

Waterbergingsvoorzieningen





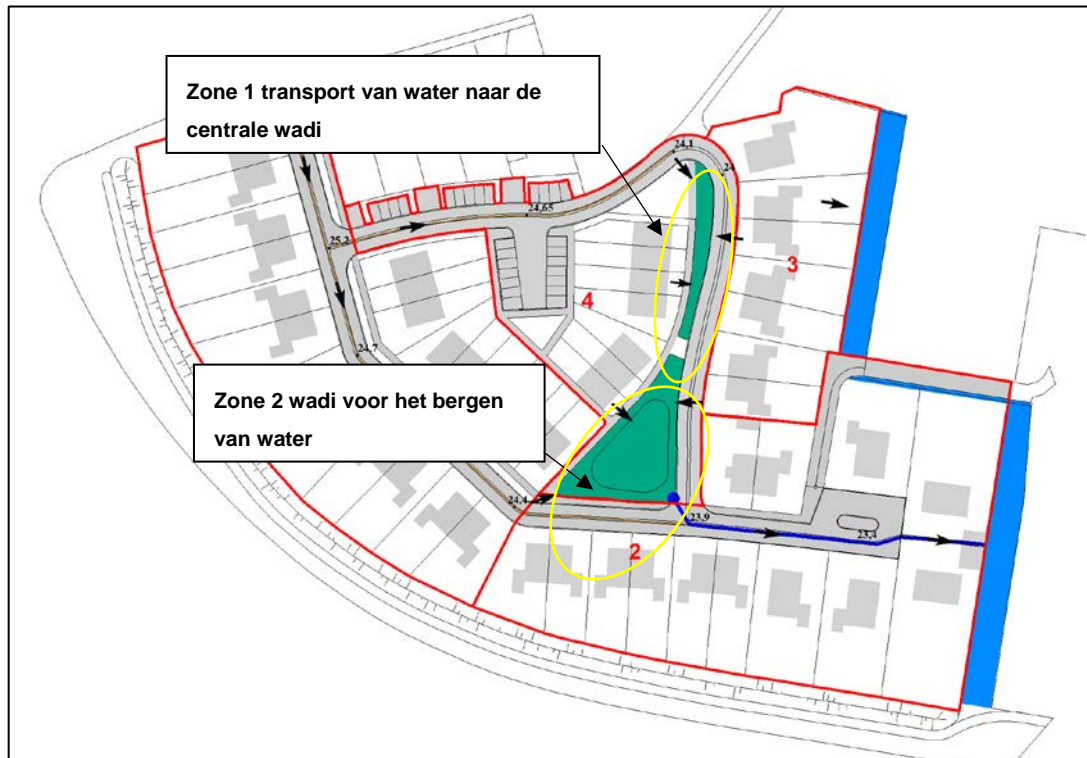
Tabel 6 Verharde oppervlakken per deelgebied

Afvoergebied	Dakoppervlak	Terreinverharding kavels	Weg oppervlak	Totaal verhard oppervlak per afvoergebied
	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]
1	1482	223	1043	2747
2	1242	186	1276	2704
3	582	87		669
4	480	72	1783	2335
Totaal	3786	568	4102	8456

5.4 Ontwerp hemelwatersysteem

In de 'groenzones' van het stedenbouwkundig ontwerp is de ruimte ingeschat die beschikbaar is om de bergingsvoorzieningen te realiseren. De groenzone in het midden van het plangebied wordt ingericht om water te bergen. Deze zone bestaat uit twee delen. Het noordelijke gedeelte (zone 1) is bestemd voor het 'transporteren' van water naar de wadi en bevat geen bergende functie. Daarnaast is dit gedeelte bestemd om hoogteverschillen in het plangebied op te vangen. Zone 2 betreft de wadi waarin het water afkomstig van het verharde oppervlak wordt geborgen. In de 'smalle' groenzones aan de randen van het plangebied worden de greppels omgevormd tot zaksloten (eigenlijk wadi's zonder ondergrondse berging en zonder slokops). In de centrale groenzone komt een wadi.

