



DO Nota maatvoering en tolerantie – K02

Documentcode	DGB-010207	Datum		Paraaf	
Opgesteld	[Redacted]	03-07-2020 12:37 CEST	[Redacted]		
	Ontwerpcoördinator				
Gecontroleerd	[Redacted]	03-07-2020 12:38 CEST			
	Ontwerpleider				
Goedgekeurd	[Redacted]	05-07-2020 21:08 CEST			
	Ontwerpmanager				
Vrijgegeven	[Redacted]	05-07-2020 22:51 CEST			
	Projectmanager				
Extra DocID	DGB-TM-DO-DG1-KW-MVT-K02-AL-0002				
Versie	1.0				
Datum	30-01-2020				
Status	Definitief				



2
3
4

Register van wijzigingen

Versie	Datum	Wijzigingen t.o.v. vorige versie
0.1	2018-11-22	Eerste versie
0.2	2019-12-20	Opmerkingen interne controle verwerkt
0.3	2019-02-27	Nieuwe template verwerkt en laatste stand verwerkt
0.4	2019-09-25	Update en controle DGB
1.0	2020-01-30	Definitief

5
6



7	Inhoudsopgave	
8		
9	Register van wijzigingen	2
10	Inhoudsopgave.....	3
11	1 Inleiding.....	4
12	1.1 Algemene projectomschrijving	4
13	1.2 Doel van het document.....	5
14	1.3 Leeswijzer.....	5
15	1.4 Kunstwerkomschrijving	5
16	1.5 Relevante documenten	5
17	2 Uitgangspunten maatvoering	6
18	2.1 Objectenboom	6
19	2.2 Eisen	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
20	2.3 Bouwtoleranties	7
21	2.3.1 Toleranties algemeen	7
22	2.3.2 Totale tolerantie hoogtemaatvoering (verticaal).....	7
23	2.3.3 Totale tolerantie breedtemaatvoering (horizontaal).....	8
24	3 Geometrische invulling van de objecten.....	9
25	3.1 Onderbouw - landhoofd.....	9
26	3.1.1 Fundering	9
27	3.1.2 Landhoofd.....	10
28	3.1.3 Vleugelwanden	11
29	3.1.4 Stootplaten (viaduct)	12
30	3.2 Bovenbouw - hoofdconstructie	12
31	3.2.1 Volstortliggers	12
32	3.2.2 Voegovergang landhoofd	12
33	3.3 Afwerking en weguitrusting	13
34	3.3.1 Dekrand en randelementen.....	13
35	3.3.2 Schampkanten + geleiderails	13
36	3.3.3 Leuningen.....	13
37	3.3.4 Verlichting	14
38	3.3.5 Hemelwater	14
39	4 Geometrische inplanting van het kunstwerk	15
40	4.1 Algemeen.....	15
41	4.2 Raakvlakafstemming discipline Kunstwerken – GWW	15
42	4.3 Beschrijving uitzetten assenstelsel en hoogtematen	16
43	4.3.1 Uitzetten kunstwerk in horizontaal vlak (assenstelsel)	16
44	4.3.2 Uitzetten kunstwerk in verticaal vlak (hoogtematen)	16
45	4.4 Vastlegging lengterichting kunstwerk.....	17
46	4.5 Vastlegging breedte kunstwerk	18
47	4.5.1 Maatvoering	18
48	4.5.2 Horizontaal verloop	19
49	4.5.3 Uitvoerbaarheid plaatsing damwanden	19
50	4.5.4 Definitieve breedte kunstwerk	20
51	4.6 Controle Profiel van Vrije Ruimte.....	21
52	5 Aandachtspunten vervolgfase.....	22
53	Bijlage 1. 3D model bestaande constructie	23
54	Bijlage 2. Verificatie eisen	24
55		
56		



57 **1 Inleiding**

58 **1.1 Algemene projectomschrijving**

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

64
65 Het project A16 Rotterdam is een autosnelwegverbinding aan de noordrand van Rotterdam die de A13 ter
66 hoogte van de aansluiting Berkel en Rodenrijs verbindt met de A16 ter plaatse van het knooppunt
67 Terbregseplein. De A16 Rotterdam vervangt de huidige provinciale weg N209, waar de ligging van de A16
68 Rotterdam samenvalt met de huidige N209. Op het deel tussen de aansluiting Ankie Verbeek-Ohrlaan en
69 het Terbregseplein komt een nieuwe verbinding. Ter hoogte van het Lage Bergse Bos bestaat de verbinding
70 uit een halfverdiepte landtunnel.

71
72 Zie figuur 1.1 voor het tracé op hoofdlijnen.

73



74
75 *Figuur 1.1: Tracé A16 Rotterdam, in groen de tunnel Lage Bergse Bos*

76
77 Dit document heeft betrekking op K02 – Duiker A13 Tempelweg.
78
79



80 **1.2 Doel van het document**

81 De Nota maatvoering en tolerantie heeft tot doel het vastleggen van de uitgangspunten met betrekking tot
82 de maatvoering van het ontwerp, alsmede de aan te houden toleranties op deze maatvoering.
83

84 **1.3 Leeswijzer**

Hoofdstuk	Inhoud
1. Inleiding	Algemene gegevens betreffende het project en het kunstwerk
2. Uitgangspunten maatvoering	Opsomming uitgangspunten die maatvoering bepalen
3. Geometrische inplanting van het kunstwerk	Omschrijving hoe het kunstwerk als geheel ingeplant wordt in de omgeving
4. Geometrische invulling van de objecten	Omschrijving hoe op objectniveau invulling wordt gegeven aan de geometrische parameters
5. Aandachtspunten vervolgfase	Opsomming aandachtspunten voor vervolgfase

85

86 **1.4 Kunstwerksomschrijving**

87 Zie §1.4 van "K02 – DO - Ontwerpnota modellering", ref. [2.12].
88

89 **1.5 Relevante documenten**

90 Zie ook §1.5 van "K02 – DO - Ontwerpnota modellering", ref. [2.12].
91

Ref.	Doc ID	titel
[2.1]	DGB-004410	Stappenplan A13/AVO
[2.2]	DGB-005172	Ontwerpnota Geotechniek K02 - VO
[2.3]	DGB-004871	Integraal Plan Vormgeving
[2.4]	DGB-005109	Raakvlakentekening HWN – K02
[2.5]	DGB-005517	VO ontwerpnota waterhuishouding kunstwerken
[2.10]	DGB-004587	K02 - Nota Uitgangspunten en Randvoorwaarden
[2.11]	DGB-010207	DO Nota maatvoering en tolerantie - K02 <i>[huidig document]</i>
[2.12]	DGB-010216	DO Ontwerpnota modellering – K02
[2.13]	DGB-010217	DO Ontwerpnota beschrijving – K02
[2.14]	DGB-010219	DO Berekening – K02
[2.15]	DGB-010208 t/m 010215	DO tekeningen – K02

92



93 **2 Uitgangspunten maatvoering**

94 **2.1 Objectenboom**

95 Elk kunstwerk wordt opgedeeld in verschillende objecten, zie onderstaande tabel.

96 De invulling van de maatvoering per object wordt in hoofdstuk 3 vastgelegd en wordt bepaald door de van
 97 toepassing zijnde eisen, bouwtoleranties en afgesproken raakvlakken tussen de verschillende disciplines.
 98
 99

Objectenboom K02 nieuw (Duiker A13 Tempelweg)		
onderdeel	Object	Opmerking
Onderbouw - landhoofd	Fundering	<i>Dragende en kerende damwanden</i>
	Landhoofd	<i>Integraalconstructie</i>
	Vleugelwanden	<i>Damwanden worden hoek omgezet als vleugelwand</i>
	Stootplaten	
Bovenbouw – dek	Prefab liggers met druklaag	
	voegovergang landhoofd	<i>n.v.t. -> Schijnvoeg</i>
Afwerking en weguitrusting	Dekrand en randelementen	
	schampkanten	
	Leuningen	
	Afwerking	
	Hemelwaterafvoer	<i>Rijksweg</i>
	Ecologische zone	
Bestaande onderdoorgang	Betonconstructie	
	Leuningen, geleiderails	

100

101 **2.2 Contracteisen**

102 Alle eisen worden beheerst in Relatics. Voor een overzicht van de eisen die gekoppeld zijn aan K30A wordt
 103 verwezen naar het verificatieplan en verificatierapport.

