



De Groene Boog

Waterhuishouding RWS Ontwerpnota DO: HWA K02

Documentcode	DGB-020232	Datum	Paraaf
Opgesteld	[Redacted] Adviseur Waterhuishouding	27-05-2020 10:43 CEST	[Redacted]
Gecontroleerd	[Redacted] Adviseur Waterhuishouding	29-05-2020 09:35 CEST	
Goedgekeurd	[Redacted] Ontwerpmanager	29-05-2020 13:35 CEST	
Vrijgegeven	[Redacted] Projectmanager	29-05-2020 16:10 CEST	
Extra DocID			
Versie	1.0		
Datum	20-05-2020		
Status	Definitief		



Register van wijzigingen

Versie	Datum	Wijzigingen t.o.v. vorige versie
0.1	07-04-2020	Eerste versie
1.0	20-05-2020	Definitieve versie



5 Inhoudsopgave

6	Register van wijzigingen	2
7	Inhoudsopgave.....	3
8	1 Inleiding.....	4
9	1.1 Algemene projectomschrijving	4
10	1.2 Doel van het document.....	4
11	1.3 Referenties.....	5
12	1.4 Leeswijzer	5
13	2 Hemelwaterafvoer kunstwerk 02	6
14	2.1 Algemene beschrijving HWA afvoer	6
15	2.2 Locatie.....	6
16	2.3 Uitgangspunten en HWA ontwerp	7
17	2.3.1 Noodzaak hemelwaterafvoer	7
18	2.3.2 Regenintensiteit.....	7
19	2.3.3 Te verwerken hemelwater.....	7
20	2.3.4 Toe te passen HWA	7
21	3 Terugkoppeling Eisen	8
22	Bijlage 1. Referentietabel	9
23	Bijlage 2. Gootberekening	10
24		
25		



1 Inleiding

1.1 Algemene projectomschrijving

De Rotterdamse regio kampt met problemen op het gebied van bereikbaarheid en kwaliteit van de leefomgeving. In het bijzonder op de A13 bij Overschie en de A20 tussen Kleinpolderplein en Terbregseplein. Hier staan bijna dagelijks files. Omdat weggebruikers files proberen te omzeilen slibben bovendien de lokale wegen dicht. Om deze problemen het hoofd te bieden realiseert RWS het project A16 Rotterdam.

Het project A16 Rotterdam is een autosnelwegverbinding aan de noordrand van Rotterdam die de A13 ter hoogte van de aansluiting Berkel en Rodenrijs verbindt met de A16 ter plaatse van het knooppunt Terbregseplein. De A16 Rotterdam vervangt de huidige provinciale weg N209, waar de ligging van de A16 Rotterdam samenvalt met de huidige N209. Op het deel tussen de aansluiting Ankie Verbeek-Ohrlaan en het Terbregseplein komt een nieuwe verbinding. Ter hoogte van het Lage Bergse Bos bestaat de verbinding uit een halfverdiepte landtunnel.

Zie de onderstaande figuur voor het tracé op hoofdlijnen.



Figuur 1: Tracé A16 Rotterdam, in groen de tunnel Lage Bergse Bos

1.2 Doel van het document

Deze rapportage doet verslag van het ontwerp van de afwatering van het kunstwerk 02, duiker Tempelweg. K02 betreft een duikervervanging ter hoogte van de Tempelweg die watergang, POL21703190, onder de A13 en de West-Abtspolderseweg doorvoert.

Het ontwerp van de afwatering voor de kunstwerken wordt uitgewerkt aan de hand van de uitgangspunten uit de richtlijn hemelwaterafvoer voor bruggen en kunstwerken (RTD 1008/B&V:Maart 2017) en de contracteisen. Voor dit kunstwerk zijn drie eisen omtrent de HWA geformuleerd, dit is eis SYS-0048, SYS-1527 en SYS-1794. De richtlijnen worden gebruikt als leidraad, maar worden in dit DO niet gevalideerd. In Bijlage 1 staan de locaties van de verschillende eisen en richtlijnen welke worden aangetoond of waar rekening mee gehouden wordt.



Op basis van de beschikbare tekeningen van de kunstwerken in het traject zijn de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- Bepalen van de noodzaak toepassing goten;
- Bepalen van de toe te passen HWA.

Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen de twee rijbanen van de A13. De situatie van de West-Abtspolderseweg verandert niet. De HWA hiervan wordt niet te worden aangepast.

