

# ROTTERDAM CRUISEPORT. MAKE IT HAPPEN.

ZEECRUISE  
LANGE  
TERMIJN  
FASE 2

EEN NADERE  
ANALYSE VAN DE  
CIVIELTECHNISCHE  
EN NAUTISCHE  
AANPASSINGEN  
OP 3 LOCATIES

Bijlage V



Port of  
Rotterdam

**ROTTERDAM.**  
**MAKE IT**  
**HAPPEN.**



Gemeente Rotterdam

# COLOFON

---

Datum: november 2018

Functioneel ontwerp terminals: TomDavid Architecten  
Vormgeving: [www.panart.nl](http://www.panart.nl)

---

---

# ROTTERDAM CRUISEPORT. MAKE IT HAPPEN.

---

**ZEECRUISE LANGE TERMIJN FASE 2**  
NAUTISCH EN CIVIEL

---

BIJLAGE V

# INHOUD

---

1. Inleiding	5
2. Programma van Eisen	7
3. Wilhelminapier	9
4. Merwehaven	11
5. Sluisjesdijk	18
6. Samenvatting investeringskosten	21

---



# BIJLAGE V: NAUTISCH EN CIVIEL

## 1. INLEIDING

In het project 'zeecruise lange termijn visie' wordt onderzoek gedaan naar de beste locatie voor de zeecruise in Rotterdam op lange termijn. In de fase 1 van het project zijn 10-15 potentiële locaties geselecteerd en heeft op basis van een grove effectenanalyse een trechtering plaatsgevonden naar 4 locaties (met subvarianten), te weten:

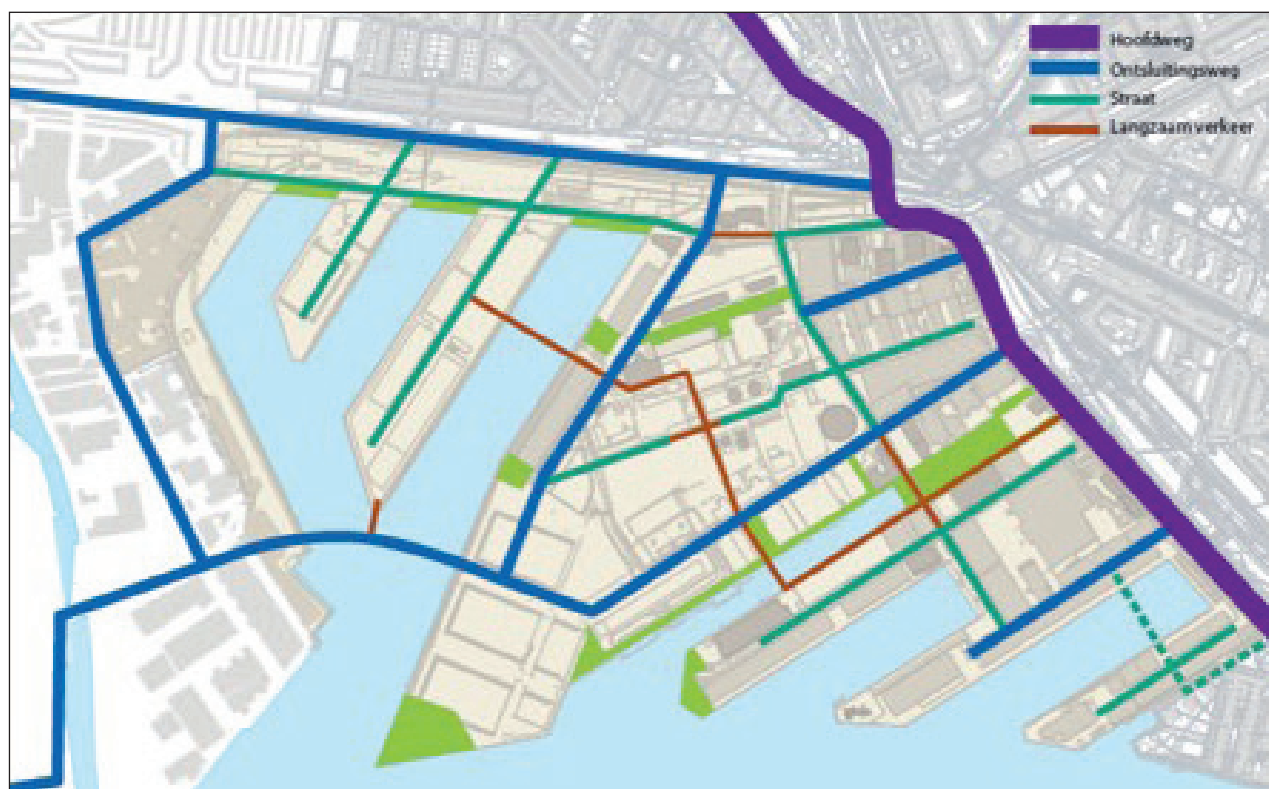
1. Wilhelminapier (huidige locatie).
2. Katendrecht
3. Parkkade/Parkhaven
4. Merwehaven

Fase 1 is medio 2015 afgesloten met een overkoepelend document waarin uiteindelijk optie 1 en 4 als meest kansrijke alternatieven naar boven zijn gekomen.

Vervolgens is een aantal andere projecten uitgevoerd of in uitvoering gekomen die raakvlak hebben met de lange termijn visie op de zeecruise:

1. HbR heeft in samenwerking met Cruise Port Rotterdam een studie uitgevoerd naar de mogelijkheid om een tweede ligplaats te realiseren op de bestaande locatie, de Wilhelminapier. Deze exercitie heeft het inzicht opgeleverd dat de maatgevende scheepscombinatie die in de toekomst afgehandeld zou moeten kunnen worden, een grotere is dan in fase 1 is gehanteerd.
2. De Gemeente Rotterdam is gestart met de uitvoering van een haalbaarheidsstudie naar een 3e stadsbrug, die tussen Sluisjesdijk en Delfshaven zou moeten komen te liggen. Bij uitvoering van dit project, momenteel voorzien tenminste na 2025, maar waarschijnlijk jaren later, zou een locatie voor de zeecruise aan de Wilhelminapier niet meer mogelijk zijn. De 3e stadsbrug maakt echter Sluisjesdijk wellicht weer interessant als mogelijke cruiseterminallocatie (in fase 1 nog afgevalen als een van de 10-15 potentiële locaties).
3. In de ontwikkelvisie voor M4H is een brug opgenomen als ontsluitingsweg tussen het M4H gebied en Schiedam. Dit heeft impact op de mogelijke toekomstige locatie voor de zeecruise Merwehaven. In fase 1 zijn twee opties geschetst:
  - a. 1 waarbij 2 schepen in de haven achter elkaar in het bekken liggen (Bak-Bak-Bak optie).
  - b. 1 waarbij 1 schip in het bekken ligt en 1 aan de rivierzijde.De eerste optie (2 schepen in het bekken) is in de destijds verstrekte kostenraming opgenomen. Vanwege de brug is deze optie echter niet meer mogelijk en wordt alleen de tweede optie verder uitgewerkt.

Figuur 1: Ontsluitingsplan ontwikkelvisie Merwevierhavengebied



Vanwege bovenstaande ontwikkelingen is het noodzakelijk om nu in de verdiepingsslag naar overgebleven locaties (fase 2) voor zeeceerise op de lange termijn de locaties 1 en 4 opnieuw te beschouwen. Daarnaast wordt Sluisjesdijk als potentiële locatie opnieuw beschouwd. In dit document worden dus de volgende locaties beschouwd:

1. Wilhelminapier (huidige locatie)
2. Merwehaven
3. Sluisjesdijk

In dit document worden de benodigde aanpassingen beschreven die nodig zijn om de locaties geschikt te maken vanuit civieltechnisch en nautisch oogpunt (m.a.w. aanpassingen aan de kade- en afmeerconstructies respectievelijk aanpassingen in de bodemligging en nautische toegankelijkheid).

Om die aanpassingen te kunnen bepalen is het noodzakelijk om de belangrijkste eisen in beeld te brengen: deze worden in de volgende paragraaf PvE beschreven. Vervolgens worden per locatie de benodigde aanpassingen uitgewerkt. In de bijlage is de kostenraming van de nautische en civieltechnische aanpassingen uitgewerkt, de samenvatting is opgenomen in dit document.

