



Weging van het Waterbelang

Herstructurering Oud Eerbeek te Eerbeek

SAB Arnhem B.V.

Weging van het Waterbelang

HERSTRUCTURERING OUD EERBEEK TE EERBEEK

SAB Arnhem B.V.

Project

Oud Eerbeek te Eerbeek

Projectnr.(-doc)

P24-0880(-003)

Datum

21 januari 2025

Opgesteld door

Cynthia Kruik

Gecontroleerd door

Rogier Hardeman

01 INLEIDING

1.1. Aanleiding

In het zuiden van de kern Eerbeek (gemeente Brummen) wordt een deel van de huidige bebouwing in Oud Eerbeek gesloopt en wordt nieuwbouw gerealiseerd. De wijzigingen vinden plaats op 4 locaties waarbij onderscheid gemaakt kan worden in het realiseren van woningen of de ontwikkeling van parkeerplaatsen op openbaar terrein. In totaal bedraagt het oppervlak van de ontwikkelingen circa 2,2 ha waarbij circa 80 woningen worden gerealiseerd inclusief bijbehorende infrastructurele en landschappelijke inpassingen en de parkeerplaatsen. Voor het opstellen van het Omgevingsplan heeft SAB Arnhem, BOOT verzocht een weging van het waterbelang op te stellen.

In figuur 1-1 zijn de 10 deelgebieden met een rood kader weergegeven en genummerd. Het plangebied ligt aan de zuidzijde van de kern en grenst aan diverse woonstraten welke tevens in figuur 1-1 zijn weergegeven.

1.2. Doel

Deze weging van het waterbelang wordt opgesteld om zo de belangen van het watersysteem in de planvorming te borgen en invulling te geven aan een duurzame waterhuishouding.

1.3. Leeswijzer

In voorliggende weging van het waterbelang wordt allereerst de huidige situatie binnen het plangebied in beeld gebracht. Hierbij worden de verharde oppervlakken in de huidige en toekomstige situatie bepaald. Daarnaast worden ook de (geo)hydrologische eigenschappen van het plangebied toegelicht. In hoofdstuk 3 volgt een toelichting op het geldende beleid op nationaal-, provinciaal-, waterschaps- en gemeentelijk niveau. Hierop volgt een hoofdstuk waarin de toekomstige waterhuishouding in beeld wordt gebracht waarbij aangesloten wordt op het gemeentelijk beleid. Hierin wordt onder andere de watercompensatie bepaald en de wijze van afwatering.

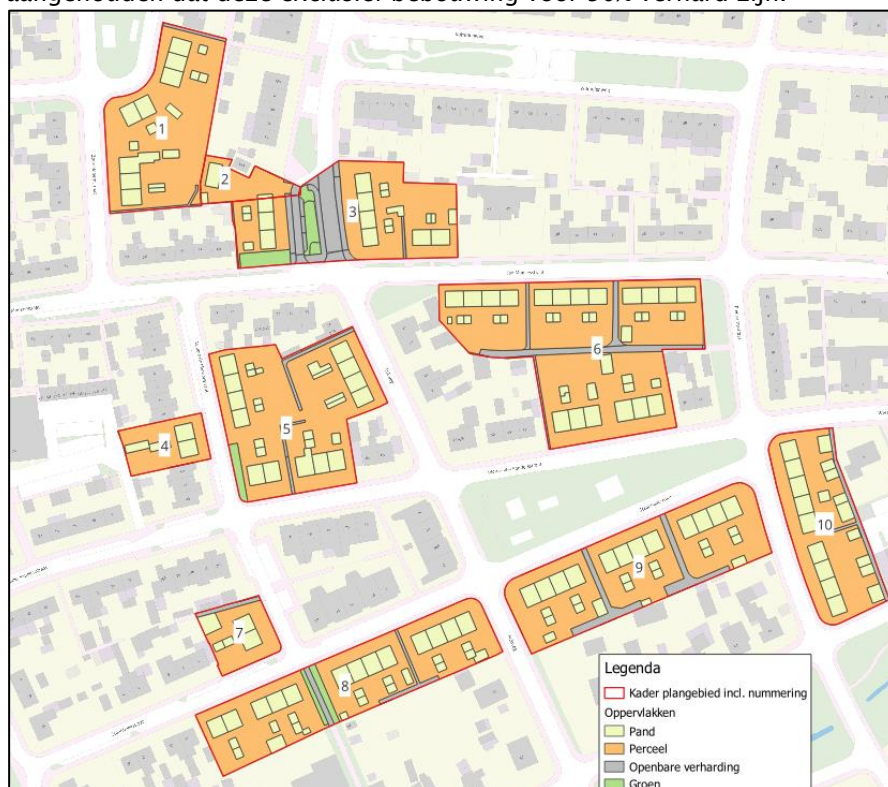


Figuur 1-1: Locatie plangebied (bron: GoogleMaps)

O2 BESCHRIJVING PLANGEBIED

2.1. Huidige inrichting

In de huidige situatie is het plangebied voornamelijk ingericht met particuliere percelen. In figuur 2-1 is de inrichting van het plangebied in de huidige situatie weergegeven. De bijbehorende oppervlakken per deelgebied zijn opgenomen in tabel 2-1. Voor de particuliere percelen wordt aangehouden dat deze exclusief bebouwing voor 50% verhard zijn.



Figuur 2-1: Overzicht oppervlakken huidige situatie

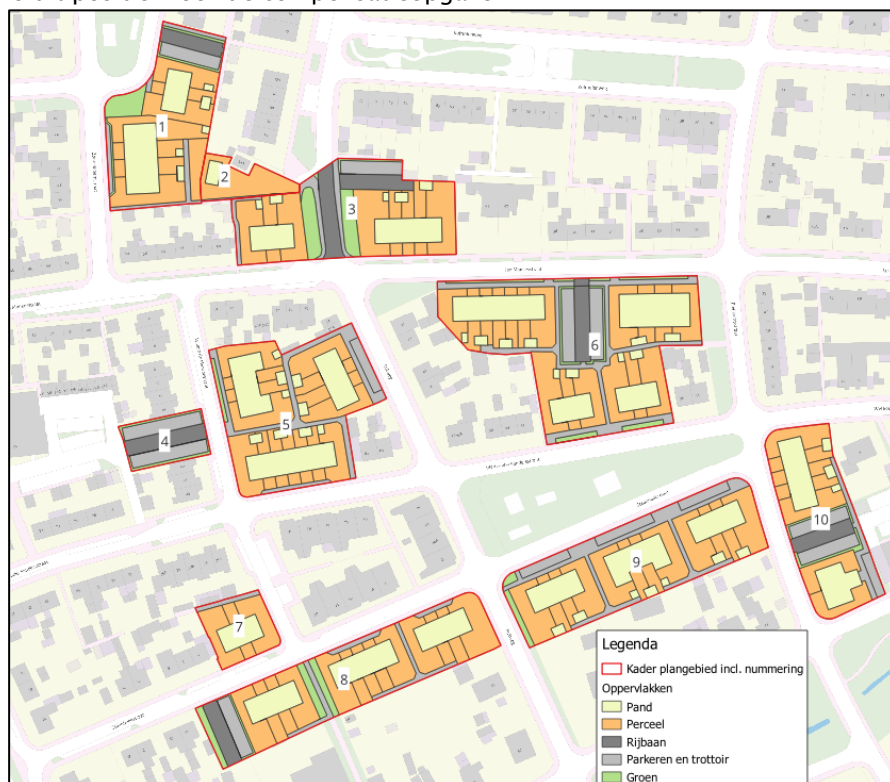
Tabel 2-1: Verharde oppervlakken huidige situatie

DEELGEBIED	PERCENTAGE VERHARD	OPPERVLAK [M ²]				
		1	2	3	4	5
Bebouwing	100%	508	65	467	139	745
Perceel	50%	1.738	342	1.364	431	2.111
Openbare verharding	100%	65	18	589	-	103
Groen	0%	-	2	238	-	64
Totaal oppervlak		2.311	427	2.658	570	3.023
Totaal verhard		1.442	254	1.738	355	1.904

DEELGEBIED	PERCENTAGE VERHARD	OPPERVLAK [M ²]				
		6	7	8	9	10
Bebouwing	100%	1.033	158	811	763	609
Perceel	50%	2.962	405	1.838	1.966	1.210
Openbare verharding	100%	323	44	113	274	121
Groen	0%	-	-	91	-	-
Totaal oppervlak		4.318	607	2.853	3.003	1.940
Totaal verhard		2.837	405	1.843	2.020	1.335

2.2. Toekomstige inrichting

Een overzicht van de inrichting in de toekomstige situatie is weergegeven in figuur 2-2. Een overzicht van de bijbehorende oppervlakken is weergegeven in tabel 2-2. Net als in de huidige situatie wordt aangehouden dat de percelen excl. bebouwing voor 50% verhard zijn. Voor de openbare verharding wordt aangehouden dat deze volledig verhard is. Hiermee wordt van de meest ongunstige situatie uitgegaan, wanneer hier halfverharding wordt toegepast is dit positief voor de compensatieopgave.