104 In bijlage 1 staat een overzicht van de eisen die met deze nota aangetoond worden.
 105
 106

Code	Naam	Eistekst	Aangetoond in
SYS-0040	Kunstwerk, ruimte bieden	Kunstwerk dient ruimte te bieden aan boven- en onderlangs kruisende Infrastructuur.	Zie H4
SYS-1089	Onderdoorgang, inspectiepad	Onderdoorgang, die Nieuw is, dient aan de buitenberm zijde op de Onderdoorgang ruimte te bieden aan een inspectiepad van ten minste 500 mm breed en 2100 mm hoog, achter de voertuigkering.	Zie H4
SYS-1412	Infrastructuur RWS, profiel van vrije ruimte Nieuwe Infrastructuur RWS	Infrastructuur RWS, die Nieuw is, dient, tenzij anders gespecificeerd, een PVR vrij van obstakels te hebben met een breedte van:	Zie H4
SYS-1414	Infrastructuur RWS, profiel van vrije ruimte kruisende infrastructuur	Infrastructuur RWS dient voor kruisende infrastructuur een PVR vrij van obstakels te hebben met een breedte van ten minste de Bestaande breedte en een doorrijhoogte, gemeten loodrecht op het vlak van de Rijbaan, van ten minste de doorrijhoogte van Bestaande Kunstwerken.	Zie H4
DGB-EMVI-0004	M1.2.1 Beperken bouwverkeer met efficiënt ontwerp, prefabbeton	De Opdrachtnemer dient conform tenderontwerp van de Groene Boog prefabbeton toe te passen.	Zie H3.2

107



108 **2.3 Bouwtoleranties**

109 *2.3.1 Toleranties algemeen*

110 Voor het geometrische ontwerp van de kunstwerken wordt rekening gehouden met toleranties volgend uit
 111 de disciplines wegen, kunstwerken en installaties. Hieronder staan de aan te houden toleranties opgesomd.
 112

Bouwtoleranties				
onderdeel	Maten [mm]		Herkomst	opmerking
	vert (NAP)	hor (RD)		
1 Betonwerk onderbouw	+/- 20	+/- 20	Uitvoering	
2 Wegfundering en verharding	+/- 20	0	Wegen	Asfalt onderliggende weg
3 Geleiderails	+/- 25	+/- 5	Wegen	hor - CROW 706 vert - NEN 5191
4 PVR	0	0		
5 Palen	Ntb	+/- 100	Uitvoering	Zie BESL-0179
6 Damwanden (tijdelijk +definitief)			Uitvoering	Zie BESL-0182
- Kop damwand (X, Y)		+/- 50		
- PPN (Z)	+/- 100			In geotechnisch rapport beschouwen of staffeling mogelijk is als beheersmaatregel op raken bestaande paalfundatie.
- Bovenkant plan (Z)	+/- 20			
- scheidstand	Max. 10mm/m			

113
114

115 *2.3.2 Totale tolerantie hoogtemaatvoering (verticaal)*

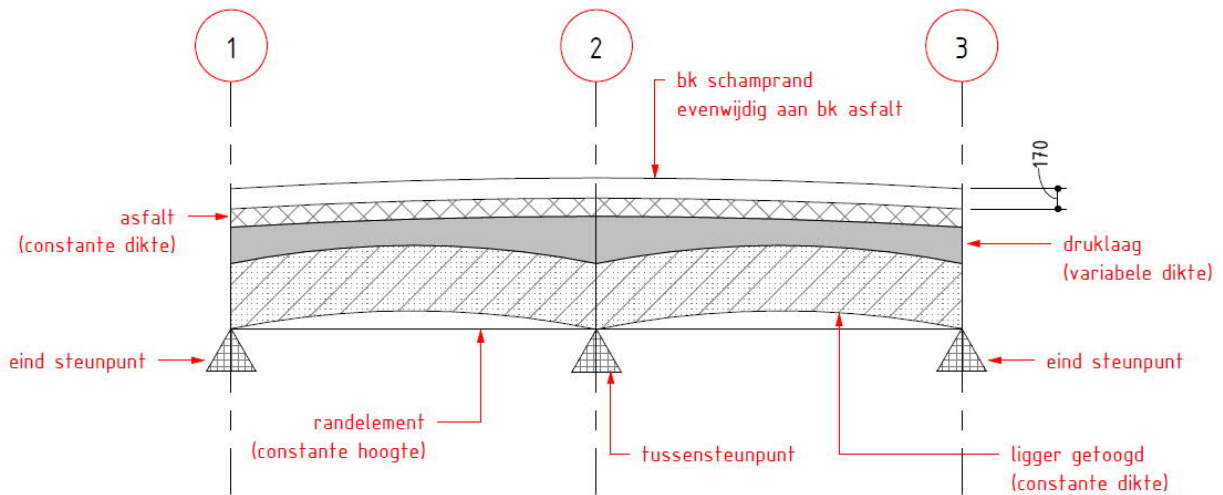
116 Op basis van de bouwtoleranties per onderdeel is een totale tolerantie voor de hoogtemaatvoering
 117 vastgesteld (raakvlaktekening GWW) die minimaal aanwezig moet zijn bovenop het benodigde PVR. Dit
 118 betreft de tolerantie tussen theoretische opleglijn en PVR .
 119

120	- variatie dekhoogte (t.b.v. ontwerp) ¹⁾	50 mm
121	- bouwtolerantie betonwerk	20 mm
122	- restzetting ²⁾	<u>30 mm +</u>
123	Totaal:	100 mm

124
 125 NB.1 De variantie dekhoogte betreft extra ontwerphoogte t.b.v. een eventuele wijziging van de dekdikte in het DO.
 126 NB.2 De waarde van de restzetting betreft een afschatting.
 127

128
 129 Bovenstaande waarde betreft de tolerantie tussen theoretische opleglijn en PVR. De theoretische opleglijn
 130 is de rechte lijn tussen de steunpunten, zie figuur 2.3-1. Daarnaast dient rekening gehouden te worden
 131 met de (minimaal) blijvende zeeg van 1/1000 van de overspanning. Voor een kunstwerk met bijvoorbeeld
 132 een overspanning van 50m bedraagt de blijvende zeeg dus 50mm. Deze hoogte dient meegenomen te
 133 worden in de hoogtemaatvoering van het kunstwerk.
 134

135 Opgemerkt wordt dat met deze benadering nog een beperkte restcapaciteit in de hoogtemaatvoering
 136 aanwezig is, aangezien het dek altijd een resterende zeeg heeft en het PVR niet over de gehele breedte
 137 van de overspanning aanwezig is.



138
139
140
141
142
143
144

Figuur 2.3-1: Principe hoogteverloop brugdek (in situ)

Mocht in de praktijk de werkelijke zeeg afwijken van de geschatte zeeg (voornamelijk bij prefab liggers een issue), dan kan dit gecorrigeerd worden ter plaatse van de landhoofden.

2.3.3 Totale tolerantie breedtemaatvoering (horizontaal)

Voor de breedtemaatvoering op de dekken wordt in principe geen extra tolerantie voorzien. De minimale dekbreedte wordt uitgezet en ten gevolge van de fysieke inpassing van dek ontstaat eventueel horizontale tolerantie.

In relatie met de faseringen zal de aan te brengen dekbreedte per fase een uitwerking zijn van 'standaard' prefab liggerafmetingen, wegfasering en beschikbare ruimte.

