



**Tauw**

## **Waterhuishoudkundig onderzoek Koesteeg Dalfsen**

**1 februari 2019**



## Verantwoording

<b>Titel</b>	Waterhuishoudkundig onderzoek Koesteeg Dalfsen
<b>Opdrachtgever</b>	LTB Facility B.V.
<b>Projectleider</b>	Erik Vonkeman
<b>Auteur(s)</b>	Jelle Wijngaards
<b>Tweede lezer</b>	Erwin Stamsnijder
<b>Uitvoering meet- en inspectiewerk</b>	
<b>Projectnummer</b>	1267980
<b>Aantal pagina's</b>	27
<b>Datum</b>	1 februari 2019
<b>Handtekening</b>	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

## Colofon

Tauw bv  
Handelskade 37  
Postbus 133  
7400 AC Deventer  
T +31 57 06 99 911  
E info.deventer@tauw.com



## Inhoud

1	Inleiding .....	5
2	Waterhuishoudkundige situatie .....	6
2.1	Plangebied / occupatie .....	6
2.2	Maaiveldhoogte .....	8
2.3	Bodemopbouw .....	9
2.4	Doorlatendheid .....	9
2.5	Grondwaterstanden .....	10
2.6	Oppervlaktewater .....	12
2.7	Drainage .....	13
2.8	Drinkwater .....	13
2.9	Riolering .....	14
2.10	Grondwaterbeschermingsgebied en onttrekkingen .....	14
2.11	Infiltratiemogelijkheden .....	15
2.12	Klimaatscenario's .....	16
2.13	Huidige en toekomstige knelpunten .....	17
3	Toekomstige waterstructuur .....	18
3.1	Stedenbouwkundige beschrijving .....	18
3.2	Toename verhard oppervlak .....	19
3.3	Uitgangspunten waterstructuur .....	20
4	Ontwerp bouw- en straatpeilen, droogweerafvoer en hemelwaterafvoer .....	21
4.1	Ontwerp bouw- en straatpeilen .....	21
4.1.1	Uitgangspunten .....	21
4.1.2	Ontwerp bouw- en straatpeilen .....	21
4.1.3	Ophoging .....	21
4.1.4	Ontwatering .....	22
4.2	Ontwerp droogweerafvoer (DWA) .....	22
4.2.1	Uitgangspunten .....	22
4.2.2	Ontwerp .....	22
4.2.3	Afvalwaterhoeveelheden en buisvulling .....	23
4.3	Ontwerp hemelwaterafvoer (HWA) .....	24



4.3.1	Uitgangspunten .....	24
4.3.2	Ontwerp bergingsvoorzieningen .....	24
4.3.3	Bergingsberekening .....	25
4.3.4	Functioneren bij extreme neerslag .....	26
5	Waterparagraaf .....	27
Bijlage 1	Situatietekeningen .....	28
Bijlage 2	Geohydrologische gegevens .....	29
Bijlage 3	Doorlatendheidsmetingen .....	30
Bijlage 4	Digitale watertoets en uitgangspunten gemeente en Waterschap .....	31
Bijlage 5	Schetsontwerp waterhuishouding .....	32

## 1 Inleiding

In opdracht van LTB Facility B.V. heeft Tauw een waterhuishoudkundig onderzoek uitgevoerd voor het project Koesteeg te Dalfsen. De planontwikkeling voorziet in de nieuwbouw van acht twee-onder-1-kap woningen op een terrein van ongeveer 6.950 m<sup>2</sup>.

Het plangebied omvat een weiland dat zich bevindt tussen de Koesteeg en de Winkelkamp (zie onderstaande figuur).

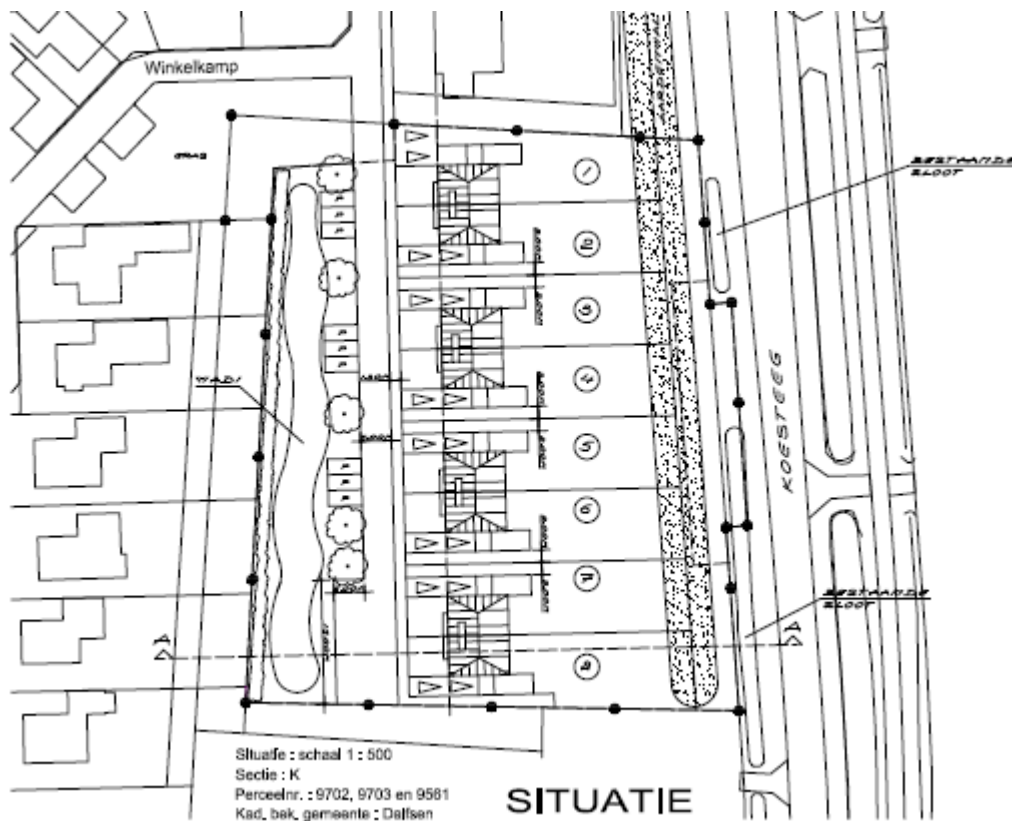


Figuur 1.1 Plangebied

## 2 Waterhuishoudkundige situatie

### 2.1 Plangebied / occupatie

In figuur 2.1 is het plangebied opgenomen, met daarin de voorgenomen inrichting welke door de opdrachtgever beschikbaar is gesteld.



Figuur 2.1 Plangebied (16116 d.d. 1 november 2018)

De planlocatie is in gebruik als weiland. Er heeft vroeger een boerderij gestaan, echter is deze gesloopt medio 2009. In 1970 stond desbetreffende boerderij ook al in het plangebied, echter was de huidige bebouwing rondom het plangebied nog niet aanwezig.



Figuur 2.2 Luchtfoto 2017

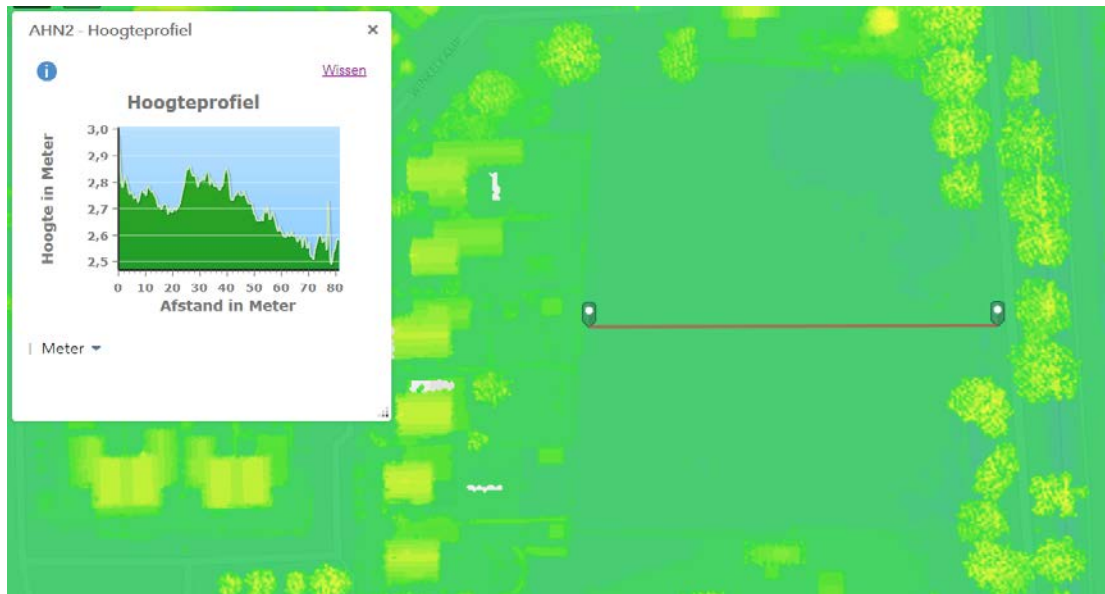


Figuur 2.3 Situatie 1970

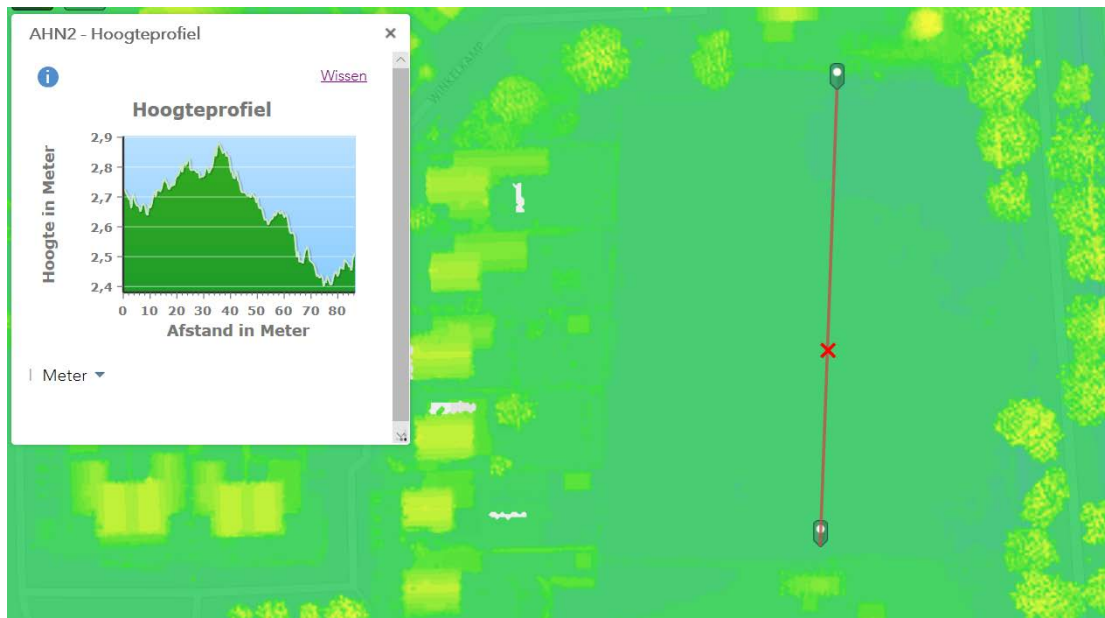


## 2.2 Maaiveldhoogte

In de figuren 2.4 en 2.5 zijn dwarsdoorsneden opgenomen met hierin de maaiveldhoogte op basis van het actueel hoogtebestand Nederland (AHN2). De eerste doorsnede is getrokken van west naar oost. De tweede dwarsdoorsnede is getrokken van zuid naar noord.



Figuur 2.4 Doorsnede AHN2 West - Oost



Figuur 2.5 Doorsnede AHN2 Zuid - Noord





Uit het actueel hoogtebestand (AHN2) blijkt dat de maaiveldhoogte varieert tussen +2,4 en +2,9 m NAP. De kavelhoogte van de omringende percelen rondom het plangebied is gesitueerd op ongeveer +3,1 m NAP. De Koesteeg ten oosten van het plangebied heeft een wegpeilhoogte van +2,6 m NAP. Het wegpeil van de Winkelsteeg bedraagt +2,8 m NAP. Uit de dwarsdoorsneden is gebleken dat het maaiveld afloopt van West naar Oost. In de noordoostelijke hoek is een laagte in het maaiveld aanwezig.

## 2.3 Bodemopbouw

In tabel 2.1 is de lokale bodemopbouw weergegeven die gebaseerd is op de op locatie uitgevoerde grondboringen en sonderingen en nabijgelegen TNO-boringen uit het DINO-loket. De relevante boorstaten en sonderingen zijn opgenomen in bijlage 2.

Tabel 2.1 Lokale bodemopbouw

Traject (m -mv)	Samenstelling	Formatie	Geohydrologische eenheid
0 – 0,3*	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus	Boxtel	Deklaag
0,3 – 5*	Zand, matig fijn, zwak siltig	Boxtel	Deklaag
>5	Zand, zeer grof	Kreftenheije	1 <sup>ste</sup> watervoerend pakket

\* op basis van op locatie uitgevoerde sonderingen en boringen (Tauw, Kruse en Sigma)

\*\* vanaf 5 m -mv op basis van nabijgelegen TNO-boringen B21H0117

## 2.4 Doorlatendheid

Voor het vaststellen van de doorlatendheid zijn door Tauw op 11 december 2018 in het plangebied doorlatendheidsmetingen uitgevoerd. Hierbij is gebruik gemaakt van een omgekeerde boorgat methode (falling-head test) voor het bepalen van de horizontale doorlatendheid in het traject van 0-1,0 m -mv en een dubbele ring infiltro test (ringproef) voor het bepalen van de verticale doorlatendheid op ongeveer 0,3 m -mv. Met behulp van een datalogger is gemeten hoe snel een opgezette waterstand wegzakt in de ondergrond. De snelheid waarmee dit gebeurt is een maat voor de doorlatendheid van de ondergrond. De resultaten van de metingen zijn opgenomen in tabel 2.2 en in bijlage 3.



Tabel 2.2 Resultaten doorlatendheidsmetingen

Locatie	Traject (m -mv)	Meting	Proef	Doorlatendheid (m/d)	Bodemopbouw
1	0,3	1	Ringproef	2,0	Zand, matig humeus, matig siltig
2	0,25	1	Ringproef	0,2*	Zand, matig humeus, matig siltig
3	0,3	1	Ringproef	3,0	Zand, zwak humeus, matig siltig
4	0,3	1	Ringproef	3,6	Zand, zwak humeus, matig siltig
5	0,0-1,0	1	Falling-head test	4,1	Zand, matig siltig
5	0,0-1,0	2	Faling-head test	3,8	Zand, matig siltig
5	0,0-1,0	3	Falling-head test	3,0	Zand, matig siltig
6	0,0-1,0	1	Falling-head test	1,3	Zand, matig siltig
6	0,0-1,0	2	Falling-head test	1,2	Zand, matig siltig
7	0,0-1,0	1	Falling-head test	0,6	Zand, matig siltig
8	0,0-1,0	1	Falling-head test	0,5	Zand, matig siltig
8	0,0-1,0	2	Falling-head test	0,4	Zand, matig siltig

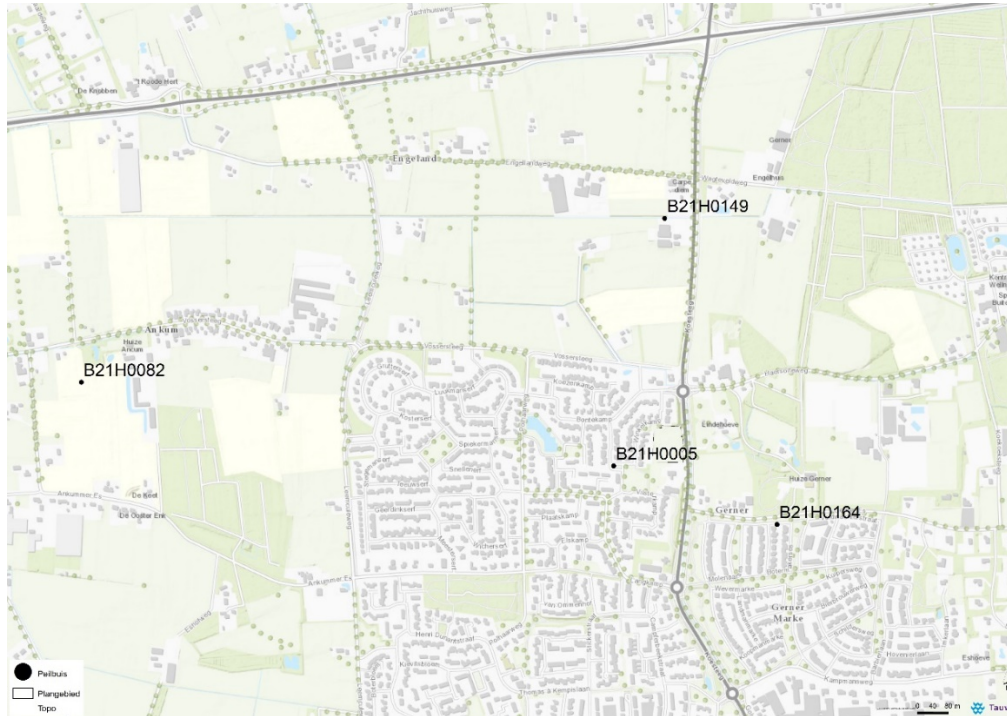
\* Doorlatendheid gemeten in humeuze laag

Uit de resultaten blijkt dat een (horizontale) doorlatendheid is gemeten van ongeveer 1,0 tot 4,0 m/d. De gemeten doorlatendheden komen goed overeen met de doorlatendheid welke op basis van de bodemopbouw verwacht kan worden. De doorlatendheid wordt voornamelijk beïnvloedt door de siltige en humeuze bijmenging in het zandpakket.

Ten aanzien van de verticale doorlatendheid in het pakket net onder de humeuze bruine toplaag is een doorlatendheid vastgesteld van circa 2,0-4,0 m/d. Eén meting is uitgevoerd in de humeuze toplaag/bouwvoor van de locatie waarbij opvalt dat deze laag een significant slechtere doorlatendheid (factor 10) heeft.

## 2.5 Grondwaterstanden

Om inzicht te krijgen in de (fluctuatie van de) grondwaterstanden is een inventarisatie uitgevoerd met beschikbare en relevante grondwaterstandsmeetreeksen. Uit Dino-loket zijn peilbuizen geselecteerd (nabij de locatie) met meetreeksen van minimaal enkele jaren (zie figuur 2.6).



Figuur 2.6 Locaties peilbuizen

Op basis van deze meetreeksen zijn de volgende representatieve grondwaterstanden afgeleid:

- De representatieve hoge grondwaterstand (RHG)
- De gemiddelde grondwaterstand (GG)
- De representatieve lage grondwaterstand (RLG)

Voor een overzicht van de RHG, GG en de RLG, wordt verwezen naar tabel 2.3 en 2.4.

Tabel 2.3 Grondwaterstandgegevens m+NAP

Peilbuis	Maaiveldhoogte (m+NAP)	Filterstelling (m -mv)	Meetreeks	RHG	GG	RLG
B21H0082-1	2,2	3,06–5,06	1993-2007	+1,18	+0,83	+0,59
B21H0082-3	2,2	26,06–28,06*	1993-2007	+1,18	+0,86	+0,61
B21H0149	2,312.312.	1,6–2,1	1979-2006	+1,68	+1,39	+1,13
B21H0164	3,38	2,5-3,5	1982-2010	+2,02	+1,62	+1,24
B21H0005	2,83**	Niet bekend	2010-2018	+1,76	+1,45	+1,22

\* Filterstelling in 1<sup>ste</sup> watervoerend pakket

\*\* Geschatte maaiveldhoogte



Tabel 2.4 Grondwaterstandgegevens m -mv

Peilbuis	Maaiveldhoogte (m+NAP)	Filterstelling (m -mv)	Meetreeks	RHG	GG	RLG
B21H0082-1	2,2	3,06–5,06	1993-2007	1,02	1,37	1,61
B21H0082-3	2,2	26,06–28,06*	1993-2005	1,02	1,34	1,59
B21H0149	2,31	1,6–2,1	1979-2006	0,63	0,92	1,18
B21H0164	3,38	2,5-3,5	1982-2010	1,35	1,74	2,13
B21H0005	2,83**	Niet bekend	2010-2018	1,07	1,38	1,61

\* Filterstelling in 1<sup>ste</sup> watervoerend pakket

\*\* Geschatte maaiveldhoogte

De grondwaterstand op de locatie is tweemaal gemeten. De eerste meting is bemeaten op ongeveer 1,4 m -mv (11 juli 2018). De tweede meting is gemeten op 1,29 m -mv (11 december 2018).

Op basis van de metingen wordt de volgende grondwaterstand representatief geacht voor de onderzoek locatie.

Tabel 2.5 Representatieve grondwaterstand onderzoekslocatie m+NAP

Maaiveldhoogte (m NAP)	RHG	GG	RLG	
Koesteeg	+2,8	+1,8	+1,4	+1,2

## 2.6 Oppervlaktewater

Ten oosten van de Koesteeg is een watergang (A-watergang zie figuur 2.9) gesitueerd. Daarnaast is direct grenzend aan de oostkant van de planlocatie (westkant van de Koesteeg) een greppel gesitueerd (zie figuur 2.7 en figuur 2.8).



Figuur 2.7 Ligging oppervlaktewater plangebied



Figuur 2.8 greppel westkant Koedijk



Figuur 2.8A-watergang oostkant Koedijk

## 2.7 Drainage

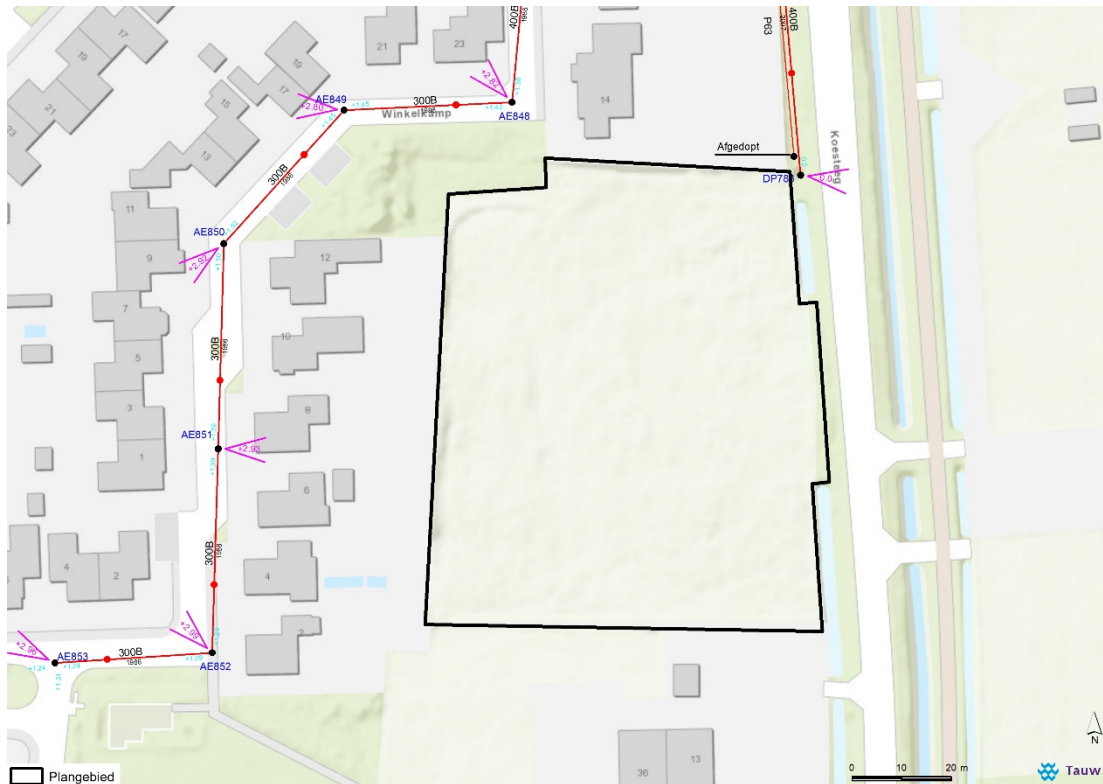
Voor zover bekend is geen drainage in het plangebied aanwezig.

## 2.8 Drinkwater

Op basis van de KLIC-melding (06-12-2018) is gebleken dat vooralsnog geen drinkwaterleiding in het plangebied aanwezig is.

## 2.9 Riolering

In figuur 2.9 zijn de rioleringstekening van de gemeente Dalfsen weergegeven. In het plangebied is nog geen riolering aanwezig. In de directe nabijheid van de planlocatie is een gemengd riool aanwezig (zie figuur 2.10). De meest nabij het plangebied gesitueerde put is put AE848 in de Winkelkamp (b.o.b. +1,38 m NAP). De riolering is 400 millimeter rond.



*Figuur 2.9 Bestaande riolering*

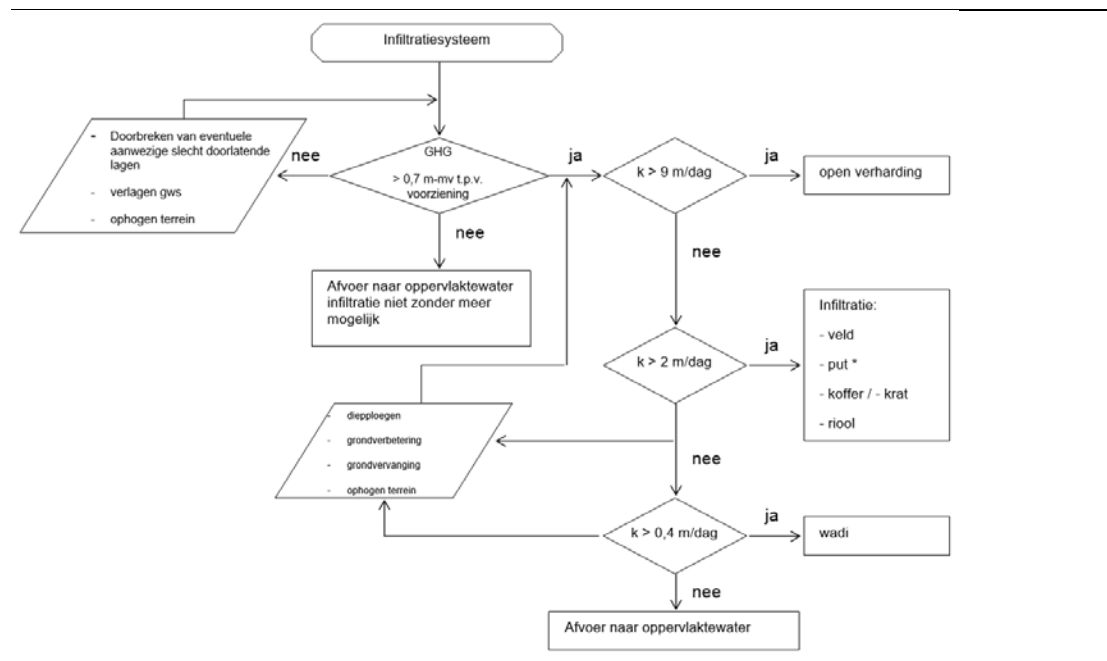
## 2.10 Grondwaterbeschermingsgebied en onttrekkingen

Er bevinden geen grondwaterbeschermingsgebieden of onttrekkingsgebieden in de (nabije) omgeving van het plangebied.



## 2.11 Infiltratiemogelijkheden

Op basis van de geohydrologische situatie is de haalbaarheid van het toepassen van een infiltratie- en/of bergingsysteem getoetst. In figuur 2.10 is schematisch de afweging tussen het wel of niet infiltreren in de bodem en de keuze van een bepaalde infiltratietechniek (op basis van de heersende grondwaterstand en de doorlatendheid van de bodem) weergegeven. Het betreft hier een algemene kwantitatieve beslismethodiek.



gws: grondwaterstand  
GHG: gemiddeld hoogste grondwaterstand  
m-mv: meter beneden het maaiveld  
k: doorlatendheid van de bodem  
\* voor een infiltratieput moet de grondwaterstand lager zijn dan 1,5 m-mv

Figuur 2.10 Mogelijkheden voor infiltratie hemelwater (bron: Hemelwater binnen perceelgrens, SBR/ISSO, publicatie 70\_1, mei 2002)

De geohydrologische situatie kan als volgt worden geschematiseerd:

- Bodemopbouw: Matig fijn tot zwak siltig zand. Er zijn geen slecht doorlatende lagen in de ondergrond aanwezig
- Grondwaterstand: Representatief hoge grondwaterstand 1,0 m -mv
- Doorlatendheid: horizontaal en verticaal 1 tot 4 m/d in het traject van 0-1 m -mv

Op basis van de geohydrologische situatie en de beslismethodiek voor infiltreren, bestaat een beperking voor toepassing van een open verharding. Ten aanzien van de voorgenomen infiltratiemiddelen (wadi openbaar terrein en infiltratieput individuele woningen) bestaan geen beperkingen.

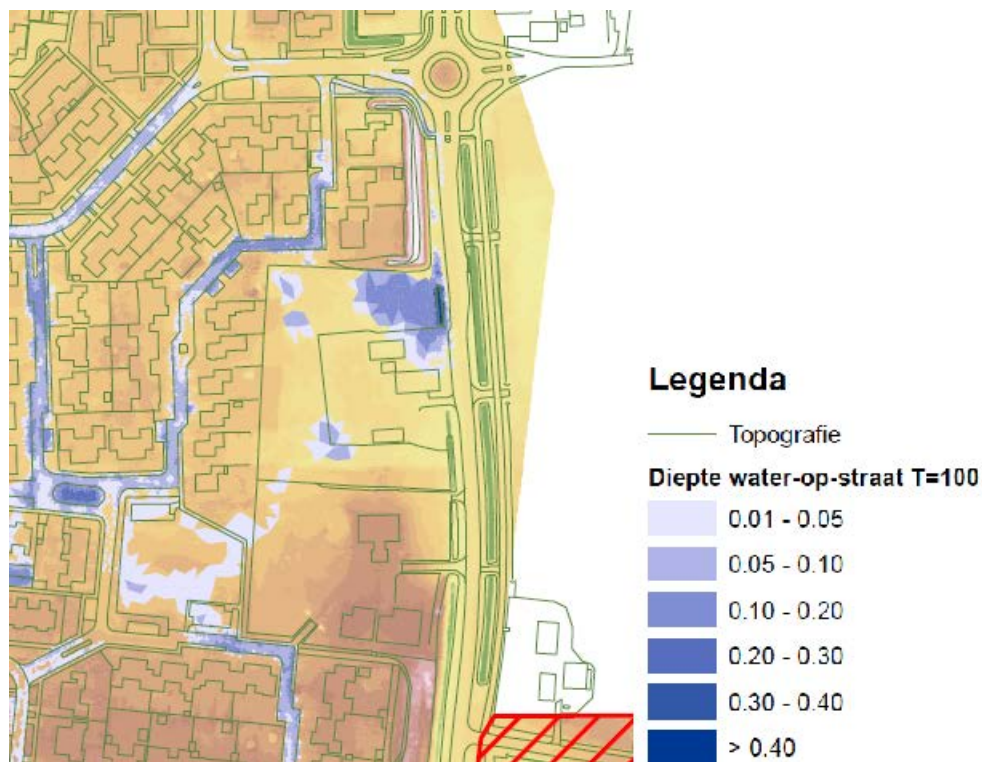
## 2.12 Klimaatscenario's

### Overstromingsrisico's

Uit de risicokaarten ([www.klimaat-effectatlas.nl](http://www.klimaat-effectatlas.nl)) blijkt dat het plangebied momenteel tussen de 100 en 1000 jaar een kans kent op een overstroming in de huidige situatie. Als gevolg van de voorziene versterkingsopgave zal het overstromingsrisico in 2050 afnemen (risico tussen 1000 en 10.000 jaar). De maximale overstromingsdiepte betreft dan minder dan 50 centimeter water.