Dit document is opgesteld door:

- Joost de Nooijer: Project Engineer HbR
- Wim Hoebee: Nautisch adviseur HbR
- Eric Knibbeler: Adviseur Asset Management HbR
- Kees-Jan Koene: Adviseur kostenraming HbR
- Rodger de Koning: Ontwerper HbR

## 2. PROGRAMMA VAN EISEN

### Maatgevende schepen

Twee configuraties zijn maatgevend en moeten te allen tijde kunnen worden ingepast:

- Een schip met de maximaal in de toekomst (ca. 50 jaar) verwachte afmetingen. Op dit moment is de Harmony of the Seas (al aan de Wilhelminapier geweest) het langste schip met 362 m. De inschatting van HbR is dat voor de toekomst met 380 m lengte rekening moet worden gehouden, met een breedte op de waterlijn van 50 m en een breedte over alles van 60 m inclusief overhangende reddingsboten. Diepgang zal vergelijkbaar blijven met huidige max. diepgangen (ca. 10 m maximaal).
- Twee schepen tegelijk met lengtes van respectievelijk 330 m en 300 m. Dit uitgangspunt is gewijzigd naar aanleiding van de studie naar eentweede ligplaats op de Wilhelminapier (Aida Prima + Norwegian Getaway), waarbij geconcludeerd is dat dit de configuratie is van twee schepen waarbij landzijdige afhandeling nog mogelijk is (indien groter is dit niet meer mogelijk vanwege de kadelengte + te veel passagiers).

In fase 1 is voor de locatiestudie een configuratie met kleinere schepen gebruikt, namelijk voor 1 schip de Queen Mary (345 m) en voor 2 schepen de Aida Prima + MS Rotterdam (300 m + 238 m). Achterliggende reden is dat bij een keuze voor een nieuwe locatie het verstandig is dit gelijk robuust uit te voeren.

### MAATGEVENDE SCHEPEN

	1 max schip	Aida Prima	Norwegian Getaway
Lengte	380 m	300 m	326 m
Breedte	50 m/60 m	37,60 m	40 m
Diepgang	10 m	8,10 m	8,80 m
Passagiers	6.000 +	3.250	3.963
Bouwjaar	???	2015	2014
Nautisch gegarandeerde diepte (NGD) ten opzichte van NAP	11,75 m	9,80 m	10,50 m
Constructiediepte*	Ca. -14 m	Ca. -12 m	Ca. -13 m
Benodigde kadelengte (L +2x 0,1 L)	450 m	360 m	390 m

\*Afstand tussen NGD en constructiediepte bestaat uit onderhoudsmarge, uitvoerings-/baggertolerantie van enkele decimeters en diepte ontgrondingskuil. De genoemde waarden voor de constructiediepte zijn mogelijk enigszins aan de conservatieve kant.

### Breedte kade/steiger/ponton i.v.m. operaties

Wenselijke breedte voor operaties op de kade tussen bolderrij en gebouw is 20-25 m. Ook de veiligheidsregio stelt namelijk hieraan eisen (veilig manoeuvreren). Er moet bijv. tenminste 4 m vrije doorgang zijn voor de hulpdiensten (bijv. een ladderwagen moet kunnen passeren). De dagelijkse praktijk op de Wilhelminakade leert dat de huidige breedte van 17 m aan de krappe kant is.

### Bovenbelastingen door materieel

Laden en lossen van cruiseschip kan plaatsvinden met heftrucks. Vrachtwagens direct bij schip is geen specifieke eis. Wel moeten deze in de directe nabijheid kunnen parkeren. Maatgevende bovenbelasting mag dus heftrucks zijn. De dagelijkse praktijk op de Wilhelminakade is overigens wel dat er zwaar materieel wordt gebruikt (mobiele kranen, vrachtwagens) om te laden en te lossen. De kade dient bij voorkeur vlak te zijn (geen kinderhoofdjes).

### Benodigde bolderkracht (trosbelasting)

Als de Eurocode/standaard HbR ontwerprichtlijnen gevolgd worden voor de berekening, volgt hieruit een benodigde boldercapaciteit van 2400 kN (minimaal). Als gerekend wordt met een Minimum Breaking Load (MBL) van de trossen van 1300 kN, geldt voor de maatgevende belasting op een bolder bij 3 trossen 3510 kN en bij 2 trossen 2340 kN (nog zonder belastingfactoren). Bolders van 2400 kN is het maximale dat in de haven wordt toegepast (voor grote containerschepen). Per locatie kan de benodigde boldercapaciteit gefinetuned worden door een locatiespecifieke berekening te maken voor met name de windbelasting. Dit levert vermoedelijk een flinke optimalisatie op (ervaringen Wilhelminapier waar 1200 kN bolders toereikend zijn om vrijwel zonder restricties af te kunnen meren).

### Benodigde fendering

Voor de maatgevende scheepscombinatie zijn ca. 12 - 16 cilindrische fenders nodig. Dit is gebaseerd op interview Bob Iken + de studie uit 2004 + studie 2e ligplaats in 2016.

**Passagiers, boarding bridge**

Een boarding bridge per schip (in de markt wordt echter al de trend zichtbaar twee boarding bridges per schip). Het andere schip maakt gebruik van een gangway.

**Veiligheid**

Passagiers moeten in geval van een calamiteiten vanaf minimaal twee punten het schip kunnen verlaten.

**Jaarlijks baggeronderhoud zwaairom en vaarpad naar de ligplaats**

Jaarlijks baggeronderhoud moet plaatsvinden ten behoeve van cruiseschepen in de zwaairom van de Waalhaven en het vaarpad richting de ligplaats. Deze hoeveelheid is uiterst beperkt (variabel tussen 1.000 m<sup>3</sup> en 10.000 m<sup>3</sup> per jaar). Dit (dus de onderhoudscijfers in de zwaairom Waalhaven en het vaarpad) is geen onderscheidende informatie tussen de varianten. Echter óp de verschillende ligplaatsen kan het baggeronderhoud sterk verschillen.

**Eigendom en contracten**

De eigendommen van toekomstige ligplaatsen en/of vaarpaden moeten worden verworven.



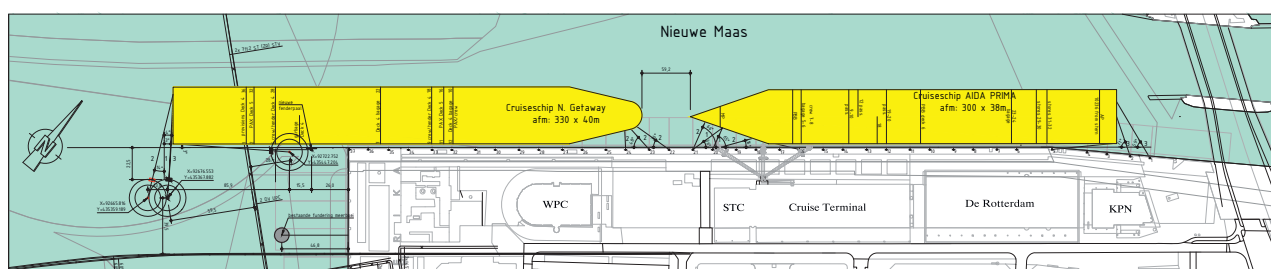
### 3. WILHELMINAPIER

Momenteel is het niet mogelijk om zonder restricties af te meren. Bijv. bij afluende wind van 6 Bft of hoger duwen sleepboten het schip tegen de kade om de troskrachten op de walbolders beperkt te houden (dit gebeurt overigens zelden). Bij de studie naar de 2e ligplaats is dit als randvoorwaarde aangehouden. In fase 1 is echter gekeken naar de benodigde civieltechnische aanpassingen om (vrijwel) zonder deze restricties af te kunnen meren. Hieronder worden voor beide opties de benodigde aanpassingen weergegeven.

