Bijlage 15 Rapport waterhuishouding

Waterhuishouding Stadshaven Nijkerk

datum 28 september 2022
projectnummer 221272

Rapport

Aveco de Bondt BV
Holten - Amstelveen - Breda - Eindhoven - Nieuwegein

Postbus 64, 7450 AB Holten
T +31 88 004 82 12
eindhoven@avecodebondt.nl
www.avecodebondt.nl

Waterhuishouding Stadshaven Nijkerk

project	Waterhuishouding Stadshaven Nijkerk	**datum**	28 september 2022
projectnummer	221272	**referentie**	221272_AdB_R_0002
projectleider	[redacted]		

opdrachtgever	Gemeente Nijkerk
postadres	Postbus 1000 3860 BA NIJKERK
status	Definitief
paraaf	Digitaal in kwaliteitssysteem
gecontroleerd	[redacted] MSc

Inhoudsopgave

1.	**Inleiding**	**1**
1.1	Algemeen	1
2	**Projectgebied**	**2**
2.1	Maaiveldhoogte op basis van AHN	2
2.2	Bodemopbouw	2
2.3	Oppervlaktewater	4
2.4	Riolering	5
2.5	Grondwater	5
2.6	Indicatie straat-/vloerpeilen	6
3	**Huidige en toekomstige inrichting**	**7**
3.1	Waterbergingsopgave	9
3.2	Basis scenario	10
3.3	Hoge klimaatambitie	10
3.4	Dempen oppervlakte water	10
4	**Bergende maatregelen**	**11**
4.1	Berging	14
4.2	Aanvullende maatregelen	15
5	**Schetsontwerp riolering**	**16**
5.1	Hemelwater	16
5.2	Vuilwater	16
5.3	Drainage	16
6	**Conclusie en aandachtspunten**	**17**

Bijlagen

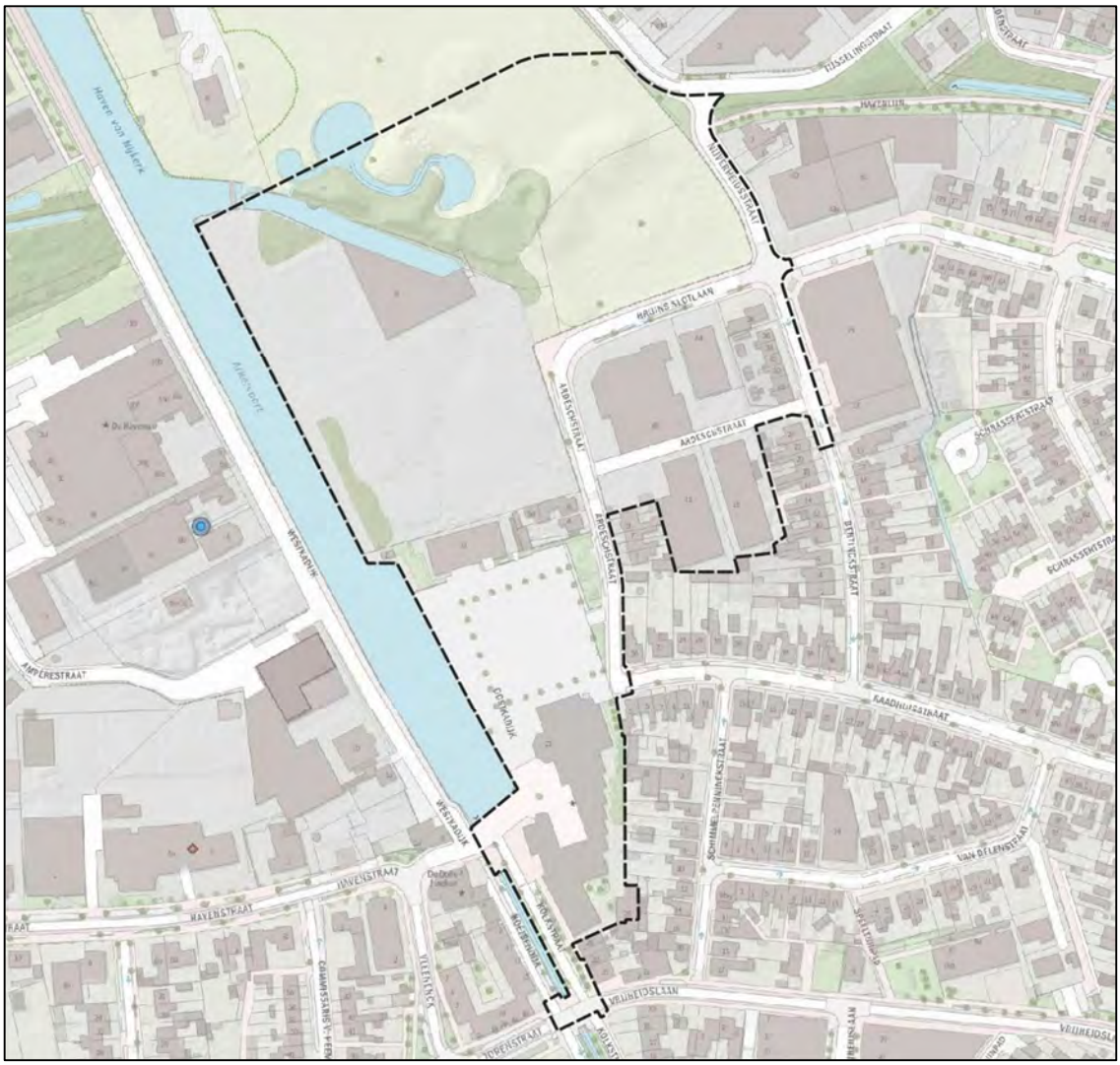
Bijlage 1: Bestaand riool
Bijlage 2: peilbuislocaties
Bijlage 3: Schetsontwerp hemel/vuilwater riool

1. Inleiding

1.1 Algemeen

Voor u ligt het schetsontwerp voor de waterhuishouding van Stadshaven te Nijkerk.

Het plangebied bevindt zich ten noorden van het stadscentrum van Nijkerk en wordt begrensd door de Arkervaart, de Nijverheidsstraat en de Ardechstraat. Het onderzoeksgebied heeft een totale oppervlakte van circa 6,5 hectare. In figuur 1 is het projectgebied weergegeven.



