

Waterparagraaf

Herontwikkeling Liefkenshoek

121823-RAP-01-v1

Colofon

Rapport

Titel	Waterparagraaf
Projectnaam	Herontwikkeling Liefkenshoek
Projectnummer	121823
Opdrachtgever	Artica Vastgoedontwikkeling
Document ter	Toetsing
Besteksnummer	n.v.t.
Kenmerk	121823-RAP-01-v1
Status	Definitief
Datum	09 maart 2022
Auteur	Aldert Steenhuis
Gecontroleerd door	Matthijs Hokke
Ondertekening	Matthijs Hokke
	Ontwerpleider



Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
1.1	Voorkeursbeleid Waterschap Rivierenland	1
1.2	Geohydrologische gegevens	2
1.2.1	Grondwater	2
1.2.2	Oppervlaktewater	2
2	Toetsing watersysteem	3
2.1	Bestaand rioolstelsel	3
2.2	Hemelwater	3
2.3	Afvoerend oppervlak en benodigde berging	4
2.3.1	Bestaande situatie	4
2.3.2	Nieuw situatie	5
2.3.3	Wadi	6
2.3.4	Controle ledigingstijd	6
2.3.5	Dimensionering molgoot	7

Bijlagen

Bijlage 1. Afvloeiend oppervlak bestaand situatie

Bijlage 2. Afvloeiend oppervlak nieuwe situatie

1 Inleiding

Op de voormalige bibliotheek locatie gaat Artica Vastgoedontwikkeling een appartementen gebouw ontwikkelen. Dit document wordt als waterparagraaf opgenomen voor het bestemmingsplan.



Figuur 1: Bestaande situatie



Figuur 2: Impressie nieuwbouw

1.1 Voorkeursbeleid Waterschap Rivierenland

Bij de afvoer van overtollig hemelwater is infiltratie in de bodem het uitgangspunt. Oppervlakkige afvoer naar de infiltratievoorziening en infiltratie via wadi's geniet daarbij de voorkeur. Als oppervlakkige infiltratie niet mogelijk is, is ondergrondse infiltratie door middel van bijvoorbeeld een infiltratieriool (IT-riool) of infiltratiekratten een optie. Als infiltratie niet mogelijk is, kan hemelwater via een bodempassage worden geloosd op oppervlaktewater. Schoon hemelwater (bijvoorbeeld vanaf dakoppervlakken) kan direct worden afgevoerd naar oppervlaktewater.

1.2 Geohydrologische gegevens

Uit de Grondwaterkaart van Nederland (Dienst Grondwaterverkenning TNO) zijn de volgende (hydro)geologische gegevens afkomstig:

Ter plaatse van de onderzoekslocatie bestaat de bodem tot circa 3,0 m-mv uit een slecht doorlatende deklaag van klei. Onder deze deklaag bestaat de bodem uit het eerste watervoerend pakket. Dit pakket bestaat voornamelijk uit grove zand- en grindlagen. Deze bevindingen komen overeen met het project “Reconstructie centrumplan Heteren” die wij hebben uitgevoerd.

De stroming van het freatische grondwater in het eerste watervoerende pakket is globaal in noordelijke richting. Lokaal kan de grondwaterstroming van deze richting afwijken. De onderzoekslocatie bevindt zich niet in een grondwaterbeschermingsgebied, waterwingebied en/of boringvrije zone, maar wel in een “Intrekgebied op basis van verordening”.

1.2.1 Grondwater

In de nabijheid van het plangebied is (Kamperfoeliestraat) 250m ten zuid-oosten is één actueel meetpunt (B40A0689) aanwezig. Het maaiveld heeft een hoogte van +7,99 NAP en een GHG van 6,76m. Ter verduidelijking zie onderstaande figuren.



