

Nebest B.V.

Marconiweg 2
4131 PD Vianen
Postbus 106
4130 EC Vianen

T 085 489 01 00
F 085 489 01 01
E info@nebest.nl
I www.nebest.nl

Verkenning ophoging Sint Antheunisbrug in Gouda

Onderzoek haalbaarheid vergroting doorvaarthoogte

Opdrachtgever	Gemeente Gouda, Projecten Openbare Ruimte
Rapportnummer	P55009-RAP-01
Status	Definitief
Versie	2.0
Rapportdatum	22 februari 2024

Autorisatie	Naam	Paraaf	Datum
Auteur	ir. H. Uysal	<i>Digitaal akkoord]</i>	22-02-2024
Controle	ir. A. Otte	<i>Digitaal akkoord]</i>	22-02-2024
Vrijgave	ir. S.B. van Baarsen	<i>Digitaal akkoord]</i>	22-02-2024



IBAN NL47 RABO 0171 7681 67 | BIC RABONL2U | BTW NL008929439B01 | HR 23046375

Op al onze werkzaamheden is de 'Rechtsverhouding opdrachtgever - architect, ingenieur en adviseur DNR 2011' van toepassing.
Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage en zijn ook in te zien op onze website (www.nebest.nl).

Titel : Verkenning ophoging Sint Antheunisbrug in Gouda

Rapportnummer : P55009-RAP-01

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	3
1.1	Projectscope	3
1.2	Uitgangspunten	4
1.3	Versiebeheer	4
2	GEGEVENS HUIDIGE SITUATIE	5
3	CONSTRUCTIEVE BESCHOUWING VERHOGING	9
3.1	Hergebruik	9
3.2	Inpassing verhoogde ligging dekken	10
3.2.1	Hellingen	11
3.2.2	Oostelijke puien	12
3.3	Meerkosten verhoogde aanleg	13
4	RESUMÉ	14

Bijlage 1 Bestaande situatie en nieuwe situatie inpassing verhoogde dekken

Bijlage 2 Kostenramingen

Titel : Verkenning ophoging Sint Antheunisbrug in Gouda

Rapportnummer : P55009-RAP-01

3

1 INLEIDING

Op 8 februari 2023 heeft de gemeenteraad van Gouda de kaders en prioriteiten voor de reserve Waterfonds Gouda vastgesteld. Waterrecreatie Advies BV heeft vooronderzoek gedaan naar de zogenoemde “intieme vaarroute”.

Voor het haalbaarheidsonderzoek voor de vergroting van de doorvaarthoogte bij de Sint Antheunisbrug zijn de volgende drie conclusies vanuit het bovengenoemde vooronderzoek relevant:

1. De route kan zich ontwikkelen tot kano- en suproute.
2. De maximaal mogelijke doorvaarthoogte is 90 cm.
3. Onduidelijk is of deze doorvaarthoogte bij de Sint Antheunisbrug haalbaar is.

Voor de gemeente is het van belang te weten of de doorvaarthoogte van 90 cm bij de Sint (St.) Antheunisbrug en de daaraan gekoppelde overkluizingen haalbaar is, zowel technisch als maatschappelijk. Aan de brug is ook een plein gekoppeld waar bankjes, planten en een boom staan. Verder wordt het pleintje af en toe gebruikt als opstelplaats van kleine kraampjes. De vraag is in welke mate dit plein behouden kan blijven en wat de investeringskosten zouden zijn van de ophoging.

De haalbaarheid voor de vergroting van de doorvaarthoogte naar 90 cm bij de Sint Antheunisbrug is in dit rapport onderzocht, de uitgangspunten en resultaten zijn in dit rapport beschreven.

De St. Antheunisbrug kan worden verdeeld in drie verschillende brug(dek)constructies. Het originele brugdeel wordt in dit rapport brug of brugdeel A genoemd, de eerste westelijke verbreding (bouwjaar overkluizing 1926) wordt aangeduid met deel B en de tweede westelijke verbreding (bouwjaar overkluizing 1962) wordt aangeduid met deel C.

1.1 Projectscoop

Door de afdeling POR vindt in 2023 een onderzoek plaats naar de technische staat van de St. Antheunisbrug en de daaraan grenzende overkluizingen. Aanvullend op het bepalen van de technische onderhoudstoestand van de huidige brug is het gewenst om de haalbaarheid te onderzoeken van het vergroten van de doorvaarthoogte naar 90 cm voor de brug en de daaraan grenzende overkluizingen.

De haalbaarheid, consequenties en kosten van de volgende varianten zijn in deze rapportage beschouwd:

1. De doorvaarthoogte vergroten naar 90 cm bij de St. Antheunisbrug en de overkluizingen verwijderen.
2. Zowel de St. Antheunisbrug als de overkluizingen optimaliseren tot een doorvaarthoogte van 90 cm.
3. De doorvaarthoogte optimaliseren naar 90 cm bij de St. Antheunisbrug en de eerste westelijke overkluizing verwijderen.

Titel : Verkenning ophoging Sint Antheunisbrug in Gouda

Rapportnummer : P55009-RAP-01

4

1.2 Uitgangspunten

Gemeente Gouda heeft de onderstaande uitgangspunten voorgeschreven voor deze verkenning:

1. De St. Antheunisbrug bevindt zich op een belangrijke route in de stad voor bevoorrading, afvalinzameling, hulpdiensten et cetera.
2. De doorvaarthoogte wordt pas gerealiseerd bij het “natuurlijk moment” van vervangen brug.
3. Ontwerplevensduur conform de LIOR (= 100 jaar).
4. De nieuwe brug moet geschikt zijn voor al het verkeer. De route waarin de brug ligt is namelijk een belangrijke aanvoerroute richting de binnenstad.
5. De grachtbreedte blijft gehandhaafd.
6. Rekening houden met toegankelijkheid. Bijvoorbeeld mindervaliden en ouders die met kindwagens lopen.
7. Rekening houden met een waterpeilverlaging van 25 cm en een evenredige waterbodemplaging over de ontwerplevensduur (100 jaar).
8. Cultuurhistorie en archeologie niet beschouwen, het gaat om de haalbaarheid.
9. Studie uitwerken tot VO-niveau.

1.3 Versiebeheer

Dit document wordt bijgewerkt als uitgangspunten gedurende het proces worden gewijzigd.

Versie	Datum	Omschrijving van de wijzigingen en opmerkingen
0.1	03-10-2023	Eerste checkprint
0.2	04-10-2023	Interne conceptversie
0.3	25-10-2023	Externe conceptversie
1.0	29-01-2024	Verwerking opmerkingen gemeente ontvangen op 21-12-'23 en 11-01-'24.
2.0	22-02-2024	Verwerking opmerkingen op v1.0 zoals ontvangen d.d. 12-01-'24.

Tabel 1.1: Versiebeheer

Titel : Verkenning ophoging Sint Antheunisbrug in Gouda

Rapportnummer : P55009-RAP-01

5

2 GEGEVENS HUIDIGE SITUATIE

De St. Antheunisbrug verbindt de Hoogstraat met de Turfmarkt en de Kleiweg in de binnenstad van Gouda, zie figuur 2.1. Op basis van beschikbare archieftekeningen en een digitale terreinmeting (DTM) is de bestaande situatie in kaart gebracht. De tekening van de bestaande situatie is opgenomen in bijlage 1.

Recent opgestelde onderzoeksrapporten zijn:

- [01] 42069 v2.1 “Gouda Sint Antheunisbrug technische inspectie fundering landhoofden”, Nebest Duikinspectie B.V., definitief, d.d. 22 juni 2023.
- [02] P54004-RAP-02 “Sint Antheunisbrug te Gouda – Meet- en materiaalkundig onderzoek”, Nebest B.V., definitief, 19 september 2023.
- [03] P54004-BER-02 “Verificatieberekening Sint Antheunisbrug (brugnr. 549) te Gouda – Herberekening constructieve veiligheid”, definitief, versie 1.0, 10 oktober 2023.
- [04] Addendum op document 222468_AdB-RAP_0001_v3.0 Nader onderzoek diverse kunstwerken, definitief, versie 1.0, 14 februari 2023.



Figuur 2.1: Situatie St. Antheunisbrug, bron [04]

Het bouwjaar van de oorspronkelijke St. Antheunisbrug is onbekend. De brug was aanvankelijk een toogbrug. In 1890 is de brug aangepast en aan de oostzijde verbreed met 1,25 m. In 1913 is de brug volgens het beschikbare bestek, zie [04], verlaagd met 0,70 m en niet vervangen.

Gezien de huidige constructieopbouw is bij de verbreding in 1890 ook de toogbrug vervangen voor de huidige dekconstructie (stalen liggers met daarop een betonnen rijvloer). Daarom wordt het oorspronkelijke dek als één constructiedeel gezien.

Het brugdek, vermoedelijk het merendeel van de stalen liggers, stamt daarmee in basis nog steeds uit 1890. De twee meest oostelijke stalen liggers van het oorspronkelijke brugdeel zijn enkele jaren terug (jaartal niet bekend) vervangen en verkeren duidelijk in een betere onderhoudstoestand dan de overige stalen dekliggers. De eerste westelijke overkluizing, overkluizing B genoemd, is in 1926 gemaakt als verbreding van de brug. In 1962 is de brug verder verbreed aan de westelijke zijde, overkluizing C.

In de huidige situatie is er sprake daarom van drie brugdelen, in figuur 2.2 tot en met 2.5 is de huidige situatie van de brug(delen) weergegeven.

- | | | |
|------------------------------|-----------------|---------------------------------|
| • St. Antheunisbrug [deel A] | bouwjaar < 1890 | >130 jaar oud, in 1913 verlaagd |
| • Overkluizing [deel B] | bouwjaar 1926 | 94 jaar oud |
| • Overkluizing [deel C] | bouwjaar 1962 | 62 jaar oud |

De St. Antheunisbrug (deel A), zie figuur 2.7, bestaat uit een staal-betondek.

Overkluizing B (deel B), zie figuur 2.8, bestaat eveneens uit een staal-betondek. De stalen balken rusten op betonnen fundatiesloven (landhoofden) die zijn gefundeerd op houten palen. Deze betonsloven heeft men vermoedelijk destijds voor de aanwezige kademuren geplaatst.

