

Waterhuishoudings- en rioleringsplan

Ontwikkeling 'Achter de Wetering'

Gemeente Molenlanden



ADCIM b.v.
Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht
Tel. 0184 677500
Fax. 0184 617790
Info: algemeen@adcim.nl



Verantwoording

Titel : Waterhuishoudings- en rioleringsplan ontwikkeling 'Achter de Wetering' te Giessenburg

Projectnummer : 20210484

Documentnummer : 20210484-C-WA-001

Status : Concept

Datum : 11 maart 2024

Auteur(s) : TB

E-mail adres : algemeen@adcim.nl

Gecontroleerd : AK

Inhoudsopgave

1.	INLEIDING.....	4
1.1.	Aanleiding	4
1.2.	Doelstelling	4
1.3.	Maatvoering en materiaalkeuze	4
1.4.	Randvoorwaarden hydraulische toetsing	4
1.5.	Leeswijzer	5
2.	ALGEMEEN	6
2.1.	Beschrijving plangebied	6
2.2.	Maaiveldverloop en natuurlijke afstroming	6
2.3.	Oppervlaktewater	7
2.4.	Waterkeringen	8
2.5.	Bodemopbouw	8
3.	RANDVOORWAARDEN EN UITGANGSPUNTEN.....	9
4.	OPPERVLAKTEWATERSYSTEEM	11
4.1.	Algemeen	11
4.2.	Watercompensatie	11
4.2.1.	Randvoorwaarden en uitgangspunten watercompensatie	11
4.2.2.	Benodigde watercompensatie vanuit ontwikkeling	11
4.2.3.	Balans oppervlaktewater	12
4.2.4.	Conclusie watercompensatie	12
4.2.5.	Werking systeem	12
4.3.	Watergangen en kunstwerken	13
4.3.1.	Huidig watersysteem	13
4.3.2.	Toekomstig watersysteem	13
4.3.3.	Kunstwerken	14
4.3.4.	Waterkwaliteit	14
4.3.5.	Beheer en onderhoud	14
4.4.	Drooglegging	15
5.	HWA STELSEL	16
5.1.	Hydraulische belasting	16
5.2.	Ontwerp HWA stelsel	16
5.3.	Berekeningsresultaten	17
5.3.1.	Uitstroomvoorziening	21
5.3.2.	Volume HWA stelsel	22
6.	DWA STELSEL	24
6.1.	Hydraulische belasting	24
6.2.	Ontwerp DWA stelsel	24
6.3.	Berekeningsresultaten	25
6.3.1.	Berging	25
6.4.	Ledigingsgemaal	25
7.	SAMENVATTING	26
BIJLAGEN.....		28
Bijlage 1:	Uitvoergegevens SOBEK HWA stelsel tijdens ontwerp bui L09 (T=5)	29
Bijlage 2:	Uitvoergegevens SOBEK HWA stelsel tijdens ontwerp bui L10+10%	31
Bijlage 3:	Oppervlakkenbalans	33
Bijlage 4:	Rekensheet watercompensatie	34
Bijlage 5:	Profielen watergangen	35

1. Inleiding

1.1. Aanleiding

Door Van den Heuvel Projectontwikkeling B.V. wordt in Giessenburg de ontwikkeling 'Achter de Wetering' voorbereid. Deze nieuwbouwlocatie wordt gerealiseerd aan de zuidoostzijde van de kern van Giessenburg. De locatie betreft een nieuwbouwontwikkeling met een diversiteit aan woningen, van vrijstaand tot aan sociale units en vijf bedrijfsloodsen/bedrijfsverzamelgebouwen. Aangezien water een steeds belangrijker thema is binnen ruimtelijke ontwikkeling, is het van belang dat de verschillende belangen afgewogen worden. In dat kader wordt dit waterhuishoudings- en rioleringsplan opgesteld.

1.2. Doelstelling

Doelstelling van dit rapport is het inventariseren en uitwerken van de uitgangspunten en randvoorwaarden die betrekking hebben op de ontwikkeling van de ontwikkeling 'Achter de Wetering', te Giessenburg op het gebied van water. Het plan kan hiermee dienen als basis voor de verdere (technische) uitwerking en de bestek voorbereidingen.

Daarnaast geeft het plan verdere invulling aan de regels die door de keur van het waterschap gesteld worden.

1.3. Maatvoering en materiaalkeuze

De maatvoering van de diverse onderdelen van het watersysteem zullen berekend worden met behulp van een hydraulisch rekenmodel. Hiervoor zal gebruik gemaakt worden van het hydraulische rekenprogramma SOBEK, versie 2.16.004. Conform de Kennisbank Stedelijk Water wordt voor de wrijving van de leidingen een k-Nickuradse waarde aangehouden van 3 mm.

Conform het handboek riolering van de gemeente Molenlanden worden de materiaalkeuzen voor de rioolstrengen bepaald, tenzij anders is overeengekomen, zie hiervoor hoofdstuk 3.

1.4. Randvoorwaarden hydraulische toetsing

Voor het hydraulisch ontwerp van de riolering is de berekeningsmethode volgens de Kennisbank Stedelijke Water gevolgd. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in de volgende scenario's: DWA stelsel en HWA stelsel (1D).

DWA stelsel

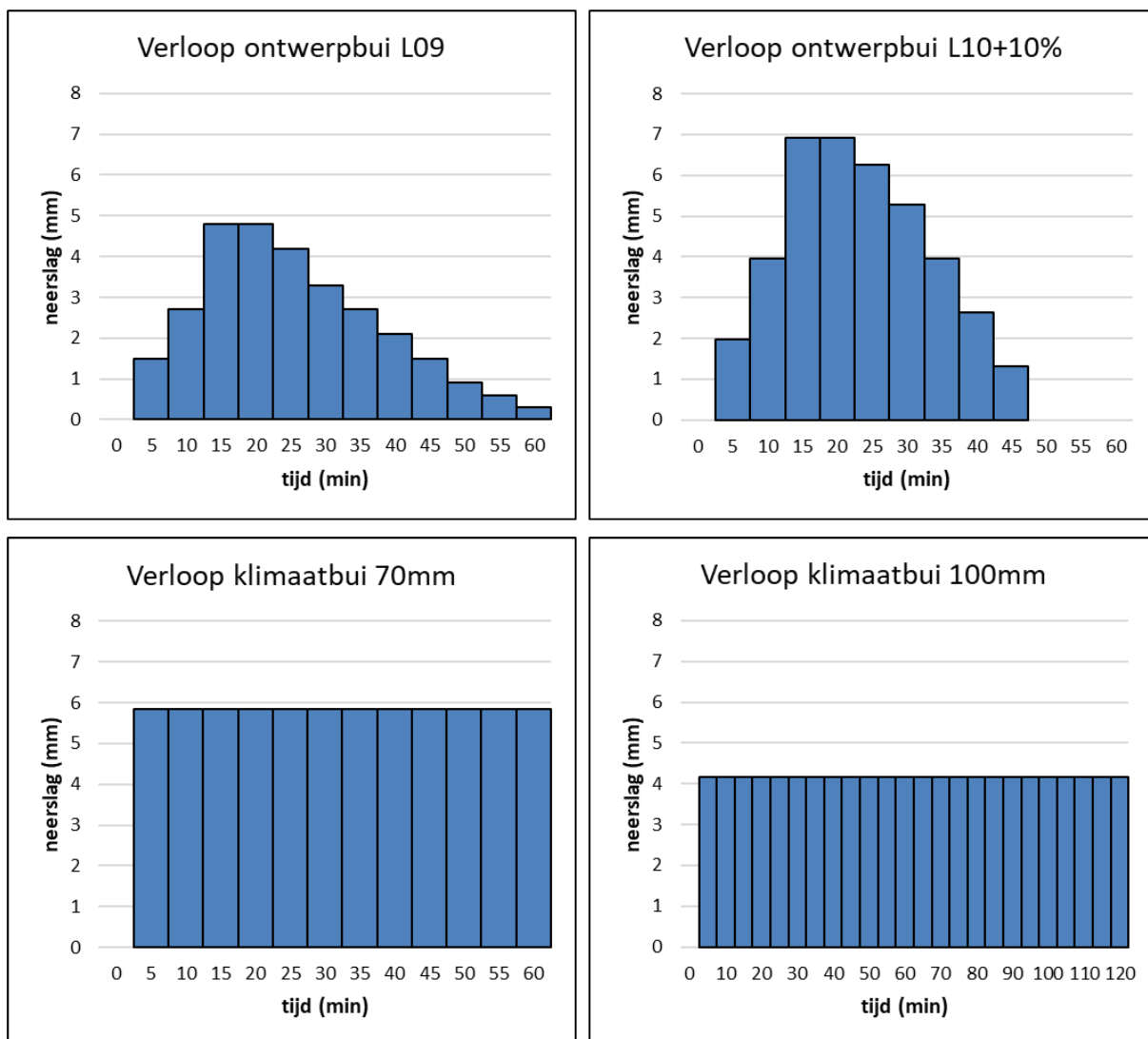
Voor het hydraulisch ontwerp van het DWA stelsel is de berekeningsmethode volgens de Kennisbank Stedelijk Water gevolgd. Het nieuwe DWA stelsel dient te voldoen aan een maximale vulling van 50% en er dient voor minimaal 24 uur aan berging aanwezig te zijn in het stelsel. Op het nieuwe DWA stelsel is (nagenoeg) geen afstromend verhard oppervlak aangesloten, hierdoor wordt een nieuw stelsel niet getoetst aan ontwerpbuilen.

HWA stelsel (1D)

Voor het hydraulisch ontwerp van het hemelwaterstelsel (1D) is de berekeningsmethode volgens de Kennisbank Stedelijk Water gevolgd. De berekening vindt plaats door een bepaalde, niet-stationaire ontwerp-bui te simuleren. Hierbij is de functionele eis dat het stelsel nog juist moet voldoen aan ontwerp-bui L10 +10% en er in die situatie geen water op straat mag optreden.

Daarnaast wordt er getoetst op ontwerp-bui L09 (T=5), middels deze ontwerp-bui toetst het Waterschap welke debieten en stroomsnelheden er optreden bij de uitstroomvoorzieningen.

Voor meer extreme neerslagsituaties is er getoetst of de mate van water op straat niet zodanig groot wordt dat er daadwerkelijk wateroverlast ontstaat. Voor deze toetsing wordt er gebruik gemaakt van klimaatbuilen met een neerslagintensiteit van 70mm/uur en 100mm/2uur. In onderstaande figuur 1 zijn de verlopen van ontwerp-builen L09, L10+10% en klimaatbuilen 70mm/uur en 100mm/2uur weergegeven. Hierin is weergegeven dat de piek van ontwerp-bui L10+10% hoger is dan de piek van de klimaatbuilen en hierdoor qua piek het meest maatgevend is.



figuur 1 Verloop ontwerpbuilen L09, L10+10% en klimaatbuilen 70mm en 100mm

1.5. Leeswijzer

Hoofdstuk 2

In dit hoofdstuk wordt een algemene plangebied beschrijving weergegeven, met hierin beschreven het maaiveld verloop, het oppervlaktewater en de bodemopbouw.

Hoofdstuk 3

In dit hoofdstuk worden de randvoorwaarden en uitgangspunten voor het opstellen van het ontwerp gegeven.

Hoofdstuk 4

In dit hoofdstuk wordt het toekomstige oppervlakkenwatersysteem beschreven.

Hoofdstuk 5

In dit hoofdstuk wordt het toekomstige HWA rioleringsysteem beschreven.

Hoofdstuk 6

In dit hoofdstuk wordt het toekomstige DWA rioleringsysteem beschreven.

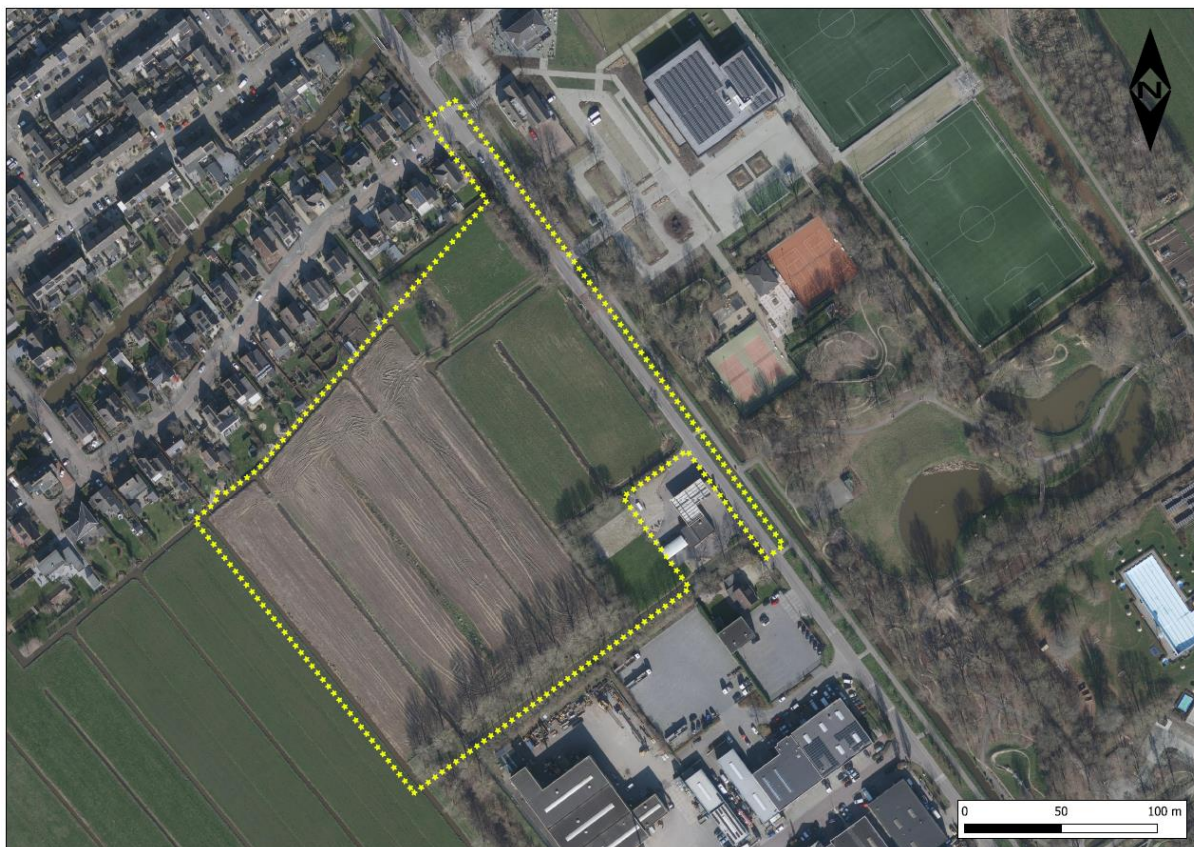
Hoofdstuk 7

In dit hoofdstuk wordt een samenvatting weergegeven van de onderhavige rapportage.

