

Kanaal Gent-Terneuzen: kwantitatieve analyse

Kostenraming

Project		Nota								
Nr.	Datum: 24/03/2010	Type	Nummer							Index
	<i>KGT: kwantitatieve analyse</i>	<i>BN</i>	<i>7</i>	<i>9</i>	<i>8</i>	<i>4</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>C</i>

Opgemaakt door	<i>Andy De Pelsmaeker</i>	Andy.depelsmaeker@sbe.be
Gecontroleerd door	<i>Rik Thomas</i>	rik.thomas@sbe.be

Copyright © SBE N.V.

Alle rechten voorbehouden. Dit werk of delen ervan, mogen onder geen enkele voorwaarde en ook niet voor persoonlijk gebruik worden uitgeleend, gekopieerd of op één of andere manier vermenigvuldigd, zonder voorafgaande, schriftelijke toestemming van de auteur.

Table of Contents

<i>Kanaal Gent-Terneuzen: kwantitatieve analyse</i>	1
1. Executive summary	4
2. Inleiding	7
3. Kwantitatieve analyse	15
3.1. Toelichting raming Deurganckdoksluis en IJmuiden	15
3.2. Vergelijking van een aantal basishoeveelheden	17
3.3. Aggregatie van huidige kostenstudies	18
3.4. Werkwijze: eenheidsprijzen & schaalfactoren	21
3.4.1. Bepaling der eenheidsprijzen	21
3.4.2. Schaalfactoren	25
3.4.3. Werkwijze	27
3.5. Vergelijking van de kostenramingen	28
3.5.1. Absolute vergelijking (geen herschaling).....	28
3.5.2. Kostenraming van KGT varianten vertrekkende van andere sluizen	31
4. Conclusies	35

1. Executive summary

In dit document werd een kwantitatieve vergelijking tussen de (eventuele) nieuwe zeesluizen te Terneuzen, IJmuiden en Antwerpen uitgewerkt met als doel na te gaan of de huidige kostenramingen van het project Kanaal Gent-Terneuzen realistisch zijn.

Er werd een procedure opgesteld om een zo objectief mogelijke vergelijking te bekomen. Als uitgangsbasis werden twee andere sluizencomplexen geselecteerd, namelijk de Deurganckdoksluis in de Waaslandhaven (België) en het sluizencomplex te IJmuiden (Nederland). De dimensies (afstand tussen buitenkant sluishoofden x breedte x diepte van het sluisplateau) van de geselecteerde sluizencomplexen zijn:

1. Grote zeesluis binnen complex: 552 x 58 x 24,18 meter
2. Kleine zeesluis conform huidige binnen complex: 424 x 40 x 20,5 meter
3. Combisluis (grote diepe binnenvaartsluis): 480 x 28 x 18 meter
4. Deurganckdoksluis: 685 x 68 x 26,8 meter
5. IJmuiden variant 3: 500 x 45 x 24,4 meter
6. IJmuiden variant 4A: 550 x 55 x 24,4 meter

In een eerste stap werd een fundamenteel onderscheid geconstateerd tussen een bedrijfseconomische raming (Terneuzen en IJmuiden) en in het geval van de Deurganckdoksluis, een raming die gebaseerd is op een geïndexeerde, winnende aanbidding van de Berendrechtsluis uit 1981 aangevuld met verrekeningen die in de bouwperiode 1981-1989 plaatsvonden. De hoogte van het indexcijfer bleek een determinerende factor te zijn.

In een tweede stap werden alle bestaande kostenramingen tot dezelfde vorm geaggregeerd. Dit wil zeggen dat alle directe en indirecte kosten opgesplitst zijn in een beperkt aantal kostenposten om de overzichtelijkheid te bewaren, maar toch niet te veel diepgang te verliezen.

Ten derde werd een werkwijze voorgesteld om nieuwe kostenramingen op te stellen vertrekkende van de Deurganckdoksluis en de varianten te IJmuiden. Hiervoor werden drie technieken gebruikt. Voor de grondstoffen (beton, staal, grondverzet)

werd voor ieder project een eenheidsprijs berekend en deze werd dan gebruikt als basis voor de nieuwe ramingen. Alle andere directe kosten werden herberekend met behulp van schaalfactoren. Alle indirecte kosten, onzekerheids –en risicomarges werden in alle bestaande ramingen als percentage van een bepaalde kostenpost uitgedrukt en behoeften geen herschaling. Een aantal specifieke items zoals vastgoedkosten en milieumaatregelen werden projectspecifiek ondersteld en niet herschaald. Prijspeilcorrecties werden niet toegepast. Ook BTW en financieringskosten werden buiten beschouwing gelaten.

