

# Doortrekken watergang Weverskade te Maassluis

Technische en maatschappelijke haalbaarheid  
Recreatievaart Zuid-Holland



## **Opdrachtnemer:**

COLab Adviesbureau

G.J. de Jonghweg 4-6  
3015 GG Rotterdam

Reno van Heiningen	-	0932868
Jelijn Franse	-	0852083
Thomas Besselink	-	0933788
Kirsten Weenink	-	0930457
Ouafae Toutouh Assbri	-	0922709
Hawgin Mulla	-	0924753

## **Opdrachtgever:**

Vereniging Regio Water

Koningskade 40  
2596 AA 's-Gravenhage

Manita Koop

## Voorwoord

Dit rapport is tot stand gekomen in het kader van een opdracht voor de Vereniging Regio Water. In het project wordt onderzoek gedaan naar de haalbaarheid van een initiatief van de heer Piet van Dijk. De heer van Dijk is een ondernemer in Maasland in Maasland en zet zich in voor een aantrekkelijke leefomgeving. Zo heeft de Heer van Dijk initiatief genomen om de watergang Nieuwe Water langs de Weverskade door te trekken om op deze manier de mogelijkheden voor recreatievaart in de omgeving te bevorderen.

Deze opdracht wordt uitgevoerd door *COlab adviesbureau* in een opdracht die tot stand is gekomen bij de module PI, welke wordt gegeven in het derde en vierde kwartaal in het derde leerjaar aan de Hogeschool Rotterdam. In dit rapport wordt ingegaan op de technische en maatschappelijke haalbaarheid van het doortrekken van de watergang. Hierbij wordt gekeken naar het ontwerpvoorstel, de belasting van de brug, de invloed van de watergang op het watersysteem, de doorvaarthoogte en de maatschappelijke impact van het project. Allen zijn gespecificeerd op het schetsontwerp dat is opgesteld door de Heer van Dijk.

Onze dank gaat uit naar de Heer van Dijk voor het voorzien van de nodige basiskennis over zijn initiatief. Tegelijkertijd gaat onze dank uit naar Manita Koop van de Vereniging Regio Water welke ons deze opdracht heeft gegund op basis van onze offerte. Onze dank gaat ook uit naar de heren Sedra en van Rosmalen voor de nodige ondersteuning tijdens de begeleidende colleges van dit project.

# Inhoudsopgave

<b>Voorwoord</b>	<b>II</b>
<b>1. Inleiding</b>	<b>1</b>
1.1 Aanleiding	1
1.2 Doelstelling	1
1.3 Structuurbeschrijving	1
<b>2 Eisen</b>	<b>2</b>
2.1 Uitgangspunten	2
2.2 Randvoorwaarden	3
2.3 Belastingen	3
2.4 Belastingcombinaties	5
<b>3. Ontwerpvoorstel</b>	<b>7</b>
3.1 Uitvoering	8
3.2 Afmetingen vaste brug incl. aantal pijlers	8
3.3 Belastingen op de brug	9
3.4 Berekening: belastingen	9
<b>4. Invloed van de watergang</b>	<b>11</b>
4.1 Talud	11
4.2 Bijdrage aan wateropgave	12
4.3 Doorstroming en waterkwaliteit	13
<b>5. Doorvaarthoogte</b>	<b>15</b>
<b>6. Maatschappelijke impact en haalbaarheid</b>	<b>16</b>
6.1 Verbeelding	16
6.2 Natuurgebieden/parken:	16
6.3 Kansen/mogelijkheden	18
6.4 Risico's/aandachtspunten	19
6.5 Cultuurhistorische waarden	20
6.6 Vigerende bestemmingsplannen	21
6.7 Eigenaar grond	22
<b>7. Conclusie</b>	<b>22</b>
7.1 Technische haalbaarheid	22
7.2 Maatschappelijke haalbaarheid	22
<b>Bibliografie</b>	<b>23</b>
<b>Bijlage I Rapport Matrix Recreatievaart</b>	<b>V</b>

## 1. Inleiding

Ter voorbereiding voor het uitwerken van het schetsontwerp dient gekeken te worden naar de mogelijkheden, beperkingen, kansen en risico's voor het project. In het voorliggende technische en maatschappelijke haalbaarheidsanalyse wordt dit gedaan door te kijken naar technische eisen, uitgangspunten en randvoorwaarden, de invloed die een nieuwe watergang heeft, de doorvaarthoogte voor de watergang en de kansen en risico's op het gebied van natuurgebieden, recreatie en flora en fauna.

### 1.1 Aanleiding

De aanleiding voor de haalbaarheidsanalyse is een go/no go indien blijkt dat het project wel of juist niet haalbaar is op technisch of maatschappelijk vlak.

### 1.2 Doelstelling

Het doel van deze technische en maatschappelijke haalbaarheidsanalyse is het in beeld brengen van de mogelijkheden, beperkingen, kansen en risico's voor het doortrekken van de watergang.

### 1.3 Structuurbeschrijving

In het eerste deel van het voorliggende rapport wordt ingegaan op de technische haalbaarheid, waarbij gekeken wordt naar de eisen en het huidige schetsontwerp dat de Heer Van Dijk heeft opgesteld. Vervolgens zal gekeken worden naar de gevolgen die de nieuwe watergang heeft voor de wateropgave en de waterkwaliteit en doorstroming van het gebied. Gevolgd door de benodigde doorvaarthoogte inclusief visualisatie. Het laatste deel van het voorliggende rapport zal ingaan op de maatschappelijke kansen en risico's die de extra recreatievaartmogelijkheden met zich mee brengen.



## 2 Eisen

Voor het onderzoek is het van belang om eisen op te stellen waar rekening mee gehouden dient te worden voor het ontwerpen van de brug. Er is geen Programma van Eisen meegeleverd vanuit de opdrachtgever. In deze hoofdstuk zijn de belangrijkste technische eisen opgesomd waar de brug aan moet voldoen.

Voor de uitvoering van het project moet een bouwvergunning aangevraagd worden bij de gemeente Maassluis. Bij de materiaalkeuze wordt duurzaamheid geprefereerd vanuit ecologisch belang.

### 2.1 Uitgangspunten

#### Normen en voorschriften

Er moet rekening gehouden worden met de hiernavolgende Europese normen met Nederlandse bijlagen voor de basisberekeningen:

##### **Eurocode 0:**

NEN-EN 1990 Grondslag van het constructief ontwerp

##### **Eurocode 1:**

NEN-EN 1991-1-1 Algemene belastingen; Volumieke gewichten, eigen gewicht en opgelegde belasting voor gebouwen.

NEN-EN 1991-1-3 Algemene belasting; sneeuwbelastingen

NEN-EN 1991-1-4 Algemene belasting; windbelasting

##### **Eurocode 2:**

NEN-EN 1992 Ontwerp en berekening van betonconstructies

##### **Eurocode 3:**

NEN-EN 1993 Ontwerp en berekening van staalconstructies

##### **Eurocode 7:**

NEN-EN 1997 Geotechnisch ontwerp

Voor de richtlijnen betreft duurzaamheid moet rekening gehouden worden met het volgende:

**CUR rapport 99-6:** 'Leidraad duurzaam ontwerpen in de Grond-, Weg- en Waterbouw'

#### Uitgangspunten constructieberekeningen

Bouwwerk aanduiding : Brug  
Ontwerplevensduur : 50 jaar (klasse 3)  
Gevolgklasse : CC2 (NEN-EN 1990+A1+A1/C2 tabel B.8)  
Betrouwbaarheidsklasse : RC2

Uiterste grenstoestand : 6.10a)  $1,35G_k + 1,5\psi_0 Q_k$   
6.10b)  $1,2G_k + 1,5Q_k$

#### Gebruikte eenheden

Overspanningen : in m  
Belastingen : in  $\text{kN/m}^2$  of  $\text{kN/m}$  of in kN  
Afmetingen : in mm of m  
Spanningen : in  $\text{N/mm}^2$   
Wapening : in  $\text{mm}^2$  of  $\text{mm}^2/\text{m}^1$  plaatbreedte

## 2.2 Randvoorwaarden

### Algemene randvoorwaarden

- De brug bevindt zich binnen de bebouwde kom en dient aan de daarbij geldende voorschriften en bepalingen te voldoen. De brug en de aansluitingen maken onderdeel uit van de ontwerpopdracht;
- De brug inclusief de aansluitingen dienen minimaal aan de eisen van toegankelijkheid voor mindervaliden en de aanbevolen hellingspercentages voor (brom)fietsers bij de te overbruggen hoogteverschillen te voldoen. De brug dient aantrekkelijk en comfortabel te zijn voor de gebruikers. De helling moet voldoen aan de eisen volgens de CROW. Het hellingspercentage van de brug mag maximaal 4% zijn;
- Het inzichtelijk maken van mogelijke effecten op de bestaande infrastructuur zijn tevens inbegrepen in de ontwerpopgave. Voor de mogelijke effecten moet overwogen worden in overleg met de uitvoerende partij;
- Gemiddeld waterpeil ter plaatse van de watergang Nieuwe Water: -0,43 m t.o.v. NAP;
- De totale breedte van de watergang is gemiddeld 8,5 meter;
- (Doorvaart)hoogte moet minimaal voldoen aan de volgende gebruikers:
  - o Fietsers (2,5 m)
  - o Vaarverkeer
    - Kano's (0,80 meter)
    - Sloepen (1,50 meter)
    - (Eventueel kajuitboten: 1,80 m)

### Functionele randvoorwaarden

- De brug wordt gebruikt door voetgangers, (brom)fietsers en autoverkeer en is toegankelijk voor verkeer uit beide richtingen;
- Het voetpad langs de randen van de brug heeft een minimale breedte van 1,20 meter en is gescheiden van de rijbaan. De rijbaan met een breedte van 5,80 meter biedt ruimte aan twee rijstroken;
- De verbinding moet sociaal veilig zijn. De brug dient zodanig te zijn ontworpen dat alle onderdelen door standaard onderhoudsmaterieel bereikt kunnen worden. Er dient onderhoudsarm en duurzaam te worden ontworpen.

### Technische randvoorwaarden

- Bodem diepte t.p.v. doorvaart ten minste -1,83 m – NAP;
- Minimale vrije doorvaarthoogte is +2,35 meter t.o.v. NAP (uitgaand van min. hoogte fietsers);
- Minimale doorvaartbreedte zonder obstakels is gelijk aan de breedte van de watergang (ca. 8,5 meter).
- Voor de fundering van de brugconstructie dient rekening te worden gehouden met de plaatselijke bodemopbouw. Hiervoor dient een sondering gedaan te worden;
- Eventuele tussensteunpunten dienen conform de daarvoor geldende richtlijnen beveiligd te zijn tegen aanvaring indien dit in de watergang gesitueerd wordt;
- De aansluitingen dienen ook 's nachts goed zichtbaar te zijn.

