



**Advies, voorontwerp en
uitgangspunten
klimaatadaptieve inrichting
nieuwbouwwijk De Bannehoven**

Definitief

BODEM WATER FUNDERINGEN



Wareco is een gespecialiseerd ingenieursbureau op het gebied van water, bodem en funderingen. Onze kracht is de integratie en combinatie van onze specialisaties. We doen onderzoek en geven advies. We maken plannen en begeleiden de uitvoering. Enthousiast, persoonlijk en innovatief. Al meer dan 35 jaar leveren we maatwerk, met als resultaat hoge kwaliteit en duurzame, kostenbesparende oplossingen.

Vanuit onze vestigingen in Holten en Amstelveen bedienen we met circa 60 professionals overheden, bedrijfsleven en particulieren.

We hechten grote waarde aan kwaliteit en duurzaamheid. Het managementsysteem is ISO 9001 (kwaliteitsmanagement) en ISO 14001 (milieumanagement) gecertificeerd. Voor u als opdrachtgever komt dit tot uiting in de vorm van duidelijke afspraken, het afhandelen van klachten volgens vaststaande procedures en het, waar mogelijk en wenselijk, aandraagen van duurzame oplossingen.

Daarnaast staat duurzaamheid ook bij onze bedrijfsvoering hoog op de agenda. Dit komt tot uiting in aandacht voor besparing op en hergebruik van grondstoffen en het beperken van milieubelasting.

Vestiging Amstelveen
Postbus 6
1180 AA Amstelveen
t 020 750 46 00
f 020 750 46 99

Vestiging Deventer
Zutphenseweg 51
7418 AH Deventer
t 0570 66 09 10
f 0570 66 09 19

info@wareco.nl
www.wareco.nl

Advies, voorontwerp en uitgangspunten klimaatadaptieve inrichting nieuwbouwwijk De Bannehoven

Definitief

Uitgebracht aan:

Prommenz Schagen
Harmenkaag 11
1741LA SCHAGEN

Auteur M. Boerma, BSc
Vrijgave ing. N.P. Lenior

Kenmerk CM59 RAP20190118
Datum 23-01-2019
Status Definitief

Inhoudsopgave

Tekst	pagina
1. Inleiding.....	1
1.1. Algemeen.....	1
1.2. Doel	1
1.3. Gebruikte gegevens.....	2
2. Projectgebied	3
2.1. Algemeen.....	3
2.2. Bebouwing/funderingen	3
2.3. Maaiveldhoogte en drooglegging	4
2.4. Bodemopbouw	4
2.5. Grondwaterstanden	4
3. Voorlopig ontwerp waterhuishouding	6
3.1. Oppervlakken oorspronkelijke situatie/nieuw situatie	6
3.2. Gewenste vloerpeilen/maaiveldhoogte en grondwatersituatie.....	7
3.3. Bergen, infiltreren en afvoeren	7
3.3.1. Groene daken	8
3.3.2. Wadi's in groenstroken	8
3.3.3. Drainage	10
3.3.4. HWA	10
4. Hydraulische toetsing systeem	12
4.1. Toetsing wadi's	12
4.1.1. Resultaten toetsing wadi's	12
4.2. Toetsing Waterberging wegfundering	13
4.2.1. Resultaten toetsing waterberging wegfundering	13

Bijlagen

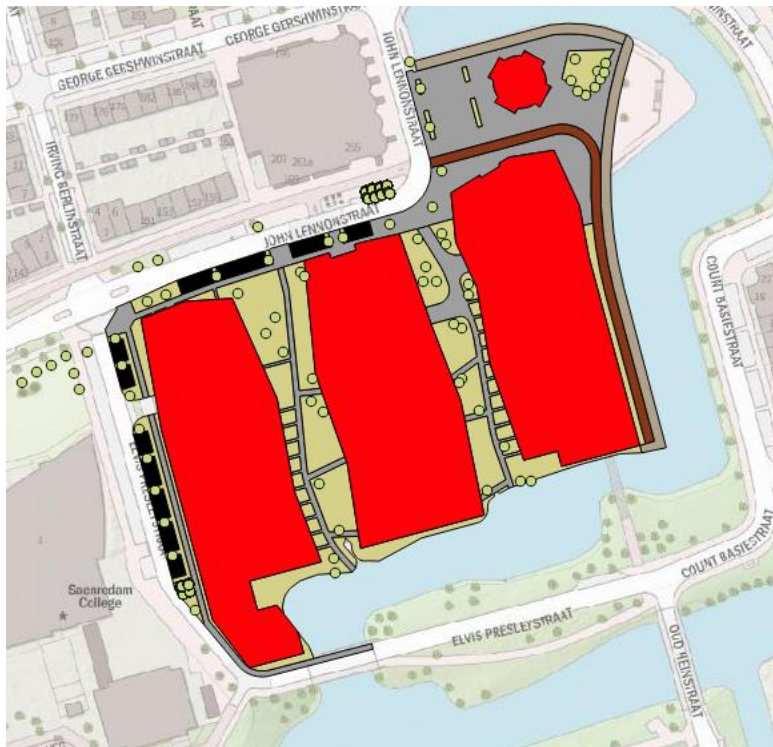
1. Overzichtskaart
2. Maaiveldhoogtes
3. Bodemopbouw
4. Grafieken grondwaterstanden
5. Overzicht advies watersysteem
6. Hydraulische toetsing wadi's
7. Hydraulische toetsing waterberging wegfundering

1. Inleiding

1.1. Algemeen

Op 4 oktober is door Prommenz aan Wareco schriftelijk opdracht verstrekt voor het opstellen van een voorlopig ontwerp met uitgangspunten voor klimaatadaptieve inrichting voor de nieuwbouwwijk De Bannehoven te Zaandijk.

Het onderzoeksgebied betreft de omgeving van het Rooswijkplein. Op deze locaties stond vroeger het gemeentehuis. Het betreffende gebied heeft een oppervlak van circa 2,23 hectare (ha). In het onderstaande figuur is een overzicht van de nieuwe inrichting van het onderzoeksgebied opgenomen.



Figuur 1: Inrichting De Bannehoven

1.2. Doel

Het voorlopig ontwerp met randvoorwaarden dient als basis voor de verdere uitwerking van het plan naar een definitief ontwerp.

1.3. Gebruikte gegevens

Voor het opstellen van het voorlopig ontwerp en randvoorwaarden zijn archiefgegevens verzameld en bestudeerd met betrekking tot riolering, het oppervlaktewater, de bodemopbouw, de grondwaterstanden, maaiveldhoogtes en typen oppervlakken.

Er is gebruik gemaakt van de volgende gegevens:

1. Inrichtingstekening Bannehof, 17276_MP_503_0.3, ontvangen op 25 oktober 2018
2. Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN), geraadpleegd op 5 oktober 2018
3. Boorprofielen Heijmans en Oranjewoud, ontvangen op 17 oktober 2018
4. Grondwaterstandsmetingen gemeente Zaanstad, ontvangen op 25 september 2018
5. Dinoloket van TNO en REGIS (Regionaal Geohydrologisch Informatiesysteem)
6. Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG), geraadpleegd op 5 oktober 2018
7. Legger oppervlaktewater HHNK, geraadpleegd op 7 november 2018

De in de tekst vermelde cijfers tussen [] verwijzen naar bovenstaande gegevens.

2. Projectgebied

Het projectgebied wordt kort beschreven op basis van de beschikbare open data en de aangeleverde gegevens.

2.1. Algemeen

Het huidige plangebied bestaat uit een parkeerplaats en het voormalig terrein van het gemeentehuis, zie [bijlage 1](#). Op deze locatie is nieuwbouw gepland. Tevens wordt het nabijgelegen plein meegenomen bij de gebiedsontwikkeling. Direct aan oost en zuidzijde van het projectgebied bevindt zich oppervlaktewater. In het onderstaande figuur is het huidige straatbeeld van de locatie opgenomen.



Figuur 2: Huidig straatbeeld

2.2. Bebouwing/funderingen

De ouderdom van de bebouwing in de directe omgeving van plangebied dateert uit 1993 tot 1996 [6]. Op basis van deze bouwjaren van deze panden verwachten wij dat er geen houten palen funderingen aanwezig zijn in het plangebied. Hiermee zijn er geen risico's op droogstand na eventuele verlaging van grondwaterstanden.

2.3. Maaiveldhoogte en drooglegging

De maaiveldhoogte in het huidige openbare terrein varieert van circa NAP +0,20 m tot NAP -0,25 m. De huidige parkeerplaats en ligt momenteel lager ten opzichte van de directe omgeving.

Aangrenzend aan het projectgebied is oppervlaktewater aanwezig. Het streefpeil van het oppervlaktewater is NAP -1,04 m. De drooglegging met dit oppervlaktewaterpeil varieert van circa 0,80 m t/m 1,25 m.

2.4. Bodemopbouw

De bodem is beschreven op basis van de aangeleverde boorprofielen [3 & 5], zie [bijlage 3](#). De bodemopbouw in het plangebied is als volgt:

Bovenste watervoerende laag

Het bovenste watervoerend pakket wordt gevormd door een ophooglaag bestaande uit zand. De dikte van deze laag reikt tot minimaal 1,20 m. Op een aantal locaties is de boring gestaakt wegen het treffen van een harde laag.

Waterscheidende laag

Op basis van de boorbeschrijvingen en Dinoloket bestaat de bodem onder de watervoerende laag uit een veenpakket. Dit een slecht doorlatende laag. Hiernaast kunnen puinresten ervoor zorgen dat verticale en horizontale grondwaterstromen worden verhinderd.

2.5. Grondwaterstanden

Gewenste grondwatersituatie

In het GRP van de gemeente worden de volgende ontwateringswensen gehanteerd:

- bij woningen zonder kruipruimte geldt een ontwateringswens van 0,5 m ten opzichte van onderkant vloer;
- bij woningen met een kruipruimte geldt een ontwateringswens van 0,7 m ten opzichte van onderkant vloer;
- bij hoofdwegen geldt een ontwateringswens van 1,0 m t.o.v. de kruin van de weg.

Voor overige wegen zijn geen ontwateringswensen opgenomen. Op basis van ervaringen hanteren wij een ontwateringswens van 0,70 m. Zie paragraaf 3.2 voor bepaling maaiveldhoogte/vloerpeil op basis van de ontwateringswens.

Gemeten grondwatersituatie

In de buurt van het projectgebied zijn de grondwaterstanden bemeten middels vijf peilbuizen, zie [bijlage 1](#). De grondwaterstanden in deze peilbuizen zijn gemeten middels handmetingen gedurende de periode 1995 t/m 2013. De gemiddelde meetfrequentie in deze periode is circa 10 x per jaar. In de onderstaande tabel zijn de grondwaterstatistieken weergegeven. In [bijlage 4](#) zijn de grafieken van de gemeten grondwaterstanden opgenomen.

Tabel 1: Grondwaterstatistieken

Peilbuis	Maaiveld (m NAP)	RHG (m NAP)	GG (m NAP)	RLG (m NAP)	Ontwatering RHG (m)	Ontwatering GG (m)
4320	0,03	-0,68	-0,81	-0,93	0,71	0,84
4327	0,02	-0,77	-0,87	-0,96	0,79	0,89
4328	0,05	-0,76	-0,87	-0,95	0,81	0,92
4332	0,06	-0,84	-0,91	-0,97	0,90	0,97
4336	-0,05	-0,79	-0,88	-0,95	0,74	0,83
RHG: Representatief hoge grondwaterstand 90 ^e percentielwaarde van gemeten grondwaterstanden. 10% van de metingen ligt hoger dan deze waarde. GG: Gemiddelde grondwaterstand RLG: Representatief lage grondwaterstand 10 ^e percentielwaarde van gemeten grondwaterstanden						

In de huidige situatie gedurende natte periode bedraagt de ontwatering circa 0,70 – 0,90 m. Hiermee wordt de ontwateringswens voor hoofdwegen niet gehaald. Voor de overige wegen wordt de ontwateringswens wel gehaald. Op basis van de metingen verwachten wij dat de ontwateringwens voor bebouwing wel gehaald wordt.

3. Voorlopig ontwerp waterhuishouding

In dit hoofdstuk wordt het voorlopig ontwerp met randvoorwaarden en uitgangspunten toegelicht. In [bijlage 5](#) is een overzicht van de voorzieningen weergegeven. De exacte ligging en detaillering van deze voorzieningen moeten verder uitgewerkt worden in een definitief ontwerp tekening.

3.1. Oppervlakken oorspronkelijke situatie/nieuw situatie

Oorspronkelijke situatie

Er zijn momenteel geen tekeningen en exacte oppervlakken beschikbaar van de oorspronkelijke situatie. In het onderstaande figuur is een luchtfoto weergegeven van de oorspronkelijke situatie uit 2014. Op deze luchtfoto is te zien dat het plangebied des tijds bijna geheel verhard was.



Figuur 3: luchtfoto 2014

Nieuwe situatie

Op basis van de aangeleverde tekeningen en geschatte verdeling zijn de volgende type oppervlakken te onderscheiden:

Tabel 2: Verdeling type oppervlak nieuwe situatie

Type oppervlak	Oppervlak (ha)
Uitgeefbaar terrein	
• Groene daken	0,0248
• Verhard (80% excl. groene daken)	0,9814
• Onverhard (20%)	0,2515
Totaal uitgeefbaar	1,2577
Verhard openbaar	0,5515
Onverhard openbaar	0,4162
Totaal	2,2254

Op basis van de luchtfoto en de inrichtingstekeningen (zie [bijlage 5](#)) concluderen wij dat er geen toename van verhard is. Uitgangspunt hierbij is dat het stuk watergang wat gedempt wordt (circa 700 m²) elders gecompenseerd wordt. Op basis van deze uitgangspunten hoeft er verder geen compenserende waterberging gerealiseerd wegens het ontbreken van toename verharding.

3.2. Gewenste vloerpeilen/maaiveldhoogte en grondwatersituatie

Om aan te sluiten op de directe omgeving wordt geadviseerd om een straatpeil van NAP - 0,10 m te hanteren.

In het kader van klimaatadaptatie is het wenselijk om de vloerpeilen 20 cm boven het toekomstige straatpeil aan te leggen. Voor de Bannehoven wordt geadviseerd een vloerpeil van NAP +0,10 m te hanteren. Om te voldoen aan de ontwateringswens bij bebouwing en wegen, wordt geadviseerd om drainage aan te leggen in het nieuwbouwgebied.

3.3. Bergen, infiltreren en afvoeren

In het stedenbouwkundig plan zijn drie waterbergende voorzieningen beschreven, zie [bijlage 5](#):

- Groene daken
- Wadi's
- Waterberging onder plein
- HWA

In verband met afstand tot waterbergende voorzieningen en ruimtegebruik wordt geadviseerd om het verhard oppervlak (stoep en parkeerplaatsen) aan de John Lennonstraat af te laten wateren op het rioolstelsel. Hiermee wordt niet afgeweken van de oorspronkelijke situatie. In [bijlage 5](#) is aangegeven welke oppervlakken waarnaartoe afwateren.

Geadviseerd wordt om middels goten of verhang in straatprofiel het water af te voeren. De volgende eisen gelden voor oppervlakkige afwatering:

- minimaal verhang breedte straten/voetpad: 2 à 2,5 %
- minimaal verhang lengterichting goten: 3%

Om mogelijke langdurige plasvorming te voorkomen kan waterpasserende verharding worden toegepast. Er is momenteel geen rekening gehouden met waterpasserende verharding in de bergingsberekening.

3.3.1. Groene daken

Een deel van het dakoppervlak van de nieuw te bouwen panden wordt uitgevoerd als groen dak. De volgende uitgangspunten voor de groene daken worden gehanteerd:

Oppervlak: 248 m²

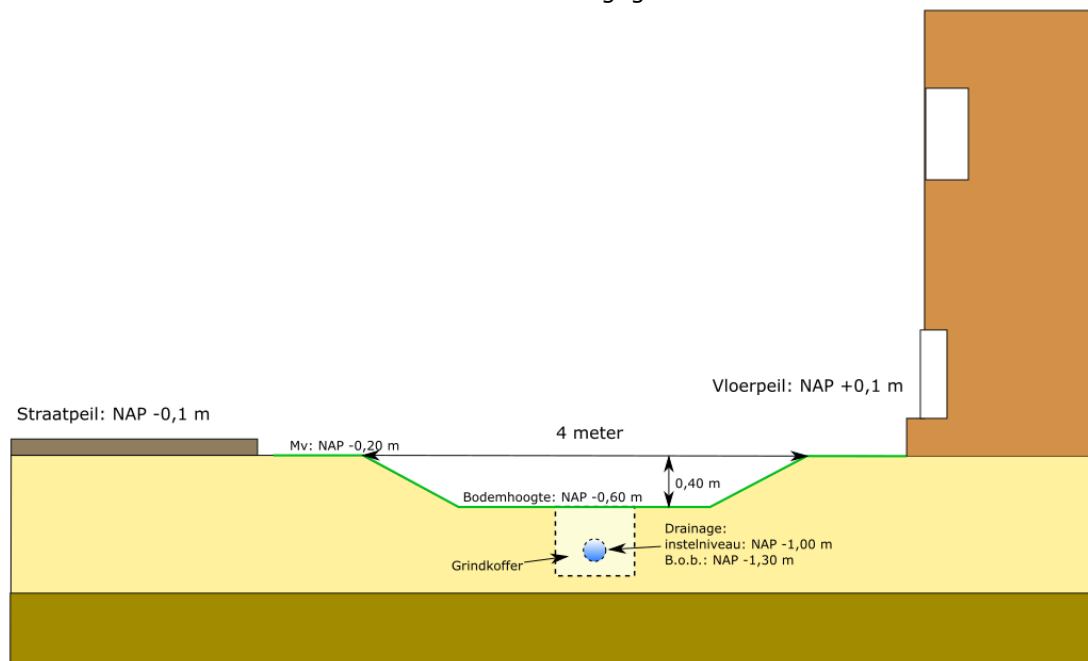
Waterhoudend vermogen: 30 l/m² (verschilt per leverancier)

Totale waterberging op daken: 7,44 m³

Geadviseerd wordt om de groene daken af te laten wateren op de naast gelegen HWA. Wanneer de groene daken geen waterbergend vermogen meer hebben kan de neerslag wat op het dak valt afgevoerd worden richting de waterberging in de wegfundering.

