

Waterhuishoudkundigplan Vroonacker 4

Voor: Gemeente Hilvarenbeek
Van: H. Edel
Datum: 2 oktober 2025
Onderwerp: Waterhuishouding

Algemeen

De gemeente Hilvarenbeek is bezig met de nadere uitwerking van de nog te realiseren woonwijk Vroonacker 4 in Diessen. In deze ontwerpnotitie wordt het rioleringsplan en de waterhuishouding nader toegelicht. Dit waterhuishoudkundigplan is een aangepaste versie van het reeds goedgekeurde WHP d.d. 14-08-2023. Het nog goed te keuren bestemmingsplan is gewijzigd wat betreft het aantal woningen en de layout van het plan. Het aangepaste plan is reeds toegelicht tijdens een Teams overleg d.d. 23-07-2025 tussen mw. E. Pietsch, S. Klein Obbink en H. Edel.

Uitgangspunten

Uitgangspunt is aanleg van een gescheiden rioolstelsel in het openbare gebied. Het hemelwater zal zoveel mogelijk oppervlakkig afstromen naar het groen of naar het HWA stelsel. Op enkele locaties in het plangebied worden wadi's aangelegd om het hemelwater op te vangen en te laten infiltreren in de bodem. Aan de zuidkant van het plangebied is een externe overstort gepland naar de bestaande A-watgang in geval van extreme regenval.

De omvang van de waterberging is conform de richtlijnen van waterschap De Dommel. De waterberging wordt centraal binnen de plangrenzen gerealiseerd en niet individueel op de particuliere percelen.

Grondwater

In het plangebied zijn enkele peilbuizen aanwezig. De meetgegevens die voorhanden zijn, zijn korter dan 8 jaar gemonitord, wat formeel nodig is om een GHG te bepalen. De gebruikte peilbuizen staan in de Meiraap en in de Jan de Vriesstraat en betreffen een periode van 2018-2022. Op basis van deze gegevens ligt de GHG rond de 16,50m+.

Daarnaast is de Gd-kaart van het waterschap gebruikt en is in overleg met het waterschap de GHG vastgesteld voor de verschillende deelgebieden. Hieronder staan de gehanteerde GHG weergegeven per gebied.

Inmiddels zijn GHG waarden beschikbaar vanuit het BRO loket. Deze gegevens zijn vergeleken met de GHG waarden in het vorige WHP en aangepast waar van toepassing. De aangepaste GHG waarden hebben geen invloed op de bodemhoogte van de wadi's.

Vroonacker 4	wadi nummer	locatie wadi	Bestaand mv (m+)	GHG -mv; iom Waterschap (m)	GHG (m+)	Wadi's			
						wadibodem (m+)	waterdiepte (m)	insteek (m+)	Inhoud (m3)
	1	Noord	17,50	0,9	16,60	16,80	0,3	17,30	422
	2	Midden west	17,40	0,9	16,50	16,70	0,3	17,20	356
	3	Zuid midden	17,10	0,8	16,30	16,40	0,3	16,90	94
	4	Zuid west	16,50	0,5	16,00	16,10	0,3	16,80	1.402
	5	Zuid oost	16,50	0,4	16,10	16,20	0,3	16,70	611
	6	Westerwijk noord	16,60	0,4	16,20	16,20	0,3	16,60	419
								Totaal	3.304

Figuur 1: Gehanteerde GHG

De minimale maaiveldhoogte voor het bestemmingsplan wordt afgestemd op de GHG. Daarbij is het uitgangspunt dat de drooglegging in het openbare gebied minimaal 0,7m bedraagt. De vloerpeilen van de woningen liggen minimaal 0,20m hoger dan de as van de weg. De definitieve maaiveldhoogte wordt bepaald in de bouwrijfphase met als uitgangspunt de indicatieve maaiveldhoogte in het rioleringsplan (nog op te stellen).