### Wateroverlast op straat

De gemeente Dalfsen heeft in februari 2013 een stresstest uitgevoerd met als input een bui T=100 (zie figuur 2.11). Uit de stresstest blijkt dat in de Winkelsteeg circa 20 cm water op straat komt te staan met een extreme bui. Daarnaast blijkt in de noordoostelijke hoek van het plangebied sprake van accumulatie van water (20 à 30 cm) als gevolg van de natuurlijke laagte (zie ook maaiveldhoogte).



Figuur 2.11 Stresstest gemeente Dalfsen, input T=100

### Hittestress

Uit de hittestresskaarten ([www.klimaat-effectatlas.nl](http://www.klimaat-effectatlas.nl)) blijkt dat als maat voor hittestress in de huidige situatie gedurende 3 dagen sprake is van tropische nachten (> 20 graden). In het toekomstscenario verschuift dit naar 1 tot 2 weken.





## Droogtestress

Uit de droogtestresskaart ([www.klimaat-effectatlas.nl](http://www.klimaat-effectatlas.nl)) blijkt dat het plangebied niet is gesitueerd in een gebied met een kans op droogtestress (huidige en toekomstige situatie).

## **2.13 Huidige en toekomstige knelpunten**

### Overstromingsrisico's

Uit scenario's van de overstromingsrisico's blijkt dat in het gebied 1x per 100 tot 1000 jaar overstromingen kunnen ontstaan. In de toekomst zal de kans op het optreden van een overstroming afnemen (risico tussen 1000 tot 10000 jaar) als gevolg van de voorgenomen versterkingsopgave. Gezien de afname en beperkte waterhoogte (maximaal 50 cm) is dit geen aandachtspunt bij de herinrichting van het gebied.

### Grondwateroverlast

Binnen het plangebied is geen sprake van (te) hoge grondwaterstanden en of een geringe ontwateringsdiepte (geschatte GHG = circa 1 m -mv). Er zijn geen meldingen van wateroverlast bekend.

### Wateroverlast op straat

In de huidige situatie is een knelpunt gesignaleerd voor wateroverlast op straat (maaiveld) aan noordoostelijke kant van het plangebied. Dit wordt veroorzaakt door de natuurlijke laagte die in de noordoostelijke hoek van het plangebied aanwezig is. Daarnaast blijkt dat in de Winkelsteeg circa 20 cm water op straat komt te staan met een extreme bui (T=100). Hier zal met de herinrichting rekening gehouden moeten worden.

### Hittestress

In de huidige situatie is nauwelijks sprake van hittestress. In de toekomstige situatie stijgt de kans hierop licht. Hier zal met de herinrichting rekening gehouden moeten worden.

### Droogtestress

Aangezien zowel in de huidige als in de toekomstige situatie geen sprake is van risico's op droogtestress vormt dit geen aandachtspunt voor de herinrichting van het gebied.

### Infiltratiemogelijkheden

Ten aanzien van de voorgenomen infiltratiemiddelen (wadi openbaar terrein en infiltratieput individuele woningen) bestaan geen beperkingen op basis van de bodemopbouw, grondwaterstand en doorlatendheid.

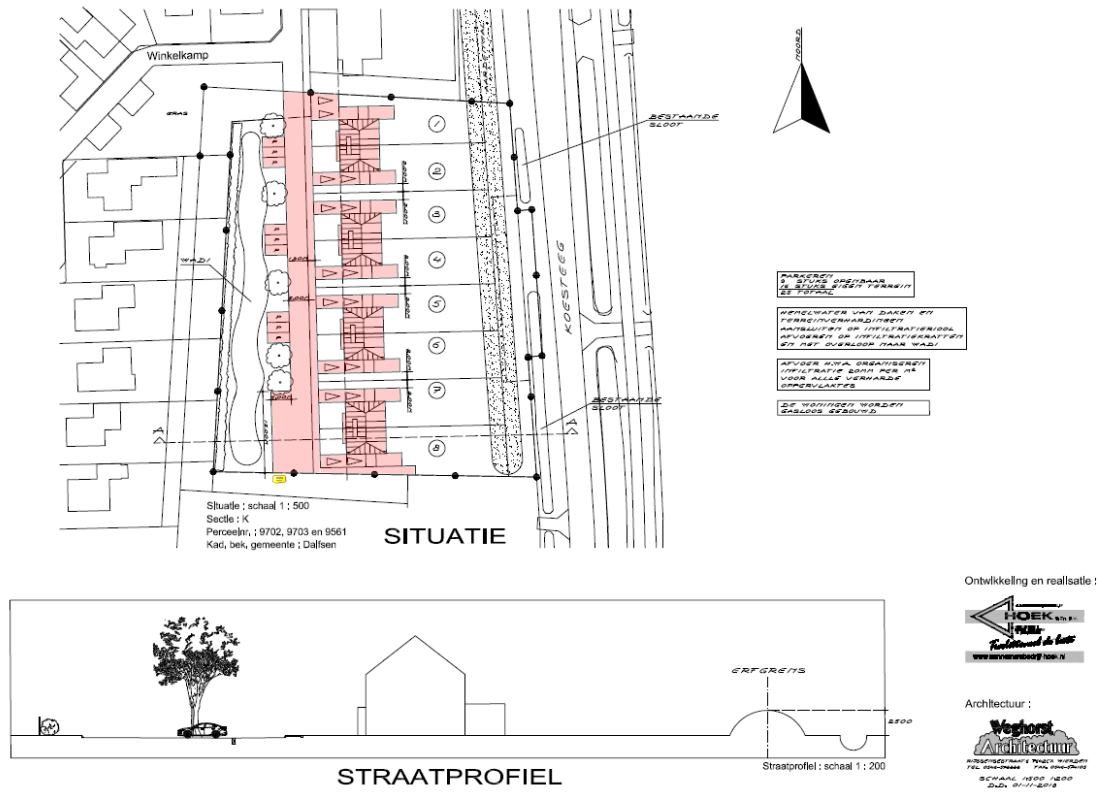
### Riolering

De huidige bebouwing in de omgeving van het plangebied is aangesloten op een gemengd riool. Qua capaciteit worden geen problemen verwacht, maar de mogelijkheid voor lozing onder vrij verval moet worden onderzocht.

## 3 Toekomstige waterstructuur

### 3.1 Stedenbouwkundige beschrijving

De totale oppervlakte van het plangebied is ongeveer 6.950 vierkante meter. In het plan worden acht twee onder een kap woningen gerealiseerd. Een nieuwe straat wordt aangelegd om de woningen te verbinden en zo te ontsluiten op de Winkelkamp. Naast de straat is ruimte voor enkele openbare parkeerhavens. In het westelijke gedeelte van het plangebied is er ruimte gecreëerd voor een wadi en enkele bomen. In figuur 3.1 is een impressie van het meest recente plan weergegeven.



Figuur 3.1 Schetsontwerp toekomstige situatie plangebied

### 3.2 Toename verhard oppervlak

Op basis van het schetsontwerp in de vorige paragraaf en de huidige situatie heeft een berekening plaatsgevonden over het onverhard en verhard oppervlak. In figuur 3.2 staat de verandering in het gebruik van verhard en onverhard terrein in de huidige en in de nieuwe situatie.



Figuur 3.2 Veranderingen toename verhard oppervlakte (Links huidige situatie, rechts toekomstige situatie)

Op basis hiervan is het onverhard en verhard oppervlak zoals weergegeven in tabel 3.1.

Tabel 3.1 Overzicht verhard en onverhard oppervlak (alles in vierkante meters)

	Huidig	Toekomstig	Vershil
Groen	6951	4998	-1953
Bestrating (openbaar)	0	870	+870
Bestrating (particulier terrein woning)	0	319	+319
Bebouwing (dakoppervlak)	0	764	+764
<u>Verhard oppervlak</u>	<u>0</u>	<u>1953</u>	<u>+1953</u>
<u>Onverhard oppervlak</u>	<u>6951</u>	<u>4998</u>	<u>-1953</u>
<b>Totaal</b>	<b>6951</b>	<b>6951</b>	<b>0</b>

In de nieuwe situatie neemt het verhard oppervlak dus flink toe ten opzichte van de huidige situatie. Opgemerkt wordt dat de verharding van de voormalige situatie (erf en boerderijgebouwen) niet zijn meegenomen in de berekening.



### 3.3 Uitgangspunten waterstructuur

De uitgangspunten ten aanzien van de waterstructuur

De gemeente Dalfsen heeft een aantal uitgangspunten gemaakt die leidend zijn voor de waterhuishoudkundige inrichting:

- Bovengrondse afvoer van hemelwater
- Berging T=100 94 mm in 24 uur (ten opzichte van het verharde oppervlak)
- Oppervlak wegen telt 100 % mee
- Oppervlak rijwoning telt 80 % mee
- Berging statisch berekenen (niet dynamisch)
- Wadi's waterschijf maximaal 30 cm, taluds 1:4
- Op (toekomstige) particuliere percelen, per perceel een infiltratievoorziening van 20 mm (ten opzichte van dakoppervlak) met bovengrondse overstort op de openbare ruimte (wordt niet in mindering gebracht op de totale bergingseis van 94 mm)
- Drooglegging van 1,20 m
- Ontwateringsdiepte 0,70 m

Vanuit het Waterschap Drents Overijsselse Delta zijn de volgende aandachtspunten gehanteerd zoals beschreven in het waterbeheerplan 2016-2021, de beleidsnotitie stedelijk waterbeheer "water Raakt" en de keur:

- Conform WB21 is de trits 'vasthouden-bergen-afvoeren' van toepassing. Afvoer van overtollig water mag niet leiden tot wateroverlast op aangrenzende percelen of het omliggende watersysteem
- Hou rekening met een toenemende neerslagintensiteit (10 % meer)
- In geval van een extreme bui (111 mm in 48 uur) mag geen water in de woningen komen en dienen belangrijke ontsluitingswegen vrij van water te blijven
- In geval van grondwateroverlast voorkeursvolgorde, (1) kruipruimteloos bouwen, (2) ophogen van het plangebied of (3) toepassen van drainage in openbaar gebied en particulier terrein.
- Aanleghoogte bouwvloer met een ontwateringsdiepte van 0,80 m in geval van bouwen met kruipruimte. Om wateroverlast te voorkomen wordt geadviseerd om een drempelhoogte van 30 cm boven straatpeil te hanteren
- Het plan mag geen schadelijke gevolgen hebben voor de waterkwaliteit en ecologie

Daarnaast is gebruik gemaakt Kennisbank Stedelijk Water.

## 4 Ontwerp bouw- en straatpeilen, droogweerafvoer en hemelwaterafvoer

### 4.1 Ontwerp bouw- en straatpeilen

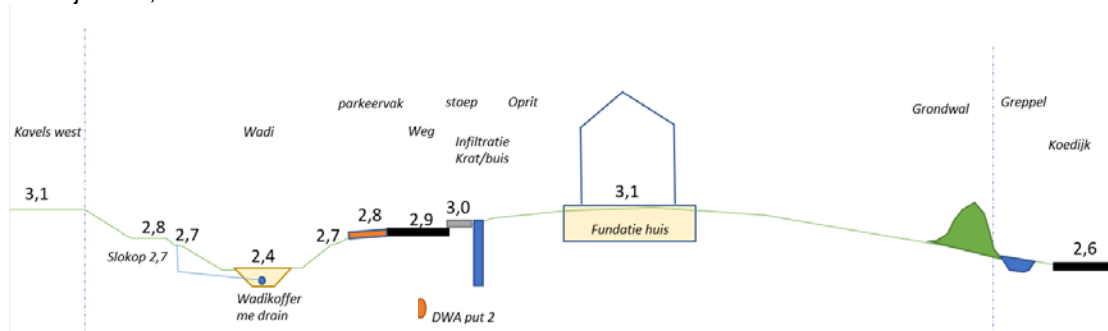
#### 4.1.1 Uitgangspunten

Voor het bepalen van de bouw- en straatpeilen en ook de maatregelen voor de ontwateringsdiepte worden de volgende specifieke uitgangspunten gehanteerd:

- Bij het ontwerp wordt zoveel als mogelijk aangesloten op de maaiveldhoogten van de aangrenzende openbare ruimte en ook bouwpeilen van omliggende bebouwing
- Om ongewenste effecten van hoge grondwaterstanden te voorkomen, worden voor de ontwateringsdiepte een waarde van 0,7 m aangehouden

#### 4.1.2 Ontwerp bouw- en straatpeilen

Op basis van de uitgangspunten is een dwarsdoorsnede gemaakt van de voorgestelde bouw- en straatpeilen vanaf west naar oost (zie Figuur 4.1). De (oorspronkelijke) kavelhoogte blijft zoveel als mogelijk gehandhaafd. Voor het bouwpeil zijn de omliggende bouwpeilen als uitgangspunt genomen à +3,1 m NAP. Voor de ontsluitingsweg wordt aangesloten bij het huidige niveau van de Winkelkamp à +2,8 m NAP. Vanaf de woningen is sprake van een talud richting de wadi. De oprit, de weg en de parkeervakken liggen op één oor waardoor onder vrij verval afvoer van hemelwater over maaiveld plaats kan vinden. De wadibodem ligt op +2,4 m NAP met een insteek op +2,7 m NAP. Het niveau van de tuinen achter de huizen zal langzaam aflopen naar het niveau van de Koedijk à +2,6 m NAP.



Figuur 4.1 Ontwerp straat- en bouwpeilen in m NAP

#### 4.1.3 Ophoging

Met de voorgenomen indeling is ten opzichte van de bestaande maaiveldhoogte plaatselijk een zeer beperkte ophoging / verlaging noodzakelijk. De wadi's worden (lokaal) dieper aangelegd dan de huidige maaiveldhoogte. Ter plaatse en rondom de fundatie van het huis zal een ophoging plaatsvinden.



#### 4.1.4 Ontwatering

Op basis van de nieuwe straat- en bouwpeilen wordt ruimschoots voldaan aan de noodzakelijke ontwateringsdiepte:

- Vloerpeil +3,1 m NAP, RHG +1,8 m NAP -> ontwatering 1,3 m
- Ontsluitingsweg +2,9 m NAP, RHG +1,8 m NAP -> ontwatering 1,1 m

Op basis hiervan wordt grondwateroverlast in de nieuwe situatie niet aannemelijk geacht.

## 4.2 Ontwerp droogweerafvoer (DWA)

### 4.2.1 Uitgangspunten

Voor het ontwerp van het DWA-rioleringsstelsel worden de volgende specifieke uitgangspunten gehanteerd:

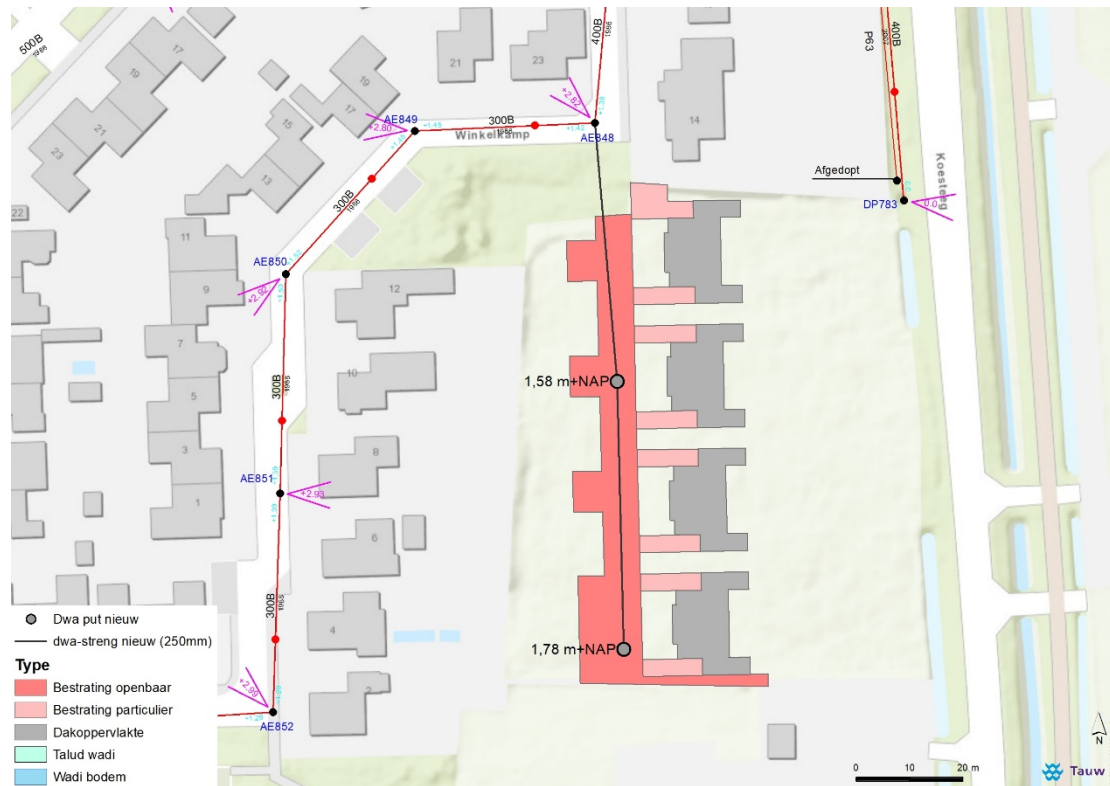
- Gescheiden aanbieden van de waterstromen (afvalwater en hemelwater) vanaf particulier perceel
- Met het oog op de reinigings- en inspectiemogelijkheden is de minimale diameter van de (kunststof) leidingen  $\varnothing 250$  mm
- Het bodemverhang in de eerste twee rioolstrengen (circa 100 m) minimaal 4 o/oo en bij voorkeur 5 o/oo. Daarna minimaal 2 o/oo
- Maximale afstand tussen de inspectieputten bedraagt 60 m
- Minimale dekking op de kruin van de buis van 1,0 m en bij voorkeur 1,2 m
- Bij sprongen in hoogte, diameterveranderingen of bij richtingsveranderingen een inspectieput toepassen
- Ligging leidingen, putten en andere stelselonderdelen in de openbare ruimte, bereikbaar voor onderhoud
- Maximale buisvulling onder normale afstromingscondities van 75 %
- Een minimale schuifspanning van 1 à 1,5 N/m<sup>2</sup>

### 4.2.2 Ontwerp

Voor het ontwerp van de droogweerafvoer is gerekend met een afvoer naar put AE848 in de Winkelkamp (uitstroom b.o.b. +1,38 m NAP). Voor het ontwerp is gekeken of onder vrij verval afvoer mogelijk is. Na overleg met de gemeente over de uitgangspunten is een ontwerp gemaakt bestaande uit:

- Een afvoer op put AE848 met een b.o.b. op +1,38 m NAP.
- Twee nieuw te realiseren putten om de 50 m
- Een afschot van 4 o/oo
- Een diameter buis  $\varnothing 250$  mm
- Een weghoogte van +2,9 m NAP

De gronddekking in de middelste put is 0,98 m en voldoet nagenoeg aan de minimale dekking. In afwijking van de uitgangspunten is de gronddekking in de zuidelijke put 0,78 m en minder dan gewenst. Deze afwijking wordt niet problematisch geacht en is afgestemd met de gemeente. Het ontwerp is opgenomen in figuur 4.2.



Figuur 4.2 Ontwerp riool

### 4.2.3 Afvalwaterhoeveelheden en buisvulling

De hoeveelheid afvalwater neemt beperkt toe door het aansluiten van het plangebied op de bestaande riolering. Uitgaande van een piekafvoer van 12 liter per inwoner per uur gedurende 10 uur per dag (dag belasting DWA-riolering van 120 liter per inwoner) met gemiddeld drie inwoners per woning zou het bestaande riolering extra belast worden met 0,3 m<sup>3</sup>/uur. Aangenomen kan worden dat de hydraulische capaciteit van de riolering ruim voldoende is om het afvalwater uit het plangebied te kunnen verwerken.

## 4.3 Ontwerp hemelwaterafvoer (HWA)

### 4.3.1 Uitgangspunten

Voor het ontwerp van het hemelwatersysteem (bergingsvoorzieningen) worden de volgende specifieke uitgangspunten gehanteerd.

- Voor alle woningen is een individuele infiltratievoorziening noodzakelijk
- Alle verharde oppervlakken voeren zonder verlies of vertraging bovengronds af op de greppels en bergingsvoorzieningen
- Voor de wadi worden de uitgangspunten de volgende uitgangspunten aangehouden:
  - a. Onder de wadi wordt een drain toegepast met een diameter van minimaal 120 mm
  - b. Het bovengrondse deel van de wadi kan via een slokop overstorten naar de drain onder de wadi
  - c. De waterdiepte in de wadi is maximaal 0,3 meter, de minimale bodembreedte 1,5 m en de minimale breedte op de insteek 4,0 m
  - d. Het minimale talud van de wadi bedraagt 1:4
  - e. Waakhoogte is 0,2 m
- De minimale bodembreedte van de wadi is 1 meter in verband met het beheer en onderhoud

### 4.3.2 Ontwerp bergingsvoorzieningen

Het ontwerp van de hemelwaterafvoer is weergegeven in het onderstaande figuur.



Figuur 4.3 Ontwerp hemelwaterafvoer





Ten aanzien van de particuliere percelen is aan de voorzijde van elke woning één ondergrondse infiltratievoorziening voorzien van 20 mm (ten opzichte van dakoppervlak) aan de voorzijde van de woningen. De verharde oppervlakken per kavel worden op deze voorziening aangesloten. Het type infiltratievoorziening is niet gespecificeerd, echter dient een infiltratievoorziening toegepast te worden die voldoet aan de bergingseis. Zodra de infiltratievoorziening volledig gevuld is kan deze via een overstortvoorziening (bladvang hemelwaterafvoer) dan wel rooster infiltratieput bovengronds, overstorten op de openbare weg.

De verharde oppervlakken (overstort infiltratievoorziening, stoep en weg) wateren rechtstreeks af op de westelijk gesitueerde wadi. Het maaiveld is hierbij zo ontworpen (ligt op één oor) dat zonder voorzieningen oppervlakkige afstroming plaats kan vinden. In de wadi vindt berging en infiltratie van hemelwater plaats en zal een slokop worden gerealiseerd met rechtstreekse afvoer op de wadikoffer met drain.

Om de kwaliteit van het hemelwater niet negatief te beïnvloeden wordt bij de woningen gebruik gemaakt van niet-uitlogende bouwmaterialen. Daarnaast is het noodzakelijk dat de wadi's regelmatig worden gemaaid voor het behoud van een gezonde grasmat en dat in de herfst bladafval uit de wadi's wordt verwijderd. De wadi dient daarom opgenomen te worden in het beheer- en onderhoudsprogramma van de gemeente.

### 4.3.3 Bergingsberekening

In tabel 4.1 is de bergingsopgave voor het plangebied statisch berekend en opgenomen.

Tabel 4.1 Bergingsberekening

Uitleg		Plangebied	Individueel per woning
<u>Verhard oppervlak</u>			
Bestrating (openbaar)	m <sup>2</sup>	870	
Bestrating (particulier terrein woning)	m <sup>2</sup>	319	40
Bebouwing (dakoppervlak)	m <sup>2</sup>	764	95,5
<u>Bergingseis</u>			
eis	m	94 (waarvan 80% dak)	20 (alleen over dakoppervlak)
noodzakelijke berging	m <sup>3</sup>	170	1,9
<u>Ontwerp berging</u>			
Infiltratiekrat			1,9-2 m <sup>3</sup> *
Wadi bodem oppervlak	m <sup>3</sup>	491	
Wadi talud oppervlak	m <sup>3</sup>	205	
Maximale waterstand wadi	m	0,30	
Berging in wadi	m <sup>3</sup>	178	
Conclusie	-	VOLDOET	VOLDOET

\* Bijvoorbeeld 10 Aquacell eco blokken à 190 liter



Uit de berekening blijkt dat de wadi voor voldoende berging zorgt. Er is namelijk 8 m<sup>3</sup> meer berging gerealiseerd dan benodigd. Op basis van een doorlatendheid van 1 m/d en de helft van het infiltrerend oppervlak blijkt uit berekening dat de berging in de wadi binnen 24 uur weer beschikbaar is voor een volgende bui.

#### 4.3.4 Functioneren bij extreme neerslag

Het ontwerp gaat uit van een hoeveelheid neerslag van 94 mm die statisch geborgen kan worden binnen de wadi. Om na te gaan wat er bij extreme neerslag kan gebeuren, wordt een situatie beschouwd waarbij 120 mm neerslag in 1 uur tijd valt. In die tijd vindt er geen afvoer naar de riolering plaats, dus moet alles in het gebied geborgen worden. In dat geval is de wadi volledig gevuld (gedimensioneerd op 94 mm) en zal 26 mm extra water (51 m<sup>3</sup>) geborgen moeten worden. Aangezien in het ontwerp van de wadi al is voorzien in een extra waterschijf van 10 cm (insteek wadi 10 cm < wegniveau) is over het gehele oppervlak van de wadi tot aan de weg nog 10 cm extra berging aanwezig. Alleen over het oppervlak van de wadi gerekend betekent dit een laag water van maximaal 7 cm (+2,73 m NAP). Een dergelijke waterstand is geen probleem omdat de vloerpeilen van de woningen binnen en rondom het plangebied nog ruim 20 cm boven dit peil zijn gelegen, zodat er geen water de woningen in kan stromen. Ook is in dat geval geen sprake van een water op straat situatie aangezien het wegpeil in dat geval gelijk is aan dit niveau. Op basis hiervan wordt ook in extreme situaties geen wateroverlast (water op straat en/of in de woning) verwacht.



## 5 Waterparagraaf

Voor de herontwikkeling de Koesteege te Dalfsen (realisatie van 8 woningen) is een watertoets doorlopen in het kader van de benodigde bestemmingsplanwijziging. Tijdens het ontwerpproces heeft overleg plaatsgevonden met gemeente Dalfsen en Waterschap Drents Overijsselse Delta ten aanzien van het beleid en de te hanteren uitgangspunten. Het gerealiseerde ontwerp (zie bijlage 5) is vervolgens getoetst aan deze uitgangspunten.

Voor de ontwikkeling is uitgegaan van 8 woningen welke als 4 twee onder één kap woningen worden gerealiseerd. Ten aanzien van de bouw- en wegpeilen is aangesloten bij de bouw- en wegpeilen van de omgeving. Ten opzichte van de bestaande maaiveldhoogte betekent dat plaatselijk een zeer beperkte ophoging / verlaging noodzakelijk is. Op basis van het huidige ontwerp wordt voldaan aan de ontwateringseisen.

Het hemelwater dat op verhard oppervlak valt binnen het plangebied zal worden geborgen in een individuele infiltratievoorziening per woning (berging dakwater 8 woningen á 1,9 m<sup>3</sup>) en een centrale wadi (berging 178 m<sup>3</sup>). Onder vrij verval zal het hemelwater (inclusief overloop vanuit particuliere voorzieningen) oppervlakkig worden afgevoerd naar de centrale wadi. De wadi is zodanig ontworpen dat een bui van 94 mm zonder problemen kan worden geborgen en geïnfiltreerd. Dit betekent dat ten opzichte van de huidige situatie geen extra afvoer van hemelwater plaatsvindt en het hemelwater volledig binnen de planlocatie zal worden vastgehouden (hydrologisch neutraal). Bij het ontwerp van de wadi is uitgegaan van een maximale waterhoogte à 30 cm en een flauw talud (1:4), waardoor een veilig en onderhoudsvriendelijk ontwerp is verkregen. Voor een duurzame werking van de wadi dient deze opgenomen te worden in het onderhoud- en beheerprogramma van de gemeente. Voor de waterkwaliteit zal bij de bouw van de woningen gebruikt worden gemaakt van niet-uitlogende bouwmaterialen

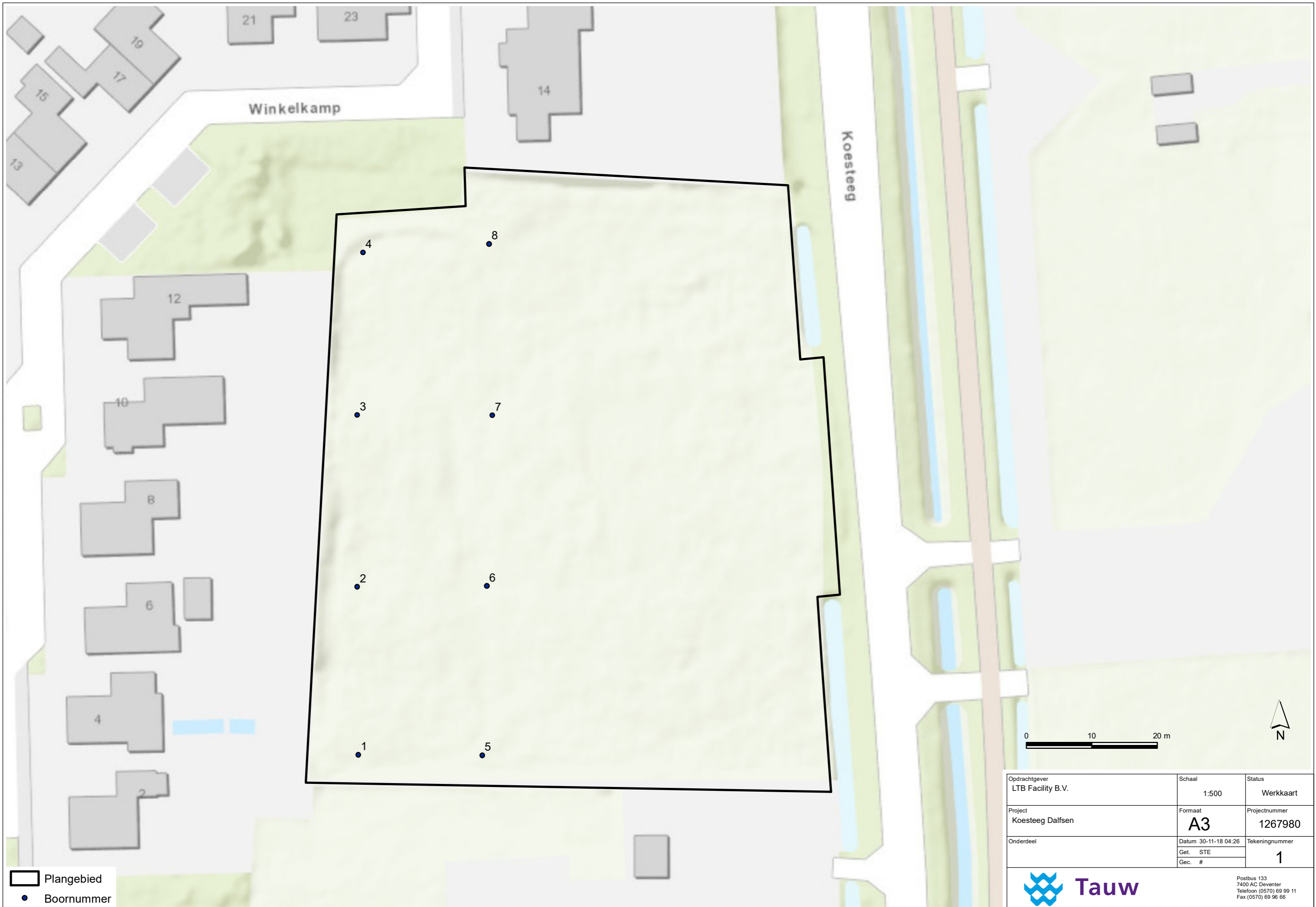
Gezien de beperkte toename van de hoeveelheid afvalwater (0,3 m<sup>3</sup>/uur) wordt het goed mogelijk geacht om het afvalwater aan te sluiten op de bestaande riolering in de Winkelsteeg. In overleg met de gemeente kan hierbij worden volstaan met een riool onder vrijverval.