1.3 Referenties

De volgende documenten zijn gebruikt voor het opstellen van de rapportage:

			Algemeen
Ref.	Code		Titel
1.	DGB-005517		VO Ontwerpnota Waterhuishouding kunstwerken
2.	RTD 1001		Richtlijnen Ontwerp Kunstwerken
3.	RTD 1008		Richtlijn Hemelwaterafvoer voor bruggen en viaducten (Richtlijnen ontwerp Hemelwaterafvoer van wegen en kunstwerken)
4.	-		Handleiding Wegenbouw: Ontwerp Hemelwaterafvoer
5.	NBD00730		Standaard details voor betonnen bruggen
6.	-		Schaling neerslagstatistiek korte duren o.b.v. Stowa (2015) en KNMI'14
			Tekening
Ref.	Code	Versienummer	Titel
7.	DGB-010208	1.0	DO Tekening- K02 Bestaande, eerste en nieuwe situatie

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de eisen die worden gesteld aan en, of aanvullend daarop worden gehanteerd, voor het ontwerp van de hemelwaterafvoeren van de kunstwerken van het project. Daarnaast staan in dat hoofdstuk de uitgangspunten en beschrijving van de HWA voor het kunstwerk. In hoofdstuk 3 staat de terugkoppeling van de eis.



2 Hemelwaterafvoer kunstwerk 02

2.1 Algemene beschrijving HWA afvoer

In het VO WHH Kunstwerken is afwatering van de kunstwerken berekend en weergegeven. Dit document is gebruikt als basis voor deze DO rapportage van dit kunstwerk [1].

Het maximaal af te voeren gootdebiet per type goot is voor ieder kunstwerk verschillend, omdat dit debiet onder meer afhankelijk is van de langshelling over het kunstwerk en de breedte van het wegdek.

Bij een kunstwerk stroomt het af te voeren hemelwater langs de schampkant door de asfaltgoot. Bij maximale afvoer kan in sommige gevallen voor de afvoer gebruik worden gemaakt van een waterschijf over de wegverharding. Het afstromend hemelwater volgt de dwarsverkanting van de weg naar de goot. De HWA wordt dermate ontworpen dat deze niet voor onveilige situaties zal zorgen.

Bij de bepaling van de gootbreedte geeft een grotere langshelling een hogere stroomsnelheid en daarmee een smallere waterbreedte. Terwijl bij vlakke kunstwerken (dus kleinere debieten/tijdseenheid) relatief een grote waterbreedte nodig is. Indien de berekende waterbreedte de maximale waterbreedte overschrijdt en de goot niet kan worden verbreed, zijn tussenafvoeren of een grotere goot nodig.

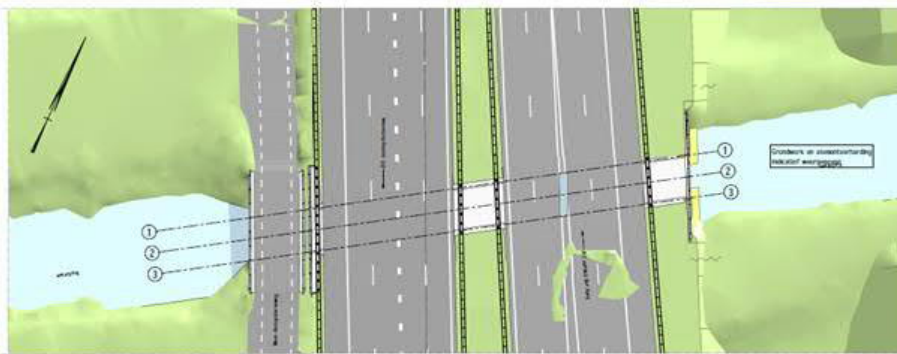
De levensduur van de verschillende onderdelen van het HWA systeem is voor de vervangbare delen minimaal 25 jaar en voor vaste delen 50 jaar. Dit wordt aangetoond door de certificatie van de leverancier.

Bij het ontwerp van de vloestofafvoer wordt rekening gehouden met het reinigen tijdens de gebruiksfase. De roosters van de goten kunnen worden verwijderd, waardoor doorspuiten mogelijk wordt. Daarnaast is het mogelijk om de inspectiepunten door te spuiten ter reiniging.

2.2 Locatie

Het ontwerp hemelwaterafvoer van kunstwerk 01 is gebaseerd op de tekening genoemd in de referentielijst [7].