Bestaande watergangen

Aan de zuidkant van het plangebied ten noorden van de A-watergang ligt een B-watergang. Deze B-watergang komt te vervallen ten behoeve van de woningbouw. De totale lengte van deze watergang bedraagt 235m, bij een diepte van 0,4m bedraagt de bergende functie ca. 40 m3. Deze inhoud moet worden gecompenseerd in de wadi's binnen het plangebied.

Conform de legger van waterschap de Dommel dient voor de A-watergang rekening te worden gehouden met een onderhoudsstrook van 5m breed aan beide zijden van de watergang.

Bodem

Het bodem/infiltratie onderzoek is recent uitgevoerd door Aeres Milieu BV; projectnummer AM22580 d.d. 20 juni 2023. Hieronder de conclusie uit de rapportage.

Het onderzoeksgebied ligt zuidwestelijk nabij het bestaand stedelijk gebied van Diessen. Het maaiveld van deellocatie 1 is aflopend van noord (ca. 17,6 m +NAP) naar zuid (ca. 16,2 m +NAP). Plangebied 2 ligt vrij vlak op ca. 16,8 m +NAP. Gemiddeld komt het grondwater voor op ca. 15,1 m +NAP. De gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) is afhankelijk van de lokale (hoogte)ligging (0,5-1 m-mv). De nabijgelegen watergangen hebben een ontwaterend effect. Bij locatie 2 is de GHG ingeschat op 0,7-0,9 m-mv of ca. 16,1 m +NAP.

Uit de profielboringen blijkt dat de bovengrond hoofdzakelijk uit een matig fijn, matig siltig, matig humeuze zandlaag bestaat met een dikte variërende tussen 0,5 en 1,5 meter. Hieronder komt er bij bijna alle boringen een matig fijn, zwak tot matig siltige, lichtgrijs tot geelbeige, zandlaag voor tot de geboorde einddiepten. Bij diverse boringen (04, A03, A08, A16, A24 en A29) is er een leemlaag of sterk siltige zandlaag waargenomen startend op een diepte van ca. 1,5 – 2,0 m-mv met een variërende dikte tussen 0,25 tot 1,0 meter.

Uit het infiltratie onderzoek blijkt dat in de onverzadigde zone een slechte verticale doorlatendheid gemeten. Wel is sprake van een matig tot goede horizontale verspreiding in de bodem (gemiddeld 0,9 meter per dag). De verzadigde zone (onder de leemlaag) blijkt zuidelijk (A24 en A29) slecht doorlatend. Ter plaatse van meetpunt A03 noordoostelijk is sprake van een matig tot goede horizontale verspreiding in de bodem (0,9 meter per dag).

Samenvattend uit de resultaten blijkt de aanwezige bodem matig geschikt voor de aanleg van infiltratievoorzieningen. Rekening houdend met de verwachte GHG op 0,5-1 m-mv wordt geadviseerd om bovengrondse voorzieningen zoals wadi's in te passen voor de lokale hemelwaterverwerking met de mogelijkheid voor een noodoverloop naar het nabijgelegen oppervlaktewater. Dit is van belang bij een beperkt wandoppervlak of bij langdurig natte periodes gezien de gemeten slechte verticale doorlatendheid. De gemeten k-waarden van de (on)verzadigde bodem zijn te beperkt voor een absolute infiltratievoorziening. Met voldoende hemelwaterberging en overloophmogelijkheden naar het bestaand oppervlakte water dient rekening gehouden te worden bij de verdere planuitwerking. De uiteindelijke bergingshoeveelheid, de omvang en het type voorziening is afhankelijk van de gewenste planinvulling.

