

RAPPORT

Waterhuishoudingsplan Herenland- West

Klant: Gemeente Neder Betuwe

Referentie: BK1156-WM-RP--

Status: 1/Definitief

Datum: 31 oktober 2024

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Koggelaan 21
8017 JN Zwolle
Water & Maritime
Trade register number: 56515154
Telecon: +31 88 348 65 00
Email: info@rhdhv.com
Website: royalhaskoningdhv.com

Titel document: Waterhuishoudingsplan Herenland-West

Ondertitel:
Referentie: BK1156-WM-RP--
Status: 1/Definitief
Datum: 31 oktober 2024
Projectnaam: WHP-Herenland-West vervolg
Projectnummer: BK1156
Auteur(s): Danny Heuvelink

Opgesteld door: Danny Heuvelink

Gecontroleerd door: Evert de Lange

Datum: 31-10-2024

Goedgekeurd door: Evert de Lange

Datum: 31-10-2024

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
2	Huidige situatie en maaiveldhoogte	2
2.1	Bodemopbouw	3
2.2	Grondwater	4
2.3	Oppervlaktewatersysteem	6
2.4	Riolering	7
2.5	Ontwikkelingen buiten plangebied	8
3	Beleids- en ontwerpuitlegangspunten	9
3.1	Hemelwater	9
3.2	Grondwater	11
3.3	Afvalwater	12
4	Toekomstige situatie	13
4.1	Oppervlaktewatersysteem	15
4.2	Ontwatering en grondwater	17
4.3	Hemelwaterafvoer	18
4.4	Waterberging	19
4.4.1	Benodigde berging	19
4.4.2	Realisatie berging	21
4.5	Vuilwaterafvoer	24
5	Conclusies en aandachtspunten	25

Bijlagen

A1	Boorprofielen dinoloket
A2	Huidige riolering

1 Inleiding

Gemeente Neder-Betuwe is bezig met de planvorming van woningbouwlocatie Herenland-West. Daarvoor is een stedenbouwkundig plan op hoofdlijnen gemaakt. Ten behoeve van dit stedenbouwkundig plan is voorliggend waterhuishoudingsplan opgesteld dat in overleg met het waterschap tot stand wordt gebracht. In eerdere stadia (2020 en 2023) is er al een waterhuishoudkundig plan opgesteld voor de plannen destijds. Het plan is in tussentijd bijgesteld en aangepast en heeft geleid tot een update van dit waterhuishoudingsplan.

Na vaststelling van het plan op hoofdlijnen is een proces van samenwerking voorzien waarin samen met het waterschap nadere uitwerking van het waterplan volgt met oog op uiteraard het benodigde vergunningentraject.

De update van dit waterhuishoudkundig plan dient ter onderbouwing van de waterparagraaf van het bestemmingsplan. Het vormt tevens een basis voor de civieltechnische uitwerking van het plan wat volgt na de vaststelling van dit stedenbouwkundig plan op hoofdlijnen.

Figuur 1-1 geeft het stedenbouwkundig plan weer met de bijgestelde en aangepaste ontwikkeling.

- In hoofdstuk 2 van dit document wordt de huidige situatie beschreven.
- Hoofdstuk 3 bevat de beleids- en ontwerpuitgangspunten voor de drie zorgplichten (hemelwater, grondwater en afvalwater).
- Hoofdstuk 4 beschrijft de toekomstige situatie.
- In hoofdstuk 5 worden de belangrijkste conclusies en aanbevelingen samengevat.



Figuur 1-1 Stedenbouwkundig plan Herenland-West, mei 2024

2 Huidige situatie en maaiveldhoogte

In het linker paneel van Figuur 2-1 is de luchtfoto te zien van het plangebied. Het grootste gedeelte van het plangebied is grasland/braakliggend. Daarnaast staan er aan de noordkant nog enkele gebouwen en bomen. De maaiveldhoogtes binnen het plangebied variëren grofweg tussen de 6,2 en 7,0 mNAP, zoals te zien is in het rechterpaneel van Figuur 2-1.

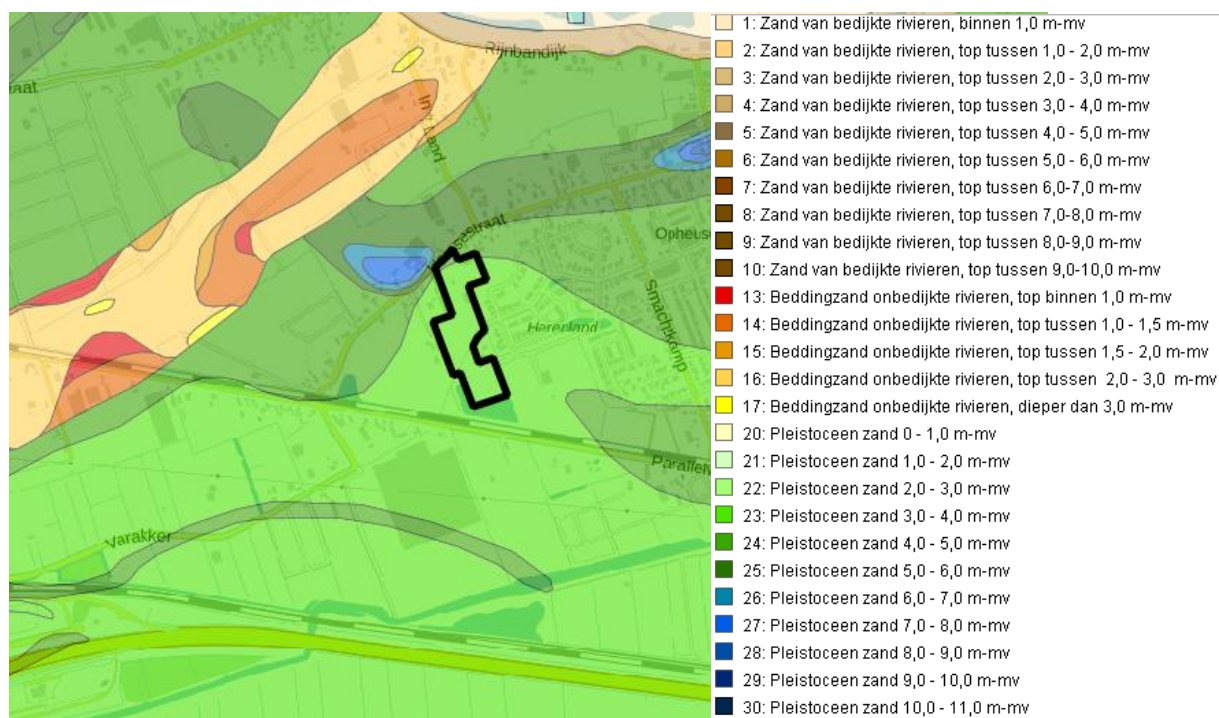


Figuur 2-1 Links: luchtfoto. Rechts: maaiveldhoogtes afkomstig uit de AHN3. De blauwe lijn geeft de omlining van het plangebied aan.

2.1 Bodemopbouw

Regionale bodemopbouw

Voor de regionale bodemopbouw geeft de zandbanenkaart van de provincie Gelderland een overzicht op welke diepte er een zandlaag ligt. In Figuur 2-2 is hiervan een uitsnede te zien. Hieruit blijkt dat in het plangebied op een diepte van 3-4 meter beneden maaiveld de pleistocene zandlaag begint.

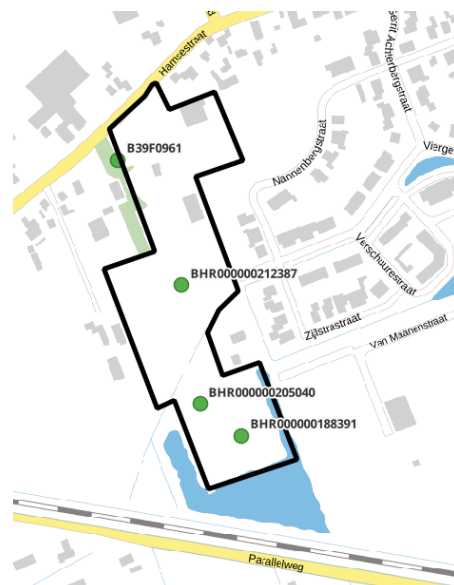


Figuur 2-2 Zandbanenkaart, met in zwarte omlijning het plangebied weergegeven. Bron Zandbanen provincie Gelderland.

Lokale bodemopbouw

Uit boringen binnen het plangebied blijkt dat de bovengrond binnen het plangebied voornamelijk bestaat uit zware zavel en klei. In

Figuur 2-3 is de locatie van de boringen te zien. In bijlage A1 zijn de boorprofielen te zien.



