



Oudenbosch ontwikkeling haven

Ten behoeve van vergunningsaanvraag



Rapport

Aveco de Bondt BV

Holten - Amstelveen - Breda - Eindhoven - Nieuwegein

Postbus 64, 7450 AB Holten

T +31 88 004 82 12

info@avecodebondt.nl

avecodebondt.nl

Oudenbosch ontwikkeling haven

project	Oudenbosch ontwikkelingen haven - stabiliteit waterkering	datum	20 maart 2024
projectnummer	240471	referentie	240471_AdB_RAP_0001_v1.0
projectleider			
opdrachtgever	Gemeente Halderberge		
postadres	Postbus 5, 4730 AA Oudenbosch		
contactpersoon			
status	Definitief		
auteur			
paraaf	Digitaal in kwaliteitssysteem		
gecontroleerd			



Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Projectbeschrijving	1
1.3	Conclusie	2
1.4	Scope	2
1.5	Beschrijving huidige en toekomstige situatie	3
2	Aanpak en uitwerking	5
2.1	Aanpak	5
2.2	Randvoorwaarden, eisen en uitgangspunten	5
2.3	Eis(en) voor een watervergunning (vanuit waterschap Brabantse Delta)	7
3	Inhoudelijke uitwerking van het advies	8
3.1	Beschouwing faalmechanismen steiger	8
3.2	Beschouwing faalmechanismen inkeping voor het pontje	9
3.3	Beschouwing faalmechanismen meerpalen en havenkantoor	10
3.4	Uitvoerings- en beheer aspecten	11
4	Conclusie en aanbevelingen	12
4.1	Conclusie en advies	12
4.2	Aandachtspunten	12
5	Referenties	13
5.1	Literatuurlijst	13
5.2	Ontvangen informatie	13
5.3	Gebruikte openbare data	13
5.4	Gebruikte software	13

Bijlagen

Bijlage 1 22022-R01v1 (damwandconstructie inkeping 15-03-2024 FuBoConsult)



1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Voor de aanpassingen van het havengebied van Oudenbosch wordt een watervergunning aangevraagd. Diverse werkzaamheden bevinden zich binnen het waterstaatwerk. De impact van de werkzaamheden op waterveiligheid dient daarom beschouwd te worden. Voor de vergunningaanvraag in de haven van Oudenbosch heeft de gemeente Halderberge Aveco de Bondt gevraagd een rapport te schrijven die als onderbouwing kan dienen bij de vergunningsaanvraag.

Door FuBoConsult is een constructieve berekening gemaakt van de damwand. Het rapport dat door FUBOConsult is opgesteld, is op vraag van de opdrachtgever als bijlage in dit rapport meegenomen (Bijlage 1).

1.2 Projectbeschrijving

Het havengebied van Oudenbosch heeft in de afgelopen jaren een facelift gekregen. Het gebied is veranderd in een aangenaam woon- en verblijfsgebied. Oude bedrijfspanden zijn gesloopt, de jachthaven is vernieuwd en hier zijn een aantal woningen gerealiseerd. Het project bevindt zich in Oudenbosch in een zijtak van de rivier de Mark, zie Figuur 1-1.



Figuur 1-1 Locatie van het project

De waterkering in het plangebied is de Standdaarbuitensedijk, dit betreft een regionale waterkering liggend in het beheersgebied van het waterschap Brabantse Delta. De voorziene werkzaamheden en de eindsituatie zijn beschouwd volgens de Leidraad Toetsen Regionale Waterkeringen [ref. 1].



1.3 Conclusie

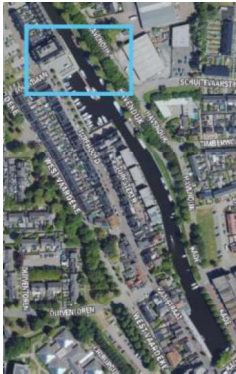
Dit document is opgesteld door Aveco de Bondt met als doel de opdrachtgever te ondersteunen bij de aanvraag van de watervergunning. Met dit rapport is aangetoond dat de werkzaamheden geen negatieve invloed hebben op de bestaande waterveiligheid. Met dit rapport wordt onderbouwd dat:

1. De steiger geen significant effect heeft op de waterveiligheid. De aanleg heeft wel effect op de bestaande beschoeiing.
2. De inkeping in de waterkering geen effect heeft op de waterveiligheid in zowel de bouw als eindfase
3. Het havenkantoor niet aan de steiger of waterkering wordt bevestigd en daardoor geen effect heeft op de waterveiligheid;
4. Het trekken van de meerpalen geen effect heeft op de waterveiligheid. De palen staan in een zandlaag die in de dagelijkse situatie direct in verbinding staat met de waterbodem. De palen zorgen niet voor een verhoging van de waterdruk in de zandlaag.

