



# **Notitie civiele aspecten doorlaatmiddel Brouwersdam**

onderdeel verkenning "Grevelingen water en getij"

Datum 4 december 2008  
Status definitief

# **Notitie civiele aspecten doorlaatmiddel Brouwersdam**

Onderdeel Verkenning Grevelingen water en getij

Definitief 4 december 2008

Ir. M.J.J. Boon (Witteveen+Bos)  
Ing. F.M. Roest (Witteveen+Bos)



---

# Inhoudsopgave

---

## Samenvatting 5

### 1 Inleiding 6

- 1.1 Aanleiding 6
- 1.2 Doel 7
- 1.3 Leeswijzer 8

### 2 Randvoorwaarden en uitgangspunten 9

- 2.1 Functionele eisen 9
- 2.2 Randvoorwaarden 9
  - 2.2.1 Waterkering Brouwersdam 9
  - 2.2.2 Geometrie bodem 10
  - 2.2.3 Bodemopbouw 12
  - 2.2.4 Verkeer 12
  - 2.2.5 Hydraulica 12
- 2.3 Uitgangspunten 13

### 3 Onderbouwing ontwerp 14

- 3.1 Bouwstenen 14
- 3.2 Doorlaatmiddel 14
  - 3.2.1 Type constructie 14
  - 3.2.2 Hoofdafmetingen 15
  - 3.2.3 Schuiven 17
  - 3.2.4 bewegingswerken 18
  - 3.2.5 Fundering 19
  - 3.2.6 Verkeersontsluiting 19
  - 3.2.7 Leidammen 19
  - 3.2.8 Baggerwerk 21
  - 3.2.9 Bodembescherming 21
  - 3.2.10 Onderloopsheid 21
- 3.3 Getijcentrale 21
- 3.4 Schutsluis 23
  - 3.4.1 Afmetingen sluisolk 23
  - 3.4.2 Hoogte sluisplateau 23
  - 3.4.3 Combinatie met doorlaatmiddel / getijcentrale 24
  - 3.4.4 Kruising met N57 24
  - 3.4.5 Haven aan de Middelpmaat 24
  - 3.4.6 Voorhaven Noordzezijde 25
  - 3.4.7 Baggeren 25

### 4 Uitvoeringsaspecten 26

- 4.1 Locatie en bouwmethodiek 26
- 4.2 Aanleg in den natte of in den droge 26
- 4.3 Bouwput 26
- 4.4 Hergebruik materialen 27
- 4.5 Bemaling 27

---

4.6	Fasering werkzaamheden	28
4.6.1	Doorlaatmiddel	28
4.6.2	Getijcentrale	30
4.6.3	Scheepvaartsluis	30
4.7	Waterkwaliteit	31
4.8	Aandachtspunten voor vergunningen en MER	31

## **5 Kostenraming 32**

5.1	PRI Raming	32
5.2	Aandachtspunten	33
	Overige kosten	33
	Optimalisatie	33

## **6 Literatuur 34**

### **Bijlagen**

BIJLAGE 1:	SCHETSONTWERP DOORLAATMIDDEL
BIJLAGE 2:	SCHETSONTWERP GETIJCENTRALE
BIJLAGE 3:	SCHETSONTWERP SCHUTSLUIS
BIJLAGE 4:	UITGANGSPUNTEN KOSTENRAMING
BIJLAGE 5:	KOSTENRAMING DOORLAATMIDDEL NOORD
BIJLAGE 6:	KOSTENRAMING DOORLAATMIDDEL ZUID
BIJLAGE 7:	KOSTENRAMING GETIJCENTRALE
BIJLAGE 8:	KOSTENRAMING SCHUTSLUIS
BIJLAGE 9:	KOMBERGINGSBEREKENING

---

# Samenvatting

In deze notitie zijn de civieltechnische aspecten uitgewerkt voor de volgende bouwstenen: 1) doorlaatmiddel voor gedempt getij in het noordelijke of zuidelijke sluitgat, 2) getijcentrale voor maximaal getij, 3) scheepvaartsluis. Op basis van drie schetsontwerpen is een raming van de bouwkosten gemaakt. De kosten van de in dit rapport beschreven bouwstenen zijn geraamd volgens de PRI systematiek. De nauwkeurigheid van deze raming bedraagt +/- 50%. De bouwkosten van de varianten (inclusief projectonvoorzien en BTW) zijn weergegeven in Tabel 5.1. De volledige ramingen per bouwsteen zijn opgenomen in de bijlagen.

**Tabel 5.1 Kostenraming (prijzen in M€)**

nr	locatie	doorlaatmiddel	getijcentrale	scheepvaartsluis	Totaal
1	Zuid	314	-	68	382
2	noord	314	-	68	382
3	noord + zuid	-	1.549	-	1.549

Op basis van de gedefinieerde randvoorwaarden en uitvoeringsaspecten is gekozen voor een ander type doorlaatmiddel dan de huidige spuisluis in de Brouwersdam, namelijk een kort open doorlaatmiddel met een enkele hefdeur als keermiddel. Dit wordt gezien als de meest kostenefficiënte oplossing, en deze oplossing scoort ook goed op de criteria van duurzaam bouwen. De aanvullende elementen van de getijcentrale zijn voor zover mogelijk in deze constructie gepast.

De kosten voor een doorlaatmiddel in het noordelijk deel van de Brouwersdam zijn nagenoeg gelijk aan die in het zuidelijk deel. Het verschil zit met name in de kosten voor het verwijderen van de betugelingsdam. In het noorden zijn dat caissons en in het zuiden betonblokken. De bouwkosten van de variant maximaal getij met getijcentrale liggen aanzienlijk hoger dan die voor gedempt getij. Dit komt door de relatief grote breedte die nodig is om met een getijcentrale maximaal getij door te laten [lit. 4]. De turbines en relatief smalle kokers van de getijcentrale introduceren een grotere weerstand bij het doorlaten van water, en dit resulteert in een grotere benodigde breedte van het doorlaatwerk.

Interessant voor de afweging van de haalbaarheid van de getijcentrale is de constructie Gedempt getij Noord of Zuid op te schalen tot een doorlaatcapaciteit voor maximaal getij. Op basis van een **indicatieve** berekening zijn de kosten van het doorlaatmiddel bij gedempt getij geëxtrapoleerd naar maximaal getij. De kosten nemen dan toe met ongeveer een factor 2,5 tot circa 785 M€. Dit is ongeveer de helft van de kosten van de getijcentrale bij maximaal getij.

---

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

### Achtergrond

De verkenning "Grevelingen water en getij" betreft een studie naar de haalbaarheid van uitwisseling van zeewater en water in het Grevelingenmeer, door middel van een extra doorlaatmiddel in de Brouwersdam. In deze studie zijn twee oplossingsrichtingen geformuleerd. De oplossingsrichtingen zijn:

- gedempt getij: 8x de huidige doorlaatcapaciteit;
- maximaal getij: 20x de huidige doorlaatcapaciteit.

In het kader van deze oplossingsrichtingen zijn de volgende bouwstenen gedefinieerd:

- spuumiddel voor gedempt getij;
- getijcentrale voor maximaal getij;
- mogelijk additioneel element: scheepvaartsluis.

Zowel in het noorden als in het zuiden van de Brouwersdam zijn mogelijkheden voor uitbreiding van de doorlaatcapaciteit. Om een afweging van de meest geschikte locatie te maken wordt daarom onderscheid gemaakt tussen noord en zuid, zoals afgebeeld in Afbeelding 1.1.

In deze notitie 5 worden de civiele aspecten van bovengenoemde oplossingsrichtingen nader uitgewerkt.

### Scope

Om tot een kostenraming te komen zijn de gekozen oplossingsrichtingen gekoppeld aan een combinatie van bouwstenen en een mogelijke locatie. Tabel 1.1 geeft een overzicht.

**Tabel 1.1 Oplossingsrichtingen, bouwstenen en locatie**

nr	Oplossings-richting	getijslag (cm)	debiet (-)	locatie	bouwsteen
1	gedempt getij	50	8x	zuid	doorlaatmiddel + scheepvaartsluis *
2	gedempt getij	50	8x	noord	doorlaatmiddel + scheepvaartsluis *
3	maximaal getij	100	20x	noord + zuid	doorlaatmiddel + getijcentrale

\* de scheepvaartsluis is als losse bouwsteen begroot en kan dus ook in optie 3 erbij worden genomen

De combinatie van bouwstenen en locaties in bovenstaande matrix is zodanig gekozen dat goed kostenvergelijk mogelijk is. Slechts een beperkt aantal combinaties van bouwstenen en opties zijn relevant. Ter illustratie hiervan, en ter onderbouwing van de gekozen matrix, gelden de volgende overwegingen:

- Bij de oplossingsrichting gedempt getij, is het interessant in beeld te brengen wat het verschil in kosten is voor projectie in het noorden of het zuiden, beiden zijn uitgewerkt.
- De locatie van de sluis in noord of zuid is niet onderscheidend voor de kosten. De combinatie van sluis en doorlaatmiddel biedt geen kans op kostenbesparing, De sluis is daarom apart begroot.
- De oplossingsrichting maximaal getij leent zich bij uitstek voor een combinatie getijcentrale. De breedte van het doorlaatmiddel is voor die oplossingsrichting dermate groot, dat deze het grootste deel van de beschikbare ruimte in het noordelijk en zuidelijk deel van de Brouwersdam beslaat.

**Afbeelding 1.1** Overzicht Brouwersdam



## 1.2 Doel

Doel van deze notitie is het opstellen van een PRI raming van bovengenoemde combinaties, op het niveau van een verkenning (nauwkeurigheid van 50%). Als basis voor deze raming zijn de bouwstenen als schetsontwerp uitgewerkt.



---

### **1.3 Leeswijzer**

Hoofdstuk 2 van deze notitie geeft een onderbouwing van de randvoorwaarden en uitgangspunten die basis vormen voor de uitwerking van civiele aspecten. Hoofdstuk 3 geeft een beschouwing van de ontwerpkeuzes die gemaakt zijn voor het schetsontwerp van de verschillende bouwstenen. Hoofdstuk 4 gaat in op de uitvoeringsaspecten die relevant zijn voor de raming en Hoofdstuk 5 geeft de resultaten van de PRI raming.

---

## 2 Randvoorwaarden en uitgangspunten

### 2.1 Functionele eisen

#### Doorlaatmiddel

Het doorlaatmiddel moet zoveel mogelijk water doorlaten van het Grevelingenmeer naar zee en in omgekeerde richting. Het getij krijgt in principe vrije doorgang. Voor de variant gedempt getij geldt een getijslag van 0,5 m en een getijgemiddeld debiet van circa 2.500 m<sup>3</sup>/s.

#### Toelichting gemiddeld debiet

Bovengenoemd debiet is het getijgemiddeld gebied van instromend en uitstromend water bij respectievelijk vloed en eb. Dit is het totale volume water dat het Grevelingenmeer in en uitstroomt bij een getijslag:

$$\bar{Q} = \frac{\text{volume}}{\text{tijd}} = \frac{\text{oppervlakte} \times \text{getijslag}}{\frac{1}{2} \text{getijperiode}}$$

In de memo van RWS [lit. 2] wordt een daggemiddelde gegeven. Dit resulteert in de helft van bovengenoemde waarden.

Bij storm moet het doorlaatmiddel als waterkering functioneren. In kerende stand van de schuiven is de constructie onderworpen aan een verval dat in beide richtingen kan staan.

#### Getijcentrale

TU Delft heeft de mogelijkheden voor een getijcentrale in de Brouwersdam onderzocht (lit. 4) De functie van deze centrale is een optimale energieopwekking uit het doorgelaten debiet. De oplossingsrichting voor maximaal getij sluit hier het best op aan. Voor deze oplossingsrichting geldt een getijslag van circa 1,0 m en een gemiddeld debiet van 7.600 m<sup>3</sup>/s tijdens de (effectieve) spuiperiode.

#### Schutsluis

De schutsluis is bedoeld als verbinding voor recreatieve scheepvaart en visserij tussen de Noordzee en het Grevelingenmeer. In het kader van 'werk met werk maken' moet gekeken worden of de schutsluis een mogelijke uitbreiding van het doorlaatmiddel kan zijn, met het idee eventuele constructieve muren en de bouwput te combineren.

### 2.2 Randvoorwaarden

In het schetsontwerp moet rekening gehouden worden met diverse randvoorwaarden. De belangrijkste randvoorwaarden worden hieronder gegeven.

#### 2.2.1 Waterkering Brouwersdam

De Brouwersdam is een waterkering van de categorie b "verbindende waterkeringen" die het achterliggende gebied rondom de Grevelingen beschermt tegen hoog water. De normfrequentie die geldt voor de

---

Brouwersdam is 1/4.000 per jaar. Gedurende de aanleg van de gekozen bouwstenen dient de waterkerende functie van de Brouwersdam verzekerd te blijven.

De hydraulische randvoorwaarden voor de derde toetsronde [lit. 5] voor de Brouwersdam zijn opgenomen in Tabel 2.1.

**Tabel 2.1 Toetsrandvoorwaarden**

Locatie	Toetspeil	$H_s$	$T_{m-1,0}$	$\beta$
	(m+NAP)	(m)	(s)	(°)
Damvak Goeree (noord)	5,0	2,6	7,5	10
Middenvak (midden)	5,0	2,3	8,2	0
Damvak Schouwen (zuid)	5,0	2,2	7,9	10

De waarden uit de tabel zijn geen ontwerpwaterstanden. Hiervoor dient nog rekening gehouden te worden met toekomstige veranderingen gedurende de ontwerplevensduur van het kunstwerk. Voor kunstwerken geldt normaal gesproken een ontwerplevensduur van 100 jaar. De deltacommissie voorspelt voor 2100 een zeespiegelstijging van 65 tot 130 cm [lit. 6]. Voor een schatting van de ontwerpwaterstand wordt het gemiddelde van deze waarden aangehouden: 100 cm. Dit resulteert in een indicatieve ontwerpwaterstand van NAP +6,00 m.

### 2.2.2 Geometrie bodem

In een eerdere studie [lit. 3] is bepaald dat het doorlaatmiddel het beste kan worden gerealiseerd ter plekke van de oude getijgeulen. De varianten die in de onderhavige rapportage worden besproken, sluiten hier op aan. De diepte is weergegeven in de dieptelijnenkaart van Afbeelding 2.1.

Afbeelding 2.1 Dieptelijnenkaart (bron: lit. 4)



Aan de Grevelingenzijde zijn de getijgeulen bij benadering nog steeds op oorspronkelijke diepte. De diepte bedraagt bij het noordelijke sluitgat circa NAP -13 m, bij het zuidelijke sluitgat is dit circa NAP -15 m tot NAP -20 m.

Aan de Noordzeezijde zijn de geulen sinds de aanleg van de Brouwersdam aangezand en hebben zij een groot deel van hun diepte verloren. Bij het noordelijke sluitgat is deze diepte circa NAP -5 m. Bij het zuidelijke sluitgat circa NAP -6 m.

Voor het bepalen van de diepteligging van de het doorlaatmiddel c.q. de getijcentrale zijn drie aspecten van belang:

1. de gewenste verversing van de diepere delen van de Grevelingen;
2. een optimale breedte / diepteverhouding van het doorlaatmiddel;
3. de aansluiting op de ondiepere delen aan de Noordzeezijde.

In eerste instantie werd een diepere ligging van het doorlaatmiddel van belang geacht in verband met verversing van de diepere delen van de Grevelingen. Uit ervaring met het doorlaatmiddel in de Zandkreekdam blijkt echter dat de gewenste verversing ook bij een relatief ondiepe drempel tot stand komt (bron: RWS Bouwdienst).

---

Een andere reden voor een diepere aanleg is het beperken van het ruimtebeslag. Bij een grotere stroomvoerende hoogte kan de breedte namelijk worden beperkt en zodoende ook het ruimtebeslag.

Indien aangesloten wordt op de bodem aan meerzijde zal aan Noordzeezijde een suatiegeul gebaggerd en onderhouden moeten worden. De diepteligging van het spuumiddel moet zodanig gekozen worden dat terugkerend baggeronderhoud zoveel mogelijk voorkomen wordt.

### **2.2.3 Bodemopbouw**

Bij het noordelijk sluitgat bestaat de bodem met name uit zand. De diepste boringen reiken hier tot circa NAP –40 m. Het zand is hier tot grote diepte matig tot uiterst fijn. In het zuidelijke sluitgat is de bodem tot een diepte van tenminste NAP –50 m (de diepte van de diepste boringen) voornamelijk uit grof zand. Bij het zuidelijke sluitgat worden plaatselijk kleilagen in de ondergrond aangetroffen. Met name tussen NAP –20 en NAP –30 m is plaatselijk een kleilaag aanwezig, soms met dikten van 5 m en meer.

Het huidige spuumiddel in de Brouwersdam is gefundeerd op staal, dus direct in deze zandlaag, zonder palen.

De Brouwersdam heeft in het noorden en zuiden een verschillende opbouw. De stroomgeul van het noordelijke sluitgat is gesloten met een beteugelingsdam van caissons met een breedte van 18 m, een hoogte van 16,2 m en een lengte van 68 m. De caissons zijn geplaatst op een drempel van stortsteen met een hoogte van NAP -10 m. Vanwege de grotere diepte van het zuidelijke sluitgat kon de sluiting niet met caissons worden uitgevoerd. Daarom is het sluitgat hier gedicht door het afwerpen van betonblokken (van circa 2,5 ton) met behulp van een kabelbaan.

### **2.2.4 Verkeer**

Over de Brouwersdam ligt een drietal wegen:

- de provinciale weg N57;
- een parallelweg langs de N57;
- de Grevelingenlaan aan de buitenzijde van de dam.

Deze wegen hebben allen een belangrijke verkeerskundige functie. Deze ontsluitingen blijven tijdens de aanleg en in de toekomstige situatie gehandhaafd. Bouwverkeer mag alleen gebruik maken van de parallelwegen. Het alignement van de weg mag tijdelijk of blijvend verschoven worden als dit een significant financieel voordeel oplevert.

### **2.2.5 Hydraulica**

Hydraulische aspecten: stroombeelden, waterstand- en snelheidsverloop vallen buiten de scope van deze notitie. Er wordt aantekening gemaakt van het feit dat “de Schouwense Oever werd indertijd bij de afsluiting als ‘weinig stabiel’ beschouwd” [lit. 10]

---

### 2.3 Uitgangspunten

De volgende uitgangspunten gelden voor het in deze notitie beschreven ontwerp:

- De locatie van het doorlaatmiddel in het zuiden en noorden is gekozen ter plaatse van de oude getijgeul. In het zuiden is de ligging van de geul niet scherp meer aanwezig en is de ligging zo ver mogelijk uit de Schouwense Oever gekozen
- Bij het ontwerp dient gestreefd te worden naar zo laag mogelijke kosten gedurende een levensduur van 100 jaar. Alleen zwaarwegende overwegingen met betrekking tot duurzaam bouwen en veiligheid & gezondheid kunnen leiden tot niet kostenoptimale oplossingen.
- Ten aanzien van onderhoudskosten moet onderhoudsbaggerwerk voorkomen worden. Bij gedempt getij zal zich ter plaatse van het nieuwe doorlaatmiddel, een nieuw morfologisch evenwicht instellen na eenmalig baggeren van een suatiegeul. De verwachting is dat de nieuwe evenwichtssituatie tussen het huidige bodempeil aan meer- en zeezijde in ligt. Uitgangspunt is dat een bodemhoogte van NAP –10 m naar verwachting geen onderhoudsbaggerwerk nodig zal zijn.

---

# 3 Onderbouwing ontwerp

## 3.1 Bouwstenen

De onderbouwing van de ontwerpkeuzes voor de verschillende bouwstenen (doorlaatmiddel, getijcentrale, schutsluis), bevat grotendeels dezelfde elementen. Voor het doorlaatmiddel zijn deze elementen hieronder in detail behandeld, daarna wordt voor de ander bouwstenen hiernaar terugverwezen.

## 3.2 Doorlaatmiddel

### 3.2.1 Type constructie

Het huidige doorlaatmiddel in de Brouwersdam betreft een kokerconstructie over de gehele breedte van de dijk. Dit type constructie is voor een grotere doorlaatopening niet de meest economische optie, omdat voor een grotere strekkende lengte de kosten van een kokerconstructie groot worden. Dit heeft met name te maken met de constructie van de bouwput en de constructie van een tijdelijke vervangende waterkering aan zeezijde.

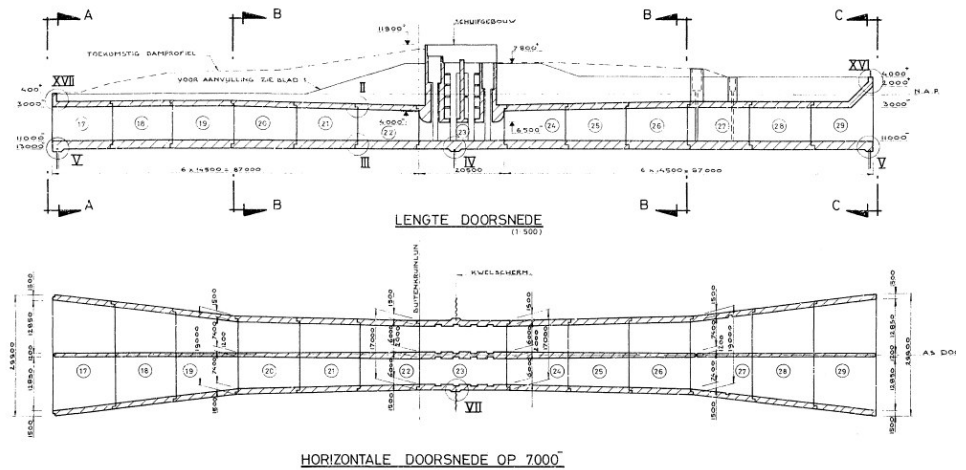
### Afbeelding 3.1 Situatie Brouwerssluis



Bron: Google Earth Professional

Het ontwerp van de Brouwerssluis bestaat uit een lange koker met trechtvormige in- en uitstroom. Deze venturivorm resulteert in een relatief hoge afvoercoëfficiënt maar neemt veel ruimte in beslag. De breedte van de sluis bij de keel bedraagt 12 m. Bij de uitstroom is deze ruim verdubbeld tot circa 25 m. Dit principe toepassen bij een doorlaatmiddel van een orde groter is niet realistisch vanwege het relatief grote ruimtebeslag.

**Afbeelding 3.2 Doorsnede Brouwerssluis**



In plaats van een lange koker wordt gekozen voor een korte open constructie. De besparing in kosten voor de constructie en bouwkuip wegen daarbij ruimschoots op tegen additionele kosten voor vleugelwanden en geleidedammen, en brugvoorzieningen voor verkeersontsluiting. De Oosterscheldekering geldt als referentie voor het type constructie dat in deze situatie past.

Voor de oplossingsrichtingen 1 en 2 uit Tabel 1.1 gelden dezelfde randvoorwaarden en voldoet eenzelfde type constructie. Er is gekozen voor een open doorlaatconstructie met een enkel keringsmiddel (hefschuif).

NB: De kering aan de binnenzijde van de Brouwerssluis voldoet mogelijk niet voor het keren van een hoger binnenpeil in het Grevelingenmeer. Onderzocht moet worden in hoeverre ook aanpassing van de Brouwerssluis vereist is. Dit valt echter buiten de scope van deze studie.

### 3.2.2 Hoofdafmetingen

#### Drempelhoogte

De bodem en aan- en uitstroomzijde van de constructie ligt in de toekomstige situatie op NAP -10m. De drempelhoogte van de constructie ter plaatse van de hefschuif is gekozen op NAP -8,5 m. De drempelhoogte komt tot stand op basis van een afweging van de kosten van de gehele constructie in verhouding tot het leverbare debiet. Groter diepte kan leiden tot hogere kosten van constructie en met name het de keringsmiddelen en bewegingswerken. Een onderbouwing van deze afweging valt buiten de scope van deze notitie.

