

Ontwerpnota Waterhuishouding

Drafbaan Groningen

A thick, black horizontal bar used to redact information, likely a project number or reference code.

21 december 2021

Contactpersoon

[REDACTED]
**Projectleider stedelijk water en
riolering**

T [REDACTED]
M [REDACTED]
E [REDACTED]

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 137
8000 AC Zwolle
Nederland

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Aanleiding	4
1.2	Situatie	4
2	Huidige situatie	5
2.1	Hoogteligging	5
2.2	Bodemopbouw	6
2.2.1	Diepe bodemopbouw	6
2.2.2	Ondiepe bodemopbouw	6
2.3	Grondwater	6
2.4	Oppervlaktewater	8
2.5	Riolering	9
3	Ontwerputgangspunten	11
4	Ontwerp	12
4.1	Ontwatering	12
4.2	Afwatering	12
4.2.1	Hydraulische berekening	13
4.3	Vuilwater	16
	Colofon	18

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

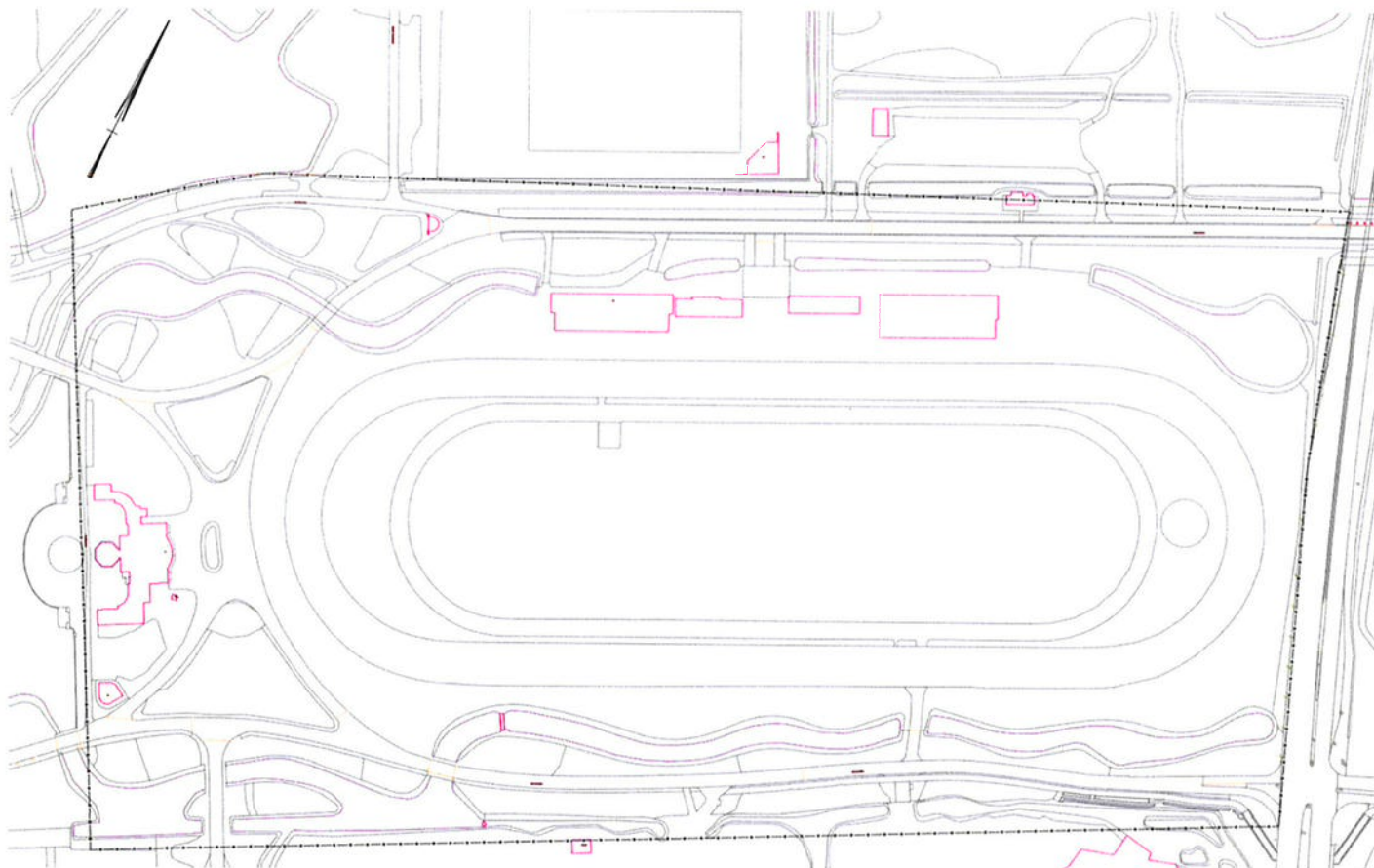
█ is voornemens om de voormalige drafbaan in Groningen landschappelijk te integreren met het naastgelegen Stadspark en daarbij de functie te vergroten voor het houden van grootschalige evenementen. De ontwikkeling wordt gefaseerd uitgevoerd. In het voorjaar van het jaar 2022 wil █ het terrein geschikt hebben als grootschalig evenemententerrein. De integratie van het terrein met het stadspark volgt daarna.

Om de 1^e fase gerealiseerd te krijgen is het noodzakelijk om de af- en ontwatering van het terrein te verbeteren. De huidige afwatering is door een diepe gootbak niet veilig voor het houden van evenementen en door achterstallig onderhoud zijn de regenwaterafvoeren (kolken) belemmert. De ontwatering voldoet niet overal en de levensduur van de drainage pomput is nagenoeg ten einde.

Deze nota is bedoeld als onderbouwing op het uitvoeringsontwerp voor het nieuw te realiseren af- en ontwaterings situatie op het terrein van de voormalige Drafbaan. Tegelijkertijd biedt het kaders voor de verdere landschappelijke inrichting die volgt in de 2^e fase. In bijlage A is het uitvoeringsontwerp op situatietekening inclusief dwarsprofielen weergegeven.

1.2 Situatie

Het plangebied ligt aan de westkant van de Laan 1940-1945 en ten noorden van de weg van de Verenigde Naties. Het totale plangebied heeft een oppervlak van circa 21 hectare. Het plangebied heeft de enkelbestemming sport en groen.