1.4 Scope

Het totale project van de opdrachtgever bestaat uit o.a. aanbrengen van een loopsteiger, een afmeerplaats voor het trekpontje, een drijvend havenkantoor, trapjes en straatmeubilair, verharding, beplanting op de kade. In deze rapportage staat een beschouwing van:

- Bouwfase
 1. Het aanbrengen van steiger
 2. Het aanbrengen van een inkeping in de waterkering
 3. Het aanleggen van een ponton met spudpalen.
 4. Het verwijderen van de meerpalen t.b.v. voormalige aanmeervoorziening.
- Eindfase
 1. Nieuwe steiger
 2. De inkeping in de waterkering
 3. De ponton



Figuur 1-4 Locatie van het pontje



Figuur 1-5 Ontwerp pontje op de luchtfoto geprojecteerd.



Figuur 1-6 Streetview afbeelding van de bestaande situatie. Met linksonder in beeld de trap met aansluitend de vlonder.

Toelichting spudpalen t.b.v. havenkantoor en voormalig aanmeervoorziening

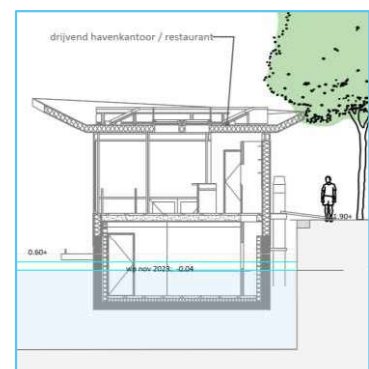
- **Huidige situatie (aanmeervoorziening):** In de huidige situatie staan er +/- 30 meerpalen ten behoeve van het aanmeren van de boten. Deze palen zijn 7m lang en worden verwijderd. De locaties van de palen staan in Figuur 1-7.
- **Toekomstige situatie (Havenkantoor):** Er komen geen nieuwe meerpalen terug voor de aanmeervoorziening. Het havenkantoor komt op een ponton in de haven te liggen. Dit ponton wordt op zijn plaats gehouden door meerpalen. Dit is te zien in Figuur 1-9 met doorsnede B.B. van de overzichtsonwerptekening [ref. 3]. (De palen zijn niet doorgetekend in de bodem). Het havenkantoor wordt niet verbonden aan de waterkering of de nieuwe steiger. In Figuur 1-8 is de ontwerptekening van het havenkantoor [ref. 3] geprojecteerd op een luchtfoto met de huidige situatie.



Figuur 1-7 locaties te verwijderen palen



Figuur 1-8 locatie toekomstig havenkantoor op ponton



Figuur 1-9 Havenkantoor in dwarsdoorsnede



2 Aanpak en uitwerking

2.1 Aanpak

In deze beschouwing zijn de volgende faalmechanismen beschouwd volgens de Leidraad Toetsen Regionale Waterkeringen [ref. 1].:

1. Hoogte (HT)
2. Stabiliteit buitenwaarts (STBU)
3. Piping/ Heave (STPH)

De overige faalmechanismen zijn kort benoemd in de tabel.

2.2 Randvoorwaarden, eisen en uitgangspunten

Bij het opstellen van de inhoudelijke uitwerking zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De ligging van waterkering blijft gehandhaafd;
- Tijdens de werkzaamheden worden geen ontgravingen uitgevoerd voor saneringen en/of sloop;
- De kernzone van de waterkering wordt niet gebruikt als opslagterrein voor bouw materiaal;
- De volgende waterstanden zijn door de opdrachtgever aangeleverd; Maatgevende waterstand in de winter bedraagt +0,30 m NAP. Streefpeil of dagelijks peil bedraagt: +0,05m NAP en -0,04m NAP. (Bron: mail opdrachtgever.
- Palen en of damwanden worden getrild aangebracht, hoogfrequent trillen is hierbij een mogelijkheid;
- De uitvoeringsstart is gepland in Q3 of Q4 van 2024;
- De grondopbouw is weergegeven in Tabel 2-1. Het beperkte aanwezige grondonderzoek in het plangebied is toegepast voor deze schematisering met als bron [ref. 4] sondering CK-12 en [ref. 5] sondering 3;