1.2.2 Oppervlaktewater

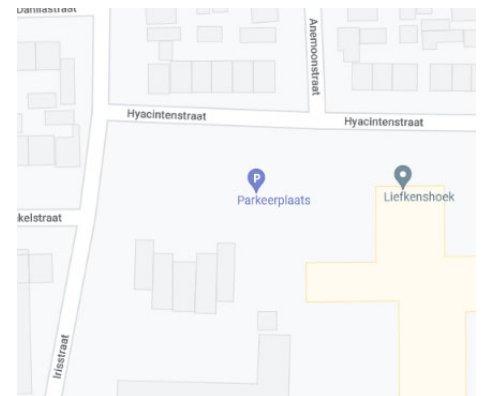
In de nabijheid van het plangebied is geen oppervlaktewater en watergang aanwezig.

2 Toetsing watersysteem

2.1 Bestaand rioolstelsel

In het gebied is in de Irisstraat en Hyancintenstraat een gemengd stelsel aanwezig.

In de toekomst wordt er in de Anemoonstraat een gescheiden stelsel aangelegd. Dit zal echter pas aangelegd worden na uitvoering van de ontwikkeling van Liefkenshoek. Bij de dimensionering van dit gescheiden stelsel is geen rekening gehouden met het extra hemelwater komende vanuit het plangebied.



2.2 Hemelwater

Het plangebied bestaat alleen uit uitgeefbare ruimte, binnen het plangebied is geen open water of watergang aanwezig. De toename van verhardoppervlak is meer dan 1500m², door deze toename moet er gecompenseerd worden (conform 5.16 Keur). De compensatie bedraagt **664 m³/ha** over het extra verhard oppervlak ten opzichte van de bestaande situatie.

Door de slechte doorlatendheid van de bodem is infiltreren niet mogelijk. Voor dit plan wordt er een wadi gerealiseerd waarop al het verhard oppervlak wordt aangesloten. De wadi voert vertraagd af op het gemeentelijk riool. De vertraagde afvoer wordt geledigd binnen de maximale ledigingstijd van 48 tot 96 uur. Onderstaand de eisen uit de keur ("berging").

	Berging met infiltratie	Berging
max. toegestane berging	T=100+10% (tot aan maaiveld)	T=100+10% (tot aan maaiveld)
max. ledigingstijd	48 tot 96 uur	48 tot 96 uur
GHG (Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand)	> 50 cm onder bodem wadi	gelijk aan of lager dan bodem wadi
leggerstatus	B, indien direct gekoppeld aan A-systeem, anders geen	B, indien direct gekoppeld aan A-systeem, anders geen

Het hemelwater wat op de daken valt wordt direct op de wadi's geloosd. Het verhard oppervlak loost bijvoorbeeld via molgoten op de wadi'. De molgoot berekening is toegevoegd onder §2.3.5.

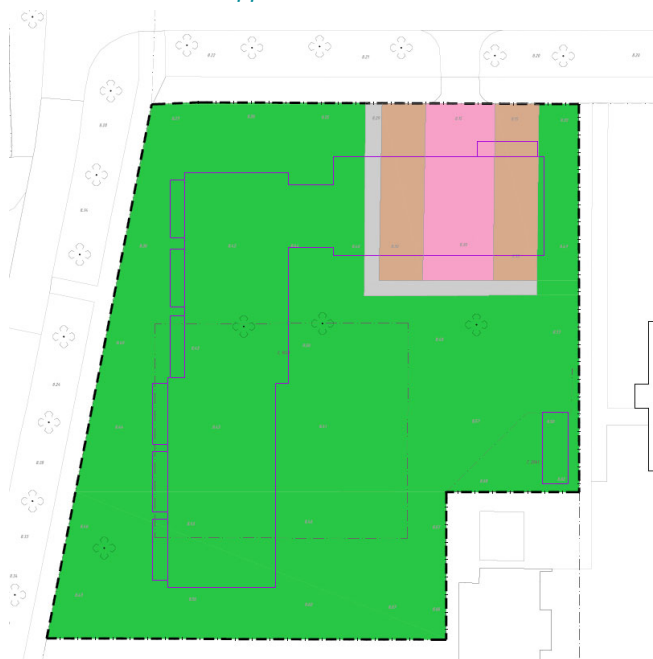
2.3 Afvoerend oppervlak en benodigde berging