Figuur 1 Projectgebied

Doel

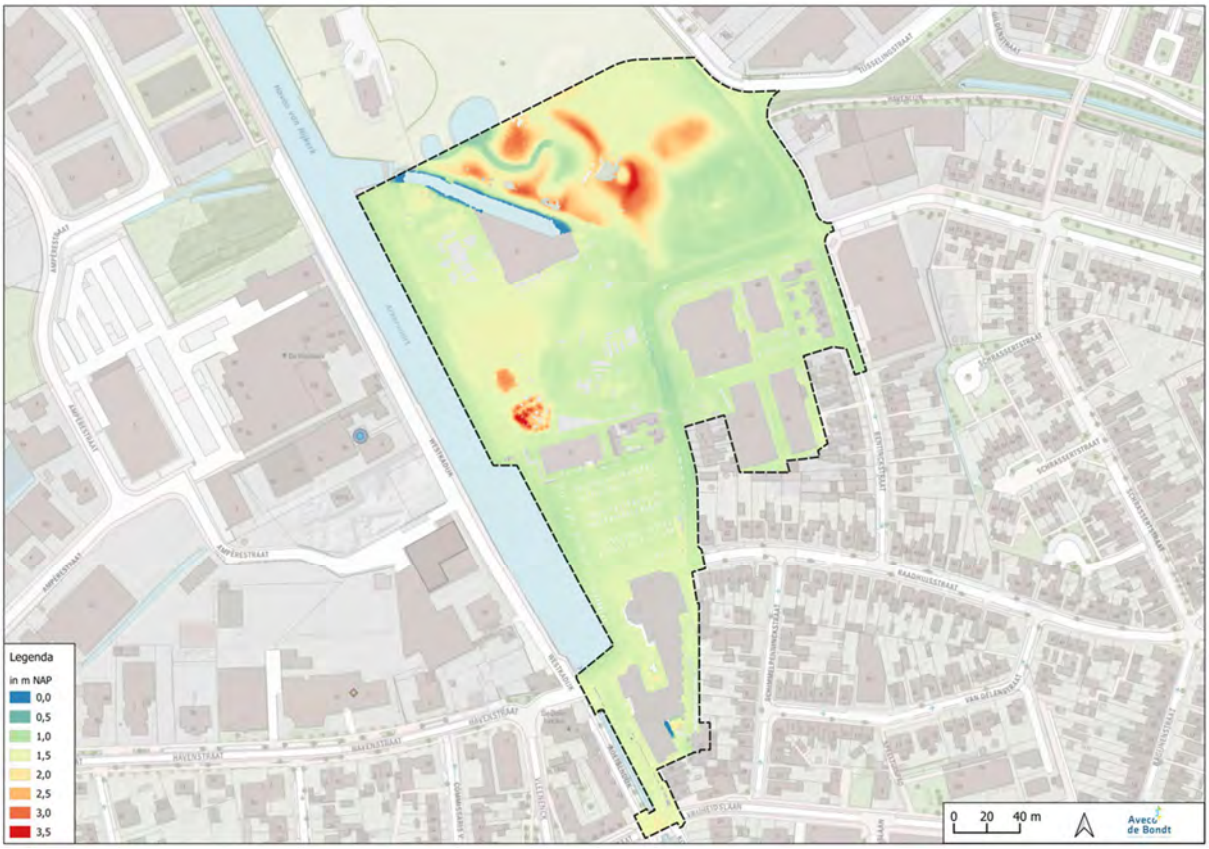
Het doel van het project is het opstellen van een waterhuishoudkundig plan voor het stedenbouwkundig schetsontwerp, waarbij rekening wordt gehouden met de gebiedskenmerken én eisen vanuit de gemeente Nijkerk en waterschap Vallei en Veluwe.

2 Projectgebied

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de huidige situatie van het projectgebied. Hierbij kijken we naar de gebiedskenmerken zoals bodemopbouw, maaiveldhoogtes en omliggende watersystemen. Deze basis onderdelen zijn benodigd voor een goede uitwerking van het waterhuishoudkundig plan.

2.1 Maaiveldhoogte op basis van AHN

Het huidige maaiveld varieert in het openbare terrein van circa NAP +1 m tot maximaal circa NAP +3 m. In onderstaand kaart is de ruimtelijke hoogte verdeling zichtbaar. De hoger gelegen delen in het noorden van het projectgebied liggen op huidig privaat terrein en worden hoogstwaarschijnlijk uitgevlakt wanneer het gebied in uitvoering gaat.



