

Bijlage onderzoeksrapport

De Blauwe Verbinding

Versie 1.0
Gemeente Rotterdam
Veerle van den Berg
Civiele techniek
Hogeschool Rotterdam
Mevr. Sharout

BIJLAGEN

Bijlage bij het onderzoeksrapport 'De Blauwe Verbinding'

Hogeschool Rotterdam
Bachelor Civiele Techniek
06-02-2017 tot en met 07-07-2017
12-6-2017 Rotterdam

Onderwijs instelling

M. Sharout (Begeleider)
Hogeschool Rotterdam
010 794 59 43
06 38 14 90 62
m.sharout@hr.nl

Opdracht gever / Bedrijfsbegeleider

C.J. Andriessen
Gemeente Rotterdam
010 489 44 47
06 53 32 29 45
Cj.andriessen@Rotterdam.nl

Auteur

Veerle van den Berg
Hogeschool Rotterdam
CIV 16-42
0880298
06 22 31 31 53
veerlevandenberg@hotmail.com /
0880298@hr.nl

INHOUD

1	BIJLAGEN	1
	Bijlage I - Locatieanalyse.....	1
	Bijlage II – Stakeholdersanalyse.....	2
	Bijlage III – Stakeholdersinterview	3
	Bijlage IV – Programma van Eisen	4
	Bijlage V – Tekening huidige situatie.....	5
	Bijlage VI - Tekeningen schetsontwerpen	6
	Bijlage VII – Berekeningen schetsontwerpen	7
	Bijlage VIII – Kostenraming schetsontwerpen	8
	Bijlage IX – Berekeningen Definitief ontwerp.....	9
	Bijlage X – Tekeningen definitief ontwerp.....	10



Gemeente Rotterdam

Bijlage I



Locatieanalyse

De Blauwe Verbinding

Versie 3.0
Gemeente Rotterdam
Veerle van den Berg & Ilse Brunia
Civiele techniek
Hogeschool Rotterdam
Mevr. Sharout

Status	Functie	Naam	Paraaf	Datum
Opgesteld	Student	V.G.W.J. van den Berg		11-5-17
	Student	I.M. Brunia		11-5-17
Controle	Bedrijfsbegeleider	C.J. Andriessen		11-5-17
Goedgekeurd	1 ^e lezer	M. Sharout		16-5-17

LOCATIEANALYSE

De Blauwe Verbinding

Hogeschool Rotterdam
Bachelor Civiele Techniek
06-02-2017 tot en met 07-07-2017
11-5-2017 Rotterdam

Onderwijs instelling

M. Sharout (begeleider)
Hogeschool Rotterdam
010 794 59 43
06 38 14 90 62
m.sharout@hr.nl

Opdracht gever / Bedrijfsbegeleider

C.J. Andriessen
Gemeente Rotterdam
010 489 44 47
06 53 32 29 45

Cj.andriessen@Rotterdam.nl

Auteurs

Veerle van den Berg
Hogeschool Rotterdam
CIV 16-42
0880298
06 22 31 31 53

veerlevandenberg@hotmail.com /
0880298@hr.nl

Ilse Brunia
Hogeschool Rotterdam
CIV 16-42
0876918
06 18 96 81 42

imbrunia@hotmail.com / 0876918@hr.nl

INHOUD

1	INLEIDING.....	1
2	MOGELIJKE VAARROUTE	2
3	LOCATIE 1, STUW GROEN ROTONDE	4
4	LOCATIE 2, KRUISING ZUIDER CARNISSEWEG	6
5	LOCATIE 3, BRUGGEN	10
6	LOCATIE 4, OVERZICHT	12
7	LOCATIE 5, KOEDOOD.....	14
8	LOCATIE 6, KORTE KOEDOODSEDIJK	16
9	LOCATIE 7, ESSENDIJK.....	19
10	LOCATIE 8, SCHOTSE HOOGLANDER	22
11	LOCATIE 9, BESTAANDE KANOSLUIS	24
12	CONCLUSIE	26
13	LITERATUURLIJST.....	27

LIJST MET FIGUREN

Figuur 1 - Gefietste route	2
Figuur 2 - Locatie foto's.....	2
Figuur 3 - Mogelijke vaarroutes.....	3
Figuur 4 - Locatie 1 stuw Groen Rotonde.....	4
Figuur 5 - Richting en locatie van foto in figuur 7	4
Figuur 6 - Locatie pomp	5
Figuur 7 - Foto stuw	5
Figuur 8 - Locatieschets bij de stuw	5
Figuur 9 - Locatie 2, kruising hoofdwaterweg	6
Figuur 10 - Locatie en richting foto's van figuren 13 tot en met 17	6
Figuur 11 - Locatieschets kruising Zuider Carnisseweg en de Koedood	7
Figuur 12 - Locatieschets kruising Zuider Carnisseweg met de Gaatkensplas	7
Figuur 13 - Betonnen duiker tussen Koedood en hoofdwaterweg	7
Figuur 14 - Overzicht foto van de hoofdwaterweg	8
Figuur 15 - Golfbreker westelijke richting	8
Figuur 16 - Golfbrekers oostelijke richting	8
Figuur 17 - Verbinding tussen hoofdwaterweg en vervolg Gaatkensplas	9
Figuur 18 - Grondprofiel locatie Zuider Carnisseweg.....	9
Figuur 19 - Locatie 3, bruggen	10
Figuur 20 - Richting en locatie foto's van figuren 21 tot en met 24	10
Figuur 21 - Overzicht Gaatkensplas west.....	10
Figuur 22 - Overzicht Gaatkensplas oost	11
Figuur 23 - Overzicht Koedood oost.....	11
Figuur 24 - Overzicht Koedood west.....	11
Figuur 25 - Locatie 4, overzicht.....	12
Figuur 26 - Richting en locatie foto's van figuren 27 en 28	12

Figuur 27 - Overzicht Koedood zuid	12
Figuur 28 - Overzicht Koedood noord	13
Figuur 29 - Kruising dijk Koedood	14
Figuur 30 - Richting en locatie foto's van figuren 32 en 33	14
Figuur 31 - Locatieschets Koedood	14
Figuur 32 - Verbinding Koedood met dijk oost	14
Figuur 33 - Verbinding Koedood met dijk west	15
Figuur 34 - Grondprofiel locatie Koedood	15
Figuur 35 - Locatie 6, Korte Koedoodsedijk	16
Figuur 36 - Richting en locatie foto's van figuren 38 tot en met 41	16
Figuur 37 - Situatieschets Korte Koedoodsedijk	17
Figuur 38 - Korte Koedoodsedijk zuidzijde	17
Figuur 39 - Zijaanzicht duiker Gaatkensplas	17
Figuur 40 - Duiker Gaatkensplas	18
Figuur 41 - Overzicht vanaf Korte Koedoodsedijk (noordzijde)	18
Figuur 42 - Grondprofiel Korte Koedoodsedijk	18
Figuur 43 - Locatie 7, Essendijk	19
Figuur 44 - Richting en locatie foto's van figuren 45 tot en met 48	19
Figuur 45 - Aanzicht duiker kruising Essendijk noordzijde	19
Figuur 46 - Aanzicht duiker kruising Essendijk zuidzijde	20
Figuur 47 - Aanzicht vanaf Essendijk naar het noorden	20
Figuur 48 - Aanzicht vanaf Essendijk naar het zuiden	20
Figuur 49 - Locatieschets Essendijk	21
Figuur 50 - Grondprofiel Essendijk	21
Figuur 51 - Locatie 8, Schotse Hooglander	22
Figuur 52 - Richting en locatie foto's van figuren 53 en 54	22
Figuur 53 - Foto van een vrouwelijke Schotse Hooglander (koe)	22
Figuur 54 - Kalveren van de Schotse Hooglander	23
Figuur 55 - Locatie 9, Bestaande kanosluis	24
Figuur 56 - Richting en locatie foto's van figuren 57 tot en met 59	24
Figuur 57 - Kano sluisdeuren van Koedood de sluiskolk	24
Figuur 58 - Kano sluisdeuren van Gaatkensplas naar de sluiskolk	25
Figuur 59 - Uitleg kanosluis	25
Figuur 60 - Vaarroute	26

1 INLEIDING

De opdrachtgever van dit onderzoek is de gemeente Rotterdam. De gemeente is al een aantal jaar bezig met het maken van de Blauwe Verbinding. Dit is in eerste instantie om de waterkwaliteit in Rotterdam te verbeteren. Nu zijn er echter twee functies bijgekomen, een recreatieve verbinding en een ecologische verbinding.

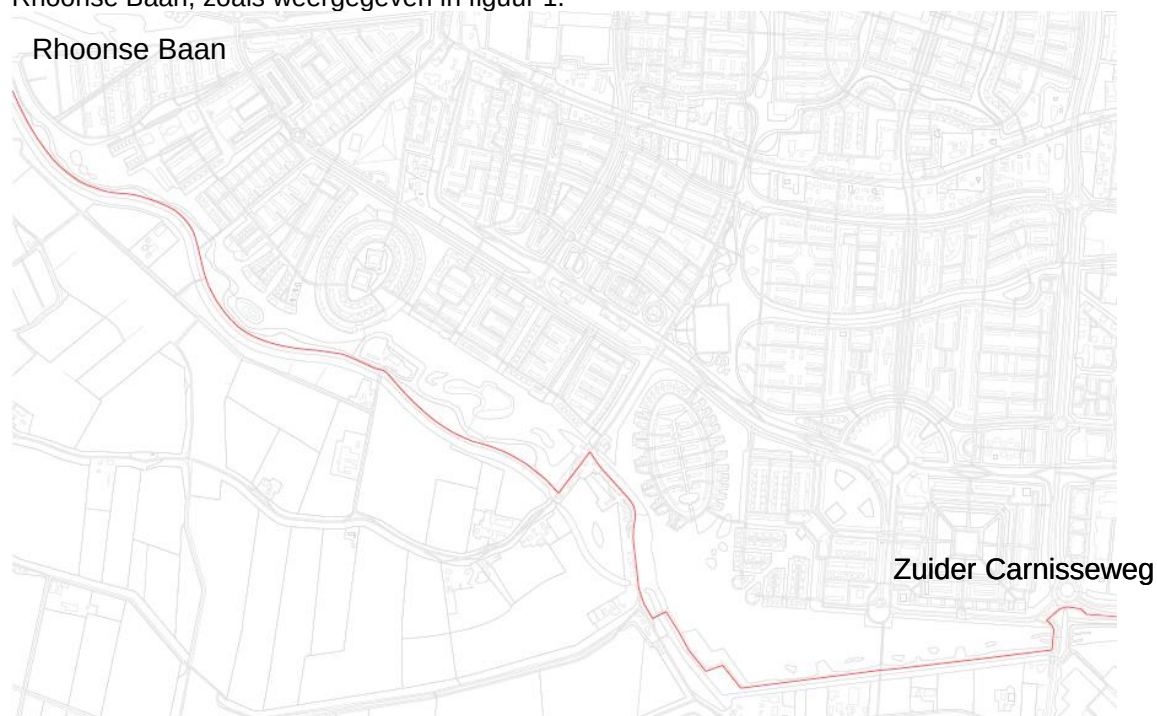
Vooraf de recreatieve verbinding zorgt nog voor problemen. Het doel van dit onderzoek is daarom de locatie van de Blauwe verbinding beter te bekijken en eventueel de problemen welke zich voordoen te verhelpen.

Het gedeelte van de Blauwe verbinding wat begint in Barendrecht tot aan de Rhoonse Baan is in dit onderzoek onderzocht. Dit gehele stuk door Rhoon en Barendrecht is gefietst en de locatie bekeken en geanalyseerd.

Door de locatie analyse wordt inzicht gecreëerd in de knelpunten. Deze knelpunten worden in het onderzoeksrapport opgelost. Daarnaast geeft deze analyse een beeld van de omgeving waardoor de Koedood loopt. Hierbij wordt een conclusie getrokken welke route het leukste is / het beste is om te varen.

2 MOGELIJKE VAARROUTE

De route welke wordt geanalyseerd in dit verslag zal lopen vanaf de Groote Duiker tot aan de Rhoonse Baan, zoals weergegeven in figuur 1.



Figuur 1 - Gefietste route

Opmerking. Gegevens afkomstig van Berg, V.G.W.J van den (2017), en OSCITY, NL in DWG (2014)

In Figuur 2 zijn de verschillende locaties weergegeven waar foto's zijn genomen. De locaties zijn genummerd van 1 tot en met 9.



Figuur 2 - Locatie foto's

Opmerking. Gegevens afkomstig van Berg, V.G.W.J van den (2017) en OSCITY, NL in DWG (2014).

De projectgrenzen voor dit onderzoek lopen van de A29 tot aan de Rhoonse Baan. Hierbinnen bevinden zich in totaal 4 knelpunten welke zorgen dat de recreatievaart niet aan één stuk door kan varen. Echter liggen deze 4 knelpunten niet allemaal op dezelfde route, deze zijn verspreid over twee verschillende routes.

De eerste route loopt van de Koedood tot een de hoofdwaterweg. Op deze route zitten drie knelpunten (rode lijn in figuur 3):

- De Essendijk
- De Koedood (dijk)
- De Zuider Carnisseweg

De tweede route loopt van de Koedoodseplas over de Gaatkensplas tot aan de Hoofdwaterweg. Op deze route zitten twee knelpunten (blauwe lijn in figuur 3):

- De Korte Koedoodsedijk
- De Zuider Carnisseweg



Figuur 3 - Mogelijke vaarroutes

Opmerking. Gegevens afkomstig van Berg, V.G.W.J van den (2017) en OSCITY, NL in DWG (2014).

3 LOCATIE 1, STUW GROEN ROTONDE

Locatie 1 is een stuw in de aansluiting van de Groote Duiker, wat parallel loopt aan de Kilweg (te zien in figuur 4).



Figuur 4 - Locatie 1 stuw Groen Rotonde

Opmerking. Gegevens afkomstig van Google Maps (2017)

deze zijn opgekocht wordt het waterpeil aangepast. Wanneer dat het geval is zal een peilverschil van 20 cm zijn voor en achter de stuw.

De reden waarom nu nog geen peil verschil is, komt doordat de agrariërs een minimum peil nodig hebben voor het onderhouden van de akkerlanden. Echter wil het waterschap voor het grootste gedeelte in Barendrecht één peil. Vandaar dat de akkers opgekocht worden en het peil naderhand verlaagd wordt. (Slijkhuis, 2017)

Dit water is onderdeel van de Blauwe Verbinding, maar wordt gescheiden door een stuw, een foto hiervan is weergegeven in figuur 7 (Voor de locatie waar de foto is gemaakt en de richting van de foto wordt weergegeven naar figuur 5). De stuw is in de huidige situatie nog niet benodigd, omdat de waterpeilen gelijk zijn. Maar op het moment worden de landen van de agrariërs welke achter de stuw wonen opgekocht. Wanneer



Figuur 5 - Richting en locatie van foto in figuur 7

Opmerking. Gegevens afkomstig van Berg, V.G.W.J van den (2017) en OSCITY, NL in DWG (2014).

Verderop in het water staat een pomp. Deze pomp wordt echter niet meer gebruikt maar kan wanneer gewenst wel weer worden aangesloten. Een voordeel is dat de dijk waar deze pomp op staat is geen functie meer heeft en doorbroken kan worden om een makkelijke doorvaart te maken. Voor de locatie van de pomp wordt verwezen naar figuur 6.



Figuur 7 - Foto stuw

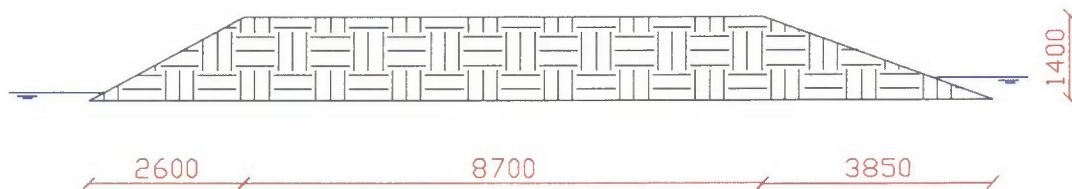
Opmerking. Foto afkomstig van Berg, V.G.W.J. van den (2017).



Figuur 6 - Locatie pomp

Opmerking. Gegevens afkomstig van Google Maps (2017)

In de schets in figuur 6 zijn de afmetingen van de situatie weergegeven.



Figuur 8 - Locatieschets bij de stuw

Opmerking. Gegevens afkomstig van Berg, V.G.W.J. van den (2017).

4 LOCATIE 2, KRUISSING ZUIDER CARNISSEWEG

Eén van de belangrijkste knelpunten is de kruising van de vaargeul met de Zuider Carnisseweg (te zien in figuur 9). Achter de Zuider Carnisseweg loopt de hoofdwaterweg waar geen handelingen aan gedaan mogen worden, zoals het aanbrengen van een sifon. Een sifon zorgt ervoor dat het water meer weerstand krijgt.



Figuur 9 - Locatie 2, kruising hoofdwaterweg

De vaargeul van de Blauwe Verbinding (de Koedood) is verbonden met de hoofdwaterweg doormiddel van een duiker. De duiker welke de Koedood en de hoofdwaterweg verbindt is te zien in figuur 13. Voor de locatie waar de foto's zijn gemaakt en in welke richting wordt verwezen naar figuur 10.

In de toekomstige situatie (waar het ontwerp voor wordt gemaakt) zal het waterpeil -2,0m N.A.P. zijn. Dit betekent dat er een peil verschil is van 20 cm tussen de hoofdwaterweg en de Gaatkensplas.

Opmerking. Gegevens afkomstig van Google Maps (2017)

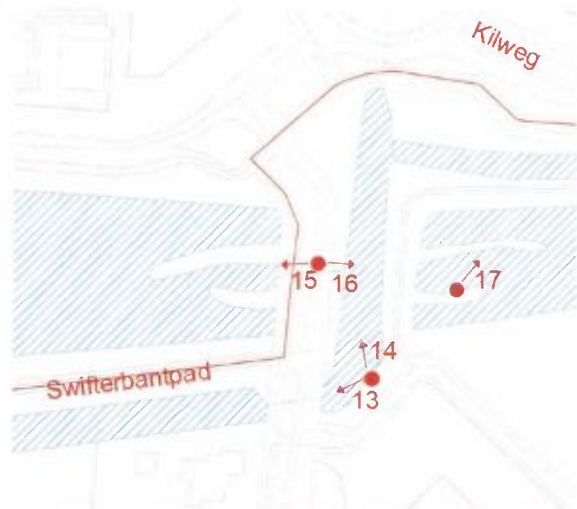
Op 16 februari is een verkeerstelling gedaan om te kijken hoe druk de weg was. Deze telling is om half 9 's ochtends gedaan gedurende 10 minuten. Dit omdat wanneer een sluis toegepast wordt het schutproces ongeveer 10 minuten duurt. De verkeerstelling is gedaan om te analyseren hoeveel verkeer overlast ondervindt bij het schutten van de sluis en of er op de weg ruimte is om de auto's te kunnen laten wachten.

In zuidelijke richting reden 24 auto's voorbij en twee fietsers. In noordelijke richting reden 15 auto's en geen fietsers.

Dit betekent dat er in totaal 39 auto's moeten wachten tijdens het schutten van de sluis. Hier is geen wacht ruimte voor. Bij het ontwerp moet dus rekening gehouden worden met het feit dat de doorstroming van de auto's niet lang verstoord mag worden.

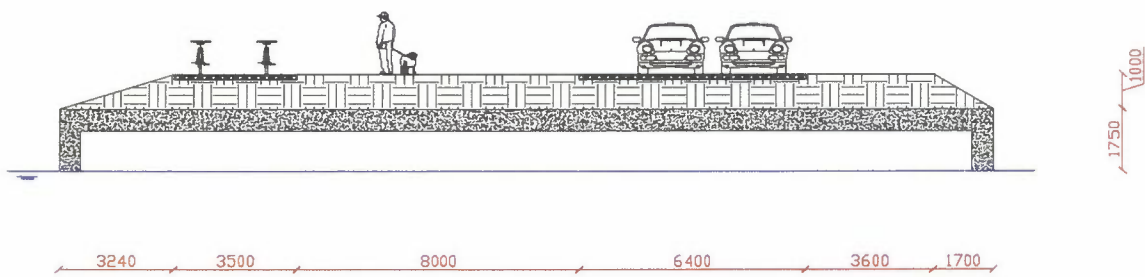
Een ander aspect wat het ontwerp een moeilijkheid geeft zijn kabels en leidingen. In het dijk tussen de hoofdwaterweg en het water oostelijk van de hoofdwaterweg ligt een gasleiding. In een straal van 5 meter om deze gasleiding mogen geen werkzaamheden uitgevoerd worden. Dit zorgt ervoor dat er eigenlijk geen werkzaamheden aan deze dijk gedaan mogen worden zonder het verleggen van de leiding. Echter zal het verleggen van deze ene leiding meer dan een miljoen gaan kosten (Jong, 2017).

In totaal zijn bij de Zuider Carnisseweg twee mogelijke opties voor de knelpunten. Via de Gaatkensplas en bij de Koedood. Van beide situaties is een schets gemaakt welke weergegeven met maten in figuren 11 en 12.



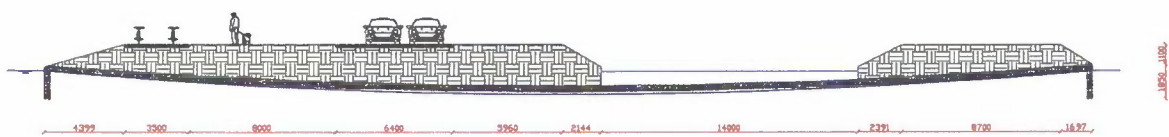
Figuur 10 - Locatie en richting foto's van figuren 13 tot en met 17

Opmerking. Gegevens afkomstig van Berg, V.G.W.J van den (2017) en OSCITY, NL in DWG (2014).



Figuur 11 - Locatieschets kruising Zuider Camisseweg en de Koedood

Opmerking. Gegevens afkomstig van Berg, V.G.W.J. van den (2017).



Figuur 12 - Locatieschets kruising Zuider Camisseweg met de Gaatkensplas

Opmerking. Gegevens afkomstig van Berg, V.G.W.J. van den (2017).



Figuur 13 - Betonnen duiker tussen Koedood en hoofdwaterweg

Opmerking. Foto afkomstig van Brunia, I.M. (2017).

Figuur 14 geeft een overzicht van de hoofdwaterweg, kijkende in noordelijke richting.



Figuur 14 - Overzicht foto van de hoofdwaterweg

Opmerking. Foto afkomstig van Brunia, I.M. (2017).



Figuur 15 - Golfbreker westelijke richting

Opmerking. Foto afkomstig van Berg, V.G.W.J. van den (2017).



Figuur 16 - Golfbrekers oostelijke richting

Opmerking. Foto afkomstig van Berg, V.G.W.J. van den (2017).

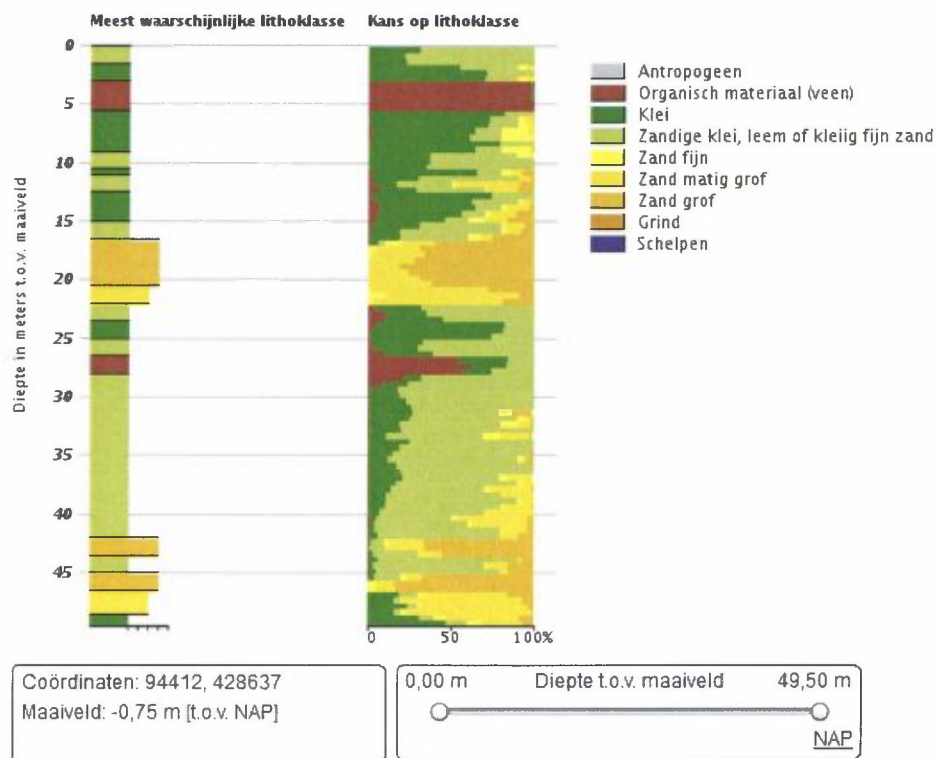


Figuur 17 - Verbinding tussen hoofdwaterweg en vervolg Gaatkensplas

Opmerking. Foto afkomstig van Berg, V.G.W.J. van den (2017).

In figuur 18 is het grondprofiel van de Zuider Carnisseweg te zien. Hieruit kan afgelezen worden dat de eerste 17 meter klei is, waarop een kleine 4 meter grof zand volg en tot slot veel zandige klei zit.

Appelboor GeoTOP v1.3



Figuur 18 – Grondprofiel locatie Zuider Carnisseweg

Opmerking. Gegevens afkomstig van DinoLoket, Ondergrondmodellen (2017).

5 LOCATIE 3, BRUGGEN

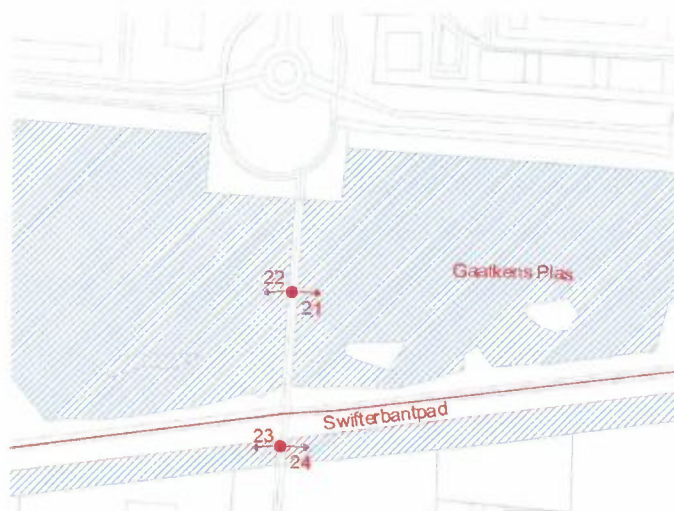
Om een overzicht te krijgen zijn ook naast de knelpunten op andere locaties foto's gemaakt. Zo gaat er een brug over de Gaatkensplas van de polder de woonwijk in (van het Swifterbantpad naar de Portlandse Baan, te zien in figuur 19. Hier tegenover is ook een brug die over de Koedood gaat.



Figuur 19 - Locatie 3, bruggen

Opmerking. Gegevens afkomstig van Google Maps (2017)

Vanaf beide bruggen zijn foto's gemaakt, voor de locatie en de richting wordt verwezen naar figuur 20.



Figuur 20 - Richting en locatie foto's van figuren 21 tot en met 24

Opmerking. Gegevens afkomstig van Berg, V.G.W.J van den (2017) en OSCITY, NL in DWG (2014).



Figuur 21 - Overzicht Gaatkensplas west

Opmerking. Foto afkomstig van Berg, V.G.W.J. van den (2017).



Figuur 22 - Overzicht Gaatkensplas oost

Opmerking. Foto afkomstig van Berg, V.G.W.J. van den (2017).



Figuur 23 - Overzicht Koedood oost

Opmerking. Foto afkomstig van Brunia, I.M. (2017).



Figuur 24 - Overzicht Koedood west

Opmerking. Foto afkomstig van Brunia, I.M. (2017).

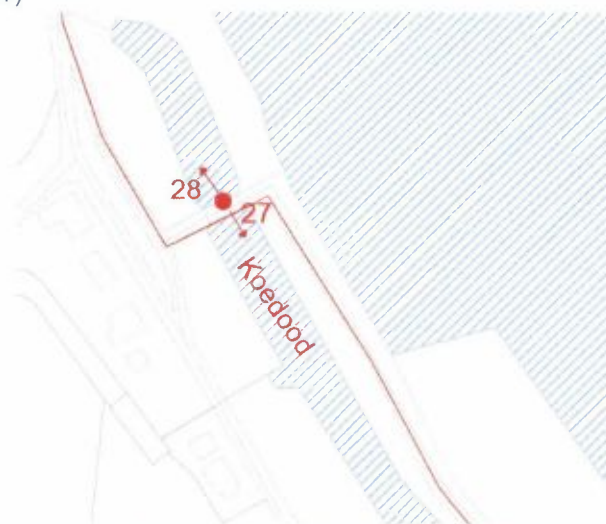
6 LOCATIE 4, OVERZICHT

Een deel van de Koedood was niet goed te zien vanaf de oever vanwege het hoge riet, hierdoor is op een brug die het water kruist een foto gemaakt beide richtingen op om toch een overzicht te kunnen krijgen van hoe de Koedood loopt (figuur 27). Voor de exacte locatie en richting van de foto's wordt verwezen naar figuur 26.



Figuur 25 - Locatie 4, overzicht

Opmerking. Gegevens afkomstig van Google Maps (2017)



Figuur 26 - Richting en locatie foto's van figuren 27 en 28

Opmerking. Gegevens afkomstig van Berg, V.G.W.J van den (2017) en OSCITY, NL in DWG (2014).



Figuur 27 - Overzicht Koedood zuid

Opmerking. Foto afkomstig van Brunia, I.M. (2017)



Figuur 28 - Overzicht Koedood noord

Opmerking. Foto afkomstig van Brunia, I.M. (2017).

7 LOCATIE 5, KOEDOOD

Locatie 5 is de kruising van de rivier de Koedood met de dijk de Koedood (figuur 29). Om een beeld te krijgen is van het knelpunt worden in dit hoofdstuk een aantal foto's weergegeven van de omgeving. Voor de locatie en de richting van de verschillende foto's wordt verwezen naar figuur 30. Het peil van de Koedood is -2,0m N.A.P. aan beide kanten van de dijk.



Figuur 29 - Kruising dijk Koedood

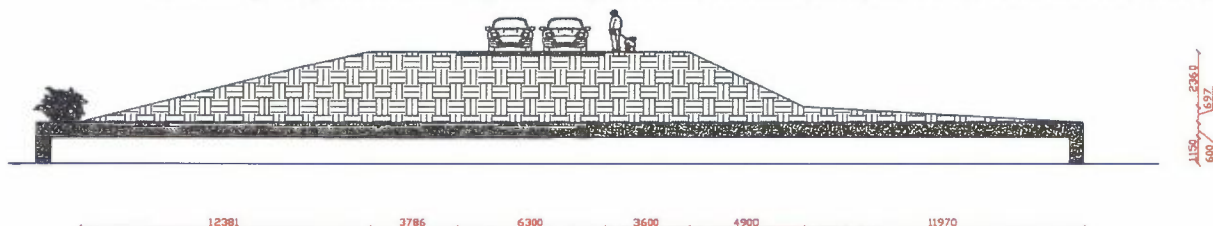
Opmerking. Gegevens afkomstig van Google Maps (2017)

Een situatie schets met afmetingen van de Koedood is weergegeven in figuur 31.



Figuur 30 - Richting en locatie foto's van figuren 32 en 33

Opmerking. Gegevens afkomstig van Berg, V.G.W.J van den (2017) en OSCITY, NL in DWG (2014).



Figuur 31 - Locatieschets Koedood

Opmerking. Gegevens afkomstig van Berg, V.G.W.J. van den (2017)

Op 6 maart is een verkeerstelling gedaan in de avondspits. Hierbij is gezien dat 11 auto's in noordelijke richting over de Koedood reden en 7 auto's in zuidelijke richting gedurende 10 minuten. Hierbij is geconcludeerd dat de weg relatief gezien vrij druk is maar is wel behoorlijk wat ruimte om de auto's te kunnen laten wachten voor een sluis.



Figuur 32 - Verbinding Koedood met dijk oost

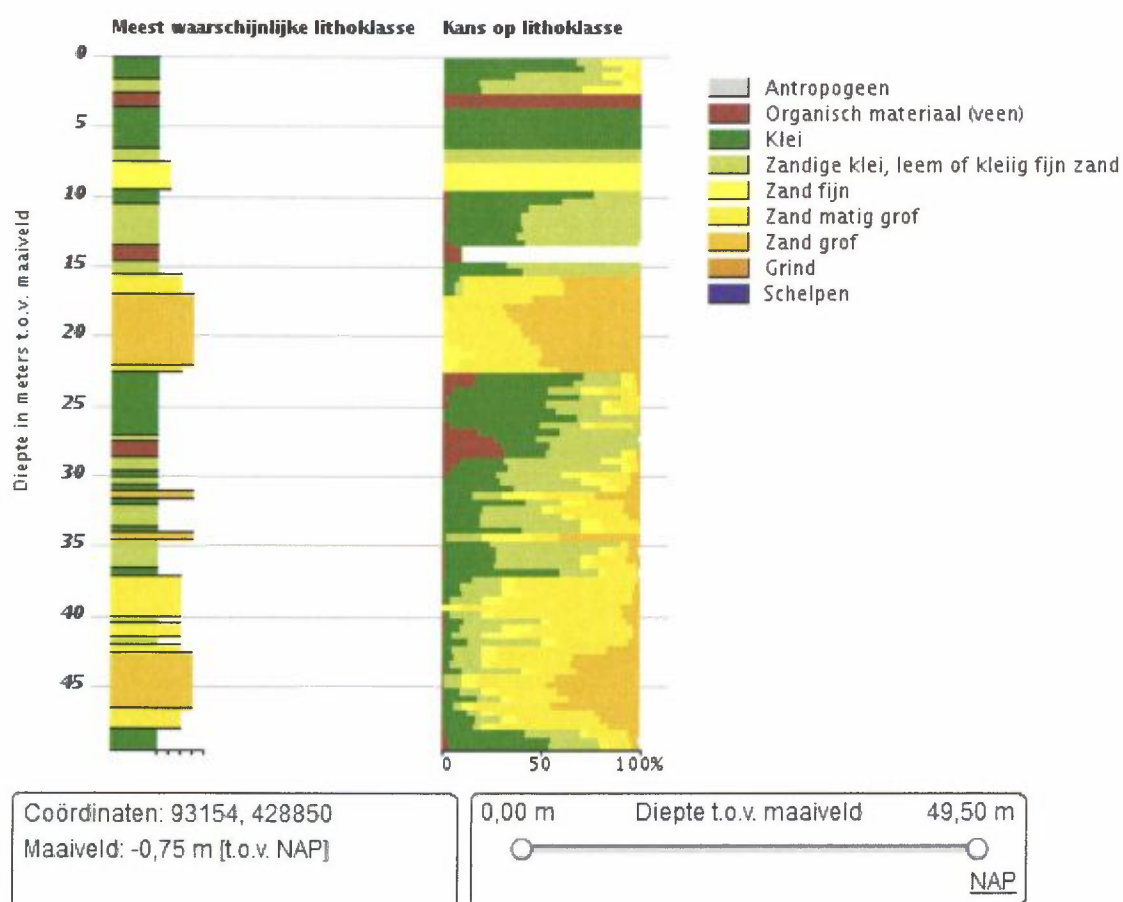
Opmerking. Foto afkomstig van Berg, V.G.W.J. van den (2017)



Figuur 33 - Verbinding Koedood met dijk west

Opmerking. Foto afkomstig van Brunia, I.M. (2017).

Appelboor GeoTOP v1.3



Figuur 34 - Grondprofiel locatie Koedood

Opmerking. Gegevens afkomstig van DinoLoket, Ondergrondmodellen (2017).

In figuur 34 is het grondprofiel bij de Koedood terug te vinden. Hierin wisselt zand en klei zich sterk af.

8 LOCATIE 6, KORTE KOEDOODSEDIJK

Het derde knooppunt is de kruising met de Korte Koedoodsedijk, voor de locatie zie figuur 35. Foto's van de locatie zijn terug te vinden in figuren 38 tot en met 41. Voor de locatie waar de foto gemaakt is en in welke richting wordt verwezen naar figuur 36.



Figuur 35 - Locatie 6, Korte Koedoodsedijk

Opmerking. Gegevens afkomstig van Google Maps (2017)

De Gaatkensplas kruist de Korte Koedoodsedijk. Deze kruising is doormiddel van een sifon verbonden. Deze zal na verwachting (deels) verwijderd moeten worden om het knelpunt op te lossen.

Het waterpeil bij de Korte Koedoodsedijk is -1,80m N.A.P. aan beide kanten van de dijk.

In figuur 37 is een schets weergegeven met daarin de afmetingen van de dijk en de regionale waterkering.



Figuur 36 - Richting en locatie foto's van figuren 38 tot en met 41

Opmerking. Gegevens afkomstig van Berg, V.G.W.J van den (2017) en OSCITY, NL in DWG (2014).



Figuur 40 - Duiker Gaatkensplas

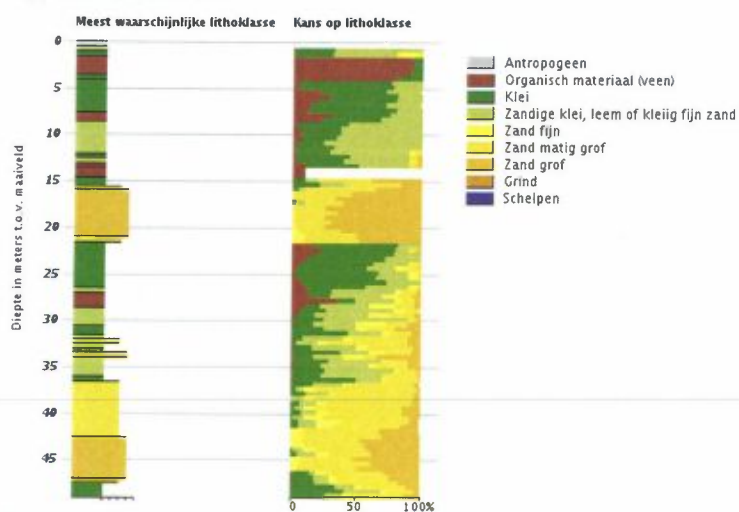
Opmerking. Foto afkomstig van Brunia, I.M. (2017)



Figuur 41 - Overzicht vanaf Korte Koedoodsedijk (noordzijde)

Opmerking. Foto afkomstig van Brunia, I.M. (2017)

Appelboor GeoTOP v1.3



Figuur 42 - Grondprofiel Korte Koedoodsedijk

Opmerking. Gegevens afkomstig van DinoLoket, Ondergrondmodellen (2017).

De eerste 16 meter bij de Korte Koedoodsedijk bestaat uit klei, daarna zit er 5 meter zand in de bodem. Wat weer opgevolgd wordt door klei. Het grondprofiel is te zien in figuur 42.

9 LOCATIE 7, ESSENDIJK

De Essendijk is het laatste knelpunt waar in dit onderzoek naar gekeken zal worden (figuur 43).



Figuur 43 - Locatie 7, Essendijk

Opmerking. Gegevens afkomstig van Google Maps (2017)

Het water is onder de dijk door met elkaar verbonden door middel van een duiker. Deze duiker zal gesloopt of verhoogd moeten worden om te zorgen dat de recreatievaart zonder problemen door kan varen.

Naar verwachting zal voor de Essendijk een soort gelijke oplossing mogelijk zijn als bij de Korte Koedoodsedijk. Dit omdat de omstandigheden relatief gezien overeen komen.



Figuur 44 - Richting en locatie foto's van figuren 45 tot en met 48

Opmerking. Gegevens afkomstig van Berg, V.G.W.J van den (2017) en OSCITY, NL in DWG (2014).

Foto's voor een impressie van de Essendijk zijn weergegeven in de figuren 45 tot en met 48. Voor de locatie en de richting van de foto's wordt verwezen naar figuur 44. In figuur 49 is een schets te zien met afmetingen van de dijk en de breedte van de duiker.



Figuur 45 - Aanzicht duiker kruising Essendijk noordzijde

Opmerking. Foto afkomstig van Brunia, I.M. (2017)



Figuur 46 - Aanzicht duiker kruising Essendijk zuidzijde

Opmerking. Foto afkomstig van Berg, V.G.W.J. van den (2017)



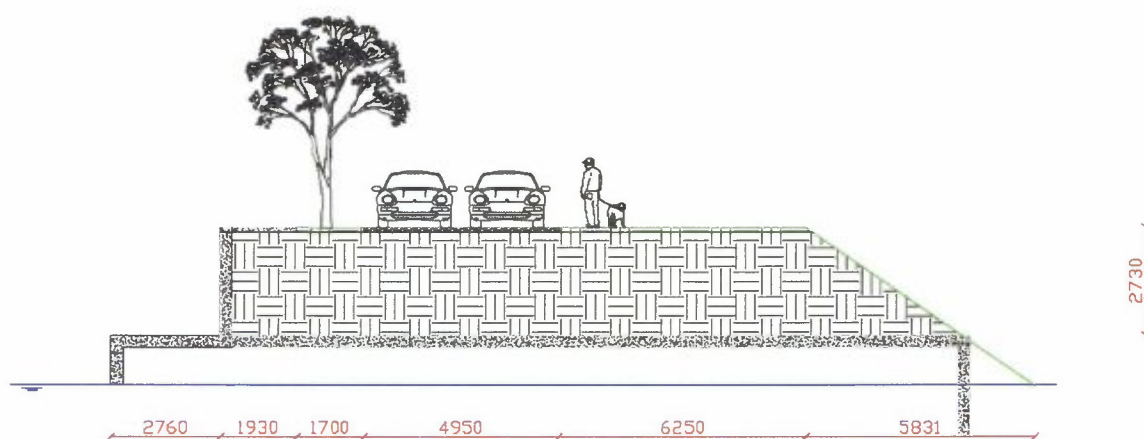
Figuur 47 - Aanzicht vanaf Essendijk naar het noorden

Opmerking. Foto afkomstig van Brunia, I.M. (2017)



Figuur 48 - Aanzicht vanaf Essendijk naar het zuiden

Opmerking. Foto afkomstig van Berg, V.G.W.J. van den (2017)

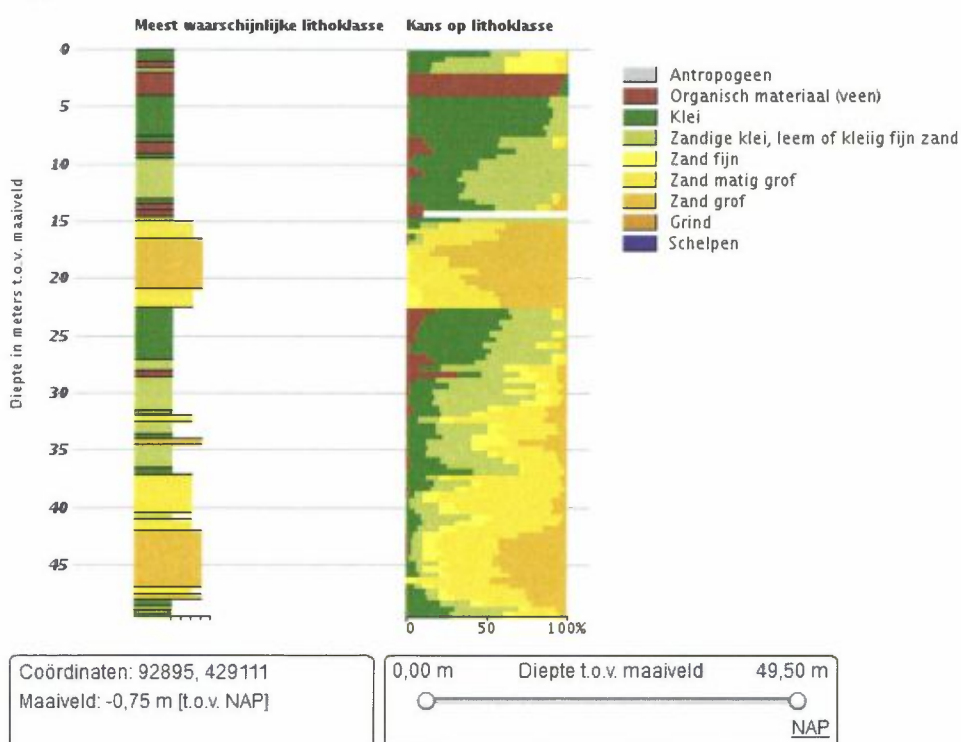


Figuur 49 - Locatieschets Essendijk

Opmerking. Gegevens afkomstig van Berg, V.G.W.J. van den (2017)

De verkeersdruk bij de Essendijk is drukker dan bij de Koedood. Zo rijden er in de avondspits binnen 10 minuten 11 auto's in oostelijke richting over het knelpunt en zes auto's in westelijke richting.

Appelboor GeoTOP v1.3



Het grondprofiel bij de Essendijk bestaat voornamelijk uit klei en zand. Het meest aannemelijke grondprofiel is weergegeven in figuur 50.

Figuur 50 - Grondprofiel Essendijk

Opmerking. Gegevens afkomstig van DinoLoket, Ondergrondmodellen (2017).

10 LOCATIE 8, SCHOTSE HOOGLANDER

Aan de oever van de Koedood staan Schotse Hooglanders te grazen. Deze dieren zien er ruw uit maar hebben een zachtmoedig karakter. De dieren kunnen in de zomer met warm weer een frisse duik nemen in het water (Swean, z.j.). Het is handig om hiervoor een waarschuwing te geven aan de recreanten.

Wanneer kalveren geboren zijn, is de koe wat beschermend en daardoor kunnen ze agressiever zijn dan normaal.



Figuur 51 - Locatie 8, Schotse Hooglander

Opmerking. Gegevens afkomstig van Google Maps (2017)

De Schotse Hooglanders staan hier te grazen omdat de runderen zorgen voor een variatie van ecologie. Doordat de runderen het gras en het onkruid eten, kunnen andere plantensoorten terug groeien, wat weer andere insecten en vogels aantrekt. (Natuurontwikkeling, 2013).



Figuur 52 - Richting en locatie foto's van figuren 53 en 54

Opmerking. Gegevens afkomstig van Berg, V.G.W.J van den (2017) en OSCITY, NL in DWG (2014).



Figuur 53 - Foto van een vrouwelijke Schotse Hooglander (koe)

Opmerking. Foto afkomstig van Berg, V.G.W.J. van den (2017)



Figuur 54 - Kalveren van de Schotse Hooglander

Opmerking. Foto afkomstig van Berg, V.G.W.J. van den (2017)

11 LOCATIE 9, BESTAANDE KANOSLUIS

Om een idee op te doen van een kanosluis is gekeken naar de bestaande kanosluis welke speciaal voor de Blauwe Verbinding is aangelegd.

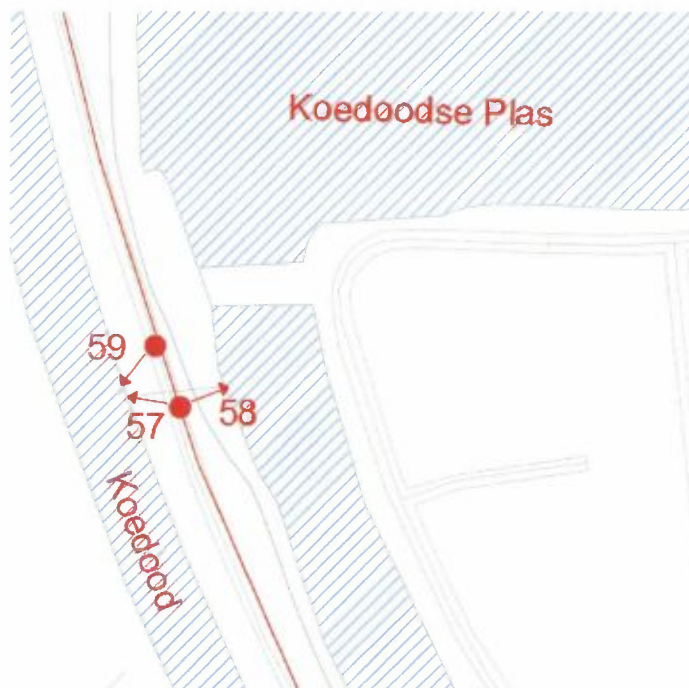


Figuur 55 - Locatie 9, Bestaande kanosluis

Opmerking. Gegevens afkomstig van Google Maps (2017)

De bestaande kanosluis gaat mooi op in de omgeving. De dijk welke gekruist moet worden is echter kleiner dan de Essendijk en de Korte Koedoodsedijk. De sluis geeft wel inspiratie maar is niet één op één over te nemen op de knelpunten welke doorbroken moeten worden voor de Blauwe Verbinding. Wordt de Blauwe verbinding uitgebreid is het wel mogelijk om de kanosluis één op één over te nemen bij het Swifterbantpad.

Het peilverschil tussen de Koedood en de Koedoodseplas, het peilverschil wat de sluis overbrugt, is 20 cm.



Figuur 56 - Richting en locatie foto's van figuren 57 tot en met 59

De kanosluis kan als leidraad werken in het ontwerpproces van dit onderzoek, maar zal niet 1 op 1 te kopiëren zijn naar de andere knelpunten welke naar voren zijn gekomen in deze locatieanalyse. Dit omdat er alleen bij de Zuider Carnisseweg een peilverschil overbrugt moet worden, maar dit knelpunt is groter dan de situatie bij de bestaande kanosluis.

Opmerking. Gegevens afkomstig van Berg, V.G.W.J van den (2017) en OSCITY, NL in DWG (2014).



Figuur 57 - Kano sluisdeuren van Koedood de sluiskolk

Opmerking. Foto afkomstig van Berg, V.G.W.J. van den (2017)



Figuur 58 - Kano sluisdeuren van Gaatkensplas naar de sluiskolk

Opmerking. Foto afkomstig van Berg, V.G.W.J. van den (2017)



Figuur 59 - Uitleg kanosluis

Opmerking. Foto afkomstig van Berg, V.G.W.J. van den (2017)

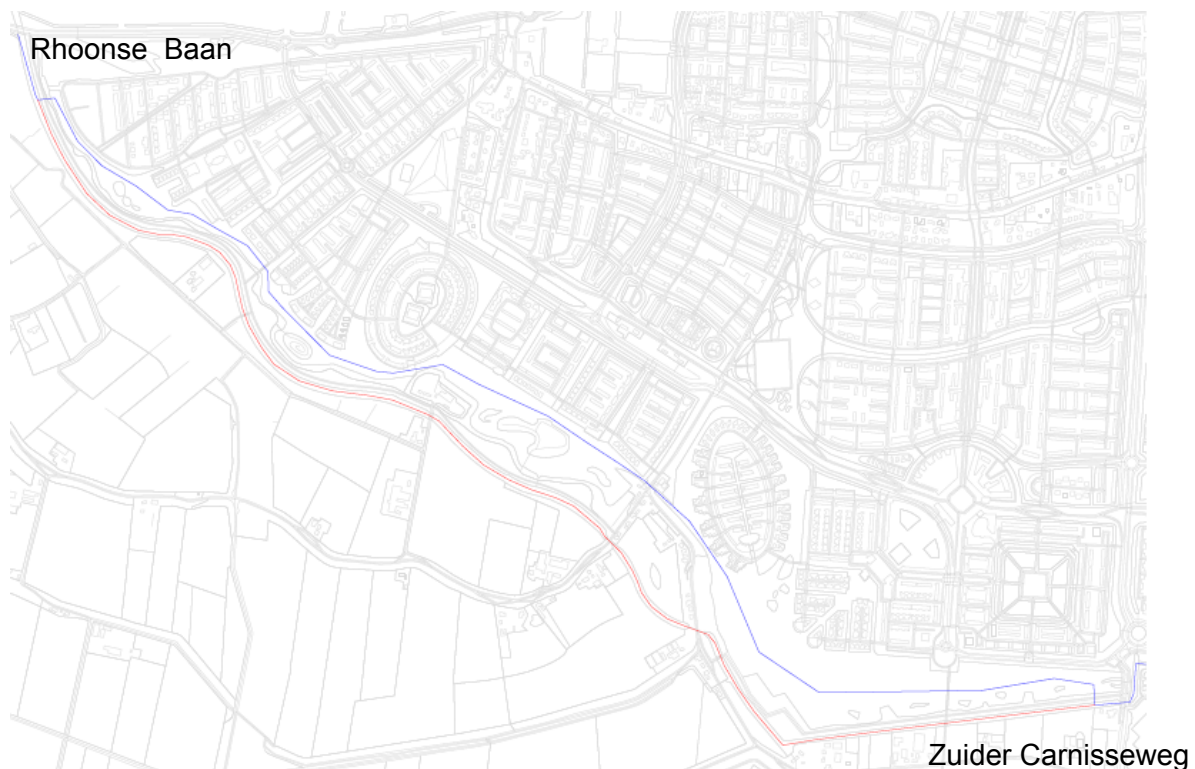
12 CONCLUSIE

Zoals al eerder besproken zijn er twee vaarroutes mogelijk. Over de plassen of over de Koedood. Van deze twee opties wordt de beste vaarroute gekozen. De keuze is gemaakt doormiddel van het spreken met stakeholders en kijken naar de bestaande situatie (hoe groot is het kruispunt, wat zorgt voor de grootst mogelijke vaarroute, etc.).

De vaarroute over de plassen heeft minder obstakels waardoor het logischer is om over de plassen te varen. Echter is locatie 4 een lastig knelpunt om op te lossen. Dit omdat de hoofdwaterweg in de weg ligt. De hoofdwaterweg kan niet verplaatst worden doormiddel van een sifon en er is een peilverschil van 20cm te overbruggen. Daarnaast is de Zuider Carnisseweg een brede dijk om over te steken (± 33 meter).

Daarnaast is het knelpunt van de Korte Koedoodsedijk naar waarschijnlijkheid ook toe te passen op de Essendijk. Waardoor op beide vaarroutes een knelpunt verholpen wordt.

De vaarroute welke het beste is, is om via de bestaande kanosluis de Gaatkensplas op te varen, de Korte Koedoodsedijk te kruisen daarna door te varen tot aan de Zuider Carnisseweg en een overvaarvoorziening over de hoofdwaterweg te ontwerpen, zie de blauwe lijn in figuur 60.



Figuur 60 – Vaarroute

Opmerking. Gegevens afkomstig van Berg, V.G.W.J van den (2017) en OSCITY, NL in DWG (2014).

Een optie voor later is: de oplossing van de Korte Koedoodsedijk ook toegepast op de Essendijk en een overdraag plaats maken voor de Koedood (dijk). Dan is het mogelijk dat de kano's een compleet rondje kunnen varen over zowel de plassen als de Koedood. De elektrosluizen kunnen over de plassen varen, alleen niet over de Koedood.

De reden waarom voor deze oplossing wordt gekozen is, komt door gesprekken met stakeholders welke interesse hebben in het varen over de plassen en er minder knelpunten opgelost hoeven te worden.

13 LITERATUURLIJST

Website:

- Velde, Y van de (zj.). *Schotse Hooglanders*. Geraadpleegd op 8 februari 2017, van <http://www.natuurschoon-nietap.nl/natuurschoon/29-hooglanders>
- Swaen, B. (zj.). *Internetbron zonder auteur, datum of titel volgens de APA-stijl*. Geraadpleegd op 8 februari 2017, van <https://www.scribbr.nl/apa-stijl/internetbron-zonder-auteur-datum-titel/>
- OSCITY (2014, 27 mei). *NL in DWG*. Geraadpleegd op 9 februari 2017 van <http://chmodarch.com/nlindwg/>

Video:

- ARK Natuurontwikkeling. (2013, 23 juni). *Klimaabuffer IJsselmonde* [Videobestand]. Geraadpleegd op 8-2-2017 van <https://www.youtube.com/watch?v=564wDtAkFqo>

Stakeholdersanalyse

De Blauwe Verbinding

Versie 3.0
Gemeente Rotterdam
Veerle van den Berg & Ilse Brunia
Civiele techniek
Hogeschool Rotterdam
Mevr. Sharout

Status	Functie	Naam	Paraaf	Datum
Opgesteld	Student	V.G.J.W. van den Berg		11-5-17
	Student	I.M. Brunia		11-5-17
Controle	Bedrijfsbegeleider	C.J. Andriessen		11-5-17
Goedgekeurd	1 ^e lezer	M. Sharout		16-5-17

STAKEHOLDERSANALYSE

De Blauwe Verbinding

Hogeschool Rotterdam
Bachelor Civiele Techniek
06-02-2017 tot en met 07-07-2017
11-05-2017 Rotterdam

Onderwijs instelling
M. Sharout (Begeleider)
Hogeschool Rotterdam
010 794 59 43
06 38 14 90 62
m.sharout@hr.nl

Opdrachtgever / Bedrijfsbegeleider
C.J. Andriessen
Gemeente Rotterdam
010 489 44 47
06 53 32 29 45
cj.andriessen@Rotterdam.nl

Auteurs

Veerle van den Berg
Hogeschool Rotterdam
CIV 16-42
0880298
06 22 31 31 53
veerlevandenberg@hotmail.com /
0880298@hr.nl

Ilse Brunia
Hogeschool Rotterdam
CIV 16-42
0876918
06 18 96 81 42
imbrunia@hotmail.com / 0876918@hr.nl

INHOUD

1	INLEIDING.....	1
2	BETROKKEN PARTIJEN	2
2.1	DE STAKEHOLDERS.....	2
2.2	STAKEHOLDERSMAP	5
2.2.1	Stakeholdersmap tabel	6
3	KRACHTENVELDANALYSE	10
4	LITERATUURLIJST.....	12

LIJST MET FIGUREN

FIGUUR 1 - CATEGORIEËN STAKEHOLDERS.....	5
FIGUUR 2 - BELANG EN INVLOED	9
FIGUUR 3 – KRACHTENVELDANALYSE	10

LIJST MET TABELLEN

TABEL 1 - STAKEHOLDERSMAP	6
TABEL 2 - KRACHTENVELDANALYSE.....	10

1 INLEIDING

Er wordt onderzoek gedaan naar passeringen in de Blauwe Verbinding. Om passering tot een goed einde te brengen moet er rekening gehouden worden met de verschillende stakeholders in het project. De Blauwe Verbinding loopt van het Rotterdam Zuiderpark via Barendrecht naar de Oude Maas. Dit is een lang traject van dertien kilometer lang, bij dit lange traject zijn veel mensen betrokken.

In dit document wordt ingegaan op de betrokken partijen. Alle partijen worden in hoofdstuk twee kort toegelicht. Bij deze toelichting, wordt de relatie met de Blauwe Verbinding bekend. Daarna worden de stakeholders via een tabel verder uitgewerkt, deze uitwerking is te vinden in paragraaf 2.2.

Als laatst wordt de onderlinge verhouding via een krachtveld analyse bepaald. Op deze manier wordt de houding naar een partij duidelijk. Aan de hand van de participatie ladder kan gekeken worden naar hoeveel invloed een partij heeft op de Blauwe Verbinding.

2 BETROKKEN PARTIJEN

Bij de Blauwe Verbinding zijn verschillende partijen betrokken bij het realiseren. Alle stakeholders hebben belangen en invloeden en er moet zorgvuldig met de partijen omgegaan worden.

Alle stakeholders zullen even kort worden toegelicht, waarna de functies, belangen, categorieën, prioriteiten en machtsmiddelen worden benoemd. In dit verslag worden negentien stakeholders benoemd welke te maken hebben met de in de gemeente BAR.

2.1 DE STAKEHOLDERS

In deze paragraaf wordt beschreven welke stakeholders betrokken zijn bij de Blauwe Verbinding binnen de projectgrenzen en waarom.

Waterschap Hollandse Delta

Waterschap Hollandse Delta is geïnteresseerd in een goede waterkwaliteit. De waterkwaliteit in het Zuiderpark te Rotterdam gaat achteruit. De Nieuwe Maas is aan het verzilten en daarom moet op een andere manier water toegevoerd worden naar het Zuiderpark, op deze wijzen wordt de waterkwaliteit verbeterd. (Berg, V.G.W.J. van den. & Brunia, I.M., 2017)

Gemeente Barendrecht

Gemeente Barendrecht wil voor de inwoners van de stad een leuke mogelijkheid om te recreëren. Door de Blauwe Verbinding wordt een vaarroute voor kano's en eventuele andere boten gecreëerd.

Gemeente Rotterdam

De gemeente Rotterdam wil voor het Zuiderpark een betere waterkwaliteit waardoor het huidige ecosysteem kan blijven bestaan en eventueel kan worden verbeterd. De waterkwaliteit kan alleen verbeterd worden wanneer er water uit de oude Maas aangevoerd kan worden. Dit wordt gedaan door de Blauwe Verbinding. (Gemeente Rotterdam, 2010)

Gemeente Rotterdam stedelijke ontwikkeling PM&E

De gemeente Rotterdam cluster stedelijke ontwikkeling PM&E doet onderzoek naar de Blauwe Verbinding. Hierin wordt gekeken wat nodig is voor de realisatie van de Blauwe Verbinding en wat gedaan moet worden zodat ook recreatievoertuigen kunnen passeren.

Gemeente Albrandswaard

Gemeente Albrandswaard wil voor de inwoners van de stad ook een leuke mogelijkheid voor recreatie. Door de Blauwe Verbinding wordt een vaarroute voor kano's en eventuele andere boten gecreëerd.

Provincie Zuid Holland

De provincie Zuid Holland is verantwoordelijk voor de realisatie tussen de Koedood en het landschapspark de Buytenland. (Berg, V.G.W.J. van den. & Brunia, I.M., 2017)

Natuur en recreatieschap IJsselmonde / Staatsbosbeheer

Deze stakeholder is geïnteresseerd in de functie ecologische verbinding tussen de groengebieden, stedelijk gebied en natuurgebied van de Blauwe Verbinding. Natuur en

recreatie neemt belangrijke beslissingen voor het project de Blauwe Verbinding. (Berg, V.G.W.J. van den. & Brunia, I.M., 2017)

Ministerie van infrastructuur en milieu

Rijkswaterstaat is in het project van de Blauwe Verbinding bezig met hulp bieden voor de verbreding onder de A15. Rijkswaterstaat is bezig met de uitvoering en de financiering (Gemeentewerken Rotterdam, zj.)

ARK natuurontwikkeling

ARK natuurontwikkeling ziet de Blauwe verbinding als een klimaatbuffer voor IJsselmonde. Tijdens zware regenval kan het water worden opgeslagen in de Koedood en omringende vaargeulen. Daarnaast komt er door de Blauwe Verbinding een rijke ecologie in de omgeving. (ARK, 2013)

ZAP Zuiderpark

De Blauwe Verbinding wordt ook een recreatieve verbinding waar dadelijk kano's gebruik van kunnen maken. ZAP Zuiderpark is een kanoverhuur bedrijf en is blij met de nieuwe verbinding. De verhuur zal hierdoor in het kanoseizoen toenemen. ZAP Zuiderpark is een onderdeel van TOS, thuis op straat.

Verkeer

Naast de kanoverbinding moet een fietspad komen, zodat langs het hele gebied gefietst kan worden. Op deze wijze wordt door verschillend verkeer gebruik gemaakt van de verbinding.

Agrariërs

Langs de Koedood zijn verschillende akkerlanden te vinden. Langs de grond van de agrariërs gaat veel gebeuren. Door de kano route zal het drukker worden in het gebied, dit kan nadelige gevolgen hebben voor de Agrariërs. Daarnaast moet rekening worden gehouden met het waterpeil in het gebied, zodat de agrariërs geen last krijgen van waterschommelingen voor de gewassen.

WWF

Langs het water in het Zuiderpark zijn op verschillende plaatsen natuur vriendelijke oevers. In het water van het Zuiderpark komt de bedreigde vissoort Bittervoorn voor. Door de Blauwe Verbinding zal de vis verder rondtrekken en vermenigvuldigen in de omliggende omgeving. Dit is een verbetering voor de ecologie, de bedreigde vissoort heeft een grote leefomgeving.

ANWB

Voor het verkeer wat gebruik gaat maken van de Koedood en het fietspad ernaast moet natuurlijk hulp in de vorm van de ANWB of vergelijkbare organisaties kunnen worden ingeschakeld. De route moet dus goed bereikbaar zijn voor de hulp die geboden moet worden aan het verkeer.

Omwonende

Meerdere inwoners van Barendrecht en Albrandswaard zijn eigenaar van een boot en willen graag een leuke vaarroute. Op de Gaatkensplas kan al gevaren worden, maar een leuke tocht naar Rotterdam zou natuurlijk een leuke uitbreiding zijn. Daarnaast kunnen omwonende ook hinder gaan ondervinden aan de Blauwe Verbinding, deze zal namelijk voor meer recreatie zorgen op het water wat eventuele rust kan verstoren.

Kanovereniging Lekko

Aan het Waaltje ligt de kanovereniging Lekko, de kanovereniging en de leden hiervan maken regelmatig tochten in de buurt. De Koedood kan een mooie nieuwe tocht worden wanneer de Blauwe Verbinding af wordt gerond. (Berg, V.G.W.J. van den. & Brunia, I.M., 2017)

Vereniging Regio Water

Vereniging regio water houdt zich bezig het creëren van een duurzame leef- en vestigingsklimaat. Vereniging Regio Water wil de waternetwerken bevorderen met genoeg voorzieningen, stad en land moet verbonden worden via water. De Blauwe Verbinding staat voor al deze punten en vereniging regio water is daardoor een belangrijke stakeholder. (Vereniging regio water, zj.)

De kleine Duiker

De kleine Duiker is een recreatieboerderij. De recreatieboerderij ligt aan de Blauwe Verbinding, bij dit bedrijf kunnen kano's gehuurd worden. Daarnaast is het bedrijf een leuk uitje voor kinderen en mensen met hart voor de natuur. (De kleine duiker, 2016)

CO₂ neutrale gebruikers

Onder de CO₂ neutrale gebruikers worden onder andere de wandelaars en vissers verstaan. Deze mensen maken gebruik van de Blauwe Verbinding of de weg naast de Blauwe Verbinding. Deze route laat mensen ontspannen en genieten van verschillende hobby's. (Berg, V.G.W.J. van den. & Brunia, I.M., 2017)

Staatsbosbeheer

Staatsbosbeheer hebben namens Natuur & recreatieschap IJsselmonde gewerkt aan de uitvoering. Er is gewerkt van de Heulweg tot het trampluvisviaduct, dit waren grote projecten voor de Blauwe Verbinding. Er werden doorvaarbare duikers gecreëerd, zodat het schone water vervoerd kan worden en het recreatief gebruikt kan worden. (Berg, V.G.W.J. van den. & Brunia, I.M., 2017)

Air Products

Air Products heeft een grote invloed op de scope van het onderzoek. Bij en rondom de Zuider Carnisseweg liggen leidingen van Air Products. Binnen een straal van vijf meter van de leiding mag niet gewerkt worden. Daarnaast hangt een flinke prijs aan het verplaatsen van de leidingen.

Landschapstafel IJsselmonde

De Landschapstafel heeft de regie over het eiland van IJsselmonde. Via de Landschapstafel wordt besloten in welk project financiering gestoken wordt. In de toekomst wil de Landschapstafel een samenhang tussen partijen, zodat de partijen op de hoogte zijn van elkaars wensen en ideeën. Zo kan er sneller en efficiënter gewerkt worden. (Berg, V.G.W.J. van den. & Brunia, I.M., 2017)

Natuurvereniging IJsselmonde

Het doel van de natuurvereniging is het bewust maken van de inwoners van het eiland van IJsselmonde ten aanzien van de natuur. Daarnaast worden ook diensten verleend wat direct dan wel indirect functioneel kan zijn tot herstel of behoud van de natuur. (Natuurvereniging IJsselmonde, 2017)

2.2 STAKEHOLDERSMAP

In deze paragraaf worden de stakeholders in een map gezet. De stakeholders worden zo overzichtelijk en er wordt duidelijk hoe de stakeholder tegenover de Blauwe Verbinding staat. De map is uitgezet in een tabel met verschillende kolommen, de kolommen worden eerst kort toegelicht en daarna wordt de tabel getoond.

Functies

In de tabel op blz. 6 staat als tweede kolom het onderdeel functie. Bij de functie wordt omschreven wat de stakeholder voor connectie heeft met de Blauwe Verbinding. (Oude Geerdink, A., 2016)

Belangen

In het stukje belangen in de tabel op de volgende pagina wordt gekeken naar welk belang elke stakeholder heeft bij het waar maken van deze Blauwe Verbinding. (Oude Geerdink, A., 2016)

Categorieën

Daarna worden de stakeholders aan de hand van figuur 1 beoordeeld op categorie. De belangrijkste stakeholders zitten in het programma. Daar omheen zitten de overige stakeholders (Oude Geerdink, A., 2016)

Prioriteit

De stakeholders worden ook geordend op belang en invloed. Dit wordt gedaan in figuur 2, blz. 9. Er wordt gekeken naar het belang voor stakeholder ten opzichte van de Blauwe Verbinding en naar de invloed van een stakeholder ten opzichten van de Blauwe Verbinding. De stakeholders worden uitgezet in een figuur en zo kan er gekeken worden naar de manier van omgang tegenover de stakeholder. (Oude Geerdink, A., 2016)

Machtsmiddel

Elke stakeholder heeft macht en kan daarmee een proces naar wens ombuigen. Met de macht van de stakeholder moet rekening gehouden, zodat er geen slechte relaties ontstaan. De macht van een stakeholder kan te maken hebben met financiën, het nemen van een beslissing of met de uitvoering van een project. (Oude Geerdink, A., 2016)

Conclusie

Wanneer alle kolommen ingevuld zijn kan er geconcludeerd worden hoe de stakeholder staat tegenover de Blauwe Verbinding. In de tabel komt naar voor wat voor de stakeholder de belangen zijn bij de Blauwe Verbinding en hoeveel zeggenschap er is over de Blauwe Verbinding. Geen enkele stakeholder is het zelfde en tegenover alle stakeholders zal een andere houding aangenomen moeten worden, zodat het doel bereikt kan worden. Met de map en de krachtenveld analyse in hoofdstuk 3 wordt duidelijk welke houding nodig is tegenover elke stakeholder.