2. Algemeen

2.1. Beschrijving plangebied

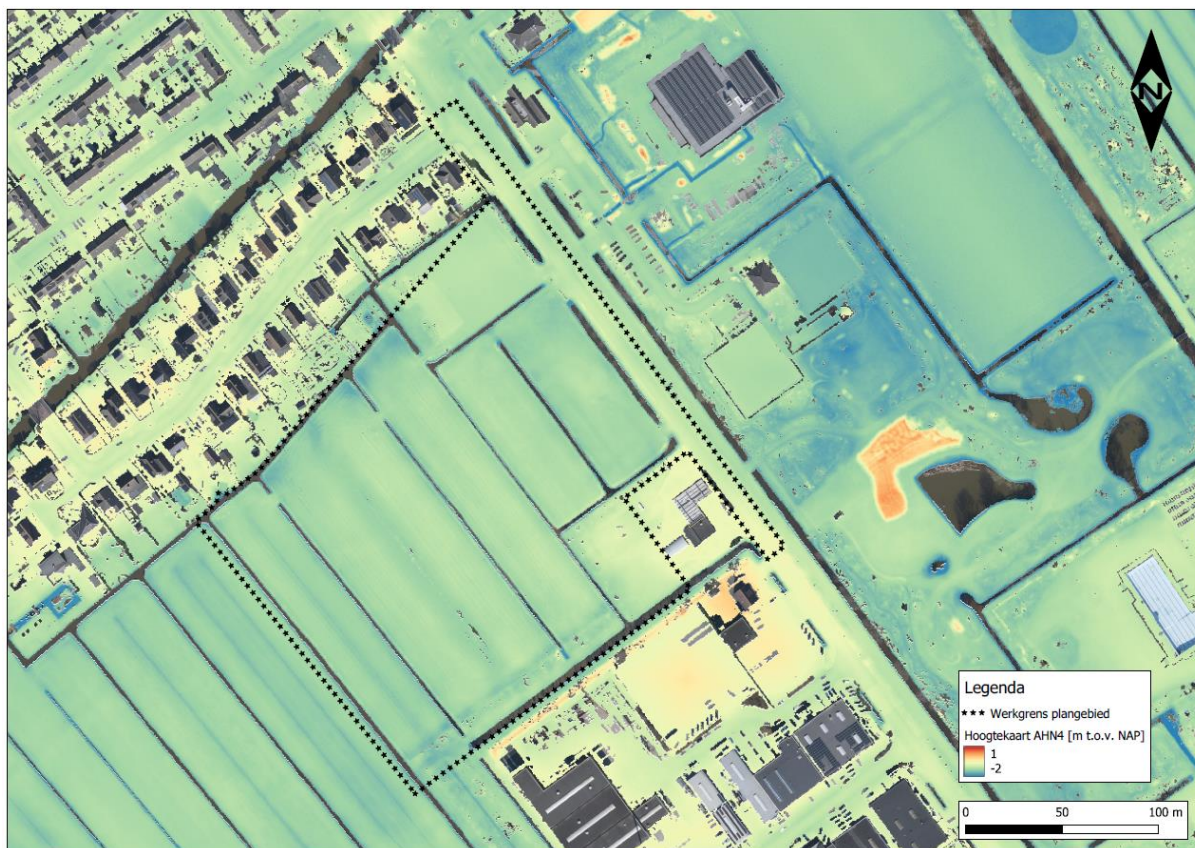
De kern Giessenburg is gelegen in de gemeente Molenlanden en in de Provincie Zuid-Holland. De kern Giessenburg telt ca. 5.000 inwoners. De ontwikkeling wordt begrensd door de bestaande bebouwing aan de noordzijde, een bedrijventerrein aan de zuidzijde, de Kerkweg aan de oostzijde en een poldersloot aan de westzijde. De ontwikkeling bevindt zich aan de zuidzijde van Giessenburg. Het huidige terrein wordt gebruikt ten behoeve van agrarische doeleinden. In figuur 2 zijn indicatief de grenzen van het plangebied weergegeven.



figuur 2 Indicatieve ligging plangebied

2.2. Maaiveldverloop en natuurlijke afstroming

Met behulp van de AHN4 is een hoogtekkaart gemaakt van het te ontwikkelen gebied en de directe omgeving. Deze hoogtekkaart is weergegeven in figuur 3, waarbij indicatief de contouren van het te ontwikkelen gebied met een stippellijn zijn opgenomen. Uit de hoogtekkaart van het huidige maaiveld volgt dat de hoogte van het bestaande maaiveld redelijk uniform is en zich rond de 1,10 tot 1,30 m – NAP bevindt.



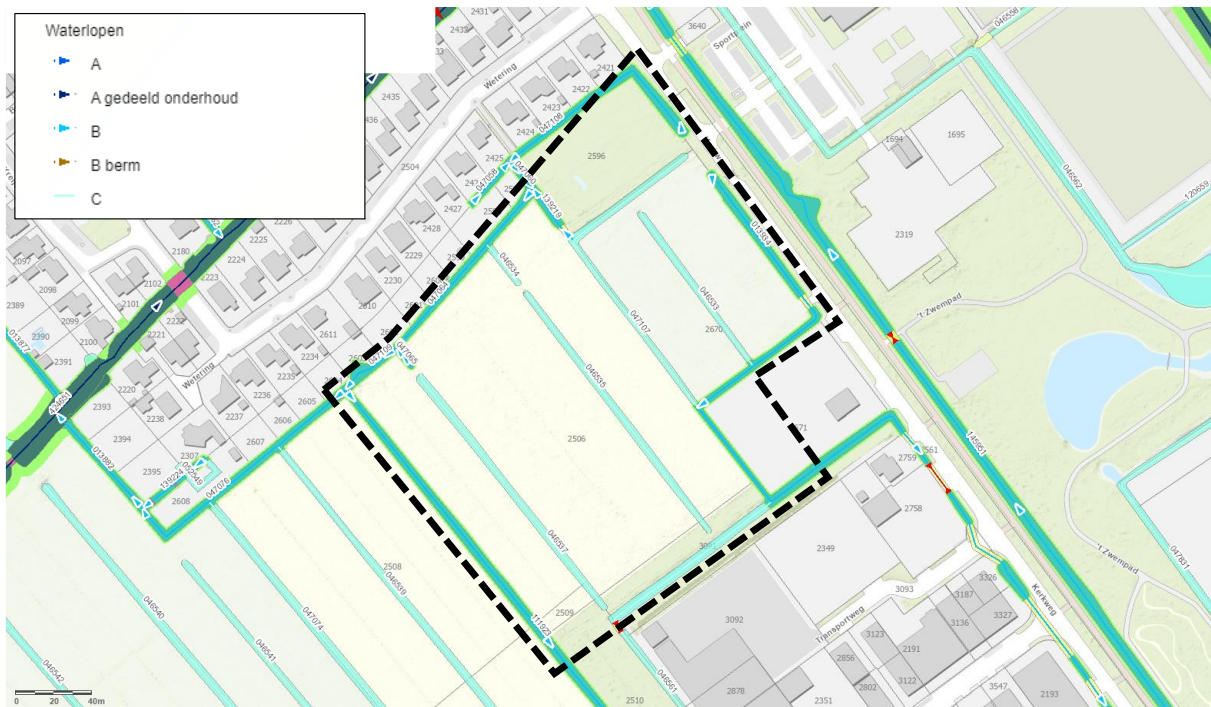
figuur 3 Hoogtekaart omgeving plangebied

2.3. Oppervlaktewater

Het plangebied is gelegen in het beheergebied van Waterschap Rivierenland in het stroomgebied Alblasserwaard. In figuur 4 is een uitsnede van de legger met daarin de categorisering van de waterlopen en eventueel aanwezige kunstwerken weergegeven. Het plangebied is gelegen in peilgebied: OVW040. Binnen het plangebied zijn voornamelijk C-watergangen gesitueerd en aan de randen zijn B-watergangen gesitueerd. De globale stroomrichting van het oppervlaktewater is in noordelijke richting, richting de A-watergang 'De Wetering'. Door het aanbrengen van extra verharding en het dempen van watergangen voor het te realiseren werk, zal er gecompenseerd moeten worden met nieuw oppervlaktewater. In tabel 1 zijn de streefpeilen van het peilgebied uiteengezet.

tabel 1 Huidige streefpeilen plangebied conform peilbesluit

Peilgebied	Winterpeil [m t.o.v. NAP]	Zomerpeil [m t.o.v. NAP]
OVW040	-1,87	-1,82



figuur 4 Uitsnede van de legger WSRL

2.4. Waterkeringen

Nabij het plangebied is geen waterkering gesitueerd. Hierdoor heeft een waterkering geen invloed op de nadere planvorming van de ontwikkeling.

2.5. Bodemopbouw

Voor de beschrijving van de bodemopbouw voor het plangebied is er gekeken naar relevante informatie welke beschikbaar is gesteld op het DINOloket. Hieruit volgt dat de ondergrond met name bestaat uit veen- en kleigronden en dat in diepere lagen zand gevonden wordt. De doorlatendheid van de bodem is ter plaatse van de veen- en kleigronden slecht, waardoor er voorzieningen getroffen dienen te worden als er water geïnfiltreerd moet worden.

3. Randvoorwaarden en uitgangspunten

Bij het opstellen van het ontwerp en het hydraulisch model zijn er randvoorwaarden en uitgangspunten vastgesteld. De belangrijkste basis hiervoor is gelegd door het Handboek Inrichting Openbare Ruimte (HIOR), geraadpleegd op 11 september 2023, van de gemeente Molenlanden en de Keur van het waterschap Rivierenland. In dit handboek worden verschillende eisen en maatvoeringen gesteld met betrekking tot het rioolontwerp. In de navolgende opsomming worden de belangrijkste randvoorwaarden en uitgangspunten opgesomd, hoewel de lijst niet de insteek heeft uitputtend te zijn:

Algemeen

- De straathoogten zijn bepaald aan de hand van de ontwerptekeningen van de ontwikkeling;
- Het nieuwe stelsel dient uitgevoerd te worden als een gescheiden stelsel;
- De maximale afstand tussen de inspectieputten bedraagt 70 m;
- Het HWA stelsel wordt uitgevoerd in PVC met Ø250mm tot Ø500mm;
- Het DWA stelsel wordt uitgevoerd in PVC met Ø250mm tot Ø500mm;
- De minimale gronddekking op het hoofdriool bedraagt tenminste 1,20 m;
- De afstand tussen twee kruisende leidingen mag niet kleiner zijn dan 0,20 m.

DWA

- Het verhang van het DWA stelsel is 1:350. Alhoewel er locatie specifiek wordt bepaald onder welk verhang de leidingen worden aangelegd;
- DWA belasting:
 - Maatgevende afvoer woningen: 12 l/inwoner per uur;
 - Duur maatgevende afvoer woningen: 10 uur per dag;
 - Gemiddelde woningbezetting: 2,5 inwoner.
- Voor het DWA stelsel geldt dat deze getoetst wordt aan de hand van de methode zoals beschreven in de Kennisbank Stedelijk Water. De concrete toetsingswaarde betreft de vullingsgraad van het riool, deze mag niet meer dan 50% bedragen. Daarnaast moet de berging in het stelsel minimaal 24 uur bedragen, in verband met een mogelijke calamiteit;
- Ledigingsgemaal:
 - Het gemaal dient te beschikken over minimaal 2 pompen waarbij de pompen elkaars reserve zijn. De pompen dienen zo ingeregeld te worden dat ze alternerend werken;
 - In verband met de benodigde schakelberging en de NPSH-waarde dient de bodem van de pompput (afhankelijk van de leverancier) ca. 1,00 m dieper te zijn dan de inkomende b.o.b.. Het inslagpeil wordt vastgesteld op de waarde van de inkomende b.o.b., het uitslagpeil dient in overleg met de pompleverancier vastgesteld te worden;
 - Conform de Kennisbank Stedelijk Water moet het piekaanvoerdebiet per pomp bij voorkeur niet groter zijn dan 50% van de pompcapaciteit;
 - De stroomsnelheid in de persleiding dient zich te bevinden tussen 0,7 en 1,5 m/s, met een optimum rond 1,0 m/s.

HWA

- Het nieuw te realiseren HWA stelsel dient waar mogelijk aangesloten te worden op bestaande uitstroompunten, zodat deze uitstroompunten gehandhaafd blijven;
- Voor het afstromend oppervlak wordt er aangenomen dat al het verhard oppervlak afstroomt richting het te realiseren HWA stelsel (worst case scenario);
- Ten behoeve van de toekomstige ontwikkelingen wordt er aangenomen dat er verhard oppervlak afstroomt richting het te realiseren HWA stelsel, hieronder vallen:
 - 100% van de verharding;
 - 50% van de half-verharding;
 - Uitgeefbaar gebied:
 - Appartementen, daken: 100%
 - Appartementen, tuinen: 75%
 - Bedrijven, daken: 100%
 - Bedrijven, tuinen: 75%
 - Rijwoningen: 90%
 - Twee-onder-een-kapper: 80%
 - Vrijstaande woningen: 70%

- Voor percelen die grenzen aan oppervlaktewater wordt aangenomen dat 50% van het oppervlak (daken en tuinen) afstroomt op het HWA riool. De overige 50% stroomt rechtstreeks af op het oppervlaktewater.
- Het verhang van het HWA stelsel is afhankelijk van de ligging van de streng. Het verhang aan het einde (vanuit de uitstroomvoorziening gezien) van het stelsel bedraagt 1:500, de overige strengen hebben een verhang van 1:1000. Deze afschotten gelden, indien het stelsel boven water is gesitueerd.

Watersysteem

Het Waterschap Rivierenland heeft in de keur en de legger beleidsregels opgenomen met betrekking tot bescherming van doelmatige waterhuishouding. Ten behoeve van de ontwerpvoorschriften en regels wordt verwezen naar de keur en legger van het waterschap Rivierenland. In onderstaande opsomming worden de belangrijkste randvoorwaarden en uitgangspunten weergegeven, hoewel de lijst niet de insteek heeft uitputtend te zijn.

- A-wateren: zijn wateren met een primaire functie voor het waterhuishoudkundig systeem. Het water heeft deze functie als een landelijk gebied met een oppervlakte vanaf 50 ha. of als een stedelijk gebied met een oppervlak vanaf 25 ha. afhankelijk is van dit water voor de wateraanvoer en/of de waterafvoer en de waterberging;
- B-wateren: zijn wateren met een secundaire functie voor het waterhuishoudkundig systeem. Het water heeft deze functie als een landelijk gebied met een oppervlakte tussen de 20 en 50 ha. of als een stedelijk gebied met een oppervlak tussen 10 en 25 ha. afhankelijk is van dit water voor de wateraanvoer en/of de waterafvoer en de waterberging;
- C-wateren: zijn wateren met een tertiaire functie voor het waterhuishoudkundig systeem. Het water heeft deze functie als een landelijk gebied met een oppervlakte tot 50 ha. of als een stedelijk gebied met een oppervlak tot 10 ha. afhankelijk is van dit water voor de waterberging;
- De bestaande bergingscapaciteit moet worden gewaarborgd. Afname van berging dient volledig te worden gecompenseerd in hetzelfde of een benedenstrooms gelegen peilgebied. Het aantal te compenseren kubieke meters wordt berekend op basis van een peilstijging van 20 cm boven zomerpeil of boezempeil.
- Het waterschap hecht groot belang aan het zoveel mogelijk instandhouden van (en compenseren in) open water als onderdeel van het watersysteem. Daarom worden lange duikers, bassins, kratten e.d. zoveel mogelijk geweerd;
- Compensatie in een C-water wordt in het algemeen niet toegestaan. Dit tenzij het C-water na de compensatie kan worden opgewaardeerd naar een B-water en een rechtstreekse verbinding zal hebben met A- of B-wateren. Uitzonderingen worden beschreven in de bijzondere toetsingscriteria;
- Minimale maten van nieuw oppervlaktewater zijn als volgt:
 - A-wateren: Het talud moet minimaal een schuinte hebben van 1:2.; Bodembreedte minimaal 0,70 meter.; Bodemhoogte 1 meter onder zomerpeil of boezempeil.; Bovenbreedte maximaal 8 meter indien onderhoud machinaal vanaf één zijde zal plaatsvinden.
 - B-wateren: Talud: een schuinte van 1:1,5.; Bodembreedte 0,50 meter.; Bodemhoogte 0,50 meter onder zomerpeil of boezempeil, als dit is vastgesteld; Onderhoudsstrook minimaal 4 meter bij rijdend onderhoud. In het geval van varend onderhoud (in dit plan) bedraagt de minimale breedte 1 m;
- In figuur 5 is weergegeven wat de omvang van de beschermingszones moet zijn bij de verschillende typen watergangen.