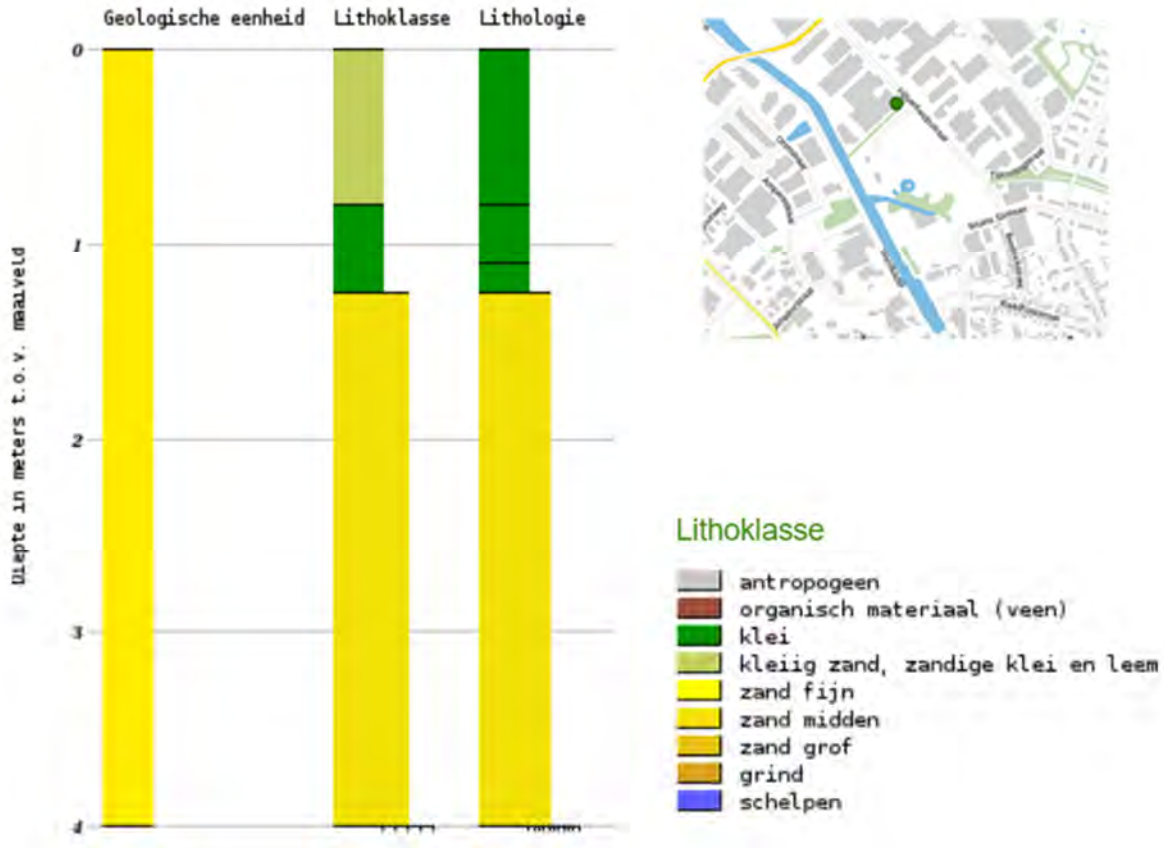
Figuur 2 Maaiveldhoogte

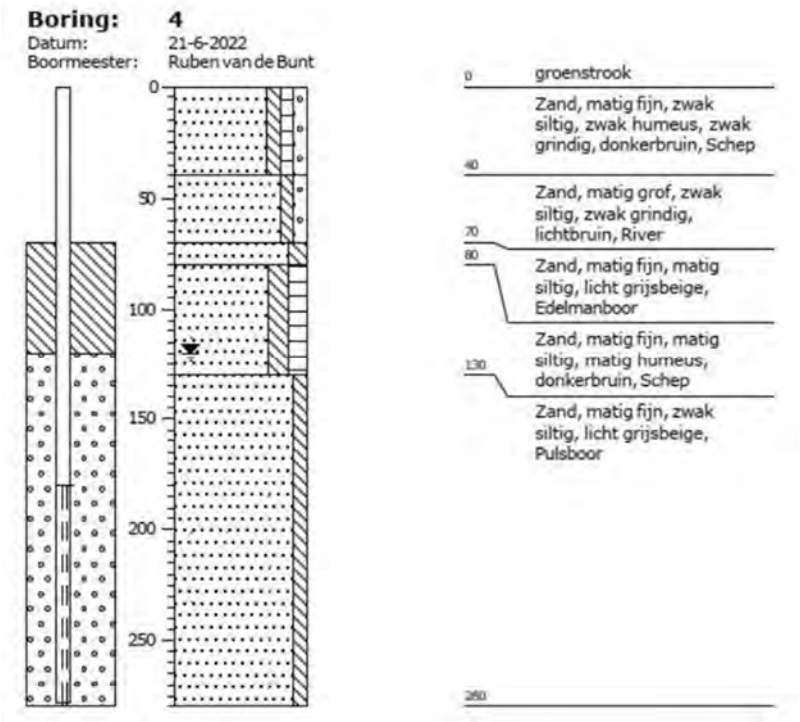
2.2 Bodemopbouw

Uit de dichtstbijzijnde boringen nabij het projectgebied blijkt dat de eerste meter bestaat uit (zandig) klei, waarna het zand wordt. Gezien de klei in de toplaag wordt verwacht dat de doorlatendheid slecht is. In de zand laag zal de doorlatendheid groter zijn.

De boorbeschrijvingen van de door Aveco de Bondt geplaatste peilbuizen wijken af met de bodemopbouw afkomstig van Dinoloket. Alle vier de boorbeschrijvingen laten in de eerste meter voornamelijk zand zien. In figuur 4 is een van de boringen opgenomen.

Figuur 3 Boring B32E0773 (Dinoloket)

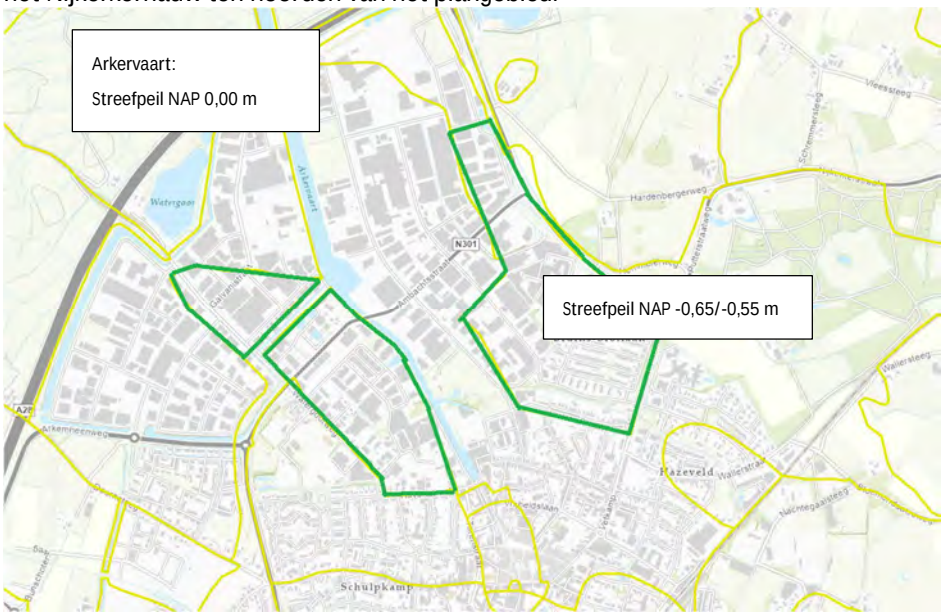




Figuur 4 Boorbeschrijving van geplaatse peilbuis

2.3 Oppervlaktewater

Inzicht in het huidige watersysteem is benodigd, zodat we weten hoe we moeten aansluiten op het omliggend terrein en waar problemen kunnen ontstaan bij ophoging/verlaging van het projectgebied. Een belangrijke randvoorwaarden is het oppervlaktewater. Nabij het projectgebied loopt aan de westzijde de A-watergang Arkervaart. Het waterpeil heeft een streefpeil van circa NAP 0,00 m. Het overtollige water wordt afgevoerd naar het Nijkerkernauw ten noorden van het plangebied.



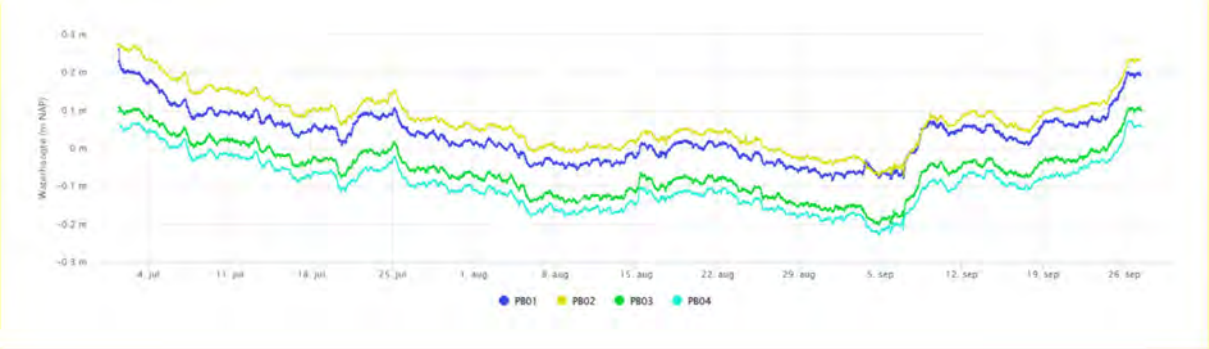
Figuur 5 Naast gelegen peilvakken + de Arkervaart in het midden

2.4 Riolering

In de huidige situatie is een gescheiden stelsel aanwezig. Dit houdt in de er een vuil- en hemelwaterriool aanwezig is. Hiernaast is ook een drainagesysteem aanwezig. In bijlage 1 is een overzicht van de riolering opgenomen. Onder de Oostkadijk ligt een berg bezink bassin, dit betreft et huidige parkeerterrein bij het stadhuis.

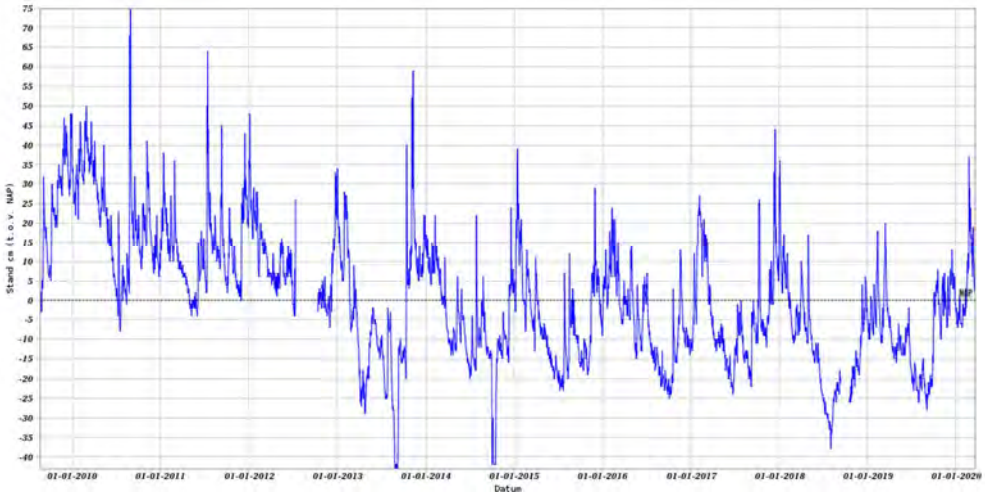
2.5 Grondwater

De grondwatersituatie geeft inzicht in de mogelijkheden voor klimaatmaatregel maar ook voor de benodigde straat- en vloerpeilen om te voldoen aan de gewenste ontwatering. Aangezien er beperkt grondwatergegevens beschikbaar zijn, zijn er op 1 juli 2022 vier aanvullende peilbuizen geplaatst en zijn de grondwaterstanden 1x per uur gemeten. In bijlage 2 zijn de locaties van deze meetpunten opgenomen. In het onderstaand figuur zijn meetreeksen opgenomen.



