

Lycens B.V.  
T.a.v. de heer E. Dokter  
Postbus 336  
7570 AH OLDENZAAL

Assen, 5 oktober 2021

Betreft : Advies hemelwaterberging De Hoef Ammerzoden (versie 3, definitief)  
Ons kenmerk : 21172/575

Geachte heer Dokter,

In opdracht van Lycens B.V. (d.d. 16 september 2021) heeft Van Lotringen Milieu Advies het advies voor het volume van de hemelwaterberging voor het bestemmingsplan De Hoef te Ammerzoden opgesteld. Het betreft een aanpassing van het advies d.d. 9 maart 2021 (kenmerk 21159/563), naar aanleiding van de aanpassing van het inrichtingsplan.

## Inleiding

In het bestemmingsplan De Hoef te Ammerzoden is een hemelwaterberging in de vorm van een wadi voorzien. Bepaald dient te worden of de beoogde wadi voldoende volume voor berging bevat. Dit advies beperkt zich tot de volumeberekening.

De beoogde wadi (zie bijlage 1) heeft een oppervlakte van 1.216 m<sup>2</sup> (insteek talud) en een beoogde diepte van 0,4 meter. De oppervlakte van de bodem bedraagt 1015 m<sup>2</sup> bij een talud van circa 1:4. De inhoud bedraagt 446 m<sup>3</sup> (afgeknotte piramide). Omgerekend naar de oppervlakte van de insteek van het talud komt dit volume overeen met een diepte van 0,37 meter.

## Uitgangspunten

Voor de bepaling van het benodigde totale volume voor de berging van hemelwater zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Geen infiltratie van hemelwater op de gedeelten die op het hemelwaterriool (HWA) zijn aangesloten, met uitzondering van de parkeerplaatsen, die als open verharding worden uitgevoerd. Het hemelwater op een deel van de verharding aan de achterzijde van de woningen zal afstromen van de verharding en infiltreren in de bodem.
- Geen infiltratie van betekenis vanuit de wadi. De wadi bevat een geknepen afvoer naar oppervlaktewater. De diepte van de wadi bedraagt 0,4 meter. Daarboven wordt een waakhoopte (straatpeil) van ten minste 0,1 meter aangehouden.
- De totale planoppervlakte bedraagt 11.793 m<sup>2</sup>. Daarvan bestaat 6.123 m<sup>2</sup> uit uitgeefbare bouwpercelen. Van deze uitgeefbare bouwpercelen wordt 2.560 m<sup>2</sup> (42%) bebouwd.
- Het percentage verharding van de bouwpercelen, waarvan hemelwater naar het HWA wordt afgevoerd bedraagt 27%. Het totale percentage bebouwd en verhard van de bouwpercelen, waarvan hemelwater naar de HWA wordt afgevoerd bedraagt daarmee 69%. Dit percentage ligt bij de rijwoningen hoger en bij de geschakelde woningen en de vrijstaande woningen lager.
- Op bebouwing en verharding wordt 0,5 mm geborgen, voordat de neerslag tot afstroming komt. Bij de parkeerplaatsen vindt door de open verharding enige infiltratie plaats.
- Het hemelwater op wegen en trottoirs wordt volledig afgevoerd naar de HWA.

- Het hemelwater op onverhard terrein infiltreert in de bodem.
- Het oppervlakte aan bestaande bebouwing en verharding is verwaarloosd omdat het een relatief geringe oppervlakte betreft.
- Voor de berekening van de hemelwaterberging wordt uitgegaan van berging van een bui met een herhalingstijd 10 jaar ( $T=10+10\%$ ) waarbij in de wadi volledig gevuld mag zijn. Daarnaast wordt de wadi voorzien van een waakhogte van minimaal 0,1 meter, en een overlaat op het niveau van de waakhogte. Een slokop is niet voorzien.
- Voor de ontwerpbuizen wordt gebruik gemaakt van de regenduurlijnen van STOWA (2018), verhoogd met 10% in verband met klimaatverandering.
- Het waterschap geeft als afvoernorm voor hemelwater 1,5 l/sec/ha (= 12,96 mm/etmaal).
- Het waterschap geeft verder aan:
  - hydraulische uitgangspunten: Zomerpeil 1,45 m+NAP, Winterpeil 1,35 m+NAP, Gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) circa 1,30 m+NAP.
  - Dichtstbijzijnde watergang ligt ten oosten van het plangebied.
  - Maximale ledigingstijd van de wadi 48 tot 96 uur.
  - GHG meer dan 0,5 meter onder de onderzijde van de wadi.
- Het maaiveld op de locatie ligt op circa 2,8 à 3,0 m+NAP.
- De wadi is 0,4 meter diep. De bodem ligt, rekening houdend met de waakhogte van 0,1 meter op circa 2,3 à 2,5 m+NAP. Daarmee ligt de bodem van de wadi meer dan 0,5 meter boven de GHG (ca. 1,3 m+NAP)
- Met kwel is in de berekening van de hemelwaterberging geen rekening gehouden. Omdat de GHG op 1,5 à 1,7 m-mv ligt vormt kwel geen belemmering voor de hemelwaterberging.