Figuur 1 - Categorieën stakeholders

Opmerking. Gegevens afkomstig van Natschool, Hogeschool Rotterdam

2.2.1 Stakeholdersmap tabel

Tabel 1 - Stakeholdersmap

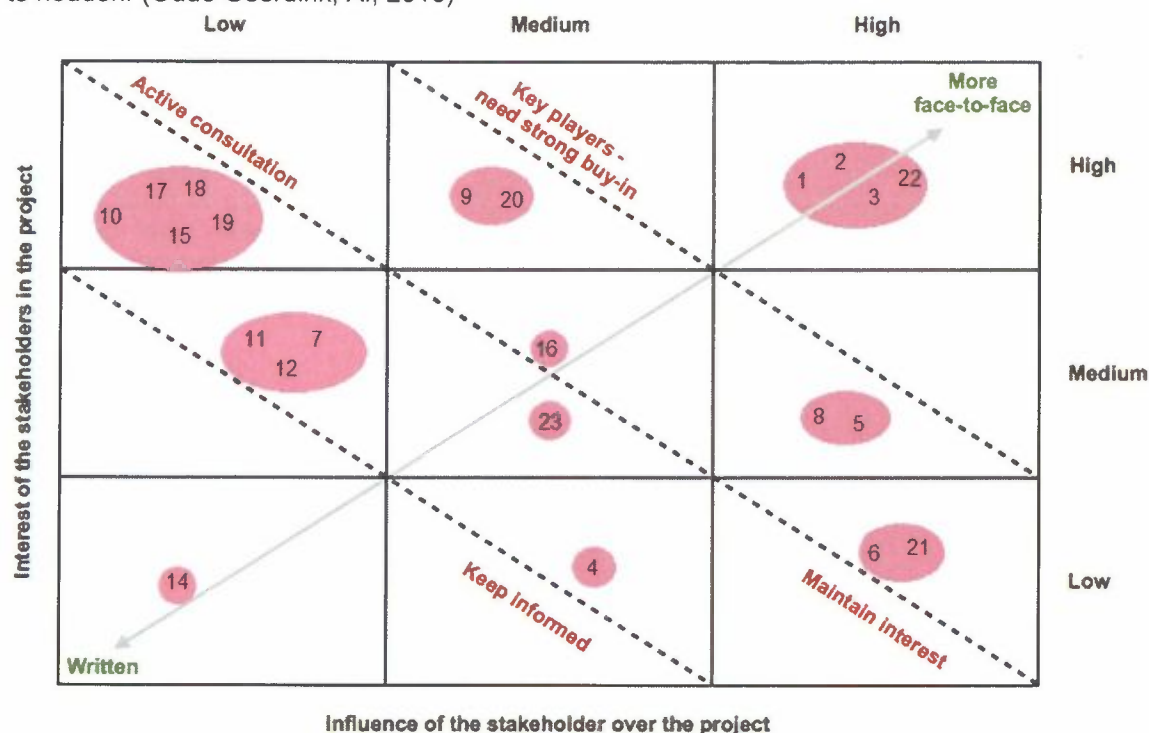
Stakeholder	Functie	Belang	Categorie	Prioriteit belang	Prioriteit invloed	Machtsmiddel
Waterschap Hollandse Delta	Vergunningen uitgeven	Beheer en onderhoud	Programma	Hoog	Hoog	Vergunningen verlenen
Gemeente Barendrecht	Vertegenwoordigen inwoners en stad	Bevorderen recreatie/ aantrekken mensen/ Bevorderen ecologie	Programma	Hoog	Hoog	Beslissingen nemen
Gemeente Rotterdam	Opdrachtgever	Bevorderen recreatie/ aantrekken mensen/ Bevorderen ecologie	Programma	Hoog	Hoog	Beslissingen nemen
Gemeente Rotterdam – Stadsontwikkeling PM&E	Kennisinstituut	Bevorderen ecologie (Innovatieve) kennis uitwisseling	Uitvoerders /Leverancier	Laag	Midden	Oplossing bedenken
Gemeente Albrandswaard	Vertegenwoordigen inwoners en stad	Bevorderen recreatie/ aantrekken mensen/ Bevorderen ecologie	Programma	Midden	Hoog	Beslissingen nemen
Provincie Zuid-Holland	Verantwoordelijk regionaal beleid	Onderhouden van de provincie. Doelen realiseren Buytenland van Rhoon	Programma	Laag	Hoog	Beslissingen nemen
Natuur en Recreatieschap IJsselmonde	Beslissingen nemen	Verbeteren waterkwaliteit zuiderpark en nieuwe ecologie creëren.	Beslissers	Laag	Midden	Beslissingen nemen

Ministerie Infrastructuur en Milieu (Rijkswaterstaat)	Verantwoordelijk nationaal beleid	Goede water doorstroom	Klant	Midden	Hoog	Beslissingen nemen
	Vertegenwoordiger ecologie	Ontwikkeling van de natuur	Gebruikers	Hoog	Midden	Bescherming natuurgebied
ZAP Zuiderpark	Uitlenen van plezier vaart	Goede vaargang	Gebruikers	Hoog	Laag	Klachten indienen
Verkeer	Gebruikers	Goed wegdek/ bereikbaar	Gebruikers	Midden	Laag	Klachten indienen
Agrariërs	Gebruikers	Geen overlast	Beslissers	Midden	Laag	Klachten indienen
WWF	Vertegenwoordiger ecologie	Bescherming bedreigde vissoort	Klant	Hoog	Midden	Bescherming bedreigde diersoort
ANWB	Gebruiker	Goede bereikbaarheid	Gebruikers	Laag	Laag	Klachten indienen
Omwonende	Gebruikers	Fijne woonomgeving behouden	Gebruikers	Hoog	Laag	Klachten indienen
Vereniging regio water	Vertegenwoordiger stimulatie economie door water	duurzaam leef vestigingsklimaat op en rond de vaarwegen creëren	Gebruikers	Midden	Midden	Oordelen over oplossingen
Kanovereniging Lekko	Gebruikers	Goede vaargang	Gebruikers	Hoog	Laag	Klachten indienen
De kleine duiker	Gebruikers	Goede vaargang	Gebruikers	Hoog	Laag	Klachten indienen

CO ₂ Neutrale gebruikers	Gebruikers	Hobby's kunnen uitvoeren/ontspannen	Gebruikers	Hoog	Laag	Klachten indienen
Staatsbosbeheer	Uitvoering traject Heulweg-tramplusviaduct	Groen service Zuid-Holland	Uitvoerders	Hoog	Midden	Uitvoeren werkzaamheden
Air products	Beheren kabels en leidingen	Kabels en leidingen in tact laten	Uitvoerders	Laag	Hoog	Beheren kabels en leidingen
Landschapstafel IJsselmonde	Regie over het eiland van IJsselmode	Creëren van watersystemen	Programma	Hoog	Hoog	Zorgen voor subsidies/ financiën
Natuurvereniging IJsselmonde	Inwoners IJsselmonde inzicht geven in natuur van het eiland	Behouden of herstel van de natuur	Gebruikers	Midden	Midden	Reclame maken voor Blauwe Verbinding

Opmerking: Gegevens afkomstig van Natschool, Oude Geerdink, A., Hogeschool Rotterdam.

In de stakeholdersmap wordt het belang en invloed uitgedrukt in hoog/midden/laag. Hiermee wordt gekeken naar de invloed van een stakeholder ten opzichten van het belang. In de afbeeldingen hieronder wordt duidelijk wat er dan gedaan moet worden om de stakeholder tevreden en aan boord te houden. (Oude Geerdink, A., 2016)



Figuur 2 - Belang en invloed

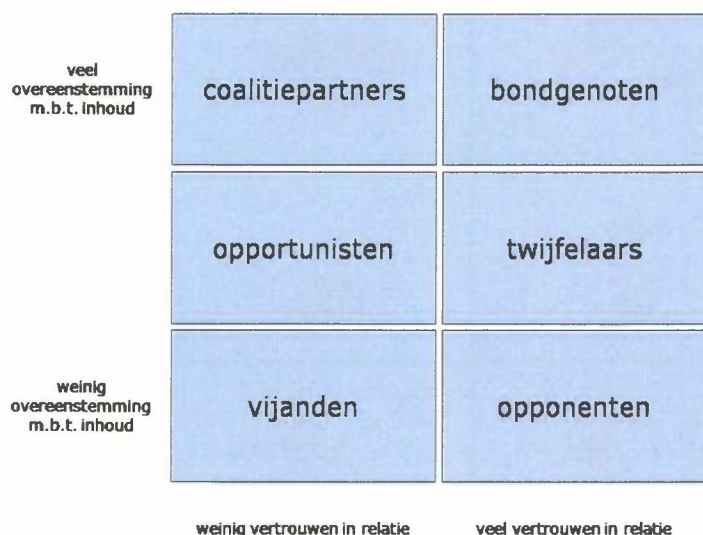
Opmerking. Gegevens afkomstig van Natschool, Hogeschool Rotterdam & Brunia. I.M.

1. Waterschap hollandse delta
2. Gemeente Barendrecht
3. Gemeente Rotterdam
4. Gemeente Rotterdam stadsontwikkeling PM&E
5. Gemeente Albrandswaard
6. Provincie Zuid Holland
7. Natuur en recreatieschap IJsselmonde
8. Ministerie infrastructuur en milieu
9. ARK
10. ZAP zuiderpark
11. Verkeer
12. Agrariërs
13. WWF
14. ANWB
15. Omwonende
16. Vereniging regio water
17. Kanovereniging Lekko
18. De kleine Duiker
19. CO2 Neutrale gebruikers
20. Staatsbosbeheer
21. Air Products
22. Landschapstafel IJsselmonde
23. Natuurverniging IJsselmonde

3 KRACHTENVELDANALYSE

Figuur 3 – Krachtenveldanalyse

Opmerking. Gegevens afkomstig van Krachtenveldanalyse, Managementmodellensite.nl



Aan de hand van figuur 3 worden de stakeholders getypeerd. Waarna er via de participatie ladder gekeken wordt naar de samenwerkingsverband. (Verander fabriek, zj.)

Tabel 2 - Krachtenveldanalyse

Stakeholder	Krachtenveldanalyse	Participatieladder
Waterschap Hollandse delta	Bondgenoot	Meebeslissen
Gemeente Barendrecht	Twijfelaar	Meebeslissen
Gemeente Rotterdam	Bondgenoot	Meebeslissen
Gemeente Rotterdam stedelijke ontwikkeling PM&E	Coalitiepartners	Coproduceren
Gemeente Albrandswaard	Twijfelaar	Meebeslissen
Provincie Zuid Holland	Twijfelaars	Adviseren
Natuur en recreatieschap IJsselmonde	Opponenten	Meebeslissen
Ministerie van infrastructuur en milieu	Coalitiepartners	Meebeslissen
ARK	Opportunisten	Raadplegen
ZAP Zuiderpark	Opportunisten	Informereren
Verkeer	Opportunisten	Informereren
Agrariërs	Vijand	Raadplegen
WWF	Coalitiepartner	Informereren
ANWB	Opportunisten	Informereren

<i>Omwoners</i>	Opportunisten	Informereren
<i>Vereniging regio water</i>	Bondgenoot	Adviseren
<i>Kanovereniging Lekko</i>	Opportunisten	Informereren
<i>De kleine duiker</i>	Opportunisten	Informereren
<i>CO₂ Neutrale gebruiker</i>	Opportunisten	Informereren
<i>Staatsbosbeheer</i>	Opponenten	Coproduceren
<i>Air Products</i>	Vijanden	Coproduceren
<i>Landschapstafel IJsselmonde</i>	Bondgenoten	Meebeslissen
<i>Natuurvereniging IJsselmonde</i>	Opportunisten	Informereren

Opmerking: Gegevens afkomstig van Natschool, Oude Geerdink, A., Hogeschool Rotterdam

4 LITERATUURLIJST

Website:

- ARK (2013). *Koedood en Zuidpolder*. Geraadpleegd op 8 februari 2017, van <https://www.ark.eu/gebieden/de-delta/ijsselmonde/koedood-en-zuidpolder>
- Berg, V.G.J.W. van den & Brunia, I. (2017) *Interviews*. Geraadpleegd op 1 maart 2017, eigen document.
- De kleine duiker (2016) *Over ons*. Geraadpleegd op 15 februari 2017, van <http://www.dekleineduiker.nl/over-ons/>
- Gemeente Rotterdam (2010) *Uitvoeringsprogramma Blauwe verbinding*. Gedownload op 9 februari 2017, van http://www.rotterdam.nl/GW/Images/BlauweVerbinding/Downloads/Uitvoeringsprogram_BlauweVerbinding_mrt2010_Web.pdf
- Gemeente Rotterdam, gemeentewerken. (zj.) *De Blauwe Verbinding verbindt stad en land*. Gedownload op 16 mei 2017, van <https://www.rotterdam.nl/vrije-tijd/blauwe-verbinding/Brochure-blauwe-verbinding.pdf>
- Natuurvereniging-ijsselmonde (2017) *Over ons; Doelstelling Natuurvereniging IJsselmonde*. Geraadpleegd op 23 maart 2017
- Oude Geerdink, A. (2016). *Leadership & Stakeholder engagement*. Gedownload op 6 februari 2017, van natschool.ppm20 les stakeholdersmap
- RVO (onbekend). *Instrument: Stakeholderanalyse van een ketenproject*. Gedownload op 8 februari 2017, van <https://www.rvo.nl/sites/default/files/Tool%20-%20Stakeholderanalyse%20van%20een%20ketenproject.doc.pdf>
- RVO (2014). *Stakeholderanalyse*. Gedownload op 6 februari 2017, van https://www.rvo.nl/sites/default/files/2014/03/AGNTNL025_Handreiking%20Stakeholdersanalyse.pdf
- Verander fabriek. *Hoe maak je een krachtenveldanalyse*. Gedownload op 8 februari 2017, van <http://veranderfabriek.org/toolbox/analyse/externe-analyse-1/externe-analyse/hoe-maak-je-een-krachtenveldanalyse.pdf>
- Vereniging regio water. *Vereniging regio water*. Geraadpleegd op 15 februari 2017, van <http://www.randstadwaterbaan.nl/vereniging-regio-water>



Gemeente Rotterdam

Bijlage III



Stakeholders interview

De Blauwe Verbinding

Versie 1.0
Gemeente Rotterdam
Veerle van den Berg & Ilse Brunia
Civiele techniek
Hogeschool Rotterdam
Mevr. Sharout

Status	Functie	Naam	Paraaf	Datum
Opgesteld	Student	V.G.W.J. van den Berg		24-4-'17
	Student	Ilse Brunia		24-4-'17
Controle	Bedrijfsbegeleider	C. J. Andriessen		26/4/17
Goedgekeurd	1 ^e lezer	M. Sharout		16-5-17
	2 ^e lezer			



Handwritten text, possibly a signature or date, located in the bottom left corner. The text is faint and difficult to decipher, but appears to be written in cursive or a similar script. There are some dark ink spots and smudges near the text.

INTERVIEWS

Interviews met stakeholders

Hogeschool Rotterdam
Bachelor Civiele Techniek
06-02-2017 tot en met 07-07-2017
02-03-2017 Rotterdam

Onderwijs instelling

M. Sharout (Begeleider)
Hogeschool Rotterdam
010 794 59 43
06 38 14 90 62
m.sharout@hr.nl

Opdracht gever / Bedrijfsbegeleider

C.J. Andriessen
Gemeente Rotterdam
010 489 44 47
06 53 32 29 45
cj.andriessen@Rotterdam.nl

Auteurs

Veerle van den Berg
Hogeschool Rotterdam
CIV 16-42
0880298
06 22 31 31 53
veerlevandenberg@hotmail.com /
0880298@hr.nl

Ilse Brunia
Hogeschool Rotterdam
CIV 16-42
0876918
06 18 96 81 42
imbrunia@hotmail.com / 0876918@hr.nl

INHOUD

1 INLEIDING	1
2 WATERSCHAP HOLLANDSE DELTA.....	2
3 GEMEENTEN	4
3.1 GEMEENTE BAR.....	4
3.2 GEMEENTE ROTTERDAM	6
3.2.1 Laurence Peels.....	6
3.2.2 Jorg Pieneman.....	8
4 PROVINCIE ZUID-HOLLAND.....	9
5 NATUUR EN RECREATIESCHAP IJSSELMONDE.....	11
6 ARK NATUURONTWIKKELING	12
7 KANO VERENIGING LEKKO.....	14
8 VERENIGING REGIO WATER.....	17
9 LANDSCHAPSTAFEL IJSSELMONDE	20

1 INLEIDING

Het project de Blauwe Verbinding heeft een enorme omvang, de verbinding is dertien kilometer lang. Het betreft drie verschillende gemeenten en vele andere partijen. Om een goed beeld te krijgen van de wensen en eisen van alle stakeholders zijn er interviews gehouden.

De interviews zorgen voor nieuwe inzichten. Alle partijen hebben andere ideeën en wensen. Middels dit document worden de wensen duidelijk per partij.

Al deze interviews zijn opgenomen en uitgewerkt. Het document van het uitgewerkte interview zijn terug gestuurd naar de bijbehorende partij en ondertekend. Op deze manier wordt de kwaliteit gewaarborgd.

Aan de hand van deze wensen wordt een deel van het programma van eisen opgesteld. Alle onderdelen van dit verslag vallen onder gebruikerswensen.

2 WATERSCHAP HOLLANDSE DELTA

Interview Gerrit Slijkhuis, senior projectleider bij Waterschap Hollandse Delta

20 februari 2017, te Ridderkerk

- Belangen Blauwe Verbinding
 - Beheer en onderhoud
 - Regionale waterkering Essendijk en de Korte Koedoodsedijk
 - Een regionale kering betekent dat wanneer de primaire kering door breekt en het water naar binnen stroomt, dat de secundaire keringen (regionaal dus) dit op kunnen vangen. Dit houdt in dat de doorgangen in de regionale keringen ook gedicht moeten kunnen worden, denk bijvoorbeeld aan gordingen.
- Eisen en wensen
 - Duidelijkheid wie verantwoordelijk is voor beheer en onderhoud.
 - Opening in regionale kering dient afsluitbaar te zijn.
 - Kanosluis Koedoodseplas is geen probleem.
- Duurzaam
 - Duurzame materialen gebruiken.
 - Hergebruik van materialen
 - Het waterschap hanteert de werkmethode [Duurzaam GWW](#)
- Waterpeilen
 - Twee waterpeilen
 - De Koedood en de hoofdwaterweg hebben een waterpeil van -2,0 N.A.P.
 - De Gaatkensplas en achter de stuw bij de Zuider Carnisseweg -1,8 N.A.P.
- Functie stuw Zuider Carnisseweg
 - Waterpeil bovenstrooms van de stuw op een peil houden van -1,8 N.A.P.
 - Gescheiden houden van twee watersystemen.
- Probleem hoofdwaterweg
 - Een hoofdwatergang is primair bedoeld voor de aan – en afvoer van het water naar het gemaal. Een overige watergang zoals de Gaatskensplas is primair bedoeld voor ontwatering en waterberging van een gebied.
 - De hoofdwaterweg heeft een peil van -2,0 N.A.P. en mag niet door een sifon verbonden worden. Een sifon geeft namelijk te veel weerstand in de afvoer van het oppervlaktewater naar het gemaal.
 - Verzinkeren houdt in dat een sifon / constructie geplaatst is. Een constructie maken is hydraulisch en onderhoud technisch heel vervelend. Dit omdat een sifon weerstand biedt wat de stroom van de hoofdwaterweg verslechterd. Bovendien is het risico op dichtslibben veel groter dan een reguliere duikerconstructie.
- Een oplossing Zuider Carnisseweg
 - De schets is een innovatief idee om de kano's door te laten varen. Er zit tussen de twee wateren, de Groote Duiker en de plas parallel aan de Groote Duiker, een pomp welke water van de Groote Duiker naar het verlengde van de Gaatkensplas pompt. Deze pomp kan gebruikt worden om al deze wateren (met uitzondering van de Koedood en de hoofdwaterweg) inclusief de Gaatkensplas op één peil te zetten, namelijk -1,80 N.A.P. Wanneer de dijk verhoogd wordt kan een duiker geplaatst worden, om de hoofdwaterweg te kruisen zonder deze te hinderen. Deze duiker kan dienen als een soort tunnel

waar de kano's doorheen kunnen varen. In de waterbak kan een waterlaag van 60 cm staan. Bij de duiker moet dan wel een minimale doorvaarthoogte van 100 cm aangehouden worden.

- Een duiker kan wel, omdat deze minder weerstand geeft dan een sifon en een sifon slibt sneller dicht. Een duiker is dus wel een mogelijke oplossing. De duiker dient dan wel voldoende nat oppervlak te hebben om het noodzakelijke debiet zonder te veel weerstand af te kunnen voeren naar het gemaal.
- Slopen golfbrekers Zuider Carnisseweg
 - Zonde van deze natuurlijke inrichting, het zou wel kunnen er zijn hier geen belangen.
 - Geen belang bij de golfbrekers bij Zuider Carnisseweg.
- Optie Zuider Carnisseweg en Koedood doorbreken en via de Koedood en hoofdwaterweg naar de Groote Duiker te varen (niet via Gaatskensplas).
 - Dure oplossing
 - Vergelijkbaar alternatief Havenspoorpad.
 - Groot probleem dat het een machine is met draaiende onderdelen en er dus een noodstop geplaatst moet worden. Dit moet vanuit de wetgeving in verband met de CE verklaring. Vandalen vinden het leuk om op die knop te drukken. Wanneer die stop knop ingedrukt is geweest, zal deze ter plekke gereset moeten worden. Dit mag namelijk niet vanaf een afstand gedaan worden en betekend dat Waterschap Hollandse Delta menig maal overbodig de noodknop ter plekken moet resetten.
 - Het is wel interessant om te kijken naar hoe dat bij de kanosluis bij de Koedoodseplas is geregeld
- Meten waterkwaliteit
 - Meten van aanwezigheid van macrofauna, de fysische-chemische stoffen en de vegetatie.
 - Belangrijk probleem Gaatskensplas is interne eutrofiëring
 - Dit houdt in dat het veen van de bodem oplost waardoor voedingsstoffen voor algen in het water komen en dat deze algen, waaronder blauwalg, hier overdadig kan gaan groeien
 - Daarnaast moet bij de waterkwaliteit rekening gehouden worden met de waterplanten. Waterplanten en algen concurreren om het water. Wanneer waterplanten weggemaaid worden krijgen algen de ruimte om zich in het water te nestelen. Hierin moet de juiste balans worden gevonden.
 - Het maken van het watersysteem voor kano's zal geen probleem geven voor de waterkwaliteit.

(Slijkhuis, 2017)

Paraaf



Datum

15-3-2017

3 GEMEENTEN

Zoals al eerder vermeld werken aan de Blauwe Verbinding veel verschillende partijen aan mee. Hierbij werken ook drie verschillende gemeenten. Voor de stakeholdersanalyse is gesproken met de BAR-organisatie en de gemeente Rotterdam.

3.1 GEMEENTE BAR

Interview René Blondé, projectleider bij BAR-organisatie

28 februari 2017, te Barendrecht

- Functie
 - Betrokken bij de Blauwe Verbinding en vertegenwoordigd de gemeente Barendrecht en Albrandswaard.
- Belangen Blauwe Verbinding
 - Momenteel werkend aan een duiker bij de Heulweg, Koperhoek en Bronshoek.
 - Uitvoering duikers (Brons/Koperhoek)
 - Voorbereiding duiker – Heulweg - Smitshoek
- Eisen en wensen
 - Strengen eisen vanuit Waterschap Hollandse Delta.
 - Elektrisch openen en sluiten van de waterkering.
 - Voor secundaire waterkeringen is een conceptversie voor programma van eisen.
- Plaatsen duiker Heulweg
 - Rekening houden met kabels en leidingen.
 - Uitvoering moet voor oktober klaar zijn.
 - Tussen oktober en april mogen er geen werkzaamheden aan de dijk worden gedaan. Dit in verband met het stormseizoen.
 - Wanneer de werkzaamheden nog bezig zijn in oktober is er twee weken uitloop toegestaan.
 - Vergunningen vanuit Waterschap zijn nog niet binnen. Naar verwachting wordt er in juni begonnen en is in oktober de dijk doorgekruist. Overige werkzaamheden als asfalteren is wel mogelijk na oktober.
- Voorkeur oplossing
 - Niet te dure oplossing.
 - Oplossing compleet afhankelijk van de situatie.
 - Duiker waarschijnlijk wel het goedkoopst.
- Voorkeur vaarroute
 - De plassen zijn ruimer en leuker
 - Omgeving en omwonende vindt het jammer dat plassen weinig gebruikt kunnen worden.
 - De Koedood is erg mooi.
- Duurzaam
 - Hergebruik van bestaande situatie
 - Aanwezige heipalen misschien hergebruiken.
 - Standaard opties
 - Duurzame materialen.
 - Hergebruik materialen.

- Belangrijkste om rekening mee te houden
 - Kabels en leidingen.
 - Dure ingreep.
 - Flexibel ontwerp maken.
 - Buiten is het vaak anders als op tekening.
 - Veiligheid rondom het gebruik van de oplossing.
 - Voldoen aan richtlijnen.
 - Voldoen aan wensen stakeholders.
 - Geld voor subsidies.
- Er is een richtlijn waarin precies beschreven staat waaraan een duiker moet voldoen.

(Blondé, 2017)

Paraaf

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'R' followed by a long horizontal line.

Datum, 14-03-2017

3.2 GEMEENTE ROTTERDAM

Tien jaar geleden is er begonnen met het project de Blauwe Verbinding. De Gemeente Rotterdam speelt hier een grote rol in. In het begin was mevr. Peels de projectleider, daarna is dhr. Pieneman daarbij gekomen. Met beide personen is een gesprek gevoerd.

3.2.1 Laurence Peels

Interview Laurence Peels, projectleider bij gemeente Rotterdam

27 februari 2017, te Rotterdam

- Functie Blauwe Verbinding
 - Een van de eerste deelnemers aan het project, tien jaar geleden.
 - Rijkwaterstaat wilde een verbreding van de A15 organiseren en vroeg aan de Gemeente Rotterdam of er interesse was bij dit project. Er werd nagedacht over energie en uit architectuur biënnale kwam voort dat het gebied in het Rotterdam Zuid en het Zuiderpark schoon water nodig heeft. Hierbij werd gekeken of het gebied niet in betonnen duikers weggestopt hoefde te worden, maar of het ook recreatief en ecologisch gebruikt kon worden. Dit was de aanleiding en hiervoor moest een projectleider gezocht worden om het voort te trekken.
- Ontstaan Blauwe Verbinding
 - Fietstocht langs de Koedood om een goede route te vinden, de route wordt nog gebruikt.
 - De kaart die gebruikt wordt door ARK is in samenwerking gemaakt.
- Route via plassen
 - Koedood erg mooi, bijzonder gebied van de Blauwe Verbinding.
 - Er moet gekeken worden naar pragmatische route.
 - Mensen in de omgeving kunnen een rondje varen op de plassen is aantrekkelijk.
- Belangrijkste gebruikers
 - Er is in het begin geen rekening gehouden met grote sloepen. Sloepen horen op de plassen. Wel met kleine motorboten, de watergang moest daarom 4 meter breed zijn.
 - Bij afmetingen voor onder ander vlonders is altijd rekening gehouden met kleine boten.
 - Er is gekeken naar landelijke vaarnetwerken maar daar kwam de Blauwe Verbinding nooit voor in aanmerking, daar zijn de eisen te streng en is laten varen.
- Duurzaam
 - De Blauwe Verbinding is duurzaam.
 - Er wordt gezorgd voor schoon water, voor extra ecologie en dat mensen recreëren in eigen omgeving.
 - Recreëren in eigen wijk is duurzaam, het is dan niet nodig om uren in de auto te gaan zitten.
 - Onderdelen voor duurzaam

- Toepassingen zoals vistrappen.
- Gebruik materialen.
- Knelpunten Barendrecht
 - Barendrecht lift mee op plannen gemeente Rotterdam.
 - Gaatkensplas heeft problemen met zichzelf schoonhouden
 - Gekeken naar mosselen in kooien voor reiniging (quaggamosselen), echter was dit te onbekend.
- Ecologie Blauwe Verbinding
 - Diverse ecologie
 - Donau verbonden met Rijn hierdoor zitten er Marmelgrondels uit Hongarije.
 - Amerikaanse rivierkreeftjes.

(Peels, 2017)

Paraaf

Datum

Laurence
Peels

Digitaal ondertekend door
Laurence Peels
DN: cn=Laurence Peels,
o=Stadsbeheer, ou=Gebieden,
email=gl.peels@rotterdam.nl, c=NL
Datum: 2017.04.18 14:22:09 +02'00'

3.2.2 Jorg Pieneman

Interview Jorg Pieneman, ambtelijk opdrachtgever Blauwe Verbinding bij gemeente Rotterdam

1 maart 2017, te Rotterdam

- Eisen en wensen
 - Mooie water verbinding, waar langs en op gerecreëerd kan worden.
 - Wens is dat over een bepaalde tijd alles door vaarbaar is.
 - Op de plassen en de Koedood komen is leuk voor de recreant.
 - Voor Rotterdam is het belangrijk dat meer mensen uit Barendrecht naar Rotterdam Zuiderpark komen om te recreëren.
- Knelpunten
 - Kanosluis is niet ideaal, qua passeerbaarheid en oponthoud.
 - Doorvaarbaar, zoals met een brug heeft de voorkeur.
- Aantrekkelijkheid
 - De knelpunten liggen in Barendrecht en daarom heeft Rotterdam geen voorkeur dat de oplossing er aantrekkelijk uit ziet.
 - Vanuit het oogpunt van de recreant is het zeer belangrijk dat het er aantrekkelijk uit ziet en snel passeerbaar is.
- Voorkeur gebruiker
 - De belangrijkste gebruiker is het schone zoete water, het water moet door kunnen blijven gaan, want dat is nodig in het Zuiderpark.
- Duurzaam
 - Duurzaam staat hoog in het vaandel bij de Blauwe Verbinding.
 - Rotterdam heeft composiet bruggen toegepast in het noordelijke tracé.
 - Licht gewicht en lange tijd onderhoudsvrij.
 - Eco pad aangelegd bij de Heulweg.
- Belangrijkste om rekening mee te houden
 - De Blauwe Verbinding moet opvallen als plezier rivier net als de Rotte.
- Subsidies
 - Subsidies buiten de scope laten.
 - Niet aan beginnen is een enorm traject om daar doorheen te komen.
 - Meegeven als aanbeveling om subsidies aan te vragen.
- Bestaande plannen
 - Voor de Zuider Carnisseweg is een PI-project gemaakt.
 - Er is een filmpje van een kano vaarder, die verteld over de problemen bij het varen op o.a. de Koedood.
 - Voor de Oldegaarde zijn plannen gemaakt voor een boten overdraagplek met verschillende opties. Hier zou naar gekeken kunnen worden ter inspiratie.
- Clic meldingen
 - Het is grondgebied van Barendrecht, gemeente Rotterdam heeft hier geen gegevens van.

(Pieneman, 2017)

Paraaf



Datum

23-03-2017



4 PROVINCIE ZUID-HOLLAND

Interview Guido op 't Hof, projectleider bij provincie Zuid-Holland voor het project Buitenland van Rhon

Willie Cornelissen, projecten- en omgevingsmanager bij provincie Zuid-Holland voor het project Buitenland van Rhon

21 februari 2017, te Den Haag

- Belangen bij de Blauwe Verbinding vanuit het project Buitenland van Rhon
 - Realiseren van doelen in het Buitenland van Rhon. De doelen zijn gerelateerd aan mogelijkheden voor het ontwikkelen van natuur en recreatie. Aansluiting op de Blauwe Verbinding kan bijdragen aan de toegankelijkheid en beleefbaarheid van het gebied;
 - Aansluiten met een kanoverbinding wordt gezien als meerwaarde. De recreanten willen misschien uitstappen voor voorzieningen en faciliteiten en hier zit samenhang tussen het gebied van de Blauwe Verbinding en het gebied Buitenland van Rhon. Het moet voor iedereen aantrekkelijk worden gemaakt;
 - Bij de knelpunten heeft de provincie geen belang, er wordt voor het aanbrengen van voorzieningen gekeken naar eigendommen in de buurt van de Blauwe Verbinding en of daarop aangesloten kan worden;
 - Het perceel naast de Essendijk is eigendom van de provincie Zuid-Holland en is nu in gebruik als weiland. De provincie staat open om de inrichting van dit perceel in relatie met de Blauwe Verbinding te bespreken.
- Eisen en wensen
 - Het gebied rond de Blauwe verbinding moet aantrekkelijker worden;
 - Focus ligt op de faciliteiten naast de verbinding;
 - Wensen bij de knelpunten zijn voorzieningen, zodat recreanten kunnen uitstappen. Zo wordt het gebied aantrekkelijk gemaakt.
- Duurzaam
 - Bruikbaar maken van de functie van het knelpunt;
 - Richels in de kunstwerken zorgen voor bevorderen van de ecologische verbinding;
 - Multifunctioneel ruimte gebruik.
- Subsidies
 - De inzet van het projectbudget van het Buitenland van Rhon richt zich op het projectgebied en zijn projectdoelstellingen. Samenhang met de Blauwe Verbinding is mogelijk waar beide projecten op elkaar aansluiten en beide projecten recreatief aantrekkelijk worden. Er is géén financiering mogelijk van maatregelen om de Blauwe Verbinding zelf tot stand te brengen. De provincie Zuid-Holland subsidieert recreatieve en landschappelijke initiatieven in de regio via de Landschapstafel IJsselmonde. In de landschapstafel zijn de in de regio aanwezige overheden en maatschappelijke organisaties vertegenwoordigd. Alle landschappelijke en recreatieve opgaven worden daarin in samenhang besproken en projectinitiatieven worden vanuit een

uitvoeringsprogramma ontwikkeld. Op basis van het uitvoeringsprogramma maakt de landschapstafel met de provincie afspraken over (mede)financiering van projecten.

(Hof, op 't, 2017)
Paraaf

Datum


14 - 3 - 17

5 NATUUR EN RECREATIESCHAP IJSSELMONDE

Interview Leon van der Lugt, projectleider bij Staatsbosbeheer

23 februari 2017, te Schiedam

- Functie bij de Blauwe Verbinding
 - De functie van Staatsbosbeheer (voormalig GZH) was het vertegenwoordigen van Natuur en recreatieschap IJsselmonde. Namens Natuur & Recreatieschap is het gebied Heulweg – trampluvisviaduct uitgevoerd, fase van de Blauwe verbinding waar het natuur en recreatieschap verantwoordelijk voor was
- Knelpunten gebied Natuur & Recreatieschap IJsselmonde
 - Twee knelpunten in scope Natuur & Recreatieschap
 - Doorgang onder het trampluvisviaduct. Bij het trampluvisviaduct is onder de Blauwe Verbinding een sifon geplaatst voor de spoorloot, zo bleef het water gescheiden van elkaar. Het water wat werd gescheiden van de Blauwe Verbinding en kan dienen als bluswater. Het water wordt gescheiden, omdat het water van de Blauwe Verbinding een betere waterkwaliteit heeft dan het water wat al lag bij het trampluvisviaduct.
 - Doorgang bij de Heulweg. Bij de Heulweg was te weinig ruimte om alle verbindingen te kunnen onderhouden er moest een fietspad, spoorloot en de Blauwe Verbinding komen. De spoorloot is erg zout en mag niet in verbinding komen met de Blauwe Verbinding. Het probleem is echter dat er weinig ruimte was om alles naast elkaar te plaatsen. Door het talud aan de zijkant te verwijderen kwam er meer ruimte vrij voor alle verbindingen. Het talud is opgelost door gebruik te maken van gewapende grond doormiddel van geotextiel. Opgemerkt wordt dat het hier de zelfde spoorloot betrof dus bij beide knelpunten speelt de slechte waterkwaliteit.
- Ideeën knelpunten gebied van de Koedood
 - Plannen moeten worden bijgesteld en de focus moet liggen op de kano's, dus een overstap voorziening met stijgers en een trap zou een prima oplossing zijn. Een kleine stijger kost maximaal 2000 euro.
 - Twee stuwen achter elkaar wat moet dienen als een soort sluis is storm gevoelig en heel erg duur, daarnaast is het vervelend en tijdrovend voor het beheer en onderhoud.
 - Er kunnen ook touwen aangebracht worden in de duiker zodat de kano gebruiker de kano er doorheen kunnen trekken. De kano gebruiker moeten dan alleen zelf via de dijk overstekken, maar de kano kan er onderdoor.
 - Bij de duiker in de Essendijk en de Korte Koedoodsedijk zou eventueel het dak op gelift kunnen worden. Maar dan moet er gekeken worden naar de wapening in de duiker en of de duiker onderheid is.
- Aantrekkelijkheid oplossing
 - Er moet gekeken worden naar aantrekkelijke oplossingen.
 - Bij de Heulweg is zeker gedacht aan het uiterlijk, hier is bijvoorbeeld gebruik gemaakt van schanskorven zodat de zandzakken erachter verstopt werden en het geheel er netter uit zag.
 - Mensen moeten er gebruik van willen maken.
- Duurzaam
 - Gekeurd hout bij de oplossing
 - Kijken naar de levensduur in verband met het onderhoud.

(Lugt, van der, 2017)

Paraaf

Datum

19-4-2017

6 ARK NATUURONTWIKKELING

Interview Ineke van Dort, bij ARK Natuurontwikkeling

16 februari 2017, te Barendrecht

- Belangen bij de Blauwe Verbinding
 - De belangen van ARK Natuurontwikkeling zijn voornamelijk dat de klimaatbuffer van IJsselmonde niet verstoort wordt en dat het voor de kano's makkelijker wordt om de dijken te kruisen. Het kruisen hoeft niet veel geld te kosten, het kan ook gerealiseerd worden doormiddel van een fatsoenlijke overdraagvoorziening.
 - Een van de belangrijkste dingen is dat de natuur zijn gang kan gaan, de natuurlijke selectie. "Wij van ARK geloven erg in spontane natuur".
 - Hiermee wordt bedoeld dat de natuur niet geholpen hoeft te worden. Er zwemt bijvoorbeeld een beschermde vissoort (Bittervoorn) in de Zuiderplas, door de Blauwe Verbinding kan deze vis dadelijk verder zwemmen. In de Gaatkensplas zitten ook exotische vissoorten, zoals de Grondels, welke de Bittervoorn eet. Wanneer dit gebeurt moet deze soort dat kunnen doen zonder tegenwerkende kracht.
 - Naast het behouden van natuur wordt hier ook historische cultuur bewaard. Bij de Zuider Carnisseweg bevindt zich een gedeelte van een Middeleeuwse dijk. Deze dijk heeft geen functie maar is tijdens de aanleg van de klimaatbuffer blijven staan om de historische cultuur hoog te houden.
- Knelpunten
 - De knelpunten moeten opgelost worden, dit hoeft niet met een doorgang in de dijk, het is ook een goede stap om het overdragen te vergemakkelijken.
 - Als eerst kan gedacht worden aan een gemaaid pad, zodat in de zomer niet door de brandnetels gelopen hoeft te worden.
 - Daarnaast is het aanleggen van een rubbermat met een lier zodat de kano's gemakkelijk over de dijk getrokken kunnen worden ook een oplossing.
 - Als laatst de tip om een stijger te plaatsen wat het in- en uitstappen van de kano vergemakkelijkt.
- Belangrijkste om rekening mee te houden
 - Het belangrijkste is dat de natuur in zijn waarde wordt gelaten. De natuur moet de ruimte krijgen.
 - Maak voorzieningen zodat kleine zoogdieren ook de knelpunten veilig kunnen kruisen
 - Een voorbeeld hiervan zijn de houten blokken onder het viaduct waar de A29 de Groote Duiker kruist. Deze houten blokken vormen een veilige overgang zodat kleine zoogdieren over kunnen steken zonder gevaar, Daarnaast zorgt de overgang voor beschutting en kunnen de zoogdieren zich warm houden tussen de blokken
 - Zorg ervoor dat er geen overbodige uitgaven worden gemaakt. Mensen waarderen het niet wanneer het geld uitgegeven wordt aan nutteloze dingen
 - Het is belangrijk dat de Blauwe Verbinding naast veilig ook leuk en interessant is om te varen. De Koedood is niet heel uitdagend en kan als een beetje saai worden ervaren. Dit kan aantrekkelijker gemaakt worden door een leuke overgang.

- Ecologie

- Stekelbaarsjes.
- Exotische soorten zoals Grondels.
- Bevers bij Rhoonse Grienden.
- Buffelkop eend.
- Veel verschillende planten te vinden welke allemaal zelfvoorzienend zijn, een mooi voorbeeld hiervan is de spindotter.

(Dort, van, 2017)

Paraaf



Datum

Hoogvliet, 16 maart 2017

7 KANO VERENIGING LEKKO

Interview Peter Jonkers, bestuur bij kanovereniging Lekko
 Rene Wesselink, bestuur bij kanovereniging Lekko

22 februari 2017, te Barendrecht

- Belangen bij de Blauwe Verbinding
 - Varen over de Blauwe Verbinding.
 - Geen onderneming gerelateerd belang.
 - De Blauwe Verbinding trekt mensen aan en daar heeft Lekko als vereniging wel weer baat bij.
- Eisen en wensen
 - Een grote wens is dat een zo groot mogelijk traject gemaakt wordt.
 - Het is altijd wenselijk dat je met een redelijke doorvaarthoogte mogelijk is om door te varen
 - Ongeveer 1 meter hoog en 1,5 meter breed moeten zijn. De doorvaart hoogte van 1 meter is belangrijk omdat als je kijkt naar de dijken waar zwaar verkeer voorkomt. Hierdoor kan de bovenkant van de duiker gaan doorbuigen. Wanneer deze te laag is kan het voorkomen dat mensen hun hoofd open halen.
 - Diepgang van 30 cm.
 - Veilige overstek mogelijkheden wanneer overgedragen moet worden.
 - Verkeerssituatie is onoverzichtelijk en onveilig.
 - Wanneer een overstap voorziening gemaakt wordt is een trap of een pad wat niet uitspoelt en waar grip op is gewenst.
 - Grind en de schelpen worden meegenomen door de regen. Modder wordt nat en zorgt daardoor voor gladde paden.
 - Naast een trap zijn antislip balken wel handig. Een voorbeeld hiervan zijn uitstap punten bij de Binnenmaas.
 - Bij het ontwerpen rekening houden met mensen die geneigd zijn om losse onderdelen mee te nemen naar huis. Wanneer dan de beheerder de kans heeft om zoiets weer te maken zal veel tijd kosten waardoor de kano's stil komen te liggen en kunnen de recreanten geen kant op.
- Kanosluis Rhoon
 - Overdagen is als Kajaker makkelijker.
 - Dat heeft met tijd te maken. Om de sluis door te komen duurt het hele proces 15 minuten. Wanneer de kajak erover heen getild wordt duurt het ongeveer twee minuten.
 - Canadezen kano's met kinderen zullen er wel gebruik van maken, omdat er geen overdraag voorzieningen zijn.
 - Een overdraag voorziening ernaast is handiger, zeker wanneer met warm weer met grote groepen gevaren wordt.
 - Daarnaast werkt de sluis ook vaak niet. Kijk naar de sluis bij het Havenspoorpad, daar is de sluis vaak in storting. In dit soort gevallen is het vaak dat de beheerder er vanuit gaat dat een melding gemaakt wordt wanneer de sluis niet werkt, dit zal dit niet snel gebeuren waardoor de sluis in storting blijft.
 - Een sluis heeft eigenlijk pas nut als er fluisterbootjes of veel sloepen komen want voor kano's overdragen is vaak makkelijker en sneller.

- Beste/leukste vaarroute
 - Met de vereniging wordt liever over de Koedood gevaren als over de plassen. De Koedood heeft een mooiere omgeving.
 - De meeste recreanten zullen ook over de Koedood gaan varen, omdat de mensen vanuit de stad het groen in te krijgen.
 - Een rondje varen is natuurlijk het aller leukst, dit kan altijd een leuke dagtocht zijn.
- Pauzeren
 - Recreant
 - De meeste recreanten zullen bij de Kleine Duiker een kano huren en zullen dan naar verwachting bij de Essendijk al pauzeren. Zeker wanneer samen met kinderen gevaren wordt.
 - Voor recreanten is het wel prettig om wat vaker de mogelijkheid te geven om te pauzeren en hiervoor goede voorzieningen te maken.
 - Ervaren Kanoër
 - Wanneer bij de Rhoonsebaan overgedragen moet worden zullen sommige kanoërs vragen om koffie. Dit stuk is twee keer zo lang als bij recreanten.
- Tijd route
 - De route van de Blauwe Verbinding is ongeveer dertien tot zeventien (wanneer in het Zuiderpark verder wordt gevaren) kilometer lang.
 - Ervaren kanoërs varen ongeveer zes kilometer per uur, over deze route wordt dan ongeveer twee uur gedaan.
 - Recreanten zullen hier zeker meer dan het dubbele kwijt zijn.
- Knelpunten
 - Doorvaren is ideaal, maar een overdraag voorziening is al voldoende.
 - Niet elke keer uit hoeven stappen is prettiger.
 - Wanneer uitgestapt moet worden, dan voorzieningen waardoor het mogelijk is.
- Belangrijke punten
 - Zuider Carnisseweg en Korte Koedoodsedijk creëren grootste vaarweg.
 - Volledig rondje is het leukst.
 - De vereniging heeft dak dragers en de trailers dus verplaatsen gaat vrij makkelijk. Mensen die aan het water wonen willen gelijk op de boot kunnen stappen. Daarom is een huis aan het water gekocht.
- Aantrekkelijkheid
 - Functionaliteit is belangrijker dan aantrekkelijkheid.
 - Picknick plaats voor de kano gebruikers is wel leuk.
 - Duidelijk aangeven dat er een Blauwe Verbinding is. Momenteel is de Blauwe Verbinding nog niet erg bekend.
 - Wat wel belangrijk is bij op- en afstapplaatsen zijn handvaten. Zeker onervaren kanogebruikers hebben moeite met het uitstappen van de kano en dan is grip hebben aan een steiger handig. Wanneer aan de boven- en onderkant van een balk een kleine sparing maakt heb je een simpel handvat gemaakt wat het in- en uitstappen vergemakkelijkt.
 - Bij overstap plekken moeten geen paaltjes geplaatst worden, mensen zullen hieraan aanmeren. Daarnaast kan een paaltje ook in de weg zitten wanneer iemand vanaf de oever uitgeleid en naar beneden valt, diegene zal dan gelijk tegen de paal aan knallen.

- Belangrijkste om rekening mee te houden
 - Rekening houden met de verkeerssituatie.
 - Mensen rijden vaak harder dan ze mogen, wanneer een bocht in de weg zit wordt het onoverzichtelijk en een gevaarlijke situatie om een kano over te dragen.
 - Duidelijk aangeven van de vaarweg.
 - Momenteel is het onduidelijk bij de Zuider Carnisseweg of de vaarroute verder gaat via de Koedood of Gaatkensplas

(Wesselink, 2017)

Paraaf



Datum

16-3-2017

8 VERENIGING REGIO WATER

Interview Manita Koop, directeur bij Vereniging Regio Water

15 februari 2017, te ~~Rotterdam~~ Den Haag

- Belangen bij de Blauwe Verbinding
 - Het grootste belang van de vereniging regio water bij de Blauwe Verbinding is door samenwerking de economie en de leefbaarheid te stimuleren. Dit kan gedaan worden door voorzieningen te realiseren en knelpunten op te lossen. Kansen moeten benut worden en dit kan door ondernemers en bewoners op de hoogte te stellen en de oplossingen te gebruiken
 - Het is belangrijk voor de economie dat bedrijven zich vestigen langs de verbinding. Door bijvoorbeeld een horecalocatie te openen langs de Blauwe Verbinding kunnen meerdere nieuwe werkplekken ontstaan, per horecalocatie.
 - Wel moet de balans gevonden worden tussen cultuur historisch erfgoed en de economie.
 - Voor de bewoners in Barendrecht en Rhoon is de Blauwe Verbinding van belang voor de woning waarde, huizen aan het water zijn 30% meer waard dan een huis langs een weg.
 - Grote belangen in een watersysteem zijn de economie, de verblijfswaarde en de gebruikerswaarde. Deze moeten gestimuleerd blijven worden.
 - Denk aan people, profit en planet. Mensen moeten getrokken worden naar het gebied, primair zijn dat de bewoners, maar ook moeten er toeristen aangetrokken worden.
- Knelpunten
 - Het opheffen van de knelpunten moet wel een bijdrage leveren aan het totale systeem.
 - Hiermee wordt bedoeld dat als een knelpunt opgelost wordt, dit een groot effect heeft op het grotere geheel en het totale systeem naar een nieuw niveau brengt.
 - Kleine stapjes nemen
 - Het is niet nodig om in één keer het gehele systeem aan te passen. Zorg ervoor dat de stappen ondernomen worden en niet halverwege gestopt wordt, blijf doorzettingsvermogen tonen.
 - Zorg dat begonnen wordt met de stappen waarbij het meeste baat is en de meeste interesse in is vanuit de omgeving.
 - Meeste kansen
 - Kijk naar waar de meeste kansen liggen.
 - Ondernemers moeten er brood in zien en dat bestuurders de schouders eronder willen zetten.

- Tips
 - Werk nauw samen met Waterschap Hollandse Delta.
 - Het Waterschap heeft waterkwaliteit, waterveiligheid (overstromingen) en het waterpeil (functies) als primaire doelstellingen.
 - Kijkje nemen in de OESO, dit is een Europese Economische Advies denktank.
 - De OESO heeft een onderzoek gedaan naar het Waterschap. De conclusie hieruit was dat het waterschap zijn zaken prima op orde heeft, echter geeft het waterschap te weinig aandacht aan de bewustwording van de mensen.
 - Het Waterschap moet de mensen het water laten ervaren, een kanosluis is daar een goed voorbeeld van. Wanneer mensen een kanosluis kunnen bedienen worden de gebruikers bewust van waterpeilen en het water zelf.
 - Houd met het ontwerpen rekening met het waterbergend vermogen
 - De Blauwe Verbinding is een klimaatbuffer en moet water opslaan tijdens natte periodes zodat in droge periodes zoet water beschikbaar is.
 - Informatie geven aan de gebruikers.
 - Plaats informatieve borden over bijvoorbeeld historische cultuur, dit maakt de ervaring van het varen over het water ook beter.
- Belangrijkste knelpunt
 - Het belangrijkste is dat wanneer een knelpunt opgelost wordt, een zo groot mogelijke vaarweg gecreëerd wordt. Wanneer een grotere reikwijdte gemaakt kan worden is het interessanter, een grotere vaarweg zorgt voor meer mogelijkheden.
 - Welk kruispunt heeft het meeste prioriteit, is belangrijker en mag meer geld kosten. Een budget is nou eenmaal niet oneindig en hierdoor moet gekeken worden welke het meeste prioriteit heeft.
 - Zoek de balans tussen de kosten, prioriteiten en energie.
 - Kosten kan eventueel opgelost worden doormiddel van investeerders. Hierbij kan gekeken worden naar ondernemers van horeca, kano en sloepen verhuur.
 - Ondernemers zoals deze kunnen veel kansen zien wanneer een bepaald knelpunt verholpen worden en hebben daardoor eventueel interesse om te investeren.
- Eisen en wensen
 - Eis: het knelpunt moet passen in het systeem.
 - Wens: zorg dat er verbindende waarde aan het oplossen van een knelpunt zit.
 - Water verbindt stad en land maar ook mensen, daarin verbind één knelpunt meer dan andere knelpunten.
 - Kijk naar hoe veel mensen plezier hebben van het feit dat een punt opgelost is.
 - Onderzoek ook wat een knelpunt kan doen aan de nautische veiligheid (waterveiligheid)
 - Zo kan het zijn dat wanneer de Blauwe Verbinding open gaat, de grotere wateren ontlast worden van een deel van de recreatievaart. Hierdoor heeft de beroepsvaart minder last van de recreatievaart en ontstaat een betere veiligheid.

- Duurzaam

- Wanneer verwacht wordt dat er horeca locaties langs de Blauwe Verbinding komen is het een optie om laadpunten voor elektrische sloepen te plaatsen. Hiermee wordt het gebruik van de elektrische sloepen gestimuleerd.
- Simpele oplossing, prullenbakken plaatsen bij op- en afstap plaatsen.
 - Duurzaamheid begint bij de mensen!

(Koop, 2017)

Paraaf

Datum



16 maart 2017

uitsluitend weergegeven!

9. LANDSCHAPSTAFEL IJSSELMONDE

Interview Christiaan Quik, coördinator Landschapstafel.

27 maart 2017, te Hendrik Ido Ambacht

- Belangen bij de Blauwe Verbinding
 - De zeven speerpunten van de Landschapstafel, daar is het blauwe netwerk van IJsselmonde, dus de Blauwe Verbinding er één van.
 - Naast kano's hopen wij ook op sloepen voor de Blauwe Verbinding.
 - Kansen benutten.
- Financiële middelen
 - De subsidies komen van de provincie Zuid-Holland.
 - Het geld wordt door middel van een balans toegedeeld aan verschillende projecten.
 - Op het moment is er bijvoorbeeld 2 miljoen. Deze zal verdeeld worden over verschillende projecten. Echter nu niet gekozen voor de Blauwe Verbinding omdat deze nog geld hebben vanuit oudere subsidies.
 - Bij de balans wordt gekeken hoeveel 'energie' een project heeft, worden hieraan middelen gekoppeld, de prioriteit van het project en het hoofddoel van het project.
 - Zo is het hoofddoel van de Blauwe Verbinding een goede waterkwaliteit in Rotterdam, de recreatieve verbinding is een extra. De vraag voor de landschapstafel is of het verantwoord is alleen een kanoverbinding te realiseren tegen relatief hoge kosten of dat andere projecten meer bijdragen aan de doelen van de Landschapstafel.
 - Combinatie van energie, commitment van diverse partijen en het beschikbare geld.
- Eisen en wensen nieuwe financiering landschapstafel
 - Eis: het knelpunt moet passen in het systeem.
 - Eis: de oplossing moet voldoen aan één van de drie speerpunten van de gemeente en de doelstelling van de Landschapstafel.
 - De doelstelling gaat over kwaliteit, versnippering tegengegaan, biodiversiteit, etc.
 - Eén van de drie speerpunten van de provincie is voldoende. Wanneer dit niet het geval is wordt geen subsidie gegeven.
- Knelpunten:
 - De Blauwe Verbinding verbinden met het blauwe netwerk van IJsselmonde verbinden zodat één groot blauw netwerk ontstaat.
 - Door bijvoorbeeld een verbinding met het Waaltje.
 - Belangrijk is dat er geen overbodig dure oplossingen komen waar weinig mensen gebruik van kunnen maken.
 - Zorg bijvoorbeeld dat sloepen ook gebruik kunnen maken van de Blauwe Verbinding en niet alleen kano's. Dit is een kleine gebruikersgroep en op deze manier worden meerdere kansen gepakt.
 - Zorg voor recreatieve waarde.
 - Multifunctioneel gebruik.
 - Kijken naar een sluis vinden veel mensen leuk. Hierdoor wordt de locatie multifunctioneel gebruikt.
 - De locatie moet er dan wel zowel vanaf het water als vanaf het land aantrekkelijk uit zien.

- Duurzaam
 - Duurzaamheid is iets wat vaak voorkomt. De Landschapstafel benoemt meer de kwaliteit en biodiversiteit vanuit de speerpunten.
 - Kwaliteit is ook duurzaamheid.
 - Zorgen dat dieren en natuur geen last ondervinden van de gekozen oplossing en wellicht zelfs versterkt worden.
- Tips
 - Blijf kijken naar het perspectief.
 - Blijf vragen stellen.
 - Waar doe ik het voor?
 - Waar gaan we heen met dit project?
 - Wat levert het me op?

(Quik, 2017)

Paraaf



Datum

27-3-2017

Programma van eisen

De Blauwe Verbinding

Versie 2.0
Gemeente Rotterdam
Veerle van den Berg & Ilse Brunia
Civiele techniek
Hogeschool Rotterdam
Mevr. Sharout

Status	Functie	Naam	Paraaf	Datum
Opgesteld	Student	V.G.W.J. van den Berg		11-5-17
	Student	I.M. Brunia		11-5-17
Controle	Bedrijfsbegeleider	C.J. Andriessen		11-5-17
Goedgekeurd	1 ^e lezer	M. Sharout		16-5-17

PROGRAMMA VAN EISEN

De Blauwe Verbinding

Hogeschool Rotterdam
Bachelor Civiele Techniek
06-02-2017 tot en met 07-07-2017
11-5-2017 Rotterdam

Onderwijs instelling

M. Sharout (Begeleider)
Hogeschool Rotterdam
010 794 59 43
06 38 14 90 62
m.sharout@hr.nl

Opdracht gever / Bedrijfsbegeleider

C.J. Andriessen
Gemeente Rotterdam
010 489 44 47
06 53 32 29 45
Cj.andriessen@Rotterdam.nl

Auteurs

Veerle van den Berg
Hogeschool Rotterdam
CIV 16-42
0880298
06 22 31 31 53
veerlevandenberg@hotmail.com
/ 0880298@hr.nl

Ilse Brunia
Hogeschool Rotterdam
CIV 16-42
0876918
06 18 96 81 42
IMBrunia@hotmail.com / 0876918@hr.nl

INHOUD

1	INLEIDING.....	1
2	RANDVOORWAARDEN	2
2.1	FUNCTIES.....	2
2.2	AFBAKENING SCOPE	2
2.3	AFMETINGEN VAARTUIGEN.....	2
2.4	CONCLUSIE.....	4
3	FUNCTIONELE EISEN	5
3.1	RUIMTELIJK	5
3.2	ECOLOGIE	6
4	TECHNISCHE EISEN	7
4.1	DUIKER AFMETINGEN	7
4.2	OVERIGE AFMETINGEN	7
4.3	ONDERBOUW	7
4.4	PEILVERSCHILLEN.....	8
4.5	KERINGEN.....	8
4.6	STUWEN.....	9
5	SPECIFIEKE EISEN	10
5.1	VEILIGHEID.....	10
5.2	TOEPASSINGEN	11
5.3	BEREIKBAARHEID.....	12
5.4	BEHEER EN ONDERHOUD.....	12
5.5	OMGEVINGSEISEN	13
5.6	LEVENSDUUR.....	13
6	GEBRUIKERSWENSEN	14
6.1	TECHNISCHE WENSEN.....	14
6.2	OMGEVINGSWENS.....	14
6.3	ECOLOGIE	15
6.4	VEILIGHEID.....	16
7	ONTWERPBEPERKINGEN	17
	LITERATUURLIJST	18

LIJST MET TABELLEN

Tabel 1 - Afmetingen Canadezen.....	2
Tabel 2 - Afmetingen éénpersoonskano.....	3
Tabel 3 - Afmetingen tweepersoonskano.....	3
Tabel 4 - Afmetingen sit on top kayak.....	3
Tabel 5 - Afmetingen wedstrijdcano.....	3
Tabel 6 - afmetingen sloepen.....	4

1 INLEIDING

De Blauwe verbinding is een project waar veel personen en stakeholders bij betrokken zijn. Iedere stakeholder heeft zo zijn eisen en wensen aan het project. Daarnaast stelt ook de Gemeente Rotterdam aan de eisen van een constructie. Tot slot zijn er ook wetten en regels waar de Gemeente Rotterdam zich aan moet houden.

In voorgaande onderzoeken van de Blauwe Verbinding is gekeken naar de betrokken partijen, de Stakeholdersanalyse (Berg, V.G.W.J. van den & Brunia, I.M. 2017). Na de stakeholdersanalyse zijn interviews gehouden met een aantal van deze stakeholders om de gebruikerswensen en eisen op een rij te krijgen (Berg, V.G.W.J. van den & Brunia, I.M. 2017).

Tijdens het onderzoek naar het best passende alternatief moet eerst een onderzoek gedaan worden naar de eisen aan de constructie. Dit document zal de verschillende eisen welke aan het knelpunt worden gesteld beschrijven.

De eisen zullen variëren van technische en specifieke eisen tot aan gebruikerswensen. De eisen komen voort uit de stakeholders welke samenwerken aan de Blauwe Verbinding. De gebruikerswensen komen voort uit de overige stakeholders en de wensen van de beheerders van de Blauwe Verbinding.

2 RANDVOORWAARDEN

In dit hoofdstuk zal omschreven worden onder welke randvoorwaarden het programma van eisen is opgesteld.

2.1 FUNCTIES

De water verbinding dient als ecologische verbinding, recreatieve verbinding en er wordt schoonwater van de Oude Maas naar het Zuiderpark in Rotterdam gevoerd.

De ecologische verbinding is al gerealiseerd. Echter zijn er voor de recreatieve verbinding nog een aantal knelpunten. Hiervoor zijn de eisen opgesteld welke in de volgende hoofdstukken worden omschreven.

De recreatieve verbinding heeft kano's als één van de belangrijkste gebruikers voor op het water. Daarnaast zijn er genoeg faciliteiten om langs te wandelen of te fietsen. Naast kano's kunnen er ook elektroloepen op het water, hier zal tijdens de ontwerpfase rekening mee gehouden worden.

2.2 AFBAKENING SCOPE

Dit programma van eisen is opgesteld voor het tracé vanaf de Rhoonse Baan tot aan de Groote Duiker. Dit tracé heet Koedood. Maar het programma van eisen is ook toe te passen op de gehele Blauwe Verbinding.

Dit programma van Eisen richt zich voornamelijk op de eisen aan de watergang en kruisingen met infrastructuur.

2.3 AFMETINGEN VAARTUIGEN

De hoofdgebruiker waarvoor ontworpen wordt zijn kano's, echter wordt er ook gekeken naar elektroloepen. In deze paragraaf worden afmetingen gegeven van zowel kano's als sloepen.

2.3.1 Kano

De afmetingen van een kano verschillen ontzettend per soort kano. Omdat hier voornamelijk gevaren zal worden met recreatieve en tocht kano's worden overige kano's zoals voor openwater buiten beschouwing gelaten.

2.3.1.1 Canadezen

De afmetingen van een Canadees zijn weergegeven in onderstaande tabel:

Tabel 1 - Afmetingen Canadezen

Afmeting (m)	
Lengte	5,30
Breedte	0,90
Diepte	0,15

Opmerking. Boten te huur z.j.

2.3.1.2 1-persoonskano

De afmetingen van een 1-persoonskano zijn weergegeven in onderstaande tabel:

Tabel 2 - Afmetingen éénpersoonskano

Afmeting (m)	
Lengte	4,60
Breedte	0,65

Opmerking. De ûlepanne, z.j.

2.3.1.3 2-persoonskano

De afmetingen van een 2-persoonskano zijn weergegeven in onderstaande tabel:

Tabel 3 - Afmetingen tweepersoonskano

Afmeting (m)	
Lengte	5,50
Breedte	0,80

Opmerking. De ûlepanne, z.j.

2.3.1.4 Sit on top kayak

De afmetingen van een sit on top kayak zijn weergegeven in onderstaande tabel:

Tabel 4 - Afmetingen sit on top kayak

Afmeting (m)	
Lengte	4,35
Breedte	0,67

Opmerking. Boot en sloep verhuur Waarland, z.j.

2.3.1.5 Wedstrijdkano

De afmetingen van een wedstrijdcano zijn weergegeven in onderstaande tabel:

Tabel 5 - Afmetingen wedstrijdcano

Afmeting (m)	
Lengte	5,50
Breedte	0,53

Opmerking. Kanoshop, z.j.

2.3.2 Sloepen

Sloepen zijn er ook in verschillende soorten en maten. Op de Gaatkensplas mogen geen sloepen komen met een groter vermogen dan 2,3 kW of 3pK. De afmetingen van een elektrosloep met 3,5 kW zijn als volgt:

Tabel 6 - afmetingen sloepen

Afmeting (m)	
Lengte	5,3
Breedte	2,15
Diepgang	0,65

Opmerking. Boten te koop, elektrosloep, z.j.

Zowel voor een motor met 2,3 kW of 3 pK moet de lengte kleiner zijn dan 6 meter.

Opmerking. Zuidwestersloep z.j.

2.4 CONCLUSIE

De maatgevende maten waarvoor ontworpen wordt zijn een lengte van 6,0 meter en een breedte van 2,15 meter.

(Boot en sloep verhuur Waarland, z.j.)

3 FUNCTIONELE EISEN

Voor onderstaande eisen is gebruik gemaakt van twee bronnen: Programma van eisen Tracé Rhoonse Baan, door M.A.G. Govers (2012) en Beleidsregels Duikers, door College van Dijkgraaf en Heemsraden (2008).

3.1 RUIMTELIJK

Eisnummer	Infrastructuur
A1-001	Wanneer infrastructuur wordt gekruist moet een minimale vrije doorvaarthoogte van 1,5 meter worden aangehouden.

Eisnummer	Infrastructuur
A1-002	De bestaande infrastructuur mag niet verwijderd worden. Wanneer rijbanen en fietspaden gekruist aanwezig zijn mogen deze verplaatst worden (verhoogd) maar niet verwijderd.

Eisnummer	Ruimtelijk
A1-003	Wanneer een bestaande waterkering wordt gekruist moeten de eisen van het Waterschap Hollandse Delta aangehouden worden.

Eisnummer	Secundaire waterkering
A1-004	De kruising van een secundaire waterkering dient ontworpen te worden conform leidraad kunstwerken en NEN 3650.

Eisnummer	Secundaire waterkering
A1-005	Een kruising met een secundaire waterkering moet dubbel kerend zijn en afsluitbaar worden uitgevoerd.

Eisnummer	Strijklengtes van de golven
A1-006	De strijklengtes moeten maximaal 150 meter zijn.

Eisnummer	Peilscheidingen
A1-007	De aanwezige peilscheiding tussen de hoofdwatgang en de beide plassen dient gehandhaafd te blijven. (<i>Schetsontwerp kanoverbinding Zuider Carnisseweg, 2016</i>)

3.2 ECOLOGIE

Eisnummer	Natuurlijke oevers
A2-001	Wanneer mogelijk moeten natuurlijke oevers worden toegepast.

Eisnummer	Natuurlijke oevers
A2-002	Voor kleine zoogdieren dienen de natuurlijke oevers zover mogelijk doorlopend zijn.

Eisnummer	Natuurlijke oevers
A2-003	De helling van de natuurlijke oevers dienen overwegend minimaal 1:3 te zijn met delen 1:5.

Eisnummer	Oevers
A2-004	Wanneer geen natuurlijke oevers mogelijk zijn moeten de volgende minimale afmetingen aangehouden worden: • Met beschoeiing is de minimale helling 1:2; • Zonder beschoeiing is de minimale helling 1:3.

Eisnummer	Begroeiing
A2-005	De natuurlijke oevers dienen te zijn voorzien van overjarig riet.

Eisnummer	Begroeiing
A2-006	Er dient een locatie specifieke beplanting ontworpen te worden.

Eisnummer	Overstekende dieren
A2-007	Voor overstekende dieren moet een hop-over gemaakt worden bij aanwezige kruisingen.

4 TECHNISCHE EISEN

Voor onderstaande eisen is gebruik gemaakt van twee bronnen: Programma van eisen Tracé Rhoonse Baan, door M.A.G. Govers (2012) en Beleidsregels Duikers, door College van Dijkgraaf en Heemsraden (2008).

4.1 DUIKER AFMETINGEN

Eisnummer	Ruimte
B1-001	Een duiker mag maximaal 1500 millimeter rond uitgevoerd worden. Wanneer groter nodig is moet deze vierkant uitgevoerd worden.

Eisnummer	Afmetingen duiker
B1-002	De lengte van de duiker mag niet langer zijn dan strikt noodzakelijk is voor het doel.

Eisnummer	Afmetingen duiker
B1-003	Door de duiker moet minimaal een maai- veegboot kunnen varen.

Eisnummer	Afmetingen duiker
B1-004	De minimale afmetingen zijn: • Doorvaarbreedte 4 meter; • Doorvaardiepte 1 meter; • Doorvaarhoogte 1,5 meter.

Eisnummer	Afmetingen duiker
B1-005	Het is niet toegestaan om twee duikers met een diameter vanaf 1000 millimeter naast elkaar te plaatsen.

Eisnummer	Verval
B1-006	Het maximum toelaatbare verval over de duiker is 4 millimeter.

4.2 OVERIGE AFMETINGEN

Eisnummer	Afstand tussen kunstwerken
B2-001	De afstand tussen kunstwerken moet minimaal 10 meter zijn.

4.3 ONDERBOUW

Eisnummer	Fundering
B3-001	De duiker moet gefundeerd worden zodat zakking ten alle tijden wordt voorkomen.

4.4 PEILVERSCHILLEN

Eisnummer	Peilschalen
B4-001	Bij elk peil regulerend kunstwerk moeten twee peilschalen worden aangebracht. • 60 cm boven de hoogwaterstand; • 40 cm onder de laagwaterstand.

Eisnummer	Fundering
B4-002	Voor elk peil scheidend kunstwerk zal een bedieningsprotocol opgesteld moeten worden.

Eisnummer	Kwel
B4-003	Bij een waterpeil verhoging dienen de volgende ontwateringsdiepte worden aangehouden: • Tuin met bomen: minimaal 1 meter; • Kruipruimte minimaal 0,2 meter onder bovenzijde kruipruimte; • Woningen met kelder: overlast in de kelder dient te worden voorkomen.

4.5 KERINGEN

Eisnummer	Keringsmiddelen
B5-001	Keringsmiddelen en te bedienen kunstwerken dienen goed bereikbaar en bedienbaar te zijn. Zowel bij een peil verschil als bij een afsluitbare duiker.

4.6 STUWEN

Eisnummer	Afmetingen stuw
B6-001	Een geautomatiseerde stuw is minimaal 0,75 meter breed.

Eisnummer	Afmetingen stuw
B6-002	Vaste stuwen dienen minimaal 0,50 meter breed te zijn.

Eisnummer	Software
B6-003	De afdeling TO van WSHD zal aangeven aan welke eisen het besturingssoftware / systeem zal moeten voldoen.

Eisnummer	Bediening stuw
B6-004	Een geautomatiseerde stuw dient ook met de hand te bedienen zijn.

Eisnummer	Centrale regeling
B6-005	Een geautomatiseerde stuw moet zowel op peil als op debiet kunnen sturen met centrale regeling.

Eisnummer	Afmetingen stuw
B6-006	Een geautomatiseerde stuw moet extra opgezet kunnen worden in geval van extreme neerslag.

Eisnummer	Afmetingen stuw
B6-007	De stuw kan laag genoeg ingesteld worden om beheer en onderhoud mogelijk te maken van het achterliggende gebied.

Eisnummer	Afmetingen stuw
B6-008	De minimale instelling is ten minste 20 cm onder het laagst vigerende peil.

Eisnummer	Overstromende straal
B6-009	De overeenkomende straal moet bij het maatgevende debiet minimaal 10 cm en maximaal een kwart van de bovenstrooms gelegen watergang bedragen.

Eisnummer	Bereikbaarheid
B6-010	Stuwen dienen goed bereikbaar en bedienbaar te zijn.

5 SPECIFIEKE EISEN

Voor onderstaande eisen is gebruik gemaakt van twee bronnen: Programma van eisen Tracé Rhoonse Baan, door M.A.G. Govers (2012) en Beleidsregels Duikers, door College van Dijkgraaf en Heemsraden (2008).

5.1 VEILIGHEID

Eisnummer	Algemeen
C1-001	Alle onderdelen welke ontworpen worden dienen te voldoen aan het bouwbesluit.

Eisnummer	Verlichting
C1-002	Wanneer een kunstwerk langer is dan 20 meter moet verlichting in het kunstwerk aanwezig zijn. De verlichting hoeft alleen te branden wanneer het kunstwerk in gebruik is.

Eisnummer	Regionale waterkeringen
C1-003	Het huidige veiligheidsniveau van de regionale waterkeringen dient in stand te houden geworden door: • Een geautomatiseerd afsluitmiddel in de kruin van de regionale waterkering aan te brengen. Deze moet eveneens handmatig te bedienen zijn; • Een handmatig bediende schuif toe te passen aan de instroomzijde van de nieuwe duiker; • In zowel de in- als uitstroomzijde van de duiker schotbalkspanningen op te nemen zodat onderhoud aan de duiker mogelijk is; • Het voorontwerp dient te worden getoetst door WSHD; • Een onderbouwing dat het ontwerp van de constructie geen nadelige gevolgen heeft voor de regionale waterkering ter plaatse.

Eisnummer	Beschermingszone
C1-004	Rekening dient te worden gehouden met de gebods- en verbodsbepalingen die gelden voor de beschermingszones.

Eisnummer	Ruimte
C1-005	Veranderingen aan het watersysteem in de nabijheid van primaire en secundaire waterkeringen mogen niet leiden tot een verslechtering van de stabiliteit van de kering.

Eisnummer	Gemeente Rotterdam
C1-006	Een constructie ter plaatse van de aanwezige waterstofleiding dient demonteerbaar te zijn. Wanneer een constructie ter plaatse van de waterstofleiding niet demonteerbaar is, is het mogelijk om een overkluizing te maken op de leiding zodat gegarandeerd wordt dat onderhoud niet nodig is. (Schetsontwerp kanoverbinding Zuider Carnisseweg, 2016)

5.2 TOEPASSINGEN

Eisnummer	Materiaal duiker
C2-001	Een duiker moet van duurzaam materiaal vervaardig zijn. Bij voorkeur beton.