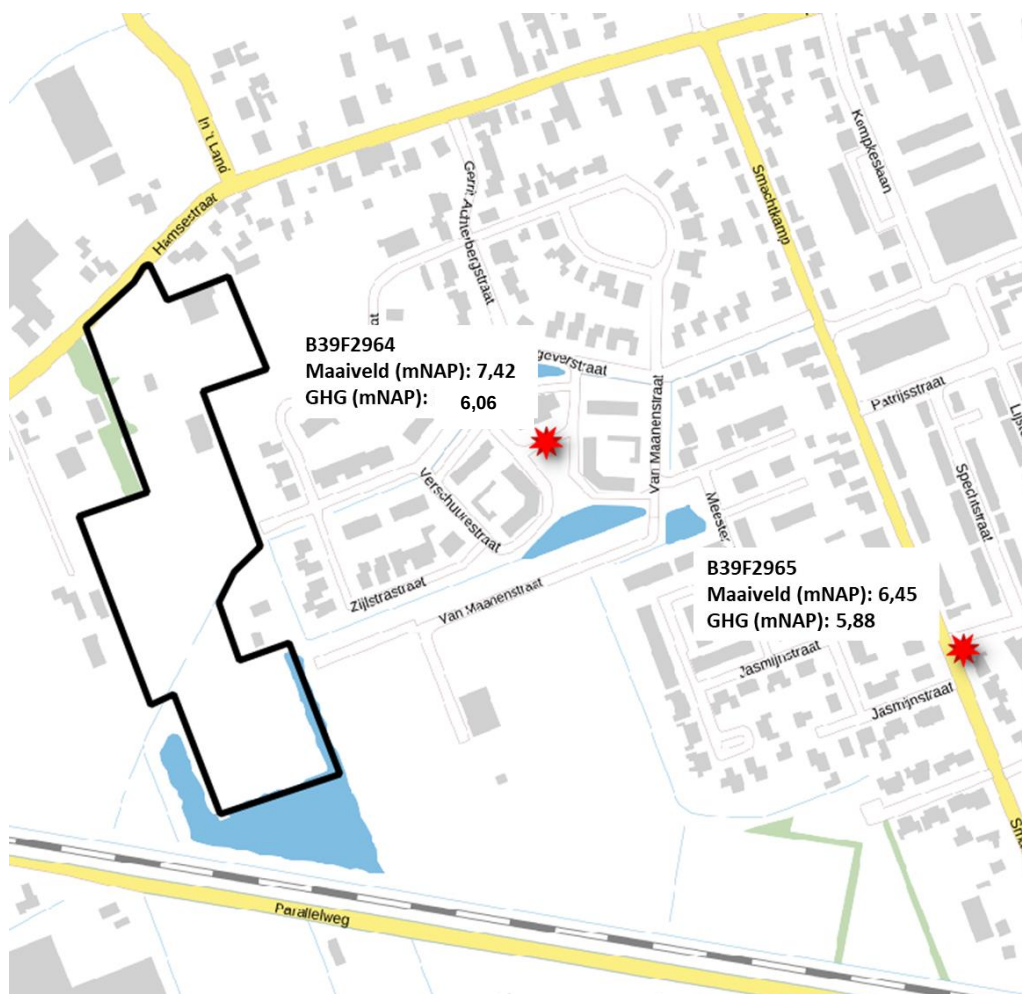
Figuur 2-3 Locatie boringen, bron Dinoloket. In zwart is het plangebied weergegeven

2.2 Grondwater

Met behulp van de kwel en infiltratiekaart is vastgesteld dat er sprake is van lichte kwel in het plangebied, met een kwelflux van 0,1-1 mm/dag. Er zijn geen grondwatermetingen binnen het plangebied beschikbaar. Wel zijn er 150 en 300 meter ten westen van het plangebied twee tijdreeksen beschikbaar met grondwatermetingen. Beide zijn afkomstig van de lizard van Vitens (<https://vitens.lizard.net/>) en lopen vanaf halverwege 2012 tot en met huidig (september 2024).

Figuur 2-4 toont de meetlocaties van de meetreeksen van de stijghoogtes, met daarin het maaiveld aangegeven en de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG). Gezien het feit dat beide metingen niet binnen het plangebied liggen, is er niet met zekerheid te zeggen wat de GHG binnen het plangebied is. Als uitgangspunt wordt nu 6,1 mNAP als GHG voor het plangebied aangehouden, aangezien dat de hoogste GHG is van de beschikbare metingen in de omgeving. Geadviseerd wordt om veldonderzoek te doen om de GHG binnen het plangebied met meer zekerheid vast te kunnen stellen omdat deze bepalend is voor de aanleghoogtes van de wegen en de vloerpeilen.

Er liggen drains langs de woningen in de Hamsestraat, deze zijn geplaatst naar aanleiding van grondwateroverlast. In Figuur 2-5 is de locatie van deze drains te zien. De drains zijn aangesloten op de riolering van de Nannenbergsstraat.



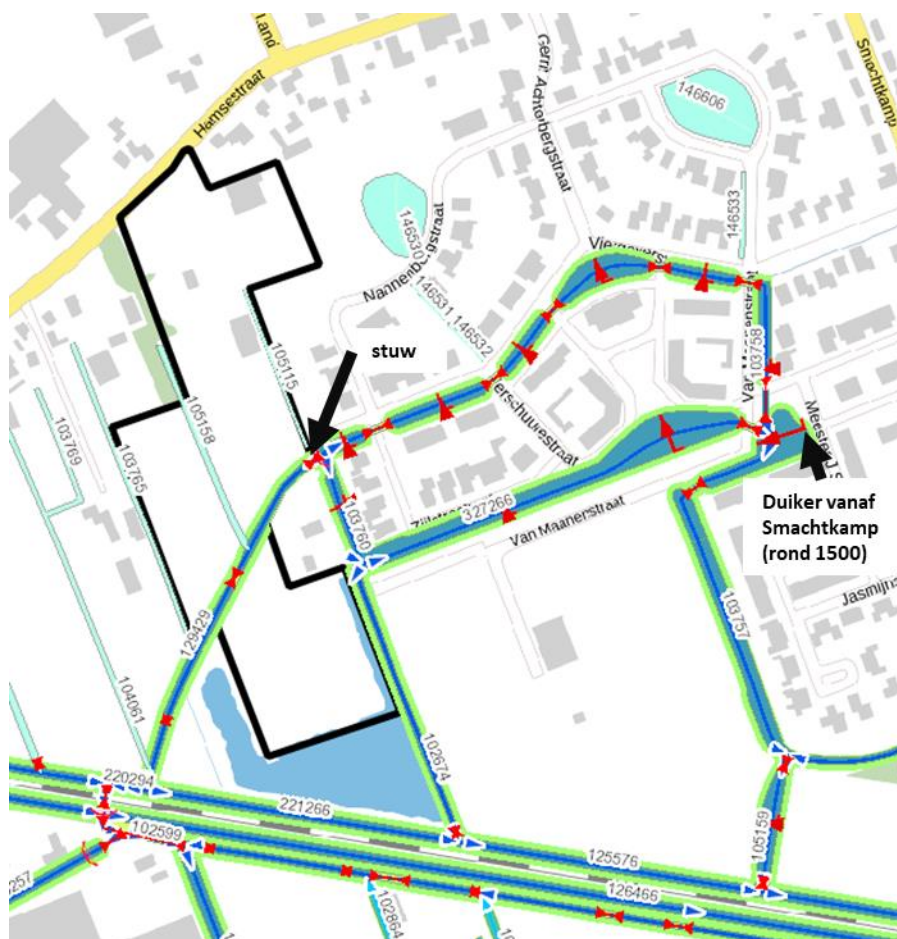
Figuur 2-4 Grondwatermetingen, bron Lizard Vitens. In zwart is het plangebied aangegeven



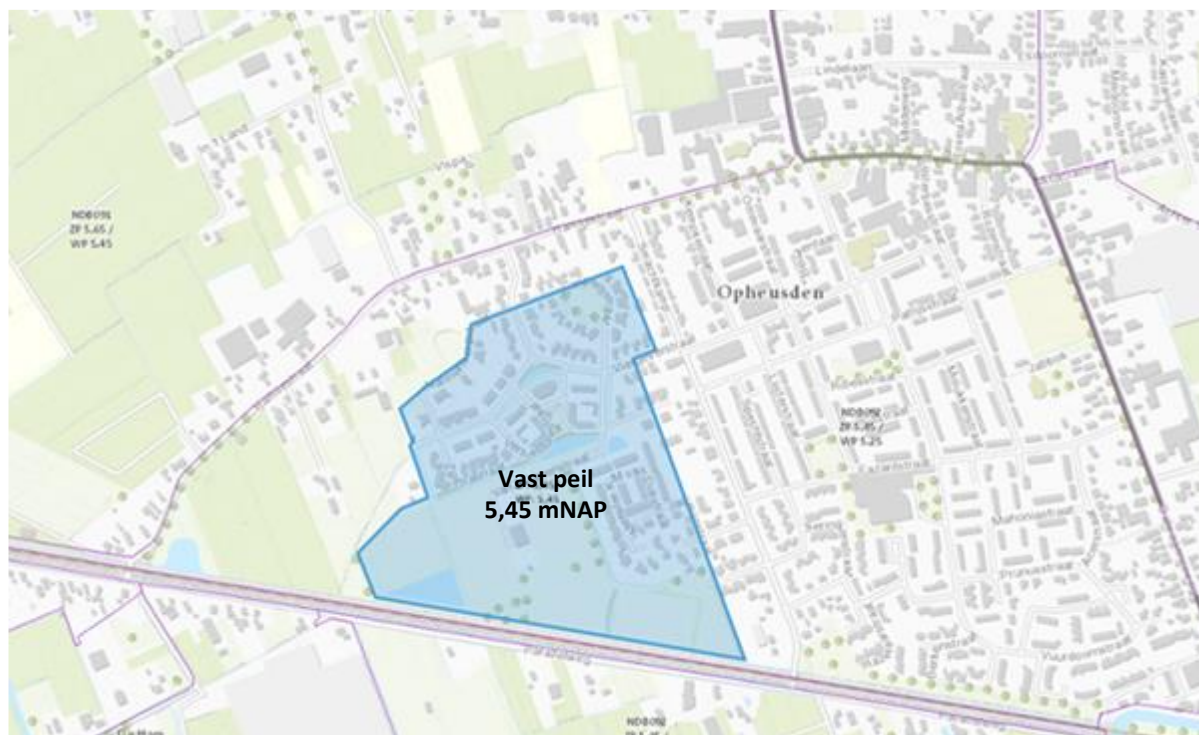
Figuur 2-5 In rood de locatie van de drains langs de Hamsestraat, in blauw het plangebied.

