

BPD Ontwikkeling BV
t.a.v. de heer R. (Ronald) Bosselaar
IJsbaanpad 1
1076 CV AMSTERDAM
Per mail verzonden: r.bosselaar@bpd.nl

Prommenz B.V.
Harmenkaag 11
1741 LA Schagen
0224 299 346

info@prommenz.nl
www.prommenz.nl

ons contactpersoon

Ronald Looijesteijn
06 5191 2832
Ronald.looijesteijn@prommenz.nl

Schagen, dinsdag 21 september 2021

ons kenmerk
19054.06.04.M2
uw kenmerk
-

Onderwerp
Infiltrerende vermogen alternatieve waterberging

Alternatieve waterberging

BPD Ontwikkeling BV is voornemens om woningbouw te realiseren op de Stationslocatie te Mijdrecht. Om het watersysteem niet te veel te belasten moet het hemelwater ter plaatse van de verhardingsoppervlakte vastgehouden worden om eventueel later gespreid tot afstroming te komen. Binnen het project wordt dit op twee manieren gewaarborgd:

- waterbergend granulaat in fundering in een deel van de wegverhardingen;
- waterberging in wadi's.

Het deel van de verharding wat onder afschot afwatert naar open water (zuidelijke deel) wordt niet voorzien van een alternatieve waterberging.

Waternet heeft aangegeven dat aan het toepassen van een alternatieve waterberging een aantal voorwaarden zitten verbonden. Eén van de voorwaarden is dat maximaal 22mm/dag afgevoerd mag worden naar open water, uitgaande van een bui van 90mm/dag (indien voorzien is in afvoerfunctie).

In de volgende twee paragrafen worden de systemen beschreven. Waarna later in de memo ingegaan wordt op de uitgangspunten en resultaten van berekening van het infiltrerende vermogen van de ondergrond.

Waterbergend granulaat

Bij waterbergend granulaat wordt het instromende hemelwater tijdelijk in het granulaat en onderliggende zandpakket geborgen, waarna dit infiltreert. Het geïnfilterde water wordt vervolgens deels in de (omliggende) ondergrond vastgehouden (volumereductie) en deels vertraagd

bijlage

1: Berekening infiltratievoorziening

(piekvertraging) en gespreid (piekreductie) afgevoerd via een Drainage Transport riool (DT-riool).

De waterberging is op twee locaties voorzien worden van een noodoverstort. Helemaal boven in het granulaatpakket wordt een buis opgenomen welke aangesloten zit op het open water. Het betreft een rechthoekige koker met hoogte 0,10m welke door de damwand gevoerd wordt.

Binnen het project worden twee methodes toegepast om het regenwater naar de waterbergende fundatie te leiden:

1. Betonklinkers met open voegen;
2. Straatbakstenen in combinatie met infiltratiekolken.

Betonklinkers met open voegen

Klinkers met open voegen hebben noppen aan de zijkant zodat de klinkers altijd op afstand blijven en een open voeg houden. De ruimte tussen de klinkers geeft regenwater de kans om gedeeltelijk weg te lopen. Bij regen dragen de klinkers bij om wateroverlast op straat en in de tuin te verminderen.

Straatbaksteen via infiltratiekolk

De verharding van straatbakstenen wordt onder afschot aangelegd richting een straat- en of trottoirkolk. De uitlaat van de kolk wordt middels een geperforeerde leiding aangesloten op het waterbergend granulaat.

Het water zal vanaf het granulaat infiltreren in het onderliggende zandpakket en vanaf deze laag vertraagd afvoeren naar de bodem en grondwater.

Geselecteerde systeem hiervoor is Wavicore, zie onderstaande afbeelding.



