



DO Ontwerpnota beschrijving – K12

Documentcode	DGB-010244	Datum	Paraaf
Opgesteld		21-04-2020 12:05 CEST	
	Ontwerpcoördinator		
Gecontroleerd		21-04-2020 12:07 CEST	
	Ontwerpleider		
Goedgekeurd		21-04-2020 15:46 CEST	
	Ontwerpmanager		
Vrijgegeven		24-04-2020 15:08 CEST	
	Projectmanager		
Extra DocID	DGB-TM-DO-DG1-KW-ONB-K12-AL-0004		
Versie	1.0		
Datum	08-04-2020		
Status	Definitief		



Register van wijzigingen

Versie	Datum	Wijzigingen t.o.v. vorige versie
0.1	27-01-2020	Eerste interne controle
0.2	03-02-2020	Interne opmerkingen verwerkt
1.0	08-04-2020	Opmerkingen integrale controle verwerkt – definitieve versie



Inhoudsopgave

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



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 figuur 1.1 voor het tracé op hoofdlijnen.



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

Dit document heeft betrekking op K12 – Viaduct Passage afrit Vliegveldweg.



1.2 Doel van het document

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

- Levensduur en duurzaamheid;
- inspecteerbaarheid, onderhoudbaarheid en vervangbaarheid;
- veiligheid in uitvoering, gebruik en onderhoud;
- sloopbaarheid kunstwerk;
- robuustheid ontwerp.

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. Constructieve robuustheid	Beschrijving hoe het ontwerp invulling geeft aan weerstand bij een calamiteit en toekomstbestendigheid van de hoofdconstructie

1.4 Kunstwerksomschrijving

Zie §1.4 van "DO Ontwerpnota modellering – K12", ref. [2.12].

1.5 Relevante documenten

Zie ook §1.5 van "DO Ontwerpnota modellering – K12", ref. [2.12].

Ref.	Doc ID	titel
[2.1]	DGB-004410	Stappenplan A13/AVO
[2.2]	DGB-005052	Ontwerpnota Geotechniek K12 - VO
[2.3]	DGB-004871	Integraal Plan Vormgeving
[2.4]	DGB-005517	VO ontwerpnota waterhuishouding kunstwerken
[2.5]	DGB-004588	K12 - Nota Uitgangspunten en Randvoorwaarden
[2.10]	DGB-008246	Hoofdwegennet DG1-K12 - Raakvlakentekening
[2.11]	DGB-010240	DO Nota maatvoering en tolerantie – K12
[2.12]	DGB-010243	DO Ontwerpnota modellering – K12
[2.13]	DGB-010244	DO Ontwerpnota beschrijving – K12 <i>[huidig document]</i>
[2.14]	DGB-010246	DO Ontwerpnota Geotechniek - K12
[2.15]	DGB-010247	DO Berekening – Bovenbouw K12
[2.16]	DGB-012264	DO Berekening – Onderbouw K12
[2.20]	DGB-013180 t/m -013189	DO tekeningen – K12

1.6 Contracteisen

Voor de contracteisen betreffende K12 wordt verwezen naar het verificatieplan en verificatierapport.

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



2 Levensduur en instandhouding

2.1 Ontwerpkeuzes

Objectenboom K12 (Viaduct Passage afrit Vliegveldweg)			
Onderdeel	object	ontwerpkeuze	Onderbouwing
Onderbouw - landhoofd	fundering	In grond gevormde schroefpaal met groutinjectie en verloren punt	Economische keuze, voldoet aan EMVI
	taludbekleding	Betontegels met patroon + strook grasbetontegels aan weerszijden	Architectonische keuze, ref.[2.3]
	landhoofd	Ter plaatse gestort beton	Economische keuze
	vleugelwanden	Ter plaatse gestort beton	Economische keuze
	overgangsconstructie	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
Onderbouw - tussensteunpunt	fundering	In grond gevormde schroefpaal met groutinjectie en verloren punt	Economische keuze, voldoet aan EMVI
	poer	Ter plaatse gestort beton	Economische keuze
	kolommen	Ter plaatse gestort beton	Economische keuze
	onderslag	Ter plaatse gestort beton	Economische keuze
Bovenbouw – dek	in situ dek	In situ dek met naspanning	Economische keuze
	opleggingen	Gewapende rubber oplegblokken	Economische keuze
	voegovergang landhoofd	Nieuwbouwprofiel	Keuze cf ROK1.4
Bovenbouw - afwerking en weguitrusting	randelementen	Prefab randelementen met profilering	Architectonische keuze, ref.[2.3]
	schampkanten	In situ gestort beton	Economische keuze
	geleiderails	Standaard type toepassen, K-ankers instorten in schampkant	Uitvoering cf RWS-SCHAMP-01
	leuning	Stalen leuningwerk, ankers inboren in schampkant	Architectonische keuze, ref.[2.3]
	verlichting	Lichtmast tussen dekken	Nadere uitwerking in UO
	hemelwater	Goten en gootelementen	Uitvoering cf RWS-HWA-01