Status	Omvang beschermingszones
A-water (standaard)	Variërend, minimaal 1 meter en afhankelijk van het gebied standaard 4 of 5 of 7 meter breed (zie toelichting deellegger).
A- water, zijnde boezem wateren en de bevaarbare Linge	Vanaf de insteek van het water tot aan de buitenkruin van de kade / boezemkade.
B-water	Minimaal 1 meter breed
C-water	geen

figuur 5 Omvang beschermingszones legger Rivierenland

4. Oppervlaktewatersysteem

4.1. Algemeen

De ontwikkeling van een gebied vraagt om inpassing binnen het oppervlaktewater. Daarnaast dient het plan minimaal hydrologisch neutraal ontwikkeld te worden, wat betekent dat er compenserend oppervlaktewater gegraven moet worden, of dat er op andere manieren waterberging gerealiseerd dient te worden.

4.2. Watercompensatie

In onderstaande paragrafen zullen achtereenvolgens de benodigde watercompensatie, de wenselijke compensatie en de invulling van deze compensatie beschreven worden.

4.2.1. Randvoorwaarden en uitgangspunten watercompensatie

- Een compensatie dient te worden uitgevoerd in hetzelfde peilgebied als waar de ontwikkeling plaatsvindt;
- Er moet in open water 436 m³/ha gecompenseerd worden. Hierbij is een peilstijging van 20 cm toegestaan;
- In alternatieve bergingen bedraagt de eis 664 m³/ha. Het peil mag stijgen tot maaiveld.
- Compensatie in een C-watgang is niet toegestaan. Dit tenzij de C watgang na de compensatie kan worden opgewaardeerd naar een B-watgang en een rechtstreekse verbinding zal hebben met A- of B-watgangen.

4.2.2. Benodigde watercompensatie vanuit ontwikkeling

De benodigde compensatie vanuit de toename van verhard oppervlak wordt voorgeschreven in de algemene regels van Waterschap Rivierenland. Deze compensatie bedraagt 436 m³ water per hectare toegevoegd verhard oppervlak en/of 664 m³ alternatieve berging per hectare toegevoegd verhard oppervlak. Er is een toename van 20.353 m² verhard oppervlak als gevolg van de ontwikkeling, waarvoor er gecompenseerd zal moeten worden. In bijlage 4 is de rekensheet van de benodigde watercompensatie opgenomen en in bijlage 3 de oppervlakkentekeningen. In tabel 2 en tabel 3 is het bestaande en nieuwe verhard oppervlak opgenomen.

tabel 2 Bestaande verharding binnen plangebied

Bestaande verharding			
Onderdeel	Oppervlak (m ²)	Percentage (%)	Meetellend verhard oppervlak (m ²)
Verharding	1.853	100	1.853
Groen	33.114	-	-
Water	3.016	-	-
Totaal	37.983	TOTAAL	1.853

tabel 3 Nieuwe verharding binnen plangebied

Nieuwe verharding			
Onderdeel	Oppervlak (m ²)	Percentage (%)	Meettellend verhard oppervlak (m ²)
Uitgeefbaar gebied			-
- Bebouwing appartementen*	1.457	100	1.457
- Tuin appartementen	581	75	436
- Rijwoningen	1.876	90	1.688
- Twee-onder-een-kapper	5.715	80	4.572
- Vrijstaande woning	2.122	70	1.485
- Bebouwing bedrijven*	1.901	100	1.901
- Tuin bedrijven, deels verhard	162	75	122
- Tuin bedrijven 100% groen	225	-	-
Verharding	10.136	100	10.136
Halfverharding	817	50	409
Groen	5.537	-	-
Water	7.454	-	-
Totaal	37.983	TOTAAL	22.206
		Toename	20.353

Als gevolg van de toename aan verharding van 20.353 m² dient er: $20.353 \text{ m}^2 \times 436 \text{ m}^3/\text{ha} = 887 \text{ m}^3$ aan water gerealiseerd te worden. Bij een toegestane peilstijging van 0,20 m is er dan een toename aan wateroppervlak van **4.437 m²** benodigd. Indien de watercompensatie in een alternatieve berging plaatsvindt, dient er $20.321 \text{ m}^2 \times 664 \text{ m}^3/\text{ha} = \mathbf{1.351 \text{ m}^3}$ aan alternatieve voorzieningen gerealiseerd te worden.

4.2.3. Balans oppervlaktewater

Binnen het plan wordt water gedempt en water gegraven. Om in beeld te brengen hoeveel de toename aan wateroppervlak betreft is hier een balans voor opgesteld. Dit betreft de hoeveelheid voor de ontwikkeling en na de ontwikkeling. Het verschil hiertussen is dus de toename aan wateroppervlak, waarbij gedempt water reeds verdisconteerd is. In tabel 4 is de balans voor het oppervlaktewater weergegeven, waaruit volgt dat er een toename aan wateroppervlak is van 4.438 m², met een peilstijging van 0,20 m bedraagt de beschikbare berging op het oppervlaktewater 888 m³. De gerealiseerde berging op het oppervlaktewater is voldoende om geheel te voldoen aan de watercompensatie eis. Er is een overcompensatie van 1 m².

tabel 4 Balans oppervlaktewater

Water	
Bestaande situatie	3.016
Nieuwe situatie	7.454
Totaal (m²)	4.438

4.2.4. Conclusie watercompensatie

In totaal dient er **20.353 m²** aan toename verharding gecompenseerd te worden. Hier dient invulling aan gegeven te worden middels te creëren oppervlaktewater. Middels het realiseren van een toename van **4.438 m²** aan wateroppervlak, wordt er voor **20.358 m²** aan toename verharding gecompenseerd. Hieruit wordt geconcludeerd dat er voldoende oppervlaktewater gegraven wordt om te voldoen aan de watercompensatie.

4.2.5. Werking systeem

In de nieuwe situatie zal water, door toevoeging van verhard oppervlak, versneld afgevoerd worden. Door middel van drainage, kolken en leidingen wordt het hemelwater naar het oppervlaktewater afgevoerd. Uiteindelijk moet er door het neerslagoverschot in Nederland, altijd nog water afgevoerd worden uit het plangebied.

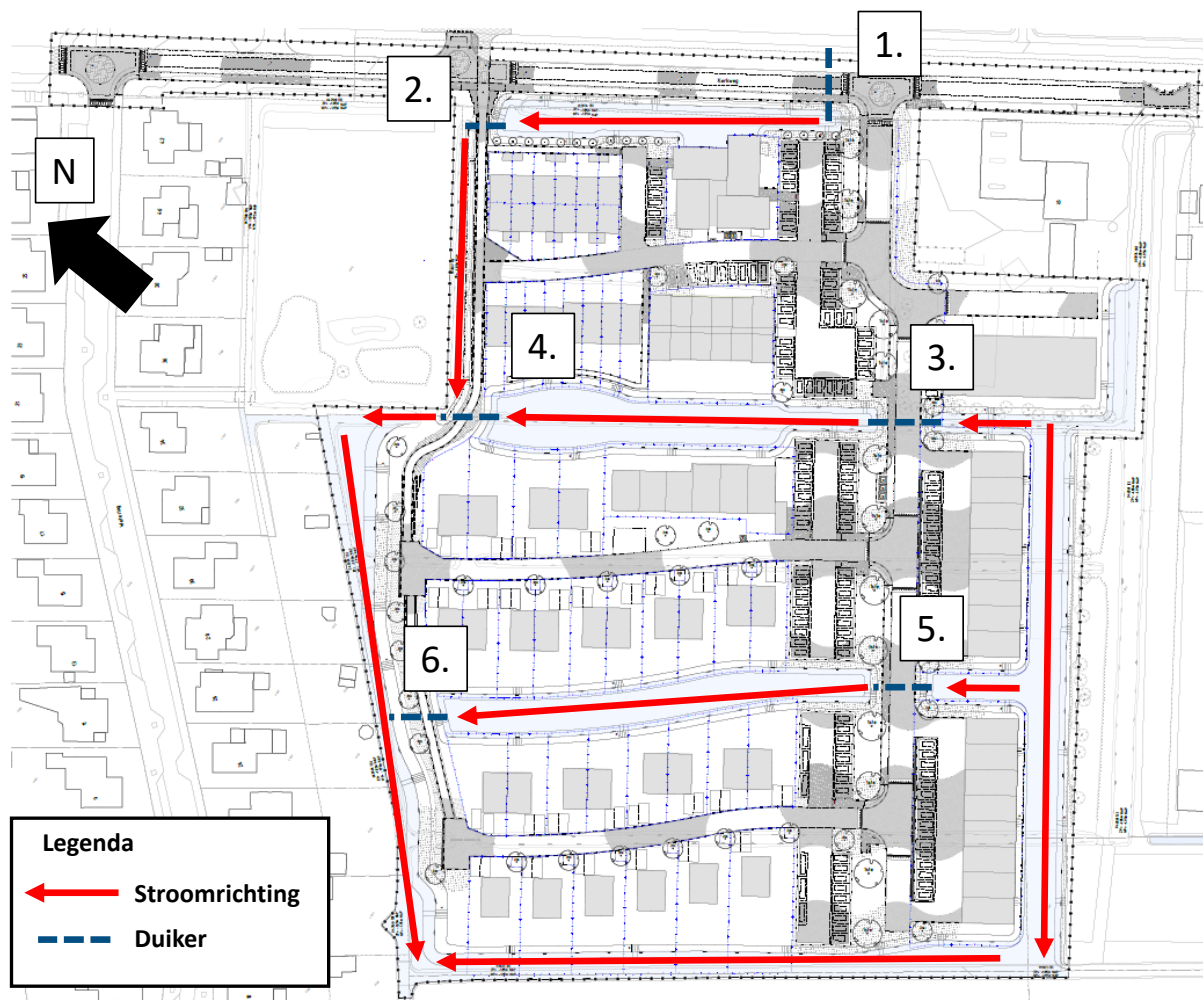
4.3. Watergangen en kunstwerken

4.3.1. Huidig watersysteem

Het huidige watersysteem is toegelicht in hoofdstuk 2.3. Hierin wordt toegelicht in welk peilgebied het plangebied zich bevindt en wat de waterstanden hier zijn.

4.3.2. Toekomstig watersysteem

In de huidige situatie bevinden zich binnen het plangebied een aantal C-watergangen. Deze afwateringsmogelijkheid komt te vervallen. Middels nieuw te graven watergangen, wordt de afwatering van het plangebied gewaarborgd. In overleg met het waterschap Rivierenland wordt beschouwd of er een A en/of B-watergang worden toegevoegd. Gezien de ligging en functie wordt er vanuit gegaan dat de toekomstige watergangen een B-status krijgen. In onderstaande figuur 6 is de stroomrichting van het toekomstige oppervlaktewatersysteem weergegeven. Hieruit volgt dat het stelsel af kan wateren richting de bestaande B-watergang aan de noordzijde van het plangebied. Om de doorstroming te bevorderen binnen het plangebied worden er diverse duikers gerealiseerd om binnen het plan geen stilstaand water zonder doorstroming te creëren. Voor de toekomstige profielen van de watergangen wordt verwezen naar bijlage 5.



figuur 6 Stroomrichting oppervlaktewater

4.3.3. Kunstwerken

Binnen het plangebied zijn er zes duikers gesitueerd, zie hiervoor figuur 6. De duikers worden gerealiseerd ten behoeve van de bereikbaarheid van de percelen en de ontsluiting hiervan. In sommige gevallen zijn de duikers melding- of vergunning plichtig. Per duiker is beschouwd of deze melding- of vergunning plichtig is, hiervoor is gebruik gemaakt van de algemene regels behorende bij de Keur van het Waterschap Rivierenland. Voor het desbetreffende artikel wordt verwezen naar WT 7. Dam met duiker, hieruit volgt dat de duiker conform tabel 5 vormgegeven dient te worden. Uit de ontwerptekeningen in combinatie met onderstaande tabel volgt dat twee duikers melding plichtig zijn en er voor vier duikers een vergunning aangevraagd dient te worden:

1. Diameter: Ø800mm, lengte: 23 meter, vergunning plichtig;
2. Diameter: Ø800mm, lengte: 9 meter, melding plichtig;
3. Diameter: Ø800mm, lengte: 17 meter, vergunning plichtig;
4. Diameter: Ø800mm, lengte: 12 meter, melding plichtig;
5. Diameter: Ø800mm, lengte: 17 meter, vergunning plichtig;
6. Diameter: Ø800mm, lengte: 17 meter, vergunning plichtig.

tabel 5 Maatvoering duiker

Onderdeel		Criteria
Type duiker		rond
Maximale totale duikerenlengte	Particulier gebruik	10,00 m
	Bedrijfsmatig gebruik	12,00 m
Minimale inwendige diameter duiker in B-water	Landelijk gebied	0,47 m
	Stedelijk gebied	0,80 m
Minimale inwendige diameter duiker in C-water	Landelijk gebied	0,47 m
	Stedelijk gebied	0,47 m
Hoeveelheid lucht in de duiker t.o.v. winterpeil	Droge sloot	volledig
	Watervoerende sloot	0,20 m
Uitsteken van de duiker buiten de dam		0,10 m

4.3.4. Waterkwaliteit

Aangezien het plangebied volledig geïntegreerd wordt met het bestaande oppervlaktewatersysteem is de kwaliteit van het oppervlaktewater van belang. Aan de bouwer zal geadviseerd worden om geen uitloogbare materialen toe te passen bij de bouw.

Er bevinden zich geen overstorten van het DWA stelsel in het plangebied, dus dit is geen belemmerende factor voor de waterkwaliteit.

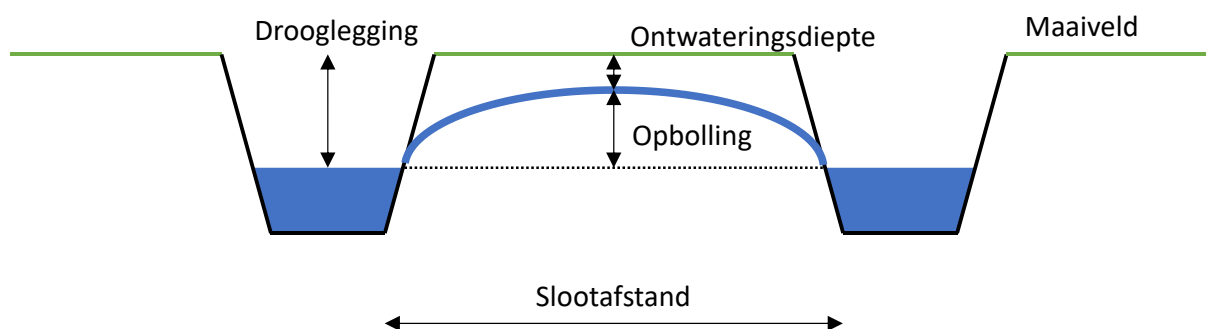
4.3.5. Beheer en onderhoud

Al de toekomstige watergangen binnen het plangebied krijgen een B-status en moeten door de aanliggende eigenaar of de gemeente worden onderhouden.

