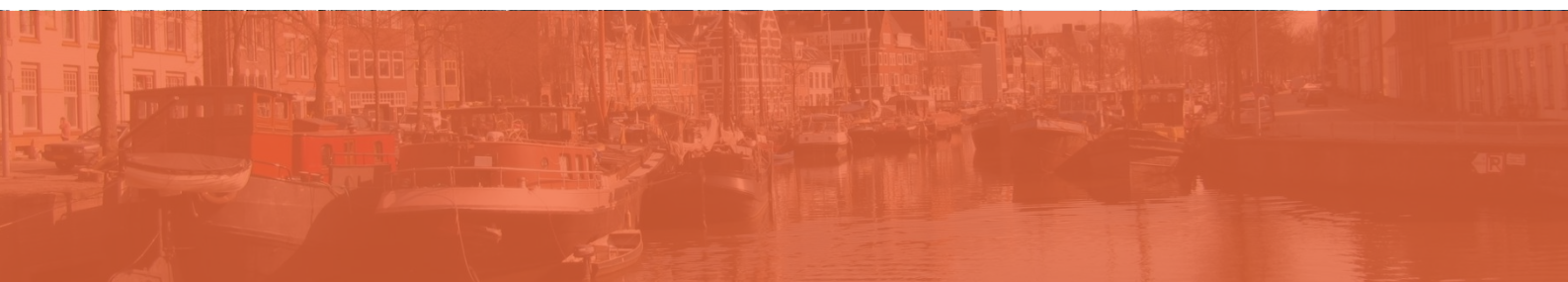


Waterhuishouding en riolering Vosholen fase 2

Gemeente Midden-Groningen

Definitief

In opdracht van:



Titel: Waterhuishouding en riolering Vosholen
fase 2
Opdrachtgever: Gemeente Midden-Groningen
Projectnummer: 2021_14
Status: Definitief
Datum: 29 juni 2022

Auteur: [redacted] (J en L Datamanagement)
[redacted] (J en L Datamanagement)
Gecontroleerd: [redacted] (J en L Datamanagement)
Goedgekeurd: [redacted] (gem. Midden-Groningen)
[redacted] (waterschap Hunze en Aa's)

Contactgegevens:

J en L Datamanagement
Leonard Springerlaan 37 – 3^e etage
9727 KB Groningen
Mobiel: [redacted]
E-mail: [redacted]@jenldatamanagement.nl
www.jenldatamanagement.nl

Handelsregister KvK Meppel
Nummer: 02064485

Hoofdstuk 1 Inleiding.....	2
1.1. Aanleiding.....	2
1.2. Vraag.....	2
1.3. Doel.....	2
1.4. Leeswijzer.....	2
Hoofdstuk 2 Huidige situatie.....	3
2.1. Plangebied.....	3
2.2. Maaiveldhoogte.....	3
2.3. Watersysteem.....	4
Hoofdstuk 3 Waterhuishoudingsplan.....	5
3.1. Uitgangspunten waterhuishouding.....	5
3.2. Voorgesteld waterhuishoudkundig ontwerp.....	6
3.3. Wateraanvoer toekomstige situatie.....	10
3.4. Waterafvoer toekomstige situatie.....	11
3.5. Ruimte voor water en inrichting watersysteem.....	11
Hoofdstuk 4 Rioolontwerp.....	14
4.1. Varianten.....	14
4.2. Gehanteerde uitgangspunten.....	14
4.3. Verharding.....	15
4.4. Ontwerp.....	17
Hoofdstuk 5 Discussie.....	23
5.1. Voorkeursvariant.....	23
5.2. Beoordeling functioneren water- en rioleringsysteem.....	23
Bijlage 1 - Wateropgave toekomstige situatie.....	24
Bijlage 2 – Ontwerp vuilwaterriool.....	26
Bijlage 3 – Ontwerp hemelwaterriool.....	28
Bijlage 4 – Berekeningen wadi.....	30
Bijlage 5 – Verslag eindbespreking gemeente en waterschap Waterhuishouding en riolering Vosholen 2.....	31

1.1 Aanleiding

‘Vosholen’ is de jongste uitbreidingswijk van Hoogezand-Sappemeer. Een groot deel van het plangebied is inmiddels gereed en opgeleverd of nog in de uitvoeringsfase. In voorbereiding is momenteel het gebied aan de oostzijde van het gebied globaal tussen de straten ‘Wildervanck’ en ‘Kleinemeersterstraat’ (in dit project kortweg aangeduid als fase 2). Voor dit plan moet het waterhuishoudings- en rioleringsplan worden opgesteld. Tevens moet ook de watertoetsprocedure worden doorlopen.

1.2 Vraag

Gemeente Midden-Groningen heeft J en L Datamanagement gevraagd een ontwerp te maken voor het water- en rioleringsstelsel inclusief het ontwerp van de geprojecteerde wadi. Daarnaast heeft gemeente gevraagd om het watertoetsproces te begeleiden en de uitkomsten hiervan (reacties waterschap) te verwerken in het uiteindelijke plan. Dit plan wordt gebruikt als onderlegger voor de aan te vragen watervergunning en als basis voor het technisch ontwerp van het rioolstelsel.

1.3 Doel

Doel van deze rapportage is een overall rapportage met beschrijving van het water- en rioleringsstelsel voor het uitbreidingsplan Vosholen 2. De rapportage omvat tevens het voorgestelde rioleringsontwerp en een berekening van de stedelijke wateropgave.

1.4 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft globaal de ligging van het plangebied met voornaamste gebiedskenmerken. In hoofdstuk 3 komt de gewenste en mogelijke waterhuishouding aan bod met een berekening van de stedelijke wateropgave. Het ontworpen rioolstelsel komt in hoofdstuk 4 aan bod. De rapportage sluit af met een korte discussie en beoordeling van het voorgestelde water- en rioleringsontwerp.

2.1 Plangebied

‘Vosholen’ is de jongste uitbreidingswijk van Hoogezand-Sappemeer. Een groot deel van het plan is inmiddels gereed en opgeleverd of nog in de uitvoeringsfase. In voorbereiding is momenteel fase 2 van het plan. Het plangebied voor fase 2 is weergegeven in figuur 1. Het gebied ligt aan de oostzijde van fase 1, globaal tussen de straten ‘Croonhoven’ en ‘Kleinemeesterstraat’.

Het plangebied ligt in de gemeente Midden-Groningen en valt binnen het beheergebied van waterschap Hunze en Aa's. Het totale oppervlak van het plangebied is ca. 11 ha.

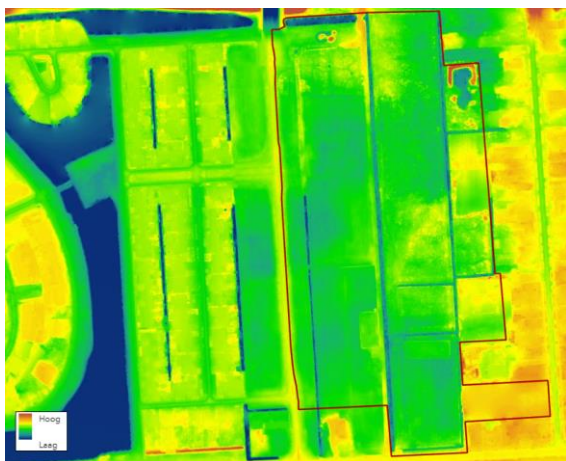


Figuur 1: Plangebied

In de huidige situatie bestaat het plangebied vooral uit onbebouwd grasland. De aanwezige bestaande bebouwing in het plangebied wordt gesloopt.

2.2 Maaiveldhoogte

Het maaiveldniveau in het plangebied is weergegeven in figuur 2. Het maaiveld ligt in het centrale deel van het plangebied tussen NAP +0,25 m en NAP +0,90 m. Het laagste deel bevindt zich bij de bestaande sloot langs de Croonhoven (NAP +0,25 m). Het overgrote deel van het plangebied ligt lager dan de Croonhoven en de Kleinemeesterstraat. Hogere delen liggen aan de oostkant van het plangebied bij het terrein van het Brandweermuseum aan de Kleinemeesterstraat (NAP +1,25 m).

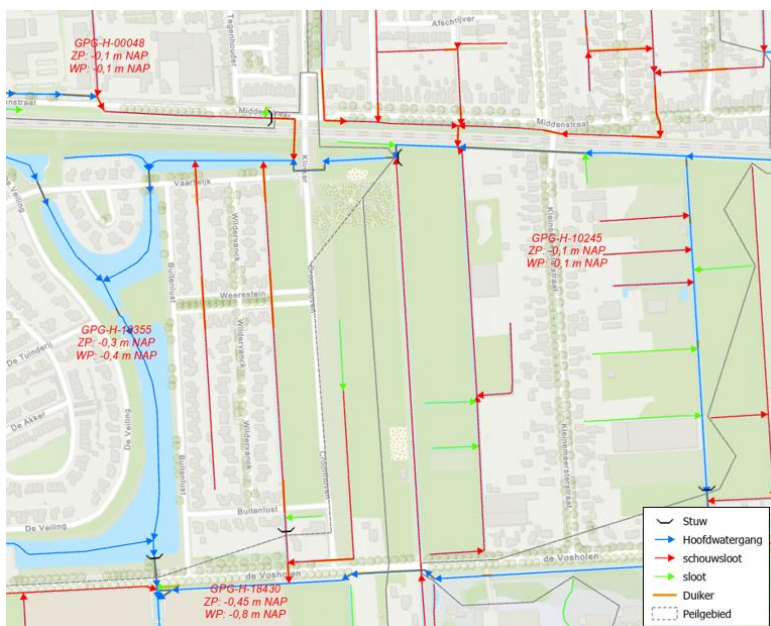


Figuur 2: Maaiveldniveau plangebied (AHN3)

2.3 Watersysteem

De waterhuishouding in het plangebied is weergegeven in figuur 3. Binnen het plangebied liggen een aantal sloten, schouwsloten en in het noorden is een hoofdwatgang van het waterschap aanwezig. Via deze sloten wordt de interne waterhuishouding geregeld, maar één van de schouwsloten is ook van belang voor wateraanvoer naar het zuidelijk gelegen watersysteem rond Woelwijck en waterafvoer van de ten noorden van het spoor gelegen gebied van Sappemeer (Boswijk). Ten oosten van het plangebied kan op twee locaties (tussen Borgercompagniestraat 60-62 en 124-126) water het gebied ingelaten worden vanuit het Borgercompagniesterdiep.

Het plangebied ligt in drie peilgebieden. Het westelijk deel heeft een streefpeil van NAP - 0,30 m in de zomer en NAP -0,40 m in de winter. Het centraal gelegen peilgebied heeft een streefpeil van NAP - 0,45 m in de zomer en NAP -0,80 m in de winter. Het oostelijk deel, waaronder de bestaande bebouwing Kleinemeesterstraat, heeft een vast peil op NAP -0,10 m. De peilen in het gebied worden gestuurd door de aanwezige stuwen in het noorden en zuiden van het plangebied. Waterafvoer vindt plaats naar het bestaande watersysteem in Vosholen, via de duikers bij Croonhoven. Vanuit dit systeem wordt het water verder afgevoerd richting het zuiden.