De gemiddelde verticale infiltratiesnelheid bedraagt slechts 0,1 m/d en ligt daarmee onder de gewenste minimale infiltratiesnelheid van 0,4 m/d. De verticale infiltratiesnelheid kan worden verhoogd door het aanbrengen van verticale zand/grind palen of het toepassen van het zogenaamde DSI systeem. In eerste instantie zal worden uitgegaan van het opvangen van het hemelwater in een wadi, het infiltreren in de ondergrond en het vertraagd afvoeren naar de A-watergang. De vertraagde afvoer zal gebeuren op basis van de landbouwkundige afvoer van 1,5 l/s/ha. Uitgangspunt is het leegstromen van de wadi's binnen 24uur

Uitgangspunten HWA-stelsel

- Waar mogelijk direct afwateren naar de wadi's zonder HWA riolering.
- In verlaagde groenvoorzieningen kan hemelwater worden gebufferd;
- Waar mogelijk IT-riolering toepassen (deels onder de GHG; altijd boven de GLG)
- Geen rechtstreekse lozing op een A of B-watergang;
- Minimale diameter HWA hoofdriool 400 mm (beton – IT riool)
- Gronddekking minimaal 1,20 m;
- Maximale putafstand 80 m;
- Transportcapaciteit wordt getoetst op bui 09 conform de Leidraad riolering (geen water op straat).
- Om wateroverlast te voorkomen wordt het stelsel getoetst aan bui T=100.

Waterberging

- Conform de eisen van het Waterschap 60 mm berging realiseren ten opzichte van het verharde oppervlak.
- De meeste waterberging wordt gecreëerd in groene wadi's. Sommige wadi's worden voorzien van bomenrijen. Daarbij wordt rekening gehouden met het juiste type boom, hoeveelheid bladval en onderhoudsaspecten (maaïen).
- De landelijke afvoer en de afvoer via de externe overstort kan afvoeren via de A-watergang aan de zuidkant van het plangebied. De wadi's worden onderling door middel van duikers gekoppeld om deze afvoer mogelijk te maken.

Uitgangspunten DWA

- minimale diameter 315 mm;
- materiaal PVC (tot en met 315 mm);
- gronddekking minimaal 1,20 m;
- maximale putafstand 80 m;
- verhang 1:300, eindstrengen 1:500;
- dimensionering op halve buisvulling;
- bij een bezetting van 2,5 inwoner per woning, 140 woningen en een piekdebiet van 12 l/uur/inwoner komt het totaaldebiet op 4,2 m³/uur. Dit komt overeen met 1,2 l/s.
- aansluiten op bestaand riool onder vrij verval;
- voldoende (over)capaciteit is in de ontvangende stelsels en gemalen.

Ontwerp

Hemelwaterstructuur en waterberging

Op de rioleringstekening (nog op te stellen) staat aangegeven waar het HWA-stelsel is gepland, waar de HWA huisaansluitingen komen en waar mogelijkheden bestaan (met een blauwe slingerlijntje) voor oppervlakkige afstroming direct naar het groen. Waar dit niet mogelijk is zal het regenwater vanaf de woningen afstromen via de kolken naar het HWA stelsel. De lengte HWA riolering is zo klein mogelijk gehouden.

Ook de rijbanen worden waar mogelijk op één oor gelegd om directe afwatering naar het groen mogelijk te maken. Waar directe afwatering niet mogelijk is worden kolken toegepast die afwateren naar het HWA stelsel. De dakafvoeren zullen zoveel mogelijk oppervlakkig afvoeren naar de openbare verharding. Dit zal in het definitieve ontwerp nog nader worden uitgewerkt.

Op basis van de GHG is de wadibodem vastgesteld. Bij voorkeur is een vrije ruimte van 0,20m aangehouden tussen de GHG en de bodem van de wadi, om een vochtige/niet begroeide wadibodem te voorkomen. Op sommige locaties is dit niet mogelijk in verband met een hoge grondwaterstand. In dat geval ligt de wadibodem op gelijke hoogte met de GHG. De kans op een vochtige bodem is echter beperkt aangezien de GHG maar (heel) beperkt voorkomt gedurende het jaar.

Het toekomstige maaiveld (rijbaan) komt op minimaal 17,30m+ (noordkant) en 16,80m+ (zuidkant) . Als minimale ontwateringsdiepte wordt voor de rijbaan 0.70m aangehouden ten opzichte van GHG. De vloerpeilen van de woningen liggen minimaal 0,20m boven de as van de weg.