Beheer & onderhoud

De openbare ruimte wordt overgedragen aan de gemeente en deze draagt zorg voor het beheer en onderhoud. In opdracht van de gemeente wordt nog een beheer- en onderhoudsplan opgesteld.

onze contactgegevens

Ronald Looijesteijn | 21.9.21

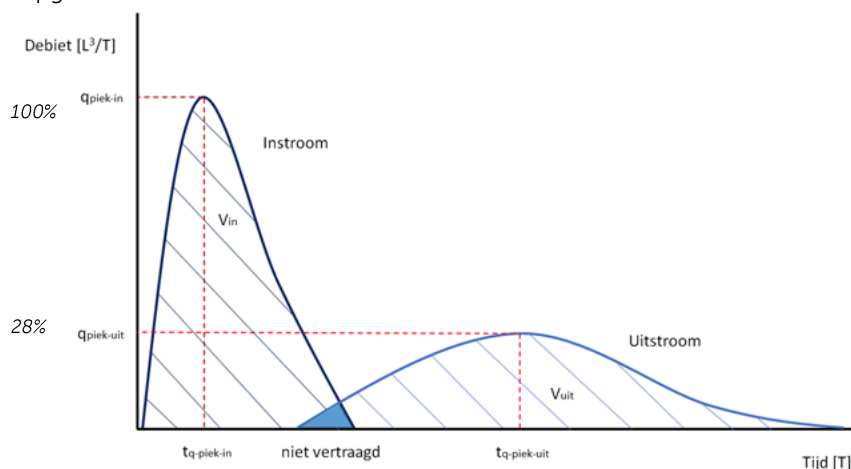
De Wavicore putten zijn rondom voorzien van een filter waardoor het regenwater eerst gefilterd wordt, voordat het geïnfiltreerd wordt in het granulaat. De infiltratieleidingen lopen van kolk naar kolk en zijn hierdoor via de kolken te reinigen en ook de kolken zijn goed reinigbaar.

Wadi

Bij een wadi wordt hetzelfde infiltratieprincipe gevolgd. Het instromende hemelwater wordt tijdelijk op maaiveldniveau geborgen, waarna dit infiltreert. Het geïnfiltreerde water wordt vervolgens deels in de (omliggende) ondergrond vastgehouden (volumereductie) en deels vertraagd (piekvertraging) en gespreid (piekreductie) afgevoerd via de drain. Om overstrooming van de wadi tijdens sterke regenval te voorkomen is de wadi voorzien van slokops. Dat zijn overloopvoorzieningen die direct op een hemelwaterafvoer zijn aangesloten. Een regenbui infiltreert via de greppel en de koffer in de bodem. Als het water boven het niveau van de slokop stijgt stroomt het water via de slokop naar de drain. De wadi wordt over het algemeen zo gedimensioneerd zijn dat overstorten via slokop maximaal eens in de twee jaar voorkomt. Als de drain en de slokop beide gevuld zijn functioneert de wadi als een bovengrondse afvoer en wordt het water direct naar het oppervlaktewater afgevoerd via het DT-riool.

Invloed waterberging op afvoerende DT-riool

In afbeelding 2 is een weergave van de invloed van een infiltratievoorziening opgenomen.



Afbeelding 2. Grafische instroom en uitstroom van een wadi en waterbergende fundering

Berekening infiltrerende vermogen wadi en waterpasserende verharding

Voor het infiltratieoppervlak van een voorziening wordt uitgegaan van het natte oppervlak van de wanden van een voorziening. Het natte oppervlak is geen constante factor in de berekeningen; dat bepaalt de vulling van een voorziening. De infiltratiecapaciteit is afhankelijk van de mate van vulling van de voorziening in de berekeningen is een reductiefactor opgenomen hiervoor.

De ledigingscapaciteit van een infiltratievoorziening is berekend met de volgende formule:

$$i_{\text{eff}} = k * (F_{\text{wand}} * O_{\text{wand}} + F_{\text{bodem}} * O_{\text{bodem}}) / (24 * 10 * A_{\text{opp}})$$

waarin:

i_{eff}	=	ledigingscapaciteit	(mm/h)
k	=	doorlatendheid ondergrond	(m/dag)
O_{wand}	=	wandoppervlak	(m ²)
F_{wand}	=	factor equivalent wandoppervlak	(-)
O_{bodem}	=	bodemoppervlak	(m ²)
F_{bodem}	=	factor equivalent bodemoppervlak	(-)
A_{opp}	=	afvoerend oppervlak	(ha)