Titel : Verkenning ophoging Sint Antheunisbrug in Gouda

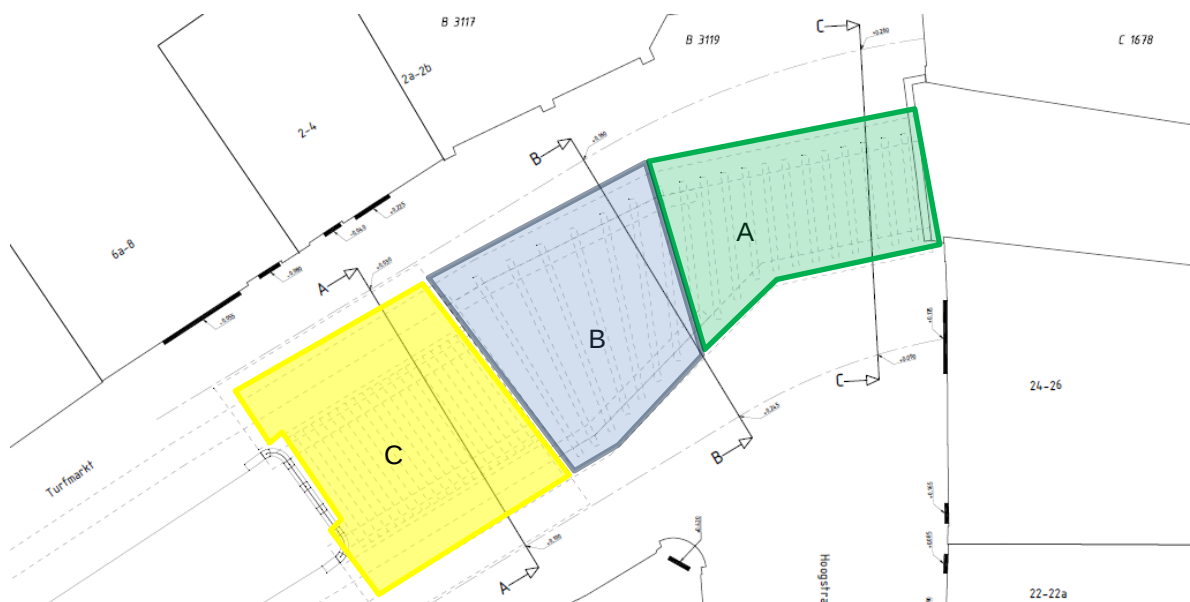
Rapportnummer : P55009-RAP-01

6

Overkluizing C (deel C), zie figuur 2.9, bestaat uit een volledig betonnen dek, opgebouwd uit prefab, voorgespannen liggers. De landhoofden bestaan uit betonnen L-wanden gefundeerd op houten palen. De L-wanden zijn over de oude kademuren heen gebouwd.

In de huidige situatie ligt het waterpeilniveau op NAP -0,72 m. De huidige doorvaarthoogte varieert tussen de 0,32 m en 0,57 m vanwege de verschillende brugdekken.

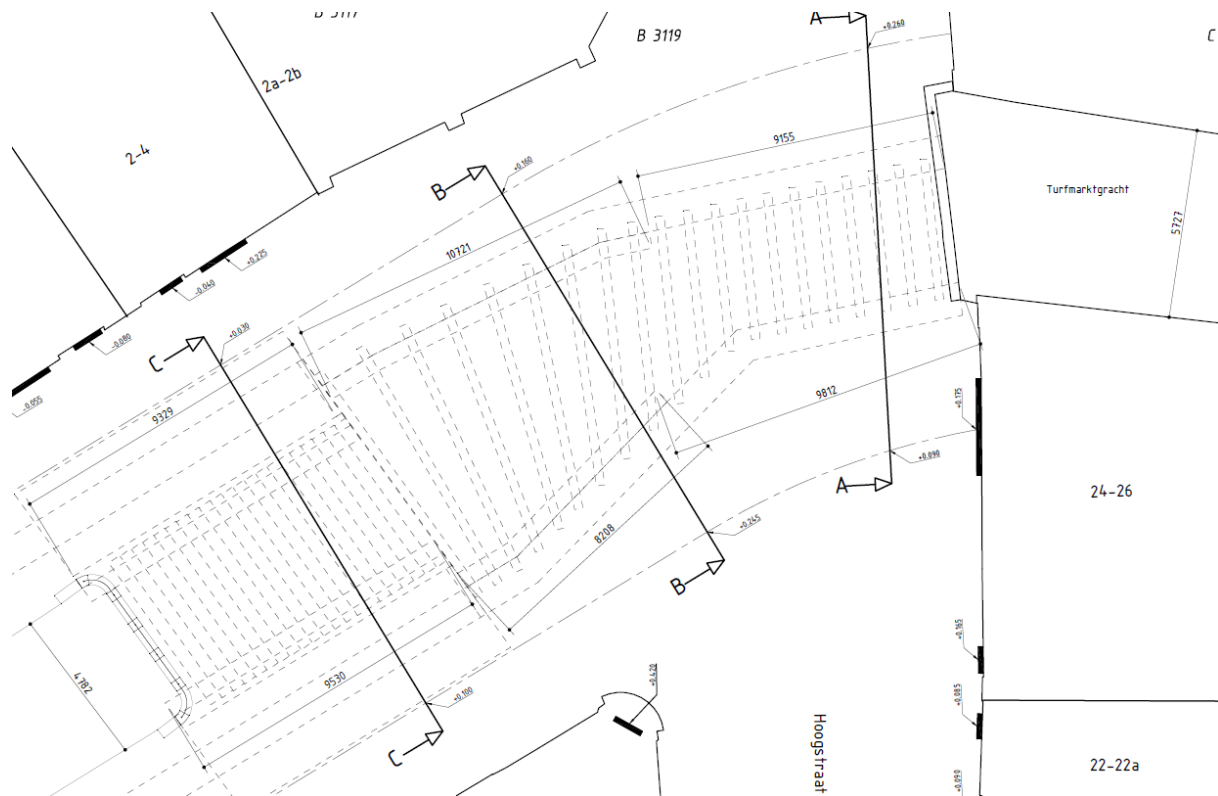
De doorvaartbreedte van de brug varieert tussen 3,5 en 6,5 m. De doorvaartbreedtes tussen de wal-muren direct ten westen en oosten van de brug zijn respectievelijk 4,8 en 5,7 m. Volgens de legger zou de Turfmarktgracht (watergang vlak 413-058-00018) ongeveer 7,5 m breed moeten zijn; dit wordt nergens gehaald.



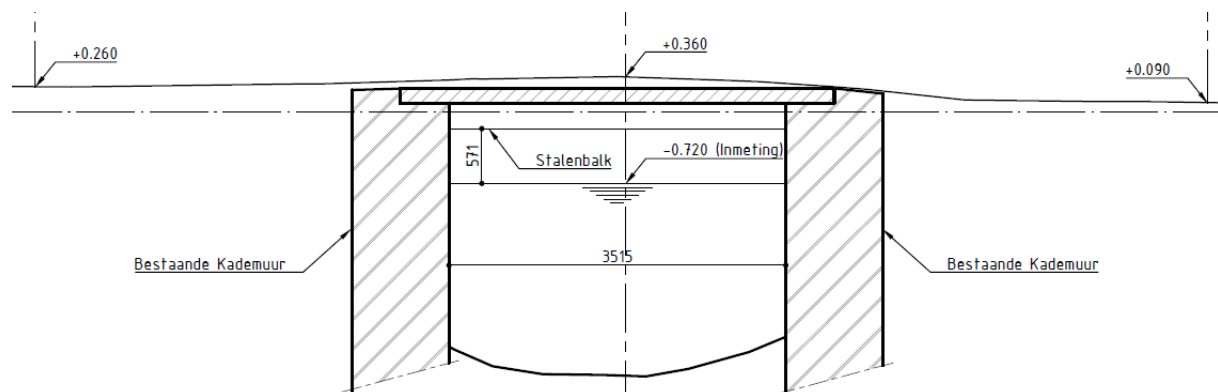
Titel : Verkenning ophoging Sint Antheunisbrug in Gouda

Rapportnummer : P55009-RAP-01

7



Figuur 2.5: Bovenaanzicht Sint Antheunisbrug en locatie sneden

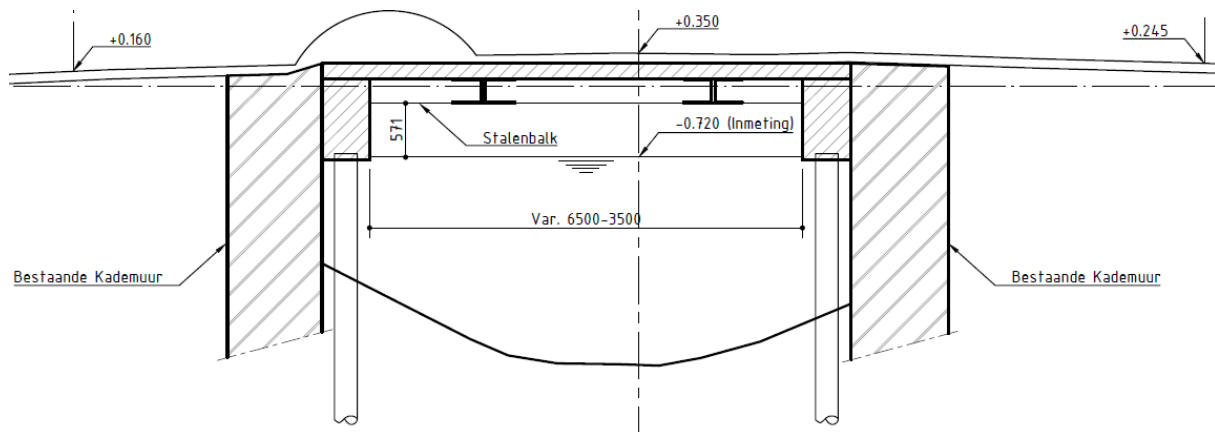


Figuur 2.6: Bestaande doorsnede A-A – Brugdeel A (Sint Antheunisbrug)