3.3.2. Wadi's in groenstroken

Tussen de nieuwbouw panden zijn groenstroken aanwezig. In deze groenstroken zijn wadi's gepland om overtollig hemelwater te bergen en vertraagd af te voeren. De exacte locaties zijn onbekend. Op basis van de beschikbare ruimte stellen wij voor om de onderstaande afmetingen en uitgangspunten te hanteren. De omliggende oppervlakken doormiddel van regenpijpen en helling afwateren op de wadi's. In het onderstaande figuur is een schematische doorsnede van de wadi weergegeven.



Figuur 4: Principe doorsnede met geadviseerde hoogtes

De volgende uitgangspunten worden gehanteerd voor de hydraulische berekening:

Diepte wadi: 0,40 m

Breedte insteek: 4 m

Talud wadi: 1:3 m

Oppervlak wadi's: 512 m²

Waterberging in wadi: 143 m³

Drainage onder wadi noodzakelijk voor beperken leeglooptijd

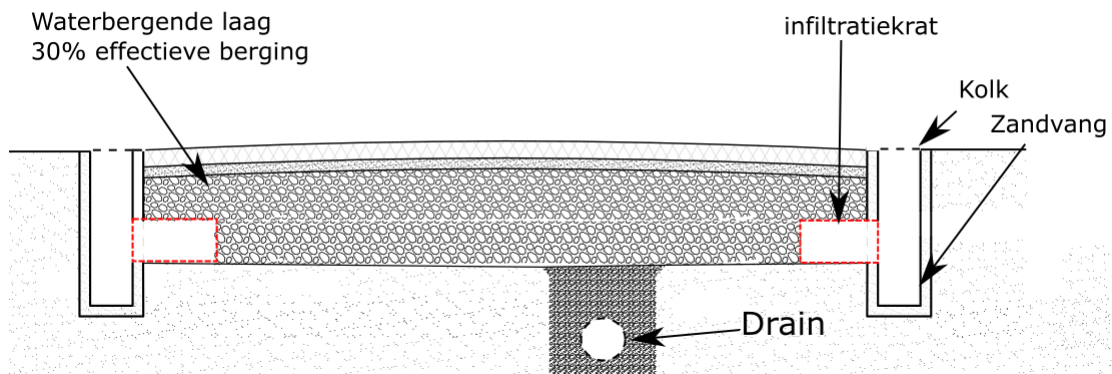
De wadi's dienen met elkaar verbonden te worden zodat de volledige capaciteit benut kan worden.

Noodoverstort naar oppervlaktewater

Geadviseerd wordt om in beide wadi's een noodoverstort richting het oppervlaktewater te realiseren. Deze overstortvoorziening kan gerealiseerd worden middels een stuw aan het einde van de wadi's. Achter deze stuw kan middels een duiker overtollig regenwater afgevoerd worden richting oppervlaktewater. De hoogte van de stuw dient op de insteek van de wadi gerealiseerd te worden.

Waterberging onder plein

In eerdere plannen is aangegeven te willen werken met infiltratiekratten onder het plein. Echter zijn de risico's met kratten (vanwege diepte) dat deze periode onder water komen te staan bij hoge grondwaterstanden. Hiermee wordt het waterbergend vermogen verkleind en zijn er risico's op verstoppingen en ijzerafzettingen. Om deze rede wordt geadviseerd om in plaats van waterbergende kratten waterberging middels steenslag in de wegfundering toe te passen. In het onderstaande figuur is een schematische doorsnede van deze maatregel weergegeven.



Figuur 5: Principe doorsnede waterberging wegfundering

De volgende uitgangspunten worden gehanteerd bij de hydraulische berekening:

Oppervlak: 1500 m²

Dikte waterbergende laag: 0,30 m

Effectieve berging: 30%

Totale waterberging: 135 m³ (90 mm)

Minimaal 1 kolk (40 cm zandvang) per 100 m²

Verhang richting kolk minimaal 2,5%

Drainage onder voorziening noodzakelijk

Als alternatief is het mogelijk om waterpasserende verharding toe te passen in plaats van kolken om het regenwater naar het waterbergende pakket te transporteren. Het voordeel hiervan is dat er geen kolken toegepast hoeven worden en dat het plein vlak aangelegd kan worden. De waterpasserende verharding is echter lastiger te onderhouden en gevoelig voor dichtslibben.

3.3.3. Drainage

Voor zowel de wadi's als de waterberging in wegfundering wordt geadviseerd om drainage mee te leggen om te hoge grondwaterstanden en lange leeglooptijden te voorkomen. In bijlage 5 is de globale ligging van de nieuw aan te leggen drainage weergegeven.

Geadviseerd wordt om de volgende uitgangspunten voor de drainage te hanteren:

Drainage-instelniveau: NAP -1,00 m

Drainage aanlegniveau (b.o.b.): NAP - 1,30 m

Diameter drainage: Ø 150 mm

Drainage-instelniveau

Met het gekozen drainage-instelniveau wordt niet gedraineerd onder de laagst gemeten grondwaterstand. Hiermee worden aanvullende zettingen als gevolg van grondwaterstandsverlaging voorkomen.

Drainage-aanlegniveau

Met het drainage-aanlegniveau (NAP -1,30 m) ligt de drainage continu onderwater. Hiermee worden de risico's op ijzerafzettingen verminderd waardoor de duurzaamheid van de drainage wordt vergroot. Hiernaast verwachten wij met deze aanleghoogte geen risico's op schade door vorst in de grond.

Materiaalkeuze

Voor de materiaalkeuze worden de volgende punten geadviseerd:

- Leiding met sterkteklasse SN8;
- Leiding met gladde binnenzijde;
- Leiding 360 graden rondom gesleufd

Grindkoffer

Om inspoeling van grond tegen te gaan en een goede toestroming van het (grond)water mogelijk te maken, wordt een kale buis in een grindkoffer van 500x500 mm aanbevolen. Geadviseerd wordt grind met een diameter van 2-6 mm toe te passen. De grindkoffer dient goed in hydraulische contact te staan met de waterbergende voorziening.

Inspectieputten

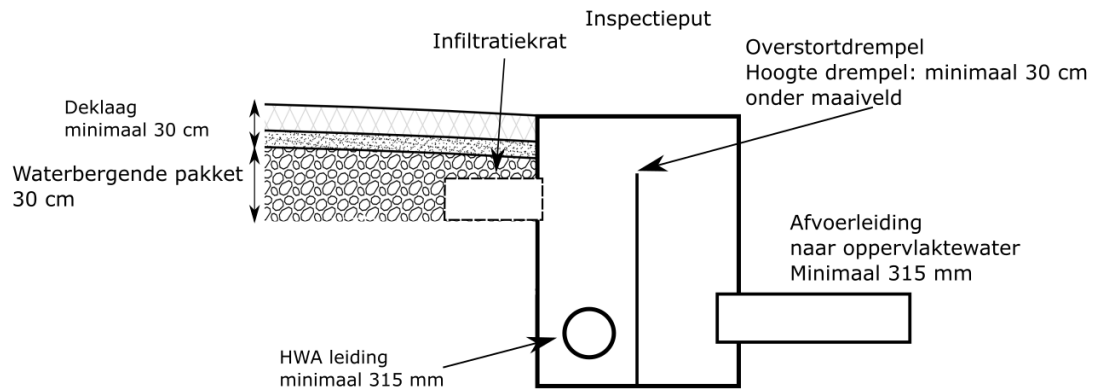
Geadviseerd wordt bij kruisingen en om de 75 m inspectieputten toe te passen met een minimale diameter van 600 mm. Op deze manier is het drainagesysteem goed te reinigen.

3.3.4. HWA

Geadviseerd wordt om een verzamelleiding langs de meest oostelijke bebouwing aan te leggen, zie [bijlage 5](#). De HWA leiding dient middels een put aangesloten te worden op het waterbergend pakket onder het plein. Hiermee kan het regenwater wat op uitgeefbaar terrein valt geborgen worden onder het plein. Geadviseerd wordt om de volgende uitgangspunten te hanteren voor het HWA systeem te hanteren:

- Minimale diameter HWA leiding 315 mm
- HWA aansluiten op infiltratievoorziening onder plein middels geperforeerde leiding
- Inspectieputten minimale diameter 800 mm bij twee inkomende leidingen
- Diameter inspectieput met overstortconstructie nader uit te werken.

In het onderstaande figuur is een principe doorsnede weergegeven voor de aansluiting van de HWA leiding naar de waterberging in wegfundering.



Figuur 6: principe aansluiting HWA op waterbergend pakket en overstort richting oppervlaktewater

Wij adviseren om minimaal vier infiltratiekratten toe te passen bij de putten zodat er voldoende infiltratiecapaciteit vanuit het HWA systeem naar de waterberging in wegfundering aanwezig is.

4. Hydraulische toetsing systeem

De waterbergende voorzieningen zijn getoetst middels een bakkenmodel. Het systeem is getoetst met de onderstaande neerslaggebeurtenissen:

- T=2 (geen water-op-straat bij bui 8 uit leidraad riolering)
- T=10 (geen waterschade bij bui 10 uit leidraad riolering)
- T=25 (maximale afvoer van 6 m³/min/100ha conform de frequentiekrommen van Stowa)
- T=100 (Geen inundatie conform de frequentiekrommen van Stowa)

4.1. Toetsing wadi's

Uitgangspunten toetsing wadi's

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd voor de toetsing van de wadi's:

Waterberging wadi's: 143 m³

Aangesloten verhard uitgeefbaar terrein(80%): 0,6707 ha

Aangesloten verhard oppervlak openbaar: 0,0790 ha

Oppervlak verdiepte groenstroken: 0,1535 ha

Waterberging verdiepte groenstroken (10cm): 153,4 m³

Vertraagde afvoer middels drainage wadi: 50 mm/uur

4.1.1. Resultaten toetsing wadi's

T=2 geen water-op-straat

Gedurende een T=2 situatie vindt er geen water-op-straat plaats. Er vindt geen overstort vanaf de groene daken naar de wadi's plaats. De wadi's zijn maximaal voor circa 80% gevuld. De wadi's zijn na circa 4 uur geleidigd middels infiltratie en vertraagde afvoer. Het waterpeil komt niet boven het niveau van het straatpeil.

T=10 geen waterschade

Bij T=10 situatie worden de wadi's en verlaagde groenstroken benut. In deze situatie zijn de wadi's volledig gevuld en worden de naast gelegen verlaagde groenstroken benut. Het waterpeil komt niet boven het niveau van het straatpeil.

T=25 Toetsing maximale afvoernorm HHNK (6 m³/min/100 ha)

Het systeem is getoetst aan een T=25 neerslagsituatie. Gedurende deze neerslagsituatie worden de wadi's in de tussenliggende groenstroken volledig benut. Hiernaast staan de verdiepte groenstroken ook onderwater. Het waterpeil komt niet boven het niveau van het straatpeil. Er vindt hierbij geen vergrote overstort richting oppervlaktewater plaats. Hiermee wordt voldaan aan de afvoernorm (6 m³/min/100 ha) van het waterschap voor een T=25 situatie. De leeglooptijd van de wadi's betreft circa 15 uur.

T=100 Geen inundatie

Gedurende een T=100 situatie is het systeem volledig gevuld en vindt er een overstort richting het oppervlaktewater plaats. Hiernaast zal de verlaagde groenstrook naast de wadi's deels onderwater staan. Uit het projectgebied wordt in 8 uur tijd circa 380 m³ water afgevoerd richting het oppervlaktewater middels de overstort.

Geadviseerd wordt om een overstort voorziening aan bij de wadi's te realiseren welke een debiet van minimaal 0,04 m³/s kunnen afvoeren. Hiermee is er voldoende afvoercapaciteit richting het oppervlaktewater gedurende een extreme neerslag gebeurtenis.

Geadviseerd wordt om de overstort middels een stuw in combinatie met een afvoerleiding te realiseren. De stuwhoogte dient minimaal 0,10 m onder straatpeil gerealiseerd te worden. Met deze stuwhoogte kan de volledige wadi benut worden.

4.2. Toetsing Waterberging wegfundering

Uitgangspunten toetsing waterberging wegfundering

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd voor de toetsing van de waterberging in wegfundering:

Aangesloten verhard oppervlak openbaar: 2200 m²

Aangesloten verhard oppervlak uitgeefbaar terrein (80%): 3156 m²

Groene daken: 248 m²

Oppervlak waterbergende wegfundering: 1500 m²

Effectieve berging: 135 m³ (90 mm)

Infiltratiecapaciteit: 50 mm/uur

4.2.1. Resultaten toetsing waterberging wegfundering

T=2 geen water-op-sstraat

Gedurende een T=2 situatie vindt er geen water-op-sstraat plaats. Er vindt geen overstort vanuit de waterberging naar het oppervlaktewater plaats. De waterberging in de wegfundering is voor maximaal circa 25% gevuld.

T=10 geen waterschade

Bij T=10 situatie wordt de waterberging in de wegfundering voor maximaal circa 95 % benut. Hiernaast vindt er geen aanvullende overstort plaats richting oppervlaktewater.

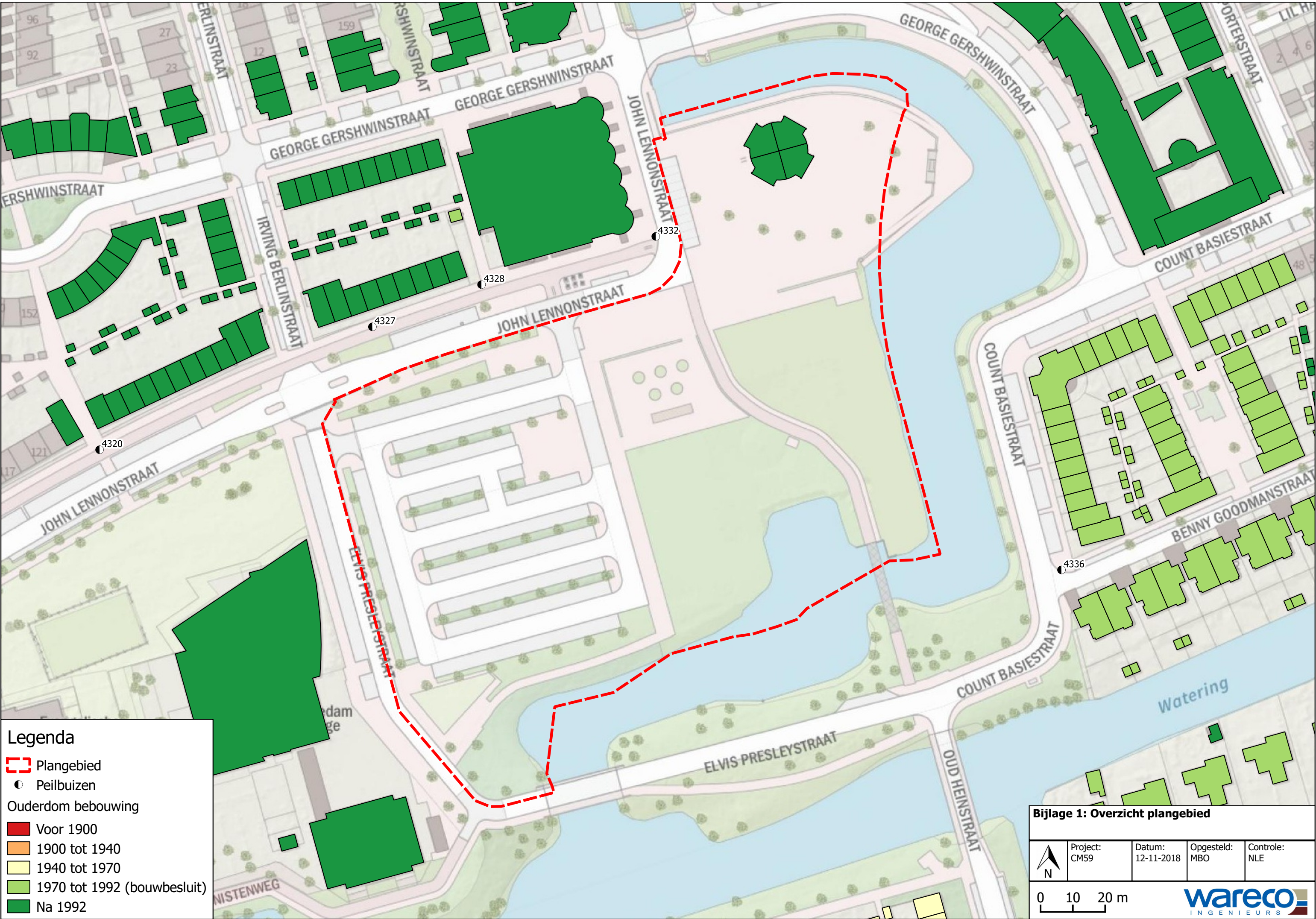
T=25 Toetsing maximale afvoernorm HHNK (6 m³/min/100 ha)

Het systeem is getoetst aan een T=25 neerslagsituatie. Gedurende deze neerslagsituatie vindt er geen overstort naar het oppervlaktewater plaats. Hiermee voldoet het systeem aan de afvoernorm van het waterschap. De waterberging is gedurende deze periode voor maximaal circa 95% gevuld. Er vindt geen aanvullende overstort plaats richting oppervlaktewater.

T=100 Geen inundatie

Gedurende een T=100 situatie is het systeem volledig gevuld. Gedurende een periode van 4 uur stort er circa 205 m³ water richting oppervlaktewater. Geadviseerd wordt om een noodoverstort voorziening vanuit de waterberging in wegfundering te realiseren welke een minimaal debiet van 0,05 m³/s kan verwerken.

