



DO Ontwerpnota beschrijving – K02

Documentcode	DGB-010217	Datum	Paraaf
Opgesteld	[REDACTED]	03-07-2020 12:37 CEST	[REDACTED]
	Ontwerpcoördinator		
Gecontroleerd	[REDACTED]	03-07-2020 12:39 CEST	
	Ontwerpleider		
Goedgekeurd	[REDACTED]	05-07-2020 21:09 CEST	
	Ontwerpmanager		
Vrijgegeven	[REDACTED]	05-07-2020 22:52 CEST	
	Projectmanager		
Extra DocID	DGB-TM-DO-DG1-KW-ONB-K02-AL-0004		
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	25-09-2019	Eerste uitgave
1.0	30-01-2020	Definitief

5
6



Inhoudsopgave

7		
8		
9		
10	Register van wijzigingen	2
11	Inhoudsopgave.....	3
12	1 Inleiding.....	4
13	1.1 Algemene projectomschrijving	4
14	1.2 Doel van het document	5
15	1.3 Leeswijzer	5
16	1.4 Kunstwerkomschrijving	5
17	1.5 Relevante documenten	5
18	1.6 Contracteisen	5
19	2 Levensduur en instandhouding	6
20	2.1 Ontwerpkeuzes	6
21	2.2 Levensduur, materiaalkeuzen en LCC-afweging.....	7
22	2.2.1 Definities	7
23	2.2.2 Nieuwe objecten	8
24	2.2.3 Life Cycle Cost – afweging (LCC)	8
25	3 Veiligheid	9
26	3.1 Overzicht	9
27	3.2 Randvoorwaarden beheer en onderhoud met invloed op ontwerp	10
28	4 Sloopbaarheid kunstwerk	11
29	5 Constructieve robuustheid	12
30	5.1 Algemeen.....	12
31	5.2 Strategieën gebaseerd op bekende buitengewone belastingen	12
32	5.3 Strategieën gebaseerd op beperking van de mate van lokaal bezwijken	13
33	Bijlage 1. Verificatie eisen	14
34		
35		



36 **1 Inleiding**

37 **1.1 Algemene projectomschrijving**

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

43
44 Het project A16 Rotterdam is een autosnelwegverbinding aan de noordrand van Rotterdam die de A13 ter
45 hoogte van de aansluiting Berkel en Rodenrijs verbindt met de A16 ter plaatse van het knooppunt
46 Terbregseplein. De A16 Rotterdam vervangt de huidige provinciale weg N209, waar de ligging van de A16
47 Rotterdam samenvalt met de huidige N209. Op het deel tussen de aansluiting Ankie Verbeek-Ohrlaan en
48 het Terbregseplein komt een nieuwe verbinding. Ter hoogte van het Lage Bergse Bos bestaat de verbinding
49 uit een halfverdiepte landtunnel.

50
51 Zie figuur 1.1 voor het tracé op hoofdlijnen.
52



53
54 *Figuur 1.1: Tracé A16 Rotterdam, in groen de tunnel Lage Bergse Bos*
55

56
57 Dit document heeft betrekking op K02 – Duiker Tempelweg.
58



59 1.2 Doel van het document

60 De Ontwerpnota beschrijving geeft invulling aan onderstaande aspecten in relatie tot de gestelde eisen en
61 randvoorwaarden:

- 62
- 63 - Levensduur en duurzaamheid;
- 64 - inspecteerbaarheid, onderhoudbaarheid en vervangbaarheid;
- 65 - veiligheid in uitvoering, gebruik en onderhoud;
- 66 - sloopbaarheid kunstwerk;
- 67 - robuustheid ontwerp.
- 68

69 1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk	Inhoud
1. Inleiding	Algemene gegevens betreffende het project en het kunstwerk
2. Levensduur en instandhouding	In dit hoofdstuk worden de ontwerpkeuzes, levensduur en materiaalkeuzes per onderdeel besproken
3. Veiligheid	Omschrijving veiligheidsaspecten ontwerp tijdens uitvoering, gebruik en onderhoud
4. Sloopbaarheid kunstwerk	Omschrijving hoe het kunstwerk veilig gesloopt kan worden
5. Constratieve robuustheid	Beschrijving hoe het ontwerp invulling geeft aan weerstand bij een calamiteit en toekomstbestendigheid van de hoofdconstructie