Op basis van het stratenpatroon en de ligging van de bergingsvoorzieningen is een stelsel van afvoergoten ontworpen. De straatpeilen bepalen, samen met de afvoergoten, welke afvoergebieden afstromen naar de centrale wadi en naar de zaksloten. De afvoergebieden zijn weergegeven in figuur 19. Afvoergebied 1 en 4 wateren af op de centrale wadi. Afvoergebieden 2 en 3 wateren af op de zaksloten aan de rand van het plangebied.



Figuur 19: afvoergebieden 1, 2, 3 en 4 aangegeven met een rode lijn en rood nummer. De zaksloten zijn aangegeven in het blauw en de wadi in het groen. De blauwe lijn is de drainbuis die het verzamelde grondwater en overstort water vanuit de slokop afvoert naar het oppervlaktewater. De pijlen geven de afvoerrichting van de afvoergoot weer. De afvoergoot is weergegeven in het rood bruin. Tevens zijn de nieuwe ontwerppeilen van de weg weergegeven

Afvoergoten

Het hemelwater van de verhardingen wordt via een afvoergoot in het midden van de weg afgevoerd. De nieuwe straatpeilen in het plangebied maken dit zonder problemen mogelijk (minimaal afschot 10 ‰). Hierbij is uitgegaan van een opzet waarbij een brede afvoergoot centraal in de weg ligt (een zogenaamde 'holle weg' of 'omgekeerd dakprofiel'). Een dergelijke opzet heeft een erg hoge afvoercapaciteit waardoor de kans op overbelasting, en daarmee hinder of schade, nihil is. In bijlage 3 is de ligging van de afvoergoten weergegeven.



Het deel van de weg langs de centrale wadi wordt op één oor gelegd richting de wadi, waardoor alle afstromende hemelwater via een bermassage in de wadi terecht komt. In dit deel wordt geen centrale afvoergoot in het midden van de weg gerealiseerd.

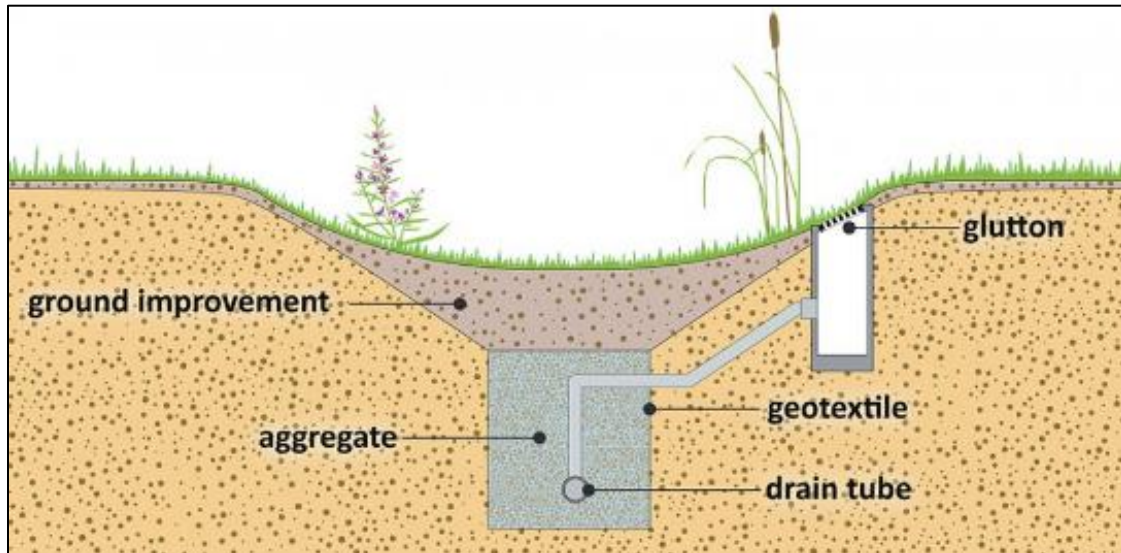
De afvoercapaciteit van een goot van 0,91 m breed en 6 cm diep met het kleinste langsverhang van 10,9 ‰ (afvoervak 1) bedraagt circa 15,2 l/s. Dit is voldoende. De goot met het grootste afvoerdebiet krijgt circa 16,5 l/s te verwerken bij een neerslag van 60 l/(s/ha). De helling van de weg (in langsrichting) bedraagt hier circa 11,8 ‰. Dit is voldoende. Voor de berekeningen van de capaciteit van de goten zie bijlage 3.