BIJLAGEN



Legenda

Plangebied

Peilbuizen

Ouderdom bebouwing

Voor 1900

1900 tot 1940

1940 tot 1970

1970 tot 1992 (bouwbesluit)

Na 1992

Bijlage 1: Overzicht plangebied

N

Project:
CM59

Datum:
12-11-2018

Opgesteld:
MBO

Controle:
NLE

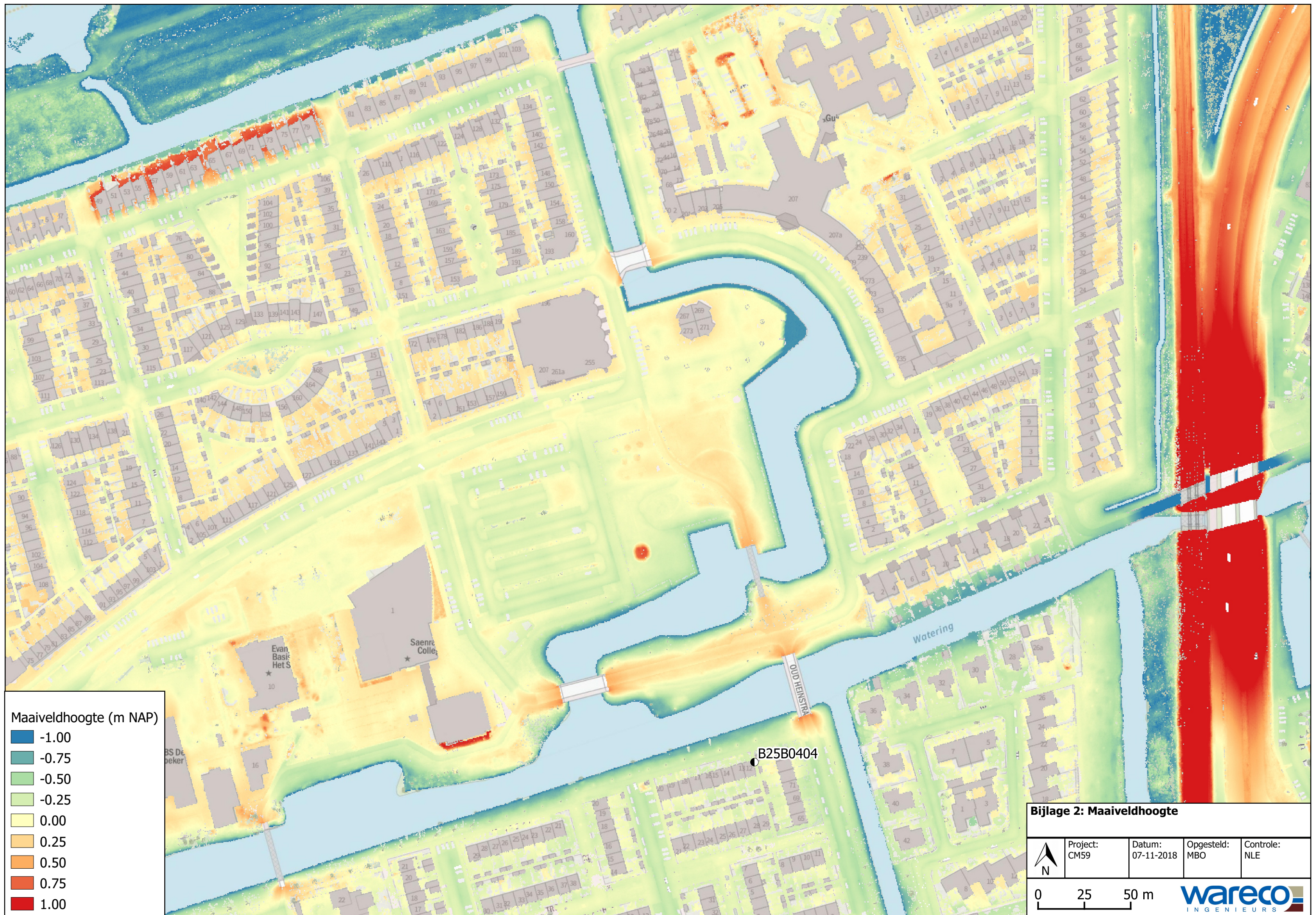
0

10

20 m

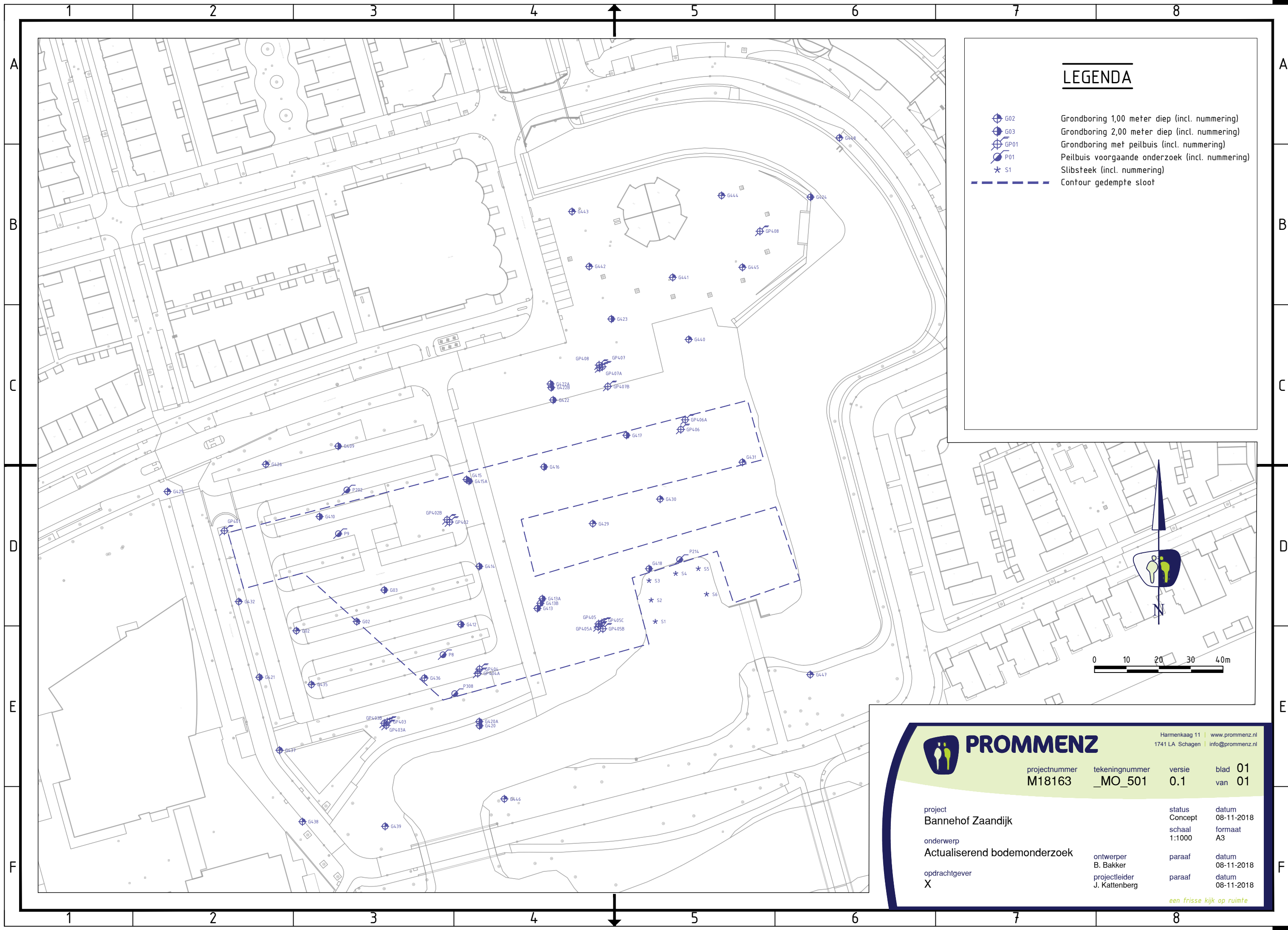
wareco

INGENIEURS



BIJLAGE 3

Boorbeschrijvingen



LEGENDA

- G02 Grondboring 1,00 meter diep (incl. nummering)
- G03 Grondboring 2,00 meter diep (incl. nummering)
- GP01 Grondboring met peilbuis (incl. nummering)
- P01 Peilbuis voorgaande onderzoek (incl. nummering)
- S1 Slibsteek (incl. nummering)
- Contour gedempte sloot



PROMMENZ

Harmenkaag 11 | www.prommenz.nl
1741 LA Schagen | info@prommenz.nl

projectnummer	tekeningnummer	versie	blad	01
M18163	_MO_501	0.1	van	01

project
Bannehof Zaandijk

onderwerp
Actualiserend bodemonderzoek

opdrachtgever
X

status	datum
Concept	08-11-2018
schaal	formaat
1:1000	A3
paraaf	datum
	08-11-2018
paraaf	datum
	08-11-2018