Voor de breedtemaatvoering in de onderdoorgang worden toleranties gehanteerd zoals benoemd in het volgende hoofdstuk.

151
152
153
154



155 **3 Geometrische invulling van de objecten**

156 **3.1 Onderbouw - landhoofd**

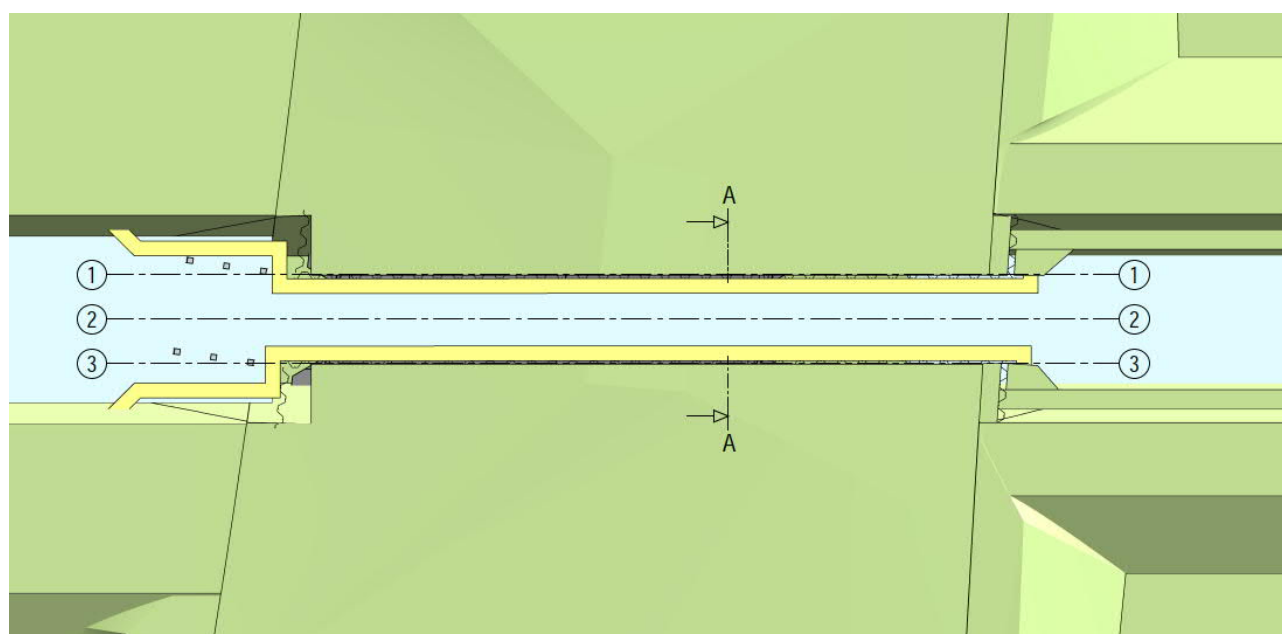
157 **3.1.1 Fundering**

158 Er zijn geen geometrische projecteisen voor de fundering. Voor het ontwerp wordt in eerste instantie
159 uitgegaan van onderstaande configuratie. De definitieve configuratie wordt bij afronding van de DO-fase
160 vastgelegd.

161
162 De damwanden worden constructief verbonden met de landhoofden (integraal constructie). De positie van
163 de damwanden wordt bepaald door een optelling van uitvoeringstolerantie, vervormingen en het benodigde
164 PVR. De bepaling hiervan is verderop in deze nota weergegeven.
165

Palen	Beschrijving	Opmerking
Type	Damwand	Drukken en/of trillend aanbrengen
Afmeting	AZ26-700	Nog definitief te bepalen in DO berekening
Puntniveau	NAP-24m	Nog definitief te bepalen in DO berekening

166
167



168
169
170
171

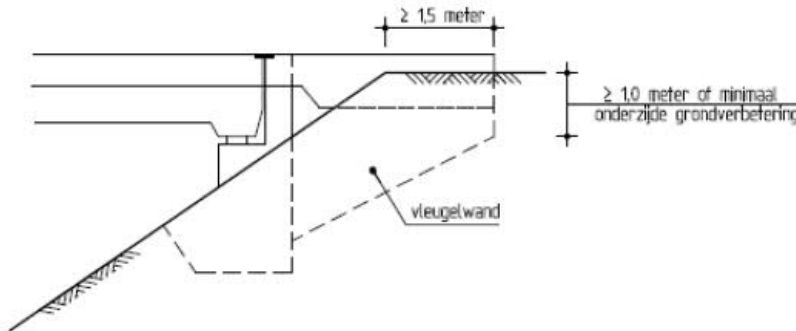
Figuur 3.1-1: Palenplan K02 (cf VO)



183 **3.1.3 Vleugelwanden**

184 Direct naast de duiker wordt de watergang uitgevoerd met een natuurlijk talud. Om te opsluiten van de
 185 aardebaan te borgen worden vleugelwanden voorzien.

186
 187 Deze vleugelwanden worden uitgevoerd door damwanden en worden bij het einde haaks omgezet.
 188 Net als bij vleugelwanden van landhoofden worden de damwanden minimaal 1,5 meter doorgezet vanaf
 189 kruin talud.



190 De bovenzijde van de damwanden worden afgewerkt met een deksloof welke aansluit op de randvorm van
 191 het dek.

192
 193 Voor de breedtemaat van deze deksloof wordt een praktische maat gekozen waarin de plaatsingstolerantie
 194 van de damwanden kan worden opgenomen.

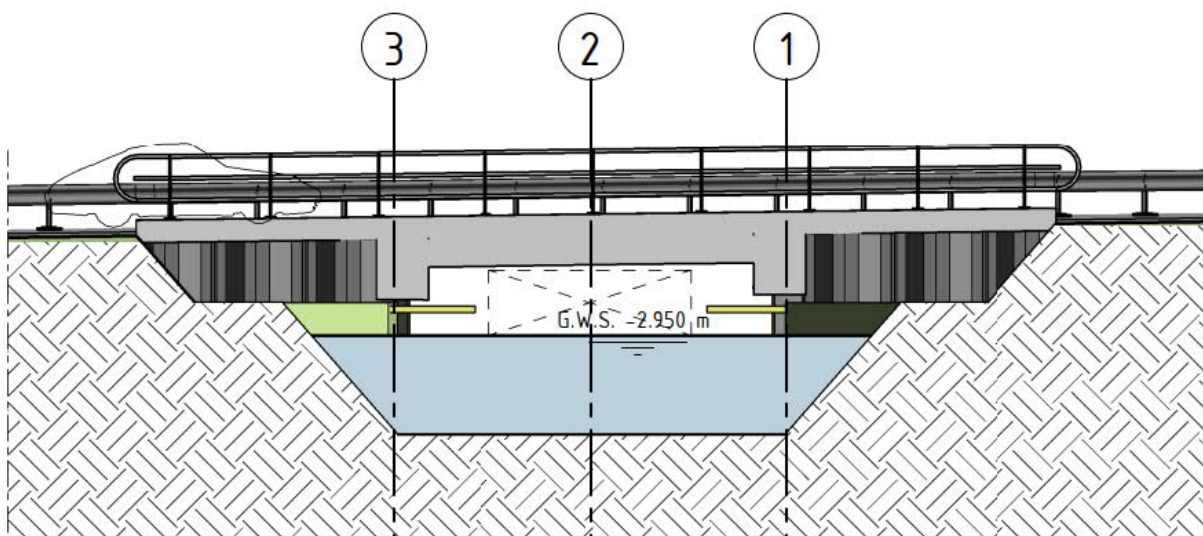
195
 196 Voor de breedte van de deksloof wordt de volgende maatvoering gehanteerd

Betreft	waarde	gestuurd door
Breedte damwand	460 mm	Uitgaande van AZ26
Plaatsingstolerantie	+/- 20mm	2x meenemen
Totale breedte	650 mm	Nader te bepalen in DO

197
 198 De dikte van de deksloof is afhankelijk van de vormgevingskeuze ten aanzien van de hoogteligging van
 199 onderkant landhoofd in de onderdoorgang en dient ook nader uitgewerkt te worden in het DO.

