

Notitie

Aan : Lex Dop
Cc :
Van : P.M. van der Heide
Betreft : Watercompensatie Kruisvaartkade
Kenmerk : PEHE/152355.01
Datum : 02-10-2017

Inleiding

Door de bouw van woningen en de inrichting van de openbare ruimte in het gebied van de Kruisvaartkade wordt er verhard oppervlak aangebracht. In onderstaande tabel is de oppervlakte van de nieuwe verharding aangegeven. In de bijlage is een vlakkenkaart met aangegeven oppervlakken opgenomen.

Verhard oppervlak	m2
Rijbaan	3.619
Trottoir	1.501
Voetpad recreatief	2.317
Dakoppervlak	11.088
Vlonder	159
Binnentuin	5.784
Parkeervak	784
Onverhard oppervlak	m2
Groen	7.996
Tuin	1.732
Totaal	34.980

In deze notitie wordt globaal gecontroleerd of het regenwater wat op het nieuwe verharde oppervlak valt ook in het plangebied geïnfiltreerd kan worden. Deze berekening is gebaseerd op het toepassen van infiltratiekratten. Bij de verdere civieltechnische uitwerking van het plangebied wordt een gedetailleerdere berekening opgezet en wordt ook gekeken naar het toepassen van een IT-riool en/of de toepassing van halfverharding voor de parkeerplaatsen. Als onderstaande berekening aantoont dat het toepassen van infiltratiekratten alleen mogelijk is, is dit zonder meer mogelijk bij het mede toepassen van een IT-riool en/of halfverharding.

Uitgangspunten zijn:

- De ambitie is om al het hemelwater volledig op te vangen (45 mm) en volledig te infiltreren in de bodem binnen het plangebied;
- Er is in de berekeningen geen rekening gehouden met reeds aanwezige verharding (betonvloer en parkeerterrein); Het hemelwater wat op de wegen (rijbaan, parkeerstroken en voetpad) valt wordt opgevangen in een infiltratiesysteem onder de rijbaan;
- Het hemelwater van de daken van de woningen, de schuren en de binnentuin wordt opgevangen in een infiltratiesysteem onder de parkeerruimte tussen woonblokken in;
- Het hemelwater wat geborgen dient te worden bedraagt minimaal 45 mm per m² verhard oppervlak;
- Of hemelwaterleidingen worden uitgevoerd als IT-riolering wordt bij de verdere uitwerking onderzocht.
- De aansluitingen vanaf de bebouwing op de infiltratiekratten zijn rond 125 mm, geperforeerd;



- De infiltratiekratten zijn 40 cm hoog;
- De recreatieve voetpaden voeren het hemelwater rechtstreeks af op het naast gelegen maaiveld (gras);
- De tuinen (op maaiveldniveau) zijn 60% verhard uitgangspunt HDSR);
- Drooglegging 1,10 m in stedelijk gebied (eis gemeente Utrecht);
- Hoogste GWS (GHG) is circa NAP + 0,55 m;
- Bij toepassen groen dak wordt 60% als verhardoppervlak meegerekend;
- Bij meer dan 45 mm regenval wordt het water via een overstort geloosd op het oppervlaktewater

Wegen

De totale oppervlakte van de wegen bedraagt $(3.619 + 784 + 1.501 =) 5.904 \text{ m}^2$. Dit geeft op basis van 45 mm te bergen hemelwater een hoeveelheid water van $(5.904 \cdot 0,045 =) 266 \text{ m}^3$. Hiervoor is $(266 / 0,4 =) 665 \text{ m}^2$ oppervlak infiltratiekratten nodig. Op een weglengte van ca. 500 m zijn deze kratten te plaatsen.

Omdat de wegen ca. 3 m hoger liggen dan het maaiveld langs de Kruisvaart is er voldoende hoogte om de kratten te bergen.

Bebouwing

De infiltratiekratten worden boven het GHG (NAP + 0,55 m) geplaatst. De bovenkant van de kratten komt op NAP + 0,95 m te liggen. De gemeente Utrecht heeft als droogleggingseis 1,10 m. Dit geeft bij een vast peil van de Kruisvaart van NAP + 0,58 m en hoogte van het maaiveld van NAP + 1,68 m. Dit betekent dat de dekking op de kratten dan 0,73 m is. Aangeraden wordt om een minimale dekking van 80 cm boven de kratten te hebben. Om hieraan te voldoen moet het maaiveld op NAP + 1,75 m worden gelegd.

Voor de toename van de verharding is uitgegaan van de worst case benadering: tuinen 60% verhard en de rest van de verhardingen 100%;

1. Bebouwing (tuinen 60% verhard, rest 100% oppervlak meegerekend)

De totale oppervlakte van de bebouwing bedraagt $(11.088 + 5.784 + 159 + 0,6 \cdot 1732 =) 18.070 \text{ m}^2$. Dit geeft op basis van te bergen hemelwater een hoeveelheid van $(18.070 \cdot 0,045 =) 814 \text{ m}^3$. Hiervoor is $(814 / 0,4 =) 2.033 \text{ m}^2$ aan oppervlak infiltratiekratten nodig.

