M&A OMGEVING BV

WATERINFILTRATIEONDERZOEK

Bergse Heide ong., Nieuw Bergen

Datum : 21 mei 2024

Rapportnummer : 223-BBH3-wi-v2

Normec ISO 9001

Koolweg 64
5759 PZ Helenaveen
Tel: 0493-539803
E-mail: mena@m-en-a.nl
NL46 INGB 0007735427
KvK: 67445519

Project : **Waterinfiltratieonderzoek aan de Bergse Heide ong., Nieuw Bergen**

Opdrachtgever : **Driessen Architectuur**

Datum rapport : **21 mei 2024**

Rapportnummer : **223-BBH3-wi-v2**

Van toepassing zijnde certificaat	: NEN-EN-ISO 9001, 2015
Van toepassing zijnde protocollen	: --
Nummer certificaat	: EC-KWA-00044
Projectleider	: Dhr. Ir. W.A. van Aerle
Collegiale toets	: Dhr. A.H.M. Janssen

Voor akkoord:
W.A. van Aerle

Voor akkoord:
A.H.M. Janssen

Koolweg 64
5759 PZ Helenaveen
Tel: 0493-539803
E-mail: mena@m-en-a.nl
NL46 INGB 0007735427
KvK: 67445519

Inhoudsopgave

Hfdst.	Titel	Blz.
1.	Inleiding	1
2.	Eisen met betrekking tot infiltratie	2
2.1	Eisen met betrekking tot infiltratiesnelheid	2
2.2	Voorwaarden infiltratievoorziening	2
3.	Veldmetingen	4
4.	Conclusie	5

Bijlagen

Bijlage 1 : Topografische situatie + boorpunttekening

Bijlage 2 : Resultaten infiltratieproeven

Koolweg 64
5759 PZ Helenaveen
Tel: 0493-539803
E-mail: mena@m-en-a.nl
NL46 INGB 0007735427
KvK: 67445519

1. Inleiding

Op 17 februari 2023 is door Driessen Architectuur aan M & A Bodem & Asbest BV opdracht verleend tot het uitvoeren van een infiltratie-onderzoek voor het regenwater afkomstig van de verharde oppervlakken van de nieuw te realiseren woningen op een locatie aan de Bergse Heide ong. in Nieuw Bergen. Door de gemeente Nieuw Bergen is de eis gesteld dat in verband met de bestemmingsplanprocedure en aanvraag omgevingsvergunning conform het gemeentelijk waterbeleid en het beleid van het waterschap wordt aangetoond of het regenwater geïnfiltreerd kan worden in de bodem.

De locatie is weergegeven op de situatietekening in bijlage 1.

De rapportage is gewijzigd naar aanleiding van een aantal onduidelijkheden / omissies in het rapport.

Koolweg 64
5759 PZ Helenaveen
Tel: 0493-539803
E-mail: mena@m-en-a.nl
NL46 INGB 0007735427
KvK: 67445519

2. Voorwaarden en eisen voor infiltratie

2.1. Eisen met betrekking tot infiltratiesnelheid

Voor het bereiken van een succesvolle toepassing van infiltratie in de bodem dient het hemelwater met voldoende snelheid door de bodem te kunnen worden afgevoerd. In zijn algemeenheid is bekend dat hiervoor een minimale infiltratie-snelheid van 1 tot 5 * 10^{-6} m/s (0,09 tot 0,43 m/dag of 3,6 tot 18 mm/h).

De infiltratiesnelheid in de bodem wordt o.a. bepaald door de poriëngrootte, -vorm en -aantal, de continuïteit van de poriën, de geometrie van de poriënka-nalen en de diepte tot de grondwaterstand. De poriëngrootte en de verdeling hiervan in de bodem zijn bepaald door het bodemtype ter plaatse. De doorla-tendheid wordt nog beïnvloed door de verzadigingsgraad van de bodem en tevens kunnen micro-organismen nog een invloed hierop hebben.
Bovenstaande betekent dat de infiltratiesnelheid in de bodem geen constante waarde heeft, maar zelfs op kleine schaal grote wijzigingen kan vertonen.