Uit de herschalingen bleek dat de ramingen van de grote en kleine zeesluis (KGT project) uitgaande van de raming van variant 4A (IJmuiden) zeer veel gelijkenissen vertonen; de berekende investeringskost viel binnen de boven –en ondergrenzen. Dit was te verklaren door de gelijkaardige constructiewijze (combiwanden / vloer uit breuksteen en colloïdaal beton) en de PRI-systematiek die in beide bestaande ramingen werd gevolgd. De grootste verschillen zaten in de eenheidsprijs van het beton, die voor IJmuiden lager lag. Verklaringen hiervoor kunnen voortvloeien uit de verschillende soorten en verhoudingen van gewapend beton. Zo hebben beton voor muren, vloeren en daken elk een andere eenheidsprijs. Andere verklaringen waren de prijs van het wapeningsstaal en schaaleffecten.

Wanneer werd vertrokken van de Deurganckdoksluis bleken de berekende investeringskosten merkbaar lager te zijn voor de grote en kleine zeesluis. Dit kon bijna volledig worden toegeschreven aan de verschillen die ontstaan door een marktraming en bedrijfseconomische raming met elkaar te vergelijken. Bij de Deurganckdoksluis zitten bijna alle indirecte kosten en onzekerheidsmarges al in de directe kosten verwerkt. Ook de constructiewijze van deze sluis (diepgefundeerde L-muren) is een verklarende factor voor de verschillen. Deze resultaten dienen dan ook met enige omzichtigheid gebruikt te worden.

Er werd ook geconstateerd dat een combisluis te verschillend is van een zeesluis en dat derhalve de technieken die in dit rapport werden gebruikt een grotere foutmarge met zich meebrengen waardoor een objectieve beoordeling van de bestaande raming moeilijk werd.

Tenslotte werd aanbevolen om de eenheidsprijs van gewapend beton gedetailleerder te onderzoeken en eventueel te vergelijken met andere grote infrastructuurwerken (tunnels, diepgefundeerde kaaimuren).

Onderstaande tabel vat de bekomen resultaten samen¹.

<i>Uitgangsbasis</i>	<i>Grote zeesluis</i>	<i>Kleine zeesluis</i>	<i>Combisluis</i>
KGT	L-waarde: 883	L-waarde: 722	L-waarde: 324
	<i>Gem waarde: 982</i>	<i>Gem waarde: 802</i>	<i>Gem waarde: 324</i>
	U-waarde: 1.080	U-waarde: 882	U-waarde: 373
Deurganckdoksluis	525	395	218
IJmuiden	980	729	383

Kostenraming van KGT varianten vertrekkende van andere sluisen (investeringskosten in miljoen euro)

¹ Deze cijfers mogen onder geen beding als absoluut beschouwd worden. Op de herschalingen zit (door doorgevoerde vereenvoudigingen) een zekere mate van ruis wat leidt tot een bepaalde foutmarge.

2. Inleiding

In dit document wordt een kwantitatieve vergelijking gemaakt tussen de kostprijs van verscheidene (toekomstige) sluizencomplexen met als doel na te gaan of de huidige ramingen voor het kanaal Gent-Terneuzen gerechtvaardigd zijn.

De varianten die voor het kanaal Gent-Terneuzen werden weerhouden zijn:

1. Grote zeesluis binnen complex: 552 x 58 x 24,18 meter
2. Kleine zeesluis conform huidige binnen complex: 424 x 40 x 20,5 meter
3. Combisluis (grote diepe binnenvaartsluis): 480 x 28 x 18 meter

Om een eenduidige vergelijking te bekomen, werden de volgende definities gehanteerd met betrekking tot de dimensies van de sluizencomplexen:

- Lengte is de afstand tussen de buitenkanten van de sluishoofden
- Breedte is de afstand tussen de binnenkanten van de sluismuren
- Diepte is de afstand tussen de bovenkant van het sluisplateau en de bovenkant van de sluisbodem

In de rest van dit verslag worden deze varianten respectievelijk KGT1, KGT2 en KGT3 genoemd. Alle gegevens omtrent kosten voor deze sluizencomplexen werden uit volgende documenten overgenomen:

- Kostenstudie KGT2008: *kostenraming van het nulalternatief en de projectalternatieven (onderdeel van onderzoekspakket 1: Technische en kostenstudie)*; Projectgroep KGT2008 (versie oktober 2008)
- Kanaal Gent-Terneuzen: Technische en kostenstudie (met de nautische toets); ARCADIS (versie 4.0, november 2007)