Uit deze berekeningen volgt dat met een gootbreedte van 0,91 meter en een diepte van 6 cm de ontwerpbelasting kan worden verwerkt. Vanuit stedenbouwkundig oogpunt is een uniform beeld gewenst. Geadviseerd wordt daarom alle goten in het plangebied een breedte van 0,91 meter te geven. De diepte kan variëren, afhankelijk van de belasting.

5.4.1 Centrale wadi

Het hemelwater wordt via de afvoergoten in de wegen afgevoerd naar de centrale wadi in het midden van het plangebied en de meest oostelijke zaksloot, zie figuur 21.

Een wadi is een verlaging van het maaiveld die begroeid is met gras. In de bovenste laag van de wadi is grondverbetering toegepast (goed doorlatende zandgrond met een gering humusgehalte van circa 5 %) waardoor hemelwater goed kan infiltreren. Onder het maaiveld ligt een grindkoffer met daarin een drain (Ø 110 mm). De grindkoffer is circa 0,6 meter hoog en de breedte is gelijk aan de bodembreedte van de wadi. In de wadi wordt een overloopconstructie aangelegd (de 'slokop'). Deze treedt in werking tijdens hevige neerslag als het waterpeil in de wadi stijgt of de doorlaatcapaciteit van de wadi te beperkt is. Als de wadi en de grindkoffer geheel gevuld zijn stort het extra aanbod aan water via de drain over op de zaksloot in het oosten van het plangebied. In de zomerperiode, met diepe grondwaterstanden (zie paragraaf 2.4), kan hemelwater via de drain infiltreren. Tijdens de winterperiode worden hoge grondwaterstanden door de drain afgevangen en afgevoerd. In figuur 20 is een principeprofiel van een wadi weergegeven.



Figuur 20 Principeprofiel wadi

In het stedenbouwkundig ontwerp is voldoende ruimte vrijgehouden voor (tijdelijke) berging van hemelwater. In figuur 21 is de locatie van de voorzieningen weergegeven. Wanneer de gehele beschikbare ruimte wordt toebedeeld aan de voorzieningen dan is de oppervlakte 'groene' ruimte circa 800 m².

Afvoervak 1 en 4 hebben een gezamenlijk verhard oppervlak van circa 5082 m² (zie tabel 6) en wateren af op de wadi. Bij een vereiste berging van 37 mm over dit oppervlak (bergingseis is 40 mm met een aftrek van 3 mm voor intredeverlies, plasvorming et cetera) komt de benodigde inhoud van deze bergingsvoorziening op 189 m³. Voor de berekening van de inhoud van de centrale wadi zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Insteek wadi circa 0,5 meter uit kant verharding
- Bodem wadi 1,5 meter uit insteek (talud 1:3)

De bodemoppervlakte van de centrale wadi is circa 410 m². Bij een waterdiepte van 0,4 meter bedraagt de berging in de centrale wadi 200 m³. In de berekening is de berging van de grindkoffer niet meegenomen (berging circa 75 m³). In de centrale wadi is voldoende ruimte aanwezig voor het bergen van het hemelwater afkomstig van afvoervak 1 en afvoervak 4.