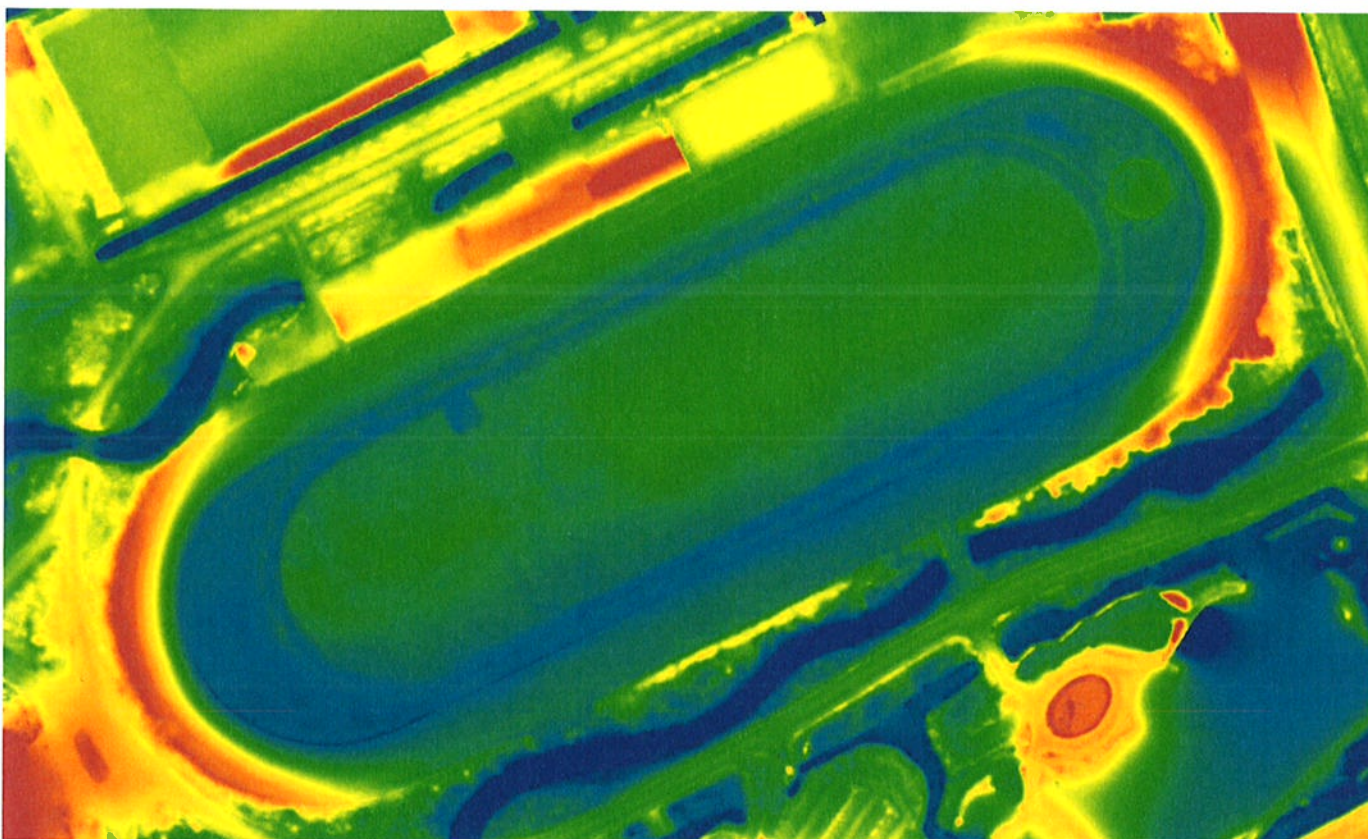


Figuur 1 Plangebied drafbaan Groningen en omgeving

2 Huidige situatie

2.1 Hoogteligging

Het terrein is door Arcadis volledig ingemeten in het najaar van 2021. De inmeting is verwerkt in het uitvoeringsontwerp in bijlage B. In figuur 2 is de hoogteligging uit de AHN3 viewer gegeven ter indicatie.



Figuur 2 Hoogteligging maaiveld Drafbaan (bron: AHN3)

Het binnenterrein heeft een duidelijk tonrond profiel en ligt in het midden op circa NAP - 0,80 m. Aan de randen, nabij de jurybaan (binnenring) ligt de hoogte rond de NAP -1,0 m. Vervolgens loopt het maaiveld verder af naar laagtes variërend van -1,0 tot NAP -1,30 m om vervolgens weer op te lopen richting de bakgoot aan de onderzijde van de drafbaan. De onderkant van de drafbaan ligt aan de noordkant (lange zijde) op circa NAP -1,0 m, de zuidzijde (lange zijde) ligt lager op circa NAP -1,20. In de bochten zie je dat het onderlinge hoogteverschil wordt opgevangen.

De drafbaan loopt af naar binnen toe, de bovenzijde van de baan varieert. In de bochten lopen de hoogtes op tot NAP 0,05 m aan de lange zijde is de hoogteligging aan de noordkant beperkt tot circa NAP - 0,80 m en aan de zuidkant tot NAP -1,0 m.

2.2 Bodemopbouw

2.2.1 Diepe bodemopbouw

De diepe bodemopbouw kan met het BRO REGIS II model op dinoloket worden opgevraagd. Hieruit kan onderstaande bodemopbouw worden achterhaald voor het plangebied.

Geologische eenheid	Diepte (m-mv)	Opbouw
Holocene afzettingen	0 tot -5	-
Formatie van Boxtel	-5 tot -15	Zeer tot matig fijn zand, siltig
Formatie van Drente	-15 tot -20	Matig grof tot uiterst grof zand, grindig, keileem.
Formatie van Peelo	-20 tot -60	Uiterst fijn tot uiterst grof zand, met weinig dunne grindlagen, klei
Formatie van Appelscha	-60 tot -90	Matig fijn tot uiterst grof zand, grindig
Formatie van Peize en Formatie van Waalre	-90 tot >-150	Matig tot uiterst grof zand, uiterst fijn tot uiterst grof zand, kleilagen

2.2.2 Ondiepe bodemopbouw

Door [REDACTED] is in augustus 2021 een verkennend bodem- en verhardingsonderzoek uitgevoerd. Bij dit onderzoek zijn de boringen tot 1 m-mv gezet. Grofweg is te achterhalen dat de bovengrond tot 0,5 m-mv uit sterk humeus, zwak kleiig fijn zand aanwezig is. Vanaf 0,5 m-mv bestaat de bodem uit zwak fijnzandige klei met aangetroffen veenresten tot aan de boordiepte.

Uit diepere grondboringen van dinoloket (B07D1066) tot 4 meter blijkt de bodem (holocene afzetting) voornamelijk uit klei te bestaan tot 3,0 m-mv. In deze kleilaag zijn sporen van veen te vinden. Onder de kleilaag is zeer tot matig fijn zand aanwezig (formatie van Boxtel).