70

71 1.4 Kunstwerkomschrijving

72 Zie §1.4 van "DO Ontwerpnota modellering – K02", ref. [2.11].

73

74 1.5 Relevante documenten

75 Zie ook §1.5 van "DO Ontwerpnota modellering – K02", ref. [2.11].

76

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-005517	VO ontwerpnota waterhuishouding kunstwerken
[2.5]	DGB-004587	K02 - Nota Uitgangspunten en Randvoorwaarden
[2.10]	DGB-010207	DO Nota maatvoering en tolerantie – K02
[2.11]	DGB-010216	DO Ontwerpnota modellering – K02
[2.12]	DGB-010217	DO Ontwerpnota beschrijving – K02 [huidig document]
[2.13]	DGB-010218	DO Ontwerpnota Geotechniek – K02
[2.14]	DGB-010219	DO berekening – K02
[2.16]	DGB-008243	Hoofdwegennet DG1-K02 - Raakvlakentekening
[2.20]	DGB-010208 t/m 010215	DO tekeningen – K02

77

78 1.6 Contracteisen

79 Voor de contracteisen betreffende K02 wordt verwezen naar het verificatieplan en verificatierapport.

80

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

82



83 **2 Levensduur en instandhouding**

84 **2.1 Ontwerpkeuzes**

Objectenboom K02 (Duiker Tempelweg)			
Onderdeel	object	ontwerpkeuze	Onderbouwing
Onderbouw	fundering	Dragende en kerende damwanden	Economische keuze, voldoet aan EMVI
	landhoofd	Ter plaatse gestort beton	Economische keuze
	vleugelwanden	Dragende en kerende damwanden afgewerkt met ter plaatse gestort beton	Economische keuze
	stootplaten	Prefab platen (b = 1,0m) op andere locatie in situ gestort	Economische keuze, lengte gebaseerd op restzettingseisen en onderhoudsfilosofie
Bovenbouw – dek	Dekconstructie	Prefab liggers met druklaag	Economische keuze rekening houdend met uitvoeringsaspecten
Bovenbouw - afwerking en weguitrusting	Dekrand	Prefab of in-situ randliggers met verjonging	Architectonische keuze
	schampkanten	In situ gestort beton	Economische keuze
	Geleiderails	Standaard type toepassen, K-ankers instorten in schampkant	Uitvoering cf RWS-SCHAMP-01
	Leuningen	Ankers inboren in schampkant. Vormgeving overeenkomstig ander kunstwerken	Architectonische keuze

85
 86 Voor onderhoudsgevoelige onderdelen wordt in de regel gebruik gemaakt van de voorschriften en
 87 standaarddetails van Rijkswaterstaat. Op deze manier wordt de inspecteerbaarheid, onderhoudbaarheid en
 88 vervangbaarheid gegarandeerd en de verkeershinder gedurende onderhoud geminimaliseerd.

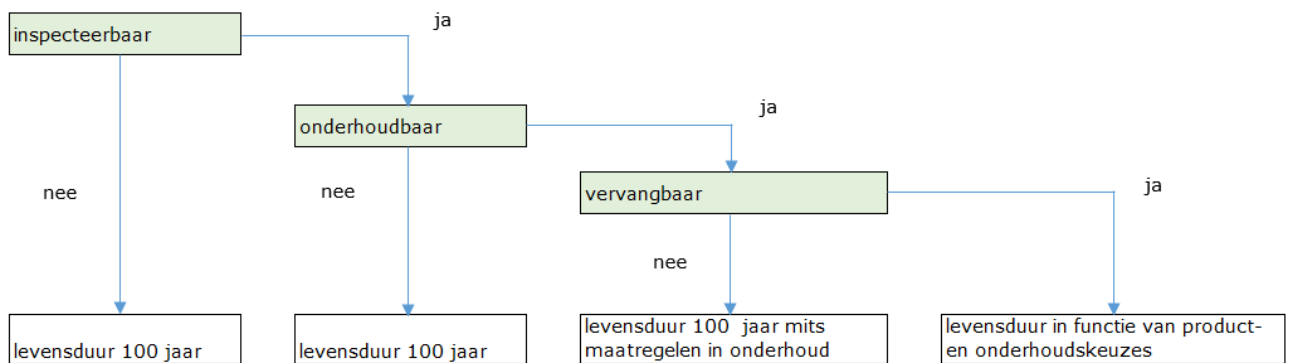
89
 90 Daar waar in bovenstaande tabel als onderbouwing "economische keuze" staat genoemd, geldt dat deze
 91 keuze is getoetst aan de contracteisen en de EMVI-beloftes.
 92



