



memonr. 1051.01v3.0

Aan Floris Gortemaker
Van Anton Snijders
Kopie
Projectnr. 1051
Datum 3 november 2014

Betreft Waterberging P3NH te Vlaardingen

Aanleiding

De bouwlocatie van het nieuwe Parc Drieën-Huysen is een voormalig korfbalveld en het huidige zorgcentrum Drieën-Huysen. De eerste fase van het project betreft drie woontorens aan de Holysingel. Boele & van Eesteren is bezig met de projectvoorbereiding van de nieuwbouw waaronder het opstellen van een nieuw bestemmingsplan en uiteindelijk de aanvraag van een Omgevingsvergunning. In dit kader dient ook de opvang, berging en afvoer van het hemelwater geborgd te worden.

De toename van de verharding moet gecompenseerd worden om een 'waterneutrale' ontwikkeling te realiseren. Door Boele&van Eesteren is aan Gebiedsmanagers gevraagd om het principe van een wadi uit te werken voor deze locatie.

Aanpak

Deze notitie is opgebouwd uit een aantal onderdelen. Allereerst worden uitgangspunten weergegeven. Vervolgens de dimensionering van de wadi, de berekeningsresultaten en de grondopbouw. Tenslotte volgen de conclusie en de aandachtspunten.

Uitgangspunten

De uitgangspunten zijn afkomstig uit de gegevens die door Boele&van Eesteren zijn verstrekt. Waar overige uitgangspunten zijn gebruikt, is zoveel mogelijke de bron vermeld.

- De wadi moet het hemelwater van een verhard oppervlak(dak + straat) van 2.700 m² en 960 m² (verharding gemeentelijk terrein) kunnen opvangen. Deze oppervlakte (totaal 3.660 m²) is het verschil tussen het oude en het nieuwe verhardingsoppervlak afkomstig uit de situatietekening (zie: 141014 1051-I-01 Situatietekening met oppervlaktebepaling).
- De totale afvoer naar de wadi is groter. Dit is inclusief het 'oorspronkelijke' bebouwde oppervlak van 897 m² en het oppervlak van de wadi zelf (600 m²);
- Volgens de berekening van Hoogheemraadschap van Delfland (HHD) dient de wadi tenminste 271 m³ kunnen bergen;
- De hoogst gemeten grondwaterstand bedraagt NAP -2,45 meter;
- Idealiter ligt de bodem van een wadi ten minste 0,50 meter boven de GHG te liggen, om het functioneren van het infiltratieoppervlak te garanderen. Met de beschikbare oppervlakte is dit in de het huidige ontwerp niet mogelijk, daarom wordt er uitgegaan van een verschil van 0,20 m tussen de bodem van de wadi en de hoogst gemeten grondwaterstand. Dit kan tot gevolg hebben dat de infiltratiecapaciteit lager is dan bepaald en de ledigingstijd in werkelijkheid langer dan berekend (bron: Leidraad Riolering);
- Aan de hand van het minimale bodempeil van de wadi (NAP -2,25 m) is de diepte van de wadi, bij een maaiveldniveau van NAP -1,80 m, 0,45 meter;
- Het niveau van het oppervlaktewater is NAP -3,00 m (peilbesluit HHD);
- De equivalente wand- en bodemfactor bedragen respectievelijk 40% en 100% (bron: Leidraad Riolering);

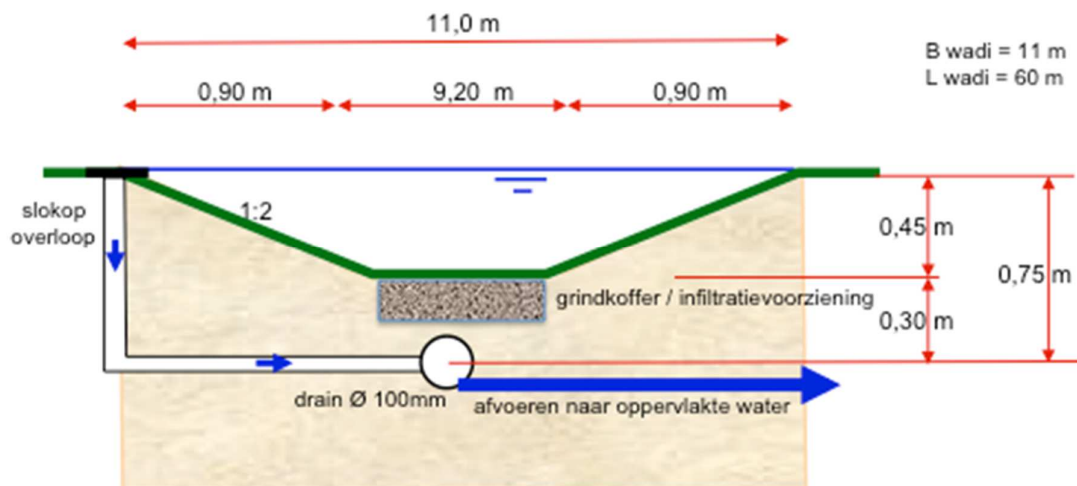
- Er wordt een talud van 1:2 aangehouden;
- De breedte van de wadi is gebaseerd op '141014 1051-I-01 Situatiekening met oppervlaktebepaling' en bedraagt 10 meter;
- Gezien de onvolledigheid van het grondonderzoek wordt er een aanname gedaan voor de k-waarde. Het grondonderzoek geeft aan dat de bovenste laag vooral bestaat uit zand met kleine hoeveelheden klei. Daarom wordt er uitgegaan van een k-waarde van 0,3 meter per dag gehanteerd, zie tabel 1.

