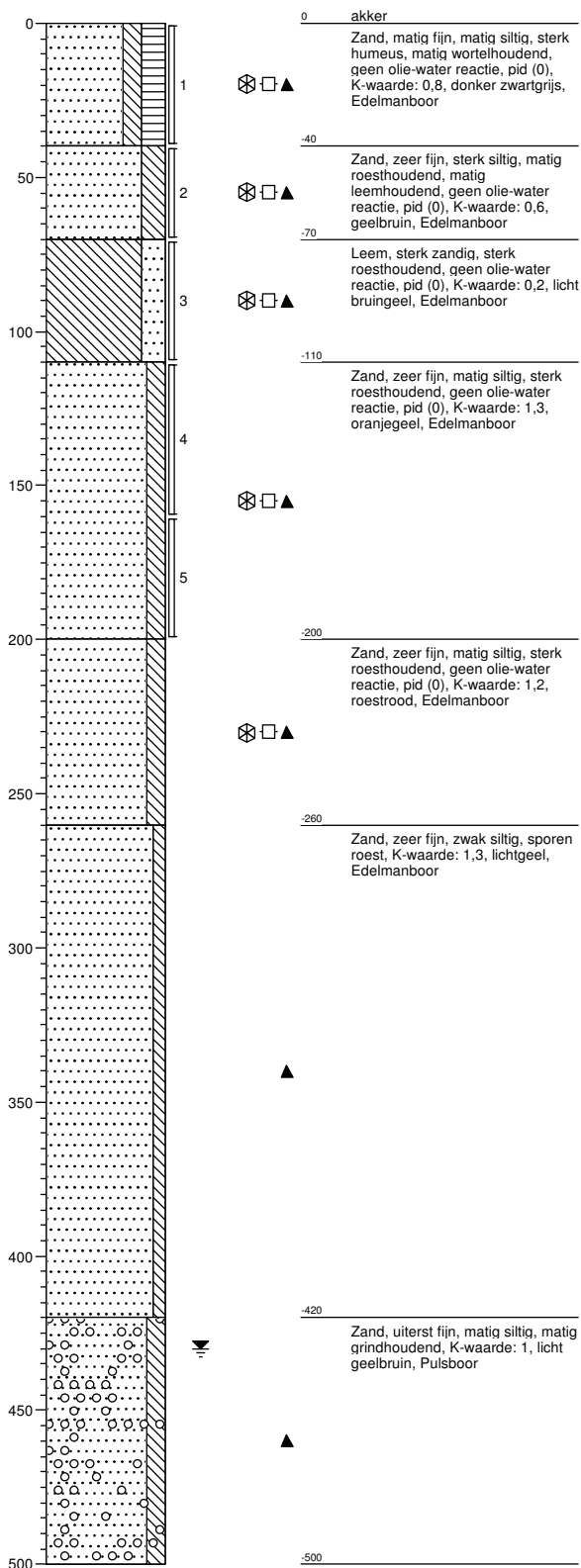
Boormeester: Sjaak Venekamp



Boring: 155

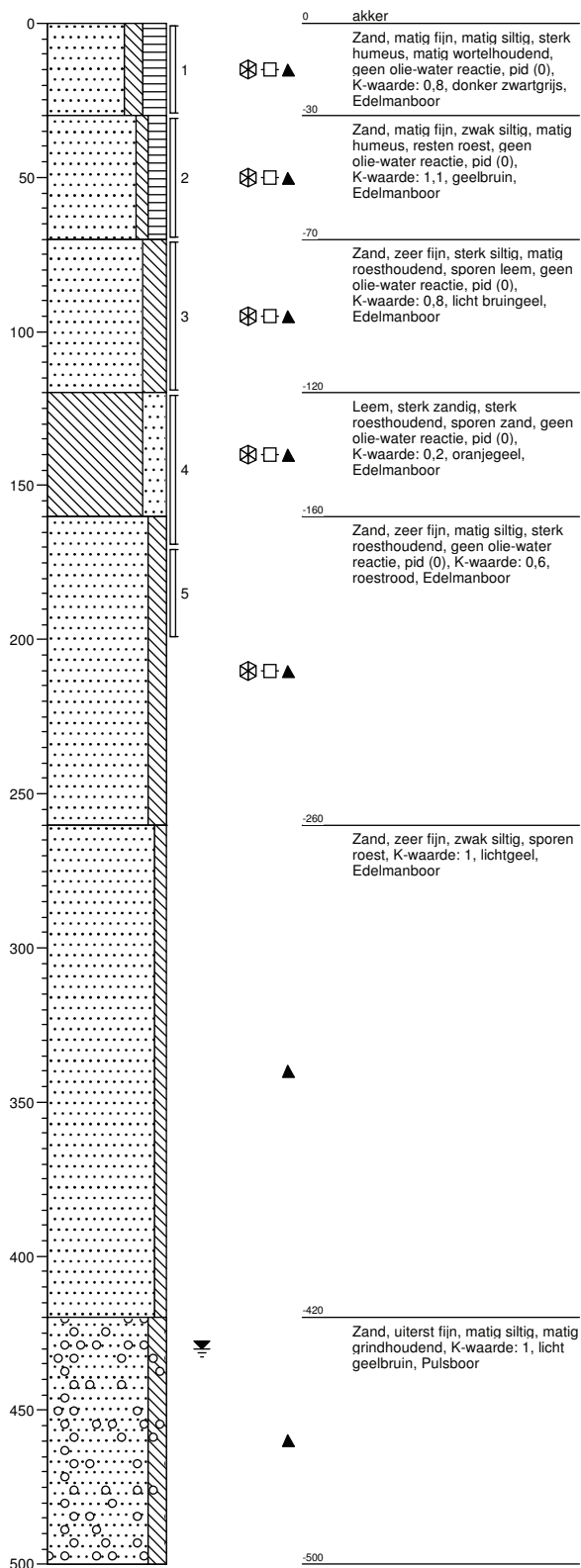
Datum: 21-02-2017

Boormeester: Sjaak Venekamp

**Boring: 154**

Datum: 21-02-2017

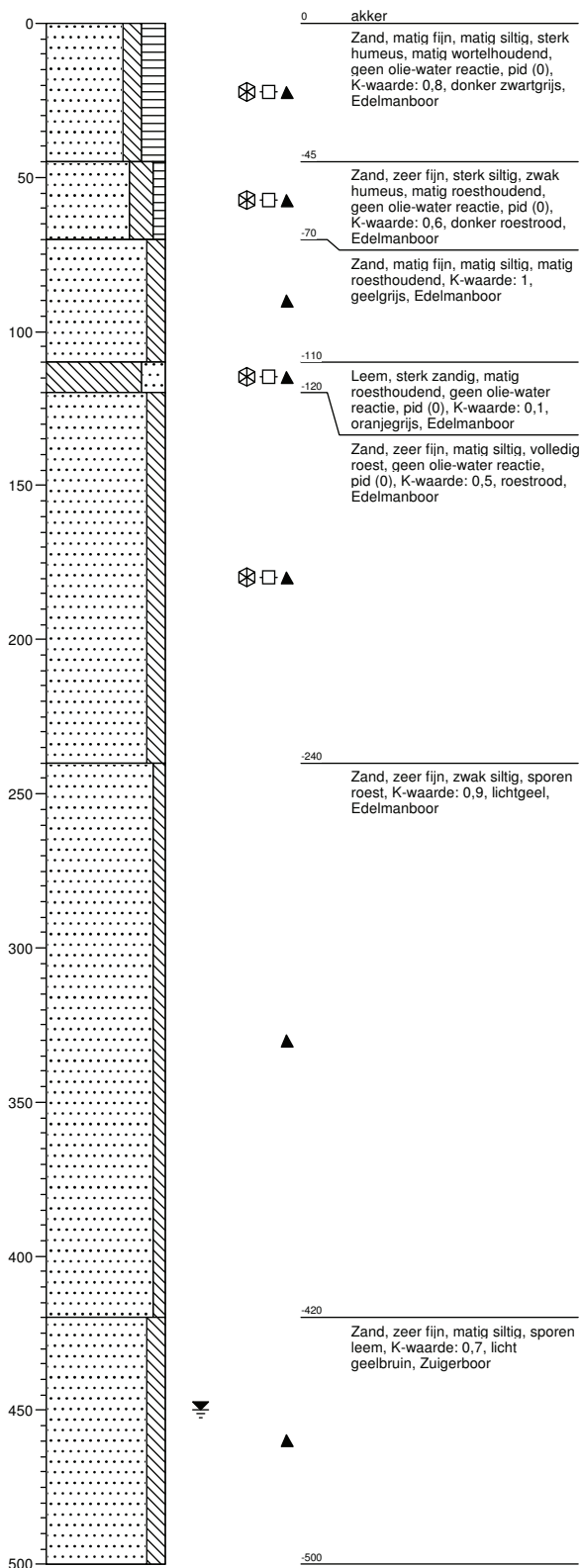
Boormeester: Sjaak Venekamp



Boring: 153

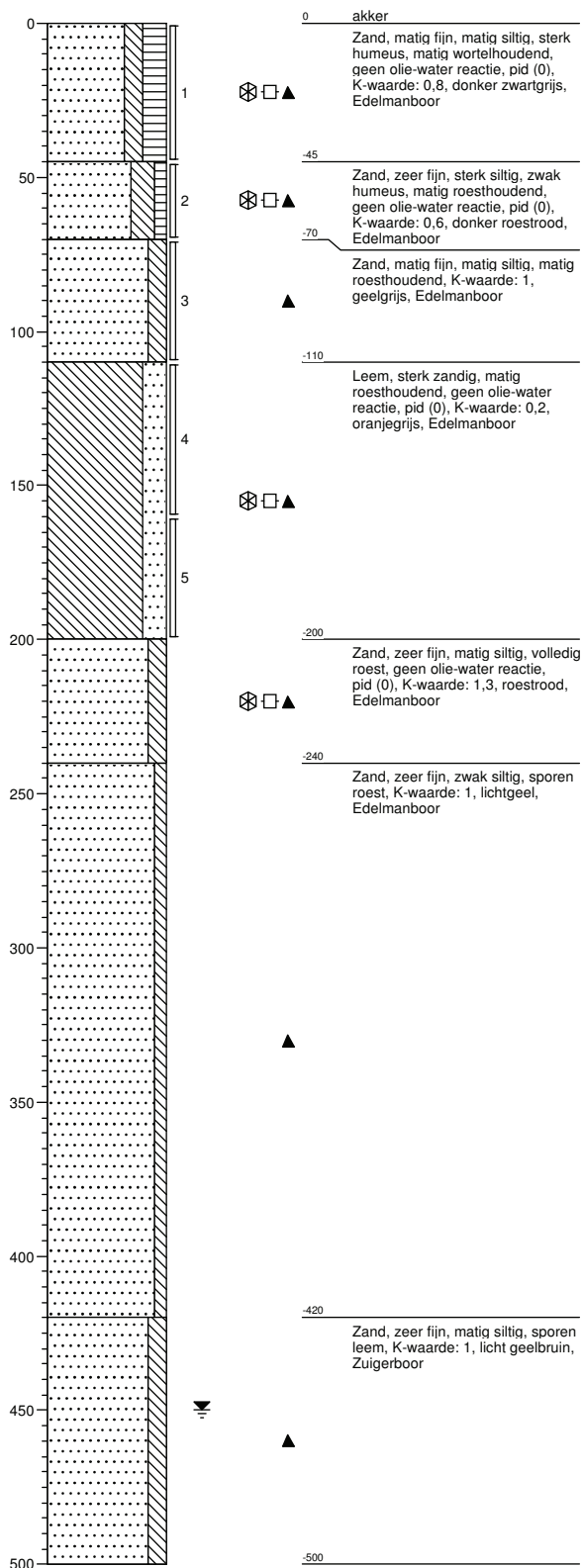
Datum: 22-02-2017

Boormeester: Sjaak Venekamp

**Boring: 152**

Datum: 22-02-2017

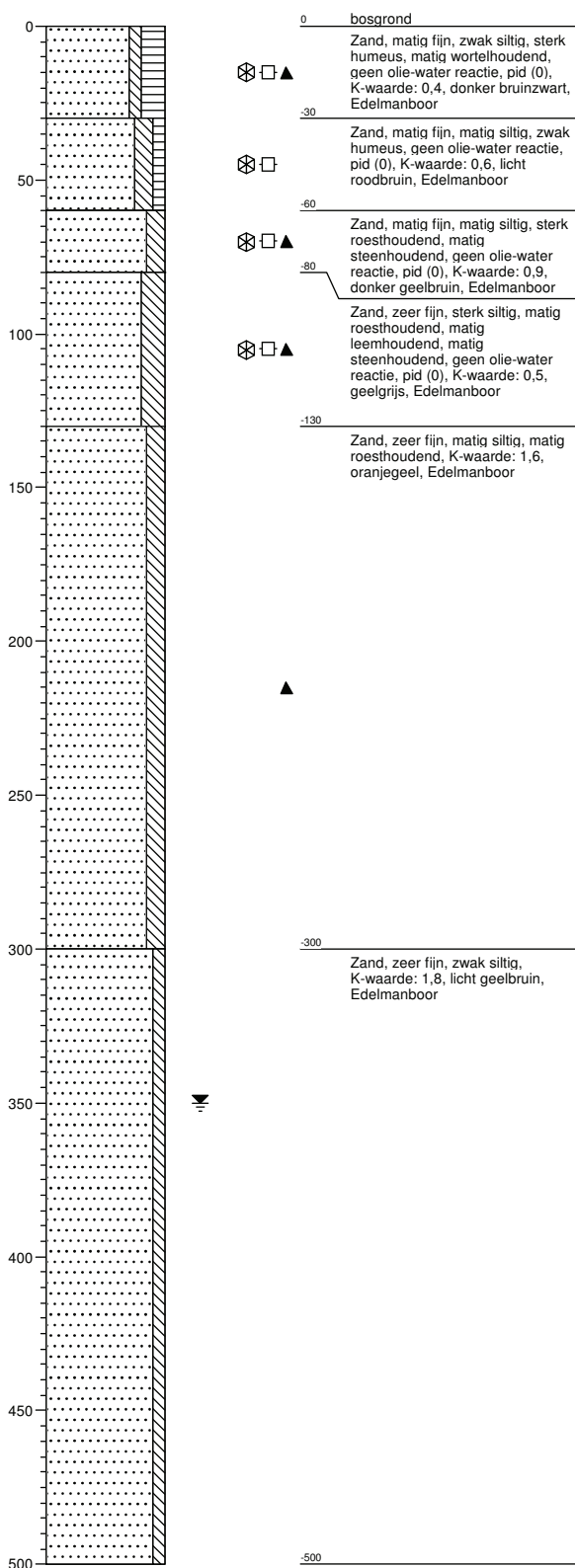
Boormeester: Sjaak Venekamp



Boring: 151