93 **2.2 Levensduur, materiaalkeuzen en LCC-afweging**

94 **2.2.1 Definities**

- 95 - Inspecteerbaar - de onderdelen van het kunstwerk zijn toegankelijk voor inspectie en het is
96 mogelijk een evaluatie van het onderdeel door te voeren;
97
- 98 - Onderhoudbaar - de onderdelen van het kunstwerk zijn toegankelijk voor onderhoud en zijn ter
99 plaatse herstelbaar zodanig dat deze hun functie blijven vervullen;
- 100
- 101 - Vervangbaar – de onderdelen van het kunstwerk zijn toegankelijk en indien ze niet meer aan hun
102 functie voldoen kunnen ze vervangen worden;
- 103
- 104 - Levensduur – op basis van de inspecteerbaarheid, onderhoudbaarheid en vervangbaarheid van het
105 nieuwe object wordt de levensduur gekozen. Hierbij wordt onderstaand schema gehanteerd:
106
- 107 - Materiaalkeuze – uit de ontwerpkeuzen en levensduur van de objecten is een materiaalkeuze
108 gemaakt. De materiaalkeuzes worden beschreven in de productspecificaties en technische nota's
109 van de objecten.
110
111



112
113
114 *Figuur 2.1: Stroomschema ter bepaling levensduur nieuwe objecten*
115
116



117 **2.2.2 Nieuwe objecten**

118 Op basis van de eisen en vigerende normen gelden onderstaande ontwerplevensduren:

119

Onderdeel	Ontwerplevensduur	Voldoet aan
Nieuw kunstwerk	100 jaar	ROK1.4 / EC0
Schampkanten en (prefab) randelementen	50 jaar zonder onderhoud betonconstructie	DGB-092
Onderbouwmaterialen	50 jaar	OBE-0016
Stootplaten	100 jaar	RTD 1011 / EN 1990
Conservering stalen onderdelen	25 jaar	DGB-078
Leuningwerk	25 jaar	SYS-0044

120

121

122

123

124

Hieronder staat per nieuw object een overzicht van de mogelijkheid tot inspecteren, onderhoud en vervangen. Op basis van deze gegevens en bovenstaande tabel wordt een ontwerpkeuze gemaakt betreffende de levensduur van het object en de materiaalkeuze.

Objectenboom K02 (Duiker Tempelweg)						
Onderdeel	object	Inspecteerbaar	Onderhoudbaar	Vervangbaar	Levensduur	Materiaalkeuze / opmerking
Onderbouw	fundering	Deels	Nee	Nee	100 jr	Stalen damwand
	landhoofd	Deels	Nee	Nee	100 jr	Gewapend beton
	vleugelwanden	Deels	Nee	Nee	100 jr	Gewapend beton
	stootplaten	Nee	Nee	Nee	100 jr	Gewapend beton; wellicht platen ophalen na verloop van tijd > zie onderhoudsplan
Bovenbouw - dek	Dekconstructie	Onderzijde	Onderzijde	Nee	100 jr	Prefab liggers met druklaag
afwerking en weguitrusting	Dekrand	Deels	Nee	Nee	100 jr	Gewapend beton
	schampkanten	Ja	Ja	Ja	50 jr	Gewapend beton
	geleiderails	Ja	Ja	Ja	20 jr	Staal
	leuningen	Ja	Ja	Ja	25 jr	Staal
	hydrofobering	Ja	Ja	Ja	Nvt	-
	antigravity	Ja	Ja	Ja	Nvt	-
ITSO's	ankers leuningwerk	Nee	Nee	Nee	25 jr	Ingeboorde ankers Thermisch verzinkt
	ankers geleiderail	Nee	Nee	Nee	25 jr	Ingestorte K-ankers, thermisch verzinkt
	schroefhulzen valbeveiliging	Nee	Nee	Nee	-	Enkel tbv uitvoering
	Ingestorte mantelbuizen	Nee	Nee	Nee	100 jr	-