Benodigde civieltechnische aanpassingen:

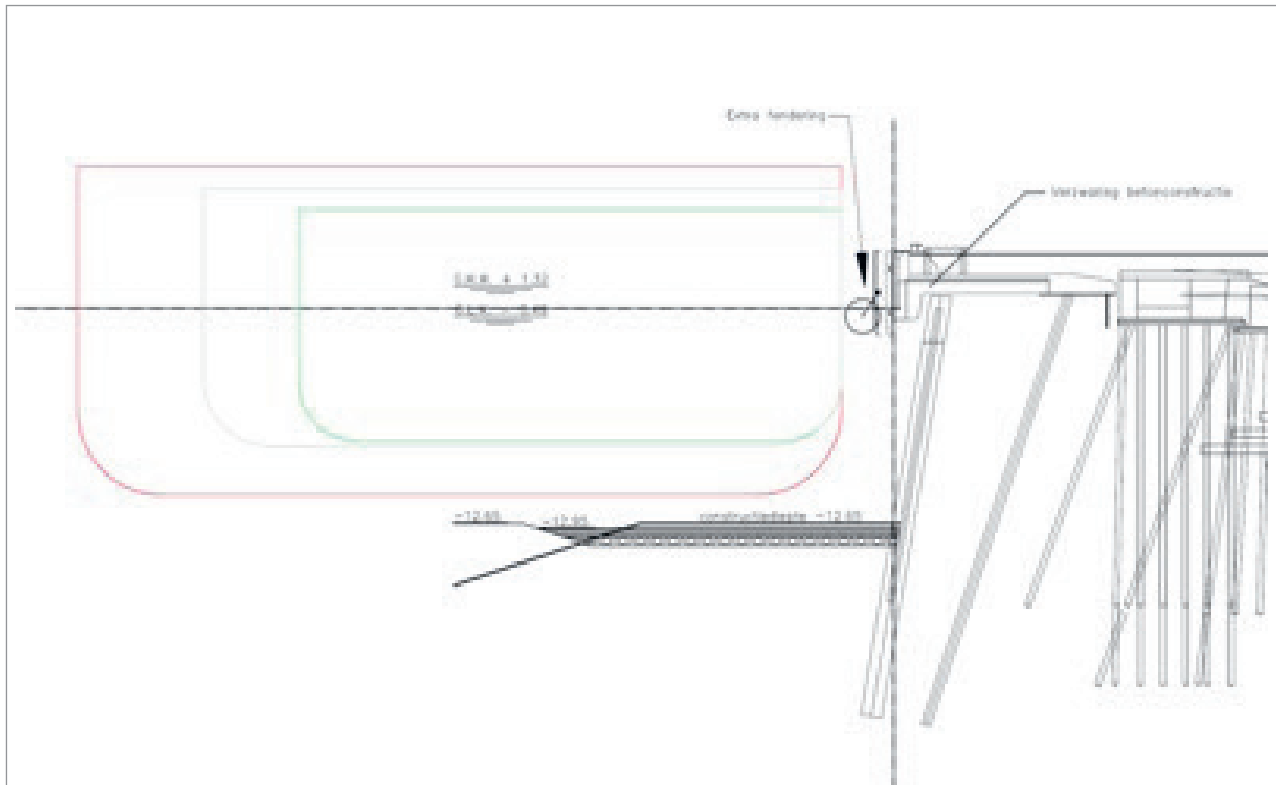
- Met instandhouding huidige afmeerrestricties: 1 nieuwe trospaal, 2 nieuwe fenderpalen, 1 nieuwe hoekfenderconstructie voor op de hoek van de Wilhelminakade + 2 extra cilindrische fenders zoals reeds aanwezig. Fenders dienen wel steeds verplaatst te worden (kosten- en tijdsintensief). Geen aanpassingen aan bolders noodzakelijk. De boei die nu al aanwezig is en incidenteel wordt gebruikt, verliest zijn functie.

Figuur 2: Wilhelminapier - Afmeerconfiguratie 2e ligplaats



- Zonder afmeerrestricties: als de ontwerprichtlijnen moeten worden gevolgd, dienen er 2400 kN bolders te worden toegepast. De huidige bolders inclusief fundering zijn in dat geval ontoereikend en zullen vervangen moeten worden. Uit de eerste fase van het project blijkt echter dat het verhogen van de boldercapaciteit naar ca. 1200 kN al een aanzienlijke vermindering van de huidige restricties geeft. In dat geval kan volstaan worden met verzwaren en verstijven van de betonconstructie (in dwars- en lengterichting) op de ontlastvloer. Plaatsen van extra ankers is niet meegenomen. De verwachting is namelijk dat er in de huidige constructie veel restcapaciteit zit (de studie uit 2004 onderbouwt dat). Als toch ankers zouden moeten worden ingebracht, dan zodanig dat ze buiten de funderingen blijven. Verder geldt ook bij deze optie: 1 nieuwe trospaal, 2 nieuwe fenderpalen, 1 nieuwe hoekfenderconstructie + voor op de hoek van de Wilhelminakade + 2 extra cilindrische fenders zoals reeds aanwezig.

Figuur 3: Wilhelminapier - Principedoorsnede kadeaanpassingen



Benodigde nautische aanpassingen/consequenties:

- Cruiseschepen langer dan 240 m moeten draaien in de zwaaiком bij Waalhaven.
- Geen tijvenster.
- Door grote breedte maatgevend ontwerpschip wordt doorgang door Erasmusbrug voor grote transporten bemoeilijkt.

Bijzonderheden huidig gebruik:

- Bij twee schepen wordt de westelijke ligplaats gebruikt voor een transit, oost voor een turnaround.

Onderhoudsfrequentie en geschatte kosten op jaarbasis:

- Jaarlijks baggeronderhoud voor deze ligplaats is verwaarloosbaar. Alleen voor schepen met diepgang à la Queen Mary vindt onderhoud plaats, voor de maatgevende schepen niet. Overigens veroorzaken schepen met een grote diepgang als gevolg van thrusters regelmatig juist erosie bij het wegvaren. De omringende delen (vaarpad richting ligplaats bijvoorbeeld) hebben een vergelijkbare diepte.

Te verplaatsen functies:

- Geen.

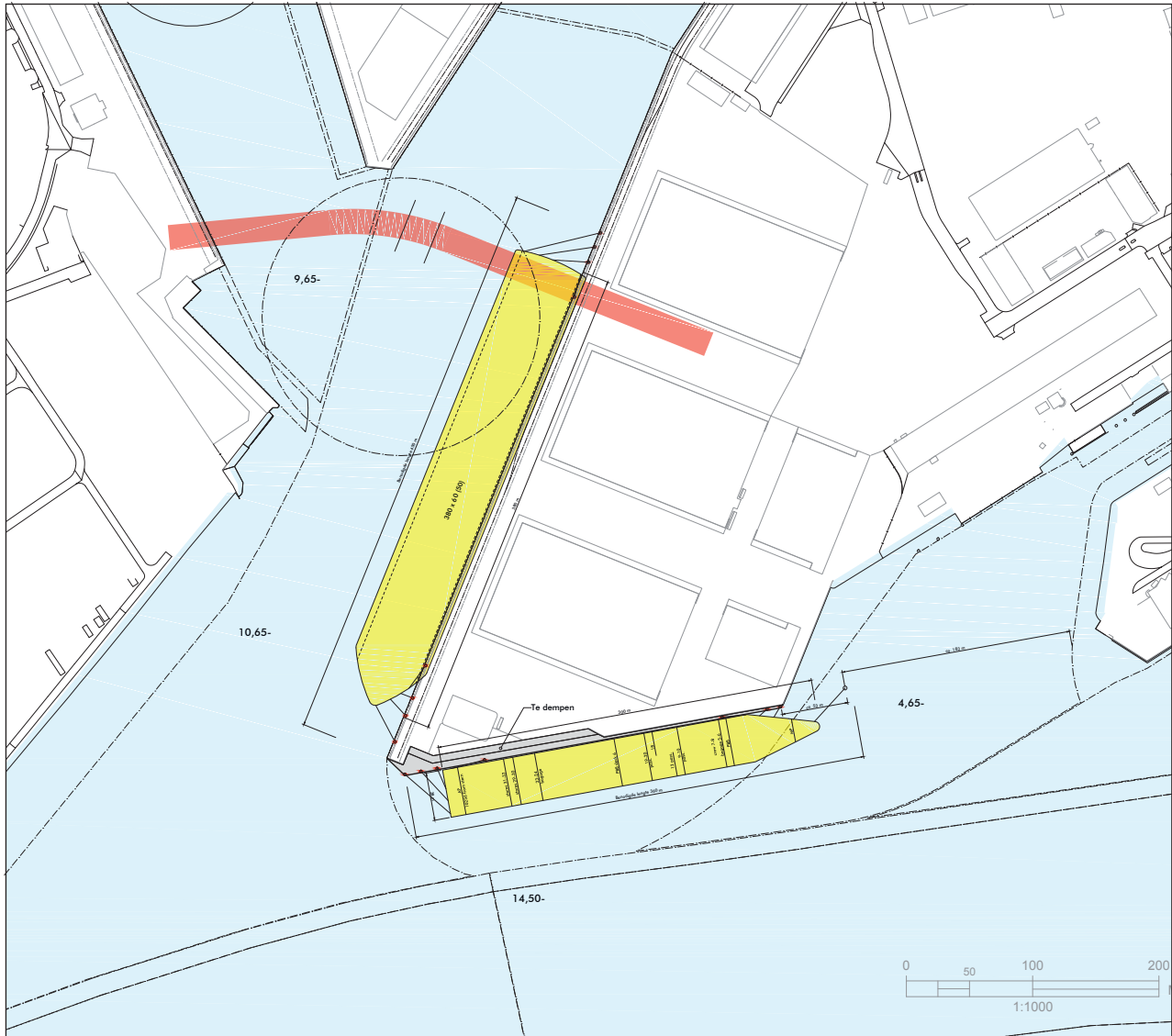
Eigendom/contractueel:

- Kadastraal perceel is eigendom van De Staat.
- Verkregen recht op ligplaats/vaarpad.