Figuur 3: Waterhuishouding huidige situatie

3.1 Uitgangspunten waterhuishouding

Het watersysteem Vosholen fase 2 moet voldoen aan de normen en eisen die aan een modern watersysteem in stedelijk gebied worden gesteld. Het moet goede voorwaarden bieden voor ontwatering en afwatering van het stedelijk gebied; het moet voldoende ruimte bieden om tijdens perioden met langdurige of hevige neerslag het water te bergen; het watersysteem moet veilig zijn en passen binnen het stedelijk ontwerp en het moet zodanig zijn ontworpen dat de waterkwaliteit is gewaarborgd en dat ecologische functies tot ontwikkeling kunnen komen.

Een andere belangrijke eis die aan het systeem wordt gesteld is dat de functies voor af- en ontwatering en wateraanvoer voor het bestaande stedelijk niet in het geding komen. Voor Vosholen fase 2 betekent dit concreet dat:

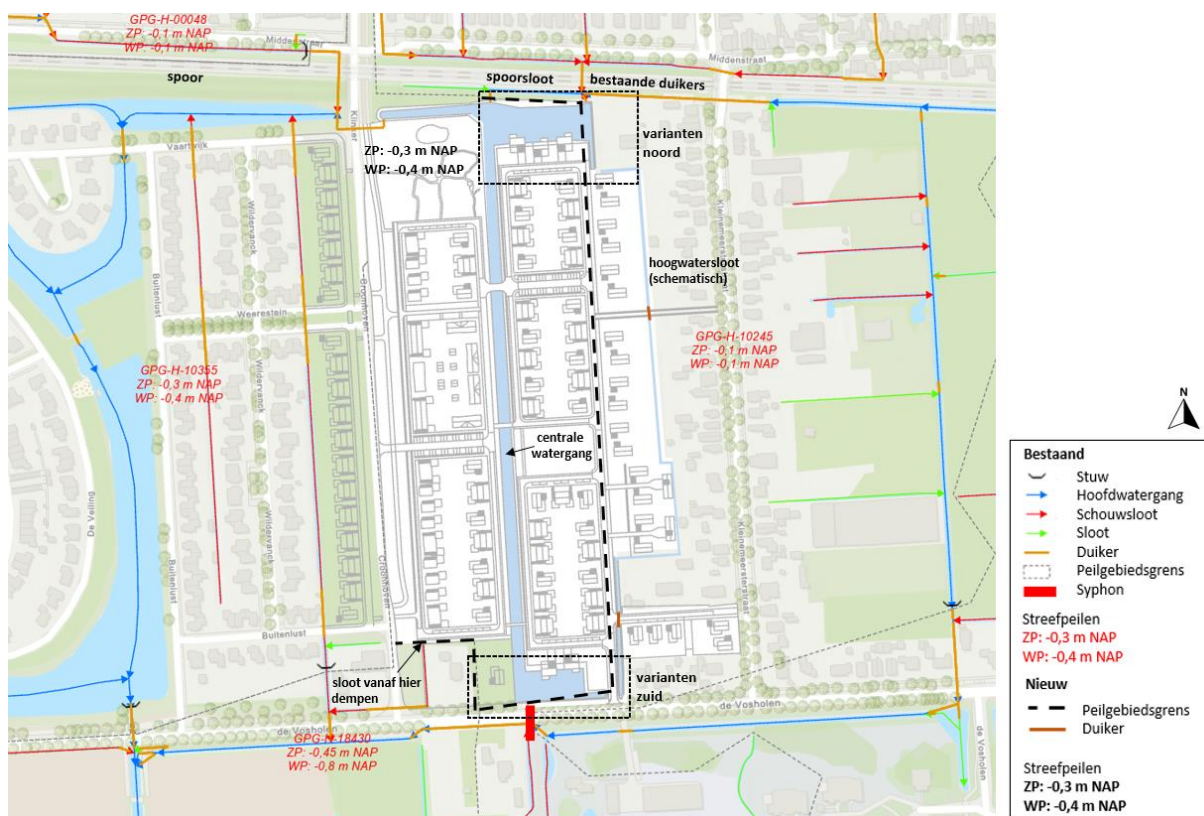
- Het waterpeil voor de woningen aan de Kleinemeesterstraat niet mag wijzigen. Er is kans op schade door verzakkingen bij lagere waterstanden (klink en oxidatie van venige bodemlagen) en dat moet voorkomen worden.
- Waterafvoer van het stedelijk gebied van Sappemeer ten noorden van het spoor moet mogelijk blijven.
- Wateraanvoer naar het peilgebied Kleinemeesterstraat en het zuidelijk van Vosholen gelegen gebied Woelwijck en moet mogelijk blijven

De eisen die aan een goed functionerend watersysteem worden gesteld zijn door het Waterschap Hunze en Aas vastgelegd in de notitie Stedelijk Waterbeheer en opgenomen in hun waterbeheerplan. Samengevat voor dit plan gelden de volgende voorwaarden:

- Drooglegging in stedelijk gebied minimaal 1,20 m
- Voldoende ruimte voor water om water tijdens perioden met veel of langdurige neerslag te bergen, zonder dat schade optreedt of de veiligheid in het geding komt. Als vuistregel geldt dat ca. 10 % van de oppervlakte van het plangebied bestemd wordt voor water
- De waterinfrastructuur zodanig is dat water aan -en afvoer efficiënt kan plaatsvinden. Profielen van watergangen en afmetingen van kunstwerken moeten aan voldoen aan de minimale gestelde eisen.
- De waterpartijen op openbaar gebied zodanig zijn ingericht dat ze veilig zijn (bijvoorbeeld als een kind onvoorzien in het water valt). Bijvoorbeeld door het aanleggen van plasbermen en mogelijkheden om uit het water te klimmen
- De waterpartijen zodanig zijn ingericht dat de ecologische omstandigheden zodanig zijn dat het watermilieu zich goed kan ontwikkelen en dat de mogelijkheden voor ontwikkeling van een gezonde watervegetatie er zijn.

3.2 Voorgesteld waterhuishoudkundig ontwerp

Het voorgesteld waterhuishoudkundig ontwerp is weergegeven in figuur 4.



Figuur 4: Toekomstige waterhuishoudkundige situatie

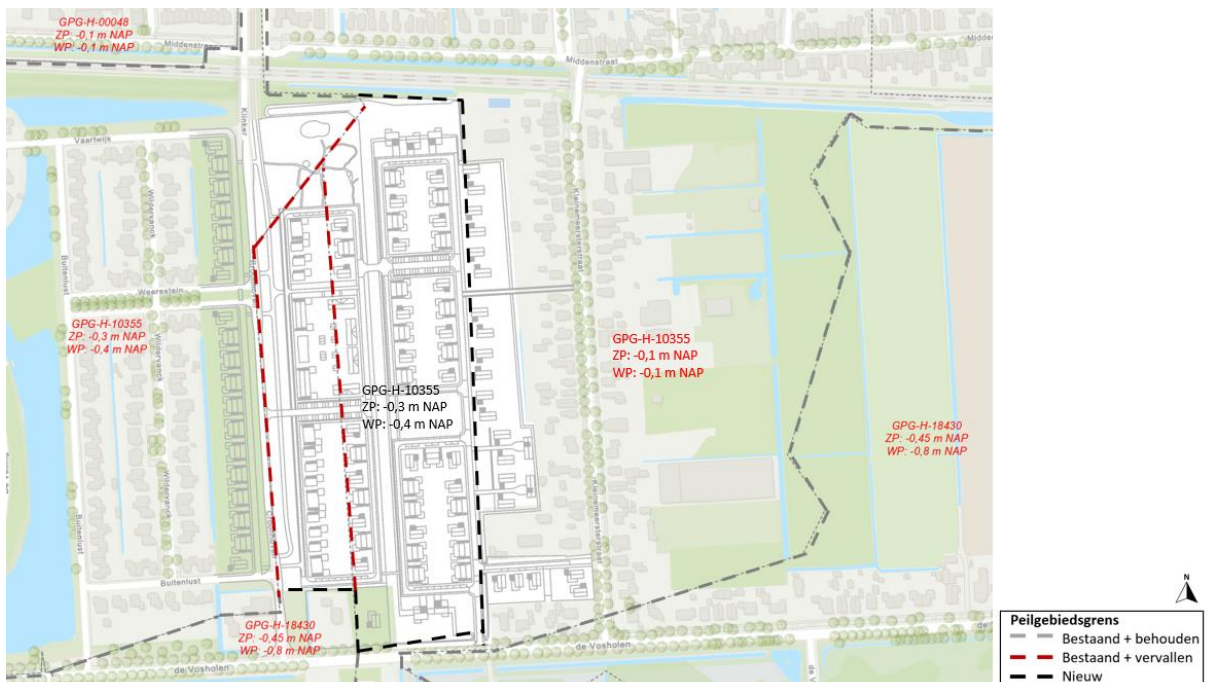
Ten opzichte van de huidige situatie zijn er een aantal belangrijke wijzigingen:

1. Peilgrenzen vervallen of worden verplaatst;
2. De hoogwatersloot (peil NAP -0,10 m) wordt verplaatst naar het oosten;
3. Bestaande duikers komen te vervallen ;
4. Bestaande stuw spoorsloot komen te vervallen;
5. Bestaande sloten dienen (deels) gedempt te worden;
6. Nieuwe duikers (minimaal Ø 500 mm/Ø 400 mm);
7. Nieuwe stuwconstructie in het noorden van het plangebied;
8. De centrale watergang wordt verbreed en verdiept, het streefpeil wijzigt;

Ad 1. In de huidige situatie zijn er drie peilgebieden in het plangebied (NAP -0,30/-0,40 m, NAP -0,45/-0,80 m en NAP -0,10 m). In de toekomstige situatie is er sprake van twee peilgebieden (NAP -0,30/-0,40 m en NAP -0,10 m), zie ook figuur 5. Hierbij wordt het peilvak NAP -0,30/-0,40 m uitgebreid naar het oosten.

Ad 2. Voor de woningen aan de Kleinermeersterstraat is het in verband met verzakking belangrijk dat het grondwaterpeil niet te veel uit zakt. De hoogwatersloot in de huidige situatie dient behouden te worden maar wordt wel verplaatst naar het oosten; achter de woningen aan de Kleinermeersterstraat. De hoogwatersloot is schematisch weergegeven in figuur 4.

Ad 3 en 4. In het noordelijk van het plangebied komen drie bestaande duikers en een stuw te vervallen. Zie ook beschrijving varianten noordelijke aansluiting hoogwatersloot.



Figuur 5: Wijzigingen peilgebiedsgrenzen

Varianten aansluiten hoogwatersloot

Voor de aansluiting van de hoogwatersloot in het plangebied met de watergangen buiten het plangebied zijn er verschillende varianten mogelijk. Dit geldt zowel voor het noordelijk als het zuidelijk deel. De varianten worden hieronder kort beschreven.

