



DOORLATENDHEIDSONDERZOEK EN INFILTRATIEADVIES

Bloemenstraat in Milsbeek



TITELBLAD

Opdrachtgever: Wienerberger B.V.
Postbus 144
5300 AC Zaltbommel

Rapportnummer: 215299/R01.2

Status rapport: Definitief

Datum: 14 december 2021

Projectomschrijving: Doorlatendheidsonderzoek en infiltratieadvies
Bloemenstraat ongenummerd in Milsbeek

Rapport opgesteld door: Ortageo Zuidoost B.V.
Metaalweg 18
6551 AD Weurt
Tel: +31 24 397 57 62
E-mail: info@ortageo.nl



INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	1
2	Basisinformatie	2
2.1	Bronnen.....	2
2.2	Algemene gegevens.....	2
2.3	Uitgevoerde bodemonderzoeken	4
2.4	Bodemopbouw	4
2.5	Beleidskader.....	5
3	Veldwerkzaamheden.....	6
3.1	Uitvoering	6
3.2	Resultaten	6
4	Dimensionering	8
4.1	Uitgangspunten	8
4.2	Modellering.....	8
4.3	Afmetingen wadi.....	10
5	Samenvatting, conclusies en aanbevelingen	11

Bijlagen:

- 1) Regionale ligging onderzoekslocatie
- 2) Situatietekening met onderzoekspunten
- 3) Bodemprofielbeschrijvingen
- 4) Resultaten doorlatendheidsproeven
- 5) Ontwerptekeningen

Appendix

Kader en verantwoording



1 INLEIDING

In opdracht van Wienerberger B.V. is door Ortago Zuidoost B.V. een doorlatendheidsonderzoek en infiltratieadvies opgesteld voor de locatie Bloemenstraat in Milsbeek (gemeente Gennep).

De aanleiding voor het onderzoek is de voorgenomen herontwikkeling van de locatie.

Het doel van het onderzoek is tweeledig:

- Door middel van doorlatendheidsonderzoek vast stellen of de locatie geschikt is om hemelwater te verwerken;
- Dimensionering infiltratie-voorziening (wadi).

In dit rapport wordt de basisinformatie weergegeven in hoofdstuk 2. In hoofdstuk 3 zijn de veldwerkzaamheden en resultaten daarvan beschreven. De modellering en dimensionering is beschreven in hoofdstuk 4. Het rapport wordt besloten met een samenvatting, conclusies en aanbevelingen (hoofdstuk 5).



2 BASISINFORMATIE

2.1 Bronnen

In onderstaande tabel zijn de in het kader van het vooronderzoek geraadpleegde bronnen weergegeven.

Tabel 1: Geraadpleegde bronnen

Nr.	Bron	Verwijzing/toelichting
1	Topografische kaart, kadastrale gegevens	Kadaster, opgenomen in bijlage 1
2	Mondelinge / schriftelijke informatie van opdrachtgever	Verwerkt in dit hoofdstuk
3	Mondelinge / schriftelijke informatie van Buro Waalbrug	Verwerkt in dit hoofdstuk
4	Internetbronnen: A. Actuele luchtfoto's en straatoverzichten B. TNO-NITG (gegevens bodemopbouw / grondwater) C. Bodemloket (dossiervermelding onderzoek / sanering) D. Ligging kabels en leidingen E. Informatie hoogteligging F. Basisregistraties Adressen en Gebouwen (BAG) G. Wateradvies Waterschap Limburg H. Leggerkaart waterschap Limburg	www.google.nl/maps en pdokviewer.pdok.nl www.dinoloket.nl www.bodemloket.nl www.klic-online.nl www.ahn.nl bagviewer.kadaster.nl www.waterschaplimburg.nl/overons/regels-wetgeving-0/wateradvies-0 www.waterschaplimburg.nl/uwbuurt/kaarten-meetgegevens/leggerkaart/
5	Model HEC-HMS: A. Technical Reference Manual. B. Users Manual	https://www.hec.usace.army.mil/confluence/hmsdocs/hmstrm/infiltration-and-runoff-volume/initial-and-constant-loss-model
6	Rapporten: A. Notitie water Milsbeek B. Inrichtingsschets Steenfabriek Milsbeek C. Actualisatie bodemonderzoek locatie Milsbeek	LBP Sight BV, concept, kenmerk V087364aa.2159U9J.jwi, 26 mei 2021 Buro Waalbrug, 21 mei 2021 Royal HaskoningDHV Nederland B.V., projectnummer BG2867, 21 mei 2019

2.2 Algemene gegevens

De locatie bevindt zich aan de zuidrand van Milsbeek, direct ten noorden van de dijk van de Maas en heeft een oppervlakte van ongeveer 4,5 hectare. De situering van het plangebied is globaal weergegeven op onderstaand figuur.



Figuur 1: Globale situering plangebied (bron 4A)

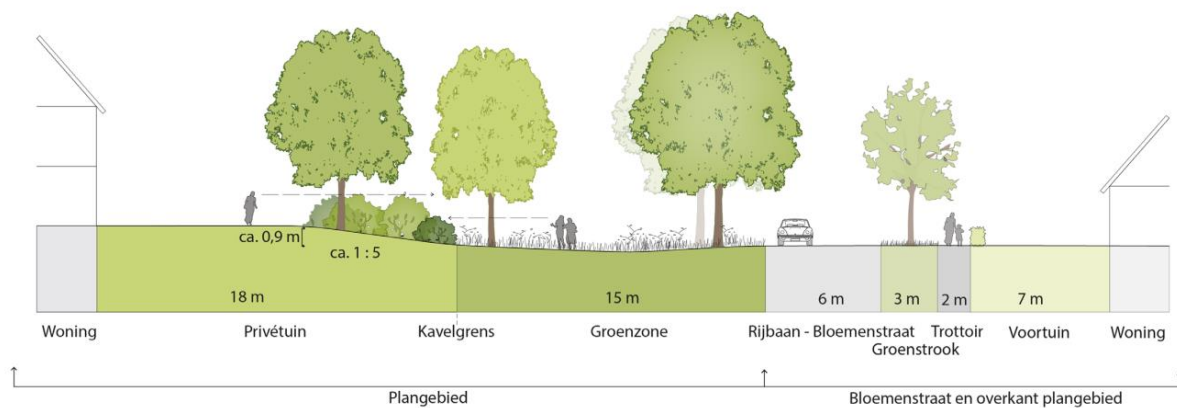
Op de locatie worden circa 20 woningen gerealiseerd, waarbij uiteindelijk ruim 1 hectare verhard wordt (bron 6A), in onderstaande afbeelding is de inrichtingsschets weergegeven. Twee opties voor infiltratievoorzieningen staan bestaan, namelijk langs de Bloemenstraat ter plaatse van de woningen (blauwe contour, optie 1) en ter plaatse van een aan te leggen boomgaard (paarse contour, optie 2). Optie 1 bevindt zich geheel in de buitenbeschermingszone van de waterkering, optie 2 bevindt zich ook gedeeltelijk in het profiel van vrije ruimte van de huidige dijk (bron 4H). In een alternatief plan wordt de dijk teruggelegd tot ter plaatse van de paarse contour (zie bijlage 5). Hierbij is optie 2 niet mogelijk, aangezien hemelwater infiltreren in een waterkering niet mogelijk is.



Figuur 2: Inrichtingsschets plangebied en directe omgeving (bron 6B)

In optie 1 wordt een wadi met een lengte van ongeveer 300 meter aangelegd, in optie 2 (paars), is een oppervlakte van ongeveer 6.000 m² beschikbaar voor een infiltratievoorziening.

Voor optie 1 is een schetsdoorsnede uitgewerkt door Buro Waalbrug, zie onderstaand figuur 3. Van de 15 meter groenzone is circa 7 meter beschikbaar voor een wadi, met een talud van 1:5. Deze wordt met een speelse ligging in de groenzone aangelegd.



Figuur 3: Schetsontwerp dwarsdoorsnede (bron 6C)

2.3 Uitgevoerde bodemonderzoeken

Op de locatie is in mei 2019 een milieukundig bodemonderzoek uitgevoerd (bron 6C). Ter plaatse van het meest oostelijk deel van de locatie (optie 2) bestaat de bovengrond tot ongeveer 1 m -mv uit klei, met daaronder tot 2 m -mv een matig siltige zandlaag, waaronder een zwak siltige zandlaag aanwezig is.

Langs de Bloemenstraat (optie 1), bestaat de bodem uit matig fijn of matig grof zand in de bovenste 1 m -mv, met hieronder plaatselijk een kleilaag met een dikte van 0,5 à 1 meter, met daaronder matig fijn zand tot 4 m -mv. De grondwaterstand is hier aangetroffen op een diepte van 4 m -mv.

2.4 Bodemopbouw

De regionale geo(hydro)logische bodemopbouw is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 2: Geo(hydro)logische opbouw Regis II v2.2 (bron 4B)

Diepte (m NAP)		Geologische formatie	Lithologie	Horizontale doorlatendheid (m/d)	
van	tot			Min	Max
12,8	10,8	Holocene afzettingen	Complexe eenheid		
10,8	-0,6	Kreftenheye	Midden en grof zand, met weinig zandige klei, fijn zand en grind en een spoor klei en veen	50,0	100,0
-0,6	-4,6	Peize en Waalre	Midden en grof zand, met weinig zandige klei, fijn zand en grind en een spoor klei en veen	10,0	25,0
-4,6	-14,1	Kiezeloöliet	Midden en grof zand, met weinig klei, zandige klei, fijn zand en grind en een spoor bruinkool	10,0	25,0
-14,1	-35,0	Oosterhout	Midden en fijn zand en schelpen, met weinig kleiig zand en grof zand en een spoor klei, glauconietzand, grind en kalksteen	5,0	10,0
-35,0	-179	Breda	Midden en fijn zand en kleiig zand, met weinig grof zand en glauconietzand en	2,5	5,0

			een spoor klei, bruinkool, grind en schelpen		
-179			Zandige klei en klei, met weinig fijn en midden zand en een spoor bruinkool en glauconietzand	-	-

2.5 Beleidskader

Het beleidskader is uitgebreid beschreven in de waternotitie (bron 6A). In dit rapport is het meest relevante punt samengevat.