Eisnummer	Inspectieput
C2-002	Afhankelijk van de lengte van de duiker moet een inspectieput toegepast worden. Diameter van 1000 mm en groter: • Minimaal om de 20 meter; • Wanneer de lengte korter is dan 100 meter is één put in het midden voldoende.

Eisnummer	Stroomsnelheden
C2-003	Wanneer een stroomsnelheid in een duiker sneller is dan 0,6 m/s moet aan het uiteinde een bodembescherming worden aangebracht.

Eisnummer	Aanvulling stroomsnelheden
C2-0031	Wanneer het debiet gelijk aan of groter dan 28m ³ /min is en de stroomsnelheid 0,2 m/s bedraagt, moet aan het uiteinde van de duiker een bodembescherming worden aangebracht.

Eisnummer	Debiet
C2-004	Het debiet dient minimaal 28m ³ /min over de gehele watergang te bedragen.

Eisnummer	Bovenbouw
C2-005	Boven een duiker mag geen bouwwerk gebouwd worden, met uitzondering van een wegverharding.

Eisnummer	Ruimte
C2-006	Wijzigingen nabij leidingen moeten aantoonbaar goedgekeurd worden door de betreffende leidingeigenaar.

5.3 BEREIKBAARHEID

Eisnummer	Omleidingen
C3-001	Omleidingen mogen alleen in overleg met de wegbeheerder worden geplaatst.

Eisnummer	Functioneren watersysteem
C3-002	Het watersysteem moet tijdens de uitvoering ten allen tijden kwalitatief en kwantitatief goed kunnen blijven functioneren.

5.4 BEHEER EN ONDERHOUD

Eisnummer	Schoon houden van de constructie
C4-001	Het duikerprofiel moet schoon gehouden worden.

Eisnummer	Constructief onderhoud
C4-002	De duiker moet constructief onderhouden worden.

Eisnummer	Onderhoudsplan
C4-003	Er moet een onderhoudsplan komen welke afgestemd moet worden met Waterschap Hollandse Delta.

Eisnummer	Materiaal
C4-005	Bij het ontwerp moet zoveel mogelijk onderhoudsarm materiaal worden toegepast.

Eisnummer	Onderhoudsstrook
C4-006	Voor buitengewoon onderhoud geldt bij de hoofdwatgang een eenzijdige onderhoudsstrook van minimaal 5 meter en een vrije hoogte van 6 meter.

Eisnummer	Onderhoudsstrook
C4-007	Langs overige watergangen dient een onderhoudsstrook van minimaal 2 meter aanwezig te zijn.

Eisnummer	Onderhoudsstrook
C4-008	Het onderhoud vergt inzet en brengt kosten met zich mee, deze inzet en onderhoudskosten moeten inzichtelijk gemaakt worden.

Eisnummer	Peil regulerende kunstwerken
C4-009	Beheer (bediening), eigendom en onderhoud van peil regulerende kunstwerken worden overgedragen naar Waterschap Hollandse Delta.

5.5 OMGEVINGSEISEN

Eisnummer	Eigenaar
C5-001	Voorafgaand aan het uitwerken van het DO moet een eigenarenkaart gemaakt worden met daarin onder andere: • Huidige eigenaren; • Beoogde eigenaren; • Relevante gegevens ten aanzien van oppervlaktes, overdracht, e.d.

5.6 LEVENSDUUR

Eisnummer	Levensduur
C6-001	De constructieve sterke en draagvermogen van de constructie dient te voldoen aan de huidige normen en een levensduur van 50 jaar.

6 GEBRUIKERSWENSEN

Gebruikerswensen zijn de eisen en wensen vanuit de stakeholders. Hiervoor zijn verschillende stakeholders geïnterviewd. De eisen vanuit de stakeholdersinterview worden in dit hoofdstuk toegelicht.

(Bron: Berg, V. van den, Brunia, I, 2017)

6.1 TECHNISCHE WENSEN

Eisnummer	Waterschap Hollandse Delta
D1-001	Regionale keringen moeten afsluitbaar zijn (Essendijk, Korte Koedoodsedijk en de Koedood).

Eisnummer	BAR Organisatie
D1-002	De afsluiting moet elektrisch zijn.

Eisnummer	Waterschap Hollandse Delta
D1-003	De hoofdwatgang, verantwoordelijk voor een groot deel van de afvoer van Barendrecht, mag niet in een sifon worden verwerkt.

Eisnummer	Ark Natuurontwikkeling
D1-004	De oplossing hoeft het kruisen niet te verhelpen, maar het kruisen moet wel vergemakkelijkt worden.

6.2 OMGEVINGSWENS

Eisnummer	Provincie Zuid-Holland
D2-001	De oplossing moet in het gebied passen.

Eisnummer	Provincie Zuid-Holland
D2-002	Faciliteiten, ten behoeve van verblijfsfuncties, maken bij de knelpunten.

Eisnummer	Provincie Zuid-Holland
D2-003	Het gebied rond om de Blauwe Verbinding moet aantrekkelijker worden.

Eisnummer	ARK Natuurontwikkeling
D2-004	Houd de route interessant.

Eisnummer	Kano vereniging Lekko
D2-005	Vaarroute moet duidelijk zijn.

Eisnummer	Vereniging regio water.
D2-006	De oplossing moet in het systeem passen.

Eisnummer	Vereniging regio water
D2-007	De oplossing moet stad, land en mensen verbinden.

Eisnummer	Kano vereniging Lekko
D2-008	Elektrische oplossingen vermijden.

Eisnummer	Gemeente Rotterdam
D2-009	De oplossing voor het knelpunt moet door vaarbaar zijn.

Eisnummer	Waterschap Hollandse Delta
D2-010	Uitgangspunt voor het project is dat de waterkwaliteit in de Gaatkensplas verbeterd. (<i>Schetsontwerp kanoverbinding Zuider Carnisseweg, 2016</i>)

6.3 ECOLOGIE

Eisnummer	ARK Natuurontwikkeling
D3-001	De klimaatbuffer mag niet worden verstoord.

Eisnummer	ARK Natuurontwikkeling
D3-002	Voorzieningen voor kleine zoogdieren.

Eisnummer	ARK Natuurontwikkeling
D3-003	De natuur moet de ruimte krijgen.

6.4 VEILIGHEID

Eisnummer	Kano Vereniging Lekko
D4-001	Houd de verkeerssituatie veilig, doormiddel van bijvoorbeeld drempels.

Eisnummer	Kano Vereniging Lekko
D4-002	Bij overdraagvoorzieningen een looppad of trap realiseren.

Eisnummer	Kano Vereniging Lekko
D4-003	Bij overdraagvoorzieningen zorgen voor een goede in- en uitstapmogelijkheid: • Steigers • Handvaten in / op / aan de steigers.

Eisnummer	Vereniging regio water
D4-004	Bij het oplossen van het knelpunt moet gekeken worden naar de nautische veiligheid.

7 ONTWERPBEPERKINGEN

Voor onderstaande eisen is gebruik gemaakt van twee bronnen: Programma van eisen Tracé Rhoonse Baan, door M.A.G. Govers (2012) en Beleidsregels Duikers, door College van Dijkgraaf en Heemsraden (2008).

Eisnummer	Constructieve sterkte
E1-001	De constructieve sterkte en draagvermogen van de constructie dient berekend te zijn op de krachten volgend uit de normen en een waterdruk ten gevolg van de maximaal mogelijk optredende waterstand.

Eisnummer	Ontwerpregels
E1-002	Voor het ontwerpen is 'Het Vastgoedbeleid WSHD 2012' van toepassing.

Eisnummer	Onderbouwing
E1-003	Berekeningen en mogelijke mitigerende maatregelen dienen onderbouwd te worden met voldoende grondonderzoek.

Eisnummer	Sifon
E1-004	Bij voorkeur wordt er geen sifon toe gepast. Wanneer een alternatief niet mogelijk is wordt onder de volgende voorwaarde alsnog een sifon toegestaan: • Onderbouwd dient te worden waarom een alternatief voor een sifon niet mogelijk is; • Een sifon dient bij voorkeur toegepast te worden in een aanvoersysteem met een regelmatige doorvoer; • Een sifon dient goed bereikbaar te zijn voor het uitvoeren van onderhoud; • Een sifon dient op een veilige (o.a. Arbo) manier inspecteerbaar en onderhoudbaar te zijn; • Het voorontwerp dient ter goedkeuring te worden voorgelegd aan WSHD.

LITERATUURLIJST

Website:

- Werken aan Projecten (z.j.). *Programma van eisen: Wat staat er in?* Geraadpleegd op 23 februari 2017, van: <http://werken-aan-projecten.nl/fasen-project/programma-van-eisen-wat-staat-er/>
- Waarland, Boot & Sloep verhuur (z.j.). *Waarland, Boot & Sloep verhuur*. Geraadpleegd op 14 maart 2017 van: http://www.bootensloepverhuurwaarland.nl/?page_id=467 en http://www.bootensloepverhuurwaarland.nl/?page_id=251

PDF Document:

- Ing. Govers, M.A.G. (juli 2012). *Programma van Eisen Tracé Rhoonse Baan*. Gemeente Rotterdam. Geraadpleegd op 8 maart 2017.
- College van Dijkgraaf en Heemraden (maart 2008). *Beleidsregels duikers*. Geraadpleegd op 8 maart 2017.
- Berg, V.G.W.J. van den & Brunia, I.M.p (maart 2017). *Stakeholders Interviews*. Geraadpleegd op 8 maart 2017.

Tekening huidige situatie

De Blauwe Verbinding

Versie 1.0
Gemeente Rotterdam
Veerle van den Berg
Civiele techniek
Hogeschool Rotterdam
Mevr. Sharout

TEKENING HUIDIGE SITUATIE

De Blauwe Verbinding

Hogeschool Rotterdam
Bachelor Civiele Techniek
06-02-2017 tot en met 07-07-2017
11-6-2017 Rotterdam

Onderwijs instelling

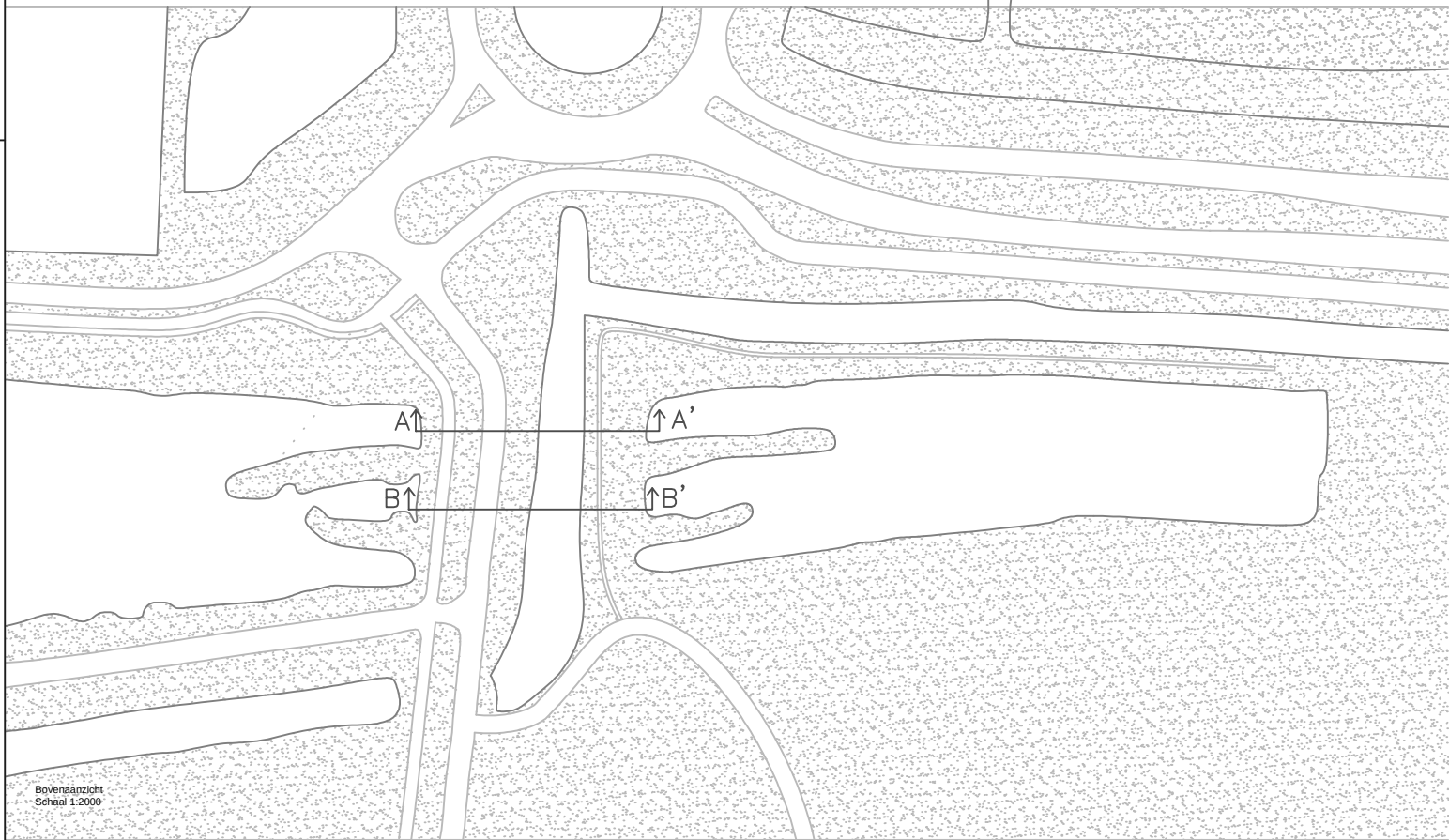
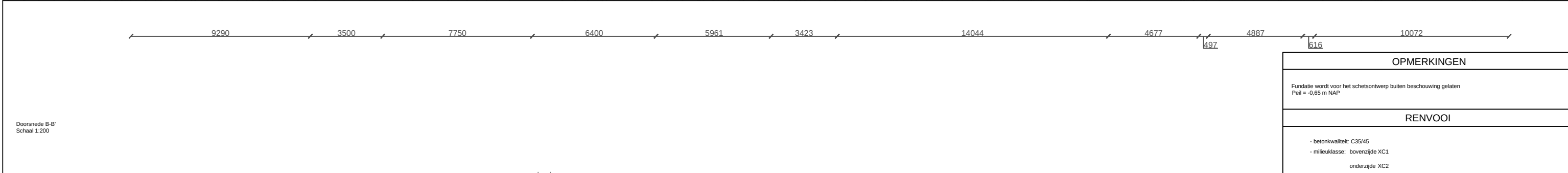
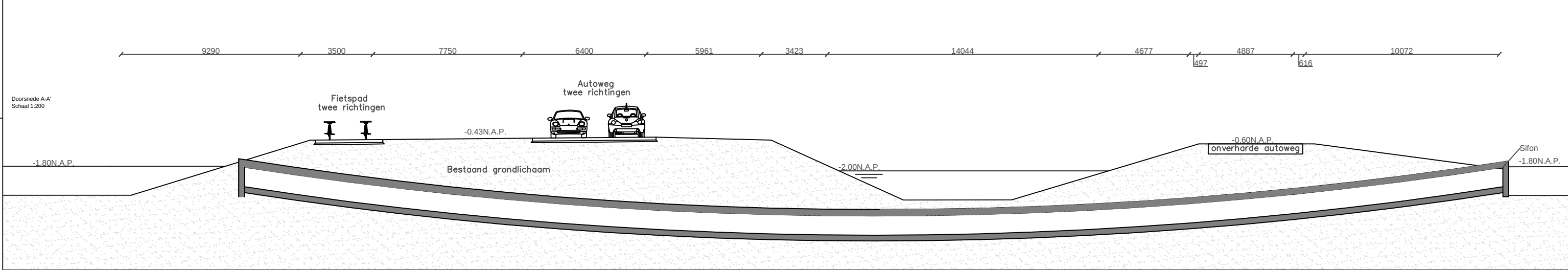
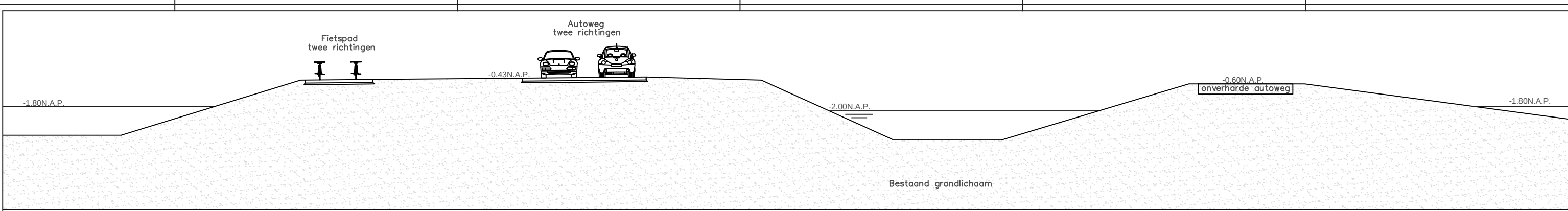
M. Sharout (Begeleider)
Hogeschool Rotterdam
010 794 59 43
06 38 14 90 62
m.sharout@hr.nl

Opdracht gever / Bedrijfsbegeleider

C.J. Andriessen
Gemeente Rotterdam
010 489 44 47
06 53 32 29 45
Cj.andriessen@Rotterdam.nl

Auteur

V.G.W.J. van den Berg
Hogeschool Rotterdam
CIV 16-42
0880298
06 22 31 31 53
veerlevandenberg@hotmail.com /
0880298@hr.nl



OPMERKINGEN

Fundatie wordt voor het schetsontwerp buiten beschouwing gelaten
Peil = -0,65 m NAP

RENVOOI

- betonkwaliteit: C35/45
- milieuklasse: bovenzijde XC1

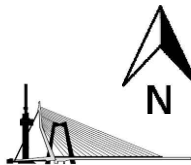
onderzijde XC2

zijkant XC2

- betondekking:

	onder	boven	zijkant
balk	35	30	35
vloer	30	25	30

SITUATIE



VERSIE

versie	omschrijving	Projectcode: CIVAFS	Verwijzing:
f			
e			
d			
c			
b			
a	Huidige situatie	V. van den Berg	11-6-2017
versie	Omschrijving	Tekenaar	Datum
Bestandsnaam:			



Gemeente Rotterdam
Gemeentewerken
Ingenieursbureau

Wilhelminakade 179
Postbus 6575
3072 AP Rotterdam
Telefoon: 010 489 45 30

DE BLAUWE VERBINDING - TRACE KOEDOOD

HUIDIGE SITUATIE	Blad 1 van 1 Bladen
	Behoort bij: Nummer:
	Grafische code:
	Formaat: A0
	Schaal: 1:200 & 1:2000

SCHETSONTWERPTEKENING	Geometrische gegevens	Geometrische gegevens	Geometrische gegevens	Geometrische gegevens
Getekend: V. van den Berg	Gecontroleerd: C. Andriessen	Geautoriseerd: M. Sharout	Tekeningnr: VB-ZCW-001	Versie
Paraaf/Datum	Paraaf/Datum	Paraaf/Datum		

Tekeningen Schetsontwerpen

De Blauwe Verbinding

Versie 1.0
Gemeente Rotterdam
Veerle van den Berg
Civiele techniek
Hogeschool Rotterdam
Mevr. Sharout

TEKENINGEN SCHETSONTWERPEN

De Blauwe Verbinding

Hogeschool Rotterdam
Bachelor Civiele Techniek
06-02-2017 tot en met 07-07-2017
12-6-2017 Rotterdam

Onderwijs instelling

M. Sharout (Begeleider)
Hogeschool Rotterdam
010 794 59 43
06 38 14 90 62
m.sharout@hr.nl

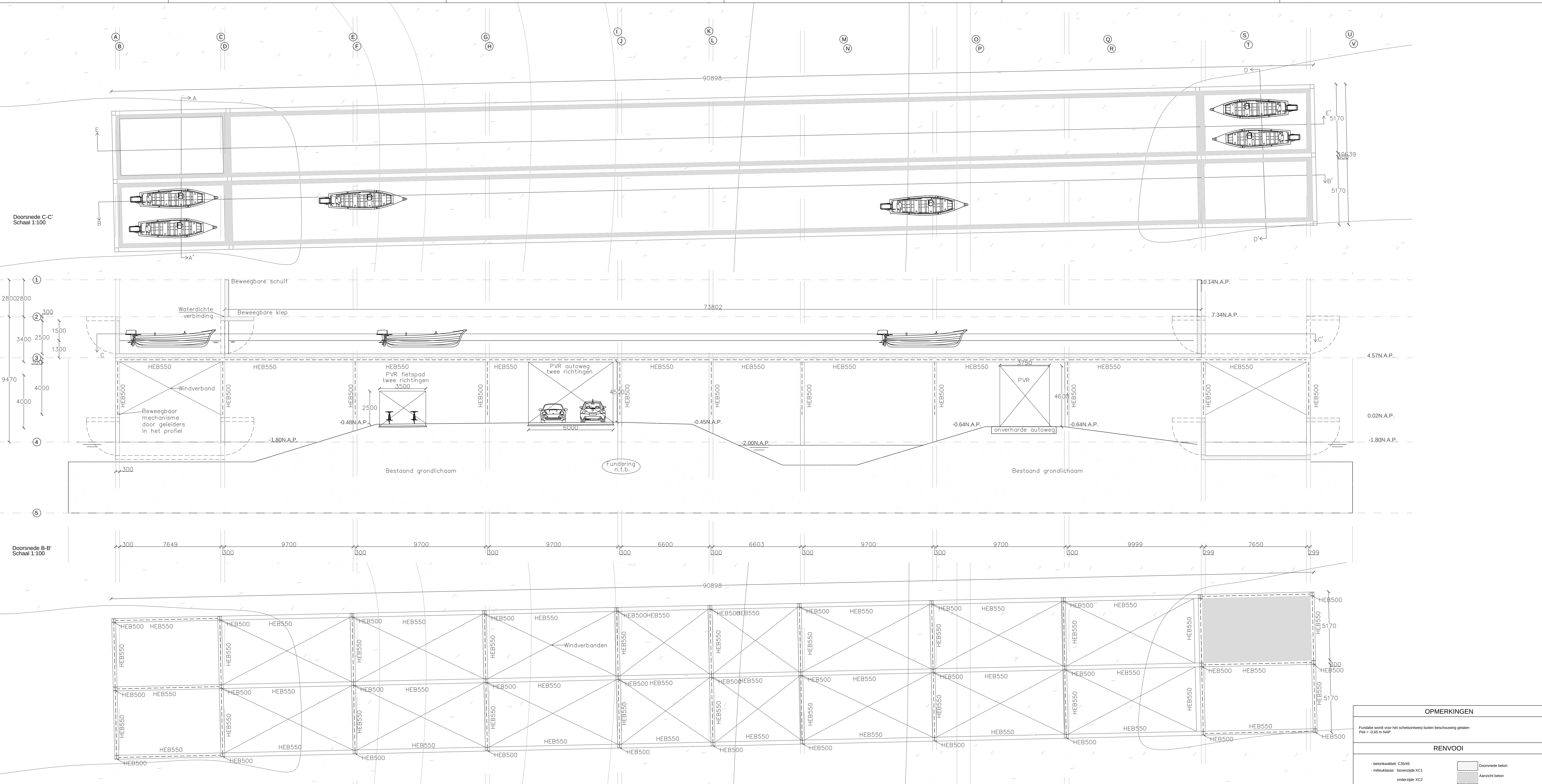
Opdracht gever / Bedrijfsbegeleider

C.J. Andriessen
Gemeente Rotterdam
010 489 44 47
06 53 32 29 45
Cj.andriessen@Rotterdam.nl

Auteur

Veerle van den Berg
Hogeschool Rotterdam
CIV 16-42
0880298
06 22 31 31 53
veerlevandenberg@hotmail.com /
0880298@hr.nl

Tekeningenlijst		Veerle van den Berg	CIVAFS	0880298	Mevr. M. Sharout & Dhr. C. Andriessem
Project	Onderdeel	Schaal	Formaat	Blad	Getekend
BV	Bootlift 1, aanzichten	1:50 & 1:100 & 1:1000	A0	1a	VvdB
BV	Bootlift 1, doorsnedes	1:50 & 1:100 & 1:1000	A0	1b	VvdB
BV	Bootlift 2, aanzichten	1:50 & 1:100 & 1:1000	A0	2a	VvdB
BV	Bootlift 2, doorsnedes	1:50 & 1:100 & 1:1000	A0	2b	VvdB
BV	Reuzenrad	1:50 & 1:100 & 1:1000	A0	3	VvdB
BV	Tunnel	1:50 & 1:100 & 1:1000	A0	4	VvdB
BV	Transportband	1:100 & 1:500	A0	5	VvdB



OPMERKINGEN

Fundatie wordt voor het schetsontwerp buiten beschouwing gelaten
Peil = -0.65 m NAP

RENVOOI

betonkwaliteit: C35/45

millekaasse: bovenrijpe XC1

betondekking:

onderrijpe XC2

zijkant XC2

	onder	boven	zijkant
hak	25	30	25
vloer	30	25	30

Doorsnede beton

Aanzicht beton

Zand

SITUATIE

VERSIE

f		
e		
d		
c	Schetsontwerp	V. van den Berg 3-6-2017
b	Schetsontwerp	V. van den Berg 17-5-2017
a	Schetsontwerp	V. van den Berg 22-3-2017
Versie	Omschrijving	Tekenaar Datum
Bestandsnaam:	Projectcode: CNAFS	Verwijzing:

Gemeente Rotterdam
Gemeentewerken
Ingenieursbureau

Wilhelminalade 179
Postbus 6573
3017 AA Rotterdam
Telefoon: 010 489 45 30

DE BLAUWE VERBINDING - TRACE KOEDOOD

BOOTLIJT MET AQUADUCT

SCHETSONTWERPTEKENING

Grotekend:	Gecontroleerd:	Gedoorloopt:	Tekening:
V. van den Berg	C. Andriessen	M. Sharout	SO-VB-ZCW-001

Blad 1b van 5

Bladen

Behoort bij: Nummer:

Grafische code:

Formaat: A0

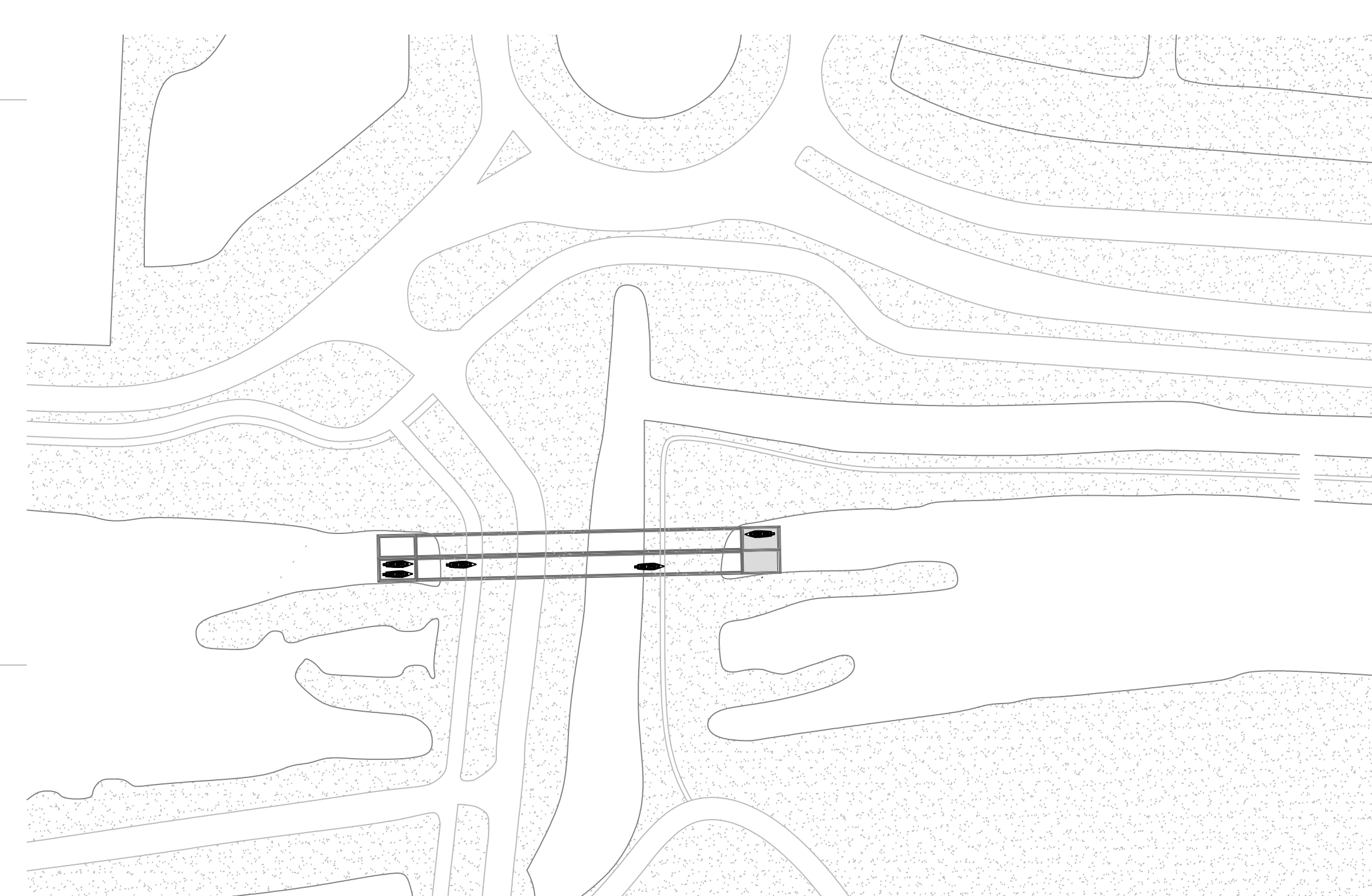
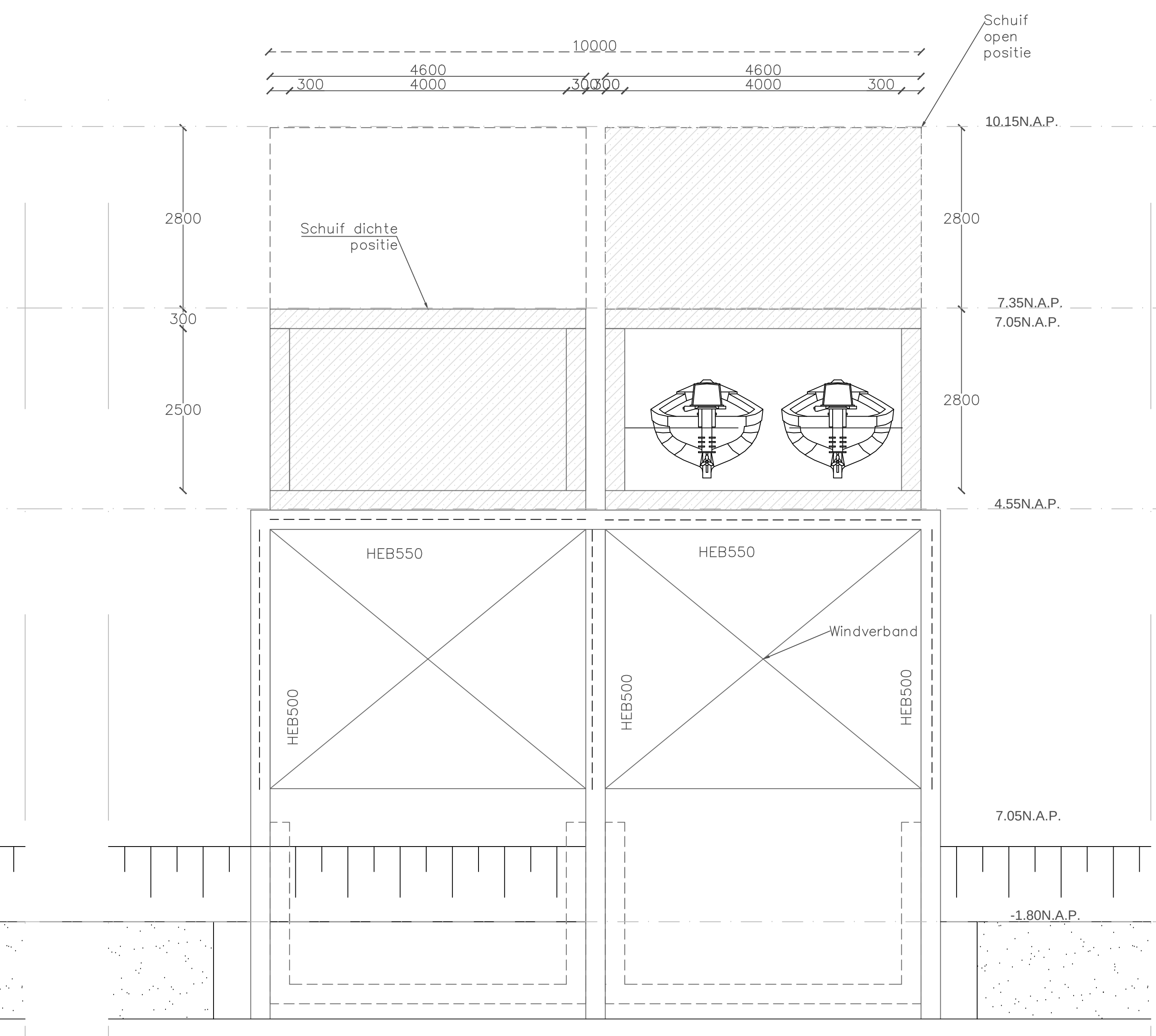
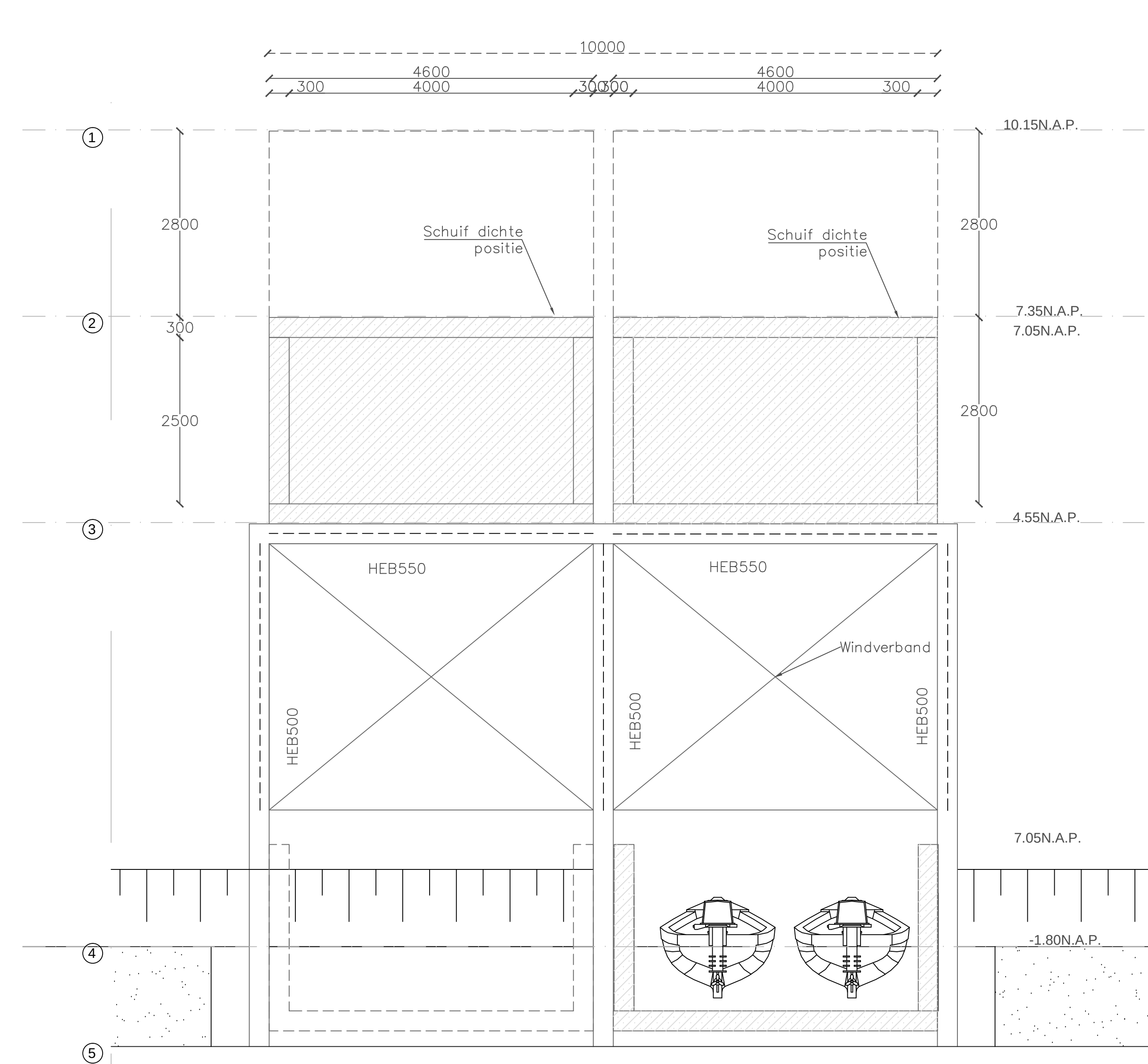
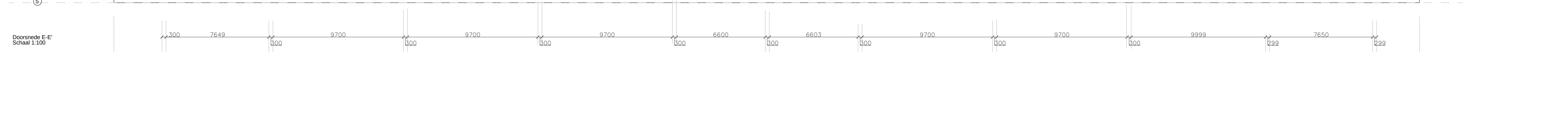
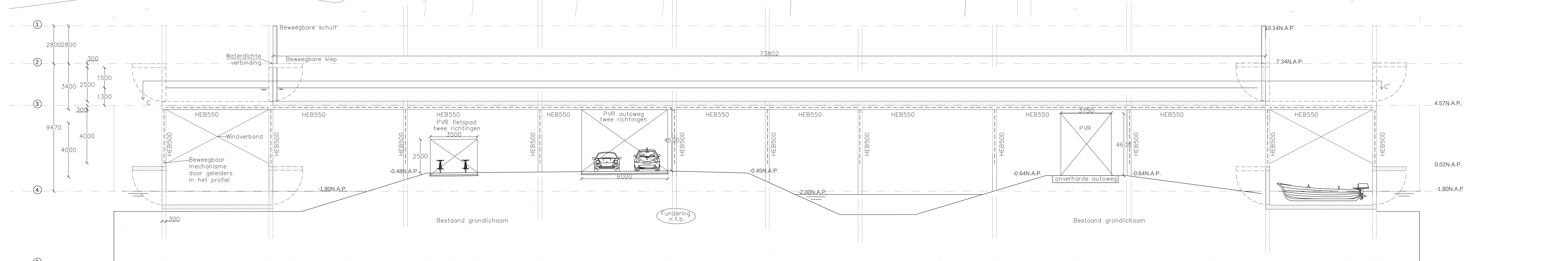
Schaal: 1:50 & 1:100 & 1:1000

Parafondatum

Parafondatum

Parafondatum

Versie



OPMERKINGEN

Fundatie wordt voor het schetsontwerp buiten beschouwing gelaten
Peil = -0.65 m NAP

RENVOOI

- betonkwaliteit: C35/45
- miltelklasse: bovenrijpe XC1
- onderrijpe XC2
- zijant XC2
- betondekking:

	onder	boven	zijant
hak	25	30	25
vloer	30	25	30

- Doorsnede beton
- Aanzicht beton
- Zand

SITUATIE

VERSIE

f	e	d	c	b	a
Schetsontwerp	Schetsontwerp	Schetsontwerp	Schetsontwerp	Schetsontwerp	Schetsontwerp
V. van den Berg	V. van den Berg	V. van den Berg	V. van den Berg	V. van den Berg	V. van den Berg
17-5-2017	17-5-2017	17-5-2017	17-5-2017	17-5-2017	17-5-2017

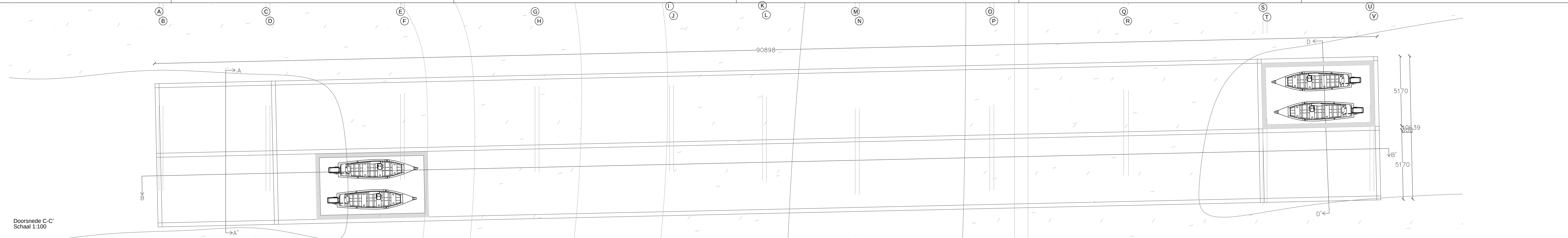
Bestandsnaam: Projectcode: CNAFS Verwijzing:

DE BLAUWE VERBINDING - TRACE KOEDOOD

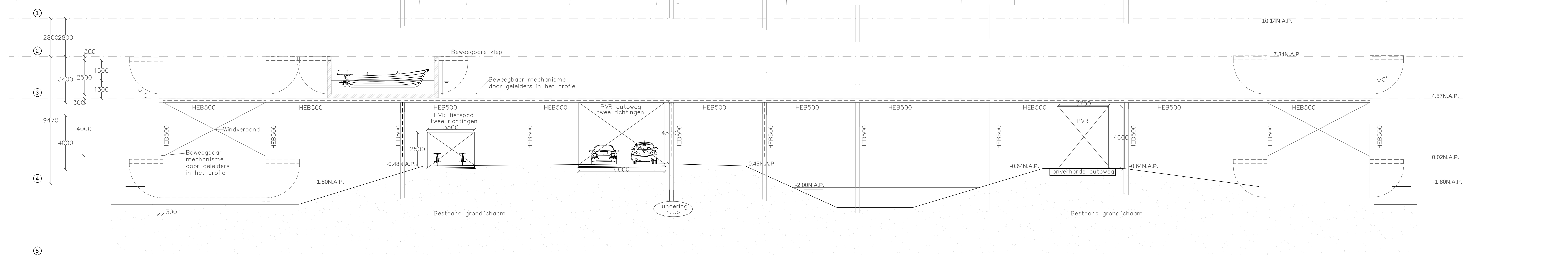
BOOTLIFT MET AQUADUCT

Blad	1a	van	5	Bladen
Behoort bij	Nummer:			
Grafische code:	Formaat: A0			
Schaal:	1:50 & 1:100 & 1:1000			

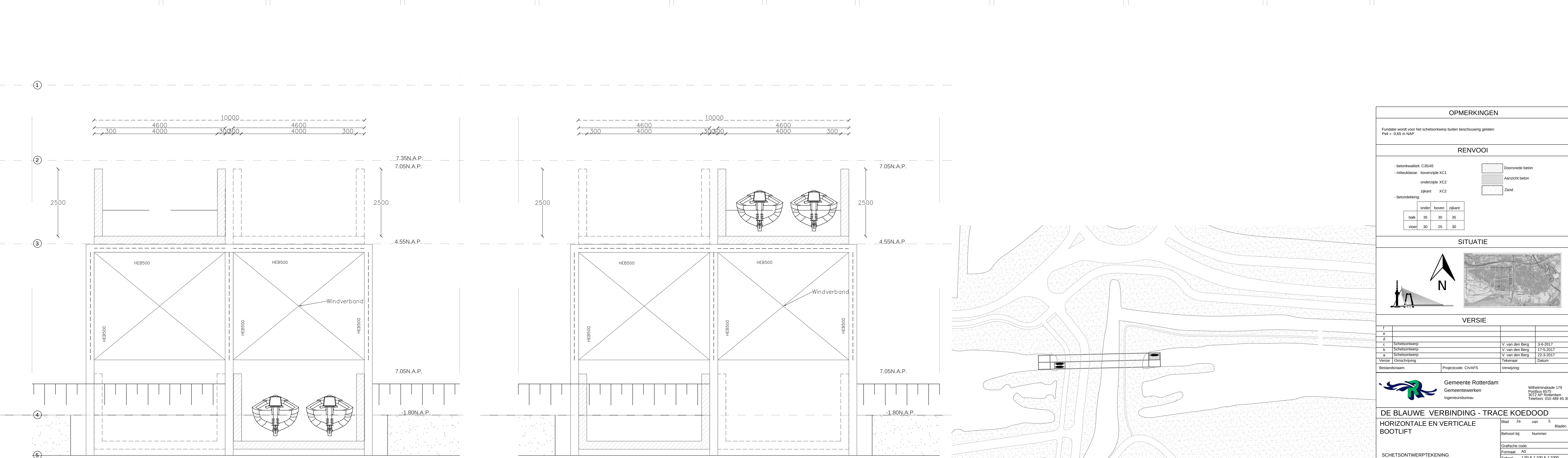
Gekend:	Gecontroleerd:	Gedoorloopt:	Tekening:	Projectleider:
V. van den Berg	C. Andriessen	M. Sharout	SO-VB-ZCW-001	



Doorsnede C-C'
Schaal 1:100

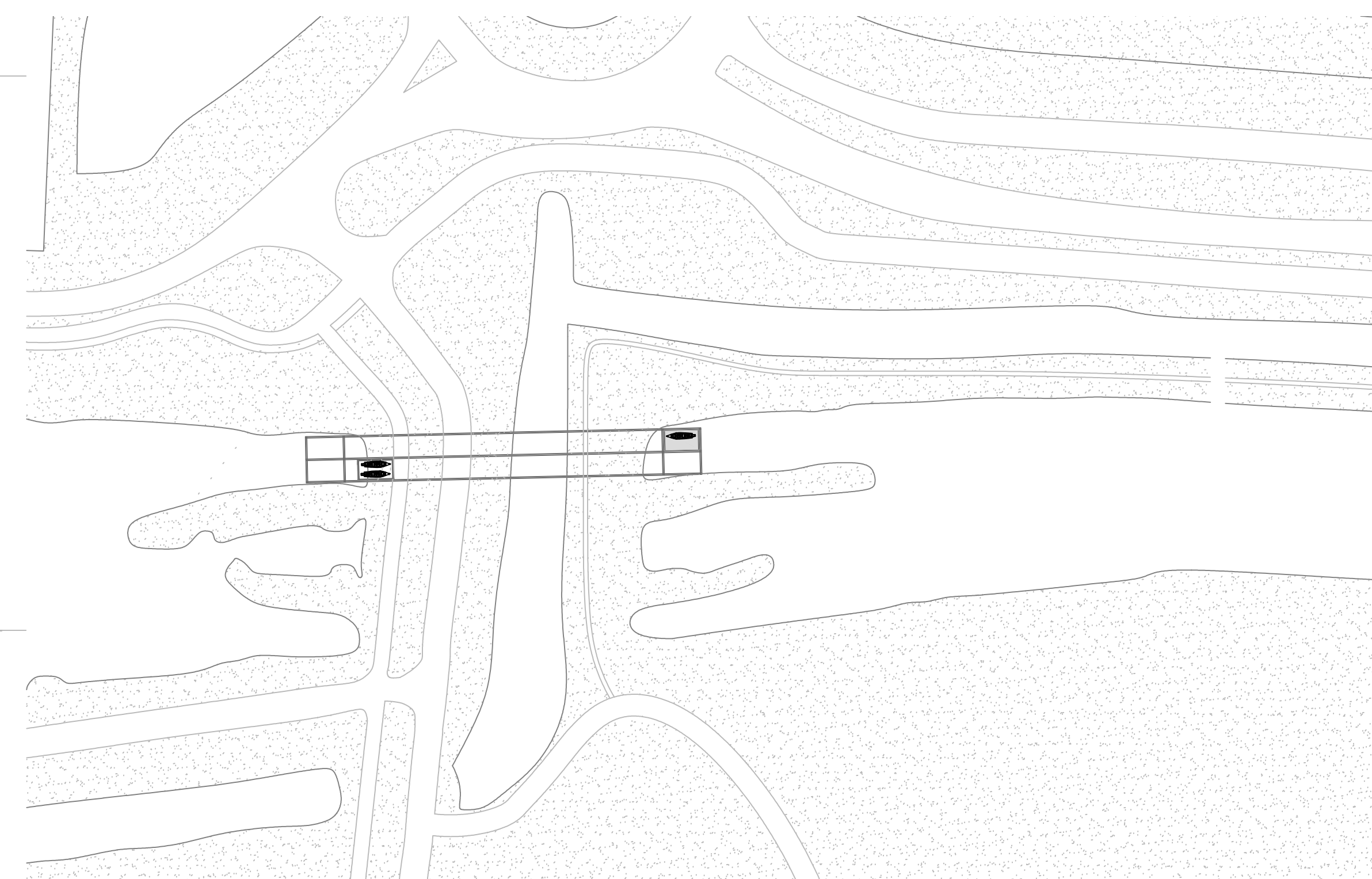


Doorsnede E-E'
Schaal 1:100



Doorsnede A-A'
Schaal 1:100

Doorsnede D-D'
Schaal 1:100



OPMERKINGEN

Fundatie wordt voor het schetsontwerp buiten beschouwing gelaten
Peil = -0.65 m NAP

RENVOOI

betonkwaliteit: C35/45

mileutakasse: bovenrijke XC1

onderrijke XC2

zijant XC2

betonsdekking:

hak	25	30	35
vier	30	35	30

Doorsnede beton

Aanzicht beton

Zand

SITUATIE

N

VERSIE

f			
e			
d			
c	Schetsontwerp	V. van den Berg	3-6-2017
b	Schetsontwerp	V. van den Berg	17-5-2017
a	Schetsontwerp	V. van den Berg	22-3-2017
Versie	Omschrijving	Tekenaar	Datum
Bestandsnaam:	Projectcode: CNAFS	Verwijzing:	

Gemeente Rotterdam

Gemeentewerken

Ingenieursbureau

Wilhelminakade 179

Postbus 6575

3017 AA Rotterdam

Tel: 010 489 45 30

DE BLAUWE VERBINDING - TRACE KOEDOOD

HORIZONTALE EN VERTICALE

BOOTLIFT

Blad 2a van 5 Bladen

Behoort bij Nummer:

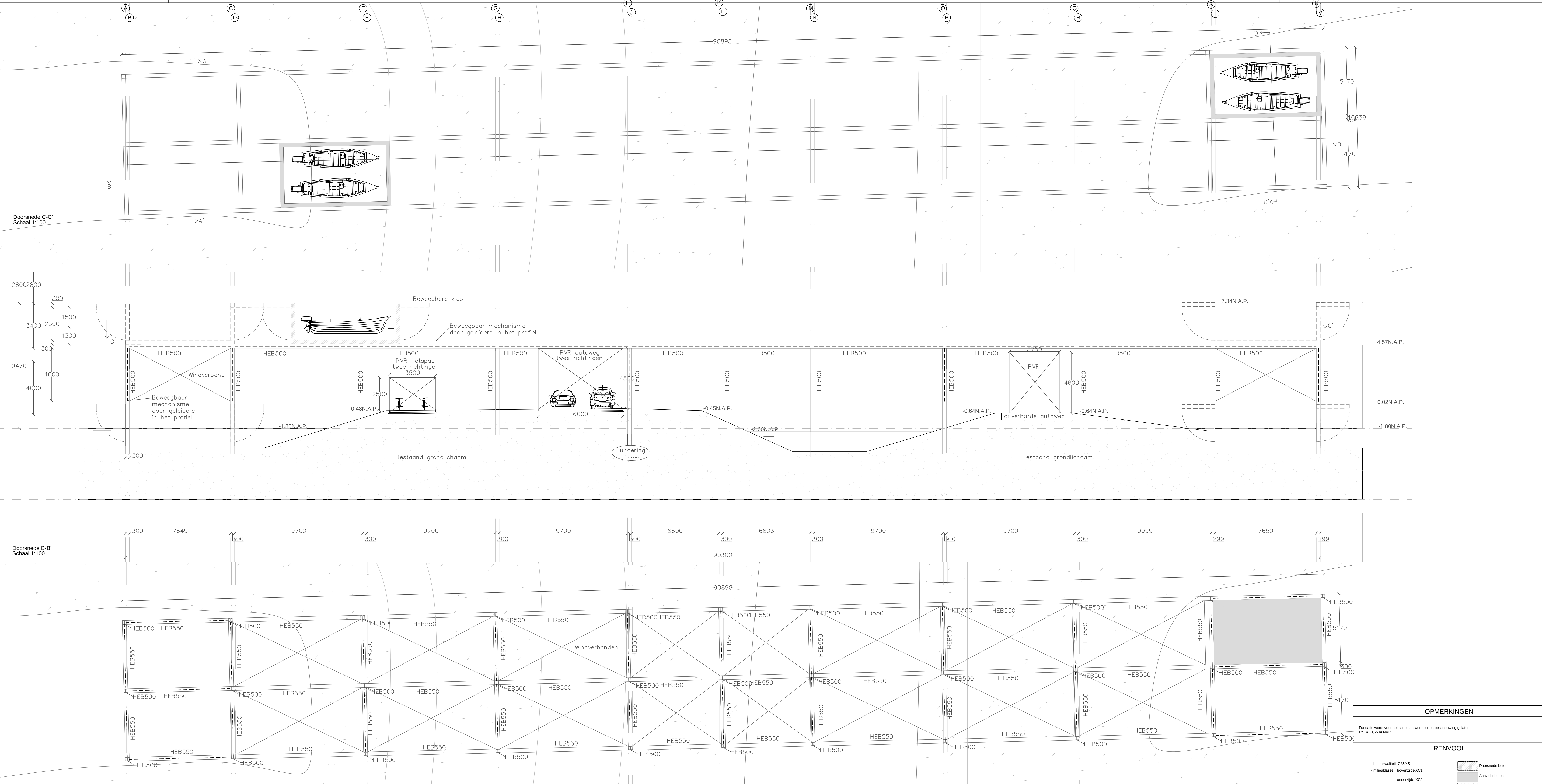
Gratische code:

Formaat: A0

Schaal: 1:50 & 1:100 & 1:1000

SCHETSONTWERPTEKENING

Grotekend:	Gecorroleerd:	Gecorroleerd:	Tekening:
V. van den Berg	C. Andriessen	M. Sharout	SO-VB-ZCW-002
Projectleider	Projectleider	Projectleider	Versie



OPMERKINGEN

Fundatie wordt voor het schetsontwerp buiten beschouwing gelaten
Peil = -0.65 m NAP

RENVOOI

betonkwaliteit: C35/45

mileutakasse: bovenrijpe XC1

onderrijpe XC2

zijant XC2

betondekking:

	onder	boven	zijant
hak	25	30	25
vier	30	25	30

Doorsnede beton

Aanzicht beton

Zand

SITUATIE

VERSIE			
f			
e			
d			
c	Schetsontwerp	V. van den Berg	3-6-2017
b	Schetsontwerp	V. van den Berg	17-5-2017
a	Schetsontwerp	V. van den Berg	22-3-2017
Versie	Omschrijving	Tekenaar	Datum
Bestandsnaam:		Projectcode: CNAFS	Verwijzing:



Gemeente Rotterdam
Gemeentewerken
Ingenieursbureau

Wilhelminakade 179
Postbus 6573
3072 AA Rotterdam
Telefoon: 010 489 45 30

DE BLAUWE VERBINDING - TRACE KOEDOOD

**HORizontale en verticale
BOOTLIFT**

Blad 2b van 5
Bladen

Behoort bij: Nummer:

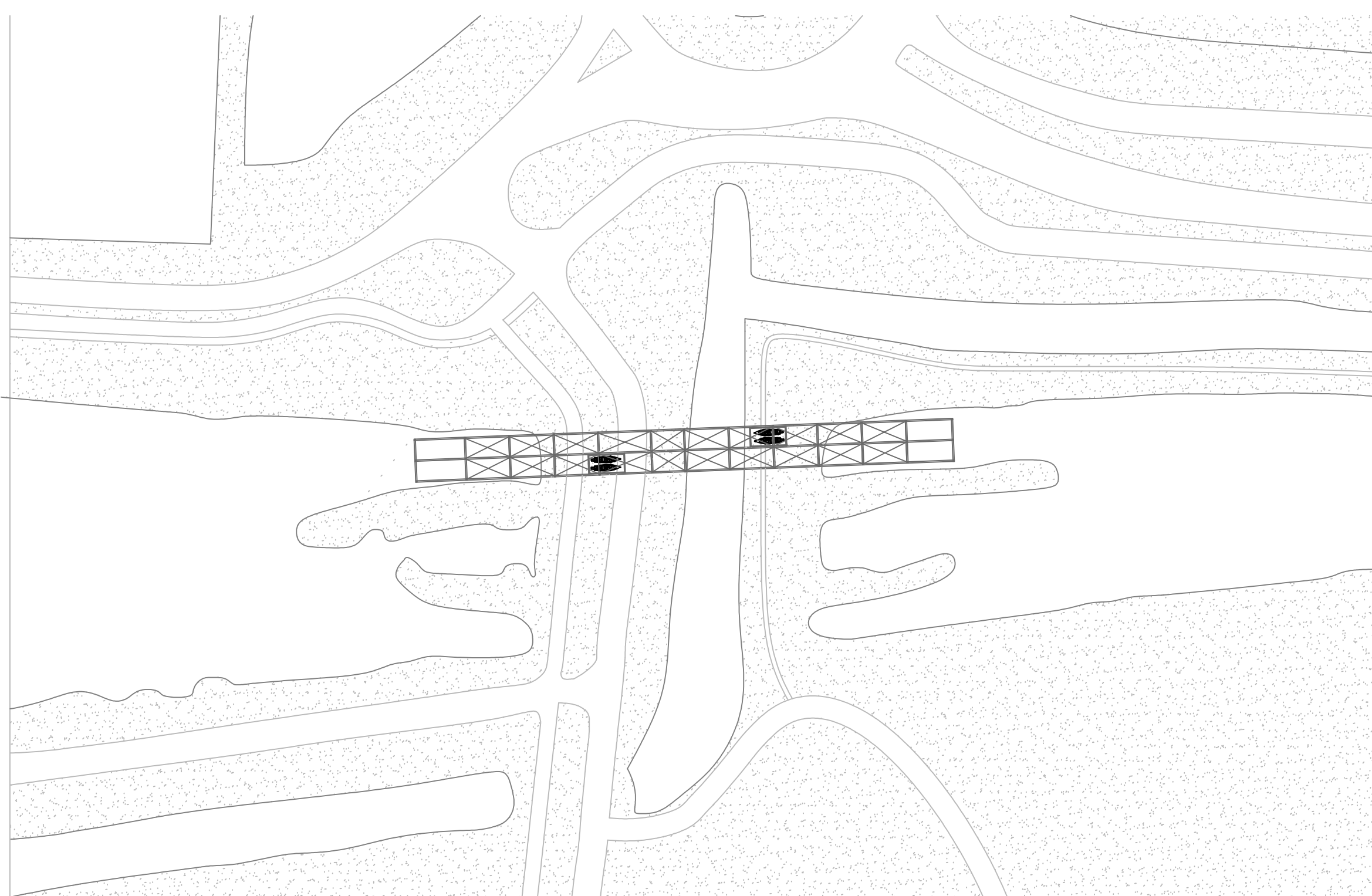
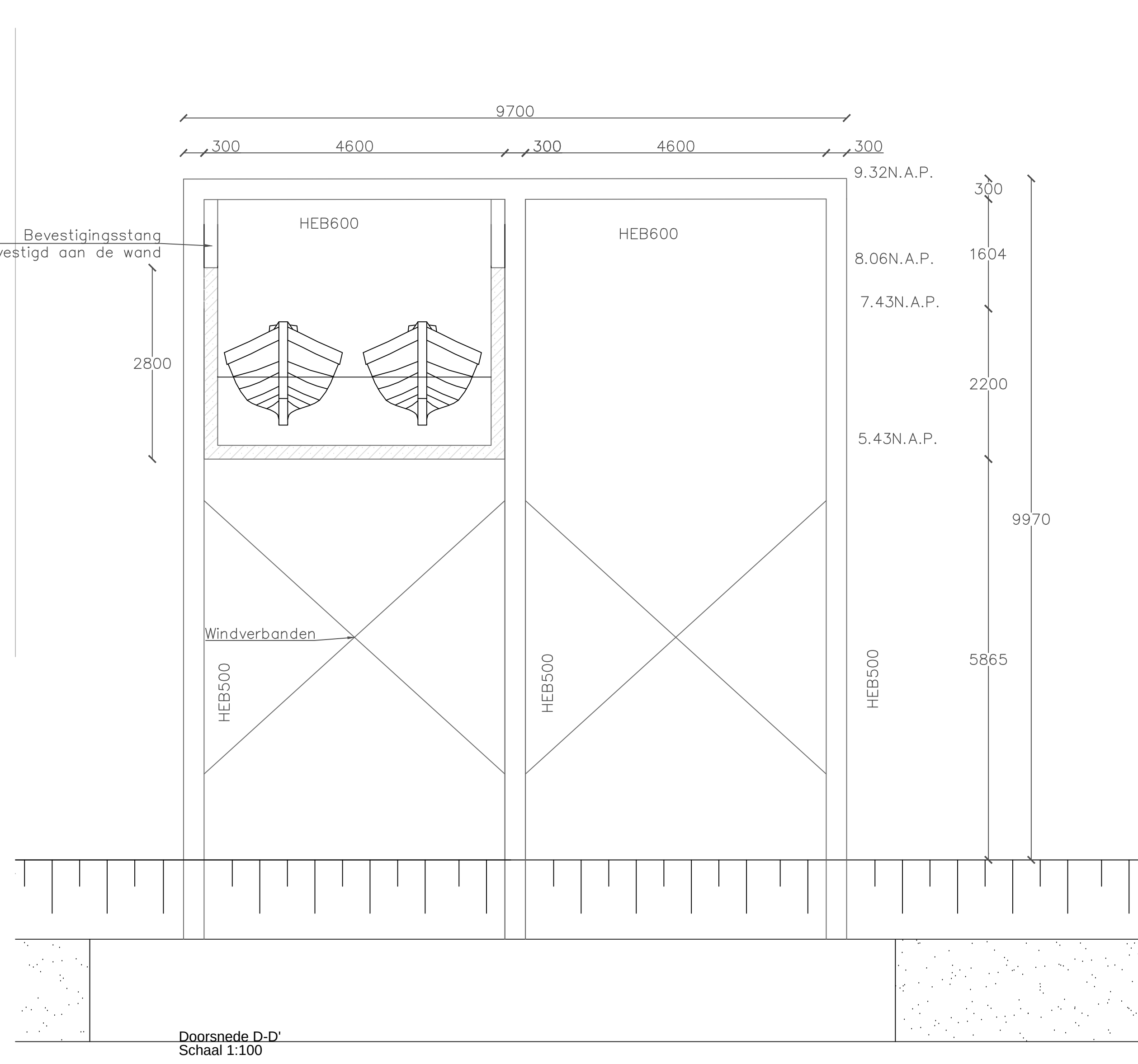
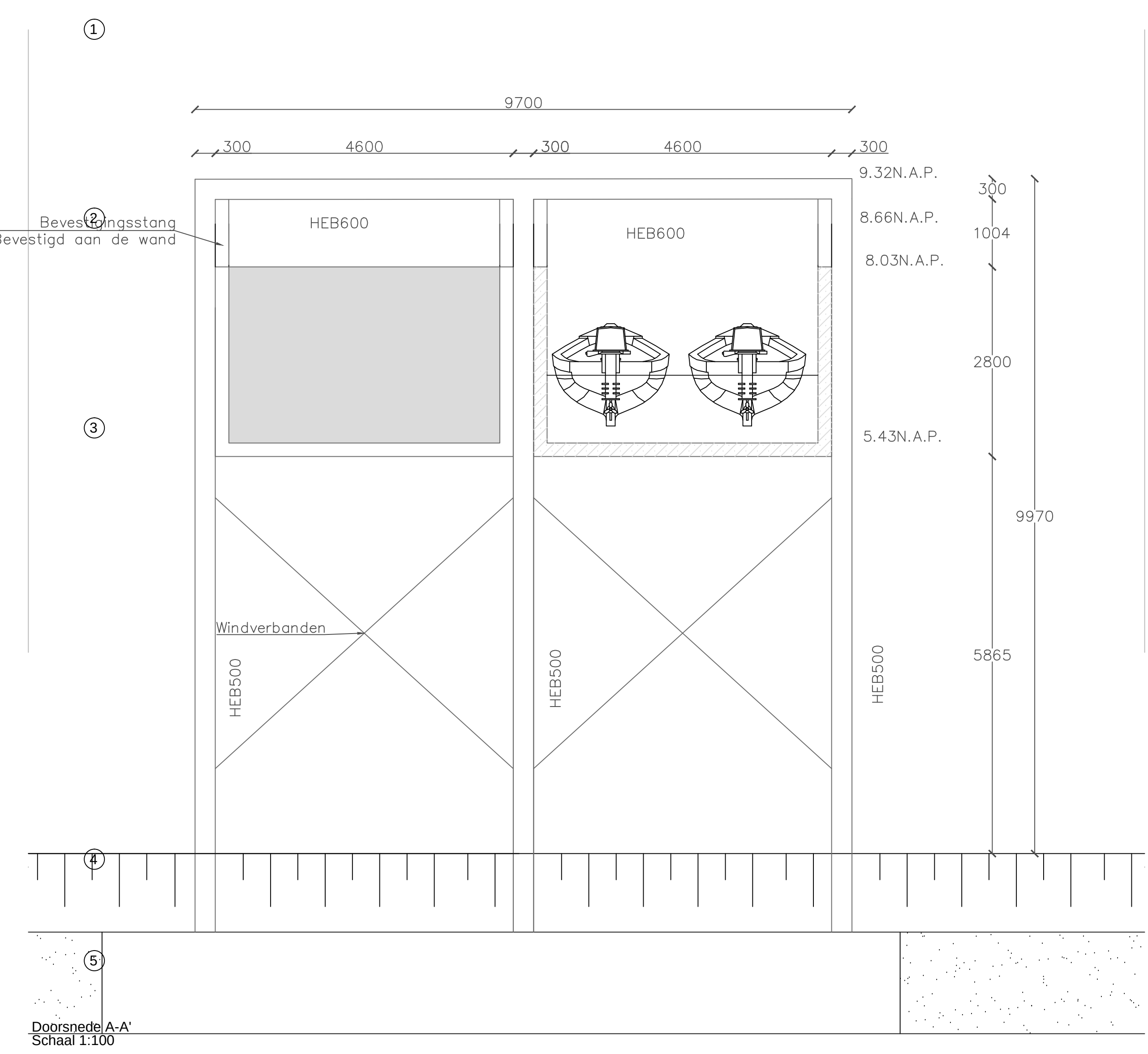
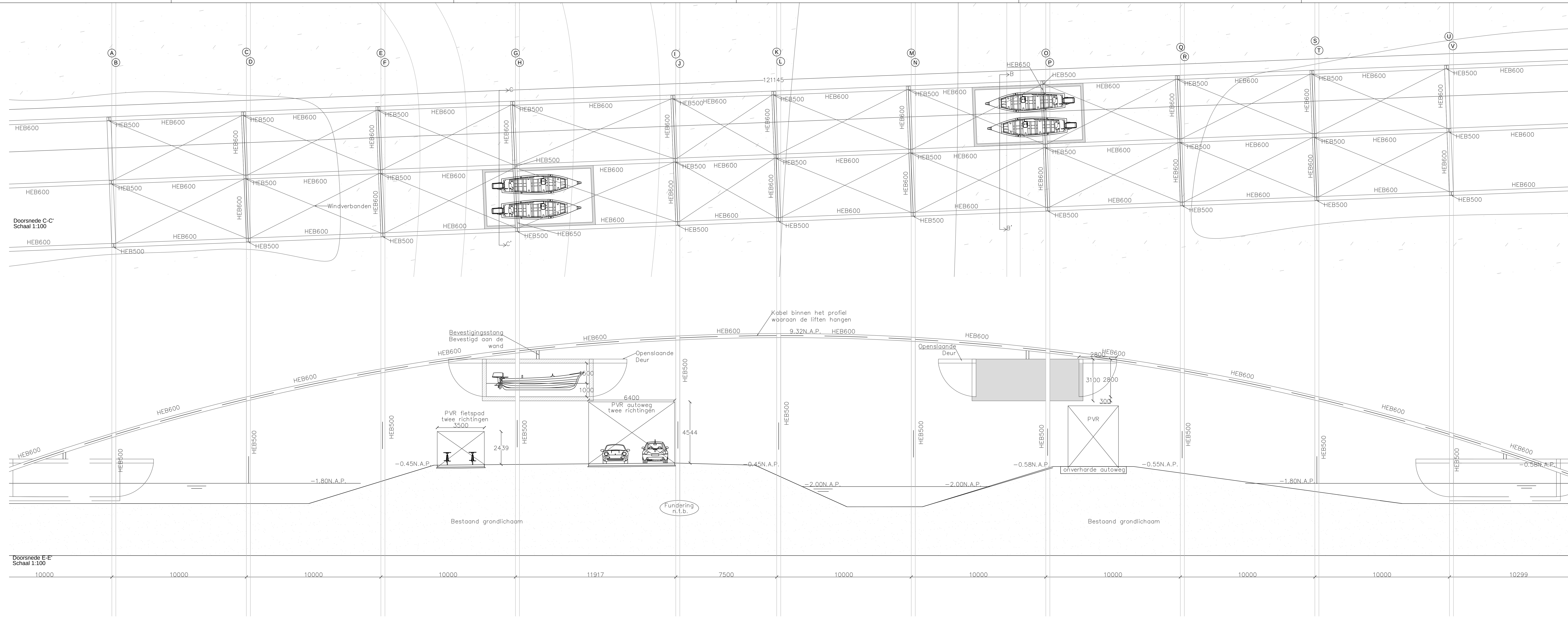
Grafische code:

Formaat: A0

Schaal: 1:50 & 1:100 & 1:1000

SCHETSONTWERPTEKENING

Grotekend:	Gecontroleerd:	Gedetailleerd:	Tekening:
V. van den Berg	C. Andriessen	M. Sharout	SO-VB-ZCW-002
Projectleider	Projectleider	Projectleider	Versie



OPMERKINGEN

Fundatie wordt voor het schetsontwerp buiten beschouwing gelaten
Peil = -0.65 m NAP

RENVOOI

- betonkwaliteit: C35/45
- miltelkassie: bovenrijpe XC1
- onderrijpe XC2
- zijant XC2
- betondekking:

	onder	boven	zijant
hak	25	30	25
vier	30	25	30

	Doorsnede beton
	Aanzicht beton
	Zand

SITUATIE

VERSIE

f		
e		
d		
c	Schetsontwerp 1	V. van den Berg 3-5-2017
b	Schetsontwerp 1	V. van den Berg 17-5-2017
a	Schetsontwerp 1	V. van den Berg 26-3-2017
Versie	Omschrijving	Tekenaar Datum
Bestandsnaam:	Projectcode: CNAFS	Verwijzing:

Gemeente Rotterdam
Gemeentewerken
Ingenieursbureau

Wilhelminalade 179
Postbus 6573
3017 AA Rotterdam
Telefoon: 010 489 45 30

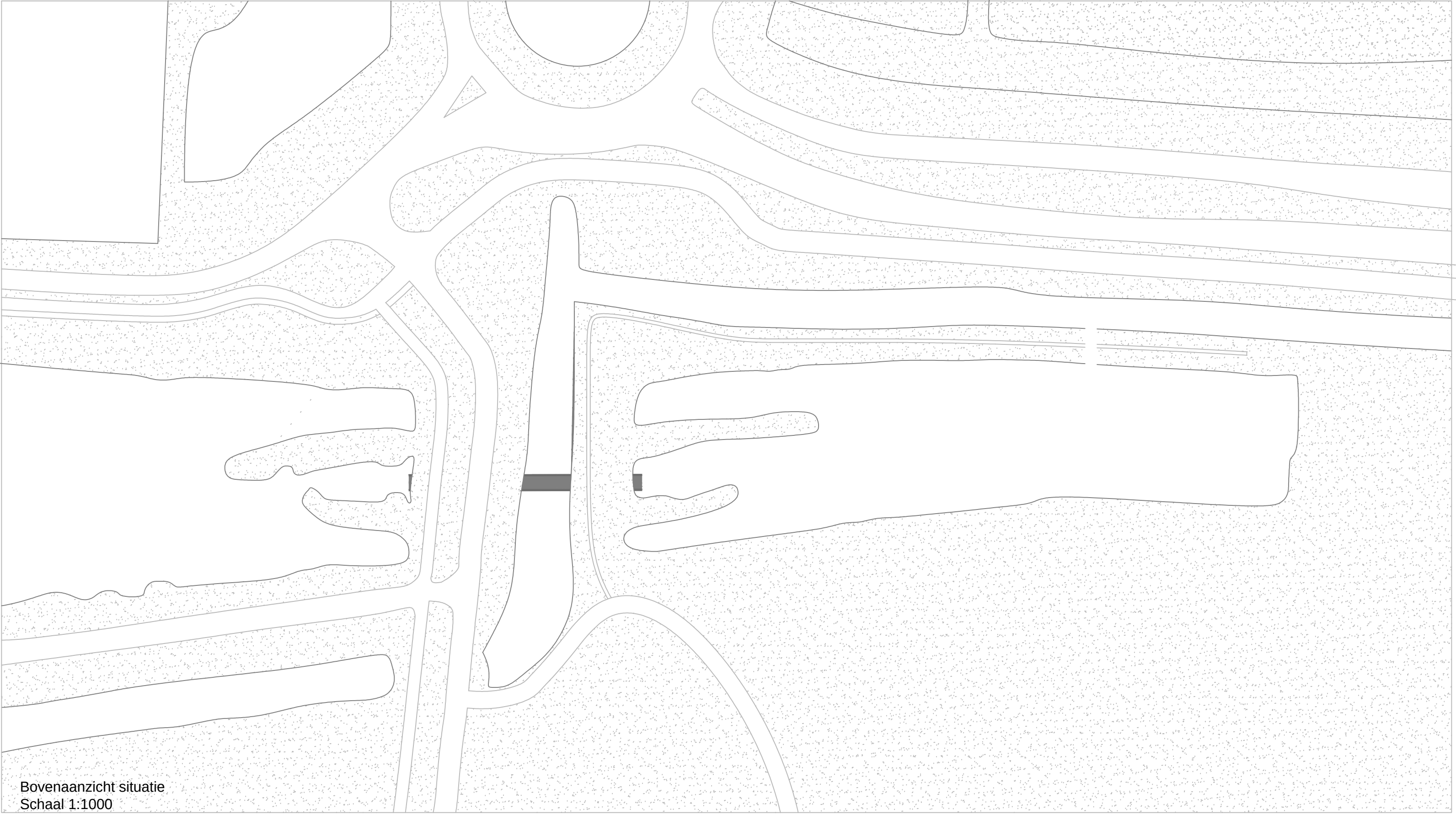
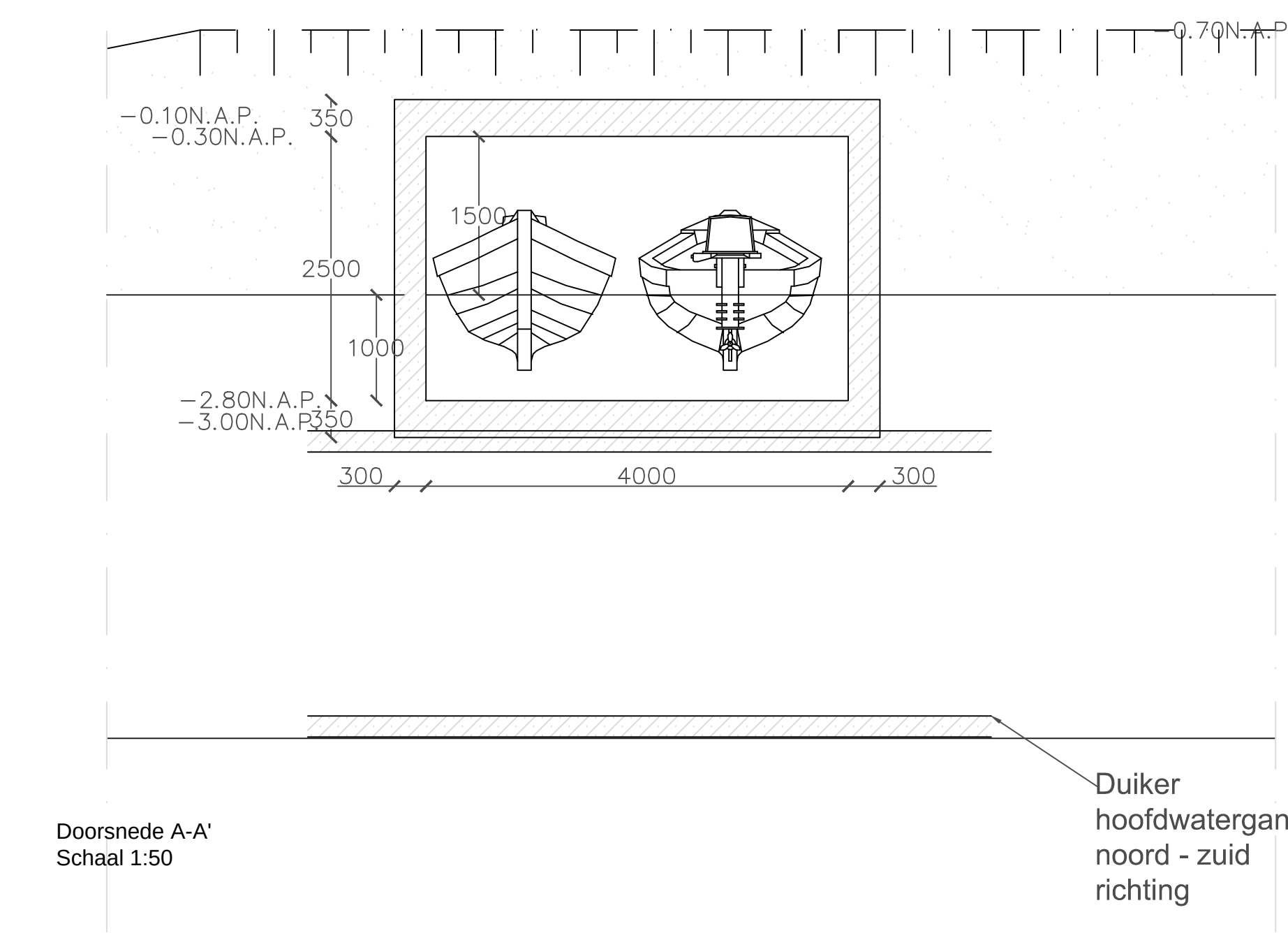
DE BLAUWE VERBINDING - TRACE KOEDOOD

REUZERAD

Blad 3 van 5	Bladen
Behoort bij:	Nummer:
Grafische code:	
Formaat: A0	
Schaal: 1:50 & 1:100 & 1:1000	

SCHETSONTWERPTEKENING

Getekend:	Gecontroleerd:	Gedetailleerd:	Tekening:
V. van den Berg	C. Andriessen	M. Sharout	SO-VB-ZCW-003
Projectleider	Projectleider	Projectleider	Versie



OPMERKINGEN

Fundatie wordt voor het schetsontwerp buiten beschouwing gelaten
Peil = -0.65 m NAP

RENVOOI

• betonkwaliteit: C35/45

• miltelklasse: bovenrijpe XC1

onderrijpe XC2

zijant XC2

• betondekking:

	onder	boven	zijant
hak	25	30	25
vloer	30	25	30

Doorsnede beton

Aanzicht beton

Zand

SITUATIE

VERSIE

f			
e			
d			
c	Schetsontwerp 4	V. van den Berg	3-5-2017
b	Schetsontwerp 4	V. van den Berg	18-5-2017
a	Schetsontwerp 4	V. van den Berg	26-3-2017
Versie	Omschrijving	Tekenaar	Datum
Bestandsnaam:	Projectcode: CNAFS	Verwijzing:	

Gemeente Rotterdam
Gemeentewerken
Ingenieursbureau

Wilhelminalade 179
Postbus 6573
3017 AA Rotterdam
Telefoon: 010 489 45 30

DE BLAUWE VERBINDING - TRACE KOEDOOD

Doorvaarbare duiker

Blad 4 van 5
Bladen

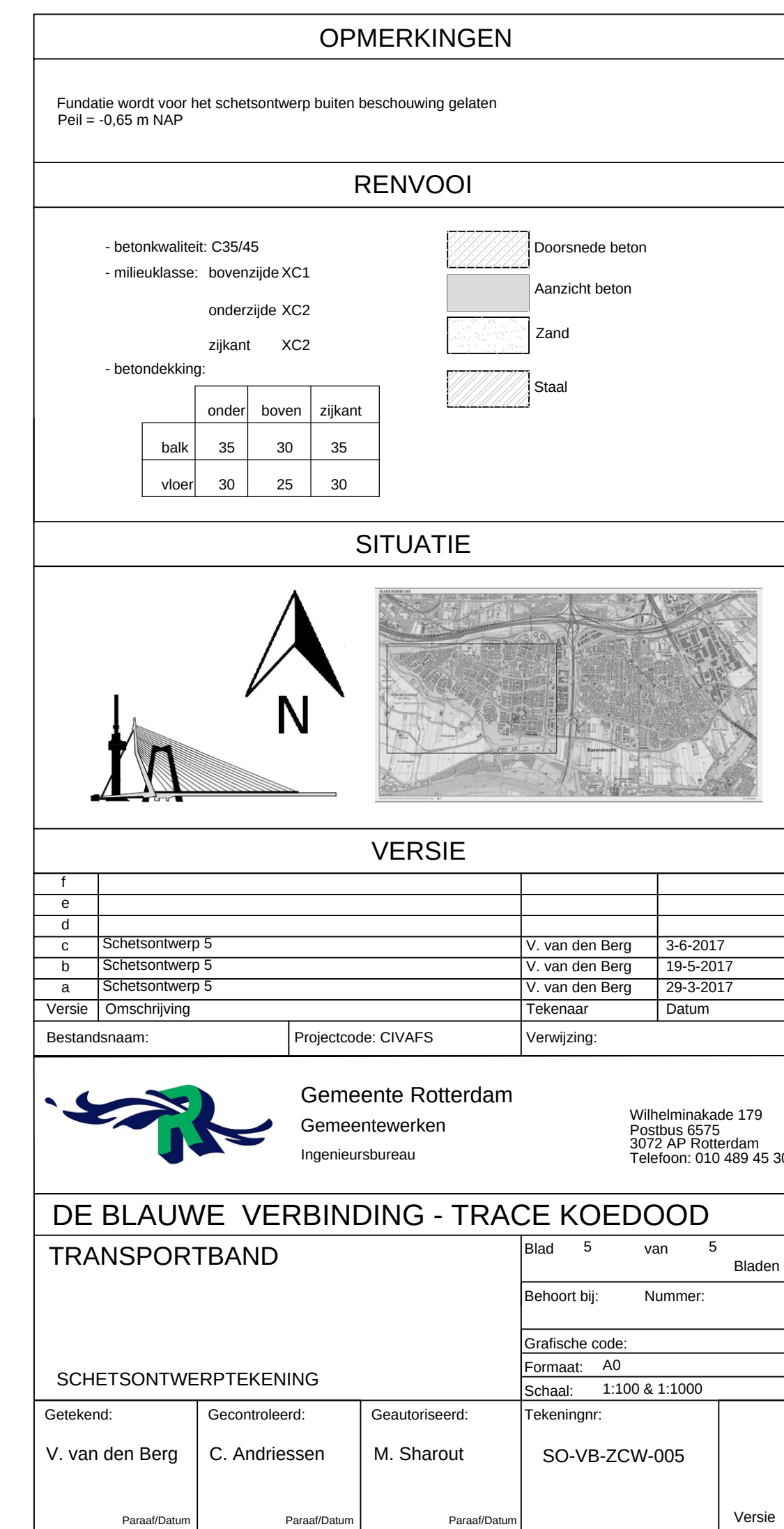
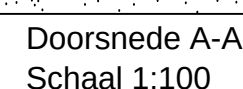
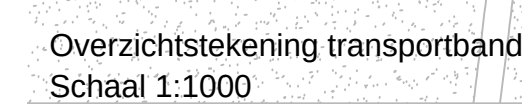
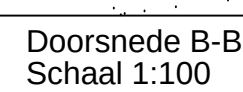
Behoort bij: Nummer:

Grafische code:

Formaat: A0

Schaal: 1:50 & 1:100 & 1:1000

Getekend:	Gecontroleerd:	Gedatiseerd:	Tekening:
V. van den Berg	C. Andriessen	M. Sharout	SO-VB-ZCW-004
Projectleider	Projectleider	Projectleider	Versie



Berekeningen schetsontwerpen

De Blauwe Verbinding

Versie 2.0
Gemeente Rotterdam
Veerle van den Berg
Civiele techniek
Hogeschool Rotterdam
Mevr. Sharout

BEREKENINGEN SCHETSONTWERPEN

De Blauwe Verbinding

Hogeschool Rotterdam
Bachelor Civiele Techniek
06-02-2017 tot en met 07-07-2017
12-6-2017 Rotterdam

Onderwijs instelling

M. Sharout (Begeleider)
Hogeschool Rotterdam
010 794 59 43
06 38 14 90 62
m.sharout@hr.nl

Opdracht gever / Bedrijfsbegeleider

C.J. Andriessen
Gemeente Rotterdam
010 489 44 47
06 53 32 29 45
Cj.andriessen@Rotterdam.nl

Auteur

Veerle van den Berg
Hogeschool Rotterdam
CIV 16-42
0880298
06 22 31 31 53
veerlevandenberg@hotmail.com /
0880298@hr.nl

INHOUD

1	INLEIDING	1
2	UITGANGSPUNTEN ONTWERP	2
2.1	SITUATIE	2
2.2	MATERIAALEIGENSCHAPPEN	7
2.3	VEILIGHEIDSKLASSE	7
2.4	BELASTINGEN.....	8
3	BOOTLIFT MET AQUADUCT.....	14
3.1	REACTIEKRACHTEN	14
3.2	CONTROLE BEREKENINGEN	16
4	HORIZONTALE EN VERTICALE BOOTLIFT.....	19
4.1	REACTIEKRACHTEN	19
4.2	CONTROLE BEREKENINGEN	21
5	REUZENRAD	23
5.1	REACTIEKRACHTEN	23
5.2	CONTROLE BEREKENINGEN	26
6	DOORVAARBARE DUIKER	28
6.1	DIMENSIONEREN	28
6.2	OPDRIJVEN	28
7	TRANSPORTBAND	29
7.1	TRANSPORTBAND	29
7.2	CONTROLE BEREKENINGEN	31
7.3	BRUGCONSTRUCTIE	32
7.4	CONTROLE BEREKENINGEN	34
8	BIBLIOGRAFIE.....	38

Figuur 1 - Langsdoorsnede bootlift met aquaduct.....	2
Figuur 2 – Dwarsdoorsnede A-A' bootlift met aquaduct.....	2
Figuur 3 - Langsdoorsnede verticale en horizontale bootlift.....	3
Figuur 4 - Dwarsdoorsnede B-B' verticale en horizontale bootlift	3
Figuur 5 - Langsdoorsnede reuzenrad	4
Figuur 6 - Dwarsdoorsnede C-C' reuzenrad	4
Figuur 7 – Dwarsdoorsnede D-D' doorvaarbare duiker.....	5
Figuur 8 - Langsdoorsnede	5
Figuur 9 - Vooraanzicht transportband.....	6
Figuur 10 – Doorsnede E-E' transportband.....	6
Figuur 11 - Constructie bootlift 1	14
Figuur 12 - Belastingen bootlift 1.....	14
Figuur 13 - Dwarskrachten bootlift 1	15
Figuur 14 - Momentenlijn bootlift 1	15
Figuur 15 - Reactiekrachten bootlift 1	15
Figuur 16 - Vervorming bootlift 1	15
Figuur 17 - Belastingsschema kolom t.b.v. knik.....	16
Figuur 18 - Tabel en knikkromme.....	17

Figuur 19 - Schematische weergave constructie	19
Figuur 20 - Belastingen bootlift 2.....	19
Figuur 21 - Dwarskrachtenlijn bootlift 2	20
Figuur 22 - Momentenlijn bootlift 2	20
Figuur 23 - Reactiekrachten bootlift 2	20
Figuur 24 - Vervorming bootlift 2	20
Figuur 25 - Belastingschema kolom t.b.v. knik.....	21
Figuur 26 - Constructie reuzenrad.....	23
Figuur 27 - Belastingen reuzenrad	23
Figuur 28 - Momenten reuzenrad	24
Figuur 29 - Maximale belasting voor dwarskracht en oplegreacties	24
Figuur 30 - Dwarskrachten reuzenrad.....	24
Figuur 31 - Reactiekrachten reuzenrad.....	25
Figuur 32 - Vervorming reuzenrad	25
Figuur 33 - Belastingschema kolom t.b.v. knik.....	26
Figuur 34 - Schematische weergave krachten t.b.v. opdrijven.....	28
Figuur 35 - Doorsnede doorvaarbare duiker	28
Figuur 36 - Foto van Pirana Efteling.....	29
Figuur 37 - Constructie transportband.....	29
Figuur 38 - Belastingschema transportband	30
Figuur 39 - Dwarskrachten transportband	30
Figuur 40 - Momenten transportband	30
Figuur 41 - Reactiekrachten transportband	30
Figuur 42 - Vervorming transportband	31
Figuur 43 - Constructie verkeersbruggen.....	32
Figuur 44 - Belastingen verkeersbruggen	32
Figuur 45 - Dwarskrachten bruggen.....	33
Figuur 46 - Momenten bruggen.....	33
Figuur 47 - Reactiekrachten bruggen.....	33
Figuur 48 - Vervorming brug constructie	33
Figuur 49 - Belastingschema kolom t.b.v. knik.....	34
Figuur 50 - Belastingschema kolom t.b.v. kip.....	35
Figuur 51 - Tabel en kipkromme	36

1 INLEIDING

Voor de recreatieve functie van de Blauwe Verbinding moeten verschillende knelpunten opgelost worden. Voor één van deze knelpunten, de Zuider Carnisseweg, zijn verschillende ontwerpen gemaakt. De eerste stap in ontwerpen is tekeningen. Nadat de ontwerpen getekend zijn moeten deze gecontroleerd worden op haalbaarheid.

Om een ontwerp te kunnen controleren op haalbaarheid moet eerst geanalyseerd worden wat de uitgangspunten zijn. Onder uitgangspunten vallen materiaaleigenschappen, veiligheidsklasse en belastingen per ontwerp.

Afhankelijk van het ontwerp zijn verschillende controles uitgevoerd. Bij stalen constructies zijn de kolommen en liggers bekeken. De kolommen zijn gecontroleerd op knik en kip, de liggers op spanningen en doorbuiging. Het vierde ontwerp, de doorvaarbare duiker, is gecontroleerd op opdrijven. Hiervoor is eerst een dimensioneringsberekening gemaakt.

2 UITGANGSPUNTEN ONTWERP

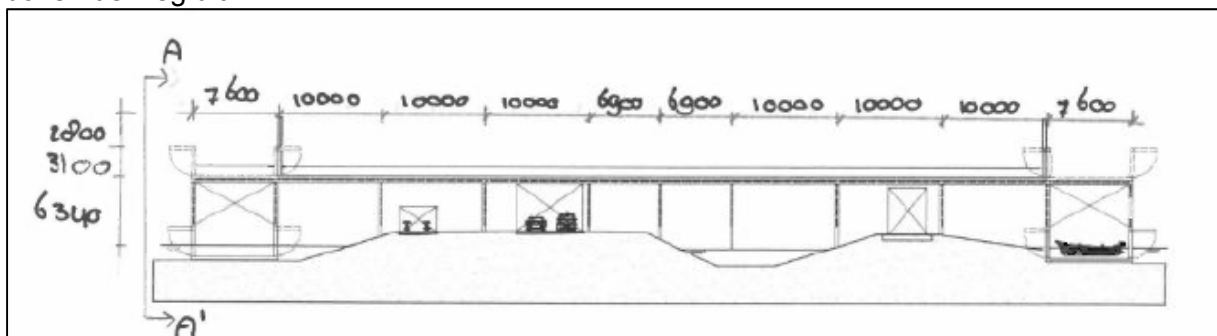
Voordat aan ontwerpen begonnen kan worden met berekenen moeten de randvoorwaarden en uitgangspunten in beeld gebracht zijn. Hierbij is gekeken naar de situatie (paragraaf 2.1) materiaaleigenschappen (paragraaf 2.2), veiligheidsklasse (paragraaf 2.3) en belastingen (paragraaf 2.4).

2.1 SITUATIE

In totaal zijn vijf verschillende ontwerpen gemaakt, welke allemaal apart berekend zijn. Maar vijf ontwerpen geven ook vijf verschillende situaties, deze zijn een bootlift met aquaduct; een horizontale en verticale bootlift; een reuzenrad; een doorvaarbare duiker en een transportband.

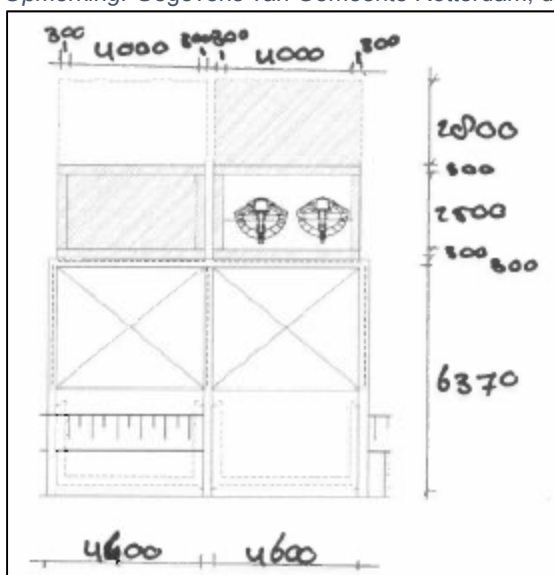
2.1.1 Bootlift met aquaduct

De bootlift is het eerste ontwerp. In de figuren 1 en 2 zijn aanzichten en doorsneden te zien van de situatie. De bootlift is 9,1 meter hoog vanaf de waterlijn. Wanneer de schuif van het aquaduct open is, komt daar nog 2,8 meter bij. De stalen constructie is 6 meter hoog. De liften zijn 8,2 meter lang en 4,3 meter breed. Bij het ontwerp is rekening gehouden met het profiel van vrije ruimte voor de fietspaden en autowegen. De constructie steekt 4,5 meter boven de weg uit.



Figuur 1 - Langsdoorsnede bootlift met aquaduct

Opmerking. Gegevens van Gemeente Rotterdam, door Berg, V.G.W.J. van den (2017)

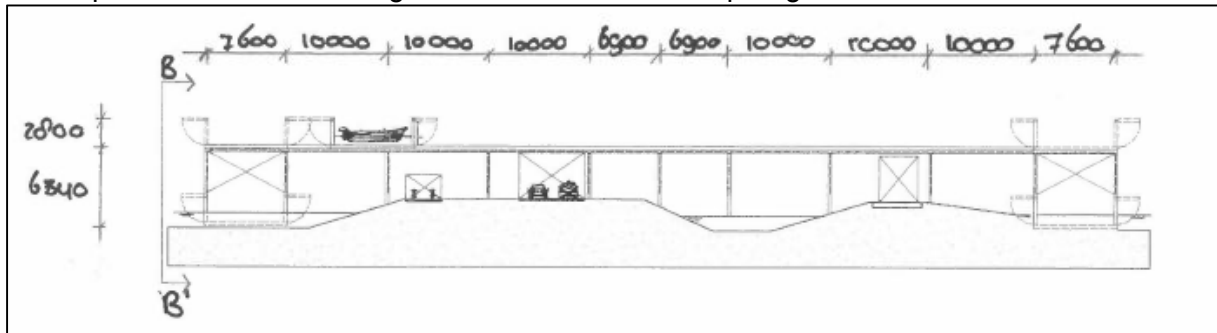


Figuur 2 – Dwarsdoorsnede A-A' bootlift met aquaduct

Opmerking. Gegevens van Gemeente Rotterdam, door Berg, V.G.W.J. van den (2017)

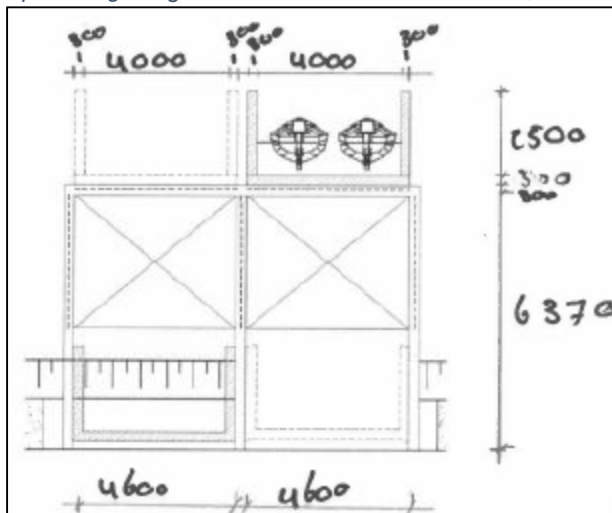
2.1.2 Horizontale en verticale bootlift

Het tweede ontwerp is een variant op het eerste ontwerp, echter in plaats van dat de bootlift alleen verticaal getakeld wordt beweegt de bootlift zich ook in horizontale richting. In de figuren 3 en 4 is het ontwerp te zien. De afmetingen van ontwerp twee zijn hetzelfde als van ontwerp één. Voor de afmetingen wordt verwezen naar paragraaf 2.1.1.



Figuur 3 - Langsdoorsnede verticale en horizontale bootlift

Opmerking. Gegevens van Gemeente Rotterdam, door Berg, V.G.W.J. van den (2017)



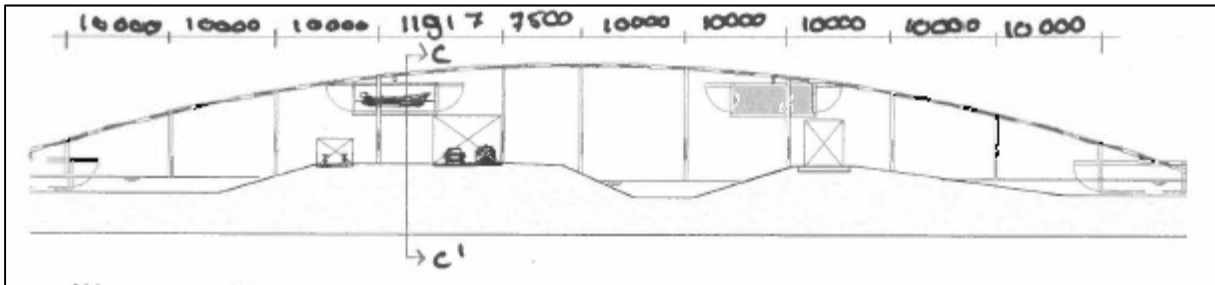
Figuur 4 - Dwarsdoorsnede B-B' verticale en horizontale bootlift

Opmerking. Gegevens van Gemeente Rotterdam, door Berg, V.G.W.J. van den (2017)

2.1.3 Reuzenrad

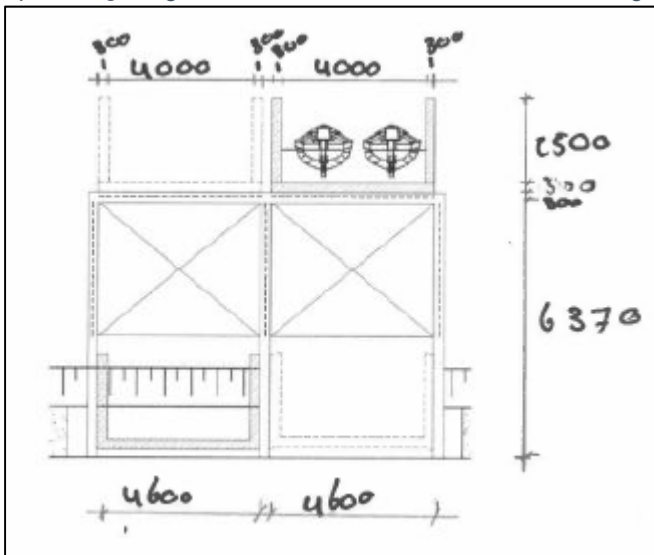
Het derde ontwerp is wat meer innovatief, een soort reuzenrad. In de figuren 5 en 6 is het reuzenrad weergegeven. In figuur 5 is te zien dat met de kano of sloep een bak ingevaren wordt, welke doormiddel van een boogconstructie naar de overkant wordt getild. Hierbij zal de bak zelf altijd horizontaal blijven. Voor het mechanische gedeelte is extra onderzoek nodig.

Het hoogste punt van de constructie bevindt zich op 12 meter hoogte van het water. De liften zijn 8,2 meter lang en 4,3 meter breed. De totale lengte van de constructie is 120 meter. De breedte is 9,7 meter in totaal.



Figuur 5 - Langsdoorsnede reuzenrad

Opmerking. Gegevens van Gemeente Rotterdam, door Berg, V.G.W.J. van den (2017)



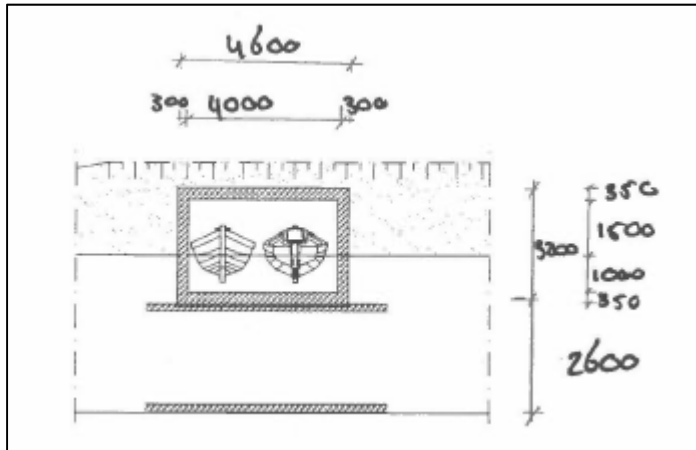
Figuur 6 - Dwarsdoorsnede C-C' reuzenrad

Opmerking. Gegevens van Gemeente Rotterdam, door Berg, V.G.W.J. van den (2017)

2.1.4 Doorvaarbare duiker

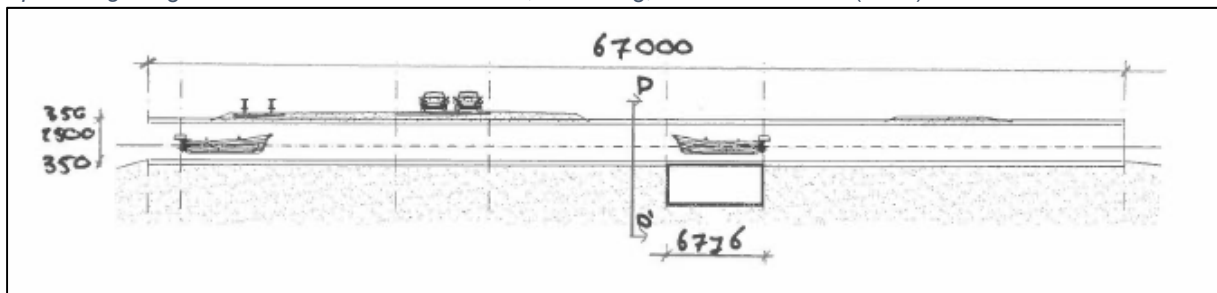
De duiker is het vierde ontwerp. In dit ontwerp zal de dijk verhoogd worden zodat de duiker door de dijk heen gaat en het boven gaande verkeer geen hinder ondervindt aan de recreatie vaart. In figuur 7 is het zijaanzicht van de duiker weergegeven. In figuur 8 is een dwarsdoorsnede te zien.

De duiker heeft interne afmetingen van 4,0 meter breed en 2,5 meter hoog. De totale lengte van de duiker is 67 meter.



Figuur 7 – Dwarsdoorsnede D-D' doorvaarbare duiker

Opmerking. Gegevens van Gemeente Rotterdam, door Berg, V.G.W.J. van den (2017)



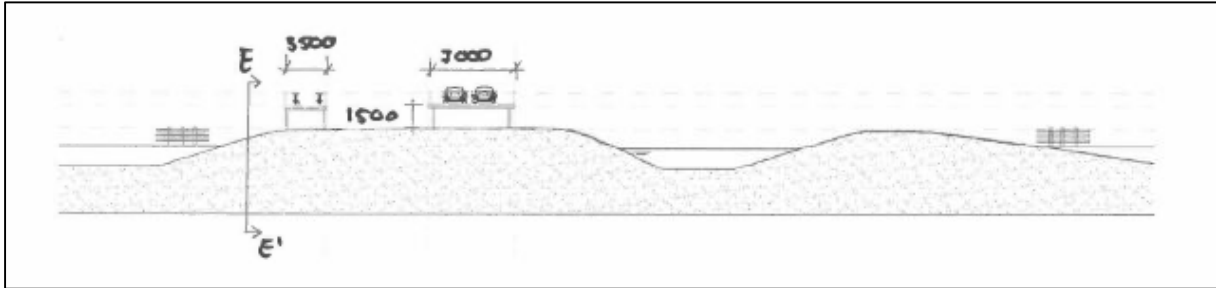
Figuur 8 - Langsdoorsnede

Opmerking. Gegevens van Gemeente Rotterdam, door Berg, V.G.W.J. van den (2017)

2.1.5 Transportband

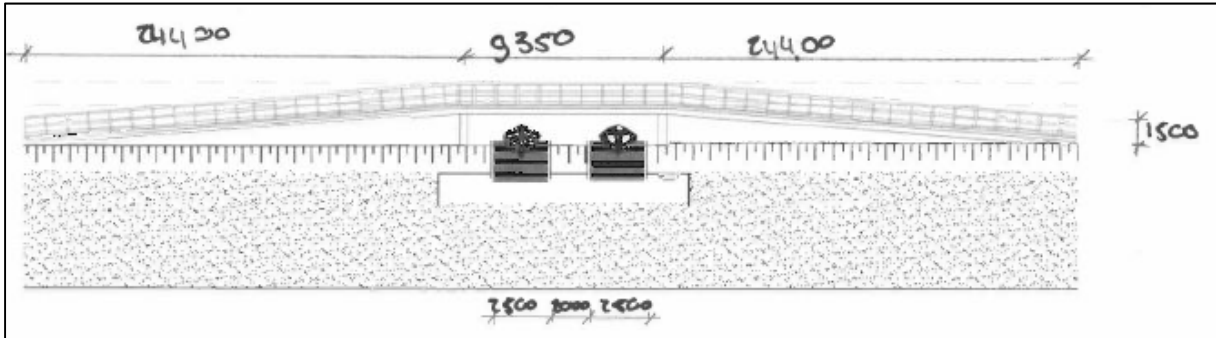
Tot slot het vijfde en laatste ontwerp, de Transportband. Hierbij is het idee dat per richting twee transportbanden draaien met een breedte van 2,5 meter. Voor een weergave van het ontwerp wordt verwezen naar de figuren 9 en 10.

De transportbanden zijn 2,5 meter breed in beide richtingen. Om te zorgen dat het verkeer geen hinder heeft aan de transportbanden worden bruggen gebouwd. Deze bruggen zullen 1,5 meter boven de rollenband uitkomen in verband met een minimale doorvaarthoogte van 1,5 meter.



Figuur 9 - Vooraanzicht transportband

Opmerking. Gegevens van Gemeente Rotterdam, door Berg, V.G.W.J. van den (2017)



Figuur 10 – Doorsnede E-E' transportband

Opmerking. Gegevens van Gemeente Rotterdam, door Berg, V.G.W.J. van den (2017)

2.2 MATERIAALEIGENSCHAPPEN

In de ontwerpen is gewerkt met veel materialen. De meest voorkomende materialen zijn beton (paragraaf 2.2.1) en staal (paragraaf 2.2.2), voor de specifieke materialen wordt, wanneer toegepast, extra uitleg gegeven wanneer het materiaal is toegepast.

2.2.1 Beton

De verschillende eigenschappen van beton zijn hieronder genoemd.

- Betonsterkte C35/45
 - o f_{ck} 40 N/mm²
 - o f_{cd} 23,3 N/mm²
 - o f_{ctd} 1,50 N/mm²
 - o f_{ctm} 3,21 N/mm²
 - o Elasticiteitsmodulus (E_{cm}) 34 000 N/mm²
 - o ρ_{min} 0,17%
 - o ρ_{max} 1,80%
- Milieuklasse XC4
- Maximale scheurwijdte 0,3 mm

2.2.2 Staal

De verschillende eigenschappen van staal zijn hieronder genoemd.

- Staalsterkte S235
 - o f_{yd} 235 N/mm²
 - o f_u 360 N/mm²
 - o Elasticiteitsmodulus (E_{cm}) 210 000 N/mm²

2.2.3 Wapeningsstaal

Voor de wapening wordt een andere staalsoort toegepast, de eigenschappen van het wapeningsstaal zijn hieronder genoemd.

- Staalsterkte FeB500
 - o $f_{s,rep}$ 500 N/mm²
 - o $f_s = f'_s$ 435 N/mm²
 - o Elasticiteitsmodulus (E_{cm}) 210 000 N/mm²

2.3 VEILIGHEIDSKLASSE

Om een ontwerp in te delen in een veiligheidsklasse wordt gekeken hoe groot het risico is op ongevallen en wat de resultaten zijn van de ongevallen. Hierbij is gekeken naar grote (CC3), matige (CC2) of geringe gevolgen (CC1) voor het verlies van mensen levens of economische / sociale gevolgen. Alle ontwerpen welke besproken worden in dit verslag vallen onder veiligheidsklasse CC2 conform NEN-EN 1990.

2.4 BELASTINGEN

Belastingen zijn onder te verdelen in blijvende belasting en variërende belastingen. Per ontwerp zijn deze bepaald. De belastingen en belastingcombinatie zijn conform NEN-EN 1991.

2.4.1 Bootlift met aquaduct

a) Blijvende belastingen

Eigen gewicht staal (190,6kg/m)

$$\frac{190,6 \cdot 10}{1000} = 1,906 \text{ kN/m}$$

Eigengewicht beton (0,3m dik, 2,8 m hoog, vloer: 4,87 meter breed en 0,3 hoog 25kN/m³)

$$\left(0,3 \cdot 2,8 + \frac{4,87}{2} \cdot 0,3\right) \cdot 25 = 39,26 \text{ kN/m}$$

Water (hoogte = 1,0 m breedte = 4,27m)

$$1,0 \cdot 10 \cdot 4,27 = 42,7 \text{ kN/m}$$

b) Variabele belasting

Recreatievaart (breedte = 4,27, 2 kN/m²)

$$2 \cdot 4,27 = 8,54 \text{ kN/m}$$

a) Windbelasting

Gebied 2, onbebouwd, 9 meter hoog, 10,5 meter breed. Horizontale belasting:

$$C_s C_d = 1,0$$

$$C_{p10} = 0,8$$

$$q_{rep} = 0,82 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{rep} = q_p \cdot c_f = 0,82 \cdot \frac{10,5}{3} \cdot 0,8 = 2,35 \text{ kN/m}$$

Verticale windbelasting ontstaat door wrijving:

$$F_{fr} = q_p \cdot c_{fr} \cdot A_{fr}$$

Hierin is:

- q_p = Stuwdruk
- c_{fr} = Wrijvingscoëfficiënt
- A_{fr} = Buitenzijde parallel met de wind

$$q_p = 0,82 \text{ kN/m}^2$$

$$A_{fr} = 10,6 \text{ m}$$

$$c_{fr} = 0,01$$

$$F_{fr} = 0,82 \cdot 10,6 \cdot 0,01 = 0,087 \text{ kN/m}$$

De verticale windbelasting is dusdanig klein dat deze weinig tot geen effect heeft op de boven belasting. Vandaar dat deze niet wordt meegenomen in de belastingcombinaties.

b) Belastingcombinaties

$$6.10a) 1,35G + 1,5Q\Psi_0$$

$$1,35 \cdot (1,906 + 39,26 + 42,7) + 1,5 \cdot 0,7 \cdot 8,54 = 122,2 \text{ kN/m}$$

$$6.10b) 1,2G + 1,5Q + 1,5Q\Psi_0$$

$$1,2 \cdot (1,906 + 39,26 + 42,7) + 1,5 \cdot 8,54 = 113,4 \text{ kN/m}$$

De maatgevende belasting is **122,2 kN/m**.

2.4.2 Horizontale en verticale bootlift

a) Blijvende belastingen

Eigen gewicht staal (190,6kg/m)

$$\frac{190,6 \cdot 10}{1000} = 1,906 \text{ kN/m}$$

b) Variabele belasting

Recreatievaart (breedte = 4,27, 2 kN/m²)

$$2 \cdot 4,27 = 8,45 \text{ kN/m}$$

Eigengewicht beton (0,3m dik, 2,8 m hoog, vloer: 4,87 meter breed en 0,3 hoog 25kN/m³)

$$\left(0,3 \cdot 2,8 + \frac{4,87}{2} \cdot 0,3\right) \cdot 25 = 39,26 \text{ kN/m}$$

Water (hoogte = 1,0 m breedte = 4,27m)

$$1,0 \cdot 10 \cdot 4,27 = 42,7 \text{ kN/m}$$

c) Windbelasting

Gebied 2, onbebouwd, 9 meter hoog, 10,5 meter breed. Horizontale belasting:

$$C_s C_d = 1,0$$

$$C_{p10} = 0,8$$

$$q_{rep} = 0,82 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{rep} = q_p \cdot c_f = 0,82 \cdot \frac{10,5}{3} \cdot 0,8 = 2,35 \text{ kN/m}$$

Verticale windbelasting ontstaat door wrijving:

$$F_{fr} = q_p \cdot c_{fr} \cdot A_{fr}$$

Hierin is:

- q_p = Stuwdruk
- c_{fr} = Wrijvingscoëfficiënt
- A_{fr} = Buitenzijde parallel met de wind

$$q_p = 0,82 \text{ kN/m}^2$$

$$A_{fr} = 10,6 \text{ m}$$

$$c_{fr} = 0,01$$

$$F_{fr} = 0,82 \cdot 10,6 \cdot 0,01 = 0,087 \text{ kN/m}$$

De verticale windbelasting is dusdanig klein dat deze weinig tot geen effect heeft op de boven belasting. Vandaar dat deze niet wordt meegenomen in de belastingcombinaties.

d) Belastingcombinaties

$$6.10a) 1,35G + 1,5Q\Psi_0$$

$$1,35 \cdot 1,906 + 1,5 \cdot 0,7 \cdot (8,45 + 39,26 + 42,7) = 97,5 \text{ kN/m}$$

$$6.10b) 1,2G + 1,5Q + 1,5Q\Psi_0$$

$$1,2 \cdot 1,906 + 1,5 \cdot 8,45 + 1,5 \cdot 0,7 \cdot (39,26 + 42,7) = 101,0 \text{ kN/m}$$

$$1,2 \cdot 1,906 + 1,5 \cdot 39,26 + 1,5 \cdot 0,7 \cdot (8,45 + 42,7) = 114,9 \text{ kN/m}$$

$$1,2 \cdot 1,906 + 1,5 \cdot 42,7 + 1,5 \cdot 0,7 \cdot (39,26 + 8,45) = 116,4 \text{ kN/m}$$

De maatgevende belasting is **116,4 kN/m**.

2.4.3 Reuzenrad

a) Blijvende belastingen

Eigen gewicht staal (190,6kg/m)

$$\frac{190,6 \cdot 10}{1000} = 1,906 \text{ kN/m}$$

b) Variabele belasting

Recreatievaart (breedte = 4,27, 2 kN/m²)

$$2 \cdot 4,27 = 8,45 \text{ kN/m}$$

Eigengewicht beton (0,3m dik, 2,8 m hoog, vloer: 4,87 meter breed en 0,3 hoog 25kN/m³)

$$\left(0,3 \cdot 2,8 + \frac{4,87}{2} \cdot 0,3\right) \cdot 25 = 39,26 \text{ kN/m}$$

Water (hoogte = 1,0 m breedte = 4,27m)

$$1,0 \cdot 10 \cdot 4,27 = 42,7 \text{ kN/m}$$

c) Windbelasting

Gebied 2, onbebouwd, 9 meter hoog, 10,5 meter breed. Horizontale belasting:

$$C_s C_d = 1,0$$

$$C_{p10} = 0,8$$

$$q_{rep} = 0,82 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{rep} = q_p \cdot c_f = 0,82 \cdot \frac{10,5}{3} \cdot 0,8 = 2,35 \text{ kN/m}$$

Verticale windbelasting ontstaat door wrijving:

$$F_{fr} = q_p \cdot c_{fr} \cdot A_{fr}$$

Hierin is:

- q_p = Stuwdruk
- c_{fr} = Wrijvingscoëfficiënt
- A_{fr} = Buitenzijde parallel met de wind

$$q_p = 0,82 \text{ kN/m}^2$$

$$A_{fr} = 10,6 \text{ m}$$

$$c_{fr} = 0,01$$

$$F_{fr} = 0,82 \cdot 10,6 \cdot 0,01 = 0,087 \text{ kN/m}$$

De verticale windbelasting is dusdanig klein dat deze weinig tot geen effect heeft op de boven belasting. Vandaar dat deze niet wordt meegenomen in de belastingcombinaties.

d) Belastingcombinaties

$$6.10a) 1,35G + 1,5Q\Psi_0$$

$$1,35 \cdot 1,906 + 1,5 \cdot 0,7 \cdot (8,45 + 39,26 + 42,7) = 97,5 \text{ kN/m}$$

$$6.10b) 1,2G + 1,5Q + 1,5Q\Psi_0$$

$$1,2 \cdot 1,906 + 1,5 \cdot 8,45 + 1,5 \cdot 0,7 \cdot (39,26 + 42,7) = 101,0 \text{ kN/m}$$

$$1,2 \cdot 1,906 + 1,5 \cdot 39,26 + 1,5 \cdot 0,7 \cdot (8,45 + 42,7) = 114,9 \text{ kN/m}$$

$$1,2 \cdot 1,906 + 1,5 \cdot 42,7 + 1,5 \cdot 0,7 \cdot (39,26 + 8,45) = 116,4 \text{ kN/m}$$

De maatgevende belasting is **116,4 kN/m**.

2.4.4 Doorvaarbare duiker

a) Blijvende belastingen

Eigen gewicht duiker (0,2m dik, 4m breed, 2,5m hoog 25 kN/m³)

E.g. duiker $\left(0,2 * 2 * \frac{4}{2} + 0,2 * 2,5\right) * 25 = 32,5kN/m$

Laag waterstand (1,0 m hoog, 4m breed) $1,0 * 10 * \frac{4}{2} = 20kN/m$

Bovenliggende grond (zand 1,0 m hoog, 4m breed 18kN/m³) $18 * \frac{4}{2} * 1 = 36N/m$

a) Variabele belasting

Hoogwaterstand (min laagwaterstand) (20 cm) $0,2 * 10 * \frac{4}{2} = 4kN/m$

Recreatievaart (4m breed, 2 kN/m²) $2 * \frac{4}{2} = 4kN/m$

b) Belastingcombinaties

Voor de duiker is een oprijfberekening gemaakt. Hierbij wordt in de belastingcombinaties met gunstige en ongunstige belasting gewerkt. De gunstige belastingen zijn vermenigvuldigd met 0,9, de ongunstige belastingen met 1,2. Aangezien bovenliggende belasting allemaal gunstig zijn wordt de blijvende belasting vermenigvuldigd met 0,9 de veranderlijke belasting veranderd niet. Daarnaast zijn ook de standaard belastingcombinaties uitgevoerd. (Bron afkomstig van Natschool module Belasting op Bouwwerken, niet publiekelijk toegankelijk)

Voor opdrijven moet met de minst gunstige van onderstaande formules gerekend worden:

$$\gamma_G G + \Sigma \gamma_Q \Psi_0 Q_i$$

$$0,9 * (32,5 + 20 + 36) + 1,5 * 0,7 * (4 + 4) = 88,05kN/m$$

$$\gamma_G G + +1,5Q_i + \Sigma \gamma_Q \Psi_0 Q_i$$

$$0,9 * (32,5 + 20 + 36) + 1,5 * 4 + 1,5 * 0,7 * 4 = 89,85kN/m$$

De maatgevende belasting is **88,05 kN/m**.

Voor overige berekeningen:

$$6.10a) 1,35G + \Sigma 1,5Q \Psi_0$$

$$1,35 * (32,5 + 20 + 36) + 1,5 * 0,7 * (4 + 4) = 127,875kN/m$$

$$6.10b) 1,2G + 1,5Q + \Sigma 1,5Q \Psi_0$$

$$1,2 * (32,5 + 20 + 36) + 1,5 * 4 + 1,5 * 0,7 * 4 = 116,4kN/m$$

De maatgevende belasting is **127,875 kN/m**.

2.4.5 Transportband

a) Blijvende belastingen

Eigengewicht hout (4 kN/m³)

$$4 * 1 * 0,3 = 1,2 \text{ kN/m}$$

Eigen gewicht staal (190,6 kg/m)

$$\frac{190,6 * 10}{1000} = 1,906 \text{ kN/m}$$

Eigengewicht rubber (12 kN/m³)

$$12 * 1 * 0,1 = 0,12 \text{ kN/m}$$

b) Variabele belasting

Recreatievaart (2 kN/m²)

$$2 * \frac{2}{2} = 2 \text{ kN/m}$$

c) Windbelasting

Gebied 2, onbebouwd, 1 meter hoog.

$$C_s C_d = 1,0$$

$$C_{p10} = 0,8$$

$$q_{rep} = 0,60 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{rep} = q_p * c_f = 0,60 * 1 * 0,8 = 0,48 \text{ kN/m}$$

Verticale windbelasting ontstaat door wrijving:

$$F_{fr} = q_p * c_{fr} * A_{fr}$$

Hierin is:

- q_p = Stuwdruk
- c_{fr} = Wrijvingscoëfficiënt
- A_{fr} = Buitenzijde parallel met de wind

$$q_p = 0,60 \text{ kN/m}^2$$

$$A_{fr} = 2,5 \text{ m}$$

$$c_{fr} = 0,01$$

$$F_{fr} = 0,60 * 2,5 * 0,01 = 0,015 \text{ kN/m}$$

De verticale windbelasting is dusdanig klein dat deze weinig tot geen effect heeft op de boven belasting. Vandaar dat deze niet wordt meegenomen in de belastingcombinaties.

d) Belastingcombinaties

$$6.10a) 1,35G + 1,5Q\Psi_0$$

$$1,35 * (1,2 + 1,906 + 0,12) + 1,5 * 0,7 * 2 = 6,5 \text{ kN/m}$$

$$6.10b) 1,2G + 1,5Q + 1,5Q\Psi_0$$

$$1,2 * (1,2 + 1,906 + 0,12) + 1,5 * 2 = 6,9 \text{ kN/m}$$

De maatgevende belasting is **6,9 kN/m**.

2.4.6 Transportband brugconstructie

a) Blijvende belastingen

Eigengewicht staal dwarsliggers (HEA160)	$0,3 \text{ kN/m}$
Eigengewicht staal langsliggers (HEA300)	$0,88 \text{ kN/m}$
Eigengewicht dek (asfalt, $2,3 \text{ kN/m}^3$)	$2,3 * 0,15 * \frac{2}{2} = 0,345 \text{ kN/m}$

b) Variabele belasting

Recreatievaart (2 kN/m^2)	$2 * \frac{7}{2} = 7 \text{ kN/m}$
---------------------------------------	------------------------------------

c) Windbelasting

Gebied 2, onbebouwd, 1 meter hoog.

$$C_s C_d = 1,0$$

$$C_{p10} = 0,8$$

$$q_{rep} = 0,60 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{rep} = q_p * c_f = 0,60 * 1 * 0,8 = 0,48 \text{ kN/m}$$

Verticale windbelasting ontstaat door wrijving:

$$F_{fr} = q_p * c_{fr} * A_{fr}$$

Hierin is:

- q_p = Stuwdruk
- c_{fr} = Wrijvingscoëfficiënt
- A_{fr} = Buitenzijde parallel met de wind

$$q_p = 0,60 \text{ kN/m}^2$$

$$A_{fr} = 2,5 \text{ m}$$

$$c_{fr} = 0,01$$

$$F_{fr} = 0,60 * 2,5 * 0,01 = 0,015 \text{ kN/m}$$

De verticale windbelasting is dusdanig klein dat deze weinig tot geen effect heeft op de boven belasting. Vandaar dat deze niet wordt meegenomen in de belastingcombinaties.

d) Belastingcombinaties

$$6.10a) 1,35G + 1,5Q\Psi_0$$

$$1,35 * (0,3 + 0,88 + 0,345) + 1,5 * 0,7 * 7 = 9,4 \text{ kN/m}$$

$$6.10b) 1,2G + 1,5Q + 1,5Q\Psi_0$$

$$1,2 * (0,3 + 0,88 + 0,345) + 1,5 * 7 = 12,3 \text{ kN/m}$$

De maatgevende belasting is **12,3 kN/m**.

3 BOOTLIFT MET AQUADUCT

In paragraaf 2,1 is een toelichting gegeven op het ontwerp, de bootlift met aquaduct. Hierin is geschreven over de maten en de werking van het ontwerp. In dit hoofdstuk is de constructie doorgerekend. Hierbij zijn de recreatiekrachten en vervormingen in de constructie bepaald (paragraaf 3.1), vervolgens worden de kolommen gecontroleerd op knik. De liggers worden gecontroleerd op spanningen en vervorming (paragraaf 3.2).

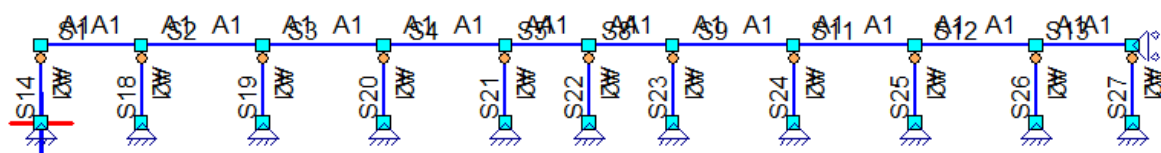
Zowel de kolommen als de ligger bestaan uit een HEB500 profiel. De stalen profielen zijn uitgevoerd in de staal sterkte S235. De eigenschappen van deze staalsoort zijn te vinden in paragraaf 2.2.2. De krachten welke getoetst worden komen uit de dwarskrachtenlijn, momentenlijn en reactiekrachten.

3.1 REACTIEKRACHTEN

Bij de reactiekrachten is gekeken naar de dwarskracht en het moment. Deze waarden zijn van belang om de constructie te kunnen controleren. De constructie zijn berekend met behulp van het ingenieursprogramma matrix frame 5.2.9. Als eerste is de invoer bekeken (paragraaf 3.1.1) en vervolgens naar de uitvoer (paragraaf 3.1.2).

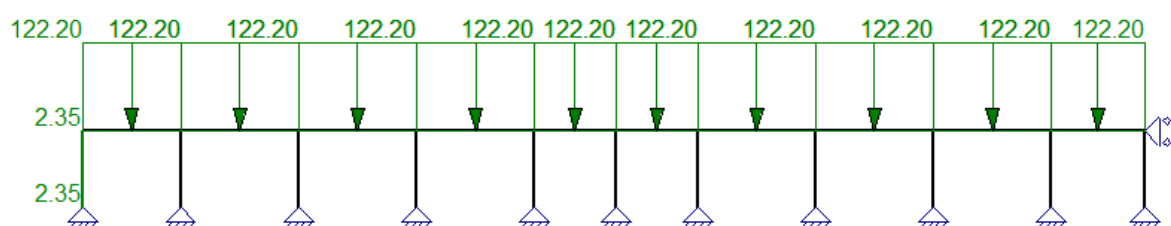
3.1.1 Invoer matrix model

De constructie is vertaald naar een schematische weergave, zie figuur 11. Hierin is de onderbouw van de constructie weergegeven. Vervolgens is de in hoofdstuk 2 bepaalde belasting op de constructie geplaatst (figuur 12).



Figuur 11 - Constructie bootlift 1

Opmerking. Gegevens komen van gemeente Rotterdam, gemaakt door Berg, V.G.W.J. (2017)

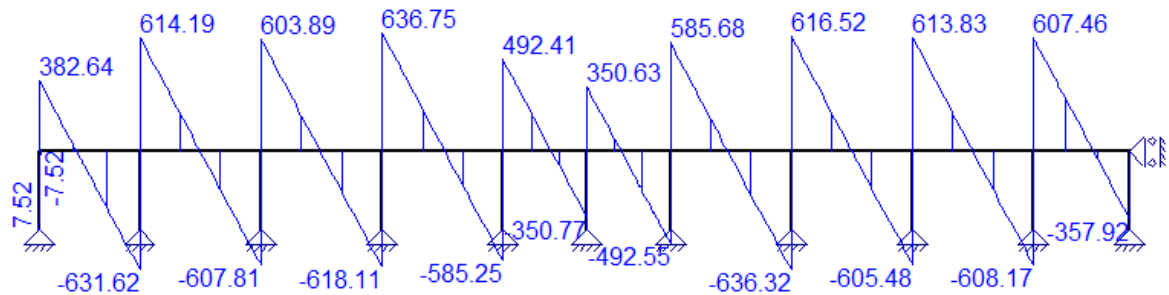


Figuur 12 - Belastingen bootlift 1

Opmerking. Gegevens komen van gemeente Rotterdam, gemaakt door Berg, V.G.W.J. (2017)

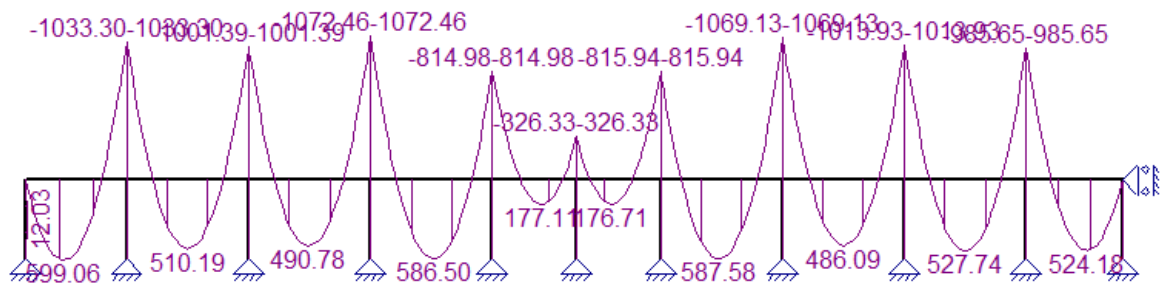
3.1.2 Uitkomsten

Onder uitkomsten worden de reactiekrachten, de dwarskrachten, het moment en de vervorming verstaan. De grafieken die deze weergeven zijn terug te vinden in de figuren 13 tot en met 16. Nu de reactiekrachten bekend zijn worden de controle berekeningen gemaakt.



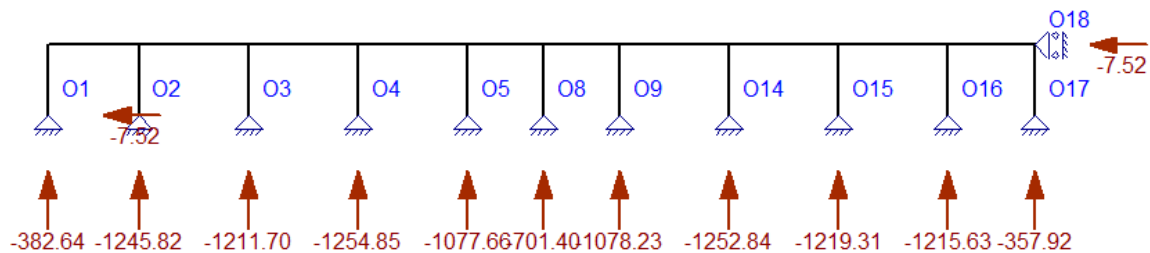
Figuur 13 - Dwarskrachten bootlift 1

Opmerking. Gegevens komen van gemeente Rotterdam, gemaakt door Berg, V.G.W.J. (2017)



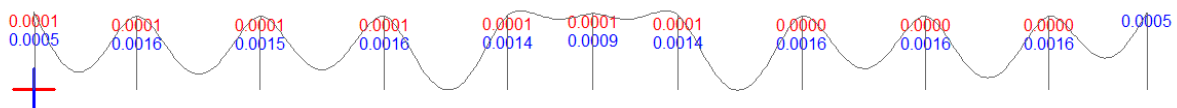
Figuur 14 - Momentenlijn bootlift 1

Opmerking. Gegevens komen van gemeente Rotterdam, gemaakt door Berg, V.G.W.J. (2017)



Figuur 15 - Reactiekrachten bootlift 1

Opmerking. Gegevens komen van gemeente Rotterdam, gemaakt door Berg, V.G.W.J. (2017)



Figuur 16 - Vervorming bootlift 1

Opmerking. Gegevens komen van gemeente Rotterdam, gemaakt door Berg, V.G.W.J. (2017)

Op de constructie komen grote krachten en momenten. Dit vraagt veel sterkte aan het staal. Daarom zal, wanneer dit ontwerp het definitieve ontwerp wordt, gekeken moeten worden naar vermoeiing van staal. Daarnaast moet ook een goed verbindingberekening gemaakt worden. Deze aspecten zijn echter de diepgaand voor het schetsontwerp en moeten bij het definitief ontwerp nader bepaald worden.

3.2 CONTROLE BEREKENINGEN

3.2.1 Kolommen

Kolommen zijn gemaakt van een HEB500 profiel. De optredende kracht is 1252,84 kN. De kniklengte is 6,4 meter. Belastingenschema is weergegeven in figuur 17.

a) Knik

Bij knik wordt de kolom gecontroleerd of deze uitbuigt door de kracht. Dit wordt bepaald doormiddel van de volgende formule:

$$\frac{N_{Ed}}{\omega_{buc} * A * f_y}$$

(Module Bouwen met Hout en Staal, CIVBHS, Hogeschool Rotterdam (2015))

Hierin is:

- N_{Ed} = optredende kracht [N]
- ω_{buc} = reductiefactor
- A = Het oppervlak van het profiel [mm²]
- f_y = Maximaal opneembare spanning [N/mm²]

ω_{buc} wordt bepaald aan de hand van een formule en een tabel. De uitkomst van onderstaande formule wordt in een tabel gevoegd, waardoor een ω_{buc} volgt.

$$\lambda = \sqrt{\frac{A * f_y}{N_{cr}}}$$

(Module Bouwen met Hout en Staal, CIVBHS, Hogeschool Rotterdam (2015))

Hierin is:

- N_{cr} = de knik kracht [N]

De knik kracht wordt bepaald met de onderstaande formule:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{l_{cr}^2}$$

(Module Bouwen met Hout en Staal, CIVBHS, Hogeschool Rotterdam (2015))

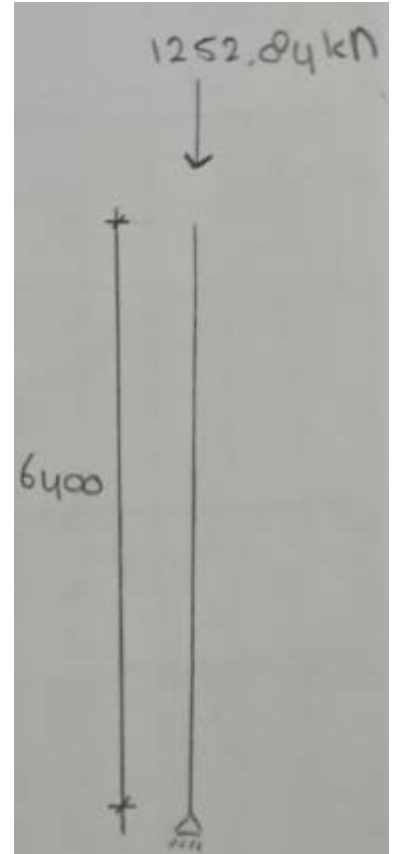
Hierin is:

- l_{cr} = de knik lengte

Dit geeft de volgende formule:

$$\lambda = \sqrt{\frac{A * f_y}{N_{cr}}} \rightarrow \sqrt{\frac{A * f_y}{\frac{\pi^2 EI}{l_{cr}^2}}}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{23864 * 235}{\frac{\pi^2 (2,1 * 10^5) * (107176 * 10^4)}{6400.^2}}} = 0,32$$



Figuur 17 - Belastingenschema kolom t.b.v. knik

Opmerking. Getekend door Berg. V.G.W.J. van den (2017)

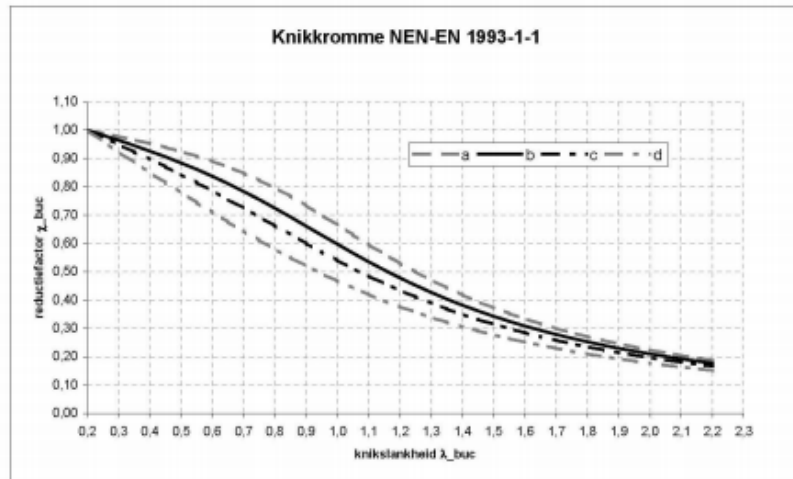
Knikkromme b.

Uit de tabel volgt $\omega_{buc} = 0,95$, zie figuur 18.

$$\frac{N_{Ed}}{\omega_{buc} * A * f_y} = \frac{1252,84 * 10^3}{0,95 * 23864 * 235} = 0,23 < 1 \text{ dus voldoet}$$

KNIK

lam_buc	reductiefactor χ_{buc}			
	a	b	c	d
0,20	1,00	1,00	1,00	1,00
0,25	0,99	0,98	0,97	0,96
0,30	0,98	0,96	0,95	0,92
0,35	0,97	0,95	0,92	0,89
0,40	0,95	0,93	0,90	0,85
0,45	0,94	0,91	0,87	0,81
0,50	0,92	0,88	0,84	0,78
0,55	0,91	0,86	0,81	0,74
0,60	0,89	0,84	0,79	0,71
0,65	0,87	0,81	0,76	0,68
0,70	0,85	0,78	0,72	0,64
0,75	0,82	0,75	0,69	0,61
0,80	0,80	0,72	0,66	0,58
0,85	0,77	0,69	0,63	0,55
0,90	0,73	0,66	0,60	0,52
0,95	0,70	0,63	0,57	0,49
1,00	0,67	0,60	0,54	0,47
1,05	0,63	0,57	0,51	0,44
1,10	0,60	0,54	0,48	0,42
1,15	0,56	0,51	0,46	0,40
1,20	0,53	0,48	0,43	0,38
1,25	0,50	0,45	0,41	0,36
1,30	0,47	0,43	0,39	0,34
1,35	0,44	0,40	0,37	0,32
1,40	0,42	0,38	0,35	0,31
1,45	0,39	0,36	0,33	0,29
1,50	0,37	0,34	0,31	0,28
1,55	0,35	0,32	0,30	0,26
1,60	0,33	0,31	0,28	0,25
1,65	0,32	0,29	0,27	0,24
1,70	0,30	0,28	0,26	0,23
1,75	0,28	0,26	0,25	0,22
1,80	0,27	0,25	0,23	0,21
1,85	0,26	0,24	0,22	0,20
1,90	0,24	0,23	0,21	0,19
1,95	0,23	0,22	0,20	0,18
2,00	0,22	0,21	0,20	0,18
2,05	0,21	0,20	0,19	0,17
2,10	0,20	0,19	0,18	0,16
2,15	0,19	0,18	0,17	0,16
2,20	0,19	0,18	0,17	0,15



Figuur 18 - Tabel en knikkromme

Opmerking. Gegevens komen van Hogeschool Rotterdam, module Bouwen met hout en Staal (CIVBHS).

3.2.2 Ligger

De ligger wordt gecontroleerd op spanningen en doorbuiging. De ligger bestaat uit een HEB 500, staalsoort S235. Op de ligger komt een moment van 1072,46 kNm en een dwarskracht van 636,75 kN.

a) Buigspanning

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

Hierin is $M_{c,Rd} = M_{el,Rd} = W_{y,el} * \frac{f_{yk}}{\gamma_0}$

$$\gamma_0 = 1 \rightarrow M_{c,Rd} = 4290 * 10^3 * \frac{235}{1} = 1008 * 10^6 \text{ Nmm}$$

$$\frac{1072,46 * 10^6}{1008 * 10^6} = 1,06 > 1 \text{ dus voldoet niet}$$

Omdat het profiel niet voldoet wordt een groter profiel gekozen, een HEB550

$$\gamma_0 = 1 \rightarrow M_{c,Rd} = 4970 * 10^3 * \frac{235}{1} = 1167,95 * 10^6 \text{ Nmm}$$

$$\frac{1072,46 * 10^6}{1167,95 * 10^6} = 0,92 < 1 \text{ dus voldoet}$$

a) Schuifspanning

$$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

Hierin is $V_{c,Rd} = 0,58 * f_{yd} * A_w$

$$V_{c,Rd} = 0,58 * 235 * 25410 = 3463383 \text{ N}$$

$$\frac{636,75 * 10^3}{3463383} = 0,18 \leq 1 \text{ dus voldoet}$$

b) Vergelijkspanning

$$\sigma_{vgl} = \sqrt{\sigma^2 + 3 * \tau^2} \leq f_{yd}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{1072,46 * 10^6}{4970 * 10^3} = 215,8 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau = \frac{F}{A} = \frac{636,75 * 10^3}{25410} = 25,1 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{vgl} = \sqrt{215,8^2 + 3 * 25,1^2} = 220 \leq 235 \text{ dus voldoet}$$

a) Doorbuiging

$$\text{Optredende doorbuiging } \delta = \frac{ql^4}{384EI} = \frac{122,2 * 100400^4}{(384 * (2,1 * 10^5) * (136691 * 10^4))} = 11,1$$

$$\text{Maximale doorbuiging } \delta_{max} = 0,004l = 0,004 * 10000 = 40 \text{ mm}$$

(module Overspannen van Ruimte, CIVOVR, Hogeschool Rotterdam (2014))

$$11,1 < 40 \text{ dus voldoet}$$

De uiterste ligger is echter maar aan één kant moment vast opgelegd, hierbij wordt de doorbuiging bepaald met de volgende formule:

$$\text{Optredende doorbuiging } \delta = \frac{ql^4}{192EI} = \frac{122,2 * 7600^4}{(192 * (2,1 * 10^5) * (136691 * 10^4))} = 7,4 \text{ mm}$$

$$\text{Maximale doorbuiging } \delta_{max} = 0,004l = 0,004 * 7600 = 30,4 \text{ mm}$$

$$7,4 < 30,4 \text{ dus voldoet}$$

4 HORIZONTALE EN VERTICALE BOOTLIFT

In paragraaf 2.1 is een korte toelichting gegeven op het ontwerp, betreft de maten en de werking van het ontwerp. In dit hoofdstuk is de constructie doorgerekend. Hierbij zijn de recreatiekrachten en vervormingen in de constructie bepaald.