Het kunstwerk (dek) dat op de duiker ligt heeft richting Rotterdam (west) een breedte van ca. 19 m, een lengte van ca. 6 m. en een langshelling (verticaal alignement) van 0,85%. Richting Den Haag (oost) heeft het kunstwerk een breedte van ca. 20 m, een lengte van ca. 6m. en een langshelling (verticaal alignement) van 1,17%.



Figuur 2: Bovenaanzicht K02, uitsnede uit tekening [7].



2.3 Uitgangspunten en HWA ontwerp

2.3.1 Noodzaak hemelwaterafvoer

Volgens de RTD 1008, vertaald in Tabel 1, is het voor dit kunstwerk niet nodig om goten of benedenstrooms kolken toe te passen [3]. Voor het oostelijk wegdek geldt dat de lengte kleiner is dan 1/3 van de breedte en voor het westelijk wegdek geldt dat lengte kleiner is dan 2/3 van de breedte. Bij deze afmetingen en verticaal alignement is geen HWA nodig.

Tabel 1: Voorwaarden RTD 1008 noodzaak toepassen HWA

Verticaal alignement	Geen benedenstroomse kolk noodzakelijk is, indien:	Toepassing wegdek
$i \leq 1\%$	$L \leq 1/3 * \text{breedte rijdek}$	Voor het west dek geldt: $6 < 6,33 = 1/3 * 19$
$1\% < i \leq 2\%$	$L \leq 2/3 * \text{breedte rijdek}$	Voor het oostdek geldt: $6 < 13,33 = 2/3 * 20$
$2\% < i \leq 3\%$	$L \leq \text{breedte rijdek}$	

2.3.2 Regenintensiteit

De atmosferische omstandigheden binnen welke grenzen het hemelwaterafvoersysteem van de kunstwerken dient te kunnen functioneren worden omschreven door de regenduurlijnen van "Schaling neerslagstatistiek korte duran o.b.v. Stowa (2015) en KNMI'14" [6]. De regenduurlijnen van bruggen zijn gebaseerd op de voorspellingen voor 2085.

In bovenstaande tabel zijn de cumulatieve neerslag hoeveelheden als functie van de tijdsduur van een bui weergegeven voor 2 verschillende referentieperiodes, 10 jaar en 50 jaar.

De keuze van een referentieperiode, en daarmee dus de grote van een bui, wordt gerelateerd aan de consequenties (=overlast/schade) die kunnen voorkomen. In de regel houdt men voor bruggen en viaducten een referentieperiode van 10 jaar aan. Voor bruggen met hoge dichte wandliggers dient een referentieperiode van 50 jaar te worden aangehouden.

In deze ontwerpnota wordt rekening gehouden met een constante intensiteit van 65 mm/uur (=200 liter/sec/ha).

2.3.3 Te verwerken hemelwater

Het afstromend hemelwater van de westelijke en de oostelijke zijde van het brugdek wordt apart afgewaterd. Het af te wateren oppervlakte van het westdek is 114 m². Dat resulteert in een piekafvoer van 2,28 l/s. Aan de oostzijde moet bij een piek neerslagevent 2,4 l/s verwerkt kunnen worden. Het af te wateren oppervlak is daar 120 m².

2.3.4 Toe te passen HWA

Volgens de RTD 1008 is het voor dit kunstwerk niet noodzakelijk om een goot toe te passen. Echter, om de hemelwaterafvoer op het kunstwerk te bevorderen is besloten wel een standaardgoot toe te passen. Het dek ligt in dak dus hemelwater zal via beide zijden van het kunstwerk afstromen, aan beide zijden zal een standaardgoot toegepast moeten worden. Deze goot dient een minimale afmeting van 140 *40 mm te hebben. In Bijlage 2 zijn de berekeningen van deze afmetingen te zien.

De standaardgoten worden niet aangesloten op een eindafvoer. Om te voorkomen dat erosie plaatsvindt worden bij de randen van het kunstwerk in de berm grasbetontegels toegepast. Deze tegels moeten toegepast worden op de zijde waar het hemelwater het kunstwerk afstroomt. Het laagste punt ligt bij het zuidoostelijke landhoofd. Hier dienen dus aan beide zijden de grasbetontegels te worden toegepast.