2.3 Oppervlaktewatersysteem

In Figuur 2-6 is het oppervlaktewatersysteem te zien, afkomstig van de legger van het waterschap. Dwars door het plangebied loopt nu nog een hoofdwatgang welke de afvoer van de rest van de wijk verzorgt. Vlak voor de plangebiedsgrens staat een stuw, welke het peil reguleert in de woonwijk. Uit de peilenkaart, zie Figuur 2-7, blijkt een zomerpeil van 5,45 en een winterpeil van 5,25 mNAP voor het grootste gedeelte van Opheusden. De wijk Herenland heeft een vast peil van 5,45 mNAP. Bij neerslag wordt de afvoer door de stuw geknepen, waardoor er berging plaatsvindt in de wijk Herenland en in de waterberging ten zuiden van het plangebied. Deze waterberging is recent gegraven, welke dient ter oplossing van een waterbergingsopgave die er lag voor Opheusden. Daarnaast is er een verbinding gemaakt tussen de wijk Smachtkampen en het watersysteem van Herenland, welke de wateroverlast in de wijk Smachtkampen moet verminderen.



Figuur 2-6 Overzicht watersysteem, met in zwart de plangebiedsgrens. Kaart afkomstig van de legger van waterschap Rivierenland. In rode lijnen (zandlopers) zijn de duikers aangegeven.



Figuur 2-7 Peilgebieden Opheusden, aangeleverd door Waterschap Rivierenland, dd. 13-12-2019

2.4 Riolering

In Bijlage A2 is een kaart te zien met daarop de huidige riolering. De voorkeur is om vanuit het plangebied met de vuilwaterriolering aan te sluiten op de al gerealiseerde delen van de wijk Herenland.

2.5 Ontwikkelingen buiten plangebied

Buiten de ontwikkeling van wijk Herenland-West speelt ook de aanleg van de randweg. Deze wordt ten zuiden van Herenland-west aangelegd. In Figuur 2-8 is deze weergegeven en in rood omcirkeld. Binnen het plan van de randweg wordt ook een deel van de A-watergang die door het plangebied van Herenland-West loopt verlegd. Ook is binnen het bestemmingsplan van de randweg watercompensatie opgenomen ten behoeve van Herenland-West.



Figuur 2-8 overzicht stedenbouwkundig plan, met in rood omcirkeld de ontwikkeling van de Randweg

3 Beleids- en ontwerputgangspunten

3.1 Hemelwater

Waterschap Rivierenland

Voor het beleid van het waterschap is de Keur Waterschap Rivierenland 2014 geraadpleegd, met de daarbij horende beleidsregels.

Een belangrijke beleidsregel is nummer 5.16 Nieuwe lozingen vanaf verhard oppervlak, welke ingaat op de benodigde berging. Relevante secties uit deze beleidsregel zijn hieronder overgenomen.

De maximale afvoer van water uit het plangebied mag niet meer zijn dan 1,5 l/s/ha (landelijke afvoernorm). Er moet voldoende berging zijn bij extremere omstandigheden. Er wordt gerekend met twee ontwerpbuien namelijk:

- De T=10+10% neerslag; Daarbij mag het peil niet meer dan 30 cm stijgen. Vuistregel hierbij is 436 m³ berging per ha verhard oppervlak;
- De T=100+10%-neerslag; Hierbij is een peilstijging toegestaan tot laagste putdekselhoogte op wijkniveau. Vuistregel hierbij is 664 m³ berging per ha verhard oppervlak.

Bij hemelwaterlozing van een verhard oppervlak groter dan 500 m², respectievelijk 1.500 m², moet de aanvrager voorzieningen treffen om de landelijk afvoer te realiseren door middel van:

- Het creëren van extra waterberging op het eigen terrein door middel van het graven of vergroten van een oppervlaktewaterlichaam, en/of
- Het creëren van extra retentie in het oppervlaktewaterlichaam waarop wordt geloosd door vergroten van het profiel van het oppervlaktewaterlichaam, en/of
- Het graven van nieuw oppervlaktewaterlichaam binnen hetzelfde peilgebied en aangesloten op bestaande A- of B-wateren, en/of
- Het creëren van extra berging door het aanleggen van wadi's.

Hieronder worden relevante secties uit beleidsregel 5.14 Het (ver)graven van (nieuwe) oppervlaktewaterlichamen opgesomd.

Waterberging

Als een nieuwe of vergraven oppervlaktewaterlichaam is of wordt aangesloten op het bestaande watersysteem, moet het oppervlaktewaterlichaam voldoen aan minimale afmetingen, zodat de waterberging, als onderdeel van het totale watersysteem, kan worden gewaarborgd. Afhankelijk van de functie van het oppervlaktewaterlichaam kunnen aanvullende eisen worden gesteld. Zo moet bij nieuwe A-wateren in stedelijk gebied, 35% van de oeverlengte bestaan uit een natuurvriendelijke oever. In het kader van watertoets of vooroverleg kan deze 35% ook worden gerealiseerd in de vorm van alternatieve ecologische voorzieningen. Het graven van oppervlaktewaterlichamen in kwelgevoelige gebieden kan leiden tot een toename van de kwel. In die gevallen kan het waterschap aanvullende compensatie voorschrijven.

Onderhoud

Bij het graven van een nieuwe oppervlaktewaterlichaam of het vergraven van een bestaand oppervlaktewaterlichaam, moet rekening worden gehouden met de manier waarop het onderhoud aan het oppervlaktewaterlichaam wordt uitgevoerd. Bij A-wateren wordt een beschermingszone van 4 meter (of 5 meter in de gebieden van Alm en Biesbosch en de Alblasserwaard) toegepast. Bij B-wateren is dat 1 meter. Met betrekking tot de afmetingen van het nieuwe oppervlaktewaterlichaam moet dus niet alleen rekening gehouden worden met de afmetingen van het oppervlaktewaterlichaam zelf, maar ook met de beschermingszones. Dit is vooral belangrijk als er sprake is van meerdere eigenaren. In het geval van B-

wateren, bijvoorbeeld, zijn de eigenaren van de aangrenzende percelen verantwoordelijk voor het onderhoud van het oppervlaktewaterlichaam. Met deze onderhoudsplicht, evenals het in stand houden van de obstakelvrije beschermingszone, moet voorafgaand aan de uitvoering van de werkzaamheden door alle belanghebbenden zijn ingestemd.

In hoeverre er van de onderhoudsroutes aan weerszijden van een oppervlaktewaterlichaam gebruik wordt gemaakt, hangt daarnaast af van de afmetingen van het oppervlaktewaterlichaam en het materieel dat bij het onderhoud wordt gebruikt. Een A-water met een bovenbreedte van meer dan 8 meter moet altijd tweezijdig onderhouden kunnen worden. Als een A-water in stedelijk gebied varend wordt onderhouden kan aan afwijkende beschermingszones worden gedacht. Deze moeten dan wel in de legger vastgelegd worden. De 'flexibele legger' kent mogelijkheden om van de minimale afmetingen van de beschermingszones in stedelijk gebied af te wijken. Dit moet echter per geval worden getoetst. In de ontwerpfase kunnen hierover afspraken met het waterschap worden gemaakt, indien en voor zover doelmatig onderhoud als beschreven in deze beleidsregel, mogelijk blijft.

Het aansluiten van nieuwe oppervlaktewaterlichamen op A-wateren mag het doelmatig onderhoud aan de A-water niet hinderen. Doorgaande onderhoudsroutes mogen dus niet zomaar worden onderbroken. Het waterschap kan voor het doelmatig onderhoud dan ook aanvullende eisen stellen.