2.3.1 Bestaande situatie

In de onderstaande tabel staan de bestaande oppervlaktes weergegeven van het plangebied. In de tabel is niet het verhard oppervlak meegenomen van de voormalige bibliotheek omdat deze meer dan 5 jaar geleden is gesloopt.

Type oppervlak	Afvloeiend oppervlakte (m ²)	Onverhard oppervlak (m ²)	Oppervlakte (%)
Bebouwing (appartement)	0		0%
Rijbaan	163		5%
Terrassen	0		0%
Voetpad	71		2%
Parkeerplaatsen	203		7%
Openbaar groen		2675	86%
Waterpartij Wadi's		0	0%
Subtotaal	437	2675	14% / 86%
Totaal	3112		100%

Tabel 1: Bestaande oppervlaktes



Figuur 3: Bestaande oppervlaktes

2.3.2 Nieuw situatie

In de onderstaande tabel staan de toekomstige oppervlaktes weergegeven van het plangebied.

Type oppervlak	Afvloeiend oppervlakte (m ²)	Onverhard oppervlak (m ²)	Oppervlakte (%)
Bebouwing (appartement)	909		29%
Rijbaan	545		18%
Terrassen	82		3%
Voetpad	180		6%
Parkeerplaatsen	413		13%
Openbaar groen		471	15%
Waterpartij Wadi's		512	16%
Subtotaal	2129	983	68% / 32%
Totaal	3112		100%

Tabel 2: Toekomstige afvoerende oppervlaktes



Figuur 4: Toekomstige verharde oppervlaktes

De netto toename van het verharde oppervlaktes bedraagt $2129 - 437 = 1692\text{m}^2$. De te realiseren berging is weergegeven in onderstaande tabel.

Totaal oppervlak (m ²)	Afvloeiend oppervlak NIEUW-BESTAAND (m ²)	Benodigde berging 66.4 mm neerslag (m ³)
3112	1692	112

Tabel 3: Benodigde berging

De berging wordt gerealiseerd door de aanleg van 2 wadi's. In onderstaande tabel is de wadi berekening weergegeven.

Wadi	Oppervlakte berging Wadi (m ²)	Diepte Wadi t.o.v. bestaand MV (m)	Berging Wadi bij 10cm waking (m ³)
1	112	0.25	28
2	400	0.25	100
Totaal			128

Tabel 4: Aanwezige berging

De wadi's hebben een overcapaciteit van 16m^3 . In het midden van de wadi wordt een drainagekoffer aangebracht met hierin een drainageleiding die via een HWA leiding loost op het GWA riool van de gemeente (Irisstraat of Hyacintenstraat).

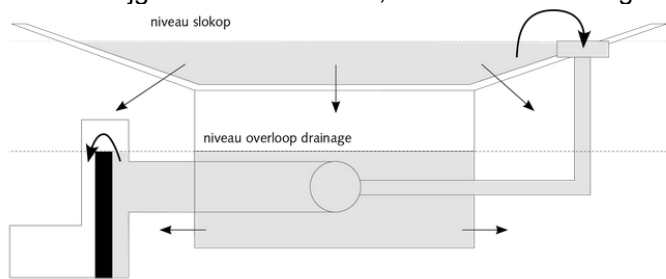
2.3.3 Wadi

De aanwezige grondslag is niet geschikt om water in te infiltreren. Voor dit project is er gekozen om het hemelwater vertraagd af te voeren. Hiervoor wordt een wadi aangelegd. De in het ontwerp opgenomen wadi's zijn voorzien van een slokop op 0,25 m boven de bodem van de wadi. De voorgestelde bodemopbouw van de wadi's is weergegeven in tabel 5.