## 2.3 Belastingen

De belasting op het model van het brugdek is opgebouwd uit verschillende belastingsgevallen:

- Eigen gewicht (permanent), hangt af van het materiaal per type brug;
- Voorgescreven verkeersbelasting op bruggen volgens NEN-EN 1991-2 1, bestaande uit:
  - o Verdeelde belasting (variabel)
  - o Aslasten (variabel)

In dit hoofdstuk wordt alleen uitgelegd hoe een van de belastingmodellen (1) werken. De andere belastingmodellen moeten tijdens het ontwerpen ook gebruikt worden.

### Belastingmodel 1

Voor de verkeersbelasting op de brug worden verschillende belasting modellen uit NEN-EN 1991-2 in rekening gebracht ( Nederlands Normalisatie-instituut , 2015).

Belastingsmodel 1 bestaat uit twee deelsystemen:

1. **Geconcentreerde dubbele aslasten** (tandemstelsel: TS), waarbij de belasting per as wordt gegeven door:  $\alpha_Q * Q_k$   
Waarbij  $\alpha_Q$  een correctiefactor is.

Een tandemstelsel stellen de assen van een voertuig voor. 1 as = 2 wielen = 2 puntlasten.

Het stelsel kan overal op de brug voorkomen, maar je gaat uit van de meest ongunstige situatie. Net zoals:

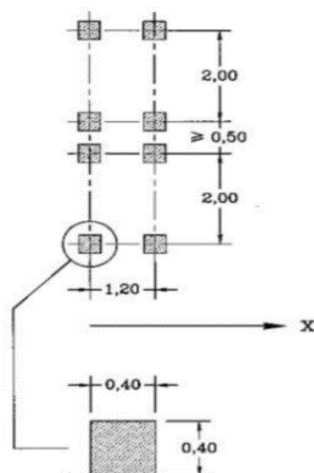
$M_{max}$  = max buiging = midden veld voor een ligger op 2 steunpunten.

$V_{max}$  = max schuiving = dichtbij de steunpunten van de ligger

Daarnaast moeten de dubbele aslasten volgens NEN-EN 1991-2 aan het volgende voldoen :

- De verplaatsing van een tandemstelsel behoort centrisc langs de as van de rijstrook te zijn aangenomen
- Per rijstrook behoort niet meer dan 1 tandemstelsel in rekening te zijn gebracht
- Iedere as van het tandemstelsel behoort met twee identieke wielen in rekening te zijn gebracht, de wielbelasting wordt daarmee gelijk aan  $0,5 \alpha_Q Q_k$  per wiel
- Voor het contactoppervlak van ieder wiel behoort te zijn uitgegaan van een vierkant met zijden van 0,4 m.

In figuur 1 is deze belasting geïllustreerd.



Figuur 1 Geconcentreerde dubbele aslasten. Bron: NEN-EN1991-2

2. **Gelijkmatig verdeelde belastingen** (UDL stelsel), met de volgende belasting per vierkante meter theoretische rijstrook:  $\alpha_q * q_k$

De gelijkmatig verdeelde belastingen behoren volgens NEN-EN 1991-2 alleen op de ongunstige delen van het invloedsvlak te zijn toegepast, zowel in lengte- als in dwarsrichting. In het geval van de brug is dit het gehele oppervlakte van het wegdek.

Aangezien de weg bij de brug een weg is in de bebouwde kom met een snelheidslimiet van 50 km/u, waar de gemeente grote verkeersdrukte probeert te bestrijden en een maximum van 5000 motorvoertuigen per dag nastreeft, wordt aangenomen dat hier wel sprake is van zwaar verkeer (vrachtverkeer). Daarom wordt een beperkte reductie op de  $\alpha$ -factoren toegepast van 10%:

$$\alpha_Q = 0,9 * \alpha_q = 0,9$$

Deze gereduceerde factoren gelden voor het tandemstelsel en de gelijkmatig verdeelde belasting van rijstrook 1.

In tabel 1 staat een overzicht van de verkeersbelastingen die in rekening moeten worden gebracht voor de twee deelsystemen.

Gebruik de tabel voor de brug op de brug als volgt: rijstrook 1 = 300 N per as = 150 N per puntlast = 150 N per wiel

Tabel 1 Grootte verkeersbelasting volgens NEN-EN 1991-2

Positie	Karakteristieke waarde aslast $Q_k$ (kN)	Karakteristieke waarde verdeelde belasting $q_k$ (kN/m <sup>2</sup> )	Correctiefactoren $\alpha_Q, \alpha_q$	Grootte aslast – belasting per wiel $0,5 * Q_k * \alpha_Q$ (kN)	Gelijkmatig verdeelde belasting $\alpha_q * q_k$ (kN/m <sup>2</sup> )
Rijstrook nr. 1	300	9	0,9	135	8,1
Rijstrook nr. 2	200	2,5	1	100	2,5
Rijstrook nr. 3	100	2,5	1	50	2,5

Op deze belastingen moeten ook belastingsfactoren in rekening worden gebracht. Volgens de Richtlijnen Beoordeling Kunstwerken, opgesteld door Rijkswaterstaat in 2013, behoort voor een bestaande brug voor het eigen gewicht een belastingsfactor van 1,15 in rekening te worden gebracht. Voor de verkeersbelasting dient een factor van 1,25 in rekening te worden gebracht.

## 2.4 Belastingcombinaties

Voor de brug wordt gevolgklasse CC2 toegepast. Uit de NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011/NB:2011 volgt de volgende tabel voor de belastingfactoren voor wegverkeersbruggen en bruggen voor langzaam verkeer en voetgangers- en fietsbruggen STR/GEO (groep B):

Gevolgklasse	$\beta$	G			Verkeer (met $\Psi = 1$ )	Overig veranderlijk (met $\Psi = 1$ )
		$\gamma_{G,j;sup}$		$\gamma_{G,j;inf}$		
		6.10a	6.10b	6.10a & 6.10b		
CC1	3,3	1,20	1,10	0,9	1,20	1,35
CC2	3,8	1,30	1,20	0,9	1,35	1,5
CC3	4,3	1,40	1,25	0,9	1,5	1,65

\*  $\gamma = 0$  voor gunstig werkende veranderlijke belastingen

Voor  $\gamma_P$  zie de aanbevelingen in de desbetreffende materiaalgebonden Eurocodes 1992 t.m. 1999. Voor de berekening van het effect van ongelijkmatige zettingen geldt dat  $\gamma_{G;set} = 1,2$ . In het geval van een lineaire berekening en  $\gamma_{G;set} = 1,35$ . In het geval van een niet lineaire berekening. Gunstig werkende zettingsverschillen worden niet in rekening gebracht. De grootte van de zettingen is bepaald op basis van de karakteristieke belastingscombinatie en de karakteristieke waarden voor de grondeigenschappen.

*OPMERKING De factor KFi volgens B 3.3 is in de waarden*

Daarnaast volgt uit de NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011/NB:2011 de volgende belastingcombinaties aangezien de constructie van de bruggen tijdens het project zich in klasse CC1/CC2 bevinden. Uit de tabel NB.4 – A1.2(B) – Rekenwaarde van belastingen (STR/GEO) (groep B):

Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belastingen	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (indien aanwezig)	Andere
(Vgl. 6.10a)	$1,35 G_{kj;sup}^a$	$0,9 G_{kj;inf}$		$1,5 \Psi_{0,1} Q_{k,1}$	$1,5 \Psi_{0,j} Q_{k,j} (i>1)$
(Vgl. 6.10b)	$1,2 G_{kj;sup}^b$	$0,9 G_{kj;inf}$	$1,5 Q_k$		$1,5 \Psi_{0,j} Q_{k,j} (i>1)$
<sup>a</sup> Bij vloeistofdrukken met een fysiek beperkte waarde mag zijn volstaan met $1,2 G_{kj;sup}$ <sup>b</sup> Deze waarde is berekend met $\xi = 0,89$					

\* Het onderscheid tussen gunstig en ongunstig werkende blijvende belasting hoeft bij STR/GEO alleen te worden gemaakt voor het totaal van alle belasting van een soort, zoals eigen gewicht.

*OPMERKING Voor gevolgklasse 2 geldt KFI = 1 en kunnen voor de partiële factoren de waarden in tabel NB.4 - A1.2(B) worden gebruikt. Voor gevolgklasse 1 geldt volgens tabel B3 KFI = 0,9; voor gevolgklasse 3 geldt:*

*KFI = 1,1. De toe te passen partiële factoren in gevolgklassen 1 en 3 staan in tabel NB.5.*

**Dus de volgende formules gelden voor het bepalen van de rekenwaarden:**

**6.10a)**  $1,35G_k + 1,5\psi_0 Q_k$

**6.10b)**  $1,2G_k + 1,5Q_k$

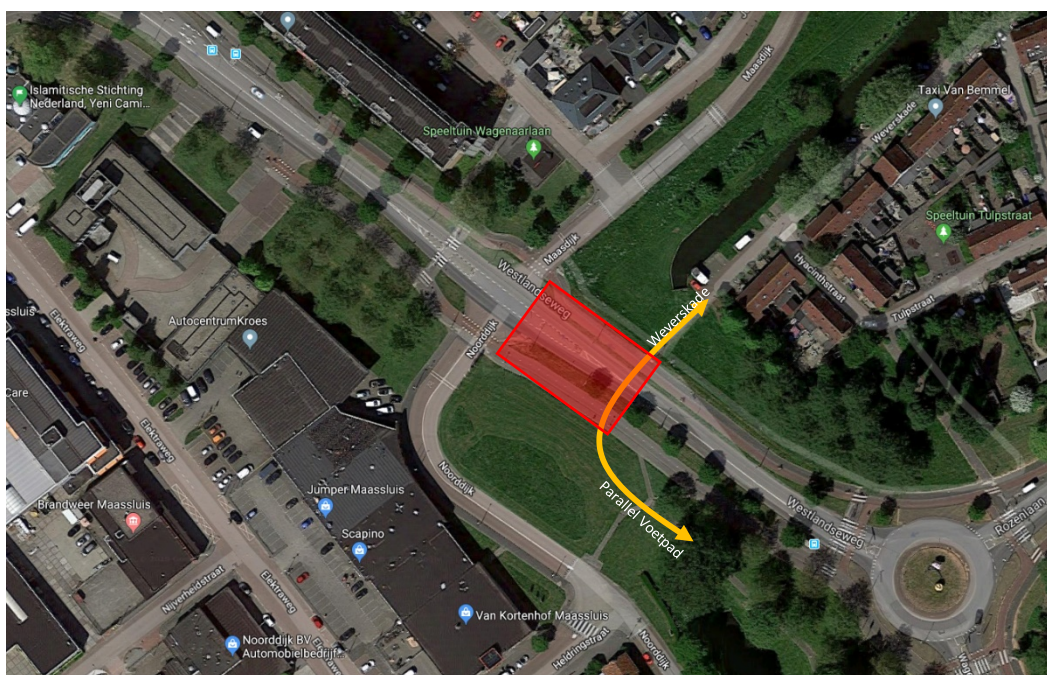
Om de juiste  $\psi_0$  te verkrijgen bij de juiste belasting is er een tabel volgens de NEN-norm, namelijk tabel NB.9 – A2.1 De tabel ziet er dan als volgt uit:

Belasting	Symbool	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
Verkeersbelasting (zie NEN-EN 1991-2+C1, tabel 4.4)	gr1a (LM1 + TS of UDL of Horizontale belasting & Voetgangers-fietspadbelastingen)	0,8	0,8	0,4
			0,8	
			0,8	
			0,8 <sup>d</sup>	
	gr1b (enkele as)	0	0,8 <sup>b</sup>	0
	gr2 (horizontale krachten dominant)	0,8	0,8 <sup>c</sup>	0
gr3 (voetgangersbelastingen)	0	0,8 <sup>b</sup>	0	
gr4 (LM4 – belasting door een menigte)	0	0,8 <sup>b</sup>	0	
gr5 (LM3 – speciale voertuigen)	- TS - UDL - Horizontale belastingen - Speciaal voertuig	0	0,8 <sup>b</sup>	0
			0,8 <sup>b</sup>	
			0,8 <sup>b</sup>	
			1,0 <sup>b</sup>	
Windkrachten	$F_{wk}$ = blijvende ontwerpsituatie uitvoering	0,3	0,6 <sup>b</sup>	0
	$F_w^*$	0,8	0	0
		1,0	0	-
Thermische belasting	$T_k$	0,3	0,8 <sup>b</sup>	0,3 <sup>a</sup>
Sneeuwbelastingen	$Q_{sn,k}$ blijvende ontwerpsituatie uitvoering	0	0	0
		0,6	0	0
Belasting tijdens de bouw	$Q_c$	1,0	0	1,0

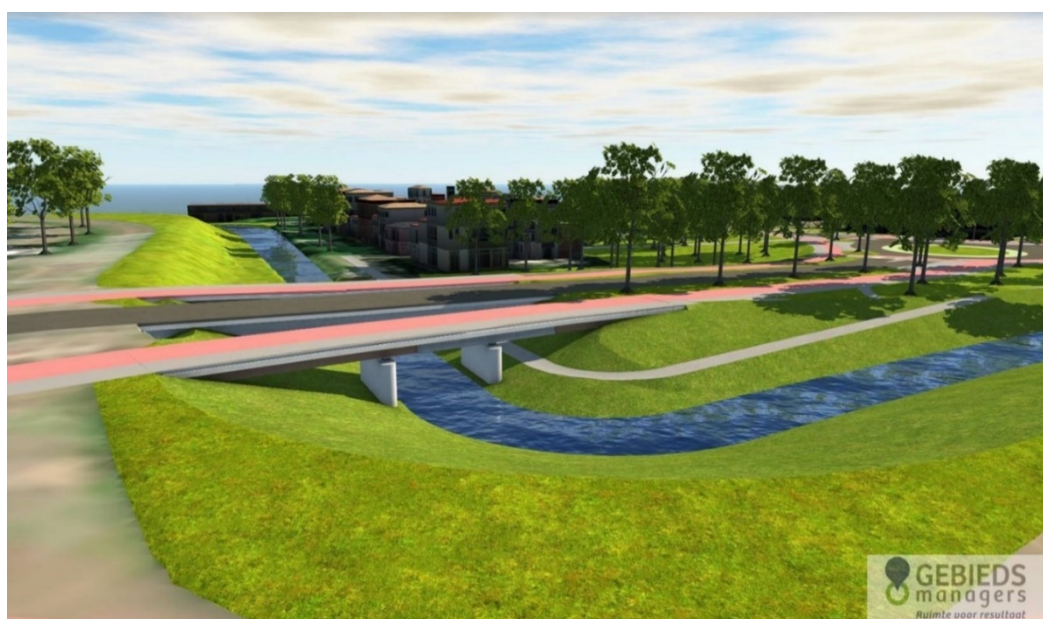


### 3. Ontwerpvoorstel

Het type brug dat wordt voorgesteld door de aannemer van Dijk is een vaste brug. Dit type zorgt ervoor dat de doorstroming van het verkeer in Maassluis behouden wordt. Ook dient de brug als een viaduct voor het fiets- en wandelpad dat vanuit de Weverskade met het voetpad parallel aan de Westlandseweg verbindt (zie figuur 2). De toevoeging van het fiets- en wandelpad zorgt ervoor dat voetgangers en fietsers minder de drukke weg over hoeven te steken. Op deze manier wordt de verkeersveiligheid verbeterd en blijft de bereikbaarheid in goede staat. De brug bestaat uit drie onderdelen: twee fietspaden en een tweerichtingsweg en de brug wordt ondersteund door twee kolommen (zie figuur 3). De manier waarop het wordt gefundeerd is niet bekend en hier moet verder onderzoek naar gedaan worden.



Figuur 2 Locatie brug en verbindende wegen



Figuur 3 Art-Impression 2-2 (Dijk, 2019)

### 3.1 Uitvoering

Als de materiaalkeuze onveranderd blijft, zijn er een paar mogelijkheden tot uitvoering van de brug. Deze mogelijkheden zijn:

- In Situ (In het werk gestort);
- Prefab (Geprefabriceerde onderdelen).

Tabel 0 Voor- en nadelen per uitvoeringsmogelijkheid beton

	In Situ	Prefab
Voordelen	<p><i>Omvang en gewicht van in situ werk is flexibel</i></p> <p>→ Minder verbindingen benodigd t.o.v. prefab; alleen ter plaatse van dilatatievoegen</p> <p>→ Minder lange werkvoorbereiding en lagere kosten t.o.v. prefab</p>	<p><i>Industriële productieproces en ideale beheersing in de fabriek</i></p> <p>→ Hogere betonkwaliteit t.o.v. in situ</p> <p>→ Hogere productiesnelheid t.o.v. in situ</p> <p><i>Kortere uitvoeringstijd</i></p> <p>→ Kruising minder lang afgesloten t.o.v. in situ</p>
Nadelen	<p><i>Beïnvloeding door weersomstandigheden</i></p> <p>→ lagere betonkwaliteit t.o.v. prefab</p> <p><i>Langere uitvoeringstijd</i></p> <p>→ Kruising langer afgesloten t.o.v. prefab</p> <p>→ Lagere productiesnelheid t.o.v. prefab</p>	<p><i>Omvang en gewicht van prefab onderdelen is begrenzend vanwege transport en hijsoperaties</i></p> <p>→ Meer verbindingen benodigd t.o.v. in situ; oplossing natte voegen</p> <p>→ Langere werkvoorbereiding en hogere kosten</p>

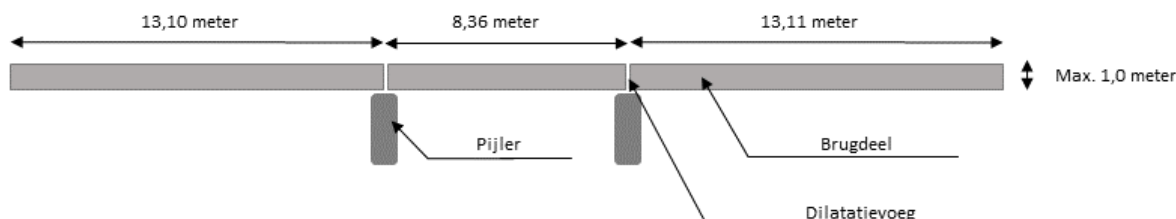
### 3.2 Afmetingen vaste brug incl. aantal pijlers

Vanuit het schetsontwerp zijn de volgende afmetingen beschikbaar gesteld voor de brug:

- 35 meter totale lengte
- 6,06 meter breedte fietspad 1
- 9,09 meter breedte weg
- 4,64 meter breedte fietspad 2

De brug is opgedeeld in drie onderdelen in de langsrichting. Ter plaatse van de scheiding van de onderdelen worden er dilatatievoegen aanbevolen. Dit vangt het uitzetten en krimpen door temperatuurswisseling op. Door de brug in delen op te splitsen wordt het maximaal optredend moment in de meest ongunstige situatie verkleind.

Uit economische voordelige opzichten wordt een maximale dikte van 1,0 meter aanbevolen.



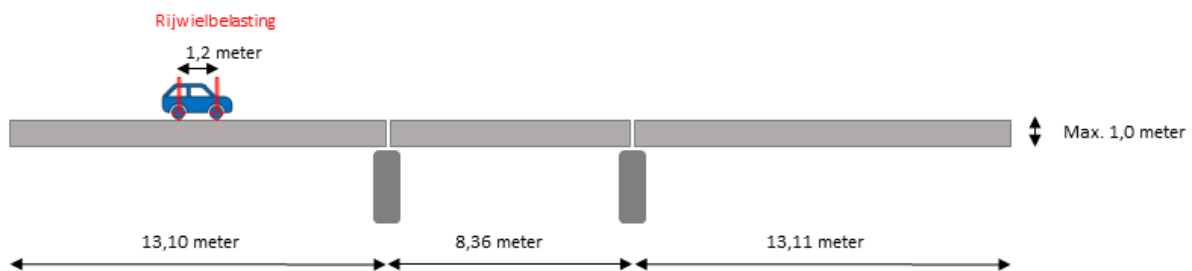
Figuur 4 Schematisering Brug (brugdelen en pijlers)

### 3.3 Belastingen op de brug

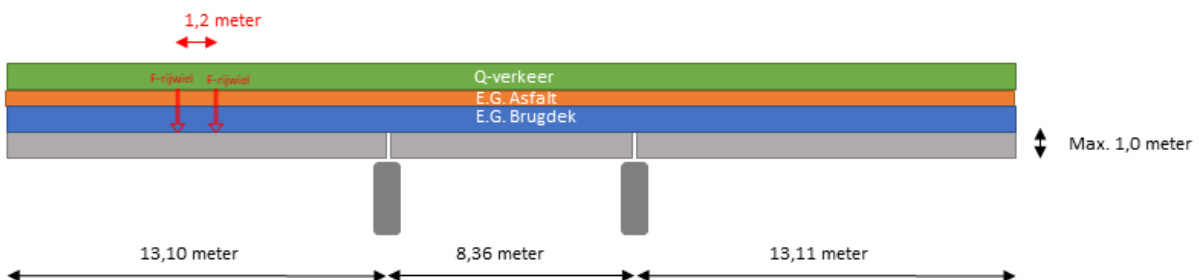
De belastingen op het viaduct is deels afhankelijk van de gebruikers. Voor allebei de ontwerpvorstellen zijn dezelfde type belastingen van toepassing, deze zijn:

- Eigen gewicht (permanente belasting);
- Verkeersbelasting (NEN-EN 1991-2 1: Verdeelde belasting en aslasten).