Door de vorm van de drempel in het schetsontwerp zal de spuistraal blijven aanliggen aan de bodem waardoor er een relatief grote belasting op de bodembescherming optreedt. Het is gunstiger als er na de drempel gelijk meer waterdiepte aanwezig is zodat een lichtere bodembescherming kan worden toegepast. Daarentegen betekent dit meer baggerwerk. In een volgend stadium van dit project zal op dit



---

punt een optimalisatieslag moeten worden uitgevoerd. Hierbij zal een afweging moeten worden gemaakt op basis van de kosten van baggerwerk en de kosten van bodembescherming.

### **Breedte en lengte**

Om te bepalen wat de omvang van het doorlaatmiddel dient te worden, is een berekening gemaakt op basis van een kombergingsbenadering (zie bijlage 9). Met deze methode kan worden bepaald welke stroomvoerende doorsnede in de gewenste getijslag van 0,50 m resulteert. De kombergingsformule resulteert in de volgende vormgeving:

- bodemligging: NAP –8,50 m;
- aantal openingen: 5;
- breedte per opening: 30 m;
- totale stroomvoerende breedte: 150 m.

De totale stroomvoerende doorsnede bedraagt hiermee ruim 1.200 m<sup>2</sup>. Dit is ruim groter dan wanneer de doorsnede van de bestaande Brouwerssluis (54 m<sup>2</sup>) lineair wordt opgeschaald met een factor 8. Lineair opschalen is hier echter niet toegestaan: het verval over het doorlaatmiddel blijft namelijk niet gelijk. Hieronder volgt daarover een korte toelichting.

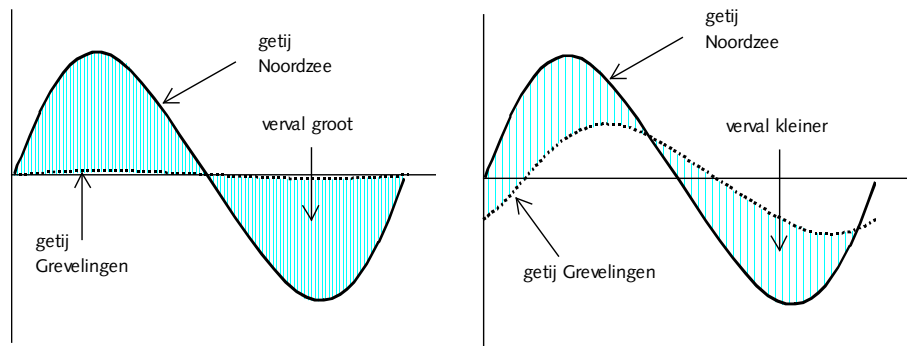
#### **Opschaling**

Het debiet door het doorlaatmiddel wordt beïnvloed door het verval over het doorlaatmiddel. Het verval is afhankelijk van de waterstand op de Grevelingen en de waterstand op de Noordzee. Indien het getij op de Grevelingen het getij op de Noordzee nauwelijks volgt (zoals in de huidige situatie) dan zal het verval relatief groot zijn en daarmee ook de stroomsnelheid en het debiet. Indien het getij op de Grevelingen het getij op de Noordzee beter volgt (zoals bij een groter doorlaatmiddel) dan is het verval kleiner en daarmee dus ook stroomsnelheid en debiet. Dit is visueel weergegeven in afbeelding Afbeelding 3.3.

Bij een klein doorlaatmiddel (zoals de Brouwerssluis) is het debiet daarom relatief groot ten opzichte van de stroomvoerende doorsnede. Bij een groter doorlaatmiddel is het debiet kleiner ten opzichte van de stroomvoerende doorsnede, dit vanwege het kleinere verval. Het opschalen van de stroomvoerende doorsnede met een factor 8 resulteert dus niet in een vergroting van het debiet met een factor 8.

De berekening volgens de kombergingsbenadering is opgenomen in bijlage 9. Een belangrijk uitgangspunt bij de berekening is een contractiecoëfficiënt van 0,6. Dit is een conservatieve aanname. Er wordt aanbevolen om in een volgend stadium van het project nader onderzoek te verrichten naar de stroming door en stroomlijning van het doorlaatmiddel met behulp van numerieke modellen. Op basis hiervan kan wellicht een hogere contractiecoëfficiënt worden behaald. Dit heeft als positief effect dat het doorlaatmiddel dan minder groot kan worden uitgevoerd.

**Afbeelding 3.3 Getij in huidige situatie (links) en toekomstig (rechts)**



De lengte van de constructie (dwars op de dijk) wordt zo klein mogelijk gehouden, om de grootte van de constructie en bouwkuip te beperken.

### **Keringhoogte**

Op basis van vastgestelde ontwerpwaterstand (zie hoofdstuk 2) wordt de kerende hoogte van het doorlaatmiddel vastgesteld op NAP +9 m. Enige golfoverslag is toelaatbaar. Gezien de robuustheid van de constructie en de omvang van het watersysteem achter het doorlaatmiddel, zullen zowel de beheersmatige gevolgen als de gevolgen voor de standzekerheid beperkt zijn.

Het doorlaatmiddel zal worden voorzien van een vaste bovenbalk aan de Noordzezijde van de hefschuiven. Deze balk heeft een onderkant op NAP +2 m en een bovenkant op NAP +10 m. De hoogte van de schuiven kan hiermee beperkt worden tot circa 10,5 m

### **3.2.3 Schuiven**

#### **Staal of beton**

De schuiven van het doorlaatmiddel kunnen worden ontworpen in staal of hogesterkte beton. De schuiven van de Oosterschelde zijn ontworpen in staal. Voor de Oosterscheldekering is recent onderzoek gedaan naar de mogelijkheid van toepassing van schuiven van hogesterkte beton. Hoewel gebleken is dat betonnen schuiven toepasbaar zijn, is aanvullend onderzoek naar de materiaaleigenschappen gewenst. Daarom wordt voor dit project uitgegaan van schuiven van staal met een beschermende coating.

#### **Afmetingen**

De schuiven hebben de volgende afmetingen:

- breedte: 30 m;
- hoogte: 11 m.

De oppervlakte van de schuiven bedraagt dan 330 m<sup>2</sup>. Een indicatie van het gewicht is circa 330 ton. Dit is in lijn met de schuiven van de Oosterscheldekering welke een gemiddeld gewicht hebben van circa 1 ton per m<sup>2</sup> oppervlakte.

---

### Enkel of dubbel keermiddel

Er is gekozen voor een enkel keermiddel, vergelijkbaar met de Oosterschelde. Voor de Oosterscheldekering geldt dat de gevolgen van een of enkele falende schuiven bij hoogwater beperkt blijven. Het watersysteem van de Oosterschelde is van dusdanige grootte dat dit goed op te vangen is. Daarbij moet wel worden opgemerkt dat de dijken rond de Oosterschelde ontworpen zijn op het optreden van hogere waterstanden. Voor de dijken rond de Grevelingen geldt dit niet per definitie.

In een volgende fase van dit project dient te worden bepaald of de betrouwbaarheid van sluiten van een systeem met enkele schuiven voldoende is of dat er aanvullende maatregelen nodig zijn voor de dijken rond de Grevelingen. Deze maatregelen zijn niet in de raming bij dit rapport opgenomen. Dit betekent dus een risico voor de kosten.

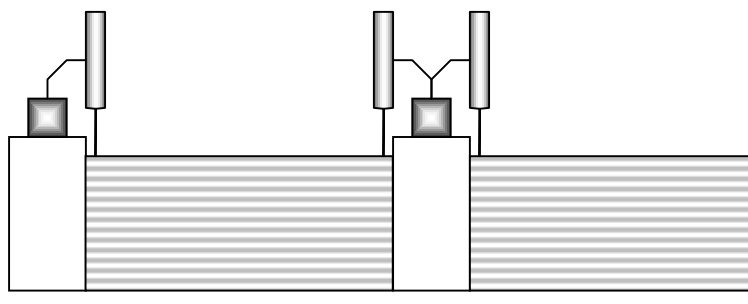
### Onderhoud

Een nadeel van stalen schuiven is dat deze door het zoute milieu snel worden aangetast en daarmee niet onderhoudsvriendelijk zijn. Dit is ook de belangrijkste reden voor het onderzoek naar de toepassing van betonnen schuiven voor de Oosterscheldekering. In een volgend stadium van dit project zal daarom op basis van realisatiekosten en onderhoudskosten een beslissing moeten worden genomen over de toe te passen schuiven.

### 3.2.4 bewegingswerken

Om de schuiven te bewegen dient een hefinrichting te worden geïnstalleerd. Er wordt in dit stadium vanuit gegaan dat deze hefinrichting bestaat uit een tweetal hydraulische hefcilinders per schuif, aangedreven door een hydraulische unit. De opstelling is geschematiseerd in Afbeelding 3.4. Er wordt aangenomen dat de hefcilinders slechts op trek worden belast.

**Afbeelding 3.4 Schematisering bewegingswerken(vooraanzicht)**



Het doorlaatmiddel maakt deel uit van een type primaire waterkering waarvan de betrouwbaarheid van sluiten een belangrijk aspect is. Vooralsnog wordt er van uitgegaan dat de betrouwbaarheid van sluiten bij de geschematiseerde opstelling voldoende is. Er wordt aanbevolen dit in een volgende fase van het project nader te onderzoeken.

---

### 3.2.5 Fundering

De bestaande Brouwersluis is gefundeerd op staal. Het extra doorlaatwerk ligt op vergelijkbare diepte, en aangenomen is dat deze ook op staal gefundeerd kan worden. Deze aanname is gebaseerd op het volgende:

- de ondergrond bestaat ter plekke tot grote diepte uit zand;
- de huidige Brouwerssluis is in zijn geheel op staal gefundeerd;
- de locatie van het doorlaatmiddel is gedurende circa 30 jaar "voorbelaast" door het grondlichaam van de Brouwersdam.

Indien uiteindelijk blijkt dat de ondergrond onvoldoende draagkracht heeft en toch een fundering nodig blijkt, dan heeft dit grote consequenties voor de kosten. In een volgend stadium dient daarom nader onderzoek te worden uitgevoerd om deze aanname te onderbouwen. Een aandachtspunt hierbij is dat de ondergrond bij het noordelijke sluitgat uit fijner zand bestaat dan de ondergrond bij het zuidelijke sluitgat.

### 3.2.6 Verkeersontsluiting

In het ontwerp is rekening gehouden met de volgende verkeersontsluitingen:

1. provinciale weg (N57)
2. parallelrijbaan
3. buitendijkse ontsluitingsweg Grevelingenlaan

De provinciale weg en parallelrijbaan worden verlegd om plaats te maken voor de bouwput. De buitendijkse ontsluitingsweg blijft gehandhaafd, omdat deze deel uitmaakt van de het buitentalud van de waterkering.

Na gereedkomen van het doorlaatmiddel zullen de N57 en de parallelrijbaan over het doorlaatmiddel worden doorgetrokken. Ten behoeve van de buitendijkse ontsluitingsweg zal aan de Noordzezijde van het doorlaatmiddel een brug geconstrueerd worden.

De noodzaak voor aanleg van een extra brug voor de buitendijkse ontsluitingsweg zal in een volgend stadium afgewogen moeten worden tegen de kosten. Aandachtspunt daarbij is de golfaanval op deze brug in relatie tot de hoogte van de brug.

### 3.2.7 Leidammen

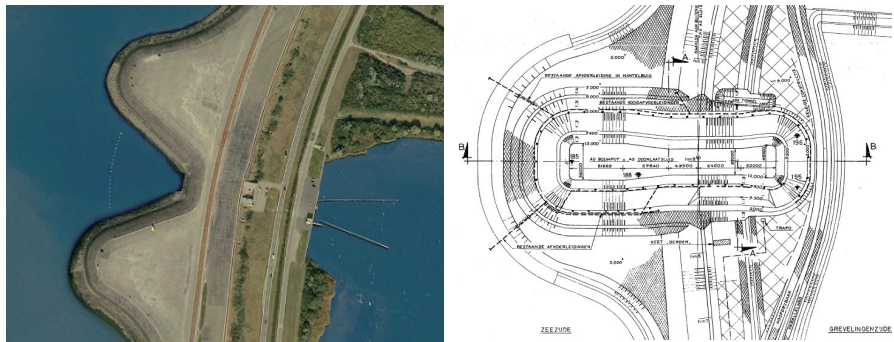
De in- en uitstroom van het doorlaatmiddel zal net als bij het huidige spuimiddel worden geleid door stroomgeleiders. De stroomgeleiders zijn primair bedoeld ter geleiding van het snel (uit)stromende water tot deze zijn energie grotendeels kwijt is en geen bodembescherming meer nodig is. Bij de uitstroom vindt zijdelingse aanzuiging van water plaats. Door de geleidedammen vindt deze aanzuiging op grotere afstand van de Brouwersdam plaats, waarmee het gevaar op erosiekuilen langs en ondermijning van de Brouwersdam geminimaliseerd wordt.

Indien de schutsluis nabij het doorlaatmiddel aangelegd wordt, zal een langere geleidedam noodzakelijk zijn, om dwarsstroming voor

scheepvaart te beperken. Ook de pleziervaart en andere watersportfuncties in de omgeving (Port Zélande, Haven aan de Middelpmaat, Haven van Scharendijke) mogen geen hinder ondervinden van de sterke stroming en turbulentie.

Bij de bestaande Brouwerssluis maakten de stroomgeleiders aan de Noordzeezijde tijdens de aanleg deel uit van de dam van de bouwput. Dit verklaart de grote omvang van de stroomgeleiders aan de Noordzeezijde in vergelijking met die aan de Grevelingenzijde.

### Afbeelding 3.5 Brouwerssluis met stroomgeleiders



Voor dit project is gekozen voor een bouwput aan de binnenzijde van de waterkering, ten behoeve van een kort doorlaatwerk. Het vormgeven van de stroomgeleiders in lijn met de vorm van de bouwput is daarom niet relevant. In deze fase is uitgegaan van eenvoudige rechte geleidedammen aan weerszijden van de constructie. Beide zijden fungeren als in- en uitstroom, dus de leidammen moeten zowel binnendijks als buitendijks toegepast worden.

In het ontwerp worden de volgende stroomgeleiders aangehouden:

- type: stalen damwand met deksloof;
- lengte stroomgeleiders: 250 m;
- lengte damwand: 25 m.

Waar de damwand aan weerszijden omgeven is door water, is de grondkerende hoogte beperkt. Ter hoogte van de aansluiting met de Brouwersdam zal wel grond moeten worden gekeerd. Hier zal de damwand daarom zwaarder moeten worden uitgevoerd. Om de grondkerende hoogte te beperken zal de damwand niet aan de kruin van het damlichaam reiken maar lager worden uitgevoerd. Vanaf bovenkant damwand zal de grond onder talud oplopen tot de gewenste hoogte.

In een later stadium moet een optimalisatie plaatsvinden ten aanzien van ligging en lengte van de geleidedammen, met het oog op golfbelasting, spucapaciteit, bodembescherming, stabiliteit Brouwersdam, scheepvaarthinder en kosten.

---

### 3.2.8 Baggerwerk

Bij aanleg van de constructie zal aan beide kanten van het doorlaatmiddel een suatiegeul gebaggerd moeten worden, om de bodemdiepte op NAP –10 m te brengen. Aan Grevelingzijde wordt dichtbij de constructie aansluiting gevonden met de grotere diepte van de voormalige getijgeul. Als het baggerwerk enige tijd voor ingebruikname van het doorlaatmiddel wordt afgerond, moet rekening worden gehouden met een overdiepte, als tussentijdse buffer voor aanzanding.

### 3.2.9 Bodembescherming

Ter plaatse van doorlaatmiddel treden hoge stroomsnelheden op en is een bodembescherming van belang om ontgrondingskuilen te voorkomen. De bodembescherming over de eerste 40 m voor de constructie zal bestaan uit onderwaterbeton of betonelementen. De stroomsnelheid en turbulentie is het doorlaatmiddel nog relatief hoog maar neemt daarna snel af tot circa 2 m/s voorbij de bescherming van onderwaterbeton.

Conform [lit. 11] is een berekening gemaakt van de benodigde steengrootte voor de toplaag van de bodembescherming. Hieruit volgt een steenklasse van 300 – 1000 kg. Naar het uiteinde van de stroomgeleiders neemt de stroomsnelheid verder af en kunnen stenen van een kleinere klasse worden toegepast.

### 3.2.10 Onderloopsheid

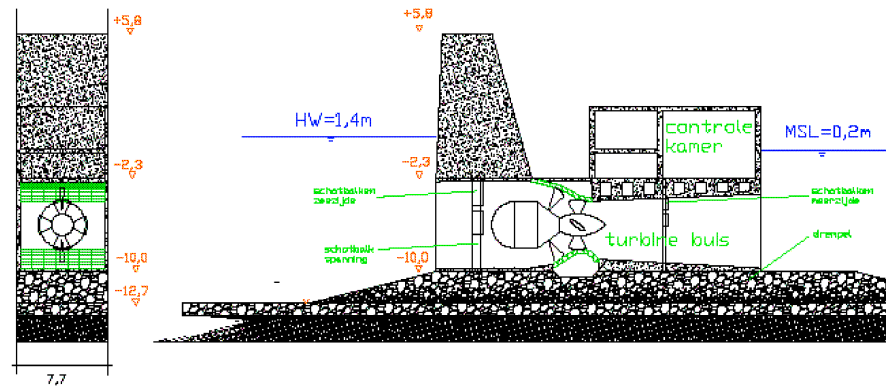
Naast bodembescherming moet gekeken worden of een voorziening tegen onderloopsheid toegepast moet worden. Vooralnog is uitgegaan van vergelijkbare kwelschermen voor onder- en achterloopsheid als bij het bestaande spuimiddel. Waar deze de bodembescherming opsluiten hebben ze ook een constructieve functie tegen ontgroning.

## 3.3 Getijcentrale

Het ontwerp van de getijcentrale is gebaseerd op de bevindingen van de verkennende studie naar een getijcentrale in de Brouwersdam door de TU Delft [lit. 4]. De getijcentrale moet in twee richtingen water kunnen inlaten. De kenmerken van de getijcentrale zijn hieronder opgesomd (volgens alternatief 7, [lit. 4]):

- type centrale: tweezijdig turbinerend (TT);
- type turbines "Bulb"
- aantal turbines: 106 (noordelijk sluitgat) + 70 (zuidelijk sluitgat)
- diameter turbines: 3,5 m;
- hart-op-hart afstand: 7,7 m (2,2 x diameter);
- debiet door centrale: 7.570 m<sup>3</sup>/s (daggemiddelde);
- debiet per turbine: 43 m<sup>3</sup>/s (daggemiddelde);
- waterstandsvariatie: 1,0 tot 1,1 m

Afbeelding 3.6 Getijcentrale (bron: [lit. 4])



De getijcentrale zal conform het ontwerp uit [lit. 4] op circa NAP –10 m diepte worden aangelegd. Een minder diepe ligging is waarschijnlijk niet mogelijk in verband met cavitatie. Aangenomen is dat de aangegeven diepte van –2,3 m boven de turbine de minimaal benodigde diepte is. De kerende hoogte van de constructie is vastgesteld op NAP +9 m. De breedte van de getijcentrale wordt bepaald door het aantal turbines en de hart-op-hart afstand tussen de turbines. Hiermee komt de breedte in totaal op:

- noordelijk sluitgat: 106 turbines; breedte circa 820 m
- zuidelijk sluitgat: 70 turbines; breedte circa 540 m

De getijcentrale in de optie maximaal getij, heeft een grotere bodemdiepte (NAP –11,5 m) dan het doorlaatmiddel voor de optie gedempt getij (NAP -10 m). Door de grotere stroomsnelheden en het grotere debiet zal zich voor de optie maximaal getij een morfologisch evenwicht herstellen waarbij de getijgeul dieper ligt dan de voor de optie gedempt getij. Er is dus alleen uitgegaan van een groter eenmalig baggerwerk.

Bovenstaand ontwerp vereist een andere vorm en afmeting van het keermiddel. In [lit 34] wordt aangegeven dat het wellicht ook mogelijk is om de kokers af te sluiten door middel van de lei- en loopschoepen, zonder dat er beschadigingen ontstaan aan constructie of turbines. Vooralsnog is uitgegaan van een doorlaatmiddel dat in grote lijnen overeenkomt met de optie voor gedempt getij, maar waarin kokers zijn opgenomen als behuizing voor de turbines. In een volgend stadium moet in meer detail gekeken worden wat de optimale vorm van het keringsmiddel (hefschuiven of schoepen van turbines) is, in relatie tot de turbinekokers.

Voor de getijcentrale wordt uitgegaan van een fundering op staal. Hiervoor gelden dezelfde overwegingen als bij het doorlaatmiddel.

Ten aanzien van bodembescherming moet bij de getijcentrale met een hogere stroomsnelheid rekening worden gehouden: maximaal 4 à 5 m/s bij uitstroom direct na de turbinekamer. Dit leidt tot grotere steenklasse tenzij hier ook aan weerszijden een onderwaterbetonvloer

---

of bescherming van betonelementen wordt opgenomen tot circa 40 m uit de constructie.

Er is geen voorziening (brug) opgenomen voor de buitendijkse parallelweg. Aangezien de brouwersdam in de optie maximaal getij over het grootste deel van de lengte wordt doorgestoken, verliest de buitendijkse parallelweg grotendeels zijn functie.

### 3.4 Schutsluis

#### 3.4.1 Afmetingen sluiskolk

De schutsluis in de Brouwersdam is bestemd voor recreatievaart. Het ontwerpschip is een zeewaardig zeiljacht van 15 m lengte, 4,5 m breedte, 2,8 m diepgang en 30 m doorvaarthoogte. De sluis dient tenminste geschikt te zijn voor vier jachten: twee breed, twee lang (Richtlijnen Vaarwegen 2005). Daarnaast is het zo dat de zeilers op tijd varen, bijvoorbeeld vertrek met de stroom mee, waardoor er sprake is van tijdsdruk. Daarom is het wenselijk dat meerdere jachten naast elkaar kunnen liggen. Gebaseerd op het ontwerpschip en in acht neming van Engelse en Franse zeejachten, is een kolkafmeting van 35 m lengte en 12 m breedte wenselijk. Bij een breedte van 12 m kunnen 2 grote, of 3 kleine jachten naast elkaar liggen.

De drempeldiepte is gelijk aan de diepgang plus een kielspeling, wat resulteert in een diepte van 4,0 m. De scenario's met verschillende getij amplitudes zijn van invloed op het ontwerp van de drempel van de schutsluis. Met in acht name van de optredende getijbeweging komt de kolkbodem dan op NAP -5,00 m. De kolk dient voorzien te worden van bolders, haalpenen, ladders, stopstrepen en peilschalen (tevens buiten de sluis).

#### Afbeelding 3.7 Goereese schutsluis, Stellendam



#### 3.4.2 Hoogte sluisplateau

Het het sluisplateau dient op minimaal 1,0 m boven de ontwerpwaterstand aangelegd te worden. Dat is hier een hoogte van circa NAP +7,0 m. Er wordt van uitgegaan dat het gehele sluisplateau tot en met het binnenhoofd deze hoogte heeft. Hiermee is het binnenhoofd ook hoogwaterkerend. Dit is gewenst vanuit het oogpunt



---

van hoogwaterbescherming. Het is echter mogelijk om het binnenhoofd lager uit te voeren en zo het ontwerp te optimaliseren. De hoogte zal op basis van een gedetailleerde analyse van de betrouwbaarheid van sluiting moeten worden vastgesteld. Dit valt echter buiten de scope van deze studie. Er wordt aanbevolen om dit in een volgend stadium nader te onderzoeken.

### **3.4.3 Combinatie met doorlaatmiddel / getijcentrale**

De combinatie van schutluis en doorlaatmiddel in een bouwkuip leidt waarschijnlijk niet tot winst. Er is sprake van een andere vorm van de bouwkuip en als beide constructies dicht naast elkaar staan moeten extra kosten gemaakt worden voor langere geleidedammen.