Uit het veldwerk van het verkennend bodemonderzoek op 13 en 20 maart 2023 en voor het veldwerk van onderhavige infiltratieproef is vastgesteld dat de ondergrond van het perceel voornamelijk bestaat uit matig fijn tot matig grof zand. In de literatuur worden voor dergelijke bodems wateropnamesnelheden gegeven van 0,24 tot 0,4 m/dag.

De grondwaterstand bedroeg op genoemde datum 2,3 m-mv. De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) bevindt zich waarschijnlijk ongeveer op 2 m-mv.

2.2. Voorwaarden infiltratievoorziening

Conform het waterbeleid van de gemeente Nieuw Bergen en het waterschap Peel en Maasvallei mag enkel schoon regenwater worden geïnfiltreerd. Ten behoeve hiervan dienen onderdelen, welke met regenwater in aanraking kunnen komen, te worden vervaardigd of te bestaan uit niet uitlogende bouwmaterialen (uitgangspunt duurzaam bouwen).

Koolweg 64
5759 PZ Helenaveen
Tel: 0493-539803
E-mail: mena@m-en-a.nl
NL46 INGB 0007735427
KvK: 67445519

Indien dit toch gebeurd dan stelt de gemeente hieraan aanvullende strenge eisen.

In zijn algemeenheid is het verboden om ander water dan regenwater af te voeren naar de infiltratievoorziening en evenmin om water met een temperatuur van meer dan 30°C te infiltreren.

De capaciteit van de infiltratievoorziening dient dusdanig te zijn dat tenminste 60 mm regenwater kan worden geborgen (opgeslagen) en geïnfiltreerd. Om ook het water bij hevige regenbuien te kunnen verwerken, dient een overstortvoorziening aangebracht te worden waarin het overstortende water terecht kan komen.

De infiltratievoorziening dient te worden afgedekt met een grondpakket van minimaal 0,4 meter dikte. Indien er verkeer overheen rijdt, dient het grondpakket (bij toepassing van infiltratiekratten) minimaal 0,8 m dik te zijn.

Ten behoeve van een goede werking van de infiltratievoorziening dient rekening te worden gehouden met de volgende algemene punten:

- De onderzijde van de voorziening moet zich bevinden boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG). Eventueel aanwezige storende lagen in de (onder)grond dienen afgegraven te worden. In dit geval kan grondverbetering de doorlatendheid verbeteren;
- De infiltratievoorziening dient voldoende bestand te zijn tegen de eventuele belasting van voertuigen, etc.;
- Om inspoeling van zand tegen te gaan dient de infiltratievoorziening omhuld te worden met antiwortel-/filterdoek met een goede doorlatendheid;
- Teneinde wateroverlast te voorkomen dient een infiltratievoorziening tenminste 3 meter van de (bestaande) bebouwing te zijn verwijderd.

Koolweg 64
5759 PZ Helenaveen
Tel: 0493-539803
E-mail: mena@m-en-a.nl
NL46 INGB 0007735427
KvK: 67445519

3. Veldmetingen

Op 20 maart 2023 zijn veldmetingen uitgevoerd om de infiltratiesnelheid in de praktijk te bepalen.

De veldmetingen zijn uitgevoerd middels de zogenaamde Porchet-methode (omgekeerd boorgatmethode). Hierbij wordt een boorgat verschillende keren gevuld met water, zolang tot de grond rond het boorgat verzadigd is met water en de infiltratiesnelheid als constant kan worden beschouwd. Vervolgens wordt de snelheid waarmee het waterpeil in het boorgat daalt gemeten. Uit deze meting kan de doorlatendheid van de bodem worden gemeten.