Noord variant 1

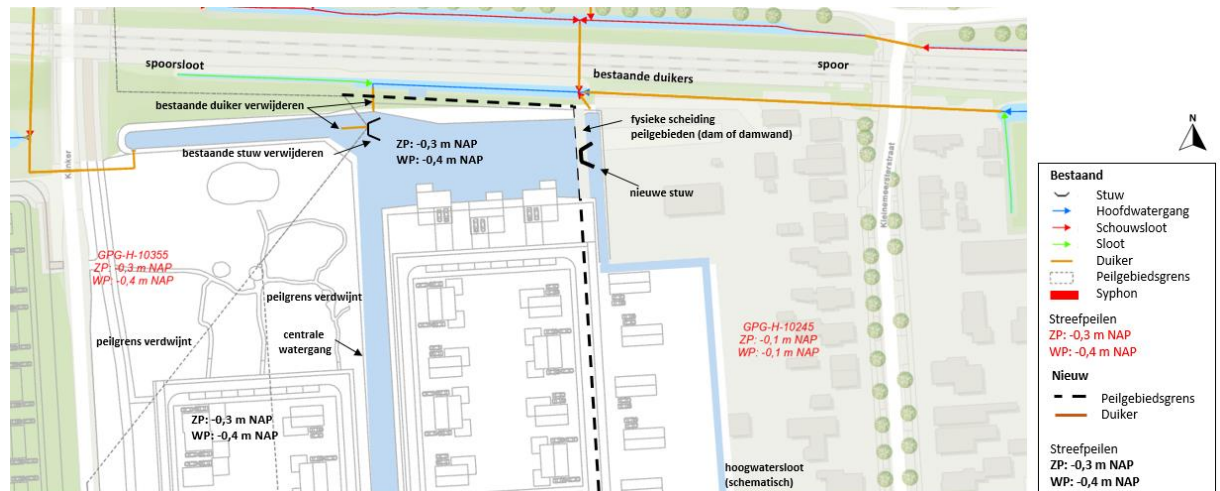
De eerste variant voor het noordelijk deel bestaat uit een duikerverbinding tussen de bestaande spoorwaternoot en de hoogwatersloot, zoals schematisch weergegeven in figuur 6. De duiker verbinding (Ø500 mm) wordt voorzien van een overloop (NAP -0,10 m, doorstroombreedte 1,5 m). Via de overloop kan overtollig water worden afgevoerd naar het lagere peilvak. De overloop is ter vervanging van de bestaande stuw. Drie bestaande duikers komen te vervallen. Ten opzichte van het originele plan wordt het oppervlakte aan open water iets kleiner omdat de voorkeur uit gaat om de duiker niet onder water aan te leggen.



Figuur 6: Noordelijke aansluiting hoogwatersloot variant 1

Noord variant 2

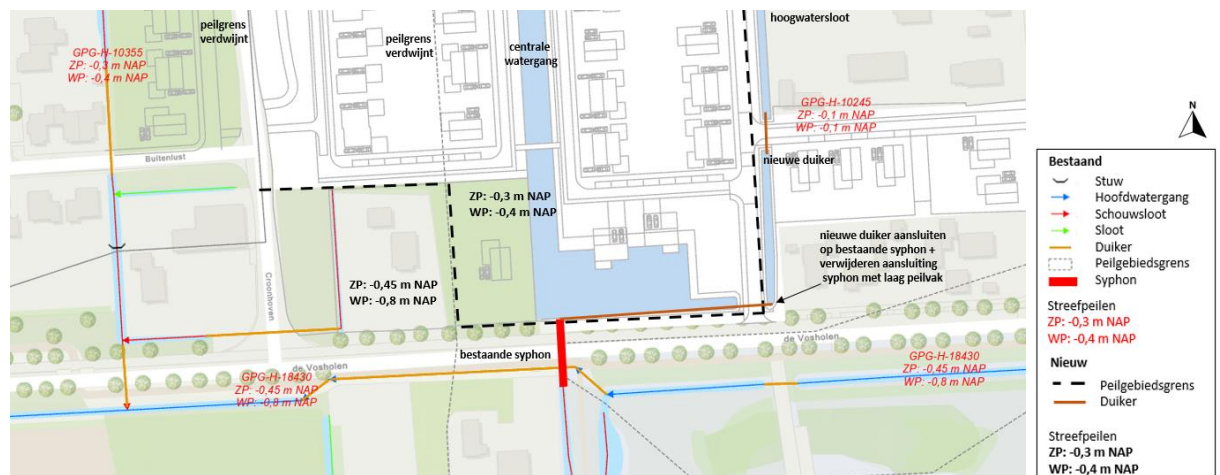
De tweede variant bestaat uit een fysieke scheiding tussen het hoger en het lagere peilvak doormiddel van een dam of damwanden. Figuur 7 geeft de situatie schematisch weer. In de dam(wand) zit een stuw (NAP -0,10 m, doorstroombreedte 1,5 m) om overtollige water naar het lagere peilvak af te voeren. De stuw vervangt de bestaande stuw. Twee bestaande duikers komen te vervallen.



Figuur 7: Noordelijke aansluiting hoogwatersloot variant 2

Zuid variant 1

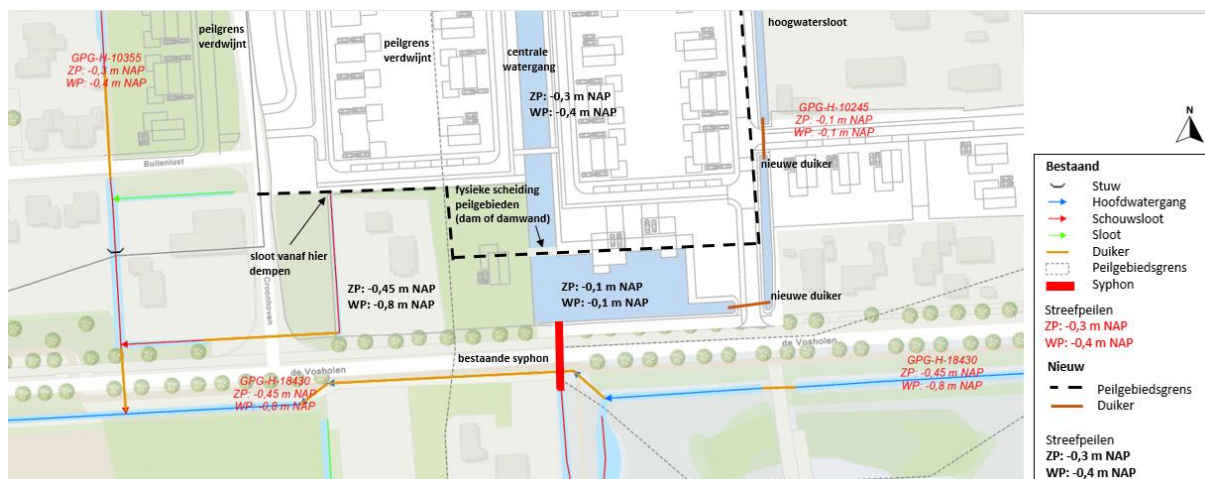
De eerste variant voor de zuidelijk aansluiting bestaat uit een duikerverbinding (Ø 400 mm) tussen de hoogwatersloot en de syphon onder de weg door, zoals schematisch is weergegeven in figuur 8. Hierbij is het belangrijk dat de syphon wordt losgekoppeld van de bestaande sloot (wordt lager peilvak) en wordt verbonden met de hoogwatersloot via een nieuwe duiker.



Figuur 8: Zuidelijke aansluiting hoogwatersloot variant 1

Zuid variant 2

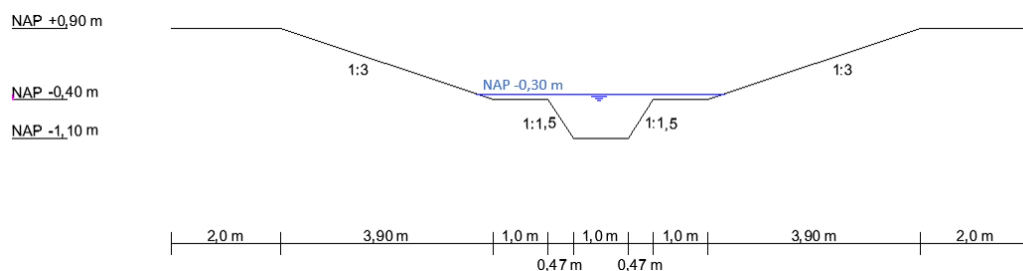
De tweede variant bestaat uit een fysieke scheiding tussen het hoger en het lagere peilvak doormiddel van een dam of damwanden. Figuur 9 geeft de situatie schematisch weer. Ten opzichte van het originele plan wordt een deel van het lagere peilvak bij het hogere peilvak getrokken.



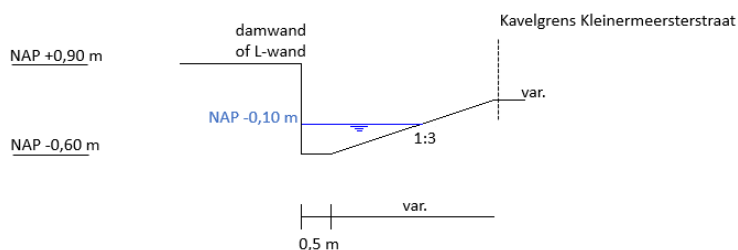
Figuur 9: Zuidelijke aansluiting hoogwatersloot variant 2

Profielen watergangen

Voor de centrale watergang en de oostelijke hoogwatersloot zijn de volgende minimale dwarsprofielen benodigd (figuur 10 en figuur 11).



Figuur 10: Voorgesteld profiel centrale watergang



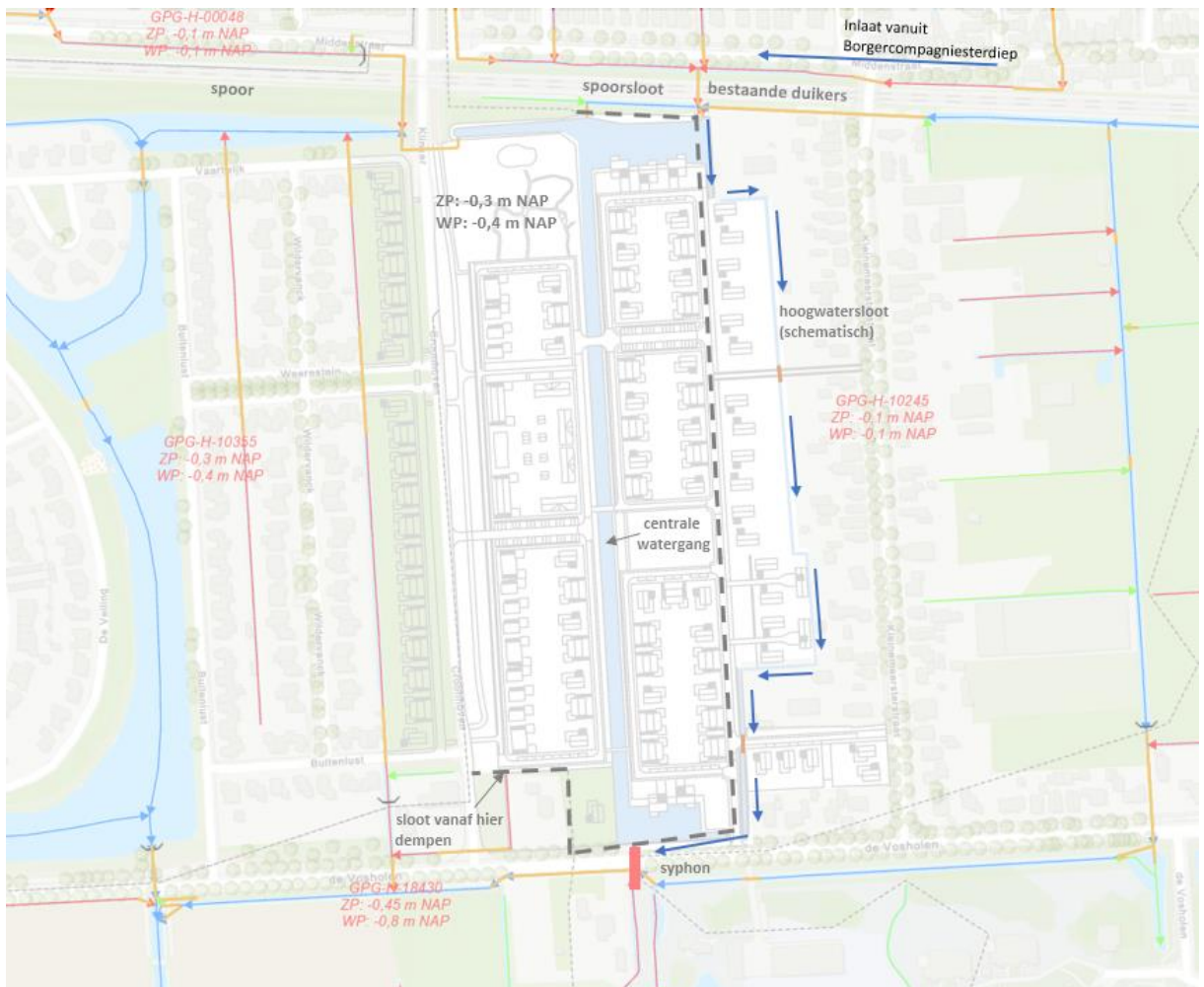
Figuur 11: Voorgesteld profiel hoogwatersloot (talud variabel 1:1,5 – 1:3)