2.3 Grondwater

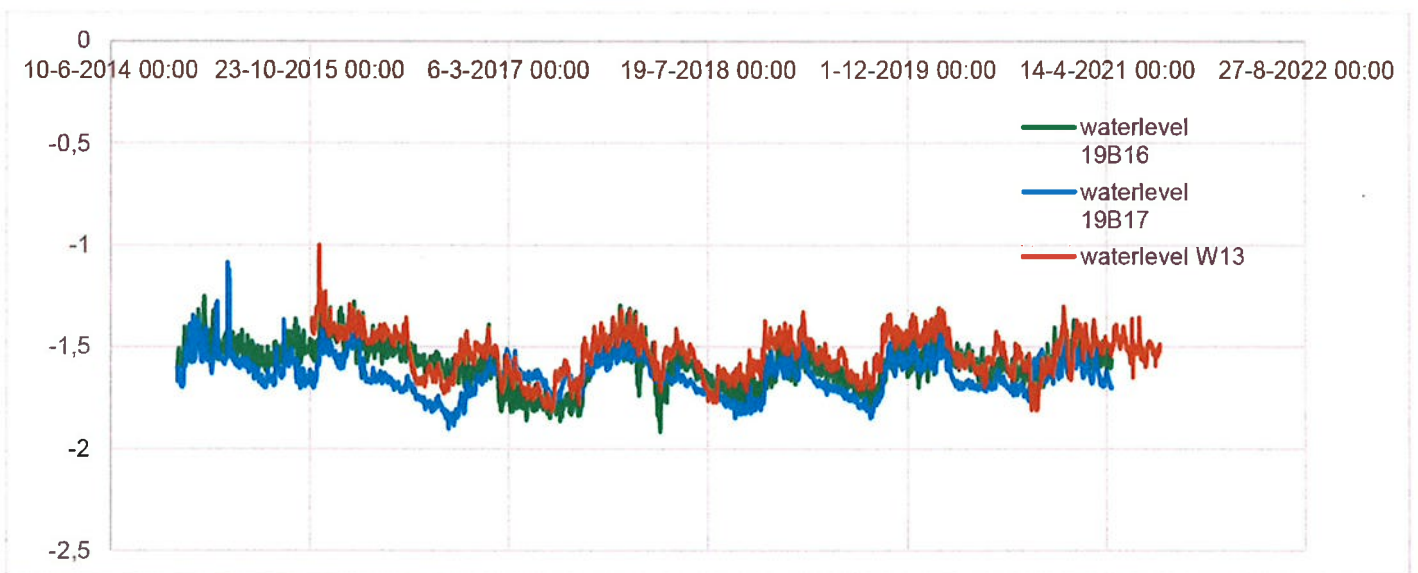
Binnen het plangebied zelf zijn geen actuele grondwatermetingen aanwezig. Het gemeentelijke grondwatermeetnet levert wel een aantal peilbuizen (19B6, 19B17 en W13) in de directe omgeving met een langdurige grondwatermeting.

De grondwaterstanden fluctueren rond de NAP -1,50 m. De hoogste grondwaterstanden zijn gemeten op circa NAP -1,40 m, de laagste rond de NAP -1,70 m. In het jaar 2014 en 2015 zijn grondwaterstanden op bijna NAP -1,0 m geregistreerd. Deze uitschieter worden als niet representatief beschouwd kijkend naar de optredende grondwaterstanden de laatste jaren.

Alle drie de peilbuizen liggen relatief dicht bij het oppervlaktewater met het rustwaterpeil op NAP -1,70 m. Er lijkt sprake van een lichte opbolling van het freatisch grondwater (circa 20 cm) ten opzichte van het oppervlaktewater. Naarmate de afstand van het oppervlaktewater groter is, zal de grondwaterstand naar verwachting verder toenemen.

Op het binnenterrein van de drafbaan is intensief drainage aanwezig. De drainage blijkt op NAP -2,11 m (inkomende drainagehoogte in de pompput) de grondwaterstand af te vlakken. Dit is onder het rustwaterpeil van het omliggend oppervlaktewater (zie paragraaf 2.4). Daar waar geen drainage aanwezig is zal het freatisch grondwater gaan opbollen tussen enerzijds het drainage instelniveau van NAP -2,11 en het oppervlaktewater van NAP -1,70 m.

Afhankelijk van de afstand van het oppervlaktewater dan wel drainage wordt een opbolling geschat van 20 tot 40 cm ten opzichte van het oppervlaktewaterpeil. Kijkend naar de maaiveldhoogtes betekent dit dat het freatisch grondwater zonder ontwateringsmiddel dicht tegen het maaiveld aan zit.



Figuur 3 Peilbuislocatie en -data uit het gemeentelijk grondwatermeetnet.

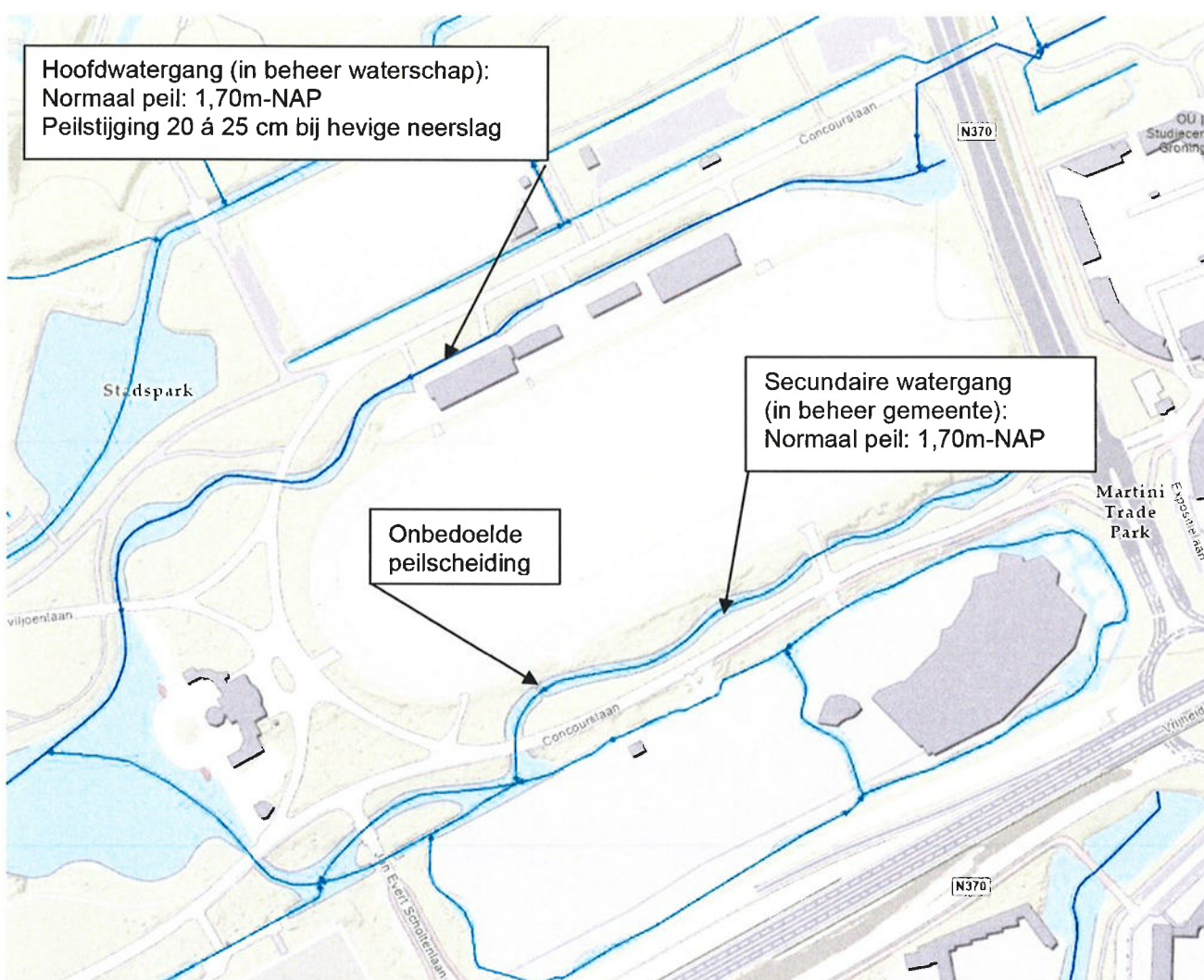
Binnen het plangebied kan door middel van de klimaateffectatlas kaart indicatief de kwel binnen het plangebied worden achterhaald. Binnen het plangebied is enige kwel aanwezig 0,1 tot 1,0 mm/dag.