## 4. MERWEHAVEN

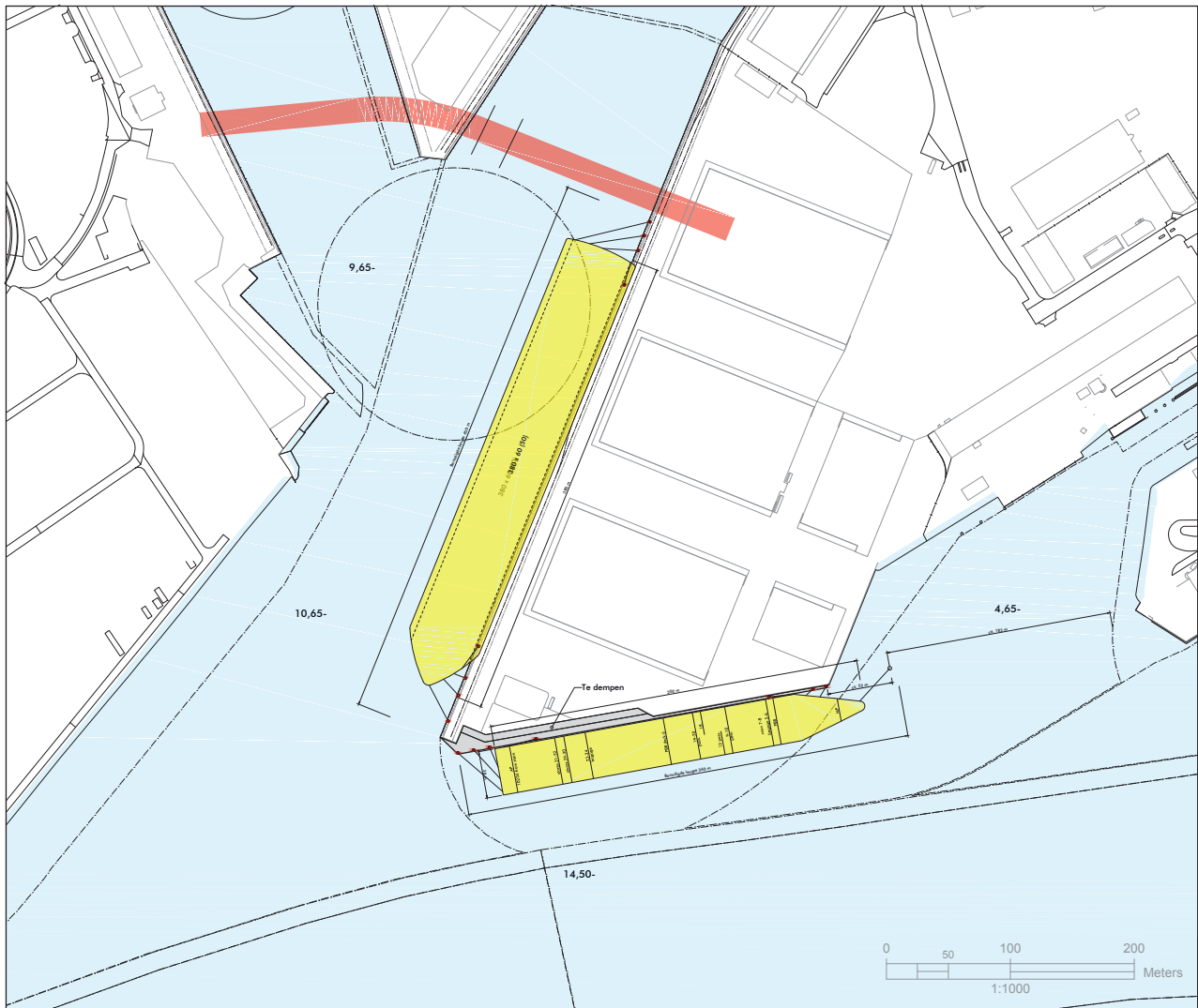
Het voordeligste alternatief vanuit cruise bekenen is om het grootst mogelijke schip in het bekken af te meren: dit vraagt de minste aanpassingen en nieuwe constructies. Echter, er ontstaat een conflict met de ingeplande locatie van de brug (zie Figuur 4).

Figuur 4: Merwehaven - 380 m schip in havenbekken – conflict met locatie brug



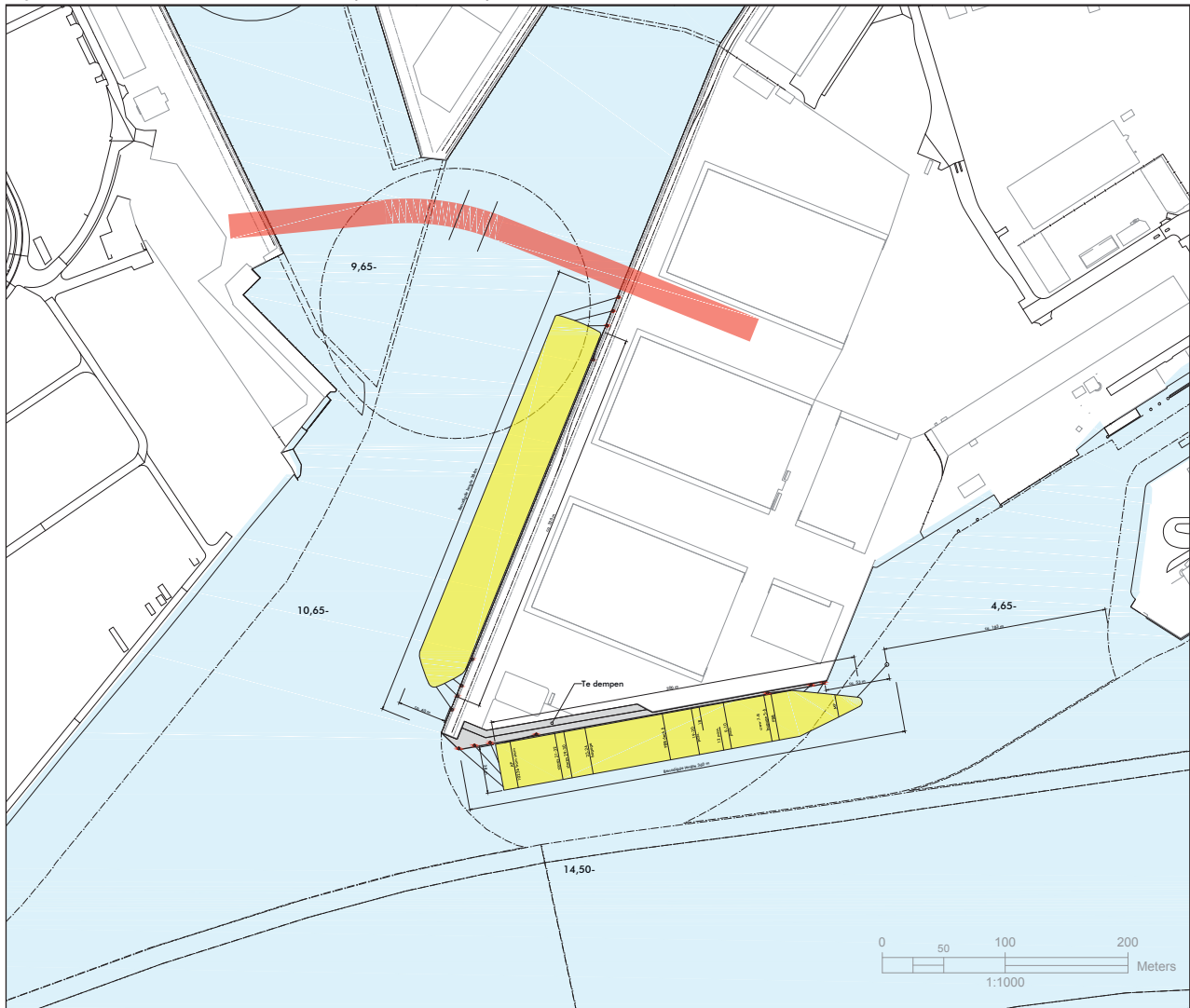
Indien een cruiseschip van 380 m hier geacommodeerd zou moeten worden, verschuift de locatie van de brug, zie Figuur 5.