Maaiveldhoogtes in het plangebied

In de toekomstige situatie is het minimaal benodigde maaiveldniveau, op basis van de droogleggingseisen, NAP +0,90 m. Uitgangspunt is dat het gehele plangebied afwatert op het lagere peilvak (NAP -0,30/-0,40 m). Omdat het peil in de hoogwatersloot hoger ligt, is drainage voor de aangrenzende woningen aan de oostkant in het plangebied noodzakelijk. Deze drainage moet aangesloten worden op het hemelwaterriool in het plangebied. Zodoende wordt overtollig grondwater afgevoerd naar het lagere peil en wordt er voldaan aan de droogleggingseisen van het waterschap.

3.3 Wateraanvoer toekomstige situatie

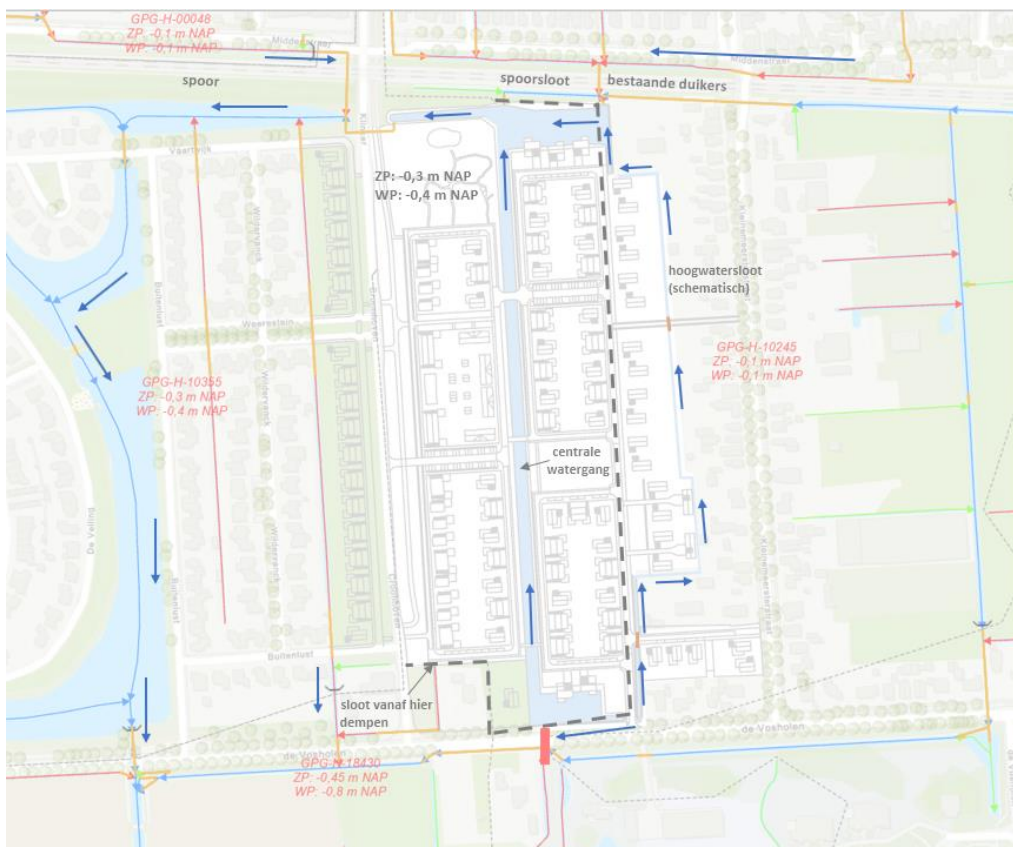
In de toekomstige situatie wordt het water vanuit het noordelijk gelegen Boswijk (inlaat Borgercompagniesterdiep) het plangebied ingelaten. Het water wordt door de hoogwatersloot in zuidelijke richting afgevoerd richting de syphon onder de Vosholen en het zuidelijk gelegen lager peilgebied (NAP -0,45/-0,80 m). De wateraanvoer is schematisch weergegeven in figuur 12.



Figuur 12: Wateraanvoer toekomstige situatie

3.4 Waterafvoer toekomstige situatie

De waterafvoer in de toekomstige situatie is in principe gelijk aan de huidige situatie. Overtollig water uit de hoogwatersloot stroomt via de syphon richting het zuiden of via de nieuwe stuw of overloop (zie varianten paragraaf 3.2) naar het watersysteem van Vosholen. Waterafvoer vindt hier plaats naar via de duiker bij Croonhoven in zuidelijke richting. De wateraanvoer is schematisch weergegeven in figuur 13.



Figuur 13: Waterafvoer toekomstige situatie

3.5 Ruimte voor water en inrichting watersysteem

Voldoende ruimte voor water

Voor de berekening van de stedelijke wateropgave is voor de aansluitingen van de hoogwatersloot uitgegaan van variant 1 voor de noordelijke aansluiting en variant 2 voor de zuidelijke aansluiting. Zie ook paragraaf 3.2. De oppervlaktes voor de berekening zijn weergegeven in tabel 1.

Tabel 1: Oppervlaktes stedelijke wateropgave

	Bruto opp. [ha.]	Verhard [ha.]	Water [ha.]	Onverhard [ha.]
Hoogwatersloot NAP -0,10 m	2,24	0,15	0,12	1,97
Lager peilvak NAP -0,30/-0,40 m	8,86	4,11	0,80	3,95
Totaal	11,1	4,26	0,92	5,92

Peilgebied NAP -0,30 m/-0,40 m

De verwachte peilstijging in plangebied bij een situatie die eens in de 10 jaar voorkomt is 25 cm. Bij een situatie eens in de 100 jaar is de verwachte peilstijging gelijk aan 50 cm. Hierbij is alleen rekening gehouden met het oppervlaktewater in het plangebied en is er geen rekening gehouden met de berging in de wadi. De berekende berging is dus een onderschatting van de werkelijke berging. Daarnaast zal naar verwachting de werkelijke peilstijging ook kleiner zijn omdat er voldoende ruimte voor water is in het overige deel van het watersysteem van Vosholen (zelfde peilgebied). In het plangebied is voldoende ruimte (drooglegging minimaal 1,20 m) voor een peilstijging van 50 cm; het systeem voldoet.

Peilgebied NAP -0,10 m (hoogwatersloot).

Voor het hoger peilgebied geldt een maximale peilstijging van 25 cm (eens in de 10 jaar) en 50 cm (eens in de 100 jaar). Het risico voor de woningen aan de westkant van het plangebied zijn klein. De drooglegging is hier minimaal 1 meter.

Voor de woningen aan de Kleinemeesterstraat geldt een beperkt risico voor woningen 98 t/m 156 (zie ook figuur 14). De tuinen achter deze woningen liggen hoog genoeg (maaiveld > NAP +0,60 m). De tuinen van de noordelijkste woningen (nummer 74 t/m 96) liggen lager. Voor deze woningen geldt -evenals in de huidige situatie het geval is- dat de tuinen kunnen inunderen bij extreme neerslag. Behoudens dit voldoet het ontwerp van het watersysteem aan de gestelde eisen.



Figuur 14: Maaiveldhoogtes Kleinemeesterstraat

De berekeningen van de wateropgave zijn weergegeven in bijlage 1.

Hydraulisch functioneren

De minimaal benodigde diameter van de nieuwe duikers in het plangebied is $\varnothing$ 400 mm. Voor de verbinding met de spoor sloot in het noorden is de minimale buisdiameter $\varnothing$ 500 mm. De afvoercapaciteit van duikers ($\varnothing$ 400 mm) is bij een maximale stroomsnelheid van 0,5 m/s ongeveer 0,06 m³/s (= 5,8 l/s/ha). Dit is meer dan de maatgevende afvoer (2,4 l/s/ha) en dus voldoen de duikers.

Het ontwerp van het hemelwaterriool en watersysteem is getoetst in het hydraulische rekenpakket SOBEK 2.15 (Deltares). Het ontwerp is doorgerekend met een bui van 111 mm in 48 uur (T=100 jaar). Uit de berekening blijkt dat de stroomsnelheden in de nieuwe duikers kleiner zijn dan 0,5 m/s. Hiermee voldoen de duikers.

De maximaal berekende overstortende straal bij de nieuwe stuw tussen het hogere en lagere peilvak is beperkt; maximaal 17 cm bij de bui 111 mm in 48 uur. Hiermee voldoet de doorstroombreedte van de stuw.

Eigendom en onderhoud

Voor de hoogwatersloot geldt dat de perceeleigenaren van de aanliggende percelen voor de helft eigenaar worden van de nieuwe watergang. Zij zijn dan ook verantwoordelijk voor het onderhouden van de watergang. Dit dient ook vastgelegd te worden in de koopovereenkomsten van de nieuwe woningen aan de westkant van de watergang. Geadviseerd wordt om vast te leggen dat het doorstroomprofiel niet gewijzigd mag worden. Het aanleggen van dammen en duikers zou hierbij verboden moeten worden.

Ook de perceeleigenaren van de aanliggende percelen aan de Kleinemeesterstraat worden eigenaar van de helft van de watergang. Daarnaast krijgen alle perceeleigenaren een extra strook van 1 m in hun bezit. Deze strook wordt gereserveerd om de watergang toegankelijk te houden voor alle perceeleigenaren. In nieuwe overeenkomsten wordt vastgelegd dat deze strook altijd begaanbaar moet zijn en dat er bijvoorbeeld geen schutting geplaatst mag worden.

Veiligheid

Voor de veiligheid is er in de centrale watergang ruimte voor een plasberm gereserveerd. Voor de hoogwatersloot aan de oostkant van het plangebied geldt dat de eigenaren van de aangrenzende percelen zelf verantwoordelijk zijn voor de veiligheid.