### **3.4.4 Kruising met N57**

De passage van recreatieschepen vereist tevens een minimale doorvaarthoogte van circa 30 m. Aangezien provinciale weg N57 de sluis zal kruisen, dient er een voorziening te worden getroffen voor de passage van het verkeer. Er bestaat hiervoor een drietal mogelijkheden:

1. een naviduct;
2. een vaste brug;
3. een beweegbare brug.

De aanleg van een naviduct is zeer kostbaar. Vanuit financieel oogpunt wordt dit daarom niet als haalbare oplossing gezien. De aanleg van een vaste brug met een doorvaarthoogte van 30 m wordt vanuit verkeerskundige en financiële overwegingen niet wenselijk geacht. Ook deze optie valt daarom af.

Een beweegbare brug zal voor het nodige oponthoud voor het wegverkeer zorgen. Dit wordt voor de N57 niet acceptabel geacht. Een omrijdvoorziening kan hier een groot deel van de hinder wegnemen. Dit betekent wel dat er twee beweegbare bruggen moeten worden aangelegd: een aan beide zijden van de sluis. Daarnaast zullen ook Grevelingenlaan aan de buitenzijde van de dam en de parallelweg aan de binnenzijde van een beweegbare brug moeten worden voorzien.

Voorgesteld wordt om het aantal bruggen te beperken tot 2. Hierbij worden aan de Noordzezijde van de sluis de Grevelingenlaan en N57 over één brug geleid en worden aan de Grevelingenzijde de N57 en parallelweg over één brug geleid. Er wordt aanbevolen om in een volgend stadium van het project nader onderzoek te doen naar de verschillende mogelijkheden en hun voor- en nadelen.

### **3.4.5 Haven aan de Middelplaat**

Aangezien combinatie met de getijcentrale / het doorlaatmiddel niet voor de hand ligt, is gekozen voor een aanleg van de sluis binnen de haven aan de Middelplaat. Voordeel van deze locatie is dat geen nieuwe voorhaven aan de Grevelingen hoeft te worden aangelegd.

De Haven aan de Middelplaat heeft momenteel een beperkte recreatieve functie. Aanleg van de schutsluis binnen deze haven is technisch goed mogelijk en biedt zelfs kansen voor een verdere

---

ontwikkeling van recreatie in de Haven aan de Middelplaat ("Haven van de Toekomst"). Er wordt aanbevolen om in een volgend stadium van dit project de ontwikkeling van de Haven van de Middelplaat integraal te beschouwen.

#### **3.4.6 Voorhaven Noordzeezijde**

Bij de gekozen locatie ligt de schutsluis aan Grevelingenzijde in een beschermde voorhaven. Er dient aan de Noordzeezijde van de schutsluis aanvullend een door golfbrekers beschermde voorhaven worden gerealiseerd. De voorhavens bieden het rustige golfklimaat benodigd voor een ongehinderde passage van de sluis. Ten behoeve van de kostenraming wordt uitgegaan van een bescherming van deze voorhaven door middel van golfbrekers. Een globale indicatie van de afmetingen is: een kruinhoogte van NAP +4 m, een kruinbreedte van 3 m en taluds van 1:2. De toplaag zal bestaan uit stortsteen van de klasse 1 – 3 ton, de kern uit fijner stortsteen. De vormgeving van de voorhaven dient in een vervolgfase nader geoptimaliseerd te worden, rekening houdend met sedimentatie en longitudinale getijstroom langs de kust. De eis ten aanzien van de diepgang van de voorhaven is dezelfde als die aan de sluis.

#### **3.4.7 Baggeren**

Ten behoeve van de diepgang van de schepen dient de voorhaven te worden gebaggerd tot een niveau van NAP –5 m. Aan zowel de Noordzeezijde als de Grevelingenzijde zal dient 3 à 4 m diep te worden gebaggerd. Voor de Grevelingenzijde wordt er vanuit gegaan dat dit geldt voor de gehele Haven aan de Middelplaat.

---

## 4 Uitvoeringsaspecten

### 4.1 Locatie en bouwmethodiek

Voor de raming van de kosten is gekeken naar verschillende vormen van uitvoeringswijze. Vastgesteld is dat het type doorlaatmiddel een korte open spuisluis is met dicht bij elkaar liggende schuiven. De primaire waterkering moet gehandhaafd blijven en stremming van verkeer over de N57 moeten tot het minimum beperkt blijven. Een fundatie op palen is waarschijnlijk niet nodig. Ten aanzien van locatie zijn argumenten ten aanzien van constructieve veiligheid van de primaire waterkering van doorslaggevend belang. De keuze voor een locatie van de constructie aan Grevelingenzijde van de waterkering ligt voor de hand, waarbij het uitgangspunt is dat de huidige waterkering intact blijft. Daarmee hoeft geen tijdelijke waterkering te worden aangelegd en vervalt een grote kostenpost.

### 4.2 Aanleg in den natte of in den droge

Voor de raming van de kosten is gekeken naar uitvoeringswijze. In de eerste plaats is gekeken naar de afweging uitvoering in de natte versus uitvoering in den droge. Bij uitvoering in den natte wordt de constructie gebouwd door middel van het afzinken van elders gebouwde betonnen elementen. Bij de Deltawerken is meerdere malen gebruik gemaakt van bouwen in den natte. Voorbeelden hiervan zijn de Oosterscheldekering en het noordelijke sluitgat van de Grevelingen. Een belangrijke reden om te kiezen voor werken in den natte is als er getijsluiting tot strand gebracht moet worden. De Brouwersdam is echter al gesloten. Het loont in dit geval niet om (delen van) het damlichaam (in het noorden van de caissons) te verwijderen in den natte en hier dan wederom in den natte de het doorlaatmiddel op te bouwen. Met betrekking tot de getijcentrale wordt in [lit. 4] gesteld dat er wereldwijd diverse plannen zijn gemaakt voor constructie van getijcentrales in den natte, maar dat deze methode slechts een keer in de praktijk is toegepast. Veelal is de beheersing van de kwaliteit van de constructie bij werken in den natte een beperkende factor.

Op basis van bovenstaande beschouwing is voor deze raming uitgegaan van aanleg in den droge.

### 4.3 Bouwput

Om het doorlaatwerk in den droge te kunnen bouwen, zal een bemaling noodzakelijk zijn. Gezien de benodigde diepte van de bouwput, de aanwezige zandbodem en de omvang van het project, is aanzienlijke bemaling noodzakelijk. Grote hoeveelheden onttrekking van grondwater kan grote invloed hebben op de omgeving. Overwogen is of de constructie in gesloten bouwkuip aangelegd kan worden, in plaats van een open bouwput, om de benodigde hoeveelheid bronnering te beperken. De benodigde kosten voor aanleg van een bouwput (damwanden, onderwaterbeton) zullen waarschijnlijk

---

niet opwegen tegen de voordelen van een bemaling. Ook met het oog op duurzaam bouwen – het duurzaam gebruik van grondstoffen, verminderen van de afvalstroom, beperken van het energieverbruik – is de open bouwput in eerste instantie de meest voor de hand liggende keuze.

In het licht van bovenstaande beschouwing is gekozen voor aanleg van een open bouwput, in lijn met de methode van aanleg van de bestaande Brouwerssluis. De bodem van deze bouwput met taluds 1:3 lag op NAP -12 m. De oppervlakte van de putbodem bedroeg circa  $300 \times 50 = 1,5$  ha. Aanleg in den droge in een bouwput van deze afmetingen op deze locatie werd destijds als meest haalbare vorm gezien.<sup>1</sup>

#### **4.4 Hergebruik materialen**

De bestaande dam bevat potentieel herbruikbare materialen. Aan de noordzijde is het sluitgat afgesloten met behulp van caissons op een stortsteen drempel. De caissons zijn volledig gevuld met grond. Het is niet bekend in hoeverre de caissons zijn verzakt en in welke toestand zij verkeren. Het geschikt maken van de caissons voor het opnemen van het doorlaatmiddel c.q. de getijcentrale wordt daarom niet mogelijk geacht. Puin dat vrijkomt bij de sloop zal moeten worden afgevoerd.

De hoogteligging van de drempel is NAP –10 m. en is daarmee hoger dan wenselijk. Daarnaast is de in de drempel toegepaste steenklasse (hoewel onbekend) waarschijnlijk niet bestand tegen de stroomsnelheden en turbulentie die optreedt bij het doorlaatmiddel. De stortsteen drempel wordt daarom niet herbruikbaar geacht.

De conditie van de betonblokken die zijn gebruikt voor het sluiten van het zuidelijke sluitgat is onbekend. Wellicht is het mogelijk om de kubussen her te gebruiken, bijvoorbeeld als bodembescherming. Ook kunnen ze wellicht worden gebruikt ten behoeve van de golfbreker van de voorhaven bij de schutsluis.

Vooralsnog wordt er vanuit gegaan dat de blokken in de directe omgeving kunnen worden verwerkt. Er worden in de raming daarom geen kosten meegenomen voor afvoer van de blokken. Omdat vooralsnog geen doel is vastgesteld voor verwerking van de blokken wordt geen rekening gehouden met mogelijke besparingen.

#### **4.5 Bemaling**

Gedurende de bouw zal de open bouwput bemalen moeten worden. De bodem van de bouwput ligt voor zowel het doorlaatmiddel als de getijcentrale op circa 10 m onder de gemiddelde waterstand. De afstand van de bouwput ten opzicht van het open water is relatief kort en de ondergrond bestaat voornamelijk uit (grof) zand.

---

<sup>1</sup> Ook bij het Haringvliet ( bouwput voor de spuisluizen) en de Oosterscheldekering (bouwputten voor de pijlers en liggers) is gewerkt in een open bouwput [lit. 4].

---

Er is een indicatieve berekening van het waterbezwaar gemaakt. Voor een bouwput met een bodemoppervlakte van circa 1,5 hectare voor het doorlaatmiddel bedraagt het bemalingsdebiet circa 100.000 m<sup>3</sup>/dag (1,2 m<sup>3</sup>/s). Dit debiet dient over een geschatte bemalingsperiode van circa 2 jaar te worden onttrokken.

Bij de getijcentrale wordt een gefaseerde aanleg aangehouden (zie volgende paragraaf). Hier bedraagt het debiet circa 200.000 m<sup>3</sup>/s per jaar bij simultane aanleg van het noordelijke en het zuidelijke deel. De bemalingsperiode wordt vooralsnog geschat op circa 5 jaar.

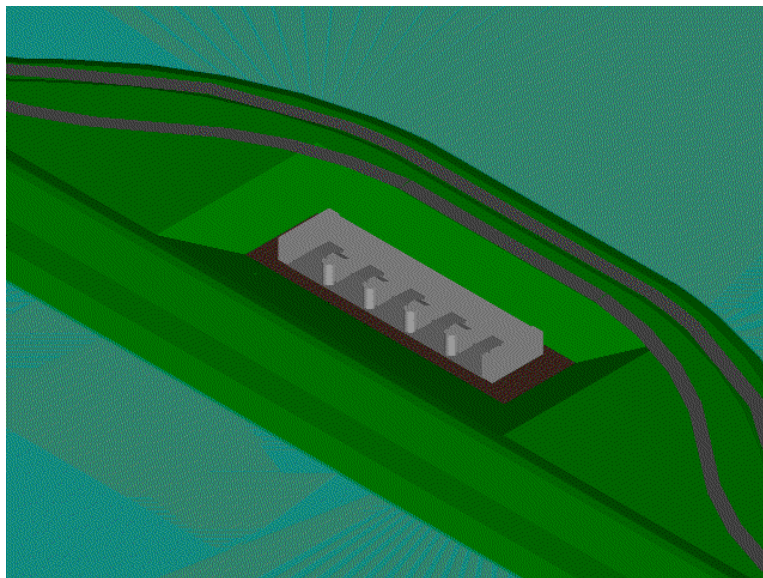
## 4.6 Fasering werkzaamheden

### 4.6.1 Doorlaatmiddel

#### Aanleg bouwput

De bouw van het doorlaatmiddel zal plaatsvinden in een open bouwkuip aan de Grevelingzijde van de kruin van de dam. De breedte van de Brouwersdam is echter niet voldoende om bouwkuip in te kunnen passen. Aan de Grevelingzijde zal daarom een tijdelijke dam worden aangelegd. Deze dam zal tevens plaats bieden aan de tijdelijke omlegging van de N57. Nadat de tijdelijke dam is aangelegd en het verkeer is omgelegd, zal de bouwput worden ontgraven.

#### Afbeelding 4.1 Impressie doorlaatmiddel in bouwput



#### Realisatie doorlaatmiddel

Na het gereedkomen van de bouwkuip en het installeren van de bemaling, kan worden overgegaan tot de bouw van het doorlaatmiddel. In deze fase wordt een grondverbetering uitgevoerd, wordt de gehele betonnen constructie gerealiseerd en worden de schuiven geïnstalleerd.

---

Nadat het doorlaatmiddel gerealiseerd is, dient de aansluiting tussen het doorlaatmiddel en de Brouwersdam te worden afgewerkt. Ook zal dan de N57 worden aangepast aan zijn uiteindelijke tracé over het doorlaatmiddel. De tijdelijke omlegging kan vervolgens worden verwijderd.

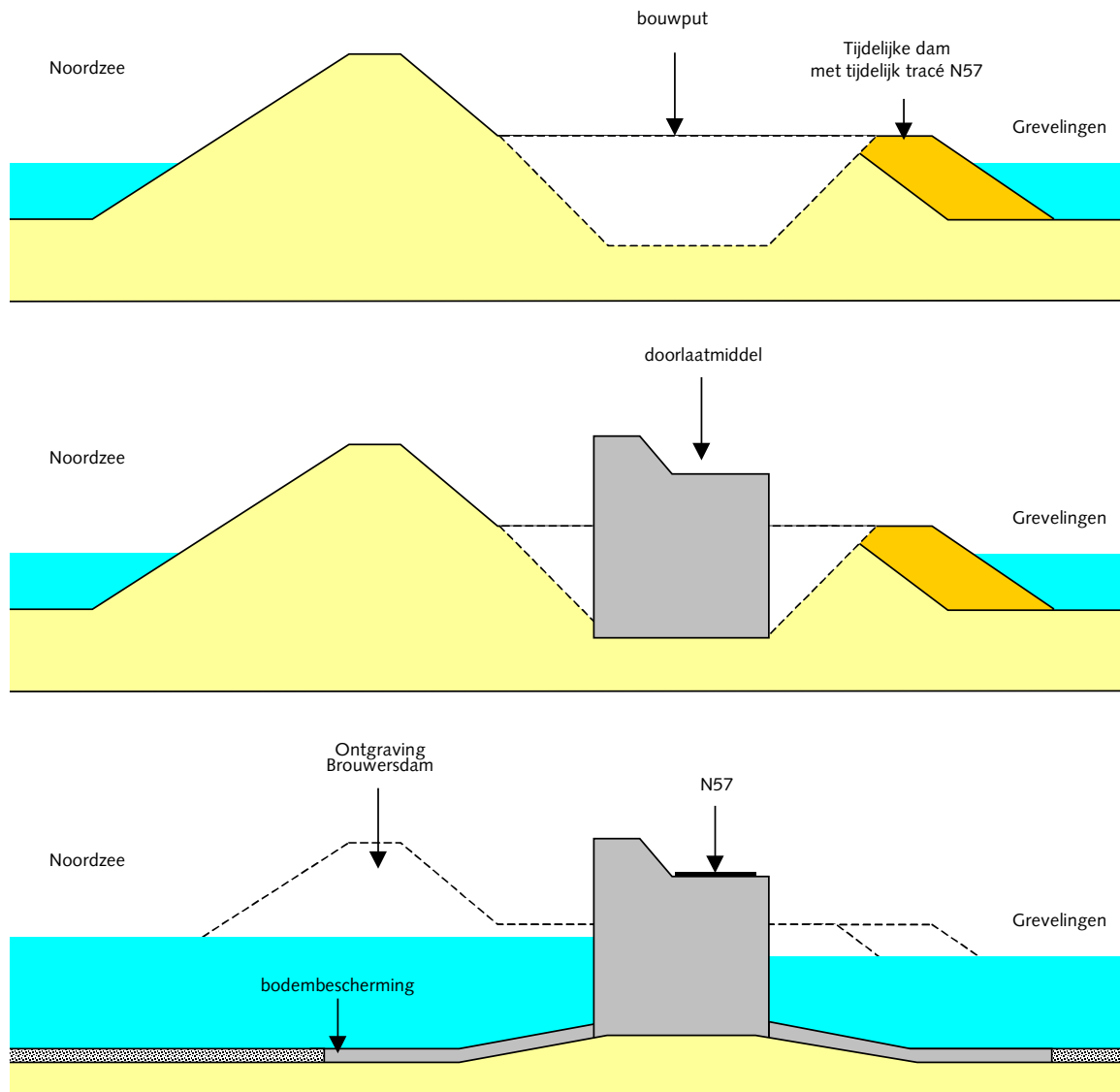
### **Ontgraven en bodembescherming**

Als de aansluiting tussen het doorlaatmiddel en de Brouwersdam is afgewerkt, kan het doorlaatmiddel de waterkerende functie overnemen. De Brouwersdam kan aan de Noordzezijde en de Grevelingenzijde worden ontgraven. De bodem van de suatiegeulen zal verder met baggermaterieel op diepte worden gebracht.

Als de bodem op diepte is gebracht, zal de bodem bij in- en uitstroom worden bekleed met een laag onderwaterbeton. Op grotere afstand zal de bodem worden bekleed met stortsteen. Ook de leidammen worden dan aangelegd.

Tenslotte zal in deze fase ook de brug ter plekke van de Grevelingenlaan worden aangelegd. Pas als de peilers van deze brug gerealiseerd zijn, kan het inlaatmiddel geopend worden. Het hier beschreven bouwproces is gevisualiseerd in Afbeelding 4.2.

**Afbeelding 4.2 Visualisatie aanleg**



#### 4.6.2 Getijcentrale

De aanleg van de getijcentrale volgt een zelfde bouwvolgorde als het doorlaatmiddel. Een belangrijk verschil is echter de omvang van de totale constructie. Deze is aan de noordzijde ruim 800 m en aan de zuidzijde circa 550 m. Dit resulteert in bouwputten met oppervlakten van respectievelijk 5 en 3 hectare. Dit is ruim groter dan bij het doorlaatmiddel en ook groter dan bij de bestaande Brouwerssluis. Er is daarom besloten om de getijcentrale in respectievelijk 3 (noordzijde) en 2 (zuidzijde) delen (en dus bouwputten) aan te leggen.

#### 4.6.3 Scheepvaartsluis

Ook bij de Scheepvaartsluis zal aan de Grevelingenzijde van de Brouwersdam een tijdelijk grondlichaam worden aangelegd als begrenzing van de bouwkuip. Over dit grondlichaam kan de N57 en parallelweg worden omgeleid. Ten behoeve van de N57 en parallelweg zullen aanpassingen worden getroffen (omrijdvoorziening, bruggen).

---

De aanleg de sluis en de aanpassing van de verkeerskundige situatie kan plaatsvinden nadat de N57 is omgelegd. Nadat de sluis met bruggen en de aanpassingen gereed zijn, kunnen de N57 en parallelweg worden aangesloten op het uiteindelijke tracé over de bruggen bij de schutsluis.

Vervolgens zal de Brouwersdam worden ontgraven en zal ook de Grevelingenlaan worden aangepast op de nieuwe situatie. Onafhankelijk van de aanleg van de sluis zal de voorhaven worden aangelegd. Tenslotte zullen de voorhaven en de haven aan de Middelplaat worden gebaggerd.

#### **4.7 Waterkwaliteit**

De waterkwaliteit van de Grevelingen is ook tijdens de uitvoering een punt van aandacht. Bij de aanleg van het doorlaatmiddel (variant 1 en 2) kan de Brouwerssluis blijven bestaan zodat deze ook tijdens de bouw van het nieuwe doorlaatmiddel voor verversing van de Grevelingen kan zorgen.

Bij aanleg van de getijcentrale wordt aanbevolen om te starten met aanleg bij het noordelijke sluitgat. Als de centrale hier gereed is, kan worden vervolgd met aanleg bij het zuidelijke sluitgat. Verversing van de Grevelingen wordt vanaf dat moment verzorgd door de dan aangelegde centrale bij het noordelijke sluitgat.

#### **4.8 Aandachtspunten voor vergunningen en MER**

De natuurwaarden in het projectgebied waar de spuisluis gebouwd zal worden, worden door nationale en internationale wet- en regelgeving beschermd. Van kracht zijn onder andere de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn. In het kader van de beoogde bouwmethode zijn de volgende aspecten relevant:

1. het borgen van de veiligheid van de waterkering
2. het omleggen van de provinciale weg
3. het onttrekken (broneren) van grote hoeveelheden grondwater, en de lozing daarvan



# 5 Kostenraming

## 5.1 PRI Raming

### Kostenvergelijking

De kosten van de in dit rapport beschreven bouwstenen zijn geraamd volgens de PRI systematiek. De nauwkeurigheid van deze raming bedraagt +/- 50%. De bouwkosten van de varianten (inclusief projectonvoorzien en BTW) zijn weergegeven in Tabel 5.1. De volledige ramingen per bouwsteen zijn opgenomen in de bijlagen.

**Tabel 5.1 Kostenraming (prijzen in M€)**

nr	locatie	doorlaatmiddel	getijcentrale	scheepvaartsluis	Totaal
1	Zuid	314	-	68	382
2	noord	314	-	68	382
3	noord + zuid	-	1.549	-	1.549

De kosten voor een doorlaatmiddel in het noordelijk deel van de brouwersdam zijn gelijk aan die in het zuidelijk deel. Op basis van deze raming kan ten aanzien van de kosten (ook gezien de nauwkeurigheid +/- 50%) geen voorkeur worden uitgesproken voor aanleg in het noordelijk of zuidelijke sluitgat.

De bouwkosten van de variant maximaal getij met getijcentrale liggen aanzienlijk hoger dan die voor gedempt getij. Dit komt door de relatief grote breedte die nodig is volgens [lit. 4] om met een getijcentrale maximaal getij door te laten. De turbines en relatief smalle kokers van de getijcentrale introduceren een grotere weerstand bij het doorlaten van water, wat resulteert in een grotere benodigde breedte van het doorlaatwerk.

In de kostenverdeling is geen onderscheid gemaakt tussen de kosten die zijn toe te schrijven aan de centrale bij het noordelijke en het zuidelijke sluitgat. Bij benadering is de verdeling tussen deze kosten gelijk aan de verhouding tussen de omvang van de centrale bij het noordelijke en zuidelijke sluitgat. De verdeling van de kosten is dan:

- noordelijk sluitgat (circa 60% van 1.549 M€) = 930 M€;
- zuidelijk sluitgat (circa 40% van 1.549 M€) = 620 M€.

### Doorlaatmiddel maximaal getij

Interessant voor de afweging van de haalbaarheid van de getijcentrale is om de constructie Gedempt getij Noord of Zuid op te schalen tot een doorlaatcapaciteit voor maximaal getij. Uit een korte berekening volgens de kombergingsbenadering volgt dat een doorlaatmiddel voor de situatie maximaal getij circa 2,5 maal groter is dan bij gedempt getij. De kosten van een doorlaatmiddel kunnen **ter indicatie** met deze factor worden vermenigvuldigd en bedragen dan  $2,5 \times 314 =$  circa 785 M€. Dit is ongeveer de helft van de kosten van de getijcentrale bij maximaal getij.

---

## 5.2 Aandachtspunten

### Overige kosten

Naast de hier geraamde directe kosten van de bouwstenen kunnen ook andere kosten optreden. Dergelijke kosten / effecten zijn in een eerder stadium [lit. 12] beschreven en hangen samen met de herintroductie van het getij op de Grevelingen. Dit leidt tot hogere en wisselende waterstanden maar ook hogere stroomsnelheden. Het is goed denkbaar dat als gevolg hiervan dijken en oevers versterkt dienen te worden. Ook de vele havens rond de Grevelingen (Port Zélande, Haven van Scharendijke) dienen mogelijk aangepast te worden.