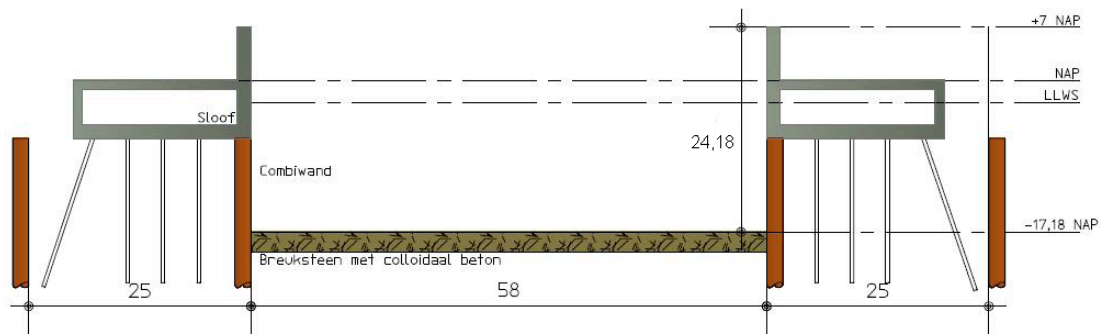
Hieronder volgt een korte, technische beschrijving van de drie bovengenoemde sluizencomplexen.

De grote nieuwe zeesluis heeft een kolk lengte van 427 m van stopstreep tot stopstreep. Dit maakt het mogelijk het maatgevende schip met aan één zijde één of

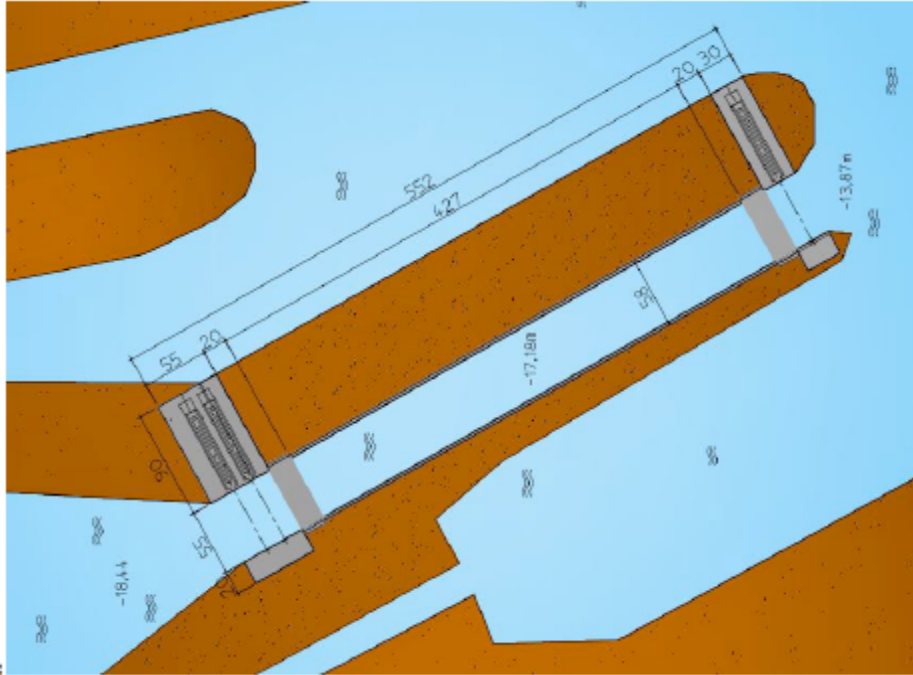
meerdere sleepbo(o)t(en) te schutten. De netto-breedte bedraagt 55 m. De kolk heeft een diepte van NAP -17,18m. Alleen voor de diepgang van het schip is rekening gehouden met de eerste-fase-verdieping (tot een maximum scheepsdiepgang voor getijgebonden schepen van 16,7 m) van de Westerschelde.

De zeesluis wordt van de buitenhaven afgesloten door middel van een roldeur. Omdat het hier een primaire waterkering betreft, beschikt het buitenhoofd van de sluis over een reservedeur. Het buitenhoofd van de sluis heeft een breedte van 170 m en een lengte van 55 m.

De sluis wordt gevormd door een combiwand. Achter de wand wordt een tweede combiwand geplaatst welke dienst doet als ankerscherm. De bodem van de sluis is bekleed met een mengsel van breuksteen en colloïdaal beton. De bekleding loopt door tot circa 60 m buiten de sluis, om beschadiging ten gevolge van optrekkende schepen te voorkomen. Om achter- en onderloopsheid te voorkomen, zijn aan weerszijden van de sluis over circa 60 m vleugelwanden geplaatst. De doorvaartbreedte van de kolk bedraagt 55 m. Door de fendering aan weerszijden van de kolk staan de kolkwanden 58 m uit elkaar. Onderstaande figuren geven een schematische weergave van een typische dwarsdoorsnede en een bovenaanzicht.