Figuur 6 Grondwaterstanden projectgebied

Op basis van de meetreeksen varieert de grondwaterstand tussen circa NAP +0,30 m en NAP -0,20 m. Echter betreft dit een korte (droge) meetperiode. We verwachten dat gedurende een winterperiode de grondwaterstanden hoger zullen zijn.
Vanwege de korte meetperiode in het plangebied is een grondwatermeetpunt uit Dinoloket ten oosten van het gebied geraadpleegd, zie onderstaand figuur.



Figuur 7 Grondwatermeting (Bron: Dinoloket)

De grondwaterstanden van het meetpunt uit dinoloket fluctueren tussen circa NAP -0,35 m en NAP +0,40 m. Dit komt redelijk overeen met de huidige metingen. Aangezien de winterperiode nog moet komen verwachten we dat de grondwaterstanden in het projectgebied nog circa 20 cm kunnen stijgen. Hiermee bedraagt de maximale

verwachtte grondwaterstand circa NAP +0,50 m. Wij adviseren deze grondwatergegevens in mei 2023 nog eens nader te analyseren en vast te stellen of de verwachte grondwaterstanden overeen komen. Dit kan ook in een volgende fase van de ontwikkeling.

2.6 Indicatie straat-/vloerpeilen

Op basis van de omliggende maaiveldhoogtes en het oppervlaktewater is een voorstel voor de straat en vloerpeilen opgesteld. Er wordt vanuit gegaan dat het projectgebied zoveel mogelijk aansluit op de direct omgeving

Indicatie omgeving
Het straatpeil op de Nijverheidsstraat ligt tussen de NAP +1,20 en +1,30 m. Wij verwachten op basis van onze kennis en praktijk ervaring dat het vloerpeil, ca. 0,20 m hoger dan het straatpeil.
In de Bruins Slotlaan ligt het straatpeil tussen de NAP +1,00 en +1,10 m. Ook hier verwachten wij op basis van onze kennis en praktijk ervaring dat de vloerpeilen circa. 0,20 m hoger zijn dan het straatpeil.

Drooglegging
Geadviseerd wordt om een minimale drooglegging van 1,20 m te hanteren. Bij een oppervlaktewaterpeil van NAP 0,00 m betekent dit een minimaal straatpeil van NAP +1,20 m. Dit sluit aan op de bestaande omgeving zoals hierboven beschreven.

Op basis van de gemeten grondwaterstanden in de omgeving en de recent geplaatste grondwatermeetpunten verwachten we met een straatpeil van NAP +1,20 m minimaal een ontwatering van 0,70 m te halen in combinatie met de aanleg van drainage (gezien de momenteel al aanwezige drainage).

We adviseren om dit advies nadere te controleren a.d.h.v. een langere grondwater meetreeks.

3 Huidige en toekomstige inrichting

Huidige situatie

Het huidige plangebied bestaat uit openbaar terrein, bedrijventerrein en braakliggend terrein. In het onderstaand is de huidige situatie opgenomen.



Figuur 8 Satellietfoto huidige

Op basis van de BGT en de luchtfotos is het verhard oppervlak in de huidige situatie bepaald. In totaal is 44.989 m^2 verhard en de rest is onverhard of water (tabel 1). Hierbij hebben we gerekend dat het bedrijven terrein 80% verhard is.

Tabel 1 Verhard/onverhard huidige situatie

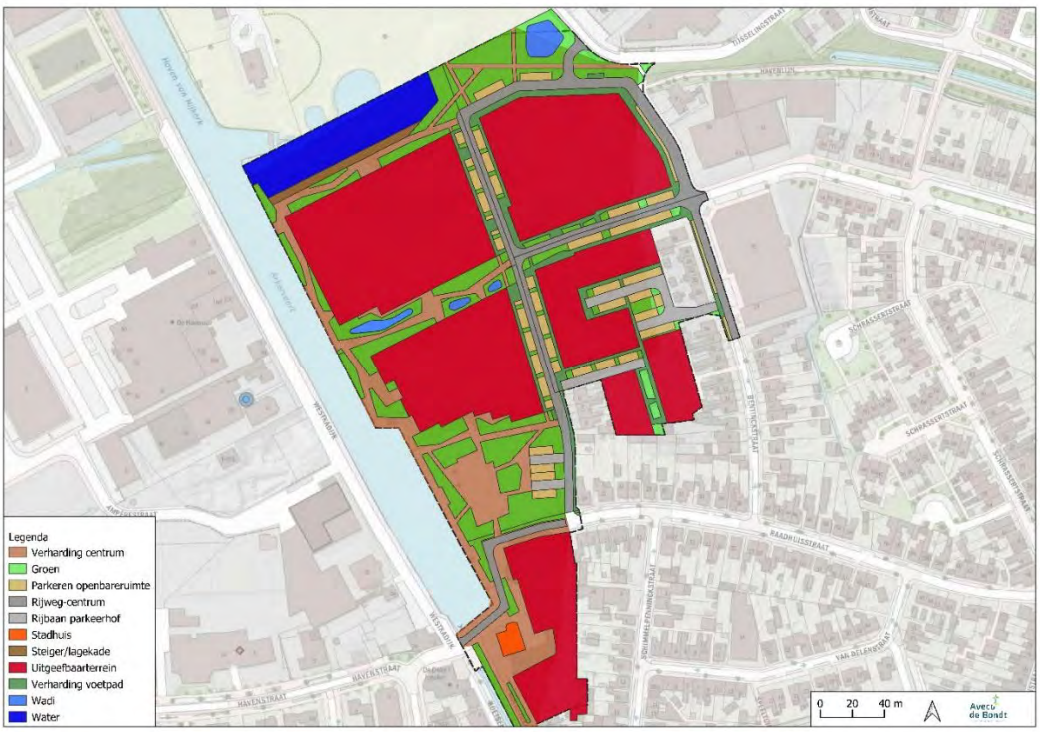
Huidige situatie	Oppervlak [m^2]
Onverhard	21.799
Verhard	35.105
Dak	9.884
Totaal	66.788

Toekomstige situatie

Voor de toekomstige situatie is een stedenbouwkundig ontwerp opgesteld. Deze is opgenomen in figuur 7. In tabel 2 is het verhard oppervlak per type oppervlak opgenomen.

Tabel 2 Verharding toekomstige inrichting

Toekomstig ontwerp	Oppervlak [m^2]
Uitgeefbaar	30.820
Stadhuis (bestaand)	241
Groen openbare ruimte	10.750
-- waarvan wadi	708
Groen openbare ruimte t.b.v. gebruik	1.576
Verharding voetpad	3.342
Verharding centrum	6.445
Rijweg	4.398
Rijweg centrum	588
Rijweg parkeerhof	1.319
Parkeren openbare ruimte	2.997
Water	3.100
Steiger / lage kade	504
Totaal	66.788



Figuur 9 Toekomstige inrichting

3.1 Waterbergingsopgave

In dit hoofdstuk wordt de waterbergingsopgave voor het projectgebied bepaald. Met het waterschap is afgestemd dat er twee scenario's voor benodigde waterberging inzichtelijk worden gemaakt. Een basis scenario en een scenario met een hoge klimaatambitie. Dit biedt input voor de afweging welk type waterbergende voorzieningen gerealiseerd moeten worden en welke nog als extra meegenomen worden.