Vroonacker 4	wadi nummer	locatie wadi	Bestaand mv (m+)	GHG -mv; iom Waterschap (m)	GHG (m+)	Wadi's			
						wadibodem (m+)	waterdiepte (m)	insteek (m+)	Inhoud (m3)
	1	Noord	17,50	0,9	16,60	16,80	0,3	17,30	422
	2	Midden west	17,40	0,9	16,50	16,70	0,3	17,20	356
	3	Zuid midden	17,10	0,8	16,30	16,40	0,3	16,90	94
	4	Zuid west	16,50	0,5	16,00	16,10	0,3	16,80	1.402
	5	Zuid oost	16,50	0,4	16,10	16,20	0,3	16,70	611
	6	Westerwijk noord	16,60	0,4	16,20	16,20	0,3	16,60	419
								Totaal	3.304

Figuur 2: Hoogte wadibodem

Verhard oppervlak

Het totaal verhard oppervlak voor de openbare verharding, dakverharding en particuliere terreinverharding is ca. 4,36 ha (zie onderstaande tabel). Het verhard oppervlak is bepaald op basis van het (meegestuurde) inrichtingsplan voor wat betreft het dakoppervlak en de openbare verharding. Daarnaast is een inschatting gemaakt voor het percentage verharding van het particuliere terrein. Conform de richtlijnen van het waterschap is onderscheid gemaakt tussen het type woning en zijn onderstaande percentages verharding gebruikt per type woning.

Type woning	Rijwoning	2 onder 1 kap	Vrijstaande woning
Part.terrein verharding (excl dak)	75 %	45 %	30 %
Totale verharding perceel	86 %	68 %	44 %
Aantal woningen	135	37	23

Het afwaterend verhard oppervlak voor het gehele plangebied bedraagt daarmee:

Dakoppervlak	$11.813 + 711 = 12.524 \text{ m}^2$
Wegen	$10.757 + 490 = 11.247 \text{ m}^2$
Voetpaden	4.979 m ²
Parkeren (incl 30 toekomstige parkeervakken)	$3.588 + 375 + 340 = 4.303 \text{ m}^2$
Part. Terreinverharding	$10.521 + 340 = 10.861 \text{ m}^2$
TOTAAL	43.624 m²

De particuliere verharding watert af naar het HWA-systeem of direct naar het openbare groen/wadi. In de bepaling van de benodigde waterberging is het gehele particuliere verhardingspercentage meegenomen.

De bergingsopgave bedraagt $4,36 \times 60\text{mm}$ is 2.616 m³. Ook de centrale parkeervoorzieningen zijn meegenomen in het totale verhard oppervlak. Inmiddels is besloten om de parkeervoorzieningen uit te voeren met een waterdoorlatende verharding. Bij toepassing van 'groene' parkeervakken kan 50% van de parkeerverharding in mindering worden gebracht. Dat betekent $4.303 \times 50\% = 2.152 \text{ m}^2$ minder verharding en 129 m³ minder benodigde waterberging.

Naast de benodigde waterberging vanuit het plangebied dient nog rekening te worden gehouden met waterberging vanuit het hemelwaterstructuurplan voor de kern Diessen. De benodigde berging wordt gecombineerd met de waterberging voor Vroonacker 4. Vanuit het hemelwaterstructuurplan is 558 m³ aan waterberging noodzakelijk. Ook het dempen van de B-watgang aan de zuidkant van het plangebied dient te worden gecompenseerd in de totale waterberging met 40m³. **In totaal bedraagt de benodigde waterberging $2.616 - 129 + 558 + 40 = 3.085 \text{ m}^3$.**

De centrale groenvoorzieningen bieden mogelijkheden voor een wadi. In verband met de hoge GHG is slechts een maximale waterdiepte van 0,30m gehanteerd. Zie de bijgevoegde tekening met de locaties van de wadi's en de bijbehorende inhoud. In totaal kan 3.304 m³ water worden geborgen in de wadi's. Daarmee wordt voldaan aan de uitgangspunten van het waterschap. Hiermee wordt ca. 200m³ meer water geborgen dan strikt noodzakelijk is.