200
 201 Aan de oostzijde dient er aandacht te worden geschonken aan de positionering van de vleugelwanden voor
 202 de definitieve situatie. Dit aangezien er in eerste instantie een verbrede onderdoorgang wordt gerealiseerd
 203 welke in een latere fase gesloopt wordt. De damwanden voor de definitieve situatie dienen al in een eerdere
 204 fase te worden aangebracht waarna ze verdwijnen onder het tijdelijke talud.

205 Er dient derhalve rekening te worden gehouden met extra plaatsing- en vervormingstoleranties.
 206



207
 208 **Figuur 3.1-1: Aanzicht vleugelwanden**
 209



210 **3.1.4 Stootplaten (viaduct)**

211 De landhoofden worden voorzien van stootplaten 8000x1000x500mm over de hele breedte van het
 212 landhoofd. De platen worden uitgewerkt volgens RTD1011. Afhankelijk van de wegbreedte en
 213 landhoofdbreedte wordt mogelijk een pasplaat toegepast.

214 **Aandachtpunten:**

- 216 - Lengte platen volgt uit beschouwing zetting aardebaan;
- 217 - Hooggelegen stootplaten met dook toepassen;
- 218 - Oplegging cf standaard details RWS;
- 219 - Stootplaten zonder tegenhelling toepassen;
- 220 - De stootplaten volgen in dwarsrichting de verkanting van het wegdek, evenals het oplegvlak van
 221 de stootplaten;
- 222 - Temperatuurbeweging bepalen en aantonen dat detail RWS-STOOT-02 (deels) niet van toepassing
 223 is.

224

225 **3.2 Bovenbouw - hoofdconstructie**

226 **3.2.1 Volstortliggers**

227 Op basis van de eisen gelden de volgende geometrische parameters:

228

Betreft	Beschrijving ontwerp	Voldoet aan	opmerking
Voeg prefab liggers	Kunstwerk dient, indien van toepassing, prefabliggers te hebben die aangesloten tegen elkaar liggen.	EPvE-0068	
Randligger	Kunstwerk dient randelement te hebben dat de achterliggende dekconstructie/ randliggers volledig afdekt.	EPvE-0071	
Slankheid	Kunstwerk dient zo ontworpen te zijn, dat er een optimalisatie wordt bereikt in slankheid van het kunstwerkdek cq steunpunt.	EPvE-0060	
Inspectiepad	Onderdoorgang, die Nieuw is, dient aan de buitenberm zijde op de Onderdoorgang ruimte te bieden aan een inspectiepad van ten minste 500 mm breed en 2100 mm hoog, achter de voertuigkering.	SYS-1089	
Fasering	Vanwege de fasering zal in het DO bekeken moeten worden welke indeling van prefab liggers wordt gehanteerd en welke mogelijke pas-elementen toegepast moeten worden		
Fasering	In verlengde van voorgaand item dient ook de stortnaad en laslengte of stekeinden beschouwd te worden.		
Dekdikte	De definitieve bepaling vindt plaats in het DO. Uitgangspunt is een volstortligger van 300mm + druklaag van 120 mm. Totaal 420 mm		
Verkanting	Het dek loopt met de wegverkanting mee	BESL-0388	
Randelement	Type randelement moet nog nader bepaald worden. Aandachtspunt is randelement bij te slopen deel.		

229

230

231 **3.2.2 Voegovergang landhoofd**

232 De constructie is uitgewerkt als een integraalconstructie, dit betekent dat er geen voegovergang wordt
 233 toegepast.

234



235 **3.3 Afwerking en weguitrusting**

236 **3.3.1 Dekrand en randelementen**

237 Er zijn geen specifieke eisen gesteld aan de dekrand en/of randelementen.

238
 239 Er wordt een gelijkvormige randligger toegepast voor kunstwerk 01 + 02

240
 241 Aandachtspunt voor de randligger is wel het feit dat aan de oostzijde een deel van het nieuw aan te brengen
 242 dek weer gesloopt gaat worden.

244 **3.3.2 Schampkanten + geleiderails**

245 Op de zijkant van de dekken worden schampkanten voorzien. In de basis is de maatvoering van de
 246 schampkanten gebaseerd op standaard detail RWS-SCHAMP-01 en -03. Daarnaast zijn onderstaande eisen
 247 / aspecten van toepassing:

Betreft	Beschrijving ontwerp	Voldoet aan
Vloeiend verloop	Schamkant volgt alignement weg vloeiend en evenwijdig	SYS-0457
Geleiderail	600mm breed, input GWW	
Afwatering	Schamkant watert af richting dek (1:50)	ROK1.4
Inspectiepad	Minimaal 500mm breed, tenminste 2100mm hoog	SYS-0041
Mantelbuizen + kabelgoot	Buitenberm Kabelgoot 400mm	SYS-1796
	Middenberm Mantelbuis Ø90 (incl. trekputten en trekdraden)	

249 Aangezien het kunstwerk in diverse faseringsstappen wordt gerealiseerd, zijn per faseringsstap andere
 250 positief van geleiderails / barriers noodzakelijk.

251 Deze worden uitgewerkt door de discipline GWW en indien relevant in het UO op tekeningen verwerkt.

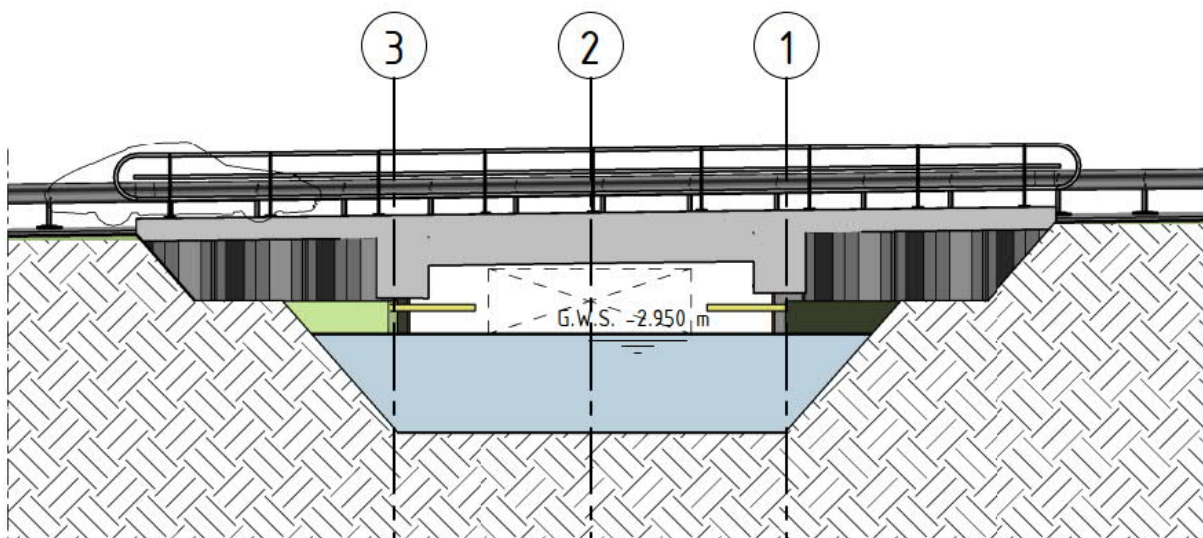
252
 253

254 **3.3.3 Leuningen**

255 Op de randen van het brugdek worden leuning toegepast. Gezien het feit dat dit kunstwerk geen deel
 256 uitmaakt van de familie van kunstwerken wordt hiervoor een leuning toegepast overeenkomstig met
 257 leuning van bestaande kunstwerken in de directe omgeving.