De scenario's voor benodigde waterberging zijn op twee manieren berekend:

- Scenario 1 (basis): De berging wordt bepaald op basis van de toename in verharding (t.o.v. de bestaande verharding). Dit beschouwen wij als het minimale wat moet worden gerealiseerd.
- Scenario 2 (klimaat ambitie): De berging wordt berekend op basis van het projectgebied (het projectgebied wordt beschouwd als een geheel nieuw gebied). Dit beschouwen wij als een 'worst case' benadering.

Voor het berekenen van de waterbergingsopgave dient eerst het aandeel verhard oppervlak te worden bepaald. Hiervoor zijn eerst de verhard oppervlak types inzichtelijk gemaakt en vervolgens is het aandeel verhard bepaald. Het verhard oppervlak is afgeleid uit het meest recente inrichtingsplan en de BGT (huidige situatie). In tabel 3 zijn de percentages opgenomen voor het aandeel verhard oppervlak per verhardingstype.

Tabel 3 Aandeel verhard oppervlak

	Aandeel verhard [%]
Uitgeefbaar	90%
Stadhuis (bestaand)	100%
Groen openbare ruimte	0%
-- waarvan wadi	
Groen openbare ruimte (half verhard) t.b.v. gebruik	50%
Verharding voetpad	100%
Verharding centrum	100%
Rijweg	100%
Rijweg centrum	100%
Rijweg parkeerhof	100%
Parkeren openbare ruimte	100%
Water	0%
Steiger / lage kade	0%

Het nieuwe watersysteem dient getoetst te worden aan het onderstaand toetsingscriterium voor het bepalen van de bergingsopgave:

Vanuit het waterschap wordt geëist dat de neerslag van een T=100 D=24u bui kan worden geborgen (per vierkante meter verhard oppervlak. Dit betreft 87 mm minus de toegestane afvoer van 3 l/s/ha. Dit houdt in dat er 60 mm waterberging over verhard oppervlak gerealiseerd moet worden (87 mm – 27 mm).

3.2 Basis scenario

In dit scenario wordt de toename in verharding (t.o.v. de bestaande verharding) gebruikt voor het bepalen van de bergingsopgave. Op basis van de huidige en toekomstige inrichting bedraagt de toename aan verharding 12.510 m^2. Conform het toetsingscriterium voor een T=100 situatie dient er 751 m^3 aan waterberging in het plangebied te worden gerealiseerd.

Tabel 4 benodigde waterberging basis scenario

Basis scenario		
Toename verhard oppervlak	12.510	m^2
Benodigde waterberging (60mm)	751	m^3

3.3 Hoge klimaatambitie

In dit scenario wordt het gehele projectgebied beschouwd als nieuw gebied. Hierbij is er niet gekeken naar de bestaande verharding in relatie tot de nieuwe situatie. Op basis van de 60 mm berging voor een t=100 bedraagt de benodigde waterberging 2.871 m^3 in het nieuwbouw gebied 2.871 m^3.

Tabel 5 Benodigde waterberging hoge klimaatambitie

Klimaatambitie		
Verhard oppervlak	47.856	m^2
Benodigde waterberging (60mm)	2.871	m^3

3.4 Dempen oppervlakte water

Voor het dempen van bestaande watergangen geldt dat 100% compensatie van gedempte oppervlaktewater binnen het project- of peilgebied. Voorbeeld: bij het dempen van 100 m^2 aan oppervlaktewater moet hier 100 m^2 voor terugkomen in het gebied.

In dit geval wordt er meer oppervlaktewater teruggebracht dan er wordt gedempt. In de huidige situatie is er circa 1.800 m^2 aanwezig. In de toekomstige situatie betreft dit 3.100 m^2. Gezien de beperkte ruimte voor fluctuatie in het oppervlaktewaterniveau kan dit niet worden ingezet als waterberging ter compensatie van toename in verhard oppervlak.

4 Bergende maatregelen

Om aan de waterbergingsopgave te voldoen zijn verschillende maatregelen/voorzieningen mogelijk.
Op basis van het inrichtingsplan zien we verschillende mogelijkheden om waterberging in het plangebied te realiseren. De voorkeur gaat hierbij uit naar het toepassen van bovengrondse voorzieningen, zoals wadi's.
Binnen het projectgebied is gekeken naar verschillende maatregelen om aan de opgave te voldoen.
De volgende maatregelen zijn hiervoor uitgewerkt:

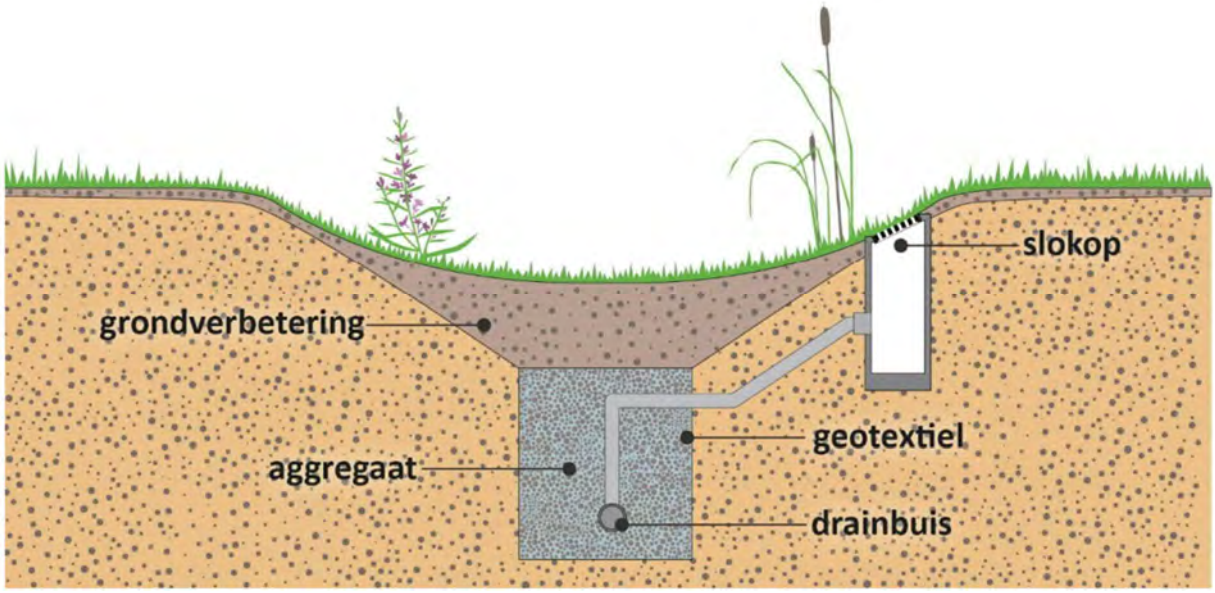
1. Wadi
2. Waterbergende fundering

<u>Maatregel 1: wadi</u>
Een wadi is een verlaging in het maaiveld met een waterbergende functie. In figuur 8 is een dwarsdoorsnede opgenomen van een wadiconstructie. Het regenwater kan zowel bovengrond (door oppervlakkige afstroming), als ondergrond naar de wadi stromen (via kolken en een HWA-riool). In het stedenbouwkundig plan, zie figuur 7, zijn op twee locaties wadi's opgenomen. Eén aan de noordzijde van het projectgebied en één centraal aan de westzijde van het plangebied.