125

126 **2.2.3 Life Cycle Cost – afweging (LCC)**

127

128

129

De levensduur per object is gekozen op basis van de eisen in combinatie met de economisch meest voordelige optie in relatie tot ontwerp, uitvoering en onderhoud (onderhoudsperiode 20 jaar). Voor objecten met een minder voor de hand liggende keuze, is een TOM opgesteld waarin alle aspecten zijn beschouwd.



130
131
132

3 Veiligheid

3.1 Overzicht

Risicobeoordeling Integrale veiligheid	Ontwerp	status
Arbeidsveiligheid (beheer)	De arbeidsveiligheid van het kunstwerk wordt geborgd in de nota maatvoering en tolerantie, ref.[2.10], de ontwerpnota modellering, ref[2.11] en de DO-berekening, ref.[2.14]. De eisen volgend uit de contractdocumenten en de vigerende normen en richtlijnen zijn in het ontwerp verwerkt en geverifieerd. Voor de veiligheid tijdens de bouw wordt verwezen naar het betreffende werkplan.	Voldoet
Constructieve veiligheid	De constructieve veiligheid van het kunstwerk wordt geborgd in de nota maatvoering en tolerantie, ref.[2.10], de ontwerpnota modellering, ref[2.11] en de DO-berekening, ref.[2.14]. De eisen volgend uit de contractdocumenten en de vigerende normen en richtlijnen zijn in het ontwerp verwerkt en geverifieerd.	Voldoet
Brandveiligheid	Niet van toepassing	-
Nautische veiligheid	Niet van toepassing	-
Verkeersveiligheid	Wordt geborgd door discipline GWW	-
Hulpverlening	Wordt geborgd door discipline GWW	-
Sociale veiligheid	De sociale veiligheid is beoordeeld in het document "Voortoets Sociale Veiligheid Kunstwerken DGB" (DGB-007029). De voorgeschreven maatregelen uit dit document zijn opgenomen in het ontwerp en getoetst door een onafhankelijk en geregistreerd CPTED-deskundige.	voldoet
Machine veiligheid	Niet van toepassing	-

133
134
135
136
137

De veiligheid tijdens uitvoering en in de gebruiks- en onderhoudsfase kan resulteren in aanvullende eisen en/of randvoorwaarden met betrekking tot het ontwerp van het kunstwerk. Hieronder staat aangegeven hoe hier invulling aan is gegeven voor K02.

Interactie met:	Omschrijving	status
Uitvoering	Navolgende activiteiten in de uitvoering zijn van invloed op het ontwerp: <ul style="list-style-type: none"> - fasering - plaatsing prefab liggers - plaatsing prefab voorzetwanden - zie verder betreffende werkplan 	Voldoet
Gebruik en onderhoud	De activiteiten mbt beheer en onderhoud die van invloed zijn op het ontwerp zijn nader uitgewerkt in §3.2	Voldoet

138
139
140
141

Geconcludeerd kan worden dat de integrale veiligheid voldoet.



142
143
144

3.2 Randvoorwaarden beheer en onderhoud met invloed op ontwerp

Betreft	1 – Vervangen leuningwerk
Invulling ontwerp	Het leuningwerk wordt aan het kunstwerk bevestigd met chemische ankers. Bij het vervangen van het leuningwerk dient beoordeeld te worden of de ankers ook vervangen moeten worden. In geval van vervanging moeten de bestaande ankers weggeslepen worden en moeten nieuwe ankers geplaatst worden.
Randvoorwaarden	<ul style="list-style-type: none">- De nieuwe chemische ankers dienen met lucht ingeboord te worden (geen diamantboor);- De nieuwe chemische ankers dienen geboord te worden met een veelvoud van de staafafstand van de wapening in de schampkant. Indien een locatie gevonden wordt waarbij de eerste staaf zonder conflict wordt geboord, reduceert dit de kans op conflicten bij volgende staven.
Conclusie	<ul style="list-style-type: none">- Indien extra wapening nodig is ter plaatse van de ankers van het leuningwerk, wordt deze in het ontwerp voorzien over de gehele lengte van het dek. Op deze manier wordt een maximale vrijheid in plaatsing bereikt.- Verder géén bijkomende voorzieningen in het ontwerp opgenomen tbv het vervangen van de leuningwerk.