Uit berekening is gebleken dat in geval van extreme buien geen wateroverlast (water op straat en/of in de woning) plaatsvindt. Door de volledige berging en infiltratie van hemelwater vindt geen verslechtering plaats ten aanzien van droogte. Ten aanzien van hitte vindt als gevolg van de toename van het verhard oppervlak wel een verslechtering plaats, echter is daar met de toepassing van de groen-blauwe voorzieningen in de openbare ruimte wel rekening mee gehouden. Geconcludeerd kan worden dat met het huidige ontwerp een veilige, duurzame en klimaatbestendige inrichting wordt verkregen.



## Bijlage 1

## Situatietekeningen

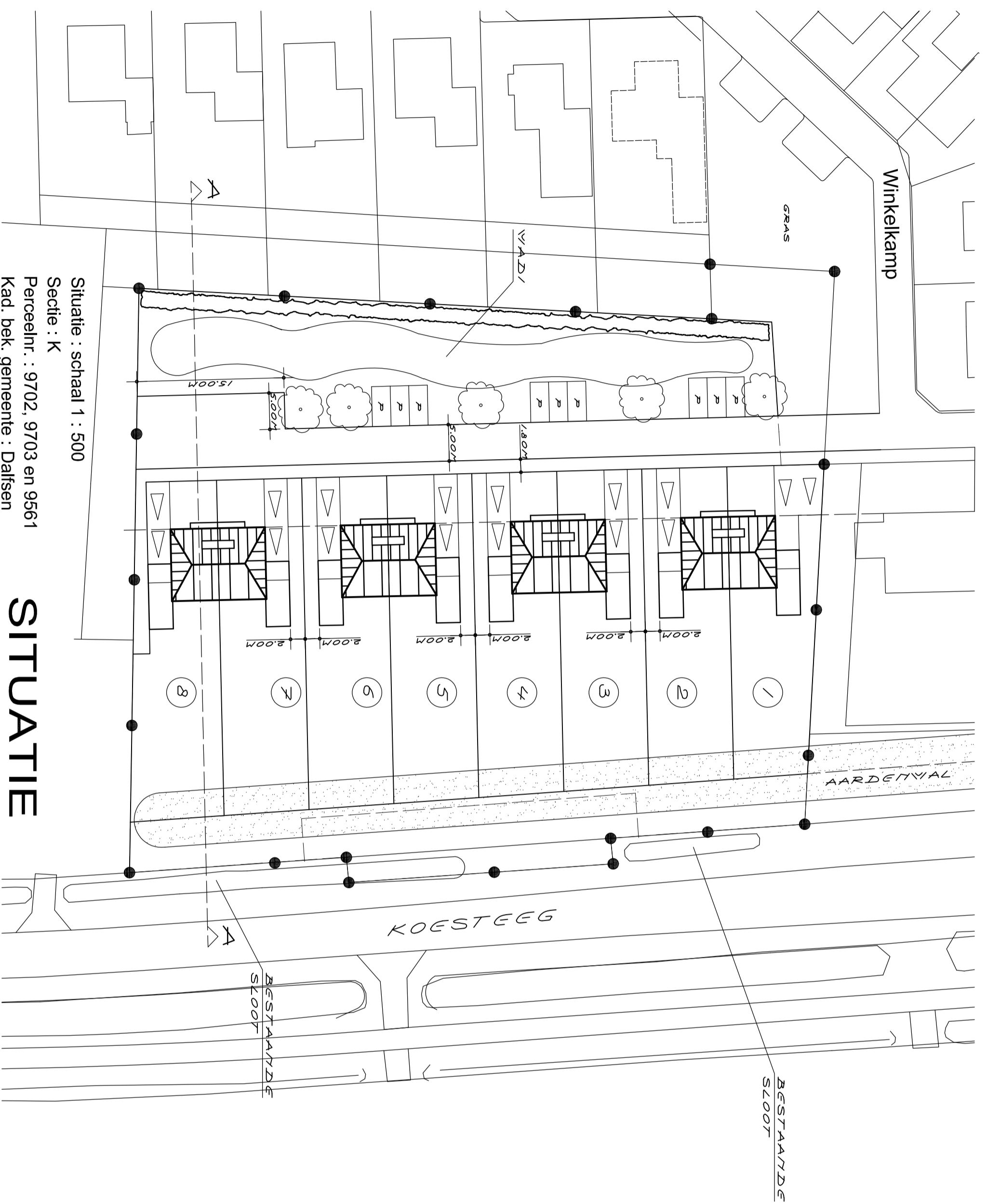


- Plangebied
- Boornummer

Opdrachtgever LTB Facility B.V.	Schaal 1:500	Status Werkaart
Project Koesteeg Dalfsen	Formaat <b>A3</b>	Projectnummer 1267980
Onderdeel	Datum 30-11-18 04:26 Get. STE Gec. #	Tekeningnummer <b>1</b>



Postbus 133  
7400 AC Deventer  
Telefoon (0570) 69 99 11  
Fax (0570) 69 96 66



Situatie : schaal 1 : 500  
 Sectie : K  
 Perceelnr. : 9702, 9703 en 9561  
 Kad. bek. gemeente : Dalfsen

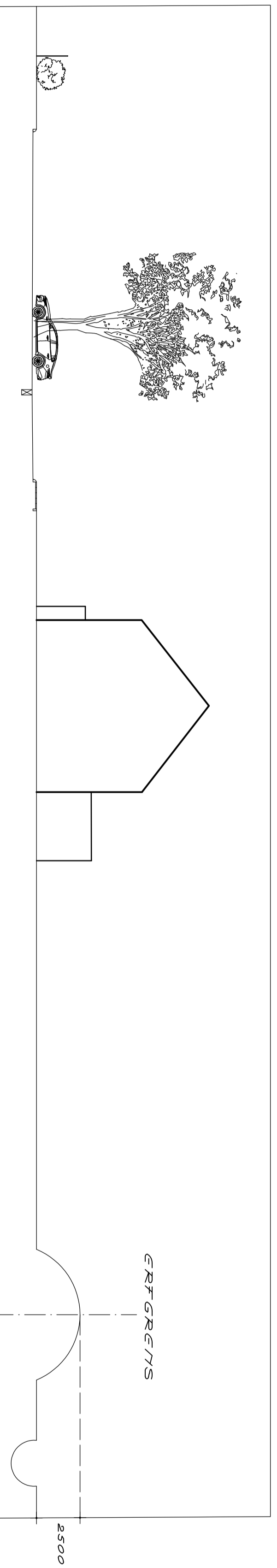
## SITUATIE

PARKREIT OPENBAAR  
 9 STUKS EIGENT TERREIN  
 25 TOTAAL

HEMELWATER VAN DAKEN EN  
 TERREINVERHARDINGEN  
 AANSLUITEN OP INFILTRATIEGRIOOL  
 AFVOEREN OP INFILTRATIEKRATTEN  
 EN MET OVERLOOP NAAR WADJ

AFVOER H.V.A. ORGANISEREN  
 INFILTRATIE BOMM PER M<sup>2</sup>  
 VOOR ALLE VERHARDE  
 OPBERVLAKTES

DE WOLTINGEN WORDEN  
 GASLOOS GEBOUWD



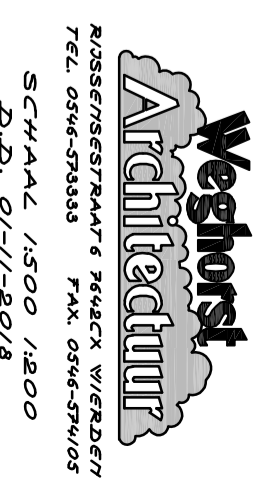
Straatprofiel : schaal 1 : 200

## STRAATPROFIEL

Ontwikkeling en realisatie :



Architectuur :



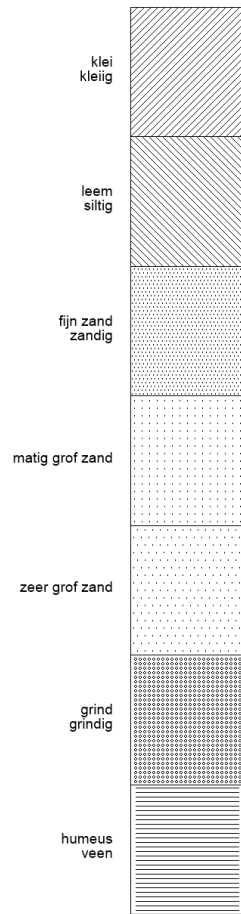


## **Bijlage 2**

## **Geohydrologische gegevens**

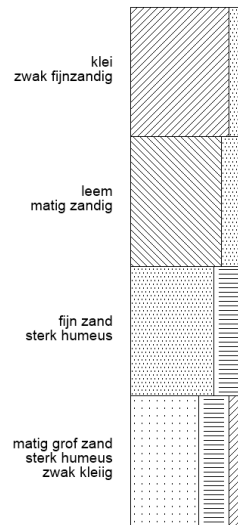
# Legenda boorprofielen

1 01-01-2013



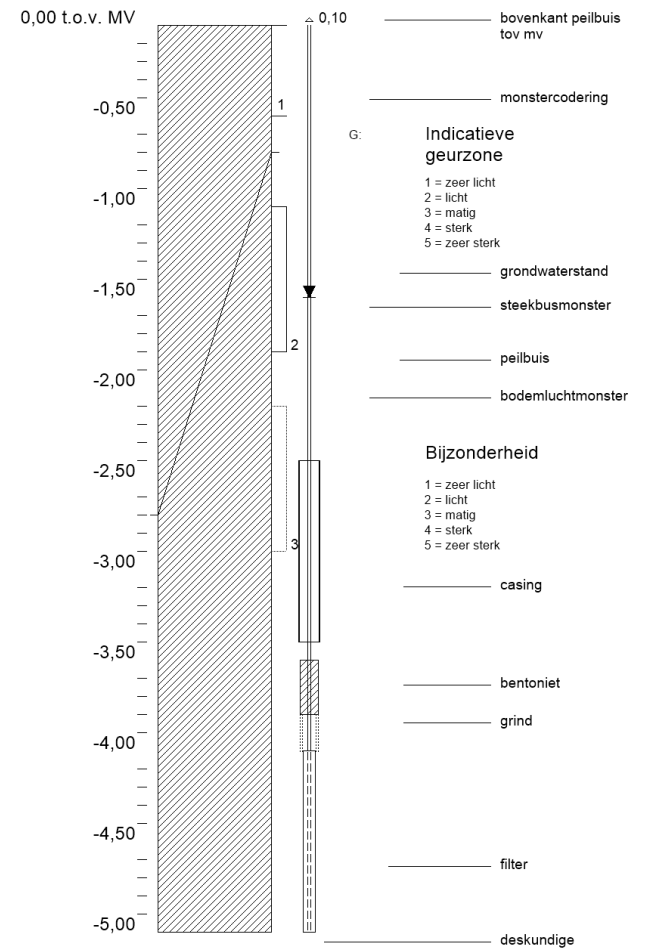
Tauw bv

2 01-01-2013



Tauw bv

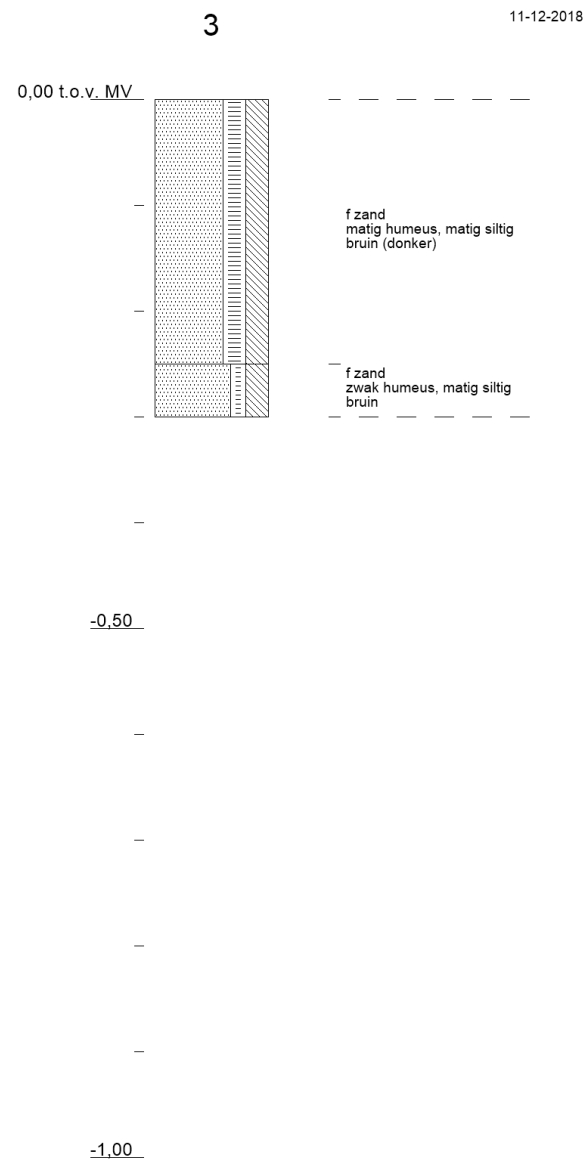
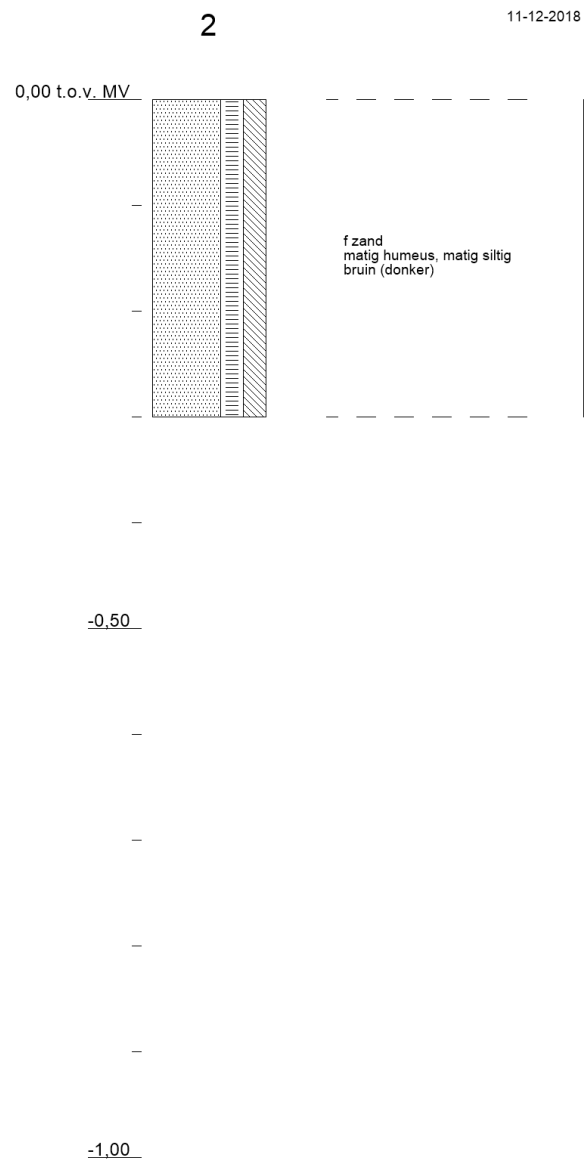
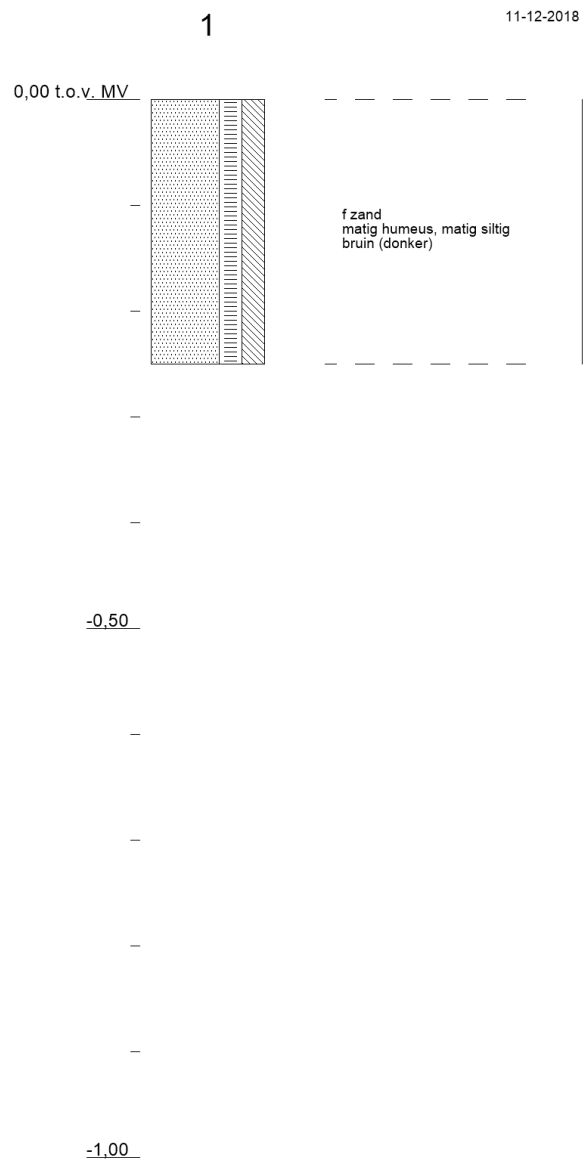
3 01-01-2013

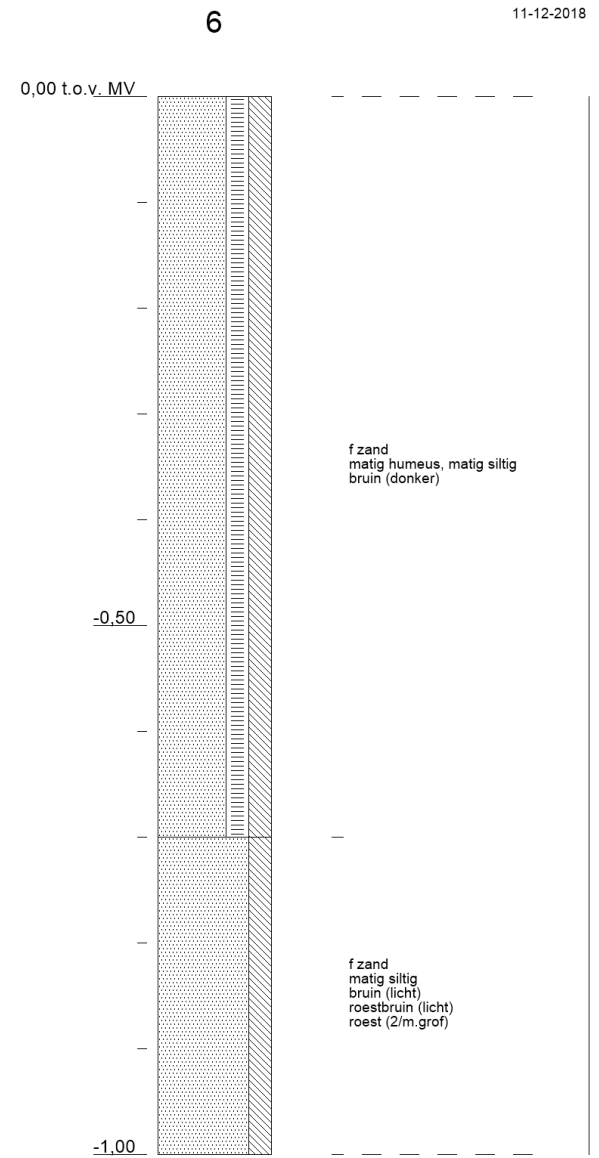
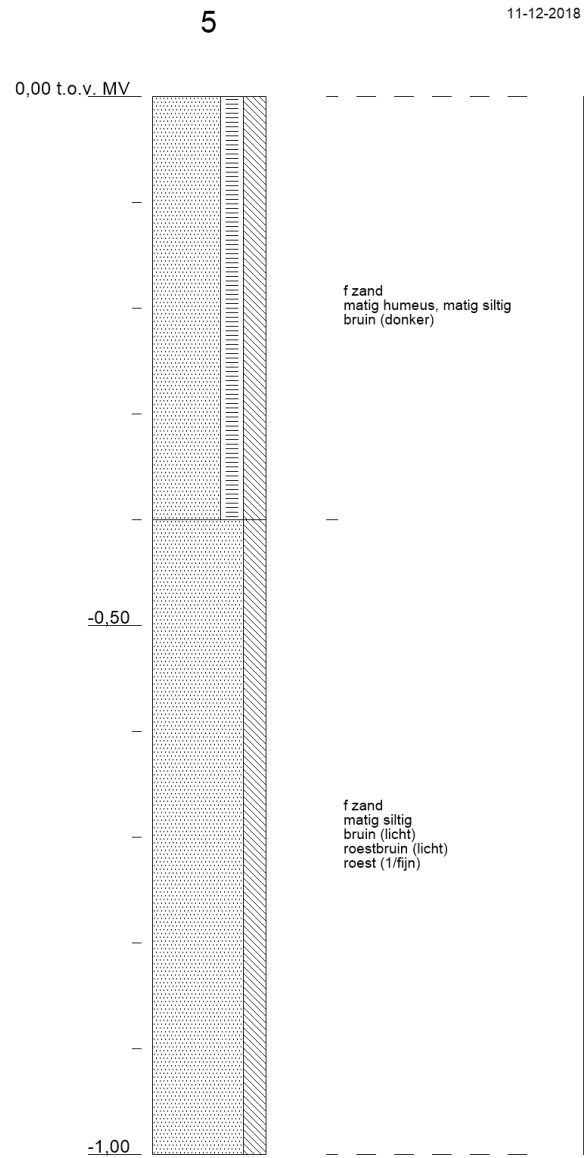
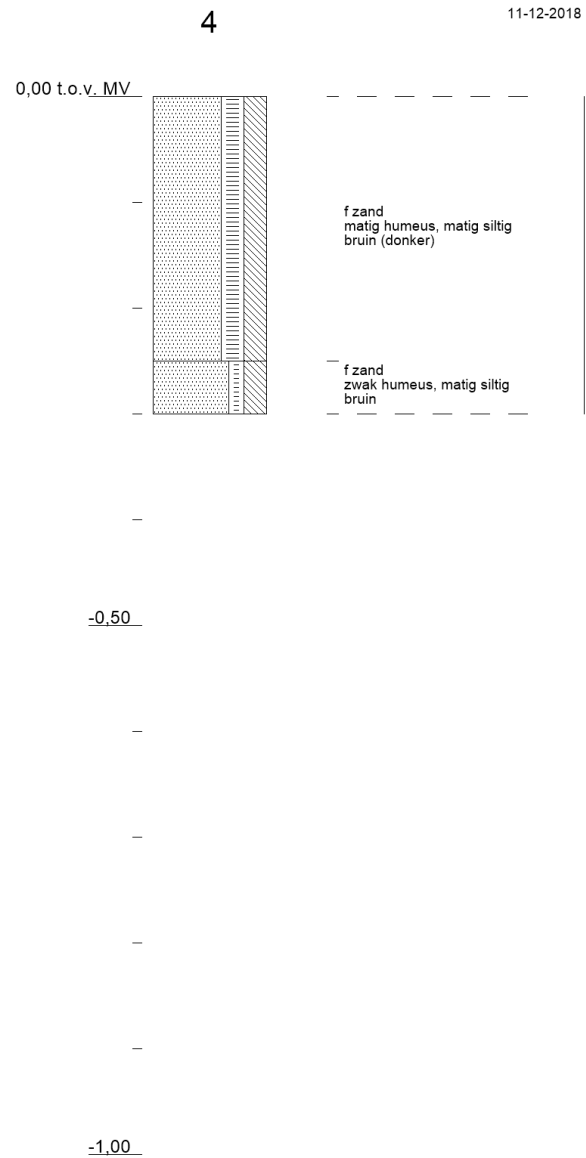


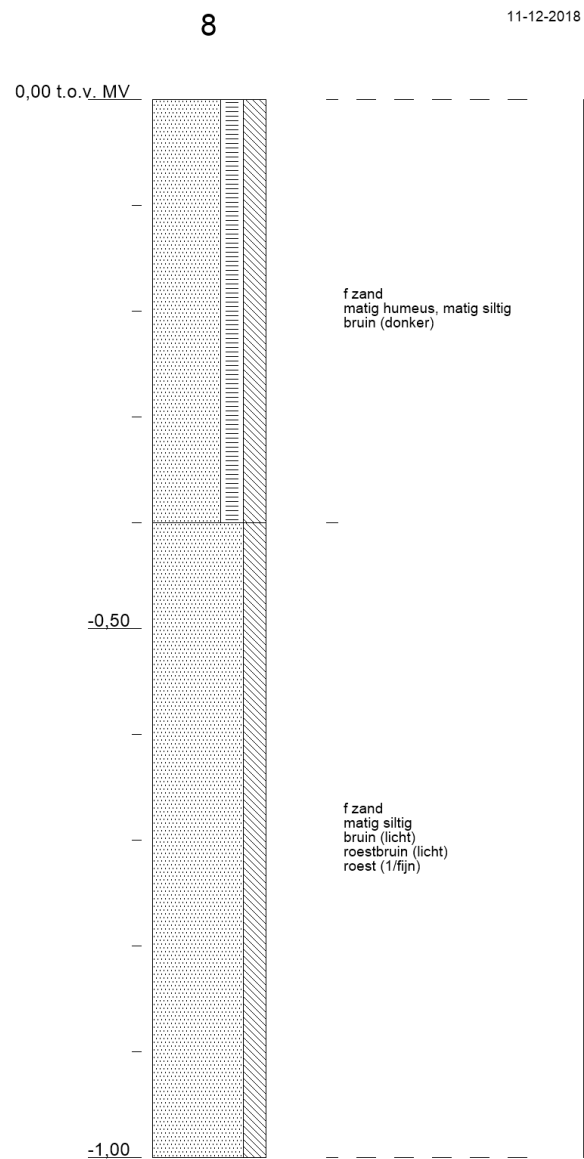
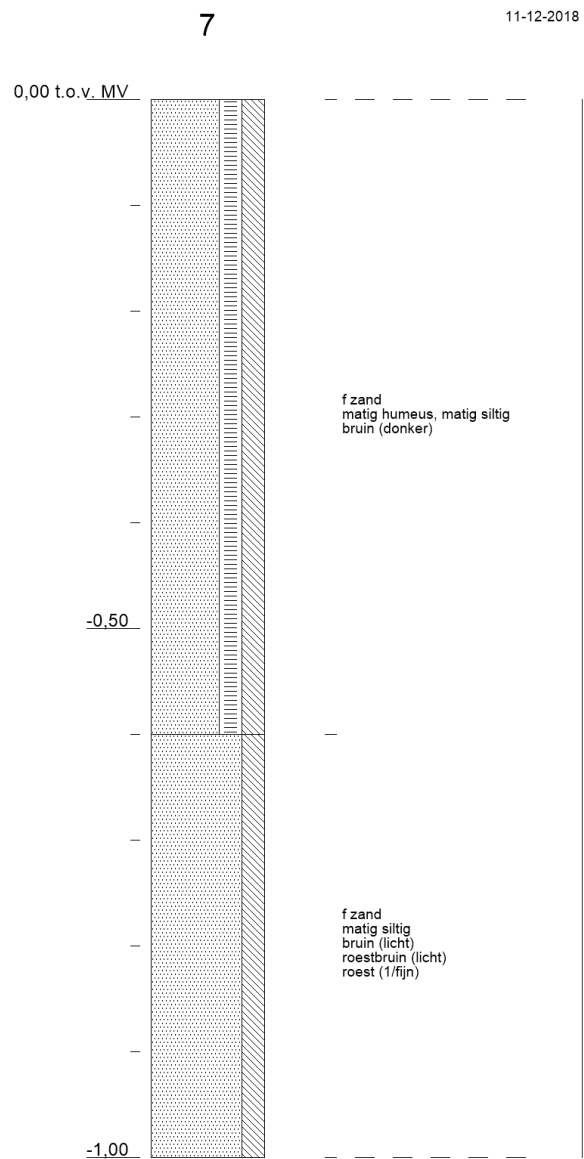
Tauw bv













Sigma ouw Milieu  
Phileas oggstraat 153  
7825 AW Emmen

Tel. (0591) 65 91 28  
ax (0591) 65 93 25

[www.sigma- m.nl](http://www.sigma-m.nl)  
E-mail info [sigma- m.nl](mailto:info@sigma-m.nl)

Onderwerp: **sondeeronderzoek  
Koesteeg sectie K nr. 9702 ged. te Dalfsen**

Opdrachtgever: **Aannemersbedrijf Hoek & Zn. BV**

Datum: **12 april 2017**

Projectnummer: **17-B4167**

Onderwerp: **sondeonderzoek**  
**Koesteeg sectie K nr. 9702 ged. te Dalfsen**  
Datum: 12 april 2017  
Projectnummer: 17- 4167

in opdracht van Aannemers edrijf Hoek n. V  
No elstraat 8  
7651 DC Tu ergen

uitgevoerd door Sigma ouw Milieu  
Phileas oggstraat 153  
7825 AW Emmen  
tel: (0591) 659128  
fax:(0591) 659325

## INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding.....	4
2	Veldwerkzaamheden.....	4

## BIJLAGEN

1. Onderzoekslocatie
2. Sondeergrafieken
3. Voorbeschrijving

## 1 INLEIDING

In opdracht van Aannemers bedrijf Hoek n. V is door Sigma bouw Milieu een sondeeronderzoek uitgevoerd ten behoeve van de nieuwbouw van 10 woningen aan de oesteege sectie nr. 9702 ged. te Dalfsen.

Het onderzoek is verricht onder ons kwaliteitssysteem NEN-en-ISO-9001.

De resultaten van dit geotechnisch onderzoek zijn gebaseerd op de aan ons verstrekte opdracht en de in dit rapport beschreven uitgangspunten. De gerapporteerde resultaten van het onderzoek mogen alleen worden gehanteerd voor het doel dat in de opdracht is beschreven.

In de vorm van dit rapport doen wij u de resultaten toekomen.

## 2 VELDWERKZAAMHEDEN

De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd op 10 en 11 april 2017.

Het grondonderzoek heeft bestaan uit het maken van 13 sonderingen en twee handelingen.

Het uitzetten en waterpassen van de sondeerlocaties werd door Sigma bouw Milieu verzorgd. De betreffende punten zijn aangegeven op de bijgevoegde situatietekening (bijlage 1). De diepte op de sondeergrafieken is gegeven in meters ten opzichte van N.A.P.

De hoogte bepaling van de onderzoeklocaties in het terrein is uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een vaste referentiehoogte. De gerapporteerde hoogtes zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

De sonderingen zijn uitgevoerd met een elektrische conus overeenkomstig de NEN-en-ISO 22476-1:2012/C1:2013 (klasse 3)(uitgezonderd eventueel vernoemde afwijkingen op de norm.) Eventuele afwijking van de verticaal van de sondeerstreng zijn gecontroleerd met behulp van een in de conus ingebouwde hellingmeter.

Met de elektrische conus vindt een directe en continue meting plaats van zowel de weerstand aan de conuspunt als van de wrijving langs de kleefmantel. De verhouding tussen wrijvingsweerstand en de conusweerstand is het zogenaamde wrijvingsgetal. Het wrijvingsgetal heeft voor iedere grondsoort een specifieke waarde, waardoor een goede identificatie voor de laagopbouw wordt verkregen. Deze identificatie is indicatief en alleen geldig voor lagen onder de grondwaterstand.

