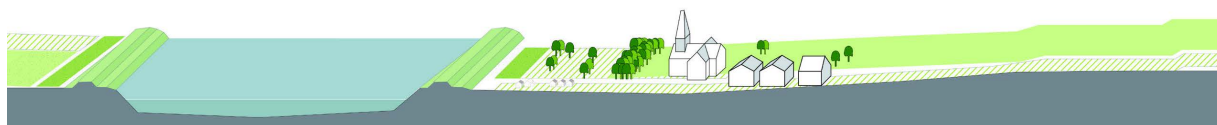


BIJLAGE 3A. ALTERNATIEF 3D, AFDAMMING EN KEERSLUIJ PRINS MAURITSHAVEN



1 INLEIDING

Voor de versterking van dijktraject Thorn-Wessem wordt voor sectie 3 een extra alternatief verkend. Dit alternatief (alternatief 3D) betreft een waterkering om de Prins Mauritshaven, inclusief afdamming en sluis. Voor de afweging van dit alternatief wordt een schetsontwerp en kostenraming opgesteld. In dit document staat het schetsontwerp beschreven en wordt kort ingegaan op de kostenraming.

Doel

Doel van deze notitie is het op hoofdlijnen bepalen van de investeringskosten van het alternatief met afdamming en sluis voor vergelijking met het versterken / ophogen van de bestaande dijk.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de uitgangspunten. Op basis van deze uitgangspunten worden in hoofdstuk 3 de keuzes en het ontwerp beschreven voor de oplossing. In hoofdstuk 4 volgt de kostenraming en in hoofdstuk 5 staat de conclusie.

Scope

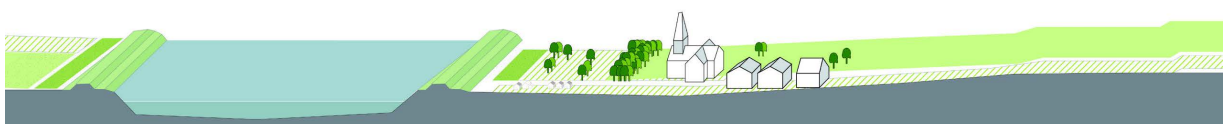
Het project is gesitueerd tussen Thorn en Wessem nabij de Prins Mauritshaven. Voor dit alternatief dient een dijk gecreëerd te worden op maaiveld en een deel in de haven zelf. Dit memo gaat in op de vier hoofdcomponenten van dit alternatief, namelijk:

Waterkering tussen boulevard te Wessem en afdamming

Afdamming van de Prins Mauritshaven

Keersluis in de Prins Mauritshaven

Waterkering parallel aan Waage Naak



Afbeelding 1.1 Locatie Waterkeringen, afdamming en sluis



Referentiedocumenten

Richtlijn vaarwegen 2017

Leidraad Kunstwerken TAW 2013

Basisvisie-recreatietoervaartnet-nederland-BRTN_2015_2020

Definitief ontwerp Sluizen Sambeek/Belfeld (RW1836-2)

Aanbiedingsontwerp Julianasluis Gouda, (GD172-6)

Aanbiedingsontwerp Wilhelminasluis Zaandam (ZD210-1)

IO 01.003 Technische Uitgangspunten, zeef 2, 9553, definitief, 18-08-2017

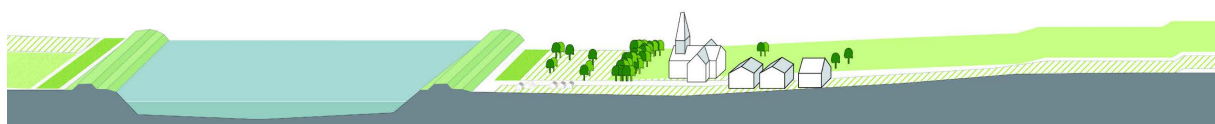
2 UITGANGSPUNTEN

Onderstaand zijn de uitgangspunten voor het schetsontwerp van alternatief 3D weergegeven.