A-wateren

Het talud moet minimaal een schuinte hebben van 1:2. Als de grondsoort het toelaat, kan het waterschap een afwijkend talud toestaan (flauwer of steiler). Bodembreedte minimaal 0,70 meter. Bodemhoogte 1,00 meter onder zomerpeil of boezempeil. Als de fysische gesteldheid van de bodem deze bodemhoogte niet toelaat, kan een geringere waterdiepte dan 1 meter worden voorgeschreven. Dit kan zich voordoen in zandbanen, zandige oeverwallen, veengebied en in gebieden met (al dan niet tijdelijke) sterke rivierkwal. Deze criteria gelden voor zowel nieuwe oppervlaktewaterlichamen als de verlenging en/of verbreding van bestaande oppervlaktewaterlichamen. Als in bestaande oppervlaktewaterlichamen het uit te voeren werk een lengte kent van minder dan 100 meter gelden deze eisen niet. In die gevallen moeten de bestaande leggerafmetingen worden toegepast en moet een bestaande bodemhoogte worden aangesloten om bodemvallen en drempels te voorkomen.

Specifiek voor het stedelijk gebied geldt dat de volgende eisen worden gesteld:

- Oppervlaktewaterlichamen moeten voldoende omvang hebben;
- De doorstroming in oppervlaktewaterlichamen moet gewaarborgd zijn;
- Nieuw aan te leggen oppervlaktewaterlichamen, moeten zo worden uitgevoerd dat minstens 35% van de oeverlengte, natuurvriendelijk wordt uitgevoerd, tenzij in overleg met het waterschap voor een gelijke hoeveelheid alternatieve ecologische voorzieningen wordt gekozen;
- Eenzijdig obstakelvrije zones (grondstroken voor machinaal onderhoud) zijn mogelijk als het onderhoud gewaarborgd blijft;
- Als één zijde alleen voor handmatig onderhoud bereikbaar moet zijn, dan moet de zone minimaal 1,00 meter breed zijn;
- In beschermingszones van 4,00 m. of 5,00 m. breed kan incidentele beplanting als bosschages en dergelijke worden toegelaten mits deze het doelmatig machinaal onderhoud niet belemmeren. Parallel aan het oppervlaktewaterlichaam mag zo'n bosschage daarom geen grotere breedte dan 3,00 m. bereiken. Bovendien moet in die gevallen aan de landzijde van het bosschage een obstakelvrije ruimte 4,00 m. respectievelijk 5,00 m. aanwezig blijven.

B-wateren

Talud: een schuinte van 1:2. Als de grondsoort het toelaat, kan het waterschap een afwijkend talud toestaan (flauwer of steiler). Bodembreedte 0,50 m. Bodemhoogte 0,50 meter onder zomerpeil of boezempeil. Als de fysische gesteldheid van de bodem deze bodemhoogte niet toelaat, kan een andere

bodemhoogte worden voorgeschreven. Dit kan zich voordoen in zandbanen, zandige oeverwallen, veengebieden en in gebieden met (al dan niet tijdelijke) sterke rivierkwel.

Gemeente Neder-Betuwe (Programma Riolering en Water (PRW) Neder-Betuwe 2024-2028)

Artikel 3.5 van de Waterwet regelt de hemelwaterzorgplicht. De gemeente draagt zorg voor een doelmatige inzameling van het afvloeiend hemelwater, voor zover van degene die zich daarvan ontdoet niet zelf redelijkerwijs kan worden gevergd het afvloeiend hemelwater op of in de bodem of in het oppervlaktewater te brengen. In dit geval gaat bergen of verwerken dus voor het afvoeren.

Voor nieuwe hemelwaterstelsels geldt: 'Nieuwe hemelwatersystemen moeten een bui met een herhalingstijd van ten minste één keer per twee jaar verwerken zonder wateroverlast.' De huidige klimaatscenario's geven aanleiding om met name in nieuwbouw situaties de afvoercapaciteit van het hemelwaterstelsel te verruimen. Het toekomstige beleid passen we aan en in het Handboek Openbare Ruimte (IBOR) nemen we de nieuwe normen over.

Functionele eisen klimaatadaptatie

Voor bestaande situaties

- Bij een bui van 60 mm in één uur mag er geen water in woningen komen met materiele schade als gevolg. Toetsing hiervan vindt plaats door beoordeling of water tegen woningen berekend wordt of niet.

In nieuwe situaties

- Bij ieder project wordt onderbouwd op welke wijze het project de klimaatadaptieve ambities van de gemeente versterkt. Hiermee wordt aangesloten bij de IVOR (Integrale Visie Openbare Ruimte).
- In nieuwbouwprojecten wordt de norm gesteld dat er bij een bui van 100 mm in één uur geen water in de woningen mag komen. Door de ontwikkelaar dient aangetoond te worden dat dit niet gebeurt. De gemeente toetst of aan de norm voldaan wordt.
- In nieuwbouwprojecten wordt het vloerpeil minimaal 0,25 m boven as-weg (tonrond) of 0,35 m boven as-weg (V-profiel) aangelegd. Bij inbreidingen wordt een hoogteplan ter goedkeuring aan de gemeente overlegd.

3.2 Grondwater

Gemeente Neder-Betuwe (Programma Riolering en Water (PRW) Neder-Betuwe 2024-2028)

Het artikel 3.6 van de Waterwet omschrijft de grondwaterzorgplicht. De gemeente draagt zorg voor het in het openbaar gemeentelijke gebied treffen van maatregelen om structureel nadelige gevolgen van de grondwaterstand zo veel mogelijk te voorkomen of te beperken, voor zover het treffen van die maatregelen doelmatig is en niet tot de zorg van het waterschap of de provincie behoort. De zorgplicht heeft het karakter van een inspanningsverplichting, de gemeente is niet verantwoordelijk voor handhaving of verlaging van het grondwaterpeil.

Water moet in een vroeg stadium van de ruimtelijke planvorming worden meegenomen. Bij nieuwe ontwikkelingen speelt water zelfs al een belangrijke rol in de locatiekeuze. Zo wordt vroegtijdig zicht gekregen op de gevolgen voor het watersysteem en op de restricties voor de voorgenomen ontwikkeling. Het realiseren van ruimte voor water is een volwaardig onderdeel van de grondexploitatie. De gekozen (hemel)waterstructuur wordt in de bestemmingsplannen planologisch veiliggesteld. Nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen die worden gerealiseerd moeten klimaatbestendig en waterrobuust zijn en zullen hydrologische neutraal moeten worden aangelegd. Dat houdt in dat een plan geen negatieve effecten

mag hebben op het functioneren van het watersysteem, zowel in kwantitatief als in kwalitatief opzicht. Concreet betekent dit dat:

- De afvoer uit het gebied niet groter is dan in de uitgangssituatie.
- De omvang van de grondwateraanvulling in het plangebied gelijk blijft of toeneemt.
- De grond- en oppervlaktewaterstanden in de omgeving gelijk blijven of verbeteren.
- De grondwaterstanden in het plangebied moeten aansluiten op de (nieuwe) functie(s) van het plangebied zelf.
- Het plangebied zo moet worden ingericht dat de gevolgen op de (grond)waterstanden, niet leiden tot knelpunten in of rondom het plangebied.
- Bij de toetsing wordt rekening gehouden met klimaatverandering en extreme situaties.

De gemeente is verantwoordelijk voor een voldoende drooglegging van het stedelijk gebied. Daarbij wordt uitgegaan van een minimale ontwateringdiepte van 70 centimeter beneden maaiveld die niet vaker dan eens in de 10 jaar langdurig wordt overschreden.

3.3 Afvalwater

Gemeente Neder-Betuwe (Programma Riolering en Water (PRW) Neder-Betuwe 2024-2028)

Het artikel 10.33 van de Wet milieubeheer omschrijft de afvalwaterzorgplicht. De gemeente draagt zorg voor de inzameling en het transport van stedelijk afvalwater dat vrijkomt bij de binnen het grondgebied van de gemeente gelegen percelen, door middel van een openbaar vuilwaterriool naar een rioolwaterzuiveringsinstallatie. De gemeente mag er ook voor kiezen om een andere voorziening te gebruiken, die het afvalwater inzamelt en zuivert. Stedelijk afvalwater is het huishoudelijk afvalwater, bedrijfsafvalwater en al het andere water dat daar eventueel mee gemengd wordt. Hoewel zwaarwegend kent deze verplichting wel uitzonderingen daar waar de doelmatigheid in het geding is.