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

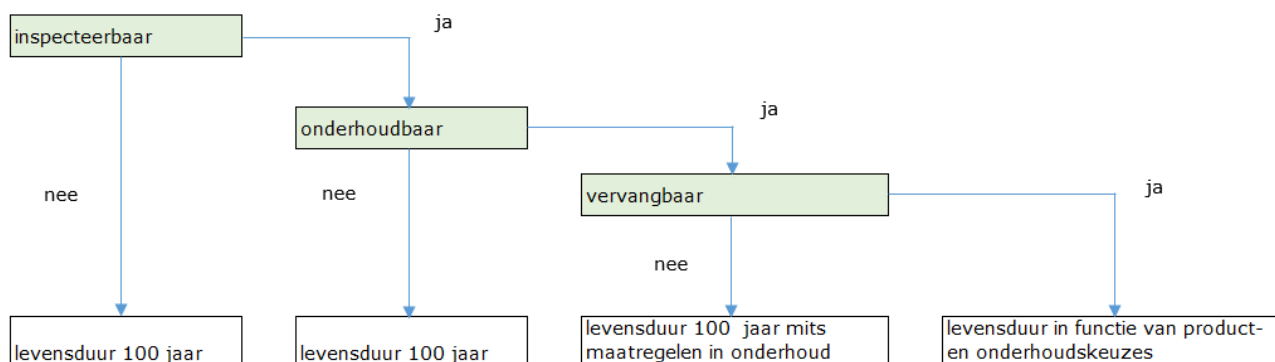
Daar waar in bovenstaande tabel als onderbouwing “economische keuze” staat genoemd, geldt dat deze keuze is getoetst aan de contracteisen en de EMVI-beloftes.



2.2 Levensduur, materiaalkeuzen en LCC-afweging

2.2.1 Definities

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



Figuur 2.1: Stroomschema ter bepaling levensduur nieuwe objecten



2.2.2 Nieuwe objecten

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

Onderdeel	Ontwerplevensduur	Voldoet aan
Nieuw kunstwerk	100 jaar	ROK1.4 / EC0
Schampranden en (prefab) randelementen	50 jaar zonder onderhoud betonconstructie	DGB-092
Onderbouwmaterialen	50 jaar	OBE-0016
Stootplaten	100 jaar	RTD 1011 / EN 1990
Voegovergangen	20 jaar na BD 40 jaar	DGB-096 RTD 1007-2
Voegovergang vervangbare rubber/kunststof onderdelen	25 jaar	RTD 1007-2
Opleggingen	50 jaar	RTD 1012
Hemelwaterafvoer	50 jaar	RTD 1008 / eis HWA.15
Hemelwaterafvoer vervangbare onderdelen	25 jaar	RTD 1008
Conservering stalen onderdelen	25 jaar	DGB-078
Leuningwerk	25 jaar	SYS-0044

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 K12 (Viaduct Passage afrit Vliegveldweg))						
Onderdeel	object	Inspecteerbaar	Onderhoudbaar	Vervangbaar	Levensduur	Materiaalkeuze / opmerking
Onderbouw - landhoofd	fundering	Nee	Nee	Nee	100 jr	Gewapend beton
	taludbekleding	Ja	Ja	Ja	100 jr	Beton
	landhoofd	Nee	Nee	Nee	100 jr	Gewapend beton
	vleugelwanden	Nee	Nee	Nee	100 jr	Gewapend beton
	Overgangsructie	Nee	Nee	Nee	100 jr	Gewapend beton
Onderbouw - tussensteunpunt	stootplaten	Nee	Nee	Nee	100 jr	Gewapend beton; wellicht platen ophalen na verloop van tijd > zie onderhoudsplan
	fundering	Nee	Nee	Nee	100 jr	Gewapend beton
	poer	Nee	Nee	Nee	100 jr	Gewapend beton
	kolommen	Ja	Ja	Nee	100 jr	Gewapend beton
	onderslag	Onder / flank	Onder / flank	Nee	100 jr	Gewapend beton
Bovenbouw - dek	in situ dek	Onderzijde	Onderzijde	Nee	100 jr	Voorgespannen beton
	opleggingen	Ja	Ja	Ja	50 jr	Gew rubber oplegblokken
	voegovergang landhoofd	Ja	Ja	Ja	40 jr	Nieuwbouwprofiel nadere uitw UO
Bovenbouw - afwerking en weguitrusting	randelementen	Ja	Ja	Ja	50 jr	Gewapend beton
	schampranden	Ja	Ja	Ja	50 jr	Gewapend beton
	geleiderails	Ja	Ja	Ja	20 jr	Staal
	leuningen	Ja	Ja	Ja	25 jr	Staal
	verlichting	Ja	Ja	Ja	25 jr	Stalen lichtmast
	Afdekkap kabelgoot	Ja	Ja	Ja	25 jr	kunststof
	Afdekkap K&L tpv overgang aardebaan	Ja	Ja	Ja	25 jr	Staal