Onderdeel	Laagdikte (m)	Samenstelling	Eigenschappen
Toplaag ("schrle teelaarde")	0,30	Matig fijn tot matig grof zand M50: ca. 200 μm lutumgehalte: < 1 à 2 % os: ca. 2 à 3 %	Voeding gras kv>0,5 m/etm
Onderbouw	0,30	Grof zand M50: 300 à 2000 μm	kv>5,0 m/etm voeding gras

Tabel 5: Bodemopbouw wadi

De grondverbetering is voorzien van een drainage leiding. Het drainage systeem heeft in dit voorbeeld een overloop die lager ligt dan de bodem van de wadi, om de drooglegging van de wadi te waarborgen. De wadi krijgt een breedte van 0,30m en is 110m lang.



Figuur 5: principe doorsnede wadi met drainage koffer en drainageleiding (Kennisbank Rioned)

2.3.4 Controle ledigingstijd

In onderstaande tabel is de leeglooptijd van de wadi' aangetoond. Er wordt ruim voldaan aan de geaccepteerde ledigingstijd.

Controle ledigingstijd	Waarde	
Afoerend oppervlak	1692.0	m ²
Bergingseis (compensatie eis Keur)	66.4	mm
Berging Wadi's	112.0	m ³
Infiltratieoppervlakte wadi (drainagekoffer 110x0,30m)	33	m ²
K-waarde (drainagekoffer)	5	m/etm
Veiligheidsfactor	2	-
Geaccepteerde ledigingstijd	48 - 96	uur
Infiltratiecapaciteit [m ³ /h]	3.44	m ³ /h
Infiltratiecapaciteit [mm/h]	2.03	mm/h
Overlopfrequentie	0.04	per jaar
Overloopvolume	0.00	mm
Ledigingstijd Wadi's	32.6	uur [VOLDOET]