Bij sondering 02, 07 en 13 werd behalve de conusweerstand tevens de plaatselijke mantelwrijving gemeten.

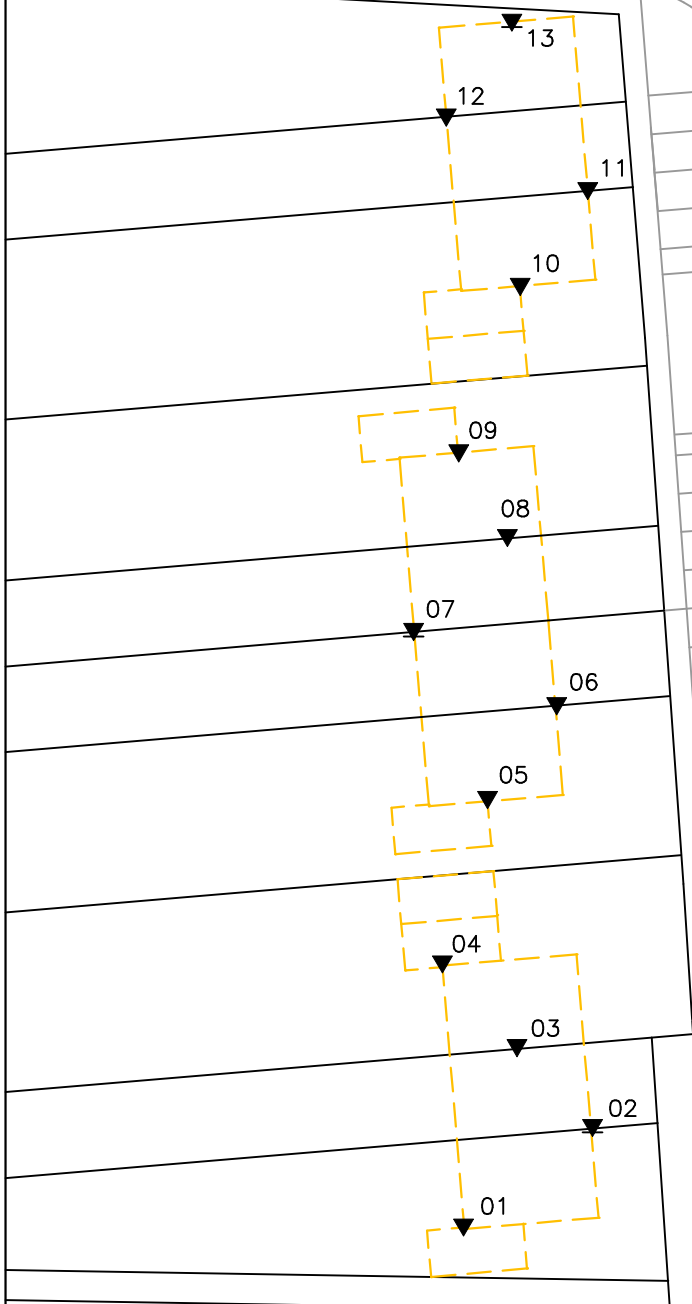
De conus is voorzien van een hellingmeter. In de sondeergrafieken is de diepte gecorrigeerd voor de gemeten afwijking in de verticaal.

De resultaten van de sonderingen zijn gepresenteerd op de sondeergrafieken 01 t/m 13.

Tevens zijn er twee handelingen uitgevoerd ten behoeve van de bepaling van de grondwaterstand en de classificatie van de bovenlagen. Opgemerkt wordt dat de bepaling van de grondwaterstand een eenmalige waarneming betreft. De freatische grondwaterstand varieert en is afhankelijk van het neerslagoverschot, de bodemopbouw en de afstand tot open water. De resultaten van de handelingen zijn gepresenteerd op de voorstaat (bijlage 3).

# BIJLAGE 1 ONDERZOEKSLOCATIE

14



Koesteeg

X As v.d. weg= 2.63 m. NAP

peilmaten indicatief, niet gebruiken als uitgangshoogte

- ▼ = Sondering
- ▼ = Sondering met kleefmeting
- ▽ = Niet uitgevoerde sondering



Phileas Foggstraat 153 Vakgebieden :  
7825 AW EMMEN □ Bouw  
tel. (0591) 659 128 □ Milieu  
<http://www.sigma-bm.nl>

project: Koesteeg sectie K nr. 9702 ged. te Dalfsen

opdrachtgever: Aannemersbedrijf Hoek & Zn. BV

onderdeel: BIJLAGE

datum: 11-04-2017

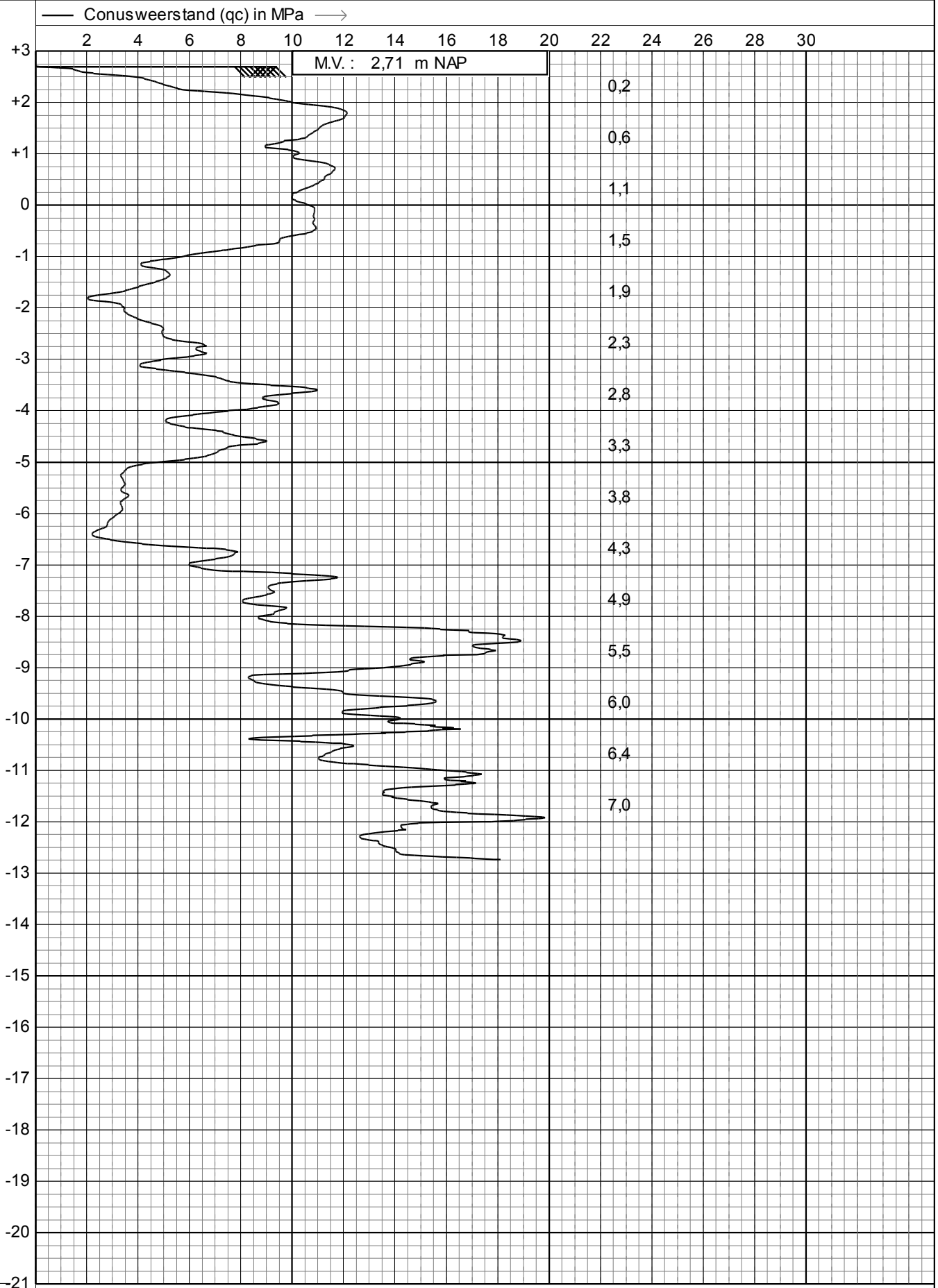
schaal: 1:500

werknr.: 17-B4167

bladnr.: 1



← Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP) gecorrigeerd voor hellingsafwijking



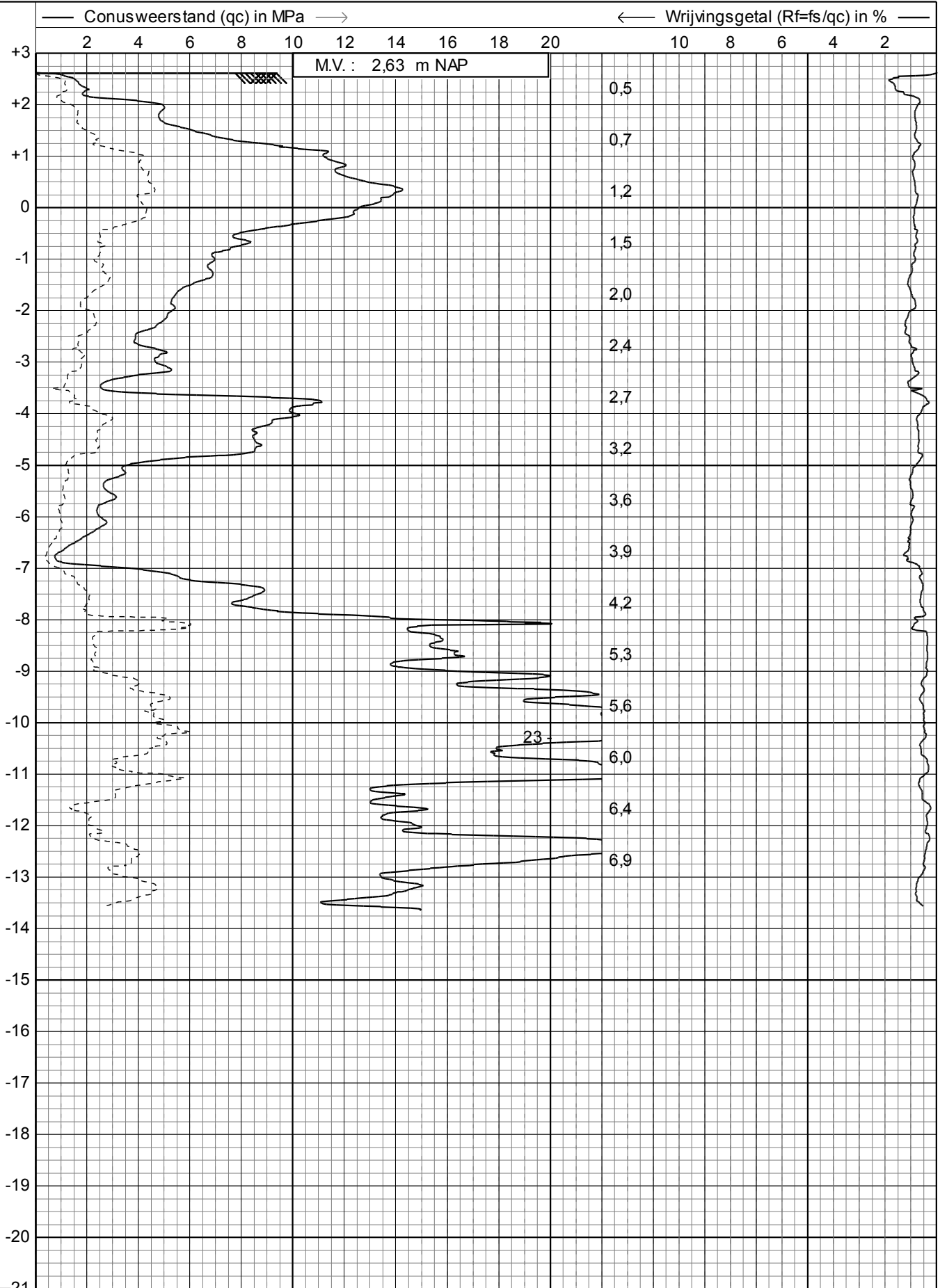
Helling (l) in graden



Sondering volgens NEN-en-ISO 22476-1, klasse 3 TE1  
 Project : **KOESTEEG SECTIE K NR. 9702 GED.**  
 Locatie : **DALFSEN**  
 Positie : **214207, 503781 RD**

Datum : **10-4-2017**  
 Conusnr. : **S15CFIL.C13**  
 Projectnr. : **17-B4167**  
 Sondeernr.: **01**

Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP) gecorrigeerd voor hellingsafwijking



225 cm<sup>2</sup>
  
 15 cm<sup>2</sup>

--- Wrijvingsweerstand (fs) in MPa → ☒ Helling (l) in graden

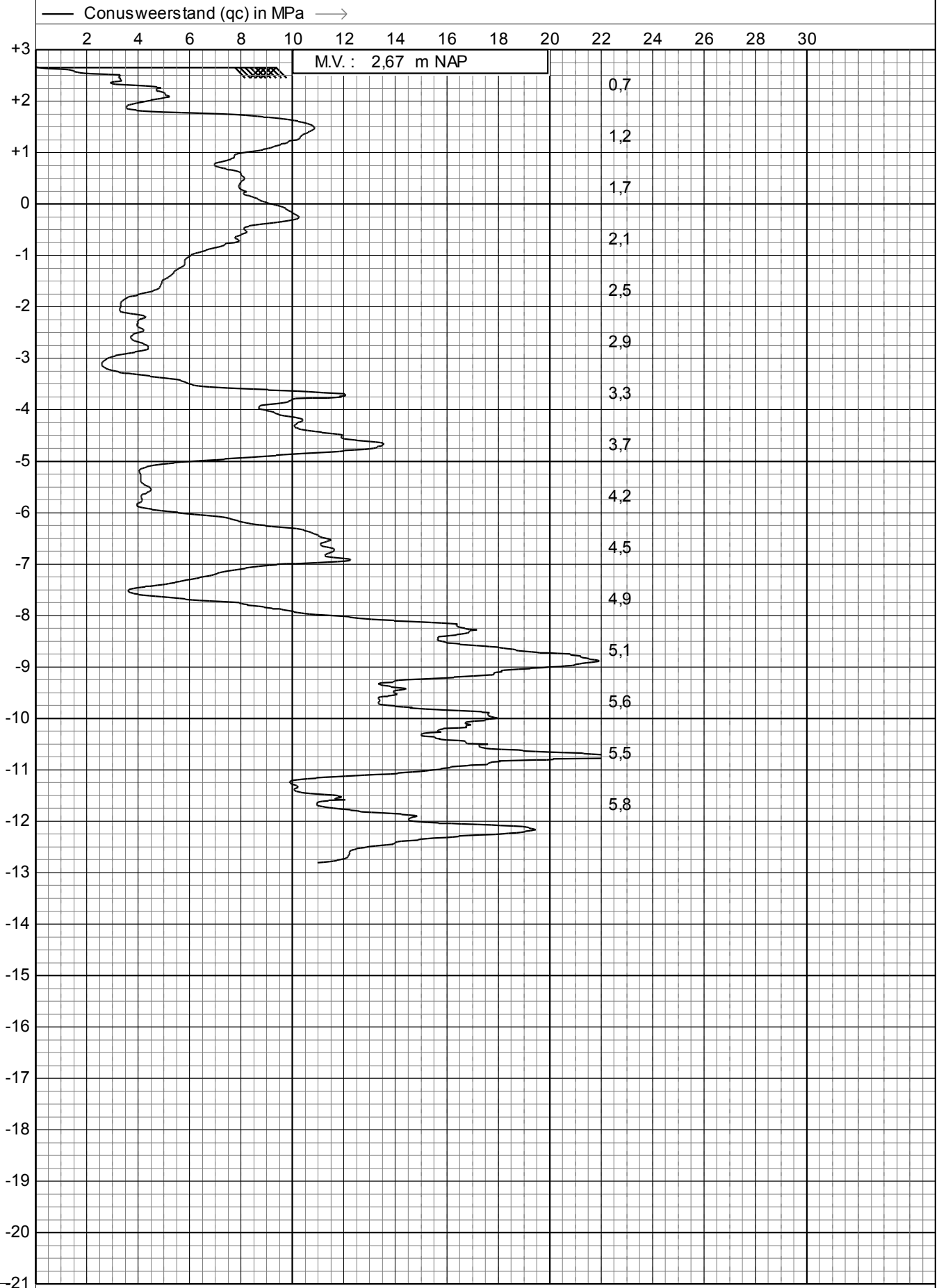
1.47



Sondering volgens NEN-en-ISO 22476-1, klasse 3 TE1  
 Project : **KOESTEEG SECTIE K NR. 9702 GED.**  
 Locatie : **DALFSEN**  
 Positie : **214216, 503788 RD**

Datum	: 10-4-2017
Conusnr.	: S15CFIL.C13
Projectnr.	: 17-B4167
Sondeernr.	: 02
	1/1

← Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP) gecorrigeerd voor hellingsafwijking



225 cm<sup>2</sup>
  
 15 cm<sup>2</sup>

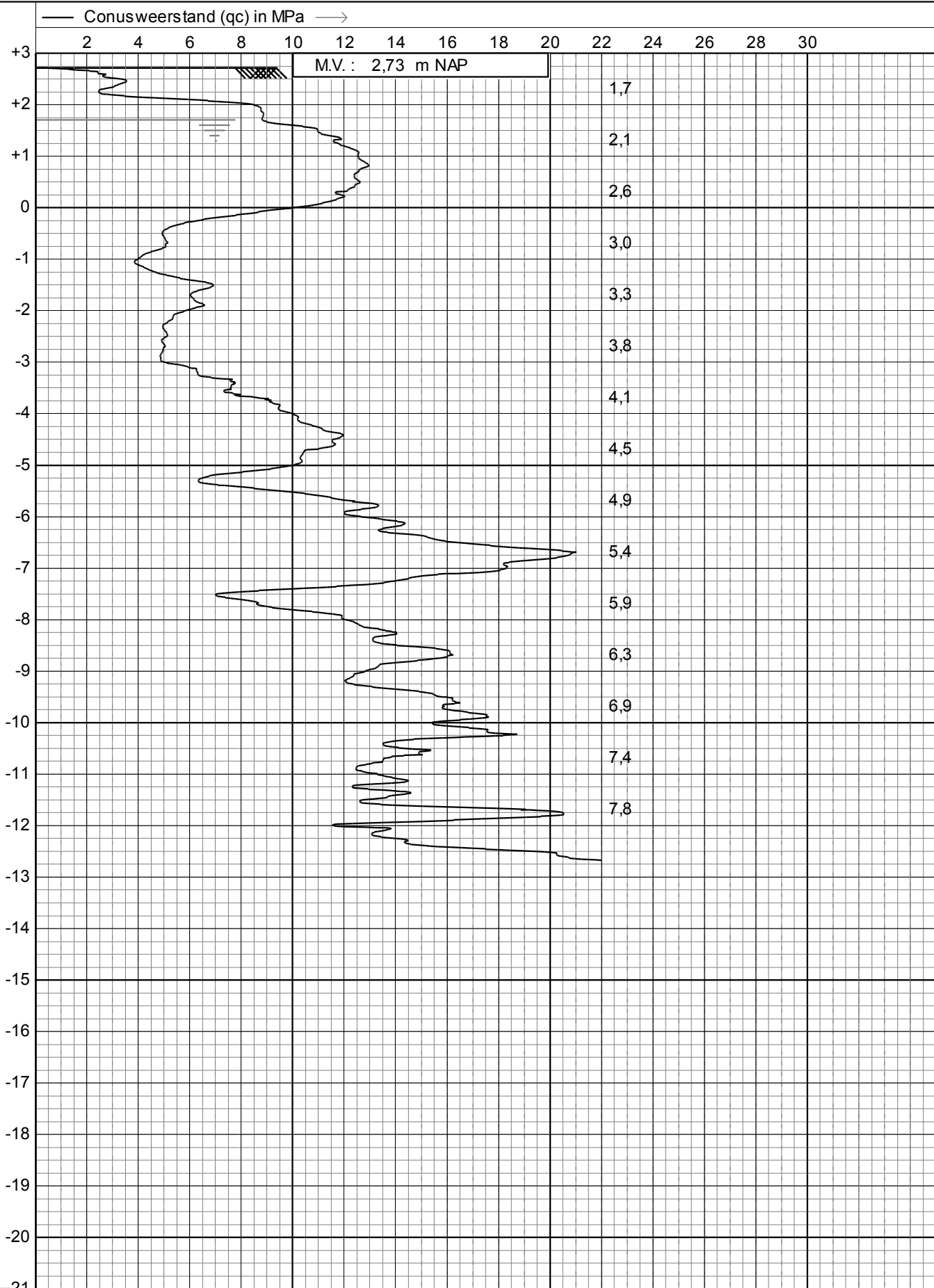
Helling (l) in graden



Sondering volgens NEN-en-ISO 22476-1, klasse 3 TE1  
 Project : **KOESTEEG SECTIE K NR. 9702 GED.**  
 Locatie : **DALFSEN**  
 Positie : **214211, 503793 RD**

Datum : **10-4-2017**  
 Conusnr. : **S15CFIL.C13**  
 Projectnr. : **17-B4167**  
 Sondeernr.: **03**

← Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP) gecorrigeerd voor hellingsafwijking



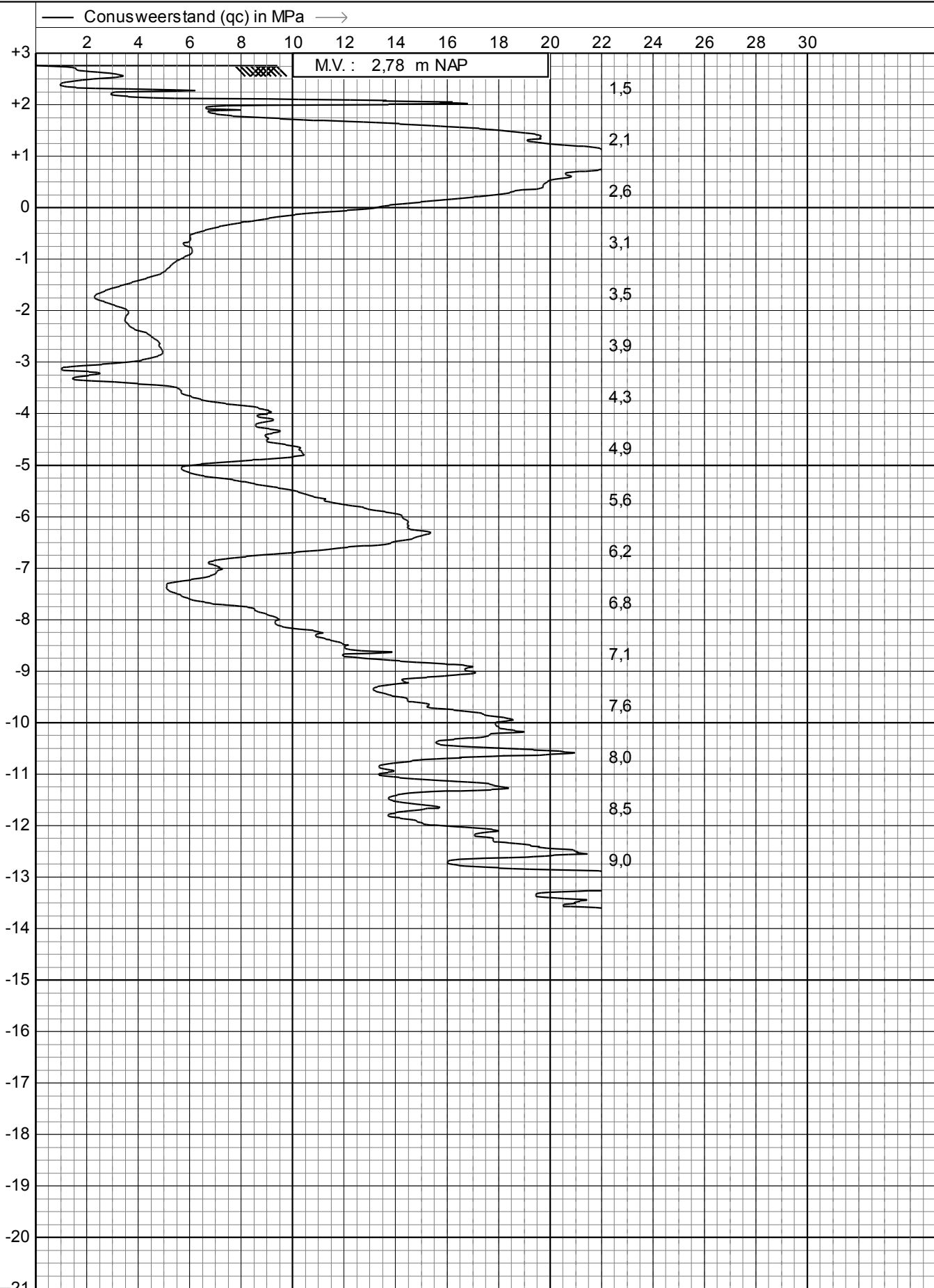
225 cm<sup>2</sup>
  
 15 cm<sup>2</sup>



Sondering volgens NEN-en-ISO 22476-1, klasse 3 TE1  
 Project : **KOESTEEG SECTIE K NR. 9702 GED.**  
 Locatie : **DALFSEN**  
 Positie : **214206, 503799 RD**

Datum : **10-4-2017**  
 Conusnr. : **S15CFIL.C13**  
 Projectnr. : **17-B4167**  
 Sondeernr.: **04**

← Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP) gecorrigeerd voor hellingsafwijking



225 cm<sup>2</sup>  
 15 cm<sup>2</sup>

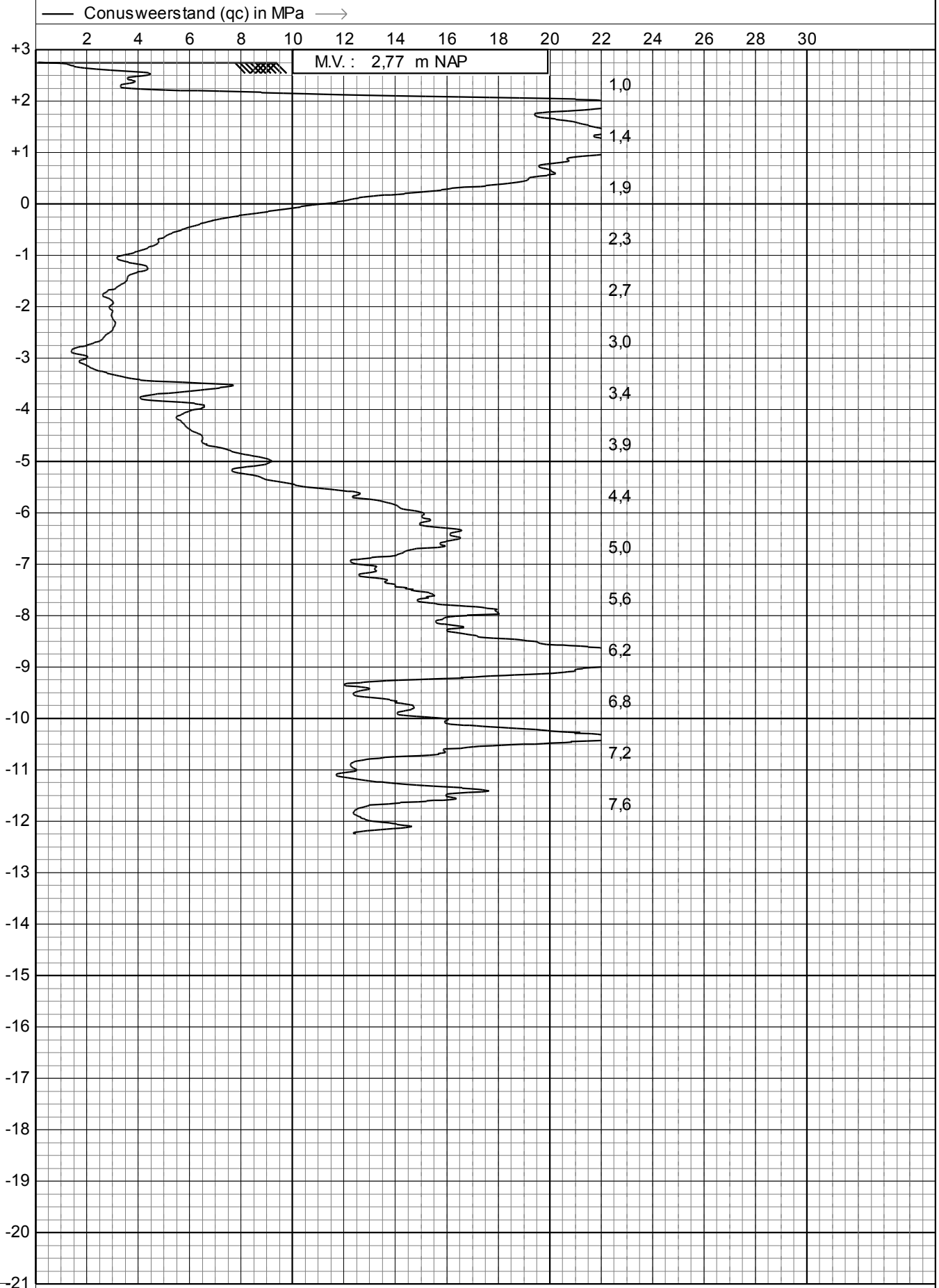
Helling (l) in graden



Sondering volgens NEN-en-ISO 22476-1, klasse 3 TE1  
 Project : **KOESTEEG SECTIE K NR. 9702 GED.**  
 Locatie : **DALFSEN**  
 Positie : **214209, 503809 RD**

Datum : **10-4-2017**  
 Conusnr. : **S15CFIL.C13**  
 Projectnr. : **17-B4167**  
 Sondeernr.: **05**

← Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP) gecorrigeerd voor hellingsafwijking