4 Toekomstige situatie

In Figuur 4-1 is een uitsnede weergegeven van het stedenbouwkundige plan (dd. 24 mei 2024). Alleen de percelen met daarop bebouwing geprojecteerd maken onderdeel uit van de ontwikkeling, de “lege” bouwkavels niet. In het vervolg van dit hoofdstuk wordt de toekomstige waterhuishouding toegelicht. Eerst volgt de werking van het oppervlaktewatersysteem, vervolgens wordt de ontwatering en grondwater besproken. Daarna wordt er ingegaan op de wijze waarop hemelwater wordt afgevoerd en geborgen. Vervolgens wordt de bergingsopgave toegelicht. Er wordt afgesloten met een passage over de vuilwaterafvoer



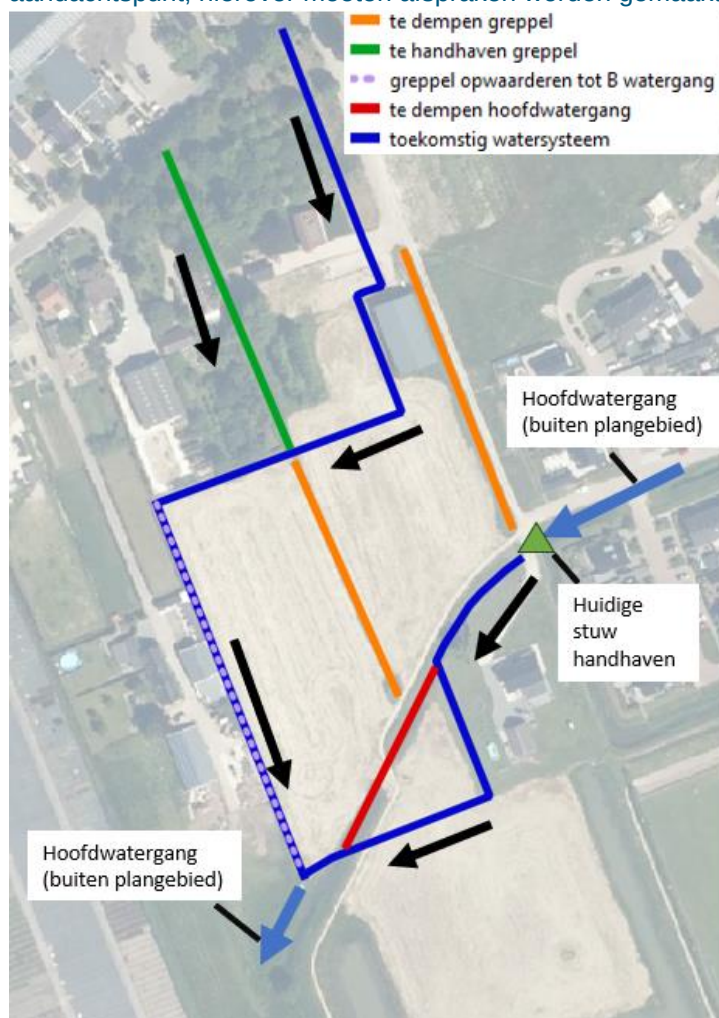
Figuur 4-1 uitsnede stedenbouwkundig plan 27 juni 2024

4.1 Oppervlaktewatersysteem

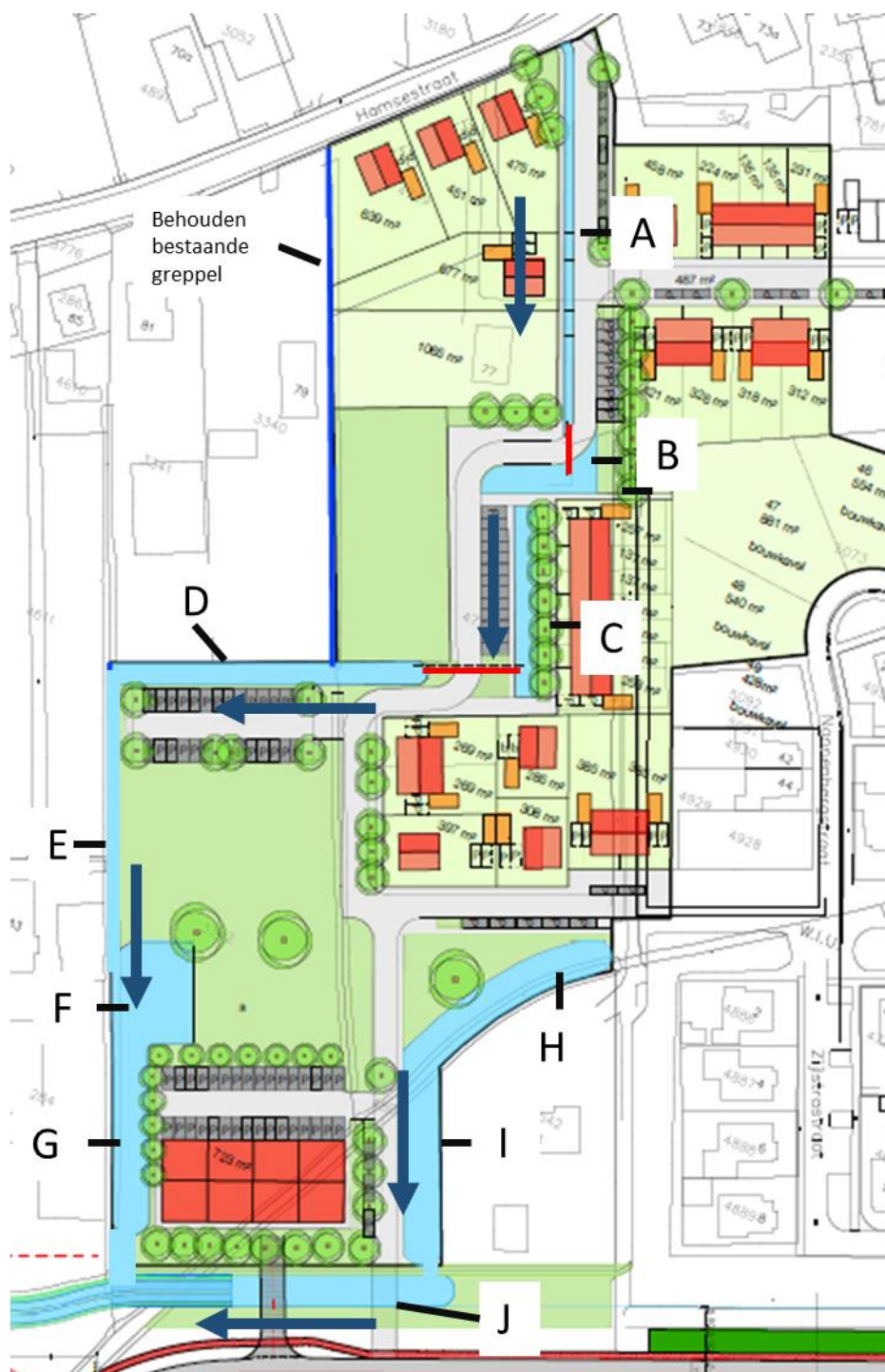
In deze paragraaf wordt de werking van het toekomstige oppervlaktewatersysteem besproken. In Figuur 4-2 zijn de aanpassingen aan het watersysteem versimpeld weergegeven. De afwatering van de percelen rond het plangebied moet ook in de toekomstige situatie worden gegarandeerd. De greppel ten noorden van het plangebied (aangegeven in groen) blijft gehandhaafd in het plan en de greppel aan de westkant van het plangebied (aangegeven in de stippellijn) wordt vergroot. Het plangebied blijft, net als in de huidige situatie, afwateren benedenstrooms van de stuw die het peil in de wijk Herenland reguleert. Dit betekent dat het zomerpeil in het plangebied 5,45 mNAP bedraagt en het winterpeil 5,25 mNAP.

In Figuur 4-3 is een uitsnede van het stedenbouwkundig plan weergegeven, met hierop de watergangen en de verbindingen. In deze fase is nog niet voor elke watergang een profiel uitgewerkt. In paragraaf 4.3, waar de berging binnen de watergangen wordt behandeld, zal verder op de profilering en inpassing worden ingegaan.

In de vervolgfase zullen er ook afspraken gemaakt moeten worden over het beheer van de watergangen. Hierbij is het onderhoud van de te handhaven greppel (groen) een aandachtspunt, aangezien deze straks langs de achtertuinen van nieuwe woningen loopt en gedeeld onderhoud heeft met het perceel ten westen van het plangebied. Daarnaast is het onderhoud van de op te waarderen greppel (stippellijn) ook een aandachtspunt, hierover moeten afspraken worden gemaakt met de aanliggende eigenaren.



Figuur 4-2 overzicht aanpassingen aan het watersysteem.



Figuur 4-3 overzicht systeem van watergangen voor de afvoer en berging van water. In rood zijn duikers aangegeven

4.2 Ontwatering en grondwater

De ingeschatte GHG van het plangebied is 6,1 mNAP. Met een minimale ontwateringsdiepte van 70 centimeter komt het wegpeil op 6,8 mNAP. De weg ten oosten van het plangebied (Viergeverstraat) heeft een hoogte van ongeveer 6,9 mNAP. De weg ten noorden van het plangebied (Hamsestraat) heeft een hoogte van 6,5 mNAP. Geadviseerd wordt om met de weghoogtes aan te sluiten op de Viergeverstraat.

Het minimale vloerpeil is afhankelijk van het type weg dat er wordt aangelegd. In nieuwbouwprojecten wordt het vloerpeil minimaal 0,25 m boven as-weg (tonrond) of 0,35 m boven as-weg (V-profiel) aangelegd. Hiermee komt het vloerpeil minimaal op 7,15 mNAP of 7,25 mNAP.

De ophoging van het plangebied mag er niet toe leiden dat er (grond)wateroverlast ontstaat bij de bestaande woningen. In paragraaf 4.1 is te zien dat de greppel aan de westgrens van het plan behouden blijft. Aan de oostzijde wordt wel een greppel gedempt. Hier komt op korte afstand deels een nieuwe watergang voor terug. Daarnaast ligt het gebied ten oosten van deze greppel ook al hoger (al eerder gerealiseerd deel van de wijk Herenland). Naar verwachting zal het dempen van deze greppel niet leiden tot grondwateroverlast.