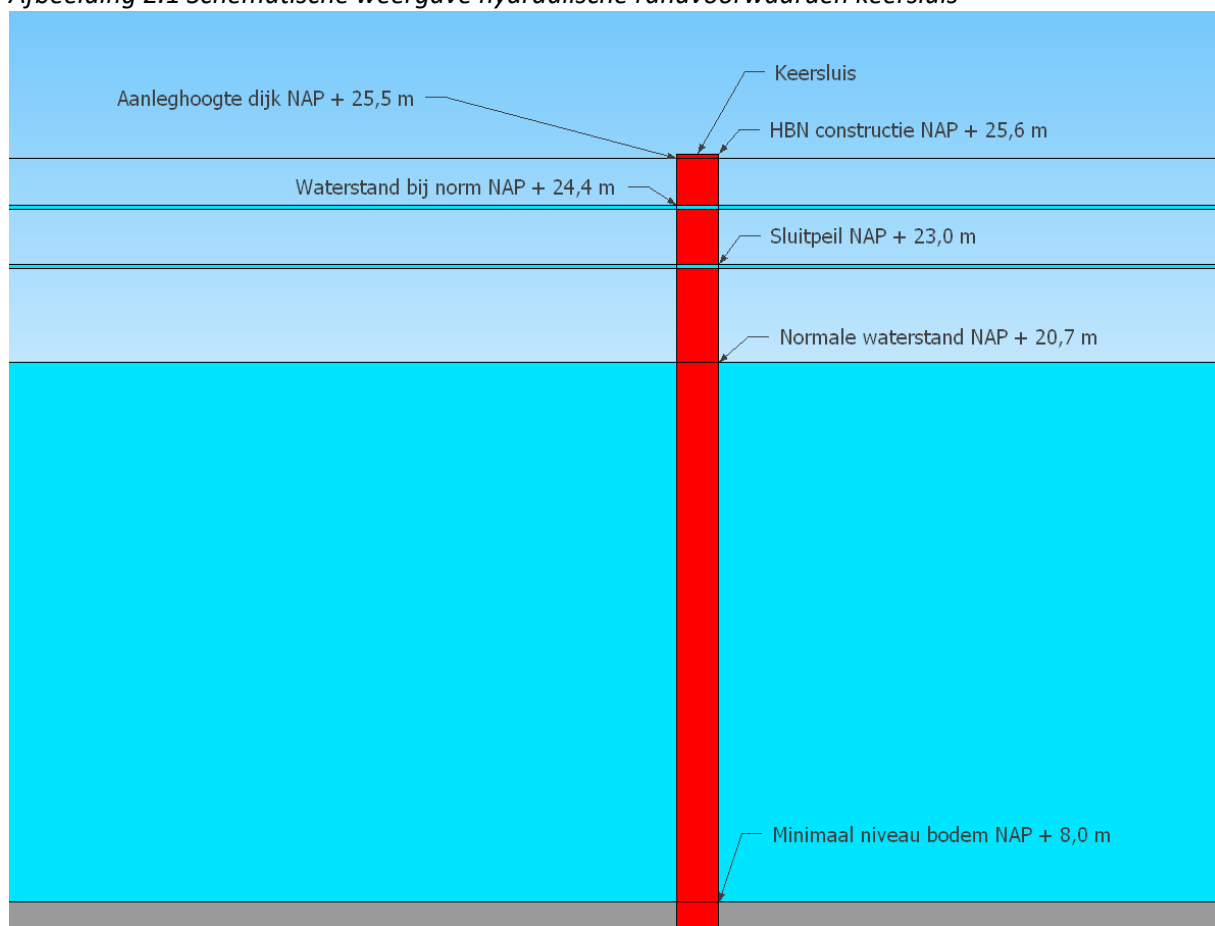
Hydraulische randvoorwaarden

Op Afbeelding 2.1 zijn de hydraulische randvoorwaarden schematisch weergegeven. In

Tabel 1 staat een beknopte onderbouwing van de hydraulische randvoorwaarden.