Het eigen gewicht is te bepalen aan de hand van het materiaal en de afmetingen van de brugdelen. Hierbij is de fundering ook van groot belang. Het moet namelijk al dit gewicht kunnen opnemen. Aan de hand van figuur 1.4 en 1.5 kan worden weergegeven wat de mogelijkheden zijn wat betreft de belastingen en afmetingen.



Figuur 5 Schematisering brug en maatgevende voertuig



Figuur 6 Belastingsschema

### 3.4 Berekening: belastingen

#### Uitgangspunten

Betonsterkte	= C45/55
Volumieke gewicht beton	= 25 kN/m <sup>3</sup>
Dikte brugdek	= 0,9 meter
Volumieke gewicht asfalt	= 23 kN/m <sup>3</sup>
Dikte asfalt	= 0,05 meter



Breedte rijstrook = 3 meter  
Gelijkmatig verdeelde belasting =  $9 \text{ kN/m}^3$   
Maatgevend voertuig belasting = 300 kN

### Permanente belastingen

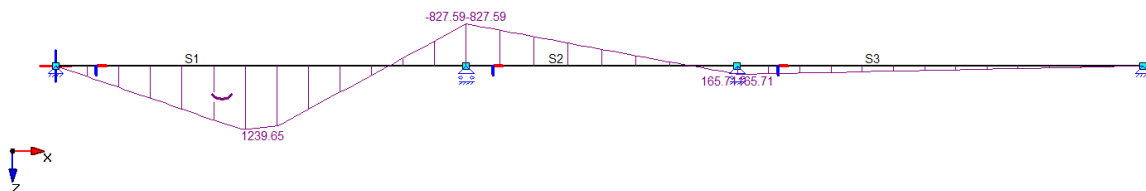
Eigengewicht Beton =  $25 \text{ kN/m}^3 * 0,9 \text{ m} * 3 \text{ m}$  = 67,5 kN/m (E.G. Brugdek)  
Eigengewicht Asfalt =  $23 \text{ kN/m}^3 * 0,05 \text{ m} * 3 \text{ m}$  = 3,45 kN/m (E.G. Asfalt)

### Veranderlijke belasting

Gelijkmatig verdeelde belasting =  $9 \text{ kN/m}^3 * 0,9 \text{ m} * 3 \text{ m}$  = 24,3 kN/m (Q-verkeer)  
Rijwielbelasting =  $300 \text{ kN} * 0,9$  = 270 kN (F-rijwiel)

### Uitvoer Matrix

Het maatgevend moment waarmee gerekend moet worden is de grootste optredende moment. Uitgaande van de belastingschema van figuur 6 heeft het maximale moment een waarde van: 1239,65 kNm (zie figuur 7). In de bijlage is de invoer en uitvoer van deze controle in Matrix te zien.



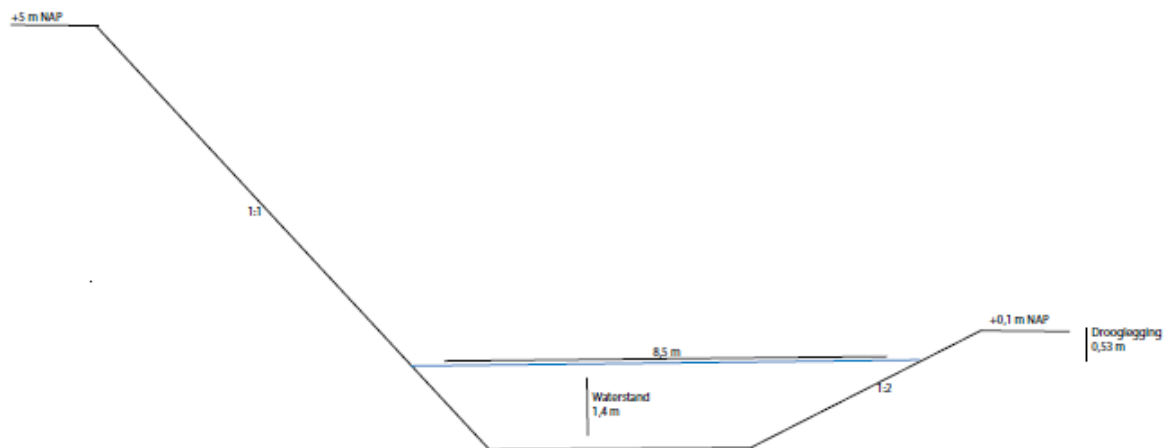
Figuur 7 Momentenlijn brugdek

## 4. Invloed van de watergang

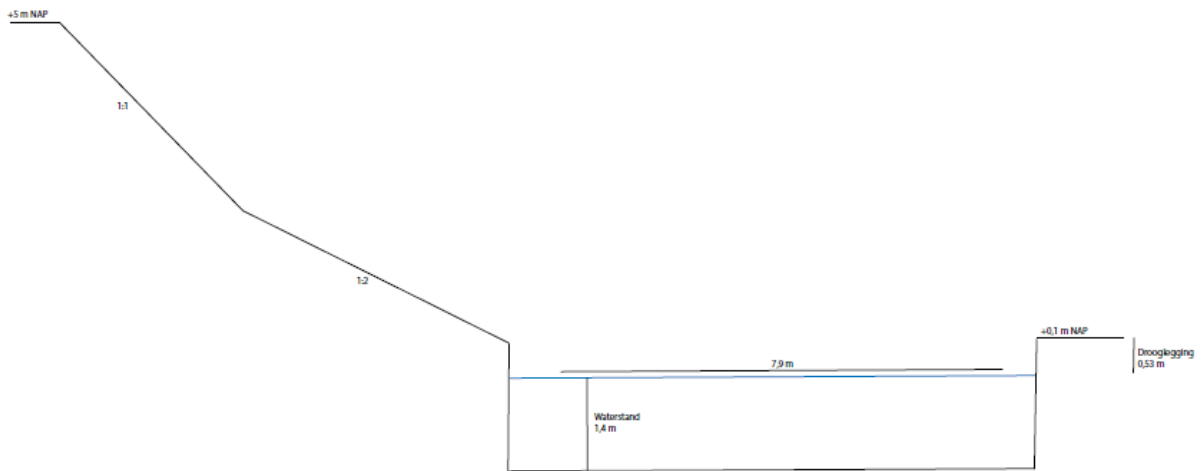
Het vervangen van de duiker voor een watergang brengt enkele invloeden met zich mee. Om de positieve en negatieve effecten van een watergang aan het licht te laten komen worden deze besproken in het komende hoofdstuk. Op deze manier kunnen deze aspecten een rol spelen in haalbaarheidsanalyse voor het doortrekken van de watergang. Het talud, de wateropgave, de waterkwaliteit en de doorstroming komen aan bod.

### 4.1 Talud

De helling van het talud van de aan te leggen watergang zal op dezelfde manier verlopen als de huidige watergang. Dat houdt in dat het talud aan de zijde van de binnenwaterkering (Zuidwest t.o.v. de watergang) een helling heeft van 1:1. Dit talud loopt vanaf een bodemdiepte van -1,83 m NAP tot een hoogte van +5 m NAP aan de bovenzijde van de binnenwaterkering (AHN). Het talud aan de zijde van de regionale waterkering (Noordoost t.o.v. de watergang) heeft een helling van 1:2. Dit talud loopt vanaf dezelfde bodemdiepte van -1,83 m NAP tot een maaiveldhoogte van +0,10 m NAP (AHN). Met een minimale waterdiepte van 1,10 meter bereikt de waterstand een hoogte van -0,73 m NAP. In deze situatie bedraagt de drooglegging van de watergang 0,83 meter. De breedte op de waterlijn bedraagt 8,5 meter. Aan de hand van deze gegevens, welke zijn weergegeven in de onderstaande figuren, is de bijdrage die de watergang levert aan de wateropgave van de Dijkpolder berekend in de volgende paragraaf.



Figuur 8 Doorstroomprofiel watergang ten noorden van de huidige duiker



Figuur 9 Doorstroomprofiel watergang ten zuiden van de huidige duiker

Om de watergang te kunnen implementeren in de beschikbare ruimte is het van belang dat het profiel eruit komt te zien zoals weergegeven in het bovenstaande figuren. Op deze manier wordt het mogelijk gemaakt rekening te houden met de huidige inrichting van de binnenwaterkering en regionale kering die van belang zijn voor het achterliggende gebied.

#### 4.2 Bijdrage aan wateropgave

Zoals naar voren gekomen in de watersysteemanalyse heeft de polder waarbinnen het project valt een wateropgave van 1.266 m<sup>3</sup>. Het vervangen van de huidige duiker voor een watergang zorgt ervoor dat de polder over meer oppervlaktewater beschikt. Hierdoor zal de hoeveelheid berging toenemen wat bij zal dragen aan het oplossen van de wateropgave. De bijdrage die de watergang levert is berekend voor diverse situaties. De diverse waterstandsituaties die zijn doorgerekend zijn:

- De aangegeven minimale waterdiepte van 1,10 meter
- De leggerdiepte van 1,40 meter
- De maximale waterdiepte totdat de watergang buiten zijn oevers treedt: 1,93 meter

Bij het doorrekenen van de toenemende berging is gebruik gemaakt van het doorstroomprofiel van de watergang zoals is weergegeven in figuren 8 en 9.

- *Minimale waterstand van 1,10 meter*

$$5,2 * 1,10 = 5,72$$

$$\frac{1}{2} * 2,2 * 1,10 = 1,21$$

$$\frac{1}{2} * 1,10 * 1,10 = 0,605$$

---


$$7,535 \text{ m}^2 * \text{lengte aan te leggen watergang} = 1130,25 \text{ m}^3$$

- *Leggerdiepte van 1,40 meter*

$$5,2 * 1,40 = 7,28$$

$$\frac{1}{2} * 2,8 * 1,40 = 1,96$$

$$\frac{1}{2} * 1,40 * 1,40 = 0,98$$

---


$$10,22 \text{ m}^2 * \text{lengte aan te leggen watergang} = 1533 \text{ m}^3$$

- *Maximale waterhoogte van 1,90 meter*

$$5,2 * 1,93 = 10,0$$

$$\frac{1}{2} * 1,93 * 1,93 = 1,86$$

$$\frac{1}{2} * 3,86 * 1,93 = 3,72$$

---

$15,58 \text{ m}^2 * \text{lengte aan te leggen watergang} = 2337 \text{ m}^3$

Extra berging bij minimale waterstand:  $1130,25 \text{ m}^3$

Extra berging bij leggerdiepte:  $1533 \text{ m}^3$

Extra berging bij maximale belastbaarheid watergang:  $2337 \text{ m}^3$

Met name de maximale belastbaarheid van de watergang is interessant om naar te kijken. Dit geeft namelijk inzicht in tijden van nood. Het water stijgt op dat moment naar de maximale belastbaarheid van de watergang. Te zien is wanneer de het water buiten zijn oevers treedt.