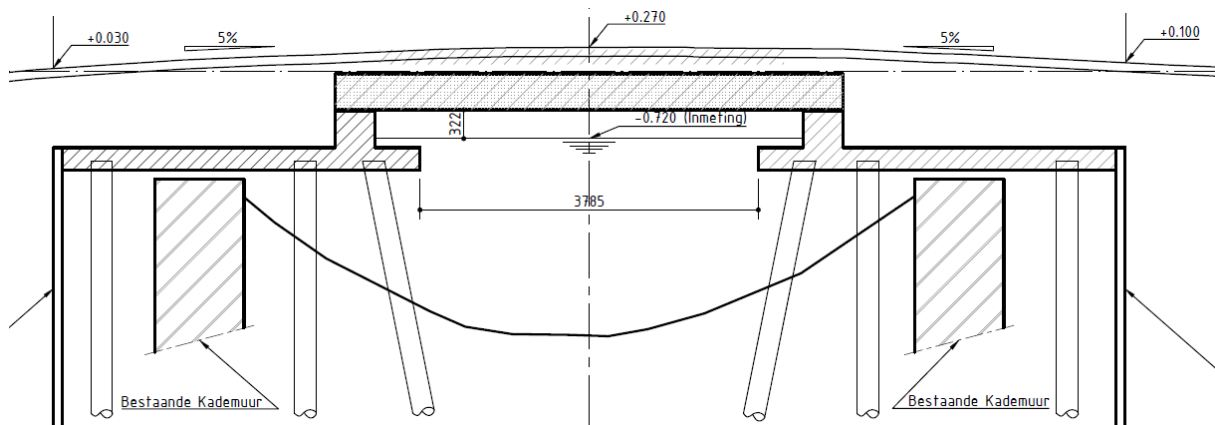
Titel : Verkenning ophoging Sint Antheunisbrug in Gouda

Rapportnummer : P55009-RAP-01

8



Figuur 2.7: Bestaande doorsnede B-B – Brugdeel B (overkluizing B)



Figuur 2.8: Bestaande doorsnede C-C – Brugdeel C (overkluizing C)

Titel : Verkenning ophoging Sint Antheunisbrug in Gouda

Rapportnummer : P55009-RAP-01

9

3 CONSTRUCTIEVE BESCHOUWING VERHOOGING

Aan de hand van de vraagstelling zijn drie varianten onderzocht op haalbaarheid, consequenties en kosten, te weten:

1. De gehele brugconstructie, deel A, B en C, vervangen en ophogen naar een doorvaarthoogte van 90 cm.
2. Alleen de oorspronkelijke St. Antheunisbrug, deel A, geheel vervangen en ophogen naar een doorvaarthoogte van 90 cm en de latere overkluizingen verwijderen.
3. De brugconstructie, deel A en C, geheel vervangen en ophogen naar een doorvaarthoogte van 90 cm, waarbij overkluizing deel D wordt verwijderd.

Variant 3 is toegevoegd als een combinatie van variant 1 en 2. Het verlies van openbare ruimte is dan beperkt en men creëert een open ruimte in het plein, wat zorgt voor een meer open en een beter verlichte doorvaart.

Uitgangspunt is dat bij alle varianten het schouwpeil (waterpeil) wordt verlaagd naar NAP -0,97 m ten opzichte van het huidige waterpeil van NAP -0,72 m.

3.1 Hergebruik

Gezien de leeftijd van de brugconstructies, de opbouw en de onderhoudstoestand wordt het in alle gevallen nodig geacht om voor brugdeel A en B uit te gaan van een volledige vervanging van de steunpunten en de ondersteunende keervanden in combinatie met het eveneens toepassen van een nieuwe brugdekconstructie.

De opbouw van de landhoofden en het draagvermogen van de kade/fundering van brugdeel A en B zijn beperkt bekend. Bij de aanleg van de huidige dekken heeft men een fundatiesloof aangebracht voor de oorspronkelijke wal-muren.



Figuur 3.1: Geroeste stalen stalen liggers onder brugdeel A en B

Brugdeel C verkeert in een betere onderhoudstoestand dan de oudere brugdelen A en B. Men zou kunnen overwegen om de onderbouw en/of het brugdek van brugdeel C te hergebruiken en te verhogen. Wel moet men realiseren dat bij hergebruik een aantoonbare (rest)levensduur van 100 jaar niet reëel is.

Het huidige dek is recht, zodat er wel een vlak plateau zal ontstaan en men een opstapje (trap treden) zal moeten toepassen gezien het niveauverschil dat dan ontstaat in dwarsrichting. Men kan ook een nieuw, getoogd dek op bestaande L-wanden (onderbouw) leggen.

De constructieve sterkte van de onderbouw van brugdeel C is niet eerder onderzocht en niet bekend, maar zal vermoedelijk niet voldoen aan de vigerende normeringen. Afwaarderen van (verkeers)brug naar een terras zou een optie kunnen zijn voor brugdeel C bij hergebruik.

Als alternatief zou men voor brugdeel C ook kunnen uitgaan van het toepassen van een (nieuw) vlonderdek (staal en hout) in plaats van een (betonnen) brugdek.

Titel : Verkenning ophoging Sint Antheunisbrug in Gouda

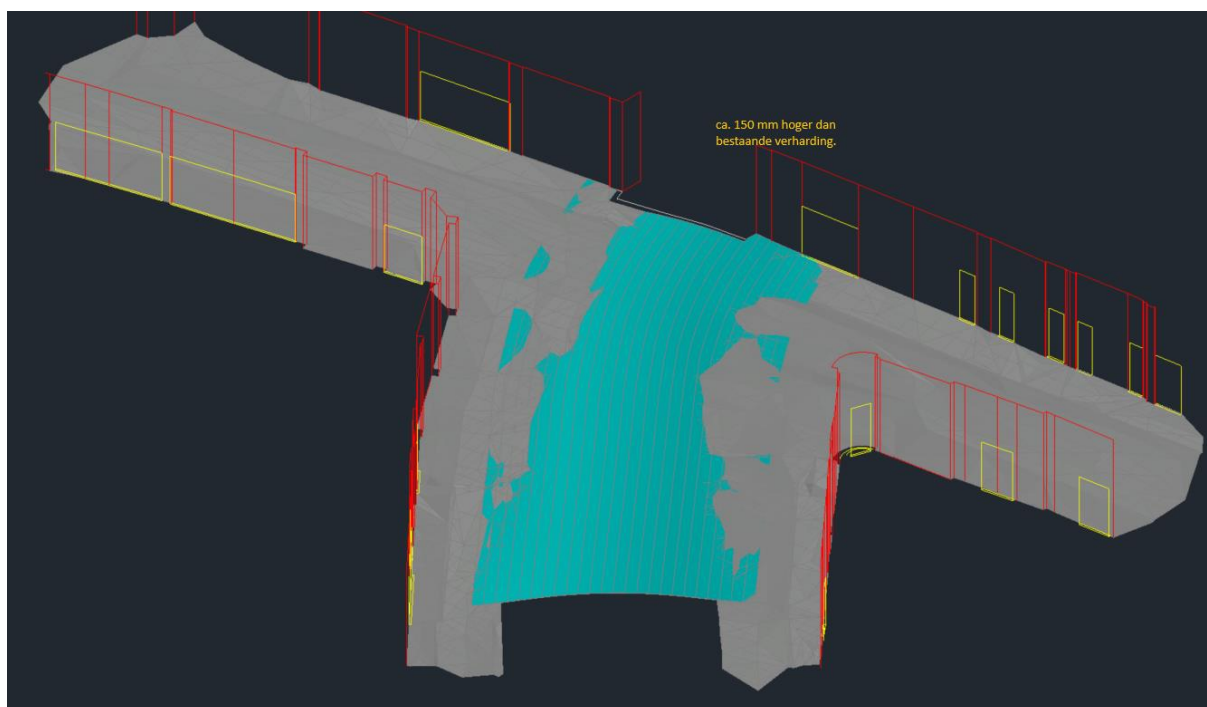
Rapportnummer : P55009-RAP-01

10

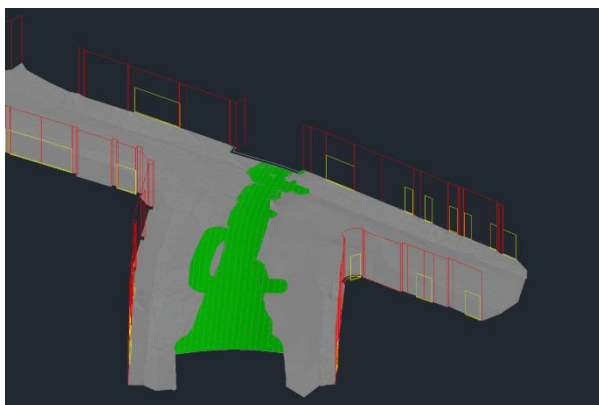
3.2 Inpassing verhoogde ligging dekken

De huidige situatie is in kaart gebracht, waarbij goed is gekeken naar de huidige maaiveldniveaus en met name de niveaus van de drempels/dorpels bij de ingangen van de panden. Bij het verhoogd aanbrengen van de (nieuwe) brugdekken zal ook het maaiveldniveau op sommige locaties hoger komen te liggen. Hoe groter het totale pakket van brugdek + verhardingslagen hoe meer het huidige maaiveld omhoog komt.

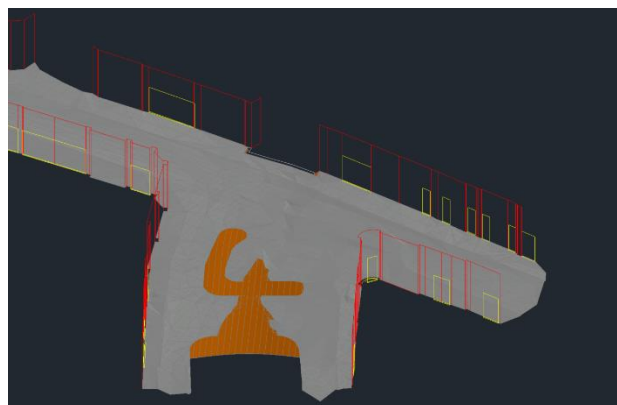
Wanneer de huidige maaiveldhoogte wordt aangehouden (grijs gekleurd) en het brugdek (gehele brug, deel A, B en C) verhoogd wordt aangebracht, dan is duidelijk te zien dat het huidige maaiveld op sommige stukken hoger komt te liggen dan nu het geval is. De mate waarin het maaiveld omhoog komt hangt af van de totale laagdikte van brugdek + verharding. Dit is in figuur 3a/b/c weergegeven door de verhoging van het met maaiveld een kleur te geven bij verschillende constructiehoogten.