4.3 Hemelwaterafvoer

Vuilwater en hemelwater worden gescheiden afgevoerd. De wens is om hemelwater oppervlakkig af te laten stromen, welke bovengronds wordt aangeboden aan de perceelsgrens. Om oppervlakkige afvoer mogelijk te maken is er wel enig hoogteverschil nodig. Via goten in de weg kan het water worden vervoerd naar de watergangen. In Figuur 4-4 staat een voorstel ingetekend voor de hemelwaterafvoer richting het oppervlaktewater.



Figuur 4-4 links: voorstel oppervlakkige afvoer hemelwater ten noorden van de nieuwe randweg. Rechts: voorstel oppervlakkige afvoer hemelwater ten zuiden van de nieuwe randweg

In nieuwbouwprojecten geldt de norm dat bij een bui van 100 mm in één uur geen water in de woningen mag komen. Een combinatie van inrichtingsuitgangspunten draagt eraan bij dat dit niet gebeurt;

- Verlaagd aanleggen van groen.
- Vloerpeilen ten minste 35 cm hoger leggen dan de weg.
- Berging in oppervlaktewater.

Deze toets wordt in een volgende planfase uitgevoerd.

4.4 Waterberging

4.4.1 Benodigde berging

De versnelde afvoer van hemelwater als gevolg van de toename van het verharde oppervlak en daarnaast het dempen van watergangen moet gecompenseerd worden door de realisatie van waterberging. Tabel 4-1 geeft de (verharde) oppervlaktes van het plangebied weer.

Er is onderscheidt gemaakt tussen het gebied ten noorden van de randweg en het gebied ten zuiden van de randweg, omdat deze gebieden in andere peilgebieden vallen en compensatie in principe plaats moet vinden binnen het eigen peilgebied.

Het percentage verhard van uitgeefbaar terrein is afhankelijk van het type woningen. Voor rijtjeshuizen is dit ingeschat op 90 %, voor twee-onder-een- kap woningen op 80 % en voor vrijstaande woningen op 70 %, op basis van een analyse van waterschap Rivierenland van het verharde percentage voor bepaalde type woningen. Voor de appartementencomplexen is uitgegaan van 100 % verharding.

Het totale verharde oppervlak voor het gebied ten noorden van de randweg komt uit op 16.782 m². Echter, huidige zijn er nog enkele gebouwen binnen het plangebied, met een gezamenlijke oppervlakte van 1400 m² (zie Figuur 4-5). De toename van het verharde oppervlak komt hiermee op 15.382 m².

Het totale verharde oppervlak voor het gebied ten zuiden van de randweg komt uit op 3.310 m². Hier is in de huidige situatie geen verharding aanwezig dus de toename van verhard oppervlak is 3.310 m²

Tabel 4-1 verharde oppervlaktes plangebied. Bron oppervlaktes: Stedenbouwkundig DO Herenland_A2_240524_V1

Type	Oppervlakte	Percentage verhard	Oppervlakte verhard
Gebied ten noorden van Randweg			
Openbaar verhard	8500	100	8500
Uitgeefbaar vrijstaand	3690	70	2583
Uitgeefbaar twee-onder-een kap	2685	80	2148
Uitgeefbaar rijtjeshuis	1920	90	1728
Appartementencomplexen	1823	100	1823
Totaal noord			16782
Gebied ten zuiden van Randweg			
Appartementencomplex	1100	100	1100
Openbaar verhard	2210	100	2210
Totaal zuid			3310
Totaal			20.092



Figuur 4-5 te verwijderen verharding

Naast een toename van het verharde oppervlak worden er ook watergangen gedempt. De oppervlakte op de waterlijn van de te dempen A-watergang is 380 m². Daarnaast zijn er nog twee C-watergangen die moet worden gecompenseerd, met een gezamenlijk oppervlak van 350 m². Deze watergangen moeten 1 op 1 worden gecompenseerd.

In Figuur 4-1 is rondom het zuidelijke bouwvlak het bergingsgebied weergegeven, waarop opvalt dat het westelijke pootje geen water meer is. Deze demping valt niet binnen dit plan, maar binnen de ontwikkeling van de randweg en zal daar ook gecompenseerd worden. Binnen de ontwikkeling van Herenland-West zal de bergingsplas niet aangetast worden.

Voor de compensatie voor de toename van het verharde oppervlak hanteert het waterschap 2 normen, namelijk een norm voor de T10 en T100 situatie. Aangezien het waterpeil in de T100 situatie verder mag stijgen is in praktijk de T10 norm maatgevend. Deze schrijft een berging van 436 m³ per ha. verhard oppervlak voor, met een maximale peilstijging van 30 centimeter.

Tabel 4-2 geeft de berekening van de benodigde berging weer ten noorden van de Randweg, met als uitkomst dat er 3.169 m²/ 951 m³ berging gerealiseerd dient te worden.

Tabel 4-3 geeft de berekening van de benodigde berging weer ten zuiden van de Randweg, met als uitkomst dat er 481 m²/ 144 m³ berging gerealiseerd dient te worden.

Tabel 4-2 berekening van de hoeveelheid oppervlaktewater die moet worden aangelegd ter compensatie van het dempen van een aantal watergangen en een toename aan verharding voor het gebied ten noorden van de Randweg.

Type	Oppervlakte (m ²)	Compensatie (m ³)	Compensatie (m ²)
Dempen A-watergang	380	114	380
Dempen C-watergang	350	105	350
Toename verhard oppervlak	16.782	732	2439
Totaal		951	3.169

Tabel 4-3 berekening van de hoeveelheid oppervlaktewater die moet worden aangelegd ter compensatie van een toename aan verharding voor het gebied ten zuiden van de Randweg.

Type	Oppervlakte (m ²)	Compensatie (m ³)	Compensatie (m ²)
Toename verhard oppervlak	3.310	144	481

4.4.2 Realisatie berging

Deze paragraaf beschrijft hoe de berging wordt ingevuld. Belangrijk hierbij is dat er voldoende berging wordt gerealiseerd, dat de afvoercapaciteit voldoende groot is en er geen (grond)wateroverlast ontstaat voor de omgeving. In de verdere uitwerking van dit plan kunnen nog andere keuzes gemaakt worden hoe de berging exact wordt uitgevoerd (bijvoorbeeld deels droogvallend i.p.v. watervoerend). Het watersysteem (inclusief afmetingen van kunstwerken) moet in deze volgende fase integraal worden getoetst.

Realisatie berging ten noorden van de Randweg

In Figuur 4-3 (paragraaf 4.1) is het toekomstige watersysteem weergegeven. In Tabel 4-4 is per watergang (met de letters A t/m J) aangegeven wat voor type profiel hier voor ogen is en hoeveel berging (in m³) hier aanwezig is. In deze fase zijn de profielen nog niet in detail uitgewerkt. Voor de berekening van de beschikbare berging zijn zo goed mogelijke aannames gedaan voor het profiel en de inpassing. Er is nog geen rekening gehouden met eventuele extra ruimte voor beheer- en onderhoud.

Voor alle B-watergangen gaan we minimaal uit van een bodemdiepte van 50 cm, een bodembreedte van 50 cm en een talud van 1:2 (conform beleid waterschap). Uitzondering hierop zijn profielen A t/m C, hier is onvoldoende ruimte voor een profiel met talud. Voor profiel A geldt dat hier in de volgende fase een oplossing gevonden moet worden (kleine greppel, technische oplossing). Door het wegvallen van enkele woningen zijn niet alle parkeervakken die getekend zijn benodigd, waardoor er meer ruimte gemaakt kan worden voor profiel A. Gezien de onzekerheid wordt hier geen berging gerekend. Naast de afvoer vanuit het plangebied zelf wordt ook een deel van de Hamsestraat in de toekomstige situatie afgevoerd via profiel A (en de daaropvolgende profielen). In de vervolgfase moet in de integrale toets gekeken worden naar hoeveel water er wordt afgevoerd van de Hamsestraat en of dit geen hydraulisch knelpunt oplevert.

Profiel B en C worden uitgevoerd als een wadi, met de volgende uitgangspunten:

- Talud 1:3.
- Diepte 40 cm.
- Maximaal 30 cm in een T100 situatie.

Eventueel kunnen de profielen B en C nog aangepast worden, door i.p.v. onder de weg door te gaan af te voeren richting het westen, waarbij via de bestaande greppel (die dan vergroot moet worden) kan worden afgevoerd richting profiel D.

Voor de profielen D en E geldt dat er in het plan is maar een breedte van 5 meter voorzien. Er is echter binnen het huidige stedenbouwkundige voldoende ruimte beschikbaar voor de inpassing van een profiel dat voldoet aan de minimale eisen. In de berekening van de beschikbare berging wordt ervan uitgegaan dat wordt voldaan aan de minimale eisen van een B-watergang. Voor de berekening van de minimale breedte van insteek-insteek is uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

- Maaiveldhoogte plangebied 6,9 mNAP.
- Maaiveldhoogte buiten plangebied 6 mNAP.
- Gemiddelde insteek op 6,45 mNAP.
- Bodem watergang op 4,95 mNAP (50 cm onder zomerpeil).
- Gemiddelde diepte t.o.v. de insteek van 1,5 meter.
- Talud van 1:2.
- Bodembreedte 0,5 meter.
- De breedte van insteek tot insteek wordt hiermee $1,5(\text{diepte}) \times 2(\text{talud}) \times 2(\text{twee kanten}) + 0,5(\text{bodembreedte}) = 6,5$ meter.