145

Betreft	2 – Vervangen ankers geleiderails
Invulling ontwerp	Bij het vervangen van de geleiderails dienen ook de ankers vervangen te worden. Hierbij worden of chemische ankers geplaatst of de schampkant wordt afgebroken en opnieuw gerealiseerd met K-ankers.
Randvoorwaarden	<ul style="list-style-type: none">- De nieuwe chemische ankers dienen met lucht ingeboord te worden (geen diamantboor);- De nieuwe chemische ankers dienen geboord te worden met een veelvoud van de staafafstand van de wapening in de schampkant. Indien een locatie gevonden wordt waarbij de eerste staaf zonder conflict wordt geboord, reduceert dit de kans op conflicten bij volgende staven.
Conclusie	<ul style="list-style-type: none">- Indien extra wapening nodig is ter plaatse van de ankers van het leuningwerk, wordt deze in het ontwerp voorzien over de gehele lengte van het dek. Op deze manier wordt een maximale vrijheid in plaatsing bereikt.- Verder géén bijkomende voorzieningen in het ontwerp opgenomen tbv het vervangen van de geleiderails.

146
147
148



149

150 **4 Sloopbaarheid kunstwerk**

151 Aan het einde van de levensduur van de hoofddraagconstructie of bij verlies aan functionaliteit is het
152 kunstwerk veilig sloopbaar met minimale schade aan de omgeving. In principe kan de omgekeerde
153 bouwfasering aangehouden worden:

154

- 155 - verwijderen dekinrichting (asfalt, randelementen etc.);
- 156 - verwijderen / doorzagen prefab liggers;
- 157 - verwijderen landhoofden;
- 158 - verwijderen fundering (tot 2m onder maaiveld).

159

160 In het UO wordt nader beschouwd of hulpconstructies ten behoeve van de bouw van K02 worden volledig
161 verwijderd. Ten aanzien van grondkeringen kan mogelijk gekozen worden om deze achter te laten.