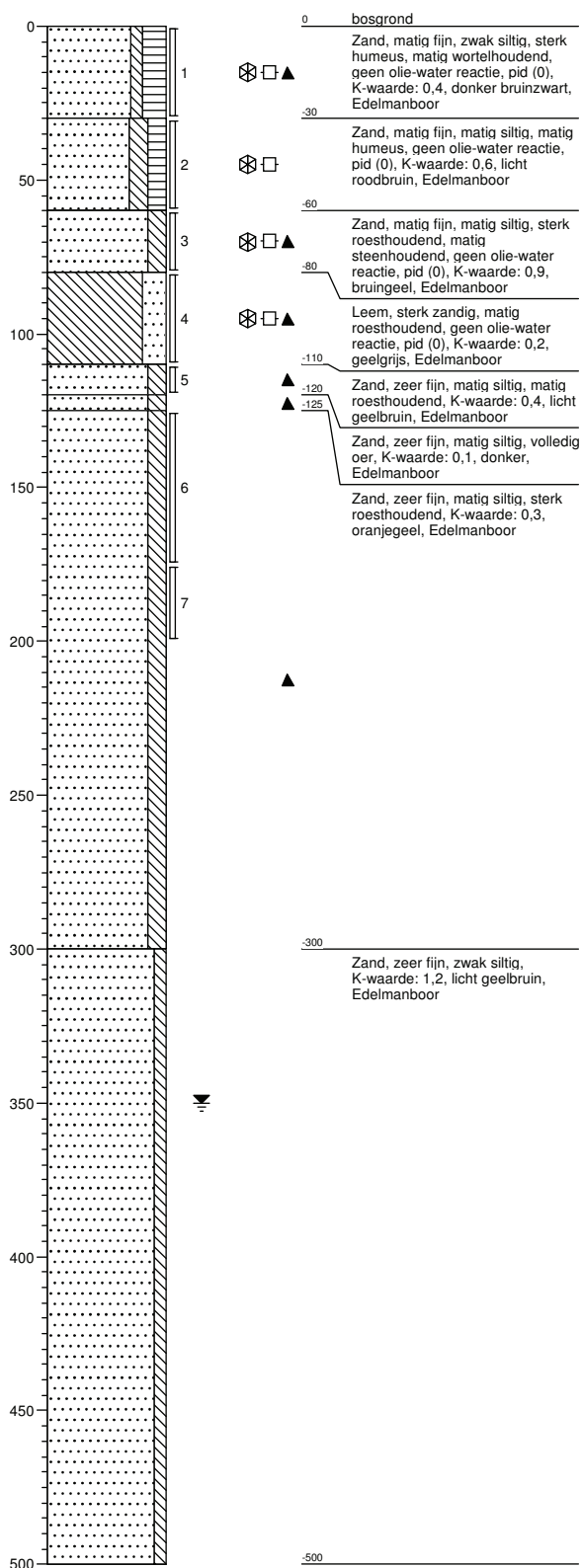
Datum: 20-02-2017

Boormeester: Sjaak Venekamp

**Boring: 150**

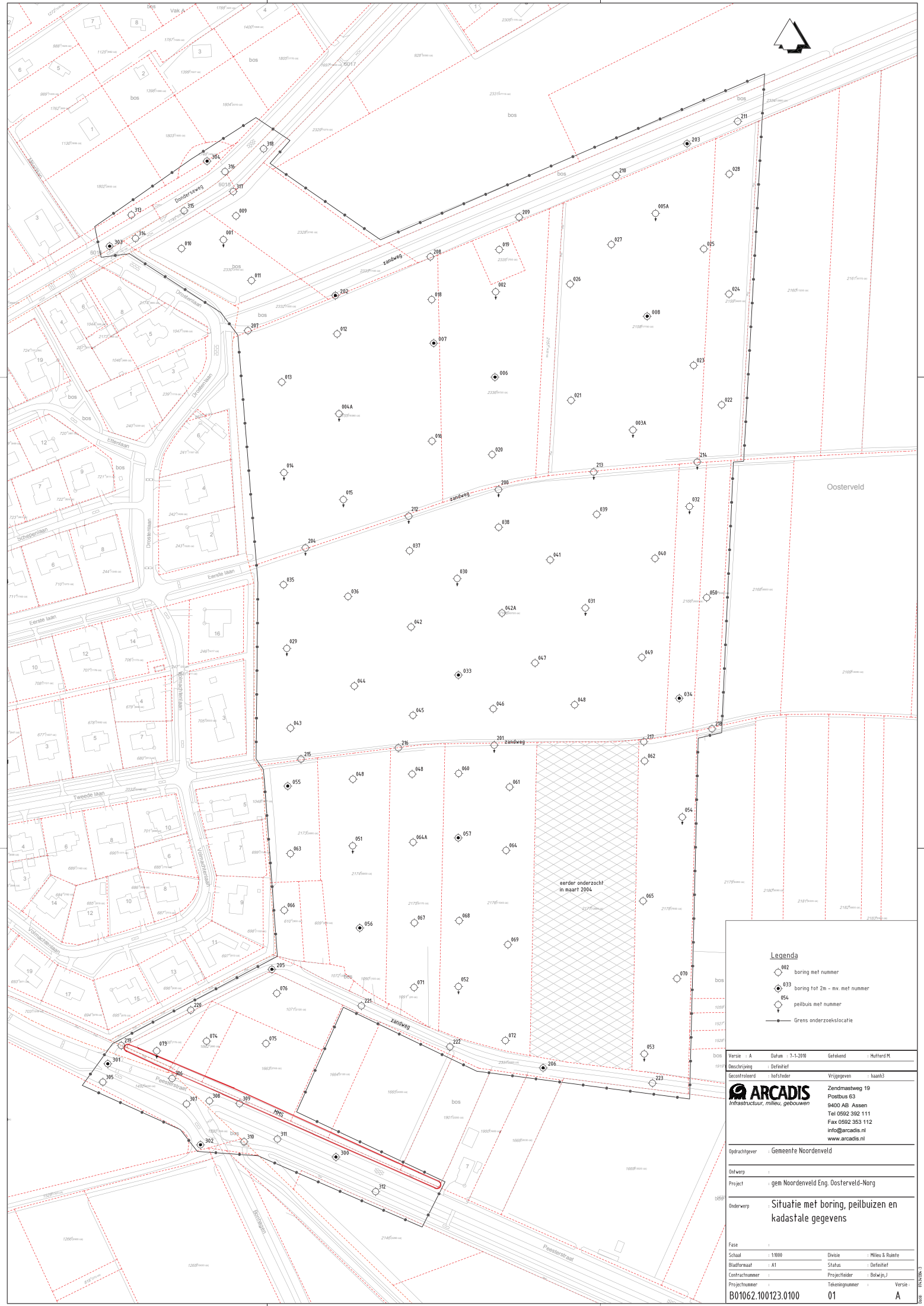
Datum: 20-02-2017

Boormeester: Sjaak Venekamp



BIJLAGE B BOORSTATEN GRONDONDERZOEK 2010

Bron: Verkennend bodemonderzoek Oosterveld Norg, Arcadis d.d. 13 januari 2010 (kenmerk 074482232:0.2)



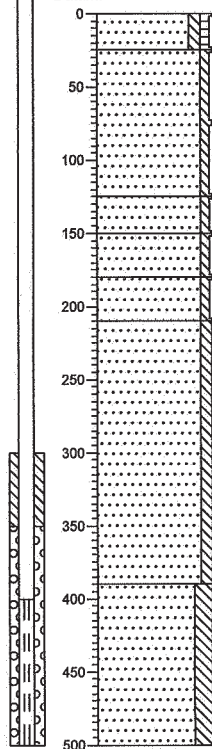
Legenda

- 002 boring met nummer
- 033 boring tot 2m - mv. met nummer
- 054 peilbuis met nummer
- Grens onderzoekslocatie