Figuur 5: Merwehaven - 380 m schip in havenbekken – gewijzigde locatie brug



Als de locatie van de brug gelijk moet blijven, kan het schip van 380 m alleen aan de rivierzijde geacommodeerd worden en blijft er in het bekken een ligplaats over voor een schip met een maximale lengte van ca. 320 m, (zie Figuur 6).

Figuur 6: Merwehaven - 380 m schip aan rivierzijde

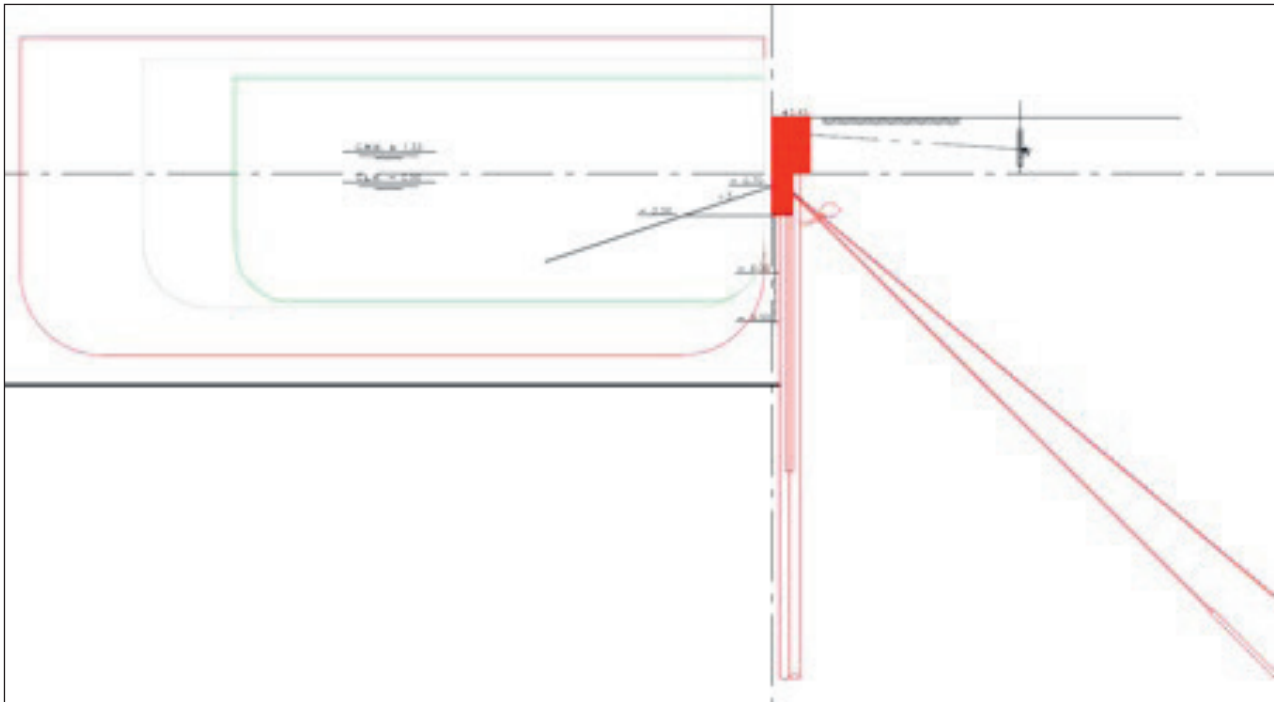


Benodigde civieltechnische aanpassingen:

- Aan de rivierzijde:
  - Nieuwe combiwand (zie Figuur 7). Grondkerend (ca. 17 m kerende hoogte) na ontgraving. Kruin aangenomen op dezelfde locatie als huidige situatie. Alle voorzieningen nieuw aan te brengen.
  - In het verlengde van de combiwand in de ingang van de Keilehaven 1 of meerdere tros- + fenderpalen, afhankelijk van de lengte van het maximaal in te passen schip.
  - Sloop van de bestaande constructies (deel glooiing en deel kademuur).