4.4. Drooglegging

In de bestaande situatie bestaat het plangebied uit agrarische gronden, in de toekomstige situatie zal dit ontwikkeld worden naar een nieuwbouwwijk. Conform de rapportage *Aanleghoogte van nieuwe woningen in relatie tot wateroverlast van het Stowa* dient de ontwateringsdiepte ter plaatse van woningen met een kruipruimte minimaal 0,20 meter onder bodem kruipruimte te zijn. Conform de desbetreffende rapportage bevindt de bodemhoogte van de kruipruimte zich ca. 0,70 meter onder de aanleghoogte van de toekomstige woning. Hierdoor bedraagt de benodigde ontwateringsdiepte 0,90 meter. Deze vuistregels worden gehanteerd voor het desbetreffende project voor het bepalen/aanvullen van de kruipruimte. Voor schematische weergaven ontwateringsdiepte zie figuur 7. Met een bestaande maaiveldhoogte variërend tussen de 1,10 - 1,30 m – NAP en een waterstand van 1,82 (zomerpeil) - 1,87 (winterpeil) m – NAP bedraagt de drooglegging 0,52 – 0,77 m. Aangenomen wordt dat de opbolling ca. 0,20 m bedraagt. Indien het bestaande maaiveld gehandhaafd wordt, wordt er niet voldaan aan voldoende ontwateringsdiepte. Om te voldoen aan de ontwateringsdiepte kan of het maaiveld opgehoogd worden of het oppervlaktewater peil dient aangepast te worden (onderbemaling). Dit zijn beide ingrijpende maatregelen die voorafgaand aan de nadere uitwerking onderzocht dienen te worden. Door de initiatiefnemer is aangegeven dat het maaiveld opgehoogd wordt tot 0,75 m – NAP. Hierdoor bedraagt de drooglegging in het plangebied 1,07 - 1,12 m. Hiermee wordt in de zomer situatie net niet voldaan aan de benodigde ontwateringsdiepte. In de winter situatie wordt er wel voldaan aan de benodigde ontwateringsdiepte van 0,90 meter (drooglegging = ontwateringsdiepte + opbolling, $1,10 \text{ m} = 0,90 + 0,20 \text{ m}$).

In verband met de geringe opbolling die mag optreden om te voldoen aan de Stowa publicatie wordt er aanbevolen om kruipruimte loos te bouwen of (perceel)drainage toe te passen.



figuur 7 Schematische weergaven ontwateringsdiepte

5. HWA stelsel

In dit hoofdstuk zal de belasting op het HWA stelsel toegelicht worden, waarna het ontwerp gepresenteerd wordt. Middels berekeningen wordt aangetoond dat het voldoet aan de gestelde hydraulische randvoorwaarden.

5.1. Hydraulische belasting

De hydraulische belasting op het HWA stelsel wordt veroorzaakt door afwaterend oppervlak. Op basis van de ontwerptekeningen en de terreininrichting is het afwaterende oppervlak richting het nieuwe HWA stelsel bepaald. Het afwaterend oppervlak bestaat uit het dakvlak, tuinen, half-verharding en overige verhardingen. De half-verharding wordt vormgegeven als open verharding in de vorm van grasbetontegels. Een samenvatting van het afwaterend oppervlak is weergegeven in tabel 6. Voor de volledigheid is de oppervlakkenbalans weergegeven in bijlage 3.

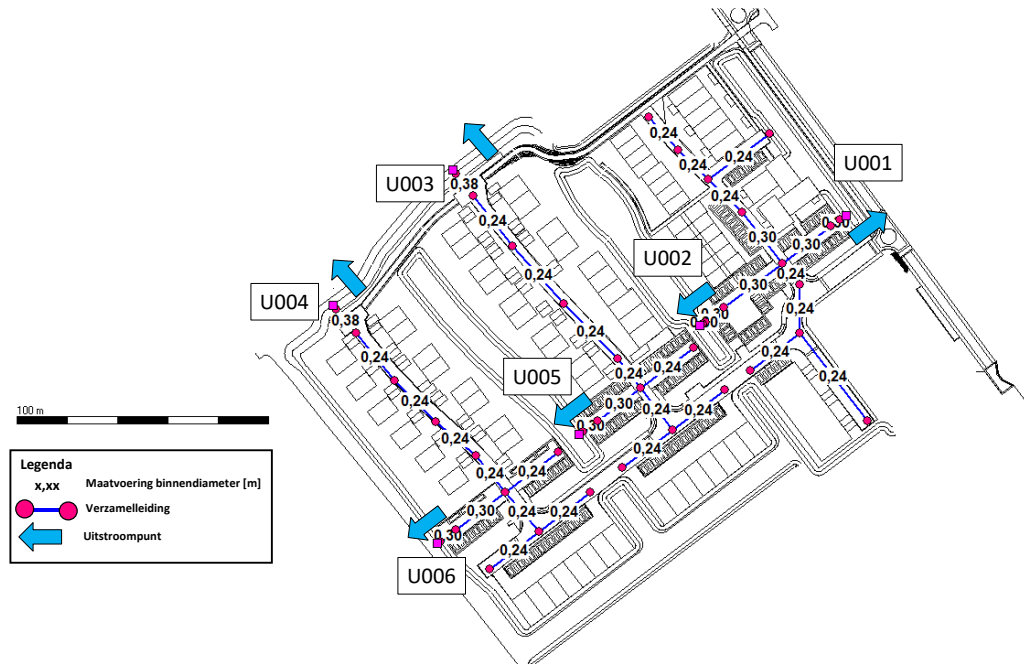
tabel 6 Afwaterend oppervlak

Nieuwe verharding			
Onderdeel	Oppervlak (m ²)	Percentage (%)	Meetellend verhard oppervlak (m ²)
Uitgeefbaar gebied			-
- Bebouwing appartementen*	1.457	100	1.457
- Tuin appartementen	581	75	436
- Rijwoningen	1.876	90	1.688
- Twee-onder-een-kapper	5.715	80	4.572
- Vrijstaande woning	2.122	70	1.485
- Bebouwing bedrijven*	1.901	100	1.901
- Tuin bedrijven, deels verhard	162	75	122
- Tuin bedrijven 100% groen	225	-	-
Verharding	10.136	100	10.136
Halfverharding	817	50	409
Groen	5.537	-	-
Water	7.454	-	-
Totaal	37.983	TOTAAL	22.206

* De dakoppervlakken van de bedrijven en appartementen stromen direct af op het oppervlaktewater en zijn niet als afstromend oppervlak aan het hydraulisch model toegevoegd.

5.2. Ontwerp HWA stelsel

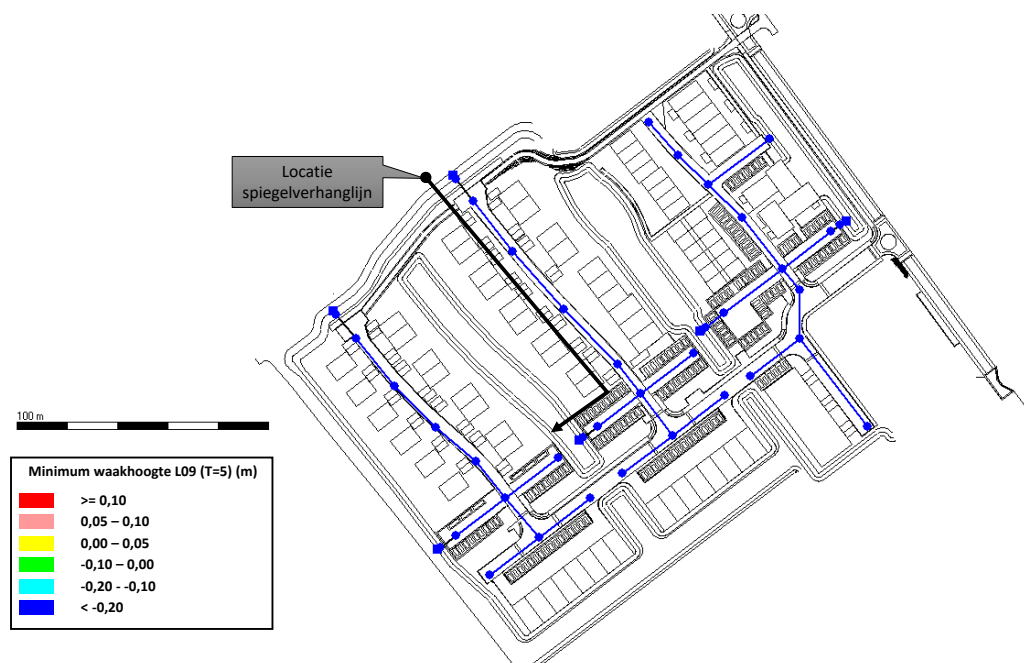
Aan de hand van de in hoofdstuk 3 beschreven uitgangspunten en randvoorwaarden is een ontwerp opgesteld van de riolering. Een overzicht hiervan is gegeven in figuur 8. Het stelsel wordt geheel uitgevoerd met PVC strengen, de diameters van de strengen verschillen. Het stelsel wordt uitgevoerd in PVC Ø250mm en Ø315mm strengen. Nabij de uitstroomvoorzieningen zijn de grootste diameters gesitueerd. Doordat de drooglegging gering is bevindt het stelsel zich onder het waterpeil. De uitstroomvoorzieningen worden aangesloten op de omringende watergangen en zullen permanent onder water komen te liggen. Hierdoor is het niet zinvol om het stelsel aan te brengen met afschot.



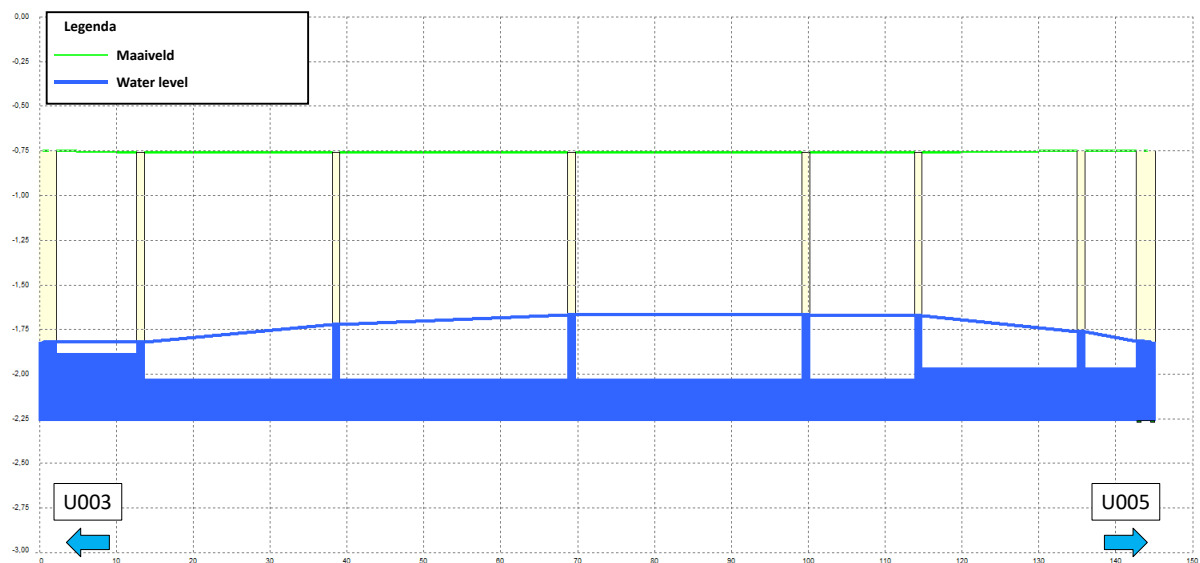
figuur 8 Ontwerp HWA stelsel

5.3. Berekeningsresultaten

Het stelsel is getoetst aan de hand van ontwerpbuien L09 (T=5) en L10+10%. De resultaten hiervan zijn weergegeven in figuur 9 en figuur 11. De verlopen van de maximaal optredende spiegelverhanglijnen zijn weergegeven in figuur 10 en figuur 12. Tijdens ontwerpbui L09 is er in het gehele stelsel een minimale waakhogte van 0,20 m aanwezig. Tijdens ontwerpbui L10+10% ontstaat er geen water op straat en bedraagt de minimale waakhogte 0,20 m. Hieruit wordt geconcludeerd dat het stelsel voldoet aan de gestelde randvoorwaarden en uitgangspunten.

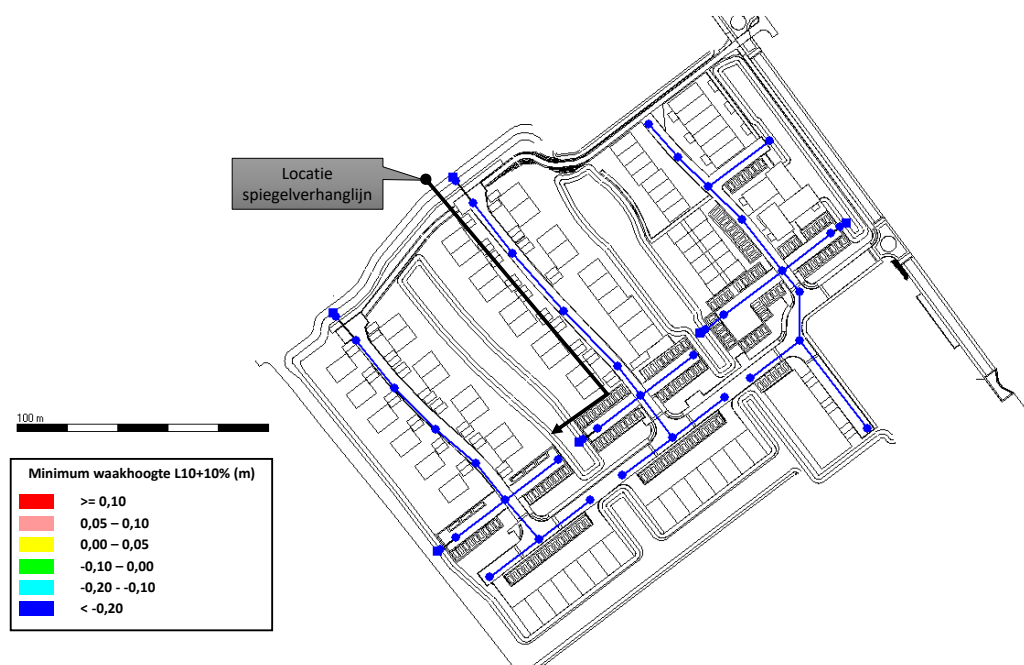


figuur 9 Minimum waakhogte in HWA stelsel tijdens ontwerpbui L09 (T=5)