<sup>1</sup> Ondanks dat de wateropgave opgelost lijkt te zijn, betekent dit niet dat er geen wateroverlast meer mogelijk is in het gebied. Neerslag valt namelijk niet allemaal op de specifieke locatie van de watergang, maar valt verspreid over het gehele polder.

### 4.3 Doorstroming en waterkwaliteit

Het vervangen van de duiker voor een watergang zal positieve gevolgen hebben voor de doorstroming. Daarmee wordt ook de waterkwaliteit van het water in het 'Nieuwe Water' verbeterd.

Normaliter is de kans op opstuwning van water hoger wanneer een duiker aanwezig is. Dit wordt veroorzaakt door een versmalde doorgang waar dezelfde hoeveelheid water door zou moeten stromen. Hierdoor zal een lichte opstuwning plaatsvinden aan het beginpunt van de duiker, zoals schematisch weergegeven in figuur 10. Door de opstuwning vindt stilstand van water plaats. Stilstand van water zorgt ervoor dat natuurlijk processen als de groei van autotrofe organismen (algen), de afbraak van organische stoffen en het sediment zuurstofverbruik (SZV) een grotere negatieve impact hebben op de hoeveelheid opgeloste zuurstof in het water. Door een verminderde hoeveelheid zuurstof in water zal de waterkwaliteit van het oppervlaktewater verslechteren. Indien het zuurstofgehalte daalt tot minder dan  $3 \text{ mg/l}$  zal vissterfte plaatsvinden.



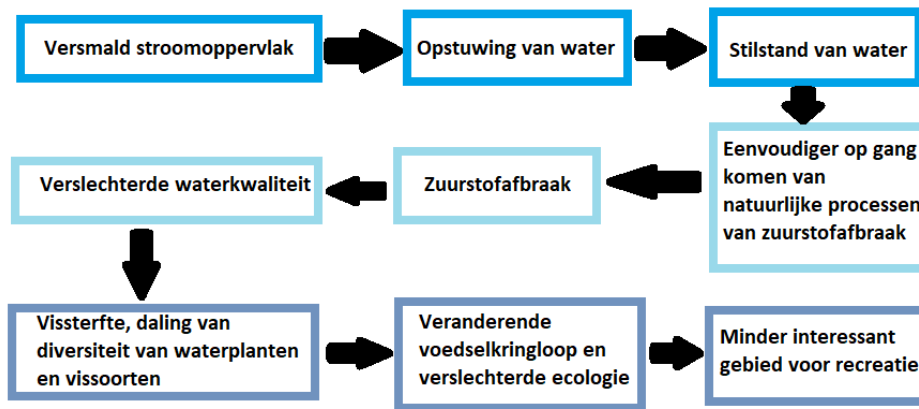
*Figuur 10 Schematische weergave waterstroming duiker*

Tevens resulteert een verslechterde waterkwaliteit tot een daling van de diversiteit van waterplanten en vissoorten. Het gevolg hiervan is een veranderde voedselkringloop en een verslechterde ecologie.

Doordat de duiker verwijderd zal worden zal de kans op opstuwning worden verkleind. In een duiker is de opstuwning van water normaliter hoog waardoor water niet in vrije loop kan doorstromen naar het overige deel van de watergang. De natuurlijke processen (als eerder aangehaald) met betrekking tot het onttrekken van zuurstof kunnen hierdoor eenvoudiger plaatsvinden.

Tegelijkertijd is een duiker moeilijk te inspecteren en te onderhouden indien nodig. Hierdoor kunnen problemen te laat of niet aan het licht komen en is het mogelijk dat het leven in de watergang in het geding komt. Een watergang is eenvoudiger te inspecteren en problemen komen sneller aan het licht.

Hierdoor kunnen problemen sneller worden verholpen en is het mogelijk om het leven in de watergang op een zo hoog mogelijk niveau te houden. Hiermee krijgen de wateren in Maassluis en het achterland een verbeterde waterkwaliteit wat positieve gevolgen heeft voor de recreatievaart in het gebied.



Figuur 11 Schematische weergave resultaten van een versmald stroomoppervlak (duiker)

## 5. Doorvaarthoogte

Op basis van het waterpeil in Nieuwe Water en de maaiveldhoogte van de Weverskade en de Westlandseweg kan de doorvaarthoogte en doorrijhoogte onder de nieuwe brug bepaald worden. Deze gegevens zijn van belang om te onderzoeken of het technische gezien haalbaar is om het doortrekken van de watergang te combineren met de overige infrastructuur (Westlandseweg, fietspad, etc.).

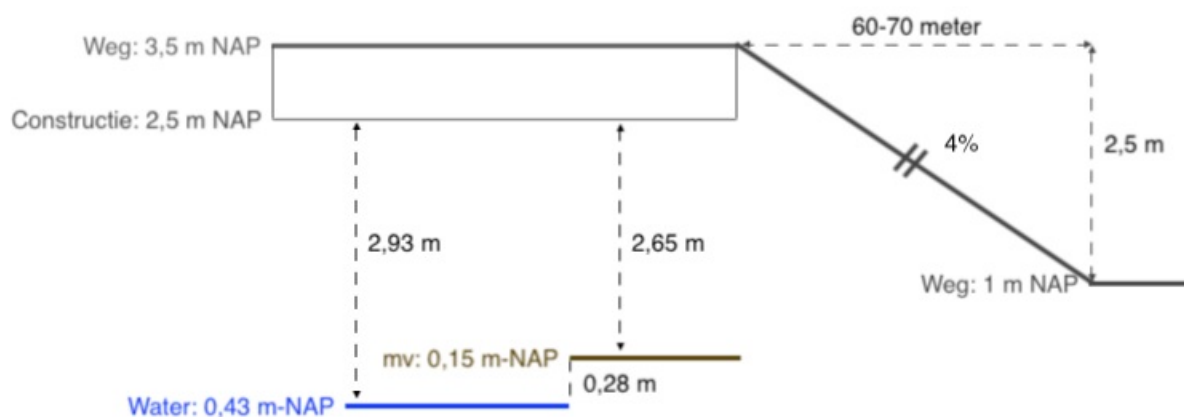
Om de doorvaarthoogte te bepalen is het van belang te weten wat de maaiveldhoogten op de locatie zijn en welk waterpeil gehanteerd wordt. Vervolgens wordt de doorvaarthoogte van de geschetste situatie uiteengezet in een tekening en wordt deze vergeleken met de geldende richtlijnen.

### Randvoorwaarde plangebied:

- Gemiddeld waterpeil Nieuwe Water: 0,43 m-NAP (Hoogheemraadschap van Delfland, sd);
- Maaiveldhoogte Weverskade: 0,15 m-NAP (AHN, sd);
- Maaiveldhoogte Westlandseweg t.h.v. kruising met Nieuwe Water:  $\pm 3,5$  m+NAP (AHN, sd).

### Aannames:

- Opbouwhoogte constructie: 1 m;
- Lengteafstand helling Westlandseweg: 60-70 m.



Figuur 12 Schets dwarsdoorsnede tracé

### Richtlijnen:

- Doorvaarthoogte van watergangen die varend worden onderhouden: minimaal 1 meter (Hoogheemraadschap van Delfland, 2015).
- Doorvaarthoogte kleine kajuitboten: minimaal 1,80 meter (Recreatieschap Staatsbosbeheer);
- Doorvaarthoogte sloepen: minimaal 1,50 meter (Recreatieschap Staatsbosbeheer);
- Doorvaarthoogte kano's: minimaal 80 cm (Recreatieschap Staatsbosbeheer);
- Doorrijhoogte fietstunnel: minimaal 2,50 meter (Kennissplatform CROW, 2016).

Wanneer bovenstaande tekening wordt vergeleken met de gestelde richtlijnen, komen geen belemmeringen naar voren. De doorvaar- en doorrijhoogte voor recreatievaart, fietsers en voetgangers is voldoende; respectievelijk 2,93 en 2,65 meter (benodigd; respectievelijk 1,80 en 2,50 meter). Ook de helling in de Westlandseweg naar de rotonde richting de Rozenlaan heeft een acceptabele waarde van 4%.





**De Vlietlanden** (Midden-Delfland, sd): tussen Maassluis en Vlaardingen ligt het natuurgebied de Vlietlanden, wat eerder nooit is ingepolderd. Het gebied wordt beheerd door Natuurmonumenten en is gelegen tussen twee doorgaande waterwegen; Boonervliet en Noordvliet. Het Bommeer is een kleine plas die Boonervliet en Noordvliet verbindt. Halverwege ligt de Middelvliet die in het broedseizoen niet bevangen mag worden. 's Zomers is het op de Foppenplas een grote drukte met zeilboten, surfers en motorjachten. Verderop komt dit vaargebied uit in de Vlaardingervaart.



**De Broekpolder** (Natuur- en Recreatiegebied Broekpolder, sd): de Broekpolder is een ruim 400 hectare groot natuur- en recreatiegebied in Vlaardingen en grenst aan Midden Delfland. Het is over het water te bereiken via de Vlaardingervaart. Er is een jachthaven aanwezig met de mogelijkheid tot aanleggen. De Broekpolder heeft een gevarieerd landschap van polder, bos en grote plassen en is eveneens het leefgebied van veel watervogels en Schotse Hooglanders.

**Hertenkamp** (BuytenDelft, sd) : Hertenkamp is een natuurgebied in Delft, wat via de Delftsche Schie aan te varen is. Het staat bekend om het leefgebied van damherten. De Delftsche Schie is verbonden met de Tweemolentjesvaart wat toegang tot het park biedt. De Nootdorpse plassen zijn kleinschalige plassen gelegen aan de Tweemolentjesvaart. Het gebied is in eigendom van het ondernemerscollectief Buytendelft.







**Abtswoudse bos** (Midden-Delfland, sd): het Abtswoudse bos is een aangelegd park/bosgebied tussen Delft en Schiedam en ligt aan de Delftse Schie. Aan de Delftse Schie bevinden zich verschillende eetcafés en restaurants. Het park behoort tot het Recreatieschap Midden Delfland en is gelegen ten zuiden van de Delftse wijk Tanthof, ten oosten van Schipluiden en ten noorden van Overschie. Het enige nadeel is het ontbreken van aanlegplaatsen. Het is met name bedoeld als doorvaartroute langs de natuur.

**Akerdijkse plassen** (Kruk, sd) : dit is een natuurgebied en vogelreservaat op het grondgebied van de Gemeente Pijnacker. De plassen worden beheerd door Natuurmonumenten. De grote diversiteit aan natuurlandschappen draagt bij aan een rijke flora en fauna. Omdat rust voor de vogels van groot belang is, is het gebied is niet vrij toegankelijk voor bezoekers maar wel bestaat de mogelijkheid om er langs te varen over de Berkelse Zweth die verbonden is met de Delftse Schie.