### Beheer en onderhoud

In deze notitie zijn de realisatiekosten van de drie varianten geraamd. Op de kosten van beheer en onderhoud is niet ingegaan. Een vuistregel voor de schatting van de **jaarlijkse** onderhoudskosten is als volgt:

- civiele onderdelen: 0,5 % van de realisatiekosten;
- werktuigbouwkundige onderdelen: 2,0 % van de realisatiekosten.

Het is echter de vraag of een dergelijke vuistregel bij constructies van deze omvang nog wel op gaan. Mogelijk zijn er schaalvoordelen te behalen. Het moge echter duidelijk zijn dat de onderhoudskosten van de getijcentrale aanzienlijk hoger zullen zijn. Dit niet alleen als gevolg van de grotere investering maar ook doordat een relatief groot deel van deze investering uit werktuigbouwkundige (onderhoud behoevende) onderdelen bestaat (turbines e.d.). In een volgend stadium van dit project zullen bij ontwerpkeuzes ook beheer en onderhoudskosten nader moeten worden beschouwd.

### Optimalisatie

In een volgend stadium van dit project zal op basis van een gedetailleerde beschouwing van de belangrijkste kostenposten een optimalisatie moeten worden gemaakt. Mogelijke besparingen kunnen dan gehaald worden door de volgende aanpassingen van het ontwerp:

- ondieper en breder doorlaatmiddel of juist dieper en smaller doorlaatmiddel;
- verwerking vrijkomend materiaal rond projectlocatie (beperking afvoer).

### Aanbevelingen

In dit rapport is verder nog een aantal aanbevelingen gedaan voor een volgend stadium van dit project, te weten:

- nader onderzoek naar stroming door en stroomlijning van doorlaatmiddel (mogelijkheid voor optimalisatie);
- geotechnisch onderzoek ten behoeve van de fundering;
- betrouwbaarheidsanalyse ten aanzien van sluiting van het doorlaatmiddel / getijcentrale waarbij ook risico's voor achterland beschouwd worden.

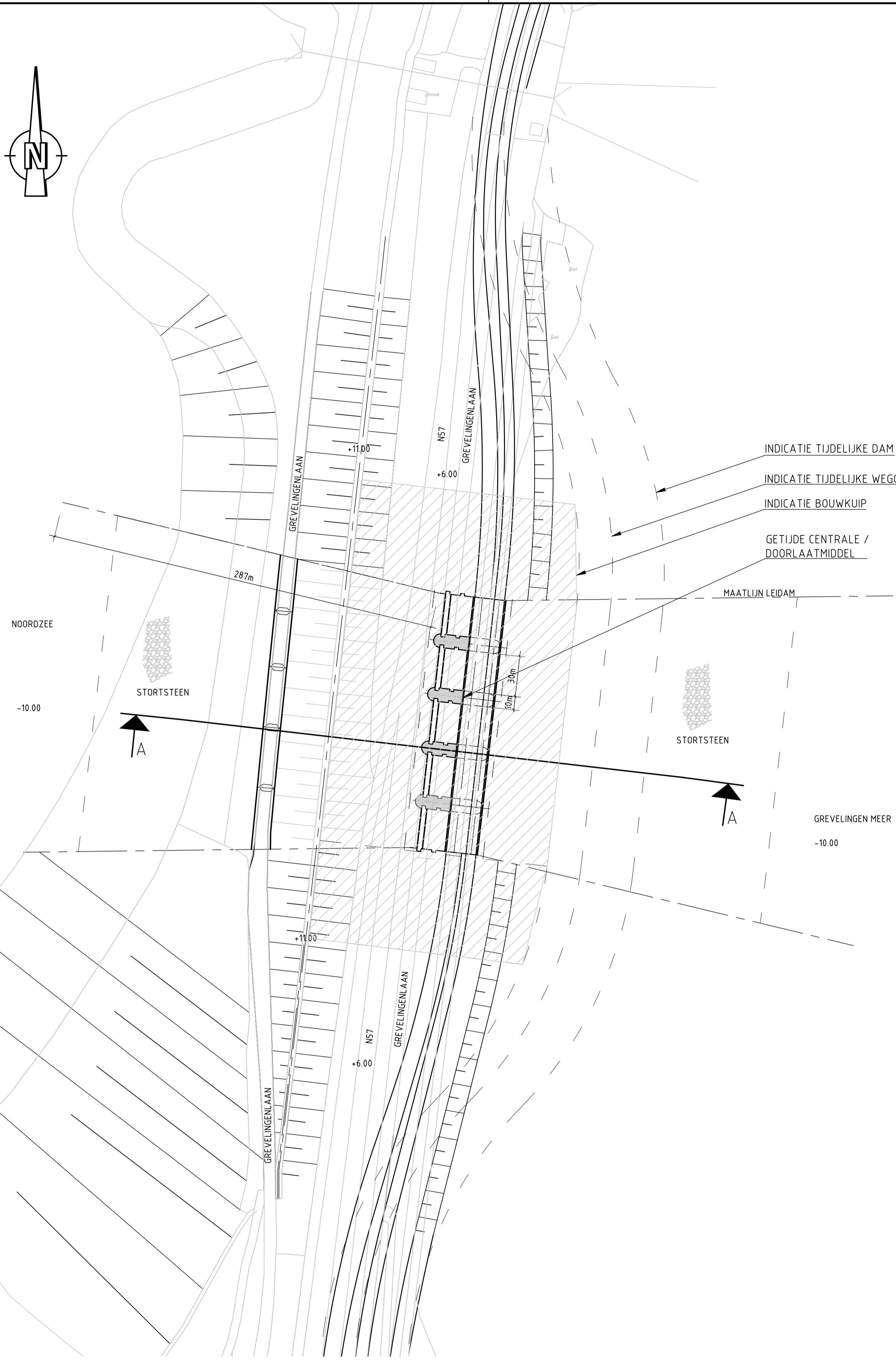
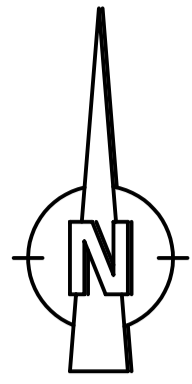
---

## 6 Literatuur

- lit. 1. Civieltechnische aspecten doorlaatmiddel Brouwersdam, Witteveen+Bos i.o.v. RWS Zeeland, 2 september 2008
- lit. 2. Uitwerking en onderbouwing scenario's Grevelingenmeer en korte toelichting, RWS, 10 april 2008
- lit. 3. Notitie 3: Morfologische aspecten locatiekeuze spuisluizen Brouwersdam, Witteveen+Bos, concept d.d. 11 april 2008
- lit. 4. Getijdecentrale in de Brouwersdam, een verkennende studie, eindrapport, TU Delft, juni 2008
- lit. 5. Hydraulische randvoorwaarden primaire waterkeringen, Ministerie van verkeer en Waterstaat, augustus 2007
- lit. 6. Samenwerken met water, bevindingen Deltacommissie 2008, september 2008
- lit. 7. Tekening "Doorlaatsluis Brouwersdam, doorlaatkokers," RWS Directie sluizen en stuwen, december 1974
- lit. 8. Leidraad Kunstwerken, TAW, mei 2003
- lit. 9. [www.waternormalen.nl](http://www.waternormalen.nl)
- lit. 10. DMB-DW nr 55, februari 1971, blz 227 e.v.
- lit. 11. Rock Manual, CIRIA / CUR / CETMEF, 2007
- lit. 12. Notitie bouwstenen en kansrijke oplossingsrichtingen, eindconcept, Witteveen+Bos i.o.v. RWS, 7 november 2008

---

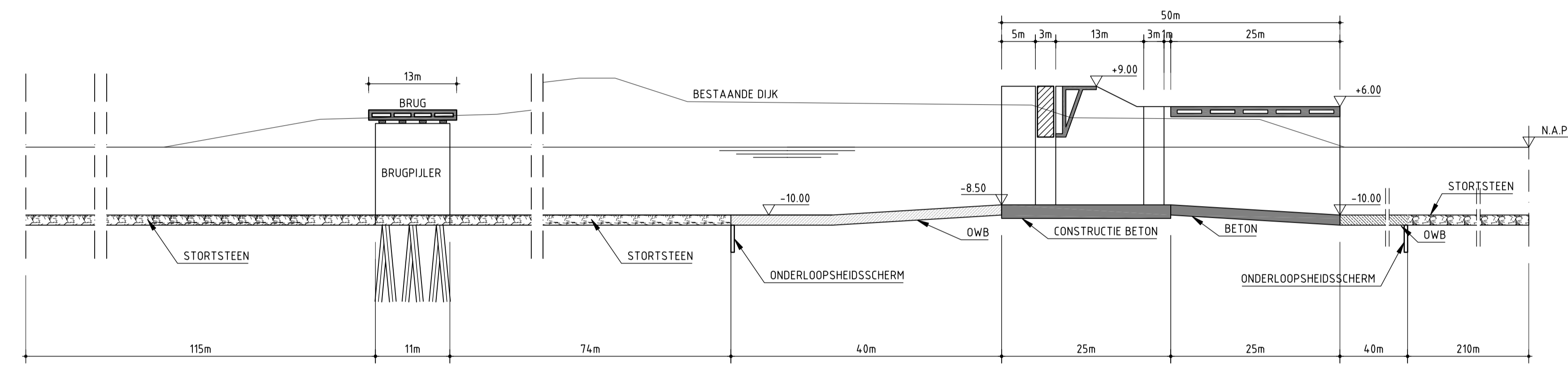
**BIJLAGE 1: SCHETSONTWERP DOORLAATMIDDEL**



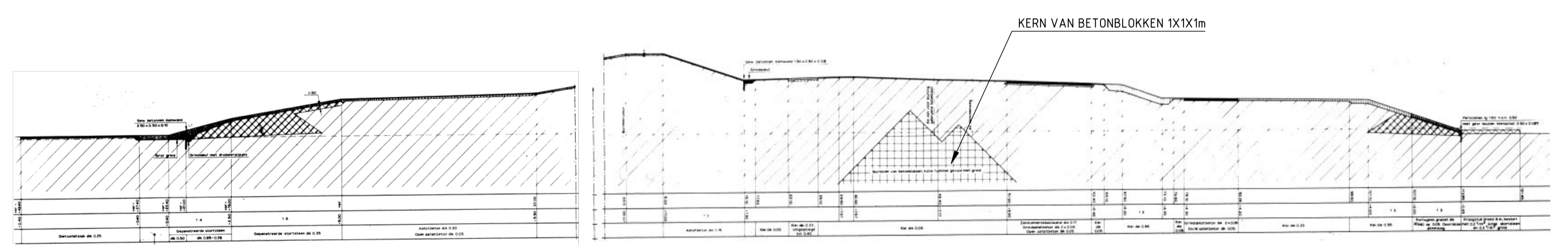
**BOVENAANZICHT**  
SCHAAL 1:2000



**SITUATIE**  
SCHAAL 1:20.000

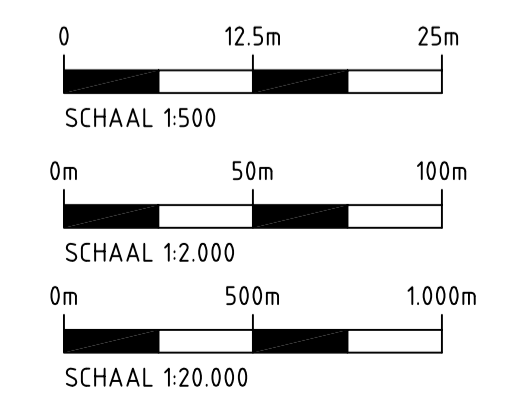


**DOORSNEDE A-A**  
SCHAAL 1:500



**INDICATIE OPBOUW BROUWERSDAM**  
SCHAAL 1:500

**Opmerkingen**  
 - Weergegeven situatie kan naar het noordelijke deel van de Brouwersdam getransponeerd worden met een identieke constructie  
 - In het noordelijke deel van de Brouwersdam bestaat de kern van de dijk uit caissons



Rijkswaterstaat Directie zeeland  
 Verlenging grevelinge water en getij  
 Schetsontwerp doorlaatmiddel

**Witteveen Bos**  
 Postbus 233  
 7400 AE Deventer  
 Telefoon 0570 69 73 11  
 Telefax 0570 69 73 44

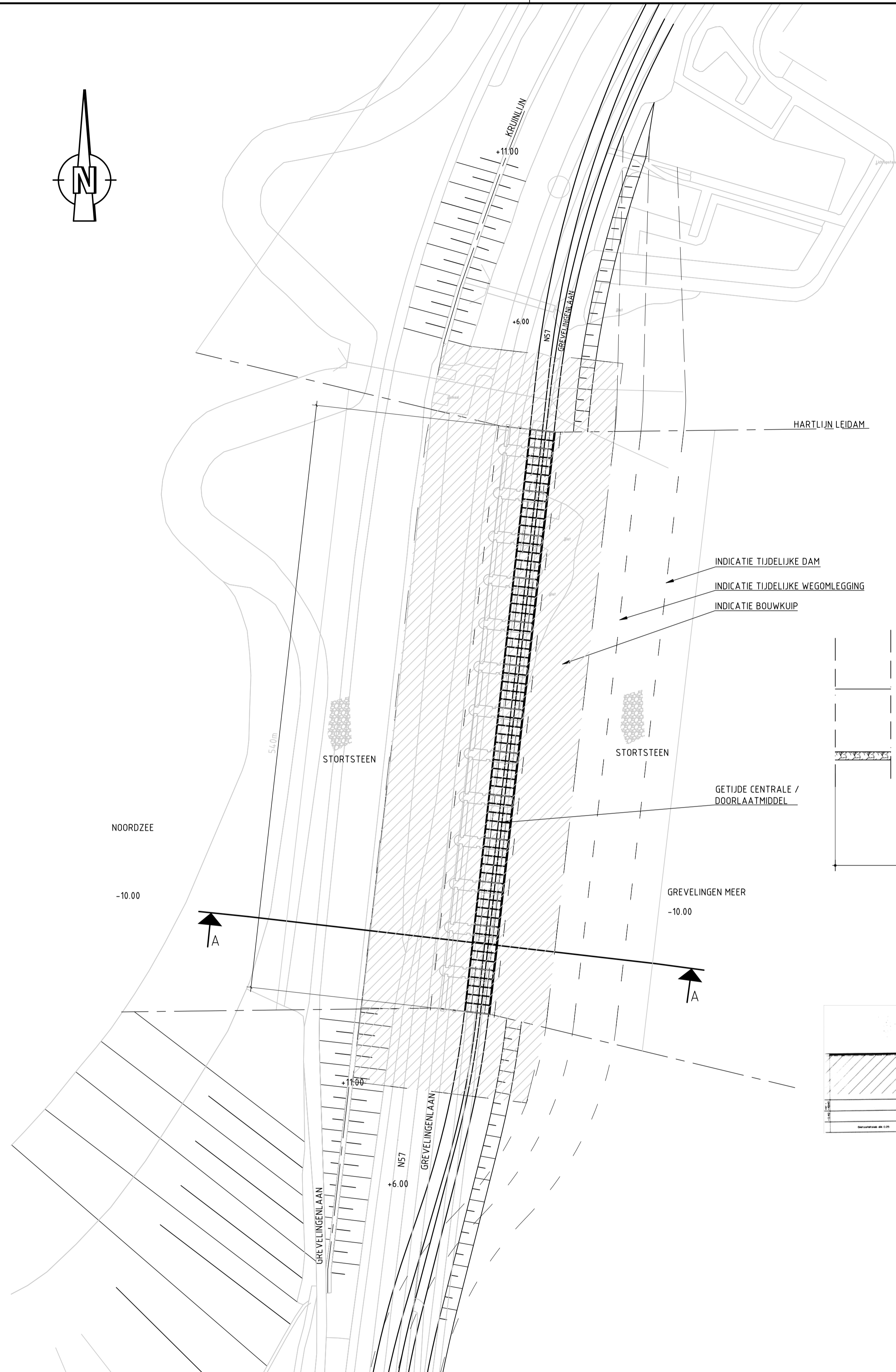
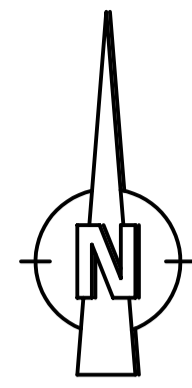
Getekend T. Naves  
 Gecontroleerd ir. M.J.J. Boon  
 Goedgekeurd ir. dr. R.L.J. Nieuwkamer  
 Datum 2008-11-17

G	_____
F	_____
E	_____
D	_____
C	_____
B	_____
A	_____
Wijzigingen	_____
Schaal	zie tek.
<b>RW1664-53-1000</b>	
Formaat	A2

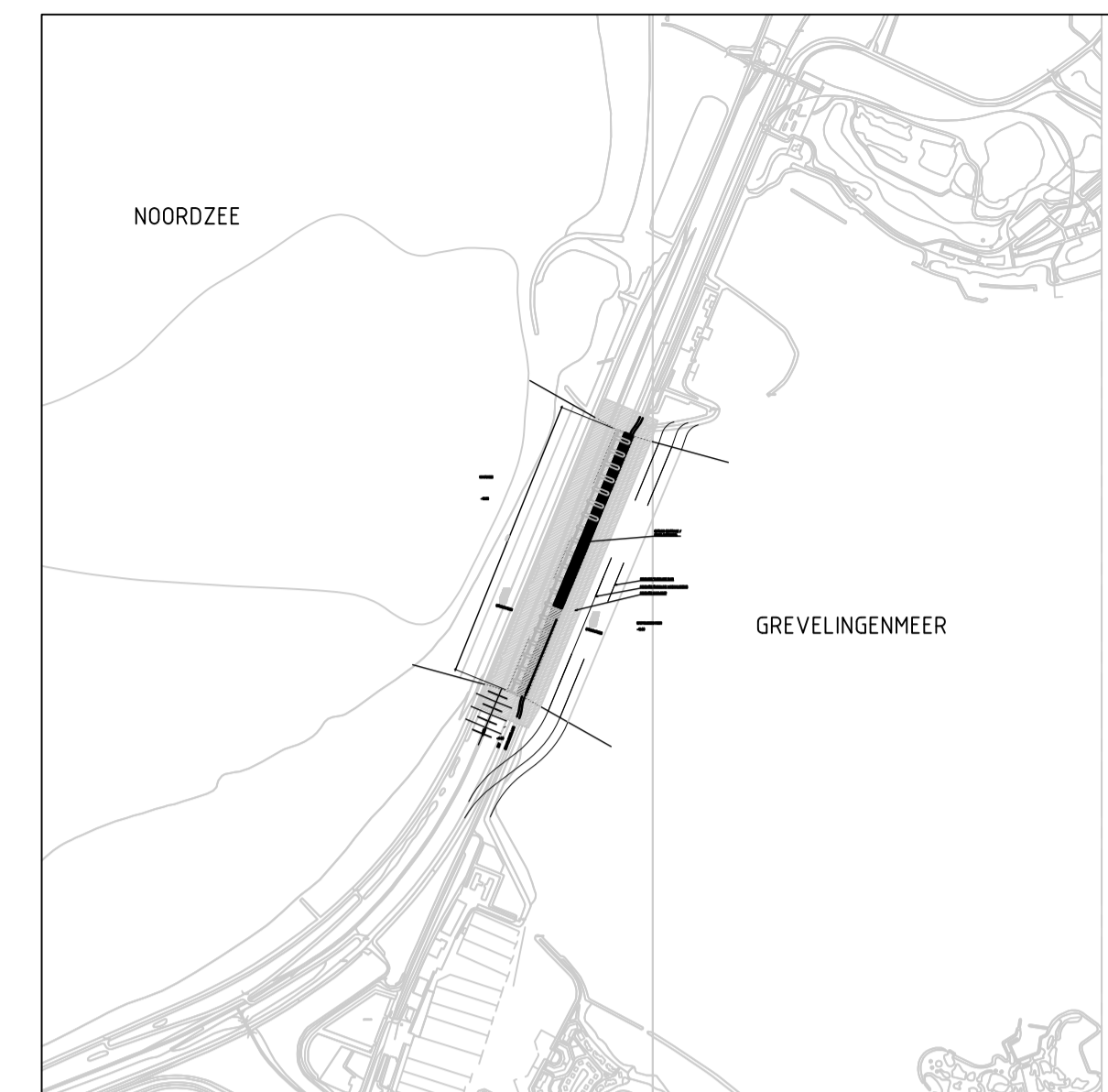
CAD TEK: P:\BROUWERSDAM\1664-53\cas\1000\RW1664-53-1000.dwg

---

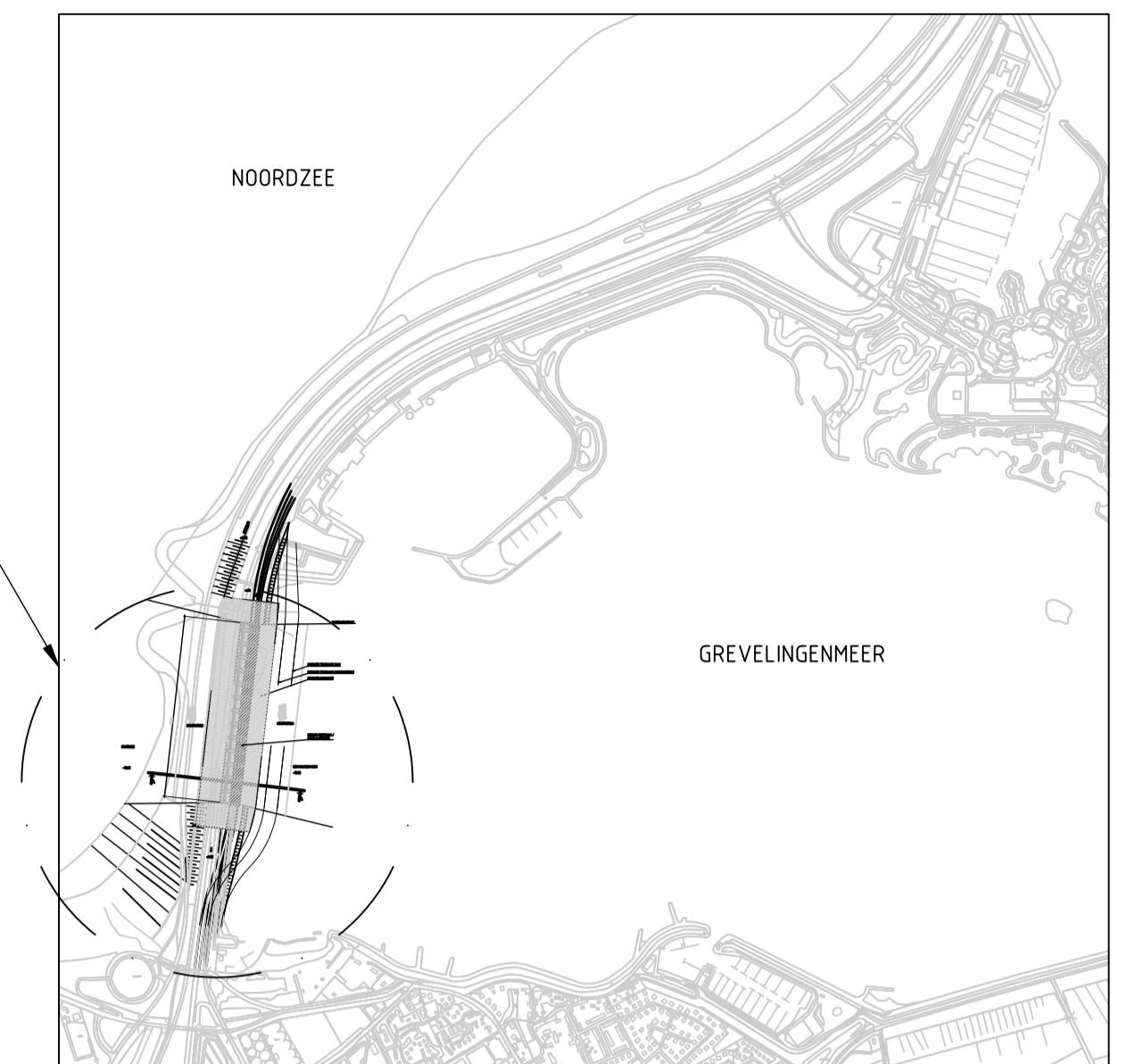
**BIJLAGE 2: SCHETSONTWERP GETIJCENTRALE**