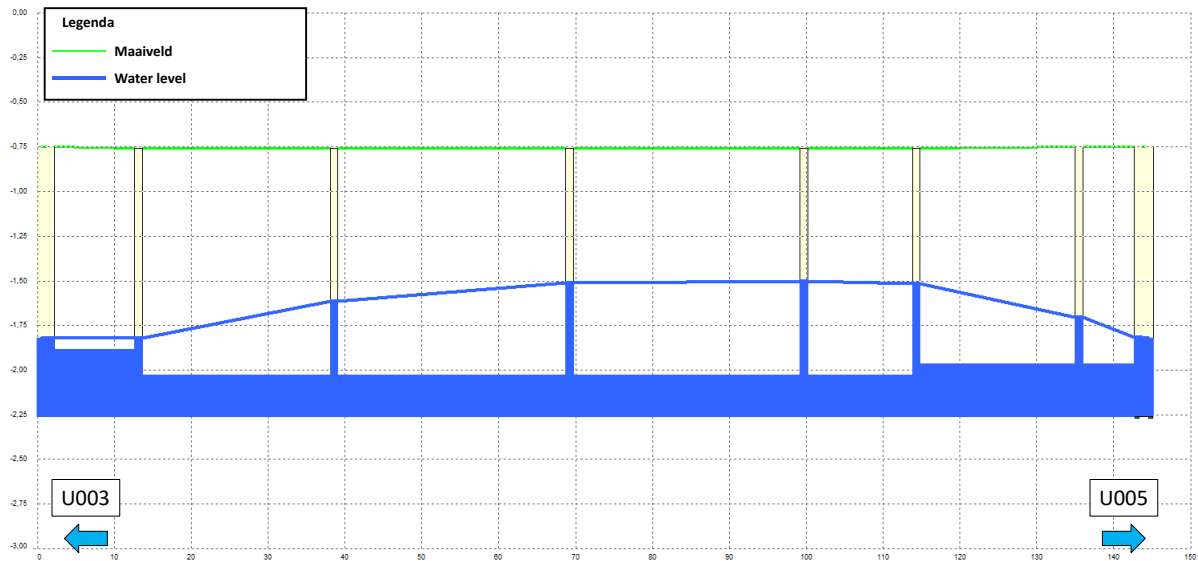
figuur 10

Verloop maximale spiegelverhanglijn tijdens ontwerp bui L09



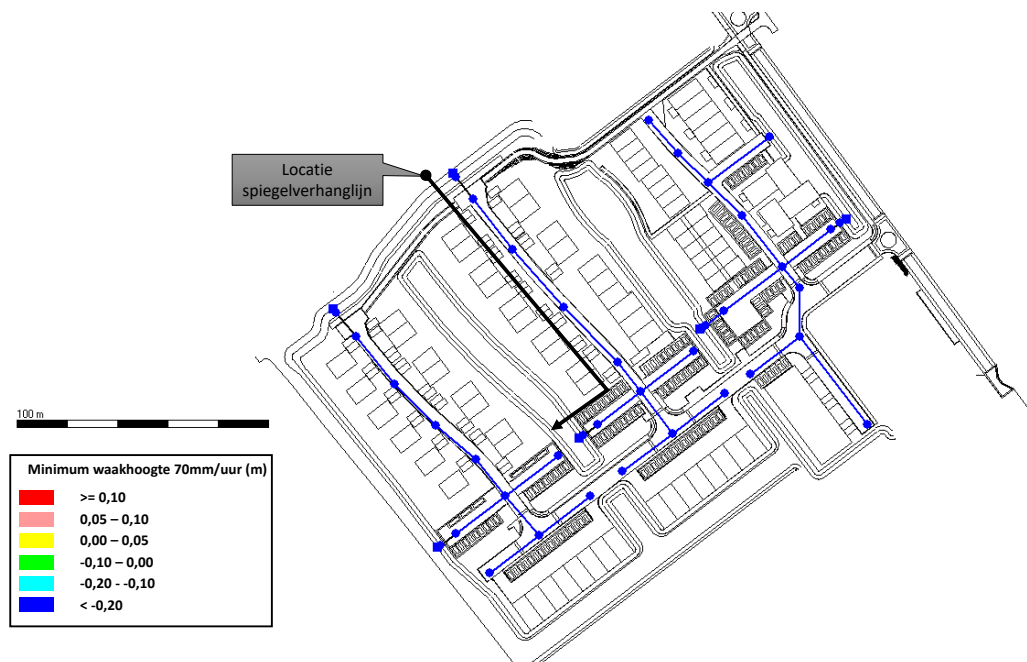
figuur 11

Minimum waakhoogte in HWA stelsel tijdens ontwerp bui L10+10%

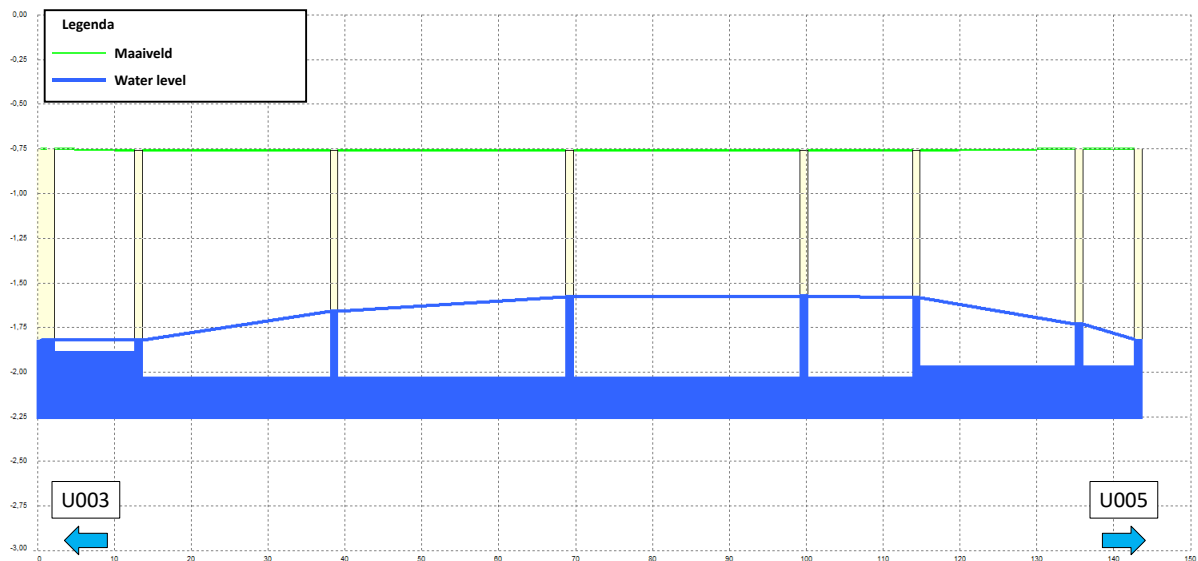


figuur 12 Verloop maximale spiegelverhanglijn tijdens ontwerpbui L10+10%

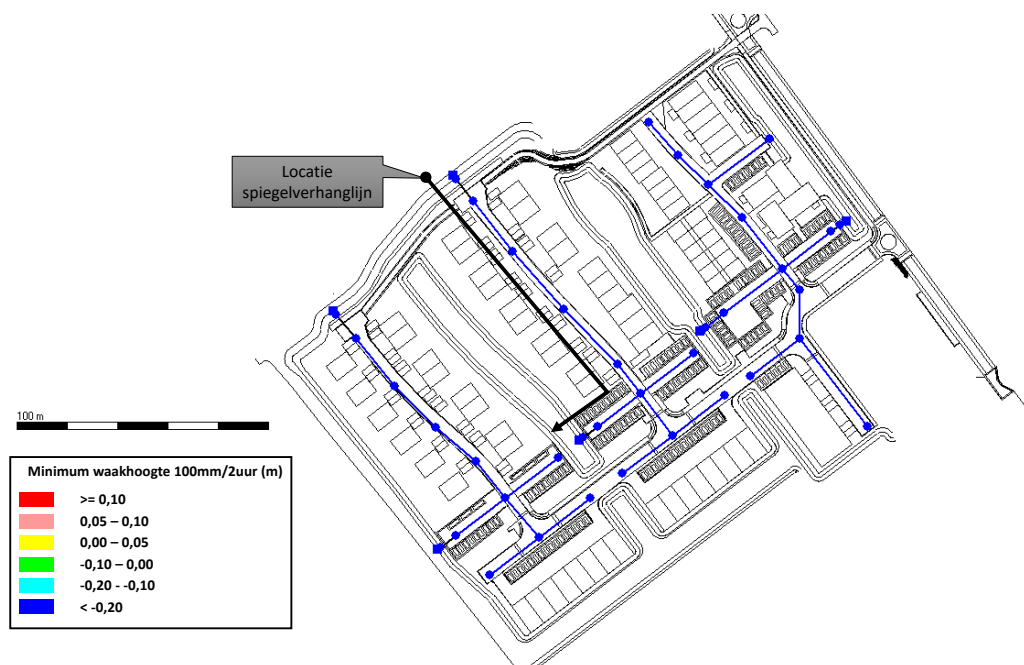
In navolgende zijn ook de toetsingen voor de klimaatbuien met een intensiteit van 70mm/uur en 100mm/2 uur weergegeven. Zie voor de toetsing figuur 13 en figuur 15. De verlopen van de maximaal optredende spiegelverhanglijnen zijn weergegeven in figuur 14 en figuur 16. Hieruit volgt dat tijdens beide neerslagsituaties er in het gehele stelsel een minimale waakhogte aanwezig is van 0,20 m en dat er hierdoor geen water op straat optreedt tijdens de getoetste buien.



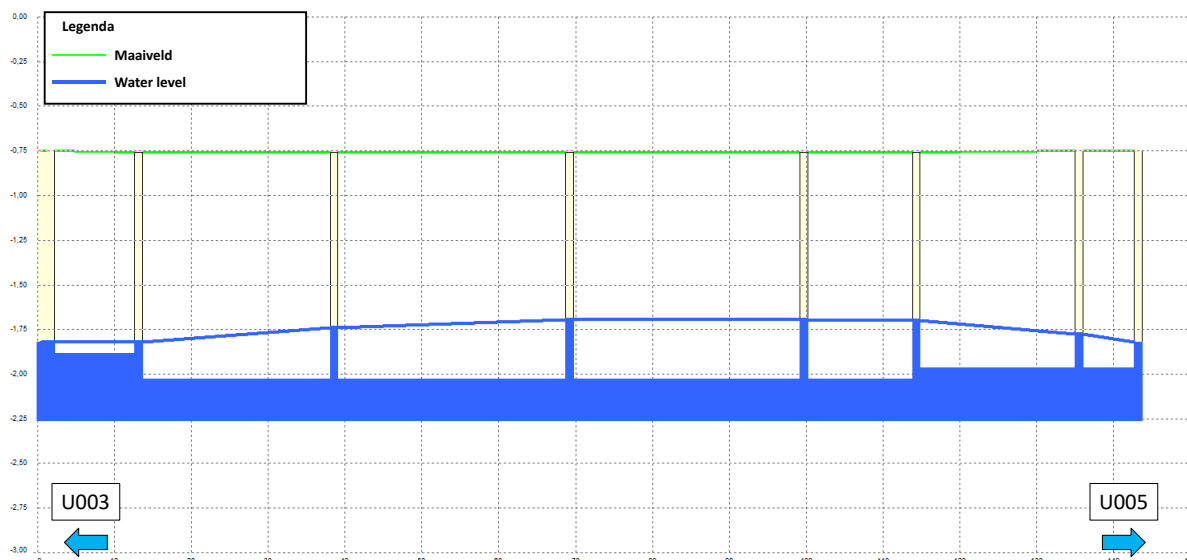
figuur 13 Minimum waakhogte in HWA stelsel tijdens klimaatbui 70mm



figuur 14 Verloop maximale spiegelverhanglijn tijdens klimaatbui 70mm



figuur 15 Minimum waakhoogte in HWA stelsel tijdens klimaatbui 100mm



figuur 16 Verloop maximale spiegelverhanglijn tijdens klimaatbui 100mm

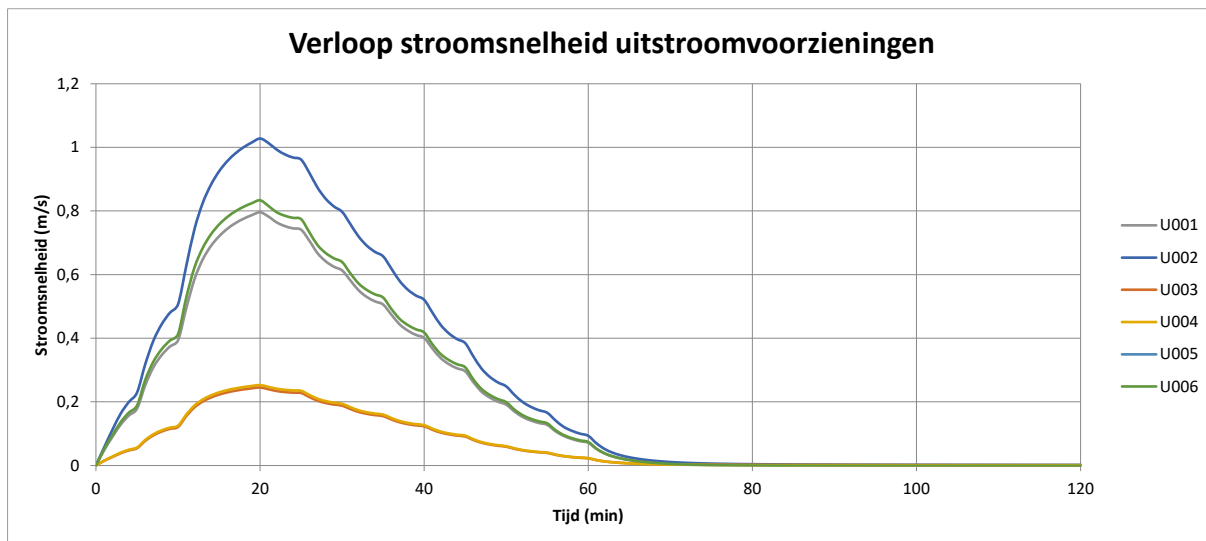
5.3.1. Uitstroomvoorziening

Het HWA stelsel is voorzien van zes vrije uitstroomvoorzieningen: U001 tot en met U006. De maximale optredende stroomsnelheid en het maximale debiet is bepaald tijdens ontwerpbui L09, aangezien de piek hiervan vergelijkbaar is met regenduurlijn Buishand en Velds T=10+10%. Een overzicht van de maximaal optredende waarden is weergegeven in tabel 7. Het verloop van de stroomsnelheid en het debiet tijdens ontwerpbui L09 over de tijd is weergegeven in figuur 17 en figuur 18.

