



## Uitgangspuntendocument

### *Kadeconstructie Cuijk*

#### **Opdrachtgever**

Alucha Works BV  
Westervoortsedijk 73  
6827 AV Arnhem

**Projectnummer:**  
2301061

**Datum:**  
24-11-2023

**Versie:**  
1.0

**Status:**  
Definitief

## Rapportgegevens

Titel: Uitgangspuntendocument  
Rapportnummer: UD01  
Status: Definitief  
Versie: 1.0  
Datum: 24-11-2023  
Projectnaam: Kadeconstructie Cuijk  
Projectnummer: 2301061  
Auteur: [REDACTED]

## Historie

Versie:	Datum:	Omschrijving:
---------	--------	---------------

## Opdrachtgever

Alucha Works BV  
Westervoortsedijk 73  
6827 AV Arnhem

## Opdrachtnemer

RvB Engineering B.V.  
Nobelstraat 18  
3846 CG Harderwijk

## Verantwoording

### Controle

Naam:	Ing. [REDACTED]	MSEng
Datum:	24-11-2023	
Paraaf:	[REDACTED]	

### Vrijgave

Naam:	[REDACTED]
Datum:	24-11-2023
Paraaf:	[REDACTED]

Bron voorblad: opdrachtgever

Niets uit deze rapportage mag worden veeleenvoudigd of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van de opdrachtgever. Noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

## Inhoudsopgave

1	Algemeen.....	4
1.1	Inleiding .....	4
1.2	Gerelateerde documenten .....	4
1.3	Toegepaste voorschriften en richtlijnen .....	4
2	Algemene uitgangspunten .....	5
2.1	Veiligheidsklasse en ontwerplevensduur .....	5
2.2	Locatie en geometrie.....	5
2.3	Aanleg niveaus .....	5
2.4	Materiaaleigenschappen.....	6
3	Belastingen .....	7
3.1	Terreinbelasting.....	7
3.2	Bolderbelasting.....	7
4	Bodemopbouw en geotechnische parameters .....	8
4.1	(Grond)waterstanden.....	8
5	Damwandberekening .....	9
5.1	Methode.....	9

# 1 Algemeen

## 1.1 INLEIDING

RvB Engineering heeft opdracht gekregen voor het ontwerp van een kadeconstructie in de haven van Cuijk. De constructie betreft een verankerde stalen damwand. De opdrachtgever heeft de wens om voorafgaand aan de ontwerpwerkzaamheden de uitgangspunten te beoordelen en waar nodig aan te passen. In dit document worden de uitgangspunten gepresenteerd van de ontwerpberekeningen welke ten grondslag liggen aan het ontwerp van de kadeconstructie.

## 1.2 GERELATEERDE DOCUMENTEN

Nr.	Omschrijving/document	Datum	Bron/ontwikkelaar
[Ref.1]	Overzichtstekening	Onbekend	DVL Advies
[Ref.2]	Tekening inmeting bestaande kade. Tek.nr: IN01-01-NM-A-D	16-10-2023	RvB Engineering
[Ref.3]	Nieuwbouw aan de Lange Linden 22a te Cuijk; Resultaten geotechnisch onderzoek. Doc.nr: 02P017251-RG-01	07-05-2021	Inpijn-Blokpoel
[Ref.4]	Resultaten grondonderzoek, Lange Linden Katwijk, Cuijk. Proj.nr: 2302279	19-10-2023	Silt Geo
[Ref.5]	Waterinfo.nl	24-10-2023	Rijkswaterstaat
[Ref.6]	Vaarweginformatie.nl keersluis Katwijk	24-10-2023	Rijkswaterstaat
[Ref.7]	Palenplan en fundering scheepswerf te Cuyk	27-10-1981	Bouwkundig adviesburo ing. Henk Docter
[Ref.8]	Stalen damwand met verankering scheepswerf te Cuyk	27-10-1981	Bouwkundig adviesburo ing. Henk Docter

## 1.3 TOEGEPASTE VOORSCHRIFTEN EN RICHTLIJNEN

Nr.	Omschrijving/document
[Ref.9]	NEN9997-1+C2;2017
[Ref.10]	CUR166 Damwanden
[Ref.11]	Handleiding D-sheetpiling