ontwerper
B. Bakker

projectleider
J. Kattenberg

een frisse kijk op ruimte

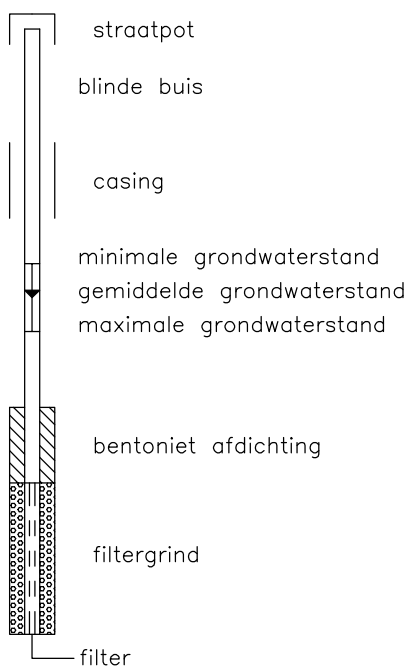
grind



zand



peilbuis



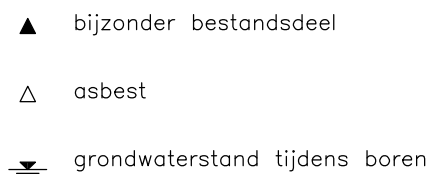
veen



klei



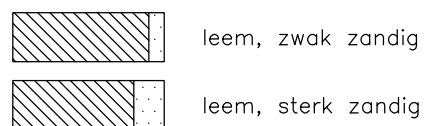
notificaties



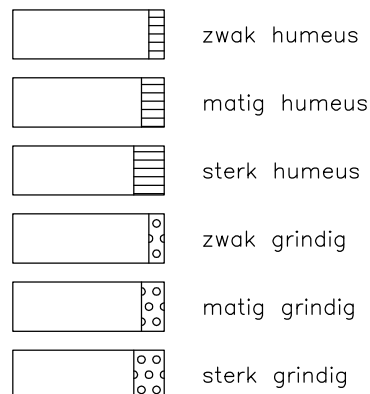
monstertraject



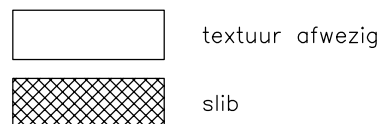
leem



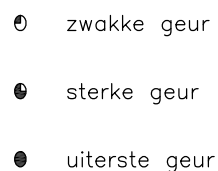
overige toevoegingen



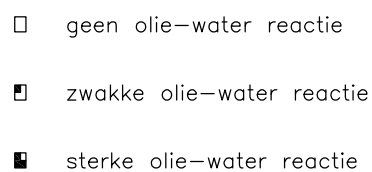
overige



geur indicatie



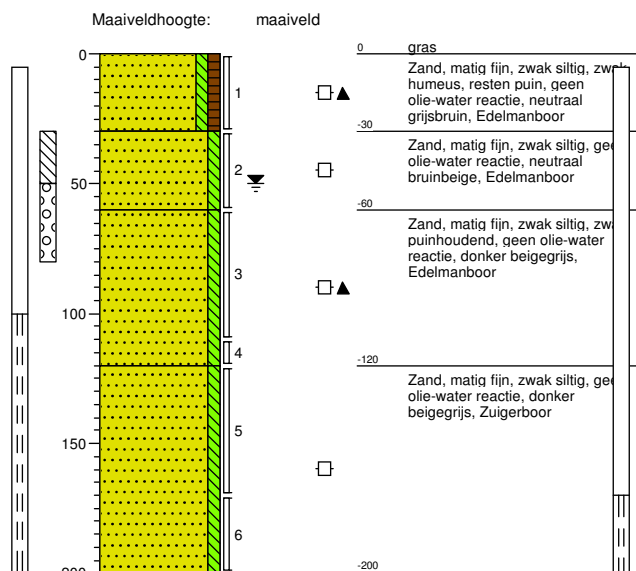
olie-water reactie



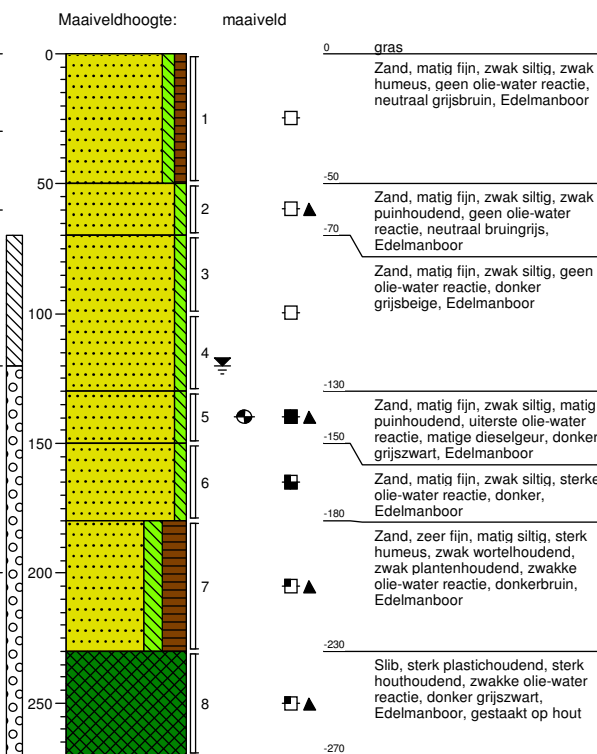
maten in centimeters

Boring: 214

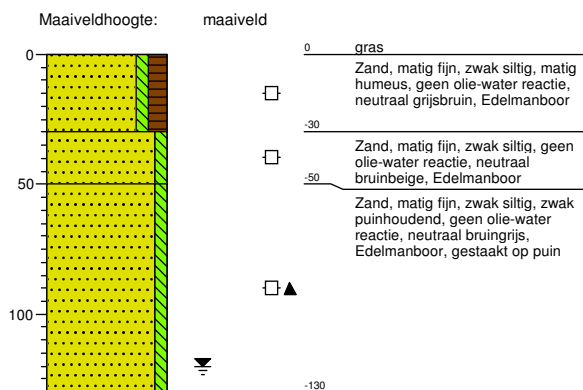
Datum: 02-10-2018
GWS: 50

**Boring: 401**

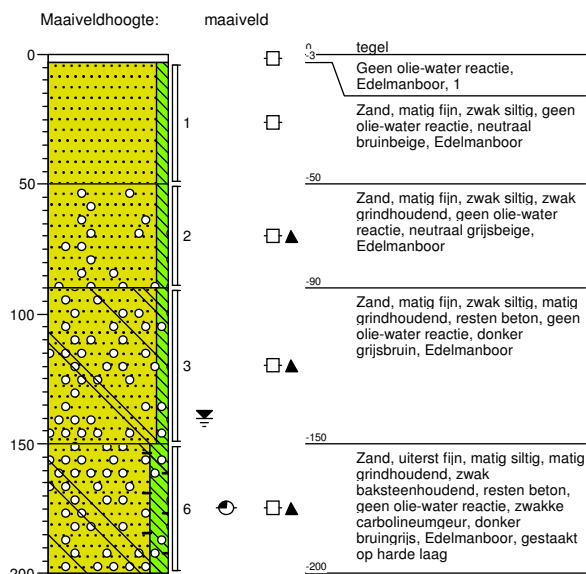
Datum: 04-10-2018
GWS: 120

**Boring: 401A**

Datum: 04-10-2018
GWS: 120

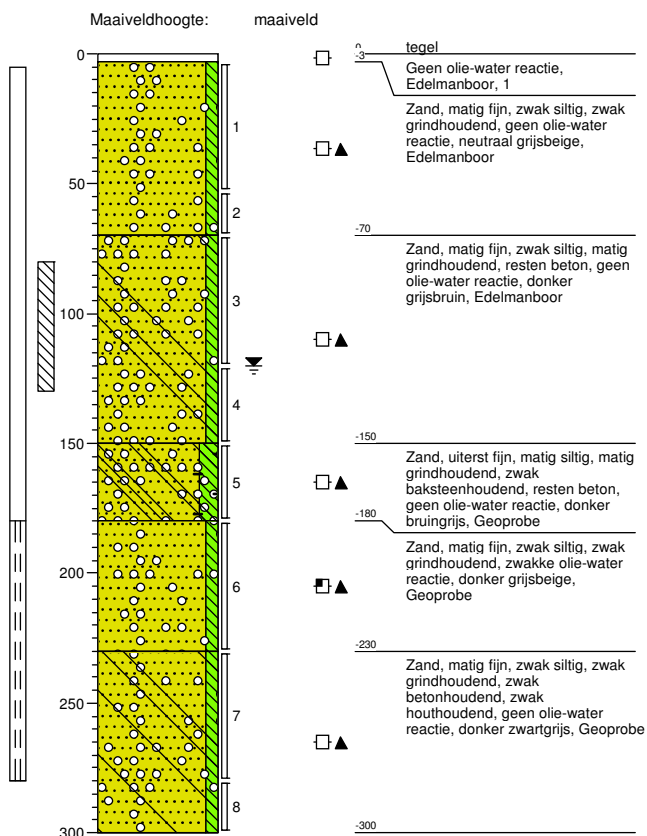
**Boring: 402**

Datum: 03-10-2018
GWS: 140



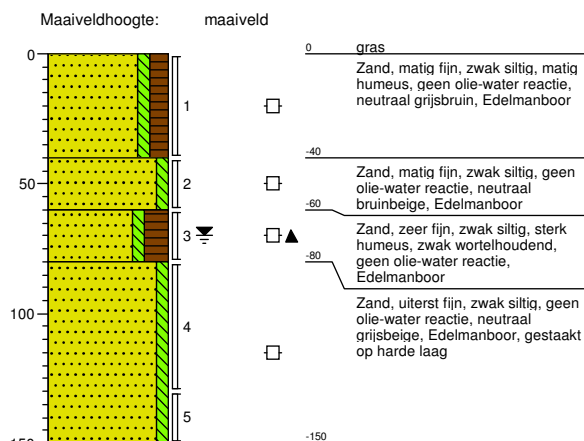
Boring: 402B

Datum: 05-10-2018
GWS: 120



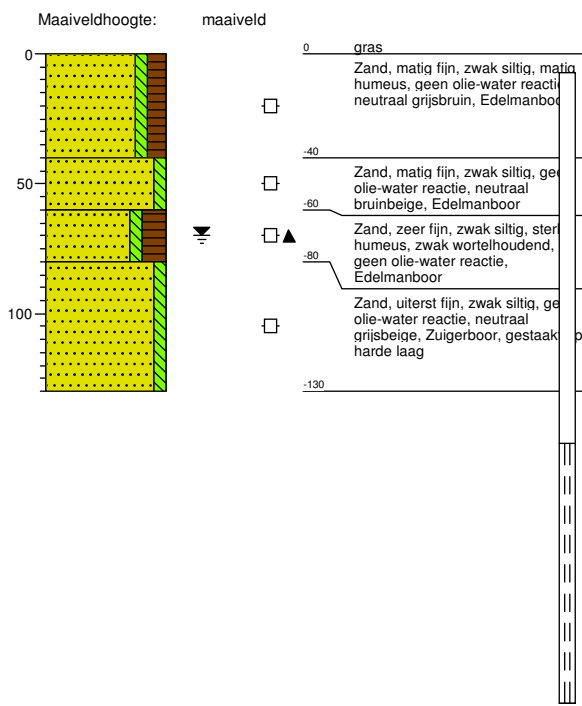
Boring: 403

Datum: 03-10-2018
GWS: 70



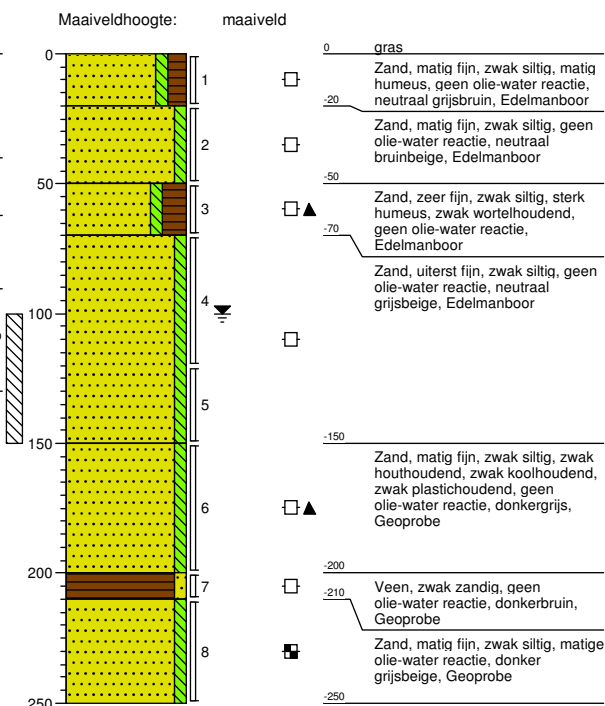
Boring: 403A

Datum: 03-10-2018
GWS: 70



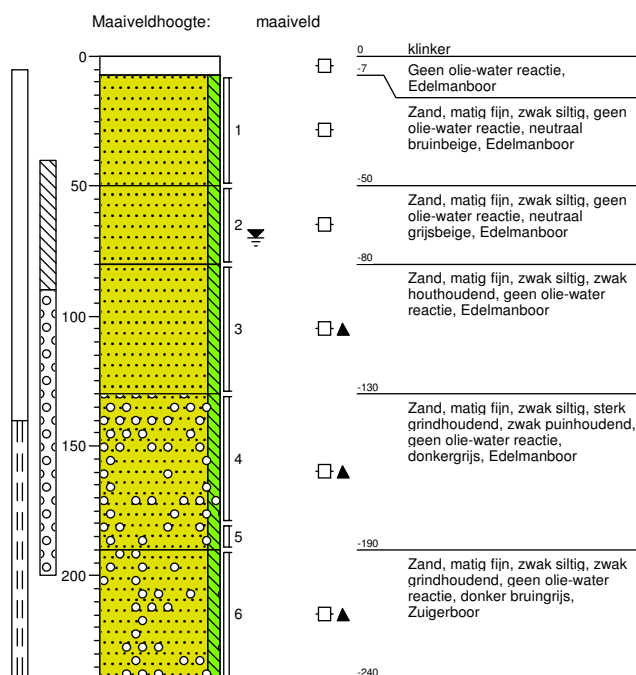
Boring: 403B

Datum: 05-10-2018
GWS: 100



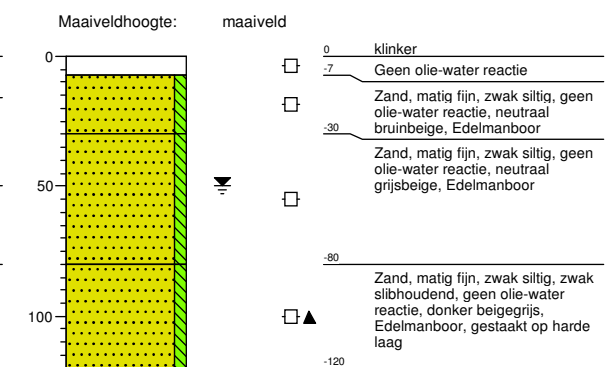
Boring: 404

Datum: 03-10-2018
GWS: 70



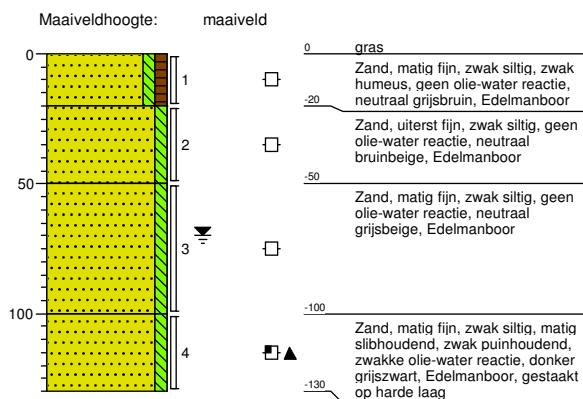
Boring: 404A

Datum: 03-10-2018
GWS: 50

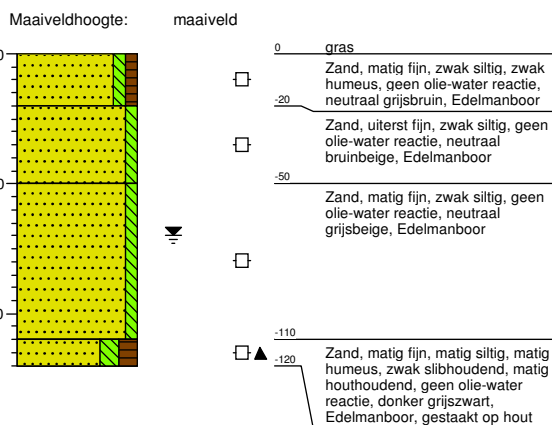


Boring: 405

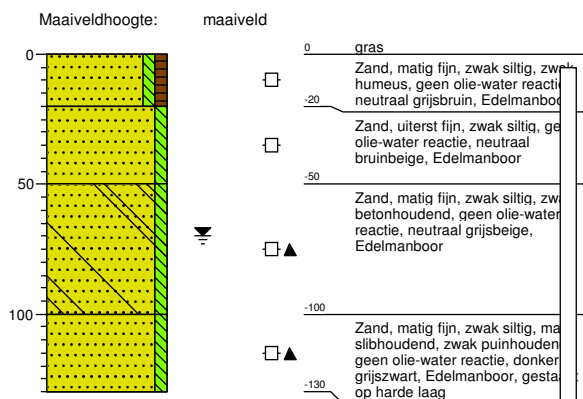
Datum: 03-10-2018
GWS: 70

**Boring: 405A**

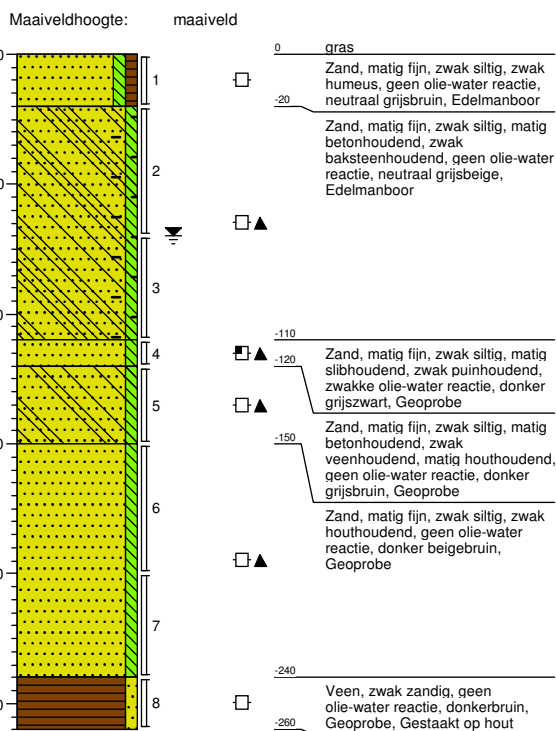
Datum: 03-10-2018
GWS: 70

**Boring: 405B**

Datum: 03-10-2018
GWS: 70

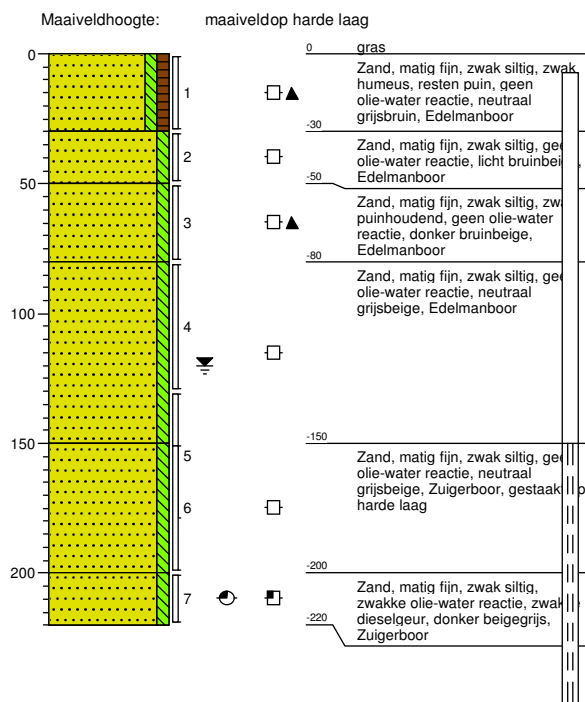
**Boring: 405C**

Datum: 05-10-2018
GWS: 70

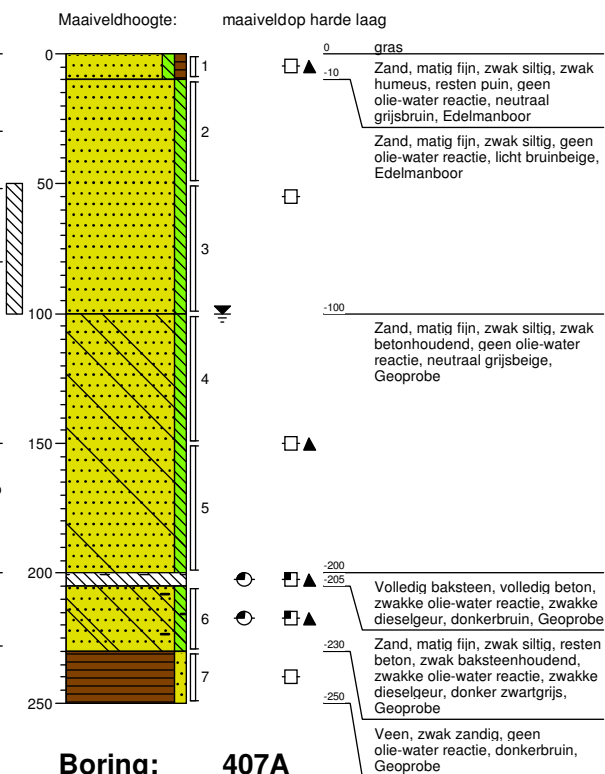


Boring: 406