Dimensioneren infiltratievoorziening:

De gemeente Gennep sluit zich aan bij de norm van het Waterschap Limburg. Infiltratievoorzieningen dimensioneren op een bui van 100 mm per etmaal per m² verhard oppervlakte en een leeglooptijd van 24 uur (bron 4G, anders dan beschreven in bron 6A).

3 VELDWERKZAAMHEDEN

3.1 Uitvoering

Algemeen

In onderstaande tabel is de uitvoeringsdatum en de verantwoordelijk medewerker van het veldonderzoek weergegeven. De onderzoekspunten zijn weergegeven op de situatietekening in bijlage 2.

Tabel 3: Uitvoeringsgegevens

Datum	Werkzaamheden	Beoordelingsrichtlijn/ protocol	Erkende organisatie	Verantwoordelijk medewerker
19-8-2021	Uitvoeren handboringen, plaatsen peilbuizen, maken boorbeschrijvingen, nemen grondmonsters en inmeten	2000/2001	Ortageo Metingen en Controle B.V.	R. van Eijken

In het veld is de vrijgekomen grond laagsgewijs beoordeeld en beschreven (textuur, kleur, humusgehalte). Daarnaast is gelet op het voorkomen van puin, slakken, kolengruis en dergelijke. Tijdens de uitvoering van de veldwerkzaamheden is geen aanvullende informatie naar voren gekomen die tot een aanpassing van het veldwerkprogramma heeft geleid.

In de volgende tabel is een overzicht van het uitgevoerde veldwerkprogramma weergegeven.

Tabel 4: Overzicht veldwerkprogramma

Onderdeel	Aantal	Diepte (m -mv)	Nummers
Boringen	2	3,5	01, 07
	4	2,0	02 t/m 05
Infiltratieproeven	4	1,0 à 2,0	01, 04 t/m 06

Afwijkingen ten opzichte van BRL SIKB 2000

Bij de uitvoering van de veldwerkzaamheden is niet afgeweken van de BRL SIKB 2000 en de protocollen 2001 en 2002.

3.2 Resultaten

In bijlage 3 zijn de uitgetekende bodemprofielen weergegeven.

Bodemopbouw

In de volgende tabellen is weergegeven hoe de bodem op de twee mogelijke locaties van de infiltratievoorziening tot de maximaal onderzochte diepte is opgebouwd. Plaatselijk zijn lagen baksteen en kolen aangetroffen, deze zijn hier niet beschreven.

Tabel 5: Gemiddelde bodemopbouw optie 1 (Bloemenstraat)

Diepte (m -mv)	Hoofdbestanddeel	Nadere omschrijving
0 - 1,0	Zand	Matig fijn, zwak tot matig siltig, zwak tot matig grindig
1,0 - 3,5	Zand	Matig grof, zwak siltig, matig grindig

Tabel 6: Gemiddelde bodemopbouw optie 2 (boomgaard)

Diepte (m -mv)	Hoofdbestanddeel	Nadere omschrijving
0 - 0,6	Klei	Sterk zandig, zwak humeus
0,6 - 1,4 (t.p.v. boring 05)	Klei	Zwak siltig
0,6 - 0,9 (boring 07)	Zand	Matig grof, zwak siltig, zwak grindig



Tabel 6: Gemiddelde bodemopbouw optie 2 (boomgaard)

Diepte (m -mv)	Hoofdbestanddeel	Nadere omschrijving
0,9 à 1,4 - 2,4	Zand	Matig grof, zwak siltig, zwak humeus
2,4 - 3,5	Zand	Matig grof, zwak siltig, zwak grindig

Ter plaatse van de toekomstige boomgaard (optie 2) is plaatselijk tot 1,4 m -mv een matig tot slecht doorlatende kleilaag aanwezig.

Doorlatendheid

Over het algemeen is klei niet geschikt voor de infiltratie van hemelwater. Daarom zijn de proeven uitgevoerd in zandlagen. De uit de infiltratieproeven afgeleide K-waarden zijn weergegeven in de volgende tabel.

Tabel 7: Overzicht resultaten doorlatendheidmetingen

Locatie	Onderzochte laag (m –mv)	Samenstelling	Horizontale doorlatendheid (m/dag)
01	0,5 - 1,0	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig	0,39 à 0,56
04	1,2 - 1,7	Zand, matig fijn, zwak siltig	Circa 8 ¹
05	1,5 - 2,0	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus	7,1 à 8,8
07	0,6 - 1,1	0,6 - 0,9: Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig 0,9 - 1,1: Zand, matig grof, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindig	3,4 à 3,8

¹ Door de hoge doorlatendheid bleek één van de metingen niet bruikbaar.

Optie 1

Ter plaatse van boring 01 is de matig siltige, zwak humeuze zandlaag onderzocht, deze is matig doorlatend. De daaronder gelegen zandlaag is goed doorlatend (boring 04).

Optie 2

Onder de slecht doorlatende kleilaag zijn goed doorlatende zandlagen aanwezig. Het verwijderen van deze kleilaag is hoogstwaarschijnlijk niet wenselijk in verband met de werking van de waterkering.

4 DIMENSIONERING

4.1 Uitgangspunten

De infiltratievoorziening moet worden gedimensioneerd aan de hand van de volgende eis:

- Hevige aanhoudende regen; 100 mm in 24 uur;

Het te verharden oppervlakte bedraagt ruim 1 hectare, uitgegaan wordt van 1,1 hectare om ruimte te geven aan wijzigingen in het plan.

Uitgegaan wordt van optie 1, een circa 300 meter lange wadi. Hier is een breedte van 7 meter beschikbaar voor de wadi. Hiermee is een oppervlakte van 2.100 m² beschikbaar voor de wadi.

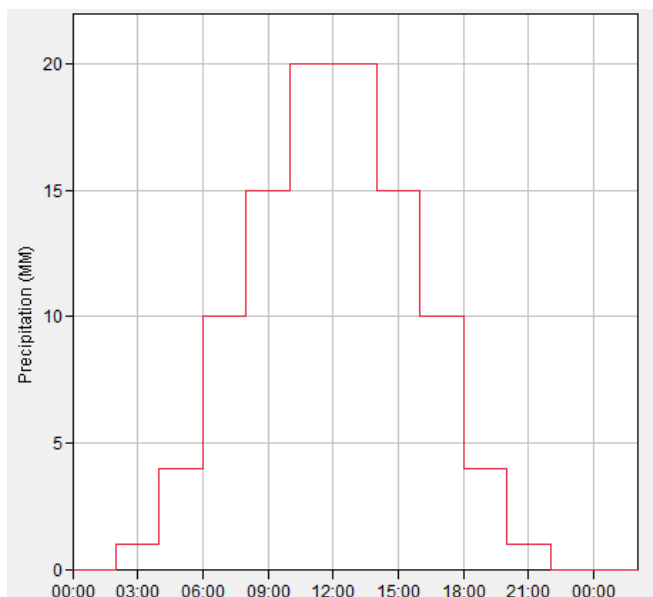
Voor de randen van de wadi wordt een talud van 1 op 7 aangehouden.



4.2 Modelleren

Het model HEC-HMS (US Army Corps) is gebruikt om de neerslagreeksen en afstroming/infiltratie van verharde en onverharde oppervlaktes te simuleren. Aangezien plaatselijk klei in de bovengrond aanwezig is, is voor het model aangenomen dat een deel van de zone langs de dijk ook een kleiige bovengrond heeft.

In onderstaand figuur is de gesimuleerde neerslagreeks weergegeven.



Figuur 4: Neerslagreeks voor 100 mm in 24 uur

Voor het uitvoeren van de infiltratieberekeningen is gebruik gemaakt van de "*Initial and constant model*" -methode (bronnen 5A en 5B).

Het "*initial loss*" (I_a) geeft de hoeveelheid binnenkomende neerslag (p_i) aan die zal worden geïnfiltreerd of opgeslagen in de bodem voordat de oppervlakte-afvoer begint. De "*constant rate*" (f_c) bepaalt de infiltratiesnelheid die zal optreden nadat het "*initial loss*" is voldaan. Alle neerslag op een ondoorlatend gebied wordt overmatige neerslag en onderhevig aan directe afvoer (pe_t). In onderstaand figuur is dit schematisch weergegeven.

$$pe_t = \begin{cases} p_t - f_c & \text{if } p_t > f_c \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad pe_t = \begin{cases} 0 & \text{if } \sum p_i < I_a \\ p_t - f_c & \text{if } \sum p_i > I_a \text{ and } p_t > f_c \\ 0 & \text{if } \sum p_i > I_a \text{ and } p_t < f_c \end{cases}$$

Figuur 5: Formules van de "*Initial and constant model*".

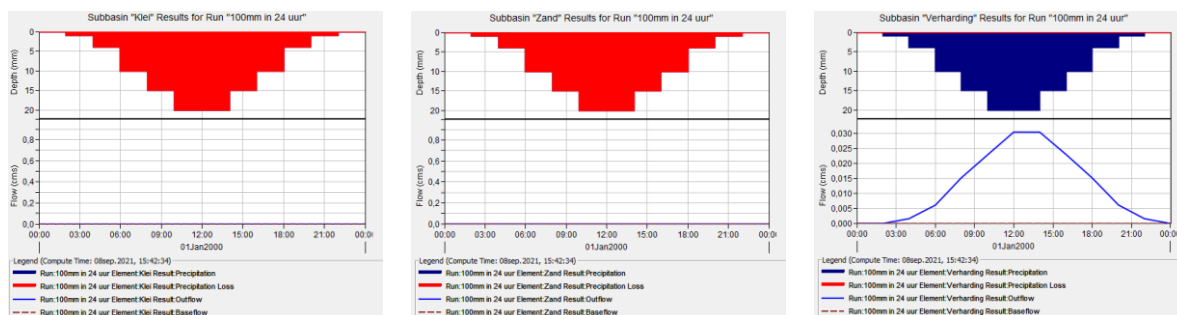
Resultaten

Bij een hevige aanhoudende bui (100 mm in 24 uur) kunnen onverharde oppervlaktes in principe de infiltratie van regenwater nipt aan, met minimale afstroming. In onderstaande tabel zijn de resultaten van de modellering weergegeven.

