

RAPPORT

Halvinkhuizen

Weging van Waterbelang Fase 2&3

Klant: Gemeente Putten

Referentie: BH5847-WM-RP-241001-1312

Status: Definitief/2.0

Datum: 17 oktober 2024

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

George Hintzenweg 85
3068 AX Rotterdam
Netherlands
Water & Maritime
Trade register number: 56515154

Telefoon: +31 88 348 90 00
Email: info@rhdhv.com
Website: royalhaskoningdhv.com

Titel document: Halvinkhuizen
Sub titel: Weging van Waterbelang Fase 2&3
Referentie: BH5847-WM-RP-241001-1312
Uw kenmerk: [Click or tap here to enter text.](#)
Status: Definitief/2.0
Datum: 17 oktober 2024
Projectnaam: Halvinkhuizen Fase 2&3
Projectnummer: BH5847
Auteur(s): Lars Veldman

Opgesteld door: Lars Veldman

Gecontroleerd door: Michiel Dorrestein

Datum: 17 oktober 2024

Goedgekeurd door: Gerrit van Seijda

Datum: 17 oktober 2024

Classificatie: Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Weging van Waterbelang	1
1.3	Leeswijzer	2
2	Beleid	3
2.1	Landelijk en Europees beleid	3
2.1.1	Algemeen	3
2.2	Beleid Waterschap Vallei en Veluwe	4
2.2.1	Algemeen	4
2.2.2	Toepassing beleid Waterschap	4
2.3	Beleid gemeente Putten	6
3	Huidige situatie	8
3.1	Gebiedskenmerken gehele planontwikkeling	8
3.2	Maaiveldhoogte	9
3.3	Afwatering	10
3.4	Bodemopbouw	10
3.5	Grondwaterstanden	11
3.6	Oppervlaktewater	13
3.7	Riolering	15
4	Toekomstige situatie (effecten & maatregelen)	16
4.1	Beschrijving plan	16
4.2	Toekomstige maaiveldhoogte	16
4.3	Vuilwaterafvoer	17
4.4	Hemelwaterafvoer	18
4.4.1	Beschrijving	18
4.4.2	Benodigde compensatie	18
4.5	Beheer en onderhoud	18
4.6	Hydrologische gevolgen grondwater	19
4.7	Waterkwaliteit	19
4.8	Klimaatadaptatie	19

Tabellen

Tabel 1 Hoogste, laagste en gemiddelde van gemeten waarde per peilbuis	12
Tabel 2 Gecorrigeerde GHG per peilbuis	12
Tabel 3: Uitgangspunten klimaatbestendige inrichting	20

Figuren

Figuur 1 Locatie nieuwbouwlocatie Halvinkhuizen	1
Figuur 2: Vasthouden (1), Bergen (2), Afvoeren (3)	3
Figuur 3 Ontwikkelingslocatie Halvinkhuizen	8
Figuur 4 Te behouden groenstructuur en bebouwing	9
Figuur 5 Hoogteligging plangebied (bron:AHN-viewer)	9
Figuur 6 Lengteprofiel bepalen bodemsamenstelling ondergrond	10
Figuur 7 Doorsnede in Geotop v1.4 van noord naar zuid door de planlocatie. Het grijze gebied bestaat uit gestuwde afzettingen	11
Figuur 8	11
Figuur 9 Uitsnede legger waterschap Vallei en Veluwe	14
Figuur 10 Wateroverlastlocaties uit het BRP (locatie 10 bevindt zich net ten noorden van plangebied)	14
Figuur 11 Afvalwatersysteem gemeente Putten	15
Figuur 12 Schematische weergave van de afvalwaterketen in de zuiveringskring WHEP	15
Figuur 13 Concept verbeelding fase 2 & 3	16

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De gemeente Putten is van plan om een nieuwe woonwijk genaamd Halvinkhuizen te ontwikkelen. Het plan geeft de aanzet tot het omvormen van (voornamelijk) agrarisch buitengebied tot een kind- en gezinsvriendelijke wijk. Het voornemen is om de wijk klimaatbestendig en duurzaam in te richten. Het plangebied is weergegeven in figuur 1 (links). Halvinkhuizen wordt gefaseerd ontwikkeld. Dit rapport gaat specifiek over fase 2 & 3, zie figuur 1 (rechts).



Figuur 1 Locatie nieuwbouwlocatie Halvinkhuizen

Royal HaskoningDHV heeft van de gemeente Putten opdracht gekregen een Weging van Waterbelang uit te voeren in het kader van de Omgevingsvergunning. Vanwege de huidige status van de planontwikkeling is dit Weging van Waterbelang randvoorwaardelijk opgezet. Het geeft voor de waterhuishouding de kaders waarbinnen het plangebied nader zal worden uitgewerkt. Zo worden bijvoorbeeld de uitgangspunten voor de waterbergingscompensatie beschreven maar is het nog niet mogelijk deze tot in detail te kwantificeren. Dit is momenteel nog niet mogelijk omdat de ruimtelijke inrichting nog niet volledig vaststaat.

1.2 Weging van Waterbelang

Een gemeente moet in de ruimtelijk ontwikkeling rekening houden met de gevolgen voor het beheer van watersystemen. Bij deze zogeheten 'weging van het waterbelang' moeten gemeenten de waterbeheerder betrekken bij het inschatten van de gevolgen voor het watersysteem.

Sinds de inwerkingtreding van de Omgevingswet vervangt het begrip 'weging van het waterbelang' de watertoets. Het doel blijft hetzelfde, namelijk het rekening houden met de gevolgen voor het beheer van watersystemen. Bij de vaststelling van het omgevingsplan moet de gemeente voor het waterbelang de opvattingen van de waterbeheerder betrekken. Er gelden geen regels voor hoe de gemeente de waterbeheerder hierbij betreft. De gemeente is vrij om hier zelf invulling aan te geven.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden het beleidskader en de uitgangspunten gegeven van Waterschap Vallei en Veluwe die als leidraad worden gebruikt bij de visie van de gemeente Putten. In hoofdstuk 3 is het huidige watersysteem in beeld gebracht. Het effect van de geplande herontwikkelingen op het watersysteem en de benodigde maatregelen zijn beschreven in hoofdstuk 4.

2 Beleid

In verschillende beleidsvisies wordt gestreefd naar een veilig, gezond, duurzaam en robuust watersysteem in landelijk en stedelijk gebied. In dit hoofdstuk wordt kort een overzicht gegeven van de belangrijkste beleidsuitgangspunten die van toepassing zijn voor deze Weging van Waterbelang.