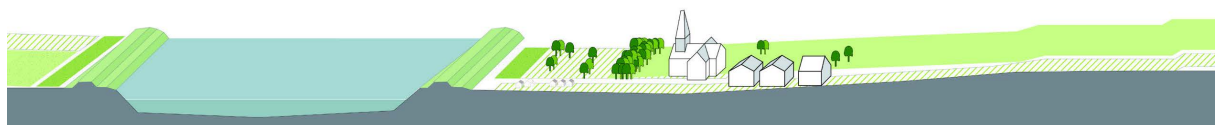


Afbeelding 2.1 Schematische weergave hydraulische randvoorwaarden keersluis

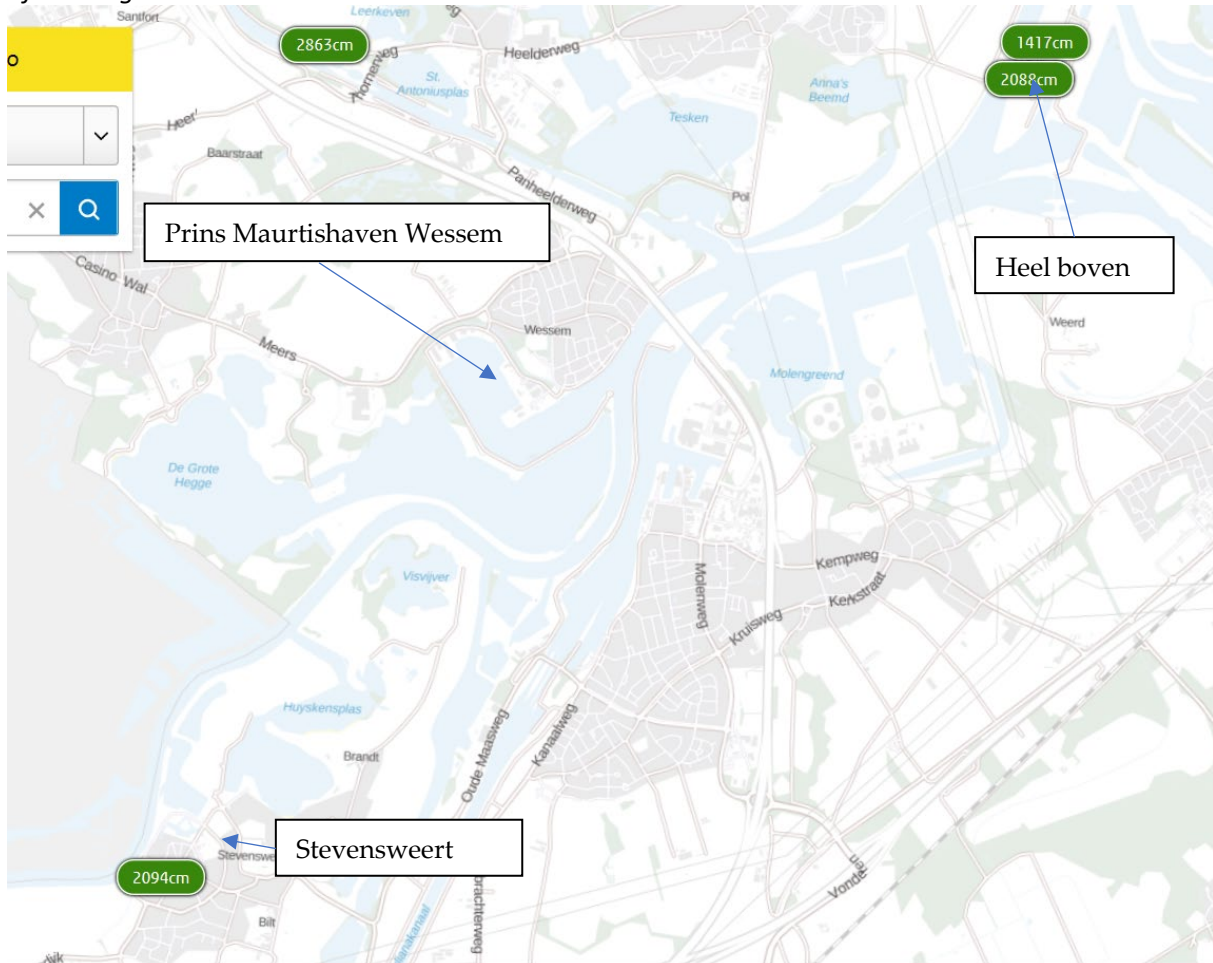


Tabel 1 Onderbouwing hydraulische randvoorwaarden

Onderwerp	Waarde	Toelichting
Normale waterstand	NAP + 20,7 m	Tussen NAP + 20,75 m (Stevensweert) en NAP + 20,65 m (Heel boven)) (www.waterinfo.rws.nl 14-02-2018), zie Afbeelding 2.2
HBN constructie	NAP + 25,6 m	HBN constructie zichtjaar 2125 overslagdebiet 5 l/m/s (Hydrapunt: MA_1_79-1_dk_00040)
Aanleghoogte dijk	NAP + 25,5 m	HBN constructie zichtjaar 2075 overslagdebiet 5 l/m/s (Hydrapunt: MA_1_79-1_dk_00040) + 0,2 m zetting
Waterstand bij norm	NAP + 24,4 m	Waterstand zichtjaar 2075 (Hydrapunt: MA_1_79-1_dk_00034)
Peilverhoging golfoverslag	0,08 m	Uitgaande van een sluisbreedte van 15,2 meter, een duur van de hoogwaterpiek van 2 dagen en geen golfoverslag over de afdamming is het volume als gevolg van golfoverslag: $15,2 * 0,005 * 3600 * 24 * 2 = 13.133 \text{ m}^3$. Dit resulteert in een peilverhoging van $13.133 / 160.000 = 0,08 \text{ m}$
Sluitpeil	NAP + 23,0 m	Voor het bepalen van het sluitpeil is uitgegaan dat de waterstand binnendijks niet mag leiden tot inundatie ter plaatse van bebouwing. Een onzekerheidsmarge van 0,25 meter is aangehouden. Het kwelbezwaar is niet meegenomen. Sluitpeil is NAP + 23,3 m (buitendijks haventerrein) - 0,25 m (onzekerheidsmarge) - 0,08 m (peilverhoging golfoverslag) = NAP + 23,0 m



Afbeelding 2.2 Meetlocaties waterstanden en locatie Prins Mauritshaven



Breedte van de sluis

Voor de breedte van de sluis is een vaarwegprofiel aangehouden van enkelstrooks beroepsvaart CEMT klasse IV. Ter plaatse van een keersluis is deze breedte 1,6 x breedte maatgevend schip conform RVW2017, 4.7.4, Afmetingen keersluis, wat neerkomt op $(1,6 \times 9,5 =) 15,2$ meter. Hierbij dient de breedte niet te krap te zijn i.v.m. de benodigde draaibeweging van schepen in de haven. Deze breedte van 15,2 meter is voldoende voor pleziervaart in beide richtingen.

Diepte van de sluis, drempeldiepte

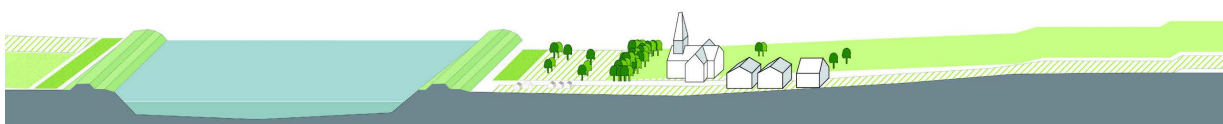
Voor de diepte van de sluis is 3,9 meter aangehouden. Dit is de waarde van $1,3 \times$ de diepte van het maatgevende schip ($3,0 \times 1,3$) conform RVW2017, 4.7.4, Afmetingen keersluis.

Doorvaarthoogte

De BRTN houdt voor het Maasplassengebied BZM aan. Dit betekent een ontsluitingswater toegankelijk voor zeil- en motormoten. Voor ZM-routes dient rekening gehouden te worden met een mashoogte van 30,0 meter. Om deze reden is gekozen een onbeperkte doorvaartopening aan te houden.

Waterkering

De waterkering betreft een Primaire waterkering. Ten behoeve van de betrouwbaarheid sluiting is uitgegaan van toepassing van een dubbele kering conform Leidraad kunstwerken (TAW). Voor de sluis zullen een set reservedeuren en een reserve cilinder op een nabijgelegen terrein liggen voor het geval

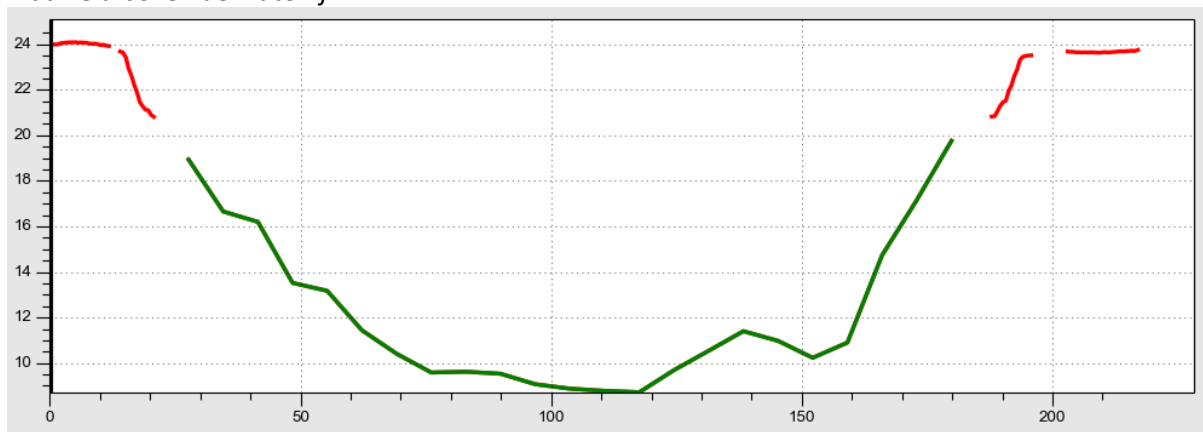


de deuren niet functioneren. Tevens kunnen schotbalken worden toegepast welke tevens voor onderhoud worden gebruikt.

Waterbodem

De waterbodem ter plaatse van de afdamming is weergegeven in Afbeelding 2.3. Op het diepste punt is de haven ca. NAP + 8,00 m. Dit is 12,70 meter diep t.o.v. de normale waterstand (NAP+20,70 m)

Afbeelding 2.3 Bodemprofiel ter plaatse van afdamming links is west en rechts is oost, rode lijn is het maaiveld boven de waterlijn



Overzicht uitgangspunten

In Tabel 2-1 t/m Tabel 2-4 zijn genoemde en overige uitgangspunten voor de afdamming en keersluis weergegeven.