Tabel 8: Overzicht modellering hevige regen

Onderdeel	Oppervlakte (m ²)	Neerslagoverschot (m ³)	Benodigde berging (m ³)
Zandige bovengrond	26.400	0	
Kleiige bovengrond	10.000	0	
Verharding	11.000	1.100	
Wadi	(als zandige bovengrond) 2.100		< 1.100 *

* Er is geen rekening gehouden met infiltratie tijdens de bui.



Figuur 6: Infiltratie (rood) en afstroming (blauw) tijdens de aanhoudende regen van 100 mm in 24 uur.

4.3 Afmetingen wadi

Aangezien 2.100 m² beschikbaar is voor de wadi, en deze een volume moet hebben van 1.100 m³, moet ten opzichte van het wegpeil sprake zijn van een gemiddelde diepte van circa 0,52 m -mv. Dit wordt met de geplande einddiepte van 0,5 m -mv niet gehaald.

De wadi wordt gerealiseerd met een talud van 1 op 5, een einddiepte van 0,5 m -mv en afmetingen van 7 x 300 meter. Dit houdt in dat het talud een breedte van 2,5 meter al hebben, en de wadi een bodembreedte van 2 meter. Hiermee is een bergingsvolume van 787 m³ beschikbaar in de wadi.

Extra bergend volume kan worden gerealiseerd in optie 2, de toekomstige boomgaard. Voor de aanvullende waterberging van 313 m³ kan over het oppervlakte van ongeveer 6.000 m² een gemiddelde verlaging van 52 mm worden gerealiseerd.

Infiltratiesnelheid

Om in de wadi (oppervlakte 2.100 m², waarvan 600 m² bodem) 1.100 m³ in 24 uur te infiltreren is een doorlatendheid van 0,82 m/dag benodigd. Uit de veldwerkzaamheden is gebleken dat dit in de ondergrond wel het geval is, echter niet in de matig siltige, zwak humeuze bovengrond. Voor afdoende werking van de wadi is dus grondverbetering noodzakelijk.

Als de infiltratie van de wadi en toekomstige boomgaard los worden bekeken, is voor de wadi een doorlatendheid van 0,5 meter per dag benodigd, en voor de boomgaard (aanne 3.000 m² bodem) een doorlatendheid van 0,14 meter per dag.

5 SAMENVATTING, CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In opdracht van Wienerberger B.V. is door Ortageo Zuidoost B.V. een infiltratieadvies opgesteld voor de locatie Bloemenstraat in Milsbeek (gemeente Genneep).

Aanleiding en doel

De aanleiding voor het onderzoek is de voorgenomen herontwikkeling van de locatie.

Het doel van het onderzoek is tweeledig:

- Door middel van doorlatendheidsonderzoek vast stellen of de locatie geschikt is om hemelwater te verwerken;
- Dimensionering infiltratie-voorziening (wadi).

Resultaten veldwerkzaamheden

Ter plaatse van het oostelijk deel van de locatie bestaat de bovengrond uit klei, wat niet geschikt is voor grootschalige infiltratie van grondwater. Langs de Bloemenstraat bestaat de bovengrond uit humeus zand, hier is infiltratie wel mogelijk. De zandige ondergrond is zeer geschikt voor de afvoer van hemelwater.

Conclusies

Een wadi langs de Bloemenstraat is een geschikte optie voor de infiltratie van hemelwater. Op basis van de ontwerpplannen heeft deze wadi echter niet voldoende volume bij hevige neerslag, extra waterberging kan worden gerealiseerd ter plaatse van het oostelijk deel van de locatie (toekomstige boomgaard). Grondverbetering ter plaatse van de wadi zou de langdurige werking van de infiltratievoorziening ten goede komen.

Aanbevelingen

Aanbevolen om aan de onderzijde van de wadi grondverbetering toe te passen. Door hier de humeuze en siltige zandlaag beter doorlatend te maken wordt de werking van de wadi, bij voldoende onderhoud, gegarandeerd.

Ter plaatse van de toekomstige boomgaard aan de oostzijde van de locatie is de kleiige bovengrond niet geschikt voor grootschalige infiltratie. Door een verlaging in dit gebied te creëren kan hier waterberging plaatsvinden. Gezien de relatief kleine hoeveelheid waterberging (52 mm), is waarschijnlijk wel voldoende infiltratiecapaciteit aanwezig in het gebied. Aanbevolen wordt om deze hoeveelheid waterberging te verdubbelen, naar 104 mm, zodat infiltratie over een relatief lange periode verspreid kan plaatsvinden.



BIJLAGE 1

Regionale ligging onderzoekslocatie

191000

192000

193000

194000

195000

417000

416000

415000

414000

413000

412000



Legenda

■ onderzoekslocatie

Projectnaam:
Geohydrologisch advies
Bloemenstraat 13 in Milsbeek

Titel:
Regionale ligging onderzoekslocatie

Opdrachtgever:
Wienerberger B.V.

Schaal:
1:25.000
Getekend:
N.Pasman
Paraaf:

Projectnummer:
215299

Bijlage:
1
Formaat:
A4

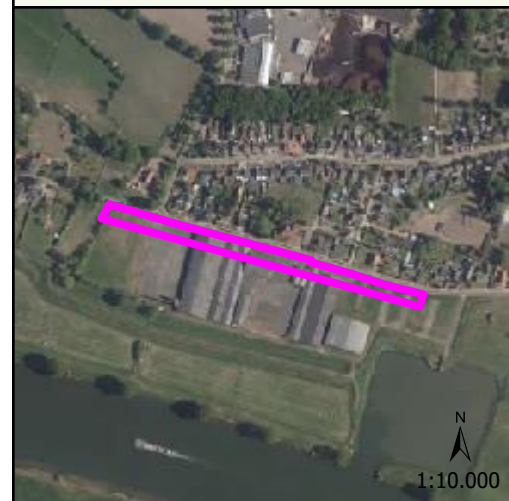
Datum tekening:
30-08-2021

ORTAGEO
INGENIEURS RUIMTELIJKE LEEFOMGEVING



BIJLAGE 2

Situatietekening met onderzoekspunten



- Legenda
- boring tot 2,0 m-mv
 - ⊙ boring tot 3,5 m-mv
 - ① infiltratieproef
 - ▽ fotohoek
 - - - onderzoekslocatie
 - ▭ Perceel

Projectnaam:
Geohydrologisch advies
Bloemenstraat 13 in Milsbeek

Titel:
Situatietekening met onderzoekspunten

Opdrachtgever:
Wienerberger B.V.

Schaal: 1:1.250	Projectnummer: 215299	Bijlage: 2	Formaat: A3
Getekend: N.Pasman		Datum tekening: 30-08-2021	
Paraaf:			

ORTAGEO
INGENIEURS RUIMTELIJKE LEEFOMGEVING

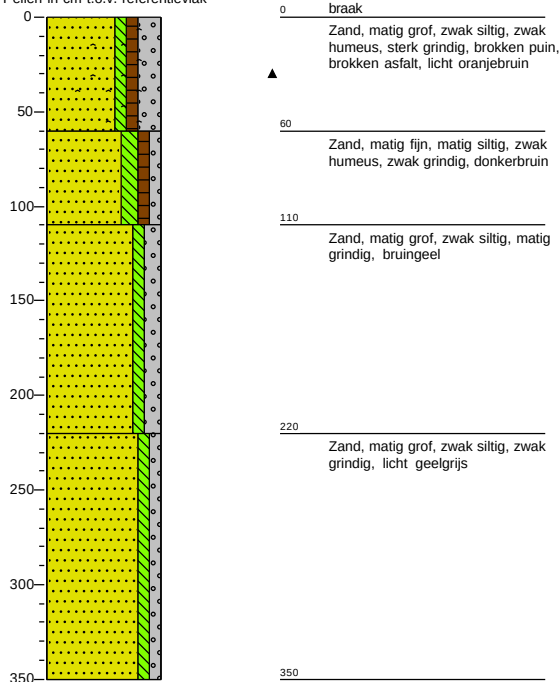


BIJLAGE 3

Bodemprofielbeschrijvingen

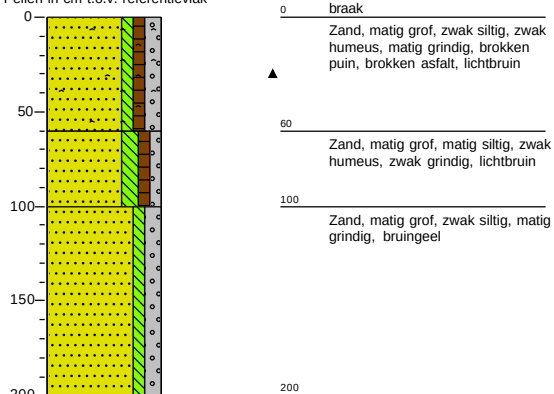
Meetpunt: 01

Datum meting: 19-8-2021
Veldwerker: Roel van Eijken
Peilen in cm t.o.v. referentievlaak



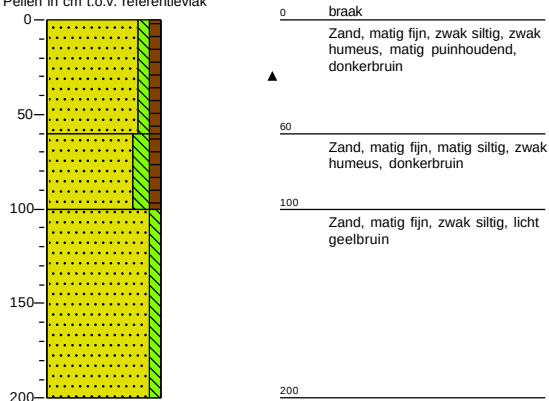
Meetpunt: 02

Datum meting: 19-8-2021
Veldwerker: Roel van Eijken
Peilen in cm t.o.v. referentievlaak



