

## Notitie

Project: Vervanging Kade Kooyhaven  
Projectomschrijving: Kooyhaven te Papendrecht  
Onderdeel: Toelichting varianten  
Projectnummer: 23043  
Kenmerk: NOT-003  
Versie: 1  
Datum: 10-06-2024  
Fase: Definitief Ontwerp  
Status: Definitief  
Opsteller: Laurens Visser

### Document historie

| Versie | Status     | Datum      | Omschrijving           | Auteur |
|--------|------------|------------|------------------------|--------|
| 1      | Definitief | 26-02-2024 | Interne controle       | LV     |
| 2      | Definitief | 10-06-2024 | Tekstuele aanpassingen | LV     |

## Inhoudsopgave

|                                                                             |           |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INLEIDING .....</b>                                                   | <b>2</b>  |
| 1.1. DOEL VAN DIT DOCUMENT .....                                            | 2         |
| <b>2. BESTAANDE SITUATIE .....</b>                                          | <b>3</b>  |
| <b>3. HERGEBRUIK VAN DE BESTAANDE KADE .....</b>                            | <b>4</b>  |
| 3.1. OPLOSSINGSRICHTING .....                                               | 4         |
| 3.2. UITWERKING EN TUSSENTIJDSE CONCLUSIE .....                             | 5         |
| <b>4. NIEUWE CONSTRUCTIE .....</b>                                          | <b>6</b>  |
| <b>5. VARIANTEN .....</b>                                                   | <b>8</b>  |
| 5.1. DAMWAND OP DEZELFDE LOCATIE .....                                      | 8         |
| 5.2. DAMWAND VOOR BESTAANDE DAMWAND .....                                   | 8         |
| <b>BIJLAGE A TEKENINGEN BESTAANDE SITUATIE (SEPARAAT BIJGESLOTEN) .....</b> | <b>9</b>  |
| A.1 TEKENING CONSTRUCTIE .....                                              | 9         |
| A.2 TEKENING KABELS & LEIDINGEN .....                                       | 10        |
| A.3 TEKENING BATHYMETRIE .....                                              | 11        |
| <b>BIJLAGE B TECHNISCH PROGRAMMA VAN EISEN (SEPARAAT BIJGESLOTEN) .....</b> | <b>12</b> |
| <b>BIJLAGE C BEREKENING NIEUWE CONSTRUCTIE (SEPARAAT BIJGESLOTEN) .....</b> | <b>13</b> |
| <b>BIJLAGE D SCHETS WATERCOMPENSATIE (SEPARAAT BIJGESLOTEN) .....</b>       | <b>14</b> |

## 1. Inleiding

De kadeconstructie van de Kooyhaven te Papendrecht (zie Figuur 1-1) is in november 2017 visueel geïnspecteerd, waarna in 2018 wanddiktemetingen zijn uitgevoerd. Na een constructieve toets is geconstateerd dat de kade rekenkundig niet voldoet. Het advies indertijd was om maatregelen toe te passen (beperken bovenbelasting, aanbrengen stortstenen berm & schoonmaken van de drainage) en daarna de kade te monitoren op deformatie.

De monitoringsresultaten zijn in de afgelopen jaren meerdere malen beoordeeld en de kade is veilig geacht om nog tijdelijk te kunnen gebruiken. Het advies was om in 2023 een inventarisatie te maken van het beoogde gebruik van de kade en daarna opnieuw te beschouwen wat voor vervanging of herstel nodig is om de kade weer te laten functioneren, zonder beperkende maatregelen.

In de huidige situatie is de haven te ondiep voor de gewenste schepen en de opdrachtgever is voornemens om de haven uit te diepen.

Tijdens het opstellen van het programma van eisen, is het idee geopperd om te beoordelen of de bestaande kade (gedeeltelijk) hergebruikt kan worden in de toekomstige situatie. Er zijn in de voorfase indicatieve berekeningen uitgevoerd waarbij de bestaande kade wordt verstevigd middels buispalen voor de kade, voorzien van een constructieve deksloof tussen buispalen en bestaande damwand, zodat een soort combi-wand ontstaat. Echter bij de uitwerking hiervan is gebleken dat deze variant niet haalbaar is. Derhalve is ervoor gekozen een nieuwe verankerde stalen damwand toe te passen. De verankering zal bestaan uit grout-injectie ankers.