Figuur 3.2a: 3D-visualisatie verhoging maaiveld (dek 400 + 100 mm).



Figuur 3.2b: Verhoging maaiveld (dek 300 mm + 100 mm verharding)



Figuur 3.2b: Verhoging maaiveld (dek 300 mm + 10 mm slijtlaag)

Titel : Verkenning ophoging Sint Antheunisbrug in Gouda

Rapportnummer : P55009-RAP-01

11

Wanneer een dunner (slanker) brugdek wordt toegepast of een kleinere laagdikte voor de verharding, dan zal dit direct invloed hebben op het gebied (deel van het maaiveld) wat hoger komt te liggen.

Voor het aanbrengen van een nieuw brugdek (ongeacht het brugdeel) is in eerste instantie uitgegaan van een constructiehoogte (exclusief verhardingsconstructie of slijtlaag) van het brugdek van 0,40 m. Voor de slankheid¹ kan men voor een gewapend dek uitgaan van '1/20'. Bij een overspanning van 6 tot 7,5 m geeft dit een constructiehoogte van het dek van 0,30 tot 0,38 m. Wanneer men een nieuw dek niet van (alleen) gewapend beton maakt, maar bijvoorbeeld voorspanning toepast en gebruik maakt van ultra hogesterkte beton (UHSB) kan men de slankheid van het brugdek optimaliseren. Welke constructiehoogte (dikte van het dek) uiteindelijk exact nodig is, moet volgen uit een ontwerpberekening.

In deze studie wordt gekeken naar een verhoogde ligging van het brugdek met constructiehoogte van 0,40 m en een verharding van 100 mm dik, maar ook naar de invloed van een slanker dek met een constructiehoogte van 0,30 m. Verder kan een slijtlaag op het brugdek worden aangebracht in plaats van een traditionele verharding (stenen), wat de totale hoogte (onderkant brugdek – bovenkant maaiveld/straat) verkleint.

In bijlage 1 is de tekening opgenomen met daarin de bestaande situatie in plattegrond en doorsneden. Voor de nieuwe situatie zijn de verhoogde brugdekken ook weergegeven in doorsnede. Dit is gedaan voor brugdeel A, B en C. Hierbij is gekeken wat de hellingspercentages zouden worden op straat-niveau, dit is ook gedaan voor de situaties met een constructiehoogte van 0,30 m in combinatie met een verhardingslaag van 100 mm dik of een slijtlaag van 10 mm dik.

3.2.1 Hellingen

Voor de nieuwe situatie is voor alle drie de brugdelen uitgegaan van een nieuw brugdek dat getoogd (licht gekromd) wordt gerealiseerd, zodat de aansluiting op het achterliggende maaiveld beter is en de benodigde verhoging beperkt wordt. Vlak achter de brug liggen panden waarvan de huidige drempelniveaus zijn aangehouden als punt waarop aangesloten moet worden.

Op basis van de inmeting en de (netto) minimaal benodigde verhoging van het brugdek om een doorvaarthoogte van 0,90 m te verkrijgen, wordt gesteld dat het wel mogelijk is om de brugdekken op te hogen.

Er is geen norm voor de maximale radius van top- en voetbogen. Een harde knik is in elk geval vanuit gebruikerscomfort niet wenselijk, met name bij de voetboog. Bij oncomfortabele knikken kan een minimumradius aangehouden worden voor zowel de voet- als de topboog van 2 m, zie figuur 3.4.

Figuur 3.12. Voet- en topboog



Figuur 3.3: Principe top- en voetboog

$h =$ hoogteverschil – helling

hoogteverschil	helling
tot 0,10 m	1 : 10
0,10 – 0,25 m	1 : 12
0,25 – 0,50 m	1 : 16
0,50 – 1,00 m	1 : 20
$h =$ boven 1,00 m	$> 1 : 25$

(hellingen flauwer dan 1 : 25 worden niet als helling beschouwd maar als 'vals plat', waardoor deze kunnen worden uitgevoerd als een vlakke voetgangersroute)

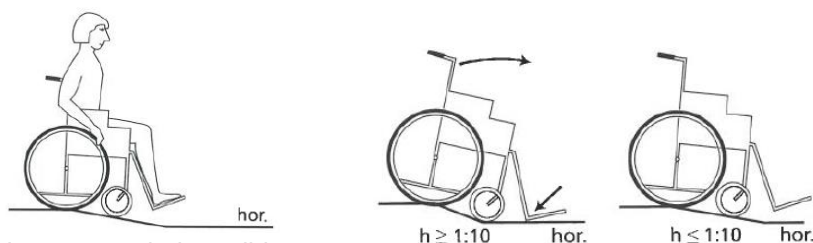
Figuur 3.4: Advies hellingbanen CROW342

¹ De slankheid is de combinatie van een constructiehoogte en de lengte of overspanning.

Titel : Verkenning ophoging Sint Antheunisbrug in Gouda

Rapportnummer : P55009-RAP-01

12



Figuur 3.5: Minder validen

In bijlage 1 zijn in de tekening de dwarsdoorsneden van brugdeel A, B en C getekend van de huidige situatie en de nieuwe situatie met een verhoogde ligging van het brugdek. In de nieuwe situatie is in weergegeven dwarsdoorsneden de situatie getekend met een brugdek met een constructiehoogte van 400 mm en een wegverharding van 100 mm dik. Verder is in dwarsdoorsneden voor de nieuwe situaties ook aangegeven wat het maximale hellingspercentage per brugdeel wordt in het geval het brugdek een constructiehoogte van 300 mm heeft met wegverharding van 100 mm en een keer met toepassing van een slijtlaag direct op het betondek van 10 mm. De aangegeven hellingen (percentages) op de tekening betreffen de maximale waarden per brugdeel.

Over een lengte van 12 m (aan beide zijden tot circa 3 m achter het brugdek) is het mogelijk om de verhoogde ligging van de (nieuwe) brugdekken in te passen en aan te laten sluiten op de bestaande maaiveldniveaus. Hoe kleiner de totale hoogte van het dek met verharding, hoe kleiner de hellingspercentages. Bij een constructiehoogte van 400 mm en een wegverharding van 100 mm wordt de maximale helling 10% (bij brugdeel C).

Bij een constructiehoogte van 300 mm met een slijtlaag ontstaat er een maximaal hellingspercentage van 6,0% (1:17) bij brugdeel C en 5% (1:20) bij brugdeel A. Bij een hoogteverschil van circa 0,30 m zijn deze hellingen acceptabel, zie ook figuur 3.5.

Het verhogen van het brugdek, de brugdekdelen, wordt technisch mogelijk en inpasbaar geacht.

3.2.2 Oostelijke puien

Aan de oostkant grenzen nog wel twee puien (Kleiweg 2-6 en Hoogstraat 24-26) aan op de winkelstraat, zie ook figuur 3.7 en 3.8. De verharding komt hier alleen hoger te liggen dan de pui bij een totale hoogte van 500 mm (400 mm dek en 100 mm verharding), zie ook figuur 3.2a. Hier zou een kantband geplaatst kunnen worden in combinatie met een grindkoffer met directe afwatering in de gracht.



Figuur 3.7: Pui Kleiweg 2-6



Figuur 3.6: Pui Hoogstraat 24-26

Titel : Verkenning ophoging Sint Antheunisbrug in Gouda

Rapportnummer : P55009-RAP-01

13

3.3 Meerkosten verhoogde aanleg

De meerkosten voor de brugvervanging² waarbij voor de nieuwe situatie gelijk met een verhoogde ligging van het brugdek wordt gekozen, zullen zeer beperkt zijn.

De meerkosten bestaan bij een reguliere vervanging eigenlijk alleen uit extra materiaalkosten voor het aanbrengen van een hogere/langere fundering onder de brug; deze circa 0,20 m is niet in relevante mate terug te brengen in een significant verschil voor een aan te houden eenheidsprijs voor een kadeconstructie - met als dubbelfunctie ook landhoofd en fundering van de brugdekken - in deze verkennende fase.

Brugdeel C uit 1962 verkeert nog in vrij goede onderhoudstoestand en heeft nog niet de (theoretische) ontwerplevensduur van 80 jaar bereikt. Vanwege de onzekerheid over de aanwezige voorspanning in de brugliggers van brugdeel C is de werkelijke draagkracht van het dek onzeker, zie ook [03]. Brugdeel C is 62 jaar oud en heeft bij instandhouding, wanneer men brugdeel A en B wel zou vervangen, een hogere onderhoudsbehoefte en -risico (de brug staat op houten palen) en niet toegankelijk voor 'onbeperkt' verkeer.

Een lastbeperking vanwege de normbelasting is benodigd, dit geldt ook voor de huidige brugdelen A en B. In welke mate de geadviseerde lastbeperkingen (zie rapport [03]) acceptabel zijn, bepaalt of hergebruik van brugdeel C een reële optie is.

In bijlage 2 zijn de kostenramingen opgenomen. Er zijn nog geen constructieve ontwerpen opgesteld voor de varianten en er zijn er nog geen vooronderzoeken (geotechnisch, milieukundig, ecologie, et cetera) uitgevoerd.

Variant	Omschrijving	Geschatte kosten
Basis	1:1 vervanging brugdeel A, B & C	1,64 mln
1	Vervanging en verhoging brugdeel A, B & C	1,64 mln
2	Vervanging en verhoging brugdeel A, verwijderen deel B & C	1,28 mln
3	Vervanging en verhoging brugdeel A & C, verwijderen deel B	1,46 mln

Voor variant 2 en 3 geldt dat men ervoor kan kiezen om de onderbouw van brugdeel C te hergebruiken. Van de onderbouw van brugdeel C is echter de sterkte en de constructieve (rest)levensduur nog niet onderzocht. Verder bestaat de fundering van brugdeel C uit houten palen, bij verdere peilverlagingen dan de nu beschouwde verlaging, zal dit problematisch worden in verband met droogstand.