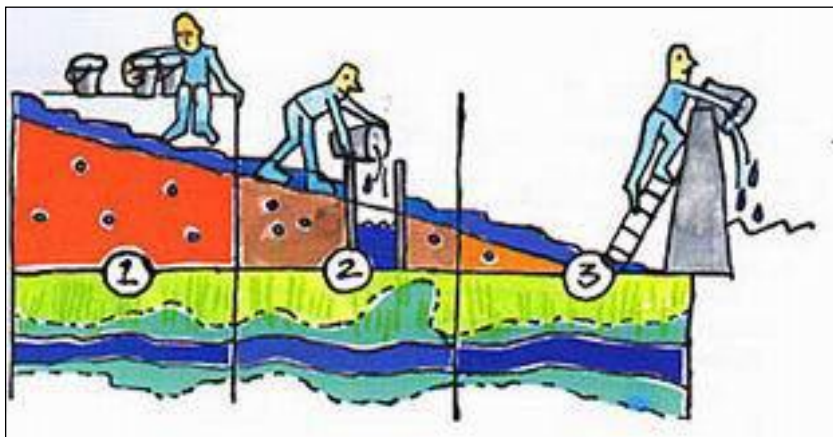
2.1 Landelijk en Europees beleid

2.1.1 Algemeen

De basisprincipes van het nationale beleid, Waterbeheer 21^e eeuw (WB21) en het Europese beleid, de Kaderrichtlijn Water (KRW) zijn uitgewerkt in een drietrapsstrategie voor waterkwaliteit en -kwantiteit:

- waterkwantiteit: vasthouden, bergen, afvoeren (figuur 2);
- waterkwaliteit: schoonhouden, scheiden, zuiveren.

Daarbij geldt als uitgangspunt dat meer ruimte voor water nodig is, niet afgewenteld mag worden in plaats en tijd en geen achteruitgang mag plaatsvinden van de huidige chemische en ecologische waterkwaliteit.



Figuur 2: Vasthouden (1), Bergen (2), Afvoeren (3)

Het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) is een verdere uitwerking van het WB21 beleid. In het NBW hebben het rijk, provincies, gemeenten en waterschappen zich als taak gesteld om de wateropgave in beeld te brengen en oplossingsrichtingen uit te werken.

Het NBW-actueel is een actualisatie van het NBB uit 2003. Het NBW-actueel benadrukt de gezamenlijke verantwoordelijkheid voor het op orde krijgen en houden van het totale watersysteem. Het geeft aan welke instrumenten ingezet worden om de opgave te realiseren, welke taken en verantwoordelijkheden iedere partij daarbij heeft en hoe partijen elkaar in staat willen stellen hun taken uit te voeren. De afspraak is ook dat kan worden vastgehouden aan de wateropgave zoals die volgens het WB21-middenscenario in beeld is gebracht.

De KRW (Kaderrichtlijn Water) is gericht op het bereiken van een goede ecologische waterkwaliteit in alle Europese wateren. De KRW is een Europese richtlijn die voorschrijft dat de waterkwaliteit van de Europese wateren vanaf 2015 aan bepaalde eisen moet voldoen. Binnen het plangebied bevinden zich geen wateren die zijn aangemerkt als KRW-waterdelen, of die vallen binnen de stroomgebiedsbeheerplannen. Wel bevindt het gebied zich bovenstrooms van een waterlichaam, waardoor waterkwaliteit vanzelfsprekend een aandachtspunt is.

2.2 Beleid Waterschap Vallei en Veluwe

2.2.1 Algemeen

Het waterbeleid van Waterschap Vallei en Veluwe is verwoord in:

- *Waterschapsverordening*
Nu de Omgevingswet een feit is werkt het waterschap volgens deze nieuwe wet. Dit betekent bijvoorbeeld dat de regels over de fysieke leefomgeving in één document voor het hele gebied zijn samengebracht. De waterschapsverordening heeft de keur en de algemene regels vervangen. In de waterschapsverordening staan alle regels die bepalen, welke activiteiten, waar in het gebied mogen plaatsvinden en onder welke voorwaarden. De juridische teksten in de waterschapsverordening zijn via werkingsgebieden aan elkaar gekoppeld en worden, wanneer de wet ingaat, zichtbaar in het nieuwe Omgevingsloket.
- *Uitgangspuntennotitie 'Beleidskader bij stedelijke ontwikkelingen'*, d.d. 4 mei 2017, Waterschap Vallei en Veluwe
In deze notitie wordt per thema (waterveiligheid, voldoende en schoon oppervlaktewater, waterketen) een toelichting gegeven op de belangen vanuit het waterbeheer op de ruimtelijke ordening.
- *Blauwe omgevingsvisie (BOVI2050)*, Waterschap Vallei en Veluwe, www.bovi2050.nl
Omgevingsvisie die voor ruimtelijke plannen is ontwikkeld in de geest van de nieuwe omgevingswet. In deze visie staat een duurzame samenleving centraal waarbij water gezien wordt als ordenend principe.

2.2.2 Toepassing beleid Waterschap

Voor de afvoer van het hemelwater geldt het uitgangspunt 'hydrologisch neutraal ontwikkelen'. Dit houdt in dat het hemelwater dat op daken en verhardingen valt, niet versneld mag worden afgevoerd naar het oppervlaktewater. Voor dit hemelwater geldt de waterkwantiteitstrits (van meest- naar minst wenselijk):

1. Hergebruik van hemelwater;
2. Vasthouden / infiltreren;
3. Bergen;
4. Afvoeren naar oppervlaktewater.

De waterhuishoudkundige situatie mag in principe niet verslechteren door uitbreiding van verhard oppervlak. Waterschap Vallei en Veluwe is voorstander van het in de bodem brengen van hemelwater, mits dit niet tot overlast leidt. Hemelwater dat door de aanleg van extra verharding niet kan infiltreren en versneld tot afvoer komt, dient binnen het plangebied te worden vastgehouden.

De mogelijkheden voor het vasthouden van hemelwater zijn niet onbegrensd en het waterschap stelt daarom dat het hemelwater conform een neerslaggebeurtenis die eens in de 100 jaar voorkomt in het plangebied vastgehouden moet worden.

Daar waar het water het plangebied verlaat, zal worden getoetst aan de landelijke afvoernorm. Normaal gesproken geldt voor stedelijk gebied een algemene afvoernorm van 1,5l/s/ha en bij een T=100 situatie 3l/s/ha. Echter in de huidige situatie valt het plangebied niet binnen stedelijk gebied maar binnen een

geldende afvoernorm van 1,34 l/s/ha (bij T=100 situatie 2.68 l/s/ha). Er is dus maar een beperkte afvoer mogelijk op het oppervlaktewater.