Figuur 1-1 kade Kooyhaven Papendrecht (rood, lengte = ca. 344m)

Ten behoeve van het overzicht is de kade opgedeeld in 4 delen. De dwarsdoorsnede van de bestaande situatie ziet er op ieder deel hetzelfde uit.

- A Kade oostzijde (c.a. 18m + 73m);
- B Kade zuidzijde deel 1 (ca.110m);
- C Kade zuidzijde deel 2 (ca. 110m);
- D Kade autoloswal (c.a. 33m).

### 1.1. Doel van dit document

Het doel van dit document is om inzicht te geven van het doorgelopen proces en een voorstel te doen van de mogelijke ontwerpvarianten van de nieuwe constructie.



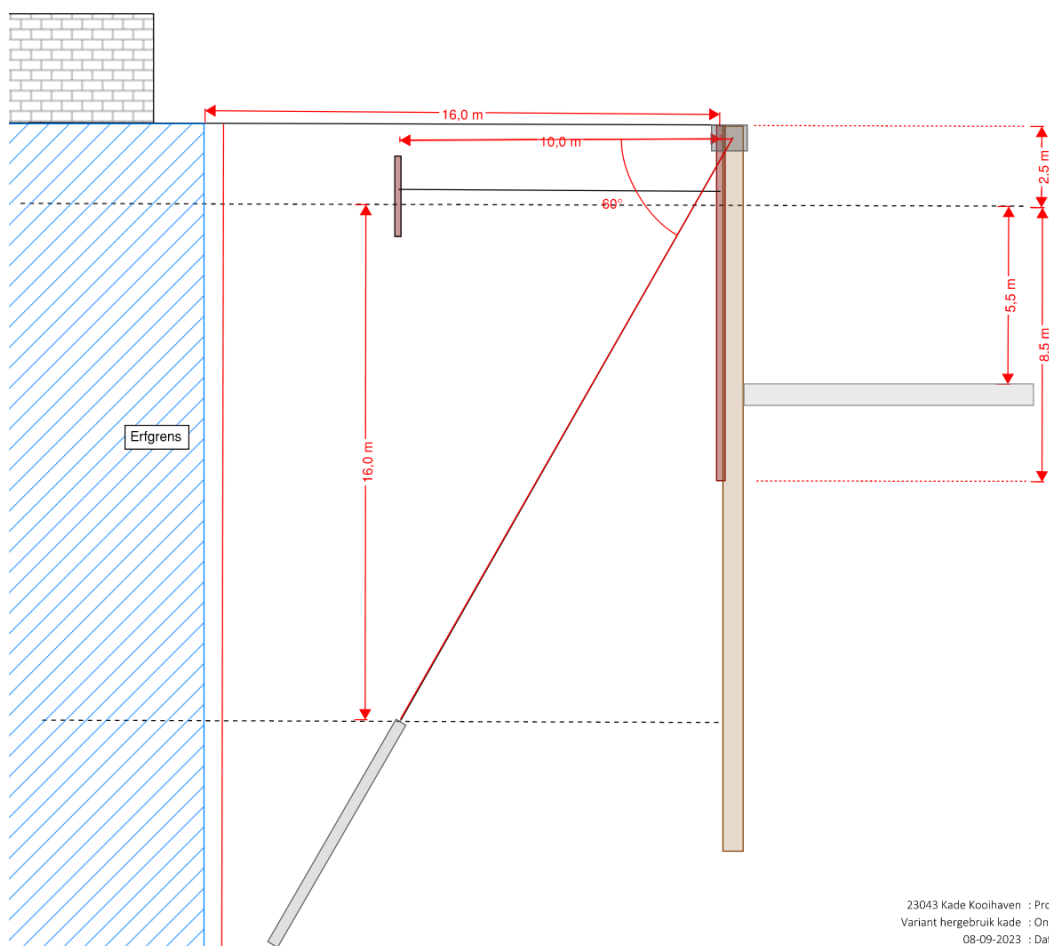
### 3. Hergebruik van de bestaande kade

Tijdens het opstellen van het programma van eisen (bijgevoegd in bijlage B) voor de toekomstige kade is het idee geopperd om te kijken naar het (gedeeltelijk) hergebruiken van de bestaande kade.