Op de onderzoekslocatie zijn 5 boorgaten tot 1,5 meter minus maaiveld geboord. Vervolgens is hierin een dichte pijp met diameter 7 cm geplaatst, welke alleen aan de onderzijde en bovenzijde open is. Nadat het boorgat diverse keren is gevuld met water (voornatting), is vervolgens de daling van het waterpeil gemeten. Met deze meting is de verticale infiltratiesnelheid bepaald. Tijdens deze meting was er echter nauwelijks infiltratie te meten, zodat de vertikale infiltratiesnelheid te verwaarlozen is.

Vervolgens is de pijp uit de boorgaten verwijderd en is dezelfde procedure herhaald met het vullen met water. Ook hierna is de daling van het water gemonitord, waarmee de horizontale infiltratiesnelheid is bepaald.

Boorpunt	**Type**	**Infiltratiesnelheid [m/dag]**
W1	Horizontaal	0,7
W2	Horizontaal	0,9
W3	Horizontaal	0,9
W4	Horizontaal	0,9
W5	Horizontaal	1,1

De waarden in bovenstaande tabel is voor de horizontale infiltratiesnelheid ruimschoots voldoende om een goede infiltratie van water te bewerkstelligen.

Koolweg 64
5759 PZ Helenaveen
Tel: 0493-539803
E-mail: mena@m-en-a.nl
NL46 INGB 0007735427
KvK: 67445519

4. Conclusie

Uit het infiltratie-onderzoek kan worden geconcludeerd dat de in het veld gemeten infiltratie-snelheid voldoende is om het hemelwater, onder de bestaande omstandigheden, succesvol af te voeren naar de bodem.
Het matig fijne tot matig grove zandpakket is voldoende doorlatend voor de infiltratie van water in de bodem. De k-waarde is hoog genoeg om de infiltratie voldoende snel te laten verlopen. In de berekening is de vertikale infiltratiesnelheid niet meegrekend, vanwege het feit dat deze traag verliep. Deze zal echter in de praktijk wel een kleine bijdrage hebben op de totale infiltratie, zodat de infiltratie van hemelwater in de praktijk sneller zal verlopen.

Afhankelijk van de te realiseren bebouwing en verharding kan een voorziening worden gekwantificeerd, waarmee het hemelwater naar de bodem kan worden geïnfiltreerd. Hierbij dient rekening te worden gehouden met een gemiddelde infiltratiesnelheid van 1 m per dag. De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) bedraagt voor de locatie 2 m-mv (zie hoofdstuk 2.1), zodat de voorziening hier boven gerealiseerd dient te worden.