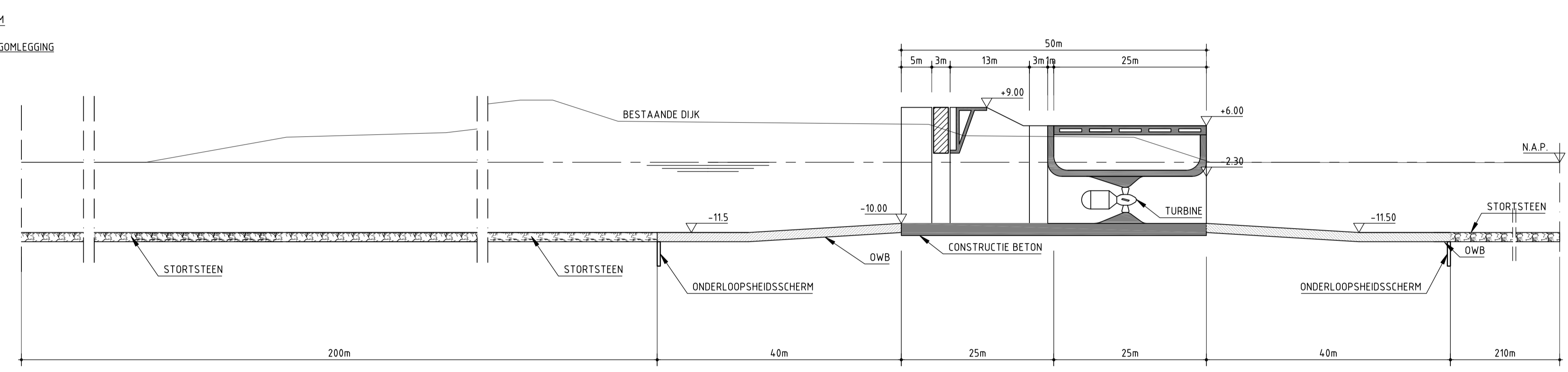
**BOVENAANZICHT GETIJDCENTRALE ZUID**  
SCHAAL 1:2500



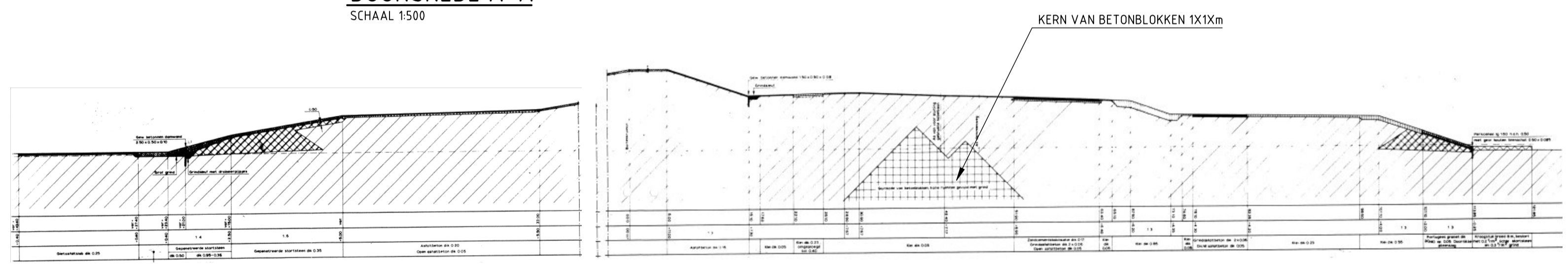
**SITUATIE NOORD**  
SCHAAL 1:20.000



**SITUATIE ZUID**  
SCHAAL 1:20.000

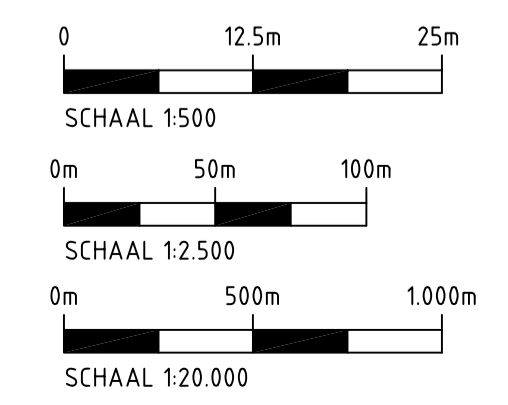


**DOORSNEDE A-A**  
SCHAAL 1:500



**INDICATIE OPBOUW BROUWERSDAM**  
SCHAAL 1:500

- Opmerkingen:
- Weergegeven situatie betreft het zuidelijke deel van de getijdentrale (54.0m). In het noordelijk deel van de Brouwersdam is een identieke constructie gepland (820m)
  - In het noordelijke deel van de brouwersdam bestaat de kern van de dijk uit caissons
  - Aangegeven keringsmiddel ter indicatie, deze moet nader afgestemd worden op opstelling turbines



Rijkswaterstaat Directie zeeland  
Verlening grevelinge water en getij  
Schetsontwerp getijde centrale  
Zuidelijk deel

**Witteveen + Bos**  
Postbus 233  
7400 AE Deventer  
Telefoon 0570 69 73 11  
Telefax 0570 69 73 44

Getekend T. Naves  
Gecontroleerd ir. M.J.J. Boon  
Goedgekeurd dr. ir. R.L.J. Nieuwkamer  
Datum 2008-11-17

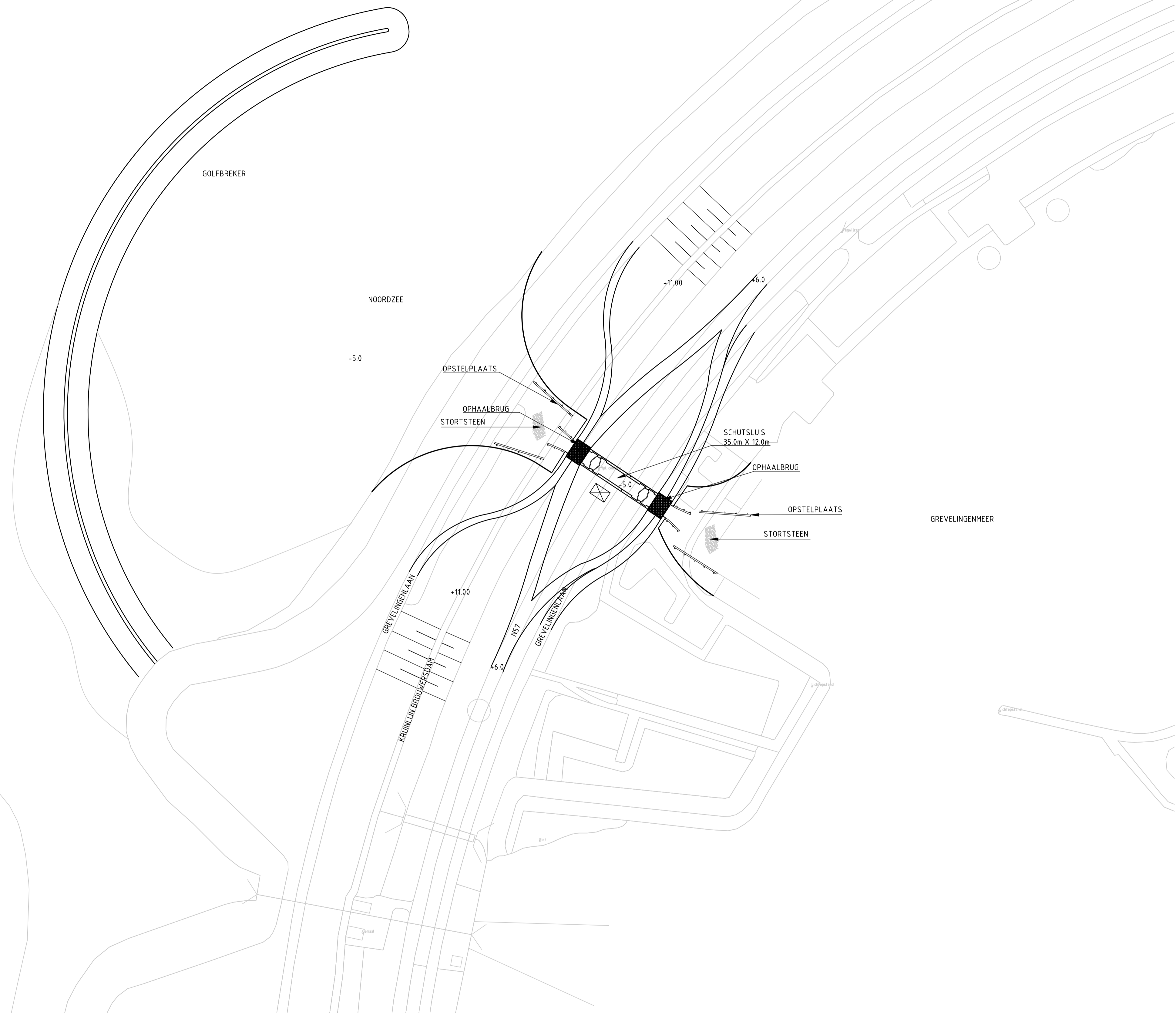
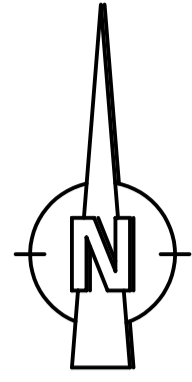
G	_____
F	_____
E	_____
D	_____
C	_____
B	_____
A	_____
Wijzigingen	_____
Schaal	zie tek.
<b>RW1664-53-1001</b>	
Formaat	A2

CAD TEK: P:\R\RW1664-53\cas\1000\RW1664-53-1001.dwg

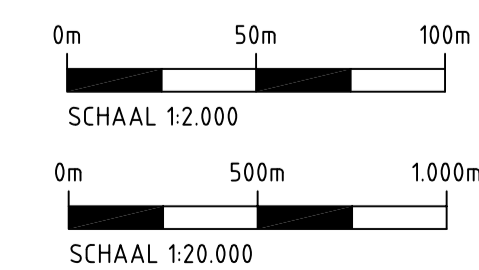
---

**BIJLAGE 3: SCHETSONTWERP SCHUTSLUIS**

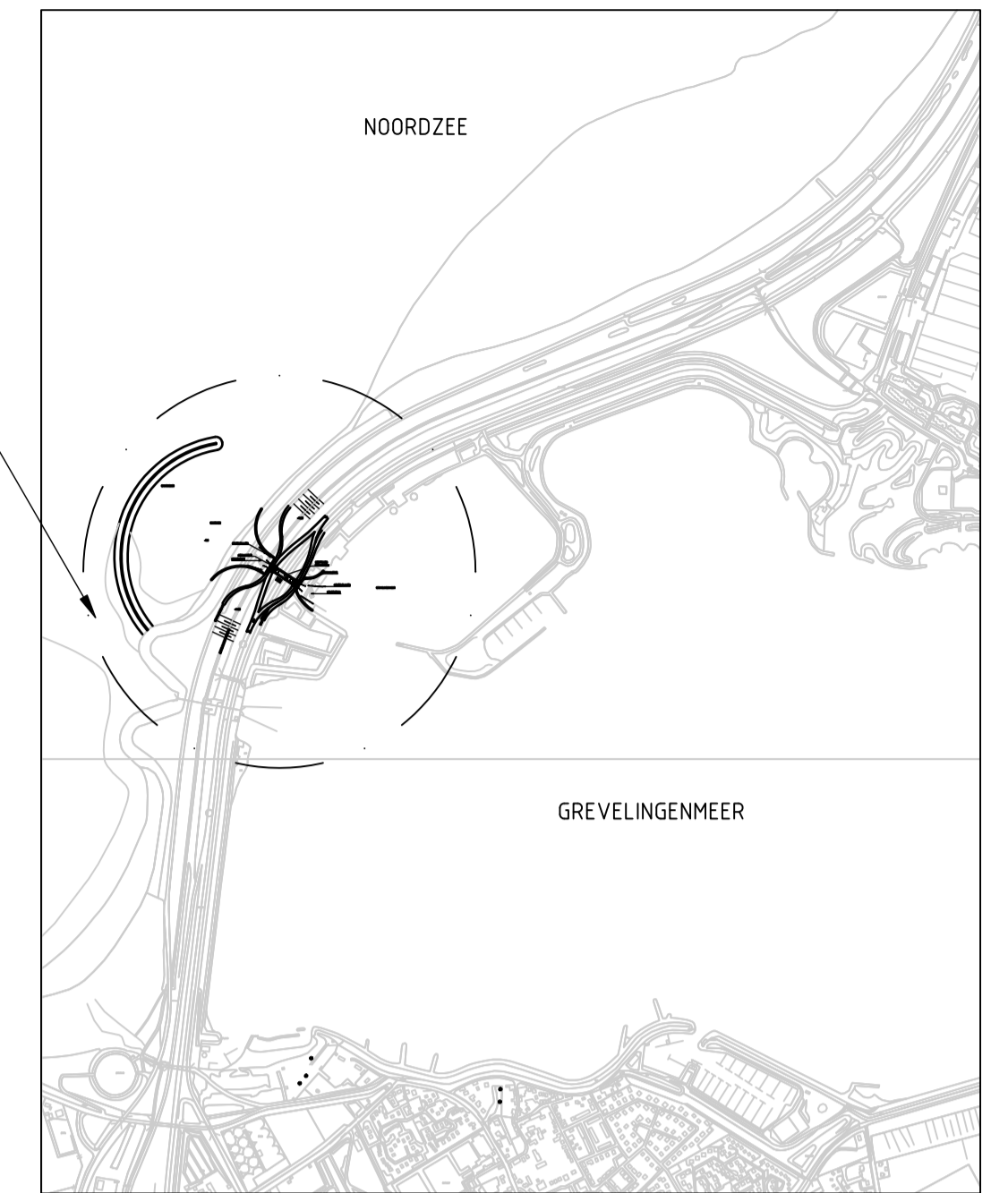




**BOVENAANZICHT**  
SCHAAL 1:2000



BOVENAANZICHT



**SITUATIE**  
SCHAAL 1:20.000

Rijkswaterstaat directie zeeland  
Verlenning grevelinge water en getij  
Schetsontwerp schutsluis

**Witteveen Bos**  
Postbus 233  
7400 AE Deventer  
Telefoon 0570 69 73 11  
Telefax 0570 69 73 44

Getekend T. Naves  
Gecontroleerd ir. M.J.J. Boon  
Goedgekeurd dr. ir. R.L.J. Nieuwkamer  
Datum 2008-11-17

G	_____
F	_____
E	_____
D	_____
C	_____
B	_____
A	_____
Wijzigingen	_____
Schaal	zie tek.
<b>RW1664-53-1002</b>	
Formaat	A2

---

**BIJLAGE 4: UITGANGSPUNTEN KOSTENRAMING**

**UITGEGAAN VAN:****Ontwerp 'Spuisluis Noord'**

- *Verwijderen caisson*
  - \* incl. acceptatiekosten
  
- *Verwijderen asfaltverharding Brouwersdam*
  - \* funderingslaag, menggranulaat 0/31,5, dik 300 mm
  - \* asfaltverharding, dik 160 mm, (teerhoudend)
  
- *Grond afvoeren*
  - \* vervoeren per as - gerekend met een enkele reisafstand van circa 50 km;
  - \* exclusief eventuele acceptatiekosten
  
- *Lev. en aanbr. damwanden*
  - \* type damwand: AZ26, lengte 25,00 m;
  - \* incl. aan- en afvoer heistelling
  - \* excl. conservering
  
- *Toepassen bronbemaling (betreft Spuisluis Noord)*
  - \* aantal pompen: 14 stuks
  - \* capaciteit pomp: ca. 7200 m<sup>3</sup>/dag
  - \* verbruik ca. 250 ltr/week/pomp;
  - \* ringleiding: ca. 520 m;
  - \* totale capaciteit: ca. 100.000 m<sup>3</sup>/dag
  - \* instandhouden gedurende ca. 100 weken
  
- *Lev. en aanbr. beton*
  - \* incl. bekisting (verticale vlakken)
  - \* wapening: 150 kg/m<sup>3</sup>
  - \* betonsterkteklasse: C28/35
  
- *Lev. en aanbr. stalen puntdeuren incl. conservering*
  - \* afm. deur: 30x11 m (breedte x hoogte)
  - \* gewicht stalen puntdeur: 330 ton per stuk
  - \* excl. E/M-installaties
  
- *Oeverbescherming*  
*bestaande oeverbescherming afvoeren en hergebruiken in tijdelijke dam*

**Ontwerp 'Spuisluis Zuid'**

- *Zie 'ontwerp Spuisluis Noord'*
  
- *Verwijderen sluitkade blokken*
  - \* excl. acceptatiekosten

**Ontwerp 'Schutsluis'**

- *Zie 'ontwerp Spuisluis Noord'*

Overige uitgangspunten:

- Lev. en aanbr. stalen puntdeuren*
  - \* afm. deur 7 x 12 m (breedte x hoogte);
  - \* gewicht stalen puntdeur: 70 ton per stuk
  - \* excl. conservering
  - \* excl. E/M

## **Ontwerp 'Getijdencentrale'**

*Zie 'ontwerp Spuisluis Noord'*

*Lev. en aanbr. stalen hefdeuren incl. coating*

\* afm. deur 30 x 12 m (breedte x hoogte)

\* gewicht stalen hefdeur: 360 ton per stuk

\* incl. conservering

\* excl. E/M

- *Turbines en dergelijke*

Prijzen E/M- installaties afkomstig uit rapport TU-Delft:

'Getijdencentrale in de Brouwersdam, een verkennende studie, juni 2008'

### **NIET INBEGREPEN ZIJN KOSTEN VOOR:**

- Kosten voor verkeersmaatregelen

- Verhuiskosten

#### **Grondverwerving en schade**

- **VERWERVING**

- Ontheeningskosten

- Vermogenskosten

- Planschade

- Nadeelcompensatie

#### **Bodemsanering**

- Bodem onderzoek

- Bodemsanering

- Asbest

- Grondwater sanering

#### **Archeologie**

- Archeologisch onderzoek

#### **Overige**

- Coördinatiekosten hoofd/nevenaannemers

- Vergunningen

- Rentekosten

- Onzekerheidsreserve

- Reserve extern onvoorzien

---

**BIJLAGE 5: KOSTENRAMING DOORLAATMIDDEL NOORD**

Code	(Hoofd)kosten categorieën en kostenposten	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs/Eenheid							Voorziene Kosten	Onvoorziene Kosten	Kosten sub totaal	Baten sub totaal	TOTAAL
					Bekende		Directe kosten	Bekende		Indirecte kosten	91%	9%	100%	0%	100%
					Nader te detaileren		Nader te detaileren								
<b>F-BK</b>	<b>Bouwkosten (BK)</b>				141.935.090	42.580.527	184.515.617	36.903.123	18.451.562	55.354.685	239.870.302	23.987.030	263.857.332	0	263.857.332
<b>F-VK</b>	<b>Vastgoedkosten (VK)</b>				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>F-EK</b>	<b>Engineeringskosten (EK)</b>				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>F-OBK</b>	<b>Overige bijkomende kosten (OBK)</b>				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>S-BR</b>	<b>BASISRAMING (BR)</b>				141.935.090	42.580.527	184.515.617	36.903.123	18.451.562	55.354.685	239.870.302	23.987.030	263.857.332	0	263.857.332
<b>E-PO</b>	<b>Projectonvoorzien (PO)</b>				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>D-EPKINVLK</b>	<b>EPK, INVESTERINGSKOSTEN excl. B.T.W.</b>				141.935.090	42.580.527	184.515.617	36.903.123	18.451.562	55.354.685	239.870.302	23.987.030	263.857.332	0	263.857.332
<b>D-EPKBTW</b>	<b>B.T.W. (hoog-/laag-/nultarief)</b>				26.967.667	8.090.300	35.057.967	7.011.593	3.505.797	10.517.390	45.575.357	4.557.536	50.132.893	0	50.132.893
<b>C-EPKI</b>	<b>EPK, INVESTERINGSKOSTEN incl. B.T.W.</b>				168.902.757	50.670.827	219.573.584	43.914.717	21.957.358	65.872.075	285.445.659	28.544.566	313.990.225	0	313.990.225

Project: Doorlaatmiddel Brouwersdam  
 Deelproject/variant: Spuisluis Noord  
 Opdrachtgever: RWS Zeeland  
 Opdrachtnemer: Witteveen+Bos  
 Scope: not. Civ. Aspecten doorlaاتم. Brouwersdam  
 Peildatum scope: 28-11-08  
 Valuta: Euro  
 Opsteller dit bestand: ing. I. de Jong / ing. R.J.B. Morsink  
 Opmerkingen:  
 Opmerkingen: -

0  
*Opbouw spreadsheet gemaakt door:  
 Programmadirectie Ruimte voor de Rivier  
 M. Schuchard & M. Haaksma  
 Projectbeheersing  
 Versie 0.1*

Ramer: ing. I. de Jong / ing. R.J.B. Morsink  
 Ramingsdocument: Spuisluis Noord  
 Prijspeil raming: 01-11-08  
 Ramingsbestand: RW1664-53 Spuisluis Zuid SO-raming 28-11-08  
 Kostendatabase: elementen- en tarievenbestand Witteveen+Bos  
 Datum opstelling: 28-11-08  
 Toetsers: ing. G. Kanis  
 Datum toetsing: 28-11-08  
 Opmerkingen:  
 Opmerkingen: -