Versie	:	Datum	:	7-1-2010	Getekend	:	Hufford M.
Beschrijving							
Definitief							
Gecontroleerd	:	hufstader	Vrijgegeven	:	haank3		
 ARCADIS Infrastructuur, milieu, gebouwen				Zendmastweg 19 Postbus 63 9400 AB Assen Tel 0592 392 111 Fax 0592 353 112 info@arcadis.nl www.arcadis.nl			
Opdrachtgever	:	Gemeente Noordenveld					
Ontwerp	:						
Project	:	gem Noordenveld Eng. Oosterveld-Norg					
Onderwerp	:	Situatie met boring, peilbuizen en kadastrale gegevens					
Fase	:						
Schaal	:	1:1000	Divisie	:	Milieu & Ruimte		
Bladformaat	:	A1	Status	:	Definitief		
Contractnummer	:	Projectleider : Bolwijn, J.					
Projectnummer	:	Tekeningnummer				:	Versie
B01062.100123.0100		01		A			

Boring: 001

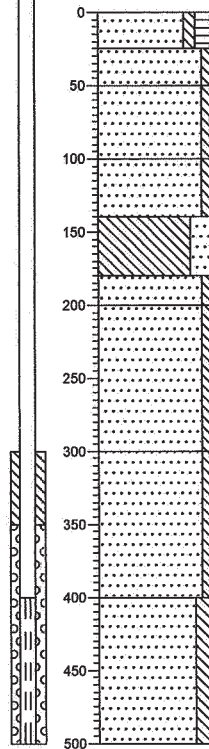
Datum: 06-10-2009



0	bosgrond
-25	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, licht bruin, Edelmanboor
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, bruinbeige, Edelmanboor
-125	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, licht bruin, Edelmanboor
-180	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, lichtbruin, Edelmanboor
-210	Zand, zeer fijn, zwak siltig, sporen roest, geen olie-water reactie, roodbruin, Edelmanboor
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, lichtbeige, Edelmanboor
-300	
-400	Zand, zeer fijn, matig siltig, laagjes leem, resten roest, geen olie-water reactie, roodbruin, Edelmanboor
-500	

Boring: 002

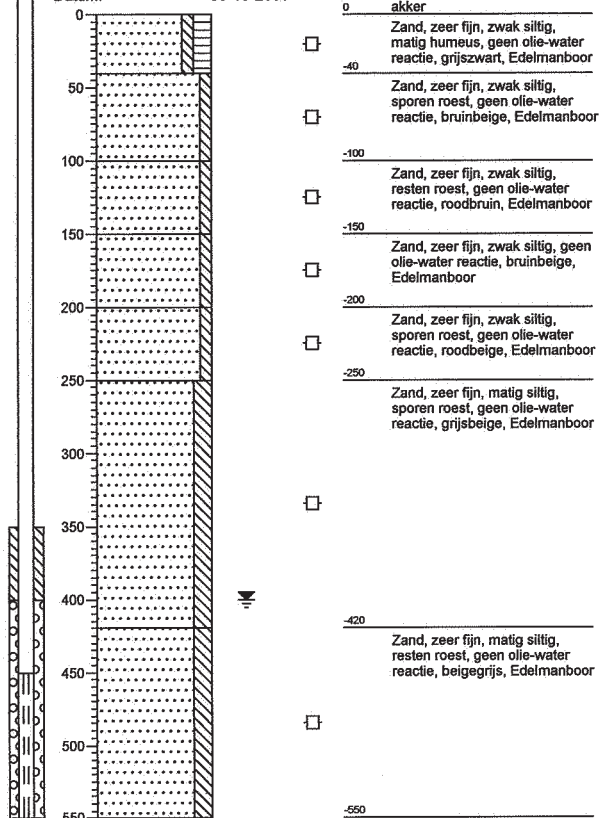
Datum: 06-10-2009



0	akker
-25	Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, grijszwart, Edelmanboor
-50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, roodbruin, Edelmanboor
-100	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, bruinbeige, Edelmanboor
-140	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, donker bruinbeige, Edelmanboor
-180	Leem, sterk zandig, resten roest, geen olie-water reactie, beigegrijs, Edelmanboor
-200	Zand, zeer fijn, zwak siltig, sporen roest, geen olie-water reactie, licht bruinbeige, Edelmanboor
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, beigebuin, Edelmanboor
-300	
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, grijsbeige, Edelmanboor
-400	Zand, zeer fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, bruinbeige, Zuigerboor
-500	

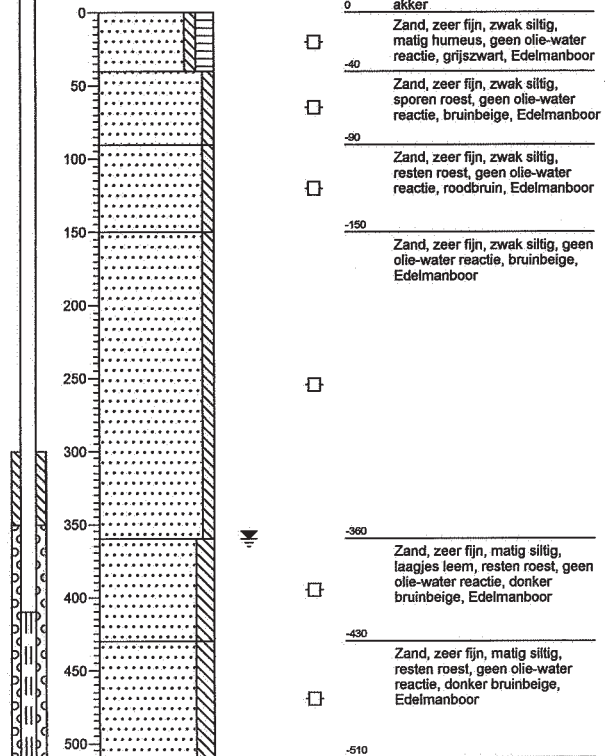
Boring: 003-A

Datum: 06-10-2009



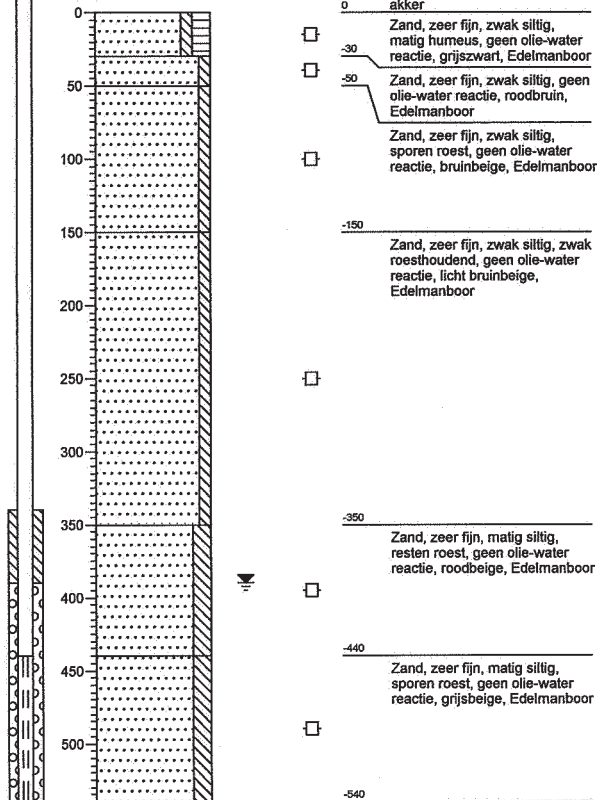
Boring: 004-A

Datum: 06-10-2009

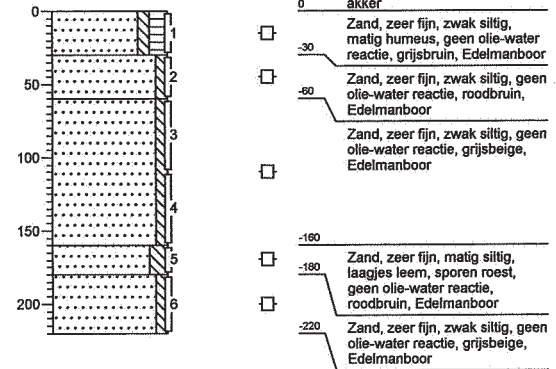


Boring: 005-A

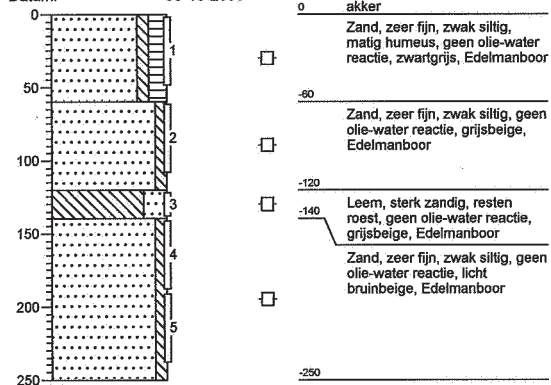
Datum: 06-10-2009

**Boring: 006**

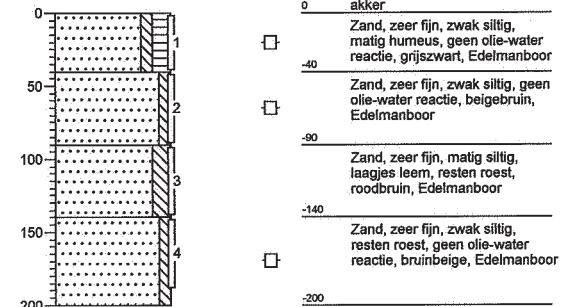
Datum: 06-10-2009

**Boring: 007**

Datum: 06-10-2009

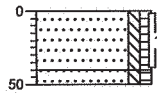
**Boring: 008**

Datum: 06-10-2009



Boring: 009

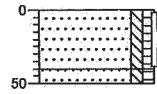
Datum: 06-10-2009



0	bosgrond
-40	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, licht bruingrijs, Edelmanboor
-50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, grijsbruin, Edelmanboor

Boring: 010

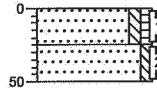
Datum: 06-10-2009



0	bosgrond
-40	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, licht bruingrijs, Edelmanboor
-50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, grijsbruin, Edelmanboor

Boring: 011

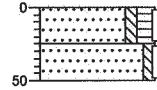
Datum: 06-10-2009



0	bosgrond
-25	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, licht bruingrijs, Edelmanboor
-50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, licht beigebruin, Edelmanboor

Boring: 012

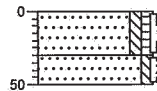
Datum: 06-10-2009



0	akker
-25	Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, grijsbruin, Edelmanboor
-50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, beigebruin, Edelmanboor

Boring: 013

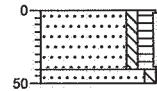
Datum: 06-10-2009



0	bosgrond
-30	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, grijsbruin, Edelmanboor
-50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, resten roest, geen olie-water reactie, roodbeige, Edelmanboor