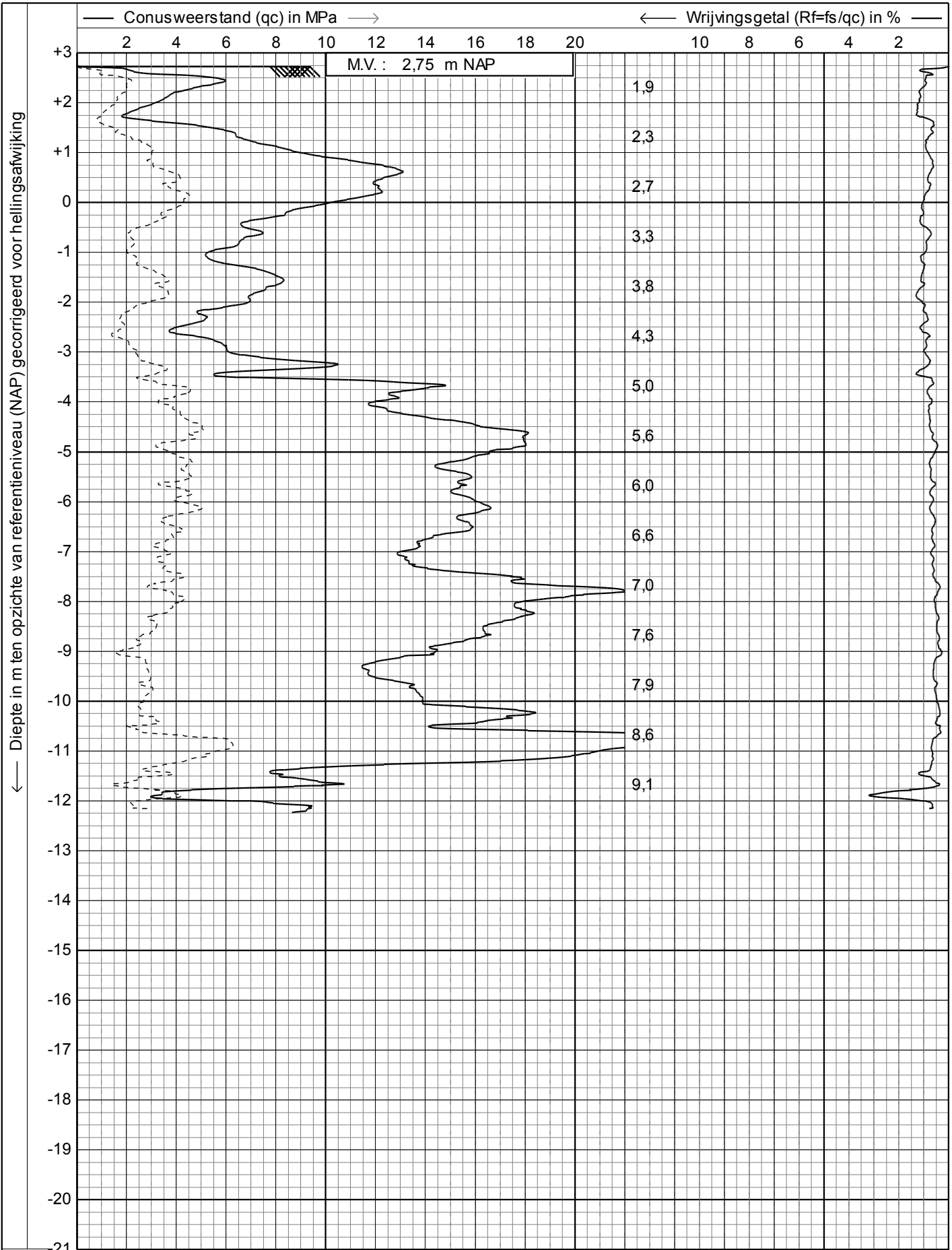
225 cm<sup>2</sup>
  
 15 cm<sup>2</sup>

Helling (l) in graden



Sondering volgens NEN-en-ISO 22476-1, klasse 3 TE1  
 Project : **KOESTEEG SECTIE K NR. 9702 GED.**  
 Locatie : **DALFSEN**  
 Positie : **214213, 503816 RD**

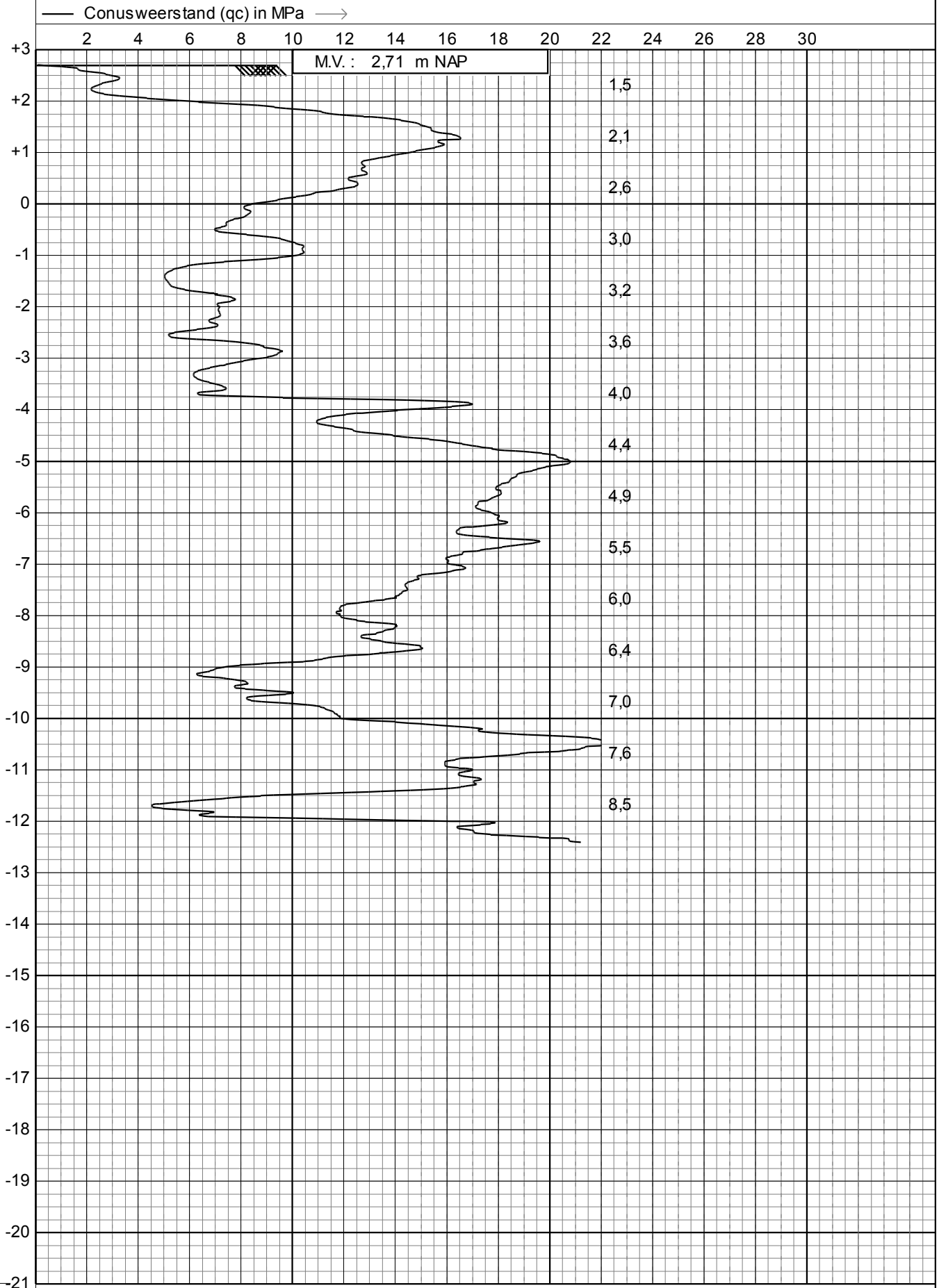
Datum : **10-4-2017**  
 Conusnr. : **S15CFIL.C13**  
 Projectnr. : **17-B4167**  
 Sondeernr.: **06**



Sondering volgens NEN-en-ISO 22476-1, klasse 3 TE1  
 Project : **KOESTEEG SECTIE K NR. 9702 GED.**  
 Locatie : **DALFSEN**  
 Positie : **214204, 503821 RD**

Datum : **10-4-2017**  
 Conusnr. : **S15CFIL.C13**  
 Projectnr. : **17-B4167**  
 Sondeernr.: **07**

← Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP) gecorrigeerd voor hellingsafwijking



225 cm<sup>2</sup>  
 15 cm<sup>2</sup>

Helling (l) in graden

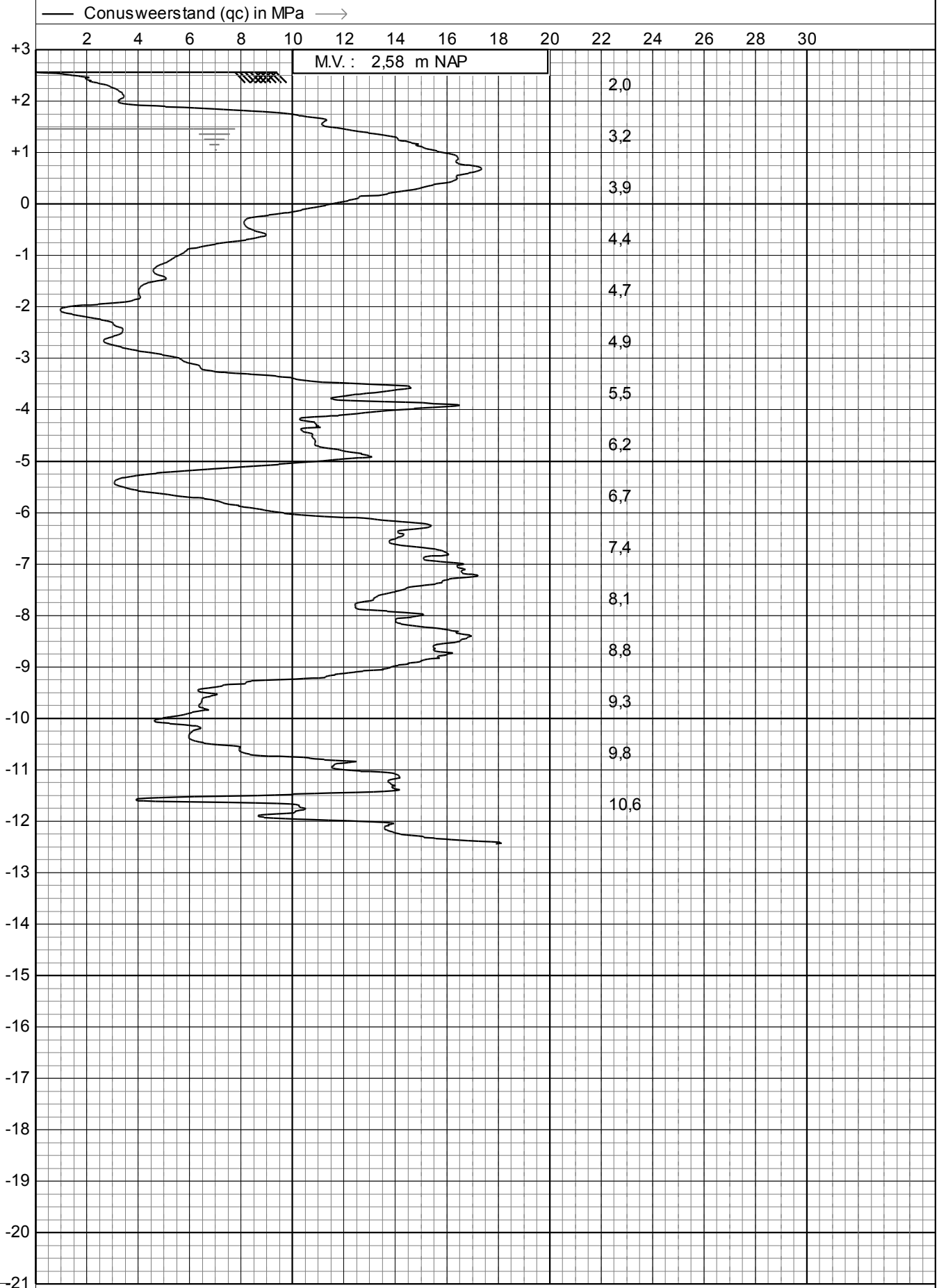


Sondering volgens NEN-en-ISO 22476-1, klasse 3 TE1  
 Project : **KOESTEEG SECTIE K NR. 9702 GED.**  
 Locatie : **DALFSEN**  
 Positie : **214210, 503827 RD**

Datum : **10-4-2017**  
 Conusnr. : **S15CFIL.C13**  
 Projectnr. : **17-B4167**  
 Sondeernr.: **08**



← Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP) gecorrigeerd voor hellingsafwijking



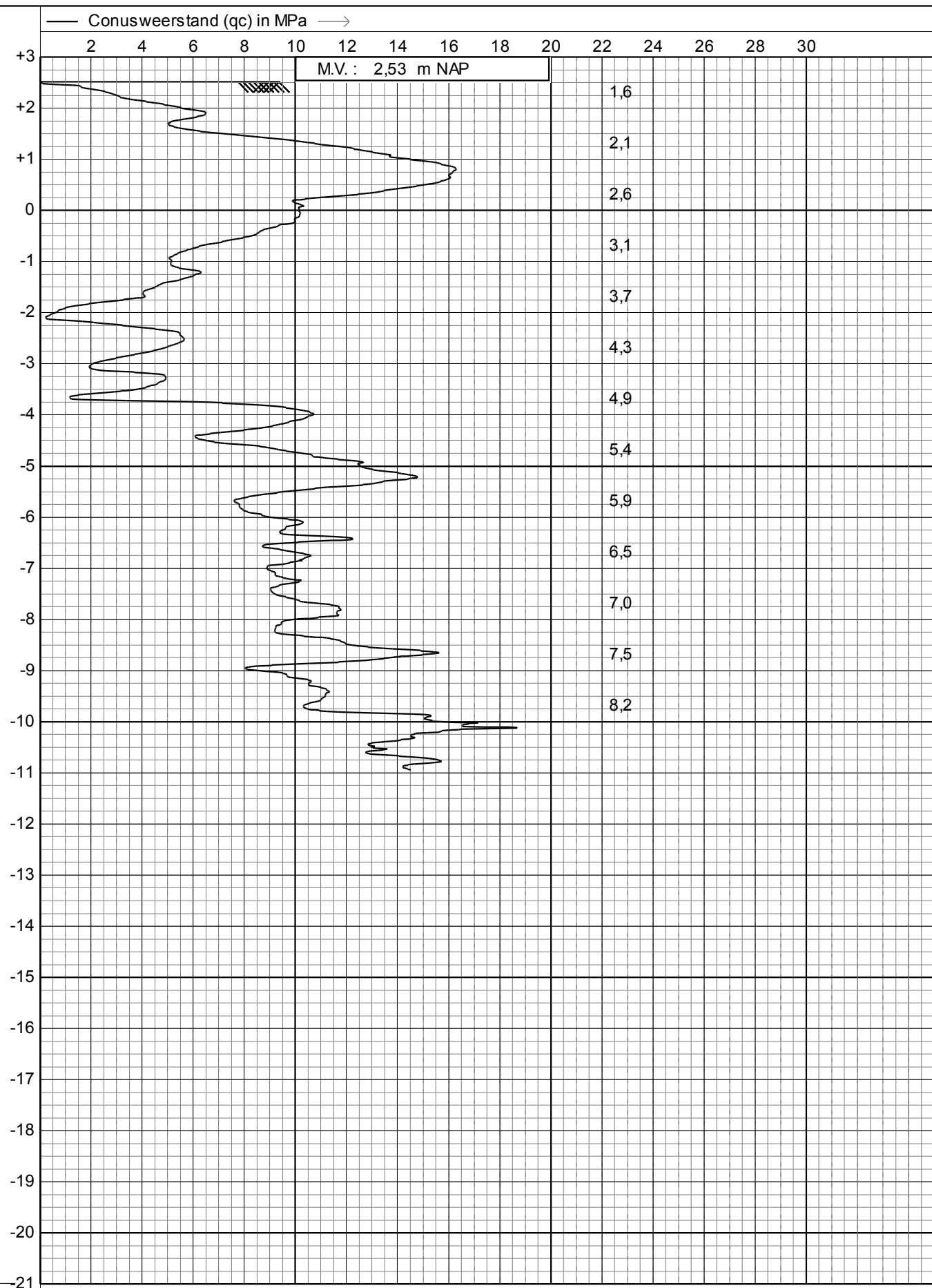
Helling (l) in graden



Sondering volgens NEN-en-ISO 22476-1, klasse 3 TE1  
 Project : **KOESTEEG SECTIE K NR. 9702 GED.**  
 Locatie : **DALFSEN**  
 Positie : **214207, 503832 RD**

Datum : **10-4-2017**  
 Conusnr. : **S15CFIL.C13**  
 Projectnr. : **17-B4167**  
 Sondeernr.: **09**

← Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP) gecorrigeerd voor hellingsafwijking



225 cm<sup>2</sup>
  
 15 cm<sup>2</sup>

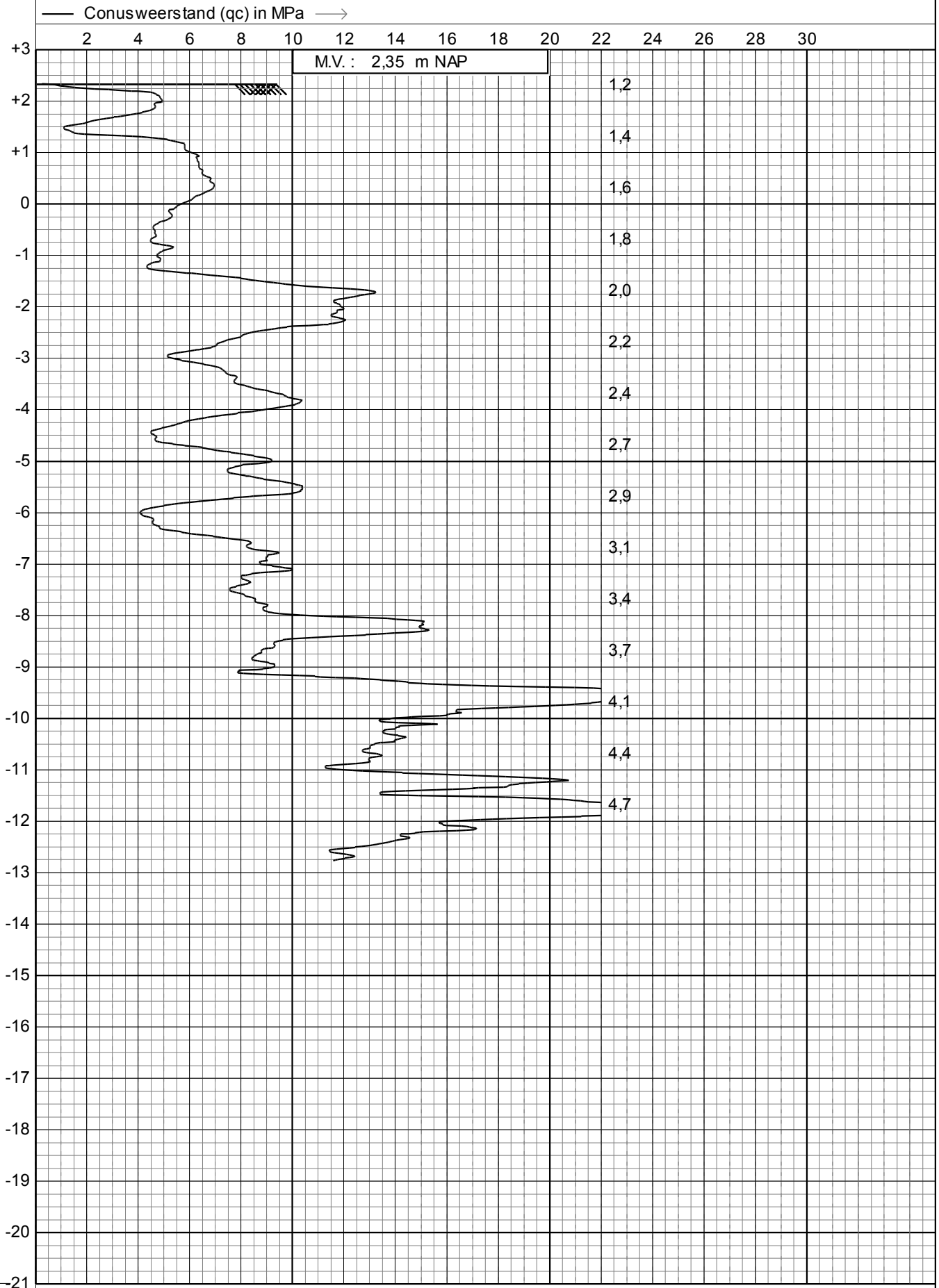
Helling (l) in graden



Sondering volgens NEN-en-ISO 22476-1, klasse 3 TE1  
 Project : **KOESTEEG SECTIE K NR. 9702 GED.**  
 Locatie : **DALFSEN**  
 Positie : **214211, 503843 RD**

Datum : **10-4-2017**  
 Conusnr. : **S15CFIL.C13**  
 Projectnr. : **17-B4167**  
 Sondeernr.: **10**

← Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP) gecorrigeerd voor hellingsafwijking



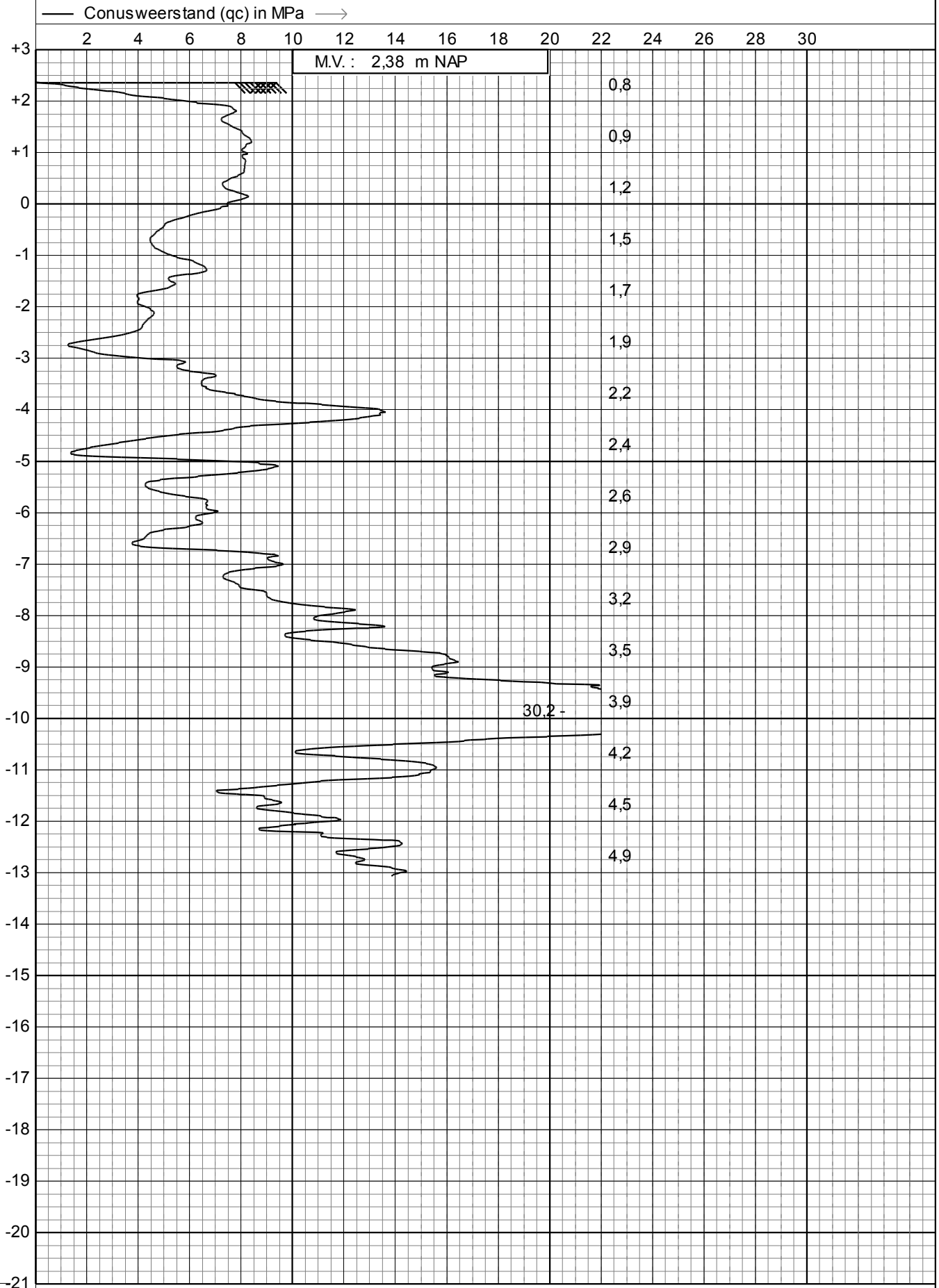
225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>



Sondering volgens NEN-en-ISO 22476-1, klasse 3 TE1  
 Project : **KOESTEEG SECTIE K NR. 9702 GED.**  
 Locatie : **DALFSEN**  
 Positie : **214215, 503850 RD**

Datum : **11-4-2017**  
 Conusnr. : **S15CFIL.C13**  
 Projectnr. : **17-B4167**  
 Sondeernr.: **11**

← Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP) gecorrigeerd voor hellingsafwijking

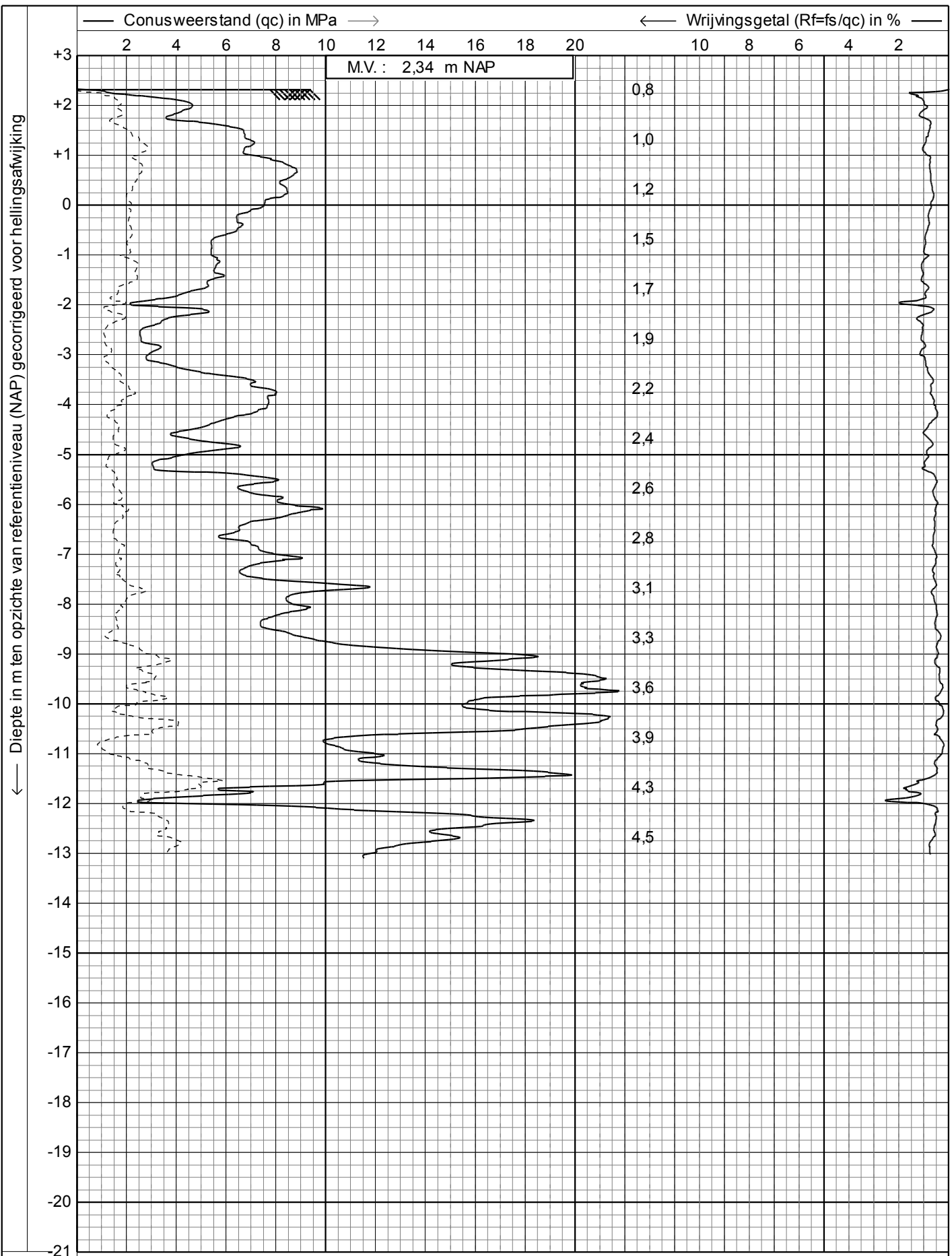


Helling (l) in graden



Sondering volgens NEN-en-ISO 22476-1, klasse 3 TE1  
 Project : **KOESTEEG SECTIE K NR. 9702 GED.**  
 Locatie : **DALFSEN**  
 Positie : **214206, 503855 RD**

Datum : **11-4-2017**  
 Conusnr. : **S15CFIL.C13**  
 Projectnr. : **17-B4167**  
 Sondeernr.: **12**



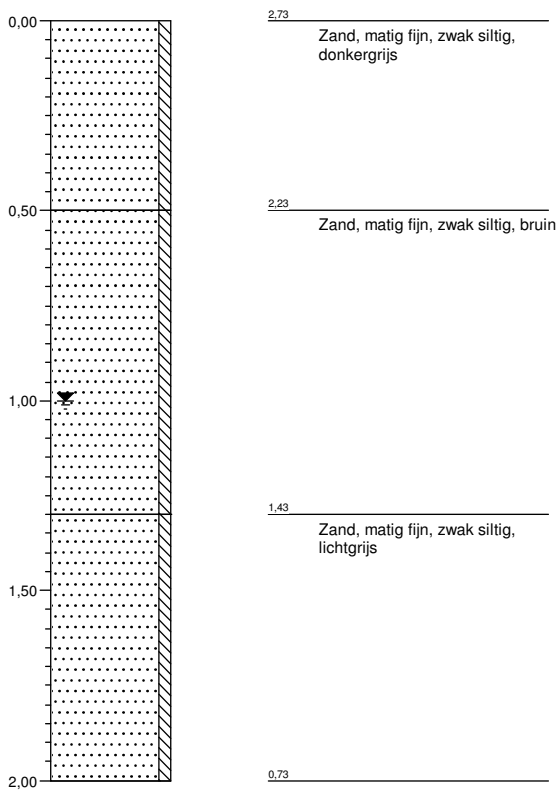
Sondering volgens NEN-en-ISO 22476-1, klasse 3 TE1  
 Project : **KOESTEEG SECTIE K NR. 9702 GED.**  
 Locatie : **DALFSEN**  
 Positie : **214210, 503861 RD**

Datum : **11-4-2017**  
 Conusnr. : **S15CFIL.C13**  
 Projectnr. : **17-B4167**  
 Sondeernr.: **13**

# BIJLAGE 3

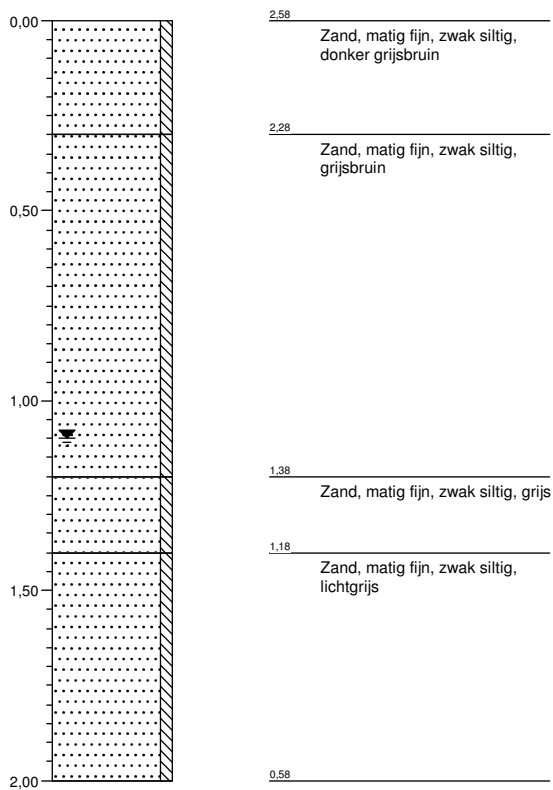
RD:214206 , 503799

boring tpv. sondering 04	2,73 meter N.A.P.
	gws= 100 cm - mv.



RD:214207 , 503832

boring tpv. sondering 09	2,58 meter N.A.P.
	gws= 110 cm - mv.