Uitgangspunt ondergrondse infiltratie voorziening:

- $F_{\text{bodem}} = 0,0$
- $F_{\text{wand}} = 0,6$

Uitgangspunt grondverbetering:

- $F_{\text{bodem}} = 1,0$
- $F_{\text{wand}} = 0,5$

Uitgangspunt oppervlakte-infiltratie voorziening (Wadi):

- $F_{\text{bodem}} = 1,0$
- $F_{\text{wand}} = 0,4$

Bij een voorziening waarvan de bodem minder dan 0,5 m boven het niveau van de GHG ligt, mag het infiltratieoppervlak van de bodem niet meegerekend worden. Dit geldt in deze situatie voor alle bodemvlakken.

Voor de k-waardes is gehanteerd:

- Voor de doorlatendheid van de wadi voorziening is de doorlatendheid van de toplaag van gras maatgevend. De doorlatendheid van gras bedraagt 0,5 m/dag.
- Voor de doorlatendheid van de ondergrond t.p.v wadi en granulaatberging wordt op basis van de grondonderzoeken ingeschat op 3m/dag. Het betreft een homogene zandlaag van ophoogzand.

Ten gevolge van het infiltrerende vermogen van de ondergrond wordt een volumereductie in tijd gerealiseerd van 0,72. Zie ook afbeelding 2.

onze contactgegevens

Ronald Looijesteijn | 21.9.21

Berekeningsresultaten

In de bijlage van deze memo zijn de berekeningsresultaten van de waterbergende wegfundering en maatgevende wadi III opgenomen.

Uit de berekeningen volgt een afvoer van 17,4mm/dag en 9 mm/dag en hiermee voldoen de voorzieningen aan de door het Waterschap gestelde eis van maximale afvoer naar open water via afvoer van 22mm/dag.

Onderhoud wadi

Het dichtslibben van een voorziening wordt zoveel mogelijk voorkomen door regenpijpen te voorzien van bladvangsers, de kolken en inspectieputten zijn voorzien van vuilafscheiders.

Maar evengoed moeten wadi's goed onderhouden worden. Om dichtslibben en verontreiniging te voorkomen, is het aan te raden twee keer per jaar bladafval en zwerfvuil te verwijderen, de slokken leeg te zuigen en één keer per jaar de drainage schoon te spuiten.

Met gras ingezaaide wadi's moeten gemiddeld eens in de twee weken gemaaid worden, natuurlijke wadi's twee keer per jaar. Het gras hoeft niet afgevoerd te worden; het organisch materiaal van de natuurlijke wadi wel. Over het jaar gezien is de met gras ingezaaide wadi met betrekking tot het maaien vier keer zo duur als de meer natuurlijke wadi.

Onderhoud waterpasserende verharding

Evenals bij een wadi wordt dichtslibben van de voorziening voorkomen door kolken te voorzien van vuilafscheiders. Deze zijn geïntegreerd in de geselecteerde Wavicore putten.

De waterpasserende betonstraatstenen dienen periodiek gereinigd te worden om dichtslibben van de voegen te voorkomen. Periodiek wordt in eerste instantie geadviseerd 1x per 2 jaar. Daarna dienen de voegen weer afgevoerd te worden. Indien de aangroei in de praktijk mee lijkt te vallen (de vervuilingsgraad is locatie afhankelijk) kan de frequentie hierop afgestemd te worden.

Het waterbergend granulaat en zandpakket onder het granulaat is een statisch element van de infiltratievoorziening en behoeft niet gereinigd te worden. Bij het ontwerp van de voorziening is er rekening mee gehouden dat de bodem niet meegerekend is omdat deze te dicht bij de grondwaterstand bevindt.

Meer informatie

Indien u naar aanleiding van dit memo vragen of opmerkingen heeft, verneem ik deze uiteraard graag van u.

onze contactgegevens

Ronald Looijesteijn | 21.9.21

Met hartelijke groet,
Prommenz B.V.

Mirjam Lakeman