Boring: 014

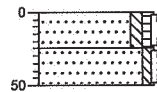
Datum: 06-10-2009



0	akker
-40	Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, grijsbruin, Edelmanboor
-50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, bruinbeige, Edelmanboor

Boring: 015

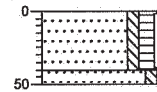
Datum: 06-10-2009



0	akker
-25	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, grijsbruin, Edelmanboor
-50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, bruinbeige, Edelmanboor

Boring: 016

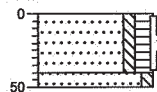
Datum: 06-10-2009



0	akker
-40	Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, grijsbruin, Edelmanboor
-50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, resten roest, geen olie-water reactie, roodbruin, Edelmanboor

Boring: 018

Datum: 06-10-2009

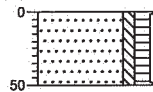


0 akker
Zand, zeer fijn, zwak siltig,
matig humeus, geen olie-water
reactie, grijsbruin, Edelmanboor

-40
-50
Zand, zeer fijn, zwak siltig,
resten roest, geen olie-water
reactie, roodbruin, Edelmanboor

Boring: 019

Datum: 06-10-2009

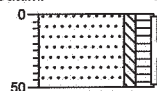


0 akker
Zand, zeer fijn, zwak siltig,
matig humeus, geen olie-water
reactie, grijsbruin, Edelmanboor

-40
-50

Boring: 020

Datum: 06-10-2009

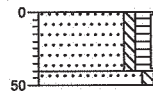


0 akker
Zand, zeer fijn, zwak siltig,
matig humeus, geen olie-water
reactie, grijsbruin, Edelmanboor

-40
-50

Boring: 021

Datum: 06-10-2009

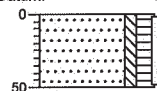


0 akker
Zand, zeer fijn, zwak siltig,
matig humeus, geen olie-water
reactie, grijszwart, Edelmanboor

-40
-50
Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen
olie-water reactie, bruinbeige,
Edelmanboor

Boring: 022

Datum: 06-10-2009

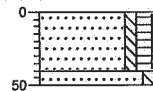


0 akker
Zand, zeer fijn, zwak siltig,
matig humeus, geen olie-water
reactie, grijszwart, Edelmanboor

-40
-50

Boring: 023

Datum: 06-10-2009

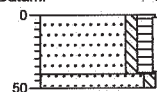


0 akker
Zand, zeer fijn, zwak siltig,
matig humeus, geen olie-water
reactie, grijszwart, Edelmanboor

-40
-50
Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen
olie-water reactie, bruinbeige,
Edelmanboor

Boring: 024

Datum: 06-10-2009

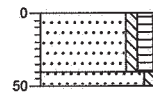


0 akker
Zand, zeer fijn, zwak siltig,
matig humeus, geen olie-water
reactie, grijszwart, Edelmanboor

-40
-50
Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen
olie-water reactie, roodbruin,
Edelmanboor

Boring: 025

Datum: 06-10-2009

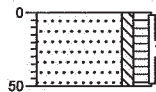


0 akker
Zand, zeer fijn, zwak siltig,
matig humeus, geen olie-water
reactie, grijszwart, Edelmanboor

-40
-50
Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen
olie-water reactie, roodbruin,
Edelmanboor

Boring: 026

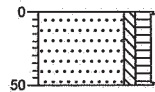
Datum: 06-10-2009



0 akker
 Zand, zeer fijn, zwak siltig,
 matig humeus, geen olie-water
 reactie, grijszwart, Edelmanboor
 -50

Boring: 027

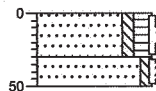
Datum: 06-10-2009



0 akker
 Zand, zeer fijn, zwak siltig,
 matig humeus, geen olie-water
 reactie, grijszwart, Edelmanboor
 -50

Boring: 028

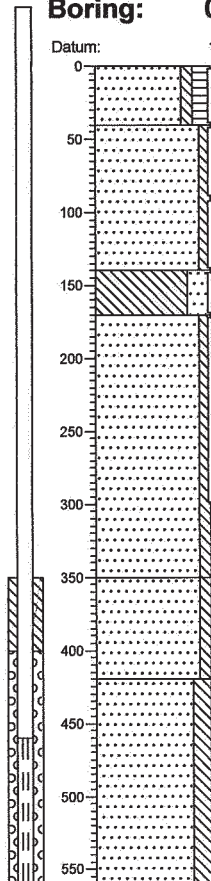
Datum: 06-10-2009



0 akker
 Zand, zeer fijn, zwak siltig,
 matig humeus, geen olie-water
 reactie, grijszwart, Edelmanboor
 -30
 Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen
 olie-water reactie, roodbruin,
 Edelmanboor
 -50

Boring: 029

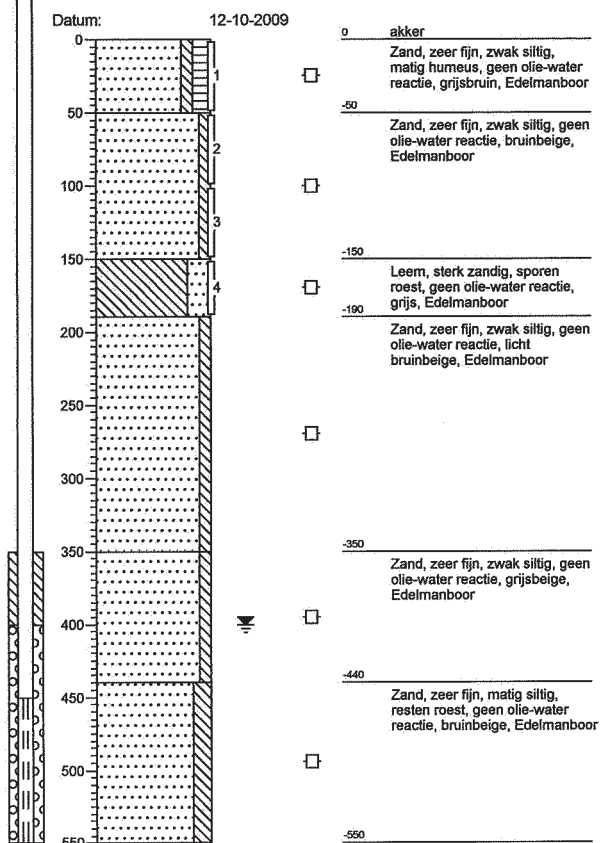
Datum: 12-10-2009



0 akker
 Zand, zeer fijn, zwak siltig,
 matig humeus, geen olie-water
 reactie, grijsbruin, Edelmanboor
 -40
 Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen
 olie-water reactie, bruinbeige,
 Edelmanboor
 -140
 Leem, sterk zandig, sporen
 roest, geen olie-water reactie,
 grijs, Edelmanboor
 -170
 Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen
 olie-water reactie, bruinbeige,
 Edelmanboor
 -350
 Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen
 olie-water reactie, grijsbeige,
 Edelmanboor
 -420
 Zand, zeer fijn, matig siltig,
 resten roest, geen olie-water
 reactie, bruinbeige, Edelmanboor
 -560