Het overtollige regenwater wat in de wadi's terecht komt kan infiltreren. Door het aanleggen van een drainageleiding onder de wadi kan de leeglooptijd van de wadi gegarandeerd worden waardoor de waterberging voor een opeenvolgende bui weer beschikbaar is. Tevens zorgt deze drainage ervoor dat er geen hoge grondwaterstanden optreden door toename aan infiltrerend regenwater.

Doormiddel van een overstortleiding (slokop) naar het riool kan het overtollige regenwater worden afgevoerd zodra de wadi's gevuld zijn. Hierdoor wordt de waterstand in de wadi gereguleerd tot maximaal 0,30 meter waardoor wateroverlast en verdrinkingsgevaar wordt beperkt.

In figuur 7 zijn de beoogde wadi locaties opgenomen.



Figuur 10 Voorbeeld doorsnede wadi

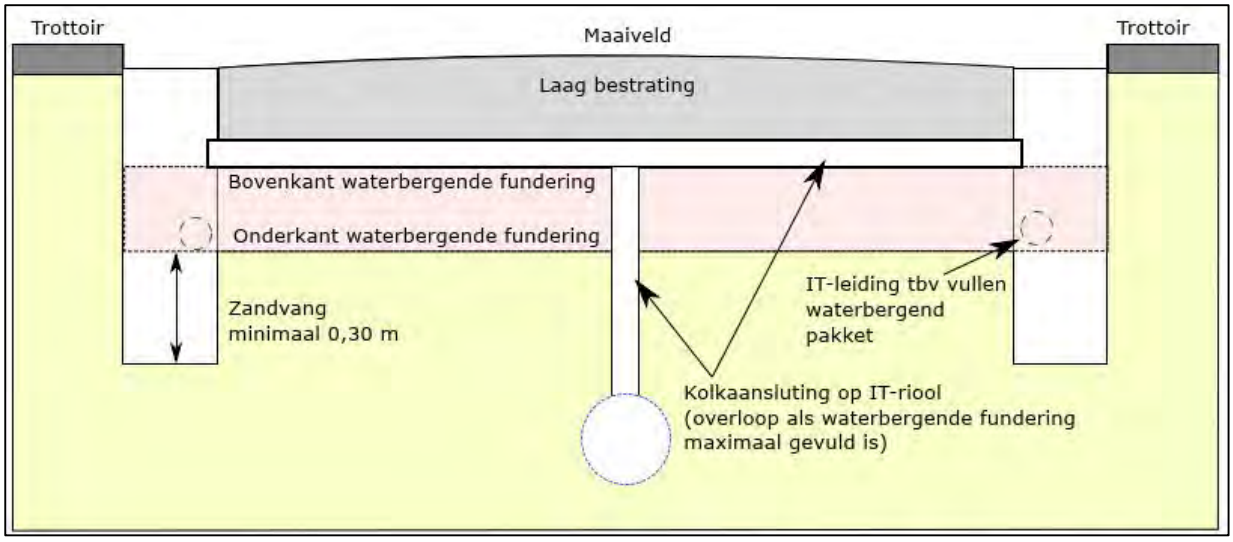
Maatregel 2: Waterbergende wegfundering

Naast het toepassen van bovengrondse waterberging zijn er ook opties voor het toepassen van ondergrondse waterbergende voorzieningen. Deze voorzieningen zijn mogelijk, als de grondwaterstand op voldoende diepte ligt (eventueel combineren met drainage).

Voor de mogelijkheden voor ondergrondse waterberging richten we ons vooral op het wegprofiel en de parkeervakken. Voor het bepalen van de bergingsopgave is onderscheid gemaakt tussen parkeervakken en rijbaan. In figuur 12 en 13 zijn twee voorbeelden van funderingen opgenomen, menggranulaat en Rockflow.

Waterbergende wegfundering middels menggranulaat

Door de porositeit in de wegfundering te vergroten zonder dat het ten koste gaat van de sterkte, kan er waterberging in de fundering worden gecreëerd. De waterbergende fundering heeft een dikte van circa 50 centimeter. Voor het menggranulaat is uitgegaan van een effectieve berging van 30%. Indien dit wordt toegepast dan adviseren wij om deze waterberging te voeden middels straatkolken en infiltratieleidingen en niet via waterpasserende verharding. Middels deze toepassing kan het stelsel goed gereinigd worden waarmee het functioneren van de waterberging gegarandeerd wordt. In onderstaand figuur is dit principe opgenomen.



Figuur 11 Principe doorsnede waterbergende wegfundering

Berging middels steenwol
Volgens de leverancier van Rockflow heeft het systeem een effectieve berging van 95%. Dit houdt in dat 95% van de totale inhoud kan worden benut voor waterberging. Veiligheidshalve hanteren wij een effectieve berging van 85%.



Figuur 12 Menggranulaat, porositeit ca. 30%



Figuur 13 Rockflow, porositeit >85% (bron: Lapinus)

4.1 Berging

Op basis van het inrichtingsplan en aangeleverde oppervlakken is in onderstaand tabel een overzicht opgenomen van de mogelijkheden om waterberging te realiseren. Hierbij hebben wij aangegeven hoeveel waterberging er per maatregel ongeveer gerealiseerd kan worden. We gaan er vanuit dat de ontwatering in de ondergrond (grondwaterstand) voldoende is.

Tabel 6 Potentiële waterberging

Voorziening	Oppervlak [m^2]	Berging [m^3]
Wadi	9.831	149
Waterbergende wegfundering (Rijbaan)	6.305	946
Waterberging (Parkeervakken)	2.997	1.115
Totaal		2.210

Alle uitgangspunten voor de berekening voor waterberging zijn in tabel 7 toegevoegd.

Tabel 7 Uitgangspunten voor bepalen berging

Diepte wadi waterbergende hoogte	0,3	m
Porositeit waterbergende fund. (rijbaan)	30%	menggranulaat
Porositeit waterbergende fund. (parkeervakken)	85%	rockwool
Dikte pakket	0,5	m

Op basis van de potentiële waterberging in het huidige stedenbouwkundig plan kan er circa 2.210 m^3 aan waterberging in de openbare ruimte worden gerealiseerd. Hiermee kan ruim voldoende waterberging worden gerealiseerd om aan de benodigde waterberging van 751 m^3 (basis scenario) te voldoen. Voor het scenario voor de hoge klimaatambitie is onvoldoende waterberging. In paragraaf 4.2 is aangegeven welke aanvullende maatregelen mogelijk nog getroffen kunnen worden om extra waterberging te realiseren.

4.2 Aanvullende maatregelen

Met de bergende maatregelen in tabel 6 wordt alleen voldaan aan het basis scenario en niet aan de hoge klimaatambitie. Om dit te realiseren moet er nog 662 m^3 aan waterberging worden gerealiseerd. Hieronder zijn een aantal aanvullende maatregelen uitgewerkt die de bergingscapaciteit vergroten. Het idee is hierbij dat wij een keuze pallet bieden, een combinatie van aanvullende maatregelen is mogelijk. Er wordt onderscheid gemaakt tussen maatregelen in de openbare ruimte en het uitgeefbaar terrein.