Tabel 2-1 Uitgangspunten waterkering tussen boulevard te Wessem en afdamming

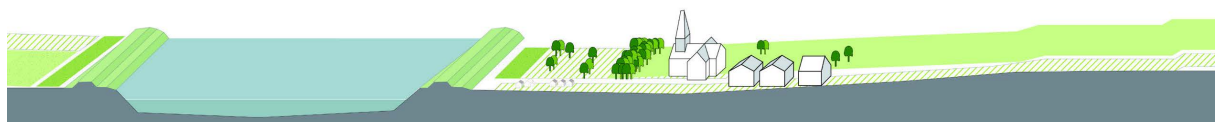
Omschrijving	Uitgangspunt
Kruinhoogte	NAP +25,6 m
Kruinbreedte	n.v.t
Constructie	Damwand
Voorland	Stortsteen

Tabel 2-2 Uitgangspunten afdamming van de Prins Mauritshaven

Omschrijving	Uitgangspunt
Kruinhoogte	NAP + 25,6 m
Kruinbreedte	15 m
Constructie	Kistdam

Tabel 2-3 Uitgangspunten keersluis in de Prins Mauritshaven

Omschrijving	Uitgangspunt
Scheepvaart	CEMT klasse IV + recreatievaart klasse BZM
Vaarwegprofiel	Enkelstrooks ter plaatse van vaste brug.



Omschrijving	Uitgangspunt
Breedte keersluis Klasse (RVW2017)	15,2 meter
Drempeldiepte keersluis	3,90 meter t.o.v. laagste schutpeil (+ 20,65 - 3,90 =) N.A.P.+16,75 m
Sluitpeil keersluis / hoogste niveau bij doorvaart	NAP.+23,0 m
Doorvaarthoogte Keersluis	30,0 m (BZM)
Bovenzijde keersluis / deuren	NAP+ 25,60 m
Kering, betrouwbaarheid	Dubbele kering toepassen i.v.m. Primaire waterkering

Tabel 2-4 Uitgangspunten waterkering parallel aan Prins Mauritshaven

Omschrijving	Uitgangspunt
Kruinhoogte	NAP+25,6 m
Kruinbreedte	4,5 m
Constructie	Groene kering

3 ONTWERP

Het ontwerp van alternatief 3D is schetsmatig uitgewerkt op tekening, zie bijlage I voor het schetsontwerp van keersluis en de afdamming en bijlage II . Het ontwerp wordt aan de hand van de volgende onderdelen toegelicht:

Locatie

Keersluis

Bouwkuip sluis

Geleideconstructie (fuij)

Kistdamconstructie

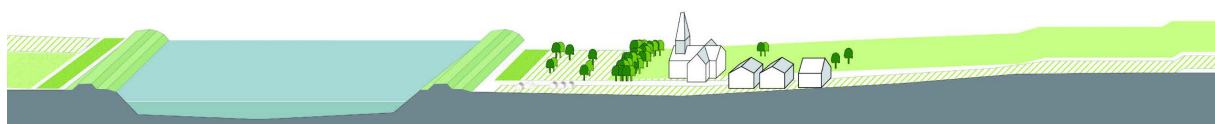
Waterkering tussen boulevard en afdamming

Waterkering parallel aan Waage Naak

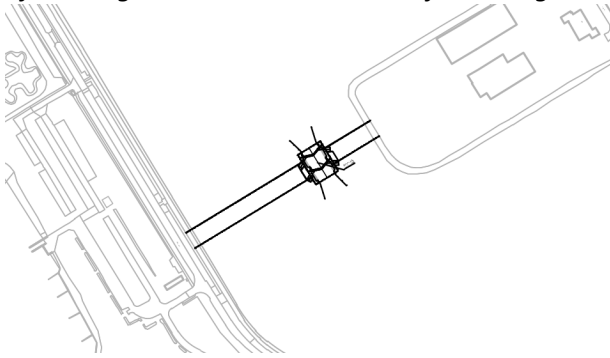
Bediening en onderhoud

Locatie

De keersluis is gesitueerd aan de oostzijde van de afdamming, zie Afbeelding 2.4, waar voldoende diepte aanwezig is voor doorvaart van de schepen. Op deze locatie is de bodem minder diep waardoor minder zware damwanden voor de sluis en geleidewerken benodigd zijn.



Afbeelding 2.1 Locatie keersluis in afdamming



Keersluis

Voor de keersluis zijn puntdeuren als keermiddel aangehouden. Puntdeuren zijn voor deze afmetingen de meest gangbare keermiddelen. Het sluishoofd is een betonnen constructie bestaande uit een vloer en twee wanden die zijn omringd met permanente damwanden. Aan de bovenzijde wordt een kelder gecreëerd voor de (hydraulische) bewegingswerken en een droge kelder voor elektrische installaties. Voor het materiaal van de deuren wordt staal aangehouden.

Bediening en onderhoud

De sluis kan op afstand middels camera's en indien nodig lokaal worden bediend. Voor regulier onderhoud is het mogelijk de sluis te benaderen over de kistdam. Onderhoud van de deuren vindt plaats door ofwel een deur te wisselen voor de reservedeuren of middels schotbalken de keersluis droog te zetten. Deze schotbalken kunnen eventueel als reserve-keermiddel gebruikt worden.

Bouwkuip sluis

Damwanden worden gebruikt voor het vervaardigen van de bouwkuip. Onderwaterbeton fungeert als waterafsluitende laag onderin de bouwkuip. Deze vloer wordt met trekankers verankerd. Aan de bovenzijde van de damwanden wordt in de bouwfase gebruik gemaakt van een stempelraam zodat de afmetingen van de damwanden beperkt blijven.

Geleideconstructie

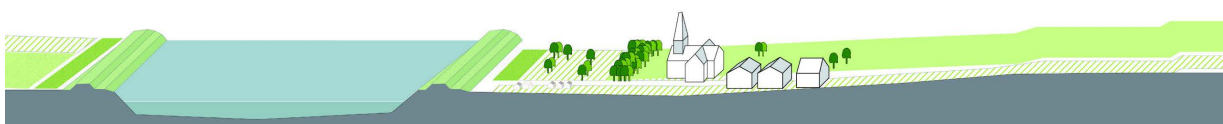
De geleideconstructie komt onder een hoek van 1:4. Deze geleidewerken zijn tot 2,5 meter boven hoogste schutpeil tot 0,5 meter onder het laagste peil doorgezet. Voor de palen worden op basis van referentieprojecten buispalen Ø1200 aangehouden met een hard op hard afstand van 5,0 meter.

Kistdamconstructie

Aan beide zijden van de sluis wordt de kering gevormd door een kistdam, met een breedte van 15,0 meter. De kistdamconstructie betreft een combiwand met trekankers en is in totaal ca. 156 m lang, opgedeeld aan beide zijden van de keersluis. Voor de lengte van de combiwanden is aangenomen dat deze 2x de lengte van de wand boven bodemniveau dienen te zijn. Dit komt neer op een totale lengte van ongeveer 35 m.