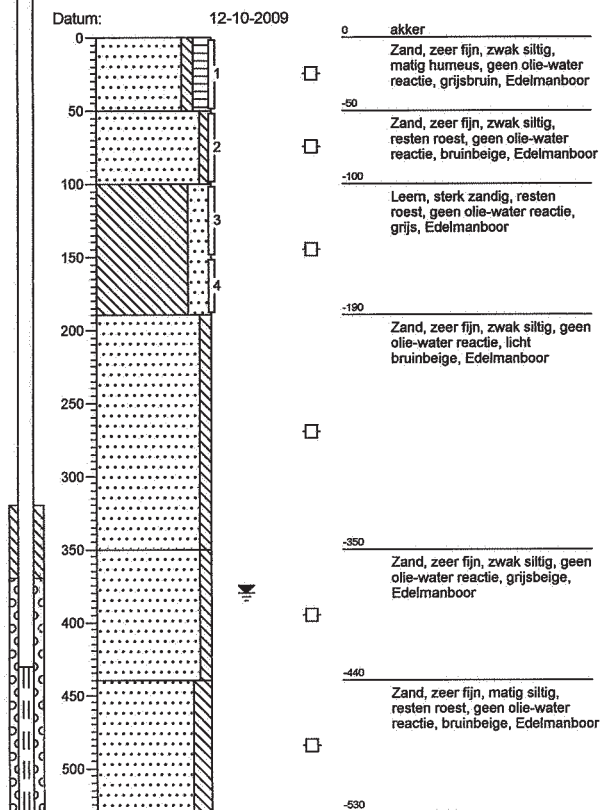
Boring: 030

Datum: 12-10-2009



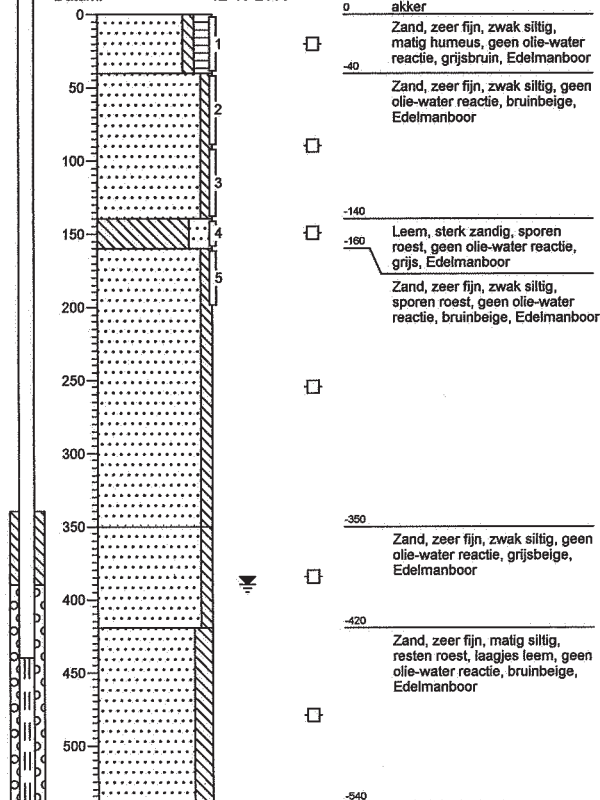
Boring: 031

Datum: 12-10-2009

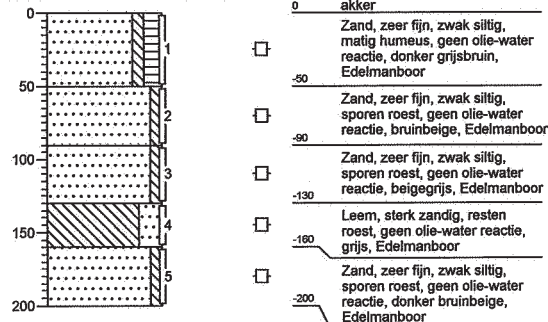


Boring: 032

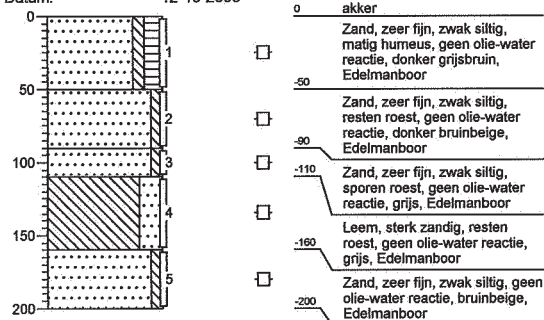
Datum: 12-10-2009

**Boring: 033**

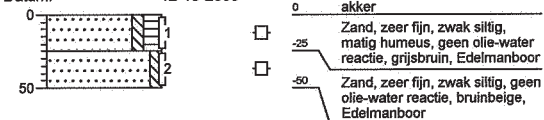
Datum: 12-10-2009

**Boring: 034**

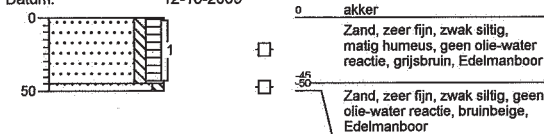
Datum: 12-10-2009

**Boring: 035**

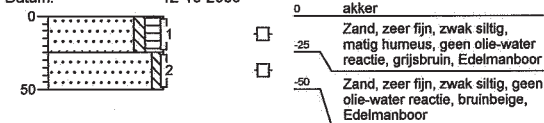
Datum: 12-10-2009

**Boring: 036**

Datum: 12-10-2009

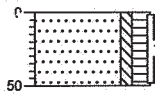
**Boring: 037**

Datum: 12-10-2009



Boring: 038

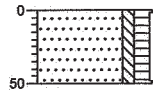
Datum: 12-10-2009



0 akker
Zand, zeer fijn, zwak siltig,
matig humeus, geen olie-water
reactie, donker grijsbruin,
Edelmanboor
-50

Boring: 039

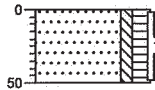
Datum: 12-10-2009



0 akker
Zand, zeer fijn, zwak siltig,
matig humeus, geen olie-water
reactie, donker grijsbruin,
Edelmanboor
-50

Boring: 040

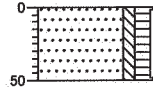
Datum: 12-10-2009



0 akker
Zand, zeer fijn, zwak siltig,
matig humeus, geen olie-water
reactie, donker grijsbruin,
Edelmanboor
-50

Boring: 041

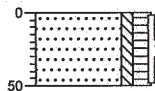
Datum: 12-10-2009



0 akker
Zand, zeer fijn, zwak siltig,
matig humeus, geen olie-water
reactie, donker grijsbruin,
Edelmanboor
-50

Boring: 042

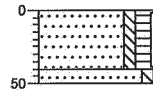
Datum: 12-10-2009



0 akker
Zand, zeer fijn, zwak siltig,
matig humeus, geen olie-water
reactie, donker grijsbruin,
Edelmanboor
-50

Boring: 042A

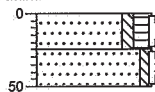
Datum: 12-10-2009



0 akker
Zand, zeer fijn, zwak siltig,
matig humeus, geen olie-water
reactie, donker grijsbruin,
Edelmanboor
-40
-50 Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen
olie-water reactie, bruinbeige,
Edelmanboor

Boring: 043

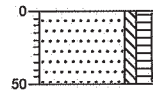
Datum: 12-10-2009



0 akker
Zand, zeer fijn, zwak siltig,
matig humeus, geen olie-water
reactie, grijsbruin, Edelmanboor
-25
-50 Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen
olie-water reactie, bruinbeige,
Edelmanboor

Boring: 044

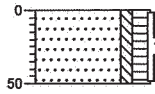
Datum: 12-10-2009



0 akker
Zand, zeer fijn, zwak siltig,
matig humeus, geen olie-water
reactie, donker grijsbruin,
Edelmanboor
-50

Boring: 045

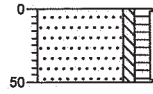
Datum: 12-10-2009



0	akker
10	Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, donker grijsbruin, Edelmanboor
50	

Boring: 046

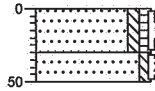
Datum: 12-10-2009



0	akker
10	Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, donker grijsbruin, Edelmanboor
50	

Boring: 047

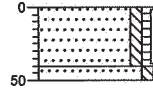
Datum: 12-10-2009



0	akker
10	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, grijsbruin, Edelmanboor
30	
50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, bruinbeige, Edelmanboor

Boring: 048

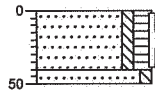
Datum: 12-10-2009



0	akker
10	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, grijsbruin, Edelmanboor
40	
50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, bruinbeige, Edelmanboor

Boring: 049

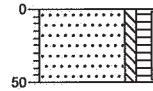
Datum: 12-10-2009



0	akker
10	Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, donker grijsbruin, Edelmanboor
40	
50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, bruinbeige, Edelmanboor

Boring: 050

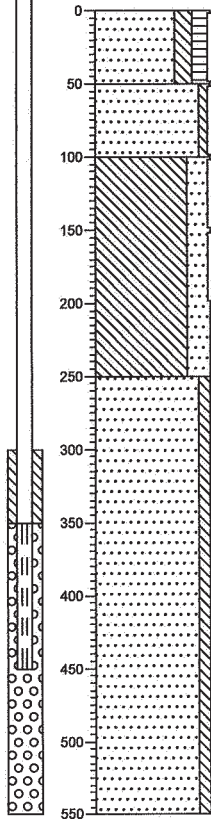
Datum: 12-10-2009



0	akker
10	Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, donker grijsbruin, Edelmanboor
50	

Boring: 051

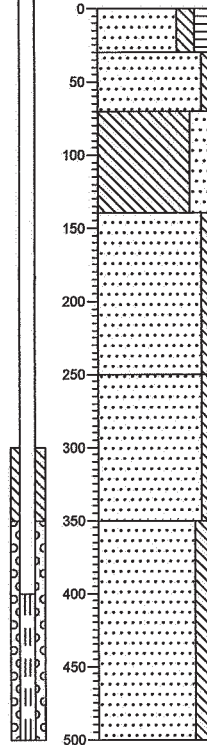
Datum: 07-10-2009



- 0 akker
- Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, grijszwart, Edelmanboor
- 50
- Zand, zeer fijn, zwak siltig, sporen roest, beigebruin, Edelmanboor
- 100
- Leem, sterk zandig, resten roest, geen olie-water reactie, bruingrijs, Edelmanboor
- 250
- Zand, zeer fijn, zwak siltig, Edelmanboor
- 550

Boring: 052

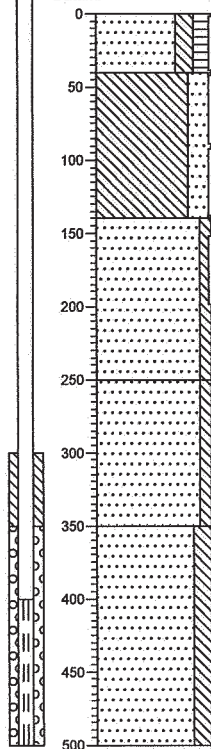
Datum: 07-10-2009



- 0 akker
- Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, grijszwart, Edelmanboor
- 30
- Zand, zeer fijn, zwak siltig, sporen roest, beigebruin, Edelmanboor
- 70
- Leem, sterk zandig, resten roest, geen olie-water reactie, bruingrijs, Edelmanboor
- 140
- Zand, zeer fijn, zwak siltig, sporen roest, geen olie-water reactie, donker grijsbeige, Edelmanboor
- 250
- Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, grijsbeige, Edelmanboor
- 350
- Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, licht grijsbeige, Edelmanboor
- 500

Boring: 053

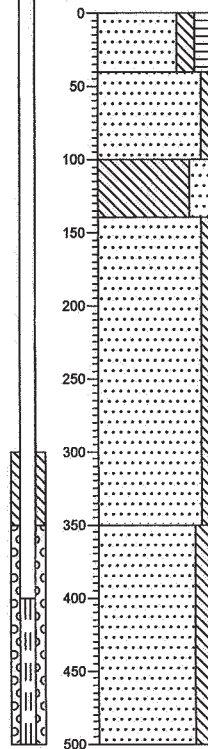
Datum: 07-10-2009



0	akker
40	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, grijszwart, Edelmanboor
140	Leem, sterk zandig, resten roest, geen olie-water reactie, bruingrijs, Edelmanboor
250	Zand, zeer fijn, zwak siltig, sporen roest, geen olie-water reactie, donker grijsbeige, Edelmanboor
350	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, grijsbeige, Edelmanboor
500	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, licht grijsbeige, Edelmanboor

Boring: 054

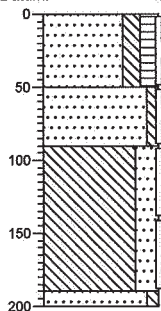
Datum: 07-10-2009



0	akker
40	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, grijszwart, Edelmanboor
100	Zand, zeer fijn, zwak siltig, sporen roest, beigebruin, Edelmanboor
140	Leem, sterk zandig, resten roest, geen olie-water reactie, bruingrijs, Edelmanboor
350	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, grijsbeige, Edelmanboor
500	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, licht grijsbeige, Edelmanboor

Boring: 055

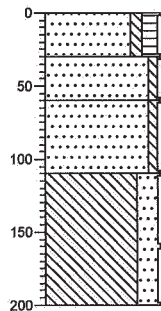
Datum: 07-10-2009



0	gras
50	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, grijszwart, Edelmanboor
90	Zand, zeer fijn, zwak siltig, resten roest, geen olie-water reactie, bruinbeige, Edelmanboor
190	Leem, sterk zandig, resten roest, geen olie-water reactie, bruingrijs, Edelmanboor
200	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, licht bruinbeige, Edelmanboor

Boring: 056

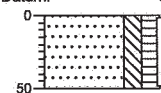
Datum: 07-10-2009



0	akker
30	Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, grijszwart, Edelmanboor
60	Zand, zeer fijn, zwak siltig, sporen roest, geen olie-water reactie, roodbruin, Edelmanboor
110	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, bruinbeige, Edelmanboor
190	Leem, sterk zandig, resten roest, geen olie-water reactie, bruingrijs, Edelmanboor
200	

Boring: 057

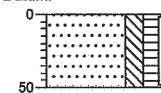
Datum: 07-10-2009



0	akker
50	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, grijszwart, Edelmanboor

Boring: 058

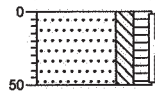
Datum: 07-10-2009



0	akker
50	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, grijszwart, Edelmanboor

Boring: 059

Datum: 07-10-2009



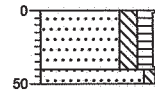
0 akker
Zand, zeer fijn, matig siltig,
matig humeus, geen olie-water
reactie, grijszwart, Edelmanboor

-30

-50

Boring: 060

Datum: 07-10-2009



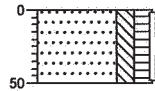
0 akker
Zand, zeer fijn, matig siltig,
matig humeus, geen olie-water
reactie, grijszwart, Edelmanboor

-40

-50 Zand, zeer fijn, zwak siltig,
resten roest, geen olie-water
reactie, roodbruin, Edelmanboor