Verder is het plangebied conform de BOVI2050-visie aangeduid als een gebied waar behoudt en versterken van bescherming grondwateraanvulling- en waar buffering van stedelijk hemelwater en grondwater voorop staan.

Vanuit waterschap Vallei en Veluwe gelden de volgende uitgangspunten bij nieuwe ontwikkelingen:

1. Bij nieuwe lozingen vanaf verhard oppervlak op oppervlaktewater geldt dat de hoeveelheid te lozen water geen nadelig effect mag hebben op het ontvangende watersysteem.
2. Aan het in het eerste lid gestelde wordt in ieder geval voldaan wanneer:
 - a) Het verharde oppervlak niet groter is dan 1500 m² in stedelijk en 4000 m² in het buitengebied, of;
 - b) Er niet meer dan de plaatselijk geldende landelijke afvoer vanuit het plangebied geloosd wordt, (conform afvoernormenkaart in dit geval 1,34l/s/ha; 11,58 mm/dag) of;
 - c) Er een berging van 600m³ per hectare verhard oppervlak wordt gerealiseerd, of;
 - d) Het nadelige effect op het watersysteem wordt gecompenseerd, of;
 - e) Er geloosd wordt vanaf verhard oppervlak dat hiervoor was aangesloten op het gemengd stelsel (afkoppelen) en het ontvangende oppervlaktewaterlichaam voldoende capaciteit heeft.
3. De in het tweede lid genoemde berging kan o.a. worden gerealiseerd door middel van
 - a) Een statische berging met een capaciteit van 600 m³ per hectare (oftewel 60mm per m²) afwaterend verhard oppervlak; Dit komt overeen met 87mm (T100-situatie) – 26 mm (2 x landelijke afvoernorm van 1,5l/s/ha) – 1 mm verdamping;
 - b) Een dynamische berging waarbij rekening wordt gehouden met infiltratie. De mate van infiltratie waarmee rekening gehouden mag worden, dient door de initiatiefnemer te worden aangetoond.
4. De in het tweede lid onder d genoemde compensatie kan o.a. worden gerealiseerd door het benutten of creëren van overcapaciteit in het ontvangende watersysteem, onder andere door de inzet van stuwconstructies.

Bij het bepalen van de toename van verhard oppervlak zijn de volgende punten van belang:

- Sportvelden of kunstgrasvelden worden niet als verhard oppervlak aangemerkt;
- (Half) Open verharding bij parkeerplaatsen wordt niet als verhard oppervlak aangemerkt;
- De bergingscapaciteit op vegetatiedaken wordt in mindering gebracht op de totale waterbergingscompensatie;
- Tuinen op particuliere percelen worden voor 50% toegerekend aan verhard oppervlak. De afwatering van de helft van de tuinen (achtertuin) wordt op eigen terrein verwerkt door bijvoorbeeld het toepassen van infiltratiekratten. In totaal wordt er daarmee 25% van het totaaloppervlak van de tuinen als verhard oppervlak aangemerkt;
- Daken worden volledig toegerekend aan het verhard oppervlak;
- Wegen, trottoirs en fietspaden worden voor 100% toegekend aan verhard oppervlak.

Daarnaast is het uitgangspunt van het waterschap is dat er hydrologisch neutraal wordt ontwikkeld: de nieuwe watersituatie moet minimaal gelijk blijven aan de uitgangssituatie. Dit betekent dat eventueel verlies van berging als gevolg van het dempen van bestaande waterlopen 1 op 1 gecompenseerd dient te worden binnen hetzelfde peilgebied. Het betreft alleen de watergangen die in de legger zijn opgenomen.

Uitgangspunten grondwater

Uitgangspunt bij een stedelijke uitbreiding is dat in principe wordt aangesloten bij de huidige grond- en oppervlaktewaterpeilen. Ten gevolge van de inrichting van het betreffende gebied mogen geen negatieve effecten op de omgeving ontstaan (verdroging of vernatting). Daarbij gaat het waterschap uit van de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) of representatieve hoogste grondwaterstand (RHG).

Gangbare normen voor de ontwateringdiepte zijn (bron: waterschap Vallei en Veluwe):

- | | |
|---|------------|
| • Woningen met kruipruimte | 0,7m-mv |
| • Woningen zonder kruipruimte | 0,5m-mv |
| • Vloerpeil van woningen | 0,3m+mv |
| • Tuinen en openbare groenvoorzieningen | 0,5m-mv |
| • Primaire wegen | 0,9 – 1,0m |
| • Secundaire wegen + woonstraten | 0,7m |

Gangbare norm voor drooglegging bij normaal waterpeil is 1,0 – 1,2m.

Het waterschap staat in principe geen nieuwe onderbemalingen (drainage) toe t.b.v. het realiseren van voldoende ontwateringsdiepte bij nieuwbouwprojecten. Grondwateronttrekking t.b.v. bijvoorbeeld bronnering van 3000m³/dag of langer dan zes maanden zijn vergunning plichtig. Minder intensieve ontrekkingen kunnen volstaan met een melding.

Uitgangspunten bij berging in oppervlaktewater

Om de benodigde bergingscapaciteit te kunnen realiseren wordt uitgegaan van het waterpeil onder normale omstandigheden en het laagstgelegen maaiveld. Bij de maximaal benodigde berging (T=100) mag het peil in het oppervlaktewater stijgen tot 10cm onder het laagstgelegen maaiveld. Daarbij geldt in stedelijk gebied een afvoernorm van 1,5 l/s/ha bij T=10 en 3l/s/ha bij T=100; in ons geval geldt een afvoernorm van 1,34 l/s/ha bij T=10 en 2,68 l/s/ha bij T=100. Om de afvoer te kunnen regelen wordt vooralsnog uitgegaan van vaste V-stuwen.

2.3 Beleid gemeente Putten

Gemeenten hebben de wettelijke taak om het afvalwater en hemelwater in te zamelen en te transporteren op basis van de Wet Milieubeheer. Deze zorgplichten en de nadere invulling daarvan voor de lokale situatie zijn opgenomen in het Zuiveringskring Afvalwaterketen Plan. De gemeenten Harderwijk, Ermelo en Putten en het waterschap Vallei en Veluwe hebben dit plan gezamenlijk opgesteld.