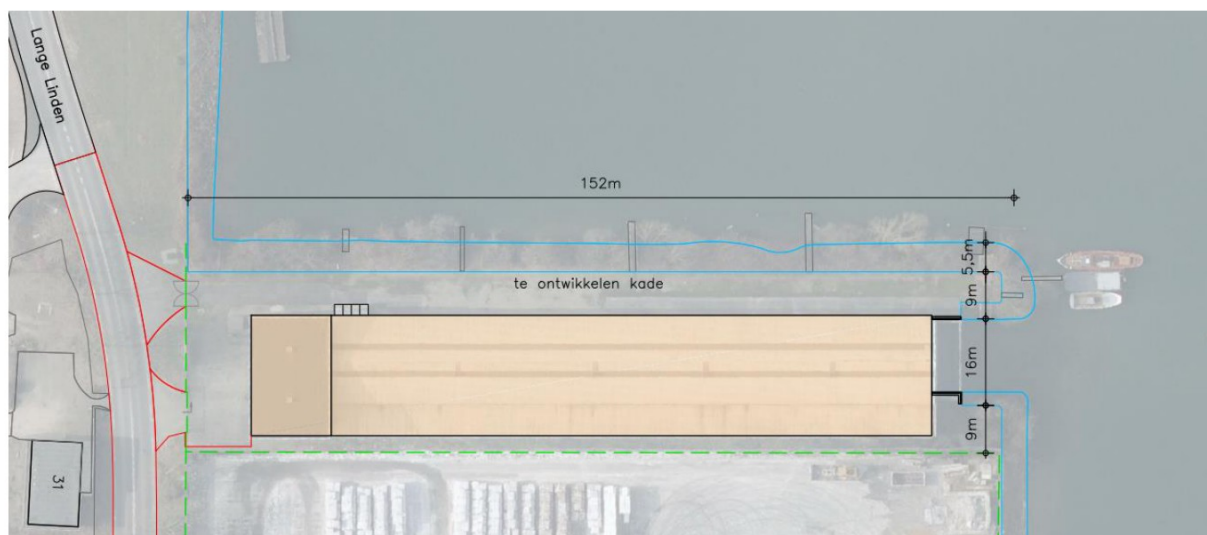
## 2 Algemene uitgangspunten

### 2.1 VEILIGHEIDSKLASSE EN ONTWERPLEVENSDUUR

De kadeconstructie is ingedeeld in geotechnische categorie RC2. De berekeningen zijn gedaan conform NEN 9997-1 waarbij getoetst wordt aan eisen met betrekking tot veiligheid (UGT) en bruikbaarheid (BGT). Een ontwerplevensduur van 50 jaar wordt toegepast.

### 2.2 LOCATIE EN HUIDIGE SITUATIE

De kade heeft een lengte van 152 m en dient aan te sluiten op aanwezige beschoeiing aan de noordzijde van de kade. Aan de zuidzijde dient de constructie tot in de bocht door te lopen. In onderstaande afbeelding zijn de plannen weergegeven.



Figuur 1 Overzicht bouwplannen [Ref.1]

In de huidige situatie is een talud aanwezig welke is bekleed met betonelementen. Tussen het talud en de aanwezige loods is een vlakke strook van circa 8 m breedte aanwezig over de volledige lengte van de kade. Momenteel zijn enkele aanlegsteigers verbonden aan de kade. De huidige situatie is ingemeten en verwerkt op tekening [Ref.2].

In de aanwezige loods is een dok aanwezig, de wanden van het dok bestaat ook uit een verankerde damwand constructie. Er zijn twee bouwtekeningen beschikbaar van de loods ([Ref.7] en [Ref.8]). Bij het ontwerp van de verankering dient rekening gehouden te worden met de aanwezige palen, damwanden en ankers.

### 2.3 AANLEGNIVEAUS

Aangenomen wordt dat het huidige talud verwijderd wordt water direct tegen de damwand staat. Aangenomen wordt dat het bodemniveau langs de kade gelijk is aan het drempelniveau van de keersluis tussen de haven van Cuijk en de Maas. Dit niveau bedraagt conform [Ref.6] NAP + 3,8 m.

Verder wordt aangenomen dat het niveau van de kade op huidig maaiveld komt te liggen. De niveaus zijn hieronder samengevat.

Tabel 1 Aanlegniveaus

Beschrijving	Niveau [m+NAP]
Kadeniveau	10,6
Bodemniveau	3,8

## 2.4 MATERIAALEIGENSCHAPPEN

In onderstaande tabel zijn de uitgangspunten met betrekking tot de stalen damwand constructie weergegeven.