Relaties met watersysteem Vosholen 1

In het ontwerp van het watersysteem van Vosholen is voldoende ruimte voor water. In het plangebied wordt extra ruimte voor water gecreëerd waardoor het gehele systeem van Vosholen nog robuuster is.

4.1 Varianten

In een eerder conceptrapport van dit project zijn varianten voor het hemelwaterriool beschreven. Er is, in samenspraak met de gemeente, kozen voor een variant met een gescheiden riool, een wadi en oppervlakkige afstroming waar dit mogelijk is. Er is niet gekozen voor de variant met alleen een vuilwaterriool en volledige oppervlakkige afstroming van regenwater omdat er twijfels zijn over de robuustheid van het systeem bij hevige neerslag.

Het ontwerp van de gekozen variant wordt in dit hoofdstuk beschreven.

4.2 Gehanteerde uitgangspunten

De belangrijkste uitgangspunten die gelden voor een goed functionerend rioolstelsel zijn hieronder kort samengevat. Deze gelden als basis voor het ontwerp. Het Stedenbouwkundig plan is aangeleverd door de gemeente Midden-Groningen als pdf bestand¹.

Algemene uitgangspunten

Minimale afstand tussen kruisende buizen	200 mm
Buistype:	PVC (SN8)
Minimale buisdiameter:	Ø250 mm
Verhang:	1:250- 1:500 (DWA) vlak – 1:1000 (HWA)

Maximale buislengte:	90 m
----------------------	------

Gronddekking:	Minimaal 1,20 m
---------------	-----------------

Uitgangspunten vuilwaterriool (DWA) ontwerp

Dwa :	120 l.inw ⁻¹ .dag ⁻¹ (over 10 uur)
Piek afvoer woningen:	12 l.inw ⁻¹ .uur ⁻¹

Aantal woningen:	136 woningen
Aantal inwoners (gemiddeld 3 per woning):	408

Droogweerafvoer:	49,0 m ³ .dag ⁻¹
Piekbelasting dwa:	4,9 m ³ .uur ⁻¹

¹ SP Vosholen 2021-03-10 A1 (1).pdf

Uitgangspunten hemelwaterriool (HWA) ontwerp

Neerslagintensiteit toetsing²:

Bui 10 (35,7 mm in 45 min.)

Toetsingscriteria ontwerp:

Tijdens berekening bui 10 geen water op straat

Hoogst toegestane waterstand min. 20 cm onder maaiveldniveau

Kilmaatbui³:

70 mm in één uur (T=200)

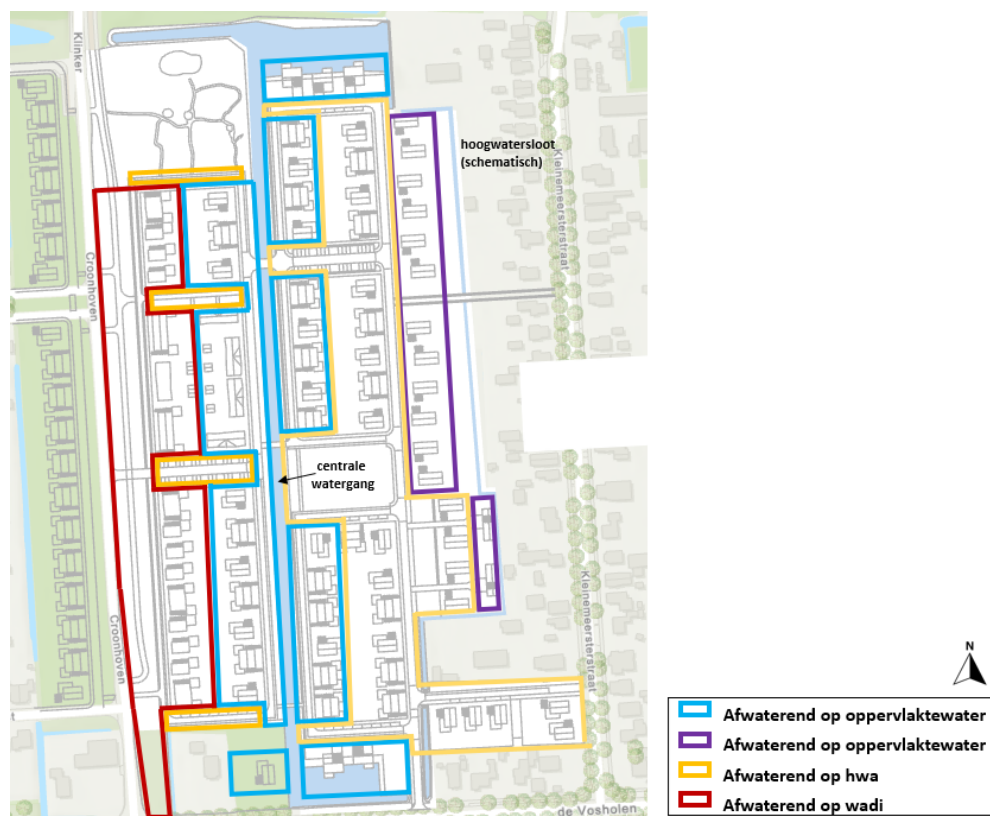
Toetsingscriteria klimaatbui:

Geen schade bij klimaatbui (geen water in woningen)

4.3 Verharding

Voor het verhard oppervlak is uitgegaan van de aangeleverde pdf-tekening¹. Het verhard oppervlak in het plangebied zal niet allemaal afwateren op het hemelwaterriool. De voorgestelde afwatering in het plangebied is weergegeven in figuur 15.

Het verhard oppervlak (daken, weg en extra verharding (o.a. opritten)) in de blauw en paars gemarkeerde gebieden in figuur 15 watert niet af op het hemelwaterriool. Neerslag zal hier direct oppervlakkige afwateren op het oppervlaktewater. Het geel gemarkeerde gebied zal worden aangesloten op het hemelwaterriool en het rood gemarkeerde gebied zal afstromen naar de wadi ten westen van het plangebied. Een overzicht van het verhard oppervlak is te vinden in tabel 2.



Figuur 15: Afwatering plangebied

² Bron: Kennisbank van Stichting Rioned

³ Bron: Neerslagstatistieken voor de korte durren – Actualisatie 2018 STOWA

In totaal is het aangesloten verhard oppervlak op het hemelwaterriool ongeveer 1,4 ha. Voor de wegen en parkeerplaatsen is uitgegaan van open verharding. Het fietspad watert af op de wadi en is gesloten verhard. Het is bovendien aangenomen dat de daken van de woningen hellend zijn. Verharding rond gebouwen (opritten, terrassen etc) is ingeschat (40% van het dakoppervlak woningen) en als 'Extra verharding' meegenomen in de berekening.

Tabel 2: Overzicht verhard oppervlak

Gebied in figuur 15	afwatering	Gesloten, vlak [m ²]	Open, vlak [m ²]	Dak, hellend [m ²]	Extra verharding [m ²]	Onverhard [m ²]	Totaal [m ²]
<i>Westelijk deel</i>							
Geel	hwa	0	2.375	0	0	0	2.375
Blauw	opp. water	0	2.100	2.100	952	0	5.152
Rood	wadi	1.850	2.000	2.500	1.000	8.000	15.350
<i>Oostelijk deel</i>							
Geel	hwa	0	5.955	3.960	1.854	0	11.769
Blauw	opp. water	0	2.150	2.690	1.676	0	6.516
Paars	opp. water	0	0	1.500	0	0	1.500

Aanbevolen wordt om de directe afwatering van de wegen naar het oppervlaktewater te realiseren door het wegdek op één oor aan te leggen. Voor het dakwater kunnen spuwers en/of goten (zie ook voorbeelden figuur 16) worden aangelegd om het water via het trottoir en het wegdek af te voeren richting het oppervlaktewater. Bij de hydraulische berekeningen is aangenomen, bij de gebieden waar er sprake is van directe afwatering richting het oppervlaktewater, dat het gehele dakvlak (voor en achter) zal afwateren naar het oppervlaktewater. Bij de bouw van de panden dient er hier rekening mee gehouden worden.



Figuur 16: Voorbeelden oppervlakkige afwatering dakwater (foto's J en L)

Uit ervaring van de gemeente is gebleken dat bij de aanleg de regenwaterafvoer nog vaak op het vuilwaterriool wordt aangesloten. Om goede aansluitingen beter te kunnen waarborgen wordt aanbevolen om toezicht op het aansluiten van huisaansluiting als verplichting op te nemen in het bestemmingsplan en overige stukken.

4.4 Ontwerp

Het ontwerp van het hemelwater- en vuilwaterriool is weergegeven in figuur 17.



Figuur 17: Ontwerp hemelwater- en vuilwaterriool

Het nieuwe vuilwaterriool watert af richting het nieuwe gemaal (G1). Dit gemaal zal het vuilwater verpompen naar de persleiding van rioolgemaal Weerestein naar rioolgemaal Hoogezand Kalkoven (waterschap Hunze en Aa's). Het vuilwaterriool kruist de centrale watergang in het plangebied. In dit plan is uitgegaan van een vaste dam met een duiker.

Het hemelwaterriool bestaat uit twee delen; west en oost. Beide stelsels hebben twee uitlaten (U1 t/m U4) op de centrale watergang. Ten behoeve van het reinigen van het hemelwaterriool wordt aanbevolen om bij de uitlaten een spindelschuif aan te brengen.

Het toekomstige peil in de centrale watergang is flexibel; tussen NAP -0,30 m en NAP -0,40 m. Voor de hydraulische berekeningen van het hemelwaterriool is uitgegaan van het hoogste peil in de watergangen; NAP -0,30 m. De oostelijke watergang (hoogwatersloot in figuur 15) heeft een hoger peil (NAP -0,10 m) t.b.v. de afwatering van de huidige bebouwing aan de Kleinemeesterstraat. De peilen zijn conform het waterhuishoudingsplan zoals beschreven in hoofdstuk 3.

Vuilwaterriool

Het ontwerp van het vuilwaterriool is weergegeven in figuur 17. Het vuilwaterriool bestaat uit leidingen met een minimale diameter van Ø250 mm. Een overzicht van de bodemhoogtes, het verhang en de dekking op de buizen staat in bijlage 2.

In het ontwerp is de minimale dekking op de buis voldoende; minimaal 1,20 m. Ook de afstand tussen twee putten (max. 90 m) voldoet aan de uitgangspunten. Het verhang in het ontwerp is conform de uitgangspunten. De beginstrengen hebben een afschot van ongeveer 1:250 en het verhang neemt verder benedenstrooms af tot 1:500. De bodemhoogtes in het ontwerp zorgen voor een goede afstroming richting het nieuwe gemaal (G1). De kruising met de nieuwe duikers in het plangebied voldoet ook aan de eisen.

In het ontwerp zijn er negen kruisingen tussen het vuilwaterriool en het hemelwaterriool. De afstand tussen de kruisende leidingen in het ontwerp is voldoende of er is een zinkerconstructie (in het hwa-riool bij R11) toegepast. Het ontwerp is conform de uitgangspunten.

Hydraulisch functioneren

De maximale piekbelasting DWA is 4,9 m³/uur. De afvoercapaciteit van een Ø250 mm leiding (minimale diameter) is vele malen groter. De buisdiameters voldoen hier mee aan de eisen van een goed functionerend vuilwaterriool.