In dit plan is opgenomen dat de zorgplicht voor het (stedelijk) afvalwater volledig bij de gemeente ligt. De gemeente heeft een resultaatsverplichting om het geproduceerde afvalwater in te zamelen en af te voeren naar een overnamepunt. De ontvangst en zuivering van het door de gemeente ingezamelde (stedelijke) afvalwater vanaf het overnamepunt is de taak van het waterschap.

Voor wat betreft de afvoer van het hemelwater is de perceeleigenaar primair verantwoordelijk voor het verwerken van het afstromende hemelwater op eigen terrein. Als van de perceeleigenaar redelijkerwijs niet kan worden vereist dat het hemelwater op of in de bodem of in het oppervlaktewater wordt gebracht zal de gemeente zorgen voor een geschikte voorziening voor de afvoer van het hemelwater, mits dat op een doelmatige manier kan. Bij nieuwbouw is de initiatiefnemer (projectontwikkelaar, particulier of gemeente) dus verantwoordelijk voor het gescheiden verwerken van hemelwater en het hydrologisch neutraal houden van de effecten van de ruimtelijke ontwikkeling.

In lijn met de voorkeursvolgorde voor verwerking van hemelwater streeft de gemeente bij nieuwbouw naar een volledig gescheiden inzameling en verwerking van afval- en hemelwater, zolang de lokale situatie dit toelaat.

1. Zoveel mogelijk verwerken hemelwater op eigen terrein;
2. Overtollig hemelwater gescheiden aanleveren van het vuilwater;
3. Hemelwater waar mogelijk terugbrengen:
 - a) in de bodem
 - b) in het watersysteem óf
 - c) in de riolering.

In afstemming met de gemeente Putten is afgesproken om voor dit gebied zoveel mogelijk hemelwater te verwerken op eigen perceel. Voor Halvinkhuizen moeten nog afspraken worden gemaakt over het exact aantal mm van een regenbui, vallend op het verhard oppervlak op het perceel, dat op eigen terrein zelf geborgen/ verwerkt dient te worden.

Voor wat betreft de verantwoordelijkheden met betrekking tot het grondwater:

- Perceeleigenaar is primair verantwoordelijk voor tegen gaan van grondwaterlast op eigen terrein. Dit geldt ook voor funderingsproblemen.
- De eigenaar moet zorgen dat voldaan wordt aan de bouwkundige regelgeving, o.a. zodat ondergrondse gebruiksruimtes van panden, zoals een kelder of een souterrain, volgens de bouwregelgeving vochtdicht zijn.
- Structurele grondwateroverlast moet worden voorkomen. Er is sprake van structurele grondwateroverlast als de grondwaterstanden in een aaneengesloten periode van minimaal 3 maanden per jaar boven de 0,7 m-mv komt te staan.

3 Huidige situatie

3.1 Gebiedskenmerken gehele planontwikkeling

Halvinkhuizen is gelegen aan de zuidkant van de dorpskern, ten zuiden van de Van Geenstraat en ten westen van het sportpark Putter Eng. Het gebied is omsloten door de Nijkerkerstraat en de Van Geenstraat aan de noordzijde, de Roosendaalseweg aan de oostzijde, de Hooiweg aan de zuidzijde en Beitelweg aan de westzijde.

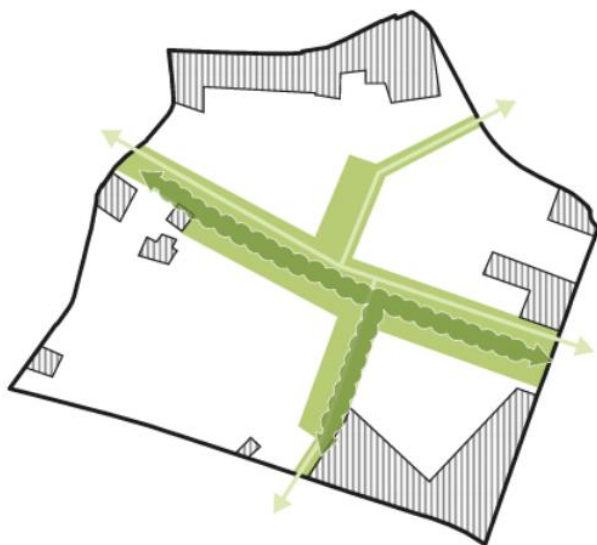
Het gebied sluit ruimtelijk goed aan op de bestaande ruimtelijke structuur van het dorp. In en rond Halbinkhuizen bevinden zich prachtige houtwallen en landschappelijke groenstructuren en daarmee ecologische verbindingen. Halbinkhuizen en haar omgeving kent momenteel een agrarisch gebruik (grasland), met een aantal bedrijven en volkstuinen maar ook woningen, sportvelden en een tankstation. In het midden van het plangebied ligt een agrarisch bedrijf.

De werknaam van dit project is Halbinkhuizen. Het projectgebied is weergegeven in figuur 3.



Figuur 3 Ontwikkelingslocatie Halbinkhuizen

Het groen, de houtwallen, de subtiële hoogteverschillen in het enkdorpenlandschap, het landgoed Bijstein en de karakteristieke bebouwing, zijn de parels van het gebied. Deze parels behouden een plek in de ontwikkeling en vormen de ruimtelijke dragers van de nieuwe wijk. In figuur 4 is schetsmatig aangegeven welke groenstructuur wordt behouden en welke bebouwing aan de randen van het plangebied blijven bestaan.



Figuur 4 Te behouden groenstructuur en bebouwing

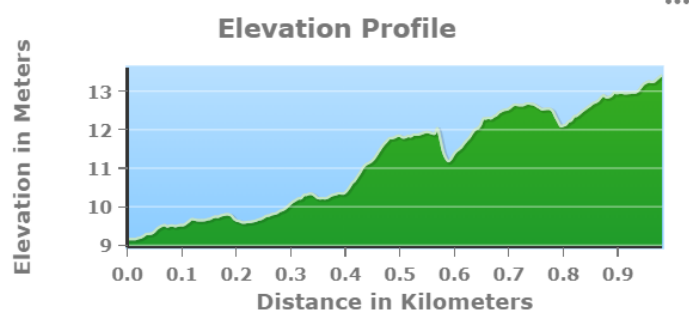
De totale oppervlakte van het gebied dat ontwikkeld zal worden, beslaat 53,4 hectare. Het aantal woningen dat in Putten Zuid gerealiseerd zal worden is circa 800 (700-1000).

3.2 Maaiveldhoogte

In het plangebied ligt het maaiveld grofweg tussen +9 en +13 m NAP. De hogere delen liggen in het noordoosten van het plangebied. De lage delen liggen in het zuidwesten van het plangebied.