Boring: 061

Datum: 07-10-2009



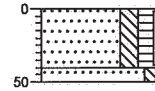
0 akker
Zand, zeer fijn, matig siltig,
matig humeus, geen olie-water
reactie, grijszwart, Edelmanboor

-30

-50

Boring: 062

Datum: 07-10-2009



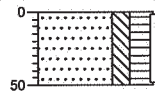
0 akker
Zand, zeer fijn, matig siltig,
matig humeus, geen olie-water
reactie, grijszwart, Edelmanboor

-40

-50 Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak
roesthoudend, geen olie-water
reactie, bruinbeige, Edelmanboor

Boring: 063

Datum: 07-10-2009



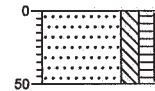
0 gras
Zand, zeer fijn, matig siltig, sterk
humeus, geen olie-water
reactie, grijszwart, Edelmanboor

-30

-50

Boring: 064-A

Datum: 07-10-2009



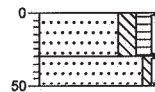
0 akker
Zand, zeer fijn, matig siltig,
matig humeus, geen olie-water
reactie, grijszwart, Edelmanboor

-30

-50

Boring: 065

Datum: 07-10-2009



0 akker
Zand, zeer fijn, matig siltig,
matig humeus, geen olie-water
reactie, grijszwart, Edelmanboor

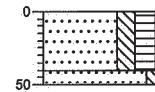
-30

-40

-50 Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen
olie-water reactie, bruinbeige,
Edelmanboor

Boring: 066

Datum: 07-10-2009



0 gras
Zand, zeer fijn, matig siltig, sterk
humeus, geen olie-water
reactie, grijszwart, Edelmanboor

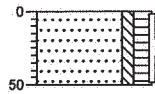
-40

-45

-50 Zand, zeer fijn, zwak siltig,
resten roest, geen olie-water
reactie, roodbruin, Edelmanboor

Boring: 067

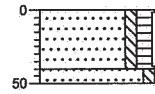
Datum: 07-10-2009



0	akker
10	Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, grijszwart, Edelmanboor
50	

Boring: 068

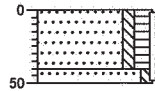
Datum: 07-10-2009



0	akker
10	Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, grijszwart, Edelmanboor
40	
50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, sporen roest, geen olie-water reactie, roodbruin, Edelmanboor

Boring: 069

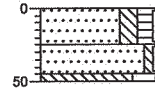
Datum: 07-10-2009



0	akker
10	Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, grijszwart, Edelmanboor
40	
50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, beigebruin, Edelmanboor

Boring: 070

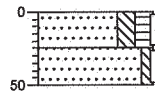
Datum: 07-10-2009



0	akker
25	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, zwartgrijs, Edelmanboor
45	
50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, bruinbeige, Edelmanboor
	Leem, sterk zandig, resten roest, geen olie-water reactie, beige, Edelmanboor

Boring: 071

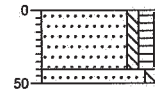
Datum: 07-10-2009



0	akker
25	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, grijszwart, Edelmanboor
50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, sporen roest, geen olie-water reactie, roodbruin, Edelmanboor

Boring: 072

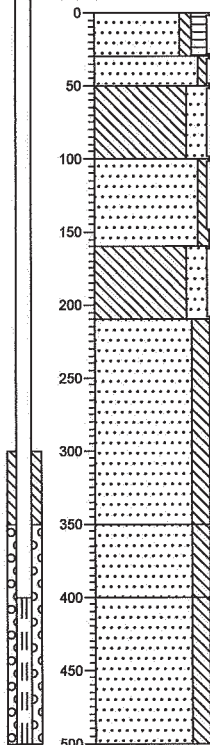
Datum: 07-10-2009



0	akker
40	Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, grijszwart, Edelmanboor
50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, beigebruin, Edelmanboor

Boring: 073

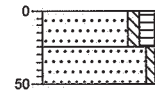
Datum: 07-10-2009



0	akker
30	Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, grijsbruin, Edelmanboor
50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, sporen roest, geen olie-water reactie, roodbruin, Edelmanboor
100	Leem, sterk zandig, resten roest, geen olie-water reactie, licht grijsbeige, Edelmanboor
150	Zand, zeer fijn, zwak siltig, sporen roest, geen olie-water reactie, bruinbeige, Edelmanboor
180	
200	Leem, sterk zandig, resten roest, geen olie-water reactie, licht beige, Edelmanboor
210	
250	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, beige, Edelmanboor
300	
350	Zand, zeer fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, donkerbeige, Edelmanboor
400	
450	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, beige, Edelmanboor
500	

Boring: 074

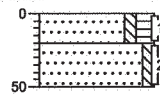
Datum: 07-10-2009



0	akker
25	Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, grijszwart, Edelmanboor
50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, resten roest, geen olie-water reactie, roodbruin, Edelmanboor

Boring: 075

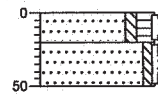
Datum: 07-10-2009



- 0 akker
- Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, grijszwart, Edelmanboor
- Zand, zeer fijn, zwak siltig, resten roest, geen olie-water reactie, roodbruin, Edelmanboor

Boring: 076

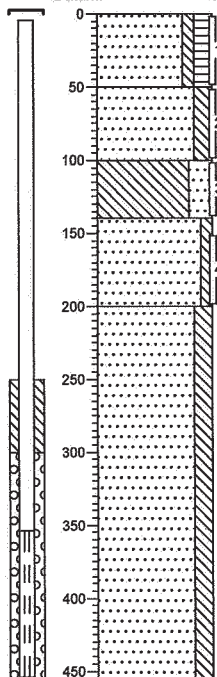
Datum: 07-10-2009



- 0 akker
- Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, grijszwart, Edelmanboor
- Zand, zeer fijn, zwak siltig, resten roest, geen olie-water reactie, roodbruin, Edelmanboor

Boring: 200

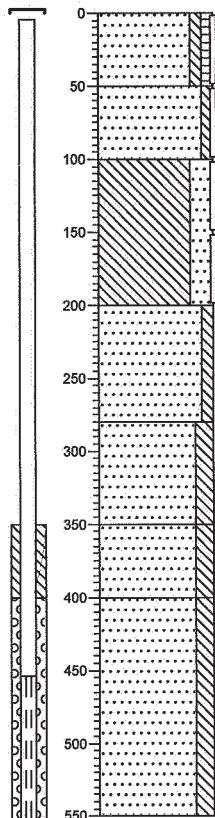
Datum: 06-10-2009



- 0 braak
- Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, grijszwart, Edelmanboor
- Zand, zeer fijn, matig siltig, laagjes leem, resten roest, geen olie-water reactie, grijsbruin, Edelmanboor
- Leem, sterk zandig, resten roest, geen olie-water reactie, lichtgrijs, Edelmanboor
- Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, beige, Edelmanboor
- Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, donkerbeige, Edelmanboor

Boring: 201

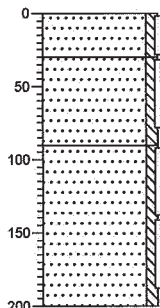
Datum: 07-10-2009



- 0 braak
- Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, grijsbruin, Edelmanboor
- Zand, zeer fijn, zwak siltig, sporen roest, geen olie-water reactie, bruinbeige, Edelmanboor
- Leem, sterk zandig, resten roest, geen olie-water reactie, roodgrijs, Edelmanboor
- Zand, zeer fijn, zwak siltig, resten roest, geen olie-water reactie, bruinrood, Edelmanboor
- Zand, zeer fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, donker bruinbeige, Edelmanboor
- Zand, zeer fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, bruinbeige, Edelmanboor
- Zand, matig fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, licht grijsbeige, Zuigerboor

Boring: 202

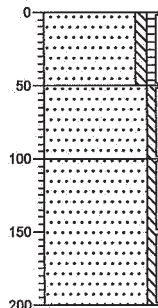
Datum: 06-10-2009



- 0 braak
- Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, licht bruinbeige, Edelmanboor
- Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, bruinbeige, Edelmanboor
- Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, lichtbeige, Edelmanboor

Boring: 203

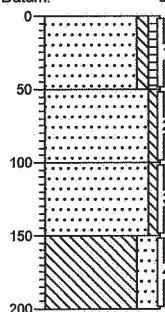
Datum: 06-10-2009



- 0 braak
- Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, Edelmanboor
- Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, donker bruinbeige, Edelmanboor
- Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, bruinbeige, Edelmanboor

Boring: 204

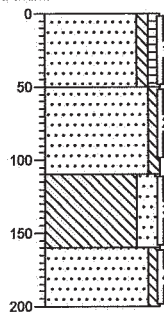
Datum: 07-10-2009



0	braak
50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, grijsbruin, Edelmanboor
100	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, bruinbeige, Edelmanboor
150	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, licht bruinbeige, Edelmanboor
200	Leem, sterk zandig, resten roest, geen olie-water reactie, grijs, Edelmanboor

Boring: 205

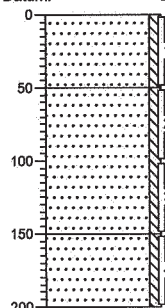
Datum: 07-10-2009



0	braak
50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak puinhoudend, geen olie-water reactie, grijsbruin, Edelmanboor
100	Zand, zeer fijn, zwak siltig, licht beigebruin, Edelmanboor
150	Leem, sterk zandig, resten roest, geen olie-water reactie, bruin-grijs, Edelmanboor
200	Zand, zeer fijn, zwak siltig, laagjes leem, geen olie-water reactie, licht beigebruin, Edelmanboor

Boring: 206

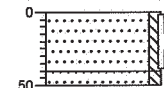
Datum: 07-10-2009



0	braak
50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak puinhoudend, geen olie-water reactie, grijsbruin, Edelmanboor
100	Zand, zeer fijn, zwak siltig, laagjes leem, geen olie-water reactie, licht grijsbeige, Edelmanboor
150	Zand, zeer fijn, zwak siltig, laagjes leem, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, licht grijsbeige, Edelmanboor
200	Zand, zeer fijn, zwak siltig, laagjes leem, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, licht grijsbeige, Edelmanboor

Boring: 207

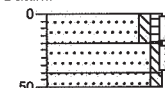
Datum: 06-10-2009



0	braak
40	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, grijsbruin, Edelmanboor
50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, bruinbeige, Edelmanboor

Boring: 208

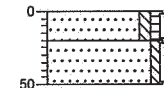
Datum: 06-10-2009



0	braak
20	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, grijsbruin, Edelmanboor
40	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, licht bruin-grijs, Edelmanboor
50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, bruinbeige, Edelmanboor

Boring: 209

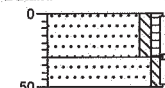
Datum: 06-10-2009



0	braak
20	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, grijsbruin, Edelmanboor
50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, bruinbeige, Edelmanboor

Boring: 210

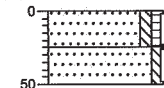
Datum: 06-10-2009



0	braak
30	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, grijsbruin, Edelmanboor
50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, licht bruin-grijs, Edelmanboor

Boring: 211

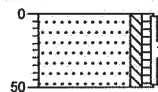
Datum: 06-10-2009



0	braak
25	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, grijsbruin, Edelmanboor
50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, licht bruin-grijs, Edelmanboor