### Berekening benodigde berging

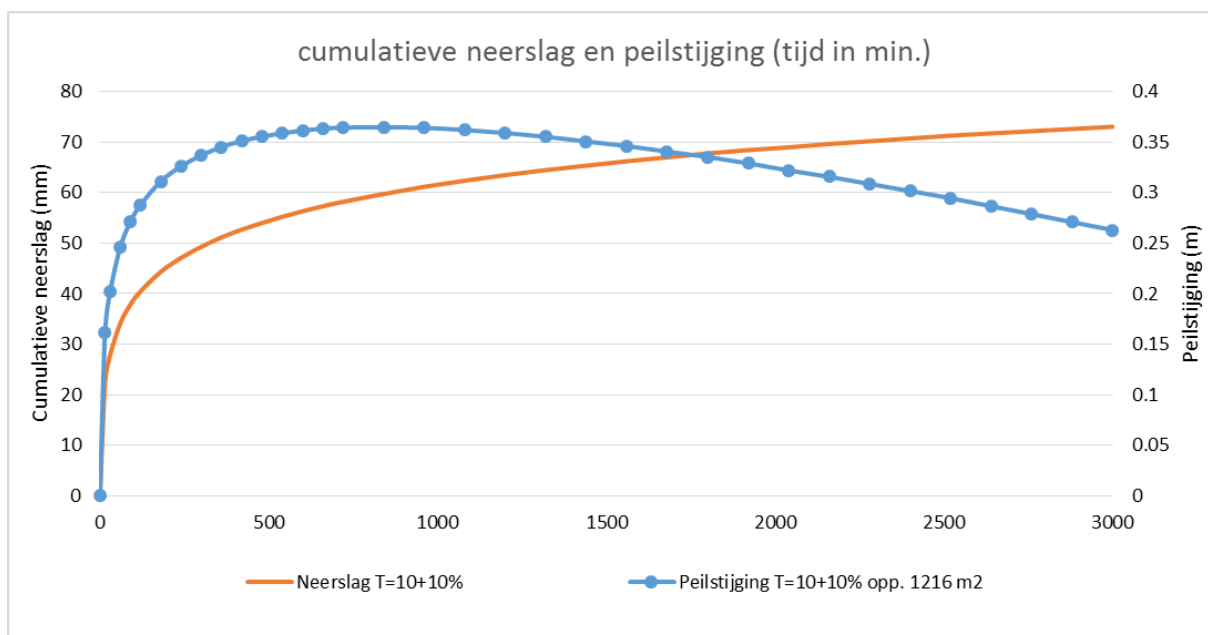
De wadi dient voor het tijdelijk bergen van de neerslag die valt op de bebouwing en de verharding die zijn aangesloten op de HWA en de neerslag die valt op de wadi zelf.

In tabel 1 zijn de oppervlakten bebouwd en verhard gespecificeerd. Voor de uitgeefbare percelen is uitgegaan van gemiddeld 69% voor bebouwing (42%) en verharding (27%). Het betreft de verharding die op de HWA is aangesloten. Het overige deel van de verharding zal op onverhard gebied afwateren, waar het hemelwater kan infiltreren.