Figuur 5 Hoogteligging plangebied (bron:AHN-viewer)



Infraplus heeft in februari 2021 het hele gebied ingemeten. Deze inmetingen worden gebruikt bij de verdere uitwerking van het plangebied.

3.3 Afwatering

Bij hevige regenval ontstaan er soms problemen met de afvoer van hemelwater bij de watergang langs de Hooiweg. Veel van dit hemelwater is afkomstig van bestaande twee woonwijken (Putter Eng) waar een gescheiden rioolstelsel ligt.

3.4 Bodemopbouw

Met behulp van de GeoTOP database (www.dinoloket.nl) is een geologische doorsnede gegenereerd van de ondiepe ondergrond. De geologische doorsnede is weergegeven in Figuur 6 en 7. De geologische doorsnede laat zien dat de ondergrond voornamelijk bestaat uit gestuwde afzettingen. De volgende geologische formaties komen voor:

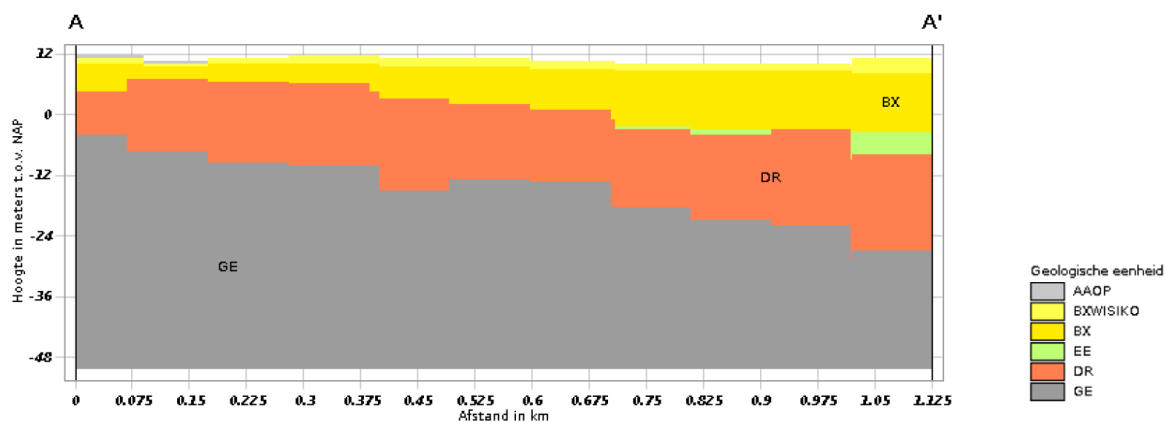
- BX: Formatie van Boxtel: overwegend zand, met mogelijk leem- en veenlagen;
- EE: Eem Formatie: Mariene afzetting bestaande uit overwegend kalkhoudend zand;
- DR: Formatie van Drenthe: Glaciale afzetting bestaande uit overwegend zand en sterk zandhoudend klei.

Onder een 0,5 à 1,5 m dikke toplaag bestaande uit siltig en humeus zand is overwegend zand, met mogelijk leem- en veenlagen aanwezig. De dikte van deze laag neemt toe in zuidelijke richting. Nader bodemonderzoek moet een gedetailleerder beeld geven de bodemopbouw ter plaatse. Het geheel ligt op een aflopende stuwwal, die mogelijk bestaat uit klei of leem.



Figuur 6 Lengteprofiel bepalen bodemsamenstelling ondergrond

Verticale Doorsnede BRO GeoTOP v1.4

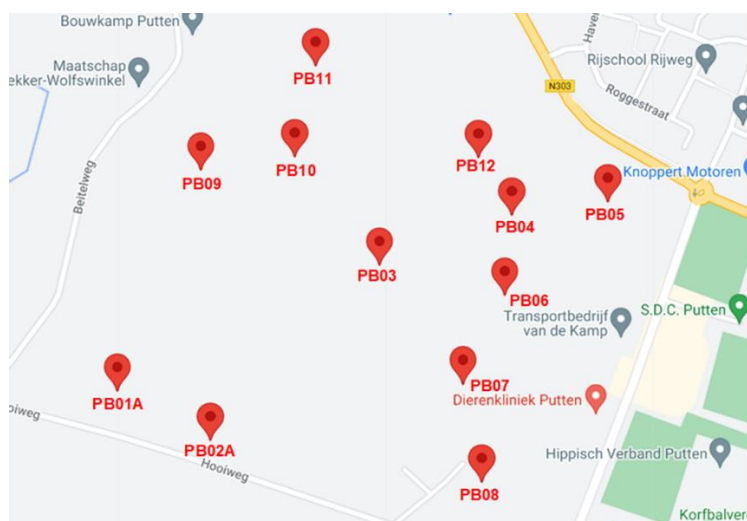


Figuur 7 Doorsnede in Geotop v1.4 van noord naar zuid door de planlocatie. Het grijze gebied bestaat uit gestuwde afzettingen

Meer gedetailleerde informatie over de bodemopbouw van het plangebied is te vinden in de rapportage “Geotechnische en geohydrologische verkenning omgeving Enghuysweg (PJ Milieu kenmerk (20059301W)).

3.5 Grondwaterstanden

Poelsema Veldwerk Bureau heeft in maart 2023 12 peilbuizen geplaatst binnen het plangebied Halvinkhuizen. In deze peilbuizen is vanaf 29 maart 2023 tot 16 april 2024 elk uur de grondwaterstand gemeten. De peilbuizen zijn tot een diepte van 3 meter onder maaiveld geplaatst. Figuur 8 toont de locaties van de peilbuizen.



Figuur 8

Tabel 1 toont per peilbuis de laagste-, hoogste- en gemiddelde grondwaterstand die gemeten is in de periode van 29 maart 2023 tot 16 april 2024. De gemiddelde grondwaterstand is berekend door het gemiddelde van alle metingen te nemen. Opgemerkt wordt dat 2023 een extreem nat jaar was waarbij met name in december uitzonderlijk veel neerslag is gevallen. Hierdoor zijn in sommige peilbuizen grondwaterstanden tot aan maaiveld gemeten.