Figuur 2-2: Overzicht oppervlakken toekomstige situatie

Tabel 2-2: Verharde oppervlakken toekomstige situatie

DEELGEBIED	PERCENTAGE VERHARD	OPPERVLAK [M ²]				
		1	2	3	4	5
Bebouwing	100%	561	47	480	-	943
Perceel	50%	1.105	367	1.172	-	1.544
Openbare verharding	100%	320	13	579	192	418
Parkeren	100%	117	-	122	302	81
Groen	0%	208	-	305	76	37
Totaal oppervlak		2.311	427	2.658	570	3.023
Totaal verhard		1.551	244	1.767	494	2.214

DEELGEBIED	PERCENTAGE VERHARD	OPPERVLAK [M ²]				
		6	7	8	9	10
Bebouwing	100%	1.156	152	648	774	509
Perceel	50%	1.865	409	1.483	1.473	805
Openbare verharding	100%	796	46	389	446	261
Parkeren	100%	283	-	121	241	296
Groen	0%	218	-	212	69	69
Totaal oppervlak		4.318	607	2.853	3.003	1.940
Totaal verhard		3.168	403	1.900	2.198	1.469

2.3. Balans verharde oppervlakken

Op basis van de huidige en toekomstige verharde oppervlakken is in tabel 2-3 het verschil in verharde oppervlakken weergegeven. Hieruit komt naar voren dat, afhankelijk van het deelgebied, er sprake is van een toe- of afname van verhard oppervlak. In totaal neemt met de ontwikkelingen in Oud Eerbeek het verhard oppervlak met 1.271 m² toe.

Tabel 2-3: Balans verharde oppervlakken huidige en toekomstige situatie

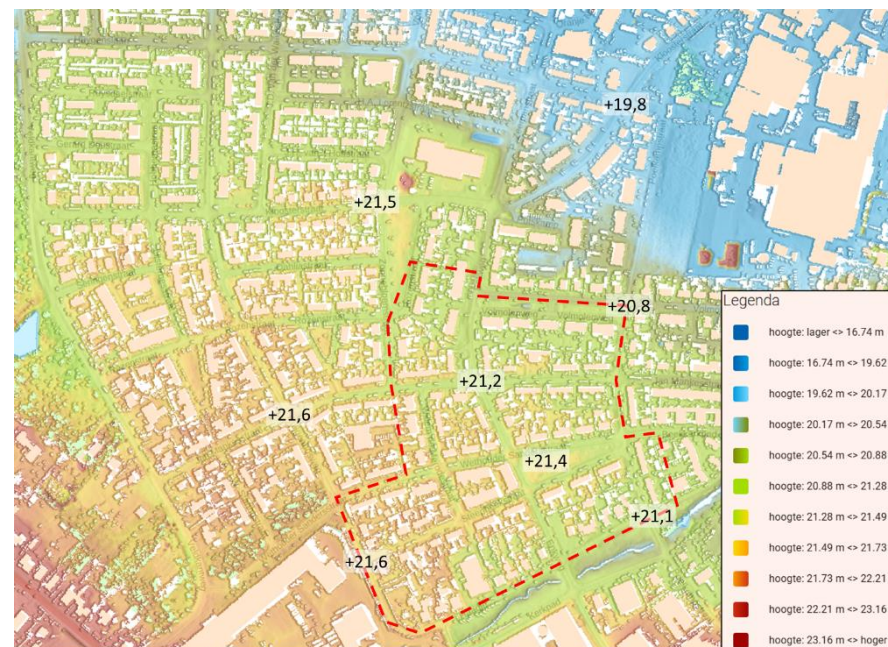
DEELGEBIED	VERHARD OPPERVLAKE [M ²]					TOTAAL
	1	2	3	4	5	
Huidig	1.442	254	1.738	356	1.904	5.693
Toekomstig	2.311	427	2.658	570	3.023	6.269
Toename verharding	109	-11	29	139	311	576

DEELGEBIED	VERHARD OPPERVLAKE [M ²]					TOTAAL
	6	7	8	9	10	
Huidig	2.836	405	1.843	2.023	1.334	8.441
Toekomstig	3.168	403	1.900	2.198	1.469	9.136
Toename verharding	332	-2	57	175	135	695

2.4. Bestaande (geo-)hydrologische gesteldheid

2.4.1. Maaiveldhoogte

Eerbeek ligt op de flanken van de Veluwe, waardoor het maaiveld van zuidwestelijke naar noordoostelijke richting afloopt. Ter hoogte van de ontwikkellocaties is het maaiveldhoogteverloop beperkt en is sprake van slechts een licht verloop van NAP +21,6 m naar NAP +20,8 m. Het maaiveldverloop op basis van het AHN4 rondom de ontwikkellocaties is weergegeven in figuur 2-3.

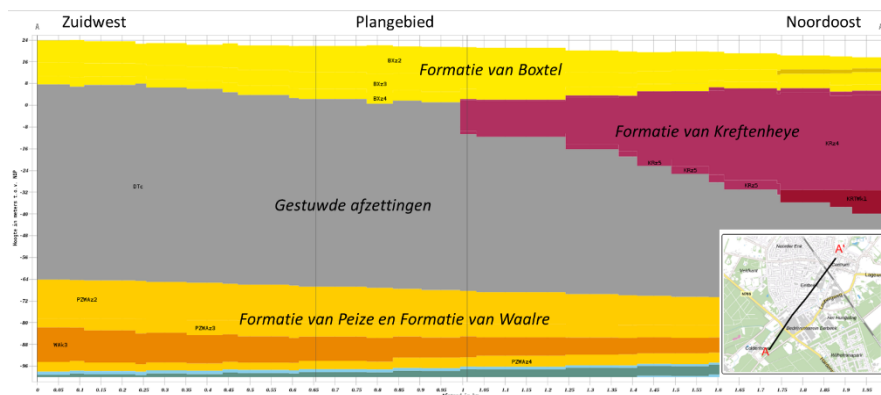


Figuur 2-2: Overzicht maaiveldhoogtes ter hoogte van plangebied (bron: AHN4)

2.4.2. Bodemopbouw

Regionale bodemopbouw

De regionale (diepe) bodemopbouw is bepaald op basis van DINoloket (model REGIS II v2.2). Tot circa 20 m-mv is de Formatie van Bostel aanwezig. Daaronder is een pakket van gestuwde afzettingen aanwezig die van zuidwest naar noordoost afloopt. Ten noordoosten van het plangebied begint op circa 20 m-mv de Formatie van Kreftenheye. In figuur 2-4 is op basis van het REGIS II model een doorsnede van de regionale bodemopbouw weergegeven.



Figuur 2-4: Bodemopbouw op basis van REGIS II v2.2 (bron: Dinoloket)

Lokale bodemopbouw

Door De Klinker Milieu Adviesbureau is d.d. 3 april 2024 een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd ter hoogte van het plangebied. Hieruit komt naar voren dat ter hoogte van de deellocaties de bodem bestaat uit een afwisseling van matig fijn en matig grove zandlaag. Afhankelijk van de locatie zijn tot circa 1,0 m-mv humeuze bijmengingen aanwezig. In alle boorprofielen is een zwak (ondiep) tot grof grindige bijmenging aangetroffen.

Doorlatendheid

Binnen het plangebied zijn geen doorlatendheidsmetingen uitgevoerd. Gezien de bodemopbouw wordt geadviseerd zonder het uitvoeren van metingen een conservatieve doorlatendheid van 1 m/dag aan te houden.

2.4.3. Grondwater

Binnen en in de omgeving van het plangebied zijn geen peilbuizen aanwezig waar de grondwaterstand langdurig en recent is bemeaten. Uit het verkennend bodemonderzoek komt naar voren dat ter hoogte van alle deelgebieden het grondwater op meer dan 5 m-mv aanwezig was gedurende het veldwerk. Uit het de LHM4.3 van het NHI komt naar voren dat ter hoogte van het plangebied de GHG op in ieder geval meer dan 4 m-mv aanwezig is.

2.4.4. Kwel

Op basis van het Landelijk Hydrologisch Model (LHM4.3, NHI) is binnen het plangebied sprake van wegzijging. Dit hangt samen met de situering op de flanken van de Veluwe, op de lagere delen langs de flanken van de Veluwe zal het water dat ter hoogte van het plangebied infiltreert mogelijk als kwel aan het maaiveld komen.

2.4.5. Grondwaterbeschermingsgebied

Het plangebied is niet gelegen in een grondwaterbeschermingsgebied.