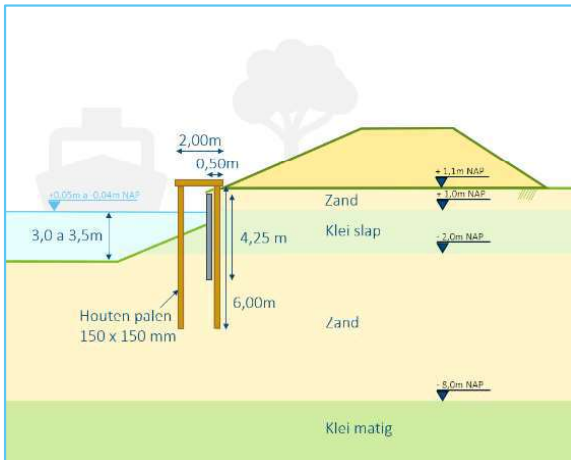
Tabel 2-1 Grondopbouw ter plaatse van het pontje (sondering CK-12 [ref. 4] en sondering 3 [ref. 5])

Materiaal	Van [m NAP]	Tot [m NAP]
Zand	mv	-1,2
Klei, slap	-1,2	-2,0
Zand	-2,0	-8,0
Klei, matig	-8,0	-11,0
Zand	-11,0	-

Voor het beschouwen van de faalmechanismen is naar de bodemopbouw gekeken [ref. 7]. Om een beter beeld te krijgen van vooral de situatie bij het pontje is het van belang extra grondonderzoek uit te voeren bij de toekomstige inham. Op deze manier kan beter bepaald worden hoe de bodemopbouw is.

Uitgangspunten steiger

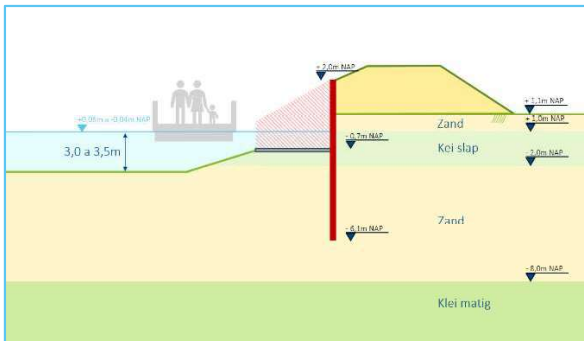
- De bestaande beschoeiing bestaat uit een betonnen damwandconstructie; deze (niet verankerde) damwandconstructie heeft een diepte van 4,25m en een dikte van 12 cm. De plankbreedte is 40 cm. De hoogte van de beschoeiing zit op =1,05m + NAP [ref. 3];
- De nieuwe steiger bestaat uit een houten constructie met palen van hardhouten van 150x150mm en een lengte van 6m. De steiger zelf heeft een breedte van 2,0 m en 0,5m op de kering komen. De h.o.h. maat van de palen is 3m (bron [ref. 6]). In Figuur 2-1 is een profielschets te zien.
- In dit rapport is rekening gehouden met een schuin aflopend talud tussen de beschoeiing en de waterbodembodem zit (zoals ook te zien is in de dwarsdoorsnede C.C. uit de ontwerptekening [ref. 3]). Dit schuin aflopende talud is in zowel bouwphase als eindfase meegenomen.