Openbare ruimte

Vergroten oppervlak effectieve berging 85%
Een hogere porositeit resulteert in meer bergend vermogen. In de huidige uitwerking zijn de rijbanen binnen het parkeer hof berekend met een porositeit van 30%, als dit wordt verhoogd wordt naar 85% door bijvoorbeeld het toepassen van rockflow levert dit een extra berging op van 363 m^3. Het is mogelijk de berging verder te vergroten door het ook toe te passen onder alle rijbanen. Hiervoor kan een kosten/baten afweging worden opgesteld.

Toepassen aanvullende wadi's of verlaagde groenstroken
Binnen het plangebied is nog veel groen gepland waar momenteel geen wadi's zijn voorzien. Echter voor deze groenstroken kan alsnog gekozen worden om deze in te richten als wadi, raingarden of alleen beetje verlaagd aan brengen. Hiermee kan de totale waterberging verder worden uitgebreid.

Uitgeefbaarterrein

Groene daken
Ook groene daken zijn een maatregel die een bijdrage levert aan de berging. Als 20% van het aandeel uitgeefbaar terrein een groen dak krijgt levert dit een berging van 138 m^3 op. De berging is berekend op basis van een waterbergende hoogte van 2,5 cm. Het percentage groen dak en de waterbergende hoogte zijn parameters die kunnen worden vergroot of verkleind.

Verbetering waterberging particulier terrein
Op basis van de inrichtingstekeningen verwachten we dat binnen het uitgeefbaar terrein circa 10% beschikbaar oppervlak aanwezig is voor waterberging. Dit komt neer op een oppervlak van circa 3.100 m^2. Het oppervlak kan worden ingericht met bijvoorbeeld infiltratiekratten of raingarden om berging te realiseren.

5 Schetsontwerp riolering

Op basis van het inrichtingsplan is een schetsontwerp opgesteld voor het hemelwater en het vuilwater binnen het projectgebied. De exacte ligging, b.o.b's en diameters zijn niet bepaald en dienen te worden uitgewerkt en getoetst om tot een voorlopig ontwerp te komen.

5.1 Hemelwater

Het ontwerp voor het hemelwater is opgenomen in bijlage 3a. Het ontwerp ligt in het openbaarterrein onder de weg. Om een robuust systeem te creëren wordt het HWA aangesloten op het bestaande stelsel in de Ardeschstraat. Hiermee wordt de hemelwaterafvoer ook vanuit de bestaande omgeving robuuster omdat het water over een groter gebied kan verspreiden. In het ontwerp zijn 2 uitstroompunten naar het oppervlakte water opgenomen.

5.2 Vuilwater

Het ontwerp voor het vuilwater is opgenomen in bijlage 3b. Het ontwerp ligt in het openbaar terrein onder de weg. Ook voor het vuilwater is een aansluiting opgenomen in de Ardeschstraat.

5.3 Drainage

Op basis van de grondwaterstandsmetingen, de aanwezige bestaande drainage en de voorgestelde klimaatmaatregelen (waterberging), adviseren wij om drainage in het plangebied aan te brengen. Op basis van de voorgestelde straatpeilen adviseren wij om een drainage-instelniveau van maximaal NAP +0,30 m te hanteren. Het toekomstig drainagesysteem kan hiermee onder vrijverval, maar wel met een drempel, lozen op de Arkervaart. Door toepassing van drainage wordt de leeglooptijd van waterbergende voorzieningen beperkt en kunnen deze voor achtereenvolgende neerslaggebeurtenissen worden ingezet.

6 Conclusie en aandachtspunten

Op basis van de eerste analyse kunnen de volgende conclusie worden getrokken:

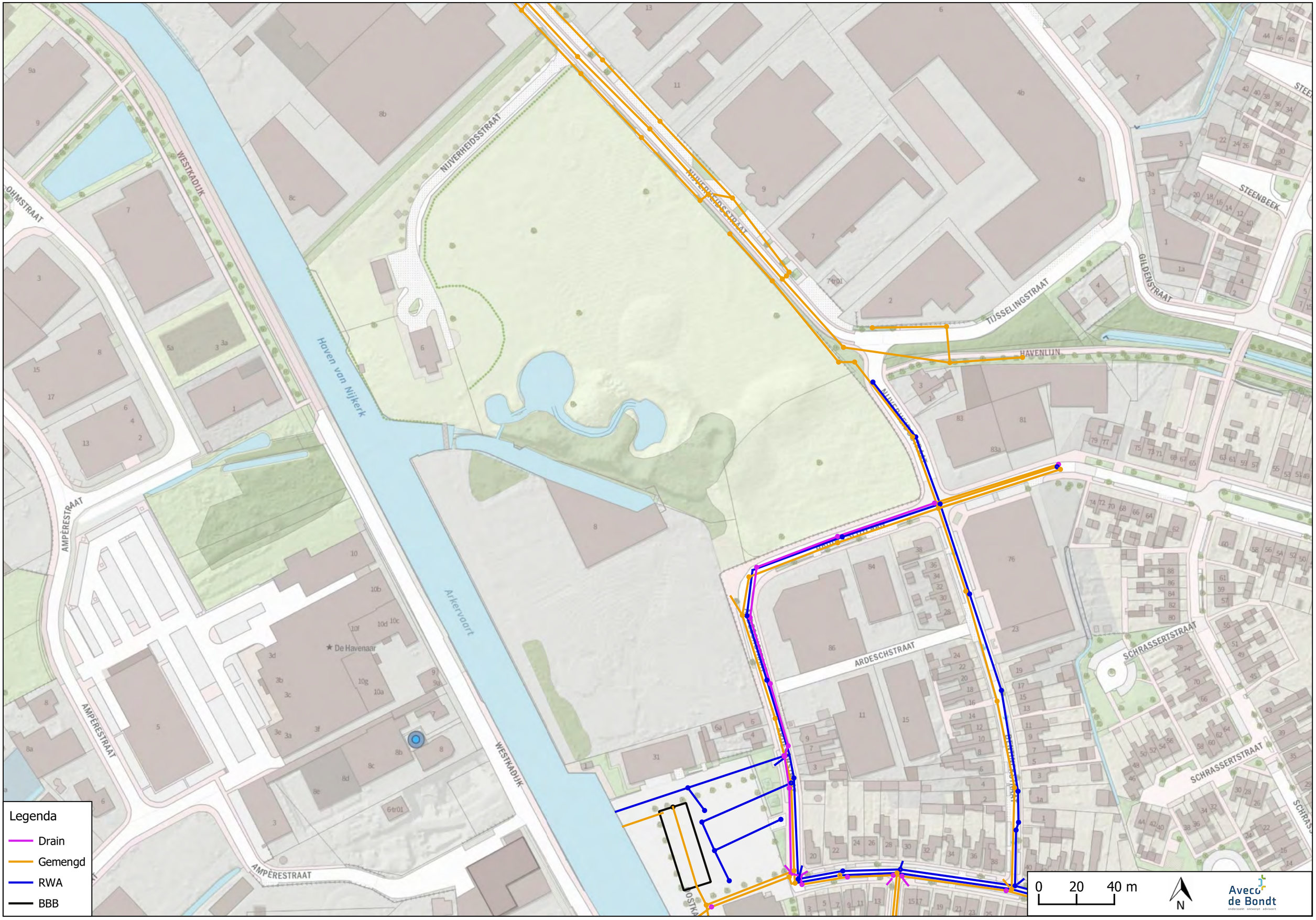
- Voor de basisvariant dient 751 m^3aan waterberging ter compensatie voor toename verhard oppervlak te worden gerealiseerd. Voor de klimaatambitie dient er 2.861 m^3 aan waterberging te worden gerealiseerd.
- Het verschil in berging tussen het basis scenario en het scenario voor hoge klimaatambitie bedraagt 2.120 m^3.
- In totaal is er op basis van de huidige inrichtingsplannen en uitgangspunten een potentiële waterberging van 2.210 m^3. Hiermee wordt ruim voldaan aan het basis scenario.
- Om te voldoen aan de klimaatambitie moet 662 m^3 extra te worden gerealiseerd. Dit kan mogelijk worden gerealiseerd met de volgende maatregelen:
    - Toepassen voorzieningen met grotere bergingscapaciteit onder wegen, bijvoorbeeld rockflow
    - Toepassen groene daken
    - Toepassen waterberging uitgeefbaar terrein, bijvoorbeeld op binnenplaatsen met raingardens.
- Op basis van de beschikbare gebiedskenmerken zijn momenteel de straat- en vloerpeilen bepaald. Dit voorstel dient nader getoetst te worden aan de hand van de nieuw geplaatst peilbuizen en grondwaterstandsmetingen.
- Het te dempen oppervlaktewater wordt volledig compenseert in de nieuwe situatie (over compensatie). Er wordt meer water teruggebracht binnen het projectgebied dan er wordt gedempt.