2.5. Oppervlaktewater

In figuur 2-5 is een uitsnede van de legger van het waterschap Vallei en Veluwe weergegeven. Hieruit komt naar voren dat binnen het plangebied geen oppervlaktewater aanwezig is. Ten zuiden van het plangebied ligt de Eerbeekse Beek, een A-watergang. Deze voert af in noordoostelijke richting. Op circa 300 m afstand van het plangebied is een stuw aanwezig met een drempelpeil van NAP +18,08 m.



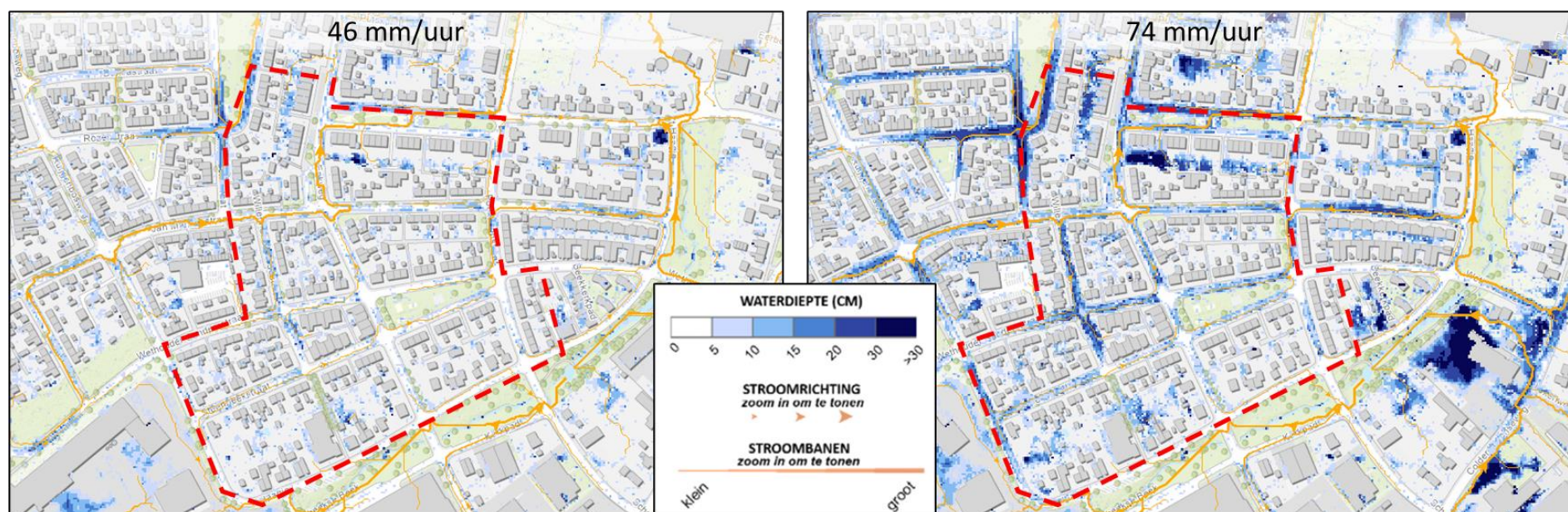
Figuur 2-5: Uitsnede legger Waterschap Vallei en Veluwe (bron: Vallei en Veluwe)

2.6. Waterkering

Het plangebied ligt niet binnen een kern- of beschermingszone van een primaire of regionale waterkering.

2.7. Klimaateffectatlas

In de huidige situatie is op de klimaateffectatlas te zien dat binnen het aangegeven plangebied in figuur 2-6 bij de buien water op straat blijft staan. Dit is echter voornamelijk het geval op openbaar terrein en op de percelen waarbinnen de deelgebieden vallen is hier minder sprake van. Daarnaast lopen in de huidige situatie ook geen stroombanen door de deelgebieden.



Figuur 2-6: Waterdiepte bij hevige bui, 70mm/2 uur (Klimaateffectatlas, 2018)

2.8. Bestaande riolering

In het gedeelte van Oud Eerbeek waar herontwikkeld wordt ligt een gescheiden stelsel. Deze bestaat uit een gemengd stelsel en een hemelwaterstelsel. Het hemelwaterstelsel watert af naar de Eerbeekse Beek aan de zuidzijde van de wijk. Het hemelwaterstelsel heeft een diameter tussen $\varnothing 250$ mm en $\varnothing 600$ mm. Gezien er geen groot uitstroompunt aanwezig lijkt te zijn, wordt verwacht dat dit (gedeeltelijk) een infiltratieriool betreft.

2.9. Het wateradvies

Op basis van het wateradvies voldoet een korte procedure. De invoer en het resultaat van het wateradvies staat weergegeven in bijlage A.

2.10. Bronnen

Bij de voorgaande paragrafen zijn onderstaande bronnen geraadpleegd ten behoeve van de beschrijving van het plangebied:

- Verkennend bodemonderzoek, De Klinker Milieu Adviesbureau, d.d. 3 april 2024;
- Maaiveldhoogtes op basis van het AHN4;
- Peilbuisgegevens via Grondwatertools;
- Landelijk Hydrologisch Model;
- Ondergrondgegevens en -modellen, DINOloket;
- Grondwaterbeschermingsgebiedenkaart Provincie;
- Legger wateren waterschap Vallei en Veluwe;
- Legger waterkeringen waterschap Vallei en Veluwe;
- De Klimaat-effectatlas Vallei en Veluwe;
- Dataset Stedelijk Water via PDOK;
- Het wateradvies.

03 BELEID

3.1. In het kort

Het algemeen waterbeleid dat van toepassing is binnen het plangebied staat beschreven in het Nationaal waterplan, in het Waterbeleid in de 21^e eeuw (WB21) en de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) van de Rijksoverheid.

Daarnaast geldt de 'Omgevingsvisie Gaaf Gelderland' (d.d. 19 december 2018), de Blauwe Omgevingsvisie 2050 van het waterschap Vallei en Veluwe en het programma Water en Riolerings 2023-2027 Gemeente Brummen.

3.2. Europees/ nationaal/ provinciaal beleid

Op Europees-, nationaal- en stroomgebiedsniveau wordt gewerkt aan de Kaderrichtlijn Water (KRW). De KRW streeft naar duurzame en robuuste watersystemen. Basisprincipes van het nationaal en Europees beleid zijn: meer ruimte voor water, voorkomen van afwenteling van de waterproblematiek in ruimte of tijd en stand-still (geen verdere achteruitgang in de huidige (2000) chemische en ecologische waterkwaliteit).

Het bovenstaande resulteert in twee drietrapsstrategieën die zijn vastgelegd in de Nota Ruimte (2006):

- Waterkwantiteit (vasthouden, bergen, afvoeren)
- Waterkwaliteit (schoonhouden, scheiden, zuiveren)

De trits voor waterkwantiteit betekent dat neerslag bij voorkeur wordt vastgehouden op de plaats waar het valt. Indien vasthouden niet mogelijk is, wordt neerslag geborgen in oppervlaktewater. De trits voor waterkwaliteit houdt in dat gestreefd moet worden naar het voorkomen van verontreinigingen. Indien schoonhouden niet mogelijk is, worden schone en vervuilende bronnen gescheiden.

De Deltabeslissing Ruimtelijke adaptatie, onderdeel van het Deltaprogramma 2015, schrijft voor dat rijk, provincies, gemeenten en waterschappen het klimaatbestendig en waterrobuust inrichten van de ruimtelijke omgeving

moeten opnemen in het beleid. Doel van de Deltabeslissing Ruimtelijke adaptatie is het sturen van het veranderingsproces om het klimaatbestendig en waterrobuust inrichten van Nederland een vanzelfsprekend onderdeel te maken van ruimtelijke (her)ontwikkeling. Hierbij wordt het uitgangspunt gehanteerd dat bij (her)ontwikkelingen geen extra risico op schade en slachtoffers mag ontstaan voor zover dat redelijkerwijs haalbaar is.

3.3. Waterschaps beleid

Met ingang van 22 november 2021 is het Blauw Omgevingsprogramma 2022-2027 van het waterschap Vallei en Veluwe van kracht. In het Blauw Omgevingsprogramma beschrijft het waterschap wat ze in de planperiode willen bereiken en hoe ze dat wil doen.

Verder beschikt waterschap Vallei en Veluwe over een Waterschapsverordening en bijbehorende beleidsregels. Hierin staan de geboden en verboden voor de manier van inrichten, gebruik en onderhoud van waterkeringen, oppervlaktewaterlichamen, bergingsgebieden, ondersteunende kunstwerken en grondwater. Van alle verboden werken en/of werkzaamheden die niet voldoen aan de criteria van de algemene regels, kan een vergunning worden aangevraagd.