Waterkering tussen boulevard en afdamming

De huidige waterkering aan de Maasboulevard te Wessem wordt verlengd met een constructieve waterkering tot aan de afdamming in de Prins Maurits haven. Het tracé heeft een lengte van 360 meter. Aan de rand van het terrein van Sibelco wordt een damwand geplaatst. Het kruinniveau van deze constructieve waterkering is NAP + 25,6 m. Het binnendijkse maaiveld is NAP + 20,8 m en het buitendijkse maaiveld is NAP + 23,2 meter. Toepassing van de 1/3-, 2/3-regel levert een minimale diepte van $(23,2 - 20,8) \cdot 3 = 7,2$ meter. De hoogte vanaf maaiveld is $25,6 - 23,2 = 2,4$ meter. De totale lengte van de damwand is dus $7,2 + 2,4 = 9,6$ meter. Omdat instabiliteit van het voorland niet kan



worden uitgesloten wordt een steenbestorting van ca. 15 m³ per strekkende meter toegepast, conform technische uitgangspunten, zief 2.

Waterkering parallel aan Waage Naak

De waterkering komt buitendijks van de Waage Naak te liggen. Het tracé heeft een lengte van 675 meter. De waterkering wordt een groene kering met in de binnenteen een damwand die fungeert als heavescherm en als vervangende waterkering. De kruin van de waterkering komt top NAP + 25,5 meter en wordt 4,5 meter breed, de taluds zijn 1:3. De diepte van de damwand wordt, conform technische uitgangspunten, zief 2, 4,5 meter, omdat parallel aan de waterkering een persriolering aanwezig is. De damwand fungeert ook als heavescherm, de diepte is namelijk groter dan 2 keer het verval van 24,4-23,0 = 1,4 meter.

4 KOSTENRAMING

De kosten voor de realisatie alternatief 3D zijn geraamd volgens de SSK systematiek. De Standaard Systematiek voor Kostenramingen in de Grond- Weg en Waterbouw, kortweg SSK is een door de CROW ontwikkelde systematiek.

De hoeveelheden die ten grondslag liggen aan de kostenraming zijn overgenomen uit de schetsontwerpen in bijlage I en II en in de tabel opgenomen in bijlage III.

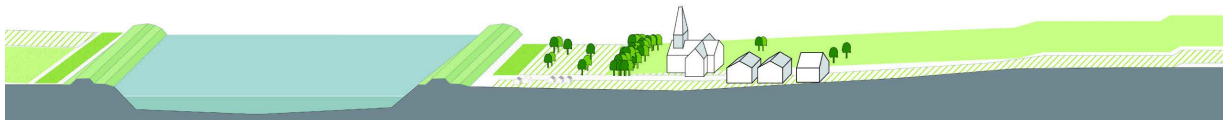
De bouwkosten van de sluis en afdamming bedragen EUR 26.370.850,- met een bandbreedte +/- 30%. De onderbouwing van dit bedrag is weergegeven in de raming in bijlage IV1.

5 CONCLUSIE

Als keersluis wordt een betonnen constructie met hydraulisch aangedreven puntdeuren gerealiseerd met een doorvaartbreedte 15,2 meter. De kering bestaat uit een dubbele set puntdeuren. De schepen worden door de sluis geleid door geleidewerken aan beide zijden van de sluis. De dijkconstructie tussen de sluisconstructie en het maaiveld wordt gerealiseerd middels een kistdamconstructie. De aansluiting op de boulevard te Wessems wordt gerealiseerd middels een constructieve waterkering in de vorm van een damwand. De waterkering parallel aan de Waage Naak wordt een groene dijk, inclusief vervangende waterkering.

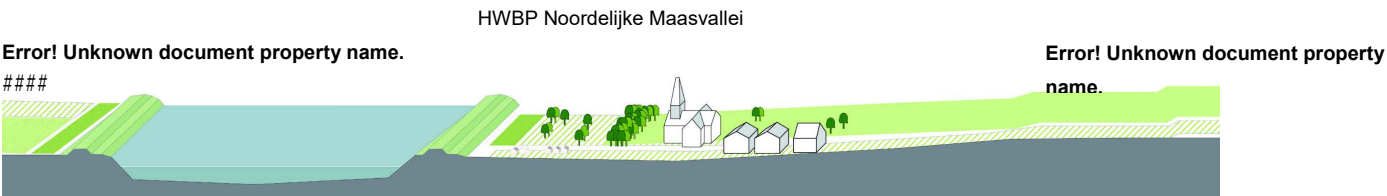
De kosten zijn geraamd op EUR 26.370.850,- met een bandbreedte +/- 30%.