De wadi in de zuidoosthoek (nummer 5) wordt tevens gebruikt om het overstortende water vanuit de Blauwe Ader uit het bestaande bebouwd gebied van de kern Diessen op te vangen. Vanwege de opgelegde groencompensatie vanuit de provincie zal de wadi in de zuidwesthoek worden voorzien van enkele bomenrijen. De exacte invulling hiervan moet nog nader worden uitgewerkt. Aandachtspunten daarbij zijn de bladval, het blijvend infiltreren van de wadibodem en beheer/onderhoud aspecten. Het type boom zal worden afgestemd op het goed blijven functioneren van de infiltrerende wadibodem.

Na het vullen van het HWA stelsel en het deels infiltreren van het hemelwater door de buiswand (afhanginge van de grondwaterstand) zal het water overlopen naar de wadi's. Het HWA stelsel wordt tevens voorzien van een externe overstortmuur. Na het vollopen van de wadi's zal het hemelwater in extreme gevallen overstorten naar de A-watergang.

De totale lengte aan HWA-IT riolering bedraagt ca. 1000 m. De HWA riolering komt echter onder de GHG te liggen, de inhoud van het stelsel zal niet meegerekend bij de totale waterberging in het gebied.

Het HWA stelsel zal nog hydraulisch worden getoetst op bui 8 en op een extreme neerslagsituatie. Wateroverlast in de woningen mag onder geen beding voorkomen.

K-waarde

Bureau Aeres uit Roermond heeft in juni 2023 een Infiltratieonderzoek uitgevoerd in het plangebied. Zowel de verticale als de horizontale infiltratiesnelheid zijn daarbij op meerdere plaatsen onderzocht. Het betreft grotendeels een zandbodem met verspreid liggende leemlagen. De k-waarde in de onverzadigde zone is daarbij opvallend laag tussen de 0,29 m/d – 0,01 m/d. Bij deze k-waarden zal de inhoud van de wadi's niet binnen 24 uur zijn geïnfiltrerd in de ondergrond. Door aanleg van verticale drainage of het DSI systeem zal het hemelwater sneller infiltreren en wordt aan het uitgangspunt van de 24 uur voldaan.

Uit rapportage van Aeres: Uit de profielboringen blijkt dat de bovengrond hoofdzakelijk uit een matig fijn, matig siltig, matig humeuze zandlaag bestaat met een dikte variërende tussen 0,5 en 1,5 meter. Hieronder komt er bij bijna alle boringen een matig fijn, zwak tot matig siltige, lichtgrijs tot geelbeige, zandlaag voor tot de geboorde einddiepten. Bij diverse boringen (04, A03, A08, A16, A24 en A29) is er een leemlaag of sterk siltige zandlaag waargenomen startend op een diepte van ca. 1,5 – 2,0 m-mv met een variërende dikte tussen 0,25 tot 1,0 meter.

Hydraulische berekening HWA stelsel

Het HWA stelsel wordt nog hydraulisch doorgerekend met de buien 9 en $T=100$ om na te gaan of de afvoercapaciteit van het stelsel voldoende is om wateroverlast te voorkomen. Het meeste hemelwater zal in eerste instantie via het HWA-stelsel worden afgevoerd naar de wadi's. Een klein deel zal direct oppervlakkig afstromen naar de wadi's. In de berekening wordt uitgegaan van volledige afstroming naar het HWA-stelsel. Als de wadi's vol zitten zal de externe overstort in werking treden en stroomt het water over de overstort naar de A-watergang. De overstort is voorzien van een kleine doorvoer om het water vanuit de wadi's vertraagd af te voeren naar de A-watergang. Daarbij wordt gekeken naar de toepassing van de Simmba stuw (i.o.m. waterschap). Uit de berekening volgt of kan worden volstaan met 1 overstort.