De totale inhoud van het vuilwaterriool is ongeveer 96 m³ (excl. inhoud inspectieputten en pompput). Er is geen verloren berging aanwezig in het vuilwaterriool. De totale berging geeft een buffer (op basis van 120 l.inw⁻¹.dag⁻¹) van iets meer dan 47 uur. De buffer wordt gebruikt in het geval dat het gemaal uitvalt of stil wordt gezet voor onderhoud. Een buffer van minimaal 10 uur wordt geadviseerd; het stelsel voldoet ruimschoots. Een goede storingsregistratie van het gemaal wordt geadviseerd om tijdig storingen in het gemaal te kunnen ontdekken zodat er voldoende tijd is om maatregelen te treffen.

Hemelwaterriool

Ook voor het hemelwaterriool (zie details in bijlage 3) geldt dat het ontwerp voldoet aan de uitgangspunten. De maximale buisdiameter in het ontwerp is gelijk aan Ø 400 mm bij alle uitlaten.

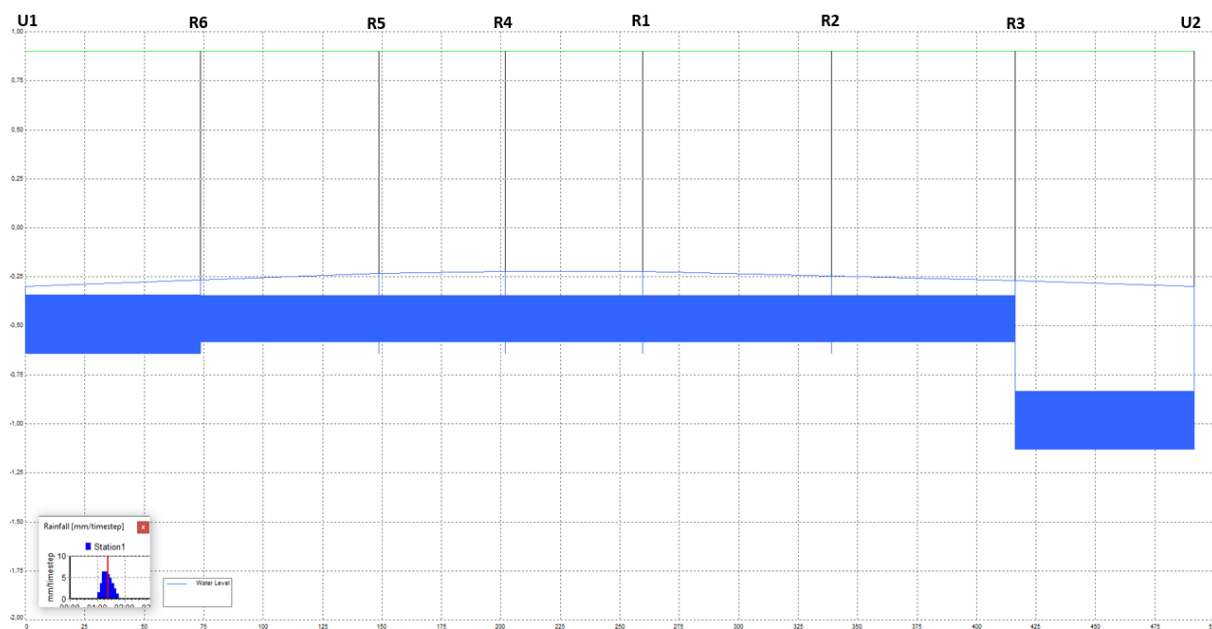
Hydraulisch functioneren

Van het ontworpen hemelwaterriool is een rioleringsmodel gemaakt; het model is doorgerekend met het hydraulisch rekenprogramma SOBEK (versie 2.15). Het ontwerp zoals hierboven is beschreven, is doorgerekend met bui 10 (herhalingstijd T=10 jaar) uit de Kennisbank van Stichting Rioned. De resultaten zijn weergegeven in figuur 18 t/m figuur 20.

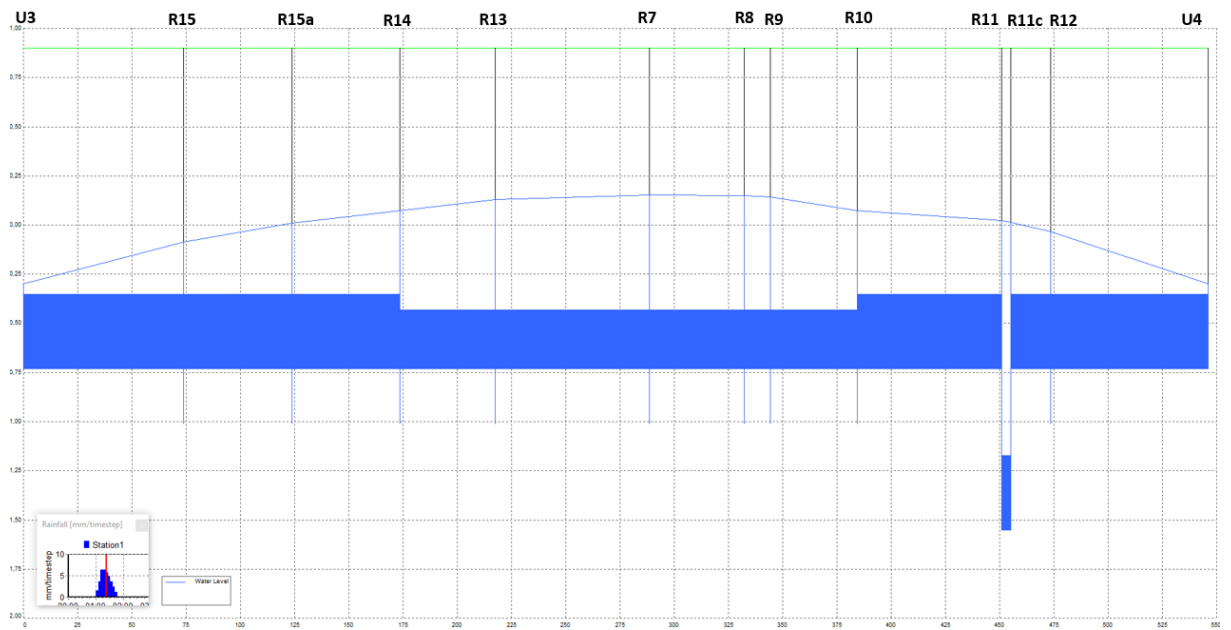
Uit de resultaten blijkt dat het ontwerp voldoet. De afstand tussen de maximale waterstand in het riool en het maaiveld (waking) is overal minimaal 20 cm. De opstuwings in het riool blijft beperkt waardoor de kans op overlast door water op straat erg klein is. Het ontwerp voldoet aan de eisen van goed functionerend riool.



Figuur 18: Berekende maximale waterstanden (waking) - bui10

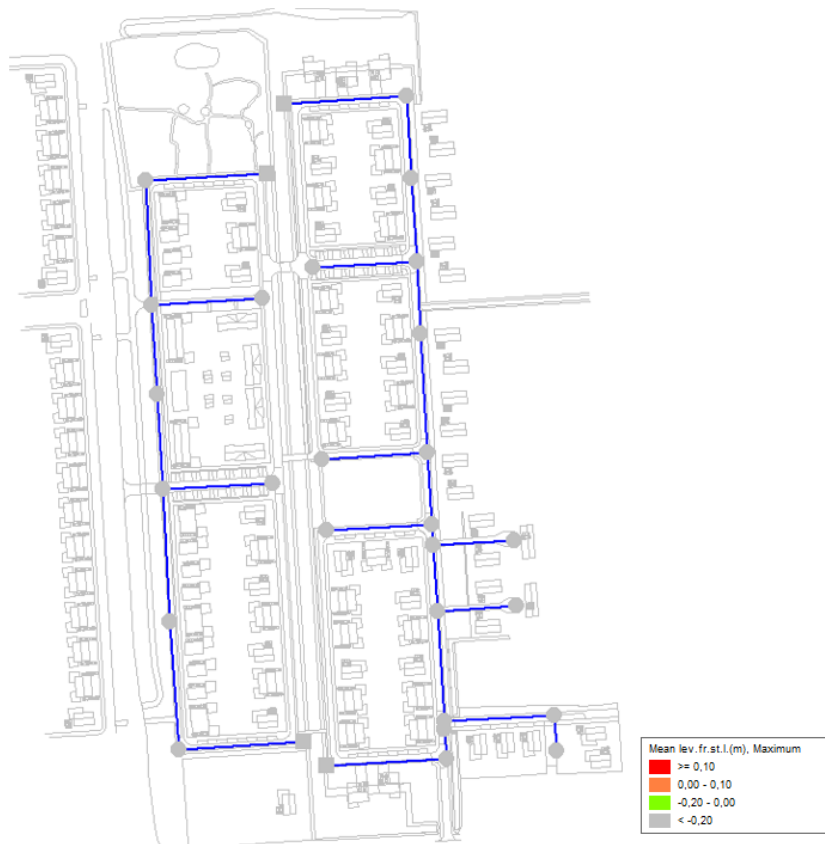


Figuur 19: Berekende maximale waterstanden westelijk hemelwaterriool doorsnede U1-U2 - bui10



Figuur 20: Berekende maximale waterstanden oostelijk hemelwaterriool doorsnede U3-U4 - bui10

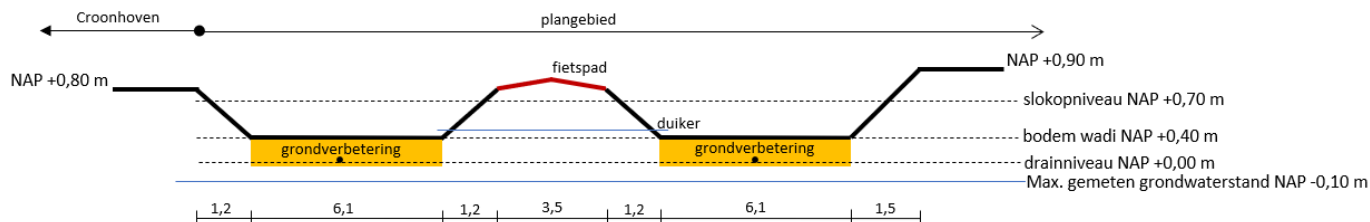
Het hemelwaterriool is tevens doorgerekend met de klimaat bui van 70 mm in één uur ($T=200$ jaar). Uit de resultaten (figuur 21) blijkt dat ook bij deze bui de kans op overlast en schade door water op straat erg klein is. De waking is overall minimaal 20 cm.



Figuur 21: Berekende maximale waterstanden (waking) – bui 70 mm in één uur

Wadi

In het westen van het plangebied wordt een wadi aangelegd. In deze paragraaf wordt het ontwerp op hoofdlijnen beschreven. Een principeschets van de wadi is weergegeven in figuur 22.



Figuur 22: Principeschets wadi

De wadi bestaat uit twee delen (aan weerszijde van het fietspad) die onderling zijn verbonden met duikers ($\varnothing$ 200 mm). De duikers dienen voorzien te worden van uitstroomvoorziening en een rooster. De maximaal gemeten grondwaterstand⁴ in 2021 (jan-okt) is ongeveer NAP - 0,10 m. Op basis hiervan is aangenomen dat de wadi in de onverzadigde zone wordt aangelegd. In het ontwerp is het talud van de wadi gelijk aan 1:3 en is de bodembreedte van de wadi gelijk aan 6,1 m.