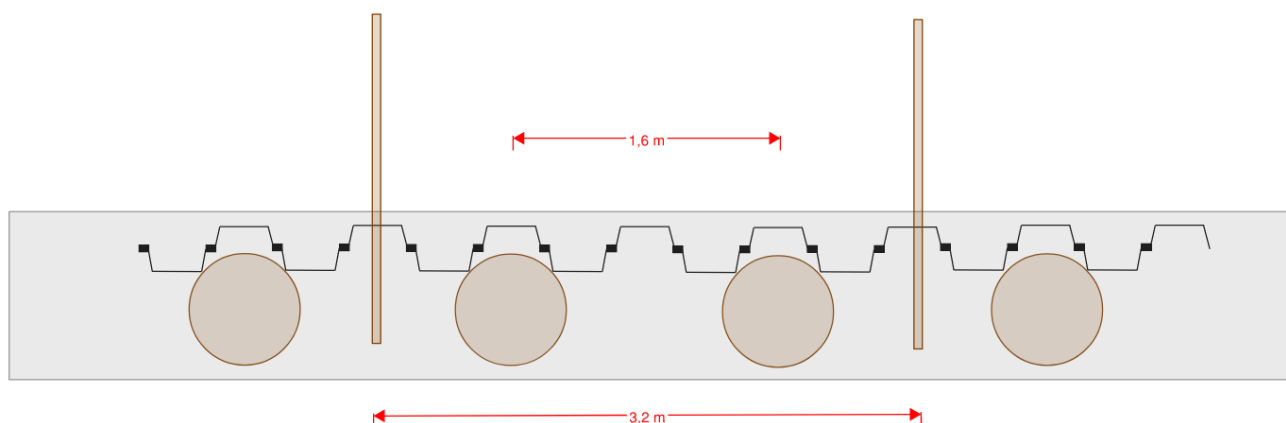
#### 3.1. Oplossingsrichting

Om de bestaande kade achter toch zo veel mogelijk te kunnen hergebruiken, werd voorgesteld aan de waterzijde buispalen te plaatsen. Het idee was om de palen de sterkte en stabiliteit van de kade te laten waarborgen, terwijl de bestaande damwand zorgt voor de grondichtheid van de kade. Een doorsnede van het principe is weergegeven in Figuur 3-1.

De palen worden aan de waterzijde direct tegen de bestaande damwand aangezet (zoals weergegeven in het bovenaanzicht in Figuur 3-2), zodat de damwand de krachten van de grondbelasting direct kan overdragen naar de buispalen. Op deze manier dient de damwand enkel nog als grondscherm, waardoor de interne krachten in de damwand klein zullen zijn.



23043 Kade Kooyhaven : Project  
Variant hergebruik kade : Onderwerp  
08-09-2023 : Datum



Figuur 3-2 Bovenaanzicht variant hergebruik

Om te garanderen dat de damwand de krachten goed kan overdragen naar de buispalen, is uitgegaan van een hart-op-hart afstand van de palen van ca. 1,6m. De ankers zullen tussen de palen geplaatst worden, zodat de optredende normaalkracht evenredig wordt verdeeld over de palen.

Voor de ankers wordt er in eerste instantie van uitgegaan dat deze in de deksloof geplaatst kunnen worden. Mocht dit niveau te hoog zijn voor de benodigde ankerlengte, kan nog gekeken worden naar de optie om op een lager niveau een doorlopende gording te maken, waaraan de ankers worden bevestigd.

In het voortraject leek het erop dat op deze manier de bestaande kade kon worden hergebruikt en daarmee deze oplossing een hoge circulaire waarde had. Er zijn MKI-berekeningen gemaakt om de impact van de constructie te vergelijken met het vervangen van de kade voor een verankerde (groutinjectie) damwand. Daarmee kwam deze constructie als positiever uit. Daarnaast werden de bouwkosten van deze constructie lager geraamd dan het vervangen.

### 3.2. Uitwerking en tussentijdse conclusie

Aan het eind van de berekeningen zijn er een aantal toetsen uitgevoerd (o.a. heave, controle van de gronddrukken 0-punt tussenplanken, controle van de tussenplanken en piping).

Hierbij bleek het niet goed te gaan bij de controle van de tussenplank, wat betekent dat de bestaande damwand eigenlijk onvoldoende is om rekenkundig stabiel te blijven.