2.4 Oppervlaktewater

De legger van waterschap Noorderzijvest toont een hoofdwatgang (Figuur 4). De watgang watert af in westelijke richting een stuw aan de noordoostkant van het Stadspark. De kruinhoogte van deze stuw is onbekend. Het streefpeil van het oppervlaktewater ligt op NAP -1,70 m. Uit overleg met het waterschap blijkt dat onder extreme waterstandssituaties het peil in de watgangen 20 tot 25 cm kan stijgen (circa NAP - 1,50 m tot -1,40).

De waterpartijen aan de zuidkant van het plangebied hebben een secundaire status. Het rust waterpeil is volgens de waterschapskaart ook 1,70 m - NAP. In de praktijk blijkt echter onbedoeld een peilscheiding aanwezig te zijn.

Tijdens een veldbezoek is gebleken dat er onbedoeld een peilscheiding is gecreëerd in de secundaire watgang. In het verre verleden zorgde een bemaling voor een peilopzet bovenstrooms. Waarschijnlijk ten behoeve van een beregeningsinstallatie. De bemaling is al lange tijd buiten werking en de vaste stuw (muur) in de watgang zou ten dele verwijderd worden. In de praktijk blijkt een doorlaat boven het waterpeil te zijn gerealiseerd, waardoor onbedoeld een peilverschil van circa 10 á 20 cm is ontstaan. Het is nu de bedoeling dat de vaste stuw (muur) in de watgang alsnog wordt verwijderd.



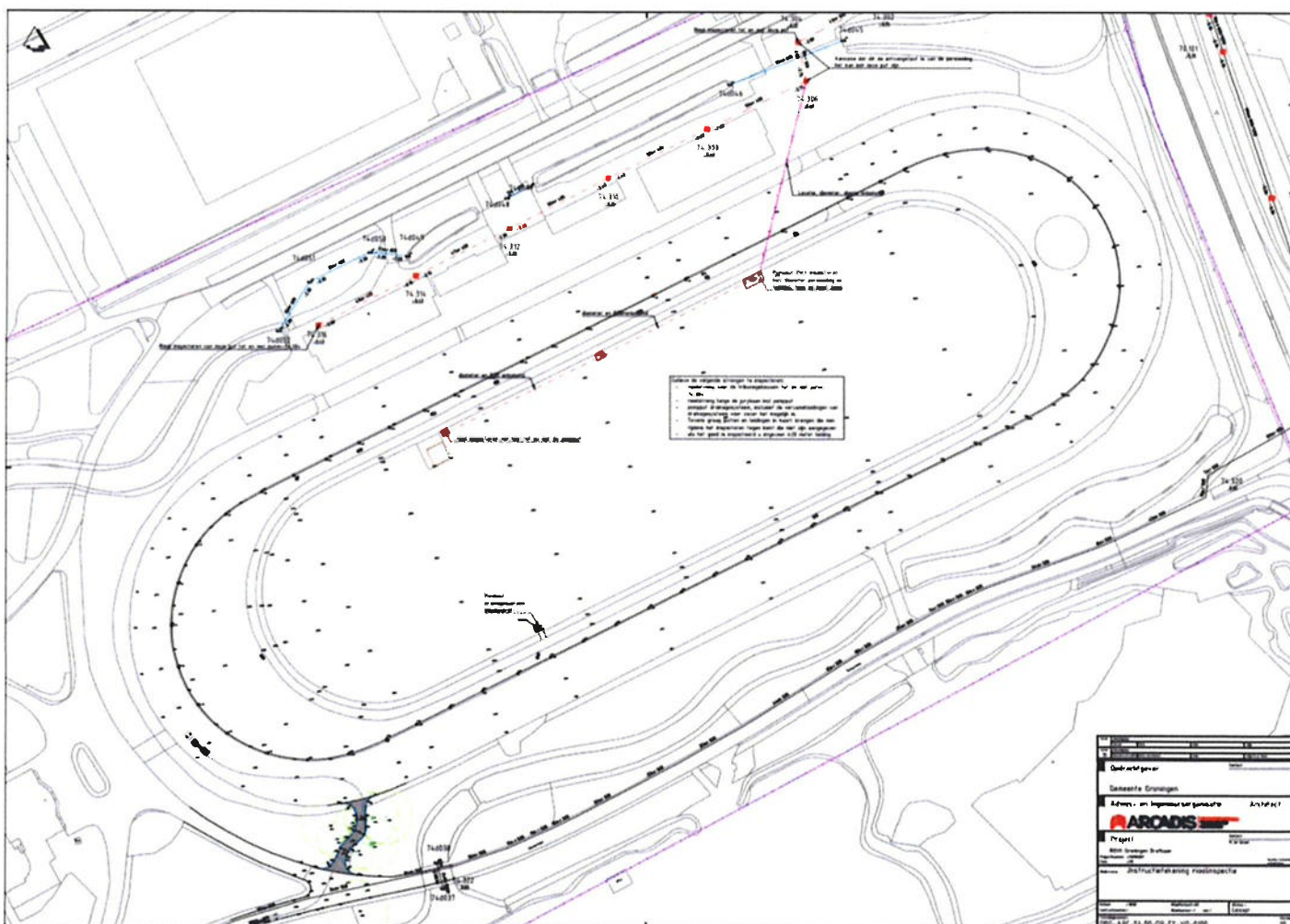
Figuur 4 Oppervlaktewater plangebied

2.5 Riolering

Inzicht in de riolsituatie op het terrein van de drafbaan is beperkt tot de vuilwaterstroom. Er is één rioolstreng gelegen op het binnenterrein met afvoer op een gemaal. Op dit riool is alleen het juryhuisje aangesloten en bij evenementen wordt het riool benut om vrijkomend afvalwater op het terrein af te voeren. De capaciteit van het gemaal is 18 m³/u (bron gemeente Groningen). Het gemaal voert via een persleiding af op het openbaar riool (vrij verval) van de gemeente Groningen. De gebouwen (tribune, kantine etc) bij de drafbaan hebben een directe vuilwateraansluiting op dit openbaar riool, gelegen tussen de gebouwen en het oppervlaktewater.

Inzicht in de afwatering van terreinverhardingen is vrij beperkt. De drafbaan voert af op een verdiepte (bak)goot met kolken. Het is niet bekend waar de kolken op zijn aangesloten. Tijdens inspectie is uitgesloten dat de kolken op de nabijgelegen ringdrainage is aangesloten. Rioolputten of uitstroombaan op het oppervlaktewater zijn tijdens veldinspecties niet ontdekt en uit het gemeentelijk archief zijn geen riooltekeningen, behoudens de drainagesituatie, boven tafel gekomen. Hoogstwaarschijnlijk zijn de rioolputten verdekt onder het maaiveld en loost het regenwaterriool onder het oppervlaktewaterpeil. De kolken en goot worden verder niet goed onderhouden waardoor plasvorming en verzadiging van de bovengrond ontstaat daar waar geen drainage aanwezig is.