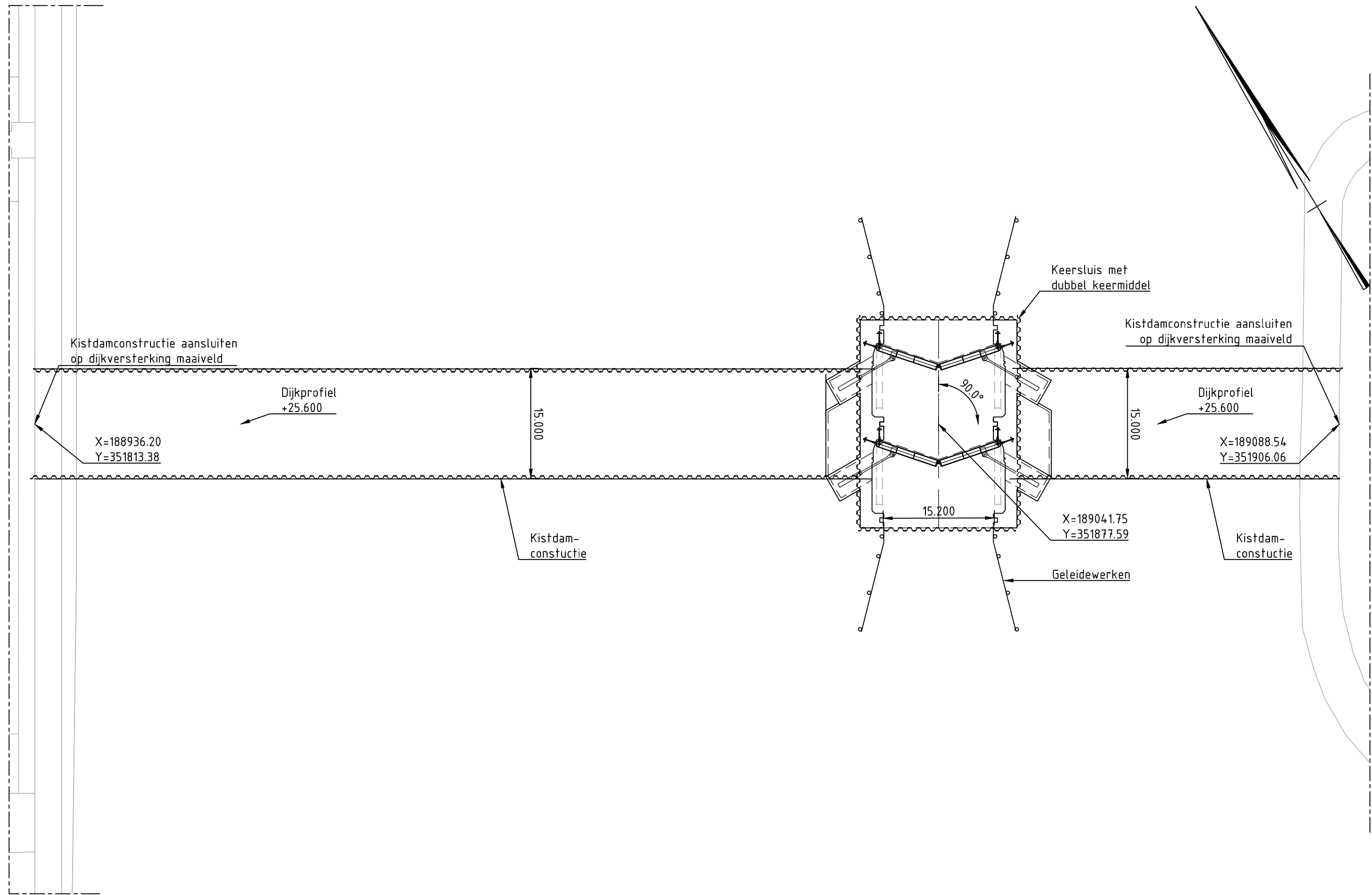
¹ Deze is niet publiekelijk en daarom niet toegevoegd aan dit document.