Compensatie verhard oppervlak – Waterschap Vallei en Veluwe

Het is zonder vergunning van het waterschap verboden om water, afkomstig van een uitbreiding van verhard oppervlak, te lozen op watergangen. Hiervoor geldt voor het brengen van water via nieuw verhard oppervlak buiten de bebouwde kom een vrijstelling van 0,4 ha. Binnen de bebouwde kom geldt een vrijstelling van 0,15 ha.

Wanneer sprake is van nieuwe lozingen vanaf verhard oppervlak mag dit geen nadelig effect hebben op het ontvangende watersysteem. Hier wordt in ieder geval aan voldaan wanneer niet meer dan het plaatselijk geldende landelijke afvoer vanuit het plangebied geloosd wordt. Een T=100 mag geen extra belasting veroorzaken dan in een onverharde situatie het geval is. Dit

betekent dat 60 mm berging gerealiseerd dient te worden. De maximale afvoernorm die binnen het plangebied geldt bedraagt 3 l/s.ha.

3.4. Gemeentelijk beleid

Vanuit de gemeente Brummen gelden de onderstaande regels voor de verwerking van water op een nieuwbouwlocaties:

- De afvoercapaciteit van de riolering is voldoende om het aanbod van regenwater bij hevige neerslag te kunnen verwerken, uitgezonderd in bijzondere omstandigheden;
- Bij herinrichting of nieuwe aanleg wordt er voldoende waterberging gerealiseerd om een bui van 60 mm te bergen;
- Bij herinrichting of nieuwe aanleg wordt de openbare ruimte zo aangelegd, dat er bij hoosbuien geen overlast en schade ontstaat aan gebouwen en/of installaties door water vanaf de openbare ruimte;
- Vuilwater wordt zoveel als mogelijk gescheiden van hemelwater ingezameld en gescheiden aangeboden aan de zuivering;
- Hemelwater wordt verwerkt zoals voorgeschreven in de voorkeursvolgorde voor het verwerken van hemelwater (vasthouden, bergen, vertraagd afvoeren). Hierbij gaat de voorkeur uit naar natuurlijke en bovengrondse maatregelen zoals wadi's.

Voor de ontwateringsdiepte worden de onderstaande eisen gesteld:

- | | |
|-----------------------------------|-------|
| ‣ Woningen zonder kruipruimte | 0,5 m |
| ‣ Woningen met kruipruimte | 0,7 m |
| ‣ Tuinen en groenvoorzieningen | 0,5 m |
| ‣ Hoofdwegen | 1,0 m |
| ‣ Secundaire wegen en woonstraten | 0,7 m |

04 WEGING VAN HET WATERBELANG

4.1. Wateropgave

Op basis van de eisen vanuit de gemeente Brummen dient over het nieuwe verhard oppervlak 60 mm waterberging gerealiseerd te worden. Op basis van de eisen vanuit het waterschap Vallei en Veluwe geldt dit alleen over de toename van verhard oppervlak. Binnen de deelgebieden is zowel in de huidige situatie als toekomstige situatie verhard oppervlak aanwezig. Dit betekent dat de eisen vanuit de gemeente Brummen maatgevend zijn. Dit betekent dat verdeeld over de 10 deelgebieden in totaal onderstaande berging gerealiseerd dient te worden:

▸ $15.405 \text{ m}^2 * 60 \text{ mm} = 924 \text{ m}^3$

4.2. Waterbergende voorzieningen

Binnen de deelgebieden dient voldoende waterberging gerealiseerd te worden. Hierbij wordt per deelgebied onderscheid gemaakt in waterberging op particulier terrein en waterberging op openbaar terrein. Ter hoogte van de meeste nieuw te realiseren percelen grenst geen nieuw te ontwikkelen openbare ruimte waar waterberging gevonden kan worden. Daarom wordt als uitgangspunt gehanteerd dat hemelwater allereerst op particuliere percelen vastgehouden wordt, voordat wordt overgestort naar het openbaar terrein.

4.2.1. Openbaar terrein

Het grootste deel van het openbaar terrein binnen de deelgebieden betreft achterpaden en parkeerplaatsen/koffers. De ondergrond in Oud Eerbeek is kansrijk voor berging (door de lage grondwaterstand) en infiltratie (de verwachte hoge infiltratiecapaciteit). Door het ontbreken van openbaar groen is ten behoeve van de nieuwbouw geen ruimte voor het realiseren van oppervlakkige waterbergende voorziening aanwezig. Hierdoor dient waterberging ondergronds gevonden te worden. De maatregelen die op openbaar terrein toegepast kunnen worden zijn onderstaand beschreven en nader gespecificeerd.

Infiltratieriool

Door het toepassen van een infiltratieriool kan zowel hemelwater tijdelijk geborgen worden als vertraagd infiltreren in de bodem. Wanneer de bergingscapaciteit onvoldoende is, dan kan middels de aangesloten kolken het water op de laagste locatie uit het stelsel lopen en vervolgens afvoeren naar de gemeentelijke riolering op aangrenzend terrein. In tabel 4-1 is voor enkele permeobuizen de hoeveelheid te realiseren berging per strekkende meter weergegeven.

Tabel 4-1: Overzicht berging en infiltratiecapaciteit IT-riool diverse diameters

	Ø400 MM	Ø600 MM	Ø800 MM
Berging [m³/m]	0,13	0,28	0,50
Infiltratiecapaciteit [m³/m/uur]*	0,03	0,05	0,07
Totale verwerkingscapaciteit 1° uur [m³/m]	0,16	0,34	0,57

* Uitgaande van 2/3° van de omtrek van het IT-riool beschikbaar voor infiltratie bij een conservatieve doorlatendheid van 1 m/dag

Waterbergende fundering

In plaats van een standaard fundering kan onder de verhardingen een fundering van bijvoorbeeld gebroken en gewassen hardsteen aangebracht worden. Naast het dragende vermogen voor de bovenliggende verhardingen kan hierin ook tijdelijk water geborgen worden. De gebroken en gewassen hardsteen heeft een porositeit van circa 40% en kan het water tijdelijk vasthouden in de holle ruimten. Na de neerslagsituatie zal het pakket leeglopen in de bodem. Dit pakket kan gevuld worden door kolken die middels een geperforeerde buis door het pakket heen met elkaar in verbinding gezet worden. De berging en infiltratiecapaciteit bij verschillende diktes is weergegeven in tabel 4-2.

Tabel 4-1: Overzicht waterbergende fundering

OMSCHRIJVING	PAKKET 0,5 M HOOG	PAKKET 0,75 M HOOG	PAKKET 1,0 M HOOG
Bergend vermogen [%]	40	40	40
Berging [m³/m²]	0,2	0,3	0,4
Infiltrerend oppervlak* [m²/m²]	1,17	1,25	1,33
Infiltratie capaciteit** [m³/m²/uur]	0,05	0,05	0,06
Totale verwerkingscapaciteit eerste uur [m³/m²/uur]	0,25	0,35	0,46

* Hiervoor wordt het bodemoppervlak en het wandoppervlak bij 2/3^e vulling aangehouden, tevens wordt uitgegaan van een breedte van het pakket van circa 4 m.

** Gebaseerd op een conservatieve doorlatendheid van 1 m/dag

Zakputten

Wanneer de beschikbare ruimte beperkt is kan gekozen worden voor de toepassing van zakputten. Dit zijn geperforeerde putten met een grote diameter, waardoor water tijdelijk geborgen kan worden en na de neerslagsituatie kan infiltreren in de bodem. In tabel 4-3 zijn verschillende opties voor de toepassing van zakputten weergegeven met daarbij aangegeven de bergings- en infiltratiecapaciteit. Gezien de conservatieve aanname van de doorlatendheid, zorgt de omvang van de put voor de meeste berging en heeft infiltratie slechts een kleine invloed. Wanneer de doorlatendheid hoger is, zal de infiltratiecapaciteit flink toenemen.

Tabel 4-3: Afmetingen zakputten

DIEPTE [M]	DIAMETER [M]	STATISCHE BERGING [M³]	INFILTRATIE [M³/UUR]*	VERWERKINGSCAPACITEIT 1 ^e UUR [M³/1 ^e UUR]
2	1,0	1,57	0,80	2,37
2	1,5	3,53	1,03	4,57
2	2,0	6,28	1,27	7,55
2	2,5	9,82	1,51	11,32
4	1,0	3,14	2,21	5,35
4	1,5	7,07	2,71	9,78
4	2,0	12,57	3,19	15,75
4	2,5	19,63	3,66	23,29

* Uitgaande van een conservatieve doorlatendheid van 1 m/dag

4.2.2. Particulier terrein

Het grootste deel van het plangebied betreft particulier terrein. Dit betekent dat de bewoners de voorzieningen zelf dienen te beheren en onderhouden om te waarborgen dat de voorzieningen in stand gehouden blijven. Op particulier terrein is met diverse maatregelen (of combinatie van maatregelen) mogelijk voldoende waterberging te realiseren. De mogelijkheden voor maatregelen op particulier terrein zijn onderstaand beschreven en nader gespecificeerd.