Het terrein bij de hoofdentree is voorzien van molgoten en kolken. Uit navraag bij de gemeente blijkt dat deze kolken rechtstreeks afvoeren naar het oppervlaktewater en niet zijn aangesloten op het openbaar gemengd riool.



Figuur 5 Riolsituatie Drafbaan

Het middenterrein van de drafbaan is intensief gedraineerd (Figuur 6). De drains liggen vermoedelijk op circa 80 cm onder maaiveld, h.o.h circa 2,5 m en hebben een diameter van 60mm. De drainage wordt via een verzamelrain 100 en 125 mm afgevoerd naar een pompput. De inkomende drainage is gemeten op NAP - 2,11 m. Een vlotterpomp zorgt ervoor dat het waterniveau in de kelder beneden NAP - 2,11 m blijft. De capaciteit van de pomp is niet bekend. De pomp voert via een persleiding af op de secundaire watergang ten zuiden van de drafbaan.

Tijdens een veldinspectie is gebleken dat de vlotterpomp in slechte staat verkeerd, de vlotters functioneren niet waardoor de pomp niet op tijd aanslaat (kelder loopt vol) of juist niet uitslaat waardoor de kelder leegraakt en de pomp lucht aanzuigt. Het grasveld op het binnenterrein is in goede staat (droog en stevig), de drainage lijkt voldoende te functioneren. Tegelijkertijd kan niet worden uitgesloten dat een aantal drains verstopt zijn of beschadigd. Er zijn doorspuitputten (verdekt met een stalen plaat) aanwezig, maar de drainage is, zo ver bekend, niet eerder gereinigd.



Figuur 6 Situatietekening drainage (zie ook bijlage B) stelsel onder Drafbaan

3 Ontwerpuitgangspunten

Voor het ontwerp wordt het Civiel- en Cultuurtechnische Randvoorwaarden (versie 2018-1) gehanteerd. Specifiek voor de waterhuishouding en riolering zijn in onderstaande tabel doelen en aanvullende of afwijkende maatstaven genoemd van toepassing op de drafbaan.

Aspect	Uitgangspunt/ Doelstelling	Maatstaf
Riolering	Geen afvoer (schoon) hemelwater naar rwzi	Gescheiden rioolsysteem
	Geen wateroverlast bij hevige neerslag	Minimaal 0,20 cm waking bij bui 08 + 13%
	Beheer- en onderhoudsvriendelijk ontwerp	Geen schade bij een klimaatbui 73 mm in een uur Minimale dekking op de buis 0,75 m in bermen zonder aansluitingen (gelijk aan kruising t.o.v. watergangen) RWA leiding liggen onder het waterpeil en worden vlak aangelegd; (afschot van 1:1000 is niet wenselijk qua diepte en heeft geen meerwaarde) De pomp en persleidingen (VVA en Drainage) is separaat uitgewerkt
Grondwater	Bouwwijze, functies en bouwrijp maken relateren aan optredende grondwaterstanden	Ontwateringseisen: - Wadi's: 0,5 m-mv
	Geen verlaging of verhoging van de grondwaterstanden toestaan (zettingsrisico uitsluiten)	Minimale drooglegging van 1,30 m is niet van toepassing, in zowel de huidige als toekomstige situatie. Behoud ontwateringspeil van NAP - 2,10 m
Waterkwantiteit	Toepassen trits vasthouden -bergen - afvoeren	Bij een toename van verharding dient watercompensatie plaats te vinden. De compensatie wordt in overleg met het waterschap ingevuld binnen de contouren van het stadspark.
(Grond)waterkwaliteit	Toepassen trits schoonhouden – scheiden – schoonmaken .	Het terreinwater is van voldoende kwaliteit om rechtstreeks af te voeren naar oppervlaktewater.
Veiligheid	Geen wateroverlast bij evenementen	Maximale waterschijf van 10 cm bij het toepassen van bovengrondse infiltratiezones gedurende maximaal 1 uur.

4 Ontwerp

4.1 Ontwatering

De bestaande drainage met doorspuitputten op het binnenterrein (grasveld) blijft gehandhaafd. De drainage ringleiding tussen de draf- en jurybaan wordt vervangen door een nieuwe drain onder een te realiseren verlaagde berm (zie paragraaf 4.2). De huidige pompput wordt vervangen door een nieuwe pompput aan de rand van het terrein. Bereikbaar voor onderhoud tijdens evenementen. Hiervoor zal de drainage worden verlengd tot aan een drainageregelpot om vandaar uit met een dichte PVC 250 mm op NAP -2,30 m de nieuwe pompput te bereiken.

Ten westen van de binnenring wordt een tijdelijk podium gerealiseerd bestaande uit stelconplaten. Hiervoor zal grondverbetering t.b.v. de stabiliteit gaan plaatsvinden en wordt intensieve drainage die hier nu nog ontbreekt aangelegd. Deze nieuwe drainage (h.o.h 2,5 m, drain 100mm, diepte NAP -2,30 m) zal afvoeren op de nieuwe ringleiding 160 mm gelegen onder de verlaagde berm.

Op basis van de geohydrologische eigenschappen van het gebied zijn gemiddelde (dag)debiëten berekend aan de hand van een eenvoudig grondwatermodel. Het omringede oppervlaktewater is als randvoorwaarde opgelegd aan het model. De volgende debiëten zijn berekend voor de gemiddelde situatie:

- Bestaande drainage (binnenzijde drafbaan): 563 m³/d, of 23,5 m³/u
- Nieuwe drainage 160 mm (onder de verlaagde berm): 380 m³/d, of ca. 16 m³/u

Bij het maximale waterpeil (NAP -1,5 m), en gelijke grondwateraanvulling, is dit:

- Bestaande drainage (binnenzijde drafbaan): 815 m³/d, of 34 m³/u
- Nieuwe drainage 160 mm (onder de verlaagde berm): 572 m³/d, of ca. 24 m³/u

De nieuwe pompopstelling en persleiding wordt in overleg met [REDACTED] (toekomstige beheerder) uitgewerkt. De pomp zal het waterpeil in de kelder onder de inkomende leiding van NAP -2,30 m gaan afvoeren.

Bovenstreams van de pompput is een drainageregelpot geplaatst om flexibiliteit te bieden in het drainage instelniveau. De regelpot bestaat uit een overstortmuur met overstortschuif. De schuif is ingesteld op het huidig ontwateringsniveau van NAP -2,10 m en is door middel van een spindel te verhogen of te verlagen (NAP -1,90 tot -2,30 m).

Doordat de grondwaterstanden niet worden verlaagd komen ook geen klei of veenlagen droog te staan waardoor het risico op inklinking door oxidatie wordt uitgesloten.

4.2 Afwatering

De bestaande bakgoot met kolken aan de binnenzijde van de drafbaan wordt opgeruimd. De huidige staat is als onvoldoende beoordeeld en de diepe goot vormt een struikelblok en belemmering bij het houden van een evenement.

Besloten is de afwatering van de drafbaan in de al aanwezige laagte tussen drafbaan en jurybaan op te vangen. De laagte wordt circa 25 cm verdiept ten opzicht van de onderkant drafbaan. Het bodempeil varieert daarmee van circa NAP -1,25 tot -1,40 m. Door het toepassen van grondverbetering in de toplaag met daaronder de drainagesleuf kan het meeste regenwater versneld de bodem in wegzijgen en via de drain gaan afvoeren.