Voor de berekening van de minimale breedte van insteek-insteek voor profiel I is uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

- Maaiveldhoogte plangebied 6,9 mNAP.
- Maaiveldhoogte buiten plangebied 6,3 mNAP.
- De insteek-insteek van de te dempen watergang is 6 meter breed.
- De gemiddelde insteek van de te dempen watergang ligt op 6,1 mNAP.
- Gemiddelde insteek nieuwe watergang op 6,6 mNAP.
- Talud van 1:2.
- De breedte van insteek tot insteek voor de nieuwe watergang wordt hiermee 6 (huidige insteek tot insteekbreedte) + $0,5(\text{extra hoogte t.o.v. huidig profiel}) \times 2(\text{talud}) \times 2(\text{twee kanten}) = 8$ meter.

Voor nieuw te graven A-watergangen in stedelijk gebied geldt dat minimaal 35 % moet worden voorzien van een natuurvriendelijke oever. Bij profiel J is er ruimte aanwezig om een natuurvriendelijke oever aan te leggen. Voor de berekening van de berging in profiel J is aan 1 zijde uitgegaan van een talud van 1:4 en aan de andere zijde van een talud van 1:2. Voor de waterdiepte is 1 meter t.o.v. zomerpeil aangehouden.

Tabel 4-4 berekening berging in de watergangen

Water-deel	Type	Lengte [m]	Breedte [m]	Talud [1:x]	Water-diepte [m]	Bodem-breedte [m]	Berging [m3]	Toelichting
A	n.t.b.	83	2	-	-	-	0	Hier is geen ruimte voor een volwaardig profiel. Nader uit te werken, voor nu geen berging meegenomen
B	wadi	25	6	3	0,3	3	15**	
C	wadi	41	5	3	0,3	2	16**	
D	B watergang	55	6,5*	2	0,5	0.5	51	Minimaal B profiel
E	B watergang	56	6,5*	2	0,5	0.5	52	Minimaal B profiel
F	B watergang	23	18	2	0,5	12	101	Diepte t.o.v. insteek gemiddeld 1,5 meter
G	B watergang	80	8	2	0,5	2	110	Diepte t.o.v. insteek gemiddeld 1,5 meter
H	A watergang	37	6	-	-	-	67	Hier alleen de verbreding meegenomen van de huidige A-watergang (6 meter)
I	A watergang	45	8	n.t.b.	n.t.b.	n.t.b.	75	Berging hier gelijk aan de te dempen A-watergang (lengtes zijn vergelijkbaar en het profiel moet ook minimaal zo groot zijn als de huidige A-watergang)

J	A watergang	58	13	3	1	1	137	De groenruimte gebruikt voor talud, aan 1 zijde natuurvriendelijke oever
Bruto totaal							625	
Behoud huidig water							60	Bestaande C-watergang westen gebied, wordt onderdeel van watergang E, F, G
Netto totaal							565	

* hier is de breedte in het huidige stedenbouwkundig plan onvoldoende, de weergegeven breedte is een inschatting van de benodigde breedte van insteek tot insteek voor het profiel.

** Voor wadi's geldt de T100 norm (664 m³ per ha. verhard i.p.v. 436 m³ per ha. verhard), berging is x 0.66 gedaan om te vertalen naar de T10

In het huidige plan is er 565 m³ (1880 m²) berging beschikbaar. Uit de berekening van de benodigde berging blijkt dat er 951 m³ berging benodigd is. In het plan zelf is hiermee een tekort aan berging van 386 m³. Vertaald naar m² is dit een tekort aan wateroppervlak van 1.123 m². Het tekort aan waterberging binnen het noordelijke deel van plangebied (1.565 – 452=1123 m²) wordt opgelost door (een deel van) de groene zones van het plangebied in te richten als waterberging. Deze zijn hiervoor voldoende groot.

Realisatie berging ten zuiden van de Randweg

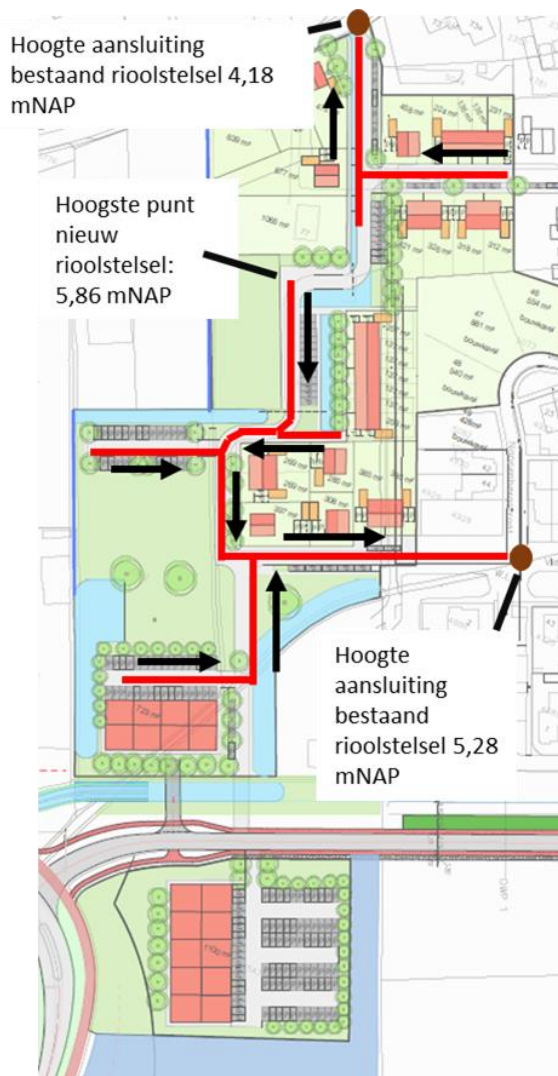
Zoals weergegeven in Figuur 2-7, maakt het gedeelte ten zuiden van de nieuwe randweg onderdeel uit van een ander peilgebied. Voor dit zuidelijke gedeelte is totaal een berging benodigd van 452 m² ter compensatie voor de toename van het verharde oppervlak. Deze compensatie wordt gezocht door het verbreden van de bergingsplas op het naastgelegen sportterrein. Om voldoende berging te realiseren zal deze +- 3 meter verbreed moeten worden. Mocht dit niet mogelijk blijken dan worden alternatieven zoals berging op dak of het realiseren van een parkeergarage onderzocht.

4.5 Vuilwaterafvoer

Voor de DWA-afvoer is het wenselijk om zoveel mogelijk aan te sluiten bij de al gerealiseerde delen van de wijk Herenland. Voor het gedeelte ten noorden van de toekomstige randweg is de dekking op het aan te leggen DWA-stelsel berekend met de volgende uitgangspunten;

- Het verval van het DWA-stelsel is 1:500 m, op de beginstreng is het verval groter (1:250).
- Het noordelijke gedeelte van het plangebied sluit aan op de riolering van de Hamsestraat (hoogte aansluiting Hamsestraat op 4,18 mNAP).
- De lengte van de leiding die aansluit op de bestaande riolering in Herenland is 250 meter, waarbij de eerste 50 meter een groter verval heeft.
- De diameter van de leiding is 250 mm.
- Het wegpeil is 6,9 mNAP.
- Er is een dekking benodigd van minimaal 1,20 meter.

Met de bovengenoemde uitgangspunten komt de hoogste b.o.b. van het DWA-stelsel op 5,86 mNAP. De bovenkant van de leiding komt hiermee op 6,11 mNAP. Hiermee is de dekking ca. 0,8 meter. Dit is minder dan de benodigde dekking van 1,20 meter. In principe is een dekking van 0,8 m voldoende gezien de sterkte van de buis. Er is dan echter onvoldoende ruimte om de huisaansluitingen boven op de buis aan te sluiten. In de vervolgfase kan naar verwachting een acceptabel rioolontwerp uitgewerkt worden door bijvoorbeeld de huisaansluiting schuin aan te sluiten op de rioleringsbuis, de meest bovenstroomse strengen een kleiner verval te geven (bijv. 1:350) en/of de eerste huisaansluiting op de put aan te sluiten.



Figuur 4-6 toekomstig DWA-stelsel

Voor het gedeelte ten zuiden van toekomstige randweg moet er nog een keuze gemaakt worden waar de vuilwaterafvoer op gaat aansluiten. Er zijn hiervoor 2 opties:

- Via een eigen gemaal met een persleiding onder de toekomstige randweg aansluiten op de DWA-riolering die aan wordt gelegd in het noordelijke deel van Herenland-West.
- Via de nieuwe randweg aansluiten op de vuilwaterriolering van de sportvelden. Na navraag bij de gemeente blijkt uit een tekening uit 2001 dat er vanuit de kantine een DWA-stelsel (PVC rond 160 mm) richting het noorden loopt en vervolgens richting het westen. Het is niet bekend hoe hoog dit stelsel ligt.