### 6.3 Kansen/mogelijkheden

De kansen die zich voordoen bij het doortrekken van de Weverskade en de voordelen zijn als volgt:

- **Betere vaarverbinding met omliggende plaatsen en natuurgebieden:**

Er ontstaan vaarverbindingen vanaf Maassluis tot aan Delft, Vlaardingen en Schiedam, dwars door Midden-Delfland langs verschillende natuurgebieden en parken waardoor de vaarroute kwalitatief wordt verbeterd.

- **Meer kans voor toerisme:**

De vaarverbinding kan een toeristische en recreatieve ontwikkeling worden. Wat Midden Delfland kwalitatief te bieden heeft aan recreatie wordt uitgebreid en dit speelt een belangrijke rol in de beleving voor bezoekers. Meer toerisme draagt eveneens bij aan stimulering van de economie van Midden-Delfland. In de regio zijn vele watersportverenigingen, boot- en kanoverhuur ondernemingen die daar op hun beurt ook weer winst uit kunnen halen. Ook de vraag naar horeca langs het water, bijvoorbeeld koffietentjes of restaurants, zal ongetwijfeld toenemen (Gemeente Midden-Delfland, sd) (Midden-Delfland Vereniging, sd).

- **Doorstroming water:**

De doorstroming van het water in de Weverskade zorgt voor een schoner en kwalitatief beter leefgebied voor vissen en andere waterdieren. Ook zal de kans op opstoppingen verkleind worden. Dit aspect is eerder behandeld in paragraaf 4.3.

- **Missie Gemeente Midden Delfland:**

De gemeente Midden-Delfland verbindt het groene landschap met de stedelijke omgeving. Inwoners uit de stedelijke omgeving kunnen genieten van rust, ruimte en recreatie. De gemeente heeft de

opdracht dit groene gebied in de Randstad te onderhouden en beheren. Met de gemeenschap werkt zij aan een betere kwaliteit van leven. Hiertoe faciliteert ze de recreatief-toeristische ondernemers. De nieuwe vaarverbinding kan ervoor zorgen dat deze punten gestimuleerd worden (Gemeente Midden-Delfland, sd).

#### 6.4 Risico's/aandachtspunten

Er hangen echter ook risico's verbonden aan het doortrekken van de watergang. Enkele eventuele knel- en aandachtspunten voor de opdrachtgever zijn:

- **Drukte/toename toerisme:**

Bespreekpunten die hierbij opkomen zijn: In hoeverre heeft het doortrekken van de Weverskade invloed op het toerisme? Hoe kan er worden omgegaan met de toename van het toerisme in Maassluis en Delfland? Kunnen de bestaande voorzieningen deze druk aan?

- **Natuur overbelasting/verstoren natuur:**

Gevolg van toename recreatievaart. Met name bij hoge recreatiedruk door betreding van oevers en gebieden langs beken (natuurgebieden) zullen extra verstoringen en beschadigingen aan vegetatie, broednesten etc. optreden. Naast mechanische verstoring is er sprake van verstoring door geluidsoverlast. Dit soort verstoring heeft vooral negatieve invloed op een aantal broedvogelsoorten en zoogdiersoorten. In een Duits artikel (Deichl, 2000) in het blad "Kanusport" wordt gemeld dat kanovaart wel een effect heeft op (de verstoring van) broedvogels maar minder dan andere recreatievormen.

#### *Vegetatie*

Er zijn een aantal biotopen die direct of indirect door intensieve kanovaart schade kunnen ondervinden (zie o.a. Natuur en Milieu Federatie Overijssel, 1987): Watervegetatie, slikstrandjes met hun pioniersvegetatie, vochtige hooilanden, beek- en stroomdalgraslanden, oeverwallen/rivierduintjes/dijkvegetaties en zoom-mantelvegetaties van rivier begeleidende (soortenrijke vochtige) bossen. Recreatievaart heeft vooral negatieve effecten op waterplanten.

#### *Vis en Macrofauna*

De invloed van scheepvaart op beken, vis en macrofauna heeft verschillende aspecten: Verstoring en beschadiging van rustplekken (overhangende oevers, watervegetatie), verstoring van paaiplaatsen (water- en oevervegetatie, zandruggen, grindbanken, etc.). Door werveling van bodemmateriaal vindt een verhoogde slibafzetting op o.a. larven en eieren van macrofauna en vis plaats.

#### *Vogels*

De negatieve invloed van recreatievaart op vogels wordt met name veroorzaakt door vermindering van rust in met name broedgebieden. Een negatief effect zal met name optreden bij een hoge recreatiedruk. Betreding van de oevers zal een extra verstoring effect hebben op de oever of daar dichtbij nestelende vogels zoals de IJsvogel, Oeverzwaluw en de Watersnip. Tevens kan het betreden van de oevers leiden tot beschadiging of vernietiging van nesten.

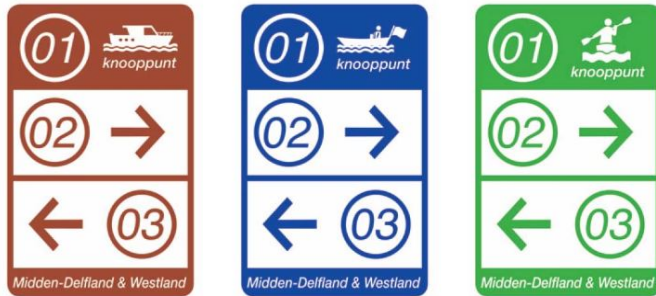
- **Vaarroutes:**

Midden Delfland heeft een eigen vaarnetwerk, het zogenoemde 'vaarnetwerk Midden-Delfland'. Deze bestaan uit drie routes; kano's, sloepen en open boten en kleine kajuitmotorboten. Deze verschillen omdat de doorvaarthoogte voor bruggen verschilt per categorie. De Weverskade is volgens dit vaarnetwerk (zie afbeelding vaarnetwerk Midden Delfland) momenteel alleen te bereiken met kano's. Na het vervangen van de duiker voor een watergang hangt het van de brughoogte af of deze route ook toegankelijk wordt voor ander vaarverkeer zoals sloepen en open boten of kleine kajuitboten. Deze brughoogte moet dan respectievelijk minimaal 150 en 180 cm zijn.

- **Doorvaarthoogte bruggen:**

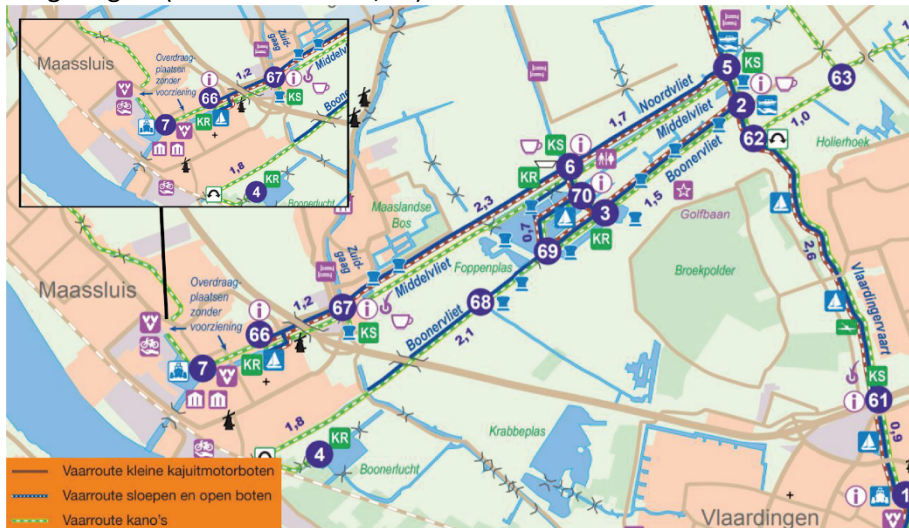
Het vaar netwerk bestaat uit knooppunten, net als het bekende fietsknooppuntennetwerk, en is uitgezet voor drie typen vaartuigen (Midden-Delfland, 2015):

- Kano's (groene bordjes) met een minimale brughoogte van 80 cm. Speciaal voor kano's zijn de locaties aangegeven waar vanuit het boezemwater naar brede poldersloten kan worden overgestapt. Op die plaatsen zijn steigertjes aangelegd.
- Sloepen (blauwe bordjes) met een minimale brughoogte van 150 cm.
- Kleine kajuitboten (bruine bordjes) met een minimale brughoogte van 180 cm.



Brughoogtes gelden bij een gemiddeld waterpeil van -0,43 m NAP.

Het Hoogheemraadschap van Delfland, beheerder van de boezemwateren in Westland en Midden-Delfland, publiceert jaarlijks een vaartkaart met een overzicht van bevaarbaarheid in combinatie met brughoogtes (Midden-Delfland, sd).

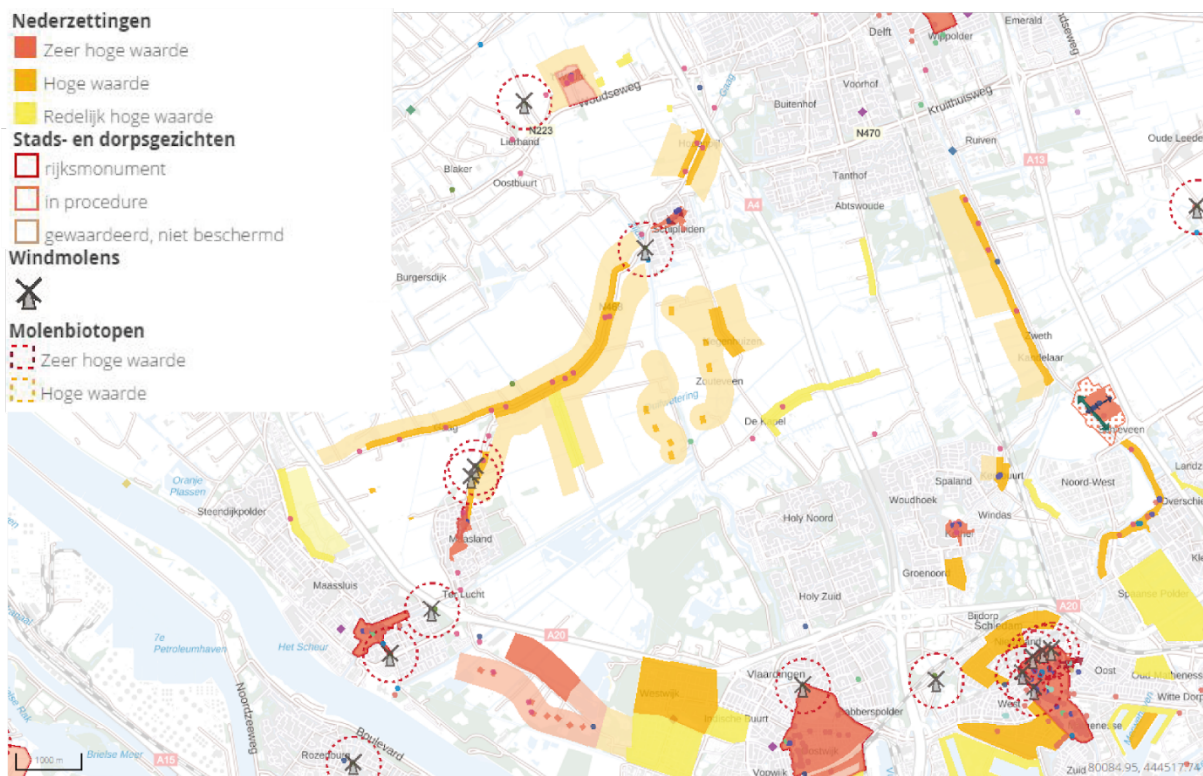


Figuur 14 Vaar netwerk Midden Delfland (Midden-Delfland, 2015)

## 6.5 Cultuurhistorische waarden

Het gebied rondom Maassluis heeft cultuurhistorische waarden langs een groot deel van de vaarroutes. Dit verhoogt zowel de kwaliteit van de leefomgeving als de waterrecreatie. Het gaat hierbij om redelijk hoge tot zeer hoge waarden. Ook wordt er waarde gegeven aan stads- en dorpsgezichten (Provincie Zuid-Holland).