Tabel 1 Hoogste, laagste en gemiddelde van gemeten waarde per peilbuis

Peilbuis	Maaiveldhoogte [m NAP]	Laagst gemeten grondwaterstand [m NAP]	Gemiddelde grondwaterstand [m NAP]	Hoogst gemeten grondwaterstand [m NAP]
Peilbuis 1	+10.08	+7.66	+9.18	+10.74
Peilbuis 2	+10.20	+8.47	+9.44	+10.24
Peilbuis	Maaiveldhoogte [m NAP]	Laagst gemeten grondwaterstand [m NAP]	Gemiddelde grondwaterstand [m NAP]	Hoogst gemeten grondwaterstand [m NAP]
Peilbuis 3	+10.97	+9.21	+10.17	+11.30
Peilbuis 4	+12.32	+9.88	+10.73	+12.17
Peilbuis 5	+12.97	+10.03	+10.75	+11.97
Peilbuis 6	+11.87	+9.83	+10.69	+11.90
Peilbuis 7	+11.87	+9.74	+10.65	+11.90
Peilbuis 8	+11.74	+9.84	+10.45	+11.97
Peilbuis 9	+9.92	+8.24	+9.30	+10.07
Peilbuis 10	+11.71	+8.85	+9.75	+10.97
Peilbuis 11	+10.75	+8.89	+9.76	+10.82
Peilbuis 12	+11.98	+9.58	+10.37	+11.71

De peilbuismetingen in Halvinkhuizen hebben een te korte reeks om een GHG-bepaling (GHG is de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand) voor uit te voeren. Echter is het wel mogelijk indicatieve GHG's te bepalen door de reeksen te vergelijken met naburige langere reeksen (uit Lizard), waar de reeks wel lang genoeg bij is. De afgeleide GHG's zijn weergegeven in tabel 2. Voor peilbuis 1 en 8 was het niet mogelijk een betrouwbare GHG te genereren. Voor een uitgebreidere analyse en beschrijving van deze analyse wordt verwezen naar het de memo GxG Putten (kenmerk BJ9169-WM-ME-240502-1150).

Tabel 2 Gecorrigeerde GHG per peilbuis

Peilbuis	Maaiveldhoogte [+ m NAP]	GHG [m + NAP]	GHG [m-mv]
PB01_A	10.1	-	-
PB02_A	10.2	9.63	0.57
PB03	11.0	10.51	0.49
PB04	12.3	10.94	1.36
PB05	13.0	10.78	2.22
PB06	11.9	10.81	1.09
PB07	11.9	10.82	1.08
PB08	11.7	-	-
PB09	9.9	9.45	0.45
PB10	11.7	9.70	2.00
PB11	10.7	9.82	0.88
PB12	12.0	10.45	1.55

Op basis van de afgeleide GHG kan de ontwateringsdiepte worden bepaald. De ontwateringsdiepte het verschil tussen het maaiveld en de GHG. Om voor Halvinkhuizen deze ontwateringsdiepte te kunnen bepalen is eerst een vlakdekkende GHG kaart nodig.

Na een analyse van de beschikbare data blijkt dat een goede gebiedsdekkende GHG kaart niet goed is te genereren. Dit heeft met name te maken met het gebrek aan gegevens aan de randen en buiten het gebied Halvinkhuizen. Er zijn hier onvoldoende meetgegevens beschikbaar en het grondwatermodel Azure geeft voornamelijk onbetrouwbare informatie en is daarmee van onvoldoende kwaliteit om mee te nemen in de analyse.

Om tot een goede gebiedsdekkende GHG kaart te komen is nader onderzoek vereist. Daarnaast wordt momenteel onderzocht wat het mogelijke effect is van de verwachte toename aan neerslag als gevolg van klimaatverandering op de grondwaterstand. Mogelijk kan hierdoor de ontwerpgrondwaterstand (GHG) nog wijzigen.

Omdat de gemeten grondwaterstanden dicht onder maaiveld liggen zal ophoging noodzakelijk zijn om aan de vereiste ontwateringsdiepte te voldoen. Om de mate van ophoging te beperken wordt ingezet op kruipruimteloos bouwen.

Infiltratie

Ter plaatse van peilbuis 3, 6 en 9 zijn infiltratieproeven uitgevoerd. Dit zijn de locaties waar de grootse wadi's zijn voorzien in het plangebied, Tabel 2 geeft de resultaten van de infiltratieproeven. Ter plaatse van peilbuis 3 en 6 worden voldoende hoge doorlatendheden gemeten voor het toepassen van oppervlakkige infiltratievoorzieningen (wadi). In peilbuis 9 is een hele lage doorlatendheid gemeten. Bij de toepassing van een wadi zal hier bodemverbetering in de bovenste laag (0,5 m) nodig zijn om een goede infiltratie te waarborgen.

Tabel 2 Resultaten infiltratieproeven (doorlatendheidsbepaling)

Peilbuislocatie	Berekende K-waarde (m/d)
3	8.41
6	1.11
9	0.03

3.6 Oppervlaktewater

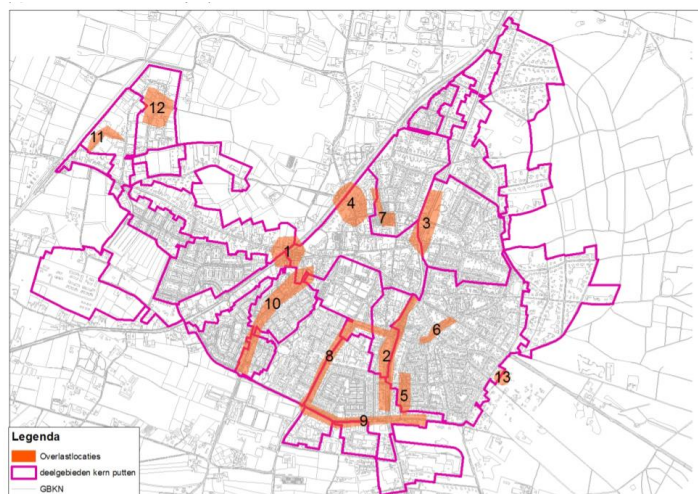
In het plangebied liggen een aantal C-watgangen die hoofdzakelijk dienen voor de afvoer van water uit het gebied. Op de grens van het gebied, Langs de Hooiweg en de Roosendaalseweg is een A-watgang aanwezig. Voor deze watgang is geen peilbesluit vastgesteld. Deze A-watgang heeft een afvoerende functie en moet behouden blijven. Onderstaande figuur geeft een overzicht van de in het gebied aanwezige leggerwatgangen.



Figuur 9 Uitsnede legger waterschap Vallei en Veluwe

In het plangebied liggen geen belangrijke oppervlaktewateren (zogenaamde primaire of A- watergangen), waterkeringen of gebieden die zijn aangewezen voor regionale waterberging. Dit betekent dat dit plan geen essentiële waterbelangen raakt. In de omgeving van Hooiweg is er soms sprake van wateroverlast.