Infiltratiekratten

Ter hoogte van de particuliere percelen is de doorlatendheid van de ondergrond goed en kan hemelwater geïnfiltreerd worden in de bodem. Door op eigen terrein onder bijvoorbeeld een terras infiltratiekratten aan te brengen met een overloop naar openbaar terrein, kan waterberging gerealiseerd worden. De kratten dienen met een minimale dekking van 0,50 m aangebracht te worden ten behoeve van de draagkracht. In tabel 4-4 is voor kratten met een verschillende hoogte aangegeven hoeveel berging en infiltratiecapaciteit gerealiseerd kan worden.

Tabel 4-4: Overzicht berging infiltratiekratten

OMSCHRIJVING	HOOGTE 0,40 M	HOOGTE 0,60 M	HOOGTE 0,80 M
Bergend vermogen [%]	95	95	95
Berging [m³/m²]	0,48	0,71	0,95
Infiltrerend oppervlak [m²/m²]*	0,13	0,20	0,27
Infiltratie capaciteit [m³/m²/uur]**	0,01	0,01	0,01
Totale verwerkingscapaciteit eerste uur [m³/m²/1^e uur]	0,48	0,72	0,96

* Hiervoor wordt het wandoppervlak bij 2/3^e vulling aangehouden, tevens wordt uitgegaan van een breedte van het pakket van circa 4 m.

** Gebaseerd op een conservatieve doorlatendheid van 1 m/dag

Groene daken

Op platte daken en daken met een dakhelling van circa 11° tot 29° kunnen sedumpakketten (specifiek voor schuine daken) worden aangelegd. Hierdoor kan het hemelwater dat op het dak valt vastgehouden worden en hoeft de berging hiervoor niet op het overige deel (maaiveldniveau) van het particulier perceel gevonden te worden. De hoeveelheid berging die op het dak gerealiseerd kan worden is afhankelijk van het type toe te passen dak, de constructie en het type groendak dat wordt toegepast.

Regenwaterschutting

Tussen de percelen, op de erfscheiding kan een regenwaterschutting worden toegepast door het stapelen van blokken. Deze blokken hebben een afmeting van circa 0,9 m x 0,25 m x 0,9 m en hebben een berging van 0,165 m³ per stuk. Het water van de daken kan afgevoerd worden naar deze blokken, deze kunnen vertraagd leeglopen naar openbaar terrein of het water dat hierin zit kan worden gebruikt om de tuin te bevoeien in tijden van droogte. Om deze regenwaterschutting te kunnen benutten voor waterberging dient gewaarborgd te worden dat de berging in de voorziening beschikbaar is voor de volgende neerslagsituatie.

Waterbergende fundering

Onder de verharding van bijvoorbeeld de terrassen of de opritten kan in plaats van een standaard fundering een fundering van bijvoorbeeld gebroken en gewassen hardsteen aangebracht worden. Naast het dragende vermogen voor de bovenliggende verhardingen kan ook tijdelijk water geborgen worden. De gebroken en gewassen hardsteen heeft een porositeit van circa 40% en kan het water tijdelijk vasthouden in de holle ruimten. Na de neerslagsituatie zal het pakket leeglopen in de bodem. De berging en infiltratiecapaciteit bij verschillende diktes is weergegeven in tabel 4-5.

Tabel 4-5: Overzicht waterbergende fundering

OMSCHRIJVING	PAKKET 0,5 M HOOG	PAKKET 0,75 M HOOG	PAKKET 1,0 M HOOG
Bergend vermogen [%]	40	40	40
Berging [m³/m²]	0,2	0,3	0,4
Infiltrerend oppervlak* [m²/m²]	1,17	1,25	1,33
Infiltratie capaciteit** [m³/m²/uur]	0,05	0,05	0,06
Totale verwerkingscapaciteit eerste uur [m³/m²/uur]	0,25	0,35	0,46

* Hiervoor wordt het bodemoppervlak en het wandoppervlak bij 2/3^e vulling aangehouden, tevens wordt uitgegaan van een breedte van het pakket van circa 4 m.

** Gebaseerd op een conservatieve doorlatendheid van 1 m/dag

4.3. Maatregelen en wijze van afvoer per deelgebied

De watercompensatie wordt voor ieder deelgebied uitgesplitst in benodigde berging op openbaar en particulier terrein, zie tabel 4-6. Voor het realiseren van voldoende waterberging zijn verschillende mogelijkheden. Voor ieder deelgebied wordt onderstaand beknopt toegelicht wat de mogelijkheden zijn voor het realiseren van voldoende berging. Tevens wordt toegelicht op welke wijze het hemelwater naar voorzieningen af kan voeren en op welke wijze de noodoverloop gerealiseerd kan worden. Voor particulier terrein wordt aangehouden dat in principe geen groendak of een regenwaterschutting

wordt toegepast. Wanneer deze wel wordt toegepast, dan kan de berging die hierin aanwezig in mindering gebracht worden op de waterbergende voorziening.

Tabel 4-6: Overzicht benodigde berging per deelgebied

DEELGEBIED	1	2	3	4	5
Berging openbaar terrein [m³]	26	1	42	30	30
Berging particulier terrein [m³]	67	14	64	-	103
Totaal benodigde berging [m³]	93	15	106	30	133

DEELGEBIED	6	7	8	9	10
Berging openbaar terrein [m³]	65	3	31	41	33
Berging particulier terrein [m³]	125	21	83	91	55
Totaal benodigde berging [m³]	190	24	114	132	88

4.3.1. Deelgebied 1 en 2

In figuur 4-1 is de toekomstige inrichting van de deelgebieden 1 en 2 weergegeven. De berging die op openbaar terrein gerealiseerd dient te worden kan ter hoogte van de parkeercoffer gerealiseerd worden. De parkeerplaatsen en het achterpad zullen afwateren richting de Zonnebloemstraat. Voor het realiseren van voldoende berging zijn voor het openbaar terrein de opties mogelijk zoals weergegeven in tabel 4-6.

Figuur 4-1: Toekomstige inrichting deelgebied 1 en 2



Tabel 4-6: Maatregelen openbaar terrein deelgebied 1 en 2

MAATREGELEN	OMVANG	BERGING	TEKORT
Infiltratieriool	60 m ø800 mm onder rijbaan	34 m³	8 m³
Zakputten	3 x put 4 m hoog, diameter 1,5 m	29 m³	-3 m³
Waterbergende fundering	120 m² 0,50 m hoog onder parkeerplaatsen	30 m³	-4 m³

Op particulierterrein kan waterberging gerealiseerd worden in infiltratiekratten of waterbergende fundering. Op basis van 10 nieuw te realiseren woningen dient gemiddeld circa 10 m³ berging per perceel gevonden te worden. Bij de nadere uitwerking dient dit exact bepaald te worden per woning. Voor de toepassing van de benodigde voorzieningen kan een keuze gemaakt worden uit:

- Circa 10 m² kratten met een hoogte van 0,80 m
- Circa 22 m² waterbergende fundering met een hoogte van 1,0 m

4.3.2. Deelgebied 3

In figuur 4-2 is de toekomstige inrichting van deelgebied 3 weergegeven. De berging die op openbaar terrein gerealiseerd dient te worden kan ter hoogte van de parkeercoffer en de rijbaan gerealiseerd worden. Het achterpad dat georiënteerd is naar de Jan Mankesstraat, zal daar naartoe afwateren. Voor het realiseren van voldoende berging zijn voor het openbaar terrein de opties mogelijk zoals weergegeven in tabel 4-7.

Figuur 4-2: Toekomstige inrichting deelgebied 3



Tabel 4-7: Maatregelen openbaar terrein deelgebied 1 en 2

MAATREGELEN	OMVANG	BERGING	TEKORT
Infiltratieriool	25 m ø800 mm onder rijbaan	14 m ³	30 m ³
Zakputten	6 x put 2 m hoog, diameter 2,0 m	45 m ³	-3 m ³
Waterbergende fundering	180 m ² 0,50 m hoog onder rijbaan parkeerplaatsen en parkeerplaatsen	45 m ³	-3 m ³

Op particulierterrein kan waterberging gerealiseerd worden in infiltratiekratten of waterbergende fundering. Op basis van 8 nieuw te realiseren woningen dient gemiddeld circa 8 m³ berging per perceel gevonden te worden. Bij de nadere uitwerking dient dit exact bepaald te

worden per woning. Voor de toepassing van de benodigde voorzieningen kan een keuze gemaakt worden uit:

- Circa 8 m² kratten met een hoogte van 0,80 m
- Circa 18 m² waterbergende fundering met een hoogte van 1,0 m

4.3.3. Deelgebied 4

In figuur 4-3 is de toekomstige inrichting van deelgebied 4 weergegeven. Dit deelgebied betreft alleen openbaar terrein en de berging kan hier onder de verharding gerealiseerd worden. Voor het realiseren van voldoende berging zijn voor het openbaar terrein de opties mogelijk zoals weergegeven in tabel 4-8.