258 Op de vleugelwanden wordt een eenvoudige afscherming geplaatst.

259



260
 261 *Figuur 3.3-3: Principe detail leuning*

262

263



264 **3.3.4 Verlichting**

265 Er is geen verlichting voorzien op het dek, lichtmasten zullen voor en na het kunstwerk worden
266 gepositioneerd. Wel worden in de middenberm mantelbuizen voorzien voor OV.
267
268

269 **3.3.5 Hemelwater**

270 Er zijn geen geometrische projecteisen voor de hemelwaterafvoer.

271
272 Het hemelwater op het dek wordt met dwarsverkanting naar zijkant asfaltverharding afgevoerd. Op het
273 dek worden geen goten toegepast (VO ontwerpnota waterhuishouding kunstwerken). Er worden naast het
274 kunstwerk wel kantgoten toegepast over een lengte van 5m.

275 In de onderdoorgang worden ook geen goten toegepast behoudens voor de toegang van de duiker.
276



277 **4 Geometrische inplanting van het kunstwerk**

278 **4.1 Algemeen**

279 In het vorige hoofdstuk is per object de geometrisch invulling omschreven. Deze objecten dienen
 280 samengevoegd te worden om de totale geometrie van het kunstwerk vast te leggen. Het kunstwerk kan
 281 vervolgens geometrisch gepositioneerd worden in de omgeving.
 282

283 Alle kunstwerken van de Groene Boog worden vastgelegd middels een assenstelsel. De overspanning(en)
 284 van het kunstwerk worden ingegeven door onder andere de breedte van de onderlangs kruisende
 285 infrastructuur. Daarnaast wordt rekening gehouden met toleranties. Met het assenstelsel zijn de
 286 overspanningen en hoofdmaatvoering van het kunstwerk vastgelegd.
 287

288 In dit hoofdstuk is omschreven hoe het assenstelsel en de hoogtematen van het kunstwerk uitgezet worden
 289 en welke concrete hoofdmaatvoering toegepast wordt. Op basis van de gevonden geometrie van het
 290 kunstwerk, wordt gecontroleerd of het Profiel van Vrije Ruimte geen clashes geeft. Aangezien het
 291 geometrisch ontwerp van het kunstwerk voornamelijk wordt ingegeven door het wegontwerp, wordt gestart
 292 met een omschrijving van de raakvlakafstemming tussen de disciplines Kunstwerken en GWW.
 293

294 **4.2 Raakvlakafstemming discipline Kunstwerken – GWW**

295 Om een adequate en heldere afstemming te garanderen tussen de disciplines Kunstwerken en GWW, wordt
 296 onderstaand stappenplan gehanteerd in de DO-fase.
 297

Stap	Beschrijving	Actie
1	Voor start werkzaamheden DO worden de volgende gegevens beschikbaar gesteld door discipline GWW: 3D MX-assen van de Rijksweg A16, kruisende wegen, fietspaden, waterwegen; 3D MX-lijnen van de randverhardingen van de Rijksweg A16, kruisende wegen, fietspaden, waterwegen; bovenaanzicht met randverhardingen en assen van zowel de Rijksweg A16 als de kruisende wegen, fietspaden en waterwegen, waarop het coördinaat van het snijpunt van de MX-assen staat aangegeven en de belijning en kantstrepen; locatie geleiderail (voorkant + type + breedte) + eventueel benodigde extra breedte achter geleiderail ivm zichtruimte + insteek taluds; dwarsprofielen van de Rijksweg A16 en de kruisende wegen, fietspaden en waterwegen over het snijpunt van de assen (loodrecht op deze assen); bij bijzondere situaties worden indien nodig extra wegprofielen opgevraagd; Ter ondersteuning van de geleverde modellen, wordt per kunstwerk een raakvlaktekening opgesteld door GWW. Op deze tekening zijn alle raakvlakken tussen het kunstwerk en wegontwerp inzichtelijk gemaakt.	GWW
2	Afstemmen geometrische invulling per object (zie hoofdstuk 3). Deze afstemming vindt plaats in het raakvlakkenoverleg tussen de disciplines GWW en Kunstwerken.	GWW + Kunstwerken
3	Vastleggen geometrie kunstwerk door discipline Kunstwerken: assen inclusief (hoofd)maatvoering (zie §4.3 en §4.4); breedte kunstwerk (zie §4.5); totale contouren kunstwerk (incl. toleranties) in 3D-model.	Kunstwerken
4	Op basis van bovenstaande gegevens doet discipline GWW de volgende controles: controle gehanteerde uitgangspunten assen, breedte, contouren etc.; controle PVR met een kleurkaart waarin de afstand tussen onderzijde dek met toleranties en het PVR wordt aangegeven; opmerkingen worden besproken en aangepast daar waar nodig.	GWW
5	Definitief vaststellen geometrie kunstwerken, verder uitwerking DO door discipline Kunstwerken	Kunstwerken



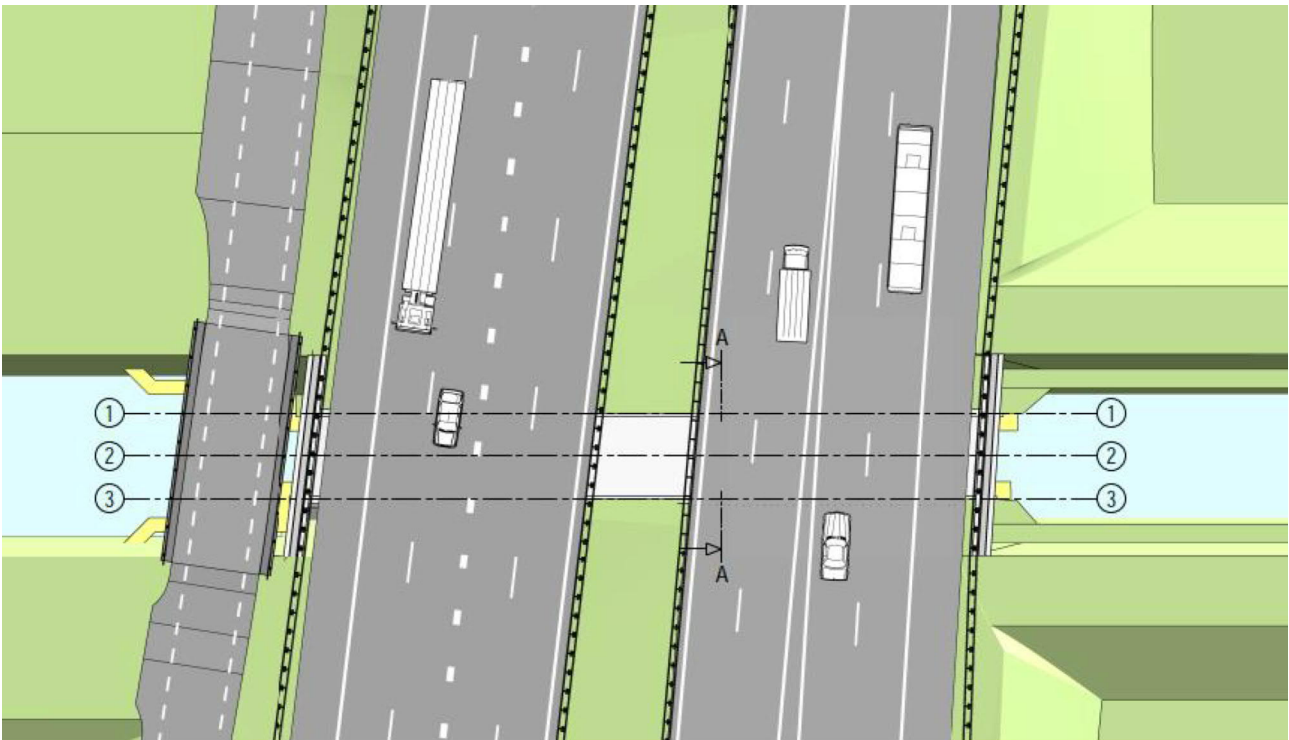
299 **4.3 Beschrijving uitzetten assenstelsel en hoogtematen**

300 **4.3.1 Uitzetten kunstwerk in horizontaal vlak (assenstelsel)**

301 In het horizontale vlak wordt het kunstwerk vastgelegd aan de hand van een assenstelsel, de
 302 kunstwerk lengte en de breedte.