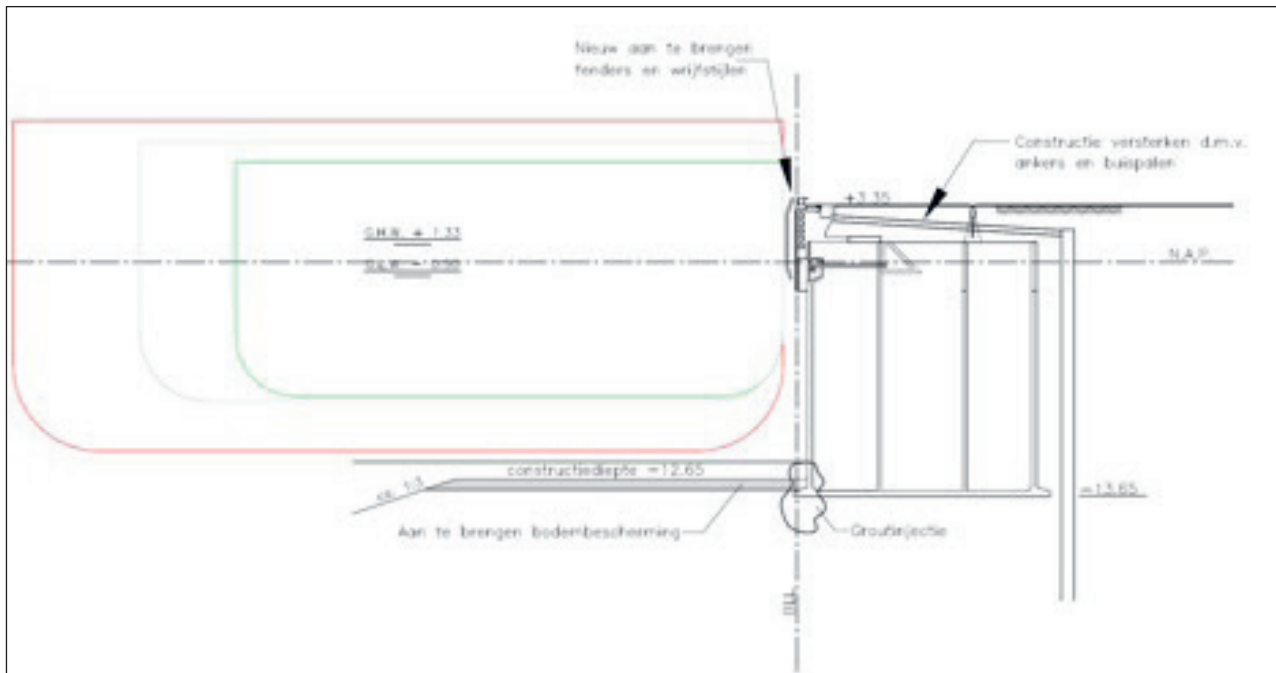


Figuur 7: Merwehaven – Principedoorsnede kade rivierzijde



- Aan de bekkenzijde (zie Figuur 8):
  - Caissonconstructie voldoet en constructiediepte is geschikt voor 2 maatgevende ontwerpschepen, maar niet voor het 380 m ontwerpschip. Hiervoor is wellicht beperkte verdieping nodig, hetgeen een negatief effect kan hebben op de stabiliteit van het caisson.
  - Aan de caissonvoet moeten daarom, maar ook vanwege toenemende schroefstraalbelastingen, maatregelen genomen worden om uitspoeling met als gevolg kantelen tegen te gaan. Dit kan bijvoorbeeld door middel van groutinjectie en het aanbrengen van een teenbescherming.
  - Bolders 750 kN zijn niet toereikend, aanpassing is nodig door verzwaring toe te passen boven constructie incl. trekankers, verankerd aan in te heien buispalen achter het caisson. In principe dient de boldercapaciteit uit het PvE (2400 kN) bij een nieuw ontwerp te worden gerealiseerd. Een specifieke windenergieberekening zal echter uitwijzen dat mogelijk volstaan kan worden met een lagere boldercapaciteit, zonder al te zware restricties. Dat komt mede door het feit dat deze ligplaats aan lager wal ligt. D.w.z. dat alleen bij hoge windsnelheden uit oostelijke richting (zeldzaam) de bolders zwaar zouden worden belast.
  - Er moeten fenders worden aangebracht (er kan mogelijk worden gedacht aan hergebruik van de huidige fenderschotten + fenders van de Wilhelminapier, al blijft de ligplaats Wilhelminapier wel voor andere doeleinden in gebruik). Uitgangspunt is gebruik van cilindrische fenders, bijvoorbeeld opgehangen aan wrijfstijlen of aan schotten. De fenders zouden tegen het gewichtsmuurtje (waar de huidige bolders zich op bevinden) op de caissons drukken. In een eventuele vervolg zou getoetst moeten worden of het gewichtsmuurtje deze drukken kan hebben. Eventueel dient het muurtje meegenomen te worden bij aanpassing van de bolders. Het is hierbij het gunstigst als er voldoende fenders komen, omdat de druk dan verdeeld kan worden over meerdere locaties, en dat de fenders zo veel mogelijk ter plaatse van haakse tussenschotten in het caisson worden gehangen (gunstig voor belastingafdracht).

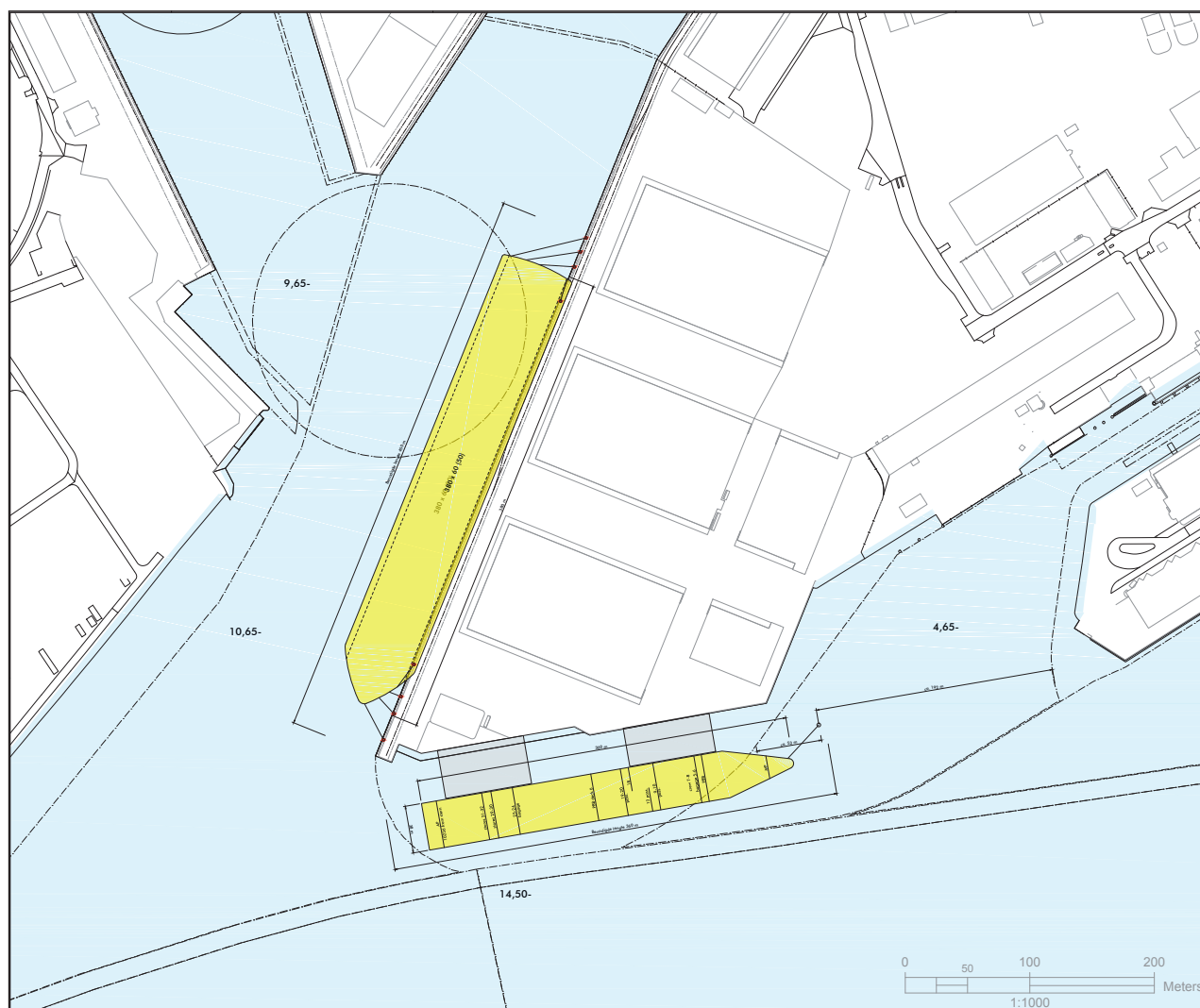
Figuur 8: Merwehaven - Principeddoorsnede kade bekkenzijde



Alternatieve oplossing (zie Figuur 9):

- Aan de rivierzijde: een of meerdere steigers (of eventueel pontons) met een afmeerpalenrij behoort tot de mogelijkheden, maar aannemelijk is om in situaties als deze een nieuwe kadeconstructie te bouwen.

Figuur 9: Merwehaven – steigers of pontons aan rivierzijde



Benodigde nautische aanpassingen/consequenties:

- Aan de rivierzijde: initieel veel baggerwerk.
- Cruiseschepen langer dan 240 m moeten draaien in zwaikom bij Waalhaven.
- Voor bekkenzijde: tijvenster voor stroming mogelijk beperkt van toepassing, duur tijvenster wordt zeer kort tot niet aanwezig ingeschat (max. half uur tijdens maximale eb en maximale vloedstroming). Aanbevolen wordt te zijner tijd real-time manoeuvreersimulaties uit te voeren om de optimale manoeuvreerstrategie te bepalen en operationele limieten vast te stellen (wind in combinatie met maximale eb- en vloedstroming, eventuele inzet van sleepboten, etc.).
- Breedte van het bekken Merwehaven is met 185 m voldoende (geen showstopper), ook indien bunkerschip aanwezig. Cruiseschepen zijn zeer goed manoeuvreerbaar.
- Er blijft ook genoeg manoeuvreerruimte over voor passerende schepen elders in het bekken (incidenteel kan dit bij grotere lengte van schepen (voorbeeld 199 m) voor obstructie zorgen als er ook nog een bunkerschip zou liggen – dit kan ondervangen worden middels aanvraag meer breedte voor bunkeren afstemmen met verwachte scheepspassages). Afstemming met Van Uden (westzijde) over nautische bereikbaarheid vanwege cruiseschip in draaicirkel dient plaats te vinden maar lijkt geen belemmering.
- Voor rivierzijde: geen tijvenster.

Onderhoudsfrequentie en geschatte kosten op jaarbasis:

- Aan de rivierzijde: jaarlijks onderhoud van locaties langs de rivier is hoog (op basis van huidige ervaringen met dergelijke locaties – hierin is weinig onderscheid tussen binnen- en buitenbocht). Een verdieping in langsrichting aan de rand van de rivier fungeert als zand/slibvang. Dit is het meest het geval als de omringende delen fors hoger gelegen zijn (in deze situatie zijn de bekkens ook relatief diep). Geschatte jaarlijkse onderhoudskosten € 200.000,- - € 350.000,-.
- Aan bekenzijde: jaarlijks onderhoud van locaties in de bekkens is lager dan op de rivier (op basis van huidige ervaringen met dergelijke locaties). Een verdieping in langsrichting aan de rand van de rivier fungeert als zand/slibvang, een bekken ligt relatief in de luwte. Wel kan sediment neerslaan in de toegangszone van het bekken (de inschatting is dat de kosten in zo'n geval ca. 25% lager zijn dan langs de rivier). Dit is het meest het geval als de omringende delen fors hoger gelegen zijn (in deze situatie is de omgeving van de toekomstige ligplaats relatief diep). Geschatte jaarlijkse onderhoudskosten € 150.000,- - € 250.000,-.