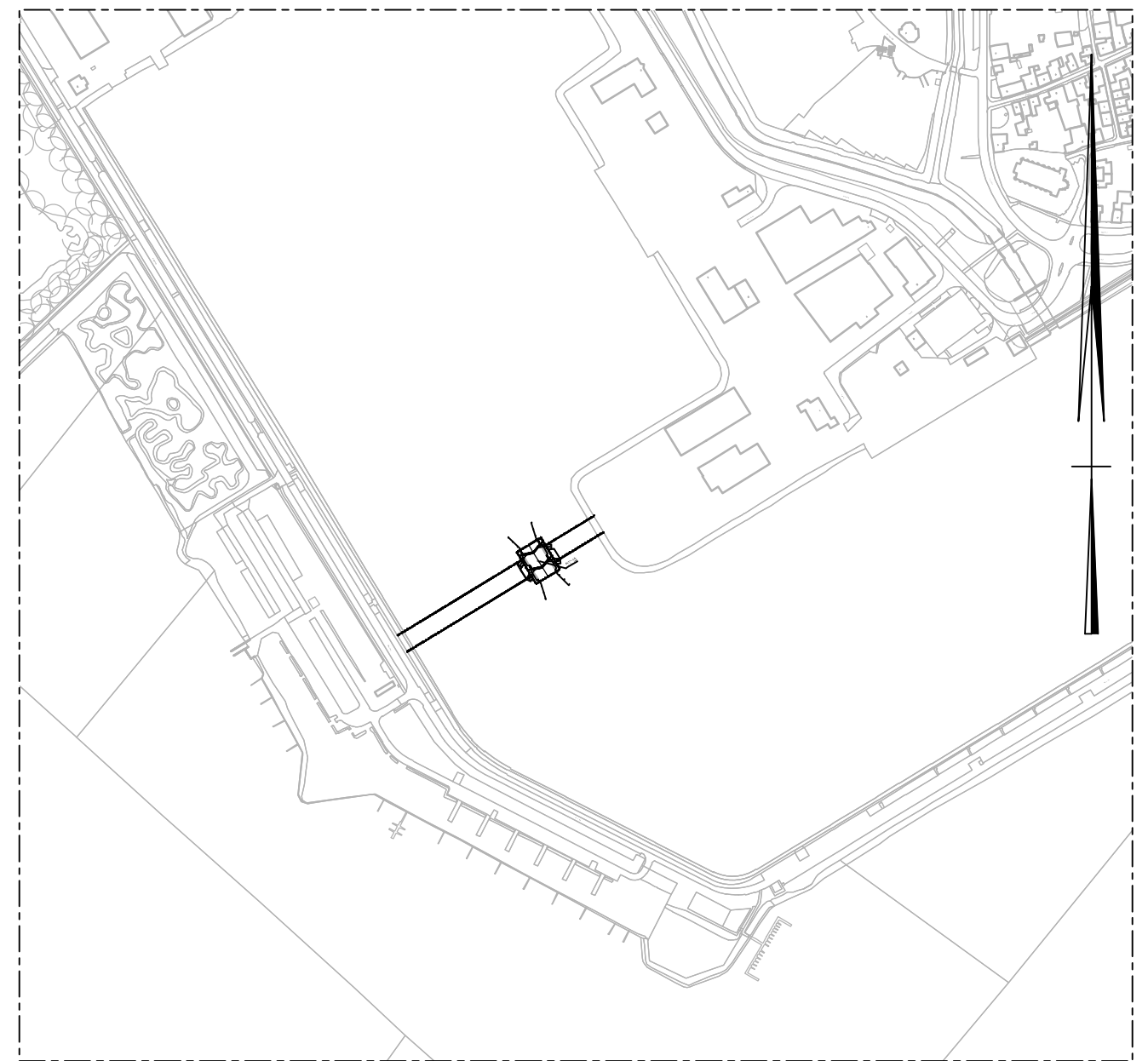


BIJLAGE SCHETSONTWERP KEERSLUIIS EN AFDAMMING



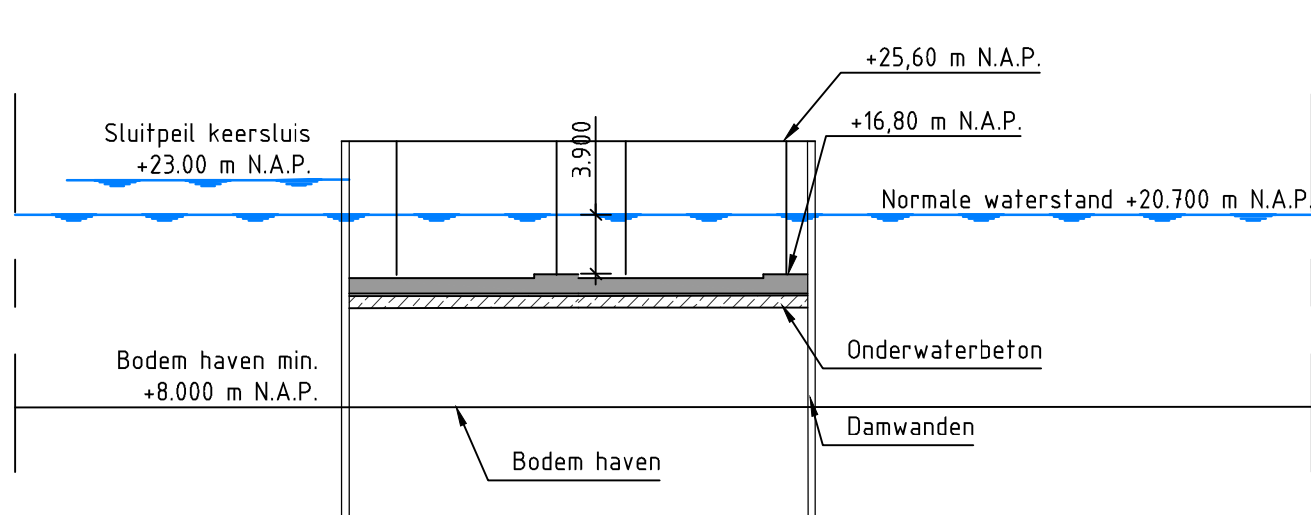


BOVENAANZICHT
SCHAAL 1 : 500

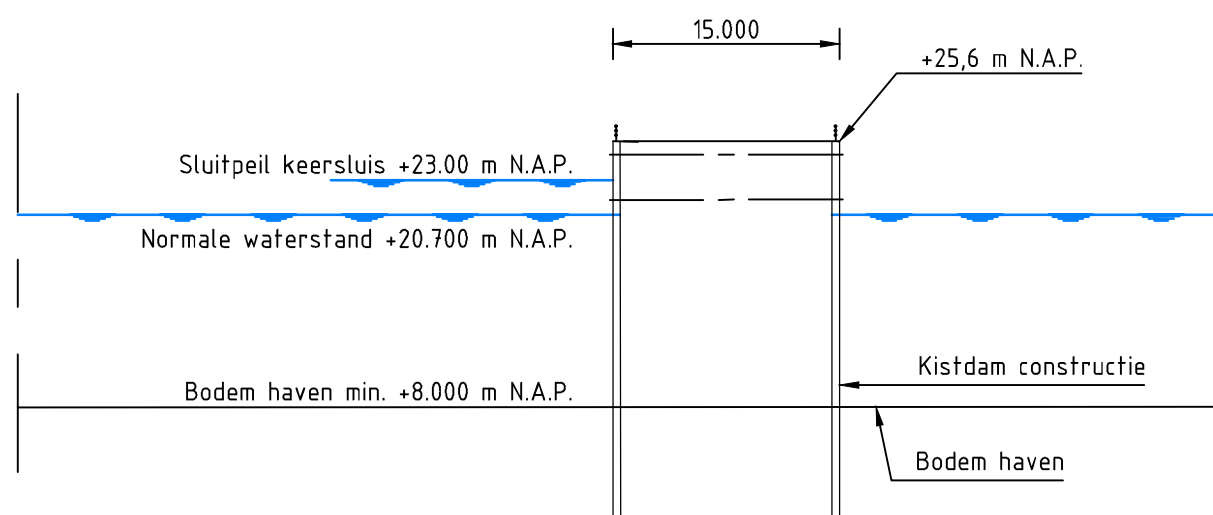


OVERZICHT
SCHAAL 1 : 5000

CONCEPT



DWARSDOORSNEDE T.P.V. KEERSLUIS
SCHAAL 1 : 500



DWARSDOORSNEDE T.P.V. KISTDAM
SCHAAL 1 : 500

WATERSCHAP LIMBURG
NOORDELIJKE MAASVALLEI

Thorn - Wessem
Afdamming en keersluis Prins Mauritshaven
Overzicht en doorsnede

Witteveen - Bos

Postbus 233
7400 AE Deventer
Telefoon 0570 69 79 11
Telefax 0570 69 73 44

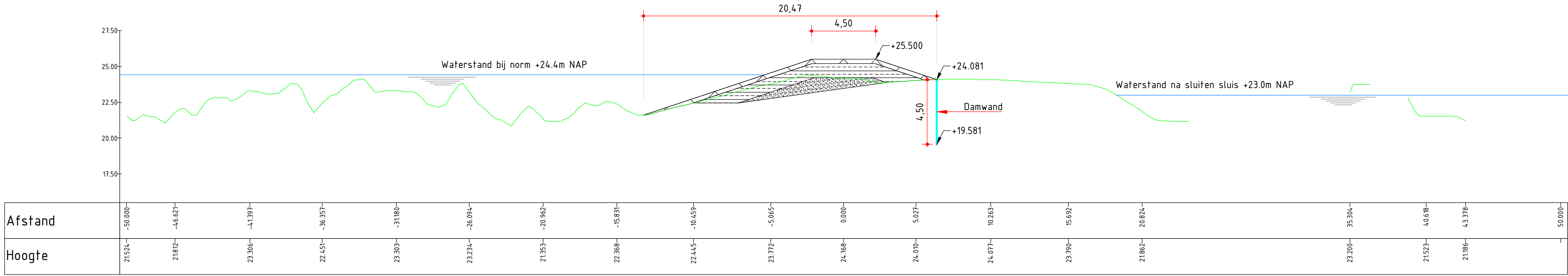
Getekend S. Pothoven
Gecontroleerd S.G. Wetzels
Goedgekeurd P. Mulder
Datum 09-05-2018

G		
F		
E		
D		
C		
B		
A		
Wijzigingen		
Schaal	ZIE TEK.	
	VL180-8-xxx	
Formaat	A2	