Bij hevige neerslag heeft de bodem onvoldoende capaciteit waardoor een waterschijf kan ontstaan. Dit is niet wenselijk ten tijde van een evenement. Om die reden is aanvullend een hemelwaterriool ontworpen. Om de 50 m worden inspectieputten op bodemniveau geplaatst afgedekt met een waaierdeksel. In het geval de bodem het water niet kan verwerken kan het hemelwater via de waaierputdeksel het riool bereiken. Het hemelwaterriool heeft vier uitstroombuizen op het oppervlaktewater.

De drainage en het hemelwaterriool zijn gescheiden om vervuiling en dus dichtslibben van de drain tegen te gaan. De (nieuwe) drainage ligt permanent onder de grondwaterspiegel om ijzeroxidatie in het stelsel tegen te gaan.

De kenmerken van de verlaagde berm (wadi):

- Bodemniveau wadi NAP -1,25 tot -1,40 m (ontwatering > 50 cm)
- Toplaag wadi 0,3 m dik bestaande uit mix van 2/3 drainagezand en 1/3 teelaarde. (humus gehalte 3-5%, lutumgehalte <1% en M50-getal 200-300)
- Drainsleuf onder de toplaag van 50 cm breed tot 20 cm onder de drain.
- Drain PVC 160 mm omhuld met PP700, b.o.b. op NAP - 2,30 m (permanent in het grondwater);
- Doorspuitputten (600mm) toepassen (max afstand 100m):

- HWA-riool (dichte buis) van 315 mm tot 400mm in diameter vlak op NAP -2,70 m (permanent gevuld);
- 4 HWA uitstroomlocaties onder waterpeil met een betonnen uitstroombak op NAP - 2,70 m
- Bodempeil watergang minimaal 20 cm onder rioolhoogte;
 - Indien nodig, verdiepen over de volle breedte van de watergang en 25 m aan weerszijden van de uitstroom;
- Om de 50 a 60 m een inspectieput afgewerkt met een waaierdeksel op bodemniveau, (omringd door 0,5 m bestrating met kantopsluiting);

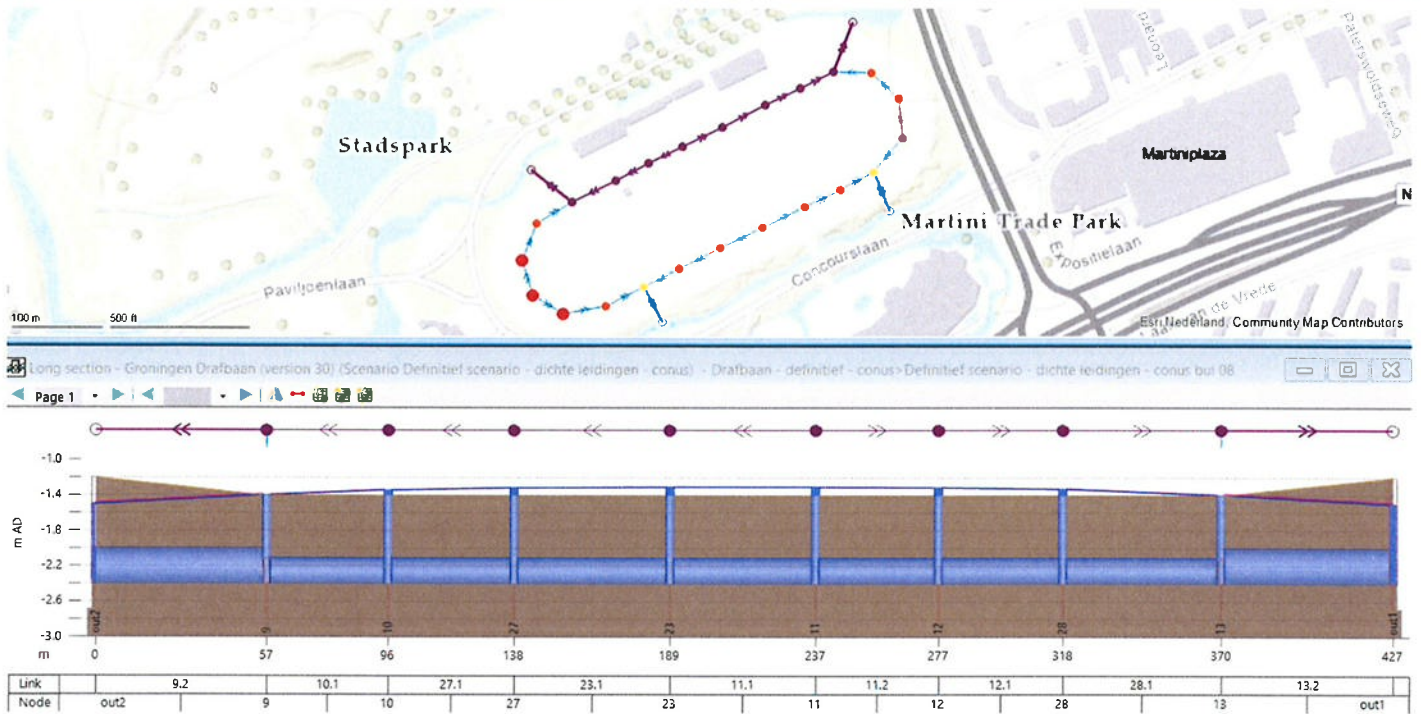
4.2.1 Hydraulische berekening

Bij geringe neerslag kan het water in de verlaagde berm goed infiltreren door de aangebrachte drainsleuf. Bij extreme neerslag zal de bovenlaag verzadigd raken en niet voldoende meer infiltreren. Om wateroverlast te voorkomen wordt op de bodem van de verlaagde berm om 50 á 60 meter een overloopput/kolk aangebracht.