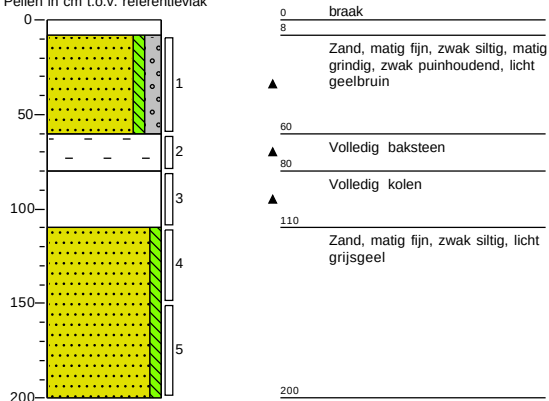
Meetpunt: 03

Datum meting: 19-8-2021
Veldwerker: Roel van Eijken
Peilen in cm t.o.v. referentievlaak



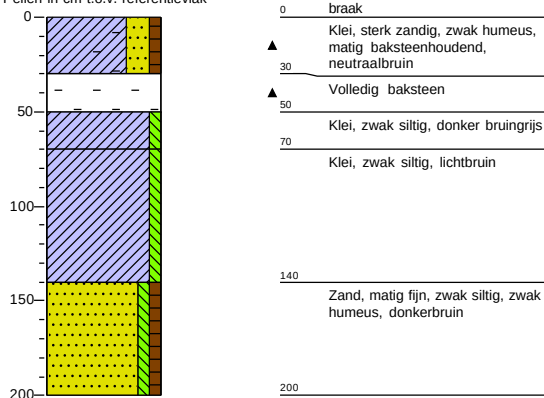
Meetpunt: 04

Datum meting: 19-8-2021
Veldwerker: Roel van Eijken
Peilen in cm t.o.v. referentievlaak

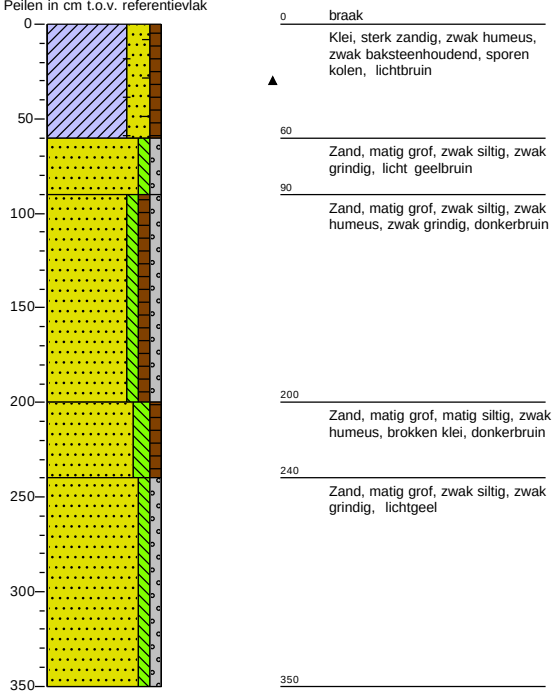


Meetpunt: 05

Datum meting: 19-8-2021
Veldwerker: Roel van Eijken
Peilen in cm t.o.v. referentievlaak

**Meetpunt: 07**

Datum meting: 19-8-2021
Veldwerker: Roel van Eijken
Peilen in cm t.o.v. referentievlaak



Legenda (conform NEN 5104)