# Legenda (conform NEN 5104)

## grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

## zand

	Zand, kleiig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

## veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

## klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

## leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

## overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

## geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

## olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

## p.i.d.-waarde

- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

## monsters

- geroerd monster
- ongeroerd monster

## overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand

- slib
- water



## **Bijlage 3**

## **Doorlatendheidsmetingen**



# Bepaling horizontale doorlatendheid m.b.v. Falling head test conform C2510<sup>1</sup>



(ook genoemd: slug test, omgekeerde hooghoudproef, omgekeerde boorgatproef, porchetproef, omgekeerde pompproef, omgekeerde putproef)

## Administratieve gegevens

project	<=	Koesteeg Dalfsen
projectnummer	<=	1267980
boorpunt	<=	5 meting 1
meetdatum	<=	11-12-2018
waarnemer	<=	Jelle Wijngaards

## Input basisparameters

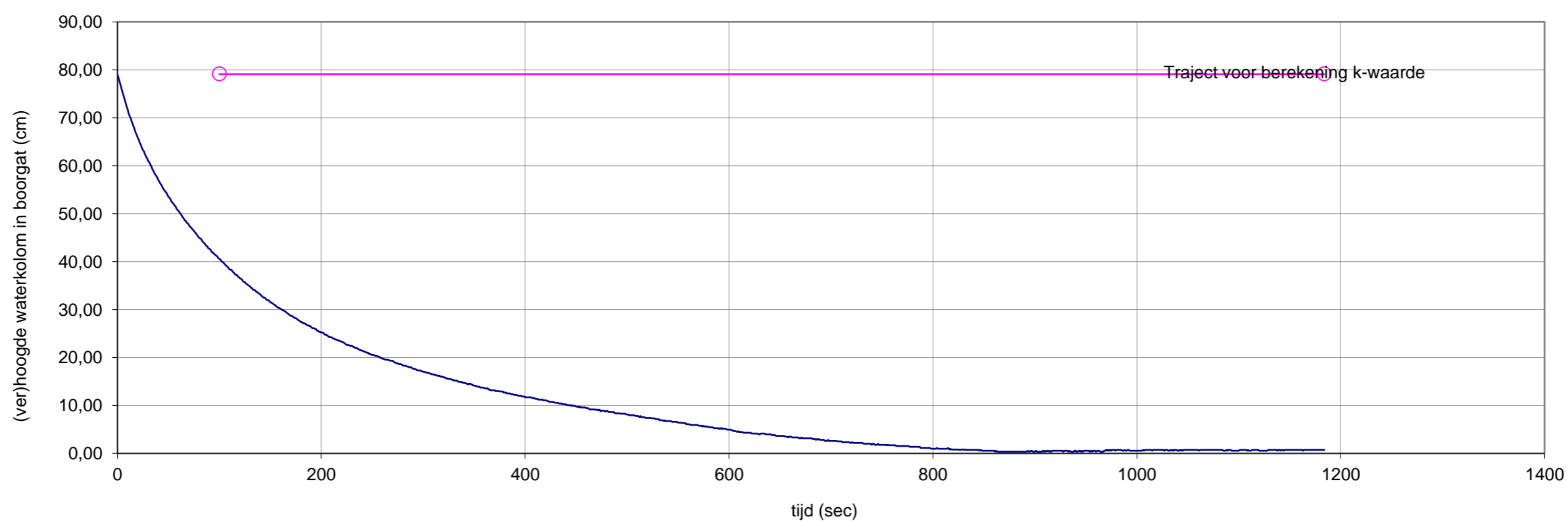
begintijd	<=		9:18:48	<b>toelichting</b>	
eindtijd	<=		9:38:32		
bovenkant peilbuis / trechter	<=		10		cm t.o.v. mv (+ = boven maaiveld)
diepte diver	<=		90		cm-mv
straal van het boorgat	<=		3,6		cm
filtertraject	<=		0,0-0,9		cm-mv
L (m)	<=		100		lengte peilbuis (cm)

## Meetgegevens/tussenberekeningen

tijd	Luchtkolom	mv tot waterkolom	Waterkolom h(t) (cm)	h(t)+rw/2	doorlatendheid (k)	Resterende waterkolom
(sec)	cm-bkpb	cm-mv	=>	=>	(m/dag)	%
0	21	11	79	80,90	-	79%
92	58	48	42	43,98	10,3	42%
184	73	63	27	28,87	8,7	27%
276	81	71	19	20,41	7,8	19%
368	87	77	13	14,98	7,1	13%
460	91	81	9	11,19	6,7	9%
552	94	84	6	8,22	6,4	6%
644	96	86	4	5,59	6,4	4%
736	98	88	2	3,78	6,5	2%
828	99	89	1	2,62	6,4	1%
920	99	89	1	2,32	6,0	1%
1012	99	89	1	2,50	5,3	1%
1104	99	89	1	2,50	4,9	1%
1196	99	89	1	2,50	4,5	1%

Formule doorlatendheid:  $1,15 \times rw \left( \frac{\log(h'0 + 0,5 \times rw) - \log(h't + 0,5 \times rw)}{t - t'0} \right)$

Verloop infiltratie in de tijd



## Geselecteerde meetgegevens

h'0 (m)+rw/2	<=	42,34	toelichting
t' (s)	<=	1084	hoogte waterkolom +straal/2 bij berekening vanaf 100 seconden referentietijdstip (grafisch)
h'(t)+rw/2	<=	2,50	hoogte waterkolom + straal/2

## Berekening doorlatendheid vanaf

100 seconden

Laatste deel van de proef (33% resterende waterkolom) is meest representatief voor de doorlatendheid aangezien dan voldoende voorverzadiging heeft plaatsgevonden. Daarom laatste deel handmatig selecteren.

Horizontale doorlatendheid <= **4,05** m/d

1) Conform Module C2510, Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage, Leidraad Riolerings, februari 2011

# Bepaling horizontale doorlatendheid m.b.v. Falling head test conform C2510<sup>1</sup>



(ook genoemd: slug test, omgekeerde hooghoudproef, omgekeerde boorgatproef, porchetproef, omgekeerde pompproef, omgekeerde putproef)

## Administratieve gegevens

project	<=	Koesteeg Dalfsen
projectnummer	<=	1267980
boorpunt	<=	5 meting 2
meetdatum	<=	11-12-2018
waarnemer	<=	Jelle Wijngaards

## Input basisparameters

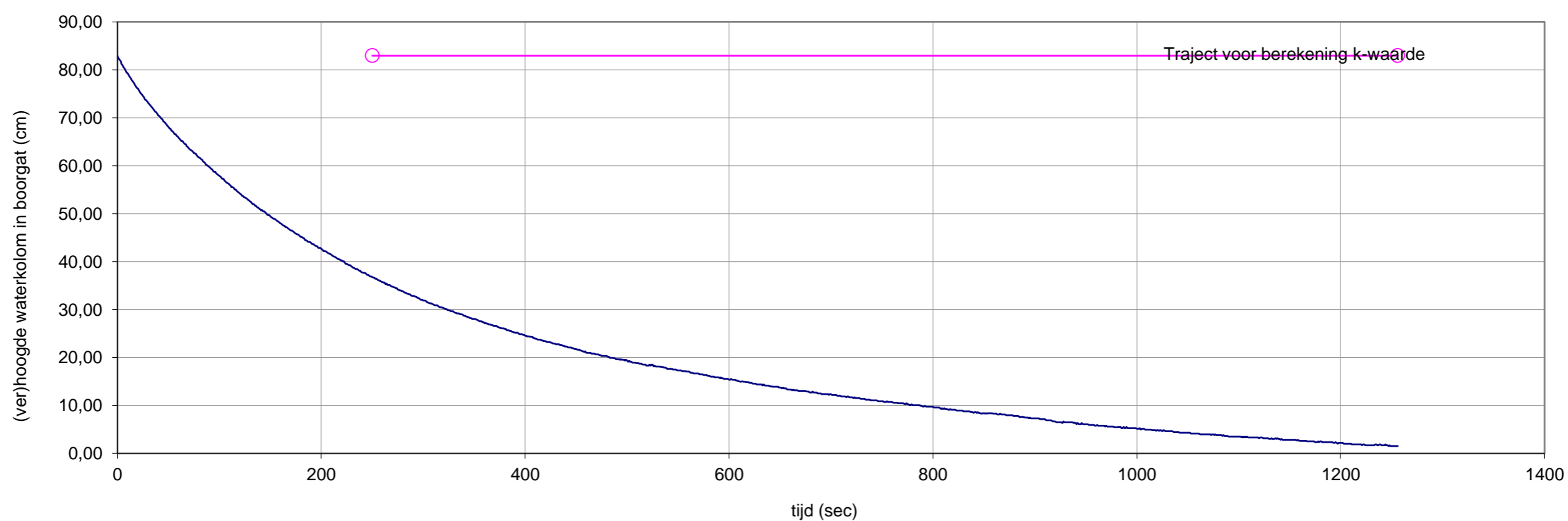
begintijd	<=		9:39:10	<b>toelichting</b>	
eindtijd	<=		10:00:06		
bovenkant peilbuis / trechter	<=		10		cm t.o.v. mv (+ = boven maaiveld)
diepte diver	<=		90		cm-mv
straal van het boorgat	<=		3,6		cm
filtertraject	<=		0,0-0,9		cm-mv
L (m)	<=		100		lengte peilbuis (cm)

## Meetgegevens/tussenberekeningen

tijd	Luchtkolom	mv tot waterkolom	Waterkolom h(t) (cm)	h(t)+rw/2	doorlatendheid (k)	Resterende waterkolom
(sec)	cm-bkpb	cm-mv	=>	=>	(m/dag)	%
0	17	7	83	84,75	-	83%
98	42	32	58	60,02	5,5	58%
196	57	47	43	44,97	5,0	43%
294	68	58	32	34,29	4,8	32%
392	75	65	25	27,00	4,5	25%
490	80	70	20	21,46	4,4	20%
588	84	74	16	17,67	4,1	16%
686	87	77	13	14,52	4,0	13%
784	90	80	10	11,89	3,9	10%
882	92	82	8	9,56	3,8	8%
980	95	85	5	7,22	3,9	5%
1078	96	86	4	5,59	3,9	4%
1176	98	88	2	4,13	4,0	2%
1274	98	88	2	3,32	4,0	2%

Formule doorlatendheid:  $1,15 \times rw \left( \frac{\log(h'0 + 0,5 \times rw) - \log(h't + 0,5 \times rw)}{t - t'0} \right)$

Verloop infiltratie in de tijd



## Geselecteerde meetgegevens

h'0 (m)+rw/2	<=	38,55	toelichting
t' (s)	<=	1006	hoogte waterkolom +straal/2 bij berekening vanaf 250 seconden
h'(t)+rw/2	<=	3,32	referentietijdstip (grafisch)
			hoogte waterkolom + straal/2

## Berekening doorlatendheid vanaf

250 seconden

Laatste deel van de proef (33% resterende waterkolom) is meest representatief voor de doorlatendheid aangezien dan voldoende voorverzadiging heeft plaatsgevonden. Daarom laatste deel handmatig selecteren.

Horizontale doorlatendheid <= **3,79** m/d

1) Conform Module C2510, Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage, Leidraad Riolerings, februari 2011

# Bepaling horizontale doorlatendheid m.b.v. Falling head test conform C2510<sup>1</sup>



(ook genoemd: slug test, omgekeerde hooghoudproef, omgekeerde boorgatproef, porchetproef, omgekeerde pompproef, omgekeerde putproef)

## Administratieve gegevens

project	<=	Koesteeg Dalfsen
projectnummer	<=	1267980
boorpunt	<=	5 meting 3
meetdatum	<=	11-12-2018
waarnemer	<=	Jelle Wijngaards

## Input basisparameters

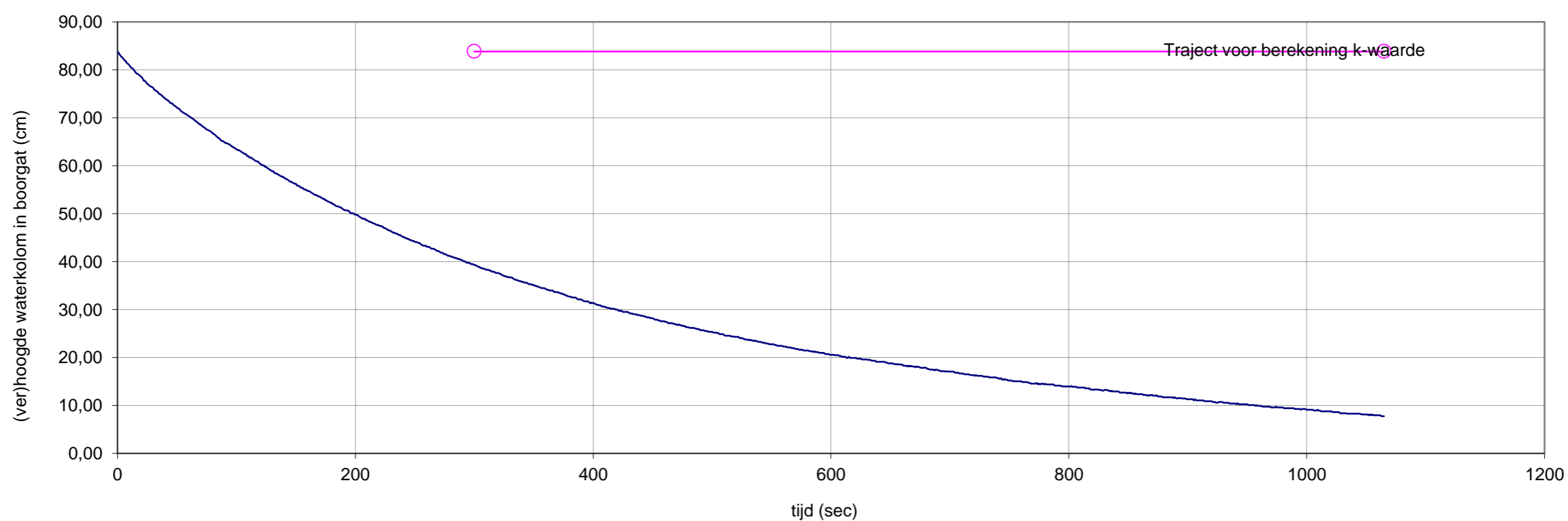
begintijd	<=		10:02:21	<b>toelichting</b>
eindtijd	<=		10:20:06	
bovenkant peilbuis / trechter	<=		10	cm t.o.v. mv (+ = boven maaiveld)
diepte diver	<=		90	cm-mv
straal van het boorgat	<=		3,6	cm
filtertraject	<=		0,0-0,9	cm-mv
L (m)	<=		100	lengte peilbuis (cm)

## Meetgegevens/tussenberekeningen

tijd	Luchtkolom	mv tot waterkolom	Waterkolom h(t) (cm)	h(t)+rw/2	doorlatendheid (k)	Resterende waterkolom
(sec)	cm-bkpb	cm-mv	=>	=>	(m/dag)	%
0	16	6	84	85,62	-	84%
82	34	24	66	68,24	4,3	66%
164	46	36	54	56,05	4,0	54%
246	55	45	45	46,31	3,9	45%
328	63	53	37	38,55	3,8	37%
410	69	59	31	32,31	3,7	31%
492	74	64	26	27,52	3,6	26%
574	78	68	22	23,38	3,5	22%
656	82	72	18	20,29	3,4	18%
738	84	74	16	17,67	3,3	16%
820	87	77	13	15,16	3,3	13%
902	89	79	11	13,06	3,2	11%
984	91	81	9	11,25	3,2	9%
1066	92	82	8	9,56	3,2	8%

Formule doorlatendheid:  $1,15 \times rw \left( \frac{\log(h'0 + 0,5 \times rw) - \log(h't + 0,5 \times rw)}{t - t'0} \right)$

Verloop infiltratie in de tijd



## Geselecteerde meetgegevens

h'0 (m)+rw/2	<=	41,06	toelichting
t' (s)	<=	765	hoogte waterkolom +straal/2 bij berekening vanaf 300 seconden
h'(t)+rw/2	<=	9,56	referentietijdstip (grafisch)
			hoogte waterkolom + straal/2

## Berekening doorlatendheid vanaf

300 seconden

Laatste deel van de proef (33% resterende waterkolom) is meest representatief voor de doorlatendheid aangezien dan voldoende voorverzadiging heeft plaatsgevonden. Daarom laatste deel handmatig selecteren.

Horizontale doorlatendheid <= **2,96** m/d

1) Conform Module C2510, Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage, Leidraad Riolerings, februari 2011

# Bepaling horizontale doorlatendheid m.b.v. Falling head test conform C2510<sup>1</sup>



(ook genoemd: slug test, omgekeerde hooghoudproef, omgekeerde boorgatproef, porchetproef, omgekeerde pompproef, omgekeerde putproef)

## Administratieve gegevens

project	<=	Koesteeg Dalfsen
projectnummer	<=	1267980
boorpunt	<=	6 meting 1
meetdatum	<=	11-12-2018
waarnemer	<=	Jelle Wijngaards

## Input basisparameters

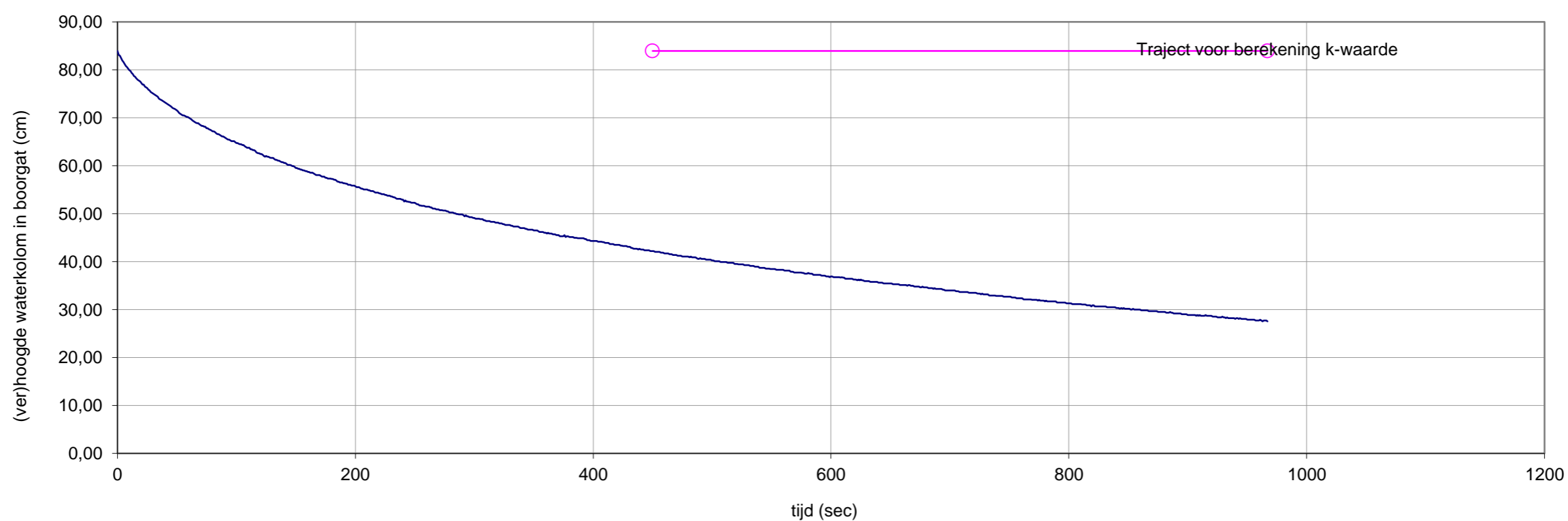
begintijd	<=		10:22:59	<b>toelichting</b>	
eindtijd	<=		10:39:06		
bovenkant peilbuis / trechter	<=		5		cm t.o.v. mv (+ = boven maaiveld)
diepte diver	<=		95		cm-mv
straal van het boorgat	<=		3,8		cm
filtertraject	<=		0,0-0,95		cm-mv
L (m)	<=		100	lengte peilbuis (cm)	

## Meetgegevens/tussenberekeningen

tijd	Luchtkolom	mv tot waterkolom	Waterkolom h(t) (cm)	h(t)+rw/2	doorlatendheid (k)	Resterende waterkolom
(sec)	cm-bkpb	cm-mv	=>	=>	(m/dag)	%
0	16	11	84	85,84	-	84%
76	32	27	68	69,68	4,5	68%
152	41	36	59	61,28	3,6	59%
228	46	41	54	55,62	3,1	54%
304	51	46	49	50,84	2,8	49%
380	55	50	45	47,05	2,6	45%
456	58	53	42	43,96	2,4	42%
532	61	56	39	40,98	2,3	39%
608	63	58	37	38,53	2,2	37%
684	66	61	34	36,37	2,1	34%
760	68	63	32	34,22	2,0	32%
836	69	64	31	32,41	1,9	31%
912	71	66	29	30,60	1,9	29%
988	72	67	28	29,43	1,8	28%

Formule doorlatendheid:  $1,15 \times rw \left( \frac{\log(h'0 + 0,5 \times rw) - \log(h't + 0,5 \times rw)}{t - t'0} \right)$

Verloop infiltratie in de tijd



## Geselecteerde meetgegevens

h'0 (m)+rw/2	<=	44,13	toelichting
t' (s)	<=	517	hoogte waterkolom +straal/2 bij berekening vanaf 450 seconden
h'(t)+rw/2	<=	29,43	referentietijdstip (grafisch)
			hoogte waterkolom + straal/2

## Berekening doorlatendheid vanaf

450 seconden

Laatste deel van de proef (33% resterende waterkolom) is meest representatief voor de doorlatendheid aangezien dan voldoende voorverzadiging heeft plaatsgevonden. Daarom laatste deel handmatig selecteren.

Horizontale doorlatendheid <= **1,28** m/d

1) Conform Module C2510, Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage, Leidraad Riolerings, februari 2011

# Bepaling horizontale doorlatendheid m.b.v. Falling head test conform C2510<sup>1</sup>



(ook genoemd: slug test, omgekeerde hooghoudproef, omgekeerde boorgatproef, porchetproef, omgekeerde pompproef, omgekeerde putproef)

## Administratieve gegevens

project	<=	Koesteeg Dalfsen
projectnummer	<=	1267980
boorpunt	<=	6 meting 2
meetdatum	<=	11-12-2018
waarnemer	<=	Jelle Wijngaards

## Input basisparameters

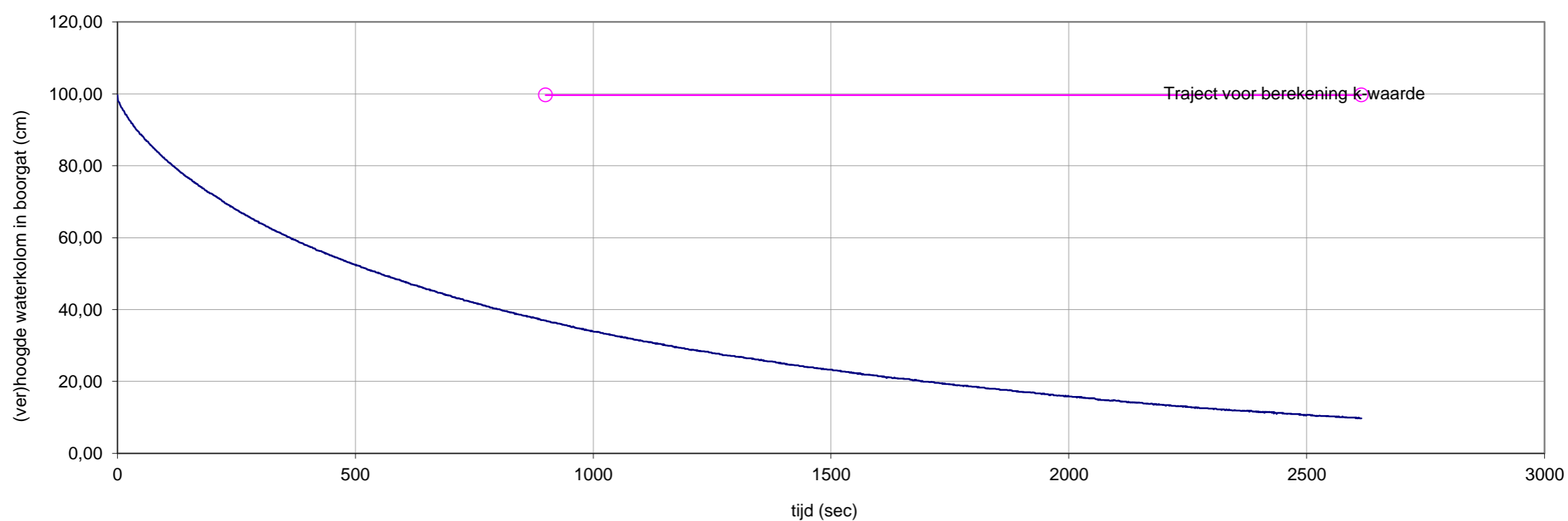
begintijd	<=		10:40:32	<b>toelichting</b>	
eindtijd	<=		11:24:06		
bovenkant peilbuis / trechter	<=		5		cm t.o.v. mv (+ = boven maaiveld)
diepte diver	<=		95		cm-mv
straal van het boorgat	<=		3,8		cm
filtertraject	<=		0,0-0,95		cm-mv
L (m)	<=		100	lengte peilbuis (cm)	

## Meetgegevens/tussenberekeningen

tijd	Luchtkolom	mv tot waterkolom	Waterkolom h(t) (cm)	h(t)+rw/2	doorlatendheid (k)	Resterende waterkolom
(sec)	cm-bkpb	cm-mv	=>	=>	(m/dag)	%
0	0	-5	100	101,53	-	100%
202	28	23	72	73,71	2,6	72%
404	42	37	58	59,42	2,2	58%
606	53	48	47	49,38	2,0	47%
808	60	55	40	41,80	1,8	40%
1010	66	61	34	35,73	1,7	34%
1212	71	66	29	30,60	1,6	29%
1414	75	70	25	26,63	1,6	25%
1616	79	74	21	23,02	1,5	21%
1818	82	77	18	20,22	1,5	18%
2020	84	79	16	17,59	1,4	16%
2222	87	82	13	15,14	1,4	13%
2424	89	84	11	13,33	1,4	11%
2626	90	85	10	11,64	1,4	10%

Formule doorlatendheid:  $1,15 \times rw \left( \frac{\log(h'0 + 0,5 \times rw) - \log(h't + 0,5 \times rw)}{t - t'0} \right)$

Verloop infiltratie in de tijd



## Geselecteerde meetgegevens

h'0 (m)+rw/2	<=	38,83	toelichting
t' (s)	<=	1715	hoogte waterkolom +straal/2 bij berekening vanaf 900 seconden referentietijdstip (grafisch)
h'(t)+rw/2	<=	11,64	hoogte waterkolom + straal/2

## Berekening doorlatendheid vanaf

900 seconden

Laatste deel van de proef (33% resterende waterkolom) is meest representatief voor de doorlatendheid aangezien dan voldoende voorverzadiging heeft plaatsgevonden. Daarom laatste deel handmatig selecteren.

Horizontale doorlatendheid <= **1,15** m/d

1) Conform Module C2510, Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage, Leidraad Riolering, februari 2011

# Bepaling horizontale doorlatendheid m.b.v. Falling head test conform C2510<sup>1</sup>



(ook genoemd: slug test, omgekeerde hooghoudproef, omgekeerde boorgatproef, porchetproef, omgekeerde pompproef, omgekeerde putproef)

## Administratieve gegevens

project	<=	Koesteeg Dalfsen
projectnummer	<=	1267980
boorpunt	<=	7 meting 1
meetdatum	<=	11-12-2018
waarnemer	<=	Jelle Wijngaards

## Input basisparameters

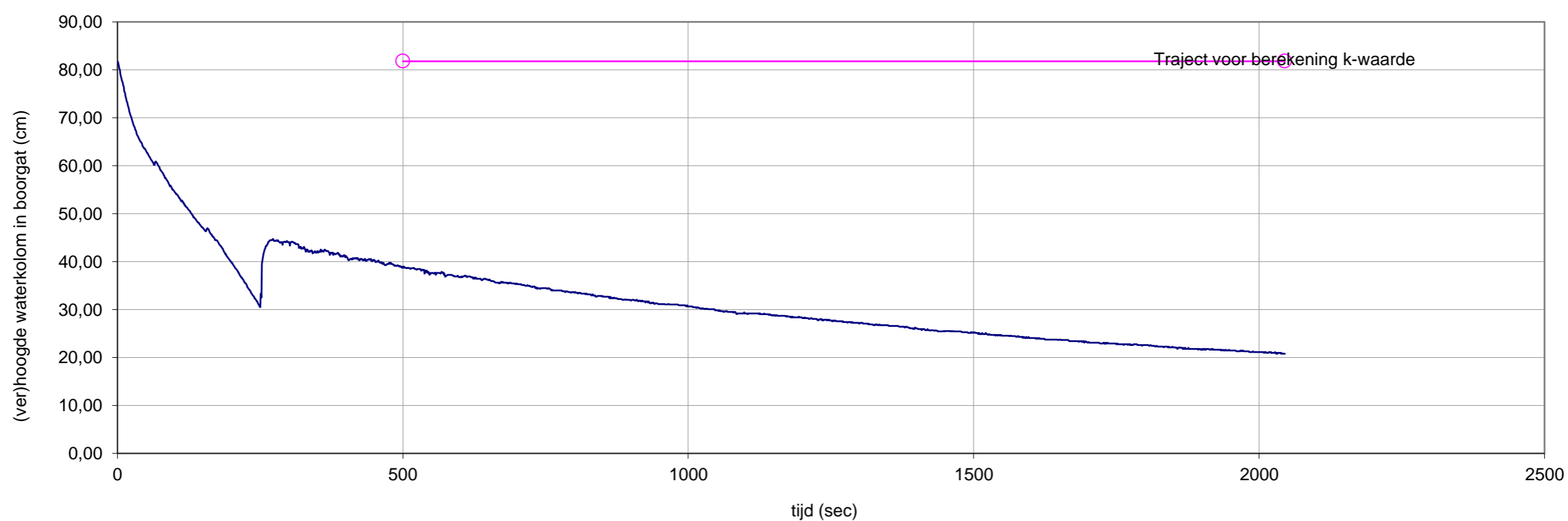
begintijd	<=		13:34:01	<b>toelichting</b>	
eindtijd	<=		14:08:06		
bovenkant peilbuis / trechter	<=		4		cm t.o.v. mv (+ = boven maaiveld)
diepte diver	<=		96		cm-mv
straal van het boorgat	<=		3,8		cm
filtertraject	<=		0,0-0,96		cm-mv
L (m)	<=		100	lengte peilbuis (cm)	

## Meetgegevens/tussenberekeningen

tijd	Luchtkolom	mv tot waterkolom	Waterkolom h(t) (cm)	h(t)+rw/2	doorlatendheid (k)	Resterende waterkolom
(sec)	cm-bkpb	cm-mv	=>	=>	(m/dag)	%
0	18	14	82	83,68	-	82%
158	53	49	47	48,74	5,6	47%
316	56	52	44	45,59	3,2	44%
474	60	56	40	41,45	2,4	40%
632	64	60	36	38,36	2,0	36%
790	66	62	34	35,56	1,8	34%
948	69	65	31	33,05	1,6	31%
1106	71	67	29	31,12	1,5	29%
1264	72	68	28	29,43	1,4	28%
1422	74	70	26	27,62	1,3	26%
1580	76	72	24	26,17	1,2	24%
1738	77	73	23	24,83	1,1	23%
1896	78	74	22	23,72	1,1	22%
2054	79	75	21	22,67	1,0	21%

Formule doorlatendheid:  $1,15 \times rw \left( \frac{\log(h'0 + 0,5 \times rw) - \log(h't + 0,5 \times rw)}{t - t'0} \right)$

Verloop infiltratie in de tijd



## Geselecteerde meetgegevens

h'0 (m)+rw/2	<=	40,63	toelichting
t' (s)	<=	1545	hoogte waterkolom +straal/2 bij berekening vanaf 500 seconden
h'(t)+rw/2	<=	22,67	referentietijdstip (grafisch)
			hoogte waterkolom + straal/2

## Berekening doorlatendheid vanaf

500 seconden

Laatste deel van de proef (33% resterende waterkolom) is meest representatief voor de doorlatendheid aangezien dan voldoende voorverzadiging heeft plaatsgevonden. Daarom laatste deel handmatig selecteren.