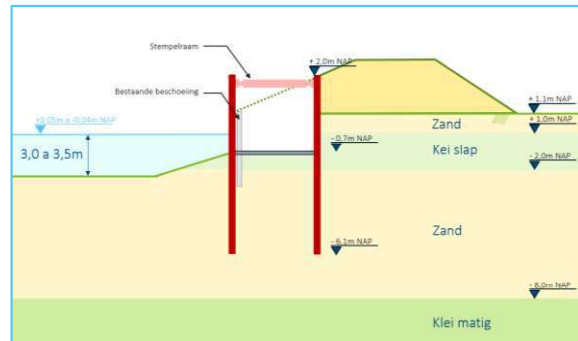
Figuur 2-1 profielschets van toekomstige steiger

Uitgangspunten inkeping voor het pontje

Bij de inkeping van het pontje wordt gebruik gemaakt van een Planken GU8S van 8,30m lang met staalkwaliteit S355GP zie Bijlage 1. Er worden geen ankers bij de damwand gebruikt zie Bijlage 1. De inkeping wordt voorzien van een betonnen vloer (25 cm dik) op een werkvloer (5 cm dik) zie Bijlage 1. De vloer wordt aan de wand bevestigd met wapeningsstekken of stiftdeuvels. Bovenkant damwand +2,20m NAP zie Bijlage 1; Onderkant damwand -6,10m NAP zie Bijlage 1. In Figuur 2-3 is een profielschets te zien van de inkeping tijdens de uitvoering. In Figuur 2-2 is een profielschets te zien van de toekomstige inkeping.



Figuur 2-2 Profielschets van de toekomstige inkeping

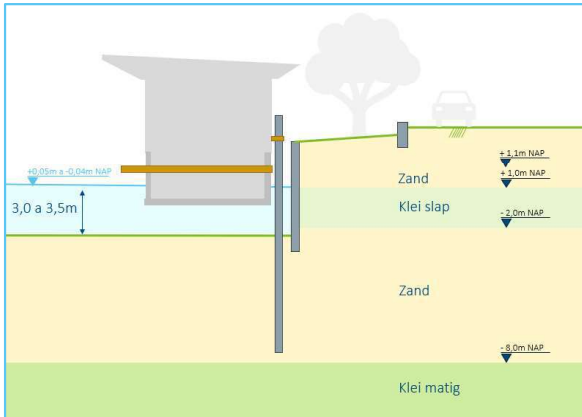


Figuur 2-3 Profielschets van de inkeping tijdens uitvoering



Uitgangspunten meerpalen en havenkantoor

De bestaande meerpalen zijn 7m lang en worden uit de bodem getrokken. Het nieuwe havenkantoor wordt met spudpalen in de grond verankert, het nieuwe havenkantoor wordt niet bevestigd aan de waterkering of de steiger.



Figuur 2-4 principe profiel toekomstig havenkantoor

2.3 Eis(en) voor een watervergunning (vanuit waterschap Brabantse Delta)

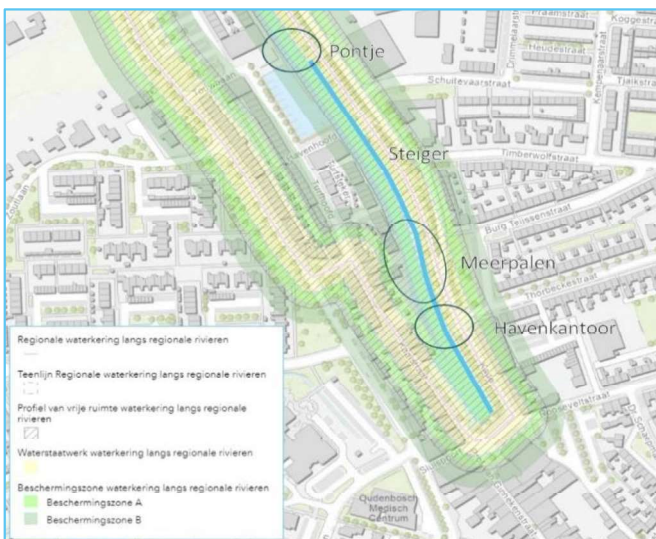
In de keur staan de regels (met name geboden en verboden) die een waterschap hanteert bij de bescherming van onder andere waterkeringen, watergangen en bijbehorende kunstwerken. Deze regels voorkomen dat dijken en oevers beschadigen. In het bijzonder halen wij hier het volgende artikel aan:

“Artikel 3.3 Vergunning primaire en regionale waterkeringen en bijbehorende beschermingszone A en profiel van vrije ruimte

.1.1.1. Het is verboden zonder vergunning gebruik te maken van een primaire of regionale waterkering of bijbehorende beschermingszone A, met uitzondering van compartimenteringskeringen, door daarin, daarop, daarboven, daarover of daaronder handelingen te verrichten, werken te behouden of vaste substanties of voorwerpen te laten staan of liggen

.1.1.2. Het is verboden zonder vergunning in het profiel van vrije ruimte werken te plaatsen, te wijzigen of te behouden.”