**Tabel 1. Oppervlakten verhard in de toekomst ( $m^2$ )**

| Omschrijving                    | Totaal opp.   | Bebouwd/verhard | Opp. bebouwd/verhard |
|---------------------------------|---------------|-----------------|----------------------|
| Uitgeefbare percelen            | 6.123         | 69%             | 4.225                |
| Wegen, trottoirs en achterpaden | 2.937         | 100%            | 2.937                |
| Parkeerplaatsen                 | 702           | 100%            | 702                  |
| Openbaar groen/water            | 2.031         | 0%              | 0                    |
|                                 | <b>11.793</b> | <b>67%</b>      | <b>7.864</b>         |

Uit de tabel blijkt dat de oppervlakte bebouwd en verhard, die afvoert op de HWA, voor het gehele plangebied 67% bedraagt. Berekend is welke diepte van de wadi (binnen de contour van de insteek van het talud) nodig is om het hemelwater voor de  $T=10+10\%$  in de wadi te bergen. In figuur 1 zijn de cumulatieve neerslag (in mm) en de peilstijging in de wadi uitgezet tegen de tijd weergegeven voor de  $T=10+10\%$  situatie.



Figuur 1. Cumulatieve neerslag en peilstijging (tijd in minuten)

Uit de berekening blijkt dat de hemelwaterberging in de wadi voor de T=10+10% situatie een diepte van 0,37 meter moet hebben. Aangezien bij een wadi diepte van 0,4 meter de beschikbare diepte, omgerekend naar de buitencontour, 0,37 meter bedraagt voldoet deze wadi. Het maximale niveau wordt bereikt na 14 uur. Het benodigde volume van de berging is 443,4 m<sup>3</sup>, de wadi heeft een inhoud van 445,6 m<sup>3</sup>.

Uitgaande van een afvoernorm van 1,5 l/s/ha, wat voor de planoppervlakte gelijk is aan een afvoer van 153 m<sup>3</sup>/dag, bedraagt de leeglooptijd van de wadi 70 uur, dus bijna 3 dagen.

Voor een bui met een herhalingsperiode van meer dan 10 jaar is 'water op straat' toegestaan, maar niet in de huizen. Nadat de wadi gevuld is zal verdere vulling tot de waakhogte (0,1 meter) plaatsvinden. De vulling van de waakhogte komt ongeveer overeen met een T=25+10%, dus een bui met een herhalingsperiode van 25 jaar. Boven de waakhogte treedt de overlaat in werking. Bij de T=100+10% situatie zal 370 m<sup>3</sup> meer moeten worden geborgen dan in de T=10+10% situatie. Omdat 'water op straat' in deze situatie is toegestaan, is voldoende ruimte aanwezig binnen de waakhogte (122 m<sup>3</sup>) en daarboven ter plaatse van de wadi en de straten (248 m<sup>3</sup>, oftewel maximaal 10 cm indien de overlaat niet functioneert). Het totaal te bergen volume bedraagt 815,5 m<sup>3</sup>, waarvan 445,6 m<sup>3</sup> in de wadi en 369,9 m<sup>3</sup> boven de wadi en de straat. Uitgangspunt daarbij is dat het Peil van de huizen ten minste 0,3 meter boven het straatpeil ligt.

### Conclusies

Aan de hand van actuele regenduurlijnen (STOWA 2018) is berekend dat bij de oppervlakte van de buitencontour van de wadi voor een bui die gemiddeld eens per 10 jaar optreedt, inclusief klimaattoeslag (T=10+10%) een peilstijging van circa 37 cm te verwachten is. Het benodigde volume van de berging is 443,4 m<sup>3</sup>, de wadi heeft een inhoud van 445,6 m<sup>3</sup>. De wadi met een diepte van 40 cm is dus nagenoeg volledig gevuld. De leeglooptijd bedraagt 70 uur.

Voor een bui met een herhalingsperiode van meer dan 10 jaar is 'water op straat' toegestaan, maar niet in de huizen. Bij de T=100+10% situatie zal in totaal 815,5 m<sup>3</sup> moeten worden geborgen, 370 m<sup>3</sup> meer dan in de T=10+10% situatie. Hiervoor is voldoende ruimte aanwezig binnen de waakhogte (122 m<sup>3</sup>) en daarboven ter plaatse van de wadi en de straten (248 m<sup>3</sup>, oftewel maximaal 10 cm indien de overlaat niet functioneert). Boven de waakhogte treedt de overlaat in werking.

**Disclaimer**

Dit advies is op zorgvuldige wijze opgesteld met de beschikbare informatie over de indeling van het plangebied. Wij kunnen geen garantie bieden dat de feitelijke situatie past binnen het berekende scenario. Wij kunnen geen aansprakelijkheid aanvaarden voor schade die het gevolg is van een afwijkende situatie.

Met vriendelijke groet,  
Van Lotringen Milieu Advies



ir. R. van Lotringen

Bijlage 1: Plantekening met wadi