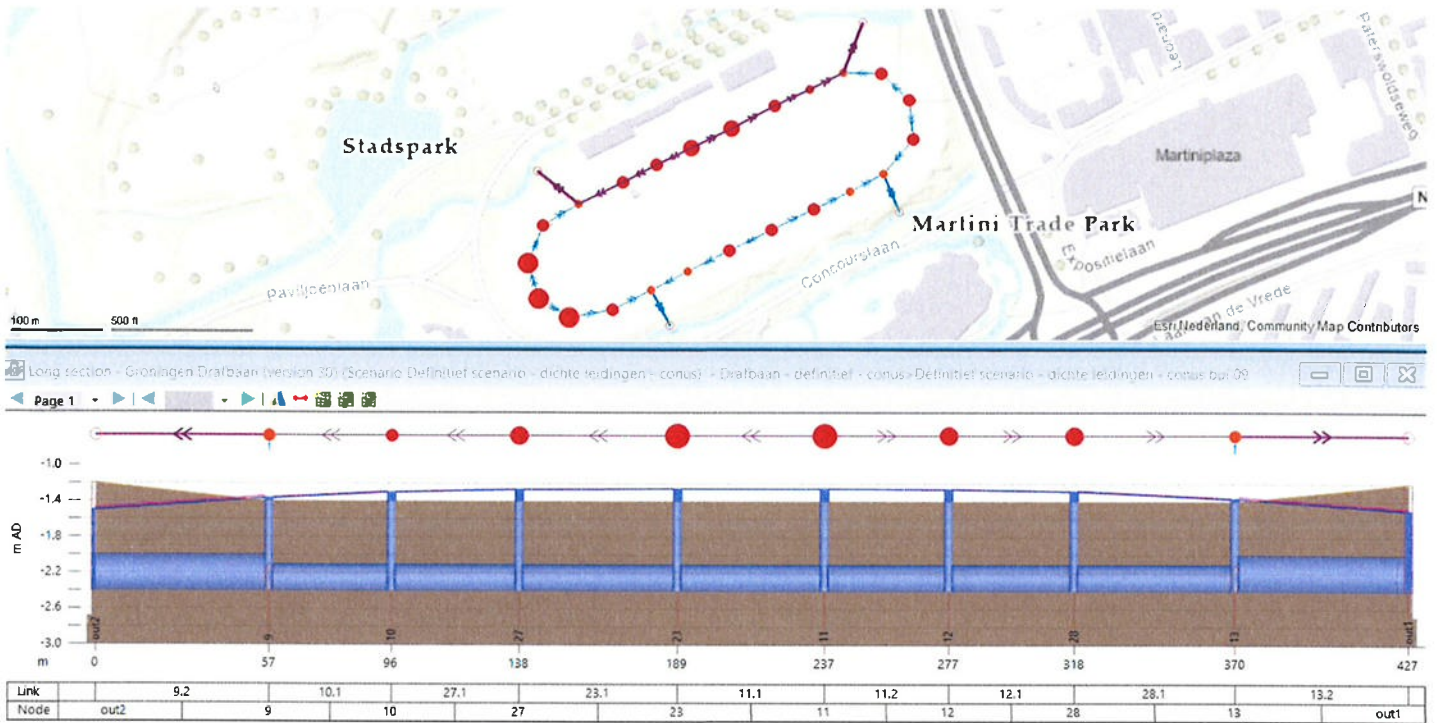
Het hydraulisch functioneren van het HWA-rioolstelsel is doorgerekend in Infoworks ICM voor de neerslagsituaties 08, 09 en bui 10 van de kennisbank Stedelijk water. De 1D resultaten zijn in onderstaande figuren weergegeven. De hydraulische verhanglijn levert een waterhoogte boven de putten gebaseerd op een theoretisch oppervlak van 100 m².

In totaal is er bij bui 08, 48 m³ water op maaiveld berekend, bij bui 09 is dat circa 169 m³ en bij bui 10 is dat 372 m³. In figuur 10 zijn deze volumes gerelateerd aan waterhoogte als het theoretisch oppervlak wordt aangepast naar een beschikbaar bodemoppervlak in de verlaagde berm. Dit levert bij een bui 08 maximaal 2cm waterschijf in de verlaagde berm, bij bui 09 maximaal 4 cm en bij bui 10 maximaal 6 cm. Met een maximale duur van 10 tot 30 minuten.

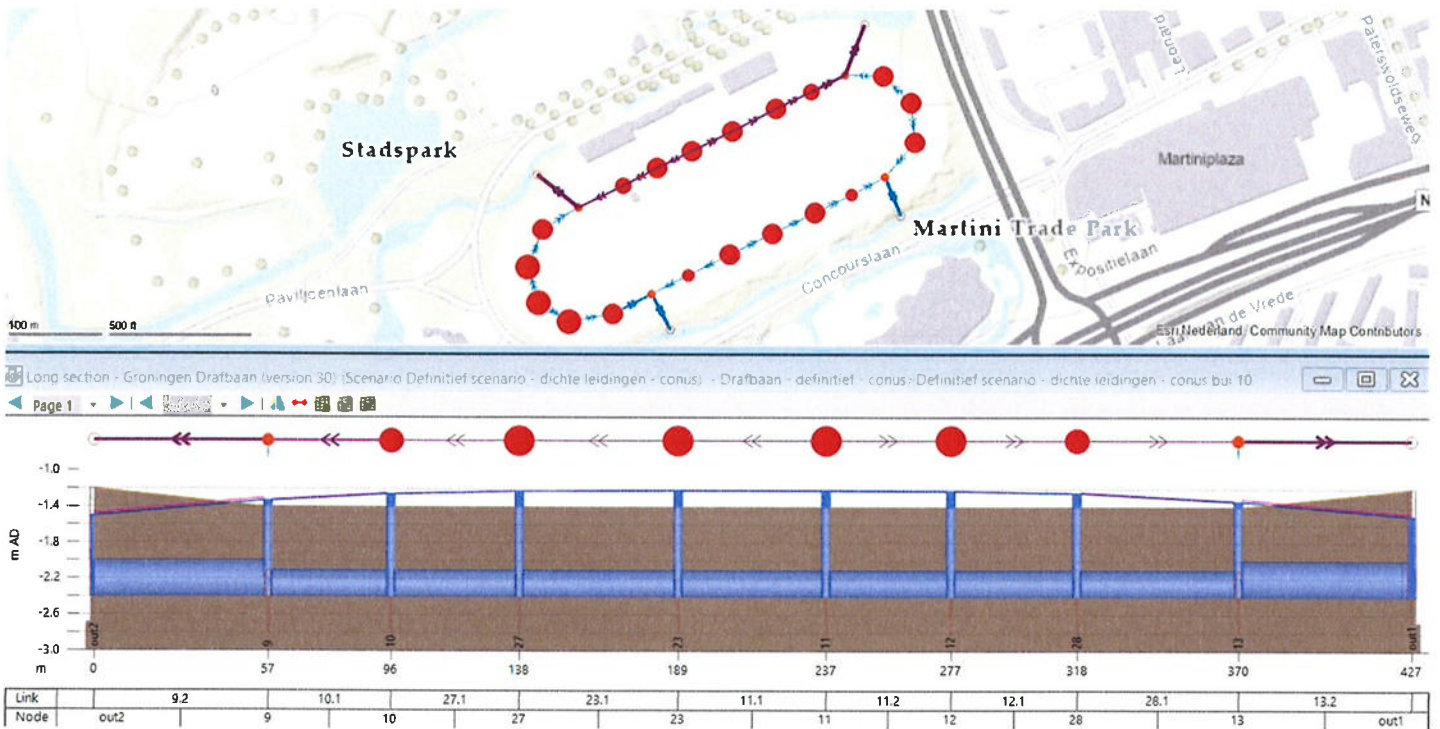
Het rioleringsmodel is met een 1D model gerekend. Over het afstromend water naar de putten is een vertraging- en verliescoëfficiënt meegenomen voor verdamping, plasvorming en bij onverhard oppervlak deels infiltratie. Hierna stroomt het water direct in het rioleringsmodel. Het water wat bij een overbelast riool (druklijn boven maaiveld) op maaiveld staat komt als een conus op de put te staan. In het model is dus geen infiltratie van de waterschijf in de verlaagde berm meegenomen. In werkelijkheid zal daarom naar verwachting de hoeveelheid water in de verlaagde berm nog minder zijn dan de grafiek in figuur 10 berekend.