Eigendom/contractueel:

- Kadastraal perceel rivierzijde is eigendom van De Staat.
- Kadastraal perceel Merwehaven is eigendom van Gemeente Rotterdam/Havenbedrijf heeft het in erfpacht.
- Kadastraal perceel toegangszone Merwehaven is eigendom van De Staat.
- Verkregen recht op 2 ligplaatsen.

## 5. SLUISJESDIJK

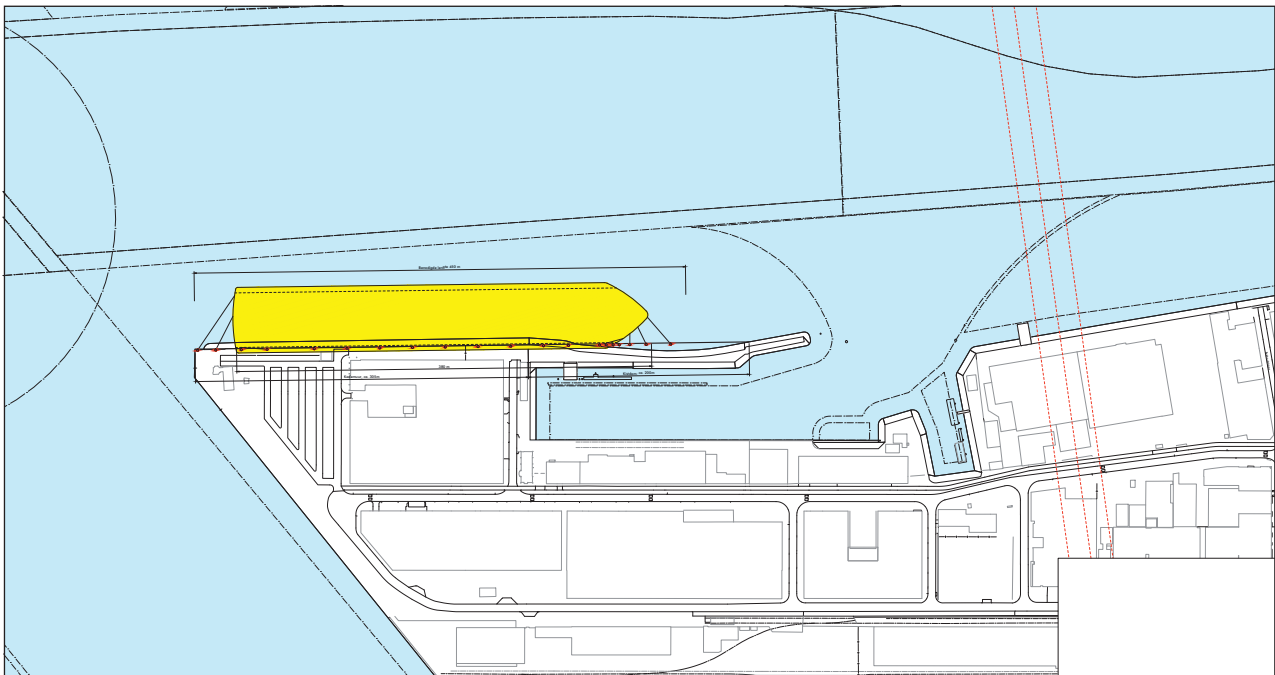
Indien de 3e stadsbrug wordt gerealiseerd is Sluisjesdijk een mogelijke locatie. In april 2016 is er in het kader van het project 3e stadsbrug een bijeenkomst geweest om te kijken hoe cruise ingepast zou kunnen worden bij Sluisjesdijk. De belangrijkste bevindingen waren:

- Nautisch: de meest ideale ligplaats is de rivierzijde, westkant van de brug. Een ligplaats op de kopse kant van Sluisjesdijk is geen optie i.v.m. veiligheid scheepvaart in de doorgang naar de Waalhaven. Een ligplaats aan de zuidzijde is hoogstens voor 1 schip en levert conflicten op met huidig intensief gebruik van de kade. Bovendien levert dit een probleem op voor debereikbaarheid van het achterliggende havenbekken, mede vanwege de aanwezigheid van "Palen 20" en "Palen 21" met of zonder afgemeerde schepen aan de zuidzijde van de doorvaart naar het achterliggende havenbekken.
- Civieltechnisch: in alle gevallen zijn er nieuwe kades nodig.
- Terminal: bij de ligplaats aan de rivierzijde is huidige ferro gebouw waarschijnlijk goed te gebruiken. Echter, de kade is te smal. Idealiter zou de kade, als die dan toch vervangen moet worden, een stuk verder de rivier in moeten. De haalbaarheid hiervan dient verder onderzocht te worden waar het gaat om acceptatie van het Rijk ten aanzien van verlies aan bergend volume en breedte (nautische beperking in een reeds smal stuk rivier). Een andere optie is om het huidige ferro gebouw te slopen.
- Kostentechnisch zou je je moeten beperken tot 1 ligplaats vanwege de hoge natte civieltechnische kosten (kades) voor een 1 schip: dat wordt veel geld voor een ligplaats die slechts 10 keer per jaar gebruikt wordt. Wordt een ander verhaal als die kade ook door andere zeevaart als wachtplaats zou worden benut. Coasters werden hier als optie genoemd. Wellicht een 2e ligplaats ergens anders exploiteren (de Merwehaven zou een optie kunnen zijn).

Inmiddels is duidelijk dat de doorvaartopening van de 3e stadsbrug aan de noordzijde van de brug is bedacht. Dit levert met een eventuele cruiseterminal en doorvaart geen conflicten meer op.

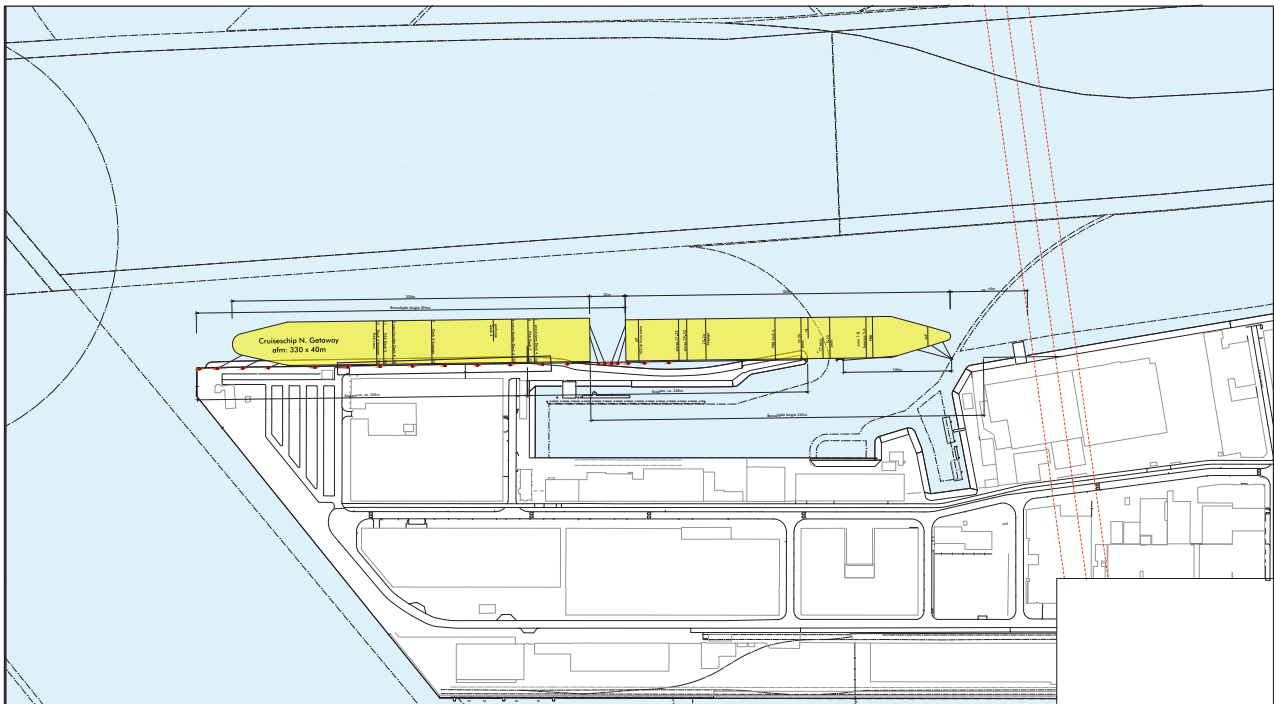
In dit onderzoek is een zuidelijke ligplaats en een ligplaats aan de kopse kant verder buiten beschouwing gelaten. In Figuur 10 en Figuur 11 is te zien hoe de maatgevende schepen kunnen worden ingepast.