Figuur 21 Locatie van de bergingsvoorzieningen in het midden van het plangebied. Het noordelijke gedeelte is voor het transporteren van het hemelwater naar de zuidelijk gelegen centrale wadi. De blauwe lijn geeft de begrenzing van de afvoervakken weer die afwateren op de wadi.



5.4.2 Zaksloten

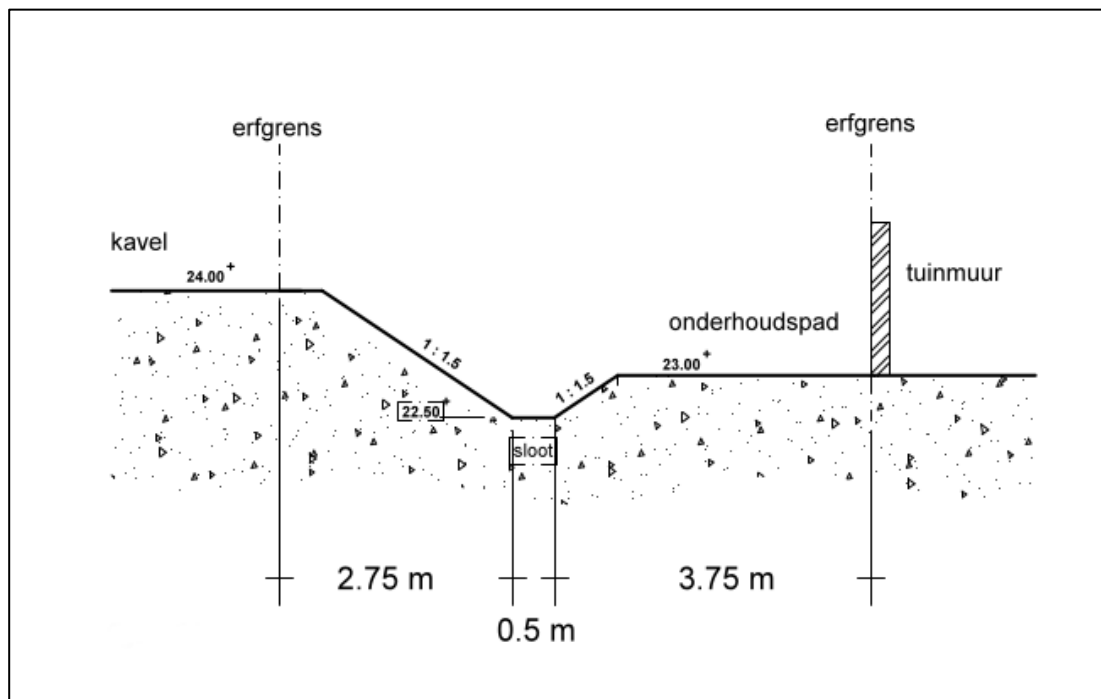
De bestaande greppels aan de oostzijde van het plangebied worden omgevormd tot zaksloten. Hiervoor is in het plangebied voldoende ruimte gereserveerd. Door de bestaande greppels om te vormen tot zaksloten blijven de bestaande ont- en afwateringsfuncties in het plangebied behouden. Daarnaast kunnen de hoogteverschillen op de randen van het plangebied worden opgevangen. Langs de hele zuidzijde van het plangebied wordt aan de achterkant van de kavels een ondiepe greppel aangelegd voor het bergen van water. In figuur 22 is de ligging van de zaksloten weergegeven. Het hemelwater afkomstig van afvoervakken 2 en 3 wateren af op de zaksloten.