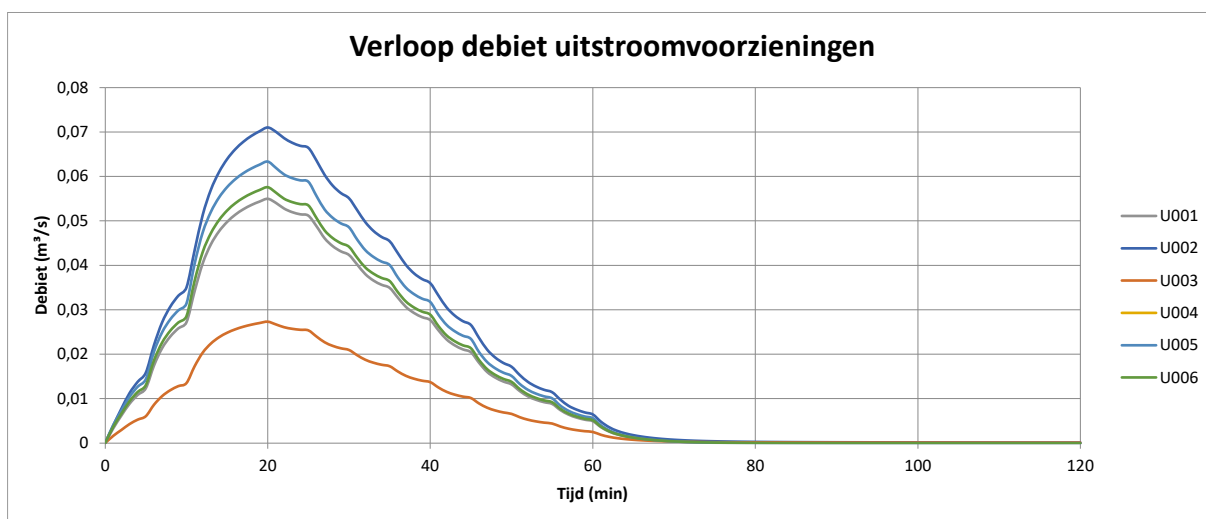
Uit de gegevens volgt dat bijna alle uitstroomvoorzieningen de stroomsnelheid hoger wordt dan de grenswaarde voor uitspoelen van 0,30 m/s, waardoor bodem- en taludbescherming aanbevolen wordt. Enkel voor uitstroomvoorzieningen U003 en U004 is er geen bodem- en taludbescherming benodigd.

tabel 7 Maximaal optredende waarden uitstroomvoorzieningen

Uitstroomvoorziening	Diameter (mm)	Max. stroomsnelheid tijdens ontwerpbui L09 (m/s)	Max. debiet tijdens ontwerpbui L09 (m³/s)	Totale hoeveelheid te lozen water (m³)
U001	315	0,80	0,05	104,52
U002	315	1,03	0,07	136,20
U003	400	0,25	0,03	52,31
U004	400	0,25	0,03	53,83
U005	315	0,92	0,06	120,08
U006	315	0,83	0,06	109,21



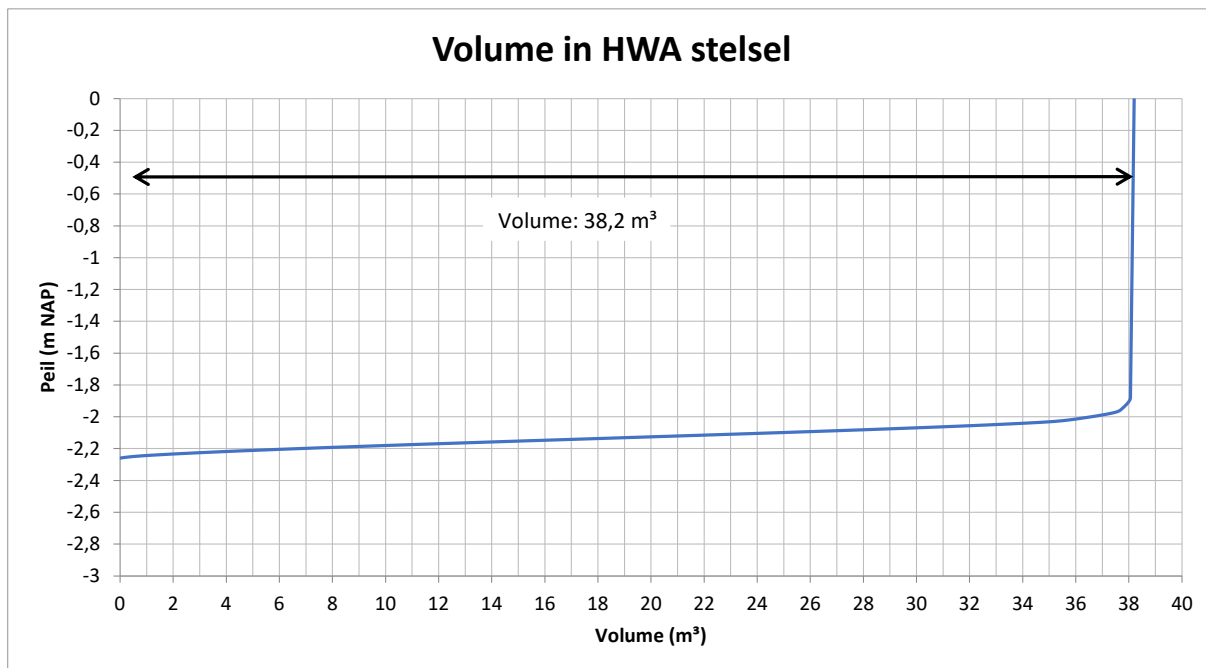
figuur 17 Verloop stroomsnelheid t.p.v. uitstroomvoorzieningen



figuur 18 Verloop debiet t.p.v. uitstroomvoorzieningen

5.3.2. Volume HWA stelsel

Aangezien het HWA stelsel altijd gevuld is met water is er sprake van volume in het HWA stelsel. Het stelsel is hierdoor altijd gevuld met minimaal 38 m³ water, zie ook figuur 19.



figuur 19 **Volume in HWA stelsel**

6. DWA stelsel

In dit hoofdstuk zal de belasting op het DWA stelsel toegelicht worden, waarna het ontwerp gepresenteerd wordt. Middels berekeningen wordt aangetoond dat het voldoet aan de gestelde hydraulische randvoorwaarden.

6.1. Hydraulische belasting

De hydraulische belasting wordt veroorzaakt door de DWA belasting vanuit het te ontwikkelen terrein. Binnen het plangebied worden er diverse soorten bebouwing gerealiseerd, waarmee de DWA productie volledig door de te realiseren bebouwing veroorzaakt wordt. Conform de Kennisbank Stedelijk Water wordt er een DWA piekproductie aangehouden van 12 liter per inwoner per uur. Door de Kennisbank Stedelijk Water wordt aangegeven dat wanneer er niet bekend is welke bedrijven zich zullen vestigen in het plangebied er een norm van 0,5 m³/uur/ha toegepast dient te worden (bruto oppervlak). De dag productie wordt verdeeld over 10 uur, waardoor de dagproductie op 120 liter per inwoner per dag komt. Het maximaal aantal inwoners is gebaseerd op 2,5 inwoners per woning. Het totaal komt hierdoor uit op:

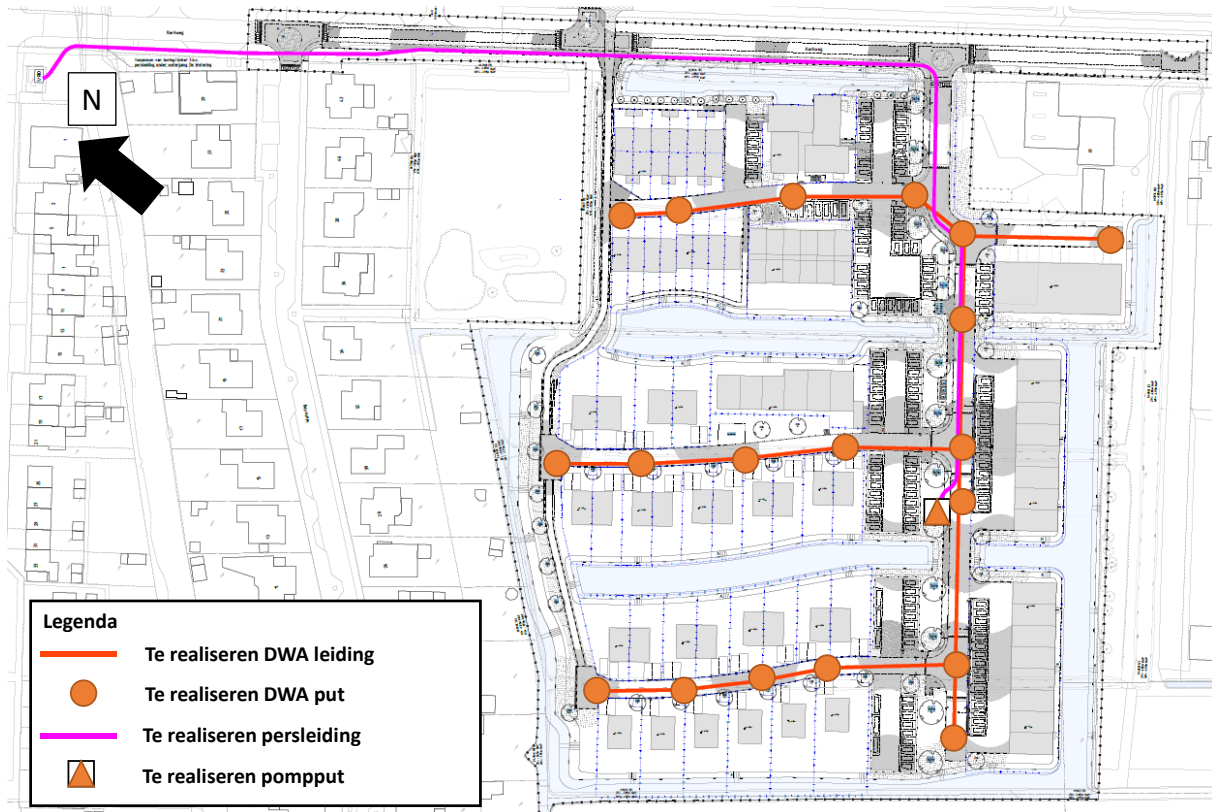
- 6 vrijstaande woningen;
- 18 twee onder één kapwoningen;
- 4 seniorenwoningen;
- 20 rijwoningen;
- 17 sociale huurwoningen;
- 13 appartementen;
- 24 sociale units;
- 1.902 m² aan bedrijfsverzamelgebouwen.

$102 \text{ woningen} \times 2,5 \text{ inwoners} \times 12 \text{ l/uur} + 1.902 \times 0,5 \text{ m}^3/\text{uur/ha} = 3,16 \text{ m}^3/\text{uur}$. De dagproductie bedraagt $255 \text{ inwoners} \times 120 \text{ l/dag} + 1.902 \times 5,0 \text{ m}^3/\text{dag/ha} = 31,60 \text{ m}^3/\text{dag}$.

Aanbevolen wordt om de DWA productie vanuit de bedrijven, wanneer bekend is welke bedrijven zich er gaan vestigen, te verifiëren en waar nodig bijbehorende berekening te herzien. Indien er bijvoorbeeld meer water vanuit de bedrijven op het stelsel loost dan eerder aangegeven, zal de bergingstijd verkorten en is mogelijk de gemaalcapaciteit niet meer conform de gestelde eisen.

6.2. Ontwerp DWA stelsel

Het DWA stelsel is ontworpen als een vrij-verval systeem wat afwatert naar een pompput, waarbij de pompput het water verpompt naar het bestaande rioolgemaal van Giessenburg nabij de Kerkweg/Juliana van Stolberglaan. Het stelsel wordt uitgevoerd in PVC Ø315mm strengen. Voor een overzicht van het nieuwe DWA ontwerp wordt verwezen naar figuur 20.



figuur 20 Ontwerp DWA stelsel

6.3. Berekeningsresultaten

Gezien de zeer geringe belasting is een hydraulische berekening van de aanvoerende leidingen niet zinvol.

6.3.1. Berging

Met behulp van de lengte en de inhoud van de diverse strengen is de berging in het stelsel bepaald. Door de lengte van de PVC strengen te vermenigvuldigen met het oppervlak van een desbetreffende leiding, volgt dat er ca. 36,6 m³ berging aanwezig is in het nieuwe stelsel. Met een DWA productie van ca. 31,60 m³/24 uur is de beschikbare berging goed voor ca. 28 uur berging tijdens een calamiteit. Indien de berging in het stelsel niet voldoende is tijdens een calamiteit dient de DWA productie per as afgevoerd te worden.

6.4. Ledigingsgemaal

In het plangebied worden er één ledigingsgemaal gerealiseerd welke het vuilwater verpompt naar het bestaande gemeentelijke stelsel. Voor de situering van het ledigingsgemaal wordt verwezen naar figuur 20. De belasting op de ledigingsgemaal bedraagt 3,16 m³/uur. In de Kennisbank Stedelijk water wordt aanbevolen om een gemaalcapaciteit te kiezen van minimaal 2 maal de piekproductie. Hierdoor dient de gemaalcapaciteit minimaal 6,32 m³/uur te bedragen. Door de gemeente is aangegeven dat er een persleiding Ø90mm gerealiseerd dient te worden. De capaciteit van de persleiding kan bepaald worden door middelen van de stroomsnelheid en buisdiameter. De capaciteit van een persleiding HDPE Ø90mm, SDR 11 en een stroomsnelheid van ongeveer 1,00 m/s (optimale waarde) bedraagt 16 m³/uur. De capaciteit van het gemaal is hierdoor hoog genoeg om te voldoen aan een minimale gemaalcapaciteit van 6,32 m³/uur. Tevens is er aangegeven dat er in de toekomstige situatie een vervolgfase aangesloten wordt op de ontwikkeling. In bovenstaande is aangetoond dat er de gemaalcapaciteit toereikend is en er een eventuele uitbreiding aangesloten kan worden op de persleiding.

Geadviseerd wordt om de samenloop van de persleidingen te berekenen zodat het functioneren berekend is en er aangetoond is dat het stelsel functioneert.

7. Samenvatting

Algemeen

Door Van den Heuvel Projectontwikkeling B.V. wordt in Giessenburg de ontwikkeling 'Achter de Wetering' voorbereid. Deze nieuwbouwlocatie wordt gerealiseerd aan de zuidoostzijde van de kern van Giessenburg. De locatie betreft een nieuwbouwontwikkeling met een diversiteit aan woningen, van vrijstaand tot aan sociale units en vijf bedrijfsloodsen/bedrijfsverzamelgebouwen. Aangezien water een steeds belangrijker thema is binnen ruimtelijke ontwikkeling, is het van belang dat de verschillende belangen afgewogen worden.

De ontwikkeling wordt begrensd door de bestaande bebouwing aan de noordzijde, een bedrijventerrein aan de zuidzijde, de Kerkweg aan de oostzijde en een poldersloot aan de westzijde. De ontwikkeling bevindt zich aan de zuidzijde van Giessenburg. Het huidige terrein wordt gebruikt ten behoeve van agrarische doeleinden. Uit de hoogtekaart van het huidige maaiveld volgt dat de hoogte van het bestaande maaiveld redelijk uniform is en zich rond de 1,10 tot 1,30 m – NAP bevindt.

Het plangebied is gelegen in het beheergebied van Waterschap Rivierenland in het stroomgebied Alblasserwaard. Het plangebied is gelegen in peilgebied: OVW040. Binnen het plangebied zijn voornamelijk C-watgangen gesitueerd en aan de randen zijn B-watgangen gesitueerd. Het waterpeil in de zomer is 1,82 m – NAP en in de winter 1,87 m – NAP.

Watercompensatie

In totaal dient er 20.353 m² aan toename verharding gecompenseerd te worden. Hier dient invulling aan gegeven te worden middels te creëren oppervlaktewater. Middels het realiseren van een toename van 4.438 m² aan wateroppervlak, wordt er voor 20.358 m² aan toename verharding gecompenseerd. Hieruit wordt geconcludeerd dat er voldoende oppervlaktewater gegraven wordt om te voldoen aan de watercompensatie.

Watgangen en kunstwerken

In overleg met het waterschap Rivierenland wordt beschouwd of er een A en/of B-watgang worden toegevoegd. Gezien de ligging en functie wordt er vanuit gegaan dat de toekomstige watgangen een B-status krijgen. Om de doorstroming te bevorderen binnen het plangebied worden er diverse duikers gerealiseerd om binnen het plan geen stilstaand water zonder doorstroming te creëren. Binnen het plangebied zijn er zes duikers gesitueerd. De duikers worden gerealiseerd ten behoeve van de bereikbaarheid van de percelen en de ontsluiting hiervan.