*Figuur 10: Sluisjesdijk – 380 m schip westelijke ligplaats*





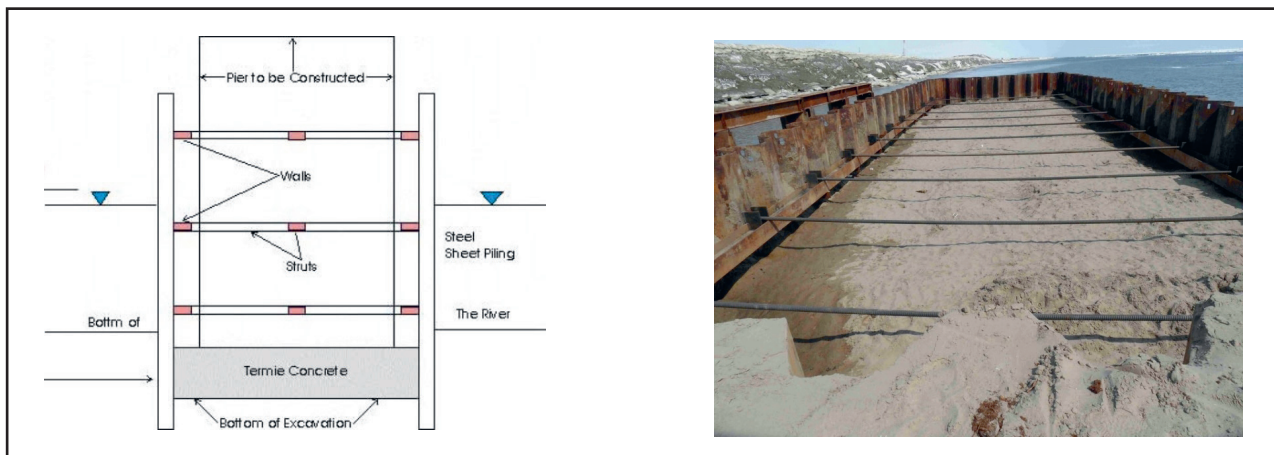
Figuur 11: Sluisjesdijk – afmeerconfiguratie 2e ligplaats



Benodigde civieltechnische aanpassingen:

- Nieuwe combiwand ter plaatse van het meest westelijke deel. Grondkerend (ca. 17 m kerende hoogte) na ontgraving. Kruin aangenomen op dezelfde locatie als huidige situatie. Alle voorzieningen nieuw aan te brengen.
- Ter plaatse van de huidige landtong wordt een kistdam/kofferdam (zie Figuur 12 voor het principe) geconstrueerd. Dit is noodzakelijk omdat de bestaande strook te smal is om aan 1 zijde een kademuur te bouwen (deze moet verankerd worden en krachten af kunnen dragen). De lengte van deze kistdam/kofferdam is nader te bepalen, afhankelijk van 1 of 2 maatgevende schepen als uitgangspunt.
- Een mogelijke optie indien de locatie slechts voor 1 ontwerpschip wordt ontworpen, is om het schip nog iets naar het westen te steken en daarvoor 1 trospaal extra aan te brengen, zodat een dure kistdam/kofferdam niet nodig is.
- Bij 2 ontwerpschepen: uitgangspunt is dat het huidig gebruik van de Kortenoordsehaven voortgezet moet worden. Hier worden enkele keren per jaar binnenvaartschepen afgebouwd en verder wordt de haven vrij intensief door kleinere vaartuigen gebruikt. De beste mogelijkheid lijkt om een aantal palen in de haveningang te plaatsen, waarbij het huidige gebruik voortgezet kan worden, maar ook periodiek een 2e cruiseschip kan liggen. Dit vraagt wel om goede afstemming met de huidige gebruikers (maar lijkt een reële mogelijkheid).
- Een andere optie is het afsluiten van de Kortenoordsehaven met de kistdam/kofferdamconstructie. Dit betekent het verplaatsen van alle aanwezige functies in de haven. Nog een verdergaande optie is het aanbrengen van een kademuur inclusief demping van de gehele Kortenoordsehaven. De haven is zwaar vervuild, hetgeen mogelijk een sanering vergt. Daarnaast dienen alle aanwezige functies verplaatst te worden. Dit is vermoedelijk een (veel) te grote investering voor een 2e schip.
- Sloop van de bestaande glooiing.

Figuur 12: Voorbeeld kistdamconstructie



Benodigde nautische aanpassingen/consequenties:

- Initieel veel baggerwerk.
- Cruiseschepen langer dan 240 m moeten draaien in kom bij Waalhaven.
- Geen tijvenster.

Onderhoudsfrequentie en geschatte kosten op jaarbasis:

- Aan de rivierzijde: jaarlijks onderhoud van locaties langs de rivier is hoog (op basis van huidige ervaringen met dergelijke locaties – hierin is weinig onderscheid tussen binnen- en buitenbocht). Een verdieping in langsrichting aan de rand van de rivier fungeert als zand/slibvang. Dit is het meest het geval als de omringende delen fors hoger gelegen zijn (in deze situatie zijn de bekkens ook relatief diep). Geschatte jaarlijkse onderhoudskosten € 200.000,- – € 350.000,-.

Te verplaatsen/accommoderen functies:

- Gebruik Kortenoordsehaven. Op zijn minst continue afstemming over gebruik 2e ligplaats vs. haveningang. Eventueel verplaatsen aanwezige functies.
- Aan de landzijde voor de terminal: Ferro. De kadebreedte is ter plaatse van het gebouw onvoldoende voor een deugdelijk gebruik. Er moet worden gekeken of dit praktisch kan worden opgelost. Indien dit niet mogelijk is, betekent dit of (deels) sloop van het gebouw of verplaatsing van de kade richting rivier. Deze oplossingen zijn duur en/of mogelijk niet vergunbaar.

Eigendom/contractueel:

- Kadastraal perceel is eigendom van diverse eigenaren.

## 6. SAMENVATTING INVESTERINGSKOSTEN

De investeringskosten +/- 30% van de diverse varianten zijn opgenomen in onderstaande tabel. Het betreft uitsluitend de globale kosten voor nautische en civieltechnische aanpassingen en is exclusief verplaatsen functies, onderhoudskosten, etc. De kostenraming bevindt zich in de bijlage van dit document.

### SAMENVATTING INVESTERINGSKOSTEN

<u>Kostensamenvatting</u>	<u>Investeringskosten</u>
Wilhelminapier, 2 schepen voor kade	€ 2,0 M€
Merwehaven, max. 380 m bekken + 330 m rivier	€ 17,4 M€
Merwehaven, max. 380 m rivier + 320 m bekken	€ 17,6 M€
Merwehaven, max. 380 m bekken (1 schip)	€ 3-4 M€
Sluisjesdijk, 2 schepen aan kade	€ 26,7 M€
Sluisjesdijk, max. 380 m aan kade (1 schip)	€ 19,5 M€

Toelichting/reflectie op dit kostenoverzicht:

- De kosten van de variant Wilhelminapier zijn grofweg te splitsen in 2 onderdelen:
  1. investeringen t.b.v. een 2e ligplaats (ca. 1,5 M€)
  2. investering t.b.v. aanpassing bolders naar 1200 kN (ca. 0,5 M€).
- De verschillen tussen beide varianten voor de Merwehaven zijn beperkt. De kostenverhouding tussen de investeringen in het bekken t.o.v. de investeringen aan de rivierzijde is in beide variantenramingen gelijk (ca. 3-4 M€ bekken vs. ca. 13-14 M€ rivierzijde). Hiermee is mogelijk een ingroeivariant Merwehaven met als eerste alleen ontwikkeling van de bekkenzijde een serieuze optie.
- De investering voor 1 ligplaats op Sluisjesdijk bedraagt direct ca. 19,5 M€. Een tweede ligplaats is relatief goedkoper (ca. 7 M€) als een eerste al ontwikkeld is, in tegenstelling tot de Merwehaven.

**ROTTERDAM.**

**MAKE IT**

**HAPPEN.**