Figuur 1: Dwarsdoorsnede Grote Zeesluis (KGT1)

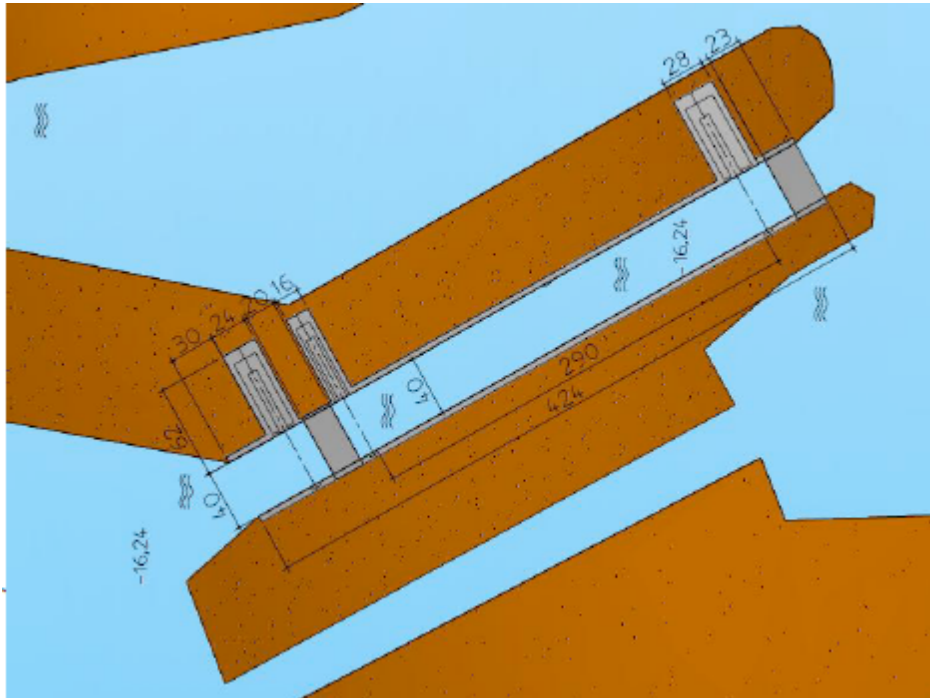


Figuur 2: Bovenaanzicht Grote Zeesluis (KGT1)

De Kleine Zeesluis heeft een kolk lengte van 290 m tussen de binnendeuren. Tussen de buitendeuren heeft de sluis een lengte van 355m. De breedte bedraagt 40 m. De kolk heeft een diepte van NAP-13,5m. De grootst toegelaten diepgang wordt vastgesteld voor een getij-afhankelijk schip op 12,2 m in zout water. Dit schip kan ook gebruik maken van de huidige Westsluis. Het voordeel hiervan is dat een schip, wanneer de nieuwe sluis buiten werking is, niet vast raakt in het kanaal, maar door de Westsluis gescht kan worden.

Het binnen- en buitenhoofd zijn elk voorzien van twee stalen roldeuren. Het tussenhoofd heeft één stalen roldeur en kan de schutkolk in twee deelkolken van 112,4 m en 170 m verdelen. Het buitenhoofd van de sluis heeft een breedte van 106m, en een lengte van 64m. Het binnenhoofd van de sluis heeft een lengte van 42 m en een breedte van eveneens 106 m. Het binnenhoofd kent dezelfde onderdelen als het buitenhoofd, alleen zijn de deurkamers van beide deuren met elkaar verbonden. De basculebrug over de sluis bevindt zich hier direct achter het sluishoofd aan de kanaalzijde.

De constructiewijze van de Kleine Zeesluis is analoog aan die van de Grote Zeesluis, enkel de dimensies verschillen. Hieronder wordt een schematisch bovenaanzicht getoond².