² Belangrijk is het eerder genoemde uitgangspunt dat de brugverhoging wordt uitgevoerd gelijktijdig met de regulier beoogde brugvervanging. Op basis van de uitgevoerde herberekening, rapport P54004-BER-02, en de leeftijd van de (oudste) brugdelen kan gesteld worden dat de technische levensduur al wel is bereikt.

Titel : Verkenning ophoging Sint Antheunisbrug in Gouda

Rapportnummer : P55009-RAP-01

14

4 RESUMÉ

Op 8 februari 2023 heeft de gemeenteraad van Gouda de kaders en prioriteiten voor de reserve Waterfonds Gouda vastgesteld. Waterrecreatie Advies BV heeft vooronderzoek gedaan naar de zogenoemde “intieme vaarroute”. Daarbij is gekeken naar het creëren van een vaarroute met een doorvaarthoogte van 0,90 m. Onduidelijk is of deze doorvaarthoogte bij de Sint Antheunisbrug haalbaar is.

In deze rapportage is gekeken naar de haalbaarheid van het vergroten van de doorvaarthoogte bij de toekomstige vervanging van de St. Antheunisbrug. De brug bestaat uit drie verschillende brugdelen, het brugdeel van 1890 (en verlaagd in 1913), en twee verbredingen aan westelijke zijde gebouwd omstreeks 1926 en 1962.

Bij de haalbaarheid is rekening gehouden met de toekomstige waterstandsverlaging van 25 cm en inpassing van de nieuwe – verhoogde aanleg van de – brugdekconstructie in de huidige weg in relatie tot de huidige maaiveldniveaus en drempelniveaus van de aangrenzende (winkel)panden.

Er zijn drie varianten beschouwd, te weten:

4. De gehele brugconstructie, deel A, B en C, vervangen en ophogen naar een doorvaarthoogte van 90 cm.
5. Alleen de oorspronkelijke St. Antheunisbrug, deel A, geheel vervangen en ophogen naar een doorvaarthoogte van 90 cm en de latere overkluizingen, deel B en C, verwijderen.
6. De brugconstructie, deel A en C, geheel vervangen en ophogen naar een doorvaarthoogte van 90 cm, waarbij overkluizing deel B wordt verwijderd.

Technisch gezien zijn alle varianten haalbaar, waarbij de voorlopige voorkeur uitgaat naar variant 3. Hierbij blijft het plein voor een groot deel behouden, maar zorgt een ‘speelse’ sparing in het plein (het weglaten van het dek van brugdeel B) voor een minder gesloten doorvaartkoker voor de pleziervaart en een betere doorkijk en beleving voor de pleziervaart.

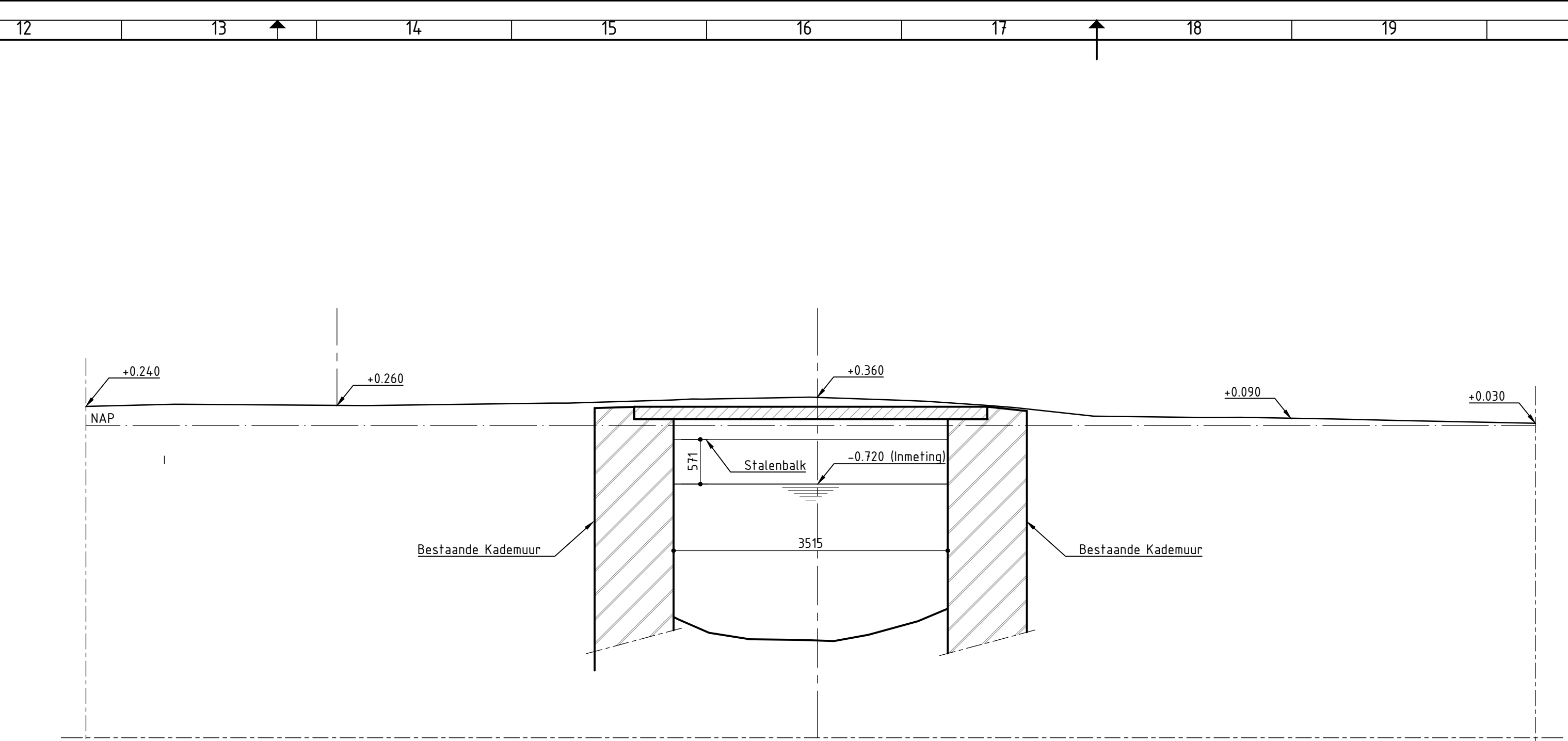
Het bestaande prefab dek van brugdeel C is in een relatief goede conditie en daardoor kan hergebruik van dit deel van de brugconstructie worden overwogen. Hieraan kleven ook wel diverse aandachtspunten; denk aan de oudere leeftijd, de aanwezigheid van een houten paalfundering (risico op aantasting bij verdere waterstandsverlaging in de verdere toekomst), onvoorziene gebreken of afwijkingen bij vrijgraven van brugdelen deel C tijdens de uitvoering, vervanging(s)kosten en opnieuw omgevingshinder over circa 30 jaar.

Voor alle brugdelen geldt dat deze niet voldoen aan de vigerende normeringen qua het toelaten van regulier vrachtverkeer zonder beperkingen. Bij behoud is het nodig een lastbeperking in te stellen ten aanzien van de toelaatbare verkeersbelasting.