Het drainniveau in de grondverbetering ligt 40 cm onder de bodem van de wadi op NAP +0,00 m. Het slokopniveau ligt 10 cm lager dan het wegpeil in de Croonhoven; NAP +0,70 m. Zowel de drain en de slokops kunnen worden aangesloten op het westelijk hemelwaterriool.

In totaal kan er bovengronds in de wadi ongeveer 800 m³ (52 mm op het afstromend verhard oppervlak) geborgen worden. Uitgaande van een laag grondverbetering onder de wadi met een dikte van 40 cm en een porositeit van 0,2 kan er in de grondverbetering ongeveer 370 m³ (24 mm) geborgen worden. In totaal kan er ongeveer 76 mm (1.170 m³) geborgen worden in de wadi. De berging in het bovengrondse deel van de wadi is ruimschoots voldoende om bui 10 te kunnen bergen. De totale berging in de wadi (bovengronds+ondergronds) is voldoende om een extreme bui (klimaatbui van 70 mm in één uur) te kunnen bergen. Hiermee voldoet de wadi.

Toetsing

Uitgaande van een doorlatendheid van 0,5 m/dag voor het grasveld (bodem en talud wadi), is de ledigingstijd van het bovengrondse deel van de wadi iets meer dan 8 uur. Hierbij is het uitgangspunt dat er via de wanden van de wadi geen water wordt geïnfiltreerd naar de grondverbetering. Dit is ruimschoots onder de aanbevolen 24 uur.

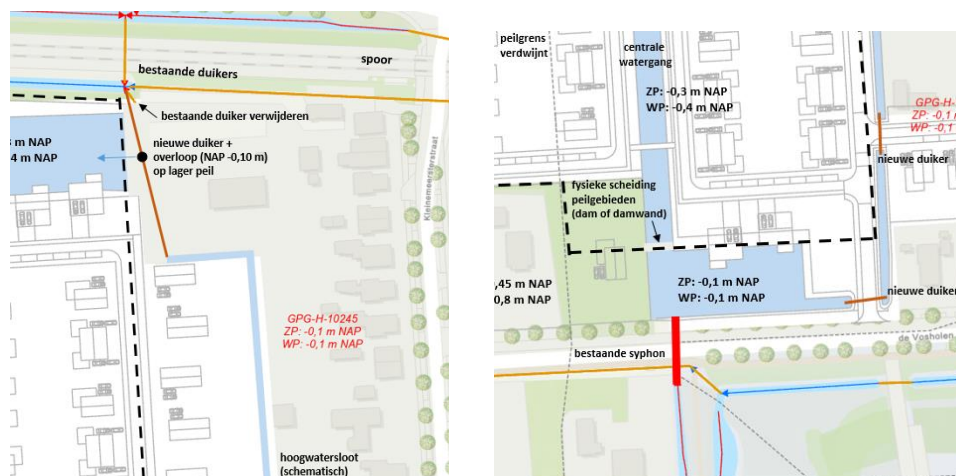
⁴ Grondwatermonitoring Nieuwbouw wijk Vosholen fase 1a, 1b en 2 te Sappemeer Wiertsema & Partners 11 oktober 2021 – peilbuis HB017PB01

De infiltratie vanuit de grondverbetering, zal door de beperkte doorlatendheid van de toplaag⁵ (0,1 m/dag), beperkt zijn. Dit betekent in principe dat het water dat naar de wadi wordt afgevoerd, tijdelijk geborgen wordt en daarna vertraagd wordt afgevoerd door de drainage naar het hemelwaterriool. Een volledig overzicht van de berekende berging en ledigingstijd is te vinden in bijlage 4.

⁵ Resultaten doorlatendheidsmetingen Nieuwbouw wijk Vosholen fase 1a, 1b en 2 te Sappemeer
Wiertsema & Partners 18 maart 2021 – peilbuis HB017PB01

5.1 Voorkeursvariant

Hoofdstuk 3 beschrijft de mogelijkheden om de waterhuishouding in het gebied te regelen. Er zijn twee varianten beschreven om de hoogwateraanvoerroute voor het gebied ten zuiden van de Vosholen (naar Woelwijck) in stand te houden. Gemeente heeft de voorkeur voor de situatie waarbij in het noorden de bestaande duiker verbonden wordt met een nieuwe waterstructuur aan de oostzijde van de woningen 9 (Noordelijke aansluiting hoogwatersloot variant 1). In het zuiden is ervoor gekozen om een fysieke scheiding aan te brengen in de hoofdstructuur, door het aanbrengen van een damwand onder de fietsbrug (zuidelijke aansluiting hoogwatersloot variant 2). In beide gevallen ligt aan de keuze de mogelijkheid voor praktisch beheer ten grondslag. In figuur 23 zijn de situaties weergegeven. Het waterschap heeft aangegeven akkoord te zijn met de voorkeursvarianten van de gemeente.



Figuur 23: voorkeursscenario gemeente.

5.2 Beoordeling functioneren water- en rioleringsysteem

Het voorgestelde watersysteem voldoet aan de eisen die gesteld worden vanuit waterhuishoudkundige normen. De drooglegging is voldoende om de gewenste ontwatering te kunnen bereiken. Er is voldoende ruimte voor water in het plangebied opgenomen. Tijdens perioden met zware en/of langdurige neerslag kan in het overschot in de watergangen worden geborgen, vastgehouden en langzaam worden afgevoerd naar het watersysteem Vosholen 1.

Het hoofdwatergangensysteem wordt zodanig ingericht dat omstandigheden voor een gezond ecologisch watermilieu kunnen worden gerealiseerd. Tevens is door de aanleg van plasbermen en het realiseren van flauwe taluds de waterveiligheid rond de hoofdstructuur in orde.

Het rioolstelsel voldoet aan de geldende normen. Regenwater wordt zoveel mogelijk zichtbaar afgevoerd naar water- en of ondergronds regenwaterriool. Een deel van het regenwater wordt via een wadi afgevoerd. Hierdoor is extra ruimte voor water in het plangebied aanwezig.

Vuilwater wordt via een rioolgemaal afgevoerd naar het rioolgemaal Weerestein (dit gemaal verpompt het water naar het waterschapsgemaal de polder). De capaciteit van beide gemalen is voldoende.

Bijlage 1 - Wateropgave toekomstige situatie

Peilvak NAP -0,30/-0,40 m

project	PGB Vosholen fase 2		
Invoer	Oppervlakte (m ²)	Initieel bergingsverlies (mm)	Afvoelingsfactor (-)
Oppervlak verhard	49.148	10,00	1,00
Oppervlak onverhard	39.526	25,00	0,80
Oppervlak totaal	88.674 m ²		
Pompovercapaciteit riolering	-	mm/uur	
Gebiedsafvoer	1,33	l/s/ha	

Uitvoer	benodigde berging (m ³)	afvoer (m ³)	neerslag (mm)	duur (uren)
1 x 1 jaar	389	509	27	12
1 x 2 jaar	849	1019	39	24
1 x 5 jaar	1495	1019	47	24
1 x 10 jaar	2061	1019	54	24
1 x 25 jaar	2787	1019	63	24
1 x 100 jaar	4111	2038	92	48
1 x 100 jaar +5%	4482	2038	97	48
1 x 100 jaar +10%	4854	2038	101	48
1 x 100 jaar +13%	5077	2038	104	48
1 x 100 jaar +27%	6117	2038	117	48

Berekening of oppervlak voldoet		
Oppervlak open water	7.986 m ² , gelijk aan 9%	
Gemiddelde breedte open water	4,0 m	
Taludhelling	3,0 -	
Toelaatbare stijging 1:10	0,25 m boven streefpeil	
Toelaatbare stijging 1:100	0,50 m boven streefpeil	
Beschikbare berging 1:10	2371 m ³	
Beschikbare berging 1:100	5490 m ³	
Oppervlak open water 1:10	10981 m ² , gelijk aan 12%	
Oppervlak open water 1:100	13976 m ² , gelijk aan 16%	
Vereiste berging 1:10	2061 m ³	oppervlak voldoet
Vereiste berging 1:100	4111 m ³	oppervlak voldoet
Vereiste berging 1:100+13%	5077 m ³	oppervlak voldoet

Berekening welk oppervlak nodig is	
Oppervlak open water	6941 m ² , gelijk aan 7,8%
Oppervlak open water, bij +13%	7384 m ² , gelijk aan 8,3%

Wateropgave 2050	
huidig tekort	0 m ³
2050 (+13%) tekort	0 m ³

Peilvak NAP -0,10 m

project	PGB Vosholen fase 2
---------	---------------------

Invoer	Oppervlakte (m²)	Initieel bergingsverlies (mm)	Afvoelingsfactor (-)
Oppervlak verhard	2.764	10,00	1,00
Oppervlak onverhard	19.763	25,00	0,80
Oppervlak totaal	22.527 m²		
Pompovercapaciteit riolering	-	mm/uur	
Gebiedsafvoer	1,33	l/s/ha	

Uitvoer	benodigde berging (m³)	afvoer (m³)	neerslag (mm)	duur (uren)
1 x 1 jaar	0	43	21	4
1 x 2 jaar	43	259	39	24
1 x 5 jaar	191	259	47	24
1 x 10 jaar	321	259	54	24
1 x 25 jaar	488	259	63	24
1 x 100 jaar	786	259	79	24
1 x 100 jaar +5%	859	259	83	24
1 x 100 jaar +10%	939	518	101	48
1 x 100 jaar +13%	990	518	104	48
1 x 100 jaar +27%	1230	518	117	48

Berekening of oppervlak voldoet		
Oppervlak open water	1.264 m², gelijk aan 6%	
Gemiddelde breedte open water	1,5 m	
Taludhelling 1:	2,0 -	
Toelaatbare stijging 1:10	0,25 m boven streefpeil	
Toelaatbare stijging 1:100	0,50 m boven streefpeil	
Beschikbare berging 1:10	421 m³	
Beschikbare berging 1:100	1053 m³	
Oppervlak open water 1:10	2107 m², gelijk aan 9%	
Oppervlak open water 1:100	2949 m², gelijk aan 13%	
Vereiste berging 1:10	321 m³	oppervlak voldoet
Vereiste berging 1:100	786 m³	oppervlak voldoet
Vereiste berging 1:100+13%	990 m³	oppervlak voldoet

Berekening welk oppervlak nodig is	
Oppervlak open water	964 m², gelijk aan 4,3%
Oppervlak open water, bij +13%	1188 m², gelijk aan 5,3%