Figuur 15 Cultuurhistorische waarden in en rondom Maassluis

## 6.6 Vigerende bestemmingsplannen

Op dit moment zijn de volgende bestemmingsplannen geldig rondom de locatie van het project (Gemeente Midden-Delfland).

- Het bestemmingsplan "**Parapluperziening Parkeernormen**" met planidentificatie NL.IMRO.BP86MSPARKEER-VA01.  
Doel: Aanpassen parkeernorm bepaling. Planregels van alle bestemmingsplannen in een keer en op uniforme wijze te herzien en waar dat ontbreekt een parkeerregeling toevoegen.  
Planstatus: vastgesteld 2018-02-06.
  - Gevolgen voor project: geen
- Het bestemmingsplan "**Rozenlaan**" met planidentificatie NL.IMRO.0556.1821404900-0001.  
Doel: verouderde bestemmingsplannen afstemmen op feitelijke en gewenste situatie en juridische regeling moderniseren. De verouderde bestemmingsplannen waar dit voor geldt: Dijkpolder I (1992), Dijkpolder II (1997), Lange Boonestraat (1978), Verto e.o. (1994) en het uitwerkingsplan Lange Boonestraat (1983).  
Planstatus: vastgesteld 2010-01-19.
  - Gevolgen voor project: geen
- Het bestemmingsplan "**1e herziening Buitengebied Gras**" met planidentificatie NL.IMRO.1842.bp19BG02-va01.  
Doel: Bereiken dat het bestemmingsplan Buitengebied Gras actueel blijft en bijdraagt aan het beschermen en versterken van de beeldkwaliteit, cultuurhistorische waarden en duurzaamheid van het buitengebied. (Locatie: Foppenplas en omgeving)  
Planstatus: vastgesteld 2019-03-26
  - Gevolgen voor project: geen

## 6.7 Eigenaar grond

Gezien het project in de openbare ruimte plaatsvindt zal de weg en de vaargeul waarschijnlijk in bezitting zijn van de Gemeente Maassluis. Vaak zijn gronden met een openbare bestemming eigendom van de gemeente, maar dit hoeft niet altijd zo te zijn (VNG, sd).

## 7. Conclusie

### 7.1 Technische haalbaarheid

Een van de aandachtspunten voor de brug is het nieuwe fietspad onder de brug. De functie van het fiets- en wandelpad onder de brug zal zorgen voor een verbeterde verkeersveiligheid in het gebied. De huidige fiets- en wandelpaden zullen worden aangesloten op het viaduct waardoor men minder over hoeft te steken over de drukke weg.

Vanuit een deel van de opgestelde randvoorwaarden en de Eurocoden is ook een berekening gemaakt van de optredende belastingen op de brug. Het optredende moment ten gevolge van deze belastingen in de meeste ongunstige situatie heeft een realistische waarde van afgerond 1300 kNm. Met deze waarde kunnen berekeningen gemaakt worden door de constructeur om de type wapening te kiezen en de trekspanningen op te nemen.

De kruising is een belangrijk verbinding met de omgevende wegen. Het is verbonden met de snelweg en dient ook zo mogelijk ontlast te kunnen worden tijdens de realisatie van de brug. Om dit te realiseren wordt geadviseerd om het uit te voeren in prefab onderdelen om de uitvoeringstijd laag te houden.

Ten slotte is op dit moment bekend dat een hellingspercentage van 4% acceptabel is. In de uitwerking van het schetsontwerp zal expliciet worden aandacht worden besteed aan dit aspect.

### 7.2 Maatschappelijke haalbaarheid

Indien de Weverskade te Maassluis wordt doorgetrokken ontstaan er schitterende vaarroutes, dwars door landschappen van hoge cultuurhistorische waarde van Midden-Delfland. Zo zijn historische plaatsen zoals Delft, Vlaardingen en Schiedam te bereiken per boot. Ook wordt er toegang gecreëerd om vanuit Maassluis allerlei natuurgebieden en parken te bevaren.

Dit project geeft overigens vele kansen en mogelijkheden om zowel de kwaliteit van de vaarroute als ook het water te verbeteren. Daarnaast zal op economisch vlak het toerisme gestimuleerd worden waarbij horeca langs de vaarverbinding baat kan hebben.

Naast de kansen en mogelijkheden zijn er aan dit project de volgende risico's en aandachtspunten verbonden. Er moet rekening gehouden worden met de eventuele toenemende drukte in het vaarverkeer, met als gevolg dat bij hoge recreatiedruk verstoring en beschadiging kan optreden aan vegetatie en broednesten etc. Aandachtspunten zijn de vaarhoogtes bij bruggen in de vaarverbinding. Dit heeft effect op welk vaarverkeer toegang krijgt tot de nieuwe verbinding. Tot nu toe is de Weverskade alleen te bevaren met kano's en dergelijke.

Geldende bestemmingsplannen hebben verder geen directe gevolgen voor de uitvoering van dit project.

## Bibliografie

- Nederlands Normalisatie-instituut . (2015). *NEN-EN 1991-2+C1*.
- AHN. (sd). Algemeen Hoogtekaart Nederland. Opgeroepen op april 2019, van <http://ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer/>
- AHN. (sd). *Weverskade*. Opgeroepen op april 2019, van Actueel Hoogtebestand Nederland: <http://ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer/>
- BuytenDelft. (sd). *Hertenweide*. Opgeroepen op <https://buytendelft.nl/buytendelft.nl/herten/>, van Buytendelft: <https://buytendelft.nl/buytendelft.nl/herten/>
- Dijk, P. v. (2019). *Doortrekken watergang Nieuwe Water*.
- Gemeente Midden-Delfland. (sd). Bestemmingsplannen. 2010/2018/2019. Opgeroepen op 2019, van <https://www.ruimtelijkeplannen.nl/web-roo/roo/bestemmingsplannen>
- Gemeente Midden-Delfland. (sd). *Missie*. Opgeroepen op 2019, van middendelfland-over: [https://www.middendelfland.nl/over-midden-delfland/missie\\_42839/](https://www.middendelfland.nl/over-midden-delfland/missie_42839/)
- Gemeente Midden-Delfland. (sd). *Recreatie en toerisme*. Opgeroepen op 2019, van middendelfland: [https://www.middendelfland.nl/voor-ondernemers/ontwikkelen\\_42720/item/recreatie-en-toerisme\\_20995.html](https://www.middendelfland.nl/voor-ondernemers/ontwikkelen_42720/item/recreatie-en-toerisme_20995.html)
- Hoogheemraadschap van Delfland. (2015). *Algemene regels behorende bij de Keur Delfland*. Hoogheemraadschap van Delfland.
- Hoogheemraadschap van Delfland. (sd). *Het juiste waterpeil*. Opgeroepen op april 2019, van Hoogheemraadschap van Delfland: <https://hhdelfland.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=0278b4d958fd4cceba74bb8d1dbce308>
- Kennisplatform CROW. (2016). *Ontwerpwijzer fietsverkeer*. Kennisplatform CROW.
- Kruk, M. (sd). *Natuurgebied Ackerdijkse plassen*. Opgeroepen op 2019, van natuurmonumenten.nl: <https://www.natuurmonumenten.nl/natuurgebieden/ackerdijkse-plassen/over-dit-natuurgebied>
- Midden-Delfland. (2015). *Foldervaarnetwerk*. Opgeroepen op 2019
- Midden-Delfland. (2015, 24 juli). *Recreatie*. Opgeroepen op 2019, van recreatie.middendelfland: <http://recreatie.middendelfland.net/varen/vaarknooppunten.htm>
- Midden-Delfland. (sd). *De Vlietlanden*. Opgeroepen op 2019, van cultuur.middendelfland: <http://cultuur.middendelfland.net/buitengebieden/vlietlanden.htm>
- Midden-Delfland. (sd). *Het Abtswoudse bos*. Opgeroepen op 2019, van recreatie.middendelfland: <http://recreatie.middendelfland.net/gebieden/abtswoudsebos.htm>
- Midden-Delfland. (sd). *Rust, Ruimte en Recreëren*. Opgeroepen op 2019, van recreatie.middendelfland: <http://recreatie.middendelfland.net/>
- Midden-Delfland Vereniging. (sd). *Varen*. Opgeroepen op 2019, van middendelflandvereniging: <https://www.middendelflandvereniging.nl/recreatie/varen/>

Natuur- en Recreatiegebied Broekpolder. (sd). *Welkom in de Broekpolder*. Opgeroepen op 2019, van FederatieBroekpolder: <https://www.federatiebroekpolder.nl/>

Provincie Zuid-Holland. (sd). Cultuur historische atlas. Opgeroepen op 2019, van [http://pzh.b3p.nl/viewer/app/Cultuur\\_historische\\_atlas](http://pzh.b3p.nl/viewer/app/Cultuur_historische_atlas)

Recreatieschap Staatsbosbeheer. (sd). *Vaarnetwerk Midden-Delfland & Westland*. Opgeroepen op april 2019, van Heerlijk Buiten: <http://heerlijkbuiten.nl/routes/vaarknooppunten/vaarnetwerk-midden-delfland-westland>

VNG. (sd). *Eigendom en openbaarheid*. Opgeroepen op 2019, van privaatrecht: <https://vng.nl/portal-privaatrecht/grondzaken/eigendom-en-openbaarheid>