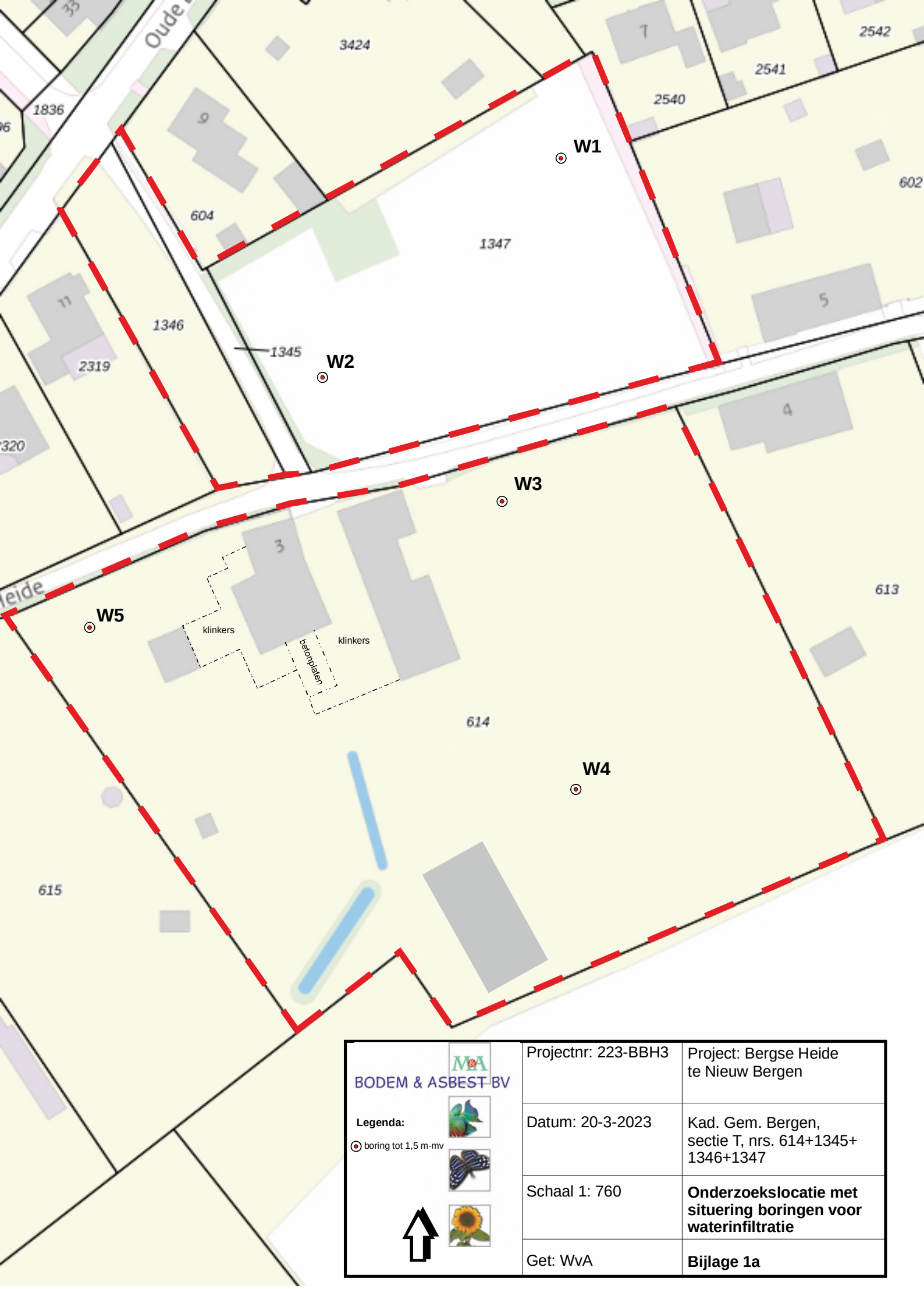
De voorziening dient in de aanvraag omgevingsvergunning te worden aangegeven. Per m^2 bebouwing en verharding dient 60 liter water te worden geborgen en geïnfiltreerd.

Koolweg 64
5759 PZ Helenaveen
Tel: 0493-539803
E-mail: mena@m-en-a.nl
NL46 INGB 0007735427
KvK: 67445519

Bijlage 1 : Topografische situatie + boorpunttekening

Koolweg 64
5759 PZ Helenaveen
Tel: 0493-539803
E-mail: mena@m-en-a.nl
NL46 INGB 0007735427
KvK: 67445519

Topografische situatie
Schaal 1 : 25.000



BODEM & ASBEST BV Legenda: boring tot 1,5 m-mv	Projectnr: 223-BBH3	Project: Bergse Heide te Nieuw Bergen
	Datum: 20-3-2023	Kad. Gem. Bergen, sectie T, nrs. 614+1345+1346+1347
	Schaal 1: 760	**Onderzoekslocatie met situering boringen voor waterinfiltratie**
	Get: WvA	**Bijlage 1a**

Bijlage 2 : Resultaten infiltratieproeven

Koolweg 64
5759 PZ Helenaveen
Tel: 0493-539803
E-mail: mena@m-en-a.nl
NL46 INGB 0007735427
KvK: 67445519