Horizontale doorlatendheid <= **0,62** m/d

1) Conform Module C2510, Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage, Leidraad Riolering, februari 2011

# Bepaling horizontale doorlatendheid m.b.v. Falling head test conform C2510<sup>1</sup>



(ook genoemd: slug test, omgekeerde hooghoudproef, omgekeerde boorgatproef, porchetproef, omgekeerde pompproef, omgekeerde putproef)

## Administratieve gegevens

project	<=	Koesteeg Dalfsen
projectnummer	<=	1267980
boorpunt	<=	8 meting 1
meetdatum	<=	11-12-2018
waarnemer	<=	Jelle Wijngaards

## Input basisparameters

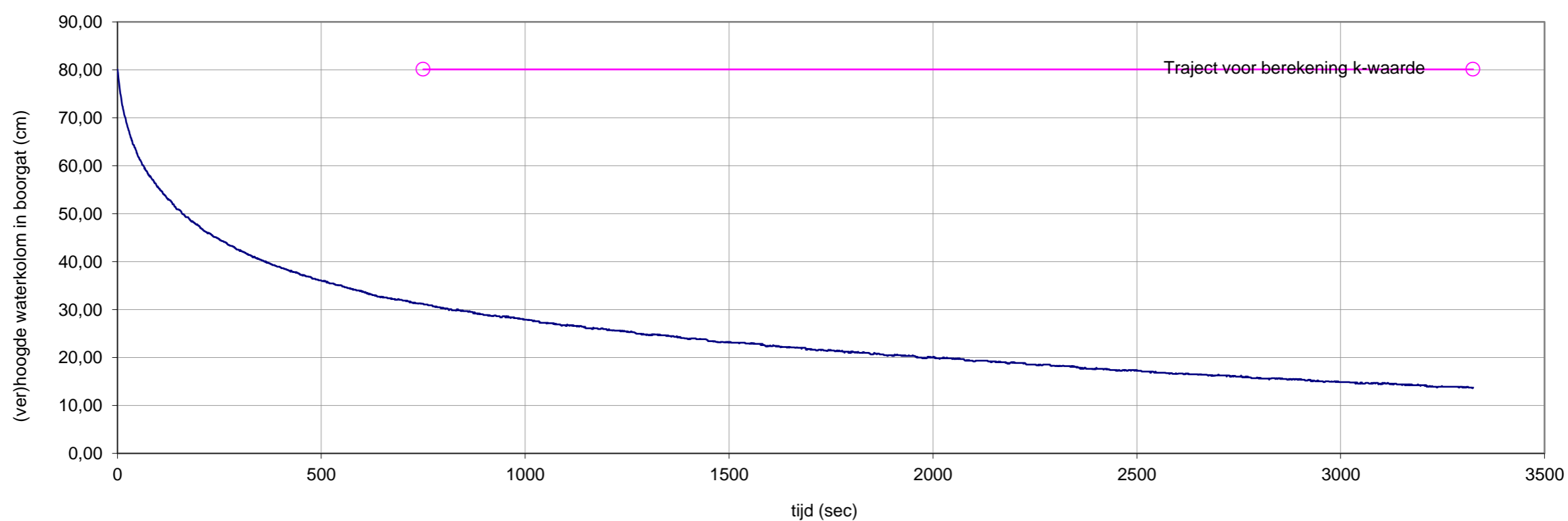
begintijd	<=		11:28:37	<b>toelichting</b>	
eindtijd	<=		12:24:02		
bovenkant peilbuis / trechter	<=		2		cm t.o.v. mv (+ = boven maaiveld)
diepte diver	<=		98		cm-mv
straal van het boorgat	<=		3,8		cm
filtertraject	<=		0,0-0,98		cm-mv
L (m)	<=		100	lengte peilbuis (cm)	

## Meetgegevens/tussenberekeningen

tijd	Luchtkolom	mv tot waterkolom	Waterkolom h(t) (cm)	h(t)+rw/2	doorlatendheid (k)	Resterende waterkolom
(sec)	cm-bkpb	cm-mv	=>	=>	(m/dag)	%
0	20	18	80	81,99	-	80%
256	56	54	44	46,23	3,7	44%
512	64	62	36	37,72	2,5	36%
768	69	67	31	32,76	2,0	31%
1024	72	70	28	29,49	1,6	28%
1280	75	73	25	26,87	1,4	25%
1536	77	75	23	25,00	1,3	23%
1792	79	77	21	23,08	1,2	21%
2048	80	78	20	21,56	1,1	20%
2304	82	80	18	20,10	1,0	18%
2560	83	81	17	18,76	0,9	17%
2816	84	82	16	17,47	0,9	16%
3072	85	83	15	16,48	0,9	15%
3328	86	84	14	15,61	0,8	14%

Formule doorlatendheid:  $1,15 \times rw \left( \frac{\log(h'0 + 0,5 \times rw) - \log(h't + 0,5 \times rw)}{t - t'0} \right)$

Verloop infiltratie in de tijd



## Geselecteerde meetgegevens

h'0 (m)+rw/2	<=	33,11	toelichting
t' (s)	<=	2575	hoogte waterkolom +straal/2 bij berekening vanaf 750 seconden referentietijdstip (grafisch)
h'(t)+rw/2	<=	15,61	hoogte waterkolom + straal/2

## Berekening doorlatendheid vanaf

750 seconden

Laatste deel van de proef (33% resterende waterkolom) is meest representatief voor de doorlatendheid aangezien dan voldoende voorverzadiging heeft plaatsgevonden. Daarom laatste deel handmatig selecteren.

Horizontale doorlatendheid <= **0,48** m/d

1) Conform Module C2510, Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage, Leidraad Riolering, februari 2011

# Bepaling horizontale doorlatendheid m.b.v. Falling head test conform C2510<sup>1</sup>



(ook genoemd: slug test, omgekeerde hooghoudtproef, omgekeerde boorgatproef, porchetproef, omgekeerde pompproef, omgekeerde putproef)

## Administratieve gegevens

project	<=	Koesteeg Dalfsen
projectnummer	<=	1267980
boorpunt	<=	8 meting 2
meetdatum	<=	11-12-2018
waarnemer	<=	Jelle Wijngaards

## Input basisparameters

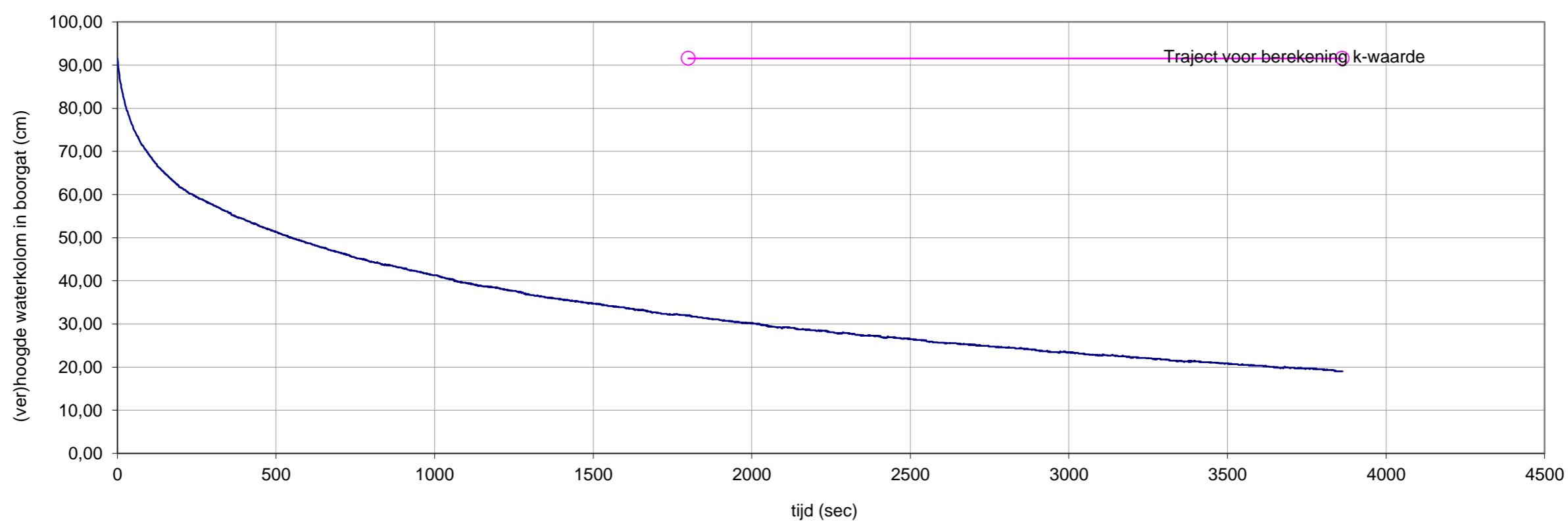
begintijd	<=		12:24:39	<b>toelichting</b>	
eindtijd	<=		13:29:02		
bovenkant peilbuis / trechter	<=		2		cm t.o.v. mv (+ = boven maaiveld)
diepte diver	<=		98		cm-mv
straal van het boorgat	<=		3,8		cm
filtertraject	<=		0,0-0,98		cm-mv
L (m)	<=		100	lengte peilbuis (cm)	

## Meetgegevens/tussenberekeningen

tijd	Luchtkolom	mv tot waterkolom	Waterkolom h(t) (cm)	h(t)+rw/2	doorlatendheid (k)	Resterende waterkolom
(sec)	cm-bkpb	cm-mv	=>	=>	(m/dag)	%
0	8	6	92	93,42	-	92%
298	42	40	58	59,59	2,5	58%
596	51	49	49	50,72	1,7	49%
894	57	55	43	44,95	1,3	43%
1192	62	60	38	40,17	1,2	38%
1490	65	63	35	36,72	1,0	35%
1788	68	66	32	33,92	0,9	32%
2086	71	69	29	31,12	0,9	29%
2384	73	71	27	29,14	0,8	27%
2682	75	73	25	27,16	0,8	25%
2980	77	75	23	25,35	0,7	23%
3278	78	76	22	23,66	0,7	22%
3576	80	78	20	22,37	0,7	20%
3874	81	79	19	20,92	0,6	19%

Formule doorlatendheid:  $1,15 \times rw \left( \frac{\log(h'0 + 0,5 \times rw) - \log(h't + 0,5 \times rw)}{t - t'0} \right)$

Verloop infiltratie in de tijd



## Geselecteerde meetgegevens

h'0 (m)+rw/2	<=	33,75	toelichting
t' (s)	<=	2063	hoogte waterkolom +straal/2 bij berekening vanaf 1800 seconden referentietijdstip (grafisch)
h'(t)+rw/2	<=	20,92	hoogte waterkolom + straal/2

## Berekening doorlatendheid vanaf

1800 seconden

Laatste deel van de proef (33% resterende waterkolom) is meest representatief voor de doorlatendheid aangezien dan voldoende voorverzadiging heeft plaatsgevonden. Daarom laatste deel handmatig selecteren.

Horizontale doorlatendheid <= **0,38** m/d

1) Conform Module C2510, Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage, Leidraad Riolering, februari 2011



Bepaling verticale doorlatendheid m.b.v. divermeting



Administratieve gegevens

project	<=	Koesteeg Dalfsen
projectnummer	<=	1267980
test	<=	Ringproef
locatie	<=	1
meetdatum	<=	11-12-2018
waarnemer	<=	Jelle Wijngaards

Input basisparameters

begintijd	<=	11-12-2018 09:10
eindtijd	<=	11-12-2018 10:25
bovenkant peilbuis / trechter	<=	25
diepte diver	<=	0
straal van het boorgat	<=	0,0
filtertraject	<=	-
L (m)	<=	25

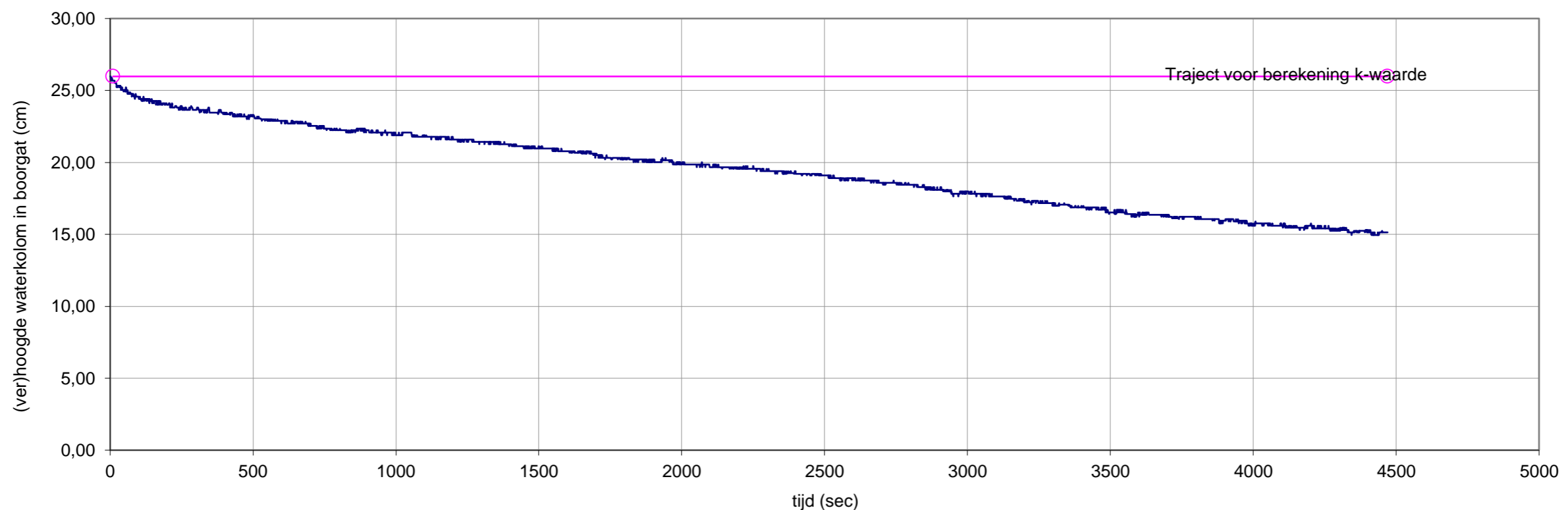
toelichting

cm t.o.v. mv (+ = boven maaiveld)  
 cm-mv  
 cm  
 cm-mv  
 meetlengte

Meetgegevens/tussenberekeningen

tijd	Luchtkolom	mv tot waterkolom	Waterkolom h(t) (cm)	doorlatendheid (k)		Resterende waterkolom
(sec)	cm-bkpb	cm-mv	=>	(m/dag)	(l/s/ha)	%
0	-1	-26	26	-	-	104%
344	1	-24	24	5,4	627	95%
688	2	-23	23	2,8	322	91%
1032	3	-22	22	1,6	186	88%
1376	4	-21	21	2,1	238	85%
1720	5	-20	20	1,9	220	82%
2064	5	-20	20	1,6	187	79%
2408	6	-19	19	1,6	187	77%
2752	7	-18	18	1,9	220	74%
3096	7	-18	18	2,1	238	71%
3440	8	-17	17	1,9	220	68%
3784	9	-16	16	1,6	187	65%
4128	9	-16	16	1,6	186	62%
4472	10	-15	15	1,2	136	61%

Verloop infiltratie in de tijd



Geselecteerde meetgegevens

h'0 (m)	<=	25,68	toelichting
t' (s)	<=	4460	hoogte waterkolom bij berekening vanaf 10 seconden
h'(t)+rw/2	<=	15,13	referentietijdstip (grafisch)
			hoogte waterkolom

Berekening doorlatendheid vanaf

10 seconden

Laatste deel van de proef (33% resterende waterkolom) is meest representatief voor de doorlatendheid aangezien dan voldoende voorverzadiging heeft plaatsgevonden. Daarom laatste deel handmatig selecteren.

Verticale doorlatendheid	<=	2,0	m/d
		237	l/s/ha

Bepaling verticale doorlatendheid m.b.v. divermeting



Administratieve gegevens

project	<=	Koesteeeg Dalfsen
projectnummer	<=	1267980
test	<=	Ringproef
locatie	<=	2
meetdatum	<=	11-12-2018
waarnemer	<=	Jelle Wijngaards

Input basisparameters

begintijd	<=	11-12-2018 13:42
eindtijd	<=	11-12-2018 14:30
bovenkant peilbuis / trechter	<=	25
diepte diver	<=	0
straal van het boorgat	<=	0,0
filtertraject	<=	-
L (m)	<=	25

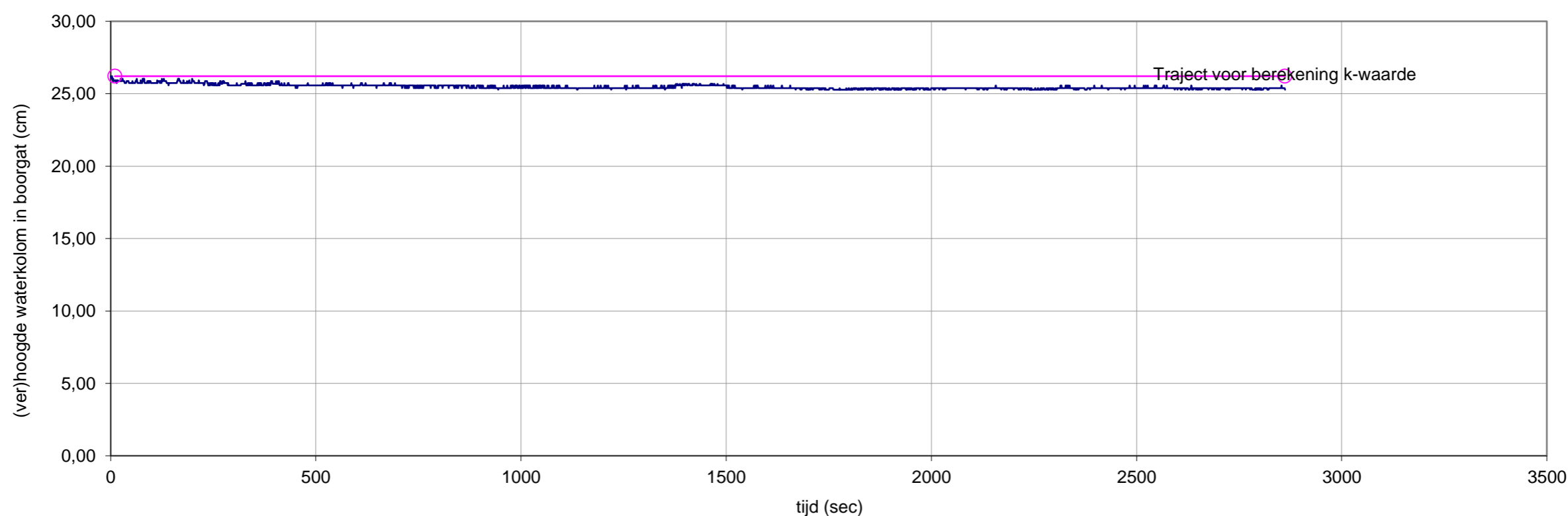
toelichting

cm t.o.v. mv (+ = boven maaiveld)  
 cm-mv  
 cm  
 cm-mv  
 meetlengte

Meetgegevens/tussenberekeningen

tijd	Luchtkolom	mv tot waterkolom	Waterkolom h(t) (cm)	doorlatendheid (k)		Resterende waterkolom
(sec)	cm-bkpb	cm-mv	=>	(m/dag)	(l/s/ha)	%
0	-1	-26	26	-	-	105%
222	-1	-26	26	1,8	210	103%
444	-1	-26	26	0,7	79	102%
666	-1	-26	26	-0,7	-79	103%
888	0	-25	25	1,4	158	102%
1110	0	-25	25	0,0	0	102%
1332	0	-25	25	0,0	0	102%
1554	0	-25	25	0,0	0	102%
1776	0	-25	25	0,0	0	102%
1998	0	-25	25	0,5	53	101%
2220	0	-25	25	-0,5	-53	102%
2442	0	-25	25	0,0	0	102%
2664	0	-25	25	0,0	0	102%
2886	0	-25	25	0,5	53	101%

Verloop infiltratie in de tijd



Geselecteerde meetgegevens

h'0 (m)	<=	25,86	toelichting
t' (s)	<=	2852	hoogte waterkolom bij berekening vanaf 10 seconden
h'(t)+rw/2	<=	25,28	referentietijdstip (grafisch)
			hoogte waterkolom

Berekening doorlatendheid vanaf

10 seconden

Laatste deel van de proef (33% resterende waterkolom) is meest representatief voor de doorlatendheid aangezien dan voldoende voorverzadiging heeft plaatsgevonden. Daarom laatste deel handmatig selecteren.

Verticale doorlatendheid	<=	0,2	m/d
		20	l/s/ha

Bepaling verticale doorlatendheid m.b.v. divermeting



Administratieve gegevens

project	<=	Koesteeg Dalfsen
projectnummer	<=	1267980
test	<=	Ringproef
locatie	<=	3
meetdatum	<=	11-12-2018
waarnemer	<=	Jelle Wijngaards

Input basisparameters

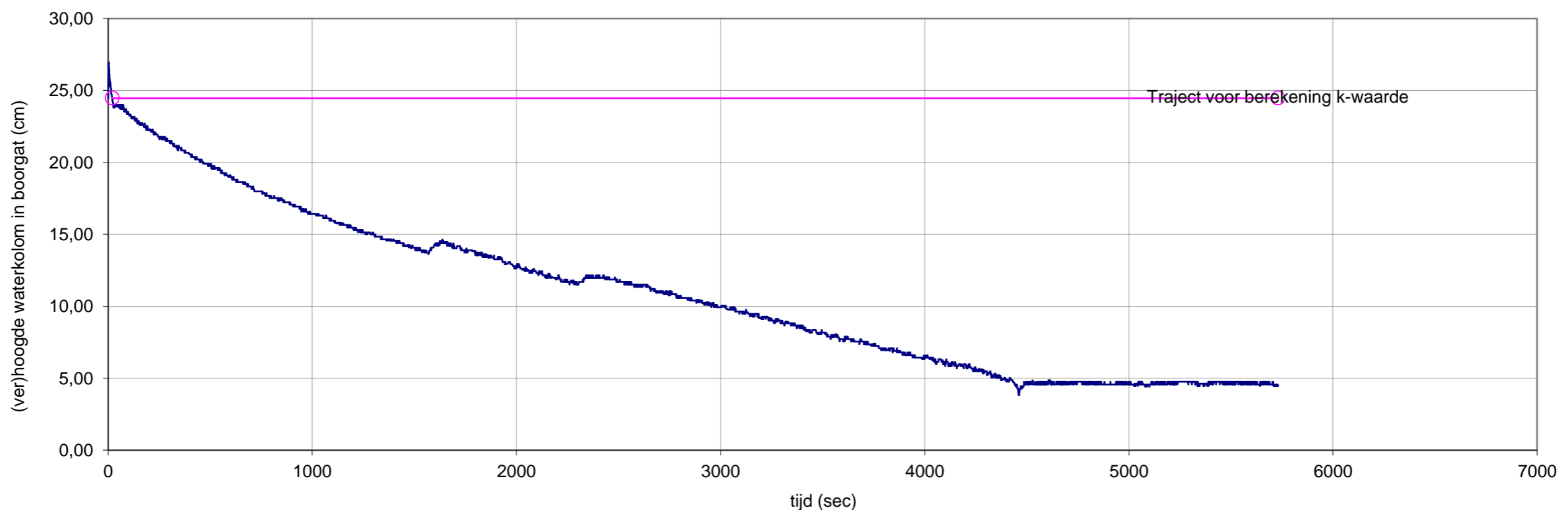
begintijd	<=	11-12-2018 12:00	
eindtijd	<=	11-12-2018 13:35	
bovenkant peilbuis / trechter	<=	25	cm t.o.v. mv (+ = boven maaiveld)
diepte diver	<=	0	cm-mv
straal van het boorgat	<=	0,0	cm
filtertraject	<=	-	cm-mv
L (m)	<=	25	meetlengte

toelichting

Meetgegevens/tussenberekeningen

tijd	Luchtkolom	mv tot waterkolom	Waterkolom h(t) (cm)	doorlatendheid (k)		Resterende waterkolom
(sec)	cm-bkpb	cm-mv	=>	(m/dag)	(l/s/ha)	%
0	1	-24	24	-	-	98%
442	5	-20	20	8,3	963	81%
884	8	-17	17	5,8	673	69%
1326	10	-15	15	4,7	541	59%
1768	11	-14	14	1,8	211	56%
2210	13	-12	12	3,8	436	48%
2652	14	-11	11	1,3	145	45%
3094	15	-10	10	3,3	383	39%
3536	17	-8	8	3,4	396	32%
3978	19	-6	6	2,9	330	26%
4420	20	-5	5	3,0	343	20%
4862	20	-5	5	0,7	79	18%
5304	20	-5	5	-0,3	-40	19%
5746	21	-4	4	0,6	66	18%

Verloop infiltratie in de tijd



Geselecteerde meetgegevens

h'0 (m)	<=	24,34	toelichting
t' (s)	<=	5712	hoogte waterkolom bij berekening vanaf 20 seconden
h'(t)+rw/2	<=	4,45	referentietijdstip (grafisch)
			hoogte waterkolom

Berekening doorlatendheid vanaf

20 seconden

Laatste deel van de proef (33% resterende waterkolom) is meest representatief voor de doorlatendheid aangezien dan voldoende voorverzadiging heeft plaatsgevonden. Daarom laatste deel handmatig selecteren.

Verticale doorlatendheid	<=	3,0	m/d
		348	l/s/ha

Bepaling verticale doorlatendheid m.b.v. divermeting



Administratieve gegevens

project	<=	Koesteege Dalfsen
projectnummer	<=	1267980
test	<=	Ringproef
locatie	<=	4
meetdatum	<=	11-12-2018
waarnemer	<=	Jelle Wijngaards

Input basisparameters

begintijd	<=	11-12-2018 10:36
eindtijd	<=	11-12-2018 11:53
bovenkant peilbuis / trechter	<=	25
diepte diver	<=	0
straal van het boorgat	<=	0,0
filtertraject	<=	-
L (m)	<=	25

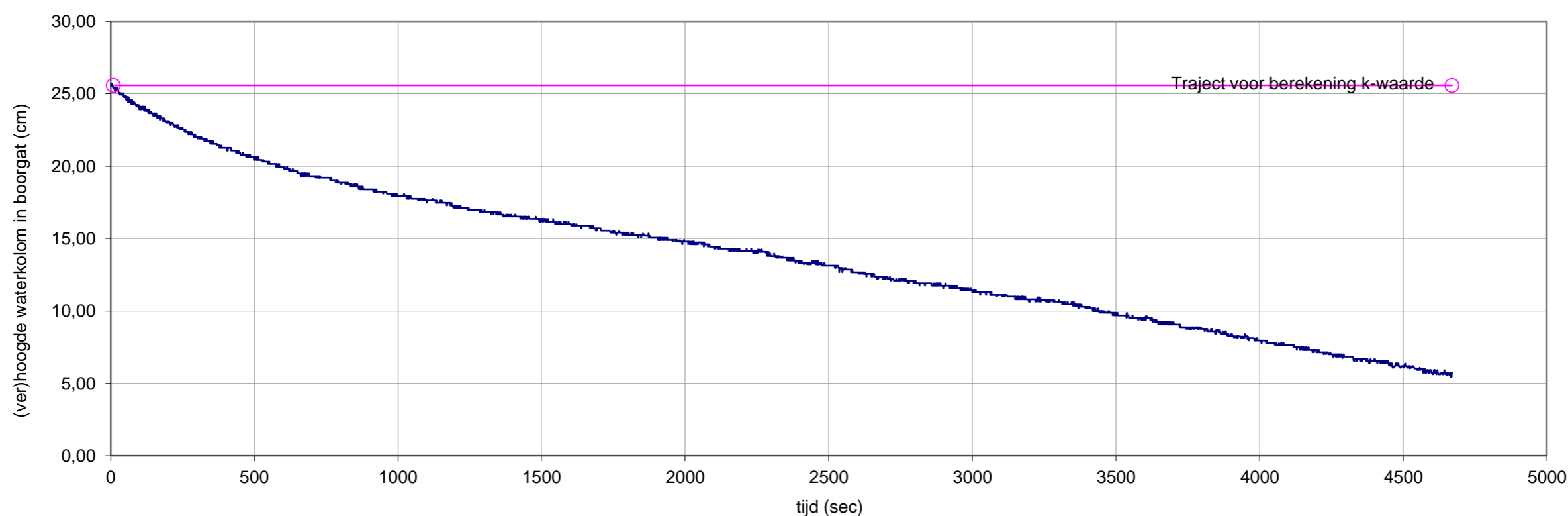
toelichting

cm t.o.v. mv (+ = boven maaiveld)  
 cm-mv  
 cm  
 cm-mv  
 meetlengte

Meetgegevens/tussenberekeningen

tijd	Luchtkolom	mv tot waterkolom	Waterkolom h(t) (cm)	doorlatendheid (k)		Resterende waterkolom
(sec)	cm-bkpb	cm-mv	=>	(m/dag)	(l/s/ha)	%
0	-1	-26	26	-	-	102%
360	3	-22	22	9,7	1118	86%
720	6	-19	19	5,3	616	77%
1080	7	-18	18	3,8	438	71%
1440	8	-17	17	2,9	340	66%
1800	10	-15	15	2,7	308	62%
2160	11	-14	14	2,7	308	57%
2520	12	-13	13	2,8	324	53%
2880	13	-12	12	3,4	389	47%
3240	14	-11	11	2,4	276	43%
3600	15	-10	10	2,9	340	38%
3960	17	-8	8	3,4	389	33%
4320	18	-7	7	3,1	356	27%
4680	19	-6	6	2,7	308	23%

Verloop infiltratie in de tijd



Geselecteerde meetgegevens

h'0 (m)	<=	25,39	toelichting
t' (s)	<=	4660	hoogte waterkolom bij berekening vanaf 10 seconden
h'(t)+rw/2	<=	5,73	referentietijdstip (grafisch)
			hoogte waterkolom

Berekening doorlatendheid vanaf

10 seconden

Laatste deel van de proef (33% resterende waterkolom) is meest representatief voor de doorlatendheid aangezien dan voldoende voorverzadiging heeft plaatsgevonden. Daarom laatste deel handmatig selecteren.

Verticale doorlatendheid	<=	3,6	m/d
		422	l/s/ha



## **Bijlage 4**

## **Digitale watertoets en uitgangspunten gemeente en Waterschap**

**datum** 26-11-2018  
**dossiercode** 20181126-59-19297

### Samenvatting van de watertoets

In dit document vindt u een overzicht van de door u ingevoerde gegevens op [www.dewatertoets.nl](http://www.dewatertoets.nl). De aanvraag is uitgevoerd op een ruimtelijke ontwikkeling in het beheergebied van het waterschap Drents Overijsselse Delta. Voor algemene informatie over het proces van de watertoets kunt u ook terecht op onze website [www.wdodelta.nl](http://www.wdodelta.nl). Mocht u specifieke vragen hebben naar aanleiding van uw aanvraag dan kunt u ons bereiken via telefoonnummer 088 - 2331200. U kunt ook een email sturen naar [info@wdodelta.nl](mailto:info@wdodelta.nl). Vermeld in de mail om welk plan het gaat.

Uit deze toets volgt de **normale procedure**. U heeft hierover in een afzonderlijk document informatie ontvangen. Hieronder vindt u puntsgewijs een overzicht van de door u ingevulde gegevens.