Figuur 3: Bovenaanzicht Kleine Zeesluis (KGT2)

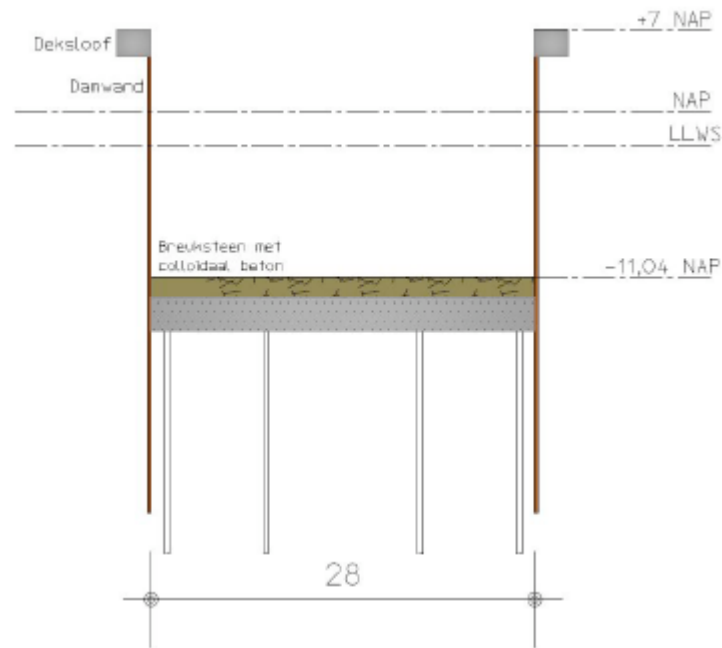
De Combisluis heeft een kolk lengte van 380 m. De breedte bedraagt 28 m. De bodem van de kolk ligt op NAP-11,04 m. De sluis wordt van de buitenhaven afgesloten door middel van een dubbele roldeur. Het buitenhoofd van de sluis heeft een breedte van 78m en een lengte van 40 m.

Het binnenhoofd van de sluis heeft een lengte van 20 m en een breedte van 78 m. Het binnenhoofd kent dezelfde onderdelen als het buitenhoofd, alleen biedt het slechts ruimte aan één deur.

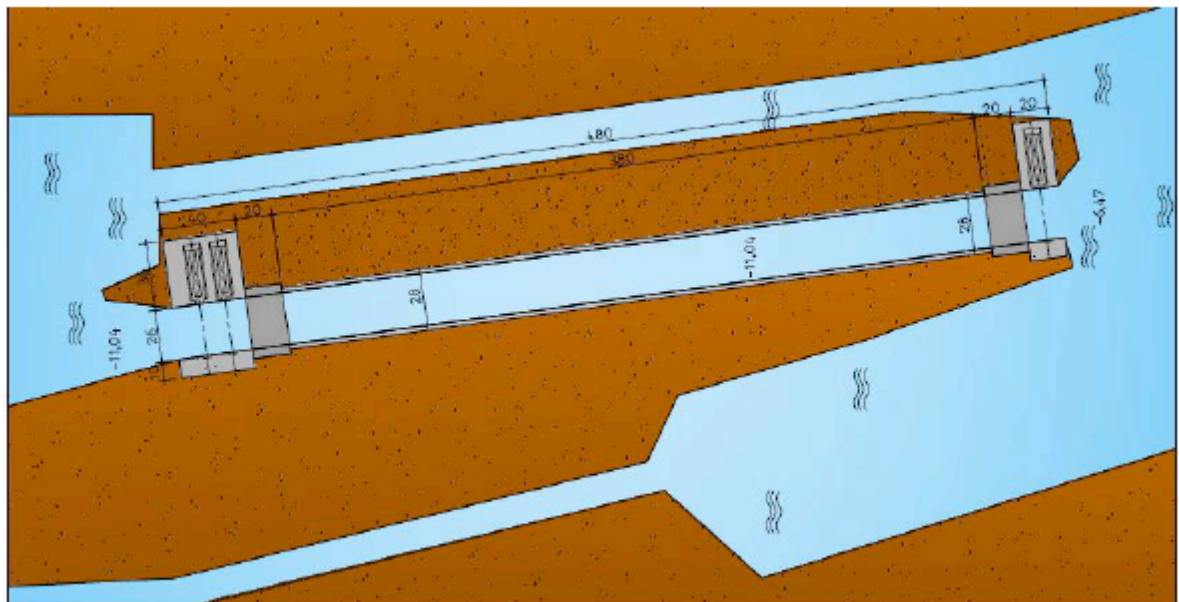
De sluis wordt voornamelijk in beton uitgevoerd en verschilt fundamenteel met de bovenvermelde zeesluizen. De bodem van de sluis wordt bekleed met breuksteen en

² Op deze figuur ontbreken nog twee deuren. In de raming is niet alleen gerekend met een tussendeur, maar ook nog met een extra binnendeur, dus in totaal vijf deuren. Deze figuur mag dan ook enkel gebruikt worden ter bepaling van de dimensies.

colloïdaal beton. Onderstaande figuren tonen schematische overzichten van een dwarsdoorsnede en een bovenaanzicht.