In een volgende fase moet een keuze gemaakt worden voor het vuilwaterstelsel ten zuiden van de nieuwe randweg.

5 Conclusies en aandachtspunten

In dit waterhuishoudkundig rapport zijn keuzes gemaakt en adviezen gegeven voor de ontwikkeling van Herenland-West. Het plangebied moet worden opgehoogd om voldoende ontwateringsdiepte te creëren, waarbij de weghoogte aansluit op de Viergeverstraat (6,9 mNAP). De vloerpeilen van de woningen komen hierbij op minimaal 7,15 of 7,25 mNAP. Hemelwater wordt bovengronds aangeboden aan de perceelgrens, vanwaar het via goten in de weg naar de watergangen stroomt. Deze watergangen zijn onderling verbonden en sluiten aan op de A-watergang door het plangebied, welke deels verlegd wordt.

Voor de toename aan verharding en demping van watergangen is er 3447 m² aan watercompensatie benodigd. Binnen het plangebied zelf wordt voorzien, met enkele aandachtspunten m.b.t. de beschikbare ruimte en profilering, in 1880 m² aan watercompensatie. Het noordelijke deel van het plangebied heeft hiermee nog een bergingstekort van 1123 m², welke wordt ingevuld door waterberging te creëren in de groenzones (waar voorheen - in het vorige plan – woningen waren beoogd is dit nu beschikbaar voor groen en water). Het zuidelijke deel van het plangebied, welke onderdeel uitmaakt van een apart peilgebied, heeft een bergingstekort van 452 m², welke bij voorkeur wordt ingevuld door de berging op het naastgelegen sportterrein te vergroten.

Het toekomstige watersysteem van Herenland-West zorgt voor de berging en afvoer van hemelwater. Door het behouden en vergroten van de greppels aan de westzijde van het plangebied worden grondwatereffecten voor de omgeving zoveel mogelijk voorkomen. Aan de oostzijde wordt wel een greppel gedempt, maar het omliggende maaiveld ligt hier hoog en er wordt deels een nieuwe watergang gegraven, waardoor hier zeer waarschijnlijk geen negatieve grondwatereffecten zullen optreden richting de omgeving.

In een volgende fase van de planvorming moet de toetsing plaatsvinden op geen water in woningen bij een bui van 100 mm in 1 uur. De vuilwaterafvoer wordt gesplitst in drie takken; het noordelijke deel sluit aan op de Hamsestraat en het centrale deel op de bestaande wijk Herenland. Voor het gedeelte ten zuiden van de nieuwe randweg moet nog worden gekozen waar de vuilwaterafvoer op aan gaat sluiten.

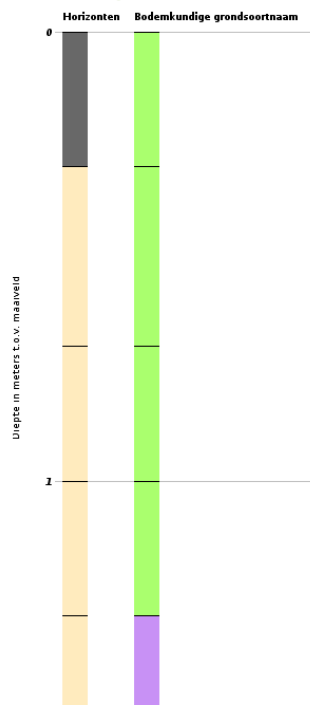
Enkele aandachtspunten bij het stedenbouwkundig plan voor Herenland-West zijn:

- De profilering van de watergangen is nog niet in detail uitgewerkt. Voor enkele profielen zijn er nog optimalisaties gewenst om te voldoen aan het minimaal benodigd profiel en voor de eventuele extra benodigde ruimte voor beheer- en onderhoudspaden/-stroken. De ruimte hiervoor is aanwezig in het plan (door het opschuiven van parkeerplaatsen en groenstroken versmallen).
- Bij de werkzaamheden aan de woningbouwlocatie dienen de functies van de (hoofd)watergangen te allen tijde intact te blijven.
- De afmetingen van de duikers, evt. kunstwerken en watergangen dienen voor de aanvraag van de watervergunning bepaald te worden.
- Er moeten afspraken worden gemaakt over het beheer- en onderhoud van de watergangen. Een aandachtspunt hierbij zijn de watergangen aan de westzijde van het plangebied, aangezien deze grenzen aan particuliere percelen.
- Het plan voor Herenland-West grenst aan de ontwikkeling van de randweg. In de verdere planvorming en uitvoering is het op elkaar afstemmen van de plannen van belang. Belangrijk te vermelden is dat het bestemmingsplan voor de randweg intussen onherroepelijk is.
- Er vinden, met de ontwikkeling van Herenland-West en de randweg, veel ingrepen plaats in het watersysteem. Ook speelt er nog een stedelijke wateropgave vanuit Opheusden. Daarom moet er een nadere integrale toets uitgevoerd worden naar het functioneren van het gehele watersysteem, zodat mogelijke knelpunten tijdig in beeld komen en oplossingen meegenomen kunnen worden in

de verdere planvorming van het gebied. Dit proces wordt samen met het Waterschap doorlopen en is voor de randweg Opheusden intussen al enige tijd in gang gezet.

A1 Boorprofielen dinoloket

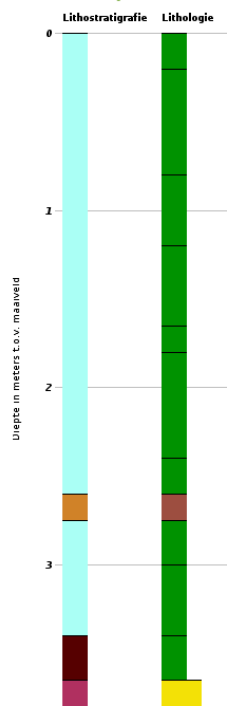
Boormonsterprofiel



BRO-ID: BHR000000205040
 Aangeleverde coördinaten: 171018.000, 437857.000 (RD)
 Dieptetraject t.o.v. Maaiveld: 0.00 m – 1.50 m
 Einddiepte t.o.v. Maaiveld: 1.50 m
 Startdatum boring: 01-11-1990
 Bodemclassificatie: R5p 235 a

Horizonten Bodemkundige grondsoortnaam
 A-horizont Veen
 C-horizont KleiZavel

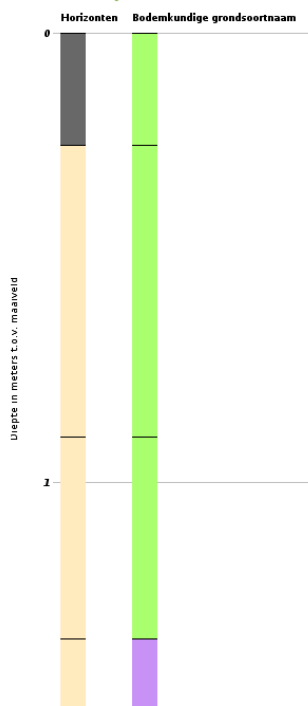
Boormonsterprofiel



Identificatie: B39F0961
 Coördinaten: 170940, 438080 (RD)
 Maaiveld: 6.70 m t.o.v. NAP
 Beschikbare informatie: Digitale opnamegegevens
 Beschrijfmethode: Onbekend
 Kwaliteit interpretatie: Geautomatiseerd toegekend

Lithostratigrafie Lithologie
 EC Klei
 NI Zand midden categorie
 KR WY Veen
 KR

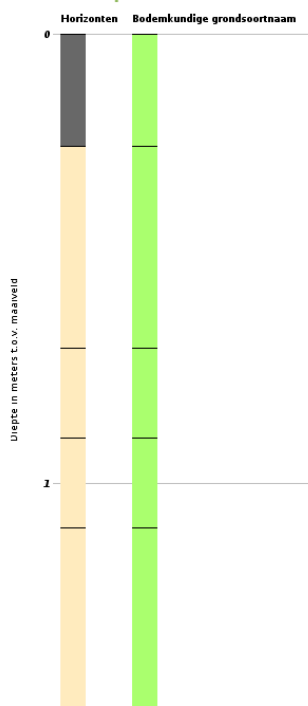
Boormonsterprofiel



BRO-ID: BHR000000212387
 Aangeleverde coördinaten: 171002.000, 437962.000 (RD)
 Dieptetraject t.o.v. Maaiveld: 0.00 m – 1.50 m
 Einddiepte t.o.v. Maaiveld: 1.50 m
 Startdatum boring: 01-11-1990
 Bodemclassificatie: R5p 235 a

Horizonten Bodemkundige grondsoortnaam
 A-horizont Veen
 C-horizont KleiZavel

Boormonsterprofiel



BRO-ID: BHR000000188391
 Aangeleverde coördinaten: 171062.000, 437815.000 (RD)
 Dieptetraject t.o.v. Maaiveld: 0.00 m – 1.50 m
 Einddiepte t.o.v. Maaiveld: 1.50 m
 Startdatum boring: 01-11-1990
 Bodemclassificatie: R5p 234 a

Horizonten Bodemkundige grondsoortnaam
 A-horizont KleiZavel
 C-horizont

A2 Huidige riolering