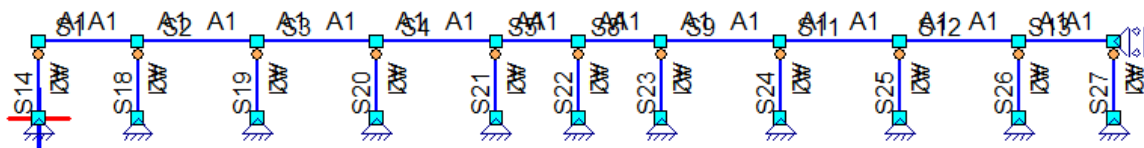
Zowel de kolommen als de ligger bestaan uit een HEB500 profiel. De stalen profielen zijn uitgevoerd in de staal sterkte S235. De eigenschappen van deze staalsoort zijn te vinden in paragraaf 2.2.2. De krachten welke getoetst zijn komen uit de dwarskrachtenlijn, momentenlijn en reactiekrachten.

4.1 REACTIEKRACHTEN

Bij de reactiekrachten wordt gekeken naar de dwarskrachten, normaalkrachten en het moment. Deze waarden zijn van belang om de constructie te kunnen controleren. De constructie is berekend met behulp van het programma matrix frame 5.2.9. Allereerst is gekeken naar de invoer (paragraaf 4.1.1) en vervolgens naar de uitkomsten (paragraaf 4.1.2).

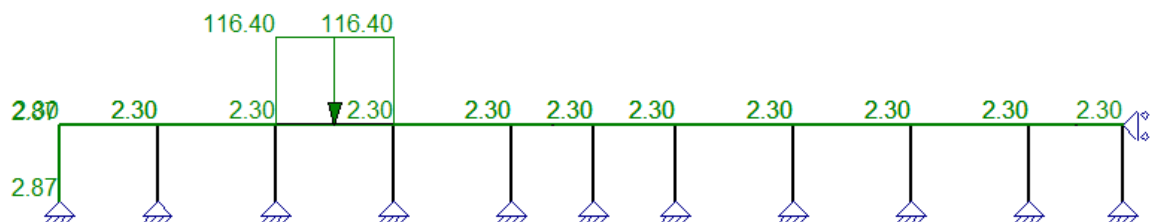
4.1.1 Invoer matrix model

De constructie is vertaald naar een schematische weergave, zie figuur 19, daarna is de in hoofdstuk 2 bepaalde belasting op de constructie gezet, wat het in figuur 20 weergegeven belastingschema geeft.



Figuur 19 - Schematische weergave constructie

Opmerking. Gegevens komen van gemeente Rotterdam, gemaakt door Berg, V.G.W.J. (2017)

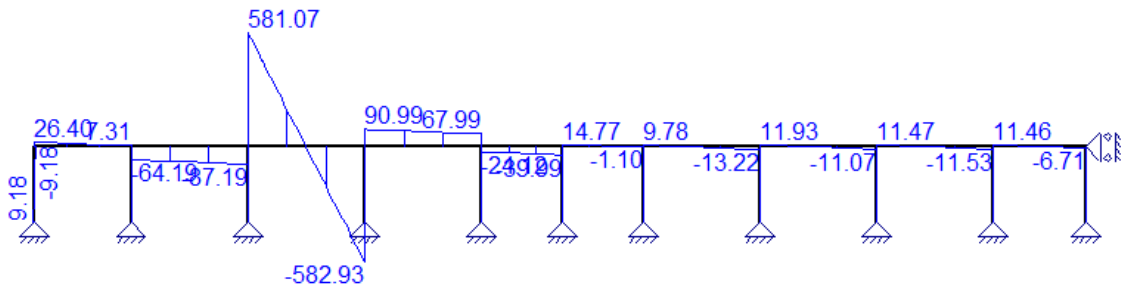


Figuur 20 - Belastingen bootlift 2

Opmerking. Gegevens komen van gemeente Rotterdam, gemaakt door Berg, V.G.W.J. (2017)

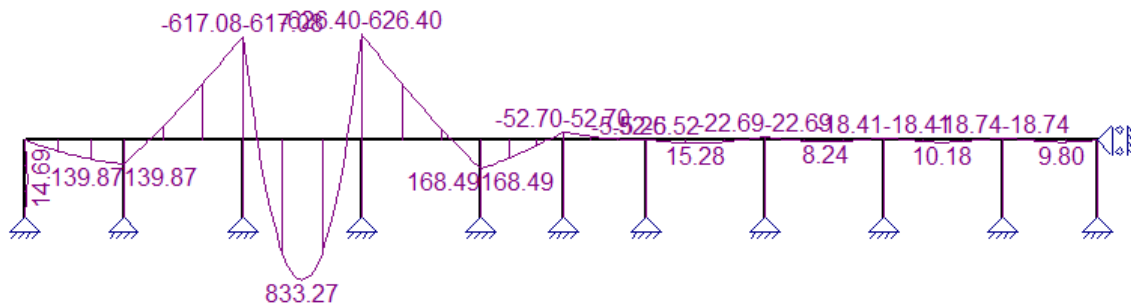
4.1.2 Uitkomsten

Onder uitkomsten worden de dwarskrachten, normaalkrachten, het moment en de vervorming verstaan. De grafieken die deze weergeven zijn terug te vinden in de figuren 21 tot en met 24.



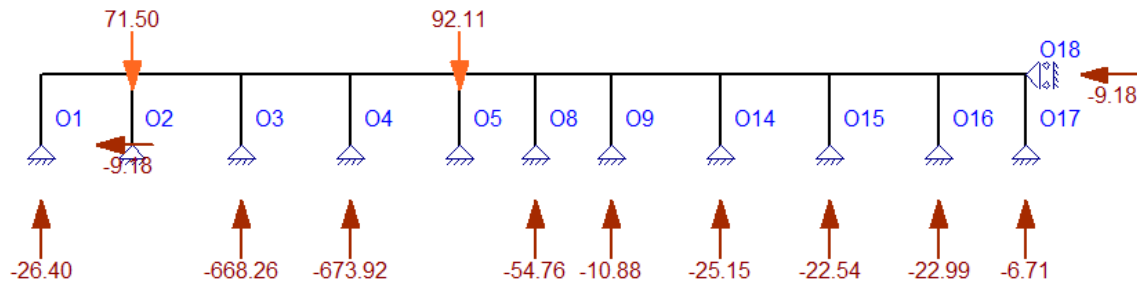
Figuur 21 - Dwarskrachtenlijn bootlift 2

Opmerking. Gegevens komen van gemeente Rotterdam, gemaakt door Berg, V.G.W.J. (2017)



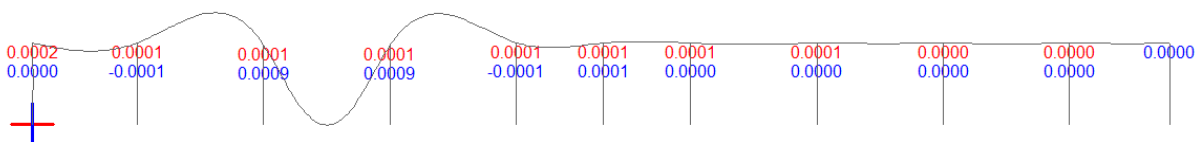
Figuur 22 - Momentenlijn bootlift 2

Opmerking. Gegevens komen van gemeente Rotterdam, gemaakt door Berg, V.G.W.J. (2017)



Figuur 23 - Reactiekrachten bootlift 2

Opmerking. Gegevens komen van gemeente Rotterdam, gemaakt door Berg, V.G.W.J. (2017)



Figuur 24 - Vervorming bootlift 2

Opmerking. Gegevens komen van gemeente Rotterdam, gemaakt door Berg, V.G.W.J. (2017)

Op de constructie komen grote krachten en momenten. Dit vraagt veel sterkte aan het staal. Daarom zal, wanneer dit ontwerp het definitieve ontwerp wordt, gekeken moeten worden naar vermoeiing van staal. Daarnaast moet ook een goed verbindingberekening gemaakt worden. Deze aspecten zijn echter de diepgaand voor het schetsontwerp en moeten bij het definitief ontwerp nader bepaald worden.

4.2 CONTROLE BEREKENINGEN

4.2.1 Kolommen

Kolommen zijn gemaakt van een HEB500 profiel. De optredende kracht is 673,92 kN. De kniklengte is 6,4 meter. In figuur 25 is het belastingschema weergegeven.

a) Knik

Bij knik wordt de kolom gecontroleerd of deze uitbuigt door de kracht. Dit wordt bepaald doormiddel van de volgende formule:

$$\frac{N_{Ed}}{\omega_{buc} * A * f_y}$$

(Module Bouwen met Hout en Staal, CIVBHS, Hogeschool Rotterdam (2015))

Hierin is:

- N_{Ed} = optredende kracht [N]
- ω_{buc} = reductiefactor
- A = Het oppervlak van het profiel [mm²]
- f_y = Maximaal opneembare spanning [N/mm²]

ω_{buc} wordt bepaald aan de hand van een formule en een tabel. De uitkomst van onderstaande formule wordt in een tabel gevoegd, waardoor een ω_{buc} volgt.

$$\lambda = \sqrt{\frac{A * f_y}{N_{cr}}}$$

(Module Bouwen met Hout en Staal, CIVBHS, Hogeschool Rotterdam (2015))

Hierin is:

- N_{cr} = de knik kracht [N]

De knik kracht wordt bepaald met de onderstaande formule:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{l_{cr}^2}$$

(Module Bouwen met Hout en Staal, CIVBHS, Hogeschool Rotterdam (2015))

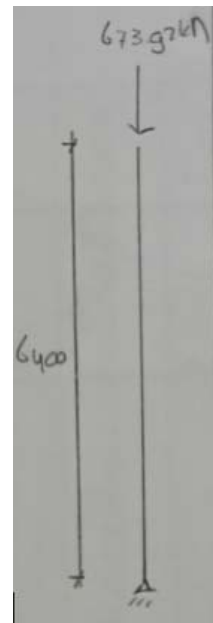
Hierin is:

- l_{cr} = de knik lengte

Dit geeft de volgende formule:

$$\lambda = \sqrt{\frac{A * f_y}{N_{cr}}} \rightarrow \sqrt{\frac{A * f_y}{\frac{\pi^2 EI}{l_{cr}^2}}}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{23864 * 235}{\frac{\pi^2 (2,1 * 10^5) * (107176 * 10^4)}{6400.^2}}} = 0,32$$



Figuur 25 -
Belastingschema
kolom t.b.v. knik

Opmerking.
Getekend door
Berg. V.G.W.J.
van den (2017)

Knikkromme b.

Uit de tabel volgt $\omega_{buc} = 0,95$

$$\frac{N_{Ed}}{\omega_{buc} * A * f_y} = \frac{673,92 * 10^3}{0,95 * 23864 * 235} = 0,13 < 1 \text{ dus voldoet}$$

4.2.2 Ligger

De ligger is gecontroleerd op spanningen en doorbuiging. De ligger bestaat uit een HEB 500, staalsoort S235. Op de ligger komt een moment van 833,27 kNm en een dwarskracht van 582,93 kN.

a) Buigspanning

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

Hierin is $M_{c,Rd} = M_{el,Rd} = W_{y,el} * \frac{f_{yk}}{\gamma_0}$

$$\gamma_0 = 1 \rightarrow M_{c,Rd} = 4290 * 10^3 * \frac{235}{1} = 1008 * 10^6 \text{ Nmm}$$

$$\frac{833,27 * 10^6}{1008 * 10^6} = 0,83 < 1 \text{ dus voldoet}$$

b) Schuifspanning

$$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

Hierin is $V_{c,Rd} = 0,58 * f_{yd} * A_w$

$$V_{c,Rd} = 0,58 * 235 * 23860 = 3252118 \text{ N}$$

$$\frac{582,27 * 10^3}{3252118} = 0,18 \leq 1 \text{ dus voldoet}$$

c) Vergelijkspanning

$$\sigma_{vgl} = \sqrt{\sigma^2 + 3 * \tau^2} \leq f_{yd}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{833,27 * 10^6}{4290 * 10^3} = 194,2 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau = \frac{F}{A} = \frac{582,27 * 10^3}{23860} = 35,7 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{vgl} = \sqrt{194,2^2 + 3 * 35,7^2} = 203,8 \leq 235 \text{ dus voldoet}$$

b) Doorbuiging

Omdat de ligger moment vast verbonden is, is de doorbuiging bepaald aan de hand van de volgende formule:

$$\text{Optredende doorbuiging } \delta = \frac{ql^4}{384EI} = \frac{116,4 * 10000^4}{(384 * (2,1 * 10^5) * (107176 * 10^4))} = 13,5 \text{ mm}$$

$$\text{Maximale doorbuiging } \delta_{max} = 0,004l = 0,004 * 10000 = 40 \text{ mm}$$

(module Overspannen van Ruimte, CIVOVR, Hogeschool Rotterdam (2014))

$$13,5 < 40 \text{ dus voldoet}$$

De uiterste ligger is echter maar aan één kant moment vast opgelegd, hierbij wordt de doorbuiging bepaald met de volgende formule:

$$\text{Optredende doorbuiging } \delta = \frac{ql^4}{192EI} = \frac{116,4 * 7600^4}{(192 * (2,1 * 10^5) * (107176 * 10^4))} = 9 \text{ mm}$$

$$\text{Maximale doorbuiging } \delta_{max} = 0,004l = 0,004 * 7600 = 30,4 \text{ mm}$$

$$9 < 30,4 \text{ dus voldoet}$$

5 REUZENRAD

In paragraaf 2,1 is al een korte toelichting gegeven op het ontwerp, betreft de maten en de werking van het ontwerp. In dit hoofdstuk wordt de constructie doorgerekend. Hierbij worden de recreatiekrachten en vervormingen in de constructie bepaald.

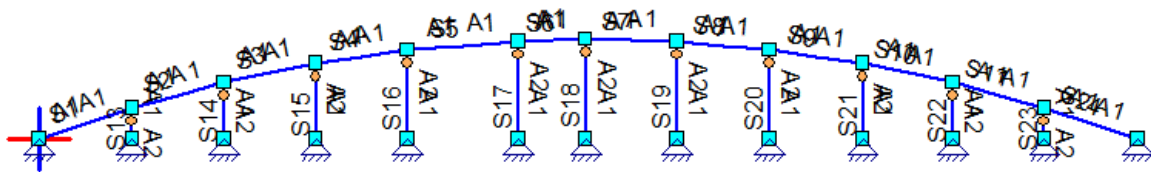
Zowel de kolommen als de ligger bestaan uit een HEB500 profiel. De stalen profielen zijn uitgevoerd in de staal sterkte S235. De eigenschappen van deze staalsoort zijn te vinden in paragraaf 2.2.2. De krachten welke getoetst worden komen uit de dwarskrachtenlijn, momentenlijn en reactiekrachten.

5.1 REACTIEKRACHTEN

Bij de reactiekrachten wordt gekeken naar de dwarskrachten, normaalkrachten en het moment. Deze waarden zijn van belang om de constructie te kunnen controleren. De constructie wordt berekend met behulp van het programma matrix frame 5.2.9. Allereerst zal gekeken worden naar de invoer (paragraaf 5.1.1) en vervolgens naar de uitkomsten (paragraaf 5.1.2).

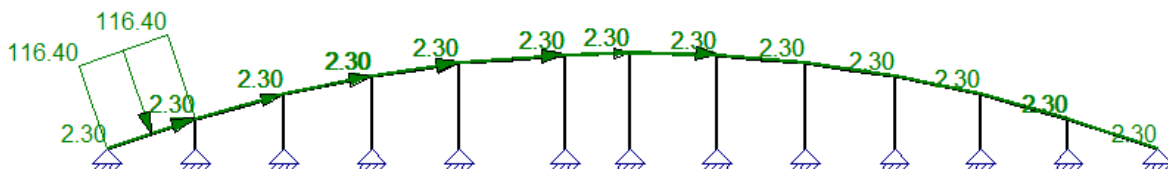
5.1.1 Invoer matrix model

De constructie is vertaald naar een schematisch belastingschema, zie figuur 26. Hierin is de onderbouw van de constructie weergegeven. Vervolgens zijn de belastingen erop geplaatst, figuur 27.



Figuur 26 - Constructie reuzenrad

Opmerking. Gegevens komen van gemeente Rotterdam, gemaakt door Berg, V.G.W.J. (2017)

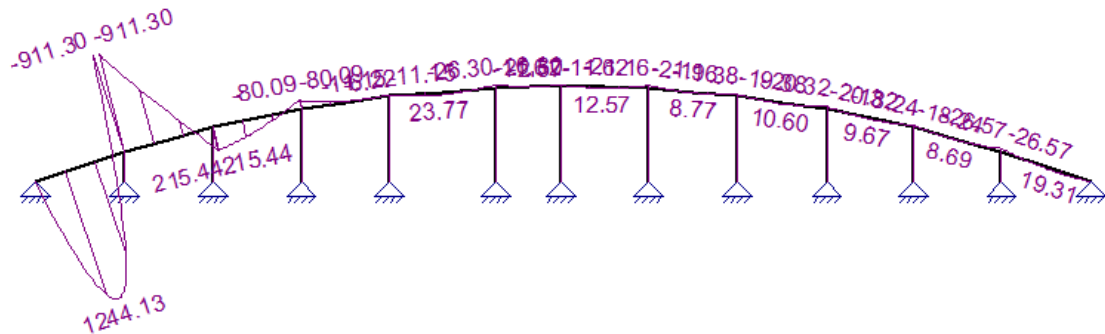


Figuur 27 - Belastingen reuzenrad

Opmerking. Gegevens komen van gemeente Rotterdam, gemaakt door Berg, V.G.W.J. (2017)

5.1.2 Uitkomsten

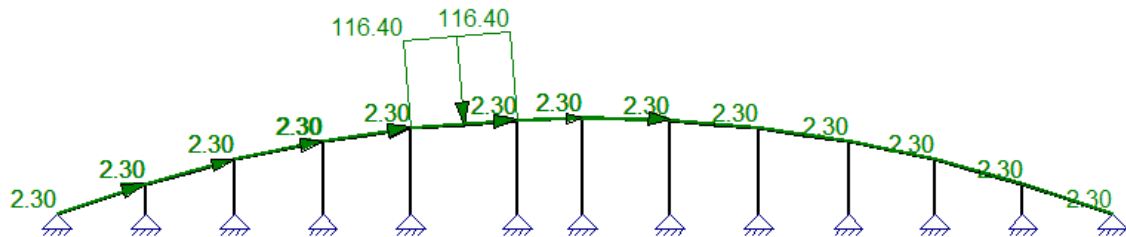
Onder uitkomsten worden de dwarskrachten, normaalkrachten, het moment en de vervorming verstaan. De momentenlijn is terug te vinden in figuur 28.



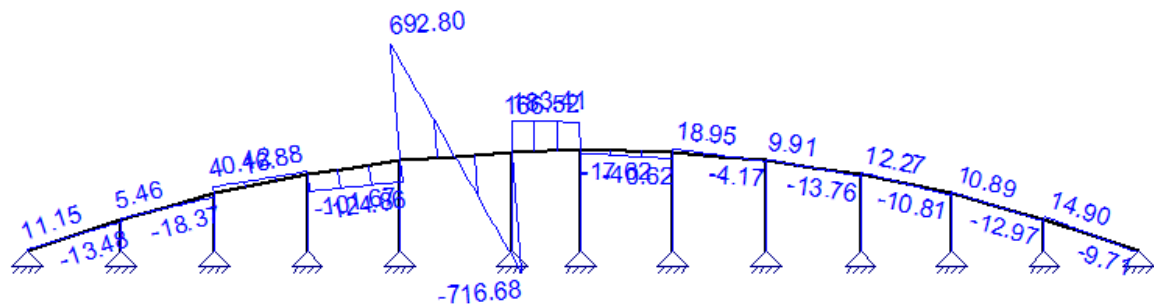
Figuur 28 - Momenten reuzenrad

Opmerking. Gegevens komen van gemeente Rotterdam, gemaakt door Berg, V.G.W.J. (2017)

Voor de dwarskracht en de oplegreacties is een andere situatie maatgevend, namelijk wanneer de lift vlak voor het smalste portaal is. Ze figuren 29 tot en met 32.

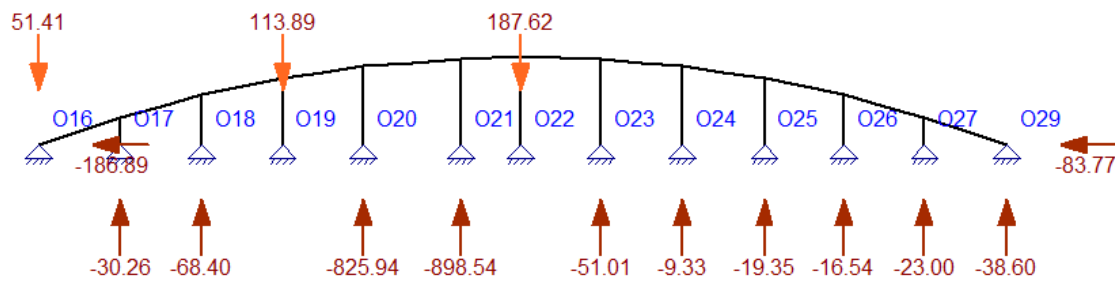


Figuur 29 - Maximale belasting voor dwarskracht en oplegreacties



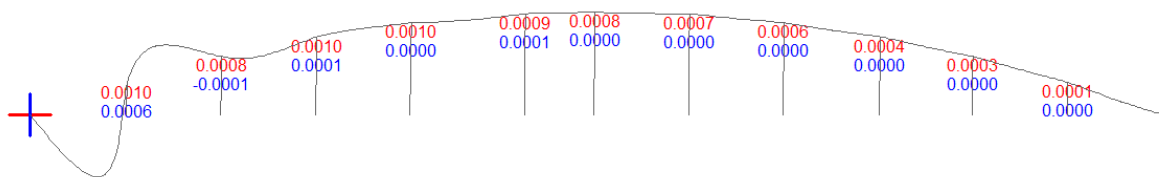
Figuur 30 - Dwarskrachten reuzenrad

Opmerking. Gegevens komen van gemeente Rotterdam, gemaakt door Berg, V.G.W.J. (2017)



Figuur 31 - Reactiekrachten reuzenrad

Opmerking. Gegevens komen van gemeente Rotterdam, gemaakt door Berg, V.G.W.J. (2017)



Figuur 32 - Vervorming reuzenrad

Opmerking. Gegevens komen van gemeente Rotterdam, gemaakt door Berg, V.G.W.J. (2017)

Op de constructie komen grote krachten en momenten. Dit vraagt veel sterkte aan het staal. Daarom zal, wanneer dit ontwerp het definitieve ontwerp wordt, gekeken moeten worden naar vermoeiing van staal. Daarnaast moet ook een goed verbindinginsberekening gemaakt worden. Deze aspecten zijn echter de diepgaand voor het schetsontwerp en moeten bij het definitief ontwerp nader bepaald worden.

5.2 CONTROLE BEREKENINGEN

5.2.1 Kolommen

Kolommen zijn gemaakt van een HEB500 profiel. De optredende kracht is 898,54 kN. De kniklengte is 10,82 meter. Het belastingschema is weergegeven in figuur 33.

a) Knik

Bij knik wordt de kolom gecontroleerd of deze uitbuigt door de kracht. Dit wordt bepaald doormiddel van de volgende formule:

$$\frac{N_{Ed}}{\omega_{buc} * A * f_y}$$

Hierin is:

- N_{Ed} = optredende kracht [N]
- ω_{buc} = reductiefactor
- A = Het oppervlak van het profiel [mm²]
- f_y = Maximaal opneembare spanning [N/mm²]

ω_{buc} wordt bepaald aan de hand van een formule en een tabel. De uitkomst van onderstaande formule wordt in een tabel gevoegd, waardoor een ω_{buc} volgt.

$$\lambda = \sqrt{\frac{A * f_y}{N_{cr}}}$$

Hierin is:

- N_{cr} = de knik kracht [N]

De knik kracht wordt bepaald met de onderstaande formule:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{l_{cr}^2}$$

Hierin is:

- l_{cr} = de knik lengte

Dit geeft de volgende formule:

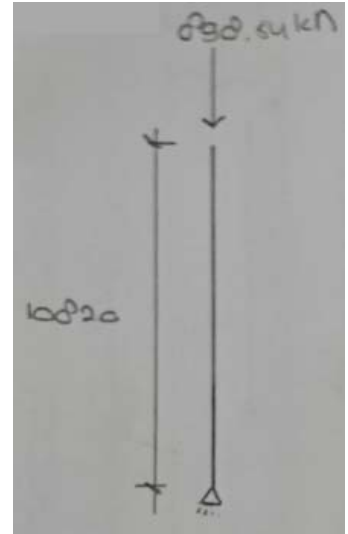
$$\lambda = \sqrt{\frac{A * f_y}{N_{cr}}} \rightarrow \sqrt{\frac{A * f_y}{\frac{\pi^2 EI}{l_{cr}^2}}}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{23864 * 235}{\frac{\pi^2 (2,1 * 10^5) * (107176 * 10^4)}{10820.^2}}} = 0,29$$

Knikkromme b.

Uit de tabel volgt $\omega_{buc} = 0,95$

$$\frac{N_{Ed}}{\omega_{buc} * A * f_y} = \frac{898,54 * 10^3}{0,95 * 23864 * 235} = 0,16 < 1 \text{ dus voldoet}$$



Figuur 33 - Belastingsschema kolom t.b.v. knik

Opmerking. Getekend door Berg. V.G.W.J. van den (2017)

5.2.2 Ligger

De ligger wordt gecontroleerd op spanning en doorbuiging. De ligger bestaat uit een HEB 500, staalsoort S235. Op de ligger komt een moment van 12,44 kNm en een dwarskracht van 716,88 kN.

b) Buigspanning

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

Hierin is $M_{c,Rd} = M_{el,Rd} = W_{y,el} * \frac{f_{yk}}{\gamma_0}$

$$\gamma_0 = 1 \rightarrow M_{c,Rd} = 4290 * 10^3 * \frac{235}{1} = 1008 * 10^6 \text{ Nmm}$$

$$\frac{1072,46 * 10^6}{1008 * 10^6} = 1,06 > 1 \text{ dus voldoet niet}$$

Omdat het profiel niet voldoet wordt een groter profiel gekozen, een HEB600

$$\gamma_0 = 1 \rightarrow M_{c,Rd} = 5700 * 10^3 * \frac{235}{1} = 1339,5 * 10^6 \text{ Nmm}$$

$$\frac{1244,13 * 10^6}{1339,5 * 10^6} = 0,93 < 1 \text{ dus voldoet}$$

c) Schuifspanning

$$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

Hierin is $V_{c,Rd} = 0,58 * f_{yd} * A_w$

$$V_{c,Rd} = 0,58 * 235 * 27000 = 3680100 \text{ N}$$

$$\frac{716,88 * 10^3}{3680100} = 0,02 \leq 1 \text{ dus voldoet}$$

d) Vergelijkspanning

$$\sigma_{vgl} = \sqrt{\sigma^2 + 3 * \tau^2} \leq f_{yd}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{1244,13 * 10^6}{5700 * 10^3} = 218,3 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau = \frac{F}{A} = \frac{716,88 * 10^3}{27000} = 26,6 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{vgl} = \sqrt{218,3^2 + 3 * 26,6^2} = 223,1 \leq 235 \text{ dus voldoet}$$

c) Doorbuiging

Omdat de ligger moment vast verbonden is, is de doorbuiging bepaald aan de hand van de volgende formule:

$$\text{Optredende doorbuiging } \delta = \frac{ql^4}{384EI} = \frac{116,4 * 10000^4}{(384 * (2,1 * 10^5) * (171041 * 10^4))} = 8,4 \text{ mm}$$

$$\text{Maximale doorbuiging } \delta_{max} = 0,004l = 0,004 * 10000 = 40 \text{ mm}$$

(module Overspannen van Ruimte, CIVOVR, Hogeschool Rotterdam (2014))

$$8,4 < 40 \text{ dus voldoet}$$

De uiterste ligger is echter maar aan één kant moment vast opgelegd, hierbij wordt de doorbuiging bepaald met de volgende formule:

$$\text{Optredende doorbuiging } \delta = \frac{ql^4}{192EI} = \frac{116,4 * 7600^4}{(192 * (2,1 * 10^5) * (171041 * 10^4))} = 5,6 \text{ mm}$$

$$\text{Maximale doorbuiging } \delta_{max} = 0,004l = 0,004 * 7600 = 30,4 \text{ mm}$$

$$5,6 < 30,4 \text{ dus voldoet}$$

6 DOORVAARBARE DUIKER

Voor het vierde ontwerp, de duiker, zijn verschillende berekeningen gemaakt. Allereerst is een dimensioneringsberekening gemaakt om de dikte van de wanden te bepalen (paragraaf 6.1). Ten tweede is een berekening gemaakt om te controleren of de duiker op zal drijven (paragraaf 6.2).

6.1 DIMENSIONEREN

Om de afmetingen van de duiker te bepalen is gebruik gemaakt van vuistregels. Wanneer de duiker het definitief ontwerp wordt, worden alle vuistregels gecontroleerd. Voor de vloer geldt dat de dikte gelijk is aan 1/12 van de breedte van de duiker.

$d = \frac{1}{12} * 4000 = 333 \text{ mm}$ (Module Constructies in Grootchalige Landaanwinning, CIVCGL, Hogeschool Rotterdam (2016)). De dikte van de vloer is aangehouden op 350 mm.

Voor de muren geldt dat de dikte gelijk is aan 1/10 van de hoogte (Module Constructies in Grootchalige Landaanwinning, CIVCGL, Hogeschool Rotterdam (2016)). Dit houdt in dat de dikte van de muren $d = \frac{1}{10} * 2800 = 280 \text{ mm}$ is. Voor de dikte is 300 mm aangehouden.

Voor het dak van de duiker is dezelfde dikte aangehouden als van de vloer, namelijk 350 mm. In figuur 40 is een doorsnede van de doorvaarbare duiker te zien.

6.2 OPDRIJVEN

Om te bepalen wat voor soort fundatie de duiker nodig heeft wordt een oprijf berekening gemaakt. Deze berekening is gemaakt in de lichtst mogelijke situatie, de bouw. Zakt de duiker bij de bouw al weg, zal deze in de gebruikersfase, met nog extra belasting alleen nog maar verder zakken. Drijft de duiker op, zijn trekpalen nodig, zakt de duiker weg zijn drukpalen benodigd. Om te controleren of de duiker opdrijft is de opwaartse kracht (F_{opw}) en neerwaartse kracht (F_{nw}) met elkaar vergeleken. In figuur 34 is een schematische weergave te zien van de situatie.

$$F_{opw} = F_{nw}$$

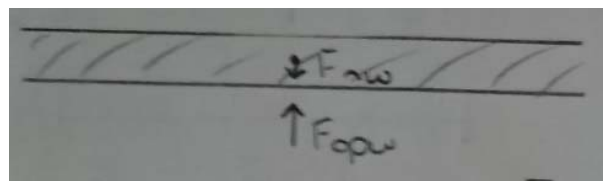
$$F_{opw} = \text{eigen gewicht} + \text{water}$$

$$F_{nw} = \text{waterdruk}$$

$$F_{opw} = (3,2 * 67,4 - 2,5 * 67,4) * 25 + 1 * 4 * 10 \\ = 1219 \text{ kN}$$

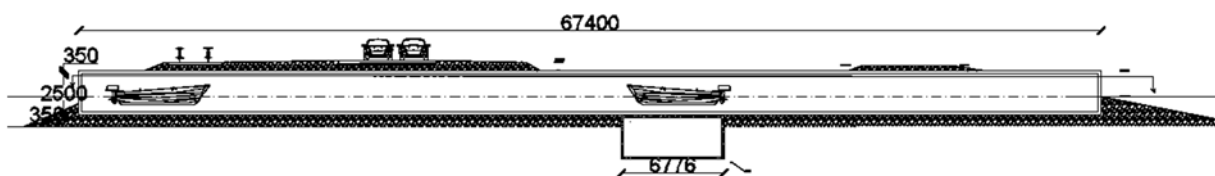
$$F_{nw} = 1,88 * 10 * (67,4 - 6,8) = 1139,28 \text{ kN}$$

De neerwaartse kracht is groter ($1219 > 1139,28$) dan de opwaartse kracht, de duiker zal dus wegzakken.



Figuur 34 - Schematische weergave krachten t.b.v. opdrijven

Opmerking. Getekend door Berg. V.G.W.J. van den (2017)



Figuur 35 - Doorsnede doorvaarbare duiker

Opmerking. Gegevens komen van gemeente Rotterdam, gemaakt door Berg, V.G.W.J. (2017)

7 TRANSPORTBAND

Voor het laatste ontwerp, de transportband, is een stalenconstructie met houten dwarsliggers waar een rubberband overheen ligt ontworpen (paragraaf 7.1). Daarnaast is de brugconstructie over de transportbanden ontworpen zodat het verkeer ongehinderd verder kan rijden (paragraaf 7.2).

7.1 TRANSPORTBAND

De transportband is 2,5 meter breed en onder een hoek liggen van 3 graden. Het ontwerp is vergelijkbaar met de Pirana in de Efteling, zie figuur 36. De constructie bestaat uit stalen liggers met houten dwarsliggers. Over deze houten liggers is een rubberband gespannen zodat de sloepen en kano's niet uitgeleiden, een schematische weergave van de constructie is terug te zien in figuur 37. De constructie wordt op dezelfde wijze gecontroleerd als de voorgaande ontwerpen. De belasting is de te zien in figuur 38.

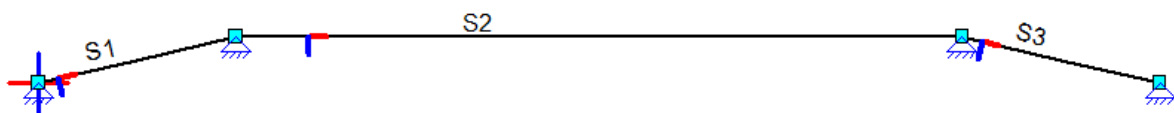


Figuur 36 - Foto van Pirana Efteling

Opmerking. Gegevens van Vijfzintuigen.nl (2013).

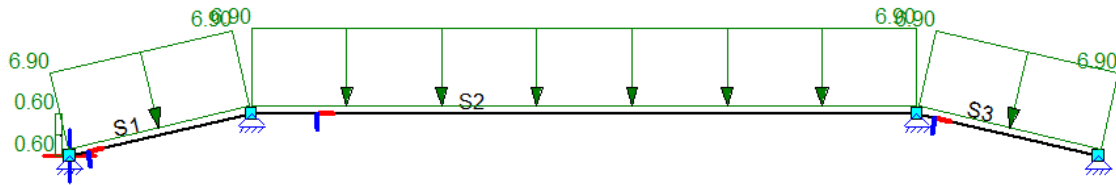
De ligger bestaat uit een HEB360 profiel. De stalen profielen zijn uitgevoerd in de staal sterkte S235. De eigenschappen van deze staalsoort zijn te vinden in paragraaf 2.2.2. De krachten welke getoetst worden komen uit de dwarskrachtenlijn, momentenlijn en reactiekrachten.

7.1.1 Invoer



Figuur 37 - Constructie transportband

Opmerking. Gegevens komen van gemeente Rotterdam, gemaakt door Berg, V.G.W.J. (2017)

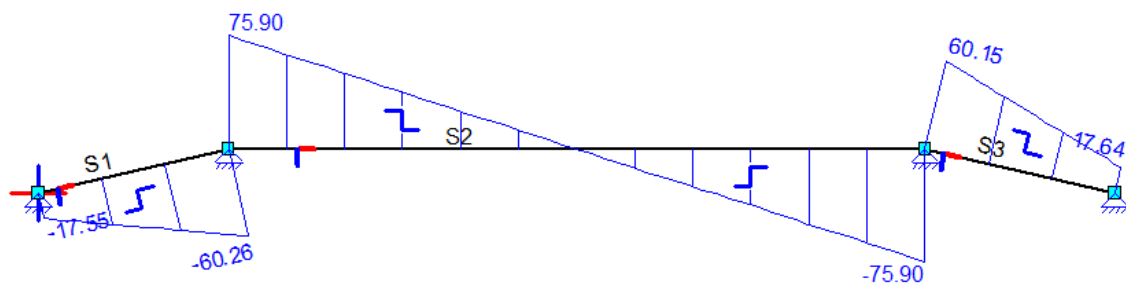


Figuur 38 - Belastingenschema transportband

Opmerking. Gegevens komen van gemeente Rotterdam, gemaakt door Berg, V.G.W.J. (2017)

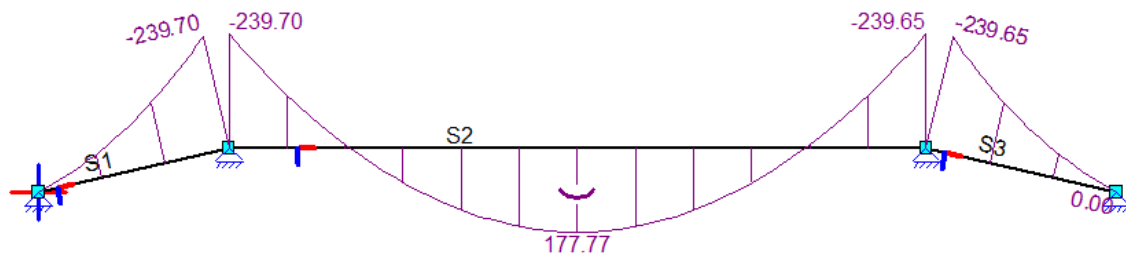
7.1.2 Uitkomsten

Onder uitkomsten worden de dwarskrachten, normaalkrachten, het moment en de vervorming verstaan. De grafieken die deze weergeven zijn terug te vinden in de figuren 39 tot en met 42.



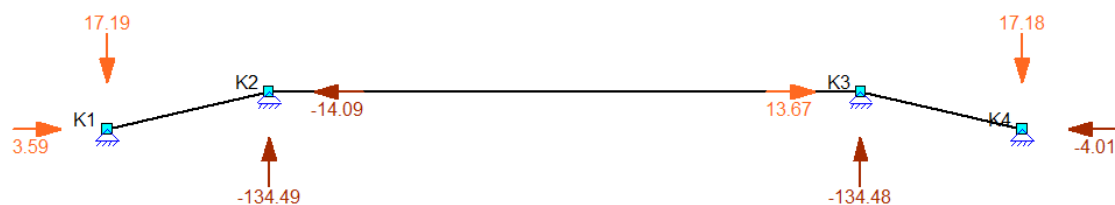
Figuur 39 - Dwarskrachten transportband

Opmerking. Gegevens komen van gemeente Rotterdam, gemaakt door Berg, V.G.W.J. (2017)



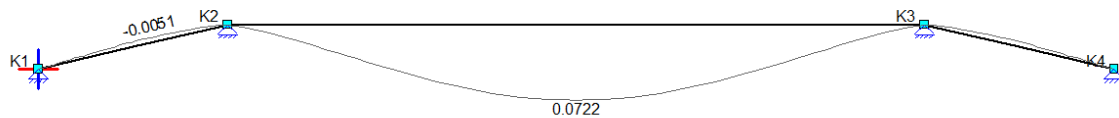
Figuur 40 - Momenten transportband

Opmerking. Gegevens komen van gemeente Rotterdam, gemaakt door Berg, V.G.W.J. (2017)



Figuur 41 - Reactiekrachten transportband

Opmerking. Gegevens komen van gemeente Rotterdam, gemaakt door Berg, V.G.W.J. (2017)



Figuur 42 - Vervorming transportband

Opmerking. Gegevens komen van gemeente Rotterdam, gemaakt door Berg, V.G.W.J. (2017)

7.2 CONTROLE BEREKENINGEN

7.2.1 Ligger

De ligger wordt gecontroleerd op spanning en doorbuiging. Het profiel is een HEB360, het moment wat erop komt is 177,77 kNm, de dwarskracht is 75,90 kN

a) Buigspanning

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

Hierin is $M_{c,Rd} = M_{el,Rd} = W_{y,el} * \frac{f_{yk}}{\gamma_0}$

$$\gamma_0 = 1 \rightarrow M_{c,Rd} = 2400 * 10^3 * \frac{235}{1} = 564 * 10^6 \text{ Nmm}$$

$$\frac{177,77 * 10^6}{564 * 10^6} = 0,32 < 1 \text{ dus voldoet}$$

b) Schuifspanning

$$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

Hierin is $V_{c,Rd} = 0,58 * f_{yd} * A_w$

$$V_{c,Rd} = 0,58 * 235 * 18060 = 2461578 \text{ N}$$

$$\frac{75,90 * 10^3}{2461578} = 0,03 \leq 1 \text{ dus voldoet}$$

c) Vergelijkspanning

$$\sigma_{vgl} = \sqrt{\sigma^2 + 3 * \tau^2} \leq f_{yd}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{177,77 * 10^6}{2400 * 10^3} = 74,1 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau = \frac{F}{A} = \frac{75,9 * 10^3}{18060} = 4,2 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{vgl} = \sqrt{74,1^2 + 3 * 4,2^2} = 74,5 \leq 235 \text{ dus voldoet}$$

a) Doorbuiging

Maximale doorbuiging $\delta_{max} = 0,004l = 0,004 * 22000 = 88mm$

Optredende doorbuiging $\delta = \frac{5ql^4}{384EI} = \frac{5*6,9*22000^4}{(384*(2,1*10^5)*(43193*10^4))} = 232,03mm$

Omdat de doorbuiging te ver is zal de afstand tussen de steunpunten verkleind worden.

Maximale doorbuiging $\delta_{max} = 0,004l = 0,004 * 11000 = 44mm$

Optredende doorbuiging $\delta = \frac{5ql^4}{384EI} = \frac{5*6,9*11000^4}{(384*(2,1*10^5)*(43193*10^4))} = 14,5mm$

$14,5 \leq 44$ dus voldoet

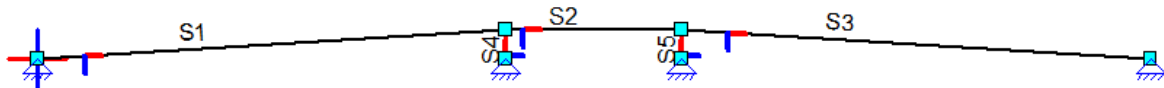
7.3 BRUGCONSTRUCTIE

In deze paragraaf is de brugconstructie over de transportband bekeken. Deze wordt op dezelfde manier uitgerekend als de voorgaande ontwerpen.

Zowel de kolommen als de ligger bestaan uit een HEB360 profiel. De stalen profielen zijn uitgevoerd in de staal sterkte S235. De eigenschappen van deze staalsoort zijn te vinden in paragraaf 2.2.2. De krachten welke getoetst zijn komen uit de dwarskrachtenlijn, momentenlijn en reactiekrachten.

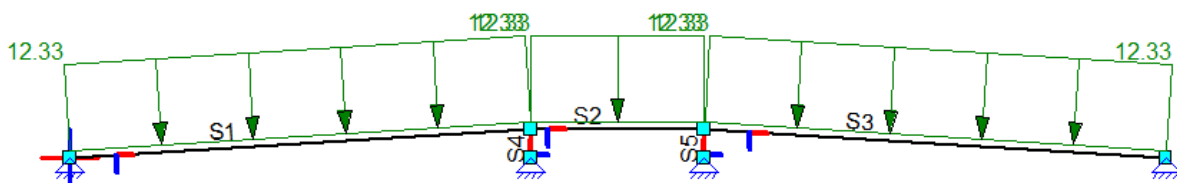
7.3.1 Invoer

De constructie is vertaald naar een schematische weergave, zie figuur 43. Hierin is de onderbouw van de constructie weergegeven. Vervolgens is de belasting welke bepaald is in hoofdstuk 2 op de constructie geplaatst. In figuur 44 is het belasting schemaweergegeven.



Figuur 43 - Constructie verkeersbruggen

Opmerking. Gegevens komen van gemeente Rotterdam, gemaakt door Berg, V.G.W.J. (2017)

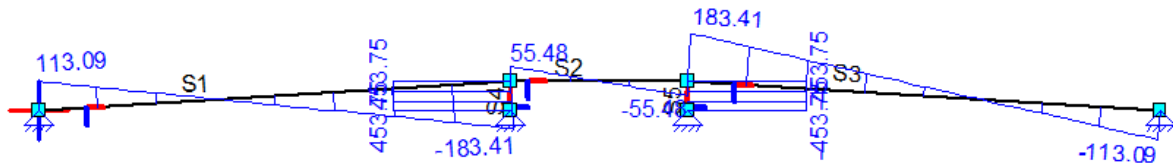


Figuur 44 - Belastingen verkeersbruggen

Opmerking. Gegevens komen van gemeente Rotterdam, gemaakt door Berg, V.G.W.J. (2017)

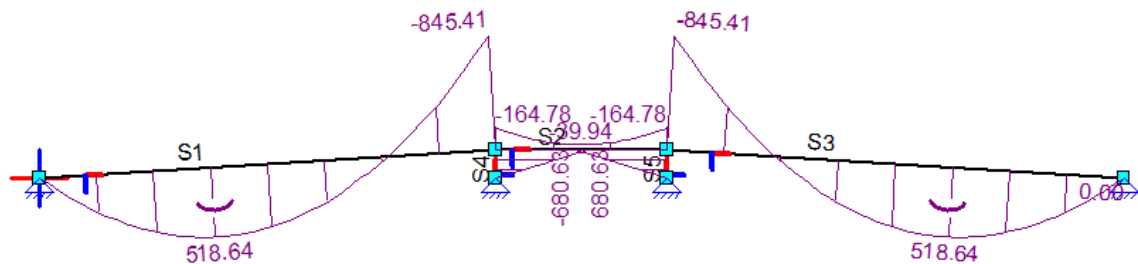
7.3.2 Uitkomsten

Onder uitkomsten worden de dwarskrachten, normaalkrachten, het moment en de vervorming verstaan. De grafieken die deze weergeven zijn terug te vinden in de figuren 45 tot en met 48.



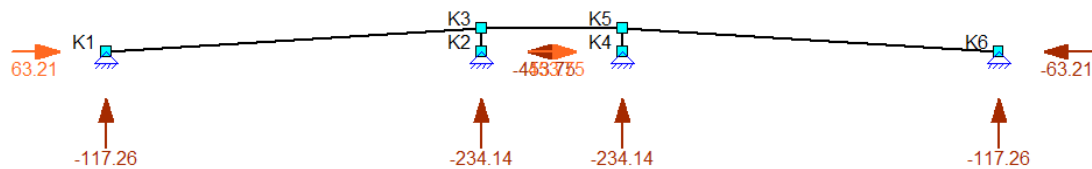
Figuur 45 - Dwarskrachten bruggen

Opmerking. Gegevens komen van gemeente Rotterdam, gemaakt door Berg, V.G.W.J. (2017)



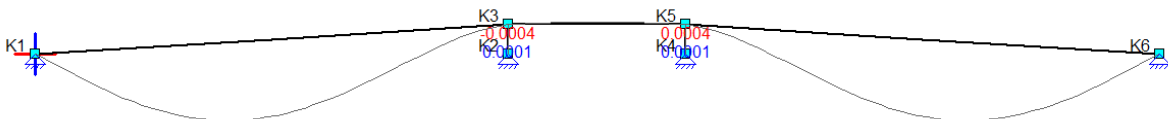
Figuur 46 - Momenten bruggen

Opmerking. Gegevens komen van gemeente Rotterdam, gemaakt door Berg, V.G.W.J. (2017)



Figuur 47 - Reactiekrachten bruggen

Opmerking. Gegevens komen van gemeente Rotterdam, gemaakt door Berg, V.G.W.J. (2017)



Figuur 48 - Vervorming brug constructie

Opmerking. Gegevens komen van gemeente Rotterdam, gemaakt door Berg, V.G.W.J. (2017)

7.4 CONTROLE BEREKENINGEN

7.4.1 Kolommen

Kolommen zijn gemaakt van een HEB360 profiel. De optredende kracht is 234,14 kN. De kniklengte is 1,5 meter. Het belastingschema is weergegeven in figuur 49.

a) Knik

Bij knik wordt de kolom gecontroleerd of deze uitbuigt door de kracht. Dit wordt bepaald doormiddel van de volgende formule:

$$\frac{N_{Ed}}{\omega_{buc} * A * f_y}$$

Hierin is:

- N_{Ed} = optredende kracht [N]
- ω_{buc} = reductiefactor
- A = Het oppervlak van het profiel [mm²]
- f_y = Maximaal opneembare spanning [N/mm²]

ω_{buc} wordt bepaald aan de hand van een formule en een tabel. De uitkomst van onderstaande formule wordt in een tabel gevoegd, waardoor een ω_{buc} volgt.

$$\lambda = \sqrt{\frac{A * f_y}{N_{cr}}}$$

Hierin is:

- N_{cr} = de knik kracht [N]

De knik kracht wordt bepaald met de onderstaande formule:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{l_{cr}^2}$$

Hierin is:

- l_{cr} = de knik lengte

Dit geeft de volgende formule:

$$\lambda = \sqrt{\frac{A * f_y}{N_{cr}}} \rightarrow \sqrt{\frac{A * f_y}{\frac{\pi^2 EI}{l_{cr}^2}}}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{18063 * 235}{\frac{\pi^2 (2,1 * 10^5) * (43193 * 10^4)}{1500^2}}} = 0,1$$

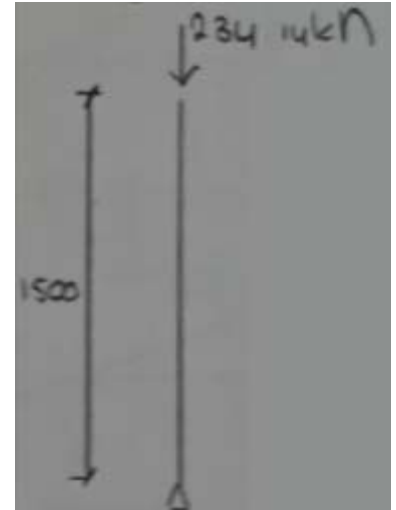
HEB360 is over gedimensioneerd, dus er wordt een kleiner profiel gekozen.

$$\lambda = \sqrt{\frac{7808 * 235}{\frac{\pi^2 (2,1 * 10^5) * (5696 * 10^4)}{1500^2}}} = 0,2$$

Knikkromme b.

Uit de tabel volgt $\omega_{buc} = 1,00$ zie figuur 21.

$$\frac{N_{Ed}}{\omega_{buc} * A * f_y} = \frac{234,14 * 10^3}{1,00 * 7808 * 235} = 0,12 < 1 \text{ dus voldoet}$$



Figuur 49 - Belastingschema kolom t.b.v. knik

Opmerking. Getekend door Berg. V.G.W.J. van den (2017)

b) Kip

Bij kip wordt de kolom gecontroleerd of deze uitbuigt door het moment. Het moment op de constructie is 680 kNm, een belastingschema is weergegeven in figuur 50. De uitbuiging wordt bepaald doormiddel van de volgende formule:

$$\frac{M_{Ed}}{X_{LT} * M_{Rd}} \leq 1$$

Hierin is:

- M_{Ed} = optredend moment [Nmm]
- X_{Lt} = reductiefactor
- M_{Rd} = Opneembaar moment [Nmm]

$$M_{Rd} = \frac{M_y}{\gamma_m}$$

Hierin is:

- M_y = weerstandsmoment moment [Nmm]

$$\gamma_m = 1$$

$$M_y = W_y * f_y$$

Hierin is:

- W_y = Weerstand [mm⁴]

$$\text{Weerstandsmoment } M_y = 570 * 10^3 * 235 = 133,95 * 10^6 \text{ Nmm}$$

Het optredend moment is 680 kNm

De reductiefactor wordt bepaald met onderstaande formule en figuur 22.

$$\lambda_{LT} = 1,32 * \sqrt{\frac{l_{kip} * h * f_{yd}}{b * t_f * E}}$$

Hierin is:

- l_{kip} = de kiplengte
- h = hoogte profiel
- b = breedte profiel
- t_f = flens dikte
- E = Elasticiteitsmodulus

$$\lambda_{LT} = 1,32 * \sqrt{\frac{l_{kip} * h * f_{yd}}{b * t_f * E}} = 1,32 * \sqrt{\frac{1500 * 200 * 235}{200 * 15 * (2,1 * 10^5)}} = 0,44$$

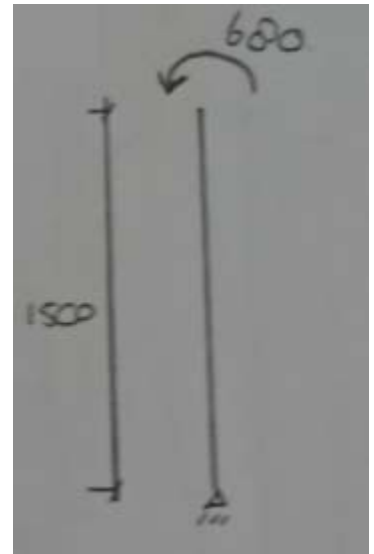
Hieruit volgt $X_{LT} = 0,984$ zie figuur 51.

$$\frac{680 * 10^6}{0,984 * (133,95 * 10^6)} = 5 > 1 \text{ dus voldoet niet}$$

Omdat een HEB200 niet voldoet zal een ander profiel gekozen moeten worden, hiervoor wordt een HEB500 gekozen.

$$M_y = 4287 * 10^3 * 235 = 1007,45 * 10^6 \text{ Nmm}$$

$$\frac{680 * 10^6}{0,984 * (1007,45 * 10^6)} = 0,69 < 1 \text{ dus voldoet}$$

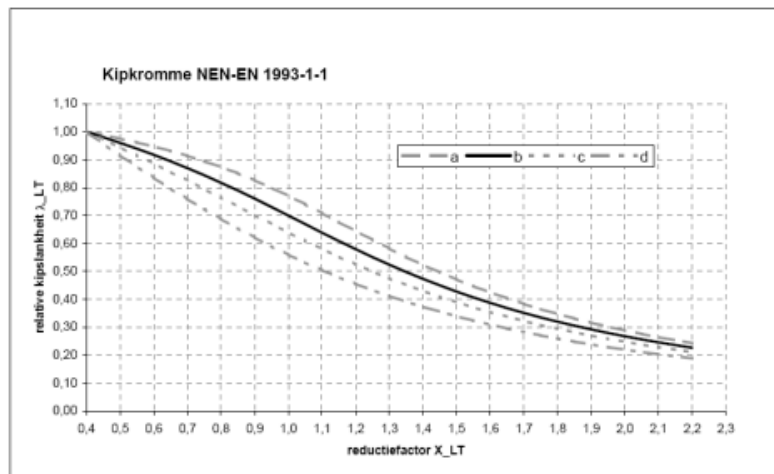


Figuur 50 - Belastingschema kolom t.b.v. kip

Opmerking. Getekend door Berg. V.G.W.J. van den (2017)

• χ_{LT} BEPALEN UIT TABEL OF DIAGRAM

lam _{LT}	reductiefactor χ_{LT}			
	a	b	c	d
0,40	1,00	1,00	1,00	1,00
0,45	0,99	0,98	0,97	0,96
0,50	0,97	0,96	0,94	0,92
0,55	0,96	0,94	0,92	0,88
0,60	0,95	0,92	0,89	0,84
0,65	0,93	0,89	0,86	0,80
0,70	0,91	0,87	0,83	0,76
0,75	0,89	0,84	0,79	0,72
0,80	0,87	0,82	0,76	0,69
0,85	0,85	0,79	0,73	0,65
0,90	0,83	0,76	0,70	0,62
0,95	0,80	0,73	0,67	0,59
1,00	0,77	0,70	0,64	0,56
1,05	0,74	0,67	0,61	0,53
1,10	0,71	0,64	0,58	0,50
1,15	0,68	0,61	0,55	0,48
1,20	0,64	0,58	0,52	0,46
1,25	0,61	0,55	0,50	0,43
1,30	0,58	0,52	0,47	0,41
1,35	0,55	0,50	0,45	0,39
1,40	0,52	0,47	0,43	0,37
1,45	0,50	0,45	0,41	0,36
1,50	0,47	0,43	0,39	0,34
1,55	0,45	0,41	0,37	0,32
1,60	0,42	0,39	0,35	0,31
1,65	0,40	0,37	0,34	0,30
1,70	0,38	0,35	0,32	0,28
1,75	0,36	0,33	0,31	0,27
1,80	0,35	0,32	0,29	0,26
1,85	0,33	0,31	0,28	0,25
1,90	0,32	0,29	0,27	0,24
1,95	0,30	0,28	0,26	0,23
2,00	0,29	0,27	0,25	0,22
2,05	0,28	0,26	0,24	0,21
2,10	0,26	0,25	0,23	0,20
2,15	0,25	0,24	0,22	0,20
2,20	0,24	0,23	0,21	0,19



Tabel 6.5 - Aanbeveling voor de keuze van de kipkromme van een doorsnede bij gebruik van vergelijking (6.57)

Doorsnede	Begrenzing	Kipkromme
Gewalste I-profielen	$h/t_b \leq 2$	b
	$h/t_b > 2$	c
Gelasie I-profielen	$h/t_b \leq 2$	c
	$h/t_b > 2$	d

Figuur 51 - Tabel en kipkromme

Opmerking. Gegevens komen van Hogeschool Rotterdam, module Bouwen met hout en Staal (CIVBHS).

7.4.2 Ligger

De ligger wordt gecontroleerd op spanningen en doorbuiging. De ligger wordt gemaakt van een HEB400, het moment wat erop komt is 845 kNm, de dwarskracht is 183,41 kN.

a) Buigspanning

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

Hierin is $M_{c,Rd} = M_{el,Rd} = W_{y,el} * \frac{f_{yk}}{\gamma_0}$

$$\gamma_0 = 1 \rightarrow M_{c,Rd} = 2880 * 10^3 * \frac{235}{1} = 676,8 * 10^6 \text{ Nmm}$$

$$\frac{845,41 * 10^6}{676,8 * 10^6} = 1,2 > 1 \text{ dus voldoet niet}$$

Hierdoor moet een groter profiel gekozen worden. Dit wordt een HEB500

$$\gamma_0 = 1 \rightarrow M_{c,Rd} = 4290 * 10^3 * \frac{235}{1} = 1008,15 * 10^6 \text{ Nmm}$$

$$\frac{845,41 * 10^6}{1008,15 * 10^6} = 0,84 < 1 \text{ dus voldoet}$$

b) Schuifspanning

$$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

Hierin is $V_{c,Rd} = 0,58 * f_{yd} * A_w$

$$V_{c,Rd} = 0,58 * 235 * 23860 = 3252118 \text{ N}$$

$$\frac{183,41 * 10^3}{3252118} = 0,05 \leq 1 \text{ dus voldoet}$$

c) Vergelijkspanning

$$\sigma_{vgl} = \sqrt{\sigma^2 + 3 * \tau^2} \leq f_{yd}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{845,41 * 10^6}{4290 * 10^3} = 197,1 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau = \frac{F}{A} = \frac{183,41 * 10^3}{23860} = 7,7 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{vgl} = \sqrt{197,1^2 + 3 * 7,7^2} = 197,5 \leq 235 \text{ dus voldoet}$$

a) Doorbuiging

$$\text{Maximale doorbuiging } \delta_{max} = 0,004l = 0,004 * 24000 = 96 \text{ mm}$$

$$\text{Optredende doorbuiging } \delta = \frac{5ql^4}{384EI} = \frac{5 * 12,33 * 24000^4}{(384 * (2,1 * 10^5) * (43193 * 10^4))} = 587,23 \text{ mm}$$

$$587,23 > 96 \text{ dus voldoet niet}$$

De overspanning is te groot en zal verkleind moeten worden. In het midden zal nog een steunpunt geplaatst worden.

$$\text{Maximale doorbuiging } \delta_{max} = 0,004l = 0,004 * 12000 = 48 \text{ mm}$$

$$\text{Optredende doorbuiging } \delta = \frac{ql^4}{384EI} = \frac{5 * 12,33 * 12000^4}{(384 * (2,1 * 10^5) * (43193 * 10^4))} = 36,7 \text{ mm}$$

$$36,7 < 48 \text{ dus voldoet}$$

8 BIBLIOGRAFIE

Boeken

- Cement en Beton 2 (2010). *Constructie leer in Gewapend Beton*. Boxtel.
- Grafieken en tabellen bij CB2 (2010).

Website

- Technische Universiteit Delft (2017). *BK Wiki*. Geraadpleegd van http://wiki.bk.tudelft.nl/bk-wiki/Bouwtechnisch_Tekenen:_Tekentechnieken op 3 mei 2017.
- Technische Universiteit delft (2015) *Bouwtechnisch Tekenen: Tekentechnieken*. Geraadpleegd van http://wiki.bk.tudelft.nl/bk-wiki/Bouwtechnisch_Tekenen:_Tekentechnieken#Arceringen op 17 mei 2017
- Joost de Vree (z.j.) *Beddingsconstante*. Opgehaald van <http://www.joostdevree.nl/shtmls/beddingsconstante.shtml> op 3 mei 2017.
- Dichtheid (z.j.) *Tabel dichtheid*. Opgehaald van <https://dichtheid.wordpress.com/tabel-dichtheden/> Op 3 mei 2017.
- SoortelijkGewicht (z.j.). *Soortelijk gewicht*. Opgehaald van <http://www.soortelijkgewicht.com/vaste-stoffen> op 3 mei 2017.

PDF

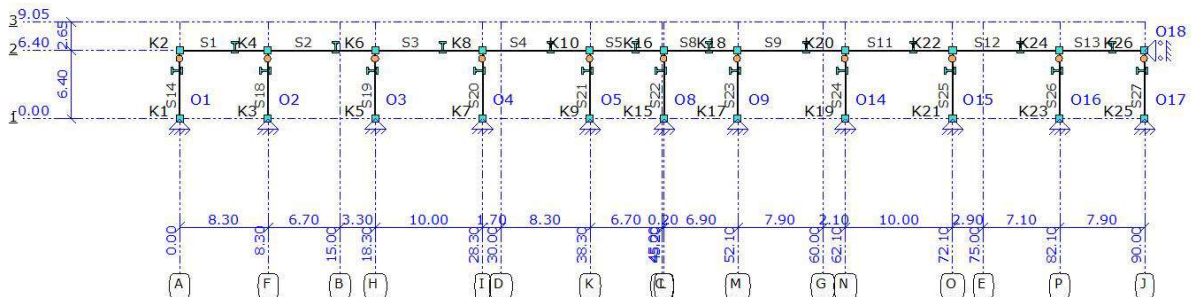
- Staaltabellen (2017). *HEB en HEM*. Geraadpleegd op 20 mei 2017 van <http://www.staaltabellen.nl/balkstaal>
- Dorst, R. van (2010). *Belastingen & Belastingcombinaties Volgens de Eurocode*. Gedownload van Natschool@hro.nl module Belasting op bouwwerken op 3 mei 2017

Presentatie

- Stoutjesdijk, P.M.J. (2013). *Belastingen op Bouwwerken, veiligheid en grenstoestanden*. Presentatie van Belastingen op Bouwwerken. Geraadpleegd van Natschool@hro.nl op 3 mei 2017.

Projectnaam	Projectnummer
Omschrijving	Constructeur
Opdrachtgever	Eenheden m, kN, kNm
Bestand	C:\Users\Veerle\Documents\HRO\Jaar 4\OP 3 en OP 4\Afstuderen\Schetsontwerp\Ontwerp 1 bootlift 1a\week 15. berekening zijaanzicht bootlift 1a verbeterd.mxe

AFB. GEOMETRIE RAAMWERK



STAVEN

Staaft	Knoop B	B	Scharnier E	Knoop E	Profiel	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte
S1	K2	NVM	NVM	K4	P1	0,000	-6,400	8,300	-6,400	8,300
S2	K4	NVM	NVM	K6	P1	8,300	-6,400	18,300	-6,400	10,000
S3	K6	NVM	NVM	K8	P1	18,300	-6,400	28,300	-6,400	10,000
S4	K8	NVM	NVM	K10	P1	28,300	-6,400	38,300	-6,400	10,000
S5	K10	NVM	NVM	K16	P1	38,300	-6,400	45,200	-6,400	6,900
S8	K16	NVM	NVM	K18	P1	45,200	-6,400	52,100	-6,400	6,900
S9	K18	NVM	NVM	K20	P1	52,100	-6,400	62,100	-6,400	10,000
S11	K20	NVM	NVM	K22	P1	62,100	-6,400	72,100	-6,400	10,000
S12	K22	NVM	NVM	K24	P1	72,100	-6,400	82,100	-6,400	10,000
S13	K24	NVM	NVM	K26	P1	82,100	-6,400	90,000	-6,400	7,900
S14	K1	NVM	NV-	K2	P1	0,000	0,000	0,000	-6,400	6,400
S18	K3	NVM	NV-	K4	P1	8,300	0,000	8,300	-6,400	6,400
S19	K5	NVM	NV-	K6	P1	18,300	0,000	18,300	-6,400	6,400
S20	K7	NVM	NV-	K8	P1	28,300	0,000	28,300	-6,400	6,400
S21	K9	NVM	NV-	K10	P1	38,300	0,000	38,300	-6,400	6,400
S22	K15	NVM	NV-	K16	P1	45,200	0,000	45,200	-6,400	6,400
S23	K17	NVM	NV-	K18	P1	52,100	0,000	52,100	-6,400	6,400
S24	K19	NVM	NV-	K20	P1	62,100	0,000	62,100	-6,400	6,400
S25	K21	NVM	NV-	K22	P1	72,100	0,000	72,100	-6,400	6,400
S26	K23	NVM	NV-	K24	P1	82,100	0,000	82,100	-6,400	6,400
S27	K25	NVM	NV-	K26	P1	90,000	0,000	90,000	-6,400	6,400
-	-	-	-	-	-	m	m	m	m	m

PROFIELEN

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	ly Materiaal	Hoek
P1	HE500B	2.3864e-02	1.0718e-03 S355	0
-	-	m2	m4	°

MATERIALEN

Materiaal	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff
S355	78.50	2.1000e+08	12.0000e-06
-	kN/m3	kN/m2	C°m

OPLEGGINGEN

Oplegging	Knoop	X	Z	Yr	HoekYr
O1	K1	vast	vast	vrij	0
O2	K3	vast	vast	vrij	0
O3	K5	vast	vast	vrij	0
O4	K7	vast	vast	vrij	0
O5	K9	vast	vast	vrij	0
O8	K15	vast	vast	vrij	0
O9	K17	vast	vast	vrij	0
O14	K19	vast	vast	vrij	0

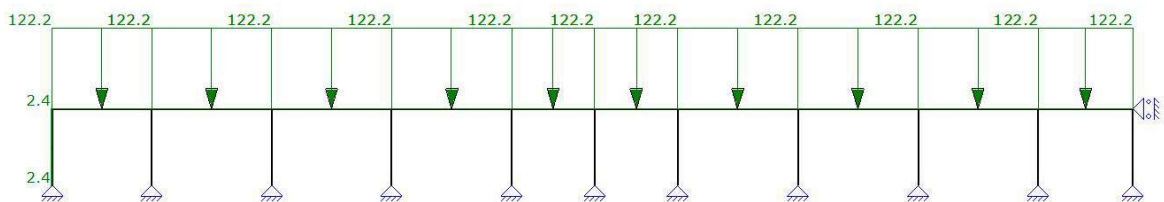
--	--	--

Oplegging	Knoop	X	Z	Yr	HoekYr
O15	K21	vast	vast	vrij	0
O16	K23	vast	vast	vrij	0
O17	K25	vast	vast	vrij	0
O18	K26	vast	vrij	vrij	0
-	-	kN/m	kN/m	kNmrad	°

BELASTINGSGEVALLEN TYPEN

Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	Psi0	Psi1	Psi2	Cprob
B.G.1		Niet gedefinieerd			N.v.t.	N.v.t.				