Om een vergunning te verkrijgen moet aangetoond worden dat de werkzaamheden geen negatieve gevolgen hebben op de waterveiligheid. Op onderstaande kaart Figuur 2-5 zijn de diverse zonerings op de locatie te zien.



Figuur 2-5 Zonering van de waterkering



3 Inhoudelijke uitwerking van het advies

3.1 Beschouwing faalmechanismen steiger

De activiteiten van de bouw en de eindsituatie hebben mogelijk invloed op de kering. De impact van de werkzaamheden op de waterveiligheid wordt beschouwd voor de verschillende relevante faalmechanismen. In Tabel 3-1 staat de beschouwing.

Tabel 3-1 Beschouwing faalmechanismen steiger

Faalmechanisme	Invloed	Bouwfase	Eindfase
Hoogte, zettingen, Overlopen en Golfoverslag	Geen invloed	De kerende hoogte zal niet veranderen. De waterkering ondervindt hiervan geen negatief effect. De werkzaamheden worden vanaf het water uitgevoerd en hebben daardoor geen negatief effect op de zettingen.	De steiger heeft op de hoogte van de waterkering geen effect. Zettingen treden niet op, de steiger wordt op palen gefundeerd.
Stabiliteit buitenwaarts (STBU)	Geen invloed	Tijdens de bouwfase blijft de bestaande waterkering intact. De werkzaamheden worden vanaf het water uitgevoerd waardoor er geen negatief effecten op de waterkering zijn. De bestaande betonnen damwand blijft zitten tijdens de bouwfase.	De steiger heeft op stabiliteit buitenwaarts nauwelijks invloed. Er komt geen extra belasting op de kering zelf. De bestaande betonnen damwand blijft zitten in de nieuwe situatie.
Piping/ heave	Geen invloed	Intrede punt wordt niet negatief beïnvloed omdat de kwelweglengte niet verkort wordt ten opzichte van de huidige situatie.	
Stabiliteit binnenwaarts (STBI)	Geen invloed	Er worden geen werkzaamheden uitgevoerd in of nabij het binnentalud. Hierdoor hebben de werkzaamheden geen effect/ verandering op het faalmechanisme Stabiliteit binnenwaarts.	
Micro-instabiliteit	Geen invloed	Door de werkzaamheden wordt de freatische lijn in de waterkering niet beïnvloed en worden de waterspanningen in de waterkering nabij het binnentalud hierdoor ook niet nadelig beïnvloed.	
Erosie buitentalud door stroming	Geen invloed	Bij de steiger blijft de huidige beschoeiing behouden, waardoor de steiger geen effect/ verandering op het faalmechanisme erosie buitentalud heeft.	
Stabiliteit voorland	N.v.t.	Er is geen voorland aanwezig. Waardoor deze ook niet beschouwd is.	
Invloed op bestaande situatie	Mogelijk invloed	Het intrillen van de beschoeiing levert een samendrukking op in de ondergrond. Deze samendrukking kan nadelige gevolgen hebben voor de bestaande beschoeiing omdat deze door het samendrukken van de grond richting het water gedrukt wordt. In paragraaf 4.1 wordt geadviseerd om voor te boren.	Als de steiger is aangebracht is de bestaande beschoeiing slechter te onderhouden omdat deze onder de huidige stijger ligt

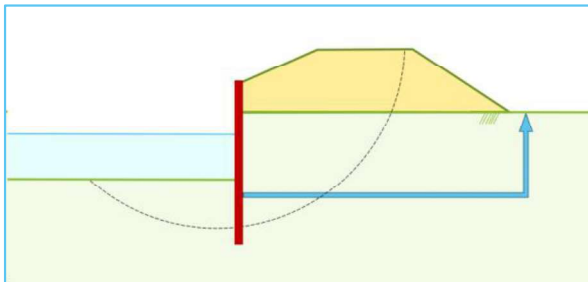


3.2 Beschouwing faalmechanismen inkeping voor het pontje

De activiteiten van de bouw en de eindsituatie hebben mogelijk invloed op de kering. De impact van de werkzaamheden op de waterveiligheid wordt beschouwd voor de verschillende relevante faalmechanismen. In Tabel 3-2 staat de beschouwing.