Figuur 4: Dwarsdoorsnede Combisluuis (Diepe Binnenvaartsluis, KGT3)



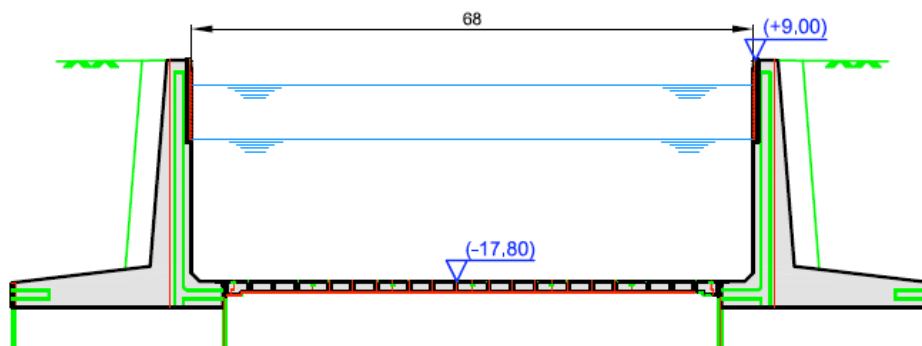
Figuur 5: Boven-aanzicht Combisluuis (Diepe Binnenvaartsluis, KGT3)

De sluizencomplexen die werden gekozen om de kwantitatieve vergelijking met de KGT sluizen te maken zijn:

- Deurganckdoksluis: 685 x 68 x 26,8 meter
- IJmuiden variant 3: 500 x 45 x 24,4 meter³
- IJmuiden variant 4A: 550 x 55 x 24,4 meter⁴

Het Deurganckdok is een dok in de Antwerpse haven, gelegen aan de linkeroever van de Schelde net ten zuiden van het polderdorp Doel. Momenteel staat het Deurganckdok rechtstreeks in verbinding met de zee en is dus onderhevig aan het getij. De toekomstige Deurganckdoksluis zal de toegankelijkheid van de dokken die achter de sluisen liggen, op lange termijn garanderen, het volle potentieel van de linker Schelde-oever benutten en de in de Waaslandhaven gevestigde ondernemingen bedrijfszekerheid bieden.

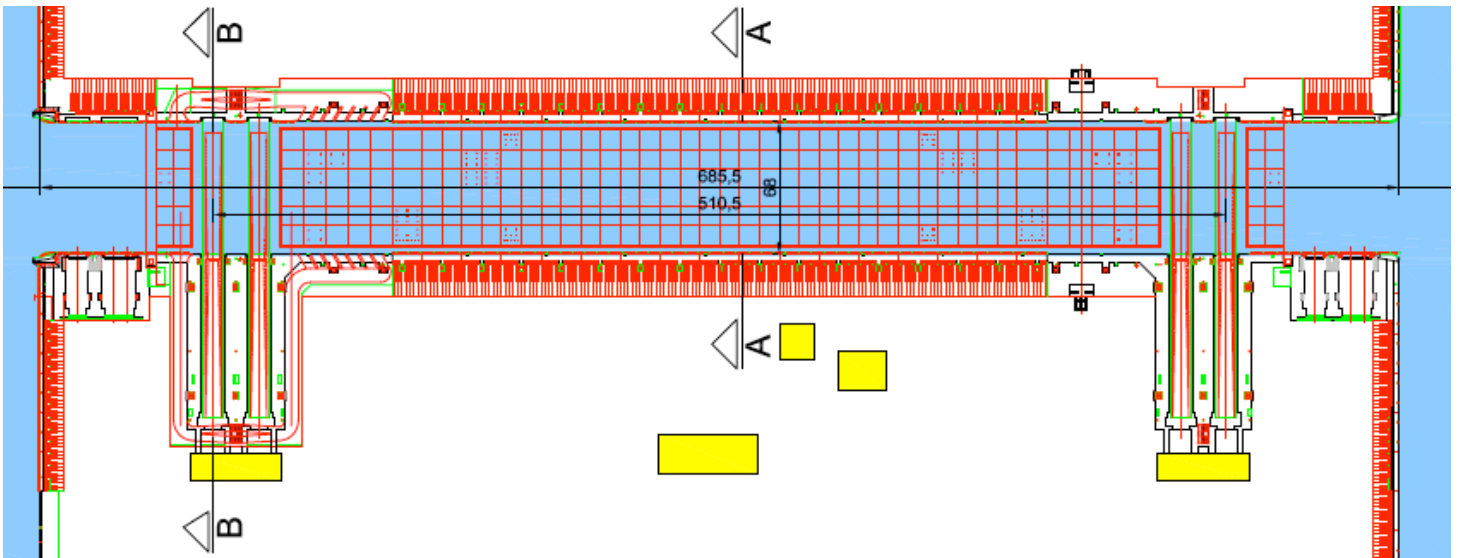
Constructief gezien worden de kolkmuur van de Deurganckdoksluis uitgevoerd als diepgefundeerde betonnen L-muren (in den droge uitgevoerd) en worden er damplanken voorzien om grondwaterstroming sterk te reduceren. De vloeren van de sluis kolk worden uitgevoerd als ter plaatse gestorte tegels (in den droge uitgevoerd). Vier roldeuren moeten het water keren. Verder worden er nog vier basculebruggen (twee wegbruggen met twee rijstroken en twee gemengde spoorwegbruggen met twee rijstroken en één “spoorstrook”) en korte omloopriolen voorzien. Onderstaande figuren geven een eerste indruk van de Deurganckdoksluis.