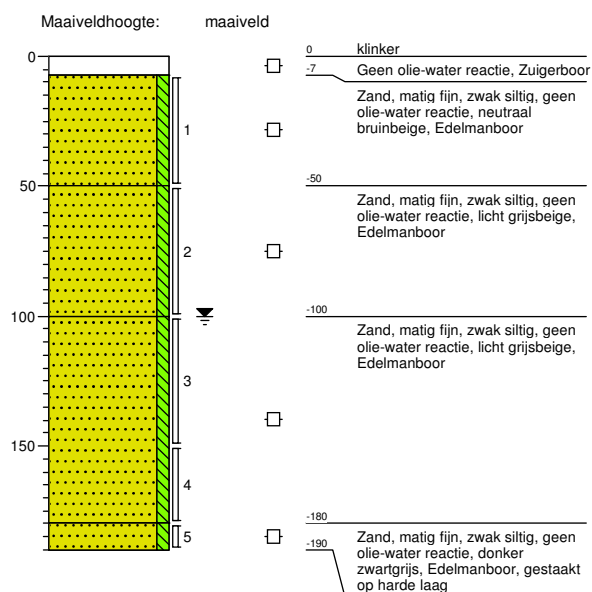
Datum: 02-10-2018
GWS: 120

**Boring: 406A**

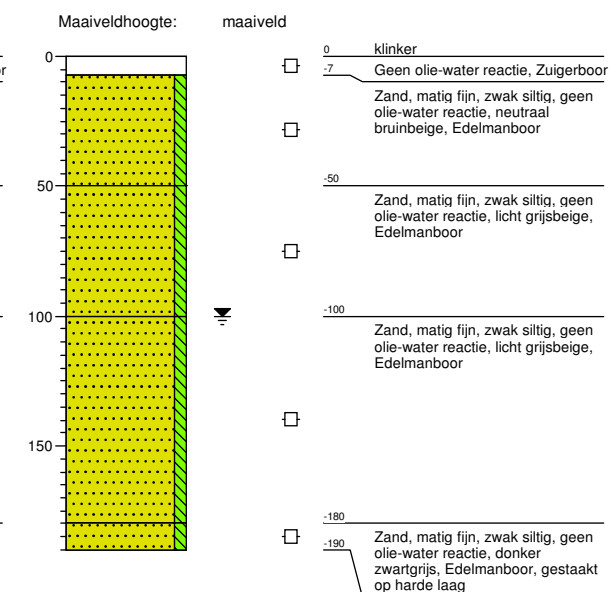
Datum: 05-10-2018
GWS: 100

**Boring: 407**

Datum: 02-10-2018
GWS: 100

**Boring: 407A**

Datum: 02-10-2018
GWS: 100

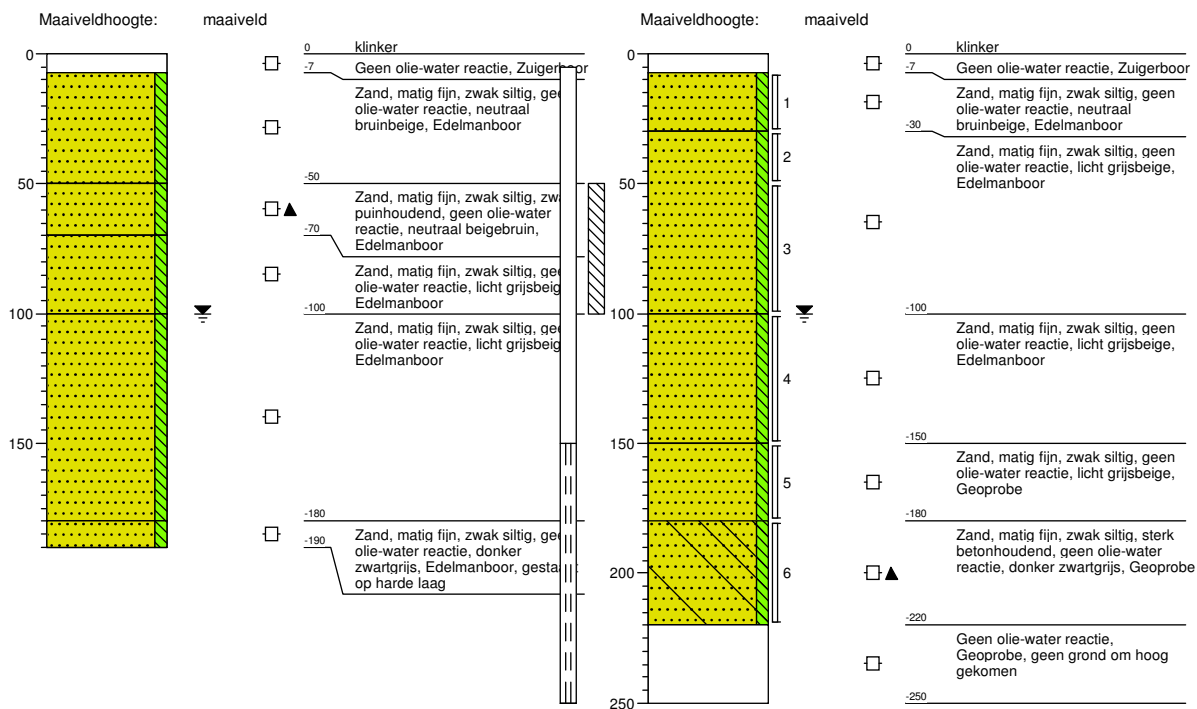


Boring: 407B

Datum: 02-10-2018
GWS: 100

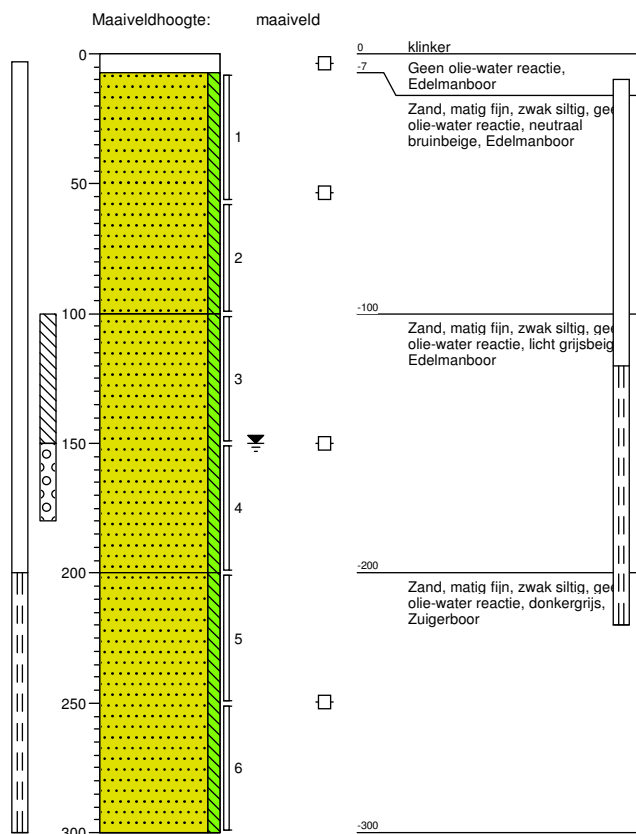
Boring: 407C

Datum: 05-10-2018
GWS: 100



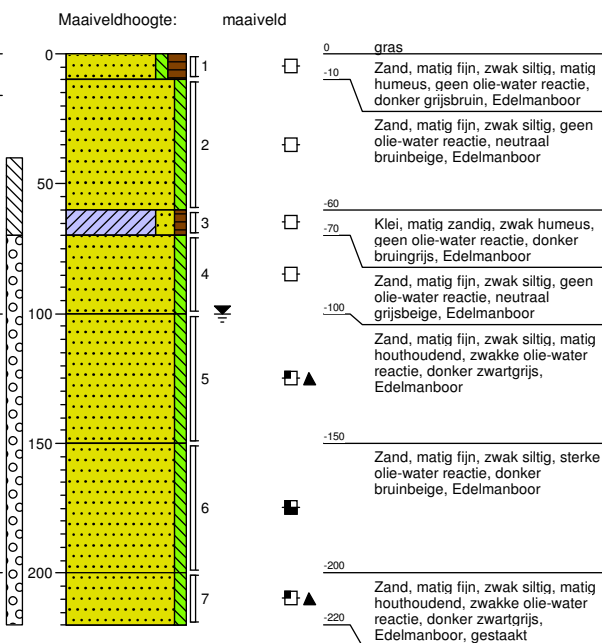
Boring: 408

Datum: 02-10-2018
GWS: 150



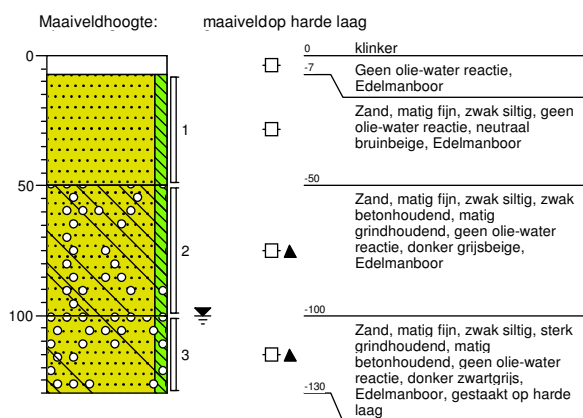
Boring: 409

Datum: 04-10-2018
GWS: 100



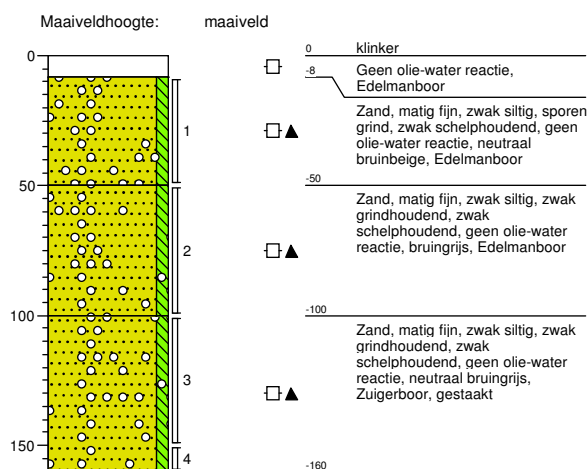
Boring: 410

Datum: 04-10-2018
GWS: 100



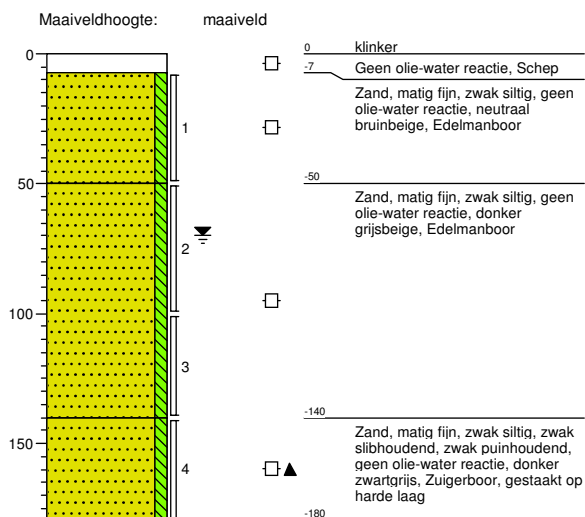
Boring: 411

Datum: 03-10-2018



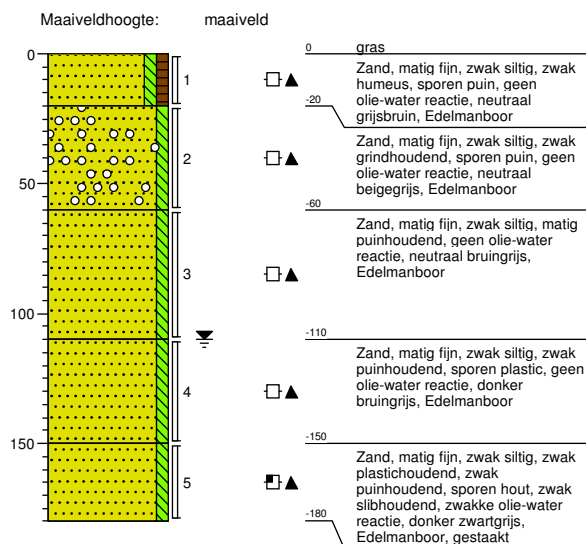
Boring: 412

Datum: 03-10-2018
GWS: 70



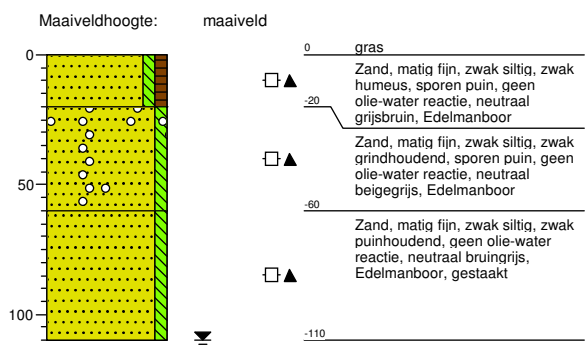
Boring: 413

Datum: 03-10-2018
GWS: 110



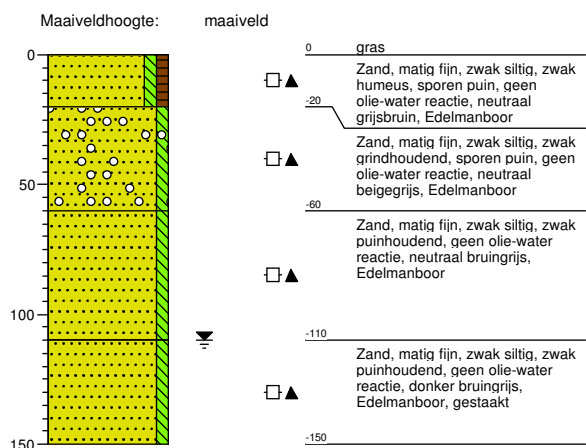
Boring: 413a

Datum: 03-10-2018
GWS: 110



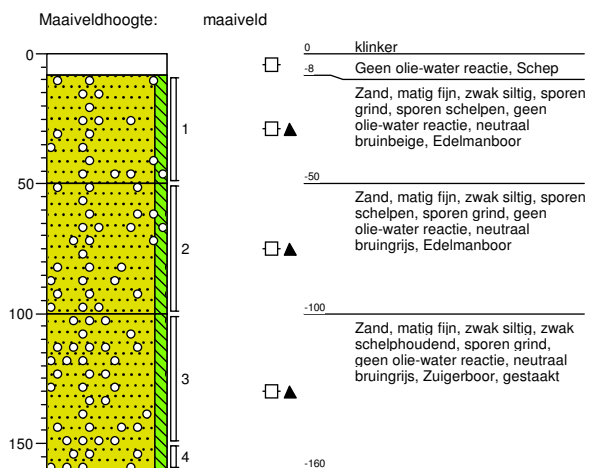
Boring: 413b

Datum: 03-10-2018
GWS: 110



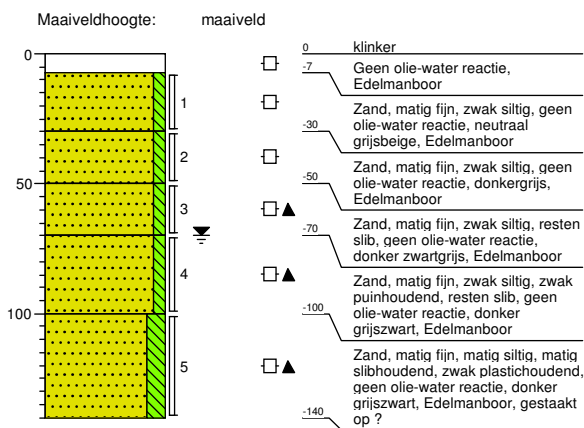
Boring: 414

Datum: 03-10-2018



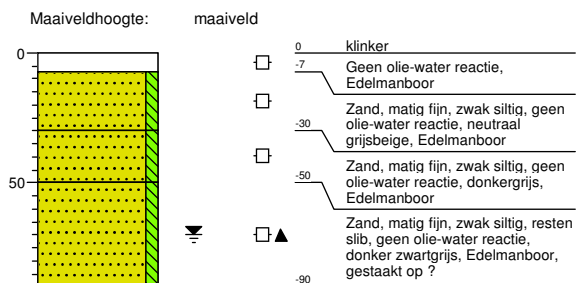
Boring: 415

Datum: 03-10-2018
GWS: 70



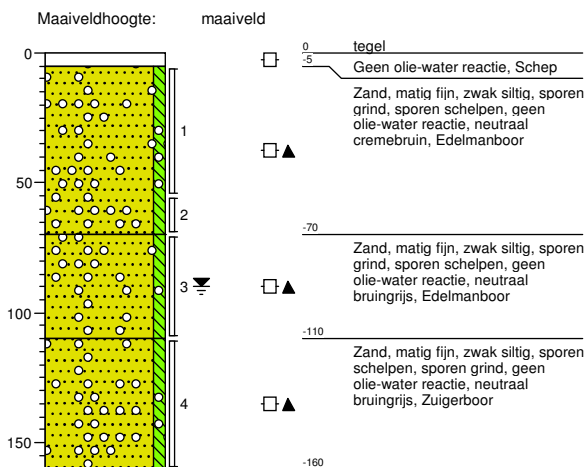
Boring: 415A

Datum: 03-10-2018
GWS: 70



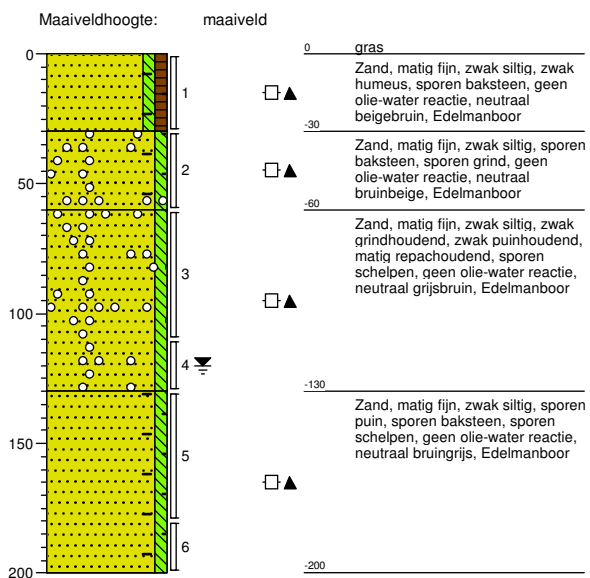
Boring: 416

Datum: 03-10-2018
GWS: 90



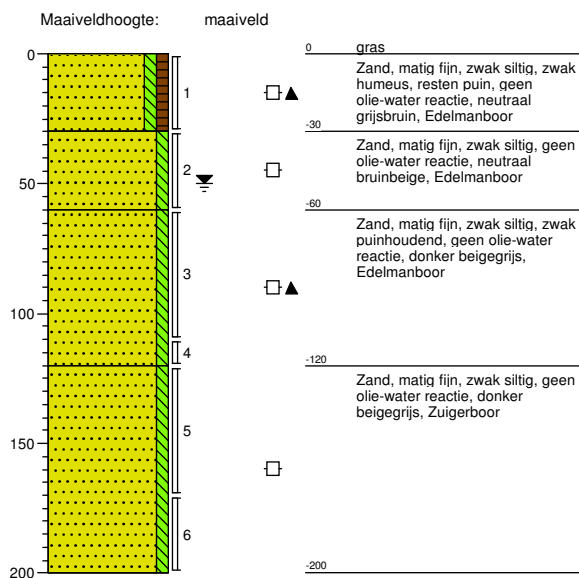
Boring: 417

Datum: 02-10-2018
GWS: 120



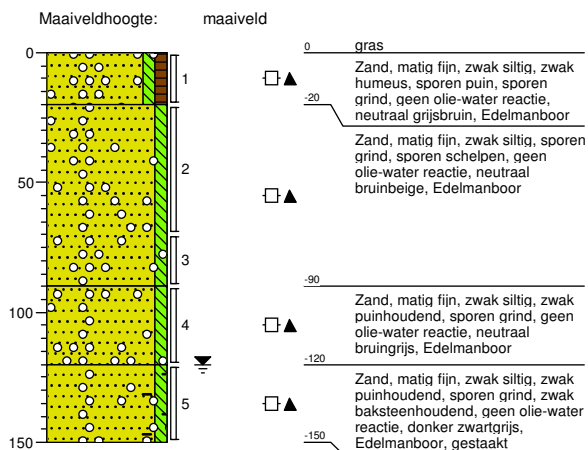
Boring: 418

Datum: 02-10-2018
GWS: 50



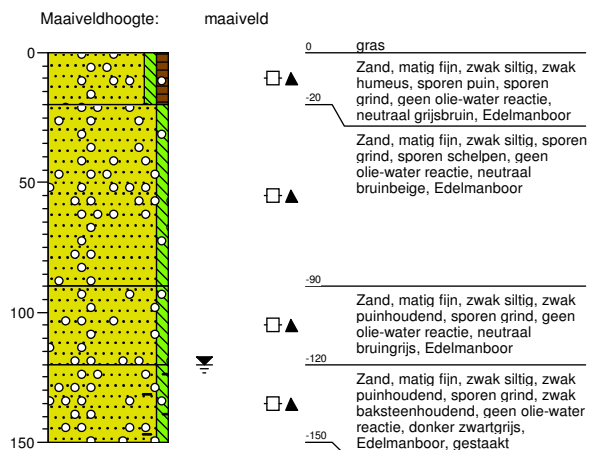
Boring: 419

Datum: 03-10-2018
GWS: 120



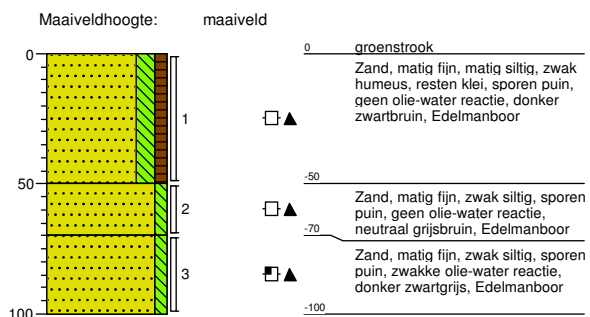
Boring: 419a

Datum: 03-10-2018
GWS: 120

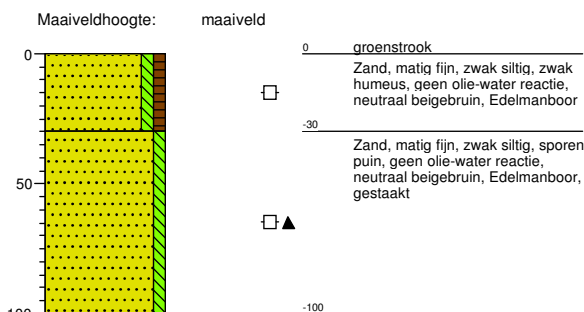
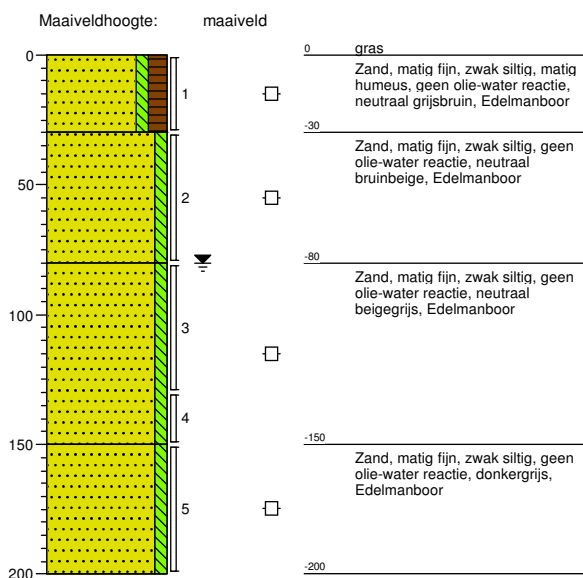
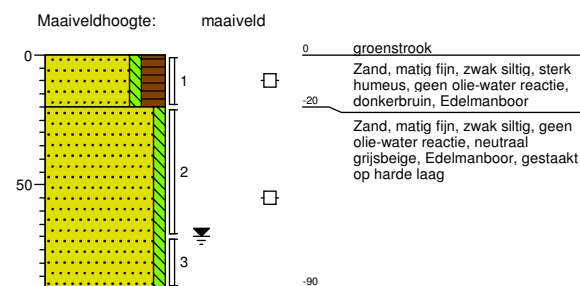