	hydrofobering	Ja	Ja	Ja	Nvt	-
	antigraffiti	Ja	Ja	Ja	Nvt	-
Hemelwater-afvoer	goot	Ja	Ja	nee	50 jr	Flexigoot, vervangen met asfalt
	gootelement	Ja	Ja	Ja	25 jr	Prefab beton
	afvoerleidingen	Ja	Ja	Nee	50 jr	Kunststof
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
	ankers verlichting	Nee	Nee	Nee	25 jr	Ingeboorde 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 De levensduur per object is gekozen op basis van de eisen in combinatie met de economisch meest
 128 voordelige optie in relatie tot ontwerp, uitvoering en onderhoud (onderhoudsperiode 20 jaar). Voor objecten
 129 met een minder voor de hand liggende keuze, is een TOM opgesteld waarin alle aspecten zijn beschouwd.



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.[2.11], de ontwerpnota modellering, ref[2.12] en de DO-berekening van de boven- en onderbouw, ref.[2.15] en [2.16]. 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.[2.11], de ontwerpnota modellering, ref[2.12] en de DO-berekening van de boven- en onderbouw, ref.[2.15] en [2.16]. 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	-

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 K12.

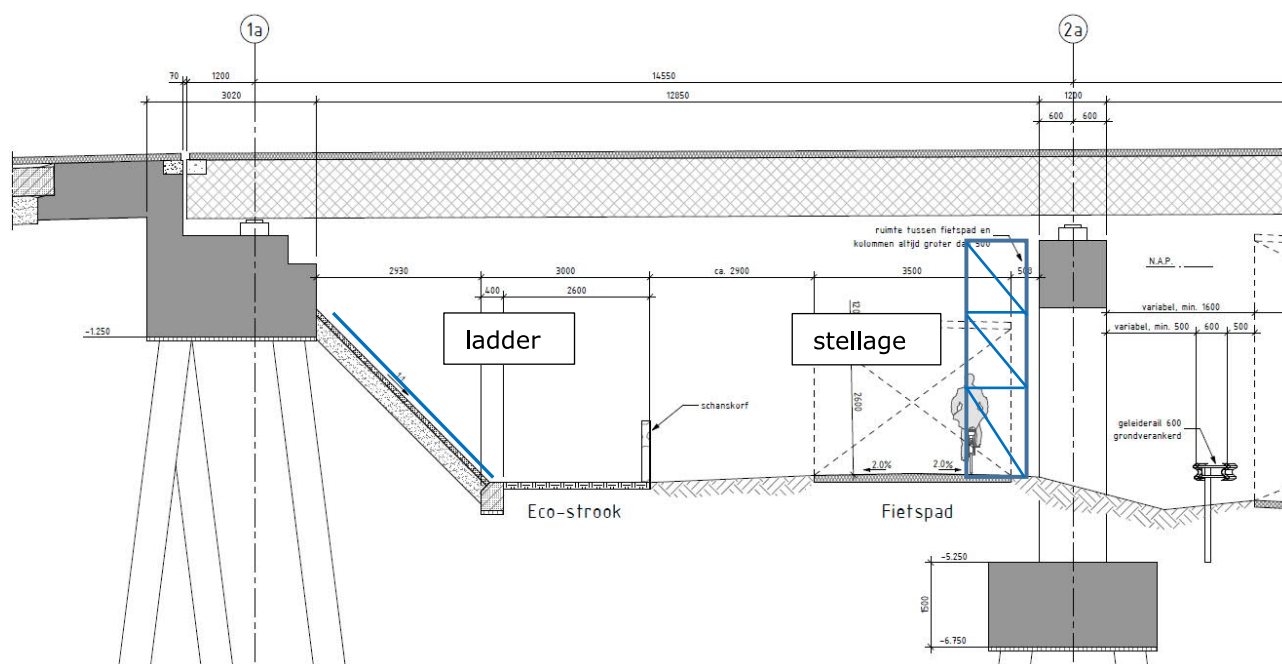
Interactie met:	Omschrijving	status
Uitvoering	Navolgende activiteiten in de uitvoering zijn van invloed op het ontwerp: - fasering - ophanging randelementen - zie verder betreffende werkplan	Voldoet
Gebruik en onderhoud	De activiteiten mbt beheer en onderhoud die van invloed zijn op het ontwerp zijn nader uitgewerkt in §3.2	Voldoet