Wateropgave 2050	
huidig tekort	0 m³
2050 (+13%) tekort	0 m³

Bijlage 2 – Ontwerp vuilwaterriool



Knp,naam	Knp,naam	Bob-B [mNAP]	Bob-E [mNAP]	mv-B [mNAP]	mv-E [mNAP]	Lengte [m]	Diameter [mm]	Verhang [1:]	min. dekking [mm]
V1	V2	-0,58	-0,66	0,90	0,90	19,2	250	250	1,23
V2	V3	-0,66	-0,92	0,90	0,90	66,9	250	250	1,31
V3	V4	-0,92	-1,21	0,90	0,90	70,3	250	250	1,57
V4	V5	-1,21	-1,34	0,90	0,90	40,1	250	300	1,86
V5	V6	-1,34	-1,37	0,90	0,90	8,8	250	300	1,99
V6	V7	-1,37	-1,53	0,90	0,90	48,4	250	300	2,02
V7	V8	-1,53	-1,71	0,90	0,90	55,4	250	300	2,18
V8	V9	-1,71	-1,86	0,90	0,90	58,3	250	400	2,36
V9	V10	-1,86	-2,02	0,90	0,90	64,5	250	400	2,51
V10	V11	-2,02	-2,08	0,90	0,90	24,9	250	400	2,67
V11	V12	-2,08	-2,12	0,90	0,90	17,0	250	500	2,73
V12	V13	-2,12	-2,25	0,90	0,90	66,6	250	500	2,77
V13	G1	-2,25	-2,27	0,90	0,90	7,6	250	500	2,90
V14	V15	-0,58	-0,84	0,90	0,90	64,2	250	250	1,23
V15	V3	-0,84	-0,91	0,90	0,90	18,3	250	250	1,49
V14	V16	-0,58	-0,85	0,90	0,90	67,9	250	250	1,23
V16	V17	-0,85	-1,13	0,90	0,90	69,7	250	250	1,50
V17	V6	-1,13	-1,35	0,90	0,90	64,6	250	300	1,78
V4a	V4	-1,00	-1,20	0,90	0,90	50,1	250	250	1,65
V5a	V5	-1,00	-1,20	0,90	0,90	50,7	250	250	1,65
V7	V18	-1,53	-1,69	0,90	0,90	64,6	250	400	2,18
V18	V19	-1,69	-1,81	0,90	0,90	57,0	250	500	2,34
V19	V10	-1,81	-1,92	0,90	0,90	56,9	250	500	2,46
V20	V21	-0,58	-0,78	0,90	0,90	50,3	250	250	1,23
V21	V9	-0,78	-0,96	0,90	0,90	45,9	250	250	1,43
V20	V22	-0,58	-0,84	0,90	0,90	64,2	250	250	1,23
V22	V23	-0,84	-1,02	0,90	0,90	47,0	250	250	1,49
V23	V10	-1,02	-1,19	0,90	0,90	48,9	250	300	1,67
V24	V11	-0,58	-0,79	0,90	0,90	52,5	250	250	1,23
V25	V13	-0,58	-0,85	0,90	0,90	67,2	250	250	1,23
V26	V27	-0,55	-0,87	0,90	0,90	80,2	250	250	1,20
V27	V28	-0,87	-1,19	0,90	0,90	80,3	250	250	1,52
V28	V32	-1,19	-1,41	0,90	0,90	66,0	250	300	1,84
V32	V33	-1,41	-1,59	0,90	0,90	52,5	250	300	2,06
V33	V13	-1,59	-1,73	0,90	0,90	57,2	250	400	2,24
V30	V31	-0,58	-0,89	0,90	0,90	77,8	250	250	1,23
V31	V32	-0,89	-1,20	0,90	0,90	76,6	250	250	1,54
V28	V29	-1,19	-1,40	0,90	0,90	50,8	250	250	1,84
V29	V12	-1,40	-1,63	0,90	0,90	59,7	250	250	2,05

Bijlage 3 – Ontwerp hemelwaterriool



Knip,naam	Knip,naam	Bob-B [mNAP]	Bob-E [mNAP]	mv-B [mNAP]	mv-E [mNAP]	Lengte [m]	Diameter [mm]	Verhang [1:]	min. dekking [mm]
R1	R2	-0,58	-0,58	0,90	0,90	79,4	250	-	1,23
R2	R3	-0,58	-0,58	0,90	0,90	77,3	250	-	1,23
R3	U2	-1,13	-1,13	0,90	0,90	75,1	315	-	1,72
R1	R4	-0,58	-0,58	0,90	0,90	57,7	250	-	1,23
R4	R5	-0,58	-0,58	0,90	0,90	53,3	250	-	1,23
R5	R6	-0,58	-0,58	0,90	0,90	75,1	250	-	1,23
R6	U1	-0,64	-0,64	0,90	0,90	73,6	315	-	1,23
R1a	R1	-0,58	-0,58	0,90	0,90	66,3	250	-	1,23
R5a	R5	-0,58	-0,58	0,90	0,90	66,8	250	-	1,23
R7	R13	-0,73	-0,73	0,90	0,90	71,1	315	-	1,32
R13	R14	-0,73	-0,73	0,90	0,90	43,9	315	-	1,32
R14	R15a	-0,73	-0,73	0,90	0,90	49,8	400	-	1,23
R15a	R15	-0,73	-0,73	0,90	0,90	50,0	400	-	1,23
R15	U3	-0,73	-0,73	0,90	0,90	73,7	400	-	1,23
R7	R8	-0,73	-0,73	0,90	0,90	43,6	315	-	1,32
R8	R9	-0,73	-0,73	0,90	0,90	12,2	315	-	1,32
R9	R10	-0,73	-0,73	0,90	0,90	40,0	315	-	1,32
R10	R11	-0,73	-0,73	0,90	0,90	66,5	400	-	1,23
R11	R11c	-1,55	-1,55	0,90	0,90	4,4	400	-	2,05
R11c	R12	-0,73	-0,73	0,90	0,90	18,4	400	-	1,23
R12	U4	-0,73	-0,73	0,90	0,90	72,4	400	-	1,23
R11b	R11a	-0,58	-0,58	0,90	0,90	21,3	250	-	1,23
R11a	R11	-0,58	-0,58	0,90	0,90	66,3	250	-	1,23
R14a	R14	-0,58	-0,58	0,90	0,90	62,7	250	-	1,23
R7a	R7	-0,58	-0,58	0,90	0,90	63,7	250	-	1,23
R8a	R8	-0,58	-0,58	0,90	0,90	63,7	250	-	1,23
R9a	R9	-0,58	-0,58	0,90	0,90	48,3	250	-	1,23
R10a	R10	-0,58	-0,58	0,90	0,90	47,4	250	-	1,23

Bijlage 4 – Berekeningen wadi

Uitgangspunten		
Belasting wadi		
Verhard	7.350 m ²	(incl. fietspad)
Onverhard	0 m ²	
Wadi	8.000 m ²	(wadi excl. fietspad)
Afvoerend oppervlak	15.350 m²	
Maximale ledigingstijd	24,0 uur	
Wadi		
Wadi - bovengronds		
lengte	380 m	
breedte bodem	6,1 m	
hoogte wand	0,3 m	
talud (b/h)	3 -	
bovengrondse inhoud bruto	798 m ³	
porositeit vulmateriaal	1 -	
inhoud netto	798 m³	
Berging	52 mm	
equivalente wandfactor	0 -	
equivalente bodemfactor	1 -	
equivalent wandoppervlak	0 m ²	
equivalent bodemoppervlak	4636 m ²	
k-waarde toplaag	0,5 m/dag	
infiltratiecapaciteit wand	0,0 mm/h	
infiltratiecapaciteit bodem	6,3 mm/h	
Ledigingscapaciteit bovengronds	6,3 mm/h	
Wadi - ondergronds		
dikte laag grondverbetering	0,4 m	
ondergrondse inhoud bruto	1.854 m ³	
porositeit vulmateriaal	0,2 -	
inhoud netto	371 m³	
Berging	24 mm	
k-waarde toplaag	0,1 m/dag	
equivalente wandfactor	0,5 -	
equivalente bodemfactor	1 -	
equivalent wandoppervlak	314 m ²	
equivalent bodemoppervlak	4636 m ²	
infiltratiecapaciteit wand	0,1 mm/h	
infiltratiecapaciteit bodem	1,3 mm/h	
Ledigingscapaciteit ondergronds	1,3 mm/h	
Overzicht berging en ledigingstijd		
Berging bovengronds	52 mm	
Berging ondergronds	24 mm	
Berging totaal	76 mm	
Ledigingscapaciteit bovengronds	6,3 mm/uur	
Ledigingscapaciteit ondergronds	1,3 mm/uur	
Ledigingscapaciteit wadi	7,6 mm/uur	
Functioneren wadi		
De werking van de wadi kan bepaald worden met behulp van de tabellen in het tabblad tabellen fu		
Berging		
Berging wadi bovengronds	52 mm	
Berging wadi totaal	76 mm	
Ledigingscapaciteit wadi bovengronds	6,3 mm/h	
Ontwerp bui T=10 jaar bovengrondse berging	35,7 mm	
Ontwerp bui T=200 jaar overloop naar opp. water	70,0 mm	
<i>Bui T=10 jaar (bui 10)</i>		
Aanvoer	548 m ³	
Berging wadi bovengronds	798 m ³	
<i>Bui T=200 jaar (70 mm)</i>		
Aanvoer	1075 m ³	
Berging wadi totaal	1169 m ³	
Ledigingstijd		
Ledigingstijd bovengronds (compleet gevuld)	8,3 uur	
Ledigingstijd bovengronds (bui 10)	5,7 uur	

Bijlage 5 – Verslag eindbespreking gemeente en waterschap Waterhuishouding en riolering Vosholen 2

2021_14 Waterhuishouding en riolering Vosholen fase 2 Onderwerp: Ontwerp water- en rioleringssysteem Datum en tijd: 28 juni 2022, van 13:00 tot 14:30 Locatie: Gemeentehuis Hoogezand Datum verslag: 29 juni 2021 Aanwezig: [REDACTED] (gem. Midden-Groningen) [REDACTED] (waterschap Hunze en Aa's) [REDACTED] (J en L Datamanagement) Verslag: [REDACTED]	 adres: Leonard Springerlaan 37-3 9727 KB Groningen Telefoonnummer: [REDACTED] E-mail: [REDACTED]@jenldatamanagement.nl Ons kenmerk: 2021/14
Onderwerp	Actie
<u>Afspraken en acties</u> De perceeleigenaren van de percelen grenzend aan de nieuwe hoogwatersloot worden voor de helft eigenaar van de watergang. Zij zijn dan ook verantwoordelijk voor het onderhoud aan de watergang. De perceeleigenaren aan de Kleinemeesterstraat krijgen ook nog een strook van 1 m in hun bezit. Deze strook dient ten allen tijden bereikbaar te zijn en er wordt in overeenkomsten vastgelegd dat er op deze strook niet gebouwd mag worden. [REDACTED] neemt dit ook op in de rapportage. Er bestond bij [REDACTED] nog wat onduidelijkheid over de gebruikte gebiedsafvoer in de berekening van de stedelijke wateropgave. Na uitleg van [REDACTED] zijn de onduidelijkheden opgelost en zijn er geen verdere opmerkingen over de berekening. De gemeente geeft, met betrekking tot de waterhuishouding, de voorkeur aan variant 1 voor de noordelijk aansluiting en variant 2 voor de zuidelijke aansluiting van de hoogwatersloot. De varianten staan beschreven in de rapportage. Het waterschap is akkoord met deze varianten. [REDACTED] gaf aan dat er nog een aantal tekstuele aanpassingen/toevoegingen nodig zijn in de rapportage. [REDACTED] heeft de opmerkingen genoteerd en zal deze verwerken in de rapportage. Naast de tekstuele aanpassingen heeft het waterschap geen verdere op- of aanmerkingen op de rapportage en het ontwerp. De rapportage kan definitief worden gemaakt. Via een mail zal het waterschap dit ook formeel bevestigen aan de gemeente ([REDACTED]). Dit besprekingsverslag zal als bijlage worden toegevoegd aan de definitieve rapportage.	J en L J en L [REDACTED] J en L