Figuur 6: Dwarsdoorsnede Deurganckdoksluis

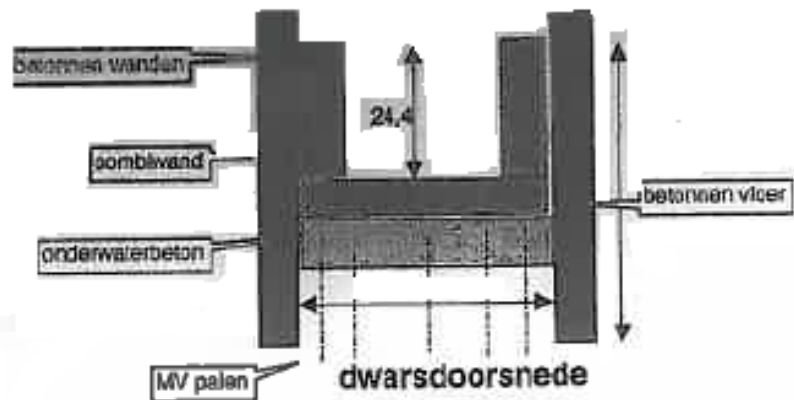
³ In het vervolg van dit document wordt dit sluisencomplex IJmuiden1 genoemd.

⁴ In het vervolg van dit document wordt dit sluisencomplex IJmuiden2 genoemd.

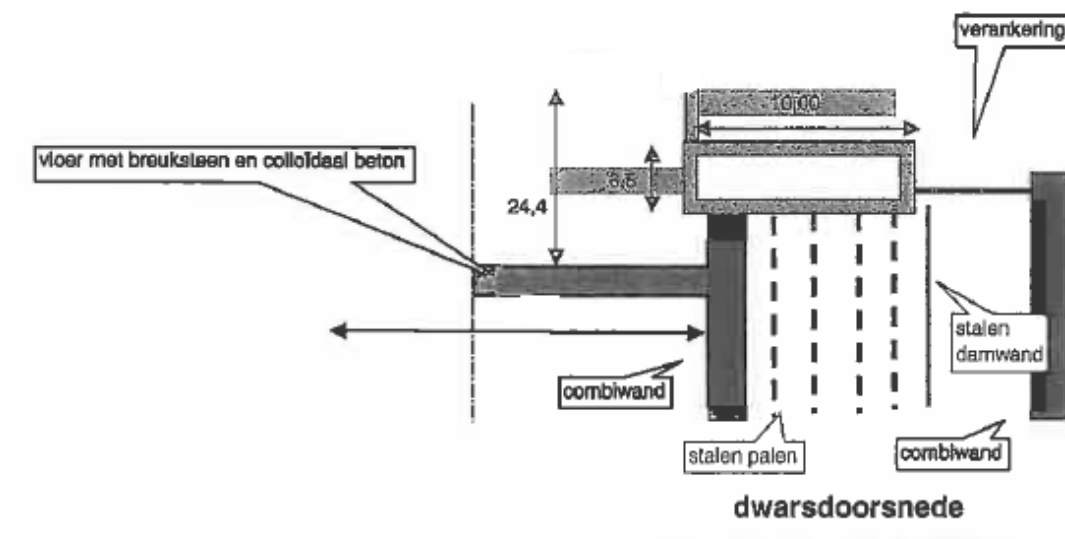


Figuur 7: Bovenaanzicht Deurganckdoksluis

Variant 3 te IJmuiden is constructief opgevat als een grijze sluiscolk gefundeerd op trekpalen en de sluisbodem wordt gevormd door onderwaterbeton. Variant 4A lijkt meer op varianten 1 en 2 van het KGT project aangezien de sluiscolk eveneens op de principes van een combiwand berust en de sluisbodem bestaat uit breuksteen en colloïdaal beton. Onderstaande figuurtjes geven zeer schematische overzichten weer van beide varianten.