Geconcludeerd kan worden dat de integrale veiligheid voldoet.



3.2 Randvoorwaarden beheer en onderhoud met invloed op ontwerp

betreft	1 - Inspecteren en onderhoud oplegblokken	
Invulling ontwerp	LH as 1:	toegang blokken met ladder op talud
	TP as 2:	toegang blokken met steigerwerk welke naast / boven poer opgebouwd kan worden; alternatief hoogwerker;
	LH as 3:	toegang blokken met ladder op talud
	De aanwezige inspectieruimte tpv de blokken voldoet aan ROK1.4 ($h \geq 250\text{mm}$)	
Conclusie	Geén bijkomende voorzieningen in het ontwerp opgenomen tbv inspectie en onderhoud van de oplegblokken.	



Figuur 3.1: Principes toegang oplegblokken tbv inspectie en onderhoud

Betreft	2 - Vervangen oplegblokken
Invulling ontwerp	Indien oplegblokken vervangen moeten worden, kan het dek gevijzeld worden ter plaatse van de steunpunten. Het ontwerp is voldoende robuust om weerstand te bieden tegen dit belastinggeval.
Randvoorwaarden	- De vijzelpunten dienen gekozen te worden tussen de ontworpen oplegposities in de oplegas 1/2/3; - tijdens het vervangen van de oplegblokken moet het dek afgesloten zijn voor wegverkeer; - vijzelen mag per afzonderlijk steunpunt plaatsvinden; - vijzelen per steunpunt over gehele breedte dek.
Conclusie	Geén bijkomende voorzieningen in het ontwerp opgenomen tbv het vervangen van de oplegblokken.



154

Betreft 3 – Vervangen voegovergangen	
Invulling ontwerp	Bij het vervangen van het voegprofiel wordt de oude verbindingswapening weggeslepen en nieuwe wapening geplaatst in de vorm van chemische ankers.
Randvoorwaarden	- De toegepaste voegovergangen in het ontwerp zijn nieuwbouwprofielen; - 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 van de frontwand. Indien een locatie gevonden wordt waarbij de eerste staaf zonder conflict wordt geboord, reduceert dit de kans op conflicten bij volgende staven.
Conclusie	Geén bijkomende voorzieningen in het ontwerp opgenomen tbv het vervangen van de voegovergangen.

155

Betreft 4 – 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	- 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	- 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 leuningen.

156

Betreft 5 – 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	- 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	- 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.

157

Betreft 6 – Inspectie gootelementen	
Invulling ontwerp	De gootelementen worden voorzien van roosters die verwijderd kunnen worden tbv inspectie en reiniging.
Conclusie	Geén bijkomende voorzieningen in het ontwerp opgenomen tbv het vervangen van de gootelementen.

158

159



160

161 **4 Sloopbaarheid kunstwerk**

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

- 165
- 166 - verwijderen dekinrichting (asfalt, randelementen etc.);
- 167 - verwijderen / doorzagen in situ dek tezamen met ondersteuning tbv tijdelijk draagfunctie;
- 168 - verwijderen onderslagbalk;
- 169 - verwijderen kolommen;
- 170 - verwijderen poeren;
- 171 - verwijderen landhoofden;
- 172 - verwijderen paalfundering tot 2m onder maaiveld.