grind

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

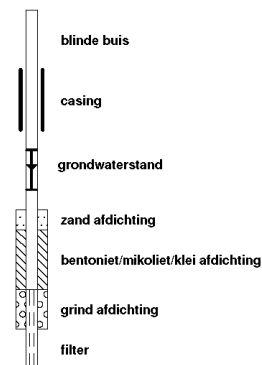
zand

	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

peilbuis



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
	volumering

overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand

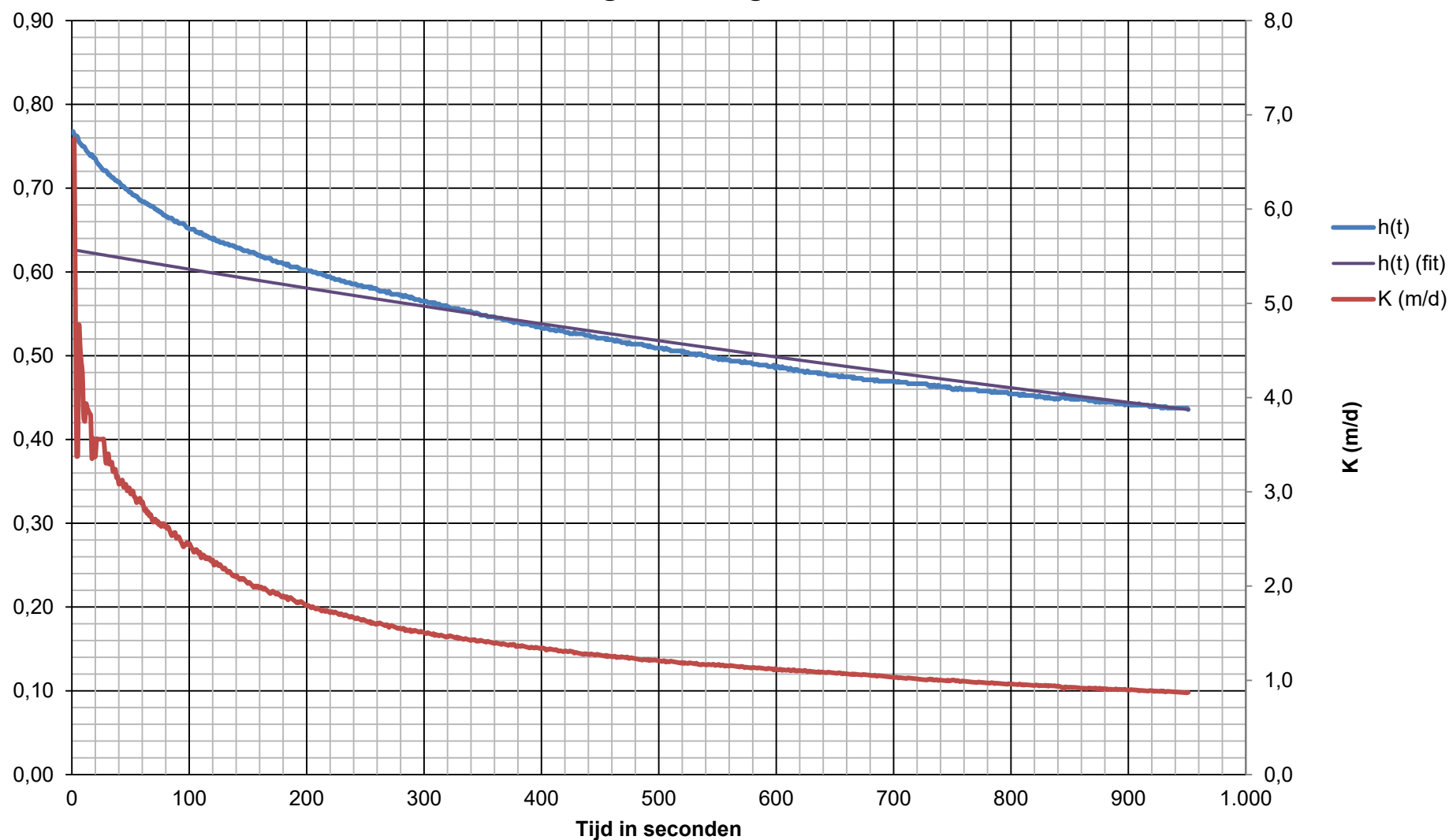
	slib
	water



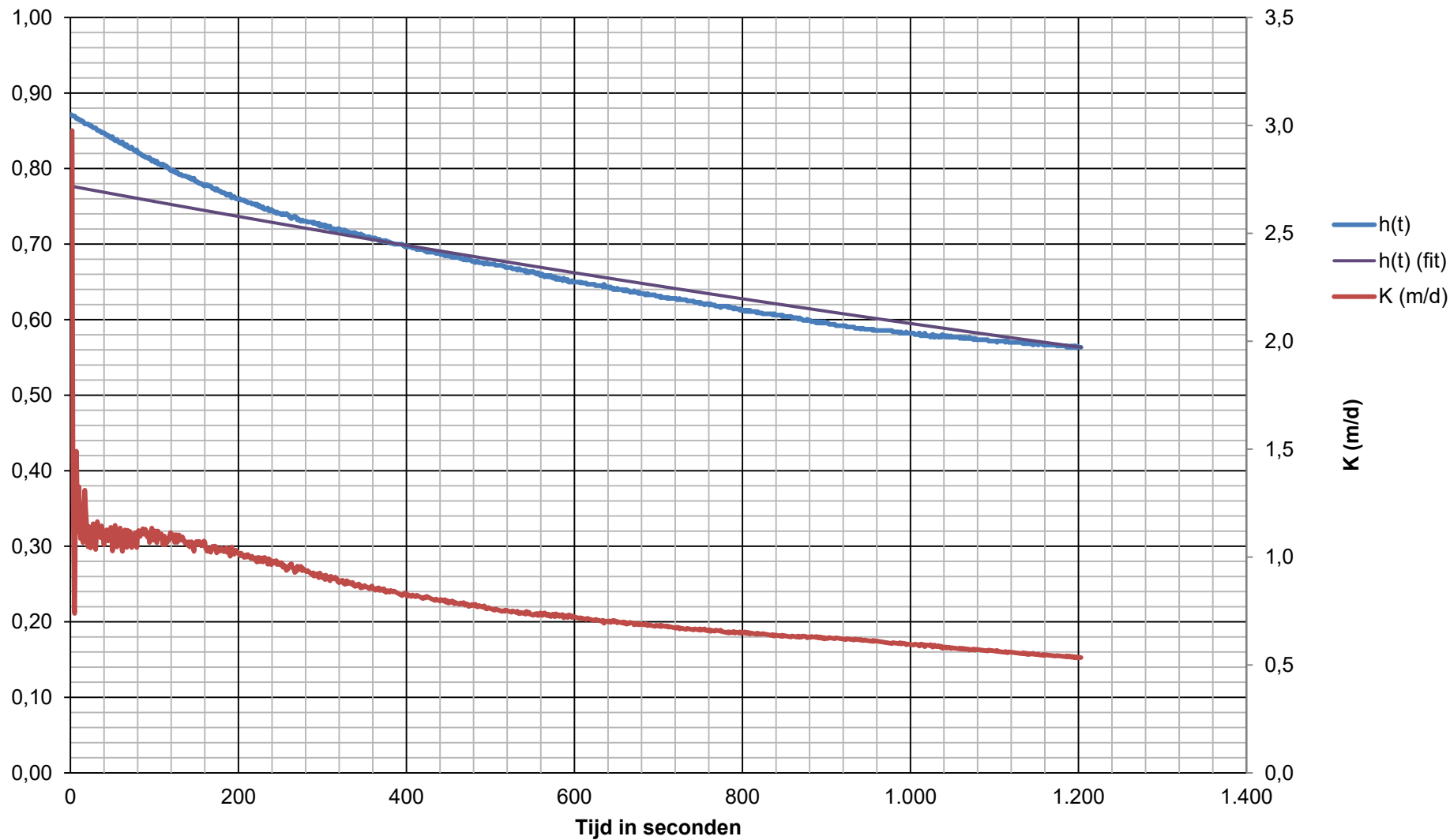
BIJLAGE 4

Resultaten doorlatendheidsproeven

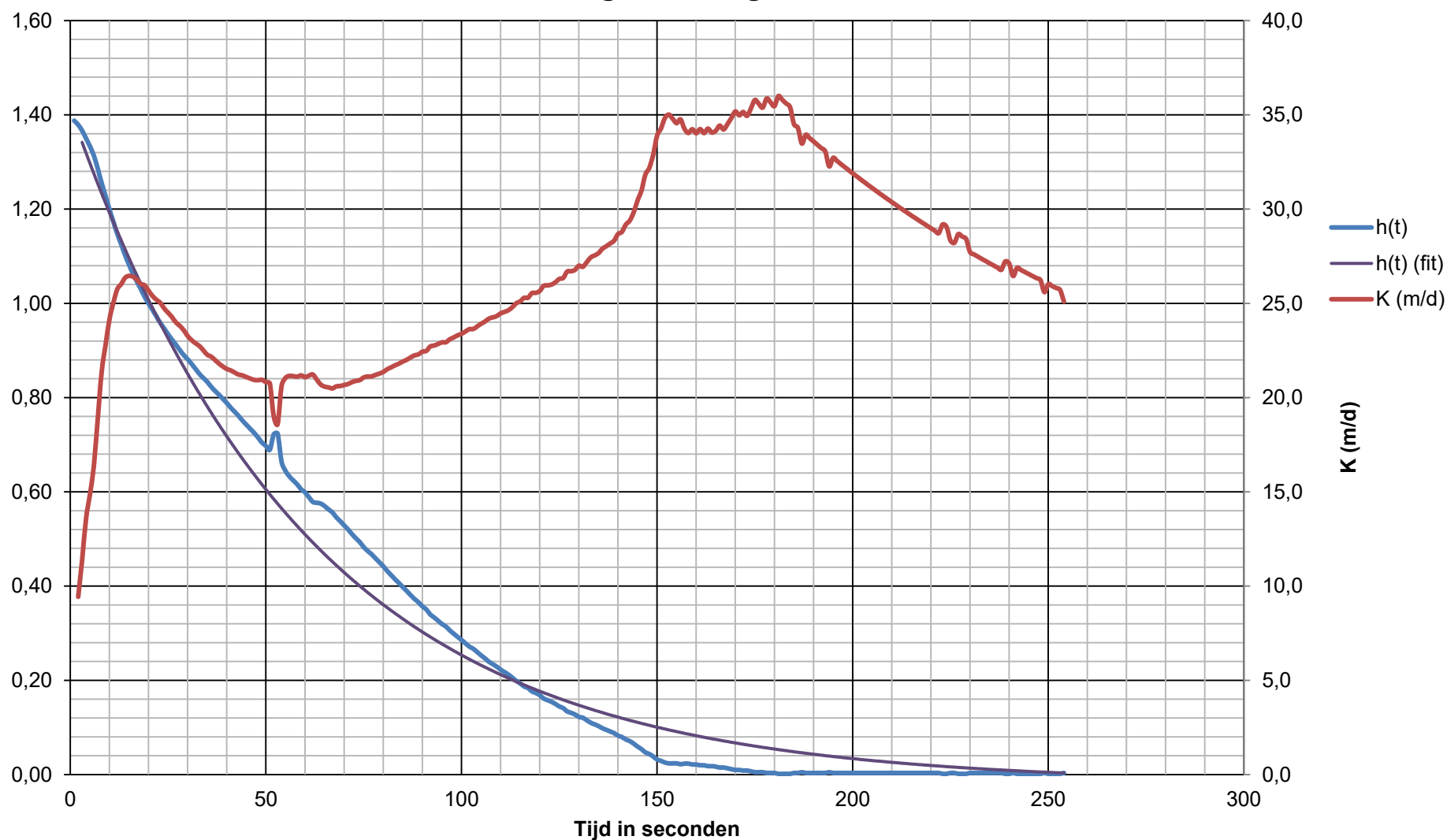
Bepaling horizontale doorlaatfactor van de onverzadigde zone m.b.v. Hooghoudt-methode Steenfabriek Milsbeek boring 01 meting 1



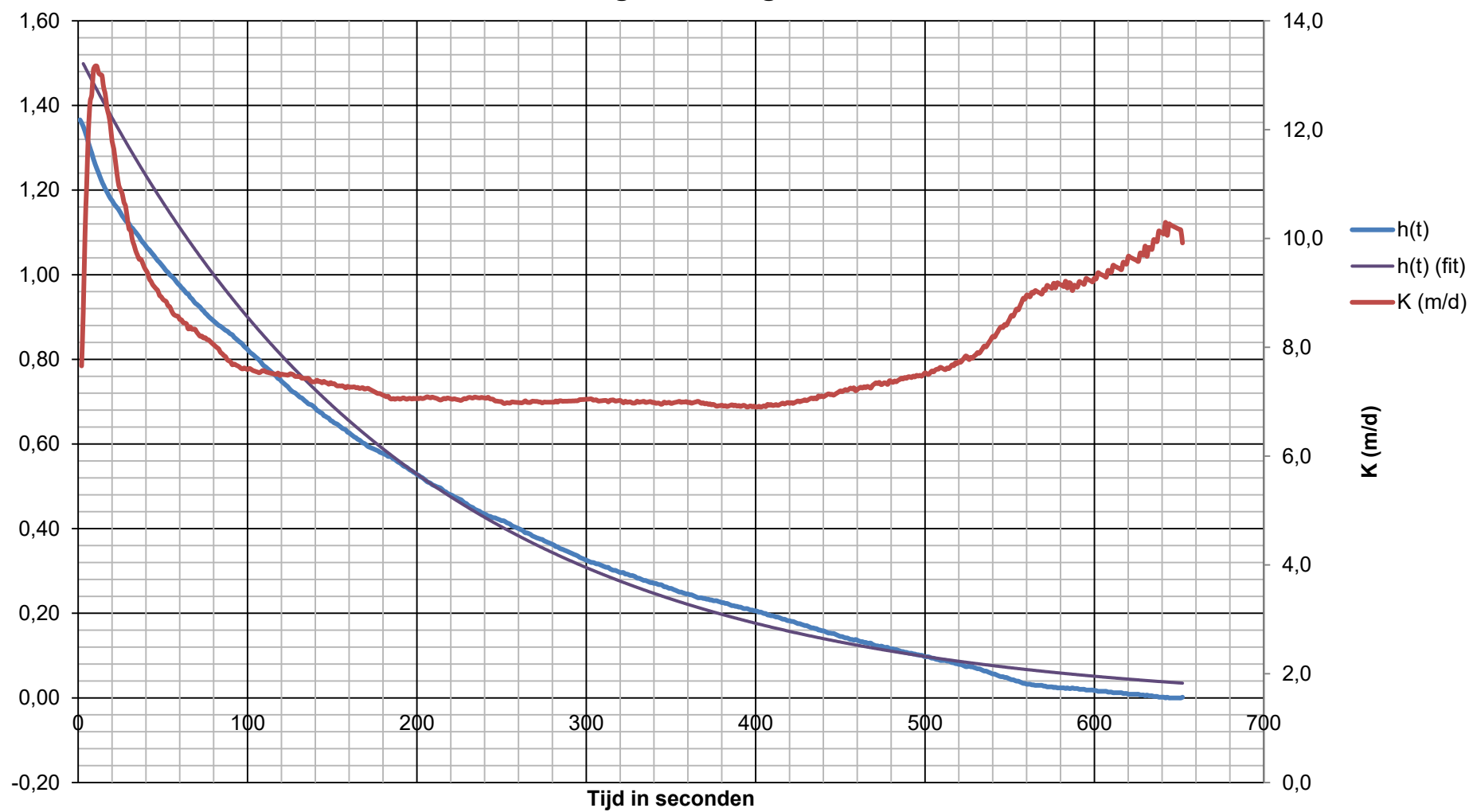
Bepaling horizontale doorlaatfactor van de onverzadigde zone m.b.v. Hooghoudt-methode Steenfabriek Milsbeek boring 01 meting 2