Ten noorden van het plangebied, in Puttereng III, is ook sprake van wateroverlast. Dit manifesteert zich tijdens extreme neerslag bij de Roosendaalseweg. De locatie is in onderstaande figuur weergegeven (locatie 10).



Figuur 10 Wateroverlastlocaties uit het BRP (locatie 10 bevindt zich net ten noorden van plangebied)

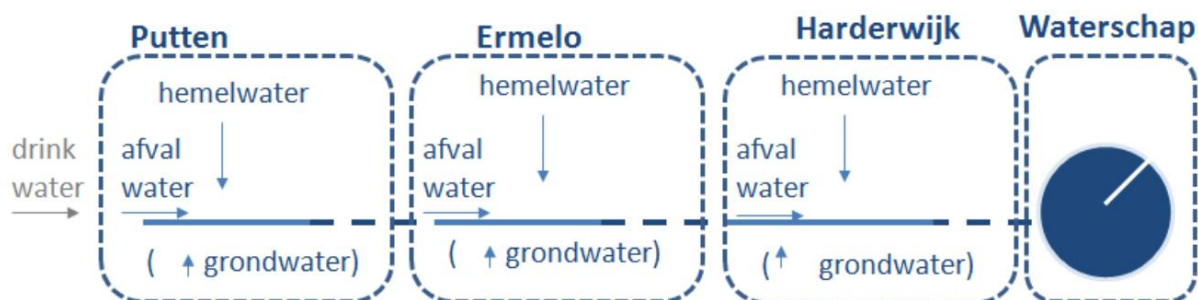
3.7 Riolering

Het gemengde stelsel van Putten watert overwegend onder vrij verval af naar het hoofdgemaal Keizerswoert. Aan de zuidkant van Putten is veel drukriolering aanwezig ten behoeve van de inzameling van het afvalwater uit het buitengebied. Voor de inzameling hiervan is een ringleiding aangelegd, deze voert af naar het hoofdgemaal Keizerswoert in gebied West.

Via dit hoofdgemaal en een persleiding van het waterschap wordt vervolgens het afvalwater van de kern Putten verpompt in het gemengde rioolstelsel van de kern Ermelo. Hier voert het onder vrij verval af door het stelsel van Ermelo, en door het stelsel van Harderwijk, naar de RWZI Harderwijk. Het effluent van de RWZI wordt geloosd op het Veluwemeer.



Figuur 11 Afvalwatersysteem gemeente Putten



Figuur 12 Schematische weergave van de afvalwaterketen in de zuiveringskring WHEP

4.3 Vuilwaterafvoer

In de toekomstige situatie moet het vuilwater gescheiden worden ingezameld van het hemelwater afkomstig van daken en verhardingen. Vanaf de perceelsgrens heeft de gemeente een resultaatsverplichting om het geproduceerde afvalwater in te zamelen en af te voeren naar een overnamepunt met het waterschap. Deze ontvangt en zuivert het vuilwater vervolgens.

De hoeveelheid vuilwater moet in een later stadium worden bepaald als er in detail duidelijk is hoeveel woningen er waar komen. Hierbij kan worden uitgegaan van 2,4 personen per woning die 10 uur per dag 12 liter/uur afvalwater produceren.

Binnen het plangebied moet een vrij verval riolering aangelegd worden aflopend naar zuidwest. Hier kan het vuilwater worden opgevangen in een pompput en met een persleiding aangesloten worden op de ringleiding of direct op het stelsel van de gemeente Putten. De detailuitwerking wordt in een latere fase uitgewerkt.

Bij het ontwerp van het stelsel worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

De geldende ontwerpeisen zijn:

- Het afvalwater moet gescheiden van hemelwater ingezameld worden;
- Voor de riolering geldt dat aangesloten moet worden bij het Programma van Standaarden
 - Riolering van de gemeente Putten
- Huishoudelijk afvalwater (DWA) afvoeren naar de RWZI conform de richtlijnen van het waterschap en de gemeente;
- Afvoer zoveel mogelijk op basis van vrij verval;
- Als de riolering niet volledig op basis van vrij verval kan worden ontworpen wordt de aanleg van (ondergrondse) gevoelige objecten zoals gemalen zoveel mogelijk beperkt;
- Wanneer mogelijk gebruik maken van bestaande riolering infrastructuur;
- Ontwerp riolering conform 'Leidraad Riolering' modules B2000 en C2100;
- Droogweerafvoer - DWA inwoners: 12 liter/inwoner/uur gedurende 10 uur (120 liter/dag, ongeacht stelseltype);
- Ontwerp moet rekening houden met toekomstige uitbreiding.

Uitgangspunten voor de riolering (conform Programma van Standaarden Riolering)

- De ligging van de rioolstelsels (hoofdrinol) is in openbaar gebied, waarbij rekening dient te worden gehouden met de ontgravingsdiepte en bijbehorende sleufbreedte in openbaar gebied. Het openbare gebied kan zijn de rijbaan, het trottoir en de berm van de weg.
- Boven het riool dienen geen bomen (aan)geplant te worden. De minimale afstand van hart riool tot hart boom is afhankelijk van de grondwaterstand en het boomtype. Dit varieert in de praktijk van 1,5 tot 4,0 m. De gemeente gaat uit van minimaal 2,5 m.

Voor het ontwerpen van stelsels (hoofdrinol) gelden de volgende algemene ontwerpregels:

- Een gronddekking van minimaal 1,2 m uitgaande van de kruin van de weg;
- De verticale afstand bij kruisende leidingen bedraagt 0,20 m;
- Voor leidingen een buis verhang toepassen van 1:500; voor de eerste 2 eindstrengen geldt een verhang van 1:300 en van de volgende 2 strengen van 1:400;
- De maximale afstand tussen de putten, gezien in weglengte, bedraagt 70 m;
- Dwa leidingen hebben een minimale diameter van 200 mm.

Voor het ontwerpen van droogweerafvoer geldt ook:

- De minimale afstand tussen de putten, gezien in wegbreedte, bedraagt 0,5 m (putten liggen niet naast elkaar, maar versprongen t.o.v. elkaar);
- De minimale afstand tussen de leidingen, gezien in wegbreedte, bedraagt 0,5 m.

4.4 Hemelwaterafvoer

4.4.1 Beschrijving

Door de bouw van woningen neemt het verharde oppervlak toe. Dit zorgt voor een snellere afstroming van hemelwater naar het oppervlaktewater waardoor de druk op het watersysteem toeneemt. Dit moet worden gecompenseerd door de aanleg van extra waterberging.