Locatie: **Bergse Heide, Nieuw Bergen**

Datum: 20 maart 2023

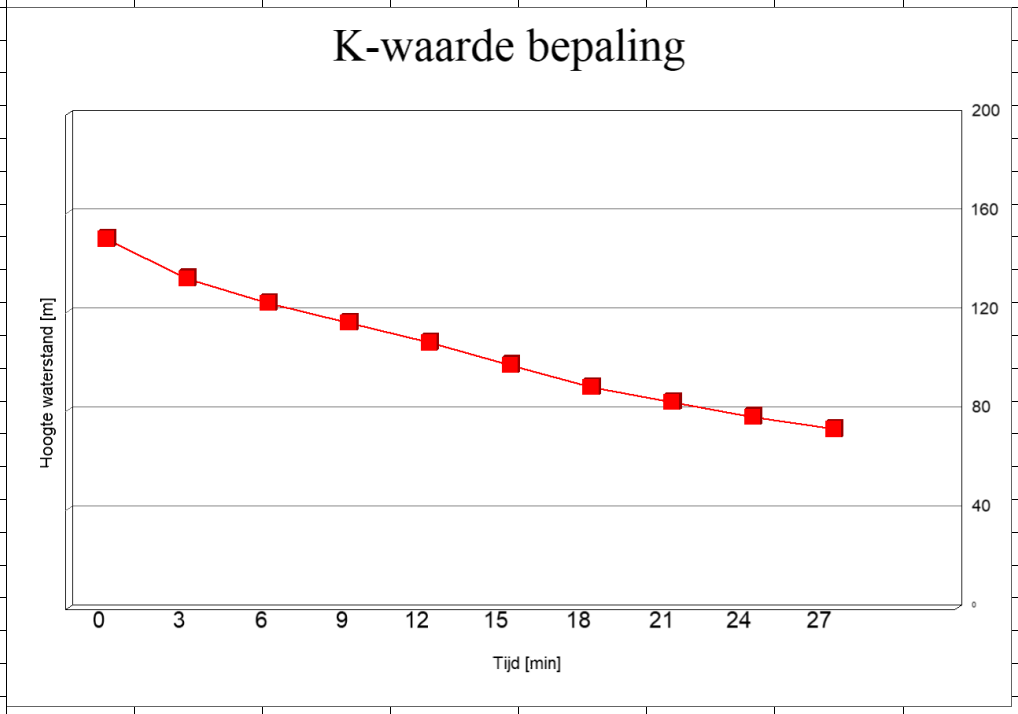
Boringnr.: W5

Horizontale infiltratiesnelheid

Diepte boorgat: 2 m

Diameter boorgat: 7 cm

Meting	Waterstan H0 [cm]	Waterstan Ht [cm]	tijd begin t [min]	tijd eind t [min]	t-traject dt [min]	k-factor k [m/dag]
1	150	134	0	3	3	1,8
2	134	124	3	6	3	1,3
3	124	116	6	9	3	1,1
4	116	108	9	12	3	1,2
5	108	99	12	15	3	1,4
6	99	90	15	18	3	1,5
7	90	84	18	21	3	1,1
8	84	78	21	24	3	1,2
9	78	73	24	27	3	1,1
10	73	68	27	30	3	1,1