Al de toekomstige watgangen binnen het plangebied krijgen een B-status en moeten door de aanliggende eigenaar of de gemeente worden onderhouden.

Drooglegging

In de bestaande situatie bestaat het plangebied uit agrarische gronden, in de toekomstige situatie zal dit ontwikkeld worden naar een nieuwbouwwijk. Met een bestaande maaiveldhoogte variërend tussen de 1,10 - 1,30 m – NAP en een waterstand van 1,82 (zomerpeil) - 1,87 (winterpeil) m – NAP bedraagt de drooglegging 0,52 – 0,77 m. Aangenomen wordt dat de opbolling ca. 0,20 m bedraagt. Indien het bestaande maaiveld gehandhaafd wordt, wordt er niet voldaan aan voldoende ontwateringsdiepte. Door de initiatiefnemer is aangegeven dat het maaiveld opgehoogd wordt tot 0,75 m – NAP. Hierdoor bedraagt de drooglegging in het plangebied 1,07 - 1,12 m. Hiermee wordt in de zomer situatie net niet voldaan aan de benodigde ontwateringsdiepte. In de winter situatie wordt er wel voldaan aan de benodigde ontwateringsdiepte van 0,90 meter (drooglegging = ontwateringsdiepte + opbolling, 1,10 m = 0,90 + 0,20 m).

In verband met de geringe opbolling die mag optreden om te voldoen aan de Stowa publicatie wordt er aanbevolen om kruipruimte loos te bouwen of (perceel)drainage toe te passen.

HWA stelsel

Aan de hand van de uitgangspunten en randvoorwaarden is een ontwerp opgesteld van de riolering. Het stelsel wordt geheel uitgevoerd met PVC strengen, de diameters van de strengen verschillen. Het stelsel wordt uitgevoerd in PVC Ø250mm en Ø315mm strengen. Nabij de uitstroomvoorzieningen zijn de grootste diameters gesitueerd. Doordat de drooglegging gering is bevindt het stelsel zich onder het waterpeil. De uitstroomvoorzieningen worden aangesloten op de omringende watergangen en zullen permanent onder water komen te liggen. Het stelsel is getoetst aan de hand van ontwerpbuilen L09 (T=5) en L10+10%. Tijdens ontwerp bui L09 is er in het gehele stelsel een minimale waakhoopte van 0,20 m aanwezig. Tijdens ontwerp bui L10+10% ontstaat er geen water op straat en bedraagt de minimale waakhoopte 0,20 m. Hieruit wordt geconcludeerd dat het stelsel voldoet aan de gestelde randvoorwaarden en uitgangspunten.

DWA stelsel

De hydraulische belasting wordt veroorzaakt door de DWA belasting vanuit het te ontwikkelen terrein. Binnen het plangebied worden er diverse soorten bebouwing gerealiseerd, waarmee de DWA productie volledig door de te realiseren bebouwing veroorzaakt wordt. Conform de Kennisbank Stedelijk Water wordt er een DWA piekproductie aangehouden van 12 liter per inwoner per uur. Door de Kennisbank Stedelijk Water wordt aangegeven dat wanneer er niet bekend is welke bedrijven zich zullen vestigen in het plangebied er een norm van 0,5 m³/uur/ha toegepast dient te worden (bruto oppervlak). De dag productie wordt verdeeld over 10 uur, waardoor de dagproductie op 120 liter per inwoner per dag komt. Het maximaal aantal inwoners is gebaseerd op 2,5 inwoners per woning. Het totaal komt hierdoor uit op:

- 6 vrijstaande woningen;
- 18 twee onder één kapwoningen;
- 4 seniorenwoningen;
- 20 rijwoningen;
- 17 sociale huurwoningen;
- 13 appartementen;
- 24 sociale units;
- 1.902 m² aan bedrijfsverzamelgebouwen.

202 woningen x 2,5 inwoners x 12 l/uur + 1.902 x 0,5 m³/uur/ha = 3,16 m³/uur. De dagproductie bedraagt 255 inwoners x 120 l/dag + 1.902 x 5,0 m³/dag/ha = 31,60 m³/dag.

Aanbevolen wordt om de DWA productie vanuit de bedrijven, wanneer bekend is welke bedrijven zich er gaan vestigen, te verifiëren en waar nodig bijbehorende berekening te herzien. Indien er bijvoorbeeld meer water vanuit de bedrijven op het stelsel loost dan eerder aangegeven, zal de bergingstijd verkorten en is mogelijk de gemaalcapaciteit niet meer conform de gestelde eisen.

Het DWA stelsel is ontworpen als een vrij-verval systeem wat afwatert naar een pompput, waarbij de pompput het water verpompt naar het bestaande rioalgemaal van Giessenburg nabij de Kerkweg/Juliana van Stolberglaan. Het stelsel wordt uitgevoerd in PVC Ø315mm strengen. Met behulp van de lengte en de inhoud van de diverse strengen is de berging in het stelsel bepaald. Door de lengte van de PVC strengen te vermenigvuldigen met het oppervlak van een desbetreffende leiding, volgt dat er ca. 36,6 m³ berging aanwezig is in het nieuwe stelsel. Met een DWA productie van ca. 31,60 m³/24 uur is de beschikbare berging goed voor ca. 28 uur berging tijdens een calamiteit. Indien de berging in het stelsel niet voldoende is tijdens een calamiteit dient de DWA productie per as afgevoerd te worden.

In het plangebied worden er één ledigingsgemaal gerealiseerd welke het vuilwater verpompt naar het bestaande gemeentelijke stelsel. De belasting op de ledigingsgemaal bedraagt 3,16 m³/uur. In de Kennisbank Stedelijk water wordt aanbevolen om een gemaalcapaciteit te kiezen van minimaal 2 maal de piekproductie. Hierdoor dient de gemaalcapaciteit minimaal 6,32 m³/uur te bedragen. Door de gemeente is aangegeven dat er een persleiding Ø90mm gerealiseerd dient te worden. De capaciteit van de persleiding kan bepaald worden door middelen van de stroomsnelheid en buisdiameter. De capaciteit van een persleiding HDPE Ø90mm, SDR 11 en een stroomsnelheid van ongeveer 1,00 m/s (optimale waarde) bedraagt 16 m³/uur. De capaciteit van het gemaal is hierdoor hoog genoeg om te voldoen aan een minimale gemaalcapaciteit van 6,32 m³/uur.

Bijlagen

Bijlage 1: Uitvoergegevens SOBEK HWA stelsel tijdens ontwerp bui L09 (T=5)

Information about Simulation =====

SOBEKVersion : Sobek Advanced Version 2.16.004
Case Name : 2024-01-11 HWA stelsel

Simulation Mode : Run RR (Rainfall-Runoff) and 1DFLOW (Urban) module
sequentially

Start : 19-januari-2024 06:53:45
End : 19-januari-2024 06:53:56

Rainfall-Runoff Module used : Yes
Channel Module used : No
Sewer Module used : Yes
River Module used : No
1D Morphology Module used : No
1D2D Module used : No
Real Time Control Module used : No
Water Quality Module used : No
Emission Module used : No
Ground Water Module used : No
Simulation parallel : No
Flow modules unsteady : Yes
2D Water Quality Module used : No
Delft3D Flow used : No
Delft3D WAQ used : No

Network imported or started : FromScratch
Network imported at : 12-9-2023 08:27:34

Overview of Rainfall Runoff Module =====

Results 3B calculation

Rainfall file : \URBAN216\FIXED\STNBUI09.BUI
Evaporation file : \URBAN216\FIXED\3B\EVAPOR.PLV
Timestep size (s) : 60
Simulated period (hours) : 2.00 for number of Events= 1

Summary results Sobek-RR Urban model

Total area (m2) : 18816.00
Total rainfall (m3) : 553.19
Total evaporation (m3) : 0.15
Total infiltration depressions (m3) : 1.42
Total infiltration from runoff (m3) : 0.00
Total storage change (m3) : 5.27
Total inflow sewer excl. DWD (m3) : 546.35
Total DWA (m3) : 0.00
Total inflow sewer (m3) : 546.35
Balance error (m3) : 0.00 (0.0000%)
Maximum balance error in simulation: 0.00

Overview of Flow Module =====

Under License to : Salf

Numerical Parameters Used =====

Accuracy Level : Low Speed/More Accurate
Structure Stability Factor : 0
Theta : 1.00
Maximum Courant number : 1.00
Epsilon value Volume (m3/s) : 0.00010000
Epsilon value Level (m) : 0.00010000

Threshold Values ...



Flooding (m)	:	0.01000
Drying (m)	:	0.00100
Min. Length Reach Segment (m)	:	1.00
Relaxation Factor (0..1)	:	1.00
Structure Dynamics Factor	:	1.00
Maximum Iterations	:	8
Gravity g (m/s ²)	:	9.81
Fluid Density (m ³)	:	1000.00
upwindculvert (-)	:	1
Relaxation structures alfa (-)	:	0.90
Timestep size (s)	:	60.0000
Lowest Timestep (s)	:	0.0164
Largest Timestep (s)	:	60.0000

External structure	Spilled volume (m ³)
l_36_1	120.1962
l_37_1	52.3675
l_38_1	109.3227
l_39_1	53.8986
l_1	84.4009
l_2	126.7555

Boundaries in (m ³)	:	0.00
Boundaries out (m ³)	:	0.00
Structures in (m ³)	:	0.48
Structures out (m ³)	:	547.42
Lateral disch. in (m ³)	:	546.35
Lateral disch. out (m ³)	:	0.00
Storage (m ³)	:	-0.59
Error (m ³)	:	-0.00

Initial conditions

=====

Rainfall Runoff Module	:	user defined
Flow Module	:	user defined

Version Information of Modules

=====

Vervang	:	4-6-2020 16:49:26, Version: 4.05.012
Caseman	:	4-6-2020 16:51:00, Version: 4.07.03
CmUtil	:	4-6-2020 16:50:06, Version: 4.07.03
CmUpdate	:	4-6-2020 16:49:40, Version: 4.07.03
Sobek_3B (RR)	:	4-6-2020 16:53:50, Version: 3.216.28.56981
Parsen	:	4-6-2020 16:53:58, Version: 2.08.002.54560
Parsen2D	:	4-6-2020 16:54:30, Version: 1.04.001.54559
RTC	:	4-6-2020 16:54:06, Version: 3.216.004.56039
EM	:	4-6-2020 16:51:04, Version: 1.00.0001
WQInt	:	4-6-2020 16:52:32, Version: 3.00.03.55966
Delwaq1	:	4-6-2020 16:52:16, Version: 5.06.00.7073
Delwaq2	:	4-6-2020 16:52:16, Version: 5.06.00.7073
Waterbal	:	4-6-2020 16:52:16, Version: 2.00.04
Simulate	:	4-6-2020 16:51:36, Version: 2.13.0024

SOBEKVersion = Sobek Advanced Version 2.16.004
Case Name = 2024-01-11 HWA stelsel

Bijlage 2: Uitvoergegevens SOBEK HWA stelsel tijdens ontwerp bui L10+10%

Information about Simulation =====

SOBEKVersion : Sobek Advanced Version 2.16.004
Case Name : 2024-01-11 HWA stelsel

Simulation Mode : Run RR (Rainfall-Runoff) and 1DFLOW (Urban) module
sequentially

Start : 19-januari-2024 08:01:27
End : 19-januari-2024 08:01:37

Rainfall-Runoff Module used : Yes
Channel Module used : No
Sewer Module used : Yes
River Module used : No
1D Morphology Module used : No
1D2D Module used : No
Real Time Control Module used : No
Water Quality Module used : No
Emission Module used : No
Ground Water Module used : No
Simulation parallel : No
Flow modules unsteady : Yes
2D Water Quality Module used : No
Delft3D Flow used : No
Delft3D WAQ used : No

Network imported or started : FromScratch
Network imported at : 12-9-2023 08:27:34

Overview of Rainfall Runoff Module =====

Results 3B calculation

Rainfall file : \URBAN216\FIXED\STN10_~1.BUI
Evaporation file : \URBAN216\FIXED\3B\EVAPOR.PLV
Timestep size (s) : 60
Simulated period (hours) : 2.00 for number of Events= 1

Summary results Sobek-RR Urban model

Total area (m2) : 18816.00
Total rainfall (m3) : 738.90
Total evaporation (m3) : 0.14
Total infiltration depressions (m3) : 1.34
Total infiltration from runoff (m3) : 0.00
Total storage change (m3) : 5.19
Total inflow sewer excl. DWD (m3) : 732.23
Total DWA (m3) : 0.00
Total inflow sewer (m3) : 732.23
Balance error (m3) : 0.00 (0.0000%)
Maximum balance error in simulation: 0.00

Overview of Flow Module =====

Under License to : Salf

Numerical Parameters Used =====

Accuracy Level : Low Speed/More Accurate
Structure Stability Factor : 0
Theta : 1.00
Maximum Courant number : 1.00
Epsilon value Volume (m3/s) : 0.00010000
Epsilon value Level (m) : 0.00010000

Threshold Values ...



Flooding (m)	:	0.01000
Drying (m)	:	0.00100
Min. Length Reach Segment (m)	:	1.00
Relaxation Factor (0..1)	:	1.00
Structure Dynamics Factor	:	1.00
Maximum Iterations	:	8
Gravity g (m/s ²)	:	9.81
Fluid Density (m ³)	:	1000.00
upwindculvert (-)	:	1
Relaxation structures alfa (-)	:	0.90
Timestep size (s)	:	60.0000
Lowest Timestep (s)	:	0.0164
Largest Timestep (s)	:	60.0000

External structure	Spilled volume (m ³)
l_36_1	161.0175
l_37_1	70.0112
l_38_1	146.4446
l_39_1	72.0675
l_2	182.3227
l_4	100.3738

Boundaries in (m ³)	:	0.00
Boundaries out (m ³)	:	0.00
Structures in (m ³)	:	0.65
Structures out (m ³)	:	732.89
Lateral disch. in (m ³)	:	732.24
Lateral disch. out (m ³)	:	0.00
Storage (m ³)	:	-0.00
Error (m ³)	:	-0.00

Initial conditions

=====

Rainfall Runoff Module	:	user defined
Flow Module	:	user defined

Version Information of Modules

=====

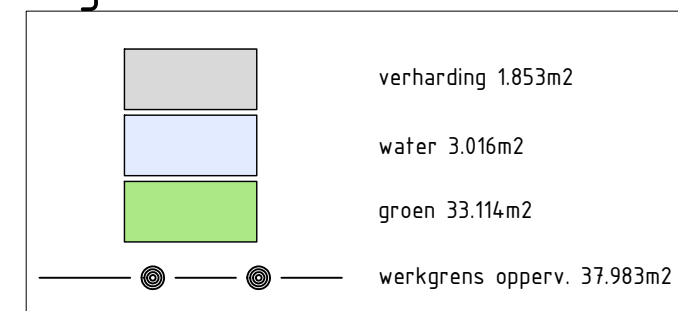
Vervang	:	4-6-2020 16:49:26, Version: 4.05.012
Caseman	:	4-6-2020 16:51:00, Version: 4.07.03
CmUtil	:	4-6-2020 16:50:06, Version: 4.07.03
CmUpdate	:	4-6-2020 16:49:40, Version: 4.07.03
Sobek_3B (RR)	:	4-6-2020 16:53:50, Version: 3.216.28.56981
Parsen	:	4-6-2020 16:53:58, Version: 2.08.002.54560
Parsen2D	:	4-6-2020 16:54:30, Version: 1.04.001.54559
RTC	:	4-6-2020 16:54:06, Version: 3.216.004.56039
EM	:	4-6-2020 16:51:04, Version: 1.00.0001
WQInt	:	4-6-2020 16:52:32, Version: 3.00.03.55966
Delwaq1	:	4-6-2020 16:52:16, Version: 5.06.00.7073
Delwaq2	:	4-6-2020 16:52:16, Version: 5.06.00.7073
Waterbal	:	4-6-2020 16:52:16, Version: 2.00.04
Simulate	:	4-6-2020 16:51:36, Version: 2.13.0024