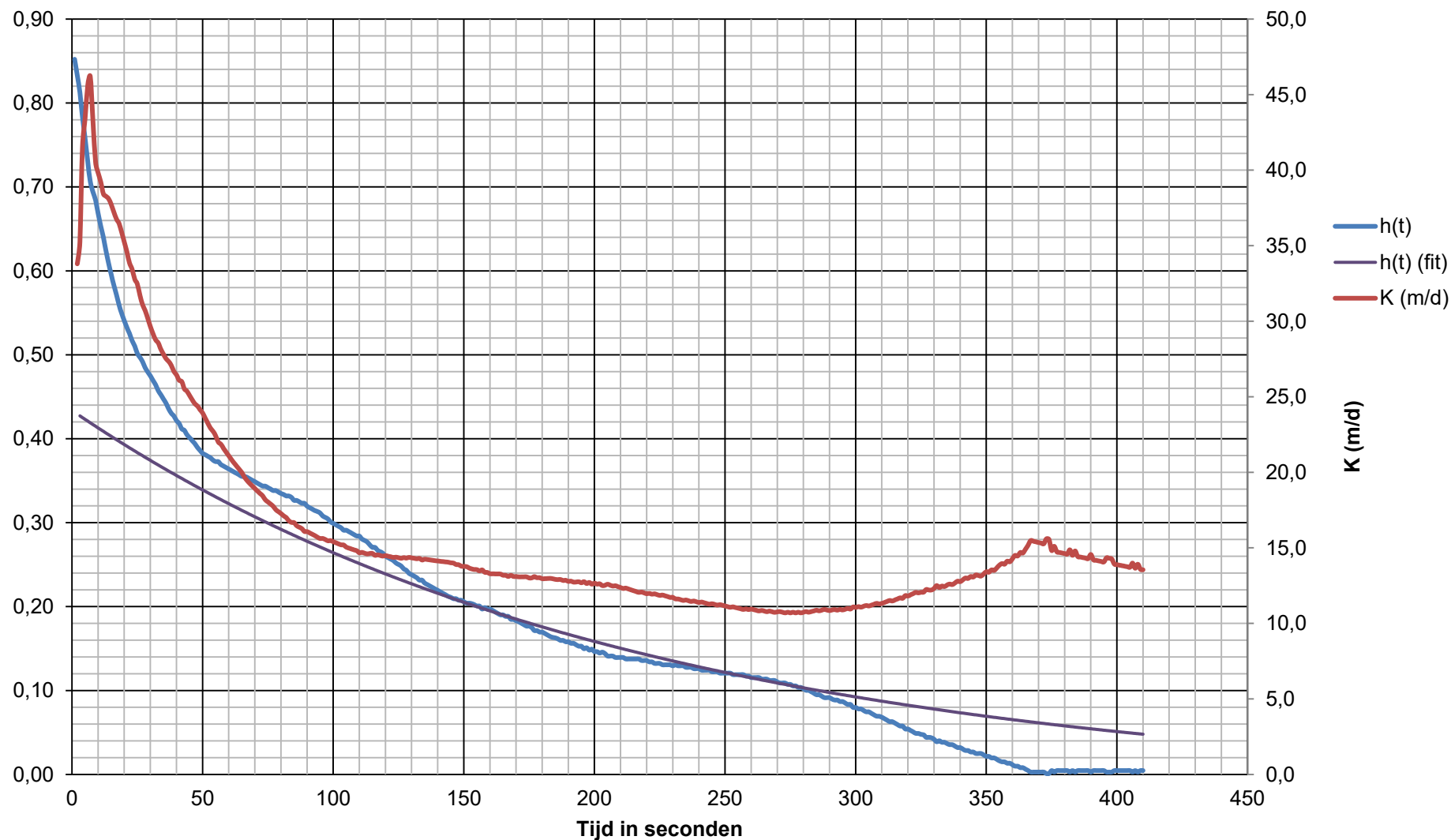
Bepaling horizontale doorlaatfactor van de onverzadigde zone m.b.v. Hooghoudt-methode Steenfabriek Milsbeek boring 04 meting 1



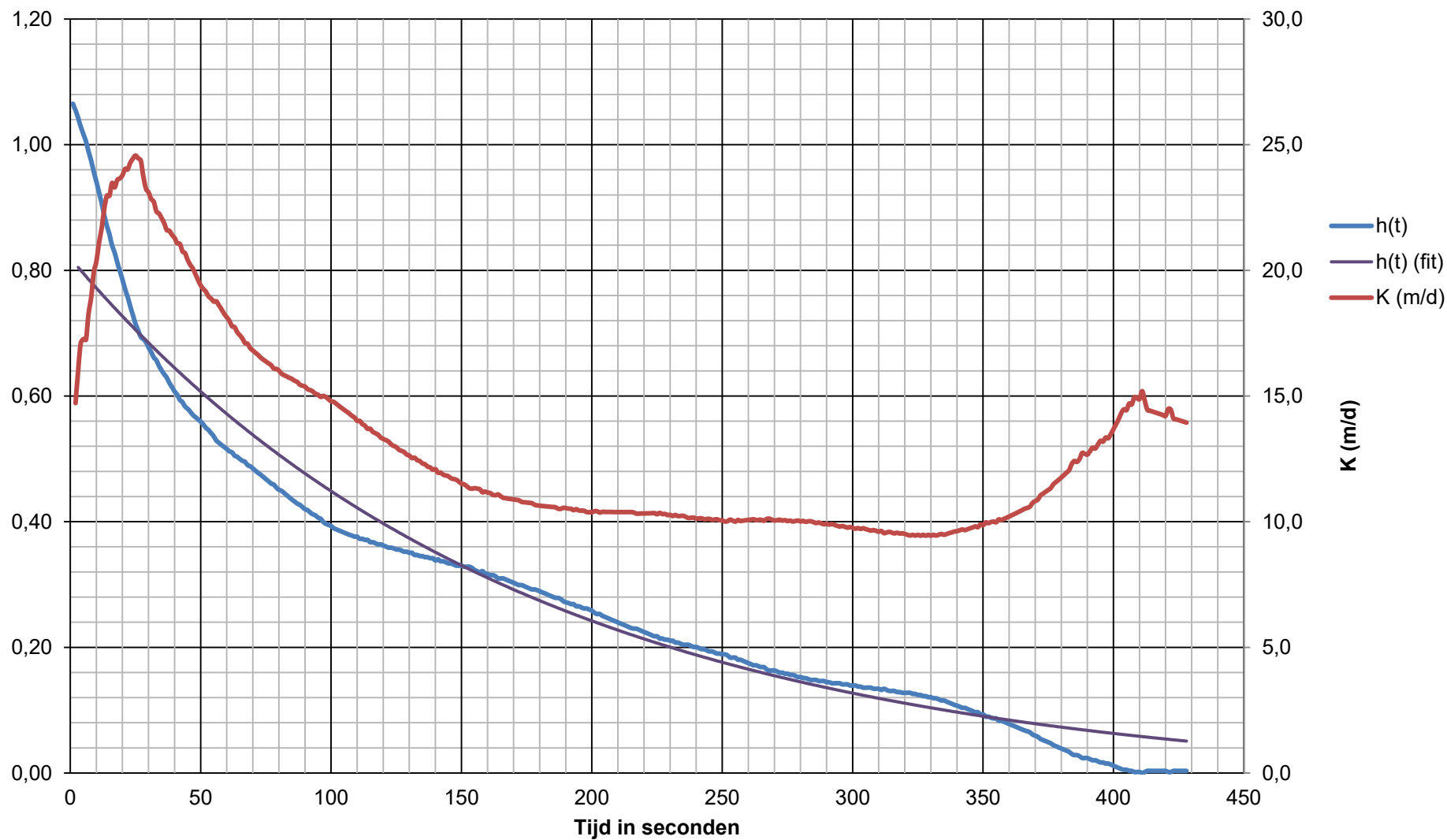
Bepaling horizontale doorlaatfactor van de onverzadigde zone m.b.v. Hooghoudt-methode Steenfabriek Milsbeek boring 04 meting 2



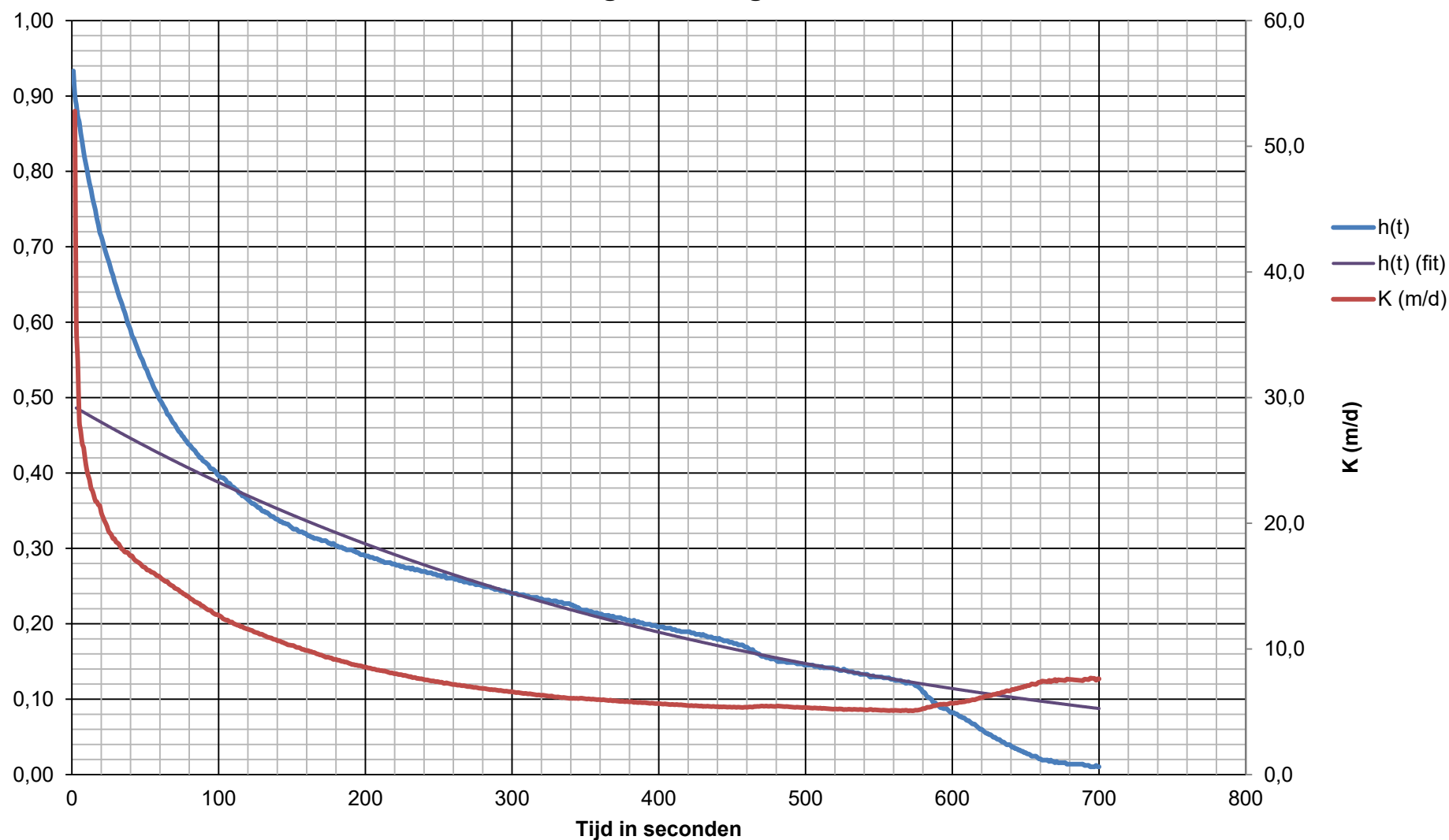
Bepaling horizontale doorlaatfactor van de onverzadigde zone m.b.v. Hooghoudt-methode Steenfabriek Milsbeek boring 05 meting 1