Er kan gekozen worden om al het hemelwater binnen het gebied vast te houden in wadi's waarna dit kan infiltreren in de ondergrond. Er moet voldoende waterberging gerealiseerd om een bui die eens in de 100 jaar voorkomt (T100 bui) te kunnen opvangen (86 mm). De wadi's moeten worden voorzien van een overloopconstructie om bij nog extremere buien (>T100) het water af te kunnen voeren naar het omliggende watersysteem.

Een deel van de waterbergingsopgave kan verwerkt worden op uitgeefbaar gebied, bijvoorbeeld door infiltratiekoffers aan te leggen met een overloopvoorziening. De bergingsopgave op eigen perceel is:

- 25% van het tuinoppervlak (86 mm berging)

Het hemelwater vanaf de percelen moet zoveel als mogelijk oppervlakkig worden afgevoerd naar een wadistructuur. De daken voeren volledig af op de openbare ruimte.

Bij toepassing van Wadi's of andere infiltratievoorzieningen gelden de volgende uitgangspunten:

1. Alleen toepassen bovengrondse infiltratievoorzieningen in de vorm van een wadi;
2. Een infiltratievoorziening dient bij voorkeur een bui van 86 mm (T=100) te bergen;
3. De ledigingstijd van infiltratievoorzieningen bedraagt ongeveer 48 uur. De buffer dient hierna weer volledig beschikbaar te zijn voor nieuwe buien.

De wadi's worden voorzien van een overloopvoorziening die het hemelwater (boven de T100 bui) loost op de watergang bij de Hooiweg. Deze zijn momenteel deels verland en zullen weer in profiel worden gebracht. Voor zowel het in profiel brengen van de watergang als het gebruik van deze watergang voor de afvoer van het overstortvolume is al goedkeuring verkregen van de grondeigenaren.

4.4.2 Benodigde compensatie

De benodigde compensatie kan op dit moment niet bepaald worden, aangezien het stedenbouwkundig plan en de ruimtelijke inrichting nog onvoldoende uitgewerkt zijn. Bij de nadere uitwerking van het plangebied wordt aangesloten bij de randvoorwaarden ten aanzien van de waterbergingscompensatie uit dit plan.

4.5 Beheer en onderhoud

De watergangen en wadi's binnen het plangebied krijgen waarschijnlijk de status van B-watergang. Hiermee komt het beheer en onderhoud bij de gemeente Putten te liggen.

4.6 Hydrologische gevolgen grondwater

Er worden geen effecten anders dan aanvulling van het grondwater verwacht bij de uitvoering van deze wadi's. Op locaties waar actief geïnfiltreerd wordt, dient de ondergrond voorafgaand gecontroleerd te worden op storende lagen. Indien nodig dienen deze verwijderd dan wel doorbroken te worden om stagnatie te voorkomen.

4.7 Waterkwaliteit

In de toekomstige situatie is het mogelijk dat het hemelwater van daken en verhardingen gescheiden wordt ingezameld van het vuilwater en aangesloten op de waterbergingen/infiltratiezones binnen het plangebied. Verwacht wordt dat het hemelwater afkomstig van de daken en verhardingen relatief schoon is. Alleen het hemelwater afkomstig van balkons (vervuild schrobwater) wordt in verband met mogelijke verontreiniging aangesloten op het vuilwaterstelsel.

De verhardingen van terrassen van de woningen kunnen direct afwateren in het groen in de tuin. Een eventueel schrobputje is alleen bedoeld voor vervuild water. Toekomstige bewoners moeten zich hiervan bewust zijn.

4.8 Klimaatadaptatie

Klimaatverandering wordt door de wetenschap sinds 2013 benoemd als een zeer waarschijnlijk door mensen veroorzaakt fenomeen (IPCC 2013, Fifth Assessment Report). De klimaatverandering zal onder andere resulteren in temperatuurstijging, zeespiegelstijging en een ander windrichtingenpatroon. Welk effect dit heeft op Nederland valt nog niet goed te zeggen, omdat klimaatverandering op lokaal niveau een heel andere uitwerking kan hebben dan op wereldschaal. In verschillende scenario's komt naar voren dat de temperatuur gaat stijgen, meer zware buien voorkomen en vaker periode van droogte voorkomen.

Een mogelijk effect van de klimaatverandering is dat er langere perioden van droogte kunnen voorkomen, ook dit kan invloed hebben op de afvalwaterketen. Riolen worden minder doorspoeld met hemelwater, waardoor vervuiling zich ophoopt. Bij de eerstvolgende regenbui wordt een grote hoeveelheid vuil afgevoerd naar de RWZI, wat de RWZI meestal niet goed kan verwerken. Ook zijn eventuele overstortingen vanuit het rioolstelsel extra vuil.

Klimaatverandering leidt waarschijnlijk ook tot periodes van hittestress: langdurig warme periodes. Dit heeft vooral gevolgen op locaties met dichte bebouwing en grote verharde oppervlaktes, daarom moet worden gekeken naar het stedelijk gebied. De beste oplossing tegen hittestress is een 'groen dak' van boombladeren (koeling door schaduw en verdamping). Hiervoor dienen aanpassingen aan de infrastructuur te worden gedaan. Door dit te combineren met hemelwaterstructuren wordt voordeel behaald.

Op het gebied van hemelwater is de belangrijkste opgave de gevolgen van de klimaatverandering op te vangen. In het plangebied willen wij dit vorm geven door aanpassingen van onze systemen en door meer gebruik te gaan maken van de openbare ruimte voor opvang en afvoer van hemelwater. Daarnaast willen we de eigen rol van de particulier te gaan vergroten.

Het plangebied wordt zo ingericht dat bij een klimaatbui van 70 mm in 1 uur er geen schade aan bebouwing of infrastructuur ontstaat.

Uitgangspunten klimaatbestendige inrichting:

Tabel 1 Klimaatadaptatie-eisen

	Nieuwbouw	Bestaande bouw
Inrichten op zonder schade verwerken van piekbuien	70mm/uur	Streven naar 70mm/uur
Streven van aandeel groen-blauw	20% oppervlak	10-20% oppervlak
Verharding	Indien verharding nodig, dan open verharding.	Indien verharding nodig, dan open verharding.
Vitale gebouwen en infrastructuur	Hoger aangelegd, beschermd, blijven via directe verbinding bereikbaar.	Hoger aangelegd, beschermd, blijven via directe verbinding bereikbaar.

Tabel 3: Uitgangspunten klimaatbestendige inrichting