Materiaal	Doorlatendheid [m/etmaal]
grind	> 200
grof zand met grind	50 - 200
grof zand	10 - 100
fijn zand	1 - 10
zeer fijn zand	$1 - 1 \cdot 10^{-3}$
zandige klei	$1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-5}$
klei	$< 10^{-5}$

Tabel 1: k-waarde bodemsoorten (bron: Wikipedia)

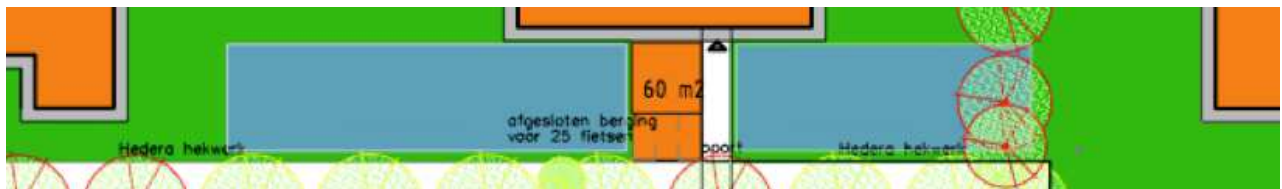
Dimensionering

Aan de hand van de uitgangspunten is bepaald dat de wadi tenminste een lengte moet hebben van 60,0 meter. Daarbij hoort een breedte van 11,0 meter, een bodembreedte van 9,2 meter en een talud van 1:2, zie figuur 1.



Figuur 1: Dwarsdoorsnede wadi

Met het oog op het ontwerp zal de wadi in twee voorzieningen worden opgedeeld, zie figuur 2.



Figuur 2: Situatiekening wadi Parc Drieën-Huysen

Met deze afmetingen kan de wadi 273 m³ water bergen; dat is voldoende in relatie tot de benodigde waterberging van 271 m³.

Berekeningsresultaten

De berekeningen wijzen uit dat de wadi een berging van bijna 52 mm heeft. Dit is gebaseerd op het afvoerend oppervlak en het oppervlak van de wadi zelf.

Om de ledigingstijd van de wadi te bepalen is de infiltratiecapaciteit uitgerekend. Dit een infiltratiecapaciteit van 0,12 mm/h voor de wand en 1,32 mm/h voor de bodem. Hieruit komt een ledigingscapaciteit van 1,45 mm/h. Met deze ledigingscapaciteit en een berging van circa 273 m³ duurt het 36 uur voordat de wadi zijn water volledig heeft afgevoerd door infiltratie.

Volgens tabel B1.3 van module C2200 van de Leidraad Riolering kan de wadi, mits voldoende snel leeg, alle buien die gemiddeld per jaar vallen verwerken.

Functioneren wadi

Vanaf het maaiveld tot een diepte variërend van 0,2 tot 1,3 m-mv bestaat de bodem uit zand. Hieronder bestaat de bodem tot de maximale boordiepte van 3,0 m-mv uit klei. Om de wadi goed te laten functioneren, kunnen er maatregelen worden genomen, zoals grondverbetering, het aanleggen van een slokop en/of een drainage onder de wadi.

Grondverbetering

De minst doorlatende grondlaag is bepalend voor het functioneren van de wadi. De grondverbetering vindt plaats over enkele decimeters. Onderstaand is weergegeven hoe de toplaag op te bouwen. Om de voorziening nog beter te laten functioneren (infiltreren) kan gekozen worden voor een grindkoffer in de langsrichting van de wadi. Voor het goed functioneren is een breedte van 20 centimeter voldoende.

LEIDRAAD RIOLERING: MODULE B2200 – pagina 38

De toplaag waardoor het hemelwater infiltreert, moet aan de volgende eisen voldoen:

- *voldoende doorlatend: het gehalte aan fijne delen en organische stof moet laag zijn;*
- *geschikt voor begroeiing: er moet een minimumgehalte aan organische stof aanwezig zijn en de bodem moet voldoende vocht vasthouden;*
- *binden van verontreinigingen: hiervoor moeten organische stof en lutum in de bodem zitten.*

De eisen spreken elkaar gedeeltelijk tegen. Een optimaal mengsel is in feite een compromis en heeft de volgende eigenschappen:

- *een humusgehalte (organische stof) van circa 3 tot 5%;*
- *een lutumgehalte van minder dan 1%;*
- *een m₅₀-getal tussen de 200 en 300 mm.*

Het advies is vaak een mengsel van drie delen zand en één deel teelaarde, maar houd daarbij altijd de bovenstaande drie waarden in de gaten! Houd bij de controleberekening voor de doorlatendheid van de bodem rekening met het meest beperkende onderdeel: de grasmat. Deze heeft in de praktijk een gemiddelde doorlatendheid van 0,3 m/d.