## Bijlage I Rapport Matrix Recreatievaart

Projectnaam	Ontwerpvoorstel 2-2	Projectnummer	1
Omschrijving	Brugdoorsnede tpv rijstrook	Constructeur	H. Mulla
Opdrachtgever	0924753	Eenheden	m, kN, kNm
Bestand	\\shome02.hrnet.hro.nl\0924753\Desktop\Optredend moment brug Westlandseweg.mxe		

### AFB. GEOMETRIE RAAMWERK



### STAVEN

Staf	Knoop B	Knoop E	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte	Profiel	Positie
S1	K1	K2	0,000	0,000	13,160	0,000	13,160	P1	0,000 - L(13,160)
S2	K2	K3	13,160	0,000	21,850	0,000	8,690	P1	0,000 - L(8,690)
S3	K3	K4	21,850	0,000	34,860	0,000	13,010	P1	0,000 - L(13,010)
-	-	-	m	m	m	m	m	-	-

### PROFIELEN

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy	Materiaal	Hoek
P1	R3000x900	2.7000e+00	1.8225e-01	C45/55	0,0
-	-	m <sup>2</sup>	m <sup>4</sup>	-	*

### PROFIELVORMEN

Profiel	Verl. h.	hB	hE	tf	tw	tf2	B	bL	bR Raatl.	Hoogte
P1	Nee	0,900	0,900	0,0000	0,0000	0,0000	3,000	0,000	0,000 Nee	0,000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m	m

### MATERIALEN

Materiaal	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff
C45/55	24,00	3.6000e+07	10.0000e-06
-	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>2</sup>	C <sup>o</sup> m

### OPLEGGINGEN

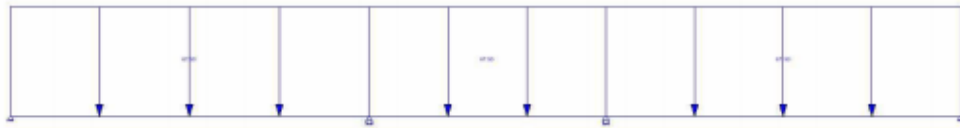
Oplegging	Object	Positie	X	Z	Yr	HoekYr
O1	K1	0,000	vast	vast	vrij	0
O2	K2	0,000	vrij	vast	vrij	0
O3	K3	0,000	vrij	vast	vrij	0
O4	K4	0,000	vast	vast	vrij	0
-	-	m	kN/m	kN/m	kNm/rad	*

### BELASTINGSGEVALLEN TYPEN

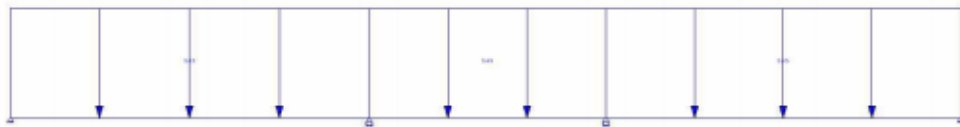
Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	PsiK	PsiI
B.G.1	Eigen Gewicht	Permanent	-		N.v.t.	N.v.t.		
B.G.2	Asfalt	Permanent	-		N.v.t.	N.v.t.		
B.G.3	Gelijkmatig verdeelde belasting	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. A0) Vloer parkeergarage	1	1	1.00	0.25
B.G.4	Rijwielbelasting	Geconcentreerde veranderlijke belasting	-	Cat. A0) Vloer parkeergarage	N.v.t.	N.v.t.	1.00	0.25



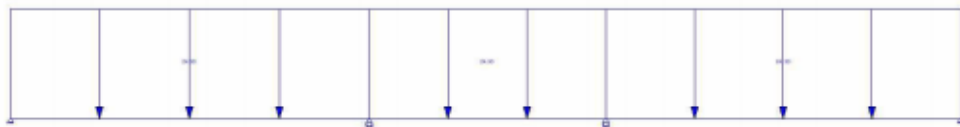
AFB. LASTEN B.G.1 EIGEN GEWICHT



AFB. LASTEN B.G.2 ASFALT



AFB. LASTEN B.G.3 GELIJKMATIG VERDEELDE BELASTING



AFB. LASTEN B.G.4 RIJWIELBELASTING



**UITGANGSPUNTEN VAN DE ANALYSE**

Lineaire Elastische Analyse uitgevoerd

**B.G. OPLEGREACTIES**

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
B.G.1	O1	K1	0.00	-371.94	0.00
	O2	K2	0.00	-813.02	0.00

23-4-2019 17:59:37

MatrixFrame 5.4 SP4

2

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
B.G.1	O3	K3	0.00	-799.81	0.00
	O4	K4	0.00	-368.29	0.00
	<b>Som Reacties</b>		<b>0.00</b>	<b>-2.353,05</b>	
	<b>Som Lasten</b>		<b>0.00</b>	<b>2353.05</b>	
B.G.2	O1	K1	0.00	-19.01	0.00
	O2	K2	0.00	-41.55	0.00
	O3	K3	0.00	-40.88	0.00
	O4	K4	0.00	-18.82	0.00
	<b>Som Reacties</b>		<b>0.00</b>	<b>-120.27</b>	
	<b>Som Lasten</b>		<b>0.00</b>	<b>120.27</b>	
B.G.3	O1	K1	0.00	-133.90	0.00
	O2	K2	0.00	-292.69	0.00
	O3	K3	0.00	-287.93	0.00
	O4	K4	0.00	-132.58	0.00
	<b>Som Reacties</b>		<b>0.00</b>	<b>-847,10</b>	
	<b>Som Lasten</b>		<b>0.00</b>	<b>847.10</b>	
B.G.4	O1	K1	0.00	-208.34	0.00
	O2	K2	0.00	-445.96	0.00
	O3	K3	0.00	127.04	0.00
	O4	K4	0.00	-12.74	0.00
	<b>Som Reacties</b>		<b>0.00</b>	<b>-540,00</b>	
	<b>Som Lasten</b>		<b>0.00</b>	<b>540.00</b>	
-	-	-	<b>kN</b>	<b>kN</b>	<b>kNm</b>

AFB. B.G.1: EIGEN GEWICHT OPLEGREACTIES

Belastingsgevallen



AFB. B.G.2: ASFALT OPLEGREACTIES

Belastingsgevallen



AFB. B.G.3: GELIJKMATIG VERDEELDE BELASTING OPLEGREACTIES

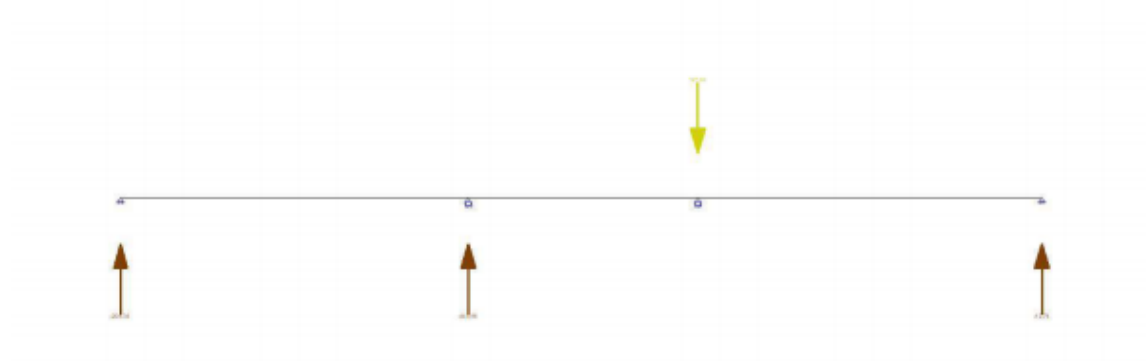
Belastingsgevallen



--	--	--

AFB. B.G.4: RIJWIELBELASTING OPLEGREACTIES

Belastingsgevallen



AFB. B.G.1: EIGEN GEWICHT NORMAALKRACHT (NX)

Belastingsgevallen



AFB. B.G.2: ASFALT NORMAALKRACHT (NX)

Belastingsgevallen



AFB. B.G.3: GELIJKMATIG VERDEELDE BELASTING NORMAALKRACHT (NX)

Belastingsgevallen



AFB. B.G.4: RIJWIELBELASTING NORMAALKRACHT (NX)

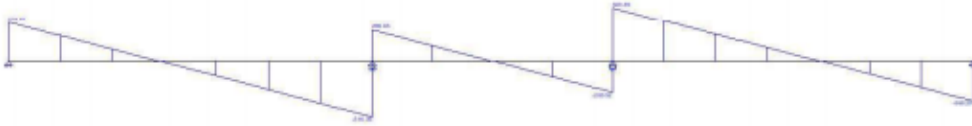
Belastingsgevallen





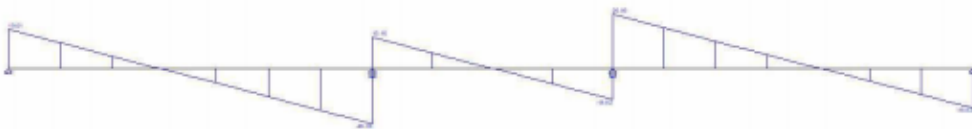
AFB. B.G.1: EIGEN GEWICHT DWARSKRACHT (VZ)

Belastingsgevallen



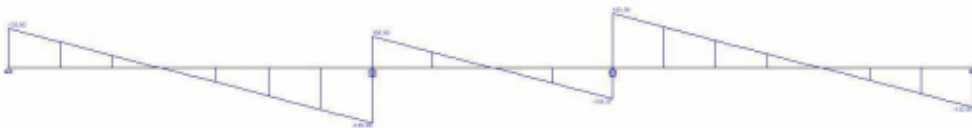
AFB. B.G.2: ASFALT DWARSKRACHT (VZ)

Belastingsgevallen



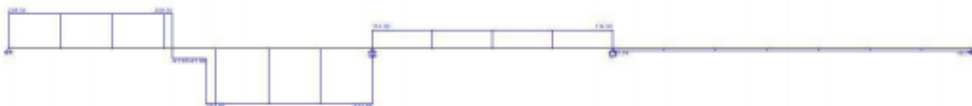
AFB. B.G.3: GELIJKMATIG VERDEELDE BELASTING DWARSKRACHT (VZ)

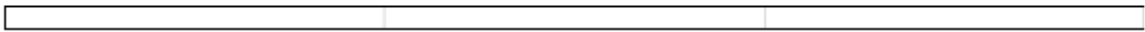
Belastingsgevallen



AFB. B.G.4: RIJWIELBELASTING DWARSKRACHT (VZ)

Belastingsgevallen





AFB. B.G.1: EIGEN GEWICHT MOMENT (MY)

Belastingsgevallen



AFB. B.G.2: ASFALT MOMENT (MY)

Belastingsgevallen



AFB. B.G.3: GELIJKMATIG VERDEELDE BELASTING MOMENT (MY)

Belastingsgevallen



AFB. B.G.4: RIJWIELBELASTING MOMENT (MY)

Belastingsgevallen