SOBEKVersion = Sobek Advanced Version 2.16.004
Case Name = 2024-01-11 HWA stelsel

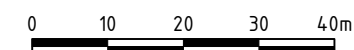
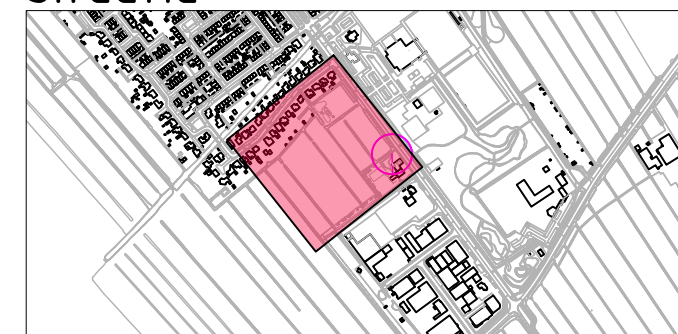
Bijlage 3: Oppervlakkenbalans



Legenda



Situatie



Gebouwlocatie en afmetingen ter indicatie, maten kunnen afwijken
Maten in meters, tenzij anders vermeld
Peilmaten in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld
Materialen in mm, tenzij anders vermeld
Diameters in mm, tenzij anders vermeld



Adviesbureau voor Civiele techniek, Infrastructuur en Milieu

Project

Ontwikkeling achter de Wetering

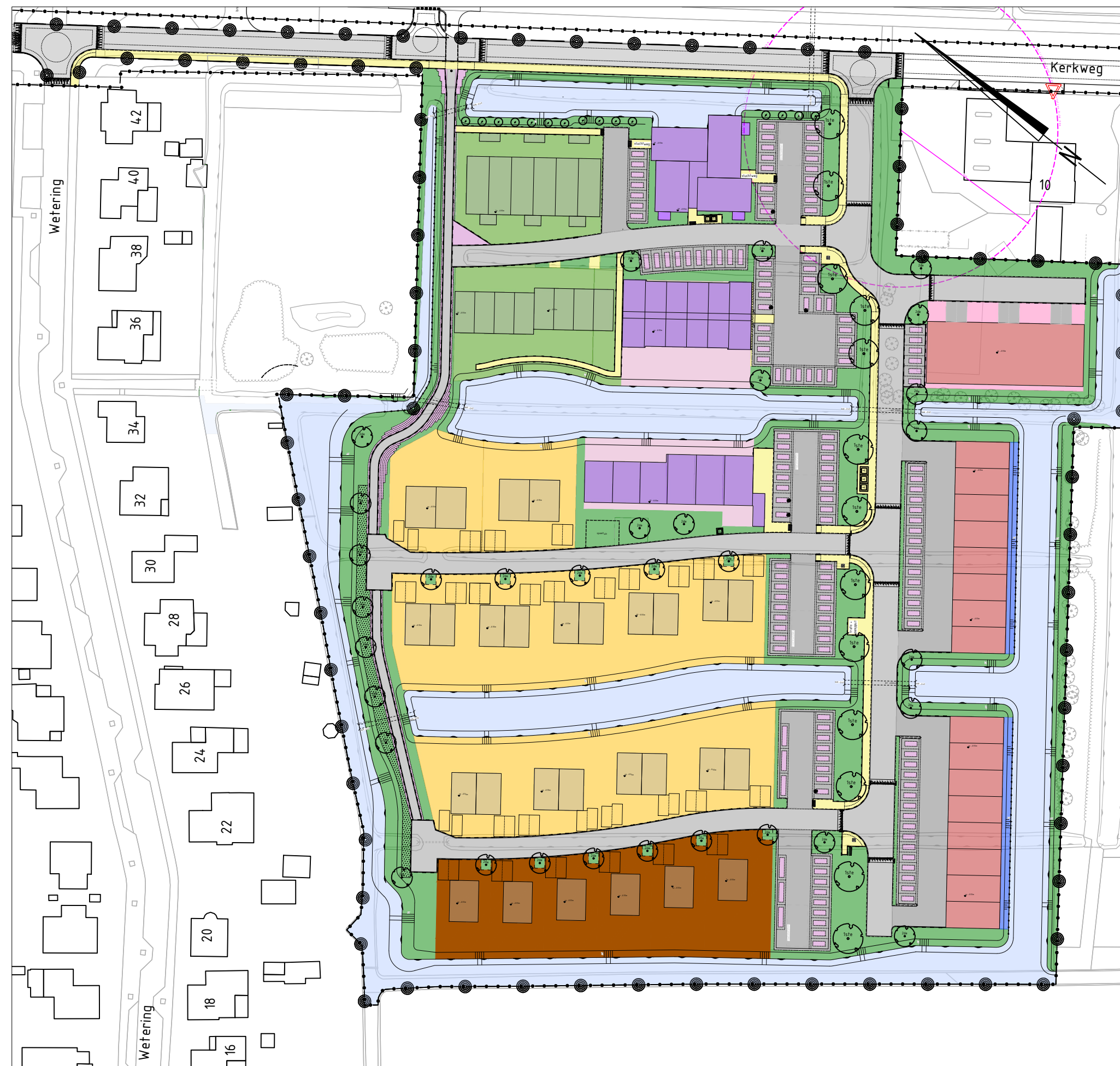
Opdrachtgever

Van den Heuvel Ontwikkeling en Beheer B.V.

Onderdeel

Watercompensatie: bestaande situatie

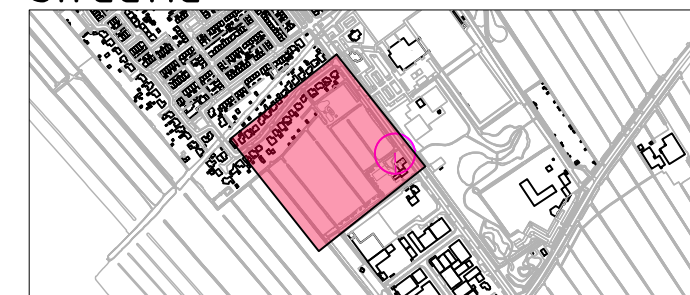
Projectnr.	Tek. nr.	Schaal	Form.	Get.	Acc.	Datum	Versienr.	Bestandsnaam
20210484	79-1	1:1000	A3	PM	PvdL	11-12-2023	G	20210484-C79.dwg



Legenda

	bebouwing appartementen 1.457m ²
	Tuin appartementen 581m ²
	verharding 1.330m ² (bestaande - Kerkweg)
	verharding 3.735m ² (parkeervakken openbaar)
	verharding 1.161m ² (trottoir)
	verharding 3.910m ² (rijbaan)
	halfverharding 817m ² (calamiteitenpad-parkeervakken)
	bebouwing bedrijven 1.901m ²
	water 7.454m ²
	groen 5.537m ² (openbaar)
	kavels rijwoningen, 1.876m ²
	kavels 2 [^] 1 kapwoningen, 5.715m ²
	kavels vrijstaande woningen, 2.122m ²
	tuin, bedrijven deels verhard, 162m ²
	tuin, bedrijven 100% groen, 225m ²
	werkgrens oppervlak 37.983m ²

Situatie



0 10 20 30 40m

Gebouwlocatie en afmetingen ter indicatie, maten kunnen afwijken
Maten in meters, tenzij anders vermeld
Peilmaten in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld
Materialen in mm, tenzij anders vermeld
Diameters in mm, tenzij anders vermeld



Project

De Wetering te Giessenburg

Opdrachtgever

Van den Heuvel Ontwikkeling en Beheer B.V.

Onderdeel

Watercompensatie: nieuwe situatie

Projectnr.	Tek. nr.	Schaal	Form.	Get.	Acc.	Datum	Versienr.	Bestandsnaam
20210484	79-2	1:1000	A3	PM	PvdL	08-03-2024	H	20210484-C79.dwg

Concept

Bijlage 4: Rekensheet watercompensatie

Project: Ontwikkeling De Wetering te Giessenburg
Projectnummer: 20210484
Datum: 11-03-2024, versie N
Revisie: Concept, behorend bij tekeningen 79 vH
Onderdeel: Watercompensatieberekening



Bestaande verharding			
Onderdeel	Oppervlak (m ²)	Percentage (%)	Meetellend verhard oppervlak (m ²)
Verharding	1.853	100	1.853
Groen	33.114	-	-
Water	3.016	-	-
Totaal	37.983	TOTAAL	1.853
Nieuwe verharding			
Onderdeel	Oppervlak (m ²)	Percentage (%)	Meetellend verhard oppervlak (m ²)
Uitgeefbaar gebied			-
- Bebouwing appartementen*	1.457	100	1.457
- Tuin appartementen	581	75	436
- Rijwoningen	1.876	90	1.688
- Twee-onder-een-kapper	5.715	80	4.572
- Vrijstaande woning	2.122	70	1.485
- Bebouwing bedrijven*	1.901	100	1.901
- Tuin bedrijven, deels verhard	162	75	122
- Tuin bedrijven 100% groen	225	-	-
Verharding	10.136	100	10.136
Halfverharding	817	50	409
Groen	5.537	-	-
Water	7.454	-	-
Totaal	37.983	TOTAAL	22.206
Toename			20.353

Compensatie als gevolg van demping oppervlaktewater (100 %)

Water	
Bestaande situatie	3.016
Nieuwe situatie	7.454
Totaal (m²)	4.438 (gecreëerd)

Compensatie regels	
Toename verharding	20.353 m ²
Toelaatbare peilstijging	0,20 m
Te creëren berging in oppervlaktewater: 436 m ³ /ha	

Compensatie in opp.water als gevolg van toename verharding	
Benodigde berging in opp. water	887 m ³
Benodigde oppervlaktewater	4.437 m ²

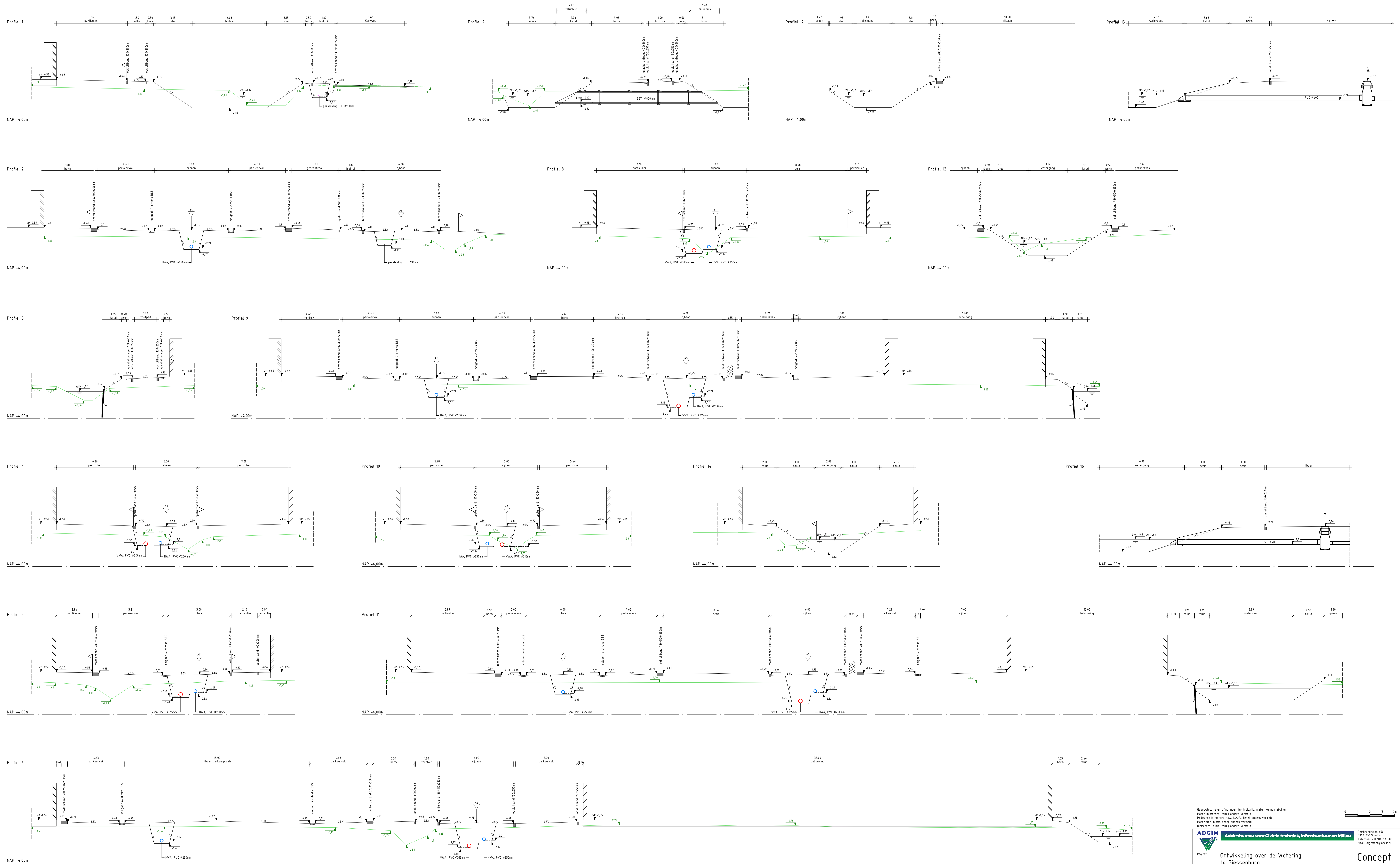
Te creëren opp water t.g.v. toename verharding

-1 m² (- = overschot water)

Uitgangspunten:

- De toelaatbare peilstijging bedraagt 0,20 m.

Bijlage 5: Profielen watergangen



Deelname en afrekenen ter indicatie, maken kunnen wijzen
Nalen in meters, tenzij anders vermeld
Profielen in meters 1:100, R.A.P. tenzij anders vermeld
Materialen in mm, tenzij anders vermeld
Eenheden in mm, tenzij anders vermeld

0 1 2 3 4 m

ADCM
Adviesbureau voor civiele techniek, infrastructuur en milieu

Bestandnaam: 016
3902 AW 00000111
Totaal: 11 981 975500
Email: algemeen@adcm.nl

Concept

Ontwikkeling over de Wetering
te Giessenburg

Opdrachtgever:
Van den Heuvel Ontwikkeling en Beheer B.V.

Onderdeel:
Profielen te maken werk
Inrichting

Rev.	Wijziging	Dat.	Get.	Acc.	Projectnummer	Tekeningnummer	Formaat
1.0	Uitvoering wijzigingen	12-03-2023	PH	PMC	1202044	101	A3
1.1	Uitvoering wijzigingen	13-06-2023	PH	PMC	1202044	102	A3
1.2	Uitvoering wijzigingen	13-09-2023	PH	PMC	1202044	103	A3
1.3	Uitvoering wijzigingen	12-12-2023	PH	PMC	1202044	104	A3
1.4	Uitvoering wijzigingen	08-03-2024	PH	PMC	1202044	105	A3