162



163

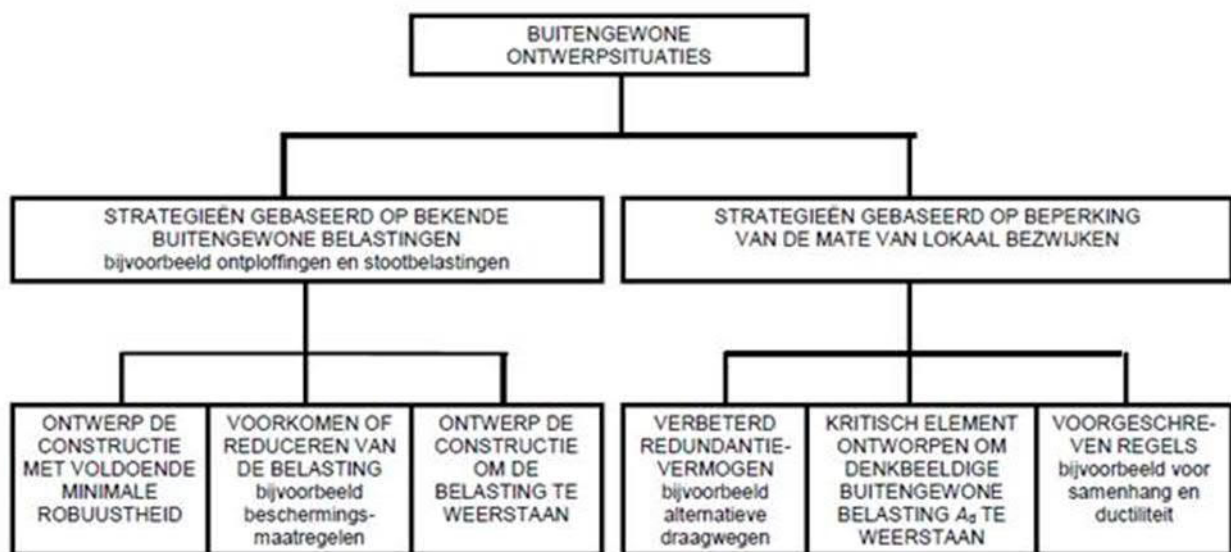
164 5 Constructieve robuustheid

165 5.1 Algemeen

166 Het project A16 Rotterdam is de verbindende snelweg tussen de A13, ter hoogte van Rotterdam The
167 Hague Airport en de A16 en de A20, ter hoogte van het knooppunt Terbregseplein en is dus een
168 belangrijke toekomstige verkeersader voor de Rotterdamse omgeving. Dit betekent dat in het geval van
169 het optreden van een buitengewone ontwerpsituatie en als gevolg daarvan het buiten gebruik zijn van de
170 A16 dit grote gevolgen heeft.

171
172 Vanwege het belang van deze weg wordt in dit hoofdstuk een nadere toelichting gegeven ten aanzien van
173 de filosofie op de constructieve robuustheid van het kunstwerk K02.

174
175 In relatie tot de EN 1991-1-7 hoofdstuk 3 wordt het volgende schema gevolgd ten aanzien van
176 buitengewone ontwerpsituaties.
177



178 **Figuur 3.1 — Strategieën voor buitengewone ontwerpsituaties**

179

180 *Figuur 5.1: Buitengewone ontwerpsituaties*

[bron: EN 1991-1-7 hoofdstuk 3]

181 Hierin zijn 2 takken te onderscheiden:

- 182 1. De impact van de bekende buitengewone belastingen;
- 183 2. De impact van lokaal bezwijken tgv van een onbekende oorzaak.

184

185 5.2 Strategieën gebaseerd op bekende buitengewone belastingen

186 Het doel van deze tak van het schema is om voor elke bekende buitengewone belasting na te gaan wat
187 de mogelijke implicaties van deze belastingen zijn op de stabiliteit van de constructie. Om deze
188 sterkte/robuustheid van de constructie te kunnen inschatten is de waardebeoordeling en afschaling van
189 de belasting noodzakelijk en de aanvaarding van bezwijken tgv deze belastingen.

190

191 Het kunstwerk is ingedeeld in gevolgklasse CC3 (conform ROK 1.4), wat betekent dat de gevolgen van
192 bezwijken groot zijn. Hieronder wordt een typische buitengewone belasting nader beschouwd. De overige
193 belastinggevallen worden nader uitgewerkt in het Definitief Ontwerp.

194

195 Er zijn geen buitengewone belastingen nader in oenschouw genomen.

196

197



198

199 **5.3 Strategieën gebaseerd op beperking van de mate van lokaal bezwijken**

200 Deze strategieën betreffen het lokaal bezwijken ten gevolge van een onbekende oorzaak en het ontwerpen
201 van kritische elementen, waar de stabiliteit van de constructie van afhankelijk is. Dit om de constructie zo
202 te ontwerpen dat in het geval van lokaal bezwijken (bijvoorbeeld bezwijken van een enkel element) de
203 stabiliteit van de gehele constructie of van een significant deel ervan niet in gevaar komt.

204

205 Er zijn geen onderdelen welke nader behoeven te worden beschouwd op basis van lokaal bezwijken.

206

207



208 **Bijlage 1. Verificatie eisen**

209

Code	Naam	Eistekst	Aangetoond in
SYS-0153	Infrastructuur RWS, verwijderen niet functionele objecten	Infrastructuur RWS dient aan het einde van zijn levensduur of bij verlies van functionaliteit te verwijderen te zijn met minimale schade aan de omgeving.	H4
SYS-0223	Infrastructuur RWS, verwijderen niet functionele onderdelen	Infrastructuur RWS dient geen onderdelen of hulpconstructies te bevatten die niet functioneel zijn.	H4

210