Tabel 3-2 Beschouwing faalmechanismen inkeping voor het pontje

Faalmechanisme	Invloed	Bouwfase	Eindfase
Hoogte, zettingen, Overlopen en Golfoverslag	Geen invloed	De kerende hoogte zal in de bouwfase niet veranderen. De werkzaamheden worden vanaf het water uitgevoerd en hebben daardoor geen negatief effect op de zettingen.	De inham van de damwanden voor het pontje lopen niet tot de kruin van de waterkering. Dit betekent dat er geen hoogteprobleem is zolang de kruin van de waterkering op hoogte is. Zettingen zijn niet relevant, omdat hier niet opgehoogd wordt hier.
Stabiliteit buitenwaarts (STBU)	Mogelijk invloed	Door het aanbrengen van de damwand wordt de glijcirkel die benodigd is voor stabiliteit buitenwaarts groter. Dit is een positief effect van damwanden Het intrillen van de damwanden kan wateroverspanningen creëren in de grond onder de dijk. Door de zandige bodem kan het water relatief snel wegvloeien waardoor de kans falen klein is.	Bij stabiliteit is de glijcirkel van de waterkering van belang. De damwand moet dieper aangebracht worden dan de glijcirkel van de waterkering is. Het is dus verstandig om bij het ontwerp van de damwand rekening te houden met de glijcirkels (zie Figuur 3-1). Dit is toegepast in de ontwerpberekeningen van de damwand Bijlage 1.
Piping/ heave	Mogelijk invloed	De damwanden worden geplaatst in de bestaande situatie, waarna vervolgens de huidige situatie wordt omgebouwd naar de nieuwe situatie. Tijdens de bouwfase zorgt de damwand voor een langere kwelweglengte waardoor piping niet voor komt.	De huidige kwelweglengte wordt niet negatief beïnvloed. Waardoor de damwanden geen negatief effect hebben op de waterveiligheid.
Stabiliteit binnenwaarts (STBI)	Geen invloed	Er worden geen werkzaamheden uitgevoerd in of nabij het binnentalud. Hierdoor hebben de werkzaamheden geen effect/ verandering op het faalmechanisme Stabiliteit binnenwaarts.	
Micro-instabiliteit	Geen invloed	Door de werkzaamheden wordt de freatische lijn niet beïnvloed en worden de waterspanningen in de waterkering nabij het binnentalud hierdoor niet nadelig beïnvloed.	
Erosie buitentalud door stroming	Geen invloed	Bij het pontje zorgt de nieuwe damwand ervoor dat geen erosie optreedt aan het buitentalud.	
Stabiliteit voorland	N.v.t.	Er is geen voorland aanwezig. Waardoor deze ook niet beschouwd is.	



Figuur 3-1 effect damwand op glijcirkel (zwart) en piping (blauw)

3.3 Beschouwing faalmechanismen meerpalen en havenkantoor

De activiteiten van de bouw en de eindsituatie hebben mogelijk invloed op de kering. De impact van de werkzaamheden op de waterveiligheid wordt beschouwd voor de verschillende relevante faalmechanismen. In Tabel 3-3 staat de beschouwing.

Tabel 3-3 Beschouwing faalmechanismen meerpalen en havenkantoor

Faalmechanisme	Invloed	Bouwfase	Eindfase
Hoogte, zettingen, Overlopen en Golfoverslag	N.v.t.	Heeft geen effect op de kering	
Stabiliteit buitenwaarts (STBU)	N.v.t.	Heeft geen effect op de kering	
Piping/ heave	Geen invloed	Bij het verwijderen van de meerpalen ontstaan geen gaten in een water afdichtende laag (zoals klei). Om deze reden heeft het verwijderen van de meerpalen geen effect op het mogelijk creëren van een nieuwe kwelweg.	Intrede punt wordt niet negatief beïnvloed omdat de kwelweg lengte niet verkort wordt, de bestaande kwelweg ligt bij de onderkant van de bestaande beschoeiing, de palen gaan dieper dan deze beschoeiing.
Stabiliteit binnenwaarts (STBI)	N.v.t.	Heeft geen effect op de kering	
Micro-instabiliteit	N.v.t.	Heeft geen effect op de kering	
Erosie buitentalud door stroming	N.v.t.	Heeft geen effect op de kering	
Stabiliteit voorland	N.v.t.	Er is geen voorland aanwezig. Waardoor deze ook niet beschouwd is.	