De oplossing hiervoor (binnen hetzelfde alternatief) was om aanvullende palen te plaatsen en de palen iets groter te maken. Waar eerst het uitgangspunt was om h.o.h. 1,6m palen te plaatsen, werd dit nu h.o.h. 0,8m. Een verdubbeling van het aantal palen. Tevens verdubbelde het aantal ankers mee. Daarnaast is de diameter van de palen van  $\varnothing 660$  naar  $\varnothing 711$  gegaan.

Er wordt daarmee zodanig veel extra materiaal gebruikt dat deze oplossing milieutechnisch (MKI) meer impact zou hebben. De bouwkosten werden ook hoger dan het vervangen voor een verankerde damwand. Er is naar aanleiding van deze resultaten besloten om toch over te gaan op een damwand verankerd met GI-ankers.

## 4. Nieuwe constructie

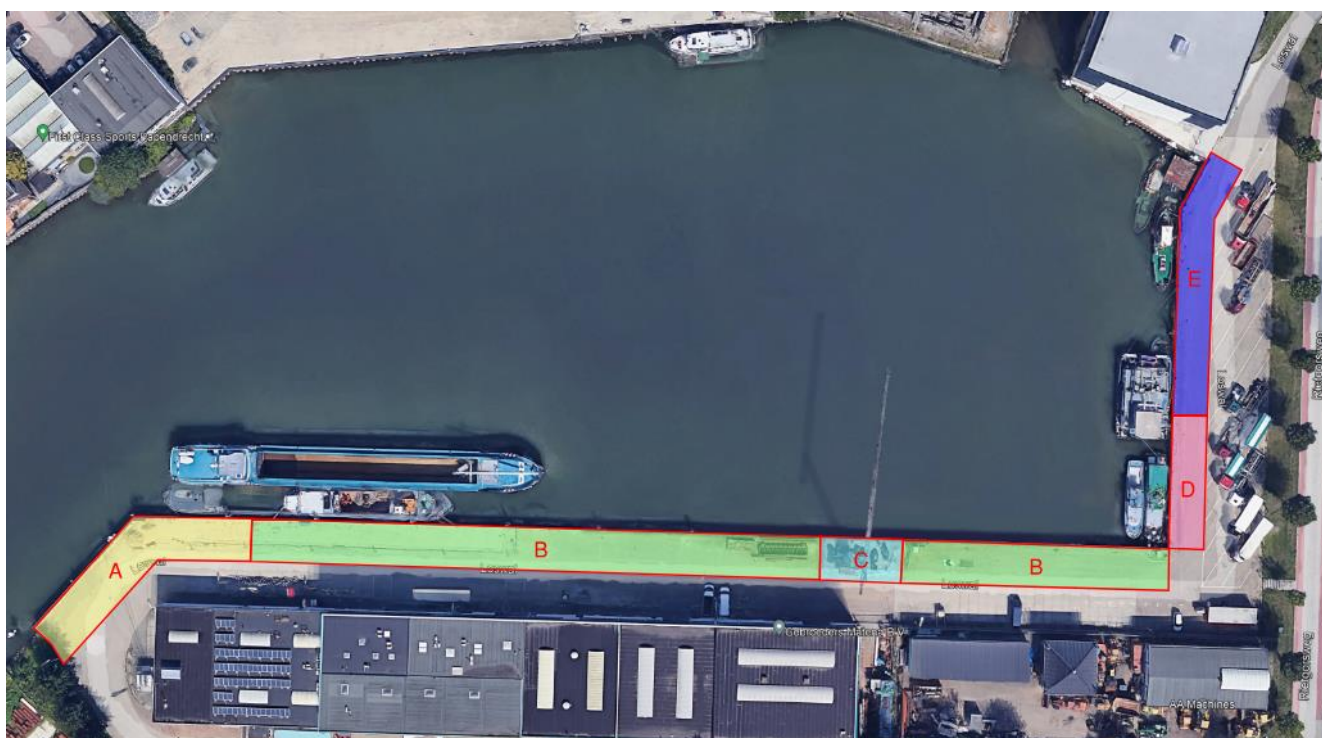
De nieuwe kadeconstructie zal bestaan uit een stalen AZ-damwand profiel. Op een niveau van NAP +1,00 wordt een verankering toegepast in de vorm van een groutinjectie anker. Aan de achterzijde van de damwand wordt een gording aangebracht.

Op aanvraag van de opdrachtgever wordt de nieuwe kade geschikt gemaakt voor een hogere CEMT-klasse dan waarvoor de huidige kade geschikt voor is. Hiervoor zal de haven uitgediept moeten worden.