Figuur 4-3: Toekomstige inrichting deelgebied 4



Tabel 4-8: Maatregelen openbaar terrein deelgebied 4

MAATREGELEN	OMVANG	BERGING	TEKORT
Infiltratieriool	25 m ø800 mm onder rijbaan	14 m ³	16 m ³
Zakputten	3 x put 4 m hoog, diameter 1,5 m	29 m ³	0 m ³
Waterbergende fundering	140 m ² 0,50 m hoog onder parkeerplaatsen aan één zijde	35 m ³	-5 m ³

4.3.4. Deelgebied 5

In figuur 4-4 is de toekomstige inrichting van deelgebied 5 weergegeven. De openbare ruimte is slechts beperkt, waardoor ook beperkt berging gerealiseerd kan worden. De achterpaden dienen waar mogelijk af te wateren richting de Enkweg. Hier kan onder de parkeervakken waterberging gerealiseerd worden. De mogelijkheden voor berging op openbaar terrein zijn weergegeven in tabel 4-9.

Figuur 4-4: Toekomstige inrichting deelgebied 5



Tabel 4-9: Maatregelen openbaar terrein deelgebied 5

MAATREGELEN	OMVANG	BERGING	TEKORT
Infiltratieriool	20 m ø800 mm onder rijbaan	11 m ³	19 m ³
Zakputten	3 x put 4 m hoog, diameter 1,5 m	29 m ³	1 m ³
Waterbergende fundering	80 m ² 0,75 m hoog onder parkeerplaatsen aan één zijde	28 m ³	2 m ³

Op particulierterrein kan waterberging gerealiseerd worden in infiltratiekratten of waterbergende fundering. Op basis van 15 nieuw te realiseren woningen dient gemiddeld circa 7 m³ berging per perceel gevonden te worden. Bij de nadere uitwerking dient dit exact bepaald te worden per woning. Voor de toepassing van de benodigde voorzieningen kan een keuze gemaakt worden uit:

- Circa 7 m² kratten met een hoogte van 0,80 m
- Circa 15 m² waterbergende fundering met een hoogte van 1,0 m

4.3.5. Deelgebied 6

In figuur 4-5 is de toekomstige inrichting van deelgebied 6 weergegeven. Centraal in dit deelgebied is openbare ruimte aanwezig. De openbare verharding dient zoveel mogelijk af te wateren naar deze parkeercoffer. Onder de parkeervakken kan waterberging gerealiseerd worden. De mogelijkheden voor berging op openbaar terrein zijn weergegeven in tabel 4-10.

Tabel 4-10: Maatregelen openbaar terrein deelgebied 6

MAATREGELEN	OMVANG	BERGING	TEKORT
Infiltratieriool	30 m ø800 mm onder rijbaan	17 m ³	48 m ³
Zakputten	4 x put 4 m hoog, diameter 2,0 m	63 m ³	2 m ³
Waterbergende fundering	260 m ² 0,75 m hoog onder parkeerplaatsen aan één zijde	65 m ³	0 m ³

Figuur 4-5: Toekomstige inrichting deelgebied 6



Op particulierterrein kan waterberging gerealiseerd worden in infiltratiekragen of waterbergende fundering. Op basis van 17 nieuw te realiseren woningen dient gemiddeld circa 7,5 m³ berging per perceel gevonden te worden. Bij de nadere uitwerking dient dit exact bepaald te worden per woning. Voor de toepassing van de benodigde voorzieningen kan een keuze gemaakt worden uit:

- Circa 7,5 m² kragen met een hoogte van 0,80 m
- Circa 16 m² waterbergende fundering met een hoogte van 1,0 m

4.3.6. Deelgebied 7 en 8

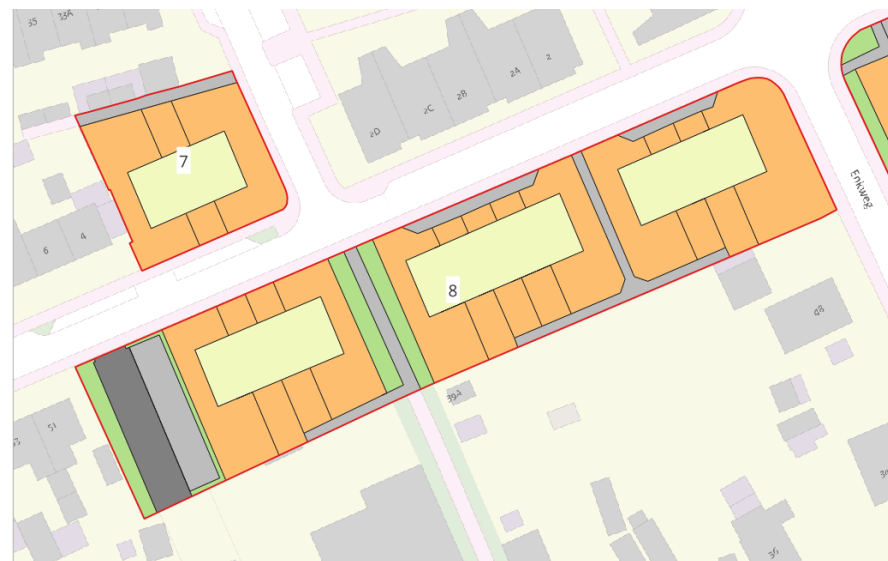
In figuur 4-6 is de toekomstige inrichting van deelgebied 7 en 8 weergegeven. Aan de westzijde van deelgebied 8 is openbare verharding aanwezig waar waterberging gerealiseerd kan worden. Ten behoeve van de achterpaden en de langspaarvakken zullen deze afwateren richting de Steenbeekstraat. Voor de berging die ten behoeve van deze parkeercoffer

gerealiseerd dient te worden zijn de mogelijkheden voor berging weergegeven in tabel 4-11.

Tabel 4-11: Maatregelen openbaar terrein deelgebied 7 en 8

MAATREGELEN	OMVANG	BERGING	TEKORT
Infiltratieriool	25 m ø800 mm onder rijbaan	14 m ³	18 m ³
Zakputten	2 x put 4 m hoog, diameter 2,0 m	32 m ³	0 m ³
Waterbergende fundering	110 m ² 0,75 m hoog onder parkeerplaatsen	38 m ³	-5 m ³

Figuur 4-6: Toekomstige inrichting deelgebied 7 en 8



Op particulierterrein kan waterberging gerealiseerd worden in infiltratiekragen of waterbergende fundering. Op basis van 16 nieuw te realiseren woningen dient gemiddeld circa 6,5 m³ berging per perceel gevonden te worden. Bij de nadere uitwerking dient dit exact bepaald te worden per woning. Voor de toepassing van de benodigde voorzieningen kan een keuze gemaakt worden uit:

- Circa 6,5 m² kratten met een hoogte van 0,80 m
- Circa 14 m² waterbergende fundering met een hoogte van 1,0 m

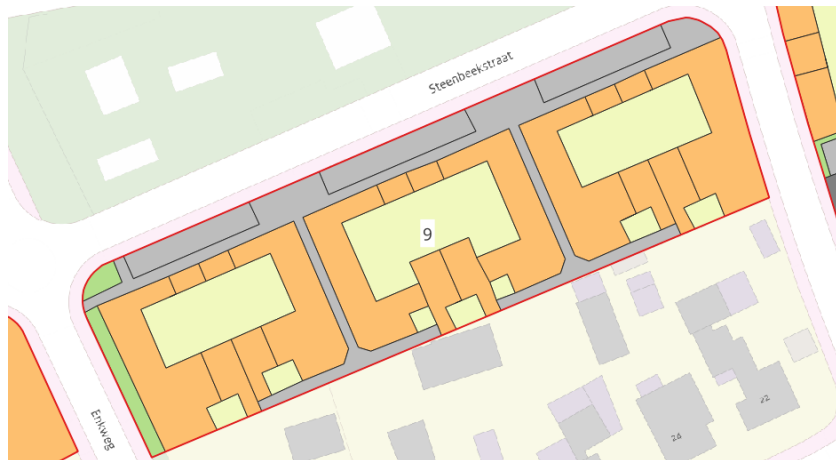
4.3.7. Deelgebied 9

In figuur 4-7 is de toekomstige inrichting van deelgebied 9 weergegeven. Aan de noordzijde van dit deelgebied zijn enkele parkeerplaatsen aanwezig. Hieronder kan waterberging gerealiseerd worden. Gezien de beperkte omvang wordt hier alleen waterbergende fundering beschouwd. De verharding van de achterpaden kan ook naar de noordzijde afwateren. De omvang van de waterbergende fundering is weergegeven in tabel 4-12.