Titel : Verkenning ophoging Sint Antheunisbrug in Gouda

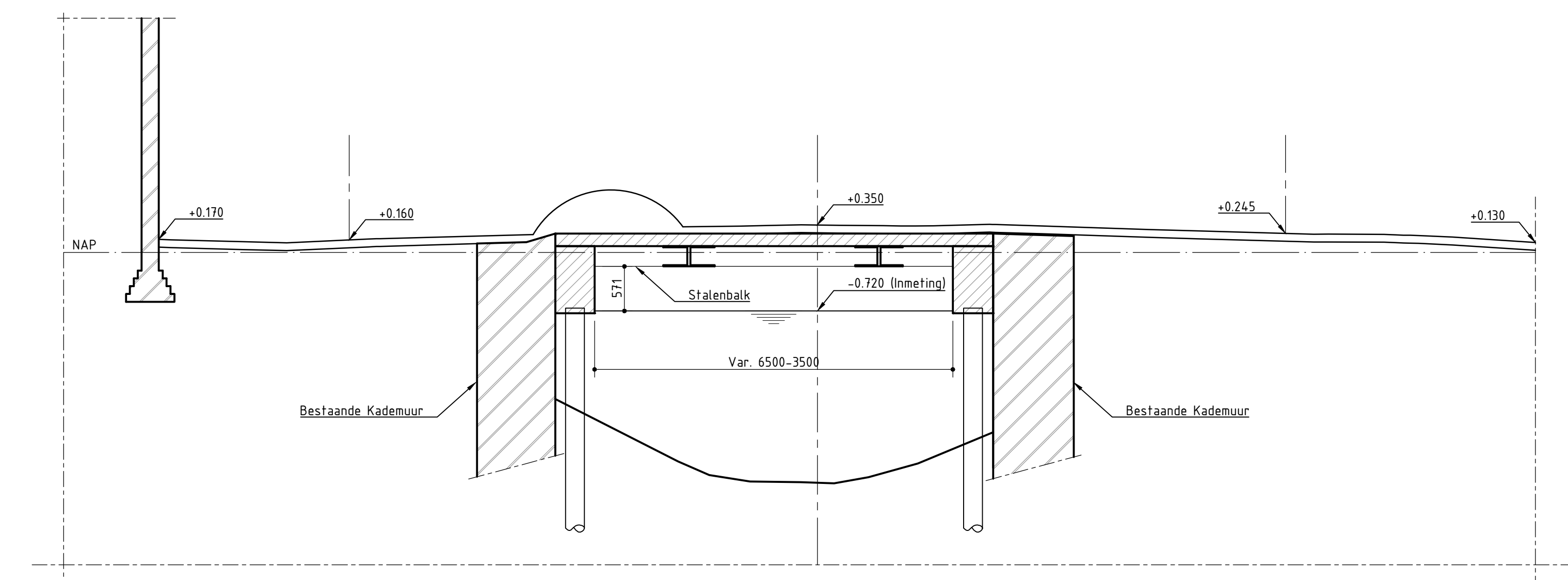
Rapportnummer : P55009-RAP-01

Bijlage 1 Bestaande situatie en nieuwe situatie inpassing verhoogde dekken



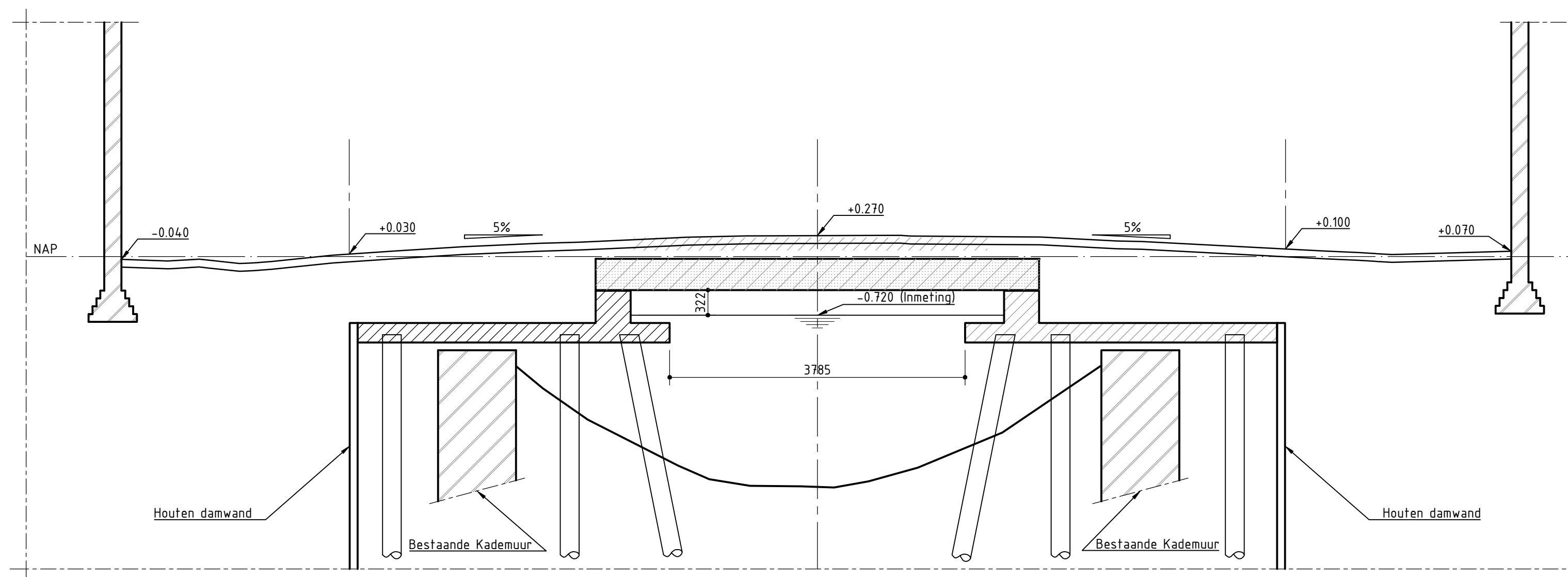
Doorsnede AA (Bestaand)

Schaal 1:50



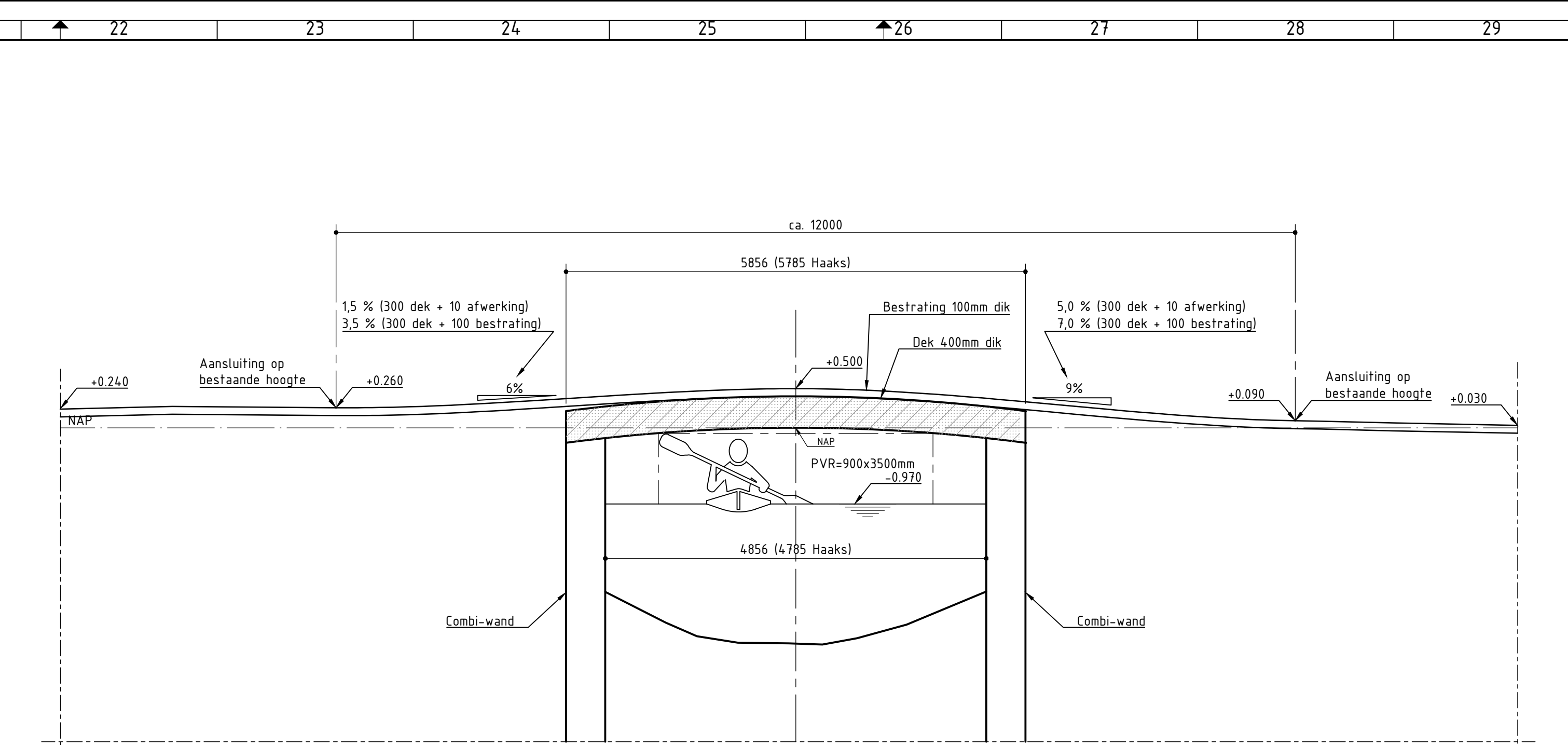
Doorsnede BB (Bestaand)

Schaal 1:50



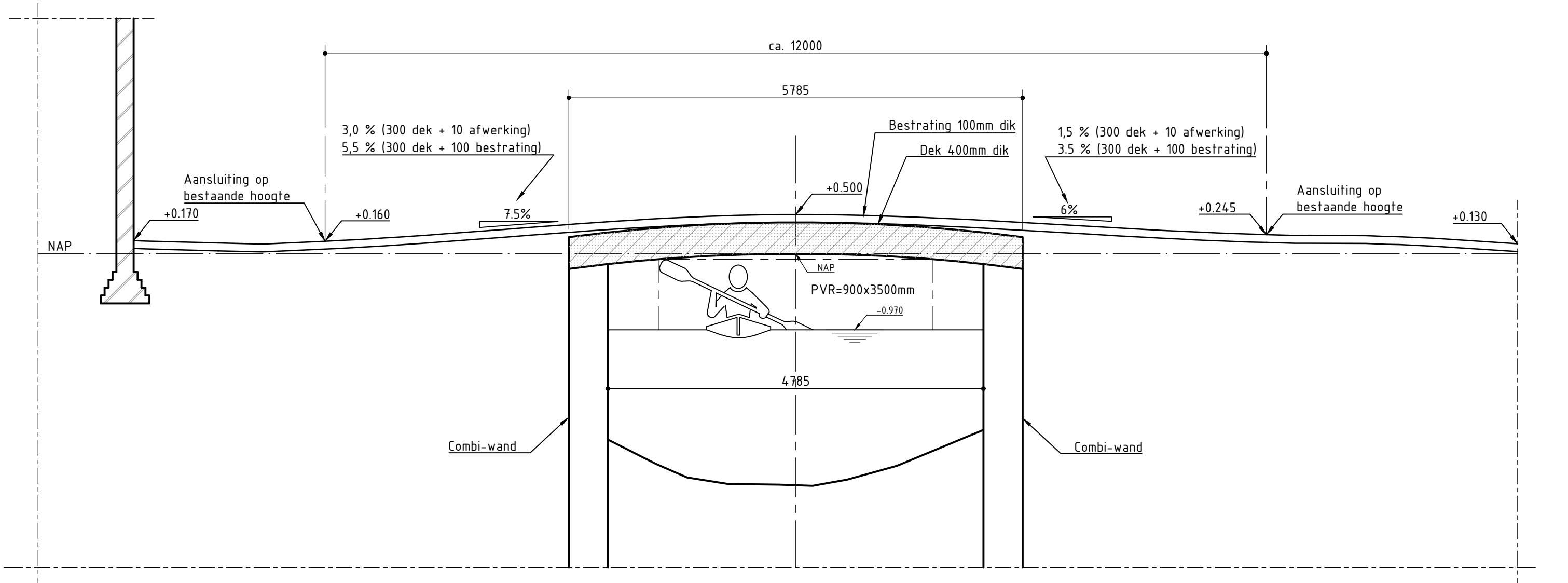
Doorsnede CC (Bestaand)