De damwand wordt afgewerkt met een betonnen deksloof met bolders en drenkelingen ladders. Aan de voorzijde van de kade worden houten wrijfstijlen toegepast t.b.v. het afmeren van de schepen.

Deze damwand is op 5 sneden reeds berekend. De berekening is bijgevoegd in bijlage C.

Hieronder zijn de 5 sneden weergegeven. 4 sneden zijn gebaseerd op verschillende grondprofielen (A, B, D & E) en 1 snede (C) is gebaseerd op een aanvullende kraanbelasting.



Figuur 4-1: Overzicht dwarsprofielen

Hieronder zijn per profiel de uitkomsten van de berekening samengevat.

Dwarsprofiel A:

- Damwandprofiel AZ20-700 (S430 GP), ppn. NAP-26,00m
- Ankers om en om 60° - 65°, h.o.h. 1,4 m; aangrijpingsniveau NAP +1,0 m;
  - Ankers 60°: Jetmix 76,1x14,2 mm (o.g.),
  - Ankers 65°: Jetmix 85,5x17,5 mm (o.g.),
- Anker Gording: HEB260 (S355 J2); h.o.h. verticale ondersteuning: 4,2 m;
- Breedte bodembescherming: 10,0 m

Dwarsprofiel B:

- Damwandprofiel AZ20-700 (S355 GP), ppn. NAP-22,00m. *(Zou hoogstwaarschijnlijk in het UO geoptimaliseerd kunnen worden naar AZ18-700 S430GP)*
- Ankers om en om 60° - 65°, h.o.h. 1,4 m; aangrijpingsniveau NAP +1,0 m;
  - Ankers 60°: Jetmix 76,1x14,2 mm (o.g.),
  - Ankers 65°: Jetmix 85,5x17,5 mm (o.g.),
- Ankergording: HEB260 (S355 J2); h.o.h. verticale ondersteuning: 4,2 m;
- Breedte bodembescherming: 10,0 m

Dwarsprofiel C:

- Damwandprofiel AZ18-700 (S390 GP), ppn. NAP-22,00m.
- Ankers om en om 60° - 65°, h.o.h. 1,4 m; aangrijpingsniveau NAP +1,0 m;
  - Ankers 60°: Jetmix 76,1x14,2 mm (o.g.),
  - Ankers 65°: Jetmix 85,5x17,5 mm (o.g.),
- Ankergording: HEB260 (S355 J2); h.o.h. verticale ondersteuning: 4,2 m
- Breedte bodembescherming: 10,0 m

Dwarsprofiel D:

- Damwandprofiel AZ18-700 (S430 GP), ppn. NAP-17,50m.
- Ankers 45°, h.o.h. 2,8 m; aangrijpingsniveau NAP +1,0 m;
  - Ankers 45°: Jetmix 101,6x17,5 mm (o.g.),
- Ankergording: HEB450 (S355 J2); h.o.h. verticale ondersteuning: 4,2 m
- Breedte bodembescherming: 15,0 m

Dwarsprofiel E:

- Damwandprofiel AZ28-700N (S390 GP), ppn. NAP-22,00m.
- Ankers 45°, h.o.h. 2,8 m; aangrijpingsniveau NAP +1,0 m;
  - Ankers 45°: Jetmix 101,6x22,2 mm (o.g.),
- Ankergording: HEB450 (S355 J2); h.o.h. verticale ondersteuning: 4,2 m
- Breedte bodembescherming: 15,0 m

## 5. Varianten

Door het beperkte ruimtebeslag achter de damwand (erfgrens van de panden bevindt zich c.a. 16m achter de damwand) is het rekenkundig niet mogelijk om de nieuwe damwand achter de bestaande damwand te plaatsen.

Om bovenstaande reden zijn er (vooralsnog) twee varianten voorzien voor de nieuwe constructie. Hieronder worden de twee varianten toegelicht. De berekende sneden (zoals weergegeven in hoofdstuk 4) zijn toepasbaar voor beide varianten.