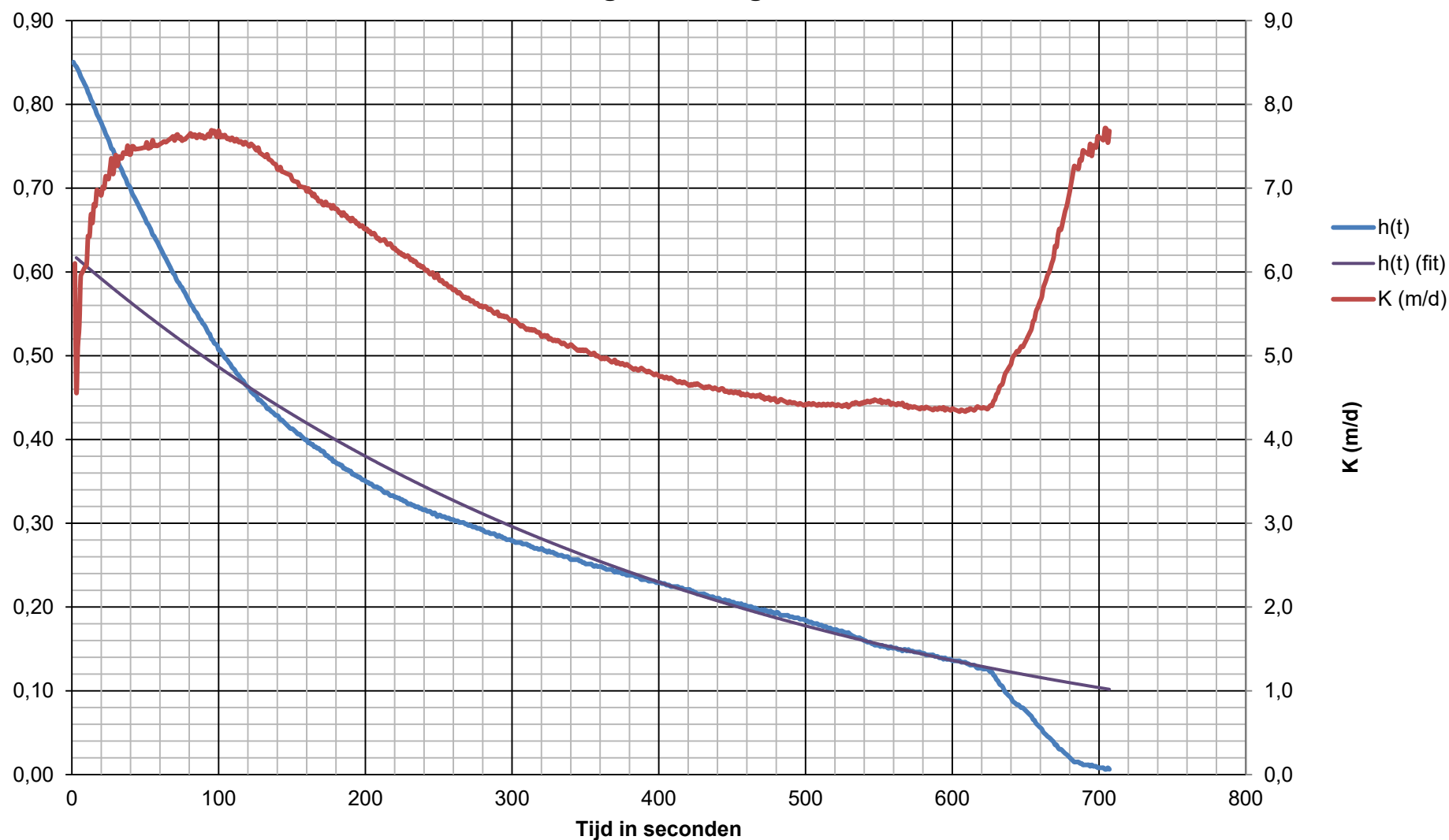
Bepaling horizontale doorlaatfactor van de onverzadigde zone m.b.v. Hooghoudt-methode Steenfabriek Milsbeek boring 05 meting 2



Bepaling horizontale doorlaatfactor van de onverzadigde zone m.b.v. Hooghoudt-methode Steenfabriek Milsbeek boring 07 meting 1



Bepaling horizontale doorlaatfactor van de onverzadigde zone m.b.v. Hooghoudt-methode Steenfabriek Milsbeek boring 07 meting 2





BIJLAGE 5

Ontwerptekeningen



APPENDIX

Verantwoording



0 10 20 50m

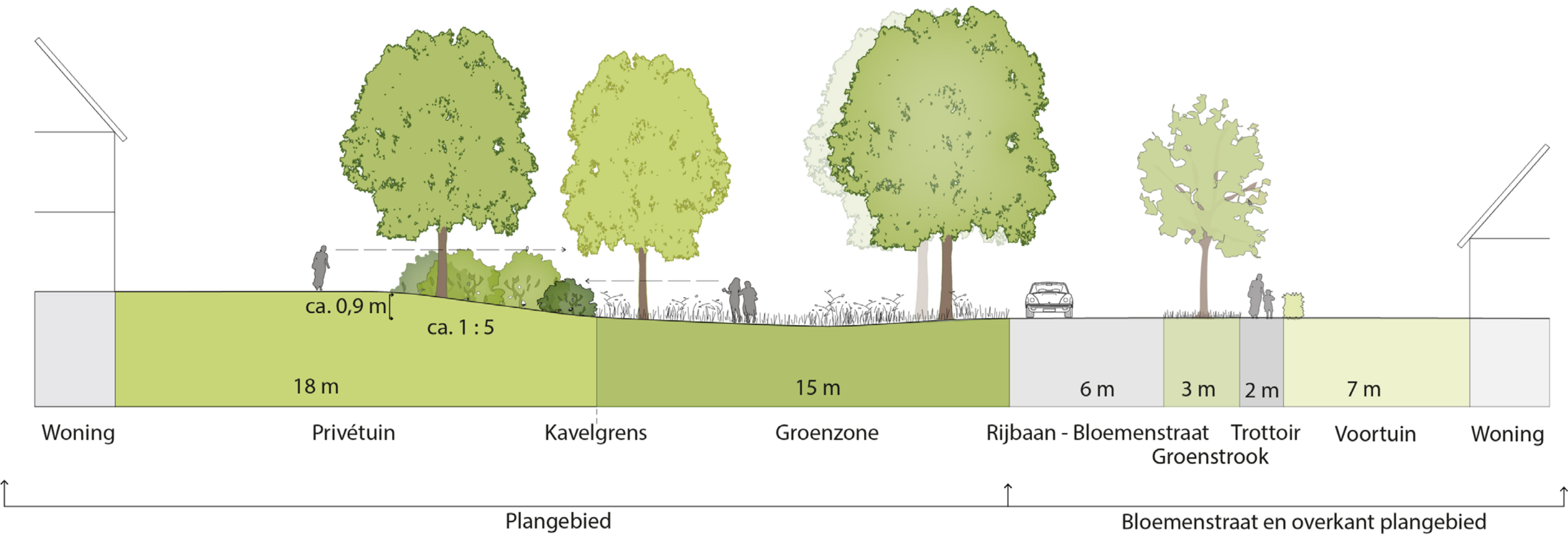
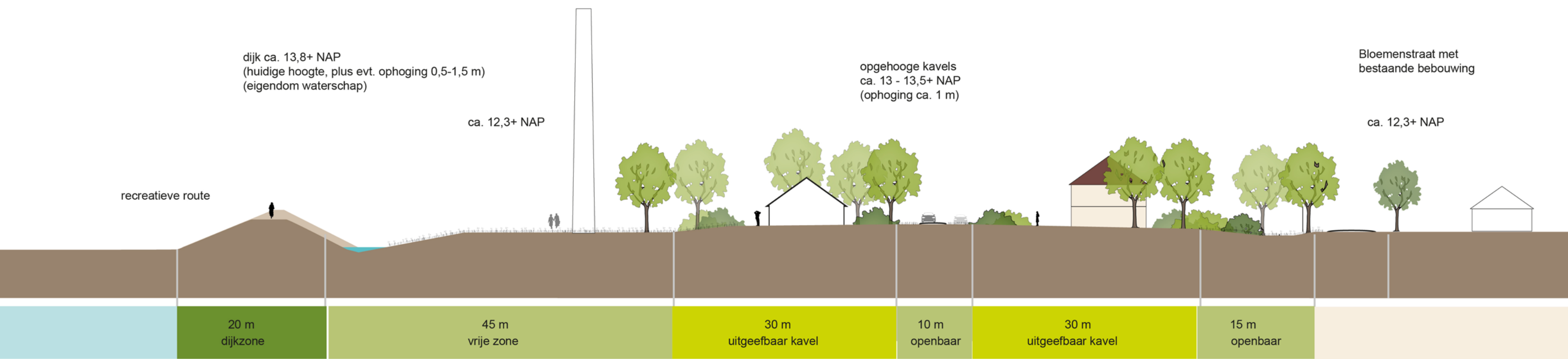
Herontwikkeling Steenfabriek Milsbeek