Code	(Hoofd)kostencategorieën en kostenposten	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs/Eenheid	Voorziene Kosten	Onvoorzien Kosten	Kosten sub totaal	Baten sub totaal	TOTAAL kosten baten
					91%	9%	100%	0%	100%
Q-01BDBK01	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK02	OPRUIMWERKZAAMHEDEN	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK03	Verwijderen caisson	41.000,00	ton	8,00	328.000		328.000	0	328.000
Q-01BDBK04	Verwijderen asfaltverharding incl. funderingslaag (tijdelijke omlegging)	2.540,00	m2	20,00	50.800		50.800	0	50.800
Q-01BDBK05	Verwijderen asfaltverharding incl. funderingslaag (dambekleding Brouwersdam)	35.875,00	m2	35,00	1.255.625		1.255.625	0	1.255.625
Q-01BDBK05	Verwijderen stortsteen uit bestaande dijk	114.000,00	ton	2,00	228.000		228.000	0	228.000
Q-01BDBK05	Verwijderen Portugees graniet uit bestaande dijk	7.000,00	ton	2,00	14.000		14.000	0	14.000
Q-01BDBK05	Verwijderen klei uit bestaande dijk	18.500,00	m3	2,00	37.000		37.000	0	37.000
Q-01BDBK05	Verwijderen stortsteen uit tijdelijk dam	74.295,00	ton	2,00	148.590		148.590	0	148.590
Q-01BDBK05	Verwijderen Portugees graniet uit tijdelijke dam	5.590,00	ton	2,00	11.180		11.180	0	11.180
Q-01BDBK05	Verwijderen klei uit tijdelijk dam	14.500,00	m3	2,00	29.000		29.000	0	29.000
Q-01BDBK05	Afvoeren stortsteen	114.000,00	ton	5,50	627.000		627.000	0	627.000
Q-01BDBK05	Afvoeren graniet	7.000,00	ton	5,50	38.500		38.500	0	38.500
Q-01BDBK05	Afvoeren klei	18.500,00	m3	10,50	194.250		194.250	0	194.250
Q-01BDBK05	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK05	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK06	GRONDWERK	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK07	Grond ontgraven uit bouwkuip	625.000,00	m3	0,80	500.000		500.000	0	500.000
Q-01BDBK08	Grond ontgraven /baggeren t.b.v. stortsteen	800.000,00	m3	2,50	2.000.000		2.000.000	0	2.000.000
Q-01BDBK09	Grond ontgraven uit dijklchaam	725.000,00	m3	0,60	435.000		435.000	0	435.000
Q-01BDBK10	Grond ontgraven uit tijdelijke damconstructie	757.000,00	m3	0,60	454.200		454.200	0	454.200
Q-01BDBK11	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK12	Grond afvoeren	2.707.000,00	m3	10,50	28.423.500		28.423.500	0	28.423.500
Q-01BDBK13	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK14	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK15	Grond verwerken t.b.v. tijdelijke dam (incl. lev. zand)	757.000,00	m3	9,00	6.813.000		6.813.000	0	6.813.000
Q-01BDBK16	Grond verwerken t.b.v. grondverbetering t.p.v. fundering (incl. lev. zand)	32.500,00	m3	10,00	325.000		325.000	0	325.000
Q-01BDBK17	Grond verwerken t.b.v. aanvulling rondom wanden (hergebruik grond)	200.000,00	m3	2,00	400.000		400.000	0	400.000
Q-01BDBK18	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK19	FUNDERINGSCONSTRUCTIES	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK20	Lev. en aanbr. damwanden t.b.v. leidammen	1.150,00	m	4.300,00	4.945.000		4.945.000	0	4.945.000
Q-01BDBK21	Lev. en aanbr. stalen deksloof	1.150,00	m	105,00	120.750		120.750	0	120.750
Q-01BDBK22	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK23	BEMALING	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK24	Toepassen bemaling	700.000,00	EUR	1,00	700.000		700.000	0	700.000
Q-01BDBK25	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK26	VERHARDINGEN	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK27	Aanbrengen asfaltverharding (omleiding N57)	1.290,00	m2	30,00	38.700		38.700	0	38.700
Q-01BDBK28	Aanbrengen asfaltverharding (omleiding Grevelingenlaan)	1.250,00	m2	30,00	37.500		37.500	0	37.500
Q-01BDBK29	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK30	BETONWERKZAAMHEDEN	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK31	Lev. en aanbr. onderwaterbeton (West- en Oostzijde)	23.500,00	m3	110,00	2.585.000		2.585.000	0	2.585.000
Q-01BDBK32	Lev. en aanbr. beton t.b.v. vloer	16.600,00	m3	400,00	6.640.000		6.640.000	0	6.640.000
Q-01BDBK33	Lev. en aanbr. beton t.b.v. pijlers	36.500,00	m3	900,00	32.850.000		32.850.000	0	32.850.000
Q-01BDBK34	Lev. en aanbr. beton t.b.v. wanden	28.000,00	m3	850,00	23.800.000		23.800.000	0	23.800.000
Q-01BDBK35	Lev. en aanbr. beton t.b.v. brugdek	5.500,00	m3	550,00	3.025.000		3.025.000	0	3.025.000
Q-01BDBK36	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK37	STALEN ONDERDELEN	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK38	Lev. en aanbr. stalen hefdeuren, incl. conservering	5,00	st	1.500.000,00	7.500.000		7.500.000	0	7.500.000
Q-01BDBK39	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK40	OEVERBESCHERMING	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK41	Lev. en aanbr. stortsteen 300-1000 kg	31.000,00	ton	25,00	775.000		775.000	0	775.000
Q-01BDBK42	Lev. en aanbr. stortsteen 60-300 kg	88.000,00	ton	25,00	2.200.000		2.200.000	0	2.200.000
Q-01BDBK43	Lev. en aanbr. stortsteen 5-40 kg	121.000,00	ton	25,00	3.025.000		3.025.000	0	3.025.000
Q-01BDBK44	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK44	Aanbr. stortsteen in tijdelijk dam (hergebruik)	74.295,00	ton	2,00	148.590		148.590	0	148.590
Q-01BDBK44	Aanbr. Portugees graniet in tijdelijk dam (hergebruik)	5.590,00	ton	2,00	11.180		11.180	0	11.180
Q-01BDBK44	Aanbr. klei in tijdelijke dam (hergebruik)	14.500,00	m3	2,00	29.000		29.000	0	29.000
Q-01BDBK44	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK44	Lev. en aanbr. stortsteen t.b.v. aanvulling rondom bouwkuip	10.600,00	ton	25,00	265.000		265.000	0	265.000
Q-01BDBK44	Lev. en aanbr. Portugees graniet t.b.v. aanvulling rondom bouwkuip	800,00	ton	150,00	120.000		120.000	0	120.000
Q-01BDBK44	Lev. en aanbr. klei t.b.v. aanvulling rondom bouwkuip	2.115,00	m3	15,00	31.725		31.725	0	31.725
Q-01BDBK44	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK44	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK45	DIVERSEN	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK46	BEWEGINGSWERK HEFSCHUIVEN	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK47	Hefcilinders	10,00	-	125.000,00	1.250.000		1.250.000	0	1.250.000
Q-01BDBK48	Hydraulische unit	6,00	-	75.000,00	450.000		450.000	0	450.000
Q-01BDBK49	Leidingwerk (per combi. Hydr. Unit en cilinders)	6,00	-	50.000,00	300.000		300.000	0	300.000
Q-01BDBK50	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK51	BRUGCONSTRUCTIE	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK52	Lev. en aanbr. voorgespannen betonnen brug	3.510,00	m2	2.500,00	8.775.000		8.775.000	0	8.775.000
Q-01BDBK53	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK54	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK55	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK56	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK57	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK58	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK59	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK60	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK61	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK62	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
<b>P-01BDBK</b>	<b>Bekende directe bouwkosten (BDBK)</b>				<b>141.935.090</b>		<b>141.935.090</b>	<b>0</b>	<b>141.935.090</b>
Q-01NDBK01	Nader te detailleren (%*BDBK)	30,00%	%	141.935.090,00	42.580.527		42.580.527	0	42.580.527
Q-01NDBK02	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01NDBK03	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01NDBK04	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01NDBK05	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01NDBK06	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01NDBK07	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01NDBK08	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01NDBK09	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01NDBK10	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
<b>P-01NDBK</b>	<b>Nader te detailleren dir. bouw. (NDBK)</b>				<b>42.580.527</b>		<b>42.580.527</b>	<b>0</b>	<b>42.580.527</b>
Q-01BIBK01	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK02	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK03	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK04	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK05	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK06	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK07	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK08	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK09	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK10	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK11	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK12	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK13	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK14	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK15	Overige eenmalige kosten (%*DBK)	3,00%	%	184.515.617,00	5.535.469		5.535.469	0	5.535.469
Q-01BIBK16	Totaal eenmalige kosten		€	5.535.468,51					
Q-01BIBK17	Uitvoeringskosten (%*DBK)	4,00%	%	184.515.617,00	7.380.625		7.380.625	0	7.380.625
Q-01BIBK18	Uitvoeringskosten	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK19	Kwaliteitsborgingskosten (%*DBK)	0,00%	%	184.515.617,00	0		0	0	0
Q-01BIBK20	Kwaliteitsborgingskosten	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK21	Algemene kosten (%*DBK)	8,00%	%	184.515.617,00	14.761.249		14.761.249	0	14.761.249
Q-01BIBK22	Winst & risico (%*DBK)	5,00%	%	184.515.617,00	9.225.781		9.225.781	0	9.225.781
Q-01BIBK23	Domeinvergoeding delfstoffen	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK24	Opbrengsten delfstoffen	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK25	Stelpost (%*DBK)	0,00%	%	184.515.617,00	0		0	0	0
Q-01BIBK26	Stelpost	0,00	€	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK27	Stelpost	0,00	€	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK28	Bijdrage GWW (%*DBK)	0,00%	%	221.418.740,40	0		0	0	0
Q-01BIBK29	Bijdrage FCQ (%*DBK)	0,00%	%	221.418.740,40	0		0	0	0
<b>P-01BIBK</b>	<b>Bekende indirecte bouwkosten (BIBK)</b>				<b>36.903.123</b>		<b>36.903.123</b>	<b>0</b>	<b>36.903.123</b>
Q-01NIBK01	Nader te detailleren (%*DBK)	10,00%	%	184.515.617,00	18.451.562		18.451.562	0	18.451.562
Q-01NIBK02	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01NIBK03	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
<b>P-01NIBK</b>	<b>Nader te detailleren ind. bouw. (NIBK)</b>				<b>18.451.562</b>		<b>18.451.562</b>	<b>0</b>	<b>18.451.562</b>
Q-01OBK01	Echt objectvoorzien (%*VBK)	10,00%	%	239.870.302,10		23.987.030	23.987.030	0	23.987.030

		Deel-/bijectraming volgens PRT-2003						
Q-01OBK03	-	0,00	-	0,00	0	0	0	0
Q-01OBK04	-	0%	kans op €	0,00	0	0	0	0
Q-01OBK05	-	0%	kans op €	0,00	0	0	0	0
Q-01OBK06	-	0%	kans op €	0,00	0	0	0	0
Q-01OBK07	-	0%	kans op €	0,00	0	0	0	0
Q-01OBK08	-	0%	kans op €	0,00	0	0	0	0
Q-01OBK09	-	0%	kans op €	0,00	0	0	0	0
Q-01OBK10	-	0%	kans op €	0,00	0	0	0	0
Q-01OBK11	-	0%	kans op €	0,00	0	0	0	0
Q-01OBK12	-	0%	kans op €	0,00	0	0	0	0
Q-01OBK13	-	0%	kans op €	0,00	0	0	0	0
<b>P-01OBK</b>	<b>Onvoorzien bouwkosten (OBK)</b>				<b>23.987.030</b>	<b>23.987.030</b>	<b>0</b>	<b>23.987.030</b>
<b>M-01BK</b>	<b>Bouwkosten (BK)</b>			<b>239.870.302</b>	<b>23.987.030</b>	<b>263.857.332</b>	<b>0</b>	<b>263.857.332</b>
<b>P-01BDVK</b>	<b>Bekende directe vastgoedkosten (BDVK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01NDVK</b>	<b>Nader te detailleren dir. vastgoedk. (NDVK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01BIVK</b>	<b>Bekende indirecte vastgoedkosten (BIVK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01NIVK</b>	<b>Nader te detailleren ind. vastgoedk. (NIVK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01OVK</b>	<b>Onvoorzien vastgoedkosten (OVK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>M-01VK</b>	<b>Vastgoedkosten (VK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01BDEK</b>	<b>Bekende directe engineeringkosten (BDEK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01NDEK</b>	<b>Nader te detailleren dir. engineeringk. (NDEK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01BIEK</b>	<b>Bekende indirecte engineeringkosten (BIEK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01NIEK</b>	<b>Nader te detailleren ind. engineeringk. (NIEK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01OEK</b>	<b>Onvoorzien engineeringkosten (OEK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>M-01EK</b>	<b>Engineeringkosten (EK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01BDOBK</b>	<b>Bekende directe overige bijk. k. (BDOBK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01NDOBK</b>	<b>Nader te detailleren dir. overige bijk. k. (NDOBK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01BIOBK</b>	<b>Bekende ind. overige bijk. k. (BIOBK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01NIOBK</b>	<b>Nader te detailleren indir. overige bijk. k. (NIOBK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01OOBK</b>	<b>Onvoorzien overige bijk. k. (OOBK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>M-01OBK</b>	<b>Overige bijkomende kosten (OBK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>L-01BR</b>	<b>BASISRAMING (BR)</b>			<b>239.870.302</b>	<b>23.987.030</b>	<b>263.857.332</b>	<b>0</b>	<b>263.857.332</b>
<b>L-01BTW</b>	<b>B.T.W. (hoog-/laag-/nultarief)</b>			<b>45.575.357</b>	<b>4.557.536</b>	<b>50.132.893</b>	<b>0</b>	<b>50.132.893</b>
<b>K-01EPKINV</b>	<b>EPK, INVESTERINGSKOSTEN incl. B.T.W.</b>			<b>285.445.659</b>	<b>28.544.566</b>	<b>313.990.225</b>	<b>0</b>	<b>313.990.225</b>
<b>M-01IPK</b>	<b>Interne Productkosten (IPK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>L-01IPKBR</b>	<b>BASISRAMING INTERNE PRODUCTKOSTEN</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>L-01IPKBTW</b>	<b>B.T.W. (hoog-/laag-/nultarief)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>K-01IPKINV</b>	<b>IPK, INVESTERINGSKOSTEN incl. B.T.W.</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>H-01INV</b>	<b>IPK &amp; EPK, INVESTERINGSKOSTEN incl. B.T.W.</b>			<b>285.445.659</b>	<b>28.544.566</b>	<b>313.990.225</b>	<b>0</b>	<b>313.990.225</b>

Project:	Doorlaatsmiddel Brouwersdam
Deelproject/variant:	Spuisluis Noord
Opdrachtgever:	RWS Zeeland
Opdrachtnemer:	Witteveen+Bos
Scope:	not. Civ. Aspecten doorlaatsm. Brouwersdam
Peildatum scope:	28-11-08
Valuta:	Euro
Opsteller dit bestand:	ing. I. de Jong / ing. R.J.B. Morsink
Opmerkingen:	-
Opmerkingen:	-

Ramer:	ing. I. de Jong / ing. R.J.B. Morsink
Ramingsdocument:	-
Prijspeil raming:	01-11-08
Ramingsbestand:	RW1664-53 Spuisluis Zuid SO-raming 28-11-08
Kostendatabase:	elementen- en tarievenbestand Witteveen+Bos
Datum opstelling:	28-11-08
Toetsers:	ing. G. Kanis
Datum toetsing:	28-11-08
Opmerkingen:	-
Opmerkingen:	-



---

**BIJLAGE 6: KOSTENRAMING DOORLAATMIDDEL ZUID**

Code	(Hoofd)kosten categorieën en kostenposten	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs/Eenheid							Voorziene Kosten	Onvoorziene Kosten	Kosten sub totaal	Baten sub totaal	TOTAAL
					Bekende		Directe kosten	Bekende		Indirecte kosten	91%	9%	100%	0%	100%
					Nader te detaileren		Nader te detaileren								
<b>F-BK</b>	<b>Bouwkosten (BK)</b>				142.034.590	42.610.377	184.644.967	36.928.993	18.464.497	55.393.490	240.038.457	24.003.846	264.042.303	0	264.042.303
<b>F-VK</b>	<b>Vastgoedkosten (VK)</b>				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>F-EK</b>	<b>Engineeringskosten (EK)</b>				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>F-OBK</b>	<b>Overige bijkomende kosten (OBK)</b>				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>S-BR</b>	<b>BASISRAMING (BR)</b>				142.034.590	42.610.377	184.644.967	36.928.993	18.464.497	55.393.490	240.038.457	24.003.846	264.042.303	0	264.042.303
<b>E-PO</b>	<b>Projectonvoorzien (PO)</b>				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>D-EPKINVLK</b>	<b>EPK, INVESTERINGSKOSTEN excl. B.T.W.</b>				142.034.590	42.610.377	184.644.967	36.928.993	18.464.497	55.393.490	240.038.457	24.003.846	264.042.303	0	264.042.303
<b>D-EPKBTW</b>	<b>B.T.W. (hoog-/laag-/nultarief)</b>				26.986.572	8.095.972	35.082.544	7.016.509	3.508.254	10.524.763	45.607.307	4.560.731	50.168.038	0	50.168.038
<b>C-EPKI</b>	<b>EPK, INVESTERINGSKOSTEN incl. B.T.W.</b>				169.021.162	50.706.349	219.727.511	43.945.502	21.972.751	65.918.253	285.645.764	28.564.576	314.210.340	0	314.210.340

Project: Doorlaatsmiddel Brouwersdam  
 Deelproject/variant: Spuisluis Zuid  
 Opdrachtgever: RWS Zeeland  
 Opdrachtnemer: Witteveen+Bos  
 Scope: not. Civ. Aspecten doorlaatsm. Brouwersdam  
 Peildatum scope: 28-11-08  
 Valuta: Euro  
 Opsteller dit bestand: ing. I. de Jong / ing. R.J.B. Morsink  
 Opmerkingen:  
 Opmerkingen: -

0  
*Opbouw spreadsheet gemaakt door:  
 Programmadirectie Ruimte voor de Rivier  
 M. Schuchard & M. Haaksma  
 Projectbeheersing  
 Versie 0.1*

Ramer: ing. I. de Jong / ing. R.J.B. Morsink  
 Ramingsdocument: Spuisluis Zuid  
 Prijspielframing: 01-11-08  
 Ramingsbestand: RW1664-53 Spuisluis Zuid SO-raming 28-11-08  
 Kostendatabase: elementen- en tarievenbestand Witteveen+Bos  
 Datum opstelling: 28-11-08  
 Toetsers: ing. G. Kanis  
 Datum toetsing: 28-11-08  
 Opmerkingen: -  
 Opmerkingen: -

Code	(Hoofd)kostencategorieën en kostenposten	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs/Eenheid	Voorziede Kosten	Onvoorziede Kosten	Kosten sub totaal	Baten sub totaal	TOTAAL kosten baten
					91%	9%	100%	0%	100%
Q-01BDBK01	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK02	OPRUIMWERKZAAMHEDEN	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK03	Verwijderen Sluitkade blokken	85.500,00	ton	5,00	427.500		427.500	0	427.500
Q-01BDBK04	Verwijderen asfaltverharding, incl. funderingslaag (tijdelijke omlegging)	2.540,00	m2	20,00	50.800		50.800	0	50.800
Q-01BDBK04	Verwijderen asfaltverharding, incl. funderingslaag (dambekleding Brouwers)	35.875,00	m2	35,00	1.255.625		1.255.625	0	1.255.625
Q-01BDBK04	Verwijderen stortsteen uit bestaande dijk	114.000,00	ton	2,00	228.000		228.000	0	228.000
Q-01BDBK04	Verwijderen Portugees graniet uit bestaande dijk	7.000,00	ton	2,00	14.000		14.000	0	14.000
Q-01BDBK04	Verwijderen klei uit bestaande dijk	18.500,00	m3	2,00	37.000		37.000	0	37.000
Q-01BDBK04	Verwijderen stortsteen uit tijdelijke dam	74.295,00	ton	2,00	148.590		148.590	0	148.590
Q-01BDBK04	Verwijderen Portugees graniet uit tijdelijke dam	5.590,00	ton	2,00	11.180		11.180	0	11.180
Q-01BDBK04	Verwijderen klei uit tijdelijke dam	14.500,00	m3	2,00	29.000		29.000	0	29.000
Q-01BDBK04	Afvoeren stortsteen	114.000,00	ton	5,50	627.000		627.000	0	627.000
Q-01BDBK04	Afvoeren graniet	7.000,00	ton	5,50	38.500		38.500	0	38.500
Q-01BDBK04	Afvoeren klei	18.500,00	m3	10,50	194.250		194.250	0	194.250
Q-01BDBK04	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK05	GRONDWERK	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK06	Grond ontgraven uit bouwkuip	625.000,00	m3	0,80	500.000		500.000	0	500.000
Q-01BDBK07	Grond ontgraven /baggeren t.b.v. stortsteen	800.000,00	m3	2,50	2.000.000		2.000.000	0	2.000.000
Q-01BDBK08	Grond ontgraven uit dijklichaam	725.000,00	m3	0,60	435.000		435.000	0	435.000
Q-01BDBK09	Grond ontgraven uit tijdelijke damconstructie	757.000,00	m3	0,60	454.200		454.200	0	454.200
Q-01BDBK09	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK10	Grond afvoeren	2.707.000,00	m3	10,50	28.423.500		28.423.500	0	28.423.500
Q-01BDBK11	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK12	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK13	Grond verwerken t.b.v. tijdelijke dam (incl. lev. zand)	757.000,00	m3	9,00	6.813.000		6.813.000	0	6.813.000
Q-01BDBK14	Grond verwerken t.b.v. grondverbetering t.p.v. fundering (incl. lev. zand)	32.500,00	m3	10,00	325.000		325.000	0	325.000
Q-01BDBK15	Grond verwerken t.b.v. aanvulling rondom wanden (hergebruik grond)	200.000,00	m3	2,00	400.000		400.000	0	400.000
Q-01BDBK16	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK17	FUNDERINGSCONSTRUCTIES	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK18	Lev. en aanbr. damwanden t.b.v. leidammen	1.150,00	m	4.300,00	4.945.000		4.945.000	0	4.945.000
Q-01BDBK19	Lev. en aanbr. stalen deksloof	1.150,00	m	105,00	120.750		120.750	0	120.750
Q-01BDBK20	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK21	BEMALING	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK22	Toepassen bemaling	700.000,00	EUR	1,00	700.000		700.000	0	700.000
Q-01BDBK23	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK24	VERHARDINGEN	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK25	Aanbrengen asfaltverharding (omleiding N57)	1.290,00	m2	30,00	38.700		38.700	0	38.700
Q-01BDBK26	Aanbrengen asfaltverharding (omleiding Grevelingenlaan)	1.250,00	m2	30,00	37.500		37.500	0	37.500
Q-01BDBK27	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK28	BETONWERKZAAMHEDEN	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK29	Lev. en aanbr. onderwaterbeton (West- en Oostzijde)	23.500,00	m3	110,00	2.585.000		2.585.000	0	2.585.000
Q-01BDBK30	Lev. en aanbr. beton t.b.v. vloer	16.600,00	m3	400,00	6.640.000		6.640.000	0	6.640.000
Q-01BDBK31	Lev. en aanbr. beton t.b.v. pijlers	36.500,00	m3	900,00	32.850.000		32.850.000	0	32.850.000
Q-01BDBK32	Lev. en aanbr. beton t.b.v. wanden	28.000,00	m3	850,00	23.800.000		23.800.000	0	23.800.000
Q-01BDBK33	Lev. en aanbr. beton t.b.v. brugdek	5.500,00	m3	550,00	3.025.000		3.025.000	0	3.025.000
Q-01BDBK34	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK35	STALEN ONDERDELEN	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK36	Lev. en aanbr. stalen hefdeuren, incl. conservering	5,00	st	1.500.000,00	7.500.000		7.500.000	0	7.500.000
Q-01BDBK37	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK38	OEVEBESCHERMING	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK39	Lev. en aanbr. stortsteen 300-1000 kg	31.000,00	ton	25,00	775.000		775.000	0	775.000
Q-01BDBK40	Lev. en aanbr. stortsteen 60-300 kg	88.000,00	ton	25,00	2.200.000		2.200.000	0	2.200.000
Q-01BDBK41	Lev. en aanbr. stortsteen 5-40 kg	121.000,00	ton	25,00	3.025.000		3.025.000	0	3.025.000
Q-01BDBK42	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK42	Aanbr. stortsteen in tijdelijke dam (hergebruik)	74.295,00	ton	2,00	148.590		148.590	0	148.590
Q-01BDBK42	Aanbr. Portugees graniet in tijdelijke dam (hergebruik)	5.590,00	ton	2,00	11.180		11.180	0	11.180
Q-01BDBK42	Aanbr. klei in tijdelijke dam (hergebruik)	14.500,00	m3	2,00	29.000		29.000	0	29.000
Q-01BDBK42	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK42	Lev. en aanbr. stortsteen t.b.v. aanvulling rondom bouwkuip	10.600,00	ton	25,00	265.000		265.000	0	265.000
Q-01BDBK42	Lev. en aanbr. Portugees graniet t.b.v. aanvulling rondom bouwkuip	800,00	ton	150,00	120.000		120.000	0	120.000
Q-01BDBK42	Lev. en aanbr. klei t.b.v. aanvulling rondom bouwkuip	2.115,00	m3	15,00	31.725		31.725	0	31.725
Q-01BDBK42	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK43	DIVERSEN	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK44	BEWEGINGSWERK HEFSCHUIVEN	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK45	Hefcilinders	10,00	st	125.000,00	1.250.000		1.250.000	0	1.250.000
Q-01BDBK46	Hydraulisch unit	6,00	st	75.000,00	450.000		450.000	0	450.000
Q-01BDBK47	Leidingwerk (per combi. Hydr. Unit en cilinders)	6,00	st	50.000,00	300.000		300.000	0	300.000
Q-01BDBK48	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK49	BRUGCONSTRUCTIE	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK50	Lev. en aanbr. voorgespannen betonnen brug	3.510,00	m2	2.500,00	8.775.000		8.775.000	0	8.775.000
Q-01BDBK51	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK52	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK53	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK54	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK55	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK56	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK57	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK58	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK59	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK60	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
<b>P-01BDBK</b>	<b>Bekende directe bouwkosten (BDBK)</b>				<b>142.034.590</b>		<b>142.034.590</b>	<b>0</b>	<b>142.034.590</b>
Q-01NDBK01	Nader te detailleren (%*BDBK)	30,00%	%	142.034.590,00	42.610.377		42.610.377	0	42.610.377
Q-01NDBK02	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01NDBK03	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01NDBK04	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01NDBK05	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01NDBK06	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01NDBK07	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01NDBK08	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01NDBK09	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01NDBK10	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
<b>P-01NDBK</b>	<b>Nader te detailleren dir. bouw. (NDBK)</b>				<b>42.610.377</b>		<b>42.610.377</b>	<b>0</b>	<b>42.610.377</b>
Q-01BIBK01	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK02	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK03	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK04	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK05	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK06	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK07	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK08	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK09	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK10	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK11	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK12	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK13	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK14	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK15	Overige eenmalige kosten (%*DBK)	3,00%	%	184.644.967,00	5.539.349		5.539.349	0	5.539.349
Q-01BIBK16	Totaal eenmalige kosten		€	5.539.349,01					
Q-01BIBK17	Uitvoeringskosten (%*DBK)	4,00%	%	184.644.967,00	7.385.799		7.385.799	0	7.385.799
Q-01BIBK18	Uitvoeringskosten	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK19	Kwaliteitsborgingskosten (%*DBK)	0,00%	%	184.644.967,00	0		0	0	0
Q-01BIBK20	Kwaliteitsborgingskosten	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK21	Algemene kosten (%*DBK)	8,00%	%	184.644.967,00	14.771.597		14.771.597	0	14.771.597
Q-01BIBK22	Winst & risico (%*DBK)	5,00%	%	184.644.967,00	9.232.248		9.232.248	0	9.232.248
Q-01BIBK23	Domeinvergoeding delfstoffen	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK24	Opbrengsten delfstoffen	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK25	Stelpost (%*DBK)	0,00%	%	184.644.967,00	0		0	0	0
Q-01BIBK26	Stelpost	0,00	€	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK27	Stelpost	0,00	€	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK28	Bijdrage GWW (%*DBK)	0,00%	%	221.573.960,40	0		0	0	0
Q-01BIBK29	Bijdrage FCO (%*DBK)	0,00%	%	221.573.960,40	0		0	0	0
<b>P-01BIBK</b>	<b>Bekende indirecte bouwkosten (BIBK)</b>				<b>36.928.993</b>		<b>36.928.993</b>	<b>0</b>	<b>36.928.993</b>
Q-01NIBK01	Nader te detailleren (%*DBK)	10,00%	%	184.644.967,00	18.464.497		18.464.497	0	18.464.497
Q-01NIBK02	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01NIBK03	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
<b>P-01NIBK</b>	<b>Nader te detailleren ind. bouw. (NIBK)</b>				<b>18.464.497</b>		<b>18.464.497</b>	<b>0</b>	<b>18.464.497</b>
Q-01OBK01	Echt objectonvoorzien (%*VBK)	10,00%	%	240.038.457,10		24.003.846	24.003.846	0	24.003.846
Q-01OBK02	-	0,00	-	0,00		0	0	0	0
Q-01OBK03	-	0,00	-	0,00		0	0	0	