Locatie: **Bergse Heide, Nieuw Bergen**

Datum: 20 maart 2023

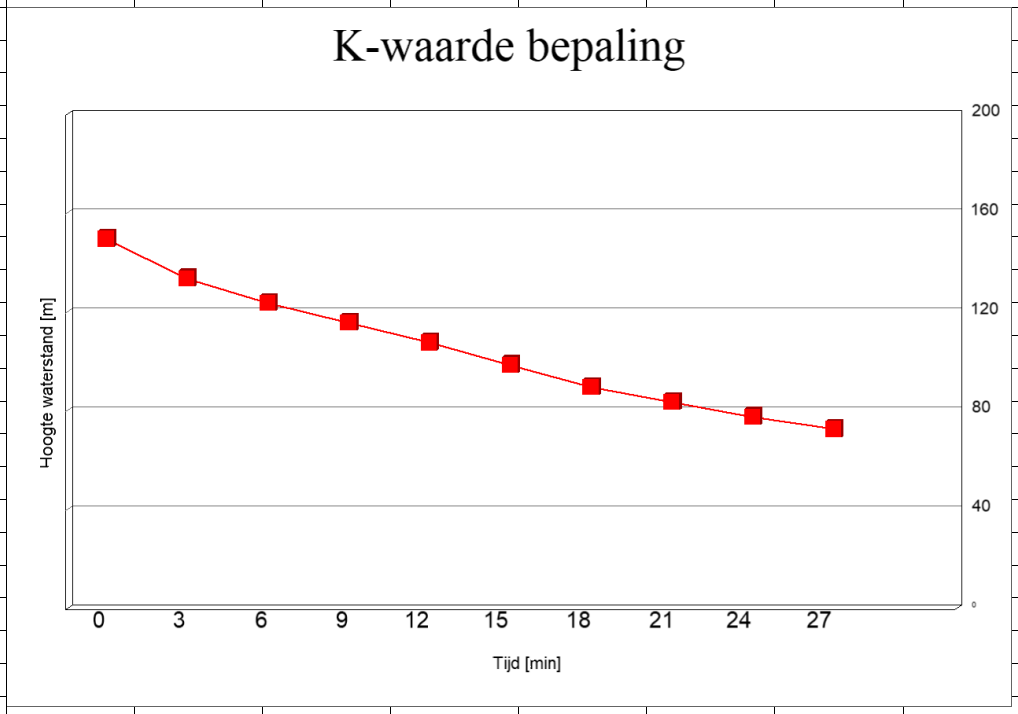
Boringnr.: W5

Horizontale infiltratiesnelheid

Diepte boorgat: 2 m

Diameter boorgat: 7 cm

Meting	Waterstan H0 [cm]	Waterstan Ht [cm]	tijd begin t [min]	tijd eind t [min]	t-traject dt [min]	k-factor k [m/dag]
1	150	134	0	3	3	1,8
2	134	124	3	6	3	1,3
3	124	116	6	9	3	1,1
4	116	108	9	12	3	1,2
5	108	99	12	15	3	1,4
6	99	90	15	18	3	1,5
7	90	84	18	21	3	1,1
8	84	78	21	24	3	1,2
9	78	73	24	27	3	1,1
10	73	68	27	30	3	1,1



