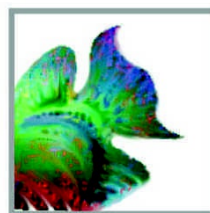




OMGEVING BV



WATERINFILTRATIEONDERZOEK

Bakelsebrug 10, Bakel



Datum : 5 april 2024

Rapportnummer : 224-BBa10-wi-v1



**Project : Waterinfiltratieonderzoek aan de
Bakelsebrug 10, Bakel**

Opdrachtgever :

Datum rapport : 5 april 2024

Rapportnummer : 224-BBa10-wi-v1

Van toepassing zijnde certificaat : NEN-EN-ISO 9001, 2015
Van toepassing zijnde protocollen : --
Nummer certificaat : EC-KWA-00044

Projectleider :
Collegiale toets :

Voor akkoord:



Voor akkoord:



Inhoudsopgave

<u>Hfdst.</u>	<u>Titel</u>	<u>Blz.</u>
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.	Kwantificering infiltratievoorziening	5
5.	Conclusie	6

Bijlagen

Bijlage 1	: Topografische situatie + boorpunttekening
Bijlage 2	: Resultaten infiltratieproef

1. Inleiding

Op 7 maart 2024 is door _____ 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 woning op het perceel aan de Bakelsebrug 10 in Bakel. Door de gemeente Gemert-Bakel 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.

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 infiltratiesnelheid van 1 tot $5 \cdot 10^{-6}$ 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 poriënkanaalen en de diepte tot de grondwaterstand. De poriëngrootte en de verdeling hiervan in de bodem zijn bepaald door het bodemtype ter plaatse. De doorlatendheid 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 12 en 19 januari 2024 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 rond de 2 m-mv.

2.2. Voorwaarden infiltratievoorziening

Conform het waterbeleid van de gemeente Gemert-Bakel en het waterschap Aa en Maas 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).

Indien dit toch gebeurt 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 100 mm/m² 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.

3. Veldmetingen

Op 2 april 2024 is een veldmeting uitgevoerd om de infiltratiesnelheid in de praktijk te bepalen.

De veldmeting is 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 is 1 boorgat tot 1,5 meter minus maaiveld geboord. Vervolgens is hierin een dichte pijp met diameter 10 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 verticale 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	1,2

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

4. Kwantificering infiltratievoorziening

Op basis van de gemeten infiltratiesnelheid van 1,2 m/dag kan de te realiseren infiltratievoorziening worden gekwantificeerd.

Voor de nieuwe situatie wordt van de onderzoekslocatie rekening gehouden met een verhard oppervlak van ongeveer 250 m², zijnde de bebouwing en verharding. De rest van de locatie is onverhard.

Dit betekent dat de totale berging van hemelwater $250 \text{ m}^2 \times 100 \text{ mm/m}^2 = 25 \text{ m}^3$ dient te bedragen. Met de gemiddelde infiltratiesnelheid van 1,2 m/dag houdt dit in dat het wandoppervlak van de infiltratievoorziening 21 m² dient te bedragen. Dit kan uiteraard op meerdere manieren worden bewerkstelligd, waarbij infiltratiekratten of een IT-riool de meest toegepaste voorzieningen zijn.

In onderhavige situatie wordt een poel of vijver op het perceel gerealiseerd. Ook een dergelijke opvangvoorziening voldoet aan het beleid van gemeente en waterschap.

Bij de aanleg van een voorziening dient rekening te worden gehouden met de voorwaarden, zoals in hoofdstuk 2.2 zijn benoemd.

5. 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.

De te realiseren bebouwing en verharding heeft een oppervlakte van totaal 250 m². De hemelwaterberging dient daarom een inhoud te hebben van minimaal 25 m³. De aan te leggen infiltratievoorziening of poel / vijver dient een minimaal wandoppervlak te hebben van 21 m². Hiermee wordt bewerkstelligd dat de voorziening in 24 uur weer leeg is.

De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) bedraagt voor de locatie ongeveer 2 m-mv (zie hoofdstuk 2.1), zodat de voorziening hier boven gerealiseerd dient te worden.

Bijlage 1 : Luchtfoto + boorpunttekening

Bakelsebrug 10, Bakel

Waterinfiltratie-onderzoek

Legenda



Bakelsebrug 10

Bakelsebrug 10

QA bureau de Vries

Ravensgat

Bouwbedrijf Mark Jo

Google Earth

Snelencrafts

lendonk

200 m






BODEM & ASBEST BV

Legenda:

 boring voor bepaling
waterinfiltratie



Projectnr: 224-BBa10	Project: Bakelsebrug 10 te Bakel
Datum: 2-4-2024	Kad. Gem. Bakel en Milheeze sectie K, nrs. 925+1407 (ged)
Schaal 1: 925	Onderzoekslocatie met situering boringen
Get: WvA	Bijlage 1

Bijlage 2 : Resultaten infiltratieproef

Locatie:	Bakelsebrug 10, Bakel						
Datum:	2-4-2024						
Boringnr.:	W1			Horizontale infiltratiesnelheid			
Diepte boorgat:	1,45 m						
Straal boorgat:	10 cm						

Meting	Waterstand begin H0 [cm]	Waterstand eind Ht [cm]	tijd begin t [min]	tijd eind t [min]	t-traject dt [min]	k-factor k [m/dag]
1	145	135	0	1	1	5,0
2	135	130	1	2	1	2,6
3	130	127	2	3	1	1,6
4	127	124	3	4	1	1,7
5	124	122	4	5	1	1,1
6	122	120	5	6	1	1,1
7	120	117	6	7	1	1,7
8	117	115	7	8	1	1,2
9	115	113	8	9	1	1,2
10	113	111	9	10	1	1,2

K-waarde bepaling