Boring: 420

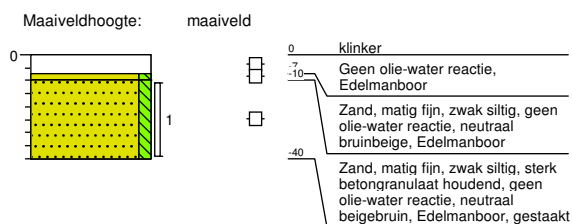
Datum: 03-10-2018

**Boring: 420a**

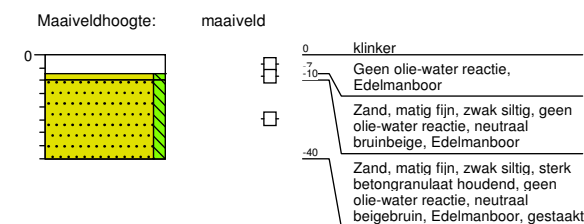
Datum: 03-10-2018

**Boring: 421**Datum: 03-10-2018
GWS: 80**Boring: 422**Datum: 04-10-2018
GWS: 70**Boring: 422A**

Datum: 04-10-2018

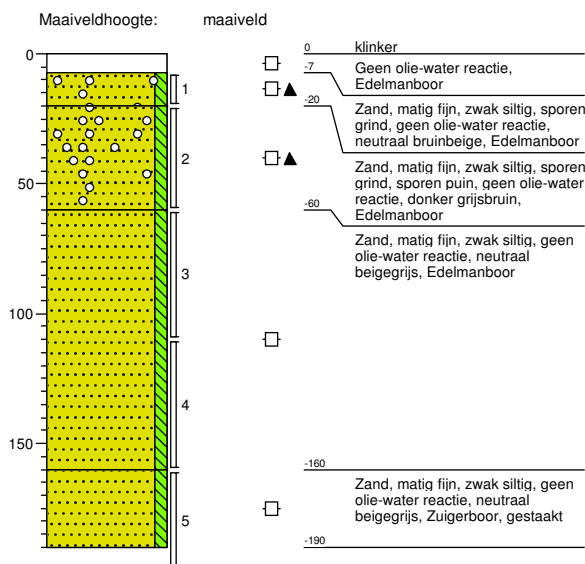
**Boring: 422B**

Datum: 04-10-2018



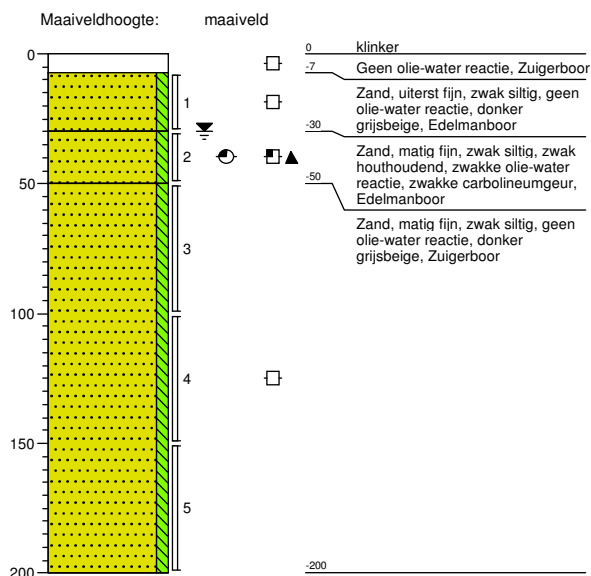
Boring: 423

Datum: 02-10-2018



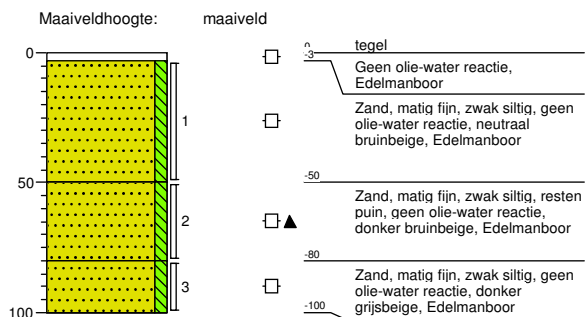
Boring: 424

Datum: 02-10-2018
GWS: 30



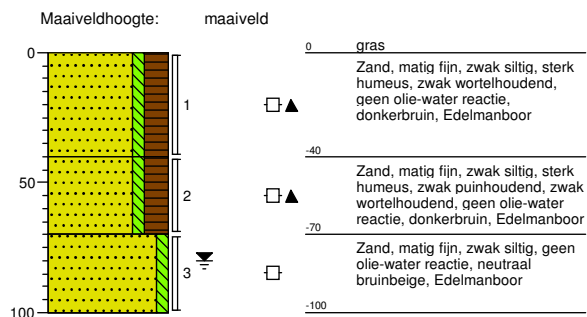
Boring: 425

Datum: 04-10-2018



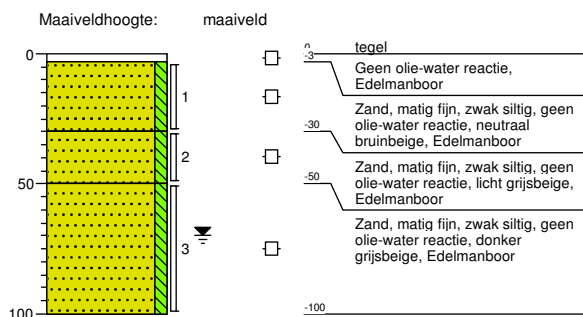
Boring: 426

Datum: 04-10-2018
GWS: 80

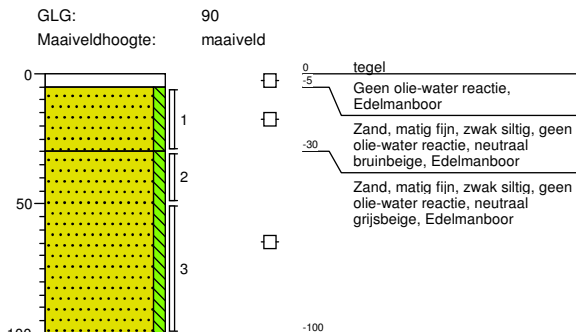


Boring: 427

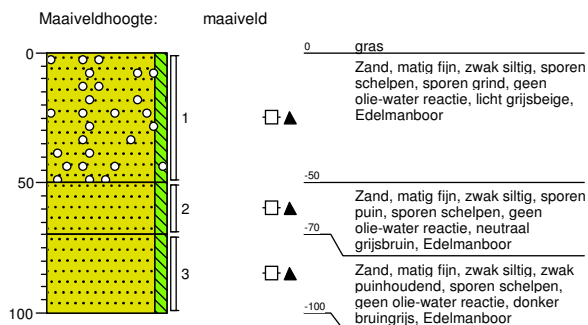
Datum: 04-10-2018
GWS: 70

**Boring: 428**

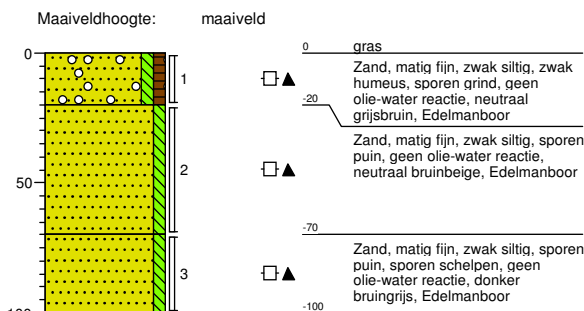
Datum: 04-10-2018

**Boring: 429**

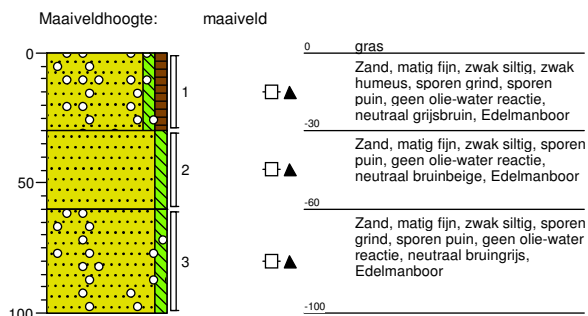
Datum: 02-10-2018

**Boring: 430**

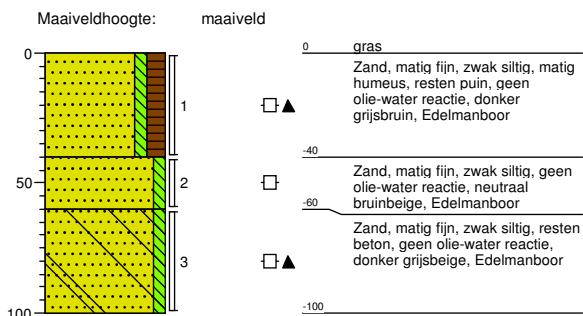
Datum: 02-10-2018

**Boring: 431**

Datum: 02-10-2018

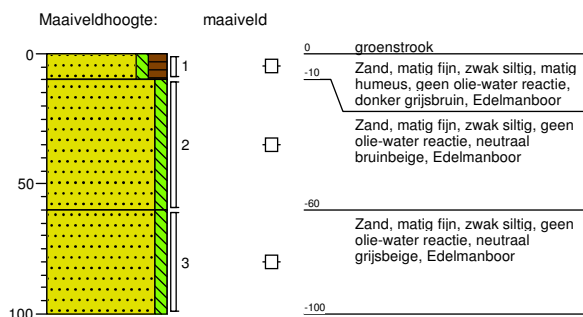
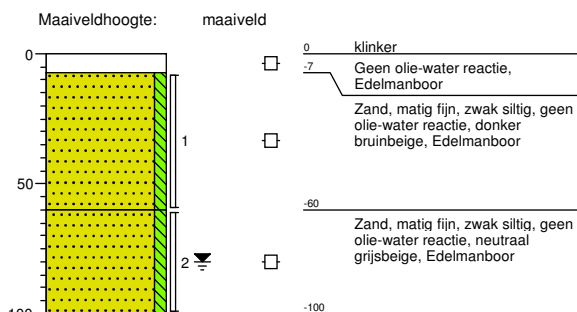
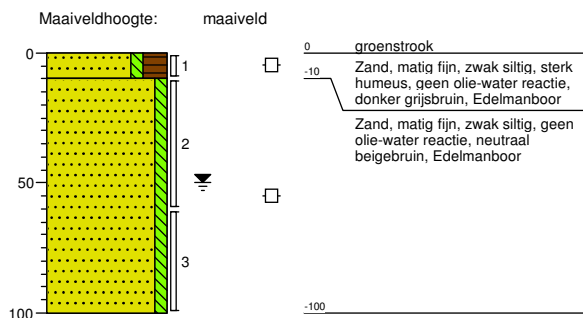
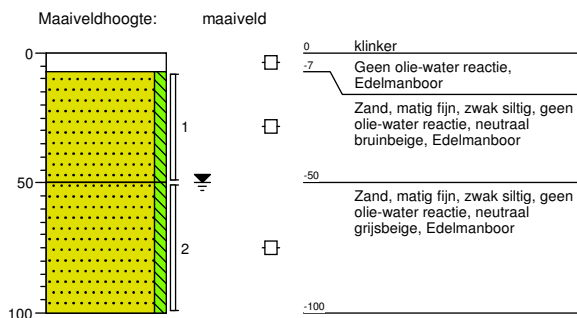
**Boring: 432**

Datum: 04-10-2018

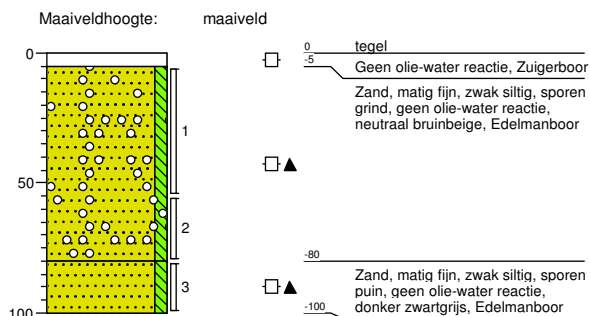


Boring: 433

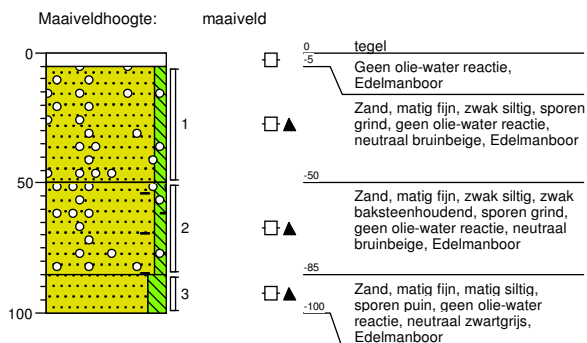
Datum: 03-10-2018

**Boring: 434**Datum: 03-10-2018
GWS: 80**Boring: 435**Datum: 03-10-2018
GWS: 50**Boring: 436**Datum: 03-10-2018
GWS: 50**Boring: 437**