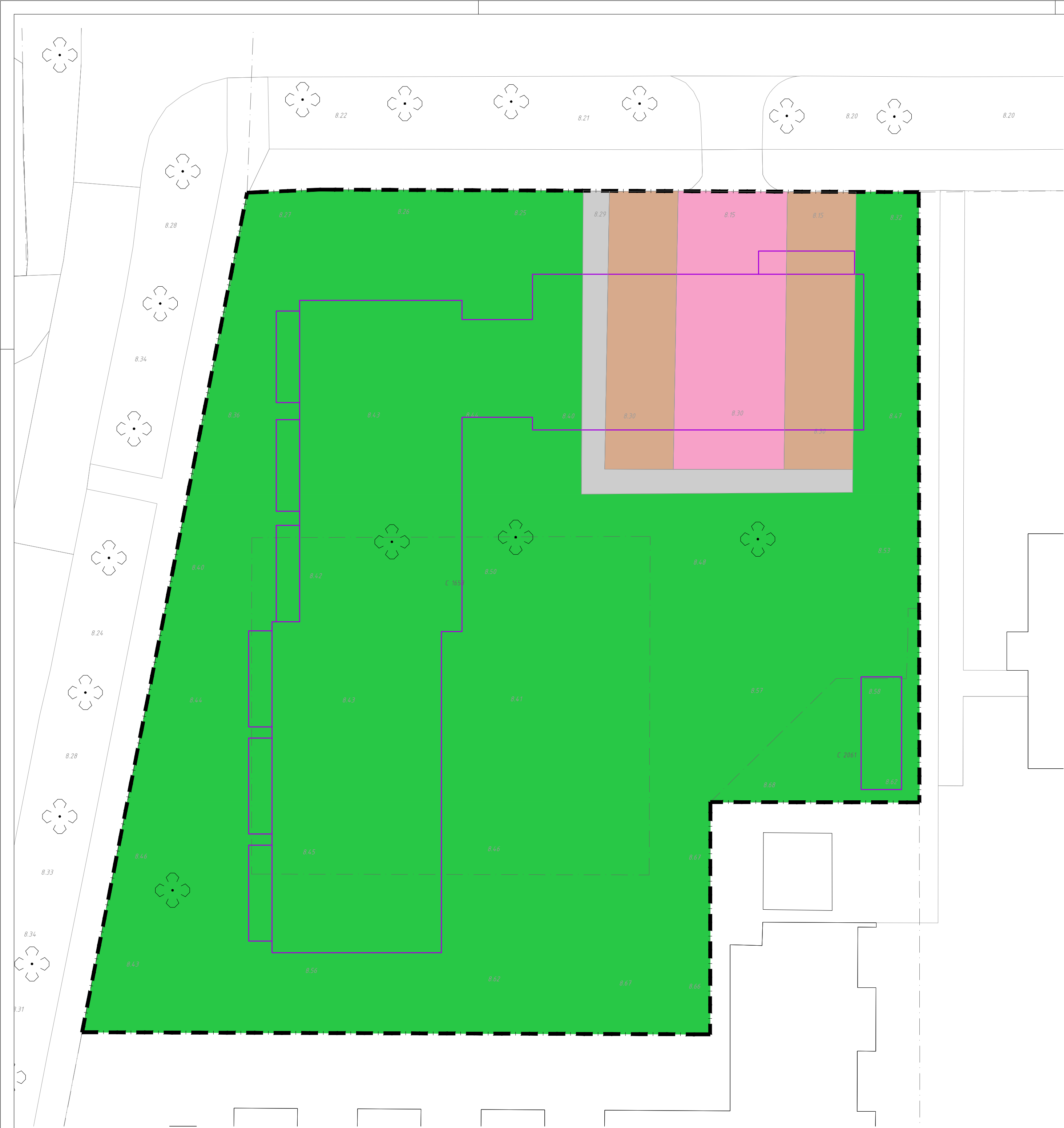
2.3.5 Dimensionering molgoot

Om de oppervlakkige afvoer van het hemelwater te geleiden naar de wadi's, zijn in het ontwerp molgoten opgenomen. Uitgangspunt is dat deze molgoten een minimale afvoercapaciteit van 110 l/s/ha hebben. In het ontwerp bedraagt het grootst afvoerend oppervlak op een molgoot 700 m². Dit houdt in dat de maximaal benodigde afvoercapaciteit van de molgoten 6,16 l/s bedraagt. Voorgesteld wordt om een gestrate molgoot met een minimale breedte van 0,50 m toe te passen. In onderstaande tabel is de berekening van de molgoot toegevoegd.

Uitgangspunten:					
Ontwerpbui:	=	08	Kennisbank Rioned	A	= 0.0090 [m ²]
Piekintensiteit ontwerpbui:	=	110	[l/s/ha]	O	= 1.0600 [m]
Materiaal molgoot:	=	Klinker		R	= 0.0085 [m]
Ψ (afmoeicoëfficiënt):	=	0.80		C	= 23.56 [m ^{1/2} /s]
k (wandruwheid):	=	0.005	Kennisbank Rioned		
A _{opp} (afvoerend oppervlak)	=	700	[m ²]	Q (Debiet benodigd)	< Q (Debiet molgoot)
Lengte molgoot	=	44	[m]	6.16 l/s	< 11.28 l/s
Hydraulisch verhang	=	1:300	[m]		VOLDOET
Ib (verhang)	=	0.33	%		
Type molgoot	=	KF 5 streks			
Afkortingen:			Gebruikte formules:		
Ψ	=	Afmoeicoëfficiënt	$C = 18 \log \left(\frac{12 * R}{k} \right)$		
k	=	Wandruwheid	$Q = \frac{A * bui}{10000} * \Psi < Q = A * C * \sqrt{(R * i) * 1000}$		
A _{opp}	=	Afvoerend oppervlak	$R = \frac{A}{O}$		
Ib en Ie	=	Verhang molgoot	$Ib = \frac{hoogteverschil}{afstand}$		
A	=	Nat oppervlak			
O	=	Natte omtrek			
R	=	Hydraulische straal			
Qb	=	Debiet benodigd			
Qm	=	Debiet molgoot			
C	=	Chezy			