---

Plangegevens 1267980, Dalfsen, Koesteeg:  
"Koesteeg Dalfsen, bestaande uit 8 woningen (4 x 2 onder 1 kap). Voor de woningen wordt een individuele infiltratievoorziening aangebracht en voor de bergingsopgave in het plangebied een wadi."

Ligging plan:  
Koesteeg 15  
7722RM  
Dalfsen

Uw gegevens:  
Erwin Stamsnijder  
Tauw  
[erwin.stamsnijder@tauw.com](mailto:erwin.stamsnijder@tauw.com)

Postbus 133  
7400 AC  
Deventer

Gegevens gemeente:  
Dalfsen  
Anne Melse  
06-51 388 477  
[a.melse@dalfsen.nl](mailto:a.melse@dalfsen.nl)

---

### Samenvatting resultaat

Kaartlagen:

Heeft u een beperkingsgebied geraakt?  
*nee*

Welke gemeente omvat het grootste deel van het door u getekende plangebied?  
*Dalfsen*

Vragen:

Gaat het om een ruimtelijk plan dat uitsluitend een functiewijziging van bestaande bebouwing inhoudt?

**nee**

Is er sprake van een uitbreiding van de lozing van huishoudelijk afvalwater in het landelijk gebied groter dan 9 vervuilingseenheden (ve) of in het stedelijk gebied van 30 ve?

**nee**

Is er in of rondom het plangebied sprake van wateroverlast of grondwateroverlast?

**nee**

Neemt in het plan het verharde oppervlak van bebouwing en bestrating toe met meer dan 1500m<sup>2</sup>?

**ja**

Maakt het plan deel uit van een groter plan dat in ontwikkeling is?

**nee**

Worden er op bedrijfsmatige wijze activiteiten verricht waardoor het verharde oppervlak verontreinigd raakt?

**nee**

Heeft het plan een permanente waterpeilverandering tot gevolg?

**nee**

Aanvullende vragen ten behoeve van de normale procedure

In het plan wordt het afvalwater en het hemelwater behandeld via (de gekozen optie wordt hieronder bevestigd met ja):  
een gemengd stelsel

een gescheiden stelsel: hemelwater wordt geïnfilteerd

**ja**

een gescheiden stelsel: hemelwater wordt afgevoerd naar oppervlaktewater

een gescheiden stelsel: hemelwater wordt afgevoerd naar een hemelwaterriool

het afvalwater wordt aangesloten op een IBA.

het afvalwater wordt afgevoerd via drukriolering

Wat is de toename of afname van het verharde oppervlak in m<sup>2</sup>?

**1980**

Worden er materialen gebruikt waardoor het afstromende hemelwater verontreinigd kan raken?

**nee**

Vindt er een lozing plaats in oppervlaktewater?

**nee**

Vindt er een tijdelijke of permanente onttrekking van grondwater plaats?

**nee**



**Verklaring**

Dit document is een automatisch gegeneerd bestand op basis van de door u ingevulde gegevens. U bent akkoord gegaan met de door u ingevulde gegevens en u heeft verklaard alles naar waarheid te hebben ingevuld.

[www.dewatertoets.nl](http://www.dewatertoets.nl)



## Stamsnijder, Erwin

---

**Van:** Anne Melse <a.melse@dalfsen.nl>  
**Verzonden:** vrijdag 23 november 2018 10:00  
**Aan:** Stamsnijder, Erwin  
**CC:** Gilbert Leemhuis; alexander@aannemersbedrijf-hoek.nl; Ronald Ardesch  
**Onderwerp:** RE: Afstemming waterparagraaf Koesteeg Dalfsen

Dag Erwin,

Dank voor je reactie en mooi dat Tauw de waterhuishoudkundige notitie gaat verzorgen.

De uitgangspunten van de gemeente zijn:

- Bovengrondse afvoer van hemelwater
- Berging T=100 94 mm in 24 uur (t.o.v. het verharde oppervlak)
  - o Oppervlak wegen telt 100% mee
  - o Oppervlak rijwoning telt 80% mee
  - o Oppervlak vrijstaande woningen telt 50% mee
- Berging statisch berekenen (niet dynamisch)
- Wadi's waterschijf maximaal 30 cm, taluds 1:4
- Op (toekomstige) particuliere percelen, per perceel een infiltratievoorziening van 20 mm (t.o.v. dakoppervlak) met bovengrondse overstort op de openbare ruimte (wordt niet in mindering gebracht op de totale bergingseis van 94 mm)
- Drooglegging van 1,20 m
- Ontwateringsdiepte 0,70 m

Doorlatendheidsproef wordt door ons stellig aangeraden maar is in principe geen verplichting. Het niet doen van deze proef ontslaat de aannemer niet van zijn verantwoordelijkheid voor een technisch goed functionerende inrichting.

Ik hoop je hiermee voldoende informatie te hebben gegeven, mocht je nog vragen hebben dan hoor ik dat graag.

Met vriendelijke groet,

**Anne Melse**

Beleidsmedewerker Water

Tel: (0529) 43 89 37 / 06-51 388 477

Email: [a.melse@dalfsen.nl](mailto:a.melse@dalfsen.nl)

Web: [www.dalfsen.nl](http://www.dalfsen.nl)

---

**Van:** Stamsnijder, Erwin <erwin.stamsnijder@tauw.com>

**Verzonden:** woensdag 14 november 2018 15:23

**Aan:** Anne Melse <a.melse@dalfsen.nl>

## UITGANGSPUNTENNOTITIE Koesteeg 15-17

Het plan ligt aan de Koesteeg 15-17 in de gemeente Dalfsen. Het beleid van waterschap Drents Overijsselse Delta, is beschreven in het Waterbeheerplan 2016-2021 en de beleidsnotitie stedelijk waterbeheer Water Raakt! (2015). Een goede vertaling van het beleid naar deze uitgangspuntennotitie is tevens afhankelijk van de informatie die de initiatiefnemer van het plan heeft aangeleverd. De initiatiefnemer heeft het plan als volgt omschreven: Koesteeg 15-17.

### 1. Doel en inhoud van het document

Het doel van de uitgangspuntennotitie is om in de initiatieffase van een plan bruikbare informatie aan te leveren voor de waterhuishouding in en rond het plangebied. Dit kan worden opgenomen in de waterparagraaf van het inrichtingsplan, bestemmingsplan of ruimtelijke onderbouwing. De uitgangspuntennotitie bevat:

- de bestaande waterhuishouding van het plangebied (paragraaf 2);
- concrete uitgangspunten voor het plan op basis waarvan u de waterhuishouding kunt regelen (paragraaf 3) en
- informatie over het vervolg van de watertoets en de uiteindelijke beoordeling van het waterschap in het kader van de watertoets (paragraaf 4).

#### **Beschikbare gegevens van het waterschap**

Sommige gegevens die u kunt gebruiken voor het plan, zijn digitaal beschikbaar. Hieronder vindt u een omschrijving van verschillende gegevens.

#### Legger waterschap (<https://www.wdodelta.nl/actueel/beleid-regelgeving/legger/>)

Op de website van het waterschap vindt u een geoportaal met de legger van het waterschap. De legger bestaat uit kaarten en tabellen met de volgende gegevens:

- de locatie van wateren en dijken;
- de eisen (vorm en afmetingen) waaraan wateren en dijken moeten voldoen;
- de ruimte die we rond de dijken reserveren voor toekomstige dijkversterkingen;
- wie het onderhoud moet uitvoeren. (Als dit er niet staat, geldt de Keur.)
- 

#### ArcGIS Online (<http://www.arcgis.com/features/index.html>)

Het waterschap heeft diverse gegevens ontsloten via het webportaal van ArcGIS Online. Zoek op deze website naar 'wdodelta' en u vindt alle beschikbare gegevens die mogelijk relevant kunnen zijn bij de uitwerking van het plan.

#### Klimaatatlas WDODelta (<https://wdodelta.klimaatatlas.net/>)

Via de klimaatatlas kunt u de lokale situatie voor neerslag en hitte in het stedelijk gebied zien. Deze gegevens geven een goed inzicht in mogelijke risico's bij hoosbuien of extreme hitte. De klimaatatlas kan helpen om bestaande risico's of risico's die voortkomen uit de ruimtelijke ontwikkeling te minimaliseren.

#### Algemene Hoogtekaart Nederland (<http://www.ahn.nl/index.html>)

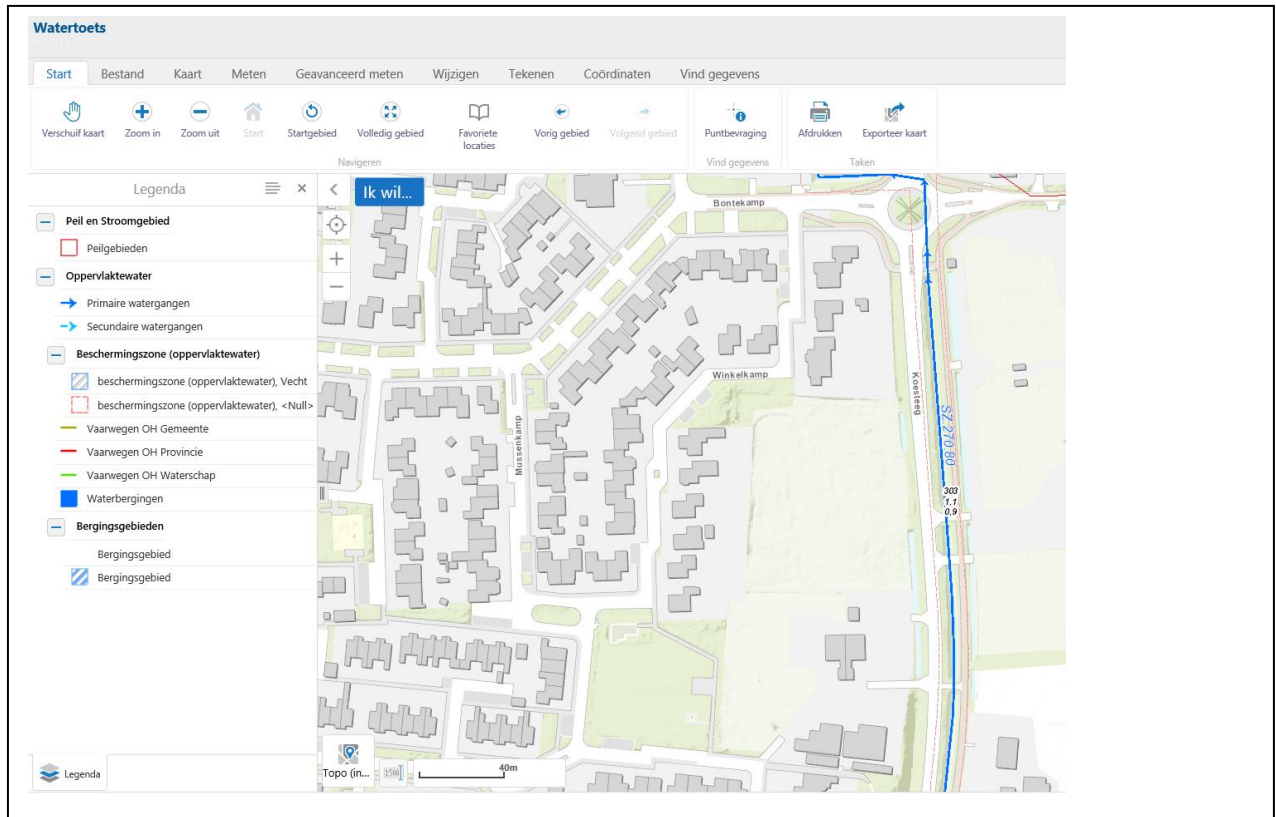
Om een indicatief beeld van de hoogteligging van het plan te krijgen adviseren we om gebruik te maken van de Algemene Hoogtekaart Nederland. U kunt op deze site uw locatie aanwijzen om de exacte hoogte te bepalen.

Informatie over de bodem en grondwaterstanden is te vinden op de website van de provincie Overijssel ([http://gisopenbaar.overijssel.nl/viewer/app/atlasvanoverijssel\\_basis/v1](http://gisopenbaar.overijssel.nl/viewer/app/atlasvanoverijssel_basis/v1))

Informatie over de bodem en grondwaterstanden is te vinden op de website van de provincie Drenthe [https://geo.drenthe.nl/geoportaal/src/?topic=bodematlas&lang=nl&bgLayer=openbasiskaart.nl&layers=GBI.FO\\_MASK\\_DR\\_NL](https://geo.drenthe.nl/geoportaal/src/?topic=bodematlas&lang=nl&bgLayer=openbasiskaart.nl&layers=GBI.FO_MASK_DR_NL)

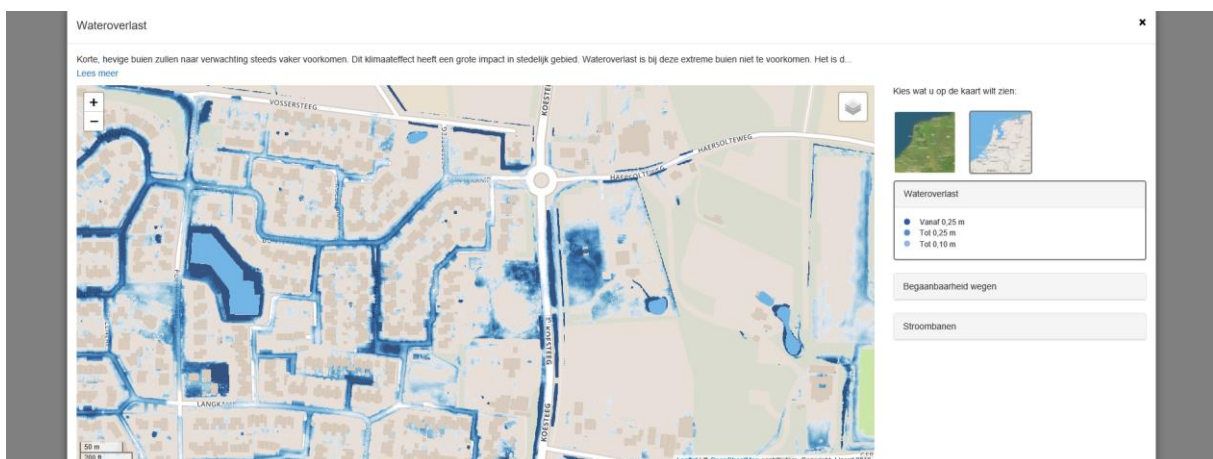
## 2. Bestaande waterhuishouding

Het plan ligt in het stroomgebied <NAAM STROOMGEBIED>. Rond het plangebied liggen <PRIMAIRE WATERGANGEN / SECUNDAIRE WATERGANGEN> die in het beheer van het waterschap zijn. Het peilgebied heeft een maximumpeil van NAP <+/- MAX PEIL> m. Dit peil is de instelhoogte van het kunstwerk. Lokaal kunnen er verschillen optreden in het peil afhankelijk van de afstand tot de instelhoogte.



Figuur 1 Kaartbeeld bestaande waterhuishouding rond het plangebied.

Uit onderstaand beeld van de klimaatatlas van het waterschap blijkt dat het gebied gevoelig is voor wateroverlast (zie ook <https://wdodelta.klimaatatlas.net/>).



## 3. Uitgangspunten voor het plan op inrichtingsniveau

Het waterschap adviseert de onderstaande uitgangspunten te verwerken in het plan. De initiatiefnemer is vrij te bepalen op welke wijze wordt voldaan aan de uitgangspunten. Eventueel kan over maatregelen advies worden gevraagd aan het waterschap.

De uitgangspunten die in deze paragraaf worden benoemd, moeten zichtbaar worden verwerkt in het plan. Dat houdt in dat de initiatiefnemer in de waterparagraaf aangeeft hoe wordt omgegaan met de uitgangspunten en op welke wijze deze worden vertaald naar het plangebied. Indien noodzakelijk worden de uitgangspunten vertaald naar de plankaart (bijvoorbeeld waterberging) en/of de planregels/ algemene regels. Het integraal overnemen van onderstaande uitgangspunten zonder verdere onderbouwing is niet voldoende! Alleen plannen waarin de uitgangspunten goed zijn vertaald kunnen in de vervolgfase van het bestemmingsplan door het waterschap worden beoordeeld.

### **Wateroverlast**

*Het plan wordt zo ontworpen dat kortstondige hevige buien zonder problemen kunnen worden opgevangen in de openbare ruimte of op particulier terrein. Er treedt geen wateroverlast op bij woningen of andere kwetsbare functies.*

- **Compensatie nieuwbouw uitbreidingslocaties:** Bij grotere uitbreidingslocaties wordt gevraagd een waterhuishoudings- en rioleringsplan op te stellen en daarover vroegtijdig met het waterschap over de uitgangspunten in gesprek te gaan. Het waterschap hanteert de volgende uitgangspunten:
  - Bij het ontwerp van het watersysteem wordt rekening gehouden met toenemende neerslagintensiteit als gevolg van klimaatverandering. Op basis van de KNMI'14-klimaatscenario's adviseert het waterschap rekening te houden met minimaal 10% meer neerslag in 2050.
  - Het waterschap toetst het plan op basis van de werknormen die zijn vastgesteld in het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW). Voor de bebouwde omgeving betekent dit dat in een neerslagsituatie die eens in de 100 jaar plaatsvindt er geen water in woningen mag stromen en dat belangrijke ontsluitingswegen vrij blijven van water. Andere kapitaalintensieve functies, zoals elektriciteits- of communicatievoorzieningen mogen ook niet onder water staan. Aanvullende informatie van het waterschap vindt u in onze flyer 'Hydrologische uitgangspunten stedelijk gebied'.
  - **Toetsbui voor extreme neerslagsituatie:** Het systeem wordt getoetst op basis van een hoeveelheid neerslag die eens in de 100 jaar wordt overschreden. Er wordt rekening gehouden met een bui van 111mm in 48 uur. De toegestane afvoer in deze neerslagsituatie is 1,6 l/s/ha. Er mag bij deze bui geen water in woningen komen en belangrijke ontsluitingswegen blijven vrij van water.

<i>Neerslagstatistiek</i>	<i>Nieuwe statistiek volgens Stowa rapport 2015-10</i>
Klimaatscenario	Huidig klimaat +10%
Afvoer (l/s/ha) T=1	0,8
Afvoer (l/s/ha) T=100	1,6
Maatgevende buiduur (uur)	48
Totale neerslaghoeveelheid (mm)	111 (100,9*1,1)
Afvoer via oppervlaktewater (mm)	28
Berging dak/straat/etc (mm)	3
Benodigde berging (mm)	80

**Tabel 1: Overzicht van hoeveelheden en benodigde berging**

- **Ontwerp in de dagelijkse beheersituatie:** Bij het ontwerp van het oppervlaktewatersysteem in de dagelijkse beheersituatie is het van belang rekening te houden met de hydraulische afvoercapaciteit van het rioolstelsel. De dagelijkse rioleringsbui moet zonder problemen kunnen uitstromen. Daarom wordt de peilstijging van het oppervlaktewater in de normale beheersituatie onder andere bepaald door de hoogte van drempels in de riolering. Hoe hoog het waterpeil kan stijgen is afhankelijk van de beschikbare ruimte voor water en de toegestane afvoer. De te hanteren afvoernorm voor een situatie die 1 of 2 dagen per jaar optreedt is gemiddeld 0,8l/s/ha.
- **Hoosbui (bovennormatieve situatie):** Verder wordt geadviseerd een stress-test uit te voeren met een bui die boven de genoemde normen uitgaat. Deze hoosbui kan zeer lokaal tot veel wateroverlast leiden en het is belangrijk dat de gevolgen hiervan in beeld worden gebracht. Het gaat in deze situatie vooral om de afstroming van het hemelwater over het maaiveld. De keuze welke bovennormatieve situatie wordt

bekeken ligt bij de initiatiefnemer. Te denken valt aan een range van 60mm tot 150mm in een uur. Dat is zeer grote hoeveelheden, maar deze kunnen zeker met de verandering van klimaat voorkomen. De gemeente kan ook ervaring hebben met extreme gebeurtenissen en van daaruit een referentiekader hebben.

- Gemeentelijk beleid: De gemeente heeft een beleid dat erop is gericht om water vast te houden op particulier terrein. In het gemeentelijke rioleringsplan hebben zij aangegeven hoeveel mm water moet worden geborgen. Het waterschap adviseert rekening te houden met dit beleid.
- Grondwateroverlast bij bebouwing: In gebieden waar grondwateroverlast op kan treden, adviseren wij de volgende voorkeursvolgorde toe te passen: (1) kruipruimteeloos bouwen, (2) ophogen van het plangebied of (3) toepassen van drainage in openbaar gebied en particulier terrein.
- Om een goed inzicht te krijgen in het grondwatersysteem wordt geadviseerd om in overleg met het waterschap zo spoedig mogelijk te starten met een grondwateronderzoek. Dit kan in eerste instantie op basis van bestaande peilbuizen binnen of in de omgeving van het plangebied. Indien noodzakelijk kan de initiatiefnemer nieuwe peilbuizen plaatsen.
- Aanleghoogte van bebouwing: Voor de aanleghoogte van gebouwen (onderkant vloer begane grond) wordt een aanleghoogte van de vloer geadviseerd van minimaal 80 centimeter ten opzichte van de Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG). Bij een afwijkende maatvoering is de kans op structurele grondwateroverlast groot. Bij het bouwen zonder kruipruimte kan worden volstaan met een geringere ontwateringsdiepte. Om wateroverlast en schade in woningen en bedrijven te voorkomen wordt geadviseerd om een drempelhoogte van 30 centimeter boven het straatpeil te hanteren. Ook voor lager, beneden het maaiveld, gelegen ruimtes (kelders, parkeergarages) moet aandacht worden besteed aan het voorkomen van wateroverlast.

### **Waterkwaliteit**

*Het watersysteem wordt zo ontworpen dat het geen risico's voor de volksgezondheid creëert en voldoende schoon is voor mensen, planten en dieren.*

- Kwaliteit afvoer hemelwater: Schoon hemelwater (bijvoorbeeld vanaf dakoppervlakken) kan direct worden afgevoerd naar oppervlaktewater. Speciale aandacht wordt besteed aan duurzaam bouwen en een duurzaam gebruik van de openbare ruimte om een goede kwaliteit van het afgekoppelde hemelwater te garanderen. Licht vervuilde hemelwater (bijvoorbeeld van een woonstraat) wordt via een bodempassage geloosd op het oppervlaktewater.
- Peilbeheersing: het waterschap kan sturen in de waterkwaliteit door bijvoorbeeld water in te laten of juist af te voeren. Vooral in gebieden met droogvallende sloten is het belangrijk hier rekening mee te houden. We adviseren om watergangen en vijvers een minimale waterdiepte te geven van 80cm.
- Microverontreiniging: Er worden geen materialen gebruikt die een verontreiniging van het oppervlaktewater met zich meebrengen. Metalen, zoals lood, koper of zink mogen niet worden gebruikt.

### **Riolering**

*Optimaliseren aanvoeren afvalwater naar de rioolwaterzuivering. Verminderen van hydraulische belasting van de rioolwaterzuivering en beperken van riooloverstorten op het oppervlaktewater.*

- Gemeentelijk rioleringsbeleid: de gemeente heeft een zorgplicht voor doelmatige verwerking en afvoer van hemelwater, afvalwater en grondwater. In het plan wordt rekening gehouden met het gemeentelijke rioleringsbeleid. Afvalwater en hemelwater worden op de perceelgrens gescheiden aangeboden. Eventueel geldt er een bergingseis (zie wateroverlast).
- Voorkeursvolgorde afvoer hemelwater: Bij de afvoer van overtollig hemelwater is het landelijk beleid dat het afstromend hemelwater ter plaatse in het milieu worden teruggebracht. Dat kan door infiltratie in de bodem of door berging in het oppervlaktewater. Het waterschap heeft de voorkeur om daar waar mogelijk, het hemelwater oppervlakkig af te voeren en via een wadi te infiltreren in de bodem. Als oppervlakkige infiltratie niet mogelijk is, is ondergrondse infiltratie door middel van bijvoorbeeld een infiltratieriool (IT-riool) of

infiltratiekragen een optie. Als infiltratie niet mogelijk is, kan hemelwater via een bodempassage worden geloosd op oppervlaktewater.

- Rioolcapaciteit: De capaciteit van het huidige rioolstelsel vormt een aandachtspunt. Bij uitbreiding van het rioolstelsel wordt rekening gehouden met de capaciteit van het bestaande stelsel en de rioolwaterzuiveringsinstallatie.
- Lozing afvalwater: Voor de lozing van afvalwater (al het water waarvan de initiatiefnemer zich moet ontdoen) op oppervlaktewater vanuit een woning of een (agraris)ch bedrijf gelden de volgende regels:
  - Voor lozingen van huishoudelijk afvalwater vanuit woningen geldt het “Besluit lozing afvalwater huishoudens” (Blah). Uitgangspunt is dat het huishoudelijk afvalwater op een gemeentelijk rioolstelsel wordt geloosd. Indien niet mogelijk is, moet een voorziening worden aangelegd die een gelijkwaardig milieubeschermingsniveau biedt.
  - Voor lozingen van afvalwater van een (agraris)ch bedrijf geldt het “Activiteitenbesluit”.
  - Voor lozingen vanuit niet-inrichtingen geldt het “Besluit lozen buiten inrichtingen” (Blbi).

#### **Externe werking ruimtelijk plan**

*Beschermen en handhaven grond- en oppervlaktewatersysteem om nadelige gevolgen op de omgeving te voorkomen*

- Relatie oppervlaktewater en grondwater: In nieuw te ontwikkelen gebied worden de waterstanden binnen het in te richten gebied tijdens of na het bouwrijp maken niet structureel verlaagd. Voor tijdelijke of structurele grondwateronttrekking is op grond van de Waterwet een melding of vergunning van het waterschap nodig.
- Verdroging / vernatting: Het waterschap gaat bij het plan uit van het bestaande grond- en oppervlaktewaterregime.

#### **4. Vervolg watertoets en beoordeling**

##### Informeel overleg over de uitgangspunten

Dit document geeft u handvatten om uitvoering te geven aan de waterhuishouding. Het is de bedoeling dat u op basis van dit document het plan uitwerkt. Mocht u nog vragen hebben over de uitgangspunten notitie of graag in gesprek gaan over de uitwerking van de waterhuishouding in het plan dan gaan wij graag met u in gesprek. Het waterschap denkt graag met u mee!

##### Beoordeling en officieel wateradvies

Wanneer u de uitgangspunten hebt verwerkt in uw plan, stuurt u deze ter beoordeling naar het waterschap. In de meeste gevallen geeft het waterschap haar wateradvies in het vooroverleg zoals dat bedoeld is in artikel 3.1.1. van het *Besluit ruimtelijke ordening*.

Het waterschap kan alleen een officieel wateradvies afgeven op basis van een compleet plan. Dat wil zeggen dat wij een bestemmingsplan beoordelen op basis van de toelichting, de voorschriften en de plankaart. Alleen de waterparagraaf geeft ons onvoldoende informatie.

##### Controle op het watertoetsproces

Het waterschap controleert of het wateradvies is opgenomen in het plan. Afhankelijk van het moment waarop ons wateradvies is gegeven, gebeurt dat op basis van het voorontwerp of het ontwerp bestemmingsplan.

##### Geldigheid van het uitgangspuntennotitie

De uitgangspunten in deze uitgangspuntennotitie komen tot stand op basis van de beleidsregels van het waterschap. Ruimtelijke plannen hebben soms een lange doorlooptijd. Tegelijkertijd ontstaan er soms veranderende inzichten in het beleid ten aanzien van de waterketen, waterkeringen en het watersysteem. Om te garanderen dat de juiste uitgangspunten worden toegepast in de planvorming hanteert het waterschap een uiterste houdbaarheidsdatum van maximaal 1 jaar. Wanneer het termijn

verstrekken is kunt u contact opnemen met het waterschap voor eventueel een verlenging van nogmaals 1 jaar.

Heeft u een watervergunning nodig op grond van de Waterwet?

Het wateradvies dat uiteindelijk wordt afgegeven in het kader van de watertoets is geen watervergunning. Gaat u werkzaamheden verrichten in de verbodszone van de Keur, of gaat u grondwater onttrekken voor de werkzaamheden? Dan kunt u een watervergunning aanvragen op onze website: [www.wdodelta.nl](http://www.wdodelta.nl) De aanvraag zal getoetst worden aan het dan vastgestelde beleid. In de uitgangspunten (paragraaf 2) is aangegeven waar mogelijk een watervergunning voor moet worden aangevraagd.

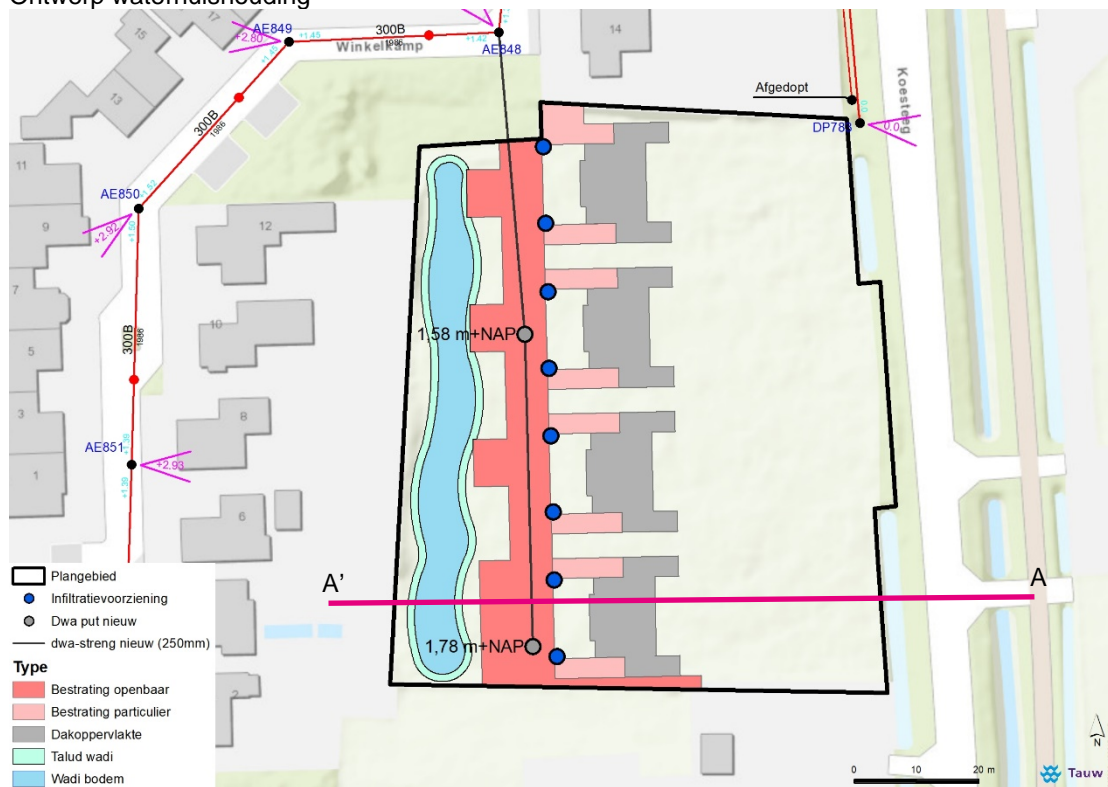
---

© **Waterschap Drents Overijsselse Delta**

Dit document is opgesteld door G.P. Roetert Steenbruggen op 7 augustus 2018. De geleverde informatie in deze uitgangspuntennotitie is houdbaar tot maximaal 1 jaar na opsteldatum en heeft alleen betrekking op het plan, zoals dat wordt genoemd in dit document. Kijk voor meer informatie over de watertoets op de [website](#) van het waterschap.

## Bijlage 5 Schetsontwerp waterhuishouding

Ontwerp waterhuishouding



Hoogtematen ontwerp vanuit dwarsdoorsnede (m+NAP)