303
 304 De lengte-as van het kunstwerk wordt bepaald door de watergang én de bestaande duiker.
 305 De nieuwe duiker komt op dezelfde plek te liggen als de bestaande duiker.

306
 307 De kruisingshoek van de onderdoorgang wordt bepaald op basis van het wegontwerp. Per rijrichting zit hier
 308 een klein verschil in. De gemiddelde kruisingshoek (hartlijn A13) met de duiker bedraagt xxx graden.
 309



310
 311 *Figuur 4.3-1: principe definitie assenstelsel*

312
 313 **4.3.2 Uitzetten kunstwerk in verticaal vlak (hoogtematen)**

314 Startpunt voor het uitzetten van de hoogtemaatvoering is bovenzijde brugdek. Deze hoogteligging is
 315 vastgelegd door de 3D weg-as van de snelweg A13, volgend uit het MX-model. Van boven naar beneden
 316 wordt de hoogte van het dek bepaald door:
 317

	Betreft	waarde [mm]	Toelichting
1	Asfalt	120	Cf raakvlaktekening K02, ref.[2.4] DZOAB: 70mm + EME: 50mm
2	Dekdikte	430	Liggerhoogte 300mm + druklaag 120mm
3	Verkanting	0	B.k. en o.k. dek volgen de dwarsverkanting
4	Zeeg	20	Blijvende zeeg min. 1/1000 x L

318
 319 Van beneden naar boven wordt het PVR van de onderdoorgang uitgezet ten opzichte van de waterlijn.
 320 Hierbij wordt rekening gehouden met ontwerpmarges en bouwtoelanties.
 321
 322

	Betreft	waarde [mm]	Toelichting
5	Toleranties	100	Zie §2.3.2
6	Hoogte PVR	1000	Conform contractdocument VO Waterhuishoudingsplan HHD dient voor duikers (H4.1) te worden uitgegaan van:



			<p><i>een doorvaarbare duiker dient voor de breedte en hoogte te voldoen aan dezelfde toetscriteria als een brug.</i></p> <p>Voor een brug (H4.4) geldt de volgende eis: <i>de minimale brughoogte, oftewel de onderkant brug boven de middelste breedte van 3,1 m t.o.v. het referentiepeil, moet bedragen:</i></p> <p>- <i>Wateren met varend onderhoud: 1 m;</i></p>
7	Hoogte PVR ecologische zone	600 a 1000 1280 (is dit aanwezig?)	<p>Conform VO Faunapassages (refnr) dient</p> <ul style="list-style-type: none"> - voor de hoogte van de loopstrook tot plafond duiker uit te worden gegaan van minimaal 60cm, idealiter 1 meter. - Voor de hoogte tussen wateroppervlak en plafond duiker uit te worden gegaan van minimaal dezelfde hoogte in verband met de passage van vleermuizen. <p>De loopstrook dient vanzelfsprekend zich boven de waterlijn te bevinden.</p>

323
324

325 **4.4 Vastlegging lengterichting kunstwerk**

326 Voor de lengte van het kunstwerk verstaan we bij dit kunstwerk de lengtemaat haaks op de weg, ofwel
 327 de lengte gezien vanuit het onderliggend wegennet.

328
 329 De lengtemaat van het kunstwerk wordt ingegeven uit de breedtemaatvoering van de A13 conform eis
 330 SYS-1412:

331 Infrastructuur RWS, die Nieuw is, dient, tenzij anders gespecificeerd, een PVR vrij van obstakels te
 332 hebben met een breedte van:

- 333 - ten minste de Rijbaan inclusief Obstakelvrije zone;
- 334 - ten minste de ruimte tussen de Voertuigkeringen inclusief de werkende breedte;
- 335 - ten minste de ruimte tussen de voet van geplaatste barriers, plus 30 centimeter aan weerszijden;

336
 337 Echter wordt de lengtemaat ook ingegeven door de diverse wegfaseringen die noodzakelijk zijn.

338
 339 De wegfaseringen leiden er namelijk toe dat het kunstwerk langer moet worden gemaakt dan strikt
 340 noodzakelijk vanuit de eindsituatie.

341 Deze tijdelijke verbreding moet ook weer worden gesloopt.

342
343
344



345 **4.5 Vastlegging breedte kunstwerk**

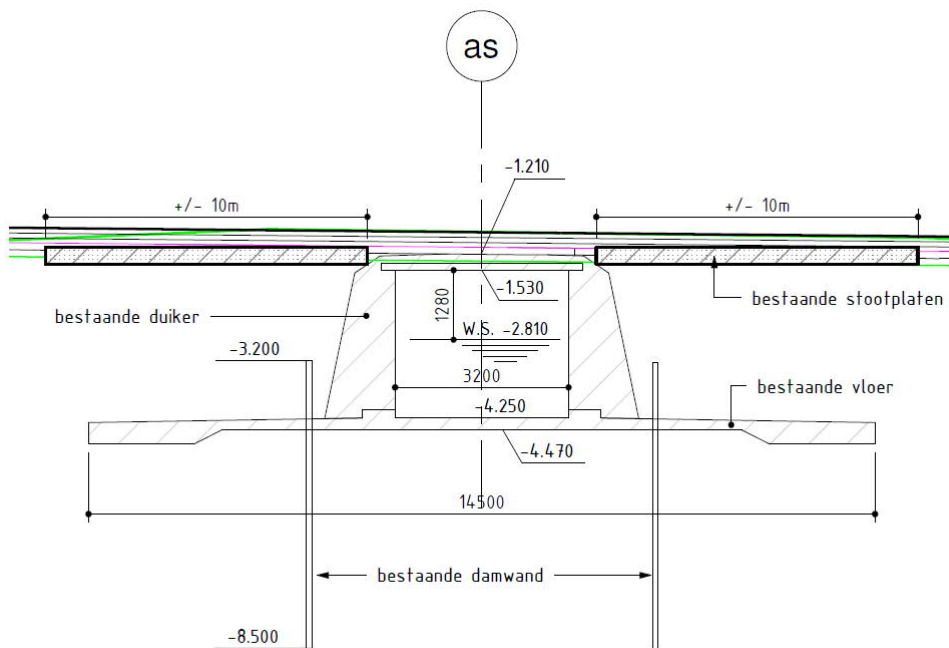
346 Voor de breedte van het kunstwerk verstaan we bij dit kunstwerk de breedtemaat evenwijdig met de
 347 wegas, ofwel de breedte gezien vanuit het onderliggend wegennet.
 348

349 **4.5.1 Maatvoering**

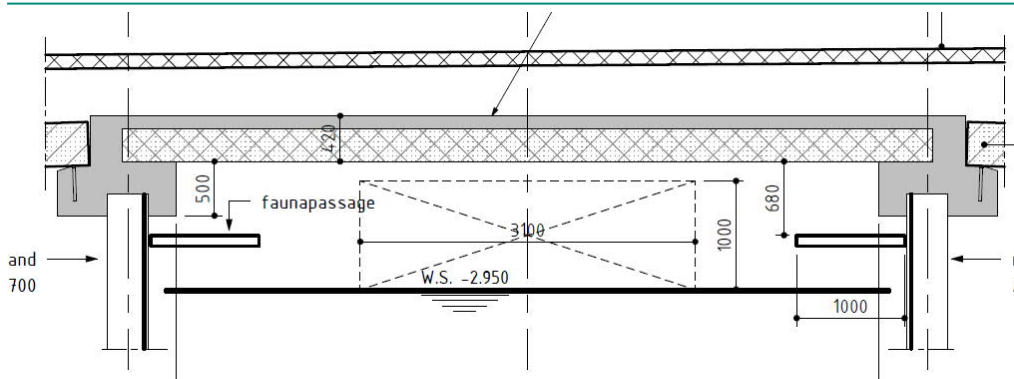
350 In onderstaande tabel staan alle componenten die tezamen de (minimale) breedte van het dek bepalen.
 351 Het benodigd dwarsprofiel voor het fietspad op het dek is vastgesteld door de discipline GWW.
 352