Boring: 213

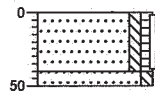
Datum: 06-10-2009



0 braak
Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, grijsbruin, Edelmanboor
-50

Boring: 214

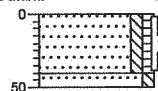
Datum: 06-10-2009



0 braak
Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, grijsbruin, Edelmanboor
-40
Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, bruinbeige, Edelmanboor
-50

Boring: 215

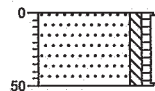
Datum: 07-10-2009



0 braak
Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, bruinbeige, Edelmanboor
-40
Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, licht bruinbeige, Edelmanboor
-50

Boring: 216

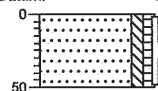
Datum: 07-10-2009



0 braak
Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, bruinbeige, Edelmanboor
-50

Boring: 217

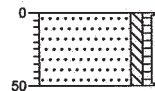
Datum: 07-10-2009



0 braak
Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, bruinbeige, Edelmanboor
-50

Boring: 218

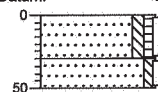
Datum: 07-10-2009



0 braak
Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, bruinbeige, Edelmanboor
-50

Boring: 219

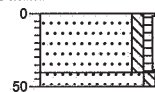
Datum: 07-10-2009



0 braak
Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak puinhoudend, geen olie-water reactie, grijsbruin, Edelmanboor
-30
Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, licht bruinbeige, Edelmanboor
-50

Boring: 220

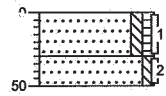
Datum: 07-10-2009



0 braak
Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak puinhoudend, geen olie-water reactie, grijsbruin, Edelmanboor
-40
Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, licht bruinbeige, Edelmanboor
-50

Boring: 221

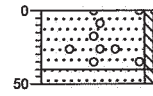
Datum: 07-10-2009



- 0 braak
- ▲ -30 Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak puinhoudend, geen olie-water reactie, grijsbruin, Edelmanboor
- -50 Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, donker roodbruin, Edelmanboor

Boring: 222

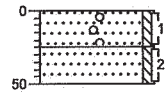
Datum: 07-10-2009



- 0 braak
- ▲ -40 Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak puinhoudend, zwak grindhoudend, geen olie-water reactie, grijsbruin, Edelmanboor
- -50 Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, licht bruin, Edelmanboor

Boring: 223

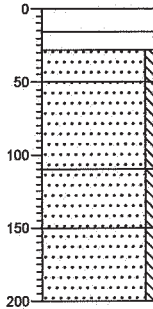
Datum: 07-10-2009



- 0 braak
- ▲ -25 Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak grindhoudend, geen olie-water reactie, grijsbruin, Edelmanboor
- -50 Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, licht bruin, Edelmanboor

Boring: 300

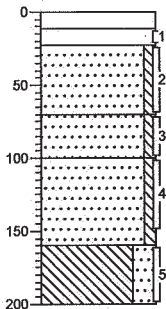
Datum: 08-10-2009



- 0 asfalt
- ▲ -16 Betonboor
- -28 Volledig slakken, volledig stenen, geen olie-water reactie, Betonboor
- -50 Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, licht bruin, Edelmanboor
- -110 Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, licht beige, Edelmanboor
- -150 Zand, zeer fijn, zwak siltig, sporen roest, geen olie-water reactie, roodbruin, Edelmanboor
- -200 Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, bruinbeige, Edelmanboor

Boring: 301

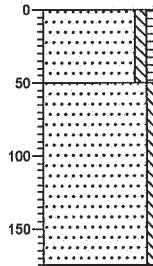
Datum: 08-10-2009



- 0 asfalt
- ▲ -11 Betonboor
- -23 Volledig slakken, geen olie-water reactie, Betonboor
- -70 Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, grijsbruin, Edelmanboor
- -100 Zand, zeer fijn, zwak siltig, resten roest, geen olie-water reactie, roodbruin, Edelmanboor
- -160 Zand, zeer fijn, zwak siltig, sporen roest, geen olie-water reactie, bruinbeige, Edelmanboor
- -200 Leem, sterk zandig, resten roest, geen olie-water reactie, roodgrijs, Edelmanboor

Boring: 302

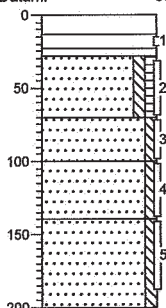
Datum: 08-10-2009



- 0 berm
- Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, licht bruin, Edelmanboor
- -50 Zand, zeer fijn, zwak siltig, laagjes leem, geen olie-water reactie, licht witgrijs, Edelmanboor
- -176 Edelmanboor, gestaakt/ZWERFKEI

Boring: 303

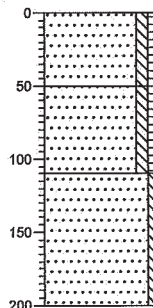
Datum: 08-10-2009



- 0 asfalt
- ▲ -13 Betonboor
- -28 Volledig slakken, volledig puin, Betonboor
- -70 Volledig klinkers, Betonboor
- -100 Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, licht bruin, Edelmanboor
- -140 Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, bruinbeige, Edelmanboor
- -200 Zand, zeer fijn, zwak siltig, roesthoudend, geen olie-water reactie, licht witgrijs, Edelmanboor
- -200 Zand, zeer fijn, zwak siltig, sporen roest, geen olie-water reactie, bruinbeige, Edelmanboor

Boring: 304

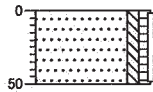
Datum: 08-10-2009



- 0 berm
- Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, licht grijsbruin, Edelmanboor
- -50 Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, grijsbruin, Edelmanboor
- -110 Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, bruinbeige, Edelmanboor
- -200

Boring: 305

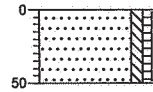
Datum: 08-10-2009



0 berm
Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, licht bruingrijs, Edelmanboor
-50

Boring: 306

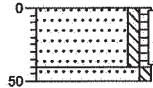
Datum: 08-10-2009



0 berm
Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, bruingrijs, Edelmanboor
-50

Boring: 307

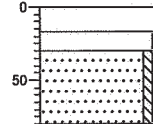
Datum: 08-10-2009



0 berm
Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, bruingrijs, Edelmanboor, verwerkt profiel
-40
Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, bruinbeige, Edelmanboor
-50

Boring: 308

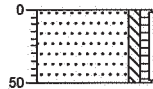
Datum: 08-10-2009



0 asfalt
-17 Betonboor
-30 Volledig slakken, geen olie-water reactie, Betonboor
Zand, zeer fijn, zwak siltig, sporen roest, geen olie-water reactie, beigebruin, Betonboor
-50

Boring: 309

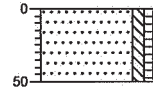
Datum: 08-10-2009



0 berm
Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, bruingrijs, Edelmanboor
-50

Boring: 310

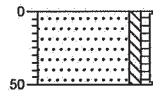
Datum: 08-10-2009



0 bosgrond
Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, licht bruingrijs, Edelmanboor
-50

Boring: 311

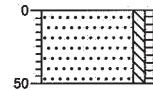
Datum: 08-10-2009



0 berm
Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, bruingrijs, Edelmanboor
-50

Boring: 312

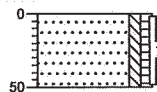
Datum: 08-10-2009



0 berm
Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, bruingrijs, Edelmanboor, verwerkt profiel
-50

Boring: 313

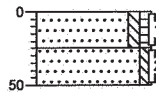
Datum: 08-10-2009



0	berm
-50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, licht bruingrijs, Edelmanboor

Boring: 314

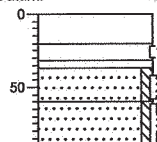
Datum: 08-10-2009



0	berm
-25	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, licht bruingrijs, Edelmanboor
-50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, licht bruinbeige, Edelmanboor

Boring: 316

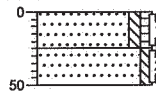
Datum: 08-10-2009



0	asfalt
-20	Betonboor
-32	Volledig slakken, volledig stenen, Betonboor
-37	Volledig klinkers, Betonboor
-60	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, grijsbeige, Edelmanboor
-90	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, grijsbruin, Edelmanboor

Boring: 317

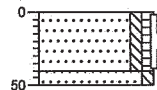
Datum: 08-10-2009



0	berm
-25	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, licht grijsbruin, Edelmanboor
-50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, beigebruin, Edelmanboor

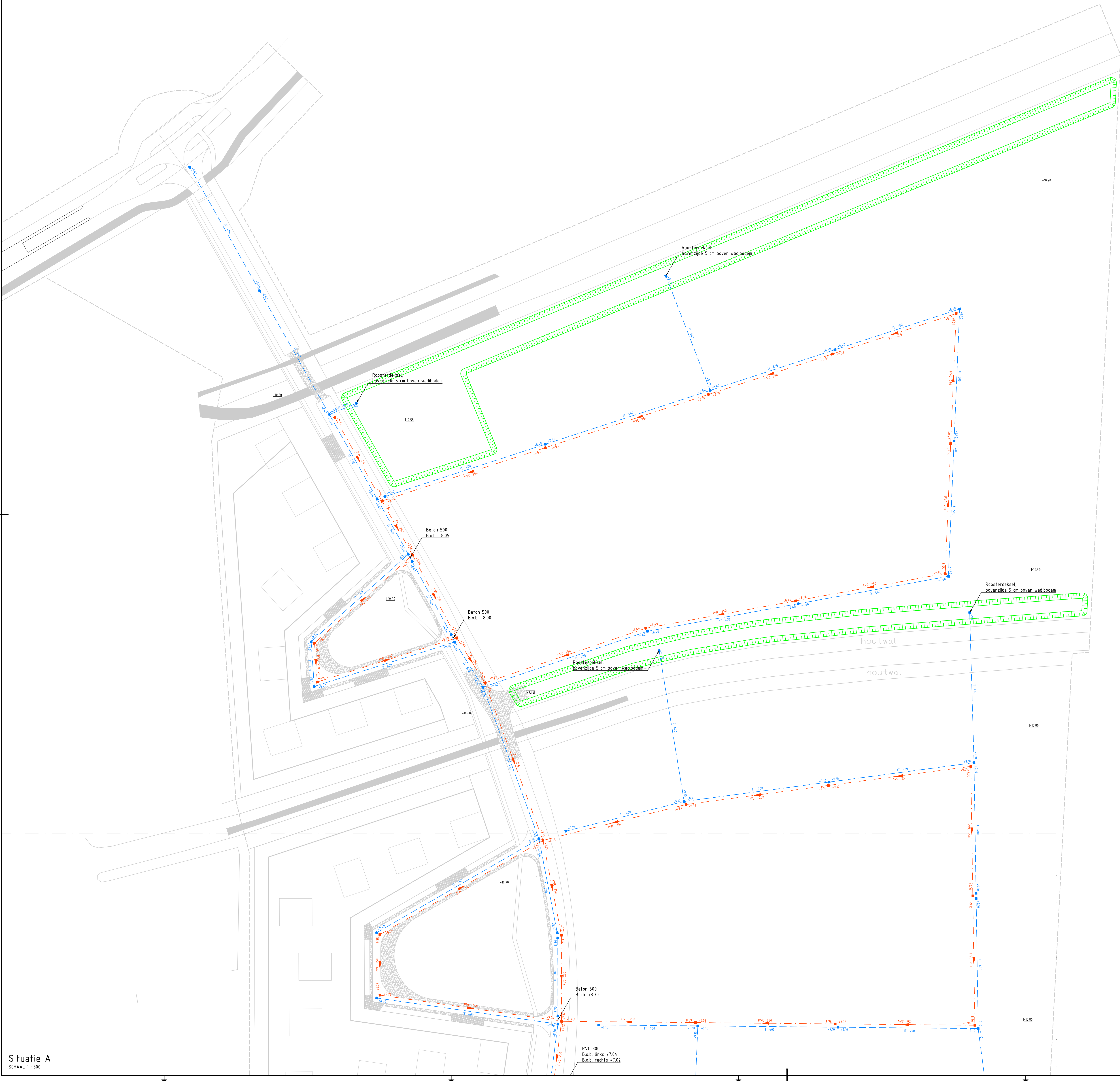
Boring: 318

Datum: 08-10-2009



0	berm
-40	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, grijsbruin, Edelmanboor
-50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, beigebruin, Edelmanboor