Schaal 1:50



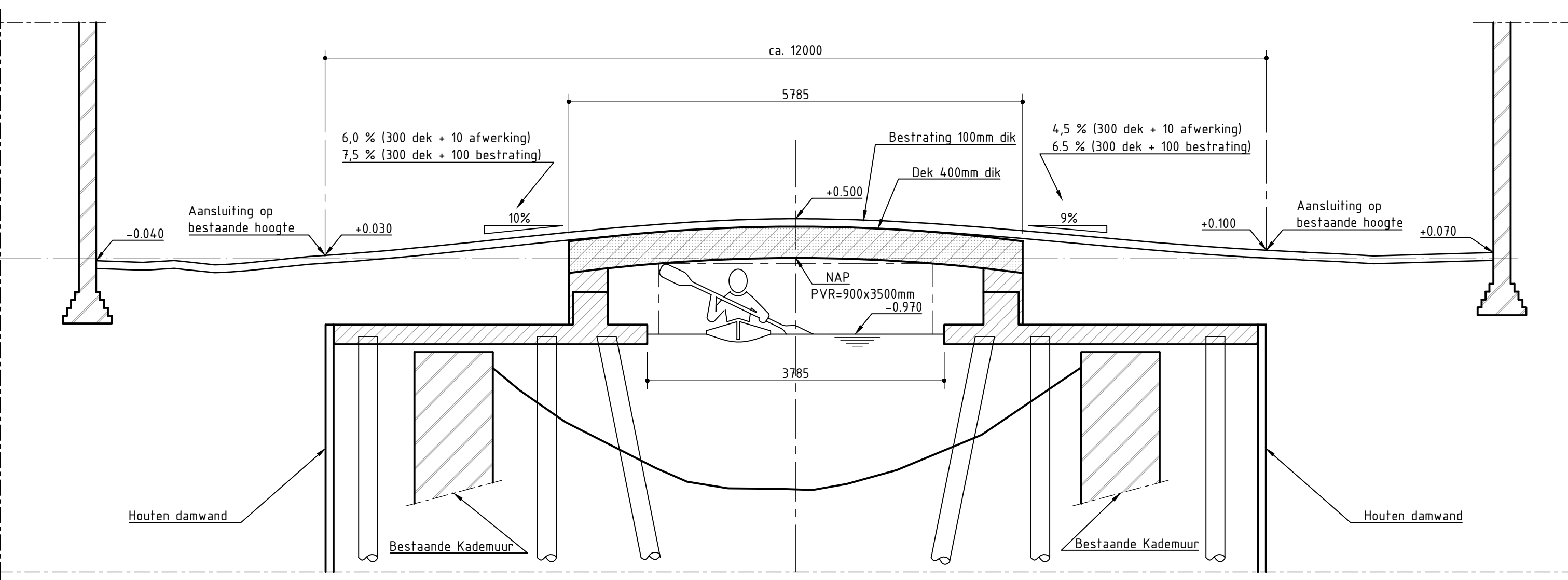
Doorsnede AA (Nieuw)

Schaal 1:50



Doorsnede BB (Nieuw)

Schaal 1:50



Doorsnede CC (Nieuw)

Schaal 1:50

verklaring:

- gewapend beton
- gewapend beton prefab
- metzelswerk
- ingemeten dorpels/drempels woningen/winkels

opmerkingen:

- Maten in millimeters.
- Peilmaten in meters t.o.v. N.A.P.
- Watersand 250cm verlagen van -0.720 naar -0.970
- Voor de nieuwe situaties zijn de getoonde hellingspercentages gebaseerd op het gegeven dat het maaiveld bij de bestaande drempels van de omliggende panden gelijk blijft.

Projectnummer PSS009	Bestuursnummer n.v.t.	Gekend BvB	Gecontroleerd AO	Indoorged BvB	Datum 24-01-2024
Tekeningnummer PSS009_01	Versie 2.0	Status definitief	Schaal zie tek.	Bladnummer 1 van 1	
Opdrachtgever Gemeente Gouda					
Project Onderzoek St Antheunisbrug naar doorvaarthoogte					
Nebest B.V. Postbus 90, 1320 PB Soesterberg T: 085 448 01 00 F: 085 448 01 01 E: info@nebest.nl W: www.nebest.nl					



Titel : Verkenning ophoging Sint Antheunisbrug in Gouda

Rapportnummer : P55009-RAP-01

Bijlage 2 Kostenramingen

Projectnr. P54715
Projectnaam Vervanging Sint Antheunisbrug

Opsteller A. Otte
Controle S. v. Baarsen

Basisuitgangspunten

Prijspeil 1e kwartaal 2023
Niveau SO / Variantenstudie (, bandbreedte ± 35-50%)
Type Deterministisch
Rapport P55009-RAP-01

Geometrie Oppervlak brugdek 160,0 m2
Lengte kademuren/landhoofden 57,40 m1

Overzicht Geraamde kosten Opmerkingen

De verwachte (investerings)kosten zijn in de afzonderlijke tabbladen berekend.

Hieronder zijn de **voorzien**e **bouwkosten** weergegeven: (excl. VAT/Engineering en reserveringen)

Vervanging St. Antheunisbrug (1:1/gelijke hoogte) €	1.639.923	Basisvariant & variant 1: Geen relevante verschillen in aan te houden eenheidsprijzen en hoeveelheden.
Variant 1 - geheel verhogen €	1.639.923	
Variant 2 - alleen dekdeel A verhogen €	1.277.820	
Variant 3 - dekdeel A en C verhogen €	1.458.872	

Versie	beheer Datum	Status	Omschrijving
versie 0.1	10-10-2023	intern	Interne versie
versie 0.2	17-10-2023	concept	conceptversie, extern
versie 1.0	24-1-2024	definitief	geen wijzigingen t.o.v. v0.2.
versie 2.0	21-2-2024	definitief	verwijdering subvariant b met herbruik onderbouw deel C (niet bekend of dit mogelijk is, besparing beperkt ca. k€ 100).

Vervanging St. Antheunisbrug Kostenraming SO, de omzetbelasting niet inbegrepen.		Datum: 21-2-2024		versie 2.0 definitief
Alle bedragen zijn in Euro (EUR)				
OMSCHRIJVING	EEN HEID	HOEEELHEID RESULTAATS VERPLICHTING	PRIJS PER EENHEID IN EURO	TOTAAL BEDRAG IN EURO
Vervanging Sint Antheunisbrug o.b.v. kostenkengetallen Basisvariant & variant 1: Geen relevante verschillen in aan te houden eenheidsprijzen en hoeveelheden				
Vorbereidende werkzaamheden				
Bouwkundige nulopname panden	post	1,00	8.000,00	8.000,00
Aanbrengen meetbouten deformatie-meetpunten omliggende panden en 2 bruggen	stuk	18,00	50,00	900,00
Nuldeformatiemeting (globaal, incl. waterpassing en opzet basisrapport/meetgrafieken)	stuk	1,00	3.500,00	3.500,00
Uitvoeren deformatiemetingen (lokaal), incl. bondige rapportage (meetgrafieken)	stuk	26,00	650,00	16.900,00
Aanbrengen trillingsmeters (6 stuks) op nabijgelegen panden en inrichten monitoring	stuk	6,00	350,00	2.100,00
Instandhouden en monitoring trillingsmeters	week	26,00	350,00	9.100,00
Verwijderen trillingsmeters (herstel gaatjes pluggen)	stuk	6,00	275,00	1.650,00
Opbreken en herinrichten plein				
Opbreken, tijdelijk opslaan en herinrichten plein	m2	600,00	175,00	105.000,00
Amoveren bestaande brugconstructie				
Opbreken en afvoeren brugdek deel A	m2	50,00	100,00	5.000,00
Opbreken en afvoeren brugdek deel B	m2	68,00	100,00	6.800,00
Opbreken en afvoeren brugdek deel C	m2	62,00	100,00	6.200,00
Opbreken kade/fundering brugdeel A	m1	17,40	350,00	6.090,00
Opbreken kade/fundering brugdeel B	m1	21,00	350,00	7.350,00
Opbreken kade/fundering brugdeel C	m1	19,00	750,00	14.250,00
Nieuwbouw - kade & brugdekken				
Leveren en aanbrengen kade/fundering brugdeel A	m1	17,40	3.500,00	60.900,00
Leveren en aanbrengen kade/fundering brugdeel B	m1	21,00	3.500,00	73.500,00
Leveren en aanbrengen kade/fundering brugdeel C	m1	19,00	3.500,00	66.500,00
Leveren en aanbrengen brugdek deel A	m2	50,00	1.750,00	87.500,00
Leveren en aanbrengen brugdek deel B	m2	68,00	1.750,00	119.000,00
Leveren en aanbrengen brugdek deel C	m2	62,00	1.750,00	108.500,00
Leveren en aanbrengen stootplaten/overgangsconstructie	m1	57,40	1.150,00	66.010,00
Leuningwerk				
Leveren en aanbrengen leuningwerken brugranden	m1	16,00	400,00	6.400,00
Afronding				
Opleverdossier	EUR	7.500,00	1,00	7.500,00
Benoemde directe bouwkosten				788.650,00
Nader te detaileren				
Verleggen / omleggen kabels en leidingen	EUR	100.000,00	1,00	100.000,00
Maatregelen geohydrologie / bemaling	EUR	100.000,00	1,00	100.000,00
Aanbrengen en verwijderen tijdelijke damwanden/berlinerwanden	EUR	150.000,00	1,00	150.000,00
Mitigerende matregelen omgeving (fasering, tijdelijke brug, etc.)	EUR	100.000,00	1,00	100.000,00
Directe bouwkosten				1.238.650,00
Algemene bouwplaatskosten [%]	5,0%	61.932,50	1,00	61.932,50
Uitvoeringskosten [%]	8,0%	99.092,00	1,00	99.092,00
Algemene kosten [%]	7,0%	86.705,50	1,00	86.705,50
Winst [%]	5,0%	74.319,00	1,00	74.319,00
Risico [%]	5,0%	74.319,00	1,00	74.319,00
Bijdragen (RAW, FCO)	0,3%	4.905,05	1,00	4.905,05
Indirecte bouwkosten				401.273,05
Voorziene bouwkosten				1.639.923,05
VAT KOSTEN				
Engineering	10,0%	123.865,00	1,00	123.865,00
Onderzoeken	5,0%	61.932,50	1,00	61.932,50
Directievoering & toezicht	10,0%	123.865,00	1,00	123.865,00
Overige bijkomende kosten				
Vergunningen, heffingen (legekosten)	3,0%	49.197,69	1,00	49.197,69
Investeringskosten				1.998.783,25
Reservering				
Risicoreservering; te bepalen door opdrachtgever	15,0%	299.817,49	1,00	299.817,49
Reservering scopewijzigingen; te bepalen door opdrachtgever	0,0%	0,00	1,00	0,00
Totaal (let op:bandtbreedte raming ± 50-35 %)				2.298.600,73