II

BIJLAGE SCHETSONTWERP WATERKERING TUSSEN BOULEVARD EN AFDAMMING EN WATERKERING PARALLEL AAN WAAGE NAAK



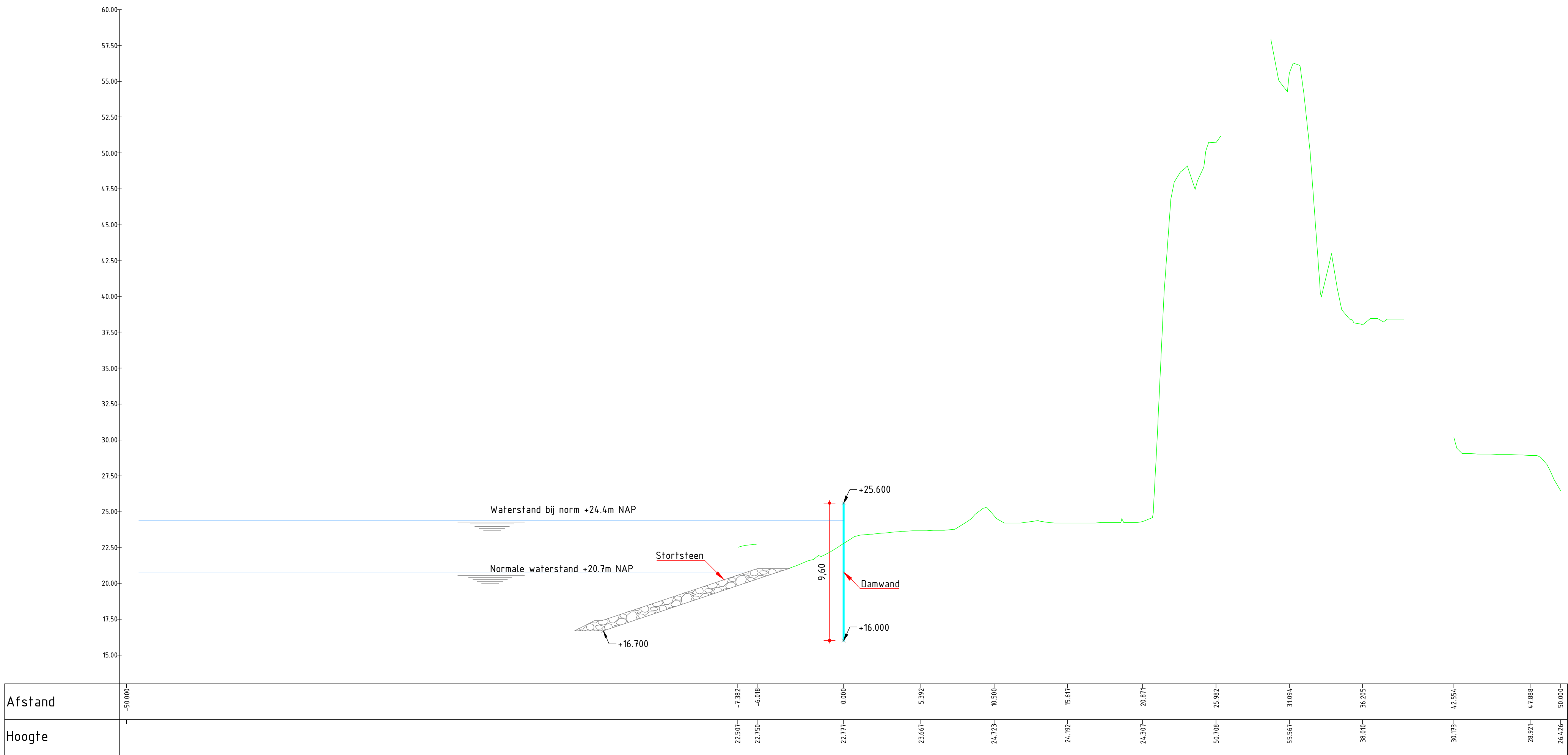


Dwarsprofiel DWP-1
Schaal 1:200

Dijk west van sluis hoeveelheden	
Materiaal	Volume (m³)
Toplaag	6404
Kleilaag	2507
Zandlaag	1894



BOVENAANZICHT
SCHAAL 1:2500



Dwarsprofiel DWP-2
Schaal 1:200

Hoeveelheden DWP-2 Damwand	
Tracélengte (m)	Waarde
Diepte (m)	360
Oppervlakte (m²)	9,6
Volume (m³)	3456.000

Hoeveelheden DWP-2 Stortsteen	
Tracélengte (m)	Waarde
Oppervlakte (m²)	360
Volume (m³)	0.1 SQ. FT.
Volume (m³)	3475.663

DOCUMENT IN BEWERKING 0 14-5-2018

OPMERKINGEN:

- HOOGTEMATEN IN METERS NAP
- MAATVOERING IN METERS TENZIJ ANDERS AANGEGEVEN
- DIJKHOEVEELHEDEN BEPAALD OP BASIS VAN IEDER 10 METER DWARSPROFIEL
- STORTSTEEN 10M LANG, 0.7M BREED
- LENGTE DIJKTRACÉ: 675M
- LENGTE DAMWANDTRACÉ: 360M

Witteveen Bos				
Wijk:	Getekend	Datum	Omschrijving	
A				
B				
C				
Opdrachtgever				
WATERSCHAP LIMBURG				
Project				
NOORDELIJKE MAASVALLEI				
Project Status (onbekend)				
Onderdeel				
Dijktraject Thorn-Wessen				
Doorsneden west en oost van sluis				
Status	In bewerking	Getekend	V. Sazonov	
Datum	09-05-2018	Gecontroleerd	H. Truij	
		Gedirecteerd	P. Ravenstijn	
Formaat	Schaal	Projectcode	Tekeningnummer	Blaadnummer
1:100	A0	N.T.B.	N.T.B.	1/1
Witteveen-Bos Raadgevende Ingenieurs B.V.				
Van Twickelsteerweg 2 Postbus 233 7400 AE Deventer +31 (0)570 69 79 11 www.witteveenbos.com KvK 38020711				
Pondatum: 5/14/2018 9:10				



BIJLAGE HOEVEELHEDEN KEERSLUIJ EN AFDAMMING



Uitgangspunten (binnen scope)

Van Twickelostraat 2 | Postbus 233 | 7400 AE Deventer | +31 (0)570 69 79 11 | www.witteveenbos.com | KvK 38020751

IV

BIJLAGE, SSK-RAMING - ALTERNATIEF 3D

Gezien deze informatie niet publiekelijk is, is deze bijlage niet toegevoegd.