AFB. LASTEN B.G.1



FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2	Fu.C.3
B.G.1		-	-	-

KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Ka.C.(w1)	Ka.C.1	Ka.C.2	Ka.C.3
B.G.1		-	-	-	-

FREQUENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fr.C.(w1)	Fr.C.1	Fr.C.2
B.G.1		-	-	-

QUASI-PERMANENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Qu.C.1
B.G.1		-

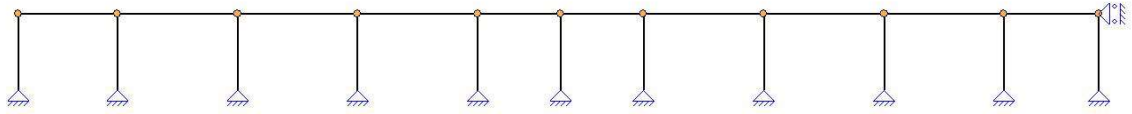
UITGANGSPUNTEN VAN DE ANALYSE

Lineaire Elastische Analyse uitgevoerd

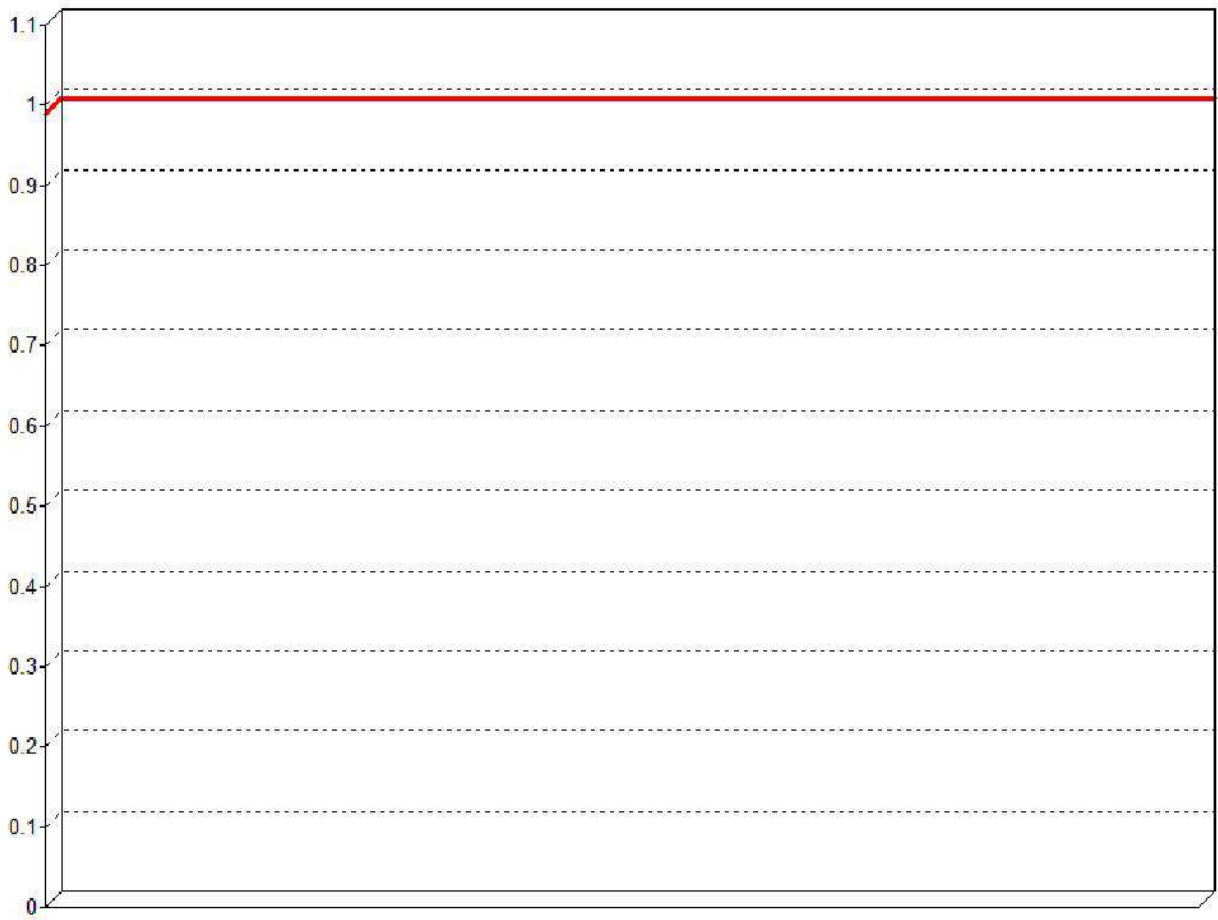
B.G. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
B.G.1	O1	K1	-7.52	-382.64	0.00
	O2	K3	0.00	-1245.82	0.00
	O3	K5	0.00	-1211.70	0.00
	O4	K7	0.00	-1254.85	0.00
	O5	K9	0.00	-1077.66	0.00
	O8	K15	0.00	-701.40	0.00
	O9	K17	0.00	-1078.23	0.00
	O14	K19	0.00	-1252.84	0.00
	O15	K21	0.00	-1219.31	0.00
	O16	K23	0.00	-1215.63	0.00
	O17	K25	0.00	-357.92	0.00
	O18	K26	-7.52	0.00	0.00
	Som Reacties		-15.04	-10.998,00	
	Som Lasten		15.04	10998.00	
-	-	-	kN	kN	kNm

AFB. STAALCONTROLE

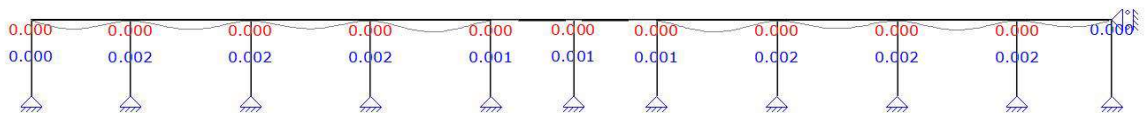


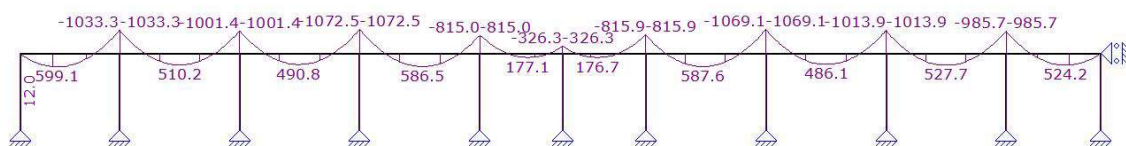
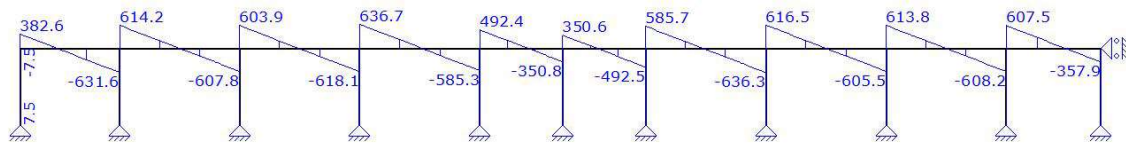
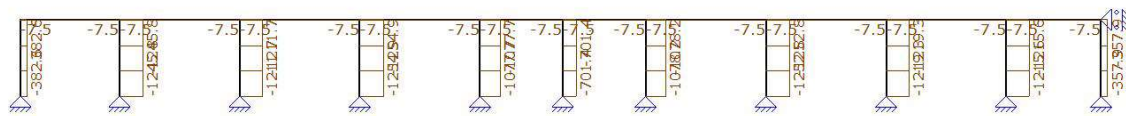
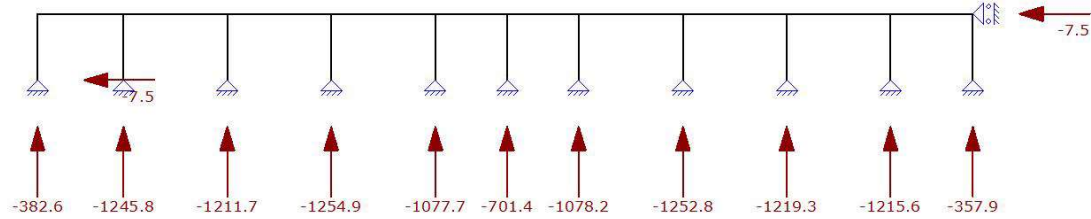
AFB. STAAL UC DIAGRAM



AFB. B.G.1 VERPLAATSINGEN

Belastingsgevallen





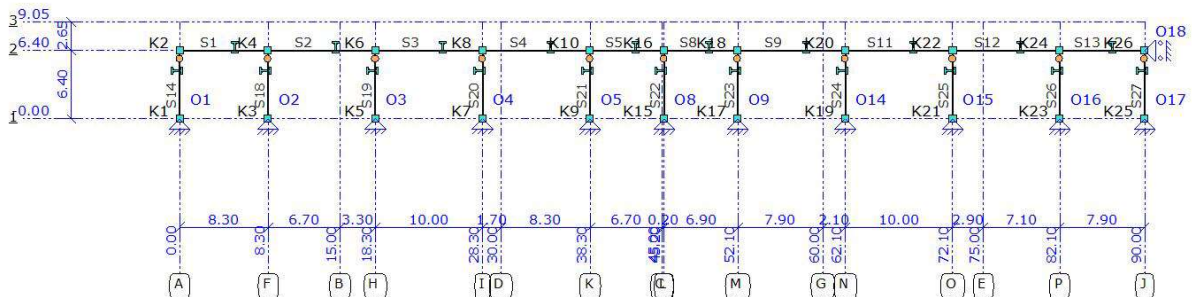
B.G. STAAFKRACHTEN

Staaf	B.G.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0 T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S1	B.G.1	0.00	599.06	3.131	-1033.30	6.262	0.000 D	-7.52	382.64	-631.62	-631.62
S2	B.G.1	-1033.30	510.19	5.026	-1001.39	2.136	7.916 D	-7.52	614.19	614.19	-607.81
S3	B.G.1	-1001.39	490.78	4.942	-1072.46	2.108	7.776 D	-7.52	603.89	-618.11	-618.11
S4	B.G.1	-1072.46	586.50	5.211	-814.98	2.112	8.309 D	-7.52	636.75	636.75	-585.25
S5	B.G.1	-814.98	177.11	4.030	-326.33	2.327	5.732 D	-7.52	492.41	492.41	-350.77
S8	B.G.1	-326.33	176.71	2.869	-815.94	1.169	4.570 D	-7.52	350.63	-492.55	-492.55
S9	B.G.1	-815.94	587.58	4.793	-1069.13	1.692	7.894 D	-7.52	585.68	-636.32	-636.32
S11	B.G.1	-1069.13	486.09	5.045	-1013.93	2.225	7.866 D	-7.52	616.52	616.52	-605.48

Staat	B.G.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0 T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S12	B.G.1	-1013.93	527.74	5.023	-985.65	2.084	7.962 D	-7.52	613.83	613.83	-608.17
S13	B.G.1	-985.65	524.18	4.971	0.00	2.042	0.000 D	-7.52	607.46	607.46	-357.92
S14	B.G.1	0.00	12.03	3.200	0.00	0.000	0.000 D	-382.64	7.52	-7.52	-7.52
S18	B.G.1	0.00			0.00	2.133	4.267 D	-1245.82	0.00	0.00	0.00
S19	B.G.1	0.00			0.00	2.133	0.000 D	-1211.70	0.00	0.00	0.00
S20	B.G.1	0.00			0.00	2.133	4.267 D	-1254.85	0.00	0.00	0.00
S21	B.G.1	0.00			0.00	2.133	4.267 D	-1077.66	0.00	0.00	0.00
S22	B.G.1	0.00			0.00	0.000	0.000 D	-701.40	0.00	0.00	0.00
S23	B.G.1	0.00			0.00	2.133	0.000 D	-1078.23	0.00	0.00	0.00
S24	B.G.1	0.00			0.00	4.267	0.000 D	-1252.84	0.00	0.00	0.00
S25	B.G.1	0.00			0.00	4.267	0.000 D	-1219.31	0.00	0.00	0.00
S26	B.G.1	0.00			0.00	2.133	4.267 D	-1215.63	0.00	0.00	0.00
S27	B.G.1	0.00			0.00	0.000	0.000 D	-357.92	0.00	0.00	0.00
-	-	kNm	kNm	m	kNm	m	m -	kN	kN	kN	kN

Projectnaam	Projectnummer
Omschrijving	Constructeur
Opdrachtgever	Eenheden m, kN, kNm
Bestand	C:\Users\Veerle\Documents\HRO\Jaar 4\OP 3 en OP 4\Afstuderen\Schetsontwerp\Ontwerp 2 bootlift 1b\week 15. berekening zijaanzicht bootlift 1b verbeterd.mxe

AFB. GEOMETRIE RAAMWERK



STAVEN

Staaft	Knoop B	B	Scharnier E	Knoop E	Profiel	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte
S1	K2	NVM	NVM	K4	P1	0,000	-6,400	8,300	-6,400	8,300
S2	K4	NVM	NVM	K6	P1	8,300	-6,400	18,300	-6,400	10,000
S3	K6	NVM	NVM	K8	P1	18,300	-6,400	28,300	-6,400	10,000
S4	K8	NVM	NVM	K10	P1	28,300	-6,400	38,300	-6,400	10,000
S5	K10	NVM	NVM	K16	P1	38,300	-6,400	45,200	-6,400	6,900
S8	K16	NVM	NVM	K18	P1	45,200	-6,400	52,100	-6,400	6,900
S9	K18	NVM	NVM	K20	P1	52,100	-6,400	62,100	-6,400	10,000
S11	K20	NVM	NVM	K22	P1	62,100	-6,400	72,100	-6,400	10,000
S12	K22	NVM	NVM	K24	P1	72,100	-6,400	82,100	-6,400	10,000
S13	K24	NVM	NVM	K26	P1	82,100	-6,400	90,000	-6,400	7,900
S14	K1	NVM	NV-	K2	P1	0,000	0,000	0,000	-6,400	6,400
S18	K3	NVM	NV-	K4	P1	8,300	0,000	8,300	-6,400	6,400
S19	K5	NVM	NV-	K6	P1	18,300	0,000	18,300	-6,400	6,400
S20	K7	NVM	NV-	K8	P1	28,300	0,000	28,300	-6,400	6,400
S21	K9	NVM	NV-	K10	P1	38,300	0,000	38,300	-6,400	6,400
S22	K15	NVM	NV-	K16	P1	45,200	0,000	45,200	-6,400	6,400
S23	K17	NVM	NV-	K18	P1	52,100	0,000	52,100	-6,400	6,400
S24	K19	NVM	NV-	K20	P1	62,100	0,000	62,100	-6,400	6,400
S25	K21	NVM	NV-	K22	P1	72,100	0,000	72,100	-6,400	6,400
S26	K23	NVM	NV-	K24	P1	82,100	0,000	82,100	-6,400	6,400
S27	K25	NVM	NV-	K26	P1	90,000	0,000	90,000	-6,400	6,400
-	-	-	-	-	-	m	m	m	m	m

PROFIELEN

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	ly Materiaal	Hoek
P1	HE500B	2.3864e-02	1.0718e-03 S355	0
-	-	m2	m4 -	°

MATERIALEN

Materiaal	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff
S355	78.50	2.1000e+08	12.0000e-06
-	kN/m3	kN/m2	C°m

OPLEGGINGEN

Oplegging	Knoop	X	Z	Yr	HoekYr
O1	K1	vast	vast	vrij	0
O2	K3	vast	vast	vrij	0
O3	K5	vast	vast	vrij	0
O4	K7	vast	vast	vrij	0
O5	K9	vast	vast	vrij	0
O8	K15	vast	vast	vrij	0
O9	K17	vast	vast	vrij	0
O14	K19	vast	vast	vrij	0

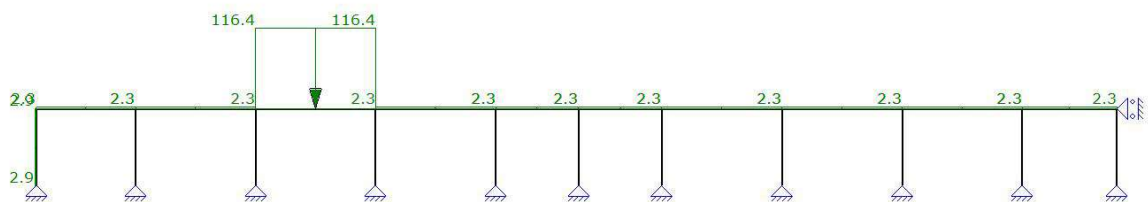
--	--	--

Oplegging	Knoop	X	Z	Yr	HoekYr
O15	K21	vast	vast	vrij	0
O16	K23	vast	vast	vrij	0
O17	K25	vast	vast	vrij	0
O18	K26	vast	vrij	vrij	0
-	-	kN/m	kN/m	kNmrad	°

BELASTINGSGEVALLEN TYPEN

Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	Psi0	Psi1	Psi2	Cprob
B.G.1		Niet gedefinieerd			N.v.t.	N.v.t.				

AFB. LASTEN B.G.1



FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2	Fu.C.3
B.G.1		-	-	-

KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Ka.C.(w1)	Ka.C.1	Ka.C.2	Ka.C.3
B.G.1		-	-	-	-

FREQUENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fr.C.(w1)	Fr.C.1	Fr.C.2
B.G.1		-	-	-

QUASI-PERMANENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Qu.C.1
B.G.1		-

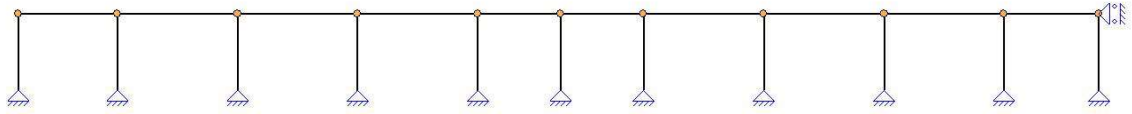
UITGANGSPUNTEN VAN DE ANALYSE

Lineaire Elastische Analyse uitgevoerd

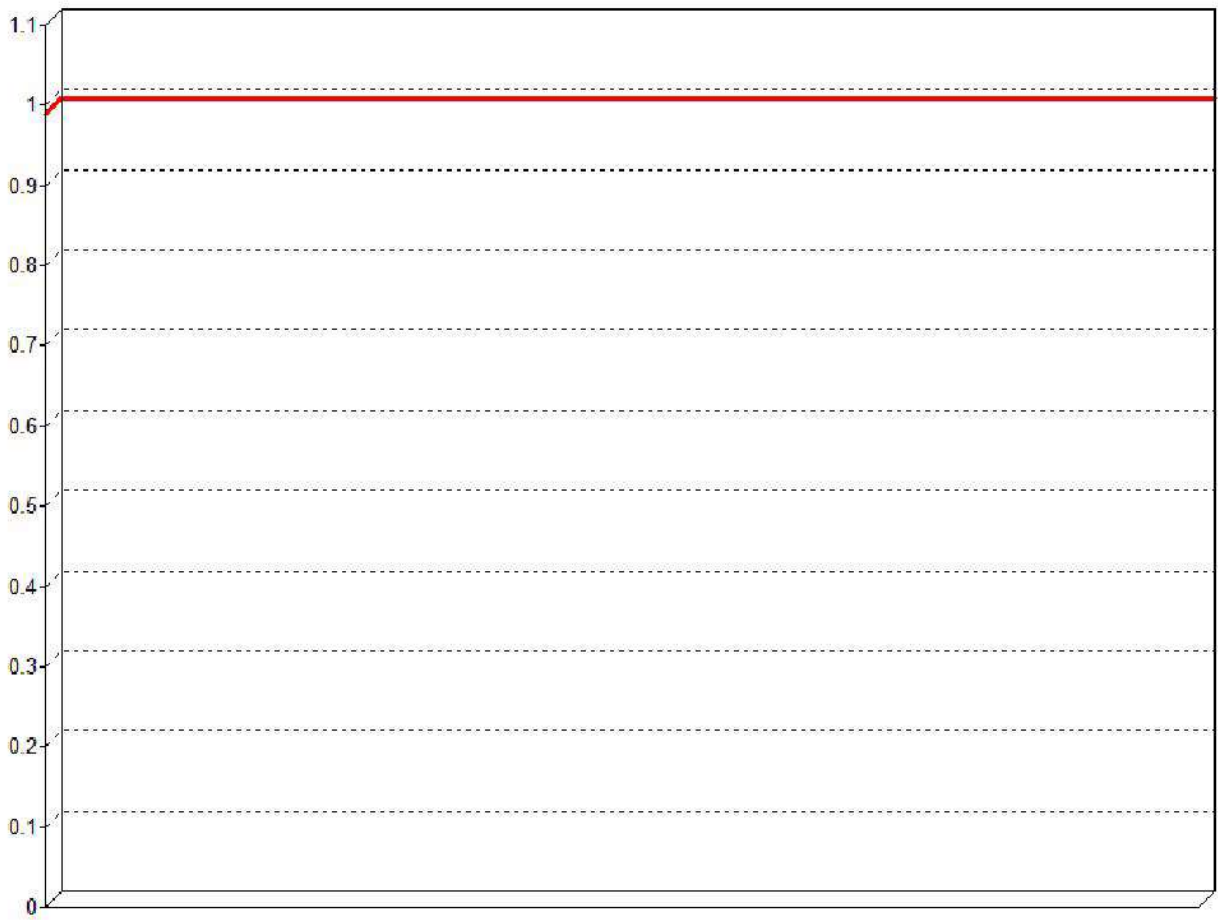
B.G. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
B.G.1	O1	K1	-9.18	-26.40	0.00
	O2	K3	0.00	71.50	0.00
	O3	K5	0.00	-668.26	0.00
	O4	K7	0.00	-673.92	0.00
	O5	K9	0.00	92.11	0.00
	O8	K15	0.00	-54.76	0.00
	O9	K17	0.00	-10.88	0.00
	O14	K19	0.00	-25.15	0.00
	O15	K21	0.00	-22.54	0.00
	O16	K23	0.00	-22.99	0.00
	O17	K25	0.00	-6.71	0.00
	O18	K26	-9.18	0.00	0.00
	Som Reacties		-18.37	-1.348,00	
	Som Lasten		18.37	1348.00	
-	-	-	kN	kN	kNm

AFB. STAALCONTROLE

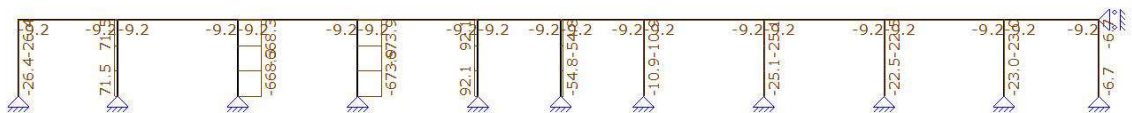


AFB. STAAL UC DIAGRAM



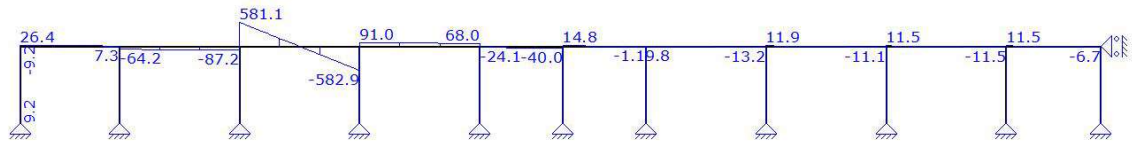
AFB. B.G.1 NORMAALKRACHT (NX)

Belastingsgevallen



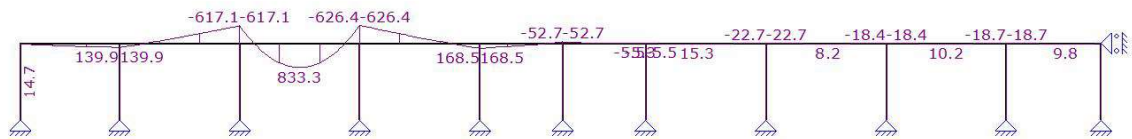
AFB. B.G.1 DWARSKRACHT (VZ)

Belastingsgevallen



AFB. B.G.1 MOMENT (MY)

Belastingsgevallen

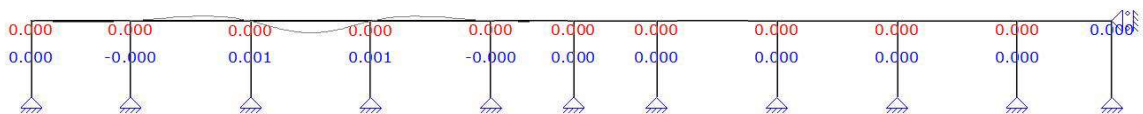


B.G. STAAFKRACHTEN

Staaf	B.G.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0 T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S1	B.G.1	0.00			139.87	0.000	0.000 D	-9.18	26.40	26.40	7.31
S2	B.G.1	139.87			-617.08	2.100	0.000 D	-9.18	-64.19	-87.19	-87.19
S3	B.G.1	-617.08	833.27	4.992	-626.40	1.208	8.776 D	-9.18	581.07	-582.93	-582.93
S4	B.G.1	-626.40			168.49	7.618	0.000 D	-9.18	90.99	90.99	67.99
S5	B.G.1	168.49			-52.70	5.528	0.000 D	-9.18	-24.12	-39.99	-39.99
S8	B.G.1	-52.70	-5.26	6.423	-5.52	0.000	0.000 D	-9.18	14.77	14.77	-1.10
S9	B.G.1	-5.52	15.28	4.253	-22.69	0.608	7.899 D	-9.18	9.78	-13.22	-13.22
S11	B.G.1	-22.69	8.24	5.187	-18.41	2.510	7.863 D	-9.18	11.93	11.93	-11.07
S12	B.G.1	-18.41	10.18	4.986	-18.74	2.010	7.961 D	-9.18	11.47	-11.53	-11.53
S13	B.G.1	-18.74	9.80	4.981	0.00	2.063	0.000 D	-9.18	11.46	11.46	-6.71
S14	B.G.1	0.00	14.69	3.200	0.00	0.000	0.000 D	-26.40	9.18	9.18	-9.18
S18	B.G.1	0.00			0.00	2.133	4.267 T	71.50	0.00	0.00	0.00
S19	B.G.1	0.00			0.00	4.267	0.000 D	-668.26	0.00	0.00	0.00
S20	B.G.1	0.00			0.00	2.133	4.267 D	-673.92	0.00	0.00	0.00
S21	B.G.1	0.00			0.00	2.133	0.000 T	92.11	0.00	0.00	0.00
S22	B.G.1	0.00			0.00	2.133	0.000 D	-54.76	0.00	0.00	0.00
S23	B.G.1	0.00			0.00	2.133	0.000 D	-10.88	0.00	0.00	0.00
S24	B.G.1	0.00			0.00	4.267	0.000 D	-25.15	0.00	0.00	0.00
S25	B.G.1	0.00			0.00	2.133	0.000 D	-22.54	0.00	0.00	0.00
S26	B.G.1	0.00			0.00	2.133	4.267 D	-22.99	0.00	0.00	0.00
S27	B.G.1	0.00			0.00	0.000	0.000 D	-6.71	0.00	0.00	0.00
-	-	kNm	kNm	m	kNm	m	m -	kN	kN	kN	kN

AFB. B.G.1 VERPLAATSINGEN

Belastingsgevallen

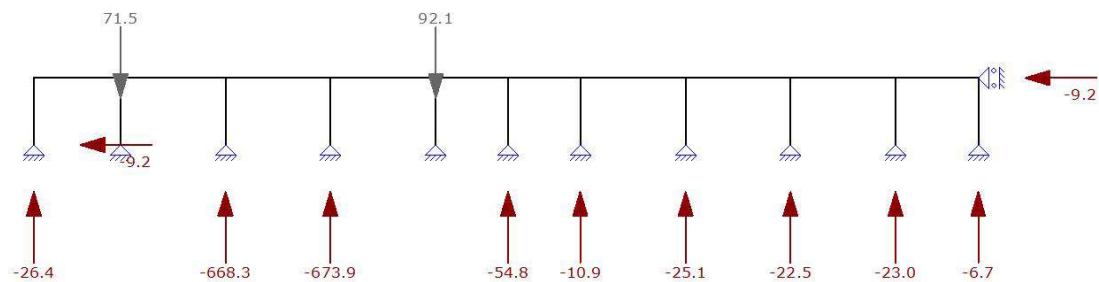


B.G. DOORBUIGINGEN

Staaf	B.G.	Knoop Begin			Staaf			Knoop Eind	
		X	Z	Z'afst	Z'	Z' glb dist	Z' glb	X	Z
S1	B.G.1	0,000	0,000	4,665	0,0034	4.630	0.0033	0,000	0,000
S2	B.G.1	0,000	0,000	6,228	-0,0128	6.157	-0.0123	0,000	0,001
S3	B.G.1	0,000	0,001	4,995	0,0328	4.996	0.0337	0,000	0,001
S4	B.G.1	0,000	0,001	3,690	-0,0124	3.763	-0.0119	0,000	0,000
S5	B.G.1	0,000	0,000	2,689	0,0019	2.754	0.0019	0,000	0,000
S8	B.G.1	0,000	0,000	2,704	-0,0005	2.792	-0.0004	0,000	0,000
S9	B.G.1	0,000	0,000	4,522	0,0006	4.549	0.0006	0,000	0,000
S11	B.G.1	0,000	0,000	5,217	0,0002	5.208	0.0002	0,000	0,000
S12	B.G.1	0,000	0,000	4,986	0,0003	4.988	0.0003	0,000	0,000
S13	B.G.1	0,000	0,000	4,621	0,0002	4.559	0.0002	0,000	0,000
S14	B.G.1	0,000	0,000	3,200	0,0003	3.597	0.0004	0,000	0,000
S18	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	6.400	0.0001	0,000	0,000
S19	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	6.400	0.0001	0,000	0,001
S20	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	6.400	0.0001	0,000	0,001
S21	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	6.400	0.0001	0,000	0,000
S22	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	6.400	0.0001	0,000	0,000
S23	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	6.400	0.0001	0,000	0,000
S24	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	6.400	0.0001	0,000	0,000
S25	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	6.400	0.0000	0,000	0,000
S26	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	6.400	0.0000	0,000	0,000
S27	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0000	0,000	0,000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m

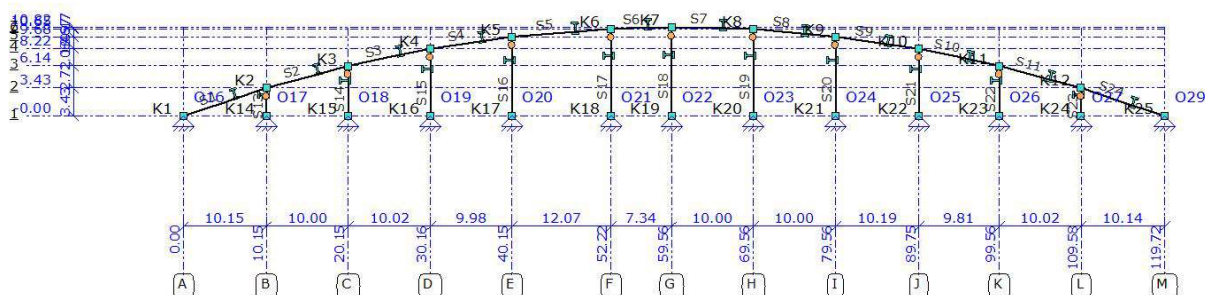
AFB. B.G.1 OPLEGREACTIES

Belastingsgevallen



Projectnaam	Projectnummer
Omschrijving	Constructeur
Opdrachtgever	Eenheden m, kN, kNm
Bestand	C:\Users\Veerle\Documents\HRO\Jaar 4\OP 3 en OP 4\Afstuderen\Schetsontwerp\Ontwerp 3 reuzenrad\week 15. berekening reuzenrad verbeterd.mxe

AFB. GEOMETRIE RAAMWERK



STAVEN

Staat	Knoop B	B	Scharnier E	Knoop E	Profiel	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte
S1	K1	NVM	NVM	K2	P1	0,000	0,000	10,145	-3,430	10,709
S2	K2	NVM	NVM	K3	P1	10,145	-3,430	20,145	-6,145	10,362
S3	K3	NVM	NVM	K4	P1	20,145	-6,145	30,165	-8,225	10,234
S4	K4	NVM	NVM	K5	P1	30,165	-8,225	40,145	-9,680	10,086
S5	K5	NVM	NVM	K6	P1	40,145	-9,680	52,215	-10,650	12,109
S6	K6	NVM	NVM	K7	P1	52,215	-10,650	59,560	-10,820	7,347
S7	K7	NVM	NVM	K8	P1	59,560	-10,820	69,560	-10,650	10,001
S8	K8	NVM	NVM	K9	P1	69,560	-10,650	79,562	-9,680	10,049
S9	K9	NVM	NVM	K10	P1	79,562	-9,680	89,750	-8,225	10,291
S10	K10	NVM	NVM	K11	P1	89,750	-8,225	99,565	-6,145	10,033
S11	K11	NVM	NVM	K12	P1	99,565	-6,145	109,580	-3,430	10,376
S13	K14	NVM	NV-	K2	P1	10,145	0,000	10,145	-3,430	3,430
S14	K15	NVM	NV-	K3	P1	20,145	0,000	20,145	-6,145	6,145
S15	K16	NVM	NV-	K4	P1	30,165	0,000	30,165	-8,225	8,225
S16	K17	NVM	NV-	K5	P1	40,145	0,000	40,145	-9,680	9,680
S17	K18	NVM	NV-	K6	P1	52,215	0,000	52,215	-10,650	10,650
S18	K19	NVM	NV-	K7	P1	59,560	0,000	59,560	-10,820	10,820
S19	K20	NVM	NV-	K8	P1	69,560	0,000	69,560	-10,650	10,650
S20	K21	NVM	NV-	K9	P1	79,562	0,000	79,562	-9,680	9,680
S21	K22	NVM	NV-	K10	P1	89,750	0,000	89,750	-8,225	8,225
S22	K23	NVM	NV-	K11	P1	99,565	0,000	99,565	-6,145	6,145
S23	K24	NVM	NV-	K12	P1	109,580	0,000	109,580	-3,430	3,430
S24	K12	NVM	NVM	K25	P1	109,580	-3,430	119,715	0,000	10,700
-	-	-	-	-	-	m	m	m	m	m

PROFIELEN

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy Materiaal	Hoek
P1	HE500B	2.3864e-02	1.0718e-03 S235	0
-	-	m2	m4 -	°

MATERIALEN

Materiaal	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff
S235	78.50	2.1000e+08	12.0000e-06
-	kN/m3	kN/m2	C°m

OPLEGGINGEN

Oplegging	Knoop	X	Z	Yr	HoekYr
O16	K1	vast	vast	vrij	0
O17	K14	vast	vast	vrij	0
O18	K15	vast	vast	vrij	0
O19	K16	vast	vast	vrij	0
O20	K17	vast	vast	vrij	0
O21	K18	vast	vast	vrij	0

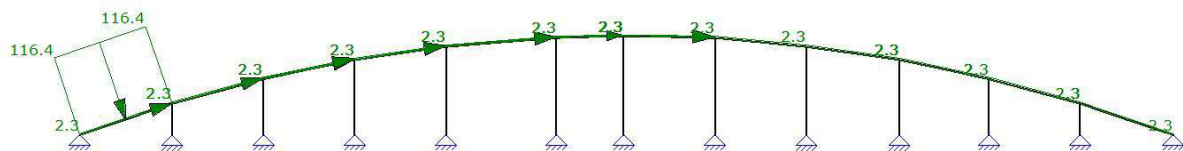
--	--	--

Oplegging	Knoop	X	Z	Yr	HoekYr
O22	K19	vast	vast	vrij	0
O23	K20	vast	vast	vrij	0
O24	K21	vast	vast	vrij	0
O25	K22	vast	vast	vrij	0
O26	K23	vast	vast	vrij	0
O27	K24	vast	vast	vrij	0
O29	K25	vast	vast	vrij	0
-	-	kN/m	kN/m	kNmrad	°

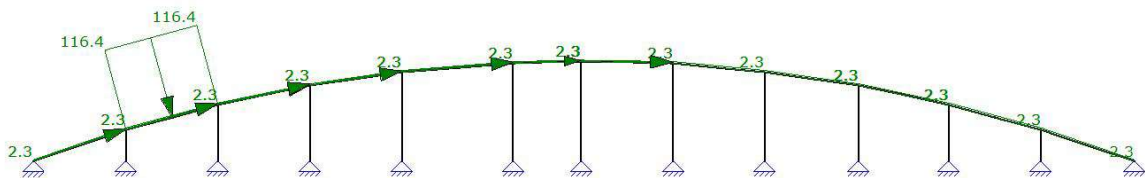
BELASTINGSGEVALLEN TYPEN

Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	Psi0	Psi1	Psi2	Cprob
B.G.1	Verdeelde veranderlijke belasting	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. A) Vloeren	1	1	0.40	0.50	0.30	1,00
B.G.2		Niet gedefinieerd			N.v.t.	N.v.t.				
B.G.3		Niet gedefinieerd			N.v.t.	N.v.t.				
B.G.4		Niet gedefinieerd			N.v.t.	N.v.t.				
B.G.5		Niet gedefinieerd			N.v.t.	N.v.t.				
B.G.6		Niet gedefinieerd			N.v.t.	N.v.t.				

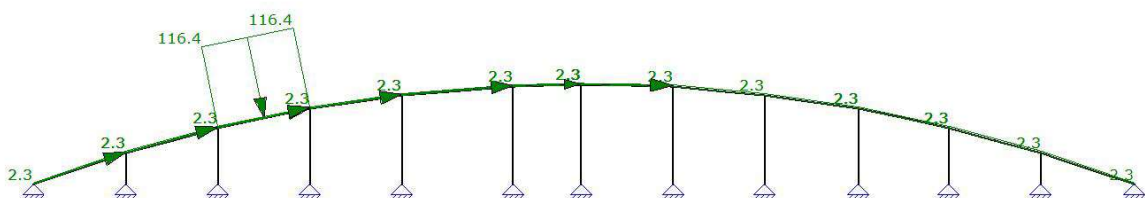
AFB. LASTEN B.G.1 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING



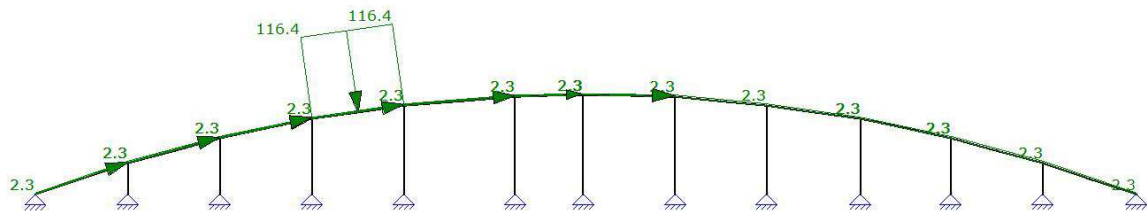
AFB. LASTEN B.G.2



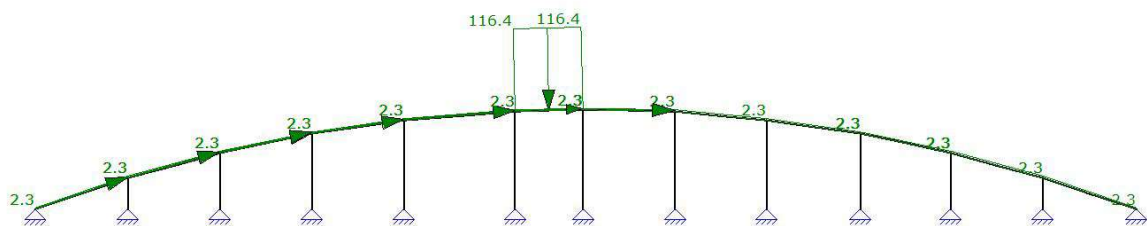
AFB. LASTEN B.G.3



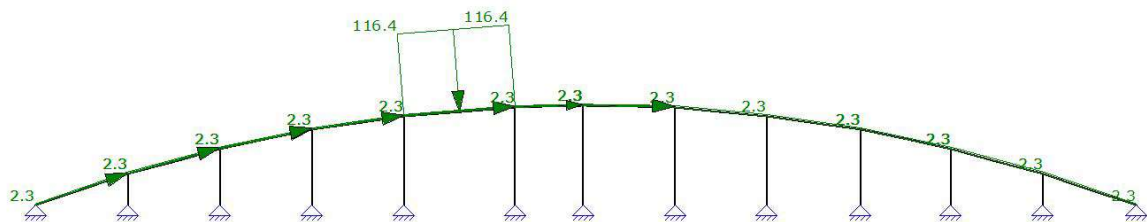
AFB. LASTEN B.G.4



AFB. LASTEN B.G.5



AFB. LASTEN B.G.6



FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2	Fu.C.3
B.G.1	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-
B.G.2		-	-	-
B.G.3		-	-	-
B.G.4		-	-	-
B.G.5		-	-	-
B.G.6		-	-	-

KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Ka.C.(w1)	Ka.C.1	Ka.C.2	Ka.C.3
B.G.1	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-	-
B.G.2		-	-	-	-
B.G.3		-	-	-	-
B.G.4		-	-	-	-
B.G.5		-	-	-	-
B.G.6		-	-	-	-

--	--	--

FREQUENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fr.C.(w1)	Fr.C.1	Fr.C.2
B.G.1	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-
B.G.2		-	-	-
B.G.3		-	-	-
B.G.4		-	-	-
B.G.5		-	-	-
B.G.6		-	-	-

QUASI-PERMANENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Qu.C.1
B.G.1	Verdeelde veranderlijke belasting	-
B.G.2		-
B.G.3		-
B.G.4		-
B.G.5		-
B.G.6		-

UITGANGSPUNTEN VAN DE ANALYSE

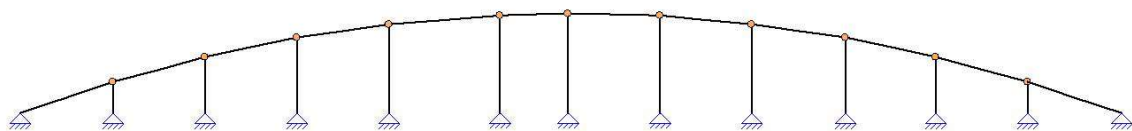
Lineaire Elastische Analyse uitgevoerd

B.G. OPLEGREACTIES

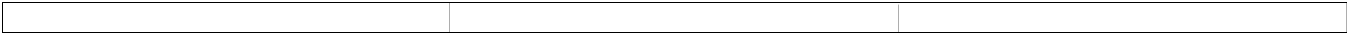
B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
B.G.1	O16	K1	-499.50	-399.22	0.00
	O17	K14	0.00	-877.90	0.00
	O18	K15	0.00	114.75	0.00
	O19	K16	0.00	-61.37	0.00
	O20	K17	0.00	-17.11	0.00
	O21	K18	0.00	-23.59	0.00
	O22	K19	0.00	-14.84	0.00
	O23	K20	0.00	-18.14	0.00
	O24	K21	0.00	-19.90	0.00
	O25	K22	0.00	-19.16	0.00
	O26	K23	0.00	-19.21	0.00
	O27	K24	0.00	-24.10	0.00
	O29	K25	-59.74	-29.90	0.00
	Som Reacties		-559.24	-1.409,69	
	Som Lasten		559.24	1409.69	
B.G.2	O16	K1	-391.38	180.17	0.00
	O17	K14	0.00	-716.57	0.00
	O18	K15	0.00	-727.56	0.00
	O19	K16	0.00	82.06	0.00
	O20	K17	0.00	-50.76	0.00
	O21	K18	0.00	-12.86	0.00
	O22	K19	0.00	-17.26	0.00
	O23	K20	0.00	-15.41	0.00
	O24	K21	0.00	-18.82	0.00
	O25	K22	0.00	-17.33	0.00
	O26	K23	0.00	-17.50	0.00
	O27	K24	0.00	-23.21	0.00
	O29	K25	-78.39	-36.81	0.00
	Som Reacties		-469.77	-1.391,85	
	Som Lasten		469.77	1391.85	
B.G.3	O16	K1	-307.53	78.88	0.00
	O17	K14	0.00	44.67	0.00
	O18	K15	0.00	-712.18	0.00
	O19	K16	0.00	-696.77	0.00
	O20	K17	0.00	70.63	0.00
	O21	K18	0.00	-43.47	0.00
	O22	K19	0.00	-4.95	0.00
	O23	K20	0.00	-16.61	0.00
	O24	K21	0.00	-17.75	0.00
	O25	K22	0.00	-16.69	0.00
	O26	K23	0.00	-16.78	0.00
	O27	K24	0.00	-22.45	0.00
	O29	K25	-89.78	-40.66	0.00
	Som Reacties		-397.32	-1.394,13	
	Som Lasten		397.32	1394.13	

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
B.G.4	O16	K1	-237.48	73.75	0.00
	O17	K14	0.00	-66.03	0.00
	O18	K15	0.00	62.06	0.00
	O19	K16	0.00	-696.19	0.00
	O20	K17	0.00	-661.58	0.00
	O21	K18	0.00	71.71	0.00
	O22	K19	0.00	-48.54	0.00
	O23	K20	0.00	-8.95	0.00
	O24	K21	0.00	-19.80	0.00
	O25	K22	0.00	-16.26	0.00
	O26	K23	0.00	-17.00	0.00
	O27	K24	0.00	-22.50	0.00
	O29	K25	-88.52	-40.24	0.00
	Som Reacties		-326.00	-1.389,57	
	Som Lasten		326.00	1389.57	
B.G.5	O16	K1	-134.52	35.27	0.00
	O17	K14	0.00	-36.42	0.00
	O18	K15	0.00	-25.44	0.00
	O19	K16	0.00	-37.06	0.00
	O20	K17	0.00	7.91	0.00
	O21	K18	0.00	-464.59	0.00
	O22	K19	0.00	-475.81	0.00
	O23	K20	0.00	26.66	0.00
	O24	K21	0.00	-31.69	0.00
	O25	K22	0.00	-16.72	0.00
	O26	K23	0.00	-20.27	0.00
	O27	K24	0.00	-25.28	0.00
	O29	K25	-44.86	-25.49	0.00
	Som Reacties		-179.39	-1.088,91	
	Som Lasten		179.39	1088.91	
B.G.6	O16	K1	-186.89	51.41	0.00
	O17	K14	0.00	-30.26	0.00
	O18	K15	0.00	-68.40	0.00
	O19	K16	0.00	113.89	0.00
	O20	K17	0.00	-825.94	0.00
	O21	K18	0.00	-898.54	0.00
	O22	K19	0.00	187.62	0.00
	O23	K20	0.00	-51.01	0.00
	O24	K21	0.00	-9.33	0.00
	O25	K22	0.00	-19.35	0.00
	O26	K23	0.00	-16.54	0.00
	O27	K24	0.00	-23.00	0.00
	O29	K25	-83.77	-38.60	0.00
	Som Reacties		-270.67	-1.628,04	
	Som Lasten		270.67	1628.04	
-	-	-	kN	kN	kNm

AFB. STAALCONTROLE



--	--	--



AFB. B.G.1: VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING NORMAALKRACHT (NX) Belastingsgevallen

AFB. B.G.1: VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING NORMAALKRACHT (NX) Belastingsgevallen



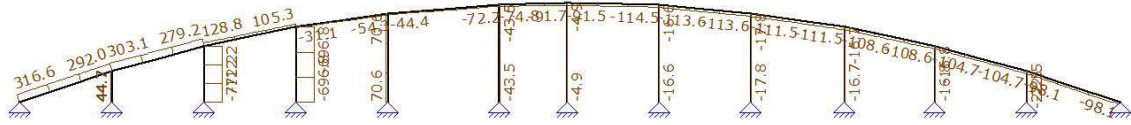
AFB. B.G.2 NORMAALKRACHT (NX) Belastingsgevallen

AFB. B.G.2 NORMAALKRACHT (NX) Belastingsgevallen



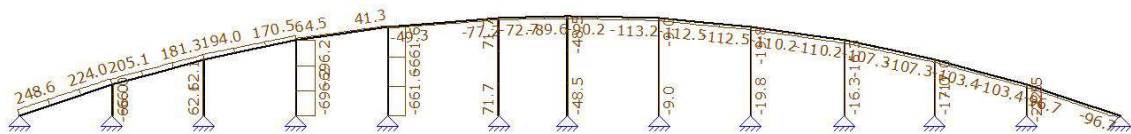
AFB. B.G.3 NORMAALKRACHT (NX)

Belastingsgevallen



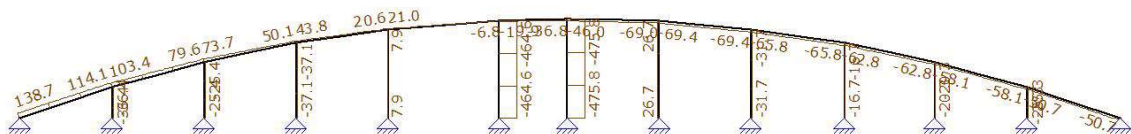
AFB. B.G.4 NORMAALKRACHT (NX)

Belastingsgevallen



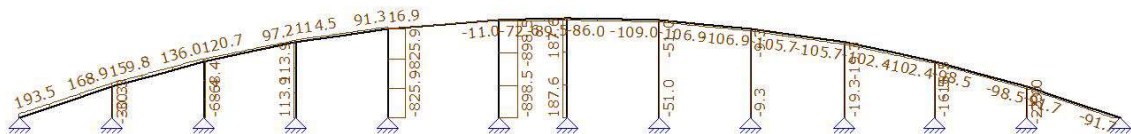
AFB. B.G.5 NORMAALKRACHT (NX)

Belastingsgevallen



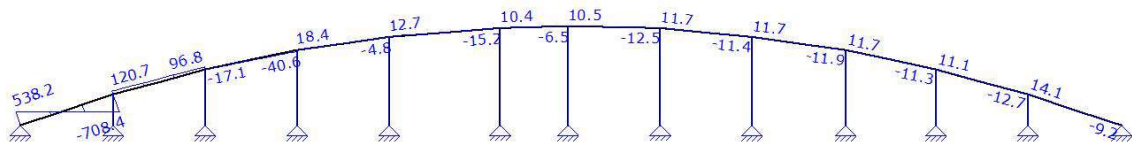
AFB. B.G.6 NORMAALKRACHT (NX)

Belastingsgevallen



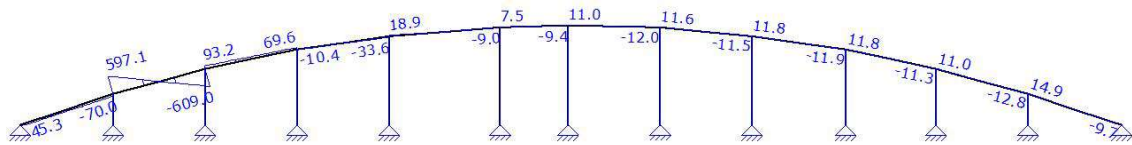
AFB. B.G.1: VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING DWARSKRACHT (VZ)

Belastingsgevallen



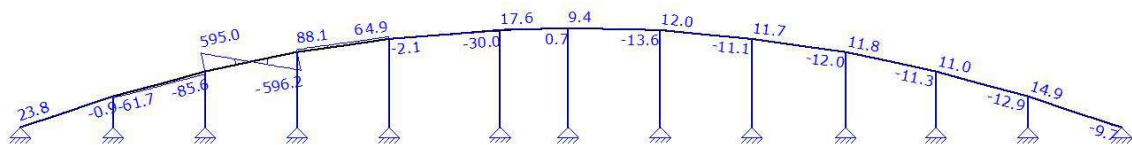
AFB. B.G.2 DWARSKRACHT (VZ)

Belastingsgevallen



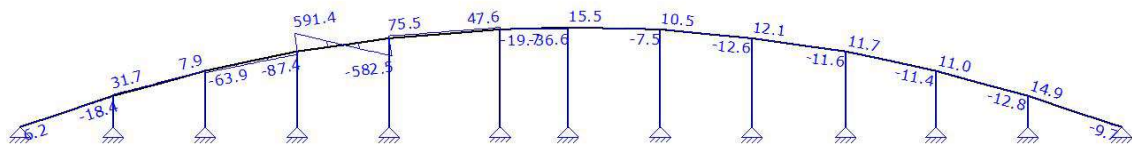
AFB. B.G.3 DWARSKRACHT (VZ)

Belastingsgevallen



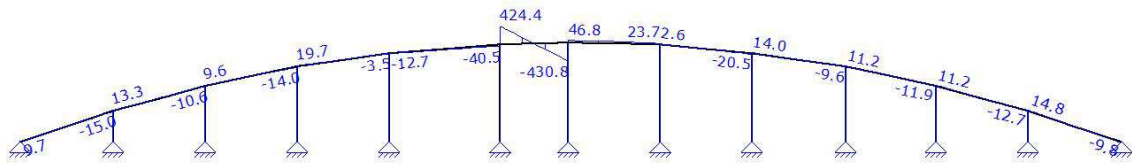
AFB. B.G.4 DWARSKRACHT (VZ)

Belastingsgevallen



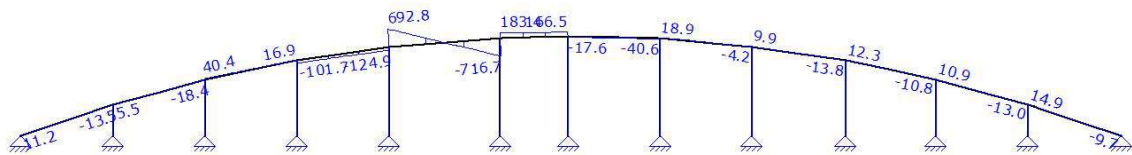
AFB. B.G.5 DWARSKRACHT (VZ)

Belastingsgevallen



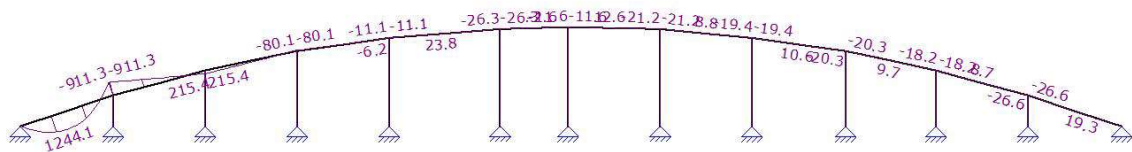
AFB. B.G.6 DWARSKRACHT (VZ)

Belastingsgevallen



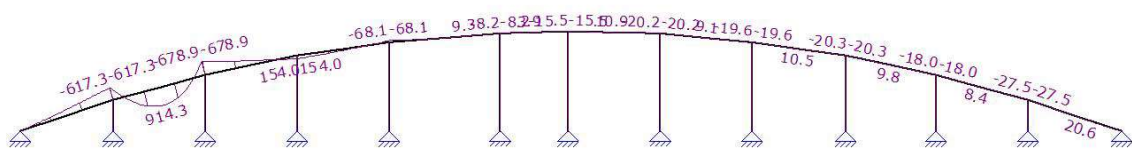
AFB. B.G.1: VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING MOMENT (MY)

Belastingsgevallen



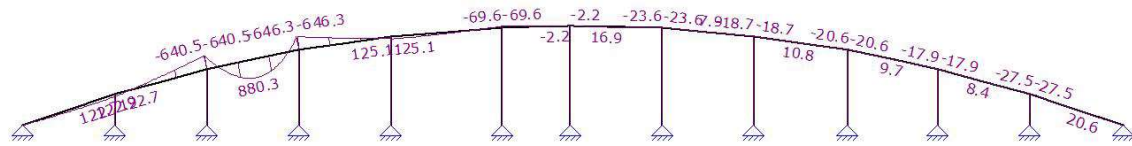
AFB. B.G.2 MOMENT (MY)

Belastingsgevallen



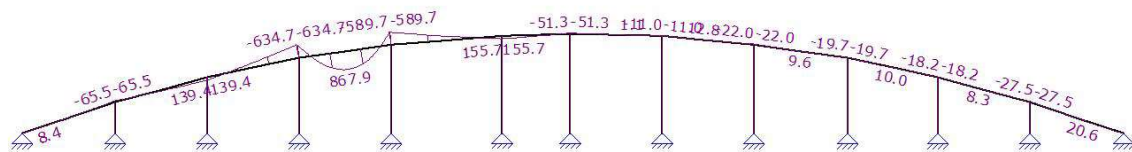
AFB. B.G.3 MOMENT (MY)

Belastingsgevallen



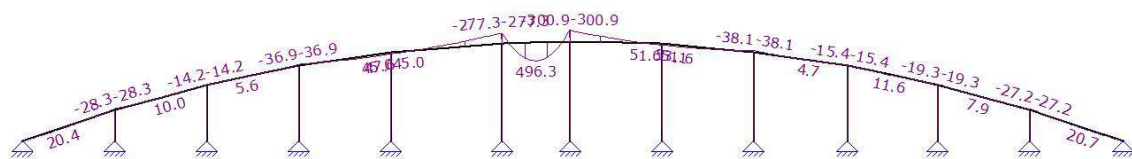
AFB. B.G.4 MOMENT (MY)

Belastingsgevallen



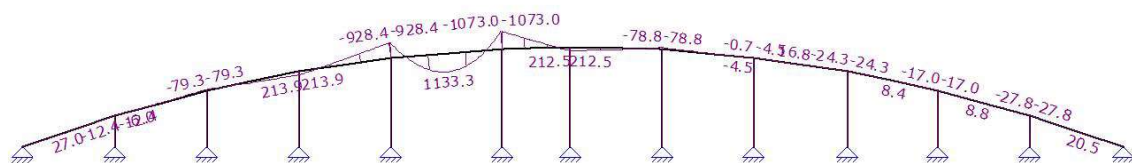
AFB. B.G.5 MOMENT (MY)

Belastingsgevallen



AFB. B.G.6 MOMENT (MY)

Belastingsgevallen

**B.G. STAAFKRACHTEN**

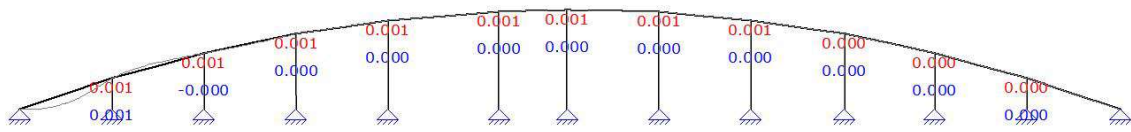
Staaf	B.G.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0 T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S1	B.G.1	0.00	1244.13	4.624	-911.30	9.247	0.000 T	345.32	538.18	-708.37	-708.37
	B.G.2	0.00			-617.27	0.000	0.000 T	428.46	-45.32	-69.96	-69.96
	B.G.3	0.00	122.87	10.337	122.71	0.000	0.000 T	316.60	23.77	23.77	-0.86
	B.G.4	0.00	8.35	2.695	-65.50	5.390	0.000 T	248.59	6.20	-18.43	-18.43
	B.G.5	0.00	20.35	4.207	-28.27	8.414	0.000 T	138.73	9.68	-14.96	-14.96
	B.G.6	0.00	27.04	4.849	-12.44	9.699	0.000 T	193.51	11.15	-13.48	-13.48
S2	B.G.1	-911.30			215.44	8.193	0.000 T	46.94	120.65	120.65	96.82
	B.G.2	-617.27	914.32	5.130	-678.90	1.166	9.093 T	211.07	597.12	-609.02	-609.02
	B.G.3	122.71			-640.53	1.919	0.000 T	303.08	-61.74	-85.57	-85.57

Staaf	B.G.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0 T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S2	B.G.4	-65.50			139.39	2.251	0.000 T	205.12	31.69	31.69	7.86
	B.G.5	-28.27	10.02	5.770	-14.22	2.818	8.723 T	103.44	13.27	13.27	-10.56
	B.G.6	-12.44	-5.95	2.376	-79.30	0.000	0.000 T	159.82	5.46	-18.37	-18.37
S3	B.G.1	215.44			-80.09	8.139	0.000 T	52.24	-17.11	-40.65	-40.65
	B.G.2	-678.90			154.02	8.097	0.000 D	-21.30	93.16	93.16	69.62
	B.G.3	-640.53	880.35	5.112	-646.33	1.223	9.001 T	128.82	595.03	-596.16	-596.16
	B.G.4	139.39			-634.72	2.103	0.000 T	194.05	-63.88	-87.41	-87.41
	B.G.5	-14.22	5.63	4.155	-36.86	1.942	6.368 T	73.65	9.56	-13.98	-13.98
	B.G.6	-79.30			213.92	2.086	0.000 T	120.73	40.42	40.42	16.88
S4	B.G.1	-80.09	-6.22	8.015	-11.15	0.000	0.000 T	17.36	18.43	18.43	-4.76
	B.G.2	154.02			-68.14	7.895	0.000 D	-28.45	-10.43	-33.63	-33.63
	B.G.3	-646.33			125.06	8.220	0.000 D	-54.32	88.08	88.08	64.89
	B.G.4	-634.72	867.86	5.081	-589.71	1.220	8.943 T	64.54	591.44	591.44	-582.51
	B.G.5	-36.86	47.63	8.572	45.00	2.136	0.000 T	43.84	19.71	19.71	-3.48
	B.G.6	213.92			-928.41	2.056	0.000 T	114.46	-101.67	-124.86	-124.86
S5	B.G.1	-11.15	23.77	5.510	-26.30	0.964	10.057 D	-35.35	12.67	-15.18	-15.18
	B.G.2	-68.14	9.30	8.206	-8.22	5.363	11.049 D	-62.48	18.87	18.87	-8.98
	B.G.3	125.06			-69.58	9.536	0.000 D	-72.21	-2.15	-30.00	-30.00
	B.G.4	-589.71			155.75	9.063	0.000 D	-77.19	75.49	75.49	47.64
	B.G.5	45.00			-277.29	2.823	0.000 T	21.01	-12.69	-40.54	-40.54
	B.G.6	-928.41	1133.32	5.952	-1073.00	1.539	10.365 T	16.85	692.80	-716.68	-716.68
S6	B.G.1	-26.30	-2.57	4.542	-11.62	0.000	0.000 D	-53.60	10.45	10.45	-6.45
	B.G.2	-8.22	3.85	3.240	-15.55	1.410	5.070 D	-80.08	7.45	-9.45	-9.45
	B.G.3	-69.58			-2.16	0.000	0.000 D	-91.71	17.63	17.63	0.73
	B.G.4	155.75			-51.29	5.879	0.000 D	-89.58	-19.73	-36.63	-36.63
	B.G.5	-277.29	496.31	3.646	-300.93	0.726	6.566 D	-36.79	424.38	-430.81	-430.81
	B.G.6	-1073.00			212.47	6.082	0.000 D	-89.54	183.41	183.41	166.52
S7	B.G.1	-11.62	12.57	4.586	-21.16	1.280	7.892 D	-76.57	10.55	-12.46	-12.46
	B.G.2	-15.55	10.94	4.799	-20.19	1.715	7.883 D	-103.11	11.04	-11.97	-11.97
	B.G.3	-2.16	16.86	4.067	-23.64	0.238	7.896 D	-114.52	9.35	-13.65	-13.65
	B.G.4	-51.29	1.13	6.751	-11.01	5.759	7.744 D	-113.16	15.53	15.53	-7.47
	B.G.5	-300.93			51.62	8.018	0.000 D	-68.96	46.75	46.75	23.75
	B.G.6	212.47			-78.78	7.942	0.000 D	-108.97	-17.62	-40.62	-40.62
S8	B.G.1	-21.16	8.77	5.102	-19.38	2.340	7.863 D	-75.56	11.73	11.73	-11.38
	B.G.2	-20.19	9.13	5.050	-19.61	2.231	7.868 D	-102.25	11.61	11.61	-11.50
	B.G.3	-23.64	7.91	5.238	-18.72	2.616	7.859 D	-113.64	12.05	12.05	-11.07
	B.G.4	-11.01	12.80	4.550	-21.97	1.214	7.886 D	-112.53	10.47	-12.65	-12.65
	B.G.5	51.62	53.12	1.142	-38.12	7.938	0.000 D	-69.43	2.63	-20.49	-20.49
	B.G.6	-78.78	-0.74	8.238	-4.51	0.000	0.000 D	-106.94	18.95	18.95	-4.17
S9	B.G.1	-19.38	10.60	5.106	-20.32	2.070	8.142 D	-73.19	11.74	-11.93	-11.93
	B.G.2	-19.61	10.48	5.115	-20.34	2.096	8.133 D	-100.00	11.76	-11.91	-11.91
	B.G.3	-18.72	10.81	5.067	-20.58	2.001	8.132 D	-111.52	11.65	-12.02	-12.02
	B.G.4	-21.97	9.61	5.241	-19.72	2.349	8.132 D	-110.19	12.05	12.05	-11.62
	B.G.5	-38.12	4.73	6.104	-15.43	4.075	8.133 D	-65.80	14.04	14.04	-9.63
	B.G.6	-4.51	16.84	4.308	-24.33	0.482	8.135 D	-105.70	9.91	-13.76	-13.76
S10	B.G.1	-20.32	9.67	5.107	-18.24	2.207	8.006 D	-69.85	11.75	11.75	-11.33
	B.G.2	-20.34	9.78	5.117	-18.01	2.202	8.033 D	-96.98	11.77	11.77	-11.31
	B.G.3	-20.58	9.69	5.131	-17.95	2.228	8.033 D	-108.61	11.80	11.80	-11.28
	B.G.4	-19.72	10.00	5.084	-18.17	2.135	8.033 D	-107.35	11.69	11.69	-11.38
	B.G.5	-15.43	11.63	4.850	-19.26	1.671	8.030 D	-62.83	11.16	-11.92	-11.92
	B.G.6	-24.33	8.40	5.335	-16.98	2.632	8.037 D	-102.37	12.27	12.27	-10.81
S11	B.G.1	-18.24	8.69	4.839	-26.57	2.090	7.588 D	-65.35	11.13	-12.74	-12.74
	B.G.2	-18.01	8.38	4.790	-27.51	2.091	7.489 D	-92.88	11.02	-12.85	-12.85
	B.G.3	-17.95	8.40	4.787	-27.53	2.084	7.490 D	-104.68	11.01	-12.86	-12.86
	B.G.4	-18.17	8.31	4.798	-27.48	2.110	7.486 D	-103.37	11.04	-12.83	-12.83
	B.G.5	-19.26	7.86	4.856	-27.19	2.242	7.470 D	-58.10	11.17	-12.70	-12.70
	B.G.6	-16.98	8.82	4.737	-27.76	1.968	7.506 D	-98.49	10.89	-12.97	-12.97
S13	B.G.1	0.00			0.00	2.287	0.000 D	-877.90	0.00	0.00	0.00
	B.G.2	0.00			0.00	1.143	2.287 D	-716.57	0.00	0.00	0.00
	B.G.3	0.00			0.00	1.143	2.287 T	44.67	0.00	0.00	0.00
	B.G.4	0.00			0.00	1.143	2.287 D	-66.03	0.00	0.00	0.00
	B.G.5	0.00			0.00	1.143	2.287 D	-36.42	0.00	0.00	0.00
	B.G.6	0.00			0.00	1.143	2.287 D	-30.26	0.00	0.00	0.00
S14	B.G.1	0.00			0.00	4.097	0.000 T	114.75	0.00	0.00	0.00
	B.G.2	0.00			0.00	2.048	4.097 D	-727.56	0.00	0.00	0.00
	B.G.3	0.00			0.00	2.048	4.097 D	-712.18	0.00	0.00	0.00

Staat	B.G.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0 T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S14	B.G.4	0.00			0.00	4.097	0.000 T	62.06	0.00	0.00	0.00
	B.G.5	0.00			0.00	2.048	4.097 D	-25.44	0.00	0.00	0.00
	B.G.6	0.00			0.00	2.048	4.097 D	-68.40	0.00	0.00	0.00
S15	B.G.1	0.00			0.00	2.742	0.000 D	-61.37	0.00	0.00	0.00
	B.G.2	0.00			0.00	2.742	0.000 T	82.06	0.00	0.00	0.00
	B.G.3	0.00			0.00	2.742	5.483 D	-696.77	0.00	0.00	0.00
	B.G.4	0.00			0.00	2.742	5.483 D	-696.19	0.00	0.00	0.00
	B.G.5	0.00			0.00	2.742	5.483 D	-37.06	0.00	0.00	0.00
	B.G.6	0.00			0.00	2.742	5.483 T	113.89	0.00	0.00	0.00
S16	B.G.1	0.00			0.00	3.227	0.000 D	-17.11	0.00	0.00	0.00
	B.G.2	0.00			0.00	3.227	0.000 D	-50.76	0.00	0.00	0.00
	B.G.3	0.00			0.00	3.227	6.453 T	70.63	0.00	0.00	0.00
	B.G.4	0.00			0.00	3.227	0.000 D	-661.58	0.00	0.00	0.00
	B.G.5	0.00			0.00	3.227	6.453 T	7.91	0.00	0.00	0.00
	B.G.6	0.00			0.00	3.227	6.453 D	-825.94	0.00	0.00	0.00
S17	B.G.1	0.00			0.00	3.550	7.100 D	-23.59	0.00	0.00	0.00
	B.G.2	0.00			0.00	3.550	0.000 D	-12.86	0.00	0.00	0.00
	B.G.3	0.00			0.00	3.550	7.100 D	-43.47	0.00	0.00	0.00
	B.G.4	0.00			0.00	3.550	7.100 T	71.71	0.00	0.00	0.00
	B.G.5	0.00			0.00	3.550	7.100 D	-464.59	0.00	0.00	0.00
	B.G.6	0.00			0.00	3.550	7.100 D	-898.54	0.00	0.00	0.00
S18	B.G.1	0.00			0.00	7.213	0.000 D	-14.84	0.00	0.00	0.00
	B.G.2	0.00			0.00	7.213	0.000 D	-17.26	0.00	0.00	0.00
	B.G.3	0.00			0.00	3.607	7.213 D	-4.95	0.00	0.00	0.00
	B.G.4	0.00			0.00	3.607	0.000 D	-48.54	0.00	0.00	0.00
	B.G.5	0.00			0.00	3.607	7.213 D	-475.81	0.00	0.00	0.00
	B.G.6	0.00			0.00	3.607	0.000 T	187.62	0.00	0.00	0.00
S19	B.G.1	0.00			0.00	3.550	7.100 D	-18.14	0.00	0.00	0.00
	B.G.2	0.00			0.00	3.550	0.000 D	-15.41	0.00	0.00	0.00
	B.G.3	0.00			0.00	3.550	7.100 D	-16.61	0.00	0.00	0.00
	B.G.4	0.00			0.00	3.550	7.100 D	-8.95	0.00	0.00	0.00
	B.G.5	0.00			0.00	7.100	0.000 T	26.66	0.00	0.00	0.00
	B.G.6	0.00			0.00	3.550	0.000 D	-51.01	0.00	0.00	0.00
S20	B.G.1	0.00			0.00	3.227	6.453 D	-19.90	0.00	0.00	0.00
	B.G.2	0.00			0.00	3.227	6.453 D	-18.82	0.00	0.00	0.00
	B.G.3	0.00			0.00	3.227	6.453 D	-17.75	0.00	0.00	0.00
	B.G.4	0.00			0.00	3.227	0.000 D	-19.80	0.00	0.00	0.00
	B.G.5	0.00			0.00	3.227	6.453 D	-31.69	0.00	0.00	0.00
	B.G.6	0.00			0.00	6.453	0.000 D	-9.33	0.00	0.00	0.00
S21	B.G.1	0.00			0.00	5.483	0.000 D	-19.16	0.00	0.00	0.00
	B.G.2	0.00			0.00	2.742	5.483 D	-17.33	0.00	0.00	0.00
	B.G.3	0.00			0.00	2.742	0.000 D	-16.69	0.00	0.00	0.00
	B.G.4	0.00			0.00	5.483	0.000 D	-16.26	0.00	0.00	0.00
	B.G.5	0.00			0.00	2.742	5.483 D	-16.72	0.00	0.00	0.00
	B.G.6	0.00			0.00	5.483	0.000 D	-19.35	0.00	0.00	0.00
S22	B.G.1	0.00			0.00	2.048	4.097 D	-19.21	0.00	0.00	0.00
	B.G.2	0.00			0.00	2.048	4.097 D	-17.50	0.00	0.00	0.00
	B.G.3	0.00			0.00	2.048	4.097 D	-16.78	0.00	0.00	0.00
	B.G.4	0.00			0.00	2.048	4.097 D	-17.00	0.00	0.00	0.00
	B.G.5	0.00			0.00	2.048	4.097 D	-20.27	0.00	0.00	0.00
	B.G.6	0.00			0.00	2.048	4.097 D	-16.54	0.00	0.00	0.00
S23	B.G.1	0.00			0.00	1.143	2.287 D	-24.10	0.00	0.00	0.00
	B.G.2	0.00			0.00	1.143	2.287 D	-23.21	0.00	0.00	0.00
	B.G.3	0.00			0.00	1.143	2.287 D	-22.45	0.00	0.00	0.00
	B.G.4	0.00			0.00	1.143	2.287 D	-22.50	0.00	0.00	0.00
	B.G.5	0.00			0.00	1.143	2.287 D	-25.28	0.00	0.00	0.00
	B.G.6	0.00			0.00	1.143	2.287 D	-23.00	0.00	0.00	0.00
S24	B.G.1	-26.57	19.31	6.490	0.00	2.280	0.000 D	-66.17	14.14	14.14	-9.17
	B.G.2	-27.51	20.60	6.468	0.00	2.236	0.000 D	-86.06	14.88	14.88	-9.73
	B.G.3	-27.53	20.59	6.469	0.00	2.237	0.000 D	-98.08	14.88	14.88	-9.73
	B.G.4	-27.48	20.61	6.466	0.00	2.233	0.000 D	-96.75	14.87	14.87	-9.74
	B.G.5	-27.19	20.72	6.455	0.00	2.209	0.000 D	-50.66	14.85	14.85	-9.76
	B.G.6	-27.76	20.50	6.478	0.00	2.256	0.000 D	-91.73	14.90	14.90	-9.71
-	-	kNm	kNm	m	kNm	m	m -	kN	kN	kN	kN

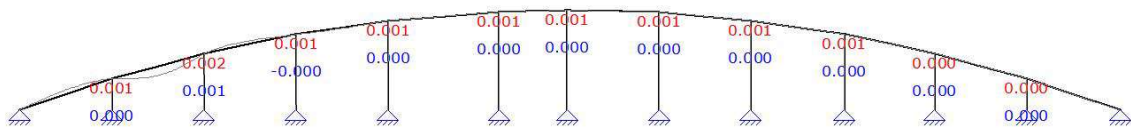
AFB. B.G.1: VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING VERPLAATSINGEN