Slokop

Het niveau van de slokop is gelijk aan het maaiveld en wordt geplaatst op NAP -1,80 m. Het principe van de slokop is dat als het water hoger dreigt te komen dan het maximale niveau, het water via deze voorziening wordt afgevoerd. Het water stroomt dan via een drainage of rioolbuis af naar het oppervlaktewater. De slokop is gelijk met het maaiveld gehouden, zodat de berging maximaal benut kan worden.

Drainage onder de wadi

Onder de wadi kan drainage worden aangebracht. Deze wordt dan verbonden met het oppervlakte water dan wel het hemelwaterriool. De drainage zal enige decimeters onder de bodem van de wadi moeten liggen. Geadviseerd wordt om de wadi onder het niveau van het oppervlaktewater aan te leggen. Hierdoor is de voorziening minder gevoel voor ijzeroxidatie (of oxidatie van andere metalen) die het functioneren van de drainage negatief beïnvloeden. Voor een optimale infiltratie ligt de drainage onder een eventueel aan te leggen grindkoffer.

Conclusie

De te realiseren wadi heeft een diepte van 0,45 meter, een breedte van 11,0 meter en een lengte van 60,0 meter. Het talud is 1:2. Door het aanleggen van deze wadi ontstaat er een bergingscapaciteit van circa 273 m³ en het duurt 36 uur om de volledige bergingsinhoud te laten infiltreren. De wadi heeft genoeg capaciteit om het hemelwater te bergen, toch wordt er aangeraden op slokops aan te brengen in verband met de veiligheid en wateroverlast bij extreme buien.

Aandachtspunten

Tenslotte zijn er nog vier aandachtspunten: werkelijke gesteldheid bodem, beheer en onderhoud, afvoer naar riool of watersysteem en het akkoord van de waterbeheerder.

Werkelijke gesteldheid van de bodem

Bij de berekeningen zijn uitgangspunten gehanteerd welke gebaseerd zijn op aannames. De grondwaterstand ter plaatse is niet in detail bekend; deze kan de infiltratiesnelheid sterk bepalen. Tevens is onbekend wat ter plaatse de infiltratiesnelheid is. Dit kan eventueel nader bepaald worden met een proef op locatie. Dit gebeurt door het plaatsen van een peilbuis met filter, waar een hoeveel water wordt ingelaten. Vervolgens wordt de snelheid gemeten waarmee het water wegzakt in de bodem. Nader grondwater en bodemonderzoek wordt geadviseerd om beter een advies te geven over het functioneren van de voorziening.

Beheer en onderhoud

Een goed aangelegde wadi heeft een open bodemstructuur. Het is belangrijk om elke 5 tot 7 jaar de bodem van de wadi te behandelen, zodat deze voldoende snel blijft afwateren.

Afvoer naar riool/watersysteem

De wadi maakt gebruik van natuurlijke afvoer door infiltratie in de bodem. Zoals de berekeningsresultaten al aantoonde is er geen overloopvolume bij goed functioneren. Toch wordt er aangeraden om slokops aan te brengen in verband met de veiligheid en extreme neerslagsituaties. Het is mogelijk dat de k-waarde verlaagd door dichtslibben van de bodem en/of langdurende hevige neerslag, waardoor de wadi geen tijd heeft om leeg te lopen.

Akkoord waterbeheerder/gemeente

Aangezien wadi's bestemmingsplantechnisch niet benoemd kunnen worden met bestemming water, dient hier voldoende aandacht aan besteed te worden. Wanneer de wadi namelijk onder de bestemming wonen of groen valt zou hij in de loop der tijd verwijderd kunnen worden. De waterbeheerder en de gemeente moeten eerst akkoord zijn met de voorgestelde uitwerking.

Navraag bij het HHD leert dat het HHD nieuw beleid heeft geformuleerd t.a.v. bergingsmogelijkheden anders dan oppervlaktewater. Het HHD staat dan ook positief en opzichte van de hierboven beschreven oplossing. Wel geeft het HHD aan dat de voorziening op een of andere wijze geborgd moet worden naar de toekomst. Het HHD heeft hiervoor geen specifieke oplossing op het oog, maar verwijst naar de gemeente en de ontwikkelaar.

Ook voor de beoogde planning van deze bouwontwikkeling is dit een belangrijk aandachtspunt, want het HHD verwacht niet dat het borgen en vastleggen op korte termijn afgerond is.