Locatie: **Bergse Heide, Nieuw Bergen**

Datum: 20 maart 2023

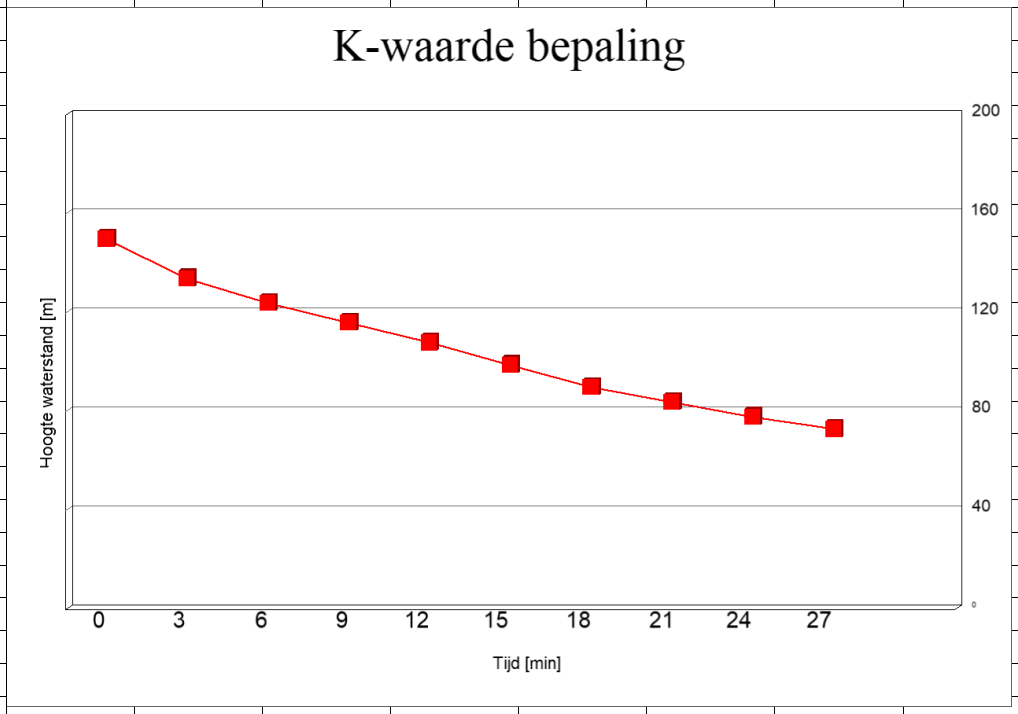
Boringnr.: W5

Horizontale infiltratiesnelheid

Diepte boorgat: 2 m

Diameter boorgat: 7 cm

Meting	Waterstan H0 [cm]	Waterstan Ht [cm]	tijd begin t [min]	tijd eind t [min]	t-traject dt [min]	k-factor k [m/dag]
1	150	134	0	3	3	1,8
2	134	124	3	6	3	1,3
3	124	116	6	9	3	1,1
4	116	108	9	12	3	1,2
5	108	99	12	15	3	1,4
6	99	90	15	18	3	1,5
7	90	84	18	21	3	1,1
8	84	78	21	24	3	1,2
9	78	73	24	27	3	1,1
10	73	68	27	30	3	1,1