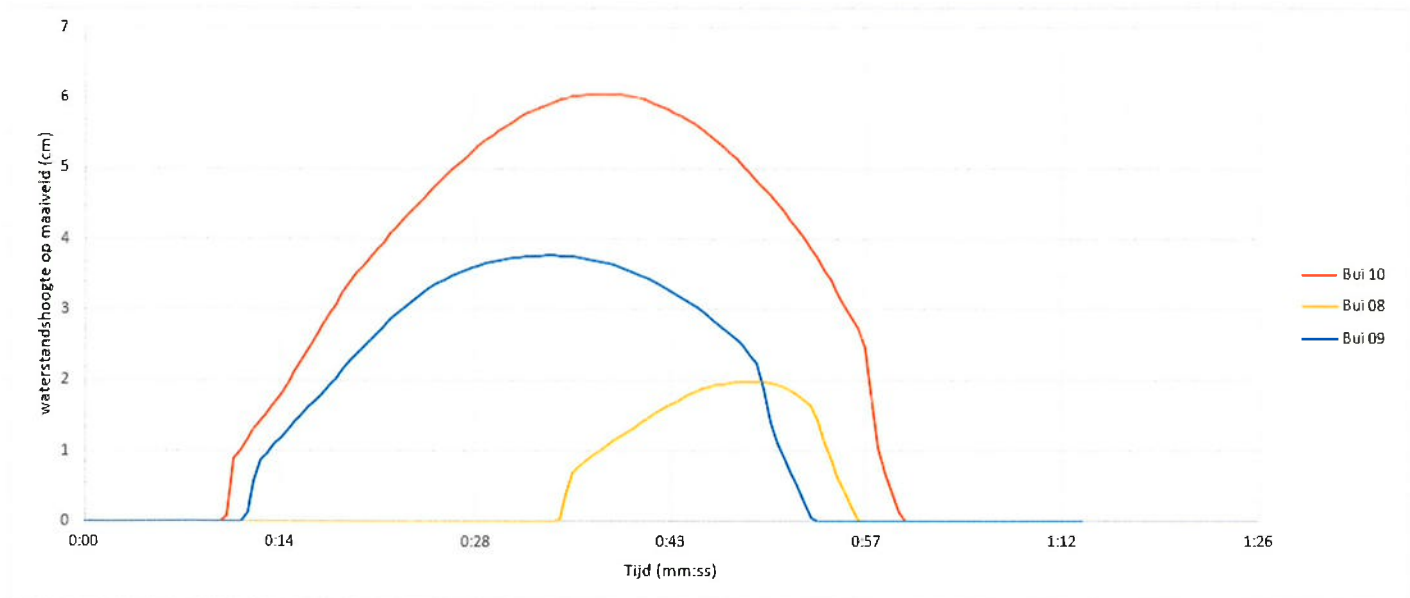
Figuur 7 Maximale waterschijf in de wadi bui 08



Figuur 8 Maximale waterschijf in de wadi bui 09



Figuur 9 Maximale waterschijf in de wadi bui 10



Figuur 8 Waterstand in de verlaagde berm (cm) bij bui 08, 09 en 10 en tijdsduur.

De berekeningsresultaten ten opzichte van de ontwerputgangspunten leveren geen knelpunten op. Het hemelwaterriool zorgt bij hevige neerslag voor enkele cm's water in de verlaagde berm. Er is sprake van voldoende waking ≥ 20 cm ten opzichte van de kant van de drafbaan (NAP -1,0 m).

De klimaatbui van 73 mm is qua volume bijna 2x zo groot als bui 10. De maatgevende piekintensiteit van de bui 10 ligt echter hoger door zijn dynamische karakter. De Klimaatbui betreft een statische bui (gelijk verdeeld debiet). Bij de opgegeven statische klimaatbui zal meer water gaan afvoeren naar het oppervlaktewater en ligt de hydraulische verhanglijn in het stelsel lager. Het waterniveau in de verlaagde berm zal dus niet groter zijn dan de bui 10 aangeeft. Daarnaast is er sprake van opvang van regenwater in de verlaagde berm en bestaat er geen risico op schade bij gebouwen of hoger gelegen opgebouwde installaties bij evenementen.

4.3 Vuilwater

Het nieuwe vuilwaterriool wordt aangelegd ten behoeve van het houden van evenementen. In overleg met de gemeente is een nieuwe pompputlocatie aangewezen. Deze ligt buiten het evenemententerrein en is via de concourslaan (zuidzijde) goed bereikbaar voor onderhoud. De pompput prikt in op een bestaande persleiding parallel aan de concourslaan. De nieuwe vuilwaterpomp zal in een apart ontwerpnota worden toegelicht en geschematiseerd.

De pompput wordt in de 1^e fase nog niet gerealiseerd. Wel wordt alvast het vrij verval riool aangelegd. De putlocaties dienen als ontvangstopputten voor het afvalwater tijdens evenementen. De putlocaties zijn buiten het evenemententerrein gelegd, zoveel als mogelijk achter de aangenomen opstelling van toiletunits, drankbars etc.

Het bestaande vuilwaterriool blijft behouden. Er wordt een verbinding gemaakt met het nieuw aan te leggen riool zodat het bestaande riool in de toekomst ook benut kan worden. Het ontwerp van het vrij verval riool is op de uitvoeringstekening bijlage B weergegeven.

Het bestaande rioolgemaal blijft in de 1^e fase behouden. De nieuwe riolering ligt dieper ter plaatse van de aansluiting met het bestaande riool. Om te voorkomen dat het nieuwe riool vol loopt met afvalwater bij het houden van een evenement dient het nieuwe riool in de 1^e fase afgesloten te worden ter plaatse van de aansluiting met bestaand riool.

Bijlage A Uitvoeringsontwerp afwatering, drainage en vuilwaterriool

Colofon

ONTWERPNOTA WATERHUISHOUDING
DRAFBAAN GRONINGEN

KLANT

[REDACTED]

AUTEUR

[REDACTED]

PROJECTNUMMER

30098607

ONZE REFERENTIE

D10040066:51

DATUM

21 december 2021

STATUS

Definitief

GECONTROLEERD DOOR

VRIJGEGEVEN DOOR

[REDACTED]

Projectleider stedelijk water en riolering

[REDACTED]

Projectleider Urban Design

Over Arcadis

Arcadis is een toonaangevend wereldwijd ontwerp- en consultancybureau voor de natuurlijke en gebouwde omgeving. Wij maken het verschil voor onze klanten en de maatschappij met doeltreffende, duurzame en digitale oplossingen. Met 27.000 mensen in meer dan 70 landen genereerden we in 2020 een omzet van €3,3 miljard. Wij ondersteunen UN-Habitat met kennis en expertise om leefomstandigheden te verbeteren in gebieden getroffen door de gevolgen van de klimaatverandering.

www.arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 137
8000 AC Zwolle
Nederland

T +31 (0)88 4261 261

Arcadis. Improving quality of life

Volg ons op



[arcadis-nederland](https://www.linkedin.com/company/arcadis-nederland)



[arcadis_nl](https://twitter.com/arcadis_nl)



[ArcadisNetherlands](https://www.facebook.com/ArcadisNetherlands)