Wadi

Bij het gebruik van een wadi van 3 m breed, taluds 1:1 en een diepte van 30 cm. Is de berging bij volledig vol 0,9 m³. Voor bovenstaande vier varianten betekent dit onderstaande benodigde lengtes aan wadi's nodig zijn om al het regenwater op te kunnen vangen. Er zijn dan geen infiltratiekratten in de parkeerruimte nodig:

Variant 1	905 m
Variant 2	759 m
Variant 3	535 m
Variant 4	197 m

Grondslag

De grondslag bestaat volgens de boringen uit de grondonderzoeken uit zand variërend van matig grof tot matig fijn met af en toe een (boven)laag klei.

Hevige hoosbuien

In de berekening is uitgegaan van de verwerking van 45 mm regenval. In toenemende mate zullen er regenbuien voorkomen die deze hoeveelheid overschrijden. In eerste instantie zal het water via overstorten in het oppervlaktewater terecht komen. Echter zullen er ook in de pieken van de bui hoeveelheden regenwater vallen welke niet meer door het rioolstelsel kunnen worden afgevoerd. Hierdoor ontstaat overlast door water wat op de verhard oppervlakken (wegen, daktuinen etc.) blijft liggen. Uiteindelijk zal dit water weer afgevoerd worden richting infiltratiesysteem en oppervlaktewater. Om deze overlast te beperken kunnen diverse maatregelen getroffen worden zoals groene daken, groenbakken op de daktuinen, halfverharding in wegen en/of parkeerplaatsen, wadi's, etc. Bij de verdere uitwerking van de ontwerpen voor de Kruisvaartkade wordt onderzocht welke maatregelen meegenomen in de ontwerpen van gebouwen en openbare ruimte. Bij overlast van water op de daktuinen en op straat zal

er rekening moeten worden gehouden dat het water niet de woningen in kan lopen. Er zal onderzocht moeten worden of er een opvangbuffer op de daktuinen en op straat gerealiseerd moet worden. De drempels van de woningen zullen bijvoorbeeld hoog genoeg moeten zijn om buffering mogelijk te maken. De hooggelegen weg in het projectgebied Kruisvaatkade loopt in het zuiden van het gebied omlaag. Het water wat op de hooggelegen weg valt zal hier naar beneden stromen. Er zal bijzondere aandacht besteed moeten worden aan de verwerking van dit omlaagstromende water.

Klimaatadaptie

Klimaatadaptatie is het proces waarbij de samenleving zich aanpast aan het actuele of verwachte klimaat en de effecten daarvan, om de schade die gepaard kan gaan met klimaatverandering te beperken en de kansen die de klimaatverandering biedt te benutten.

In het kader van deze notitie spreken we dan over het voorkomen van wateroverlast, hittestress en droogte.

Wat betekent dit voor het project de Kruisvaatkade?

Wateroverlast

In deze notitie is al ingegaan op de mogelijkheden om de wateroverlast tot een minimum te beperken.

Hittestress

Hittestress tijdens tropische temperaturen kunnen binnen het project Kruisvaatkade verminderd worden door toepassen groene daken, groene gevels, groene woonomgeving, waterpartijen, fontein en etc.

Tijdens het ontwerp van de bebouwing wordt onderzocht in hoeverre er mogelijkheden zijn voor groene daken en gevels. Toepassing hiervan zal de temperatuur in de woningen omlaag brengen. Naast verminderen van hitte in de gebouwen geeft ook een juiste inrichting van de buitenruimte mogelijkheden om hittestress te verminderen.

De aanwezigheid van het Ringpark met de bomen, het aanwezige water van de Kruisvaart en de groene inrichting van de daktuinen zijn hiervoor goede elementen om de temperatuur tijdens tropische omstandigheden met enkele graden te verlagen.

Droogte

Binnen het project Kruisvaatkade kunnen er zicht tijdens extreme situaties ook droogte optreden. Hierbij valt te denken aan het groen op de daken en in de daktuinen. Bij toepassing van deze oplossingen zal er in droge periodes water nodig zijn om uitdroging te voorkomen. De systemen dienen er op ingericht te worden dat oppompen van water mogelijk is. Dit kan water, na overleg met het waterschap, uit de Kruisvaart zijn of speciaal hiervoor aan te leggen waterreservoirs welke met regenwater gevuld kunnen worden.

Samenvatting en conclusie

Bovenstaande globale berekening geeft aan dat het toepassen van infiltratiekratten op basis van de aangegeven uitgangspunten mogelijk is. Bij de verdere uitwerking van het infiltratiesysteem worden detailberekeningen en -ontwerpen opgesteld om te kunnen beoordelen of aan de gestelde eisen van de gemeente en het waterschap kan worden voldaan. Hierbij wordt ook de toepassing van een IT-riool meegenomen.

Het maaiveld ter plaatse van de parkeerterrein zal op NAP + 0,75 m moeten worden aangelegd. Dit is 7 cm hoger dan nodig is volgens de droogleggingseis van de gemeente Utrecht.

Wadi's kunnen worden toegepast. Echter vanwege de beperkte ruimte zullen deze niet de infiltratiekratten kunnen vervangen. Een combinatie van beide systemen is goed mogelijk.

Eerste indruk van de grondslag is gunstig maar zal nader moeten worden onderzocht mede op doorlatendheid.