Tabel 2 Uitgangspunten m.b.t. damwand

Onderdeel	Uitgangspunt	Toelichting
Damwand type	AZ700-serie	Verdere specificatie blijkt uit berekeningen
Staalkwaliteit	S240 GP ( $f_y=240$ N/mm <sup>2</sup> )	Mocht uit de berekeningen blijken dat een hogere staalkwaliteit leidt tot een efficiënter ontwerp dan wordt hiervan afgeweken
Corrosie waterzijde	0,9 mm in 50 jaar	Schoon, zoet water rond waterlijn
Corrosie landzijde	1,5 mm in 50 jaar	Geroerde grond

Om de vervormingen van de damwanden te beperken is hoogstwaarschijnlijk verankering nodig. Gezien de grindige ondergrond is de toepassing van groutankers en klapankers geen optie. Bij verankering van de al aanwezige damwanden in de loods is gebruikt gemaakt van ankerschotten. Toepassing van ankerschotten lijkt ook voor de kadeconstructie de meest voor de hand liggende optie. Mogelijk kunnen de aanwezige schotten of damwanden (deels) gebruikt worden, dit dient nader onderzocht te worden.

## **3 Belastingen**

### **3.1 TERREINBELASTING**

In CUR166 ([Ref.9]) wordt bij kades een terreinbelasting van 15 tot 20 kPa geadviseerd. In overleg met de opdrachtgever wordt 25 kPa gehanteerd.

### **3.2 BOLDERBELASTING**

In [Ref.10] worden bolderkrachten voor binnenvaarschepen per scheepsklasse geadviseerd. In de berekening wordt een maximale bolderkracht van 200 kN, horend bij scheepsklasse III tot VI en hoger gehanteerd.

## 4 Bodemopbouw en geotechnische parameters

Op de projectlocatie zijn door twee partijen 6 stuks sonderingen uitgevoerd [Ref.3] en [Ref.4]. Hieruit is de maatgevende bodemopbouw bepaald welke in onderstaande tabel is weergegeven. De damwandconstructie komt ter plaatse van de waterlijn, langs de damwand zal dus opgehoogd worden om het huidige talud vlak te trekken. Aangenomen wordt dat hiervoor ophoogzand wordt toegepast.

De sonderingen aan de zuidzijde laten een gunstiger beeld zien dan de maatgevende sondering. In de berekeningen zullen meerdere bodemprofielen toegepast worden om de damwandconstructie mogelijk te optimaliseren. De bijbehorende geotechnische parameters worden later bepaald aan de hand van [Ref.9] en [Ref.10].

Tabel 3 Maatgevende bodemopbouw o.b.v. sondering 4

B.k. laag [m+ NAP]	Grondsoort
10,6	Antropogene zandlaag
9,5	Klei, zwak zandig
7,5	Klei, sterk zandig
6,0	Grind, zwak siltig
-14	Maximaal verkende diepte

### 4.1 (GROND)WATERSTANDEN

De haven is via een keersluis verbonden aan de Maas. Uit [Ref.6] en contact met de gemeente Land van Cuijk blijkt dat bij hoog- en laagwater de keersluis gesloten wordt waardoor de waterstand in de haven gecontroleerd is. De waterstanden zijn hieronder samengevat.

Tabel 4 Waterstanden Haven van Cuijk

Beschrijving	Peil [m+NAP]
Hoogwater	8,7
Gemiddelde waterstand	8,0
Laagwater	7,2

Aangenomen wordt dat geen uitstroomvoorzieningen worden getroffen. De maatgevende hydraulische situatie is dan wanneer de waterstand snel zakt na een hoogwatersituatie. De grondwaterstand zal de waterstand vertraagt volgen waardoor een extra waterdruk ontstaat tegen de damwand. In deze situatie wordt de laagwaterstand aan de waterzijde in combinatie met een grondwaterstand gelijk aan een hoogwaterstand toegepast.

## 5 Damwandberekening

### 5.1 METHODE

De damwandberekeningen worden uitgevoerd doormiddel van D-Sheetpiling software. Deze software volgt de vigerende Nederlandse normen en richtlijnen.

De damwandconstructie wordt op DO niveau ontworpen aan de hand van enkele toetsen:

- Inbedding/lengte damwand
- Buigend moment
- Dwarskracht
- Vervormingen

Verwacht wordt dat verankering nodig is om de vervormingen te beperken binnen aanvaardbare grenzen. De DO ontwerp van de verankering bestaat uit de volgende toetsen:

- Sterkte ankerstang
- Sterkte verankeringslichaam