Datum: 03-10-2018

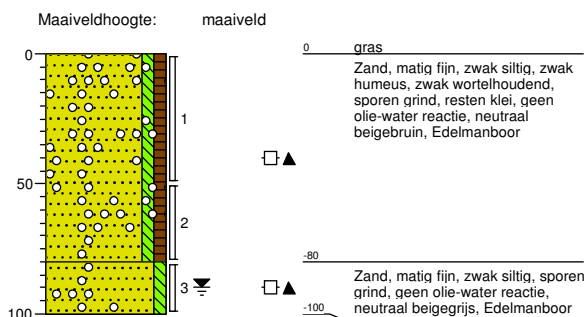
**Boring: 438**

Datum: 03-10-2018

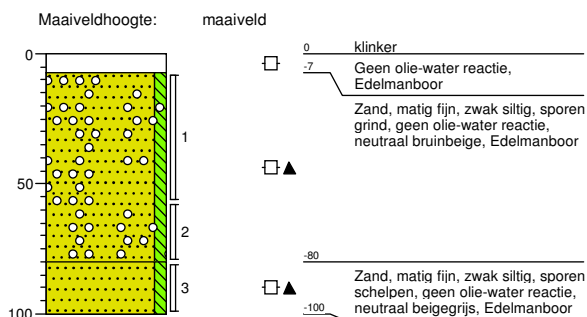


Boring: 439

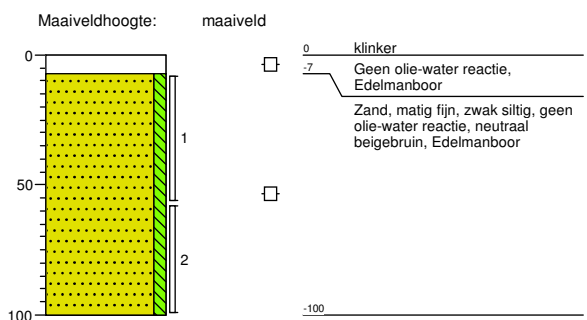
Datum: 03-10-2018
GWS: 90

**Boring: 440**

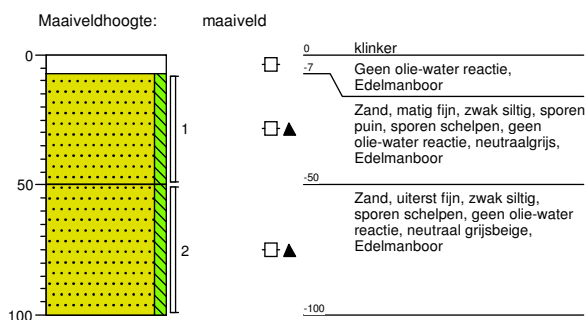
Datum: 02-10-2018

**Boring: 441**

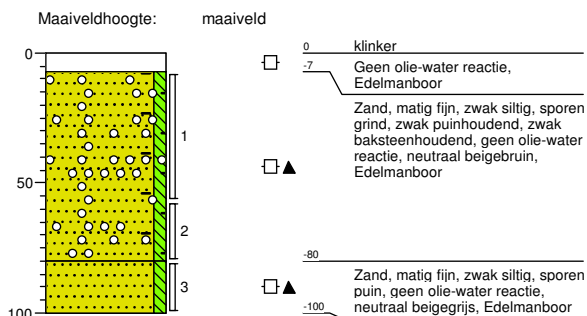
Datum: 02-10-2018

**Boring: 442**

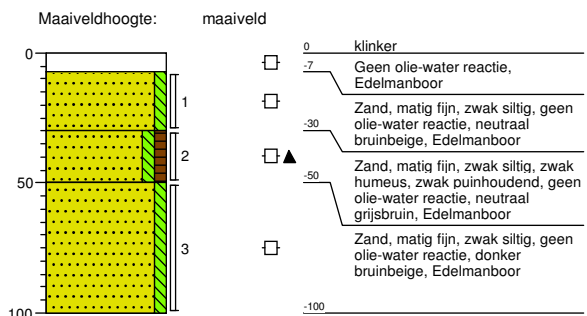
Datum: 02-10-2018

**Boring: 443**

Datum: 02-10-2018

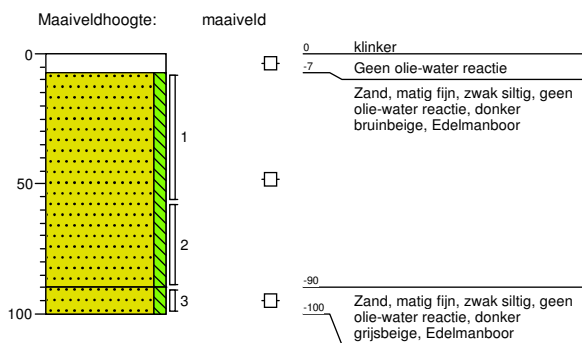
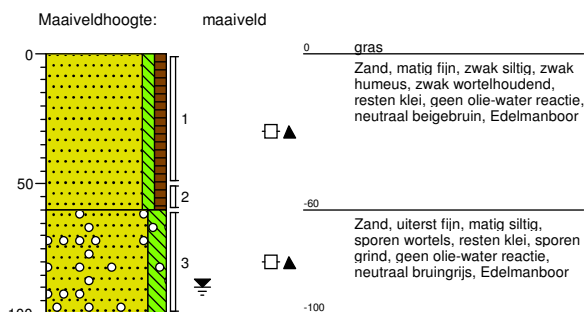
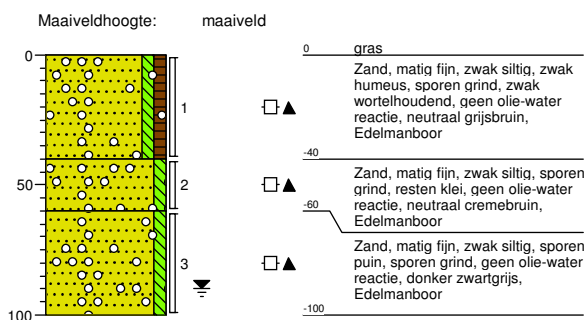
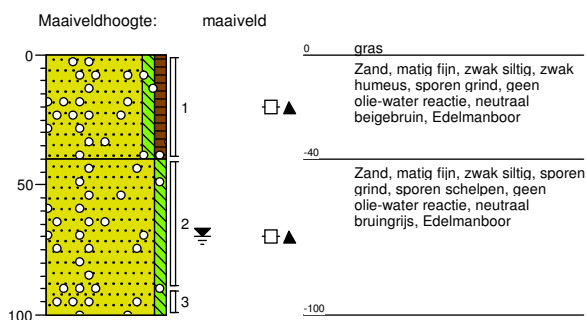
**Boring: 444**

Datum: 02-10-2018

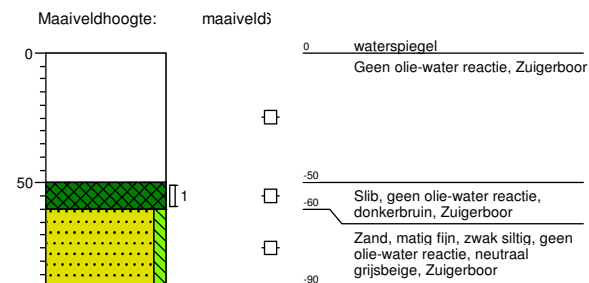


Boring: 445

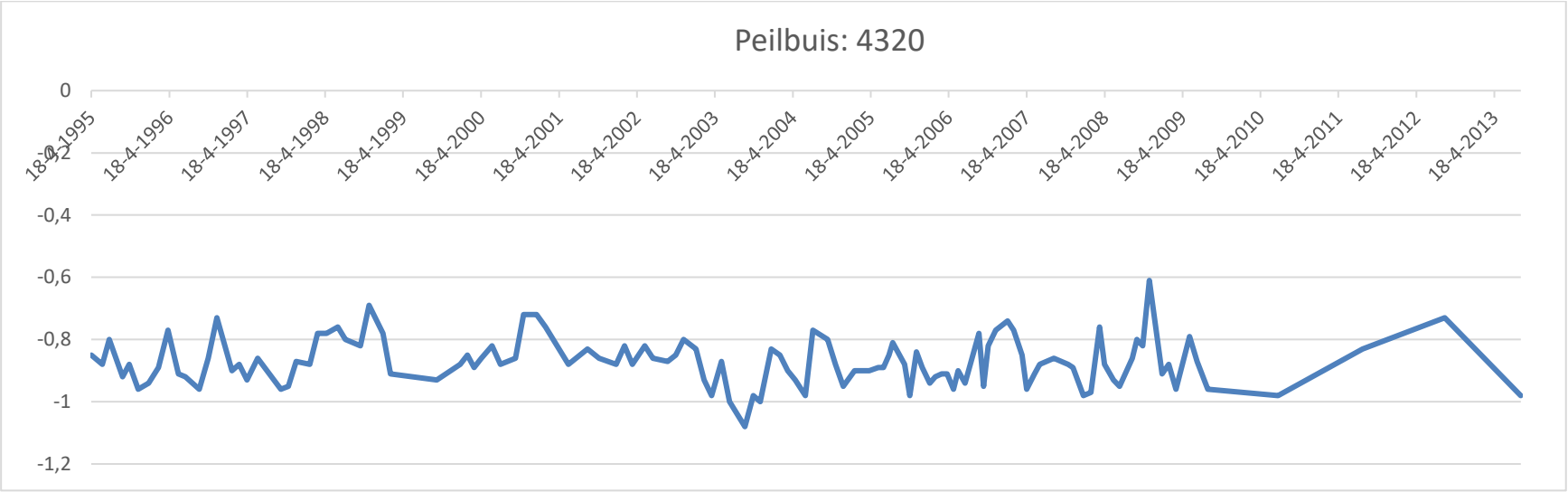
Datum: 02-10-2018

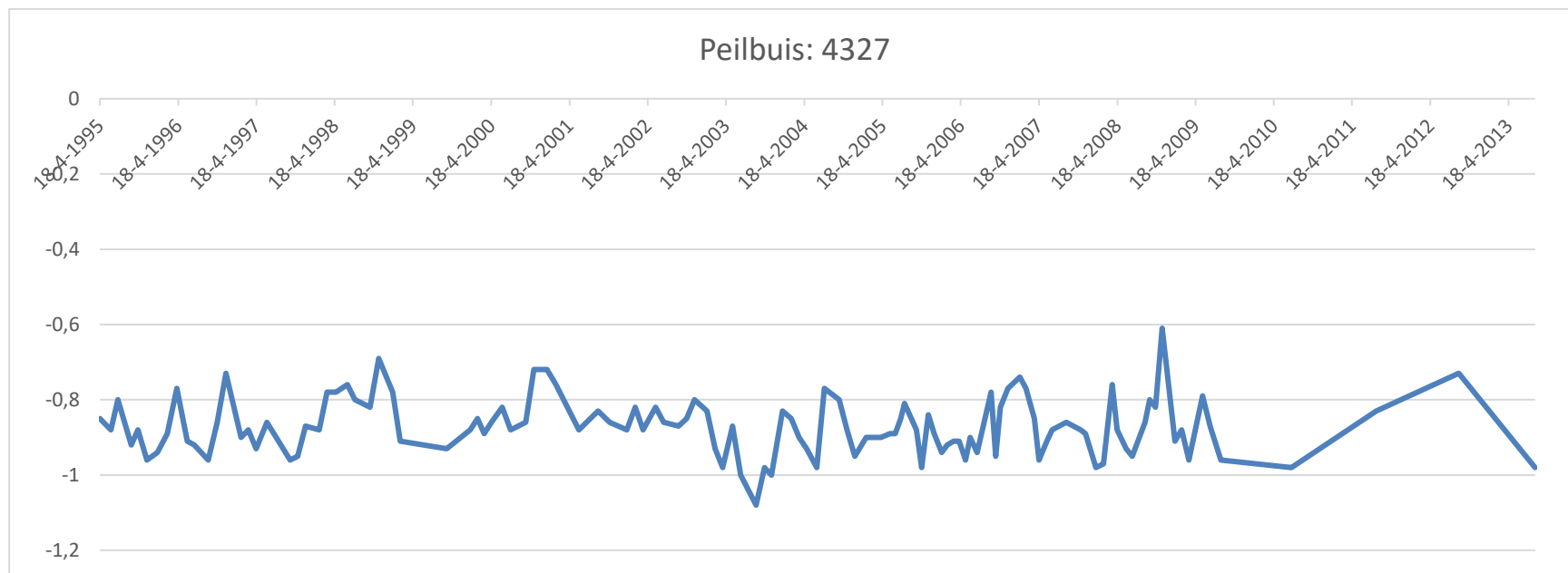
**Boring: 446**Datum: 03-10-2018
GWS: 90**Boring: 447**Datum: 03-10-2018
GWS: 90**Boring: 448**Datum: 03-10-2018
GWS: 70**Boring: MMS1**

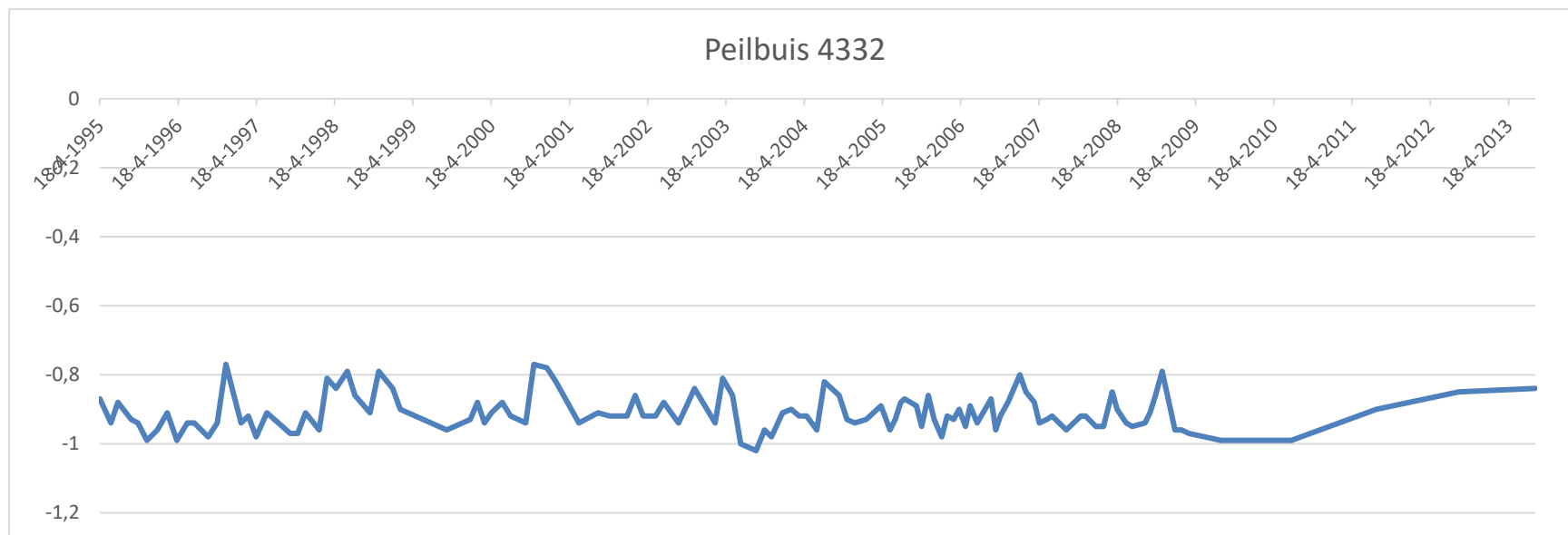
Datum: 04-10-2018

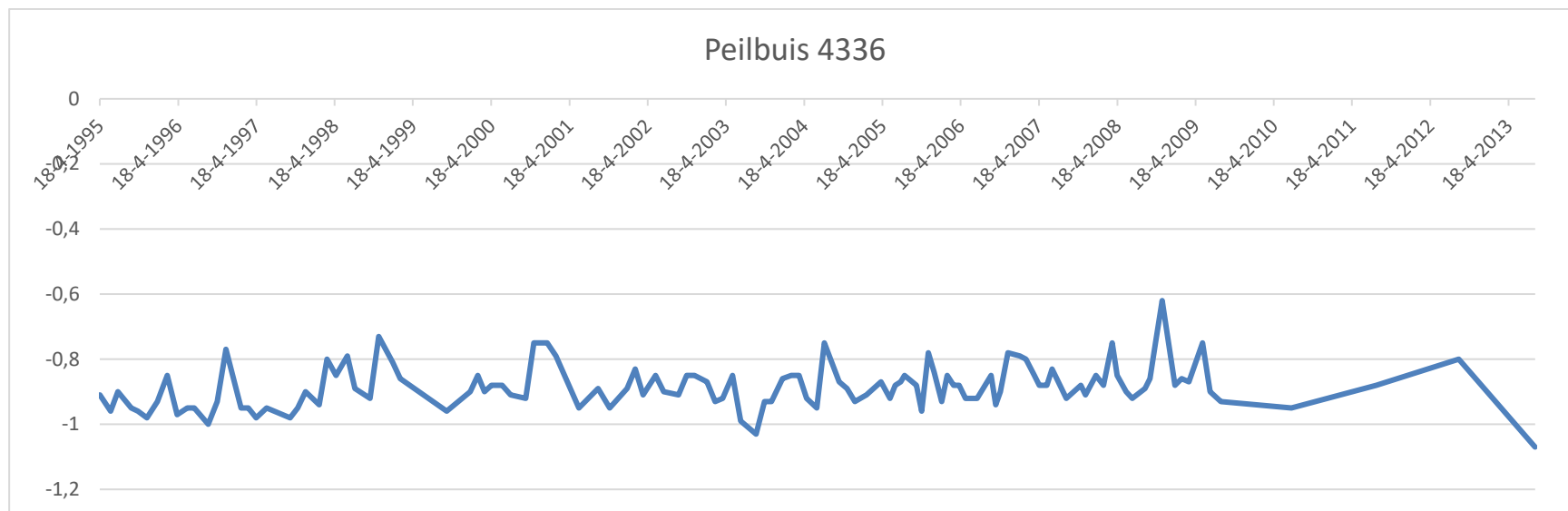


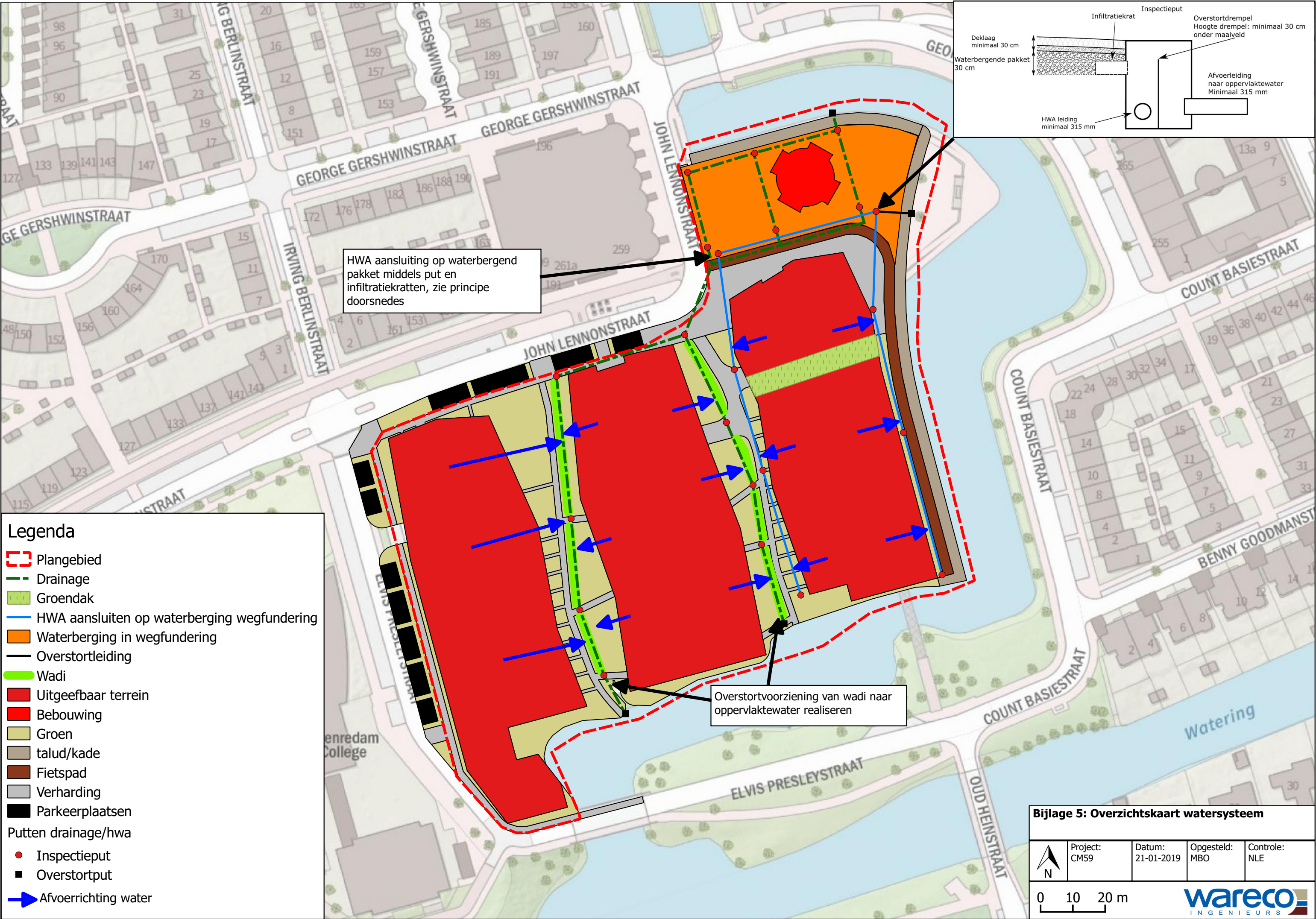
Bijlage 4: Grafieken grondwaterstanden











HWA aansluiting op waterbergend pakket middels put en infiltratiekratten, zie principe doorsneden