<u>Aandachtspunten</u>

- Het deelgebied E grenst aan de zuidzijde aan particulier terrein. Deze tuinen liggen relatief laag ten opzichte van de omgeving. Het is niet wenselijk om te grote maaiveldsprongen op de grens tussen bestaande en nieuwe percelen te creëren in verband met afstromend regen- en grondwater. Hier dient nader naar gekeken te worden.
- Hiernaast is er momenteel vanuit gegaan dat er voldoende ruimte in de ondergrond beschikbaar is voor waterberging. Bij hoge grondwaterstanden is dit niet het geval. De aanvullende grondwatermonitoring geeft hier meer inzicht in en dient in mei 2023 nog nader bekeken te worden.
- Het rioolontwerp is een schetsontwerp. De exacte ligging, b.o.b.'s en diameters dienen nader te worden uitgewerkt en hydraulisch te worden getoetst.

Bijlage 1

Bestaand riool



Legenda
Drain
Gemengd
RWA
BBB
0 20 40 m
N
Aveco de Bondt
NIJVERHEIDSSTRAAT
WESTKADIJK
OHMSTRAAT
Haven van Nijkerk
Arkervaart
AMPÈRESTRAAT
De Havenaar
TIJSSELINGSTRAAT
HAVENLIJN
GILDENSTRAAT
STEENBEEK
ARDESCHSTRAAT
SCHRASSERTSTRAAT

Bijlage 2
peilbuislocaties

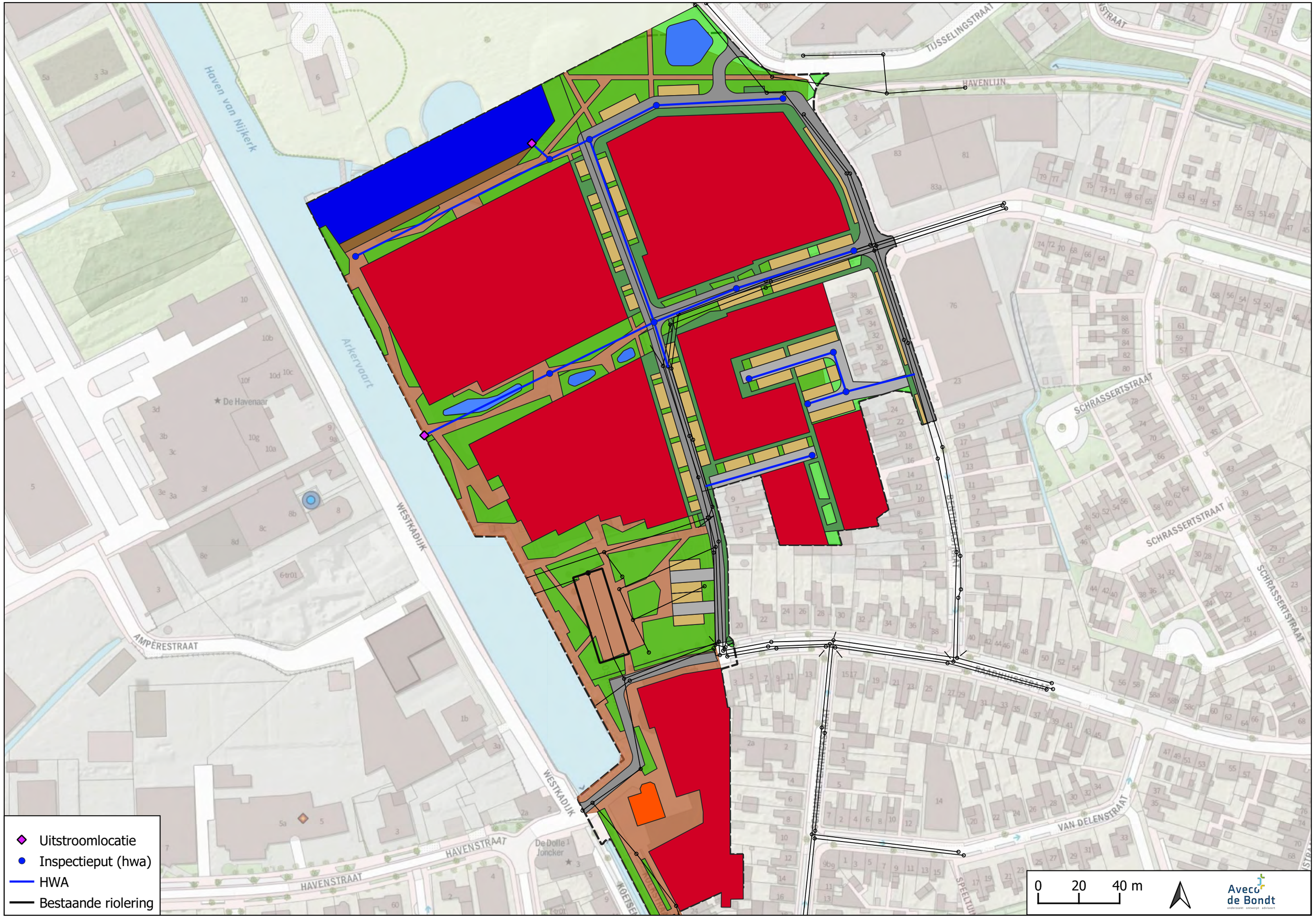


Bijlage 2: Locaties peilbuizen

	Project:	Datum:	Opgesteld:	Controle:
N	221272	12-10-2022	MBO	LVHD

Bijlage 3

Schetsontwerp hemel/vuilwater riool


Haven van Nijkerk
Arkervaart
TIJSSELINGSTRAAT
HAVENLIJN
SCHRASSERTSTRAAT
AMPERESTRAAT
WESTKADIJK
HAVENSTRAAT
VAN DELENSTRAAT
De Havenaar
De Dolle Joncker
Uitstroomlocatie
Inspectieput (hwa)
HWA
Bestaande riolering
0
20
40 m
Avecodebondt

Inspectieput (vwa)
VWA
Bestaande riolering

0 20 40 m

Haven van Nijkerk
Arkervaart
TIJSSELINGSTRAAT
HAVENLIJN
SCHRASSERTSTRAAT
AMPERESTRAAT
WESTKADIJK
HAVENSTRAAT
VAN DELENSTRAAT
De Havenaar
De Dolle Joncker



Aveco de Bondt

onderzoekt ontwerpt adviseert