Inrichtingsschets - model huidige dijk - 21 mei 2021

Wienerberger

**buro
WAAL
BRUG**
ADVISEURS VOOR DE LEEFOMGEVING

Profiel toekomstige situatie





0 10 20 50m

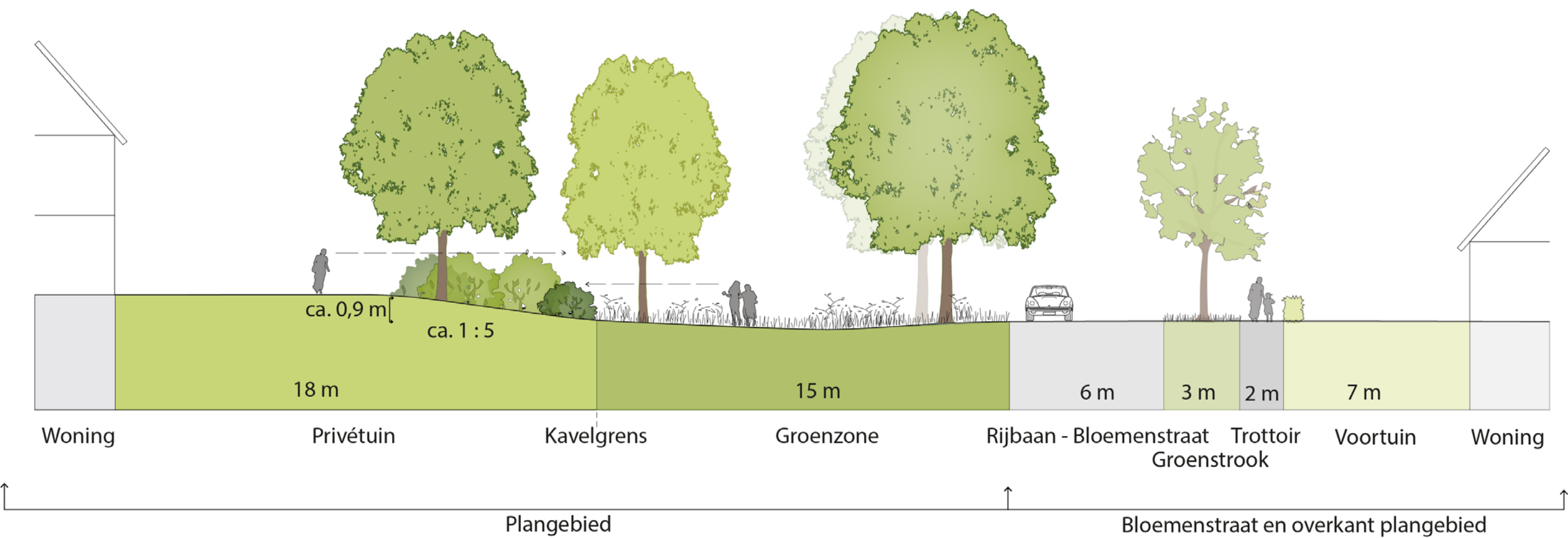
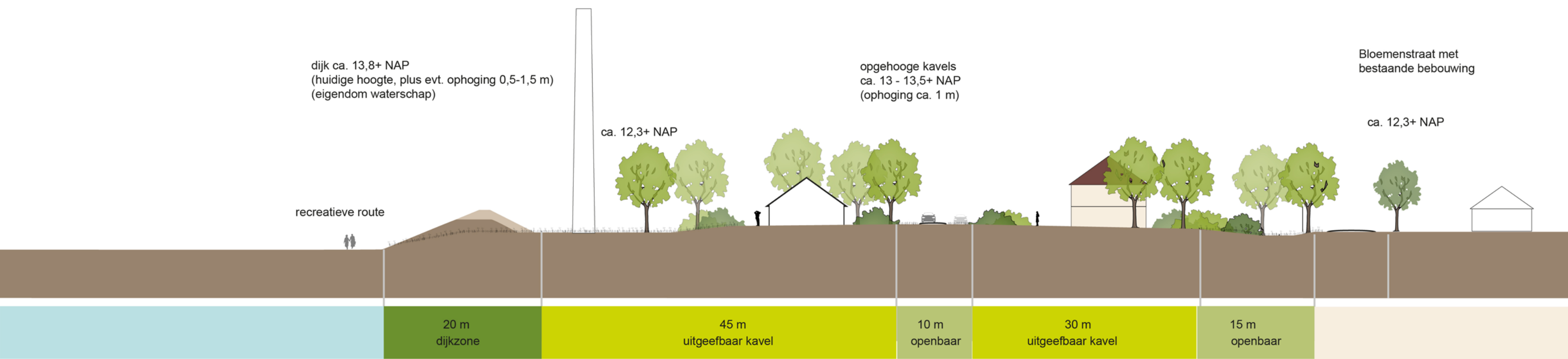
Herontwikkeling Steenfabriek Milsbeek

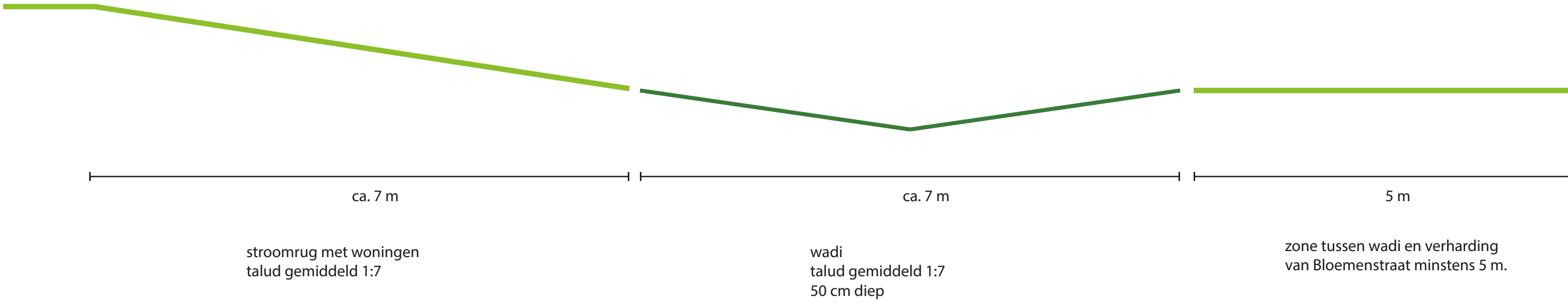
Inrichtingsschets - model dijkteruglegging - 21 mei 2021

Wienerberger

**buro
WAAL
BRUG**
ADVISEURS VOOR DE LEEFOMGEVING

Profiel toekomstige situatie bij dijkverlegging





Kwaliteitsborging			
Algemeen			
Kwaliteitszorg algemeen	NEN-EN-ISO 9001: 2015	Kwaliteitsmanagementsystemen – Eisen (Nederlandse norm, oktober 2015)	
Veiligheidscertificaat aannemers	VCA**	VGM (Veiligheid, Gezondheid en Milieu) Checklist Aannemers (versie 2017/6.0, april 2018)	
Kwalibo algemeen	BRL SIKB	Kwalibo staat voor kwaliteitsborging in het bodembeheer en is verankerd in het Besluit bodemkwaliteit	
Milieukundig veldwerk			
BRL SIKB/protocol*	BRL SIKB 2000	Veldwerk milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek	
	Protocol 2001	Uitvoeren van handboringen en plaatsen van peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen	
	Protocol 2002	Het nemen van grondwatermonsters	
	Protocol 2003	Veldwerk bij milieuhygiënisch waterbodemonderzoek	
	Protocol 2018	Locatie-inspectie en monsterneming van asbest in bodem	

* niet elke vestiging beschikt over de erkenning voor alle vermelde protocollen.

Opdrachtgever	Wienerberger B.V.
Omschrijving project	Bloemenstraat in Milsbeek
Projectnummer	215299

Verklaring van onafhankelijkheid veldwerkzaamheden				
Protocol	Functie	Naam	Handtekening	Datum
Protocol 2001	Veldwerker bodemonderzoek grond*	R. van Eijken		19-8-2021
Kwaliteitsborging advies en rapportage				
Norm	Functie	Naam	Paraaf	Datum
ISO 9001: 2015	Auteur	A.J.M.C. Damen		9-9-2021
ISO 9001: 2015	Kwaliteitscontrole	G. Campuzano Izquierdo		9-9-2021
	Aanpassing d.d. 12-10-2021	A.J.M.C. Damen		12-10-2021
	Herziene versie			3-11-2021
	Tekstuele aanpassing			14-12-2021

* gecertificeerd in kader van Kwalibo

Toelichting verklaring van onafhankelijkheid

Ortageo en al haar medewerkers hebben geen financiële en / of juridische belangen met betrekking tot de opdrachtgever en/of het eigendom van de onderzoekslocatie voor het bodemonderzoek.

Disclaimer

Hoewel het bodemonderzoek op zorgvuldige wijze en conform de vigerende normen en protocollen is voorbereid en uitgevoerd, kan niet worden uitgesloten dat in werkelijkheid de situatie afwijkt ten opzichte van de in dit rapport gepresenteerde gegevens. Immers, elk bodemonderzoek is gebaseerd op het nemen van een aantal steekmonsters, welke representatief worden geacht voor het onderzochte gebied, maar waarbij (lokale) afwijkingen niet volledig kunnen worden uitgesloten.