		Deel-/objectraming volgens PRI-2003						
Q-01OBK05	-	0%	kans op €	0,00	0	0	0	0
Q-01OBK06	-	0%	kans op €	0,00	0	0	0	0
Q-01OBK07	-	0%	kans op €	0,00	0	0	0	0
Q-01OBK08	-	0%	kans op €	0,00	0	0	0	0
Q-01OBK09	-	0%	kans op €	0,00	0	0	0	0
Q-01OBK10	-	0%	kans op €	0,00	0	0	0	0
Q-01OBK11	-	0%	kans op €	0,00	0	0	0	0
Q-01OBK12	-	0%	kans op €	0,00	0	0	0	0
Q-01OBK13	-	0%	kans op €	0,00	0	0	0	0
<b>P-01OBK</b>	<b>Onvoorziene bouwkosten (OBK)</b>				<b>24.003.846</b>	<b>24.003.846</b>	<b>0</b>	<b>24.003.846</b>
<b>M-01BK</b>	<b>Bouwkosten (BK)</b>			<b>240.038.457</b>	<b>24.003.846</b>	<b>264.042.303</b>	<b>0</b>	<b>264.042.303</b>
<b>P-01BDVK</b>	<b>Bekende directe vastgoedkosten (BDVK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01NDVK</b>	<b>Nader te detailleren dir. vastgoedk. (NDVK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01BIVK</b>	<b>Bekende indirecte vastgoedkosten (BIVK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01NIVK</b>	<b>Nader te detailleren ind. vastgoedk. (NIVK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01OVK</b>	<b>Onvoorziene vastgoedkosten (OVK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>M-01VK</b>	<b>Vastgoedkosten (VK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01BDEK</b>	<b>Bekende directe engineeringkosten (BDEK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01NDEK</b>	<b>Nader te detailleren dir. engineeringk. (NDEK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01BIEK</b>	<b>Bekende indirecte engineeringkosten (BIEK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01NIEK</b>	<b>Nader te detailleren ind. engineeringk. (NIEK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01OEk</b>	<b>Onvoorziene engineeringkosten (OEK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>M-01EK</b>	<b>Engineeringkosten (EK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01BDOBK</b>	<b>Bekende directe overige bijk. k. (BDOBK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01NDOBK</b>	<b>Nader te detailleren dir. overige bijk. k. (NDOBK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01BIOBK</b>	<b>Bekende ind. overige bijk. k. (BIOBK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01NIOBK</b>	<b>Nader te detailleren indir. overige bijk. k. (NIOBK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01OOBK</b>	<b>Onvoorziene overige bijk. k. (OOBK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>M-01OBK</b>	<b>Overige bijkomende kosten (OBK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>L-01BR</b>	<b>BASISRAMING (BR)</b>			<b>240.038.457</b>	<b>24.003.846</b>	<b>264.042.303</b>	<b>0</b>	<b>264.042.303</b>
<b>L-01BTW</b>	<b>B.T.W. (hoog-/laag-/nultarief)</b>			<b>45.607.307</b>	<b>4.560.731</b>	<b>50.168.038</b>	<b>0</b>	<b>50.168.038</b>
<b>K-01EPKINV</b>	<b>EPK, INVESTERINGSKOSTEN incl. B.T.W.</b>			<b>285.645.764</b>	<b>28.564.576</b>	<b>314.210.340</b>	<b>0</b>	<b>314.210.340</b>
<b>M-01IPK</b>	<b>Interne Productkosten (IPK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>L-01IPKBR</b>	<b>BASISRAMING INTERNE PRODUCTKOSTEN</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>L-01IPKBTW</b>	<b>B.T.W. (hoog-/laag-/nultarief)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>K-01IPKINV</b>	<b>IPK, INVESTERINGSKOSTEN incl. B.T.W.</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>H-01INV</b>	<b>IPK &amp; EPK, INVESTERINGSKOSTEN incl. B.T.W.</b>			<b>285.645.764</b>	<b>28.564.576</b>	<b>314.210.340</b>	<b>0</b>	<b>314.210.340</b>

Project:	Doorlaatmiddel Brouwersdam
Deelproject/variant:	Spuisluis Zuid
Opdrachtgever:	RWS Zeeland
Opdrachtnemer:	Witteveen+Bos
Scope:	not. Civ. Aspecten doorlaadm. Brouwersdam
Peildatum scope:	28-11-08
Valuta:	Euro
Opsteller dit bestand:	ing. I. de Jong / ing. R.J.B. Morsink
Opmerkingen:	-
Opmerkingen:	-

Ramer:	ing. I. de Jong / ing. R.J.B. Morsink
Ramingsdocument:	-
Prijspeil raming:	01-11-08
Ramingsbestand:	RW1664-53 Spuisluis Zuid SO-raming 28-11-08
Kostendatabase:	elementen- en tarievenbestand Witteveen+Bos
Datum opstelling:	28-11-08
Toetsers:	ing. G. Kanis
Datum toetsing:	28-11-08
Opmerkingen:	-
Opmerkingen:	-

---

**BIJLAGE 7: KOSTENRAMING GETIJCENTRALE**

Code	(Hoofd)kosten categorieën en kostenposten	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs/Eenheid							Voorziene Kosten	Onvoorz. Kosten	Kosten sub-totaal	Baten sub-totaal	TOTAAL
					Bekende		Directe kosten	Bekende		Indirecte kosten	91%	9%	100%	0%	100%
					Nader te detaileren		Nader te detaileren								
<b>F-BK</b>	<b>Bouwkosten (BK)</b>				<b>700.345.570</b>	<b>210.103.671</b>	<b>910.449.241</b>	<b>182.089.848</b>	<b>91.044.924</b>	<b>273.134.772</b>	<b>1.183.584.013</b>	<b>118.358.401</b>	<b>1.301.942.415</b>	<b>0</b>	<b>1.301.942.415</b>
<b>F-VK</b>	<b>Vastgoedkosten (VK)</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>F-EK</b>	<b>Engineeringskosten (EK)</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>F-OBK</b>	<b>Overige bijkomende kosten (OBK)</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>F-BR</b>	<b>BASISRAMING (BR)</b>				<b>700.345.570</b>	<b>210.103.671</b>	<b>910.449.241</b>	<b>182.089.848</b>	<b>91.044.924</b>	<b>273.134.772</b>	<b>1.183.584.013</b>	<b>118.358.401</b>	<b>1.301.942.415</b>	<b>0</b>	<b>1.301.942.415</b>
<b>F-PO</b>	<b>Projectonvoorzien (PO)</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>D-EPKINVLK</b>	<b>EPK, INVESTERINGSKOSTEN excl. B.T.W.</b>				<b>700.345.570</b>	<b>210.103.671</b>	<b>910.449.241</b>	<b>182.089.848</b>	<b>91.044.924</b>	<b>273.134.772</b>	<b>1.183.584.013</b>	<b>118.358.401</b>	<b>1.301.942.415</b>	<b>0</b>	<b>1.301.942.415</b>
<b>D-EPKBTW</b>	<b>B.T.W. (hoog-/laag-/nultarief)</b>				<b>133.065.658</b>	<b>39.919.697</b>	<b>172.985.356</b>	<b>34.597.071</b>	<b>17.298.536</b>	<b>51.895.607</b>	<b>224.880.963</b>	<b>22.488.096</b>	<b>247.369.059</b>	<b>0</b>	<b>247.369.059</b>
<b>C-EPKI</b>	<b>EPK, INVESTERINGSKOSTEN incl. B.T.W.</b>				<b>833.411.228</b>	<b>250.023.368</b>	<b>1.083.434.597</b>	<b>216.686.919</b>	<b>108.343.460</b>	<b>325.030.379</b>	<b>1.408.464.976</b>	<b>140.846.498</b>	<b>1.549.311.473</b>	<b>0</b>	<b>1.549.311.473</b>

Project: Doorlaatmiddel Brouwersdam  
 Deelproject/variant: Getijdcentrale Noord&Zuid  
 Opdrachtgever: RWS Zeeland  
 Opdrachtnemer: Witteveen+Bos  
 Scope: not. Civ Aspecten doorlaatz. Brouwersdam  
 Peildatum scope: 28-11-08  
 Valuta: Euro  
 Opsteller dit bestand: ing. I. de Jong / ing. R.J.B. Morsink  
 Opmerkingen:  
 Opmerkingen: -

0  
*Opbouw spreadsheet gemaakt door:  
 Programmadirectie Ruimte voor de Rivier  
 M. Schuchard & M. Haaksma  
 Projectbeheersing  
 Versie 0.1*

Ramer: ing. I. de Jong / ing. R.J.B. Morsink  
 Ramingsdocument: Getijdcentrale Noord&Zuid  
 Prijspeil raming: 01-11-08  
 Ramingsbestand: 0  
 Kostendatabase: elementen- en tarievenbestand Witteveen+Bos  
 Datum opstelling: 28-11-08  
 Toetster: ing. G. Kanis  
 Datum toetsing: 28-11-08  
 Opmerkingen: -  
 Opmerkingen: -

Code	(Hoofd)kostencategorieën en kostenposten	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs/Eenheid	Voorziene Kosten	Onvoorzien Kosten	Kosten sub totaal	Baten sub totaal	TOTAAL
					91%	9%	100%	0%	kosten baten 100%
Q-01BDBK01	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK02	OPRUIMWERKZAAMHEDEN	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK03	Verwijderen sluitkade blokken	185.000,00	ton	5,00	925.000		925.000	0	925.000
Q-01BDBK04	Verwijderen caisson	260.000,00	ton	8,00	2.080.000		2.080.000	0	2.080.000
Q-01BDBK05	Verwijderen asfaltverharding, incl. funderingslaag (tijdelijke omlegging)	23.000,00	m2	20,00	460.000		460.000	0	460.000
Q-01BDBK06	Verwijderen asfaltverharding, incl. funderingslaag (dambekleding Brouwersdam)	231.450,00	m2	35,00	8.100.750		8.100.750	0	8.100.750
Q-01BDBK06	Verwijderen stortsteen uit bestaande dijk	276.000,00	ton	2,00	552.000		552.000	0	552.000
Q-01BDBK06	Verwijderen Portugees graniet uit bestaande dijk	26.100,00	ton	2,00	52.200		52.200	0	52.200
Q-01BDBK06	Verwijderen klei uit bestaande dijk	71.000,00	m3	2,00	142.000		142.000	0	142.000
Q-01BDBK06	Afvoeren stortsteen	276.000,00	ton	5,50	1.518.000		1.518.000	0	1.518.000
Q-01BDBK06	Afvoeren Portugees graniet	26.100,00	ton	5,50	143.550		143.550	0	143.550
Q-01BDBK06	Afvoeren klei	71.000,00	m3	10,50	745.500		745.500	0	745.500
Q-01BDBK06	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK07	GRONDWERK	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK08	Grond ontgraven uit bouwkuip	3.400.000,00	m3	0,80	2.720.000		2.720.000	0	2.720.000
Q-01BDBK09	Grond ontgraven /baggeren t.b.v. stortsteen	5.525.000,00	m3	2,50	13.812.500		13.812.500	0	13.812.500
Q-01BDBK10	Grond ontgraven uit dijklchaam	5.230.000,00	m3	0,60	3.138.000		3.138.000	0	3.138.000
Q-01BDBK11	Grond ontgraven uit tijdelijk damconstructie	2.500.000,00	m3	0,60	1.500.000		1.500.000	0	1.500.000
Q-01BDBK12	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK13	Grond afvoeren	16.525.000,00	m3	10,50	173.512.500		173.512.500	0	173.512.500
Q-01BDBK14	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK15	Grond verwerken t.b.v. tijdelijke damconstructie (incl. lev. Zand)	2.500.000,00	m3	9,00	22.500.000		22.500.000	0	22.500.000
Q-01BDBK16	Grond verwerken t.b.v. fundering constructie (incl. lev. Zand)	195.000,00	m3	10,00	1.950.000		1.950.000	0	1.950.000
Q-01BDBK17	Grond verwerken t.b.v. aanvulling rondom bouwkuip (hergebruik grond)	400.000,00	m3	2,00	800.000		800.000	0	800.000
Q-01BDBK18	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK19	FUNDERINGSCONSTRUCTIES	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK20	Lev. en aanbr. damwanden t.b.v. leidammen	2.300,00	m	4.300,00	9.890.000		9.890.000	0	9.890.000
Q-01BDBK21	Lev. en aanbr. stalen deksloof	2.300,00	m	105,00	241.500		241.500	0	241.500
Q-01BDBK22	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK23	BEMALING	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK24	Toepassen bemaling	5.600.000,00	EUR	1,00	5.600.000		5.600.000	0	5.600.000
Q-01BDBK25	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK26	VERHARDINGEN	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK27	Aanbrengen asfaltverharding (omleiding N57)	13.750,00	m2	30,00	412.500		412.500	0	412.500
Q-01BDBK28	Aanbrengen asfaltverharding (omleiding Grevelingenlaan)	9.200,00	m2	30,00	276.000		276.000	0	276.000
Q-01BDBK29	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK30	BETONWERKZAAMHEDEN	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK31	Lev. en aanbr. onderwaterbeton	165.000,00	m3	110,00	18.150.000		18.150.000	0	18.150.000
Q-01BDBK31	Lev. en aanbr. beton t.b.v. vloer	125.000,00	m3	400,00	50.000.000		50.000.000	0	50.000.000
Q-01BDBK32	Lev. en aanbr. beton t.b.v. turbines	145.000,00	m3	900,00	130.500.000		130.500.000	0	130.500.000
Q-01BDBK33	Lev. en aanbr. beton t.b.v. brugdek	40.000,00	m3	850,00	34.000.000		34.000.000	0	34.000.000
Q-01BDBK34	-	0,00	-	550,00	0		0	0	0
Q-01BDBK35	OEVERBESCHERMING	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK36	Lev. en aanbr. stortsteen 300-1000 kg	210.000,00	ton	25,00	5.250.000		5.250.000	0	5.250.000
Q-01BDBK37	Lev. en aanbr. stortsteen 60-300 kg	575.000,00	ton	25,00	14.375.000		14.375.000	0	14.375.000
Q-01BDBK38	Lev. en aanbr. stortsteen 5-40 kg	745.000,00	ton	25,00	18.625.000		18.625.000	0	18.625.000
Q-01BDBK39	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK39	Aanbr. stortsteen in tijdelijke dam (hergebruik)	24.060,00	ton	2,00	48.120		48.120	0	48.120
Q-01BDBK39	Aanbr. Portugees graniet in tijdelijke dam (hergebruik)	18.100,00	ton	2,00	36.200		36.200	0	36.200
Q-01BDBK39	Aanbr. klei in tijdelijke dam (hergebruik)	50.000,00	m3	2,00	100.000		100.000	0	100.000
Q-01BDBK39	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK39	Lev. en aanbr. stortsteen t.b.v. aanvulling rondom bouwkuip	2.600,00	ton	25,00	65.000		65.000	0	65.000
Q-01BDBK39	Lev. en aanbr. Portugees graniet t.b.v. aanvulling rondom bouwkuip	2.000,00	ton	150,00	300.000		300.000	0	300.000
Q-01BDBK39	Lev. en aanbr. klei t.b.v. aanvulling rondom bouwkuip	5.150,00	m3	15,00	77.250		77.250	0	77.250
Q-01BDBK39	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK39	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK40	E/M INSTALLATIES	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK41	Lev. en aanbr. turbine	176,00	st	312.000,00	54.912.000		54.912.000	0	54.912.000
Q-01BDBK42	Lev. en aanbr. mechanische apparatuur	5.222.000,00	EUR	1,00	5.222.000		5.222.000	0	5.222.000
Q-01BDBK43	Lev. en aanbr. generator	16.225.000,00	EUR	1,00	16.225.000		16.225.000	0	16.225.000
Q-01BDBK44	Lev. en aanbr. transformator	3.730.000,00	EUR	1,00	3.730.000		3.730.000	0	3.730.000
Q-01BDBK45	Lev. en aanbr. transformator gebouw	1.264.000,00	EUR	1,00	1.264.000		1.264.000	0	1.264.000
Q-01BDBK46	Lev. en aanbr. bedieningsapparatuur	75.519.000,00	EUR	1,00	75.519.000		75.519.000	0	75.519.000
Q-01BDBK47	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK48	DIVERSEN	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK49	BEWEGINGSWERKEN HEFSCHUIVEN	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK50	Hefcilinders	70,00	st	125.000,00	8.750.000		8.750.000	0	8.750.000
Q-01BDBK51	Hydraulisch unit	37,00	st	75.000,00	2.775.000		2.775.000	0	2.775.000
Q-01BDBK52	Leidingwerk (per combi hydr. Unit en cilinders)	37,00	st	50.000,00	1.850.000		1.850.000	0	1.850.000
Q-01BDBK53	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK54	STALEN ONDERDELEN	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK55	Lev. en aanbr. stalen hefdeuren, incl. conservering	5,00	st	1.500.000,00	7.500.000		7.500.000	0	7.500.000
Q-01BDBK56	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK57	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK58	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK59	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK60	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
<b>P-01BDBK</b>	<b>Bekende directe bouwkosten (BDBK)</b>				<b>700.345.570</b>		<b>700.345.570</b>	<b>0</b>	<b>700.345.570</b>
Q-01NDBK01	Nader te detailleren (%*BDBK)	30,00%	%	700.345.570,00	210.103.671		210.103.671	0	210.103.671
Q-01NDBK02	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01NDBK03	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01NDBK04	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01NDBK05	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01NDBK06	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01NDBK07	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01NDBK08	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01NDBK09	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01NDBK10	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
<b>P-01NDBK</b>	<b>Nader te detailleren dir. bouw. (NDBK)</b>				<b>210.103.671</b>		<b>210.103.671</b>	<b>0</b>	<b>210.103.671</b>
Q-01BIBK01	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK02	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK03	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK04	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK05	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK06	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK07	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK08	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK09	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK10	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK11	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK12	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK13	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK14	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK15	Overige eenmalige kosten (%*DBK)	3,00%	%	910.449.241,00	27.313.477		27.313.477	0	27.313.477
Q-01BIBK16	Totaal eenmalige kosten		€	27.313.477,23					
Q-01BIBK17	Uitvoeringskosten (%*DBK)	4,00%	%	910.449.241,00	36.417.970		36.417.970	0	36.417.970
Q-01BIBK18	Uitvoeringskosten	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK19	Kwaliteitsborgingskosten (%*DBK)	0,00%	%	910.449.241,00	0		0	0	0
Q-01BIBK20	Kwaliteitsborgingskosten	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK21	Algemene kosten (%*DBK)	8,00%	%	910.449.241,00	72.835.939		72.835.939	0	72.835.939
Q-01BIBK22	Winst & risico (%*DBK)	5,00%	%	910.449.241,00	45.522.462		45.522.462	0	45.522.462
Q-01BIBK23	Domeinvergoeding delfstoffen	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK24	Opbrengsten delfstoffen	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK25	Stelpost (%*DBK)	0,00%	%	910.449.241,00	0		0	0	0
Q-01BIBK26	Stelpost	0,00	€	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK27	Stelpost	0,00	€	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK28	Bijdrage GWW (%*DBK)	0,00%	%	1.092.539.089,20	0		0	0	0
Q-01BIBK29	Bijdrage FCO (%*DBK)	0,00%	%	1.092.539.089,20	0		0	0	0
<b>P-01BIBK</b>	<b>Bekende indirecte bouwkosten (BIBK)</b>				<b>182.089.848</b>		<b>182.089.848</b>	<b>0</b>	<b>182.089.848</b>
Q-01NIBK01	Nader te detailleren (%*DBK)	10,00%	%	910.449.241,00	91.044.924		91.044.924	0	91.044.924
Q-01NIBK02	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01NIBK03	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
<b>P-01NIBK</b>	<b>Nader te detailleren ind. bouw. (NIBK)</b>				<b>91.044.924</b>		<b>91.044.924</b>	<b>0</b>	<b>91.044.924</b>
Q-01OBK01	Echt objectonvoorzien (%*VBK)	10,00%	%	1.183.584.013,30		118.358.401	118.358.401	0	118.358.401
Q-01OBK02	-	0,00	-	0,00		0	0	0	0
Q-01OBK03	-	0,00	-	0,00</					