Vervanging St. Antheunisbrug Kostenraming SO, de omzetbelasting niet inbegrepen.		Datum: 21-2-2024		versie 2.0 definitief
Alle bedragen zijn in Euro (EUR)				
OMSCHRIJVING	EEN HEID	HOEEVELHEID RESULTAATS VERPLICHTING	PRIJS PER EENHEID IN EURO	TOTAAL BEDRAG IN EURO
Vervanging St. Antheunisbrug (1:1/gelijke hoogte) o.b.v. kostenkengetallen				
Voorbereidende werkzaamheden				
Bouwkundige nulopname panden	post	1,00	8.000,00	8.000,00
Aanbrengen meetbouten deformatie-meetpunten omliggende panden en 2 bruggen	stuk	18,00	50,00	900,00
Nuldeformatiemeting (globaal, incl. waterpassing en opzet basisrapport/meetgrafieken)	stuk	1,00	3.500,00	3.500,00
Uitvoeren deformatiemetingen (lokaal), incl. bondige rapportage (meetgrafieken)	stuk	26,00	650,00	16.900,00
Aanbrengen trilingsmeters (6 stuks) op nabijgelegen panden en inrichten monitoring	stuk	6,00	350,00	2.100,00
Instandhouden en monitoring trillingsmeters	week	26,00	350,00	9.100,00
Verwijderen trillingsmeters (herstel gaatjes pluggen)	stuk	6,00	275,00	1.650,00
Opbreken en herinrichten plein				
Opbreken, tijdelijk opslaan en herinrichten plein	m2	600,00	175,00	105.000,00
Amoveren bestaande brugconstructie				
Opbreken en afvoeren brugdek deel A	m2	50,00	100,00	5.000,00
Opbreken en afvoeren brugdek deel B	m2	68,00	100,00	6.800,00
Opbreken en afvoeren brugdek deel C	m2	62,00	100,00	6.200,00
Opbreken kade/fundering brugdeel A	m1	17,40	350,00	6.090,00
Opbreken kade/fundering brugdeel B	m1	21,00	350,00	7.350,00
Opbreken kade/fundering brugdeel C	m1	19,00	750,00	14.250,00
Nieuwbouw - kade & brugdekken				
Leveren en aanbrengen kade/fundering brugdeel A	m1	17,40	3.500,00	60.900,00
Leveren en aanbrengen kade/fundering brugdeel B	m1	21,00	3.500,00	73.500,00
Leveren en aanbrengen kade/fundering brugdeel C	m1	19,00	3.500,00	66.500,00
Leveren en aanbrengen brugdek deel A	m2	50,00	1.750,00	87.500,00
Leveren en aanbrengen stootplaten/overgangsconstructie	m1	17,40	1.150,00	20.010,00
Leuningwerk				
Leveren en aanbrengen leuningwerken brugranden	m1	16,00	400,00	6.400,00
Afronding				
Opleverdossier	EUR	7.500,00	1,00	7.500,00
Benoemde directe bouwkosten				515.150,00
Nader te detailleren				
Verleggen / omleggen kabels en leidingen	EUR	100.000,00	1,00	100.000,00
Maatregelen geohydrologie / bemaling	EUR	100.000,00	1,00	100.000,00
Aanbrengen en verwijderen tijdelijke damwanden/berlinerwanden	EUR	150.000,00	1,00	150.000,00
Mitigerende matregelen omgeving (fasering, tijdelijke brug, etc.)	EUR	100.000,00	1,00	100.000,00
Directe bouwkosten				965.150,00
Algemene bouwplaatskosten [%]	5,0%	48.257,50	1,00	48.257,50
Uitvoeringskosten [%]	8,0%	77.212,00	1,00	77.212,00
Algemene kosten [%]	7,0%	67.560,50	1,00	67.560,50
Winst [%]	5,0%	57.909,00	1,00	57.909,00
Risico [%]	5,0%	57.909,00	1,00	57.909,00
Bijdragen (RAW, FCO)	0,3%	3.821,99	1,00	3.821,99
Indirecte bouwkosten				312.669,99
Voorziene bouwkosten				1.277.819,99
VAT KOSTEN				
Engineering	10,0%	96.515,00	1,00	96.515,00
Onderzoeken	5,0%	48.257,50	1,00	48.257,50
Directievoering & toezicht	10,0%	96.515,00	1,00	96.515,00
Overige bijkomende kosten				
Vergunningen, heffingen (legekosten)	3,0%	38.334,60	1,00	38.334,60
Investeringskosten				1.557.442,09
Reservering				
Risicoreservering; te bepalen door opdrachtgever	15,0%	233.616,31	1,00	233.616,31
Reservering scopewijzigingen; te bepalen door opdrachtgever	0,0%	0,00	1,00	0,00
Totaal (let op:bandbreedte raming + 50-35 %)				1.791.058,41

Vervanging St. Antheunisbrug Kostenraming SO, de omzetbelasting niet inbegrepen.		Datum: 21-2-2024		versie 2.0 definitief
Alle bedragen zijn in Euro (EUR)				
OMSCHRIJVING	EEN HEID	HOEEELHEID RESULTAATS VERPLICHTING	PRIJS PER EENHEID IN EURO	TOTAAL BEDRAG IN EURO
Variant3b - dekdeel A en C verhogen o.b.v. kostenkengetallen				
Voorbereidende werkzaamheden				
Bouwkundige nulopname panden	post	1,00	8.000,00	8.000,00
Aanbrengen meetbouten deformatie-meetpunten omliggende panden en 2 bruggen	stuk	18,00	50,00	900,00
Nuldeformatiemeting (globaal, incl. waterpassing en opzet basisrapport/meetgrafieken)	stuk	1,00	3.500,00	3.500,00
Uitvoeren deformatiemetingen (lokaal), incl. bondige rapportage (meetgrafieken)	stuk	26,00	650,00	16.900,00
Aanbrengen trillingsmeters (6 stuks) op nabijgelegen panden en inrichten monitoring	stuk	6,00	350,00	2.100,00
Instandhouden en monitoring trillingsmeters	week	26,00	350,00	9.100,00
Verwijderen trillingsmeters (herstel gaatjes pluggen)	stuk	6,00	275,00	1.650,00
Opbreken en herinrichten plein				
Opbreken, tijdelijk opslaan en herinrichten plein	m2	600,00	175,00	105.000,00
Amoveren bestaande brugconstructie				
Opbreken en afvoeren brugdek deel A	m2	50,00	100,00	5.000,00
Opbreken en afvoeren brugdek deel B	m2	68,00	100,00	6.800,00
Opbreken en afvoeren brugdek deel C	m2	62,00	100,00	6.200,00
Opbreken kade/fundering brugdeel A	m1	17,40	350,00	6.090,00
Opbreken kade/fundering brugdeel B	m1	21,00	350,00	7.350,00
Opbreken kade/fundering brugdeel C	m1	19,00	750,00	14.250,00
Nieuwbouw - kade & brugdekken				
Leveren en aanbrengen kade/fundering brugdeel A	m1	17,40	3.500,00	60.900,00
Leveren en aanbrengen kade/fundering brugdeel B	m1	21,00	3.500,00	73.500,00
Leveren en aanbrengen kade/fundering brugdeel C	m1	19,00	3.500,00	66.500,00
Leveren en aanbrengen brugdek deel A	m2	50,00	1.750,00	87.500,00
Leveren en aanbrengen brugdek deel C	m2	62,00	1.750,00	108.500,00
Leveren en aanbrengen stootplaten/overgangsconstructie	m1	36,40	1.150,00	41.860,00
Leuningwerk				
Leveren en aanbrengen leuningwerken brugranden	m1	32,00	400,00	12.800,00
Afronding				
Opleverdossier	EUR	7.500,00	1,00	7.500,00
Benoemde directe bouwkosten				651.900,00
Nader te detailleren				
Verleggen / omleggen kabels en leidingen	EUR	100.000,00	1,00	100.000,00
Maatregelen geohydrologie / bemaling	EUR	100.000,00	1,00	100.000,00
Aanbrengen en verwijderen tijdelijke damwanden/berlinerwanden	EUR	150.000,00	1,00	150.000,00
Mitigerende matregelen omgeving (fasering, tijdelijke brug, etc.)	EUR	100.000,00	1,00	100.000,00
Directe bouwkosten				1.101.900,00
Algemene bouwplaatskosten [%]	5,0%	55.095,00	1,00	55.095,00
Uitvoeringskosten [%]	8,0%	88.152,00	1,00	88.152,00
Algemene kosten [%]	7,0%	77.133,00	1,00	77.133,00
Winst [%]	5,0%	66.114,00	1,00	66.114,00
Risico [%]	5,0%	66.114,00	1,00	66.114,00
Bijdragen (RAW, FCO)	0,3%	4.363,52	1,00	4.363,52
Indirecte bouwkosten				356.971,52
Voorziene bouwkosten				1.458.871,52
VAT KOSTEN				
Engineering	10,0%	110.190,00	1,00	110.190,00
Onderzoeken	5,0%	55.095,00	1,00	55.095,00
Directievoering & toezicht	10,0%	110.190,00	1,00	110.190,00
Overige bijkomende kosten				
Vergunningen, heffingen (legekosten)	3,0%	43.766,15	1,00	43.766,15
Investeringskosten				1.778.112,67
Reservering				
Risicoreservering; te bepalen door opdrachtgever	15,0%	266.716,90	1,00	266.716,90
Reservering scopewijzigingen; te bepalen door opdrachtgever	0,0%	0,00	1,00	0,00
Totaal (let op:bandtbreedte raming + 50-35 %)				2.044.829,57