173

174 Hulpconstructies ten behoeve van de bouw van K12 worden volledig verwijderd.

175



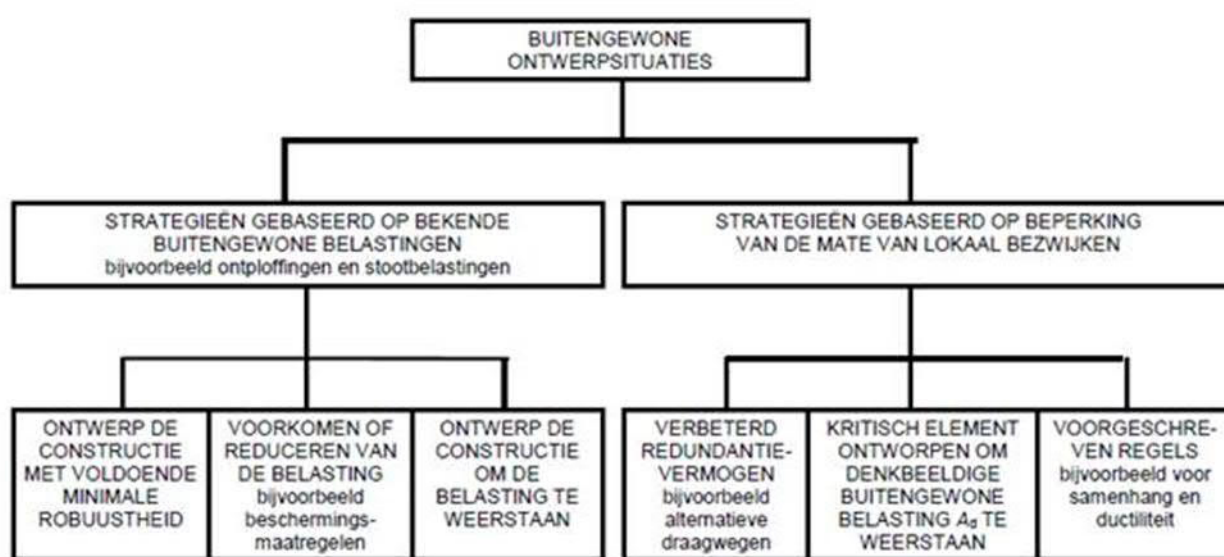
5 Constructieve robuustheid

5.1 Algemeen

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

Vanwege het belang van deze weg wordt in dit hoofdstuk een nadere toelichting gegeven ten aanzien van de filosofie op de constructieve robuustheid van het kunstwerk K12.

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



Figuur 3.1 — Strategieën voor buitengewone ontwerpsituaties

Figuur 5.1: Buitengewone ontwerpsituaties

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

Hierin zijn 2 takken te onderscheiden:

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

5.2 Strategieën gebaseerd op bekende buitengewone belastingen

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

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

Aanrijding kolommen

In de DO-berekening wordt aangetoond dat de aanrijdbelasting op de onderbouw (EC1-1-7; NB. Art.4.3.1) opneembaar is met de relatief robuuste uitvoering van de kolommen.



5.3 Strategieën gebaseerd op beperking van de mate van lokaal bezwijken

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

Robuustheid kolommen

Het betreft een brug met grote overspanning, waarbij het niet realistisch is om bij het bezwijken van een kolom nog een alternatieve draagweg te voorzien. Dit betekent dat de kolommen voldoende robuustheid dienen te bieden ten aanzien van belastingen en dat het bezwijken van de kolom vrijwel uitgesloten is. Dit zal aangetoond worden met een berekening van de aanrijdbelasting op de kolommen.

Robuustheid voorgespannen dek

Als onbekend belastinggeval kan het verlies van de functie van een voorspankabel genoemd worden. Dit belastinggeval zal echter weinig impact hebben op de constructie, omdat de omhullingsbuizen van de kabels geïnjecteerd worden. Stel dat een kabel ter plaatse van de verankering losschiet, dan zal de voorspankracht middels aanhechting weer opbouwen. Daarnaast worden de kabels met een relatief kleine h.o.h.-afstand geplaatst (ca. 0,5m). Lokaal bezwijken zal relatief snel opgevangen worden door omliggende kabels. In de DO-berekening wordt aangetoond dat de u.c.'s in de ULS voldoende marge bieden.



233

Bijlage 1. Verificatie eisen

Code	Naam	Eistekst	Aangetoond in
SYS-0212	Kunstwerk, vervangbaarheid onderdelen	Kunstwerk, dat Nieuw is, dient onderdelen te bevatten die, indien het onderdeel een levensduur heeft die korter is dan de levensduur van het Kunstwerk, op eenvoudige wijze vervangbaar zijn zonder sloop van andere onderdelen, behoudens voegovergangen.	§2.2

234