Belastingsgevallen



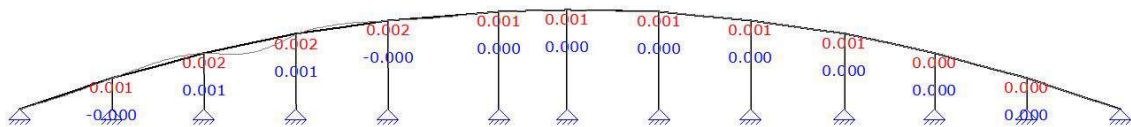
AFB. B.G.2 VERPLAATSINGEN

Belastingsgevallen



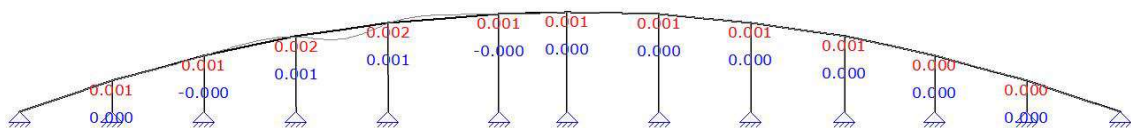
AFB. B.G.3 VERPLAATSINGEN

Belastingsgevallen



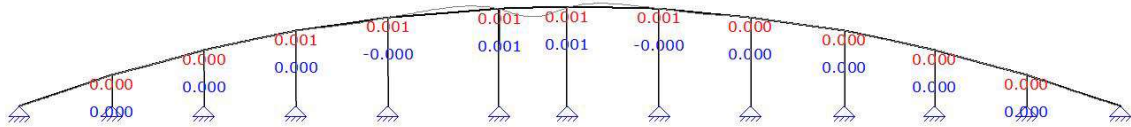
AFB. B.G.4 VERPLAATSINGEN

Belastingsgevallen



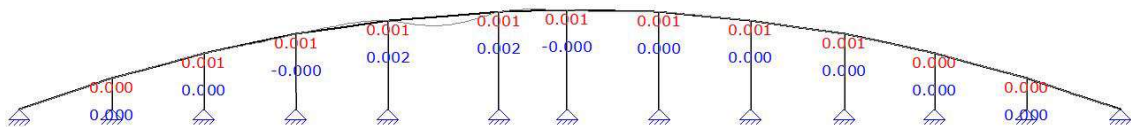
AFB. B.G.5 VERPLAATSINGEN

Belastingsgevallen



AFB. B.G.6 VERPLAATSINGEN

Belastingsgevallen



B.G. DOORBUIGINGEN

Staaf	B.G.	Knoop Begin		Z'afst	Staaf			Knoop Eind	
		X	Z		Z'	Z' glb dist	Z' glb	X	Z
S1	B.G.1	0,000	0,000	5,023	0,0598	5,038	0,0603	0,001	0,001
	B.G.2	0,000	0,000	6,266	-0,0185	6,213	-0,0180	0,001	0,000
	B.G.3	0,000	0,000	5,917	0,0057	5,956	0,0058	0,001	0,000
	B.G.4	0,000	0,000	8,054	-0,0006	7,858	-0,0004	0,001	0,000
	B.G.5	0,000	0,000	4,709	0,0009	4,832	0,0009	0,000	0,000
	B.G.6	0,000	0,000	5,148	0,0014	5,267	0,0014	0,000	0,000
S2	B.G.1	0,001	0,001	3,921	-0,0207	3,957	-0,0201	0,001	0,000
	B.G.2	0,001	0,000	5,152	0,0390	5,164	0,0400	0,002	0,001
	B.G.3	0,001	0,000	6,388	-0,0148	6,312	-0,0140	0,002	0,001
	B.G.4	0,001	0,000	6,308	0,0040	6,304	0,0041	0,001	0,000
	B.G.5	0,000	0,000	5,794	0,0003	5,919	0,0004	0,000	0,000
	B.G.6	0,000	0,000	6,600	-0,0013	6,475	-0,0011	0,001	0,000
S3	B.G.1	0,001	0,000	4,005	0,0057	4,051	0,0059	0,001	0,000
	B.G.2	0,002	0,001	3,866	-0,0149	3,935	-0,0140	0,001	0,000
	B.G.3	0,002	0,001	5,114	0,0364	5,122	0,0378	0,002	0,001
	B.G.4	0,001	0,000	6,361	-0,0139	6,267	-0,0130	0,002	0,001
	B.G.5	0,000	0,000	8,344	-0,0002	10,234	0,0002	0,001	0,000
	B.G.6	0,001	0,000	6,225	0,0057	6,185	0,0058	0,001	0,000
S4	B.G.1	0,001	0,000	3,704	-0,0013	3,758	-0,0011	0,001	0,000
	B.G.2	0,001	0,000	3,931	0,0040	3,985	0,0042	0,001	0,000
	B.G.3	0,002	0,001	3,871	-0,0142	3,963	-0,0133	0,002	0,000
	B.G.4	0,002	0,001	5,065	0,0351	5,068	0,0365	0,002	0,001
	B.G.5	0,001	0,000	5,978	0,0017	5,940	0,0018	0,001	0,000
	B.G.6	0,001	0,000	6,252	-0,0202	6,163	-0,0191	0,001	0,002
S5	B.G.1	0,001	0,000	5,730	0,0013	5,741	0,0015	0,001	0,000
	B.G.2	0,001	0,000	2,652	-0,0006	2,710	-0,0004	0,001	0,000
	B.G.3	0,002	0,000	4,816	0,0054	4,862	0,0055	0,001	0,000
	B.G.4	0,002	0,001	4,397	-0,0163	4,494	-0,0154	0,001	0,000
	B.G.5	0,001	0,000	7,726	-0,0073	7,569	-0,0066	0,001	0,001
	B.G.6	0,001	0,002	5,990	0,0633	5,995	0,0652	0,001	0,002
S6	B.G.1	0,001	0,000	2,724	-0,0002	2,822	-0,0001	0,001	0,000
	B.G.2	0,001	0,000	3,083	0,0000	3,143	0,0001	0,001	0,000
	B.G.3	0,001	0,000	2,831	-0,0007	2,922	-0,0006	0,001	0,000
	B.G.4	0,001	0,000	2,869	0,0021	2,958	0,0021	0,001	0,000

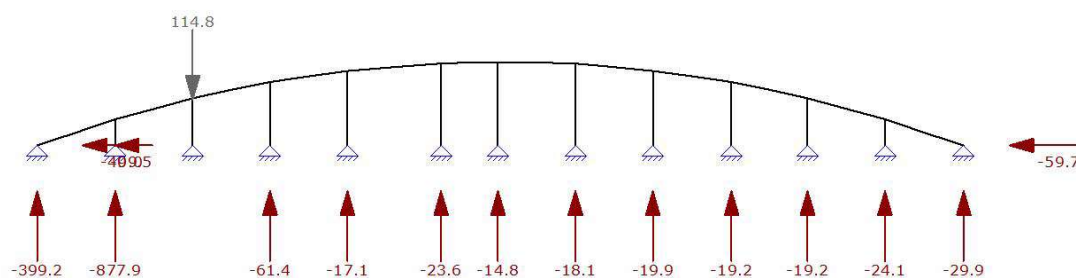
--	--	--

Staaf	B.G.	Knoop Begin			Staaf			Knoop Eind	
		X	Z	Z'afst	Z'	Z' glb dist	Z' glb	X	Z
S6	B.G.5	0,001	0,001	3,659	0,0110	3.661	0.0120	0,001	0,001
	B.G.6	0,001	0,002	2,864	-0,0133	2.994	-0.0122	0,001	0,000
S7	B.G.1	0,001	0,000	4,682	0,0004	4.698	0.0004	0,001	0,000
	B.G.2	0,001	0,000	4,824	0,0003	4.821	0.0004	0,001	0,000
	B.G.3	0,001	0,000	4,453	0,0006	4.490	0.0006	0,001	0,000
	B.G.4	0,001	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0001	0,001	0,000
	B.G.5	0,001	0,001	3,759	-0,0060	3.936	-0.0054	0,001	0,000
	B.G.6	0,001	0,000	3,908	0,0054	4.001	0.0051	0,001	0,000
S8	B.G.1	0,001	0,000	5,110	0,0002	5.147	0.0002	0,001	0,000
	B.G.2	0,001	0,000	5,051	0,0002	5.109	0.0002	0,001	0,000
	B.G.3	0,001	0,000	5,286	0,0002	5.346	0.0001	0,001	0,000
	B.G.4	0,001	0,000	4,663	0,0004	4.735	0.0004	0,001	0,000
	B.G.5	0,001	0,000	4,077	0,0018	4.146	0.0018	0,000	0,000
	B.G.6	0,001	0,000	3,429	-0,0011	3.487	-0.0011	0,001	0,000
S9	B.G.1	0,001	0,000	5,108	0,0003	5.137	0.0003	0,000	0,000
	B.G.2	0,001	0,000	5,116	0,0003	5.160	0.0003	0,001	0,000
	B.G.3	0,001	0,000	5,072	0,0003	5.124	0.0003	0,001	0,000
	B.G.4	0,001	0,000	5,246	0,0003	5.293	0.0002	0,001	0,000
	B.G.5	0,000	0,000	2,109	-0,0002	2.133	-0.0002	0,000	0,000
	B.G.6	0,001	0,000	4,628	0,0007	4.687	0.0006	0,001	0,000
S10	B.G.1	0,000	0,000	5,107	0,0003	5.157	0.0002	0,000	0,000
	B.G.2	0,001	0,000	5,116	0,0003	5.194	0.0002	0,000	0,000
	B.G.3	0,001	0,000	5,130	0,0003	5.221	0.0002	0,000	0,000
	B.G.4	0,001	0,000	5,081	0,0003	5.170	0.0002	0,000	0,000
	B.G.5	0,000	0,000	4,878	0,0004	4.925	0.0003	0,000	0,000
	B.G.6	0,001	0,000	5,384	0,0002	5.468	0.0001	0,000	0,000
S11	B.G.1	0,000	0,000	4,772	0,0002	4.845	0.0002	0,000	0,000
	B.G.2	0,000	0,000	4,695	0,0002	4.815	0.0001	0,000	0,000
	B.G.3	0,000	0,000	4,692	0,0002	4.830	0.0001	0,000	0,000
	B.G.4	0,000	0,000	4,701	0,0002	4.838	0.0001	0,000	0,000
	B.G.5	0,000	0,000	4,750	0,0002	4.819	0.0001	0,000	0,000
	B.G.6	0,000	0,000	4,656	0,0002	4.780	0.0001	0,000	0,000
S13	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	3.430	0.0010	0,001	0,001
	B.G.2	0,000	0,000	0,000	0,0000	3.430	0.0011	0,001	0,000
	B.G.3	0,000	0,000	0,000	0,0000	3.430	0.0007	0,001	0,000
	B.G.4	0,000	0,000	0,000	0,0000	3.430	0.0005	0,001	0,000
	B.G.5	0,000	0,000	0,000	0,0000	3.430	0.0003	0,000	0,000
	B.G.6	0,000	0,000	0,000	0,0000	3.430	0.0004	0,000	0,000
S14	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	6.145	0.0008	0,001	0,000
	B.G.2	0,000	0,000	0,000	0,0000	6.145	0.0016	0,002	0,001
	B.G.3	0,000	0,000	0,000	0,0000	6.145	0.0015	0,002	0,001
	B.G.4	0,000	0,000	0,000	0,0000	6.145	0.0009	0,001	0,000
	B.G.5	0,000	0,000	0,000	0,0000	6.145	0.0005	0,000	0,000
	B.G.6	0,000	0,000	0,000	0,0000	6.145	0.0007	0,001	0,000
S15	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	8.225	0.0010	0,001	0,000
	B.G.2	0,000	0,000	0,000	0,0000	8.225	0.0014	0,001	0,000
	B.G.3	0,000	0,000	0,000	0,0000	8.225	0.0018	0,002	0,001
	B.G.4	0,000	0,000	0,000	0,0000	8.225	0.0016	0,002	0,001
	B.G.5	0,000	0,000	0,000	0,0000	8.225	0.0006	0,001	0,000
	B.G.6	0,000	0,000	0,000	0,0000	8.225	0.0009	0,001	0,000
S16	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	9.680	0.0010	0,001	0,000
	B.G.2	0,000	0,000	0,000	0,0000	9.680	0.0014	0,001	0,000
	B.G.3	0,000	0,000	0,000	0,0000	9.680	0.0016	0,002	0,000
	B.G.4	0,000	0,000	0,000	0,0000	9.680	0.0017	0,002	0,001
	B.G.5	0,000	0,000	0,000	0,0000	9.680	0.0007	0,001	0,000
	B.G.6	0,000	0,000	0,000	0,0000	9.680	0.0014	0,001	0,002
S17	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	10.650	0.0009	0,001	0,000
	B.G.2	0,000	0,000	0,000	0,0000	10.650	0.0013	0,001	0,000
	B.G.3	0,000	0,000	0,000	0,0000	10.650	0.0014	0,001	0,000
	B.G.4	0,000	0,000	0,000	0,0000	10.650	0.0014	0,001	0,000
	B.G.5	0,000	0,000	0,000	0,0000	10.650	0.0008	0,001	0,001
	B.G.6	0,000	0,000	0,000	0,0000	10.650	0.0014	0,001	0,002

Staaf	B.G.	Knoop Begin			Staaf			Knoop Eind	
		X	Z	Z'afst	Z'	Z' glb dist	Z' glb	X	Z
S18	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	10.820	0.0008	0,001	0,000
	B.G.2	0,000	0,000	0,000	0,0000	10.820	0.0012	0,001	0,000
	B.G.3	0,000	0,000	0,000	0,0000	10.820	0.0013	0,001	0,000
	B.G.4	0,000	0,000	0,000	0,0000	10.820	0.0013	0,001	0,000
	B.G.5	0,000	0,000	0,000	0,0000	10.820	0.0007	0,001	0,001
	B.G.6	0,000	0,000	0,000	0,0000	10.820	0.0012	0,001	0,000
S19	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	10.650	0.0007	0,001	0,000
	B.G.2	0,000	0,000	0,000	0,0000	10.650	0.0010	0,001	0,000
	B.G.3	0,000	0,000	0,000	0,0000	10.650	0.0011	0,001	0,000
	B.G.4	0,000	0,000	0,000	0,0000	10.650	0.0011	0,001	0,000
	B.G.5	0,000	0,000	0,000	0,0000	10.650	0.0006	0,001	0,000
	B.G.6	0,000	0,000	0,000	0,0000	10.650	0.0010	0,001	0,000
S20	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	9.680	0.0006	0,001	0,000
	B.G.2	0,000	0,000	0,000	0,0000	9.680	0.0008	0,001	0,000
	B.G.3	0,000	0,000	0,000	0,0000	9.680	0.0009	0,001	0,000
	B.G.4	0,000	0,000	0,000	0,0000	9.680	0.0009	0,001	0,000
	B.G.5	0,000	0,000	0,000	0,0000	9.680	0.0005	0,000	0,000
	B.G.6	0,000	0,000	0,000	0,0000	9.680	0.0008	0,001	0,000
S21	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	8.225	0.0004	0,000	0,000
	B.G.2	0,000	0,000	0,000	0,0000	8.225	0.0006	0,001	0,000
	B.G.3	0,000	0,000	0,000	0,0000	8.225	0.0007	0,001	0,000
	B.G.4	0,000	0,000	0,000	0,0000	8.225	0.0007	0,001	0,000
	B.G.5	0,000	0,000	0,000	0,0000	8.225	0.0004	0,000	0,000
	B.G.6	0,000	0,000	0,000	0,0000	8.225	0.0006	0,001	0,000
S22	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	6.145	0.0003	0,000	0,000
	B.G.2	0,000	0,000	0,000	0,0000	6.145	0.0004	0,000	0,000
	B.G.3	0,000	0,000	0,000	0,0000	6.145	0.0004	0,000	0,000
	B.G.4	0,000	0,000	0,000	0,0000	6.145	0.0004	0,000	0,000
	B.G.5	0,000	0,000	0,000	0,0000	6.145	0.0002	0,000	0,000
	B.G.6	0,000	0,000	0,000	0,0000	6.145	0.0004	0,000	0,000
S23	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	3.430	0.0001	0,000	0,000
	B.G.2	0,000	0,000	0,000	0,0000	3.430	0.0002	0,000	0,000
	B.G.3	0,000	0,000	0,000	0,0000	3.430	0.0002	0,000	0,000
	B.G.4	0,000	0,000	0,000	0,0000	3.430	0.0002	0,000	0,000
	B.G.5	0,000	0,000	0,000	0,0000	3.430	0.0001	0,000	0,000
	B.G.6	0,000	0,000	0,000	0,0000	3.430	0.0002	0,000	0,000
S24	B.G.1	0,000	0,000	5,989	0,0008	6.019	0.0008	0,000	0,000
	B.G.2	0,000	0,000	5,969	0,0009	6.016	0.0009	0,000	0,000
	B.G.3	0,000	0,000	5,970	0,0009	6.026	0.0009	0,000	0,000
	B.G.4	0,000	0,000	5,968	0,0009	6.023	0.0009	0,000	0,000
	B.G.5	0,000	0,000	5,957	0,0009	5.976	0.0009	0,000	0,000
	B.G.6	0,000	0,000	5,978	0,0009	6.030	0.0009	0,000	0,000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m

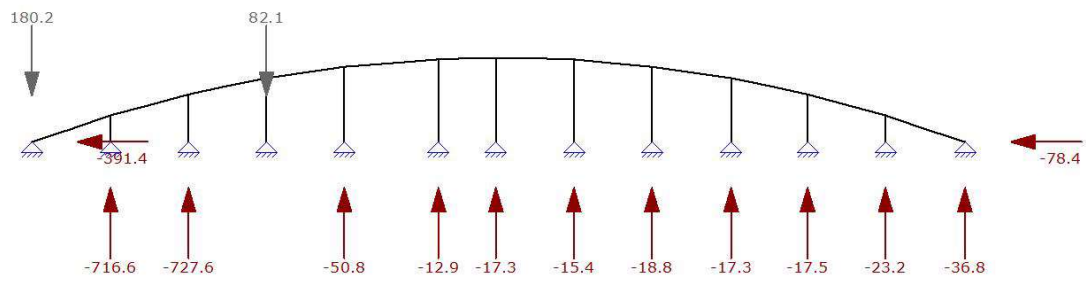
AFB. B.G.1: VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING OPLEGREACTIES

Belastingsgevallen



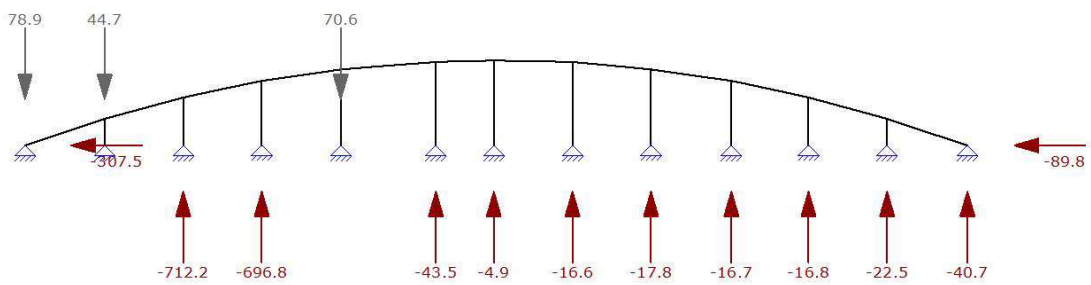
AFB. B.G.2 OPLEGREACTIES

Belastingsgevallen



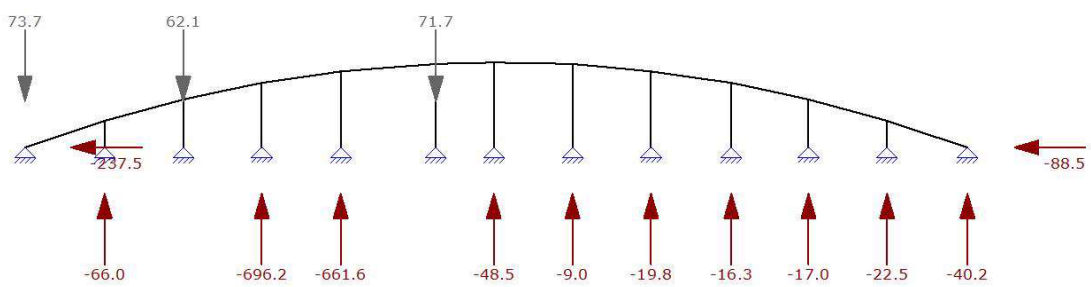
AFB. B.G.3 OPLEGREACTIES

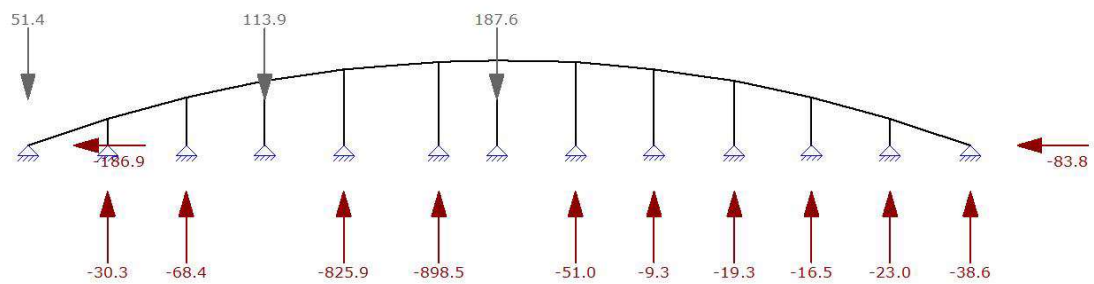
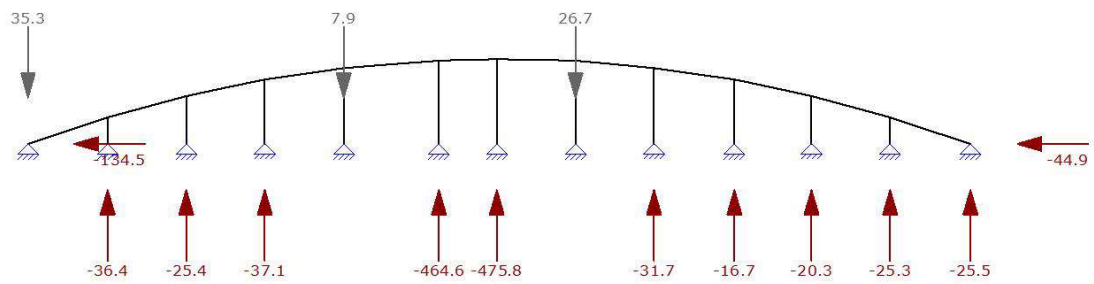
Belastingsgevallen



AFB. B.G.4 OPLEGREACTIES

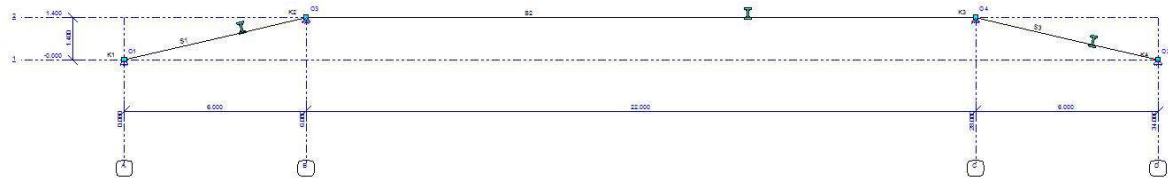
Belastingsgevallen





Projectnaam		Projectnummer	
Omschrijving		Constructeur	
Opdrachtgever		Eenheden	m, kN, kNm
Bestand	C:\Users\Veerle\Documents\HRO\Jaar 4\OP 3 en OP 4\Afstuderen\Schetsontwerp\Ontwerp 5 transportband\week 15. berekening zijaanzicht transportband.mxe		

AFB. GEOMETRIE RAAMWERK



STAVEN

Staaf	Knoop B	B	Scharnier E	Knoop E	Profiel	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte
S1	K1	NVM	NVM	K2	P1	0,000	0,000	6,000	-1,400	6,161
S2	K2	NVM	NVM	K3	P1	6,000	-1,400	28,000	-1,400	22,000
S3	K3	NVM	NVM	K4	P1	28,000	-1,400	34,000	0,000	6,161
-	-	-	-	-	-	m	m	m	m	m

PROFIELEN

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy Materiaal	Hoek
P1	HE360B	1.8063e-02	4.3193e-04 S235	0°
-	-	m2	m4 -	°

MATERIALEN

Materiaal	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoëff
S235	78.50	2.1000e+08	12.0000e-06
-	kN/m3	kN/m2	C°m

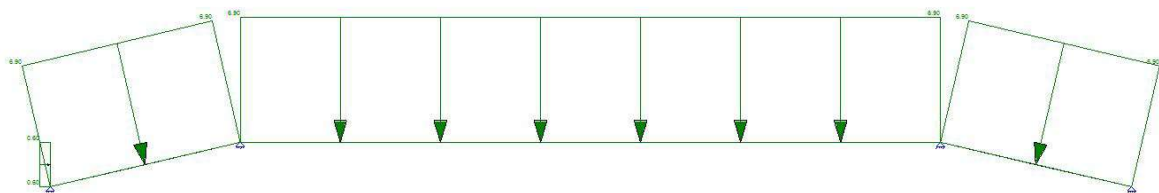
OPLEGGINGEN

Oplegging	Knoop	X	Z	Yr	HoekYr
O1	K1	vast	vast	vrij	0
O2	K4	vast	vast	vrij	0
O3	K2	vast	vast	vrij	0
O4	K3	vast	vast	vrij	0
-	-	kN/m	kN/m	kNmrad	°

BELASTINGSGEVALLEN TYPEN

Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	PsiK	PsiI
B.G.1		Niet gedefinieerd			N.v.t.	N.v.t.		

AFB. LASTEN B.G.1



UITGANGSPUNTEN VAN DE ANALYSE

Lineaire Elastische Analyse uitgevoerd

B.G. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
B.G.1	O1	K1	3.59	17.19	0.00
	O2	K4	-4.01	17.18	0.00
	O3	K2	-14.09	-134.49	0.00
	O4	K3	13.67	-134.48	0.00
	Som Reacties		-0.84	-234.60	
	Som Lasten		0.84	234.60	
-	-	-	kN	kN	kNm

AFB. STAALCONTROLE



AFB. STAAL UC DIAGRAM



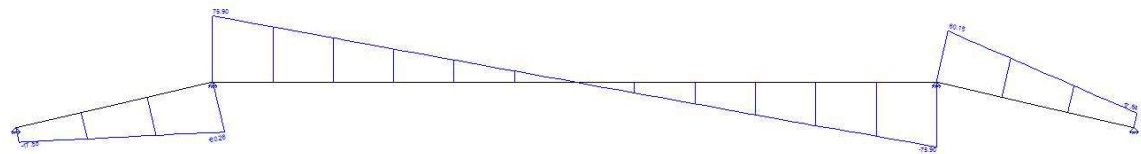
AFB. B.G.1 NORMAALKRACHT (NX)

Belastingsgevallen



AFB. B.G.1 DWARSKRACHT (VZ)

Belastingsgevallen



AFB. B.G.1 MOMENT (MY)

Belastingsgevallen

**B.G. STAAFKRACHTEN**

Staat	B.G.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0 T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S1	B.G.1	0.00			-239.70	0.000	0.000 T	0.41	-17.55	-60.26	-60.26
S2	B.G.1	-239.70	177.77	11.000	-239.65	3.822	18.179 -	0.00	75.90	75.90	-75.90
S3	B.G.1	-239.65			0.00	0.000	0.000 -	0.00	60.15	60.15	17.64
-	-	kNm	kNm	m	kNm	m	m -	kN	kN	kN	kN

AFB. B.G.1 OPLEGREACTIES

Belastingsgevallen



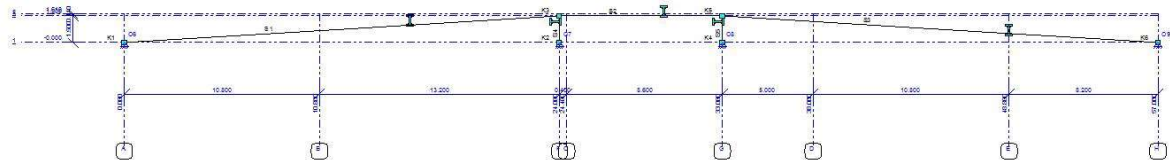


B.G. DOORBUIGINGEN

Staat	B.G.	Knoop Begin			Staat			Knoop Eind	
		X	Z	Z'afst	Z'	Z' glb dist	Z' glb	X	Z
S1	B.G.1	0,000	0,000	3,699	-0,0051	3,699	-0,0051	0,000	0,000
S2	B.G.1	0,000	0,000	11,000	0,0722	11,000	0,0722	0,000	0,000
S3	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0,000	0,0000	0,000	0,000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m

Projectnaam		Projectnummer	
Omschrijving		Constructeur	
Opdrachtgever		Eenheden	m, kN, kNm
Bestand	C:\Users\Veerle\Documents\HRO\Jaar 4\OP 3 en OP 4\Afstuderen\Schetsontwerp\Ontwerp 5 transportband\week 15. berekening zijaanzicht brug verbeterd.mxe		

AFB. GEOMETRIE RAAMWERK



STAVEN

Staaf	Knoop B	Scharnier B	Knoop E	Profiel	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte
S1	K1	NVM	K3	P3	0,000	0,000	24,000	-1,500	24,047
S2	K3	NVM	K5	P3	24,000	-1,500	33,000	-1,500	9,000
S3	K5	NVM	K6	P3	33,000	-1,500	57,000	0,000	24,047
S4	K2	NVM	K3	P3	24,000	0,000	24,000	-1,500	1,500
S5	K4	NVM	K5	P3	33,000	0,000	33,000	-1,500	1,500
-	-	-	-	-	m	m	m	m	m

PROFIELEN

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy Materiaal	Hoek
P3	HE360B	1.8063e-02	4.3193e-04 S355	0
-	-	m2	m4 -	°

MATERIALEN

Materiaal	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff
S355	78.50	2.1000e+08	12.0000e-06
-	kN/m3	kN/m2	C°m

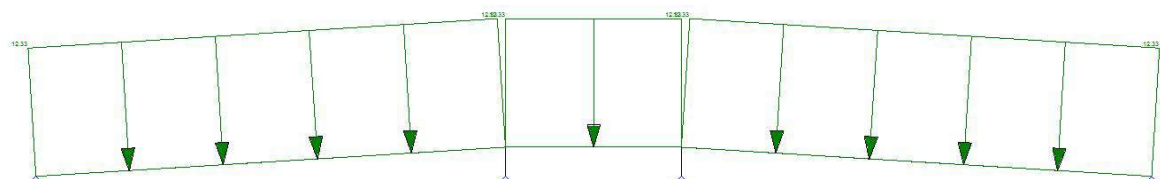
OPLEGGINGEN

Oplegging	Knoop	X	Z	Yr	HoekYr
O6	K1	vast	vast	vrij	0
O7	K2	vast	vast	vrij	0
O8	K4	vast	vast	vrij	0
O9	K6	vast	vast	vrij	0
-	-	kN/m	kN/m	kNmrad	°

BELASTINGSGEVALLEN TYPEN

Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	PsiK	PsiI
B.G.1		Niet gedefinieerd			N.v.t.	N.v.t.		

AFB. LASTEN B.G.1



UITGANGSPUNTEN VAN DE ANALYSE

Lineaire Elastische Analyse uitgevoerd

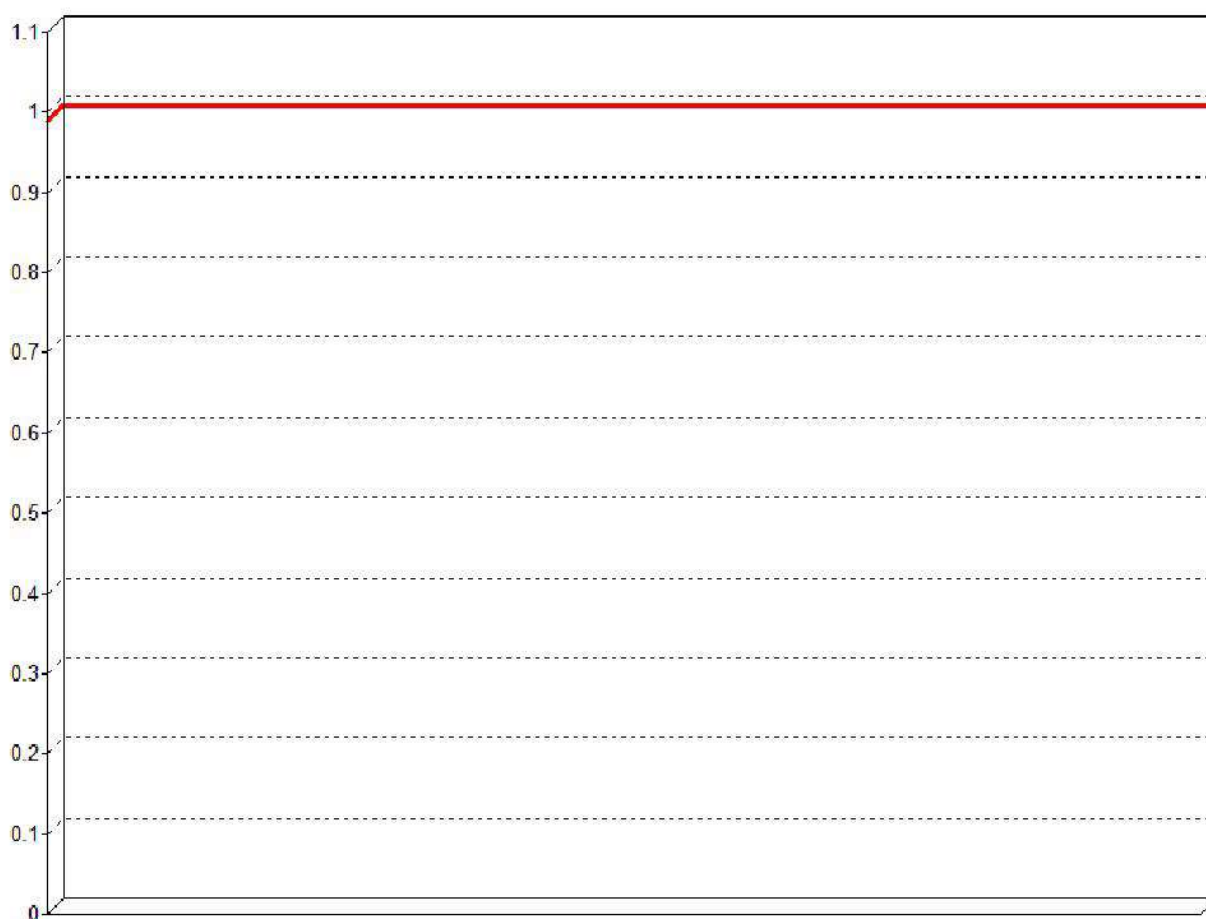
B.G. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
B.G.1	O6	K1	63.21	-117.26	0.00
	O7	K2	-453.75	-234.14	0.00
	O8	K4	453.75	-234.14	0.00
	O9	K6	-63.21	-117.26	0.00
	Som Reacties		0.00	-702.81	
	Som Lasten		0.00	702.81	
-	-	-	kN	kN	kNm

AFB. STAALCONTROLE

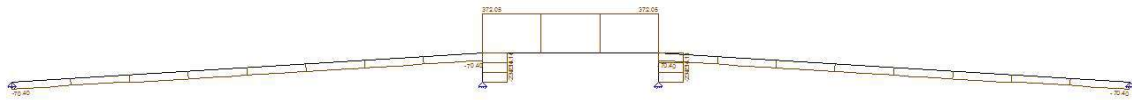


AFB. STAAL UC DIAGRAM



AFB. B.G.1 NORMAALKRACHT (NX)

Belastingsgevallen



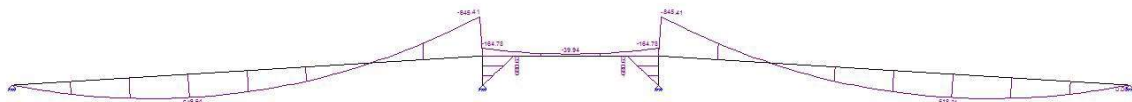
AFB. B.G.1 DWARSKRACHT (VZ)

Belastingsgevallen



AFB. B.G.1 MOMENT (MY)

Belastingsgevallen

**B.G. STAAFKRACHTEN**

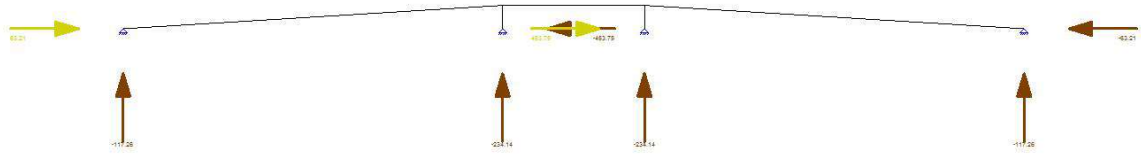
Staaf	B.G.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0 T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S1	B.G.1	0.00	518.64	9.172	-845.41	18.344	0.000 D	-70.40	113.09	-183.41	-183.41
S2	B.G.1	-164.78	-39.94	4.500	-164.78	0.000	0.000 T	372.05	55.49	55.49	-55.49
S3	B.G.1	-845.41	518.64	14.875	0.00	5.703	0.000 D	-70.40	183.41	183.41	-113.09
S4	B.G.1	0.00			680.63	0.000	0.000 D	-234.14	453.75	453.75	453.75
S5	B.G.1	0.00			-680.63	0.000	0.000 D	-234.14	-453.75	-453.75	-453.75
-	-	kNm	kNm	m	kNm	m	m -	kN	kN	kN	kN

AFB. B.G.1 VERPLAATSINGEN

Belastingsgevallen

**B.G. DOORBUIGINGEN**

Staaf	B.G.	Knoop Begin			Staaf			Knoop Eind	
		X	Z	Z'afst	Z'	Z' glb dist	Z' glb	X	Z
S1	B.G.1	0,000	0,000	10,304	0,2631	10.305	0.2632	0,000	0,000
S2	B.G.1	0,000	0,000	4,500	-0,0068	4.500	-0.0067	0,000	0,000
S3	B.G.1	0,000	0,000	13,743	0,2631	13.742	0.2632	0,000	0,000
S4	B.G.1	0,000	0,000	0,866	0,0011	0.795	0.0008	0,000	0,000
S5	B.G.1	0,000	0,000	0,866	-0,0011	0.795	-0.0008	0,000	0,000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m



Kostenraming

De Blauwe Verbinding

Versie 2,0
Gemeente Rotterdam
Veerle van den Berg
Civiele techniek
Hogeschool Rotterdam
Mevr. Sharout

KOSTENRAMING

Schetsontwerpen

Hogeschool Rotterdam
Bachelor Civiele Techniek
06-02-2017 tot en met 07-07-2017
4-6-2017 Rotterdam

Onderwijs instelling

M. Sharout (Begeleider)
Hogeschool Rotterdam
010 794 59 43
06 38 14 90 62
m.sharout@hr.nl

Opdracht geveer / Bedrijfsbegeleider

C.J. Andriessen
Gemeente Rotterdam
010 489 44 47
06 53 32 29 45
Cj.andriessen@Rotterdam.nl

Auteur

Veerle van den Berg
Hogeschool Rotterdam
CIV 16-42
0880298
06 22 31 31 53
veerlevandenberg@hotmail.com /
0880298@hr.nl

INHOUD

1	INLEIDING	1
2	BOOTLIFT MET AQUADUCT.....	2
2.1	Werkzaamheden.....	2
2.2	Kosten.....	3
3	HORizontALE EN VERTICALE BOOTLIFT.....	4
3.1	Werkzaamheden.....	4
3.2	Kosten.....	4
4	REUZENRAD	5
4.1	Werkzaamheden.....	5
4.2	Kosten.....	5
5	TUNNEL.....	6
5.1	Werkzaamheden.....	6
5.2	Kosten.....	7
6	TRANSPORTBAND	8
6.1	Werkzaamheden.....	8
6.2	Kosten.....	9
7	DIJK DOORBREKEN	10
8	CONCLUSIE.....	11

LIJST MET TABELLEN

Tabel 1 - Kostenraming bootlift met aquaduct.....	3
Tabel 2 - Kostenraming horizontale en verticale bootlift	4
Tabel 3 - Kostenraming Reuzenrad	5
Tabel 4 - Kostenraming tunnel	7
Tabel 5 - Kostenraming transportband.....	9
Tabel 6 - Kostenbegroting doorbreken dijk	10

LIJST MET FIGUREN

Figuur 1 - Totaal kosten per ontwerp	11
--	----

1 INLEIDING

Voor het knelpunt rondom de Zuider Carnisseweg zijn verschillende schetsontwerpen gemaakt. De ontwerpen zijn gemaakt om de Blauwe verbinding, naast het verbeteren van de waterkwaliteit, een functie te geven als recreatieve verbinding. Uit deze verschillende alternatieven wordt een definitief ontwerp gekozen.

Voordat dat een definitieve ontwerp gekozen kan worden, moeten de alternatieven getoetst worden op verschillende criteria. Dit wordt gedaan aan de hand van een meerkeuzematrix. Eén van deze criteria zijn kosten.

Per ontwerp is een globale kostenraming gemaakt. Hierin zijn werkzaamheden zoals slopen, ontgraven, verleggen van kabels en leidingen en de constructie opbouwen meegenomen. Aspecten welke niet meegenomen zijn in de kostenraming zijn prijzen voor voorbereidende werkzaamheden, te denken aan engineering, vergunningen aanvragen en omleidingen.

Voor ieder ontwerp wordt een kort stappenplan opgeschreven welke werkzaamheden plaats moeten vinden voor het ontwerp, om aan de hand van dat stappenplan kosten te kunnen achterhalen.

Hoeveelheden welke worden gebruikt voor het bepalen van de kosten komen uit de eerder gemaakte tekeningen. De manuren zijn aangenomen. De prijzen welke zijn genoemd zijn in overleg met collega's van de gemeente Rotterdam besproken. De kosten van het machinale gedeelte zijn aangenomen op €750.000,-. Wanneer een ontwerp gekozen wordt waarbij machines een rol spelen, worden de kosten van het machinale gedeelte nader onderzocht.

2 BOOTLIFT MET AQUADUCT

Bij de bootlift met aquaduct wordt doormiddel van een lift de kano of sloep omhoog getakeld, vervolgens moet de recreant zelf naar de overkant komen. Daar is, tegen de tijd dat de recreant is overgevaaren, een lift aangekomen die de recreant naar beneden kan tillen. De constructie bestaat uit stalen profielen, met windverbanden. Het aquaduct is een betonnen bak bovenop de constructie, deze zal verder niet mee werken aan het krachtenspel. Als eerste zal een korte toelichting gegeven worden over de werkzaamheden (2.1) welke verricht moeten worden met daarbij de hoeveelheden. Vervolgens zullen de kosten bepaald worden (2.2)

2.1 WERKZAAMHEDEN

Voor de bootlift met aquaduct worden verschillende werkzaamheden uitgevoerd, beginnend met ontgraven. Tijdens het ontgraven moet onder andere rekening worden gehouden met de kabels en leidingen in de grond. Het ontgraven is ten behoeve voor de fundering. Wanneer ontgraven is wordt begonnen met de fundering. Hier valt onder het slaan van de palen en het maken van een poer.

Wanneer de fundering is gemaakt kan begonnen worden met de opbouw van het constructie. De bootliften en het aquaduct, welke gemaakt zijn van beton, worden prefab gemaakt. Tot slot moet rekening gehouden worden met het machinale gedeelte wat aangebracht moet worden.

De prijzen zijn bepaald aan de hand van gesprekken met twee collega's, ing. J. Peters en ing A.L.G. van der Meer. De kosten zijn globaal, daarom worden geen definitieve prijzen en hoeveelheden genoemd.

De kosten van de bootlift met aquaduct zijn ongeveer €1.800.000,00. Voor de kosten per onderdeel wordt verwezen naar tabel 1.

2.2 KOSTEN

In tabel 1 zijn de werkzaamheden met daarbij een grove prijs weergegeven.

Tabel 1 - Kostenraming bootlift met aquaduct

Bootlift 1	
Onderdeel	Totaal
Ontgraven	€ 2,000.00
Fundering	€ 140,000.00
Stalen constructie	€ 275,000.00
beton constructie	€ 520,000.00
Betonnen liften	€ 170,000.00
Machinale gedeelte	€ 750,000.00
Totaal	€ 1,857,000.00

Opmerking. De kosten zijn in overleg met ing. J. Peters (2017) en ing. A.L.G. van der Meer (2017) tot stand gekomen.

3 HORIZONTALE EN VERTICALE BOOTLIFT

Bij de horizontale en verticale bootlift wordt doormiddel van een lift de kano of sloep omhoog getakeld, vervolgens wordt de lift over een rails in horizontale richting verplaatst. Tot slot zakt de lift, eenmaal aan de overkant, naar beneden. De constructie bestaat uit stalen profielen, met windverbanden. Als eerste zal een korte toelichting gegeven worden over de werkzaamheden (3.1) welke verricht moeten worden met daarbij de hoeveelheden. Vervolgens zullen de kosten bepaald worden (3.2)

3.1 WERKZAAMHEDEN

Voor de tweede bootlift zijn de werkzaamheden niet heel anders dan bij de eerste bootlift. Het enige verschil is dat het betonnen aquaduct niet geplaatst hoeft te worden. De werkzaamheden beginnen met ontgraven. Hierbij moet rekening gehouden worden met de kabels en leidingen. De ontgravingen zijn ten behoeve van de fundering. Na het ontgraven kan de fundering gemaakt worden en vervolgens e constructie opgebouwd worden. Tussendoor, wanneer nodig, vinden er werkzaamheden voor het machinale gedeelteplaats.

De prijzen zijn bepaald aan de hand van gesprekken met twee collega's, ing. J. Peters en ing. A.L.G. van der Meer. De kosten zijn globaal, daarom worden geen definitieve prijzen en hoeveelheden genoemd.

De kosten van de tweede bootlift zijn ongeveer €1.140.000,00. Voor de kosten per onderdeel wordt verwezen naar tabel 2.

3.2 KOSTEN

In tabel 2 zijn de werkzaamheden met daarbij een grove prijs weergegeven.

Tabel 2 - Kostenraming horizontale en verticale bootlift

Bootlift 2	
Onderdeel	Totaal
Ontgraven	€ 2,000.00
Fundering	€ 140,000.00
Stalen constructie	€ 275,000.00
Betonnen liften	€ 90,000.00
Machinale gedeelte	€ 750,000.00
Totaal	€ 1,257,000.00

Opmerking. De kosten zijn in overleg met ing. J. Peters en ing. A.L.G. van der Meer tot stand gekomen.

4 REUZENRAD

Bij het reuzenrad is een stalen boogconstructie toegepast met daartussen twee kabels. Aan deze kabels wordt de bak, waarin de recreant zijn boot vaart, over de weg en dam heen getild. Voor stabiliteit zijn windverbanden aangebracht. Als eerste zal een korte toelichting gegeven worden over de werkzaamheden (4.1) welke verricht moeten worden met daarbij de hoeveelheden. Vervolgens zullen de kosten bepaald worden (4.2).

4.1 WERKZAAMHEDEN

Voor het reuzenrad zal, net als bij de bootliften, begonnen worden met ontgraven, vervolgens zal de fundering opgebouwd worden en tot slot de stalen constructie.

De kosten van het reuzenrad vallen rond de €1.000.000,00. Voor de specifieke kosten wordt verwezen naar tabel 3. De kosten zijn in overleg met collega's ing. J. Peters en ing. A.L.G. van der meer tot stand gekomen. Vandaar dat in tabel 3 geen specifieke prijzen of hoeveelheden terug te vinden zijn.

4.2 KOSTEN

In tabel 3 zijn de werkzaamheden met daarbij een grove prijs weergegeven.

Tabel 3 - Kostenraming Reuzenrad

Reuzenrad	
Onderdeel	Totaal
Ontgraven	€ 2,000.00
Fundering	€ 125,000.00
Stalen constructie	€ 200,000.00
Betonnen liften	€ 95,000.00
Machinale gedeelte	€ 750,000.00
Totaal	€ 1,172,000.00

Opmerking. De kosten zijn in overleg met ing. J. Peters en ing. A.L.G. van der Meer tot stand gekomen.

5 TUNNEL

De tunnel is een betonnen constructie welke van de Gaatkensplas naar de plas Zuidpolder zal gaan. Hierbij wordt de hoofdwatgang gekruist. Om te zorgen dat de hoofdwatgang door kan stromen zonder hinder wordt een duiker geplaatst. De duiker is toegestaan door Waterschap Hollandse Delta. Een duiker levert minder weerstand dan een sifon waardoor dit wel goed is. Hieronder zal een toelichting gegeven worden over de werkzaamheden (5.1), vervolgens zal een globale kostenraming weergegeven worden (5.2).

5.1 WERKZAAMHEDEN

De werkzaamheden voor ontwerp 4 de tunnel wijken af van de werkzaamheden van de eerder genoemde constructies. Allereerst zal asfalt gevreesd moeten worden voordat andere werkzaamheden van start kunnen gaan. Vervolgens zal de grond ontgraven moeten worden om de sifon vrij te maken. Tijdens het ontgraven kan extra grond verwijderd worden ter voorbereiding voor het plaatsen van de tunnel. Wanneer ontgraven is kan de sifon verwijderd en gesloopt worden. Als de sifon volledig gesloopt is kan de fundering voor de tunnel en de duiker geplaatst worden.

Als de fundering af is kan de duiker voor de hoofdwatgang op zijn plek gezet worden. Wanneer de duiker op zijn plek staat kan de tunnel geleverd en geplaatst worden. Tot slot kan de grond boven de tunnel geplaatst worden en de Zuider Carnisseweg en het fietspad opnieuw geasfalteerd worden.

Deze werkzaamheden bij elkaar moet ongeveer €1.800.000,00 gaan kosten. De kosten zijn globaal bepaald, daarom worden geen specifieke prijzen en hoeveelheden genoemd. Dit is in overleg met ing. J. Peters en ing. A.L.G. van der Meer (2017) gedaan. Voor de kosten per onderdeel wordt verwezen naar tabel 3.

5.2 KOSTEN

In tabel 4 zijn de werkzaamheden met daarbij een grove prijs weergegeven.

Tabel 4 - Kostenraming tunnel

Tunnel	
Onderdeel	Kosten
Ontgraven	€ 15.000,00
Slopen duiker	€ 5.000,00
Kabels en leidingen	€ 1.000.000,00
Fundering duiker	€ 50.000,00
Duiker	€ 26.000,00
Fundering tunnel	€ 440.000,00
Tunnel	€ 260.000,00
Verhogen weg	€ 25.000,00
Asfalteren	€ 5.000,00
Totaal	€ 1.826.000,00

Opmerking. De kosten zijn in overleg met ing. J. Peters en ing. A.L.G. van der Meer tot stand gekomen.

6 TRANSPORTBAND

De transportband is een constructie opgebouwd uit meerdere onderdelen. De langsliggers bestaan uit staal en de dwarsliggers uit hout (Azobé). Over het hout wordt een rubber mat aangebracht zodat de kano's en sloepen grip hebben op de transportband. Over de transportband lopen twee bruggen, één voor het autoverkeer en één voor het fietsverkeer. De kosten van deze constructies (6.2) zijn bepaald aan de hand van de uit te voeren werkzaamheden (6.1).

6.1 WERKZAAMHEDEN

Voordat begonnen kan worden met het bouwen van de transportband zal het asfalt en de onderliggende grond verwijderd moeten worden. Vervolgens kan de fundering van de transportband en de bruggen gemaakt worden. Wanneer de fundering geplaatst is kan de constructie van de transportband opgebouwd worden en direct daarop volgend de brug constructies. Tot slot moet het machinale gedeelte voor de transportband aangelegd worden en de remmingswerken op zijn plek gezet worden.

Voor de kosten wordt verwezen naar tabel 6. Hierbij zijn alleen de totaal prijzen te zien, specifieke prijzen en hoeveelheden worden niet weergegeven in verband met het feit dat het een globale kostenraming is. De kosten zijn besproken met ing. J. peters en ing. A.L.G. van der Meer (2017).

De totale kosten van de transportband komen neer op ongeveer €1.700.000,00.

6.2 KOSTEN

In tabel 5 zijn de werkzaamheden met daarbij een grove prijs weergegeven.

Tabel 5 - Kostenraming transportband

Transportband	
Onderdeel	Kosten
Ontgraven	€ 1.500,00
Fundering	€ 45.000,00
Staalconstructie	€ 155.000,00
Hout constructie	€ 54.000,00
Rubber	€ 245.000,00
Remmingswerk	€ 5.000,00
Machinale gedeelte	€ 750.000,00
Fundering	€ 135.000,00
Staal constructie	€ 215.000,00
Leuningen	€ 30.000,00
Asfalteren	€ 20.000,00
Totaal	€ 1.655.500,00

Opmerking. De kosten zijn in overleg met ing. J. Peters en ing. A.L.G. van der Meer tot stand gekomen.

7 DIJK DOORBREKEN

In elke variant zal de dijk tussen de plas Zuidpolder en de Grote duiker doorbroken moeten worden. De kosten welke daarbij samenhangen worden weergegeven in tabel 6.

Tabel 6 - Kostenbegroting doorbreken dijk

Dijk doorbreken	
Onderdeel	Totaal
Doorbreken	€ 500,00
Oever bescherming	€ 20,00
Totaal	€ 520,00

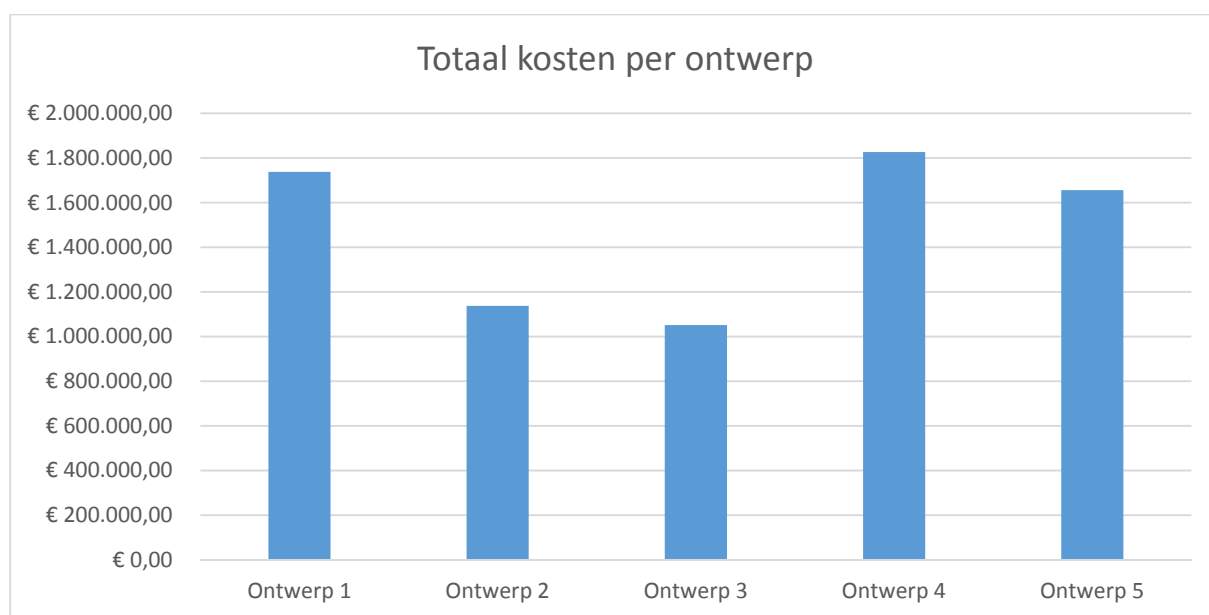
Opmerking. De kosten zijn in overleg met ing. J. Peters en ing. A.L.G. van der Meer tot stand gekomen.

8 CONCLUSIE

In dit onderzoek is gekeken naar de kosten van de verschillende ontwerpen van de Zuider Carnisseweg. De reden voor dit onderzoek is omdat de kosten één van de criteria van de meerkeuzematrix zijn.

De kosten zijn globaal bepaald aan de hand van gesprekken met ing. J. Peters en ing. A.L.G. van der Meer. De kosten zijn bepaald aan de hand van ervaringen van deze twee ingenieurs. Ing. A.L.G. van der Meer is één van de medewerkers van de Gemeente Rotterdam welke kostenramingen maken voor projecten.

In figuur 1 is een grafiek te zien met de kosten van de vijf verschillende ontwerpen. Hierbij is te zien dat ontwerp 4 het aller duurst is, namelijk ongeveer 1,8 miljoen euro.



Figuur 1 - Totaal kosten per ontwerp

Opmerking. Gegevens verkregen uit de verschillende kostenramingen. Gemaakt door Berg, V.G.W.J. van den (2017)

Ontwerp 3 is het aller goedkoopt met 1,2 miljoen euro. Wanneer gekeken wordt naar het de kosten zal ontwerp 3 de voorkeur hebben.

Berekeningen Definitiefontwerp

De Blauwe Verbinding

Versie 1.0
Gemeente Rotterdam
Veerle van den Berg
Civiele techniek
Hogeschool Rotterdam
Mevr. Sharout

BEREKENINGEN DEFINITIEFONTWERP

De Blauwe Verbinding

Hogeschool Rotterdam
Bachelor Civiele Techniek
06-02-2017 tot en met 07-07-2017
12-6-2017 Rotterdam

Onderwijs instelling

M. Sharout (Begeleider)
Hogeschool Rotterdam
010 794 59 43
06 38 14 90 62
m.sharout@hr.nl

Opdrachtgever / Bedrijfsbegeleider

C.J. Andriessen
Gemeente Rotterdam
010 489 44 47
06 53 32 29 45
Cj.andriessen@Rotterdam.nl

Auteur

Veerle van den Berg
Hogeschool Rotterdam
CIV 16-42
0880298
06 22 31 31 53
veerlevandenberg@hotmail.com /
0880298@hr.nl

INHOUD

1	INLEIDING	1
2	UITGANGSPUNTEN ONTWERP	2
2.1	SITUATIE	2
2.2	MATERIAALEIGENSCHAPPEN	4
2.3	VEILIGHEIDSKLASSE	4
2.4	BELASTINGEN	4
3	TRANSPORTBAND	5
3.1	INVOER	6
3.2	UITKOMSTEN	6
3.3	CONTROLE BEREKENINGEN LIGGER	8
3.4	FUNDERING	12
3.5	ALUMINIUM PLAAT	14
3.6	VERBINDING ALUMINIUMPLAAT	15
4	BIBLIOGRAFIE	17
	Figuur 1 - Dwarsdoorsnede Zuider Carnisseweg	2
	Figuur 2 – Dwarsdoorsnede dam	2
	Figuur 3 – Vooraanzicht transportband	2
	Figuur 4 - Bovenaanzicht Zuider Carnisseweg	3
	Figuur 5 - Bovenaanzicht dam	3
	Figuur 6 - Dwarsdoorsnede transportband ter hoogte van tandrad	3
	Figuur 7 - Dwarsdoorsnede transportband ter hoogte van kipsteun	3
	Figuur 8 - Schematische weergave constructie	6
	Figuur 9 - Belasting schema transportband	6
	Figuur 10 - Dwarskrachten transportband	6
	Figuur 11 - Normaalkrachten transportband	7
	Figuur 12 - Momenten transportband	7
	Figuur 13 - Reactiekrachten transportband	7
	Figuur 14 - Vervorming staalprofielen	7
	Figuur 15 - Tabel en knikkromme	10
	Figuur 16 - Tabel en kipkromme	12
	Figuur 17 - Krachten op de bouten	15

1 INLEIDING

Nadat een keuze gemaakt is voor het definitief ontwerp is deze verder doorgerekend. Hierbij is doorgedaan op de berekeningen welke gemaakt zijn tijdens het maken van het schetsontwerp. Echter zijn in het definitief ontwerp aanpassingen gemaakt zoals andere materialen.

De brugconstructie is buiten beschouwing gelaten omdat er beperkte tijd is. Hierdoor is een keuze gemaakt voor het doorrekenen van de transportband of de brugconstructie. Aangezien de prioriteit ligt op het door vaarbaar maken van het knelpunt is het belangrijker dat de transportband doorgerekend is in plaats van de brugconstructie.

Voor de berekeningen van de transportband is gekeken naar stabiliteit, stijfheid en sterkt van de constructie. Daarnaast is gekeken naar de fundering en de verbindingen welke onderling gemaakt worden. Voor de belastingen zijn dezelfde belastingen aangehouden als tijdens het schetsontwerp.

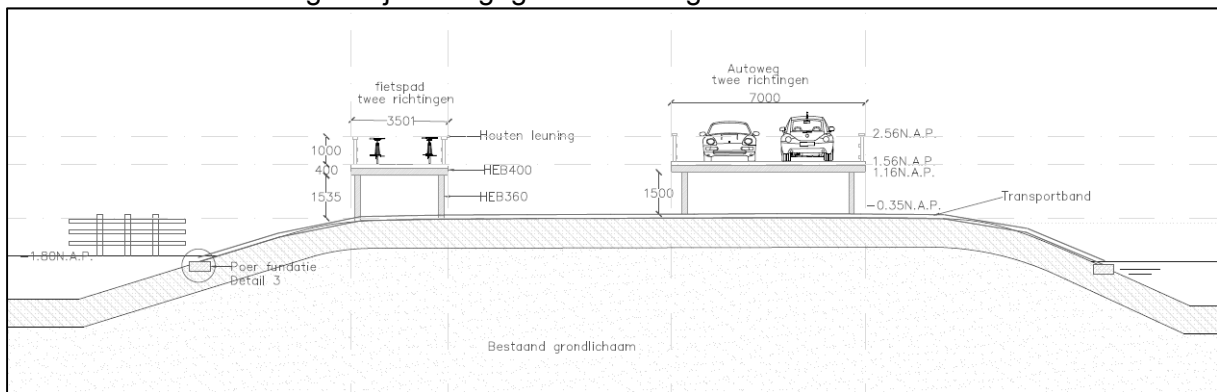
2 UITGANGSPUNTEN ONTWERP

De nieuwe uitgangspunten zijn in dit hoofdstuk beschreven. Hierbij is gekeken naar de situatie (paragraaf 2.1), de materiaaleigenschappen (paragraaf 2.2), de veiligheidsklasse (paragraaf 2.3) en belastingen (paragraaf 2.4).

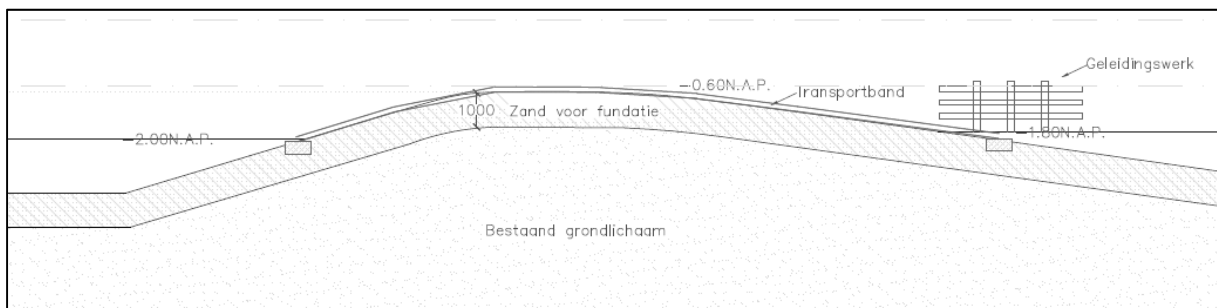
2.1 SITUATIE

Aan de hand van een onderzoek is het schetsontwerp veranderd. In eerste instantie was het ontwerp gemaakt van stalen profielen met houten dwarsdragers. In plaats van hout wordt in het definitief ontwerp een aluminiumplaat gebruikt. Het voordeel hiervan is dat de constructie dunner kan. Over de aluminium plaat wordt de rubberband getrokken. Hierdoor hoeft alleen de rubberband rond te draaien en niet ook de houten balken.

De transportband blijft wel dezelfde afmetingen behouden. Alle vier de transportbanden, in iedere richting één voor zowel de weg als de dam, zijn 2,5 meter breed. De lengte varieert of de band over de weg of over de dam gaat. Bij de weg is deze ongeveer 36 meter en bij de dam 22 meter. Tekeningen zijn weergegeven in de figuren 1 tot en met 7.

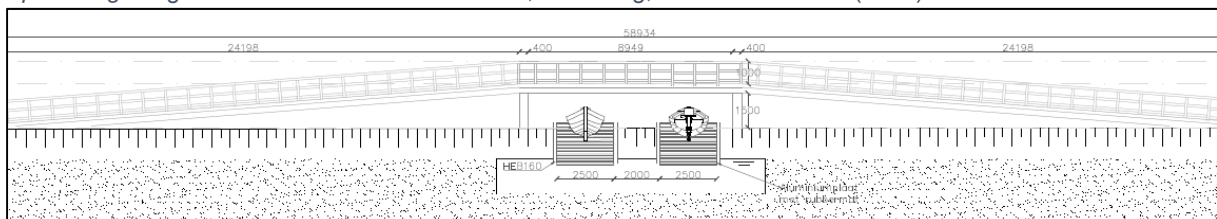


Figuur 1 - Dwarsdoorsnede Zuider Carnisseweg



Figuur 2 – Dwarsdoorsnede dam

Opmerking. Gegevens van Gemeente Rotterdam, door Berg, V.G.W.J. van den (2017)



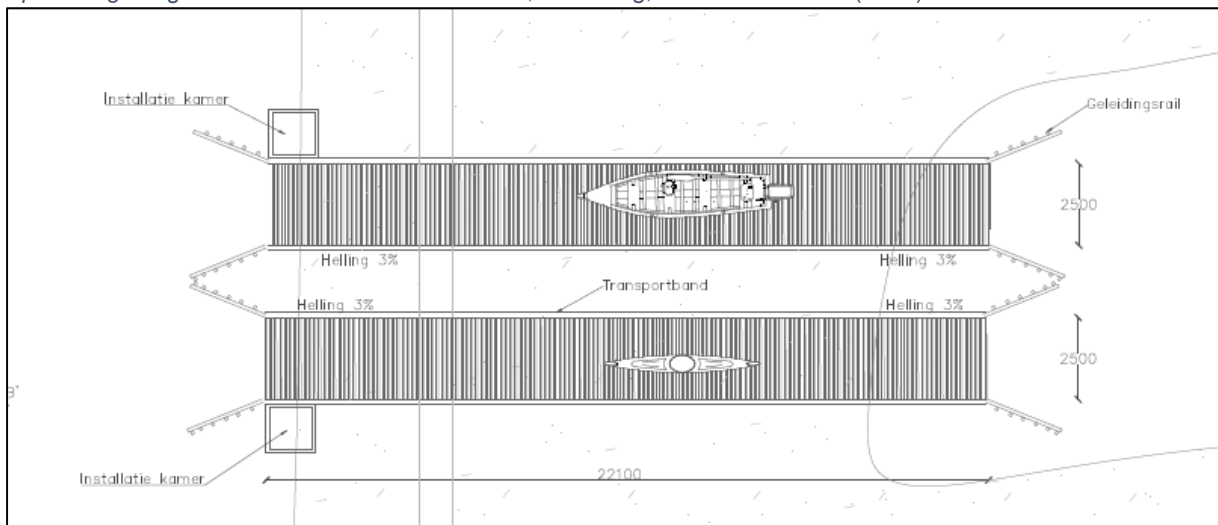
Figuur 3 – Vooraanzicht transportband

Opmerking. Gegevens van Gemeente Rotterdam, door Berg, V.G.W.J. van den (2017)



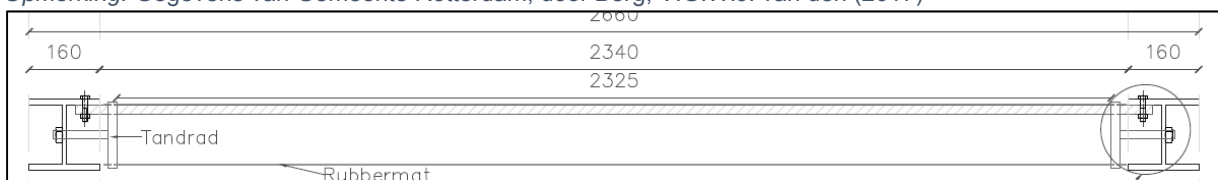
Figuur 4 - Bovenaanzicht Zuider Carnisseweg

Opmerking. Gegevens van Gemeente Rotterdam, door Berg, V.G.W.J. van den (2017)



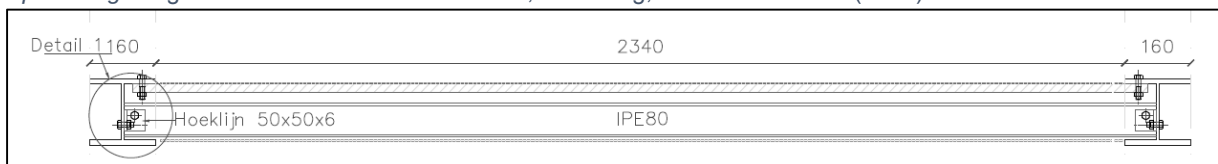
Figuur 5 - Bovenaanzicht dam

Opmerking. Gegevens van Gemeente Rotterdam, door Berg, V.G.W.J. van den (2017)



Figuur 6 - Dwarsdoorsnede transportband ter hoogte van tandrad

Opmerking. Gegevens van Gemeente Rotterdam, door Berg, V.G.W.J. van den (2017)



Figuur 7 - Dwarsdoorsnede transportband ter hoogte van kipsteun

Opmerking. Gegevens van Gemeente Rotterdam, door Berg, V.G.W.J. van den (2017)

2.2 MATERIAALEIGENSCHAPPEN

In de ontwerpen wordt gewerkt met veel materialen. Het materiaal wat in dit ontwerp het meeste wordt toegepast is staal (paragraaf 2.2.1) voor de specifieke materialen wordt, wanneer toegepast, extra uitleg gegeven wanneer het materiaal wordt toegepast.

2.2.1 Staal

De verschillende eigenschappen van staal worden hieronder opgenoemd.

• Staalsterkte	S235
o f_{yd}	235 N/mm ²
o f_u	360 N/mm ²
o Elasticiteitsmodulus (E_{cm})	210 000 N/mm ²

2.3 VEILIGHEIDSKLASSE

Om een ontwerp in te delen in een veiligheidsklasse wordt gekeken hoe groot het risico is op ongevallen en wat de resultaten zijn van de ongevallen. Hierbij wordt gekeken naar grote (CC3), matige (CC2) of geringe gevolgen (CC1) voor het verlies van mensen levens of economische / sociale gevolgen. Alle ontwerpen welke besproken worden in dit verslag vallen onder veiligheidsklasse CC2.

2.4 BELASTINGEN

2.4.1 Transportband

a) Blijvende belastingen

Eigen gewicht staal (190,6kg/m)

$$\frac{190,6 \cdot 10}{1000} = 1,906 \text{ kN/m}$$

Eigengewicht rubber (12 kN/m³)

$$12 \cdot 1 \cdot 0,1 = 0,12 \text{ kN/m}$$

a) Variabele belasting

Recreatievaart (2 kN/m²)

$$2 \cdot \frac{2,5}{2} = 2,5 \text{ kN/m}$$

De constructie loopt vlak over de grond en zal daarom weinig tot geen windbelasting ondervinden.

b) Belastingcombinaties

6.10a) $1,35G + 1,5Q\psi_0$

$$1,35 \cdot (1,906 + 0,12) + 1,5 \cdot 0,7 \cdot 2,5 = 5,36 \text{ kN/m}$$

6.10b) $1,2G + 1,5Q + 1,5Q\psi_0$

$$1,2 \cdot (1,906 + 0,12) + 1,5 \cdot 2,5 = 6,18 \text{ kN/m}$$

De maatgevende belasting is **6,18 kN/m**.