Betreeft	Maat [mm]	toelichting
1 Nat profiel watergang	-	Er zijn geen contracteisen gesteld aan de breedte van de watergang. De huidige duiker heeft een inwendige breedte van 3,2 meter.
2 PVR voor onderhoudsvaartuig	3100	Conform contractdocument VO Waterhuishoudingsplan HHD dient voor duikers (H4.1) te worden uitgegaan van: <i>een doorvaarbare duiker dient voor de breedte en hoogte te voldoen aan dezelfde toetscriteria als een brug.</i> Voor een brug (H4.4) geldt de volgende eis: <i>in wateren met varend onderhoud gelden de volgende minimale doorvaartbreedtes tussen de wrijfhouten:</i> - Wateren met varend onderhoud: 3,1 m;
3 Breedte loopstroken faunapassage	Minimaal 700	Conform VO Faunapassages (refnr) dienen 2 loopstroken aan weerszijde van de duiker aangebracht te worden met een minimale breedte van de loopstrook van 70 cm.
Totale minimale breedte:	4600 mm	<i>Breedte gemeten tussen voorzijde landhoofden</i> <i>3100 + 2x700 + 2x50 (tolerantie)</i>

353



354 **Figuur 4.5-1: Doorsnede van de bestaande onderdoorgang**
 355
 356



357
358
359
360

Figuur 4.5-2: Doorsnede van de nieuwe onderdoorgang

361

4.5.2 Horizontaal verloop

362
363
364
365
366

De nieuwe onderdoorgang wordt op dezelfde locatie gepositioneerd als de bestaande onderdoorgang. De verbreding loopt in dezelfde lijn door als de bestaande onderdoorgang. Er is geen kromming aanwezig in onderdoorgang, ofwel geen horizontaal verloop.

367

4.5.3 Uitvoerbaarheid plaatsing damwanden

368
369
370

De mogelijke positionering van de damwanden bepaald voornamelijk de overspanning van de duiker.

371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382

De nieuwe duiker wordt op dezelfde positie gerealiseerd als waar de bestaande duiker zich bevindt. De bestaande duiker is opgebouwd uit verschillende materialen (houten palen, houten damwanden, stalen damwanden, beton, metselwerk etc) en is in het verleden ook nog verlengd. De nieuwe duiker wordt langer dan de bestaande duiker zodanig dat ook het bruggetje dat zich aan de oostzijde bevindt gesloopt dient te worden. Dit bruggetje is gefundeerd op betonnen palen. Niet al deze bestaande onderdelen kunnen verwijderd worden. Met name houten palen kunnen niet getrokken worden.

383
384
385
386

De positie van de nieuwe damwanden moet dus afgestemd worden op de locatie van de aanwezige objecten in de ondergrond.

387
388
389
390
391
392

Van de bestaande duiker zijn archieftekeningen beschikbaar, echter is niet zeker of de duiker destijds ook op deze wijze is gebouwd (geen as-built) én niet alle zaken zijn volledig aangegeven op de beschikbare tekeningen (waaronder de aanwezige schoorstand van de schoorpalen).

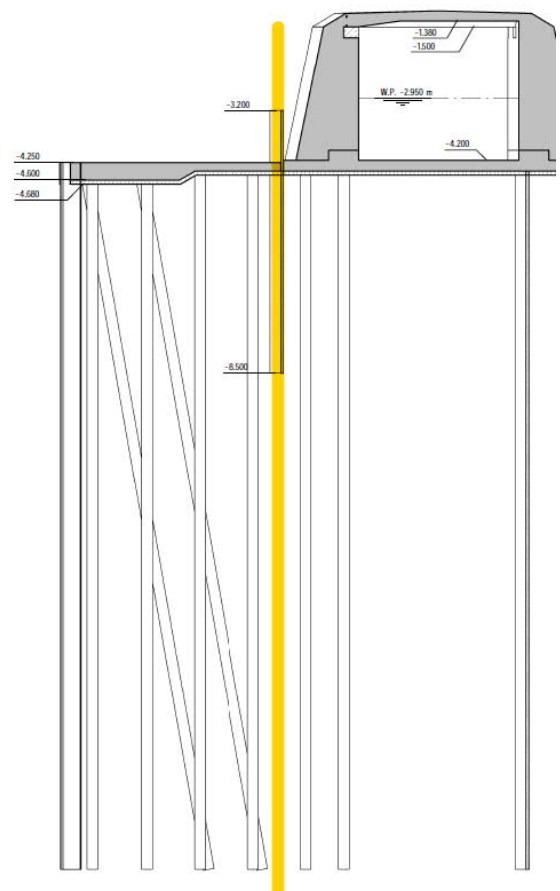
393
394
395
396

Op basis van de beschikbare tekeningen is een 3D model opgesteld van de bestaande duiker, inclusief de uitbreidingen én de aanwezige brug aan de noordzijde (welke ook gesloopt gaat worden).

397
398
399

Tekening van dit model is terug te vinden in bijlage A.

400
401
402
403



Figuur 4.5-3: positionering nieuwe damwand



404 De nieuwe damwanden worden geplaatst tussen de 2^e en 3^e palenrij in.

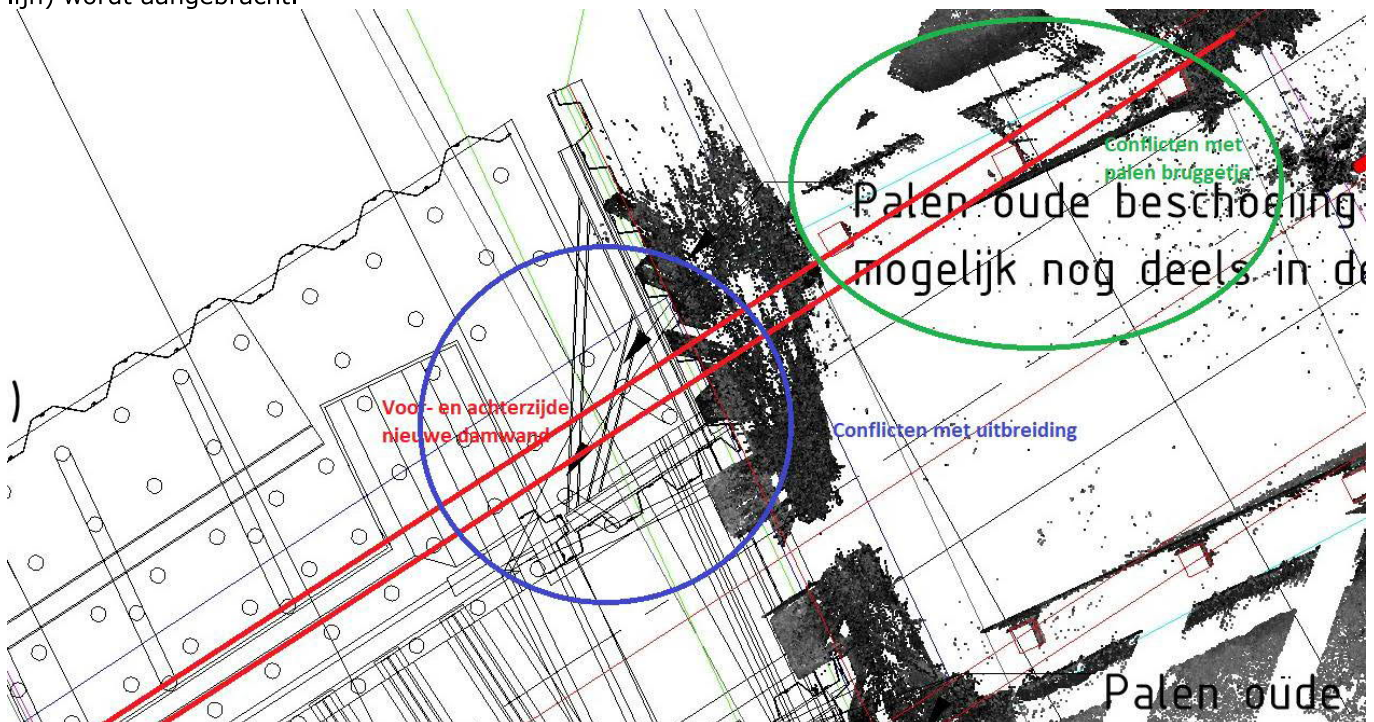
405 Reden hiervoor is:

- 406 - Als de damwanden tussen de 1^e en 2^e palenrij wordt ingeplaatst moet eerst een nog groter deel
407 van de bestaande duiker worden gesloopt voordat de damwanden geplaatst kunnen worden. Dit
408 heeft uitvoeringstechnisch niet de voorkeur.
409 - Als de damwanden tussen de 3^e en 4^e palenrij worden ingeplaatst is het risico groter dan de
410 schoorpalen worden geraakt. De schoorstand van de palen is niet bekend en ingeschat op basis
411 van de bestaande tekeningen.

412

413 De bestaande onderdoorgang is in het verleden verlengd. Ter plaatse van deze verlenging zal een conflict
414 optreden ten aanzien van de positionering van de nieuwe damwanden (blauwe cirkel).

415 Hiervan zullen zoveel mogelijk objecten worden weggehaald voordat de nieuwe damwand (rode dubbele
416 lijn) wordt aangebracht.



417

418 *Figuur 4.5-4: Screenshot huidig model met damwand nieuwe positie*

419

420 Aan de oostzijde is een bruggetje aanwezig gefundeerd op prefab betonnen palen (groene cirkel). Deze
421 palen zullen worden weggehaald (getrokken) om het conflict te vermijden.

422

423 De damwanden worden dus tussen de 2^e en 3^e palenrij ingeplaatst. De exacte positionering kan dus pas
424 tijdens realisatie (sloop) worden vastgesteld. Op basis van de bestaande tekeningen wordt voor het
425 ontwerptraject de theoretische maat vastgesteld.

426

427 Deze theoretische maat is circa 6,0m hart op hart. Ofwel een inwendige breedte van circa 6,0 – 0,46m
428 (dikte damwand) ofwel 5,54 meter.

429

430 4.5.4 Definitieve breedte kunstwerk

431 Aangezien er géén aspecten zijn die een bredere onderdoorgang noodzakelijk maken, wordt de minimale
432 breedte als definitieve breedte gehanteerd:

- 433 - Inwendige breedte: circa 5540mm op basis van een theoretische hart op hart afstand van 6,0
434 meter.

435 Hiermee is de onderdoorgang breder dan strikt noodzakelijk voor PVR onderhoudsvaartuig en ecologische
436 zone. Echter wordt nu een breedte gehanteerd welke uitvoeringstechnisch tot de minste risico's leidt.

437



438 **4.6 Controle Profiel van Vrije Ruimte**

439 De discipline GWW controleert aan de hand van het MX-model en het 3D Revit-model van het kunstwerk,
440 of het wegontwerp met vereist PVR gewaarborgd wordt. Voor de afmeting van het PVR geldt:
441

PVR	Beschrijving	Voldoet aan
Breedte	Gelijk aan huidige situatie	
Hoogte	Gelijk aan huidige situatie en onderzijde dek gelijk met huidige hoogte onderzijde dek (ivm PVR tijdens faseringsstappen)	

442
443



444 **5 Aandachtspunten vervolgfase**

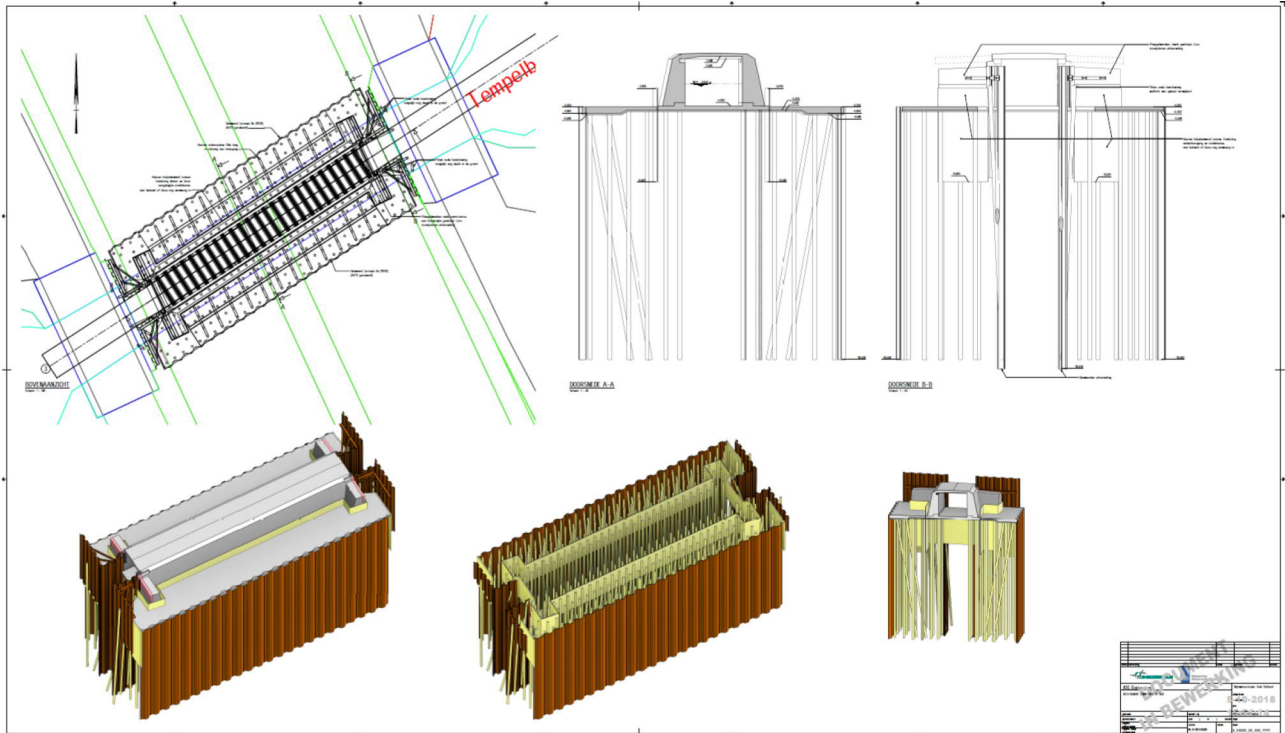
445 Zie DO-berekening, ref [2.14]

446



447 **Bijlage 1. 3D MODEL BESTAANDE CONSTRUCTIE**

448
449
450



451
452



453

Bijlage 2. VERIFICATIE EISEN

Code	Naam	Eistekst	Aangetoond in
DGB-EMVI-0004	M1.2.1 Beperken bouwverkeer met efficiënt ontwerp, prefabbeton	De Opdrachtnemer dient conform tenderontwerp van de Groene Boog prefabbeton toe te passen.	Zie H3.2
SYS-0040	Kunstwerk, ruimte bieden	Kunstwerk dient ruimte te bieden aan boven- en onderlangs kruisende Infrastructuur.	Zie H4
SYS-1412	Infrastructuur RWS, profiel van vrije ruimte Nieuwe Infrastructuur RWS	Infrastructuur RWS, die Nieuw is, dient, tenzij anders gespecificeerd, een PVR vrij van obstakels te hebben met een breedte van:	Zie H4

454