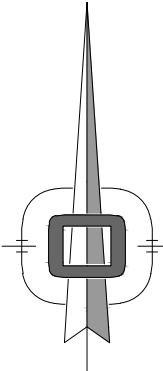
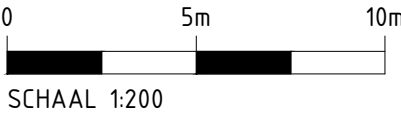
Mocht er tijdens de verdere uitwerking van het plan gekozen worden om het hemelwater af te voeren middels een rioolbuis dan zal deze berekening ook moeten volden aan de afvoercapaciteit van 110 l/s/ha.

Bijlage 1. Afvloeiend oppervlak bestaand situatie



Legenda oppervlaktes bestaand

- Rijbaan, 163m²
- Parkeervakken, 203m²
- Voetpad 71m²
- Bebouwing, 0m²
- Groenstroken, 2677m²
- Perceel, 3112,72m²



Alle hoogte maten t.o.v. NAP(in meters) en lengtematen in meters tenzij anders is aangegeven

CONCEPT			
Project:	Herontwikkleing Liefkenshoek te Heteren		
Onderdeel:	Oppervlaktes bestaand tbv waterparagraaf		
Opdrachtgever:	Artica Vastgoedontwikkeling		
datum:	formaat:	projectnummer:	bestandsnaam:
11 mrt 2022	A2	121823	121823-ONTWERP.dwg
schaal:		tekeningnr.	bladnr.
1:200		02	1/1
a	11 - 03 - 2022	ASt	MHo
wijz.	datum	getek.	gecon. omschrijving

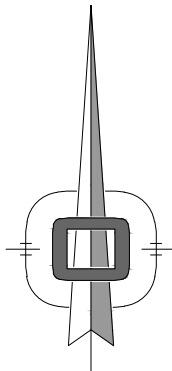
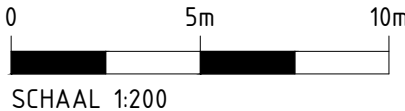
Deze tekening is eigendom van ORBIS Engineering B.V. Zij mag noch gekopieerd, noch aan derden ter kopiering of namaking getoond worden zonder toestemming der vennootschap.

Bijlage 2. Afvloeiend oppervlak nieuwe situatie



Legenda oppervlaktes nieuw

- Rijbaan, 545m²
- Parkeervakken, 413m²
- Voetpad en terrassen 262m²
- Bebouwing, 909m²
- Groenstroken, 471m²
- Wadi, 512m²
- Perceel, 3112,72m²



Alle hoogte maten t.o.v. NAP(in meters) en lengtematen in meters tenzij anders is aangegeven

CONCEPT

Project:	Herontwikkeling Liefkenshoek te Heteren		
Onderdeel:	Oppervlaktes nieuw tbv waterparagraaf		
Opdrachtgever:	Artica Vastgoedontwikkeling		
datum:	formaat:	projectnummer:	bestandsnaam:
11 mrt 2022	A2	121823	121823-ONTWERP.dwg
schaal:		tekeningnr.	bladnr.
1:200		01	1/1
a	11 - 03 - 2022	ASt	MHo
wijz.	datum	getek.	gecon. omschrijving

Deze tekening is eigendom van ORBIS Engineering B.V. Zij mag noch gekopieerd, noch aan derden ter kopiering of namaking getoond worden zonder toestemming der vennootschap.