Tabel 4-12: Maatregelen openbaar terrein deelgebied 9

MAATREGELEN	OMVANG	BERGING	TEKORT
Waterbergende fundering	3 x 75 m ² , 0,50 m hoog onder parkeerplaatsen	56 m ³	-15 m ³

Figuur 4-7: Toekomstige inrichting deelgebied 9



Op particulierterrein kan waterberging gerealiseerd worden in infiltratiekratten of waterbergende fundering. Op basis van 12 nieuw te realiseren woningen dient gemiddeld circa 7,5 m³ berging per perceel

gevonden te worden. Bij de nadere uitwerking dient dit exact bepaald te worden per woning. Voor de toepassing van de benodigde voorzieningen kan een keuze gemaakt worden uit:

- Circa 7,5 m² kratten met een hoogte van 0,80 m
- Circa 16 m² waterbergende fundering met een hoogte van 1,0 m

4.3.8. Deelgebied 10

In figuur 4-8 is de toekomstige inrichting van deelgebied 10 weergegeven. In het midden van dit deelgebied is een parkeercoffer aanwezig waar de openbare verharding van dit deelgebied naartoe af kan voeren. Hier kan op diverse wijze ondergrondse waterberging gerealiseerd worden. Voor het realiseren van voldoende berging zijn voor het openbaar terrein de opties mogelijk zoals weergegeven in tabel 4-13.

Figuur 4-8: Toekomstige inrichting deelgebied 10



Tabel 4-13: Maatregelen openbaar terrein deelgebied 10

MAATREGELEN	OMVANG	BERGING	TEKORT
Infiltratieriool	25 m ø800 mm onder rijbaan	14 m ³	19 m ³
Zakputten	2 x put 4 m hoog, diameter 2,0 m	32 m ³	1 m ³
Waterbergende fundering	110 m ² 0,75 m hoog onder parkeerplaatsen	38 m ³	-5 m ³

Op particulierterrein kan waterberging gerealiseerd worden in infiltratiekratten of waterbergende fundering. Op basis van 7 nieuw te realiseren woningen dient gemiddeld circa 8 m³ berging per perceel gevonden te worden. Bij de nadere uitwerking dient dit exact bepaald te worden per woning. Voor de toepassing van de benodigde voorzieningen kan een keuze gemaakt worden uit:

- Circa 8 m² kratten met een hoogte van 0,80 m
- Circa 18 m² waterbergende fundering met een hoogte van 1,0 m

4.4. Wijze van afwatering

Zoals toegelicht in paragraaf 4.3 dient hemelwater allereerst zoveel mogelijk op de particuliere percelen verwerkt te worden. Wanneer een bui groter is dan 60 mm wordt vanuit de voorzieningen oppervlakkig afgevoerd naar openbaar terrein. Op openbaar terrein is daar waar mogelijk waterberging aanwezig voor de verharde oppervlakken. Daar waar een achterpad afwatert naar bestaand openbaar terrein, zullen de kolken direct aangesloten worden op de bestaande riolering. Ter hoogte van parkeerkoffers wordt een waterbergende voorziening gerealiseerd. Afhankelijk van het type voorziening wordt de afvoer gerealiseerd. Hoogstwaarschijnlijk zal dit in alle gevallen middels kolken gaan. Wanneer de waterbergende voorzieningen op openbaar terrein volledig gevuld zijn, zal het hemelwater oppervlakkig overlopen naar kolken aangesloten op het bestaande stelsel.

Door de goede doorlatendheid en de lage grondwaterstand kan na de neerslagsituatie het hemelwater vanuit de voorzieningen infiltreren in de ondergrond. In de berekeningen is nu een conservatieve doorlatendheid van

1 m/dag aangehouden. Middels doorlatendheidsmetingen kan dit mogelijk bijgesteld worden, wat ten goede komt aan de omvang van de voorzieningen.

4.5. Meekoppelkansen in het gehele plangebied

Om binnen het plangebied klimaatadaptieve kansen te benutten op het gebied van verkoeling en biodiversiteit kunnen onderstaande meekoppelkansen toegepast worden:

- Biodiverse beplanting toepassen in de groenvoorzieningen;
- Realiseren van flora- en faunavoorzieningen;
- Realiseren van schaduw door het aanplanten van bomen in het plangebied;
- Realiseren van groenparkeervakken of half verharde parkeervakken;

4.6. Waterkwaliteit

De Europese Kaderrichtlijn water (KRW), de Nota Waterhuishouding (NW4) en de Wet Natuurbescherming stellen eisen aan de kwaliteit van het oppervlaktewater. Schoon water draagt bij aan een aantrekkelijke leefomgeving, ook voor ruimtelijke plannen is waterkwaliteit daarom een aandachtspunt. Om vervuiling van het hemelwater te beperken, wordt geadviseerd het gebruik van uitlogende bouwmaterialen te voorkomen conform beleid gemeente en waterschap.

4.7. Grondwater en toekomstige peilen

Vanuit het beleid van de gemeente Brummen worden eisen gesteld aan de minimale ontwatering. Gezien de grondwaterstand dieper dan 4 m-mv aanwezig is, zijn deze eisen niet van toepassing. Om te zorgen dat gedurende hevige neerslagsituaties geen wateroverlast optreedt, wordt geadviseerd de (achter)paden hoger te leggen dan de aanliggende rijbanen, zodat hemelwater oppervlakkig af kan stromen richting de bestaande openbare rijbanen.

4.8. Vuilwater

In de huidige situatie zijn binnen het plangebied ook woningen aanwezig. Het vuilwater van de nieuw te realiseren woningen dient aangesloten te worden op de bestaande gemeentelijke riolering.

4.9. Oppervlaktewater

Binnen het plangebied is geen oppervlaktewater aanwezig. Het hemelwater van de nieuwe verharde oppervlakken wordt volledig binnen de ontwikkelingen vastgehouden, waardoor er geen sprake is van een toename in hemelwaterafvoer op het oppervlaktewater.

4.10. Waterveiligheid

Het plan ligt niet binnen de beschermingszone van een primaire waterkering.

BIJLAGE A: UITKOMST HETWATERADVIES.NL

Het wateradvies

Het wateradvies helpt u om aan de hand van de locatie van uw ruimtelijke plan en een aantal vragen te toetsen of u de belangen van het Waterschap raakt. Indien dit het geval is krijgt u tekst en uitleg over het vervolg proces.

Op basis van de check is onderstaande nodig

1. korte procedure
2. Advies Algemeen

Op basis van onderstaande locatie



Vragen en antwoorden uit de check

Gaat het om een ruimtelijk plan dat uitsluitend een functiewijziging betreft van bestaande bebouwing zonder fysieke aanpassing van bebouwing en ruimte?	nee
Wordt er in de huidige situatie wateroverlast ervaren binnen het plangebied?	nee
Gaat u verhard oppervlak toevoegen?	ja
Voegt u 1500m2 of meer verhard oppervlak toe?	nee
Raakt het plangebied een A of B watergang?	nee
Raakt het plangebied een riooltransportleiding?	nee
Raakt het plangebied een waterbergingsgebied?	nee
Raakt het plangebied een waterkering?	nee
Raakt het plangebied "natuurwateren" (voorheen wateren met HEN- of SED-functie)?	nee
Raakt het plangebied een KRW-waterlichaam?	nee

Details

1. korte procedure

Op basis van uw locatie en gegeven antwoorden blijkt dat u waterschapsbelangen raakt.

Wat moet ik doen?

Uw plan heeft een beperkte invloed op het watersysteem, waterkeringen en/of de afvalwaterketen. In de bijgevoegde deeladviezen leest u op welke manier u rekening kunt houden met de belangen van het waterschap. Wij vragen u de resultaten op te nemen in de ruimtelijke onderbouwing van het plan. Mochten er vragen zijn, dan kunt u contact opnemen met één van onze planadviseurs via watertoets@vallei-veluwe.nl. U kunt ook met ons algemene nummer bellen (055-5272911) en vragen naar de planadviseur voor de gemeente waarin uw plan zich bevindt.