3 Terugkoppeling Eisen

Voor kunstwerk 02 gelden drie systeemeisen. In dit hoofdstuk wordt de koppeling gemaakt tussen de eis en de uitwerking van de HWA. Hierin wordt behandeld waarom het ontwerp voldoet aan de eis. In Bijlage 1 is de referentietabel van de eis weergegeven.

Tabel 2 Verificatie eisen

Code	Eistekst	Verificatie
SYS-0048	Kunstwerk dient , tenzij anders aangegeven, een hemelwaterafvoer conform [RTD 1008] te hebben die het hemelwater zodanig afvoert dat er geen gevaar ontstaat voor de Verkeersveiligheid	Volgens de RTD 1008 hoeft voor dit kunstwerk geen HWA toegepast te worden.
SYS-1527	Bovenbouw dient Hemelwater zodanig af te voeren dat tijdens en na een regenbui met een intensiteit die kleiner is dan de maximale ontwerpregenbui geen Hemelwater blijft staan op: - de rijstroken; - de vluchtstrook, binnen 1,10 meter gemeten vanaf de buitenzijde kantstreep van de rijstrook; - de redresseerstrook. De maximale ontwerpregenbui is voor een autosnelweg gedefinieerd door cumulatieve tijd-neerslag histogram volgens hoofdstuk III A1 in [RTD 1008] met een periodiciteit van eens per 10 jaar. Voor wegen met onvoldoende bergingsruimte in de zijberm, zoals verdiepte liggingen zonder pompvoorziening, dient een periodiciteit van eens per 50 jaar te worden gekozen.	Hydraulische is het niet noodzakelijk om voor dit kunstwerk een goot toe te passen. Echter om de afvoer te verbeteren wordt een standaardgoot toegepast. Hierbij is uitgegaan van een neerslaggebeurtenis met een herhalingsstijd T10.
SYS-1794	Kunstwerk dient een vloeistofafvoer te hebben die voorzien is van doorspuitvoorzieningen om verstoppingen te beheersen.	Op het kunstwerk worden geen putten of eindafvoeren toegepast. De goot kan doorgespoten worden om verstoppingen te voorkomen.



165

166 **Bijlage 1. REFERENTIETABEL**

167

168 SYS-0048, 4, 8

169 SYS-1527, 4, 8

170 SYS-1794, 4, 8

171

172



173

Bijlage 2. GOOTBEREKENING

OBJECTKENMERKEN		AFMETINGEN WATERVOERENDE GOOT		SITUATIE 2/2: CONSTANT	
Projectnaam: Groeneboog Objectnaam: KW20 Beschouwd veld: A16 Rotterdam zuid Beschouwd door: B.Koet Versie: 1 Datum: 7-4-2020 Onderdeel van: A16					
RESULTATEN ONTWERPDEBIET Vereiste overstromingskans P conform formule P: 0.0 jr Qm: 0.0 l/s t: 0.0 min Vereiste minimum neerslaghoeveelheid conform hfdst 4.2 regenwaterafvoer dl II Q eis: 200.0 l/s/ha Q: 2.4 l/s Maatgevend ontwerpdebiat Qm Qm,max: 2.4 l/s		KIES HWA SPECIFICATIES¹ ¹ De HWA specificaties zijn aangepast op het type rooster/goot Aquaway Solid 3000/IF Kies eindafvoer landhoofd Øbuis: 200 mm Kies uit 160 of 200 Capaciteit rooster bro: 470 mm Lro: 575 mm p: 20 % aansluiting: Loodrecht Capaciteit goot/put Lgoot/uitw ² : 750 mm bgoot/inw: 300 mm hgoot/inw: 300 mm Kc: 60 Geen tussenafvoeren noodzakelijk. Unity check: 0.92		PRODUCTINFORMATIE ROOSTERS Leverancier: Struik Verwo Aqua Productnaam: Aquaway Solid 300D Productnorm: NEN-EN1433 Website Struik: http://www.struik.verwo.nl/ Afmetingen: klik op het plaatje ² de goot kan uit de volgende elementen worden samengesteld: lengte zandvangput (750 mm) + element van 750 mm of 1500 mm	
BENODIGDE PUTTEN EINDAFVOER Exact: 0.5 stuks Praktisch (afgerond naar boven): 1 stuks Unity check: 0.50		CAPACITEIT ØBUIS EINDAFVOER Capaciteit: 183.3 l/s Unity check: 0.01			

174

175 *Figuur 3: Gootberekening oostdek K02, met een goot van 140*40 mm.*

176