Overstortvoorziening van wadi naar oppervlaktewater realiseren

Bijlage 5: Overzichtskaart watersysteem

	Project: CM59	Datum: 21-01-2019	Opgesteld: MBO	Controle: NLE
0 10 20 m				
				

BIJLAGE 6

Toetsing wadi

Hydraulische toetsing: Wadi's

Hydraulische toetsing: water op straat

Herhalingstijd:

2 jaar

Frequentie-krommen Buishand en Wijngaard

TIJDSDUUR		uren	0	0, 08	0, 17	0, 25	0, 50	1, 00	2, 00
Afstroming									
Regenval		mm	0,0	7,0	10,0	11,0	14,0	18,0	21,0
Berging op straat(alle verharde oppervlakken excl. daken)		mm	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Afstromende hoeveelheid naar wadi		mm	0,0	5,0	8,0	9,0	12,0	16,0	19,0
Uitgeefbaar terrein									
Regenval op verhard uitgeefbaar		m3	0,0	46,9	67,1	73,8	93,9	120,7	140,8
Overstort vanaf uitgeefbaar terrein		m3	0,0	46,9	67,1	73,8	93,9	120,7	140,8
Afvoer op wadi									
Vanaf uitgeefbaar terrein		m3	0,0	46,9	67,1	73,8	93,9	120,7	140,8
Vanaf verharding openbaar		m3	0,0	4,0	6,3	7,1	9,5	12,6	15,0
Regenval op wadi		m3	0,0	3,6	5,1	5,6	7,2	9,2	10,8
Totale afvoer naar wadi		m3	0,0	54,5	78,5	86,5	110,5	142,6	166,6
Infiltratie in wadi		m3	0,0	2,1	4,3	6,4	12,8	25,6	51,2
Berging in wadi - toegestaande afvoer		m3	0,0	52,1	73,8	79,4	96,4	114,3	110,0
Vulling wadi		%	0,0	36,4	51,5	55,4	67,2	79,7	76,7
Berging verdiepte groenstroken		m3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Afvoer op sloot									
Totale benodige afvoer naar buiten plangebied		m3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Berging op straat (alle verharde oppervlakken excl. daken)	2,0000	mm (plasmovorming)							
Totaal verhard oppervlak afgesloten op wadi	0,7497	ha							
Verhard uitgeefbaar terrein (80%)	0,6707	ha							
Verhard oppervlak openbaar terrein	0,0790	ha							
Oppervlak wadi's (op insteek wadi)	0,0512	ha							
Vertraagde afvoer middels infiltratie naar drainage wadi's	50,0000	mm/h							
Max. peilstijging wadi	0,2800	m (gecompenseerd voor trapezium-profiel, komt overeen met peilstijging van 0,40m in wadi)							

Hydraulische toetsing: Wadi's

Hydraulische toetsing: water op straat

Herhalingstijd:

10 jaar

Frequentie-krommen Buishand en Wijngaard

TIJDSDUUR		uren	0	0, 08	0, 17	0, 25	0, 50	1, 00	2, 00
Afstroming									
Regenval		mm	0,0	15,0	21,0	26,0	32,0	38,0	42,0
Berging op straat(alle verharde oppervlakken excl. daken)		mm	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Afstromende hoeveelheid naar wadi		mm	0,0	13,0	19,0	24,0	30,0	36,0	40,0
Uitgeefbaar terrein									
Regenval op verhard uitgeefbaar		m3	0,0	100,6	140,8	174,4	214,6	254,9	281,7
Overstort vanaf uitgeefbaar terrein		m3	0,0	100,6	140,8	174,4	214,6	254,9	281,7
Afvoer op wadi									
Vanaf uitgeefbaar terrein		m3	0,0	100,6	140,8	174,4	214,6	254,9	281,7
Vanaf verharding openbaar		m3	0,0	10,3	15,0	19,0	23,7	28,4	31,6
Regenval op wadi		m3	0,0	7,7	10,8	13,3	16,4	19,5	21,5
Totale afvoer naar wadi		m3	0,0	118,6	166,6	206,7	254,7	302,8	334,8
Infiltratie in wadi		m3	0,0	2,1	4,3	6,4	12,8	25,6	51,2
Berging in wadi - toegestaande afvoer		m3	0,0	116,2	161,9	199,6	240,6	274,5	278,2
Vulling wadi		%	0,0	81,1	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Berging verdiepte groenstroken		m3	0,0	0,0	18,9	56,6	97,6	131,5	135,2
Afvoer op sloot									
Totale benodige afvoer naar buiten plangebied		m3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Berging op straat (alle verharde oppervlakken excl. daken)		2,0000							
Totaal verhard oppervlak afgesloten op wadi		0,7497							
Verhard uitgeefbaar terrein (80%)		0,6707							
Verhard oppervlak openbaar terrein		0,0790							
Oppervlak wadi's (op insteek wadi)		0,0512							
Vertraagde afvoer middels infiltratie naar drainage wadi's		50,0000							
Max. peilstijging wadi		0,2800							
			mm (plasvorming)						
			ha						
			ha						
			ha						
			ha						
			mm/h						
			m (gecompenseerd voor trapezium-profiel, komt overeen met peilstijging van 0,40m in wadi)						

Hydraulische toetsing: Wadi's

Hydraulische toetsing: water op straat

Herhalingstijd:

25 jaar

Frequentie-krommen Stowa

[illegible]

Hydraulische toetsing: Wadi's

Hydraulische toetsing: water op straat

Herhalingstijd:

100 jaar

Frequentie-krommen Stowa

[illegible]

BIJLAGE 7

Toetsing waterberging

Wegfundering

Hydraulische toetsing: waterberging wegfundering

Hydraulische toetsing: water op straat

Herhalingstijd:

2 jaar

Stowa									
TIJDSDUUR		uren	0, 00	0, 08	0, 17	0, 25	0, 50	1, 00	2, 00
Afstroming									
Regenval		mm	0,0	7,0	10,0	11,0	14,0	18,0	21,0
Berging op straat		mm	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Afstromende hoeveelheid naar waterberging		mm	0,0	5,0	8,0	9,0	12,0	16,0	19,0
Uitgeefbaar terrein									
Regenval op verhard uitgeefbaar		m3	0,0	15,8	31,6	34,7	44,2	56,8	66,3
Regenval op groene daken		m3	0,0	1,7	2,5	2,7	3,5	4,5	5,2
Berging op daken (30mm over dakoppervlak)		m3	0,0	1,7	2,5	2,7	3,5	4,5	5,2
Overstort vanaf uitgeefbaar terrein		m3	0,0	15,8	31,6	34,7	44,2	56,8	66,3
Afvoer waterberging wegfundering									
Vanaf uitgeefbaar terrein		m3	0,0	15,8	31,6	34,7	44,2	56,8	66,3
Vanaf verharding		m3	0,0	11,0	17,6	19,8	26,4	35,2	41,8
Totale afvoer naar waterberging in wegfundering		m3	0,0	26,8	49,2	54,5	70,6	92,0	108,1
Infiltratie vanuit waterberging		m3	0,0	6,3	12,5	18,8	37,5	75,0	108,1
Berging in wegfundering - afvoer		m3	0,0	17,0	33,1	32,2	29,6	13,5	0,0
Vulling waterberging wegfundering		%	0,0	12,6	24,5	23,9	21,9	10,0	0,0
Afvoer op sloot									
Totale afvoer naar buiten plangebied		m3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Berging op straat (alle verharde oppervlakken excl. daken)	2,0000	mm (plasvorming)							
Totaal oppervlak afgesloten op waterberging wegfundering	0,5604	ha							
Totaal verhard oppervlak uitgeefbaar (80%)	0,3156	ha							
Totaal verhard oppervlak openbaar	0,2200	ha							
Oppervlak waterberging	0,1500	ha							
Groene daken	0,0248	ha							
Infiltratie naar drainage vanuit waterberging wegfundering	50,0000	mm/h							
max peilstijging wegfundering	0,0900	m (30% effectieve waterberging bij dikte granulaatlaag van 0,30 m)							

Hydraulische toetsing: waterberging wegfundering

Hydraulische toetsing: water op straat

Herhalingstijd:

10 jaar

Stowa

TIJDSDUUR		uren	0, 00	0, 08	0, 17	0, 25	0, 50	1, 00	2, 00
Afstroming									
Regenval		mm	0,0	15,0	21,0	26,0	32,0	38,0	42,0
Berging op straat		mm	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Afstromende hoeveelheid naar waterberging		mm	0,0	13,0	19,0	24,0	30,0	36,0	40,0
Uitgeefbaar terrein									
Regenval op verhard uitgeefbaar		m3	0,0	41,0	66,3	82,1	101,0	119,9	132,6
Regenval op groene daken		m3	0,0	3,7	5,2	6,4	7,9	9,4	10,4
Berging op daken (30mm over dakoppervlak)		m3	0,0	3,7	5,2	6,4	7,4	7,4	7,4
Overstort vanaf uitgeefbaar terrein		m3	0,0	41,0	66,3	82,1	101,5	121,9	135,5
Afvoer waterberging wegfundering									
Vanaf uitgeefbaar terrein		m3	0,0	41,0	66,3	82,1	101,5	121,9	135,5
Vanaf verharding		m3	0,0	28,6	41,8	52,8	66,0	79,2	88,0
Totale afvoer naar waterberging in wegfundering		m3	0,0	69,6	108,1	134,9	167,5	201,1	223,5
Infiltratie vanuit waterberging		m3	0,0	6,3	12,5	18,8	37,5	75,0	150,0
Berging in wegfundering - afvoer		m3	0,0	59,9	92,0	112,6	126,5	122,6	0,0
Vulling waterberging wegfundering		%	0,0	44,3	68,2	83,4	93,7	90,8	0,0
Afvoer op sloot									
Totale afvoer naar buiten plangebied		m3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Berging op straat (alle verharde oppervlakken excl. daken)	2,0000	mm (plasvorming)							
Totaal oppervlak afgesloten op waterberging wegfundering	0,5604	ha							
Totaal verhard oppervlak uitgeefbaar (80%)	0,3156	ha							
Totaal verhard oppervlak openbaar	0,2200	ha							
Oppervlak waterberging	0,1500	ha							
Groene daken	0,0248	ha							
Infiltratie naar drainage vanuit waterberging wegfundering	50,0000	mm/h							
max peilstijging wegfundering	0,0900	m (30% effectieve waterberging bij dikte granulaatlaag van 0,30 m)							

Hydraulische toetsing: waterberging wegfundering			Hydraulische toetsing: water op straat				Herhalingstijd:		25 jaar							
Stowa																
TIJDSDUUR		uren	0, 00	0, 17	0, 25	0, 50	1, 00	2, 00	4, 00	8, 00	12, 00	24, 00	48, 00	96, 00	192, 00	
Afstroming																
Regenval		mm	0,0	21,3	24,9	32,0	37,2	43,0	47,7	53,9	58,5	68,6	82,5	102,1	129,9	
Berging op straat		mm	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
Afstromende hoeveelheid naar waterberging		mm	0,0	19,3	22,9	30,0	35,2	41,0	45,7	51,9	56,5	66,6	80,5	100,1	127,9	
Uitgeefbaar terrein																
Regenval op verhard uitgeefbaar		m3	0,0	60,9	78,6	101,0	117,4	135,7	150,5	170,1	184,6	216,5	260,4	322,2	410,0	
Regenval op groene daken		m3	0,0	5,3	6,2	7,9	9,2	10,7	11,8	13,4	14,5	17,0	20,5	25,3	32,2	
Berging op daken (30mm over dakoppervlak)		m3	0,0	5,3	6,2	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	
Overstort vanaf uitgeefbaar terrein		m3	0,0	60,9	78,6	101,5	119,2	138,9	154,9	176,0	191,7	226,1	273,4	340,1	434,7	
Afvoer waterberging wegfundering																
Vanaf uitgeefbaar terrein		m3	0,0	60,9	78,6	101,5	119,2	138,9	154,9	176,0	191,7	226,1	273,4	340,1	434,7	
Vanaf verharding		m3	0,0	42,5	50,4	66,0	77,4	90,2	100,5	114,2	124,3	146,5	177,1	220,2	281,4	
Totale afvoer naar waterberging in wegfundering		m3	0,0	103,4	129,0	167,5	196,6	229,1	255,5	290,2	316,0	372,6	450,5	560,3	716,1	
Infiltratie vanuit waterberging		m3	0,0	12,5	18,8	37,5	75,0	150,0	255,5	290,2	316,0	372,6	450,5	560,3	716,1	
Berging in wegfundering - afvoer		m3	0,0	87,3	106,7	126,5	118,1	75,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Vulling waterberging wegfundering		%	0,0	64,7	79,0	93,7	87,5	56,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Afvoer op sloot																
Totale afvoer naar buiten plangebied		m3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Berging op straat (alle verharde oppervlakken excl. daken)	2,0000	mm (plasvorming)														
Totaal oppervlak afgesloten op waterberging wegfundering	0,5604	ha														
Totaal verhard oppervlak uitgeefbaar (80%)	0,3156	ha														
Totaal verhard oppervlak openbaar	0,2200	ha														
Oppervlak waterberging	0,1500	ha														
Groene daken	0,0248	ha														
Infiltratie naar drainage vanuit waterberging wegfundering	50,0000	mm/h														
max peilstijging wegfundering	0,0900	m (30% effectieve waterberging bij dikte granulaatlaag van 0,30 m)														

Hydraulische toetsing: waterberging wegfundering			Hydraulische toetsing: water op straat				Herhalingstijd:		100 jaar							
Stowa																
TIJDSDUUR		uren	0, 00	0, 17	0, 25	0, 50	1, 00	2, 00	4, 00	8, 00	12, 00	24, 00	48, 00	96, 00	192, 00	
Afstroming																
Regenval		mm	0,0	28,7	34,5	45,8	57,7	55,7	61,1	68,3	73,6	85,1	100,9	122,0	150,0	
Berging op straat		mm	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
Afstromende hoeveelheid naar waterberging		mm	0,0	26,7	32,5	43,8	55,7	53,7	59,1	66,3	71,6	83,1	98,9	120,0	148,0	
Uitgeefbaar terrein																
Regenval op verhard uitgeefbaar		m3	0,0	84,3	108,9	144,5	182,1	175,8	192,8	215,6	232,3	268,6	318,4	385,0	473,4	
Regenval op groene daken		m3	0,0	7,1	8,6	11,4	14,3	13,8	15,2	16,9	18,3	21,1	25,0	30,3	37,2	
Berging op daken (30mm over dakoppervlak)		m3	0,0	7,1	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	
Overstort vanaf uitgeefbaar terrein		m3	0,0	84,3	110,0	148,5	189,0	182,2	200,5	225,1	243,1	282,2	336,0	407,8	503,2	
Afvoer waterberging wegfundering																
Vanaf uitgeefbaar terrein		m3	0,0	84,3	110,0	148,5	189,0	182,2	200,5	225,1	243,1	282,2	336,0	407,8	503,2	
Vanaf verharding		m3	0,0	58,7	71,5	96,4	122,5	118,1	130,0	145,9	157,5	182,8	217,6	264,0	325,6	
Totale afvoer naar waterberging in wegfundering		m3	0,0	143,0	181,5	244,8	311,5	300,3	330,6	370,9	400,6	465,1	553,6	671,8	828,8	
Infiltratie vanuit waterberging		m3	0,0	12,5	18,8	37,5	75,0	150,0	300,0	370,9	400,6	465,1	553,6	671,8	828,8	
Berging in wegfundering - afvoer		m3	0,0	127,0	159,2	203,8	233,0	146,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Vulling waterberging wegfundering		%	0,0	94,1	117,9	151,0	172,6	108,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Afvoer op sloot																
Totale afvoer naar buiten plangebied		m3	0,0	0,0	24,2	68,8	98,0	11,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Berging op straat (alle verharde oppervlakken excl. daken)	2,0000	mm (plasvorming)														
Totaal oppervlak afgesloten op waterberging wegfundering	0,5604	ha														
Totaal verhard oppervlak uitgeefbaar (80%)	0,3156	ha														
Totaal verhard oppervlak openbaar	0,2200	ha														
Oppervlak waterberging	0,1500	ha														
Groene daken	0,0248	ha														
Infiltratie naar drainage vanuit waterberging wegfundering	50,0000	mm/h														
max peilstijging wegfundering	0,0900	m (30% effectieve waterberging bij dikte granulaatlaag van 0,30 m)														