LET OP: Het (concept)wateradvies is geen aanvraag voor een omgevingsvergunning voor een wateractiviteit. Onze conclusie en wateradvies mogen alleen gebruikt worden tijdens de (ruimtelijke) planvormingfase. Eventueel benodigde vergunningen worden niet binnen de watertoetsprocedure of met deze Digitale Watertoets geregeld en zullen via daarvoor bedoelde procedures verkregen moeten worden. Een omgevingsvergunning voor een wateractiviteit van het waterschap is bijvoorbeeld nodig voor het dempen en/of vergraven van watergangen, het lozen van water op oppervlaktewater en het onttrekken van grondwater. Informatie over vergunningen kunt u vinden op de website van het waterschap (<https://www.vallei-veluwe.nl/toptaken/vergunning-aanvragen/>). Op <https://omgevingswet.overheid.nl/aanvragen> kunt u een vergunning aanvragen.

Dien deze aanvraag in door op de knop “DIRECT AANVRAGEN” te drukken. Hiervoor is een eenmalige registratie benodigd. Het waterschap ontvangt dan een afschrift van deze aanvraag.

Waar moet ik op letten?

"U dient deze aanvraag in te dienen door op de knop “DIRECT AANVRAGEN” te drukken. Als u dit niet doet, wordt de aanvraag niet doorgezet naar het waterschap en zijn wij nog niet op de hoogte van uw plan.

Met deze watertoets is uw plan naast het beleid van het waterschap gelegd. Hieruit is de conclusie naar voren gekomen dat het plan een beperkte invloed heeft op de waterhuishouding en/of de afvalwaterketen. Deze beoordeling heeft plaats gevonden vanuit het beleid van het waterschap. Voor het waterschap leidt een toename van verharding alleen tot een watercompensatieopgave (noodzaak tot waterberging) als er een toename is van 1500 m² of meer. Een groot aantal gemeenten stelt ook eisen bij de realisatie van nieuw verhard oppervlak of bij herontwikkeling van bestaand verhard gebied. Het kan dan ook zijn dat de gemeente wel/ook eisen aan uw plan stelt. Het is van belang om dit na te vragen bij de betreffende gemeente. "

2. Advies Algemeen

Waterinclusieve bebouwde omgeving

Stedelijke in- en uitbreiding, ten behoeve van de groeiende bevolking, moet worden gekoppeld aan klimaat- en duurzaamheidsopgaven. Dit biedt enorme kansen om de stad aantrekkelijker te maken. Idealiter wordt overal waar wordt gebouwd, rekening gehouden met het aspect water(waterinclusief bouwen) en wordt de buffercapaciteit van de bodem verbeterd: de stad als spons. Groenblauwe dooradering in de openbare ruimte en op de daken houdt de stad bovendien leefbaar bij toenemende hittestress en heftige regenval. Dit vraagt om zorgvuldig en zuinig ruimtegebruik en de garantie op voldoende ruimte bij binnenstedelijke verdichting.

Wat moet ik doen?

Maak afwegingen over eventuele nieuwe, stedelijke uitbreidingen vanuit de ondergrond, met het oog op de waterhuishouding en altijd klimaatadaptief. Voor meer informatie verwijzen we u naar onze Blauwe Omgevingsvisie voor het jaar 2050 (<https://bovi2050.nl/verhaal/waterinclusieve-bebouwde-omgeving/>). Zo zou kunnen worden gedacht aan het aanbrengen van 'groene daken' op nieuwe gebouwen, eventueel met meervoudig ruimtegebruik en waterbergingcapaciteit. Ook kan bij bijvoorbeeld de aanleg van nieuwe parkeerplaatsen gebruik worden gemaakt van waterdoorlatende verharding met bijbehorende afvoer vertragende onderlaag of waterberging op straat en in verlaagde groenstroken. Zie voor uitleg en inspiratie hierover: <http://www.ruimtelijkeadaptatie.nl>, <https://www.deltaprogramma.nl/themas/ruimtelijke-adaptatie>, <https://klimaatvalleienveluwe.nl/atlas/> en <https://www.urbangreenbluegrids.com/>.

Algemene aandachtspunten

Vasthouden - bergen - afvoeren Een belangrijk principe is dat een deel van het hemelwater binnen het plangebied wordt vastgehouden en/of geborgen en dus niet direct afgevoerd wordt naar de riolering of het oppervlaktewater. Hiermee wordt bereikt dat de waterzuiveringsinstallatie beter functioneert, verdroging wordt tegen gegaan en piekafvoeren in het oppervlaktewater (met eventueel wateroverlast in benedenstrooms gelegen gebieden) wordt voorkomen. Bij lozing op oppervlaktewater zal hiervan een melding gedaan moeten worden bij het waterschap.

Grondwaterneutraal bouwen Om grondwateroverlast te voorkomen adviseert het waterschap om boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) te ontwerpen. Dit betekent dat aspecten zoals ontwateringsdiepte en infiltratie van hemelwater, beschouwd worden ten opzichte van de GHG. Het structureel onttrekken / draineren van grondwater is geen duurzame oplossing en moet worden voorkomen. Het waterschap adviseert de initiatiefnemer dan ook om voorafgaand aan de ontwikkeling een goed beeld te krijgen van de heersende grondwaterstanden en GHG. Eventuele grondwateroverlast is in eerste instantie een zaak voor de betreffende perceeleigenaar.

Schoon houden - scheiden - schoon maken Om verontreiniging van bodem, grond- en/of oppervlaktewater te voorkomen is het van belang dat het afstromende hemelwater niet verontreinigd raakt. Dit kan door nadere eisen / randvoorwaarden te stellen aan bijvoorbeeld de toegepaste (bouw)materialen. Wij vragen de initiatiefnemer om duurzame bouwmaterialen te gebruiken. De gemeente kan u hiermee verder helpen.

Waar moet ik op letten?

Het wateradvies

Het waterschap vraagt u om in uw plan met de volgende drie aandachtspunten rekening te houden.

1. **Vasthouden - bergen - afvoeren** Een belangrijk principe is dat een deel van het hemelwater binnen het plangebied wordt vastgehouden en/of geborgen en dus niet direct afgevoerd wordt naar de riolering of het oppervlaktewater. Hiermee wordt bereikt dat de waterzuiveringsinstallatie beter functioneert, verdroging wordt tegen gegaan en piekafvoeren in het oppervlaktewater (met eventueel wateroverlast in benedenstrooms gelegen gebieden) wordt voorkomen. Bij lozing op oppervlaktewater zal hiervan een melding gedaan moeten worden bij het waterschap.
2. **Grondwaterneutraal bouwen** Om grondwateroverlast te voorkomen adviseert het waterschap om boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) te ontwerpen. Dit betekent dat aspecten zoals ontwateringsdiepte en infiltratie van hemelwater, beschouwd worden ten opzichte van de GHG. Het structureel onttrekken / draineren van grondwater is geen duurzame oplossing en moet worden voorkomen. Het waterschap adviseert de initiatiefnemer dan ook om voorafgaand aan de ontwikkeling een goed beeld te krijgen van de heersende grondwaterstanden en GHG. Eventuele grondwateroverlast is in eerste instantie een zaak voor de betreffende perceeleigenaar.
3. **Schoon houden - scheiden - schoon maken** Om verontreiniging van bodem, grond- en/of oppervlaktewater te voorkomen is het van belang dat het afstromende hemelwater niet verontreinigd raakt. Dit kan door nadere eisen / randvoorwaarden te stellen aan bijvoorbeeld de toegepaste (bouw)materialen. Wij vragen de initiatiefnemer om duurzame bouwmaterialen te gebruiken. De gemeente kan u hiermee verder helpen.

Achtergrondinformatie

Bij grondwaterneutraal bouwen is het belangrijk om te kijken of de (geplande) ontwikkeling past bij de grondwaterstanden in het plangebied. Voor wonen, bedrijven en infrastructuur moet de grond niet te nat zijn en dus de grondwaterstand voldoende diep. Er zal geen grondwateroverlast zijn als wordt voldaan aan de bij een bepaalde functie behorende ontwateringsdiepte. Zo is de gangbare norm voor de ontwateringsdiepte voor woningen (met kruipruimte) en secundaire wegen 70 cm beneden maaiveld. Wanneer grondwaterstanden structureel hoger liggen dan deze 70 cm dan kan wateroverlast ontstaan en kunnen de gebruiksfuncties worden aangetast. Om voldoende ontwateringsdiepte te bereiken, en toch aan te sluiten bij bestaande grond- en oppervlaktewaterpeilen kan overwogen worden het terrein integraal op te hogen, dan wel om over te gaan op selectief ophogen in combinatie met bijvoorbeeld bouwen zonder kruipruimtes te gebruiken.

Waterschap heeft beleid rond drainage vastgelegd in de Waterschapsverordening en de bijbehorende Beleidsregels. U kunt de meest recente versies van deze documenten vinden op de site van het waterschap, via <https://www.vallei-veluwe.nl/wat-doet-waterschap/voldoende-water/regels-rondom-oppervlaktewater/>.

SAMENWERKEN AAN EEN TOEKOMSTBESTENDIGE LEEFOMGEVING