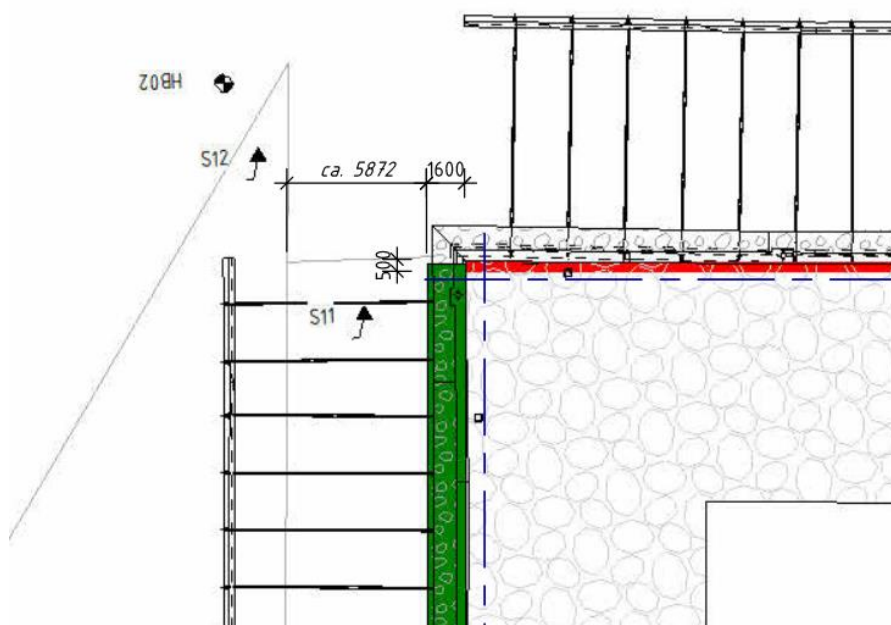
### 5.1. Damwand op dezelfde locatie

De eerste mogelijke variant is het plaatsten van het hart van de nieuwe damwand, in het hart van de bestaande damwand. Doordat er reeds een bestaande (grondkerende) constructie staat, wordt voorzien dat er hier een uitgebreidere fasering voor nodig is. Deze fasering zou leiden tot een langere bouwtijd. Tevens dient de bestaande situatie volledig gesloopt te worden (inclusief meer ontgravingsdiepte) om deze variant mogelijk te maken. Deze factoren leiden tot hogere uitvoerings- c.q. bouwkosten.

### 5.2. Damwand voor bestaande damwand

De tweede mogelijke variant is om de damwand (over de lange zijde) voor de oude damwand te plaatsen. Hier wordt momenteel uitgegaan van 0,5m. Hier komt geen complexe fasering bij kijken, ter hoogte van de lange zijde. Deze variant heeft eveneens als voordeel dat de bestaande situatie niet volledig gesloopt hoeft te worden. Deze variant wordt kostentechnisch lager ingeschat.

Er kleven echter wel nadelen aan deze variant. Gezien er aan de lange zijde land wordt gewonnen, dient er (waarschijnlijk) watercompensatie plaats te vinden. Hiervoor wordt landafname aan de korte zijde beoogd. Er heeft nog geen afstemming plaatsgevonden met Rijkswaterstaat over dit onderwerp. In de onderstaande afbeelding is de overgang te zien van de lange naar de korte zijde. Hierin is te zien dat er  $(223,5 + 33) * 0,5 = 128,5 \text{ m}^2$ .  $128,5 / (73 + 18) = 1,41 \text{ m} = 1,5 \text{ m}$ . Watercompensatie nodig is. Een schets van de volledige kade i.r.t. watercompensatie is weergegeven in bijlage D.



Figuur 5-1 Impressie watercompensatie

Watercompensatie over de korte zijde heeft de volgende consequenties:

1. De stabiliteit van de bestaande constructie tijdens de bouw moet nader worden bekeken/uitgewerkt (met daarin de bestaande verankering in acht genomen);
2. De manoeuvreerruimte voor (de parkeerplekken voor) vrachtwagens wordt beperkt.

## BIJLAGE A      TEKENINGEN BESTAANDE SITUATIE (SEPARAAT BIJGESLOTEN)

### A.1      Tekening constructie

## A.2 Tekening kabels & leidingen

### A.3 Tekening bathymetrie

---

**BIJLAGE B**

**TECHNISCH PROGRAMMA VAN EISEN (SEPARAAT BIJGESLOTEN)**

---

BIJLAGE C

BEREKENING NIEUWE CONSTRUCTIE (SEPARAAT BIJGESLOTEN)

## BIJLAGE D

## SCHETS WATERCOMPENSATIE (SEPARAAT BIJGESLOTEN)