3.4 Uitvoerings- en beheer aspecten

Om waterveiligheid tijdens de uitvoering te borgen dient te worden voldaan aan de volgende punten

- Het beleid van het waterschap is dat grondwerkzaamheden in de periode van 1 oktober tot 1 april niet zijn toegestaan (ontgravingen en ophogingen). Om in deze periode werkzaamheden te kunnen uitvoeren moet worden aangetoond dat sprake is van een zwaarwegend (maatschappelijk) belang. Daarnaast moet worden aangetoond dat het risico van de werken op de waterkering (stabiliteit en veiligheid) worden geminimaliseerd. In de afweging kan na beoordeling van alle aspecten door het waterschap worden geconcludeerd dat de werken wel of niet worden toegestaan in het stormseizoen;
- De kern en beschermzone mogen niet gebruikt worden als opslagterrein voor bouw materiaal.
- De kering blijft na afronden van de herontwikkeling op dezelfde wijze bereikbaar.
- De machinist van de heilinstallatie moet de uitvoeringssnelheid van het aanbrengen van de damwanden goed monitoren. Er mag niet sneller gewerkt worden dan aangehouden is in het ontwerp.



4 Conclusie en aanbevelingen

4.1 Conclusie en advies

Om de vergunning te verkrijgen moet aangetoond worden dat de werkzaamheden geen negatieve gevolgen hebben voor de waterveiligheid.

Met dit rapport wordt onderbouwd dat:

- De steiger weinig effect heeft op de faalmechanismen. De aanleg heeft wel effect op de bestaande beschoeiing, hieronder staat een aanbeveling.
- De inkeping in de waterkering geen effect heeft op de waterveiligheid in zowel de bouw als eindfase
- Het havenkantoor niet aan de steiger of waterkering wordt bevestigd en daardoor geen effect heeft op de waterveiligheid;
- Het trekken van de meerpalen geen effect heeft op de waterveiligheid omdat de palen in een zandlaag staan die al in directe verbinding staat met de waterbodem. Waardoor mogelijke intredepunten voor piping in de waterbodem zullen zitten en niet langs de palen.

Aanleg palen t.b.v. de steiger

Het intrillen van de beschoeiing levert een samendrukking op in de ondergrond. Deze samendrukking kan nadelige gevolgen hebben voor de bestaande beschoeiing omdat deze naar buiten wordt gedrukt. Geadviseerd wordt om de steigerpalen voor te boren. Dit om grondverplaatsing te voorkomen.

Het verschil tussen hoogfrequent en normaal frequent trillen is te verwaarlozen omdat de afstand tussen de palen en de bestaande beschoeiing te klein is.

Het palenplan van de steiger moet eventueel aangepast worden als verankering aanwezig is in de bestaande beschoeiing (ten tijde van deze beschouwing is niet bekend of en zo ja waar die verankering zit).

4.2 Aandachtspunten

De damwand berekening is opgesteld met constructieve eisen zie Bijlage 1. Bij de bepaling van de damwand zijn geen waterveiligheidseisen meegenomen.

Het is van belang om de waterstanden die in dit rapport aangenomen zijn tijdens de start overleggen te verifiëren met het waterschap.



5 Referenties

5.1 Literatuurlijst

- [ref. 1] STOWA, Leidraad toetsen op veiligheid regionale waterkeringen, d.d. 28 mei 2015, kenmerk: 2015-15.
- [ref. 2] Beleidsregels voor waterkering, waterkwantiteit en rondwater omgevingswet (geldend van 27-02-2024 t/m heden)

5.2 Ontvangen informatie

- [ref. 3] Overzichtstekening ontwerp
- [ref. 4] Geotechnisch bodemonderzoek Haven Oudenbosch gsned.com (10-12-2020)
- [ref. 5] Sondeerrapport Touwlaan Oudenbosch Geosonda (06-11-2020)
- [ref. 6] 2303-VHI-TEK-101_Werktekening

5.3 Gebruikte openbare data

- [ref. 7] Dinoloket.nl

5.4 Gebruikte software