3 TRANSPORTBAND

In eerste instantie was de transportband een ontwerp gebaseerd op de Pirana, een attractie in de Efteling. Echter is na ander onderzoek de conclusie gekomen dat de transportband beter op een andere manier toegepast kan worden. Het blijft een transportband echter wordt geen hout toegepast maar enkel staal en aluminium met daarover een rubber laag. De transportband is gefundeerd op staal.

Omdat de constructie op staal is gefundeerd is in het matrix model een ondersteuning met een verticale veer toegepast. Hierbij is de veer de zakking van de grond. De veerconstante van de grond kan berekend worden doormiddel van de volgende formule:

$$C_{grond} = k_0 * A$$

Hierin is:

- C_{grond} = Veerconstante grond [N/mm]
- k_0 = Beddingsconstante grond [N/mm³]
- A = Oppervlakte [mm²]

Voor een goed zandmengsel is de beddingsconstante 0,08 tot 0,13 N/mm³ (Vree, 2017). Uitgaande van de minst gunstige situatie is de beddingsconstante 0,08 N/mm³ (Het oppervlakte is de breedte van het HEB160 profiel maal de lengte van het profiel, dus $160 * 500 = 80000 \text{ mm}^2$

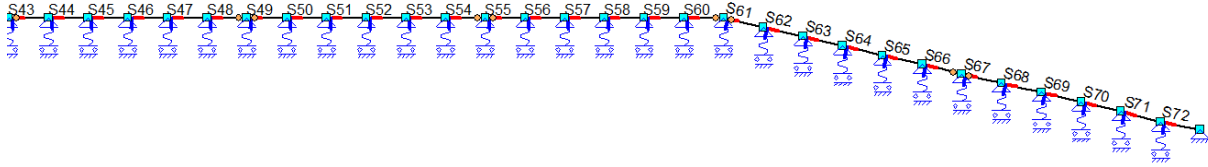
Dit geeft een veerconstante van de grond:

$$C_{grond} = 0,08 * 80000 = 6400 \text{ N/mm} = 64400 \text{ kN/m}$$

De breedte is 500 omdat in het model om de halve meter een ondersteuning is geplaatst. Dus volgens het model is het belaste oppervlakte 500 millimeter lang en 160 millimeter breed. In het model is iedere halve meter ondersteund om zo dicht mogelijk bij de realistische situatie te komen. In de werkelijke situatie wordt de balk overal ondersteund, echter kan dit in Matrix Frame niet.

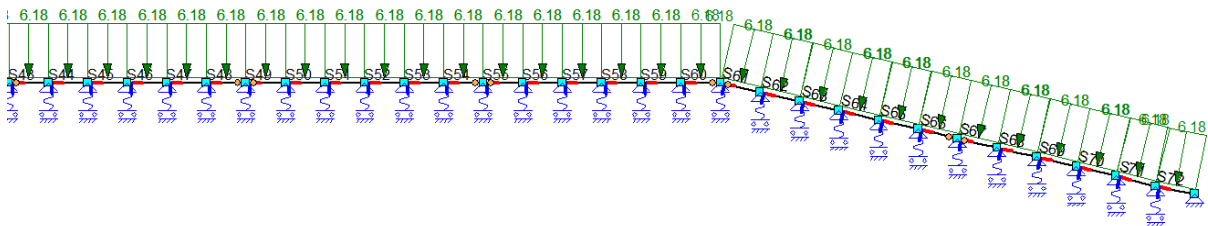
3.1 INVOER

De profielen zijn scharnierend aan elkaar gemonteerd. Een deel van het matrix schema wat gebruikt is in de berekening is weergegeven in figuur 8. Een deel van het belastingschema is weergegeven in figuur 9. Wanneer de complete constructie weergegeven wordt is het niet meer overzichtelijk.



Figuur 8 - Schematische weergave constructie

Opmerking. Gegevens komen van gemeente Rotterdam, gemaakt door Berg, V.G.W.J. (2017)

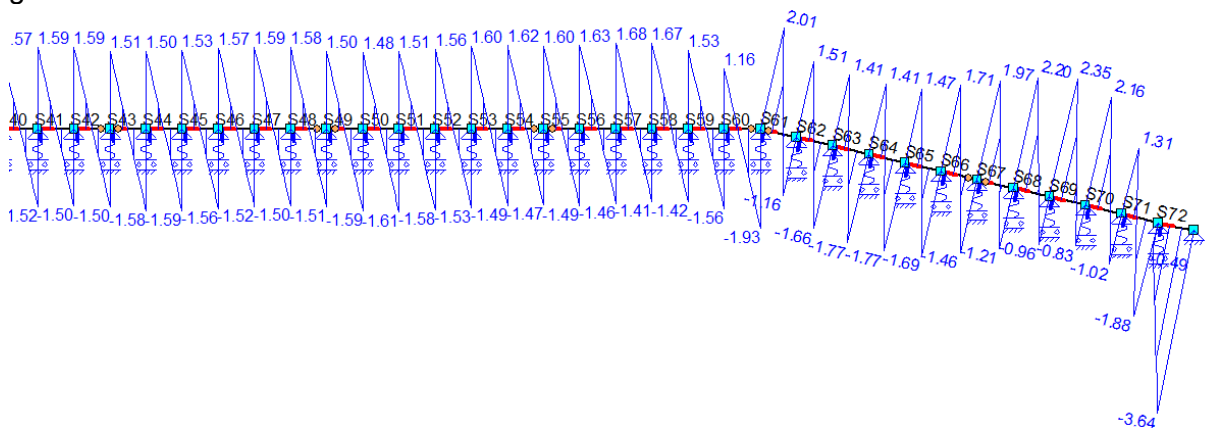


Figuur 9 - Belasting schema transportband

Opmerking. Gegevens komen van gemeente Rotterdam, gemaakt door Berg, V.G.W.J. (2017)

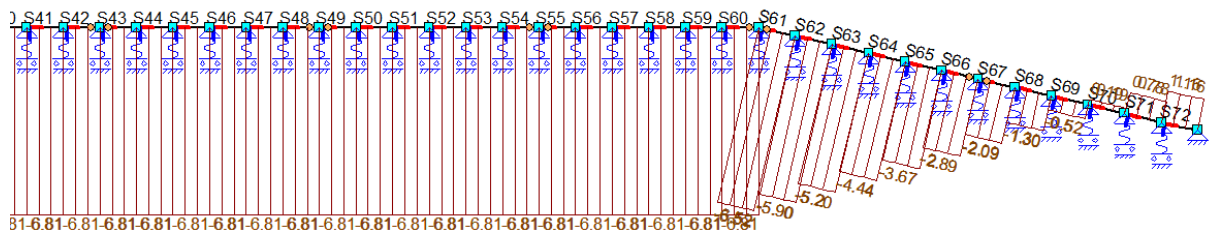
3.2 UITKOMSTEN

Aan de hand van het matrix programma is makkelijk de dwarskrachtenlijn, normaalkrachtenlijn, momentenlijn en reactiekrachten bepaal. Deze zijn weergegeven in figuur 10 tot en met 14. Aan de hand hiervan zijn controle berekeningen gemaakt. De liggers zijn gecontroleerd op sterkte, stijfheid en stabiliteit. Vervolgens zijn de boutverbindingen gecontroleerd.



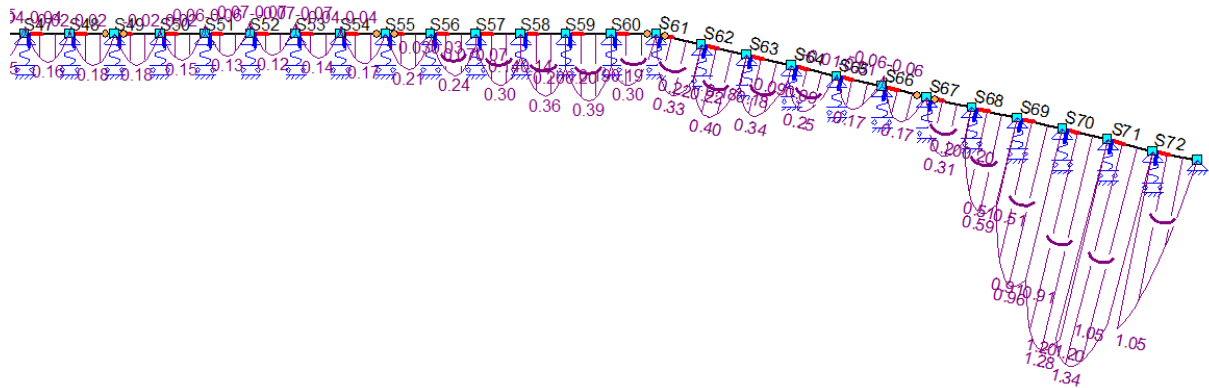
Figuur 10 - Dwarskrachten transportband

Opmerking. Gegevens komen van gemeente Rotterdam, gemaakt door Berg, V.G.W.J. (2017)



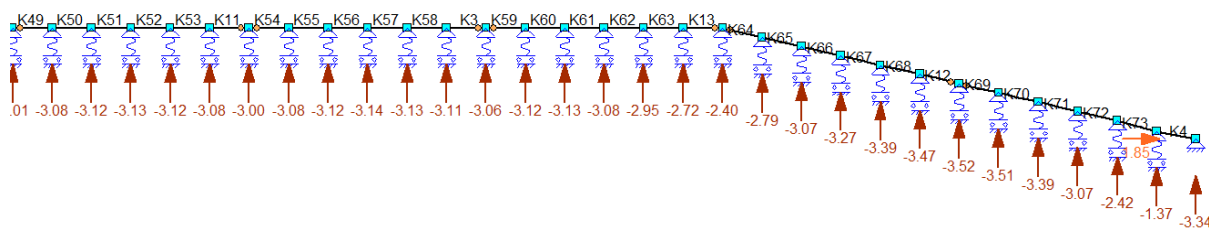
Figuur 11 - Normalkrachten transportband

Opmerking. Gegevens komen van gemeente Rotterdam, gemaakt door Berg, V.G.W.J. (2017)



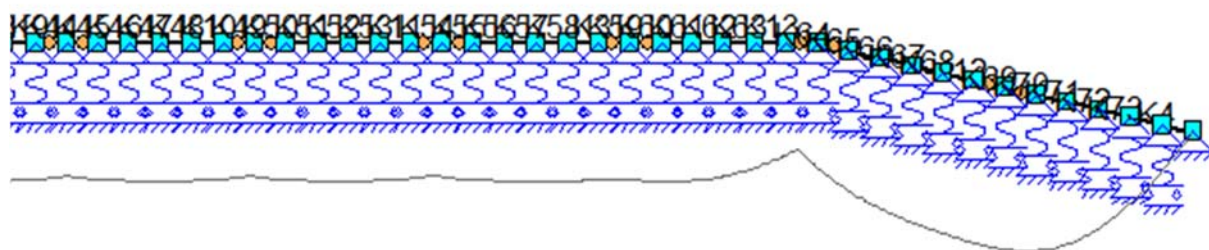
Figuur 12 - Momenten transportband

Opmerking. Gegevens komen van gemeente Rotterdam, gemaakt door Berg, V.G.W.J. (2017)



Figuur 13 - Reactiekrachten transportband

Opmerking. Gegevens komen van gemeente Rotterdam, gemaakt door Berg, V.G.W.J. (2017)



Figuur 14 - Vervorming staalprofielen

Opmerking. Gegevens komen van gemeente Rotterdam, gemaakt door Berg, V.G.W.J. (2017)

3.3 CONTROLE BEREKENINGEN LIGGER

De ligger is gecontroleerd op doorbuiging en spanningen voor de sterkte en voor de stabiliteit is de ligger gecontroleerd op knik en kip. In het schetsontwerp is gerekend met een HEB360 profiel echter was dit aan de ruime kant. Vandaar dat aller eerst het profiel hergedimensioneerd wordt doormiddel van de doorbuiging.

3.3.1 Dimensioneren

Maximale doorbuiging $\delta_{max} = 0,004l = 0,004 * 3000 = 12mm$

Benodigde traagheidsmoment:

$$\delta = \frac{5ql^4}{384EI} = \frac{5 * 6,18 * 3000^4}{(384 * (2,1 * 10^5) * x)} = 12mm$$
$$I = \frac{5 * 6,18 * 3000^4}{12 * 384 * 2,1 * 10^5} = 2586495,5mm^4$$

Benodigde profiel is HEB100.

3.3.2 Sterkte controleren

a) Buigspanning

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

Hierin is $M_{c,Rd} = M_{el,Rd} = W_{y,el} * \frac{f_{yk}}{\gamma_0}$

$$\gamma_0 = 1 \rightarrow M_{c,Rd} = 90 * 10^3 * \frac{235}{1} = 21,15 * 10^6 Nmm$$

$$\frac{1,34 * 10^6}{21,15 * 10^6} = 0,06 < 1 \text{ dus voldoet}$$

b) Schuifspanning

$$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

Hierin is $V_{c,Rd} = 0,58 * f_{yd} * A_w$

$$V_{c,Rd} = 0,58 * 235 * 2600 = 354380N$$

$$\frac{3,65 * 10^3}{354380} = 0,01 \leq 1 \text{ dus voldoet}$$

c) Vergelijkspanning

$$\sigma_{vgl} = \sqrt{\sigma^2 + 3 * \tau^2} \leq f_{yd}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{1,34 * 10^6}{90 * 10^3} = 14,8N/mm^2$$

$$\tau = \frac{F}{A} = \frac{3,65 * 10^3}{2600} = 1,4N/mm^2$$

$$\sigma_{vgl} = \sqrt{14,8^2 + 3 * 1,4^2} = 15,1 \leq 235 \text{ dus voldoet}$$

3.3.3 Stabiliteit

a) Knik

Bij knik wordt de ligger gecontroleerd of deze uitbuigt door de kracht. Dit bepaald doormiddel van de volgende formule:

$$\frac{N_{Ed}}{\omega_{buc} * A * f_y}$$

(Module Bouwen met Hout en Staal, CIVBHS, Hogeschool Rotterdam (2015))

Hierin is:

- N_{Ed} = optredende kracht [N]
- ω_{buc} = reductiefactor
- A = Het oppervlak van het profiel [mm²]
- f_y = Maximaal opneembare spanning [N/mm²]

ω_{buc} wordt bepaald aan de hand van een formule en een tabel. De uitkomst van onderstaande formule wordt in een tabel gevoegd, waardoor een ω_{buc} volgt.

$$\lambda = \sqrt{\frac{A * f_y}{N_{cr}}}$$

(Module Bouwen met Hout en Staal, CIVBHS, Hogeschool Rotterdam (2015))

Hierin is:

- N_{cr} = de knik kracht [N]

De knik kracht wordt bepaald met de onderstaande formule:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{l_{cr}^2}$$

(Module Bouwen met Hout en Staal, CIVBHS, Hogeschool Rotterdam (2015))

Hierin is:

- l_{cr} = de knik lengte

Dit geeft de volgende formule:

$$\lambda = \sqrt{\frac{A * f_y}{N_{cr}}} \rightarrow \sqrt{\frac{A * f_y}{\frac{\pi^2 EI}{l_{cr}^2}}}$$

De kracht op de ligger is 3,65 kN en de kniklengte is 3,0 meter.

$$\lambda = \sqrt{\frac{2600 * 235}{\frac{\pi^2 (2,1 * 10^5) * (450 * 10^4)}{3000^2}}} = 0,77$$

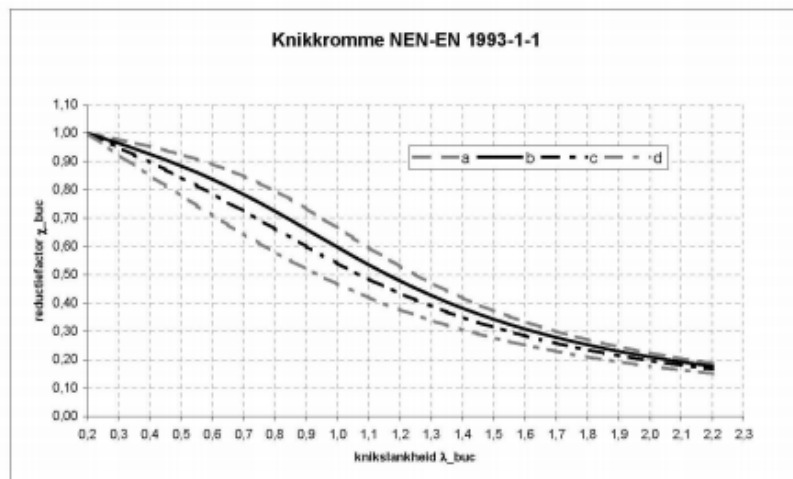
Knikkromme b.

Uit de tabel volgt $\omega_{buc} = 0,75 - \frac{0,03 * 0,02}{0,05} = 0,738$, zie figuur 15.

$$\frac{N_{Ed}}{\omega_{buc} * A * f_y} = \frac{3,65 * 10^3}{0,738 * 2600 * 235} = 0,008 < 1 \text{ dus voldoet}$$

KNIK

lam_buc	reductiefactor χ_{buc}			
	a	b	c	d
0,20	1,00	1,00	1,00	1,00
0,25	0,99	0,98	0,97	0,96
0,30	0,98	0,96	0,95	0,92
0,35	0,97	0,95	0,92	0,89
0,40	0,95	0,93	0,90	0,85
0,45	0,94	0,91	0,87	0,81
0,50	0,92	0,88	0,84	0,78
0,55	0,91	0,86	0,81	0,74
0,60	0,89	0,84	0,79	0,71
0,65	0,87	0,81	0,76	0,68
0,70	0,85	0,78	0,72	0,64
0,75	0,82	0,75	0,69	0,61
0,80	0,80	0,72	0,66	0,58
0,85	0,77	0,69	0,63	0,55
0,90	0,73	0,66	0,60	0,52
0,95	0,70	0,63	0,57	0,49
1,00	0,67	0,60	0,54	0,47
1,05	0,63	0,57	0,51	0,44
1,10	0,60	0,54	0,48	0,42
1,15	0,56	0,51	0,46	0,40
1,20	0,53	0,48	0,43	0,38
1,25	0,50	0,45	0,41	0,36
1,30	0,47	0,43	0,39	0,34
1,35	0,44	0,40	0,37	0,32
1,40	0,42	0,38	0,35	0,31
1,45	0,39	0,36	0,33	0,29
1,50	0,37	0,34	0,31	0,28
1,55	0,35	0,32	0,30	0,26
1,60	0,33	0,31	0,28	0,25
1,65	0,32	0,29	0,27	0,24
1,70	0,30	0,28	0,26	0,23
1,75	0,28	0,26	0,25	0,22
1,80	0,27	0,25	0,23	0,21
1,85	0,26	0,24	0,22	0,20
1,90	0,24	0,23	0,21	0,19
1,95	0,23	0,22	0,20	0,18
2,00	0,22	0,21	0,20	0,18
2,05	0,21	0,20	0,19	0,17
2,10	0,20	0,19	0,18	0,16
2,15	0,19	0,18	0,17	0,16
2,20	0,19	0,18	0,17	0,15



Figuur 15 - Tabel en knikkromme

Opmerking. Gegevens komen van Hogeschool Rotterdam, module Bouwen met hout en Staal (CIVBHS).

b) Kip

Bij kip wordt de ligger gecontroleerd of deze uitbuigt door het moment. Dit wordt bepaald doormiddel van de volgende formule:

$$\frac{M_{Ed}}{X_{LT} * M_{Rd}} \leq 1$$

(Module Bouwen met Hout en Staal, CIVBHS, Hogeschool Rotterdam (2015))

Hierin is:

- M_{Ed} = optredend moment [Nmm]
- X_{Lt} = reductiefactor
- M_{Rd} = Opneembaar moment [Nmm]

$$M_{Rd} = \frac{M_y}{\gamma_m}$$

(Module Bouwen met Hout en Staal, CIVBHS, Hogeschool Rotterdam (2015))

Hierin is:

- M_y = weerstandsmoment moment [Nmm]

$$\gamma_m = 1$$

$$M_y = W_y * f_y$$

Hierin is:

- W_y = Weerstand [mm⁴]

$$\text{Weerstandsmoment } M_y = 90 * 10^3 * 235 = 21,15 * 10^6 \text{ Nmm}$$

De reductiefactor wordt bepaald met onderstaande formule en figuur 22.

$$\lambda_{LT} = 1,32 * \sqrt{\frac{l_{kip} * h * f_{yd}}{b * t_f * E}}$$

(Module Bouwen met Hout en Staal, CIVBHS, Hogeschool Rotterdam (2015))

Hierin is:

- l_{kip} = de kiplengte
- h = hoogte profiel
- b = breedte profiel
- t_f = flens dikte
- E = Elasticiteitsmodulus

De kip lengte is 2 meter omdat bij iedere balk een dwarsbalk wordt aangebracht in verband met stabiliteit. Het moment op de ligger is 1,34 kNm.

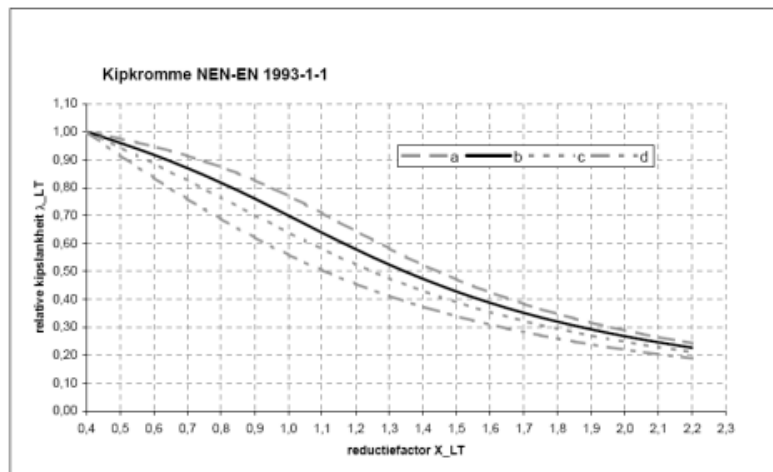
$$\lambda_{LT} = 1,32 * \sqrt{\frac{l_{kip} * h * f_{yd}}{b * t_f * E}} = 1,32 * \sqrt{\frac{3000 * 100 * 235}{100 * 10 * (2,1 * 10^5)}} = 0,62$$

$$\text{Hieruit volgt } X_{LT} = 0,92 - \frac{0,02 * 0,03}{0,05} = 0,908 \text{ zie figuur 16.}$$

$$\frac{1,34 * 10^6}{0,908 * (21,15 * 10^6)} = 0,07 < 1 \text{ dus voldoet}$$

• χ_{LT} BEPALEN UIT TABEL OF DIAGRAM

lam _{LT}	reductiefactor χ_{LT}			
	a	b	c	d
0,40	1,00	1,00	1,00	1,00
0,45	0,99	0,98	0,97	0,96
0,50	0,97	0,96	0,94	0,92
0,55	0,96	0,94	0,92	0,88
0,60	0,95	0,92	0,89	0,84
0,65	0,93	0,89	0,86	0,80
0,70	0,91	0,87	0,83	0,76
0,75	0,89	0,84	0,79	0,72
0,80	0,87	0,82	0,76	0,69
0,85	0,85	0,79	0,73	0,65
0,90	0,83	0,76	0,70	0,62
0,95	0,80	0,73	0,67	0,59
1,00	0,77	0,70	0,64	0,56
1,05	0,74	0,67	0,61	0,53
1,10	0,71	0,64	0,58	0,50
1,15	0,68	0,61	0,55	0,48
1,20	0,64	0,58	0,52	0,46
1,25	0,61	0,55	0,50	0,43
1,30	0,58	0,52	0,47	0,41
1,35	0,55	0,50	0,45	0,39
1,40	0,52	0,47	0,43	0,37
1,45	0,50	0,45	0,41	0,36
1,50	0,47	0,43	0,39	0,34
1,55	0,45	0,41	0,37	0,32
1,60	0,42	0,39	0,35	0,31
1,65	0,40	0,37	0,34	0,30
1,70	0,38	0,35	0,32	0,28
1,75	0,36	0,33	0,31	0,27
1,80	0,35	0,32	0,29	0,26
1,85	0,33	0,31	0,28	0,25
1,90	0,32	0,29	0,27	0,24
1,95	0,30	0,28	0,26	0,23
2,00	0,29	0,27	0,25	0,22
2,05	0,28	0,26	0,24	0,21
2,10	0,26	0,25	0,23	0,20
2,15	0,25	0,24	0,22	0,20
2,20	0,24	0,23	0,21	0,19



Tabel 6.5 - Aanbeveling voor de keuze van de kipkromme van een doorsnede bij gebruik van vergelijking (6.57)

Doorsnede	Begrenzing	Kipkromme
Gewalste I-profielen	$h/t_b \leq 2$	b
	$h/t_b > 2$	c
Gelaste I-profielen	$h/t_b \leq 2$	c
	$h/t_b > 2$	d

Figuur 16 - Tabel en kipkromme

Opmerking. Gegevens komen van Hogeschool Rotterdam, module Bouwen met hout en Staal (CIVBHS).

Uit de berekeningen volgt dat een HEB120 profiel voldoet. Echter is een HEB160 profiel toegepast. Dit in verband met de hoogte. Het machinale gedeelte van het ontwerp heeft een hoogte nodig om volledig rond te kunnen draaien. Zo mag er bijvoorbeeld geen viezigheid zoals zand in de machinale onderdelen komen.

3.4 FUNDERING

Eerder wordt genoemd dat de constructie gefundeerd zal worden op staal. Hiervoor zal de eerste laag van de huidige grond verwijderd moeten worden. Vervolgens wordt op deze zelfde locatie zand terug gestoord waardoor funderen op staal mogelijk is. Zand is wel zwaarder dan veen dit levert echter in de grondspanningen weinig verschil (paragraaf 3.4.1). Voor het begin en het einde van de constructie is een in horizontale richting vaste oplegging gemaakt. Hiervoor is een poer gebruikt (paragraaf 3.4.2).

3.4.1 Funderen op staal

De hoogte van het zand wordt, aan de hand van ervaring, op 1 meter hoogte aangenomen. Dit betekent dat één meter grond weg wordt gegraven weggegraven en één meter zand wordt terug geplaatst. De eerste meter is een klei/zand achtig mengsel. Dat betekent dat de huidige laag 16 kN/m³ weegt, de nieuwe zandlaag weegt 18 kN/m³. Dat houdt in dat de grondlaag 2kN/m³ zwaarder wordt. Dit geeft een extra grondspanning van

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{2 * 1000}{1 * 1000 * 1000} = 0,002 \text{ N/mm}^2$$

Omdat de spanningsverandering dusdanig klein is wordt geen zettingsberekening gemaakt.

Om te kijken of onder de profielen nog een extra plaat nodig is om de krachten te spreiden wordt naar de zakking van de balk gekeken.

De zakking is bepaald aan de hand van de volgende formule:

$$u = \frac{\sigma}{b}$$

Hierin is:

- u = zakking
- σ = grondspanning
- b = beddingsconstante

De beddingsconstante is $0,08 \text{ N/mm}^3$

De grondspanning is bepaald doormiddel van de volgende formule:

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{3650}{160 * 1000} = 0,02 \text{ N/mm}^2$$

Dit geeft een zakking van $u = \frac{0,02}{0,08} = 0,3 \text{ mm}$

3.4.2 Poerfundering

Voor het begin en eind van de constructie is een poer gemaakt voor de fundering. De afmetingen van de poer zijn:

$$\text{Lengte poer} = 4,5D = 4,5 * 160 = 720 \approx 750 \text{ mm}$$

$$\text{breedte poer} = D + (200 \text{ a } 300) = 160 + (200 \text{ a } 300) = 400 \text{ mm}$$

$$\text{Hoogte poer} = h = \tan 60^\circ * \frac{b}{2} = \tan 60^\circ * \frac{400}{2} = 346 \approx 350 \text{ mm}$$

Een constructie is een gedrongen constructie wanneer $\frac{L}{H} \leq 3$.

$$\frac{L}{H} = \frac{750}{350} = 2,14$$

Dit betekent dat de poer een gedrongen constructie is en dat een drukboog in de poer ontstaat. Met de drukboog worden de krachten naar benden gestuurd waar ze opgevangen moeten worden doormiddel van trekbanwapening.

Er zijn 3 manieren om de hoogte (Z) van de drukboog te bepalen.

$$Z = 0,2L + 0,4h = 0,2 * 750 + 0,4 * 350 = 290 \text{ mm}$$

$$Z = 0,8h = 0,8 * 350 = 280 \text{ mm}$$

$$Z = 0,6L = 0,6 * 750 = 450 \text{ mm}$$

De kleinste hoogste is maatgevend, dat betekend dat de hoogte van de drukboog 280mm is.

Nu de drukboog is bepaald kan de trekwapening bepaald worden. Dit is gedaan aan de hand van een moment. Moment is kracht maal arm. De kracht is 3,65 kN. Dit betekent dat $M = N \cdot$

$$\left(\frac{L}{2} - \frac{B}{4}\right) = 3,65 \cdot 10^3 \cdot \left(\frac{750}{2} - \frac{400}{4}\right) = 1,0 \text{ kNm}$$

$$M_{rd} = A_s \cdot F_{yd} \cdot Z$$

$$1,0 \cdot 10^6 = A_s \cdot 435 \cdot 280$$

$$A_s = 8,2 \text{ mm}^2$$

De wapening die toegepast is, is 2Ø6 (57 mm²).

$$\rho_{toel.} \leq \rho_{max}$$

$$\rho_{max} = 1,23\% \rightarrow \text{tabel 3,3 van CB2}$$

$$\rho = \frac{A_s}{A_c} = \frac{57}{750 \cdot (400 - 35 - 8 - 0,5 \cdot 8)} \cdot 100 = 0,02\%$$

0,02 < 1,23 Dus voldoet.

Aangezien de krachten en momenten dus danig klein zijn en de kleinst mogelijke staven zijn toegepast is niet gecontroleerd op maximale staafdiameter. De verankeringslengte moet nog wel gecontroleerd worden.

$$\text{verankeringslengte} = L_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot L_{b,rqd} \geq L_{b,min}$$

$$L_{b,rqd} = 0,25 \cdot \frac{\sigma}{f_{bd}} = 0,25 \cdot 6 \cdot \frac{435}{56,25} = 11,6$$

$$f_{bd} = 2,25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd} = 2,25 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 25 = 56,25 \text{ N/mm}^2$$

$$L_{b,min} = 0,3 L_{b,rqd} = 0,3 \cdot 11,6 = 3,48 \text{ mm of } L_{b,min} = 10 \cdot \phi_{max} = 10 \cdot 6 = 60 \text{ mm of } L_{b,min} = 100 \text{ mm}$$

De grootste maat is maatgevend, dus $L_{b,min} = 100 \text{ mm}$.

$$\alpha_1 = 0,7$$

$$Cd = C1 = 38 \text{ mm}$$

$$\alpha_2 = 1 - \frac{0,15 \cdot (Cd - 3\phi)}{\phi}$$

Waarbij geldt $0,7 \leq \alpha_2 \leq 1,0$

$$\alpha_2 = 1 - \frac{0,15 \cdot (38 - 3 \cdot 6)}{6} = 0,95$$

$$\alpha_3 = \alpha_4 = \alpha_5 = 1,0$$

$$L_{bd} = 0,7 \cdot 0,95 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 100 = 66,5 \text{ mm}$$

66,5 < 100 dus voldoet niet. Voor de verankeringslengte wordt 100 mm aangehouden.

3.5 ALUMINIUM PLAAT

De aluminiumplaat die toegepast zal worden in de constructie zal onder andere magnesium bevatten. De plaat valt in categorie 5 van de verschillende soorten aluminium. Dit omdat deze plaat een gemiddeld tot hoge sterkte heeft en goed tegen corrosie bestemd is. Deze soort aluminium wordt vaak in constructies toegepast. (De Metaalgids, 2017).

Treksterkte is 230 N/mm² (bij AlMg 2,5)

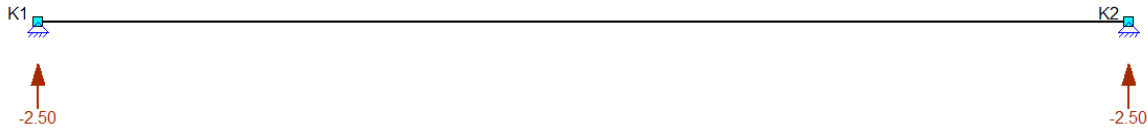
Optredende spanning is:

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{2,5 \cdot 1000}{1000 \cdot 2500} = 0,001 \text{ N/mm}^2$$

0,001 < 230 dus de aluminiumplaat kan de belasting aan.

3.6 VERBINDING ALUMINIUMPLAAT

De aluminiumplaat wordt aan het profiel bevestigd doormiddel van bouten. Deze verbinding is gecontroleerd op meerdere bezwijkmechanisme. Allereerst is bepaald wat de krachten op de bout zijn. Dit wordt bepaald aan de hand van een belastingschema weergegeven in figuur 17. De bouten welke toegepast zijn, zijn M12 kwaliteit 4.6 de lengte van de bout is 50 mm.



Figuur 17 - Krachten op de bouten

Opmerking. Gegevens komen van gemeente Rotterdam, gemaakt door Berg, V.G.W.J. (2017)

3.6.1.1 Afschuiven bout of plaat

$$\frac{F_{V,Ed}}{F_{V,Rd}} \leq 1,0$$

$$F_{V,Rd} = 0,48 f_{ub} * A_s \text{ (Blok, 2014)}$$

Hierin is:

- F_{ub} de treksterkte = 400 N/mm² voor bout 4.6 (Blok, 2014)
- A het oppervlakte van de bout = 84,3 voor een bout M12 (Blok, 2014)

$$F_{V,Rd} = 0,48 * 400 * 84,3 = 9273,6N$$

$$F_{V,Ed} = 2,5kN = 2500N$$

$$\frac{1690}{9273,6} = 0,18 < 1$$

3.6.2 Stuik

$$\frac{F_{V,Ed}}{F_{b,Rd}} \leq 1,0$$

$$F_{b,Rd} = 2,0 * \alpha_b * f_u * d * t \text{ (Blok, 2014)}$$

Hierin is:

- $f_u = 360 \text{ N/mm}^2$
- t = dikte plaat materiaal
- d = boutdiameter
- $\alpha_b = \frac{f_{ub}}{f_u} = \frac{400}{360} = 1,11 \text{ of } 1 \text{ of } \frac{18}{3*13} = 0,46 \text{ of } \left(\frac{35}{3*13} - 0,25 \right) = 0,65 \rightarrow$
kleinste waarde

$$F_{b,Rd} = 2,0 * 0,46 * 360 * 12 * 6 = 23926,2N$$

$$\frac{1690}{23926,2} = 0,07 < 1$$

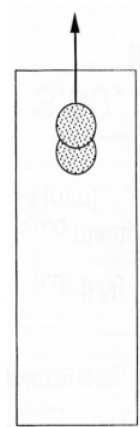
3.6.3 Trek doorsnede

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} < 1,0$$

$$N_{Rd} = 0,72 f_{ub} * A_s \text{ (Blok, 2014)}$$

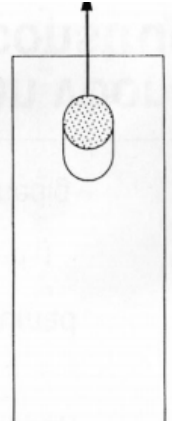
$$N_{Rd} = 0,72 * 400 * 84,3 = 24278,4N$$

$$\frac{1690}{24278,4} = 0,07 < 1$$



Figuur 18 - Afschuiven bout of plaat

Opmerking. Gegevens uit module Bouwen met Hout en Staal (CIVBHS, 2015)



Figuur 19 - Bezwijk mechanisme stuik

Opmerking. Gegevens uit module Bouwen met Hout en Staal (CIVBHS, 2015)

3.6.4 Bezwijken bout

a) Bezwijkmechanisme 1

$$F_{T,1,Rd} = \frac{4M_{pl}}{m}$$

$$M_{pl} = \frac{1}{4} * l_{eff} * t^2 * f_{yd}$$

$$b = 2m + 2n + t_w + 1,6a\sqrt{2}$$

$$n = e = 20$$

$$140 = 2m + 2 * 30 + 6 + 1,6 * 5 * \sqrt{2}$$

$$m = 31,09\text{mm}$$

$$l_{eff} = 2\pi m = 195,36\text{mm} \quad \text{of} \quad l_{eff} =$$

$$\pi m + 2e = 137,6\text{mm}$$

$$l_{eff} = 137,6\text{mm}$$

$$M_{pl} = \frac{1}{4} * 137,6 * 6,5^2 * 235$$

$$= 0,34 * 10^6 \text{Nmm}$$

$$F_{T,1,Rd} = \frac{4 * (0,34 * 10^6)}{137,6} = 10\text{kN}$$

b) Bezwijkmechanisme 2

$$\frac{1}{2} * F_{T,2,Rd} * m = M_{pl} + M_{Ed}$$

$$= M_{pl} + Q$$

$$Q + \frac{1}{2} * F_{T,2,Rd} = F_{T,Rd}$$

$$F_{T,Rd} = 0,72 * f_{t;b;d} * A_b = 0,72 * 400 * 84,3 = 24278,4\text{N}$$

$$F_{T,2,Rd} = \frac{2M_{pl} + 2n * F_{T,Rd}}{m + n} = \frac{(2 * \frac{1}{4} * 137,6 * 6,5^2 * 235) + (18 * 2 * 24278,4)}{31,09 + 18} = 31,55\text{kN}$$

c) Bezwijkmechanisme 3

$$F_{T,3,Rd} = \Sigma F_{T,Rd}$$

Twee bouten in één rij.

$$F_{T,3,Rd} = 2 * 24,3 = 48,6\text{kN}$$

d) Conclusie

$$F_{T,1,Rd} = 10\text{kN}$$

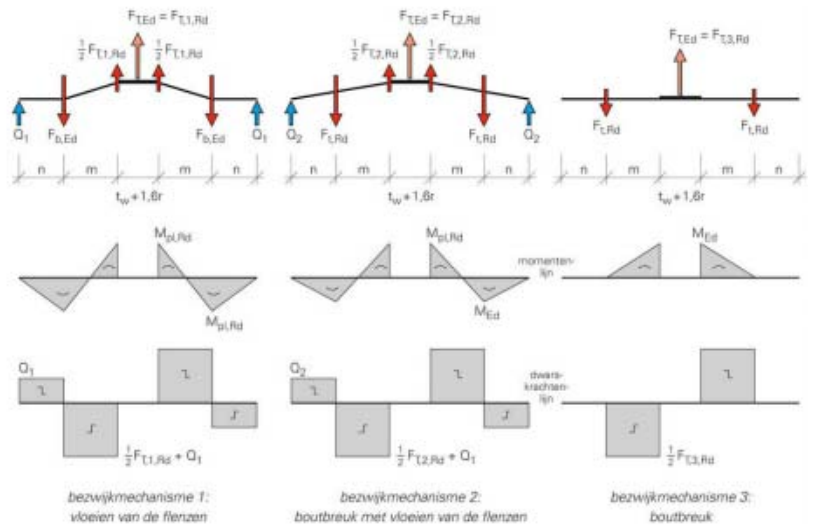
$$F_{T,2,Rd} = 31,55\text{kN}$$

$$F_{T,3,Rd} = 48,6\text{kN}$$

Bezwijkmechanisme 1 heeft de kleinste kracht. Nu moet de kracht voldoen aan:

$$\frac{F_{Ed}}{F_{T,r,Rd}} \leq 1$$

$$\frac{2,5}{10} = 0,25 < 1 \text{ dus de bouten voldoen.}$$



Figuur 20 - Schematische weergave bezwijken bout

Opmerking. Gegevens afkomstig van module Detailleren en Verbinden, IGODEV. Niet publiekelijk toegankelijk

4 BIBLIOGRAFIE

Boeken

- Cement en Beton 2 (2010). *Constructie leer in Gewapend Beton*. Bostel.
- Grafieken en tabellen bij CB2 (2010).

Website

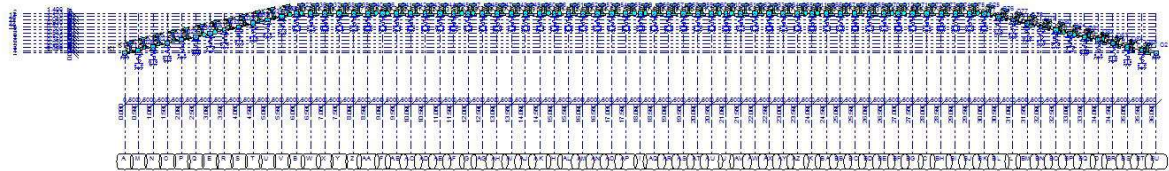
- Technische Univarsiteit Delft (2017). *BK Wiki*. Geraadpleegd van http://wiki.bk.tudelft.nl/bk-wiki/Bouwtechnisch_Tekenen:_Tekentechnieken op 3 mei 2017.
- Joost de Vree (z.j.) *Beddingsconstante*. Opgehaald van <http://www.joostdevree.nl/shtmls/beddingsconstante.shtml> op 3 mei 2017.
- Dichtheid (z.j.) *Tabel dichtheid*. Opgehaald van <https://dichtheid.wordpress.com/tabel-dichtheden/> Op 3 mei 2017.
- SoortelijkGewicht (z.j.). *Soortelijk gewicht*. Opgehaald van <http://www.soortelijkgewicht.com/vaste-stoffen-op-3-mei-2017>.
- De Metaalgids (z.j.) *Soorten, kwaliteit, eigenschappen*. Geraadpleegd op 2017 van http://www.demetaalgids.nl/index.php?page=metalen&metaal=Aluminium+en+aluminium+legeringen&id=1&pagina=Soorten%2C+kwaliteiten%2C+eigenschappen&pagina_id=23 op 31 mei 2017

PDF

- Staaltabellen (2017). *HEB en HEM*. Geraadpleegd op 20 mei 2017 van <http://www.staaltabellen.nl/balkstaal>
- Centrum hout (2014). *Sterktegegevens van Hout* Houtwijzer. Geraadpleegd op 29 mei 2017, gedownload van http://www.centrum-hout.nl/sites/default/files/u27/houtwijzer_sterktegegevens_feb2014.pdf
- Dorst, R. van (2010). *Belastingen & Belastingcombinaties* Volgens de eurocode. Geraadpleegd op 29 mei 2017 van Natschool.hro.nl module Belastingen op Bouwwerken
- <http://www.joostdevree.nl/shtmls/beddingsconstante.shtml> 30-5-2017

Projectnaam		Projectnummer	
Omschrijving		Constructeur	
Opdrachtgever		Eenheden	m, kN, kNm
Bestand	C:\Users\Veerle\Documents\HRO\Jaar 4\OP 3 en OP 4\Afstuderen\Definitief ontwerp\week 15. Berekening transportband verbeterd.mxe		

AFB. GEOMETRIE RAAMWERK



STAVEN

Staaf	Knoop B	B	Scharnier E	Knoop E	Profiel	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte
S1	K1	NVM	NVM	K14	P1	0,000	0,000	0,500	-0,100	0,510
S2	K14	NVM	NVM	K15	P1	0,500	-0,100	1,000	-0,230	0,517
S3	K15	NVM	NVM	K16	P1	1,000	-0,230	1,500	-0,350	0,514
S4	K16	NVM	NVM	K17	P1	1,500	-0,350	2,000	-0,470	0,514
S5	K17	NVM	NVM	K18	P1	2,000	-0,470	2,500	-0,583	0,513
S6	K18	NVM	NV-	K5	P1	2,500	-0,583	3,000	-0,700	0,514
S7	K5	NV-	NVM	K19	P1	3,000	-0,700	3,500	-0,817	0,514
S8	K19	NVM	NVM	K20	P1	3,500	-0,817	4,000	-0,930	0,513
S9	K20	NVM	NVM	K21	P1	4,000	-0,930	4,500	-1,050	0,514
S10	K21	NVM	NVM	K22	P1	4,500	-1,050	5,000	-1,170	0,514
S11	K22	NVM	NVM	K23	P1	5,000	-1,170	5,500	-1,283	0,513
S12	K23	NVM	NV-	K2	P1	5,500	-1,283	6,000	-1,400	0,514
S13	K2	NV-	NVM	K24	P1	6,000	-1,400	6,500	-1,400	0,500
S14	K24	NVM	NVM	K25	P1	6,500	-1,400	7,000	-1,400	0,500
S15	K25	NVM	NVM	K26	P1	7,000	-1,400	7,500	-1,400	0,500
S16	K26	NVM	NVM	K27	P1	7,500	-1,400	8,000	-1,400	0,500
S17	K27	NVM	NVM	K28	P1	8,000	-1,400	8,500	-1,400	0,500
S18	K28	NVM	NV-	K6	P1	8,500	-1,400	9,000	-1,400	0,500
S19	K6	NV-	NVM	K29	P1	9,000	-1,400	9,500	-1,400	0,500
S20	K29	NVM	NVM	K30	P1	9,500	-1,400	10,000	-1,400	0,500
S21	K30	NVM	NVM	K31	P1	10,000	-1,400	10,500	-1,400	0,500
S22	K31	NVM	NVM	K32	P1	10,500	-1,400	11,000	-1,400	0,500
S23	K32	NVM	NVM	K33	P1	11,000	-1,400	11,500	-1,400	0,500
S24	K33	NVM	NV-	K7	P1	11,500	-1,400	12,000	-1,400	0,500
S25	K7	NV-	NVM	K34	P1	12,000	-1,400	12,500	-1,400	0,500
S26	K34	NVM	NVM	K35	P1	12,500	-1,400	13,000	-1,400	0,500
S27	K35	NVM	NVM	K36	P1	13,000	-1,400	13,500	-1,400	0,500
S28	K36	NVM	NVM	K37	P1	13,500	-1,400	14,000	-1,400	0,500
S29	K37	NVM	NVM	K38	P1	14,000	-1,400	14,500	-1,400	0,500
S30	K38	NVM	NV-	K8	P1	14,500	-1,400	15,000	-1,400	0,500
S31	K8	NV-	NVM	K39	P1	15,000	-1,400	15,500	-1,400	0,500
S32	K39	NVM	NVM	K40	P1	15,500	-1,400	16,000	-1,400	0,500
S33	K40	NVM	NVM	K41	P1	16,000	-1,400	16,500	-1,400	0,500
S34	K41	NVM	NVM	K42	P1	16,500	-1,400	17,000	-1,400	0,500
S35	K42	NVM	NVM	K43	P1	17,000	-1,400	17,500	-1,400	0,500
S36	K43	NVM	NV-	K9	P1	17,500	-1,400	18,000	-1,400	0,500
S37	K9	NV-	NVM	K44	P1	18,000	-1,400	18,500	-1,400	0,500
S38	K44	NVM	NVM	K45	P1	18,500	-1,400	19,000	-1,400	0,500
S39	K45	NVM	NVM	K46	P1	19,000	-1,400	19,500	-1,400	0,500
S40	K46	NVM	NVM	K47	P1	19,500	-1,400	20,000	-1,400	0,500
S41	K47	NVM	NVM	K48	P1	20,000	-1,400	20,500	-1,400	0,500
S42	K48	NVM	NV-	K10	P1	20,500	-1,400	21,000	-1,400	0,500
S43	K10	NV-	NVM	K49	P1	21,000	-1,400	21,500	-1,400	0,500
S44	K49	NVM	NVM	K50	P1	21,500	-1,400	22,000	-1,400	0,500
S45	K50	NVM	NVM	K51	P1	22,000	-1,400	22,500	-1,400	0,500
S46	K51	NVM	NVM	K52	P1	22,500	-1,400	23,000	-1,400	0,500
S47	K52	NVM	NVM	K53	P1	23,000	-1,400	23,500	-1,400	0,500
S48	K53	NVM	NV-	K11	P1	23,500	-1,400	24,000	-1,400	0,500
S49	K11	NV-	NVM	K54	P1	24,000	-1,400	24,500	-1,400	0,500
S50	K54	NVM	NVM	K55	P1	24,500	-1,400	25,000	-1,400	0,500
S51	K55	NVM	NVM	K56	P1	25,000	-1,400	25,500	-1,400	0,500
S52	K56	NVM	NVM	K57	P1	25,500	-1,400	26,000	-1,400	0,500

--	--	--

Staaf	Knoop B	B	Scharnier E	Knoop E	Profiel	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte
S53	K57	NVM	NVM	K58	P1	26,000	-1,400	26,500	-1,400	0,500
S54	K58	NVM	NV-	K3	P1	26,500	-1,400	27,000	-1,400	0,500
S55	K3	NV-	NVM	K59	P1	27,000	-1,400	27,500	-1,400	0,500
S56	K59	NVM	NVM	K60	P1	27,500	-1,400	28,000	-1,400	0,500
S57	K60	NVM	NVM	K61	P1	28,000	-1,400	28,500	-1,400	0,500
S58	K61	NVM	NVM	K62	P1	28,500	-1,400	29,000	-1,400	0,500
S59	K62	NVM	NVM	K63	P1	29,000	-1,400	29,500	-1,400	0,500
S60	K63	NVM	NV-	K13	P1	29,500	-1,400	30,000	-1,400	0,500
S61	K13	NV-	NVM	K64	P1	30,000	-1,400	30,500	-1,283	0,514
S62	K64	NVM	NVM	K65	P1	30,500	-1,283	31,000	-1,170	0,513
S63	K65	NVM	NVM	K66	P1	31,000	-1,170	31,500	-1,050	0,514
S64	K66	NVM	NVM	K67	P1	31,500	-1,050	32,000	-0,930	0,514
S65	K67	NVM	NVM	K68	P1	32,000	-0,930	32,500	-0,817	0,513
S66	K68	NVM	NV-	K12	P1	32,500	-0,817	33,000	-0,700	0,514
S67	K12	NV-	NVM	K69	P1	33,000	-0,700	33,500	-0,583	0,514
S68	K69	NVM	NVM	K70	P1	33,500	-0,583	34,000	-0,470	0,513
S69	K70	NVM	NVM	K71	P1	34,000	-0,470	34,500	-0,350	0,514
S70	K71	NVM	NVM	K72	P1	34,500	-0,350	35,000	-0,230	0,514
S71	K72	NVM	NVM	K73	P1	35,000	-0,230	35,500	-0,100	0,517
S72	K73	NVM	NVM	K4	P1	35,500	-0,100	36,000	0,000	0,510
-	-	-	-	-	-	m	m	m	m	m

PROFIELEN

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	ly Materiaal	Hoek
P1	HE160B	5.4251e-03	2.4920e-05 S355	0
-	-	m2	m4 -	°

MATERIALEN

Materiaal	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoëff
S355	78.50	2.1000e+08	12.0000e-06
-	kN/m3	kN/m2	C°m

OPLEGGINGEN

Oplegging	Knoop	X	Z	Yr	HoekYr
O1	K1	vast	vast	vrij	0
O2	K4	vast	vast	vrij	0
O5	K5	vrij	6400	vrij	0
O6	K6	vrij	6400	vrij	0
O7	K7	vrij	6400	vrij	0
O8	K8	vrij	6400	vrij	0
O9	K9	vrij	6400	vrij	0
O10	K10	vrij	6400	vrij	0
O11	K11	vrij	6400	vrij	0
O12	K3	vrij	6400	vrij	0
O23	K2	vrij	6400	vrij	0
O24	K12	vrij	6400	vrij	0
O25	K13	vrij	6400	vrij	0
O26	K14	vrij	6400	vrij	0
O27	K15	vrij	6400	vrij	0
O28	K16	vrij	6400	vrij	0
O29	K17	vrij	6400	vrij	0
O30	K18	vrij	6400	vrij	0
O31	K19	vrij	6400	vrij	0
O32	K20	vrij	6400	vrij	0
O33	K21	vrij	6400	vrij	0
O34	K22	vrij	6400	vrij	0
O35	K23	vrij	6400	vrij	0
O36	K24	vrij	6400	vrij	0
O37	K25	vrij	6400	vrij	0
O38	K26	vrij	6400	vrij	0
O39	K27	vrij	6400	vrij	0
O40	K28	vrij	6400	vrij	0
O41	K29	vrij	6400	vrij	0
O42	K30	vrij	6400	vrij	0
O43	K31	vrij	6400	vrij	0
O44	K32	vrij	6400	vrij	0
O45	K33	vrij	6400	vrij	0
O46	K34	vrij	6400	vrij	0

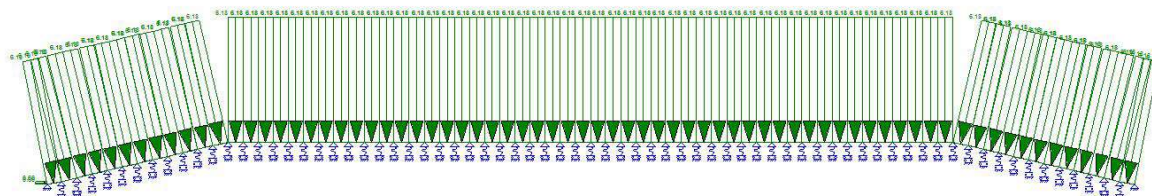
--	--	--

Oplegging	Knoop	X	Z	Yr	HoekYr
O47	K35	vrij	6400	vrij	0
O48	K36	vrij	6400	vrij	0
O49	K37	vrij	6400	vrij	0
O50	K38	vrij	6400	vrij	0
O51	K39	vrij	6400	vrij	0
O52	K40	vrij	6400	vrij	0
O53	K41	vrij	6400	vrij	0
O54	K42	vrij	6400	vrij	0
O55	K43	vrij	6400	vrij	0
O56	K44	vrij	6400	vrij	0
O57	K45	vrij	6400	vrij	0
O58	K46	vrij	6400	vrij	0
O59	K47	vrij	6400	vrij	0
O60	K48	vrij	6400	vrij	0
O61	K49	vrij	6400	vrij	0
O62	K50	vrij	6400	vrij	0
O63	K51	vrij	6400	vrij	0
O64	K52	vrij	6400	vrij	0
O65	K53	vrij	6400	vrij	0
O66	K54	vrij	6400	vrij	0
O67	K55	vrij	6400	vrij	0
O68	K56	vrij	6400	vrij	0
O69	K57	vrij	6400	vrij	0
O70	K58	vrij	6400	vrij	0
O71	K59	vrij	6400	vrij	0
O72	K60	vrij	6400	vrij	0
O73	K61	vrij	6400	vrij	0
O74	K62	vrij	6400	vrij	0
O75	K63	vrij	6400	vrij	0
O76	K64	vrij	6400	vrij	0
O77	K65	vrij	6400	vrij	0
O78	K66	vrij	6400	vrij	0
O79	K67	vrij	6400	vrij	0
O80	K68	vrij	6400	vrij	0
O81	K69	vrij	6400	vrij	0
O82	K70	vrij	6400	vrij	0
O83	K71	vrij	6400	vrij	0
O84	K72	vrij	6400	vrij	0
O85	K73	vrij	6400	vrij	0
-	-	kN/m	kN/m	kNmrad	°

BELASTINGSGEVALLEN TYPEN

Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	PsiK	PsiI
B.G.1		Niet gedefinieerd			N.v.t.	N.v.t.		

AFB. LASTEN B.G.1



UITGANGSPUNTEN VAN DE ANALYSE

Lineaire Elastische Analyse uitgevoerd

B.G. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
B.G.1	O1	K1	-1.91	-3.34	0.00
	O2	K4	1.85	-3.34	0.00
	O5	K5	0.00	-3.52	0.00
	O6	K6	0.00	-3.06	0.00
	O7	K7	0.00	-3.00	0.00
	O8	K8	0.00	-3.01	0.00
	O9	K9	0.00	-3.01	0.00
	O10	K10	0.00	-3.01	0.00
	O11	K11	0.00	-3.00	0.00
	O12	K3	0.00	-3.06	0.00
	O23	K2	0.00	-2.40	0.00
	O24	K12	0.00	-3.52	0.00
	O25	K13	0.00	-2.40	0.00
	O26	K14	0.00	-1.37	0.00
	O27	K15	0.00	-2.42	0.00
	O28	K16	0.00	-3.07	0.00
	O29	K17	0.00	-3.39	0.00
	O30	K18	0.00	-3.51	0.00
	O31	K19	0.00	-3.47	0.00
	O32	K20	0.00	-3.39	0.00
	O33	K21	0.00	-3.27	0.00
	O34	K22	0.00	-3.07	0.00
	O35	K23	0.00	-2.79	0.00
	O36	K24	0.00	-2.72	0.00
	O37	K25	0.00	-2.95	0.00
	O38	K26	0.00	-3.08	0.00
	O39	K27	0.00	-3.13	0.00
	O40	K28	0.00	-3.12	0.00
	O41	K29	0.00	-3.11	0.00
	O42	K30	0.00	-3.13	0.00
	O43	K31	0.00	-3.14	0.00
	O44	K32	0.00	-3.12	0.00
	O45	K33	0.00	-3.08	0.00
	O46	K34	0.00	-3.08	0.00
	O47	K35	0.00	-3.12	0.00
	O48	K36	0.00	-3.13	0.00
	O49	K37	0.00	-3.12	0.00
	O50	K38	0.00	-3.08	0.00
	O51	K39	0.00	-3.08	0.00
	O52	K40	0.00	-3.12	0.00
	O53	K41	0.00	-3.13	0.00
	O54	K42	0.00	-3.12	0.00
	O55	K43	0.00	-3.08	0.00
	O56	K44	0.00	-3.08	0.00
	O57	K45	0.00	-3.12	0.00
	O58	K46	0.00	-3.13	0.00
	O59	K47	0.00	-3.12	0.00
	O60	K48	0.00	-3.08	0.00
	O61	K49	0.00	-3.08	0.00
	O62	K50	0.00	-3.12	0.00
	O63	K51	0.00	-3.13	0.00
	O64	K52	0.00	-3.12	0.00
	O65	K53	0.00	-3.08	0.00
	O66	K54	0.00	-3.08	0.00
	O67	K55	0.00	-3.12	0.00
	O68	K56	0.00	-3.14	0.00
	O69	K57	0.00	-3.13	0.00
	O70	K58	0.00	-3.11	0.00
	O71	K59	0.00	-3.12	0.00
	O72	K60	0.00	-3.13	0.00
	O73	K61	0.00	-3.08	0.00
	O74	K62	0.00	-2.95	0.00
	O75	K63	0.00	-2.72	0.00
	O76	K64	0.00	-2.79	0.00
	O77	K65	0.00	-3.07	0.00
	O78	K66	0.00	-3.27	0.00
	O79	K67	0.00	-3.39	0.00
	O80	K68	0.00	-3.47	0.00
	O81	K69	0.00	-3.51	0.00
	O82	K70	0.00	-3.39	0.00

--	--	--

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
B.G.1	O83	K71	0.00	-3.07	0.00
	O84	K72	0.00	-2.42	0.00
	O85	K73	0.00	-1.37	0.00
	Som Reacties		-0.06	-222.48	
	Som Lasten		0.06	222.48	
-	-	-	kN	kN	kNm

AFB. STAALCONTROLE



AFB. STAAL UC DIAGRAM



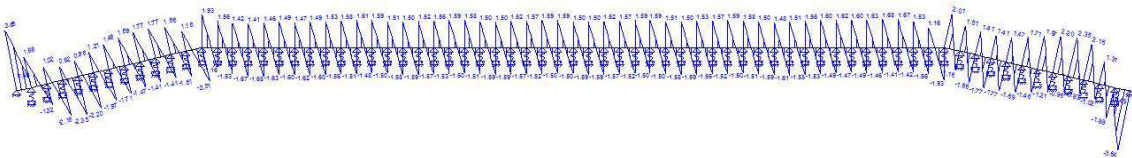
AFB. B.G.1 NORMAALKRACHT (NX)

Belastingsgevallen



AFB. B.G.1 DWARSKRACHT (VZ)

Belastingsgevallen

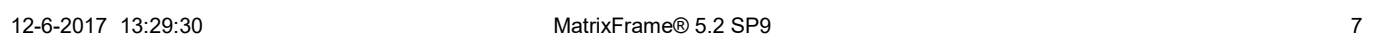


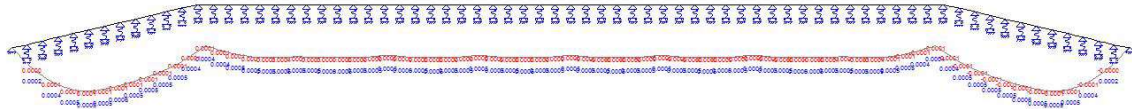
AFB. B.G.1 MOMENT (MY)

Belastingsgevallen

**B.G. STAAFKRACHTEN**

Staaf	B.G.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0 T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S1	B.G.1	0.00			1.05	0.000	0.000 T	1.21	3.65	3.65	0.48
S2	B.G.1	1.05	1.34	0.304	1.20	0.000	0.000 T	0.78	1.88	1.88	-1.32
S3	B.G.1	1.20	1.28	0.165	0.91	0.000	0.000 T	0.19	1.02	-2.16	-2.16
S4	B.G.1	0.91	0.96	0.133	0.51	0.000	0.000 D	-0.52	0.82	-2.35	-2.35
S5	B.G.1	0.51	0.59	0.156	0.20	0.000	0.000 D	-1.30	0.96	-2.20	-2.20
S6	B.G.1	0.20	0.31	0.195	0.00	0.000	0.000 D	-2.09	1.21	-1.97	-1.97
S7	B.G.1	0.00	0.17	0.236	-0.06	0.473	0.000 D	-2.89	1.46	-1.71	-1.71
S8	B.G.1	-0.06	0.17	0.274	-0.01	0.041	0.507 D	-3.67	1.69	1.69	-1.47
S9	B.G.1	-0.01	0.25	0.287	0.09	0.005	0.000 D	-4.44	1.77	1.77	-1.41
S10	B.G.1	0.09	0.34	0.286	0.18	0.000	0.000 D	-5.20	1.77	1.77	-1.41
S11	B.G.1	0.18	0.40	0.269	0.22	0.000	0.000 D	-5.90	1.66	1.66	-1.51
S12	B.G.1	0.22	0.33	0.188	0.00	0.000	0.000 D	-6.52	1.16	-2.01	-2.01
S13	B.G.1	0.00	0.30	0.312	0.19	0.000	0.000 D	-6.81	1.93	1.93	-1.16
S14	B.G.1	0.19	0.39	0.252	0.20	0.000	0.000 D	-6.81	1.56	1.56	-1.53
S15	B.G.1	0.20	0.36	0.230	0.14	0.000	0.000 D	-6.81	1.42	-1.67	-1.67
S16	B.G.1	0.14	0.30	0.229	0.07	0.000	0.000 D	-6.81	1.41	-1.68	-1.68
S17	B.G.1	0.07	0.24	0.236	0.03	0.000	0.000 D	-6.81	1.46	-1.63	-1.63
S18	B.G.1	0.03	0.21	0.241	0.00	0.000	0.000 D	-6.81	1.49	-1.60	-1.60
S19	B.G.1	0.00	0.17	0.237	-0.04	0.474	0.000 D	-6.81	1.47	-1.62	-1.62
S20	B.G.1	-0.04	0.14	0.241	-0.07	0.028	0.454 D	-6.81	1.49	-1.60	-1.60
S21	B.G.1	-0.07	0.12	0.248	-0.07	0.048	0.448 D	-6.81	1.53	-1.56	-1.56
S22	B.G.1	-0.07	0.13	0.256	-0.06	0.051	0.460 D	-6.81	1.58	1.58	-1.51
S23	B.G.1	-0.06	0.15	0.260	-0.02	0.037	0.483 D	-6.81	1.61	1.61	-1.48
S24	B.G.1	-0.02	0.18	0.258	0.00	0.016	0.000 D	-6.81	1.59	1.59	-1.50
S25	B.G.1	0.00	0.18	0.244	-0.02	0.488	0.000 D	-6.81	1.51	-1.58	-1.58

AFB. B.G.1 OPLEGREACTIES Belastingsgevallen

**B.G. DOORBUIGINGEN**

Staaf	B.G.	Knoop Begin			Staaf			Knoop Eind	
		X	Z	Z'afst	Z'	Z' glb dist	Z' glb	X	Z
S1	B.G.1	0,000	0,000	0,284	0,0000	0.510	0.0002	0,000	0,000
S2	B.G.1	0,000	0,000	0,261	0,0000	0.517	0.0004	0,000	0,000
S3	B.G.1	0,000	0,000	0,252	0,0000	0.514	0.0005	0,000	0,000
S4	B.G.1	0,000	0,000	0,248	0,0000	0.514	0.0005	0,000	0,001
S5	B.G.1	0,000	0,001	0,244	0,0000	0.513	0.0006	0,000	0,001
S6	B.G.1	0,000	0,001	0,243	0,0000	0.288	0.0006	0,000	0,001
S7	B.G.1	0,000	0,001	0,000	0,0000	0.000	0.0006	0,000	0,001
S8	B.G.1	0,000	0,001	0,000	0,0000	0.000	0.0006	0,000	0,001
S9	B.G.1	0,000	0,001	0,265	0,0000	0.000	0.0005	0,000	0,001
S10	B.G.1	0,000	0,001	0,263	0,0000	0.000	0.0005	0,000	0,000
S11	B.G.1	0,000	0,000	0,258	0,0000	0.000	0.0005	0,000	0,000
S12	B.G.1	0,000	0,000	0,242	0,0000	0.000	0.0004	0,000	0,000
S13	B.G.1	0,000	0,000	0,264	0,0000	0.500	0.0004	0,000	0,000
S14	B.G.1	0,000	0,000	0,250	0,0000	0.500	0.0005	0,000	0,000
S15	B.G.1	0,000	0,000	0,246	0,0000	0.500	0.0005	0,000	0,000
S16	B.G.1	0,000	0,000	0,245	0,0000	0.500	0.0005	0,000	0,000
S17	B.G.1	0,000	0,000	0,246	0,0000	0.174	0.0005	0,000	0,000
S18	B.G.1	0,000	0,000	0,247	0,0000	0.000	0.0005	0,000	0,000
S19	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.500	0.0005	0,000	0,000
S20	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.500	0.0005	0,000	0,000
S21	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.259	0.0005	0,000	0,000
S22	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0005	0,000	0,000
S23	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0005	0,000	0,000
S24	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0005	0,000	0,000
S25	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.500	0.0005	0,000	0,000
S26	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.500	0.0005	0,000	0,000
S27	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.500	0.0005	0,000	0,000
S28	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.097	0.0005	0,000	0,000
S29	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0005	0,000	0,000
S30	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0005	0,000	0,000
S31	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.500	0.0005	0,000	0,000
S32	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.500	0.0005	0,000	0,000
S33	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.419	0.0005	0,000	0,000
S34	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.076	0.0005	0,000	0,000
S35	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0005	0,000	0,000
S36	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0005	0,000	0,000
S37	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.500	0.0005	0,000	0,000
S38	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.500	0.0005	0,000	0,000
S39	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.424	0.0005	0,000	0,000
S40	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.081	0.0005	0,000	0,000
S41	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0005	0,000	0,000
S42	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0005	0,000	0,000
S43	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.500	0.0005	0,000	0,000
S44	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.500	0.0005	0,000	0,000
S45	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.403	0.0005	0,000	0,000
S46	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0005	0,000	0,000
S47	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0005	0,000	0,000
S48	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0005	0,000	0,000

Staaf	B.G.	Knoop Begin			Staaf			Knoop Eind	
		X	Z	Z'afst	Z'	Z' glb dist	Z' glb	X	Z
S49	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.500	0.0005	0,000	0,000
S50	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.500	0.0005	0,000	0,000
S51	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.500	0.0005	0,000	0,000
S52	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.241	0.0005	0,000	0,000
S53	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0005	0,000	0,000
S54	B.G.1	0,000	0,000	0,000	0,0000	0.000	0.0005	0,000	0,000
S55	B.G.1	0,000	0,000	0,253	0,0000	0.500	0.0005	0,000	0,000
S56	B.G.1	0,000	0,000	0,254	0,0000	0.326	0.0005	0,000	0,000
S57	B.G.1	0,000	0,000	0,255	0,0000	0.000	0.0005	0,000	0,000
S58	B.G.1	0,000	0,000	0,254	0,0000	0.000	0.0005	0,000	0,000
S59	B.G.1	0,000	0,000	0,250	0,0000	0.000	0.0005	0,000	0,000
S60	B.G.1	0,000	0,000	0,236	0,0000	0.000	0.0004	0,000	0,000
S61	B.G.1	0,000	0,000	0,272	0,0000	0.514	0.0004	0,000	0,000
S62	B.G.1	0,000	0,000	0,254	0,0000	0.513	0.0005	0,000	0,000
S63	B.G.1	0,000	0,000	0,251	0,0000	0.514	0.0005	0,000	0,001
S64	B.G.1	0,000	0,001	0,249	0,0000	0.514	0.0005	0,000	0,001
S65	B.G.1	0,000	0,001	0,000	0,0000	0.513	0.0006	0,000	0,001
S66	B.G.1	0,000	0,001	0,000	0,0000	0.514	0.0006	0,000	0,001
S67	B.G.1	0,000	0,001	0,271	0,0000	0.224	0.0006	0,000	0,001
S68	B.G.1	0,000	0,001	0,268	0,0000	0.000	0.0006	0,000	0,001
S69	B.G.1	0,000	0,001	0,266	0,0000	0.000	0.0005	0,000	0,000
S70	B.G.1	0,000	0,000	0,262	0,0000	0.000	0.0005	0,000	0,000
S71	B.G.1	0,000	0,000	0,256	0,0000	0.000	0.0004	0,000	0,000
S72	B.G.1	0,000	0,000	0,225	0,0000	0.000	0.0002	0,000	0,000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m

Tekening definitief ontwerp

De Blauwe Verbinding

Versie 1.0
Gemeente Rotterdam
Veerle van den Berg
Civiele techniek
Hogeschool Rotterdam
Mevr. Sharout

TEKENING DEFINITIEF ONTWERP

De Blauwe Verbinding

Hogeschool Rotterdam
Bachelor Civiele Techniek
06-02-2017 tot en met 07-07-2017
12-6-2017 Rotterdam

Onderwijs instelling

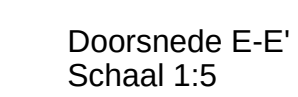
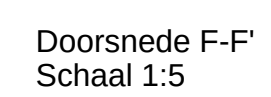
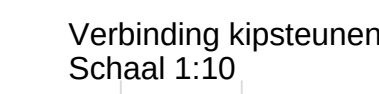
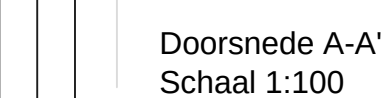
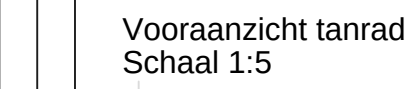
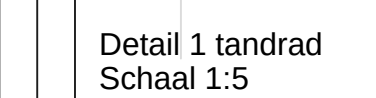
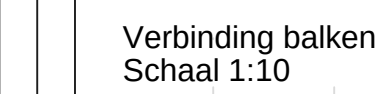
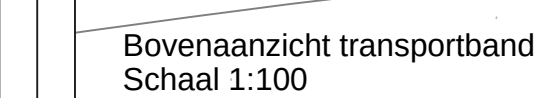
M. Sharout (Begeleider)
Hogeschool Rotterdam
010 794 59 43
06 38 14 90 62
m.sharout@hr.nl

Opdracht geveer / Bedrijfsbegeleider

C.J. Andriessen
Gemeente Rotterdam
010 489 44 47
06 53 32 29 45
Cj.andriessen@Rotterdam.nl

Auteur

V.G.W.J. van den Berg
Hogeschool Rotterdam
CIV 16-42
0880298
06 22 31 31 53
veerlevandenberg@hotmail.com /
0880298@hr.nl



Parast/Datum	Parast/Cours	Parast/Cours		Versie
--------------	--------------	--------------	--	--------