Figuur 22 Ligging van de bestaande greppels (donkerblauw) en de gereserveerde ruimte voor de zaksloten (lichtblauw)



Voor een robuust ontwerp van het hemelwaterstelsel wordt de verbinding tussen de noordelijke zaksloot en de duiker die afvoert richting de Maatweg (zie figuur 10) verbroken. De noordelijke zaksloot krijgt een nieuwe afvoer naar het zuiden. De lengte van de zaksloot is circa 60 meter. De diepte van de greppel blijft conform de huidige situatie (circa NAP + 22,5 meter) waardoor deze na een periode van neerslag weer droog valt en de berging en infiltratiecapaciteit weer beschikbaar is. De bodembreedte wordt vergroot van 0,4 naar 0,5 meter in verband met de minimum afmetingen voor het beheer en onderhoud. In figuur 23 is een principeprofiel van de zaksloot weergegeven.

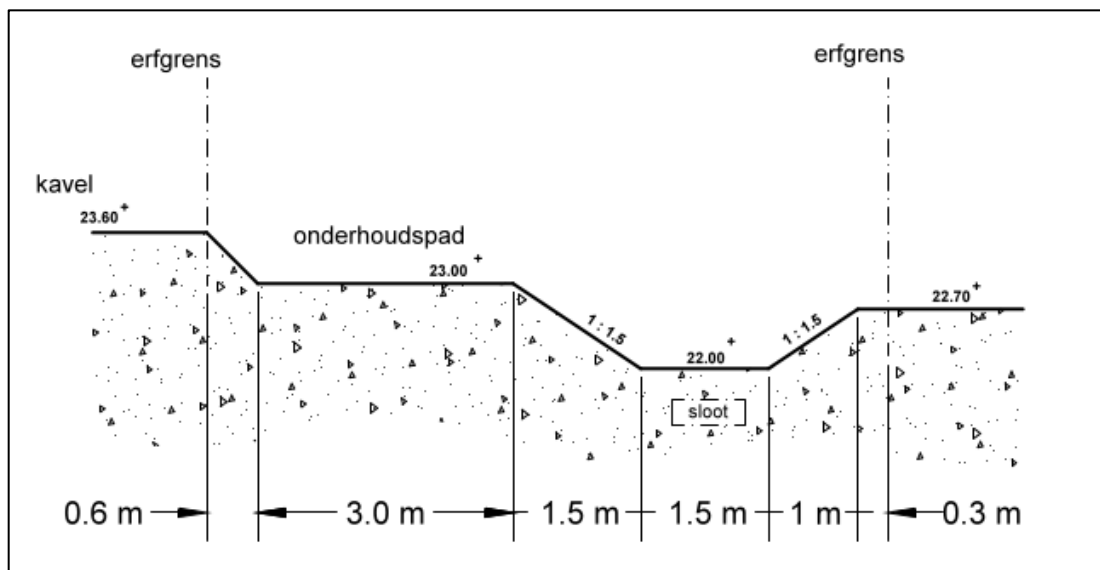


Figuur 23 Principeprofiel noordelijke zaksloot

Het dakoppervlak van afvoervak 3 watert af op de noordelijke zaksloot. Het dakoppervlak is circa 669 m². Bij een vereiste berging van 37 mm over dit oppervlak komt de benodigde inhoud van deze bergingsvoorziening op 25 m³. De inhoud van de noordelijke zaksloot is 37 m³, voldoende om het hemelwater van afvoervak 3 te bergen.



Het verharde oppervlak van afvoervak 2 watert af op de meest oostelijke zaksloot. Het totale verharde oppervlak van afvoervak 2 is 2704 m² (zie tabel 6). Bij een vereiste berging van 37 mm over dit oppervlak komt de benodigde inhoud van deze bergingsvoorziening op 100 m³. Om aan de vereiste berging te voldoen wordt de bodembreedte van de zaksloot vergroot van 0,6 meter naar 1,5 meter. De lengte van de zaksloot wordt circa 70 meter. Hiermee wordt de inhoud van de zaksloot circa 125 m³, voldoende om het hemelwater van afvoervak 2 te bergen. In figuur 24 is het dwarsprofiel van de meest oostelijke zaksloot weergegeven.



Figuur 24 Zuidelijke zaksloot