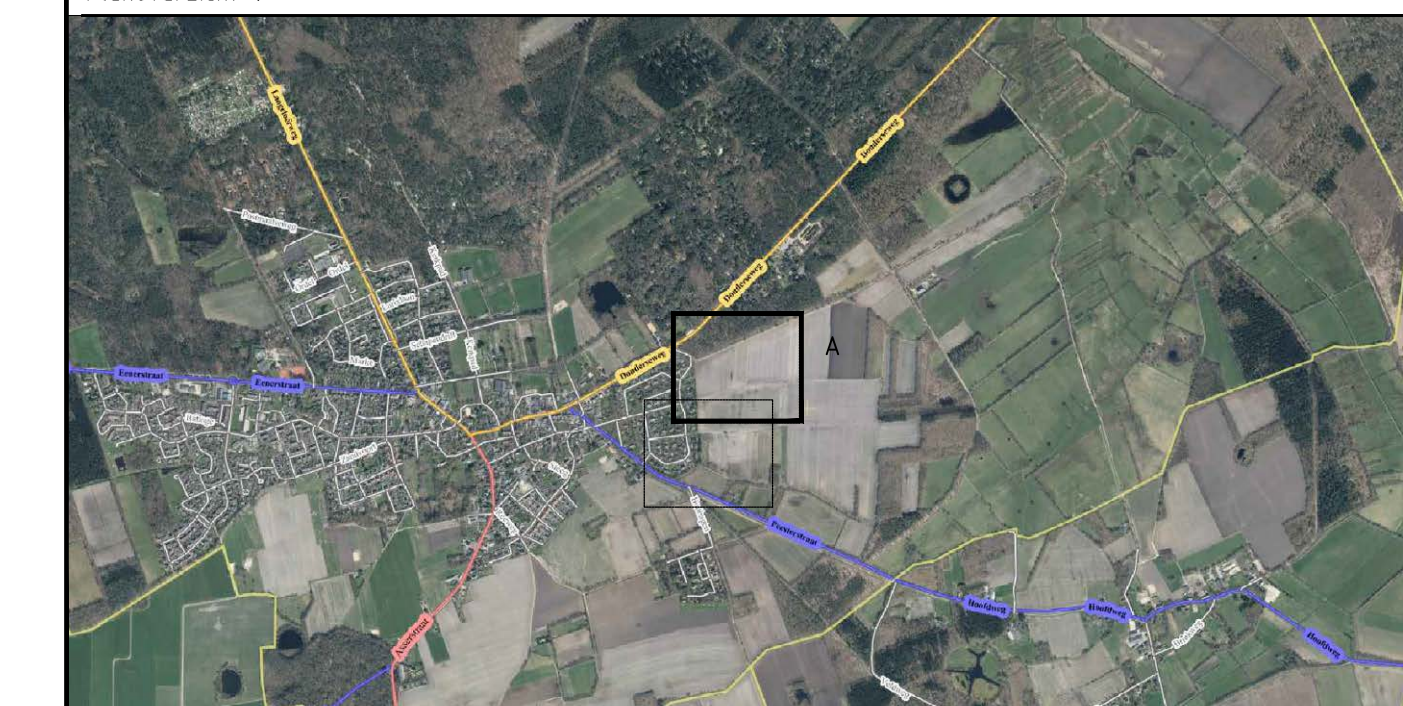
BIJLAGE C ONTWERP HEMELWATER- EN VUILWATERRIOLERING



	Bestaande situatie
	Nieuwe bovengrandse situatie
	Persleiding
	Rioolleiding VWA met BOB en materialisatie
	Rioolleiding IT met BOB
	Rioolput VWA-settel
	Rioolput DWA-settel
	Hoogte van maaiveld in m t.o.v. NAP
	Bodemhoogte van wadi in m t.o.v. NAP

Versie	: 0.1	Datum	: 14-04-2017	Getekend	: R.M. Wilken
Omschrijving	: Concreet				

Planoverzicht :



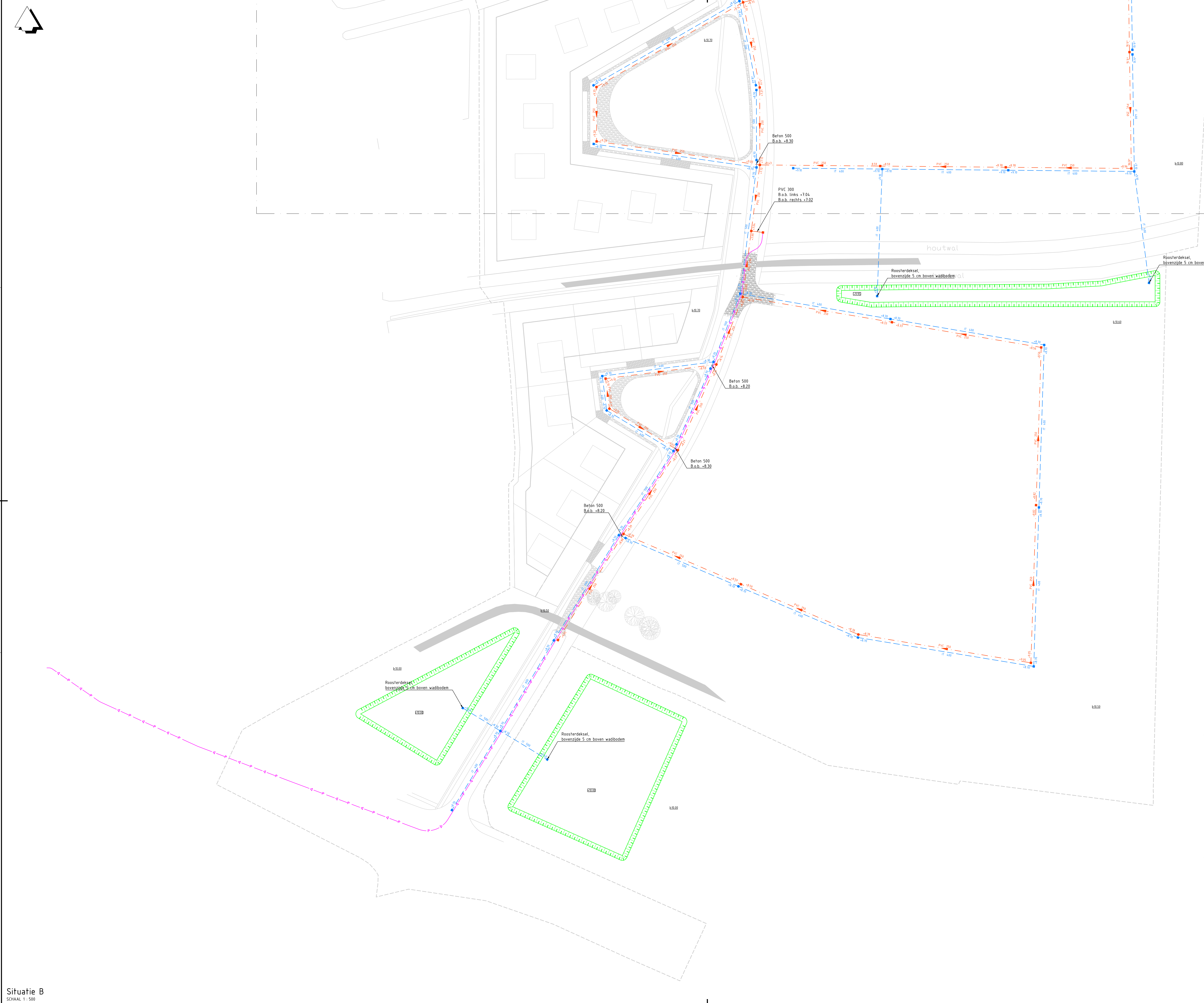
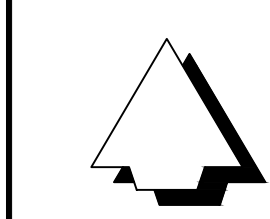
Gecontroleerd : wij2	Vrijgegeven : veurinkj
 ARCADIS	ARCADIS RUIMTELIJKE ONTWIKKELING BV Zandmastweg 19 Postbus 63 9400 AB Assen Tel 088 426 1261
<i>Design & Consultancy for natural and built assets</i>	www.arcadis.com
	info@arcadis.com

Opdrachtgever: Gemeente Noordenveld	
Project	: Waterhuishouringsplan Oosterveld

Onderwerp : Ontwerp waterhuishouding en riolering

Projectnummer: C03071000314	Divisie : Water & Milieu	Schaal : 1:500
Fase : Voorlopig ontwerp	Status : Concept	Bladformaat: A0
Projectleider : J.R. Veurink	Contractnr.:	Bladnr. : 1 van 2
Tekeningnummer:		Versie:
1		0.1

Situatie A
SCHAAL 1 : 500



Legenda

- Bestaande situatie
- Nieuwe bovengrondse situatie
- Persleiding
- Rioolleiding VWA met BOB en materialisatie
- Rioolleiding IT met BOB
- Rioolput VWA-stelsel
- Rioolput DWA-stelsel
- Hoogte van maaiveld in m t.o.v. NAP
- Bodemhoogte van wadi in m t.o.v. NAP

Versie : 0.1	Datum : 14-04-2017	Getekend : R.M. Wilken
Omschrijving : Concept		
Planoverzicht :		
Gecontroleerd : wij2		Vrijgegeven : veurink
ARCADIS RIJPTELLEKE ONTWIKKELING BV Zandmastweg 19 Postbus 63 9400 AB Assen Tel 088 426 1261 www.arcadis.com		Design & Consultancy for cultural and built assets info@arcadis.com
Opdrachtgever: Gemeente Noordenveld		
Project : Waterhuishouringsplan Oosterveld		
Onderwerp : Ontwerp waterhuishouding en riolering		
Projectnummer: C03071000314		Schaal : 1:500
Fase : Voorlopig ontwerp	Status : Concept	Bladformaat: A0
Projectleider : J.R. Veurink	Contractor :	Bladnr. : 2 van 2
Tekeningnummer:		Versie: 0.1

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 63
9400 AB Assen
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com

Projectnummer: C03071.000314
Onze referentie: 079311523 C