Locatie: **Bergse Heide, Nieuw Bergen**

Datum: 20 maart 2023

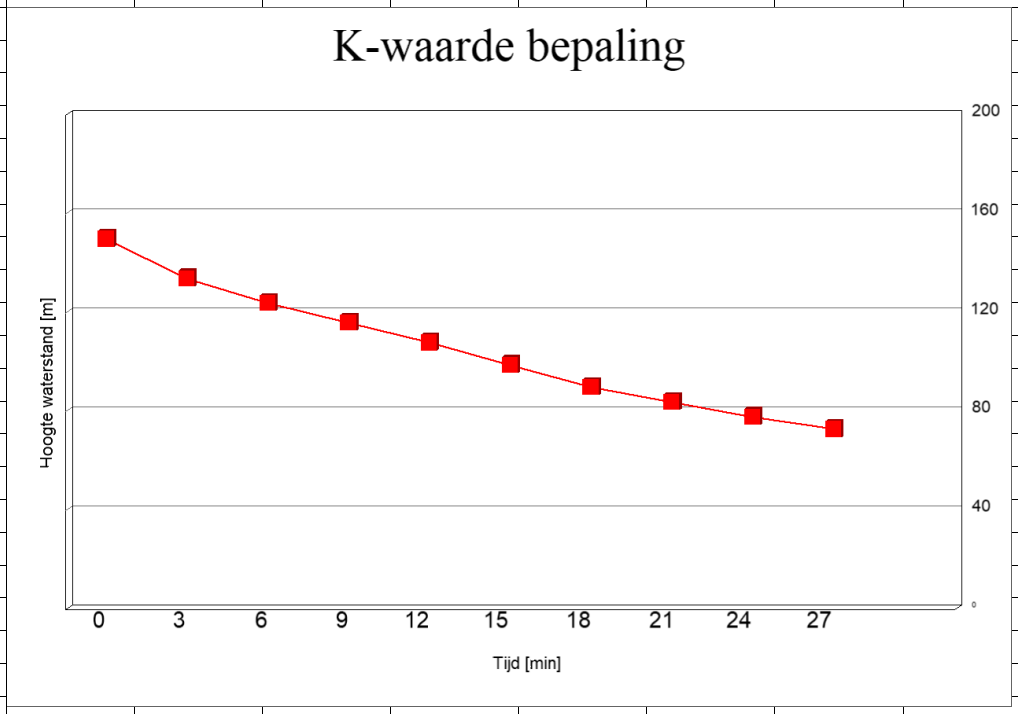
Boringnr.: W5

Horizontale infiltratiesnelheid

Diepte boorgat: 2 m

Diameter boorgat: 7 cm

Meting	Waterstan H0 [cm]	Waterstan Ht [cm]	tijd begin t [min]	tijd eind t [min]	t-traject dt [min]	k-factor k [m/dag]
1	150	134	0	3	3	1,8
2	134	124	3	6	3	1,3
3	124	116	6	9	3	1,1
4	116	108	9	12	3	1,2
5	108	99	12	15	3	1,4
6	99	90	15	18	3	1,5
7	90	84	18	21	3	1,1
8	84	78	21	24	3	1,2
9	78	73	24	27	3	1,1
10	73	68	27	30	3	1,1



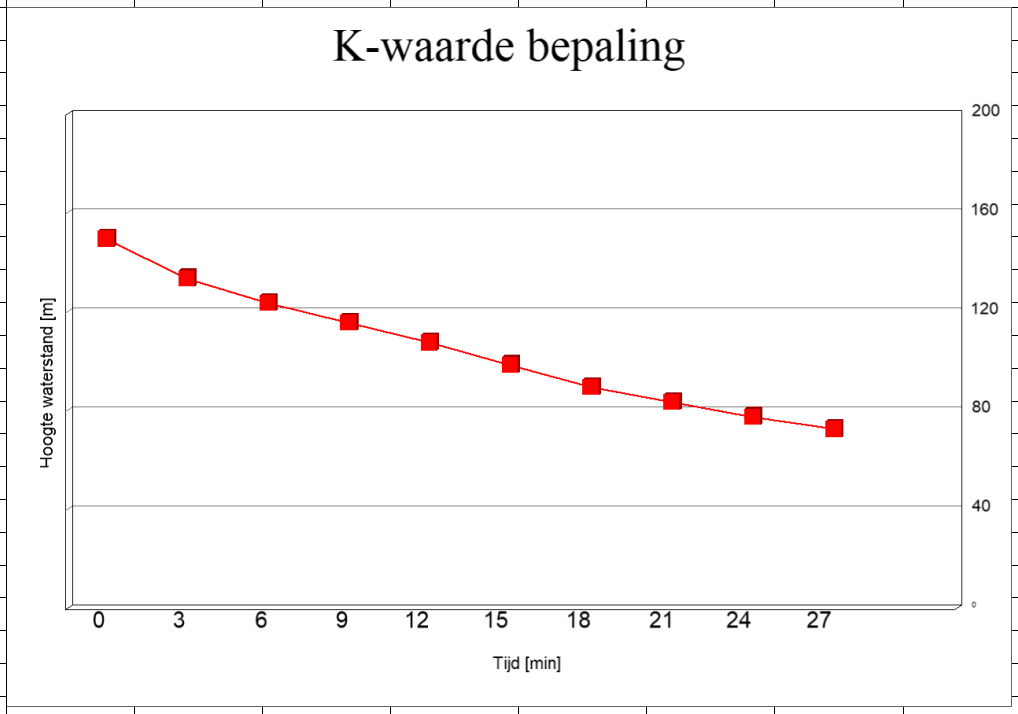
Locatie: **Bergse Heide, Nieuw Bergen**

Datum: 20 maart 2023

Boringnr.: W5

Horizontale infiltratiesnelheid

Diepte boorgat: 2 m

Diameter boorgat: 7 cm

Meting	Waterstan H0 [cm]	Waterstan Ht [cm]	tijd begin t [min]	tijd eind t [min]	t-traject dt [min]	k-factor k [m/dag]
1	150	134	0	3	3	1,8
2	134	124	3	6	3	1,3
3	124	116	6	9	3	1,1
4	116	108	9	12	3	1,2
5	108	99	12	15	3	1,4
6	99	90	15	18	3	1,5
7	90	84	18	21	3	1,1
8	84	78	21	24	3	1,2
9	78	73	24	27	3	1,1
10	73	68	27	30	3	1,1