		Deel-/nietraming volgens PRT-2003						
Q-01OBK08	-	0%	kans op €	0,00	0	0	0	0
Q-01OBK09	-	0%	kans op €	0,00	0	0	0	0
Q-01OBK10	-	0%	kans op €	0,00	0	0	0	0
Q-01OBK11	-	0%	kans op €	0,00	0	0	0	0
Q-01OBK12	-	0%	kans op €	0,00	0	0	0	0
Q-01OBK13	-	0%	kans op €	0,00	0	0	0	0
<b>P-01OBK</b>	<b>Onvoorzien bouwkosten (OBK)</b>				<b>118.358.401</b>	<b>118.358.401</b>	<b>0</b>	<b>118.358.401</b>
<b>M-01BK</b>	<b>Bouwkosten (BK)</b>			<b>1.183.584.013</b>	<b>118.358.401</b>	<b>1.301.942.415</b>	<b>0</b>	<b>1.301.942.415</b>
<b>P-01BDVK</b>	<b>Bekende directe vastgoedkosten (BDVK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01NDVK</b>	<b>Nader te detailleren dir. vastgoedk. (NDVK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01BIVK</b>	<b>Bekende indirecte vastgoedkosten (BIVK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01NIVK</b>	<b>Nader te detailleren ind. vastgoedk. (NIVK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01OVK</b>	<b>Onvoorzien vastgoedkosten (OVK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>M-01VK</b>	<b>Vastgoedkosten (VK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01BDEK</b>	<b>Bekende directe engineeringkosten (BDEK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01NDEK</b>	<b>Nader te detailleren dir. engineeringk. (NDEK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01BIEK</b>	<b>Bekende indirecte engineeringkosten (BIEK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01NIEK</b>	<b>Nader te detailleren ind. engineeringk. (NIEK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01OEK</b>	<b>Onvoorzien engineeringkosten (OEK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>M-01EK</b>	<b>Engineeringkosten (EK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01BDOBK</b>	<b>Bekende directe overige bijk. k. (BDOBK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01NDOBK</b>	<b>Nader te detailleren dir. overige bijk. k. (NDOBK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01BIOBK</b>	<b>Bekende ind. overige bijk. k. (BIOBK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01NIOBK</b>	<b>Nader te detailleren indir. overige bijk. k. (NIOBK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01OOBK</b>	<b>Onvoorzien overige bijk. k. (OOBK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>M-01OBK</b>	<b>Overige bijkomende kosten (OBK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>L-01BR</b>	<b>BASISRAMING (BR)</b>			<b>1.183.584.013</b>	<b>118.358.401</b>	<b>1.301.942.415</b>	<b>0</b>	<b>1.301.942.415</b>
<b>L-01BTW</b>	<b>B.T.W. (hoog-/laag-/nultarief)</b>			<b>224.880.963</b>	<b>22.488.096</b>	<b>247.369.059</b>	<b>0</b>	<b>247.369.059</b>
<b>K-01EPKINV</b>	<b>EPK, INVESTERINGSKOSTEN incl. B.T.W.</b>			<b>1.408.464.976</b>	<b>140.846.498</b>	<b>1.549.311.473</b>	<b>0</b>	<b>1.549.311.473</b>
<b>M-01IPK</b>	<b>Interne Productkosten (IPK)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>L-01IPKBR</b>	<b>BASISRAMING INTERNE PRODUCTKOSTEN</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>L-01IPKBTW</b>	<b>B.T.W. (hoog-/laag-/nultarief)</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>K-01IPKINV</b>	<b>IPK, INVESTERINGSKOSTEN incl. B.T.W.</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>H-01INV</b>	<b>IPK &amp; EPK, INVESTERINGSKOSTEN incl. B.T.W.</b>			<b>1.408.464.976</b>	<b>140.846.498</b>	<b>1.549.311.473</b>	<b>0</b>	<b>1.549.311.473</b>

Project:	Doorlaatsmiddel Brouwersdam
Deelproject/variant:	Getijdencentrale Noord&Zuid
Opdrachtgever:	RWS Zeeland
Opdrachtnemer:	Witteveen+Bos
Scope:	not. Civ Aspecten doorlaatsm. Brouwersdam
Peildatum scope:	28-11-08
Valuta:	Euro
Opsteller dit bestand:	ing. I. de Jong / ing. R.J.B. Morsink
Opmerkingen:	-
Opmerkingen:	-

Ramer:	ing. I. de Jong / ing. R.J.B. Morsink
Ramingsdocument:	-
Prijspeil raming:	01-11-08
Ramingsbestand:	0
Kostendatabase:	elementen- en tarievenbestand Witteveen+Bos
Datum opstelling:	28-11-08
Toetster:	ing. G. Kanis
Datum toetsing:	28-11-08
Opmerkingen:	-
Opmerkingen:	-



---

**BIJLAGE 8: KOSTENRAMING SCHUTSLUIS**

Code	(Hoofd)kosten categorieën en kostenposten	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs/Eenheid							Voorziene Kosten	Onvoorziene Kosten	Kosten sub totaal	Baten sub totaal	TOTAAL
					Bekende		Directe kosten	Bekende		Indirecte kosten	91%	9%	100%	0%	100%
					Nader te detaileren		Nader te detaileren								
<b>F-BK</b>	<b>Bouwkosten (BK)</b>				<b>30.701.950</b>	<b>9.210.585</b>	<b>39.912.535</b>	<b>7.982.507</b>	<b>3.991.254</b>	<b>11.973.761</b>	<b>51.886.296</b>	<b>5.188.630</b>	<b>57.074.925</b>	<b>0</b>	<b>57.074.925</b>
<b>F-VK</b>	<b>Vastgoedkosten (VK)</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>F-EK</b>	<b>Engineeringskosten (EK)</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>F-OBK</b>	<b>Overige bijkomende kosten (OBK)</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>S-BR</b>	<b>BASISRAMING (BR)</b>				<b>30.701.950</b>	<b>9.210.585</b>	<b>39.912.535</b>	<b>7.982.507</b>	<b>3.991.254</b>	<b>11.973.761</b>	<b>51.886.296</b>	<b>5.188.630</b>	<b>57.074.925</b>	<b>0</b>	<b>57.074.925</b>
<b>E-PO</b>	<b>Projectonvoorzien (PO)</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>D-EPKINVLK</b>	<b>EPK, INVESTERINGSKOSTEN excl. B.T.W.</b>				<b>30.701.950</b>	<b>9.210.585</b>	<b>39.912.535</b>	<b>7.982.507</b>	<b>3.991.254</b>	<b>11.973.761</b>	<b>51.886.296</b>	<b>5.188.630</b>	<b>57.074.925</b>	<b>0</b>	<b>57.074.925</b>
<b>D-EPKBTW</b>	<b>B.T.W. (hoog-/laag-/nultarief)</b>				<b>5.833.371</b>	<b>1.750.011</b>	<b>7.583.382</b>	<b>1.516.676</b>	<b>758.338</b>	<b>2.275.014</b>	<b>9.858.396</b>	<b>985.840</b>	<b>10.844.236</b>	<b>0</b>	<b>10.844.236</b>
<b>C-EPKI</b>	<b>EPK, INVESTERINGSKOSTEN incl. B.T.W.</b>				<b>36.535.321</b>	<b>10.960.596</b>	<b>47.495.917</b>	<b>9.499.183</b>	<b>4.749.592</b>	<b>14.248.775</b>	<b>61.744.692</b>	<b>6.174.469</b>	<b>67.919.161</b>	<b>0</b>	<b>67.919.161</b>

Project: Doorlaatmiddel Brouwersdam  
 Deelproject/variant: Schutsluis  
 Opdrachtgever: RWS Zeeland  
 Opdrachtnemer: Witteveen+Bos  
 Scope: not. Civ. Aspecten doorlaadm. Brouwersdam  
 Peildatum scope: 28-11-08  
 Valuta: Euro  
 Opsteller dit bestand: ing. I. de Jong / ing. R.J.B. Morsink  
 Opmerkingen:  
 Opmerkingen: -

0  
*Opbouw spreadsheet gemaakt door:  
 Programmadirectie Ruimte voor de Rivier  
 M. Schuchard & M. Haaksma  
 Projectbeheersing  
 Versie 0.1*

Ramer: ing. I. de Jong / ing. R.J.B. Morsink  
 Ramingsdocument: Schutsluis  
 Prijspeil raming: 01-11-08  
 Ramingsbestand: RW1664-53 Schutsluis SO-raming 28-11-08  
 Kostendatabase: elementen- en tarievenbestand Witteveen+Bos  
 Datum opstelling: 28-11-08  
 Toester: ing. G. Kanis  
 Datum toetsing: 28-11-08  
 Opmerkingen: -  
 Opmerkingen: -

Code	(Hoofd)kostencategorieën en kostenposten	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs/Eenheid	Voorziene Kosten	Onvoorziene Kosten	Kosten sub-totaal	Baten sub-totaal	TOTAAL
					91%	9%	100%	0%	kosten baten 100%
Q-01BDBK01	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK02	OPRUIMWERKZAAMHEDEN	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK03	Verwijderen asfaltverharding, incl. funderingslaag (Brouwersdam)	3.150,00	m2	35,00	110.250		110.250	0	110.250
Q-01BDBK04	Verwijderen asfaltverharding, incl. funderingslaag (tijdelijke omlegging)	4.200,00	m2	20,00	84.000		84.000	0	84.000
Q-01BDBK05	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK06	GRONDWERK	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK07	Grond ontgraven uit bouwkuip	60.000,00	m3	0,80	48.000		48.000	0	48.000
Q-01BDBK08	Grond ontgraven / baggeren t.b.v. voorhavens	800.000,00	m3	2,50	2.000.000		2.000.000	0	2.000.000
Q-01BDBK09	Grond ontgraven uit dijklichaam	150.000,00	m3	0,60	90.000		90.000	0	90.000
Q-01BDBK10	Grond ontgraven uit tijdelijke damconstructie	15.000,00	m3	0,60	9.000		9.000	0	9.000
Q-01BDBK11	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK12	Grond afvoeren	975.000,00	m3	10,50	10.237.500		10.237.500	0	10.237.500
Q-01BDBK13	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK14	Grond verwerken t.b.v. tijdelijke dam	15.000,00	m3	9,00	135.000		135.000	0	135.000
Q-01BDBK15	Grond verwerken t.b.v. aanvulling rondom sluis	50.000,00	m3	2,00	100.000		100.000	0	100.000
Q-01BDBK16	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK17	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK18	BEMALING	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK19	Toepassen bemaling	300.000,00	EUR	1,00	300.000		300.000	0	300.000
Q-01BDBK20	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK21	VERHARDINGEN	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK22	Aanbrengen asfaltverharding (omleiding N57)	4.200,00	m2	30,00	126.000		126.000	0	126.000
Q-01BDBK23	Aanbrengen asfaltverharding (N57 definitieve situatie)	3.400,00	m2	30,00	102.000		102.000	0	102.000
Q-01BDBK24	Aanbrengen asfaltverharding (parallelweg definitieve situatie)	1.200,00	m2	30,00	36.000		36.000	0	36.000
Q-01BDBK24	Aanbrengen asfaltverharding (Grevelingenlaan definitieve situatie)	1.600,00	m2	30,00	48.000		48.000	0	48.000
Q-01BDBK24	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK24	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK25	BETONWERKZAAMHEDEN	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK26	Lev. en aanbr. beton t.b.v. sluisconstructie	5.200,00	m3	850,00	4.420.000		4.420.000	0	4.420.000
Q-01BDBK27	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK28	STALEN ONDERDELEN	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK29	Lev. en aanbr. stalen puntdeuren	8,00	st	300.000,00	2.400.000		2.400.000	0	2.400.000
Q-01BDBK30	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK31	OEVERBESCHERMING	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK32	Lev. en aanbr. golfbreker voorhaven (stortsteen)	165.000,00	ton	30,00	4.950.000		4.950.000	0	4.950.000
Q-01BDBK33	Lev. en aanbr. bodembescherming rondom sluis (stortsteen)	14.000,00	ton	25,00	350.000		350.000	0	350.000
Q-01BDBK34	Lev. en aanbr. oeverbescherming buitenzijde Brouwersdam (asfalt)	11.520,00	ton	60,00	691.200		691.200	0	691.200
Q-01BDBK35	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK35	Lev. en aanbr. klei t.b.v. tijdelijk dam	2.000,00	m3	15,00	30.000		30.000	0	30.000
Q-01BDBK35	Klei ontgraven en afvoeren uit tijdelijke dam	2.000,00	m3	12,50	25.000		25.000	0	25.000
Q-01BDBK35	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK36	DIVERSEN	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK37	Lev. en aanbr. geleidewerken	300,00	m	1.000,00	300.000		300.000	0	300.000
Q-01BDBK38	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK39	Lev. en aanbr. beweegbare brug over sluis	2,00	st	2.055.000,00	4.110.000		4.110.000	0	4.110.000
Q-01BDBK40	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK41	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK42	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK43	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK44	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK45	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK46	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK47	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK48	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK49	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK50	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK51	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK52	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK53	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK54	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK55	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK56	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK57	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK58	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK59	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BDBK60	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
<b>P-01BDBK</b>	<b>Bekende directe bouwkosten (BDBK)</b>				<b>30.701.950</b>		<b>30.701.950</b>	<b>0</b>	<b>30.701.950</b>
Q-01NDBK01	Nader te detailleren (%*BDBK)	30,00%	%	30.701.950,00	9.210.585		9.210.585	0	9.210.585
Q-01NDBK02	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01NDBK03	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01NDBK04	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01NDBK05	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01NDBK06	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01NDBK07	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01NDBK08	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01NDBK09	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01NDBK10	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
<b>P-01NDBK</b>	<b>Nader te detailleren dir. bouw. (NDBK)</b>				<b>9.210.585</b>		<b>9.210.585</b>	<b>0</b>	<b>9.210.585</b>
Q-01BIBK01	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK02	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK03	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK04	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK05	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK06	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK07	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK08	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK09	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK10	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK11	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK12	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK13	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK14	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK15	Overige eenmalige kosten (%*DBK)	3,00%	%	39.912.535,00	1.197.376		1.197.376	0	1.197.376
Q-01BIBK16	Totaal eenmalige kosten		€	1.197.376,05					
Q-01BIBK17	Uitvoeringskosten (%*DBK)	4,00%	%	39.912.535,00	1.596.501		1.596.501	0	1.596.501
Q-01BIBK18	Uitvoeringskosten	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK19	Kwaliteitsborgingskosten (%*DBK)	0,00%	%	39.912.535,00	0		0	0	0
Q-01BIBK20	Kwaliteitsborgingskosten	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK21	Algemene kosten (%*DBK)	8,00%	%	39.912.535,00	3.193.003		3.193.003	0	3.193.003
Q-01BIBK22	Winst & risico (%*DBK)	5,00%	%	39.912.535,00	1.995.627		1.995.627	0	1.995.627
Q-01BIBK23	Domeinvergoeding delfstoffen	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK24	Opbrengsten delfstoffen	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK25	Stelpost (%*DBK)	0,00%	%	39.912.535,00	0		0	0	0
Q-01BIBK26	Stelpost	0,00	€	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK27	Stelpost	0,00	€	0,00	0		0	0	0
Q-01BIBK28	Bijdrage GWW (%*DBK)	0,00%	%	47.895.042,00	0		0	0	0
Q-01BIBK29	Bijdrage FCO (%*DBK)	0,00%	%	47.895.042,00	0		0	0	0
<b>P-01BIBK</b>	<b>Bekende indirecte bouwkosten (BIBK)</b>				<b>7.982.507</b>		<b>7.982.507</b>	<b>0</b>	<b>7.982.507</b>
Q-01NIBK01	Nader te detailleren (%*DBK)	10,00%	%	39.912.535,00	3.991.254		3.991.254	0	3.991.254
Q-01NIBK02	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
Q-01NIBK03	-	0,00	-	0,00	0		0	0	0
<b>P-01NIBK</b>	<b>Nader te detailleren ind. bouw. (NIBK)</b>				<b>3.991.254</b>		<b>3.991.254</b>	<b>0</b>	<b>3.991.254</b>
Q-01OBK01	Echt objectonvoorzien (%*VBK)	10,00%	%	51.886.295,50		5.188.630	5.188.630	0	5.188.630
Q-01OBK02	-	0,00	-	0,00		0	0	0	0
Q-01OBK03	-	0,00	-	0,00		0	0	0	0
Q-01OBK04	-	0%	kans op €	0,00		0	0	0	0
Q-01OBK05	-	0%	kans op €	0,00		0	0	0	0
Q-01OBK06	-	0%	kans op €	0,00		0	0	0	0
Q-01OBK07	-	0%	kans op €	0,00		0	0	0	0
Q-01OBK08	-	0%	kans op €	0,00		0	0	0	0
Q-01OBK09	-	0%	kans op €	0,00		0	0	0	0
Q-01OBK10	-	0%	kans op €	0,00		0	0	0	0
Q-01OBK11	-	0%	kans op €	0,00		0	0	0	0
Q-01OBK12	-	0%	kans op €	0,00		0	0	0	0
Q-01OBK13	-	0%	kans op €	0,00		0	0	0	0
<b>P-01OBK</b>	<b>Onvoorziene bouwkosten (OBK)</b>					<b>5.188.630</b>	<b>5.188.630</b>	<b>0</b>	<b>5.188.630</b>
<b>M-01BK</b>	<b>Bouwkosten (BK)</b>				<b>51.886.296</b>	<b>5.188.630</b>	<b>57.074.925</b>	<b>0</b>	<b>57.074.925</b>
<b>P-01BDVK</b>	<b>Bekende directe vastgoedkosten (BDVK)</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01NDVK</b>	<b>Nader te detailleren dir. vastgoedk. (NDVK)</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>P-01BIVK</b>	<b>Bekende indirecte vastgoedkosten (BIVK)</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

P-01NIVK	Nader te detailleren ind. vastgoedk. (NIVK)	0	0	0	0	0
P-01OVK	Onvoorzene vastgoedkosten (OVK)	0	0	0	0	0
M-01VK	Vastgoedkosten (VK)	0	0	0	0	0
P-01BDEK	Bekende directe engineeringkosten (BDEK)	0	0	0	0	0
P-01NDEK	Nader te detailleren dir. engineeringk. (NDEK)	0	0	0	0	0
P-01BIEK	Bekende indirecte engineeringkosten (BIEK)	0	0	0	0	0
P-01NIEK	Nader te detailleren ind. engineeringk. (NIEK)	0	0	0	0	0
P-01OEK	Onvoorzene engineeringkosten (OEK)	0	0	0	0	0
M-01EK	Engineeringkosten (EK)	0	0	0	0	0
P-01BDOBK	Bekende directe overige bijk. k. (BDOBK)	0	0	0	0	0
P-01NDOBK	Nader te detailleren dir. overige bijk. k. (NDOBK)	0	0	0	0	0
P-01BIOBK	Bekende ind. overige bijk. k. (BIOBK)	0	0	0	0	0
P-01NIOBK	Nader te detailleren indir. overige bijk. k. (NIOBK)	0	0	0	0	0
P-01OOBK	Onvoorzene overige bijk. k. (OOBK)	0	0	0	0	0
M-01OBK	Overige bijkomende kosten (OBK)	0	0	0	0	0
L-01BR	BASISRAMING (BR)	51.886.296	5.188.630	57.074.925	0	57.074.925
L-01BTW	B.T.W. (hoog-/laag-/nultarief)	9.858.396	985.840	10.844.236	0	10.844.236
K-01EPKINV	EPK, INVESTERINGSKOSTEN incl. B.T.W.	61.744.692	6.174.469	67.919.161	0	67.919.161
M-01IPK	Interne Productkosten (IPK)	0	0	0	0	0
L-01IPKBR	BASISRAMING INTERNE PRODUCTKOSTEN	0	0	0	0	0
L-01IPKBTW	B.T.W. (hoog-/laag-/nultarief)	0	0	0	0	0
K-01IPKINV	IPK, INVESTERINGSKOSTEN incl. B.T.W.	0	0	0	0	0
H-01INV	IPK & EPK, INVESTERINGSKOSTEN incl. B.T.W.	61.744.692	6.174.469	67.919.161	0	67.919.161

Project:	Doorlaatmiddel Brouwersdam
Deelproject/variant:	Schutsluis
Opdrachtgever:	RWS Zeeland
Opdrachtnemer:	Witteveen+Bos
Scope:	not. Civ. Aspecten doorlaadm. Brouwersdam
Peildatum scope:	28-11-08
Valuta:	Euro
Opsteller dit bestand:	ing. I. de Jong / ing. R.J.B. Morsink
Opmerkingen:	-
Opmerkingen:	-

Ramer:	ing. I. de Jong / ing. R.J.B. Morsink
Ramingsdocument:	-
Prijspeil raming:	01-11-08
Ramingsbestand:	RW1664-53 Schutsluis SO-raming 28-11-08
Kostendatabase:	elementen- en tarievenbestand Witteveen+Bos
Datum opstelling:	28-11-08
Toester:	ing. G. Kanis
Datum toetsing:	28-11-08
Opmerkingen:	-
Opmerkingen:	-

## BIJLAGE 9: KOMBERGINGSBEREKENING

### Kombergingsbenadering

project: Grevelingend water en getij  
projectcode: RW1664-53  
onderdeel: doorlaatmiddel Brouwersdam  
opgesteld door: ir. M.J.J. Boon  
datum: 13-10-2008

### Berekeningsmethode

#### Kombergingsbenadering

Bron: TU Delft dictaat CT3310 Strooming in waterlopen, Prof. Dr. Ir. J.A. Battjes, april 2002

aannamen:

\* traagheid in Grevelingen verwaarloosbaar

\* traagheid in verbinding verwaarloosbaar

\* getij is bij benadering sinusbeweging

### Uitgangspunten

#### getij

T	44.700 s	periode getijdeweg
$\omega$	1,41E-04 rad/s	hoeknelheid
$\hat{\zeta}_z$	1,20 m	amplitude getij Noordzee (gemiddeld getijdeverschil 2,4 m)

#### Grevelingen

$A_k$	117 km <sup>2</sup>	oppervlakte Grevelingen
-------	---------------------	-------------------------

#### doorlaatmiddel

n	5	aantal openingen
b	30 m	breedte per opening
B	150 m	totale breedte
d	8,5 m	diepte doorlaatmiddel
L	40 m	lengte doorlaatmiddel
$c_f$	0,003	wrijvingscoëfficiënt
$\mu$	0,6	contractiecoëfficiënt
$A_s$	1.275 m <sup>2</sup>	natte doorsnede
R	5,43 m	hydraulische straal

### Berekening

#### weerstand doorlaatmiddel

$$\chi = \frac{1}{2} + c_f \frac{L}{R}$$

$\chi$	0,522	wrijvingsfactor
--------	-------	-----------------

#### respons getij

$$r = \cos(\theta) = \frac{1}{\sqrt{2\Gamma}} \sqrt{-1 + \sqrt{1 + 4\Gamma^2}} \quad \text{met: } \Gamma \equiv \frac{8}{3\pi} \chi \left( \frac{A_k}{\mu \cdot A_s} \right)^2 \frac{\omega^2 \hat{\zeta}_z}{g}$$

$\Gamma$	25,1	
r	20%	respons

$$\hat{\zeta}_k = r \cdot \hat{\zeta}_z$$

$\hat{\zeta}_k$	0,24 m	getijdamplitude Grevelingen
$\Delta H$	0,48 m	getijdeverschil Grevelingen

#### debiet en stroomsnelheid

$$\hat{Q} = A_k \omega \hat{\zeta}_k$$

$\hat{Q}$	3.947 m <sup>3</sup> /s	maximaal debiet
$\bar{Q}$	2.513 m <sup>3</sup> /s	gemiddeld debiet