Figuur 8: Dwarsdoorsnede Variant 3 IJmuiden (principeschets)



Figuur 9: Dwarsdoorsnede Variant 4A IJmuiden (principeschets)

Belangrijk om nu al op te merken is dat de ramingen van de KGT varianten en de IJmuiden varianten op bedrijfseconomische principes berusten, terwijl de raming van de Deurganckdoksluis gebaseerd is op een geïndexeerde, winnende eindafrekening van de Berendrechtsluis die begin jaren 1980 is aanbesteed.

De ramingen voor het sluisencomplex in IJmuiden werden door de studiegroep ingekeken, maar aangezien er een geheimhoudingsverklaring werd getekend en er geen kopies van de documenten mochten genomen worden, zijn de ramingen niet zo gedetailleerd als die van het KGT project. Er werd gekozen voor deze twee varianten aangezien ze veel gelijkenissen hadden met de KGT varianten.

Tijdens het schrijven van dit rapport is men overgegaan tot de planstudiefase van variant 6A van het eventueel toekomstige sluisencomplex in IJmuiden. Deze variant wordt hier buiten beschouwing gelaten.

3. Kwantitatieve analyse

In de volgende paragrafen wordt de kwantitatieve analyse verder uitgewerkt en toegelicht.

3.1. Toelichting raming Deurganckdoksluis en IJmuiden

Voor de rest van dit document is het belangrijk om te weten hoe men juist aan de kostenraming van de Deurganckdoksluis en die van de sluizencomplexen te IJmuiden is gekomen aangezien deze de basis zullen vormen van de nieuwe kostenraming van de KGT varianten.

Voor de raming van de Deurganckdoksluis werd vertrokken van het aanbestedingsbedrag van de Berendrechtsluis (prijspeil 1981) en werden volgende correctiefactoren vooropgesteld:

- i. Prijsherziening van 1981 tot 2000: x 1,72
- ii. Prijsherziening van 2000 tot 2011 (om rekening te houden met de bouwcost tijdens uitvoering): x 1,2

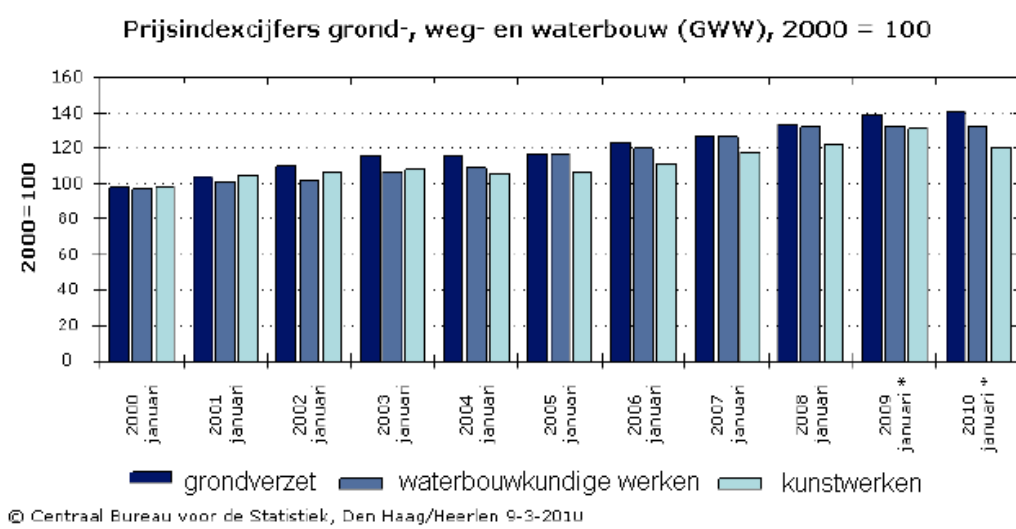
Hieruit volgt een totale prijsherzieningsfactor van 1981 tot 2011 van $1,72 \times 1,2 = 2,1$. Voor het staal werd nog een extra factor van 5% voorzien waardoor de prijsherziening op 2,15 komt. Deze factor werd toegepast op alle items die onder de burgerlijke bouwkunde vallen (betonwerken, deuren, grondwerken,...) van de Berendrechtsluis. Hierbij werden dan nog een aantal speciale kosten opgeteld die specifiek waren voor de Deurganckdoksluis (elektromechanica, extra brug, wegenwerken,...) om zo tot een raming van deze laatste sluis te komen.

De gehanteerde prijsherzieningsfactoren zijn overgenomen uit bestaande tabellen die frequent worden gebruikt voor de raming van infrastructuurwerken. Er dient wel opgemerkt te worden dat een indexatie over 30 jaar zeer lang is en sterk afhankelijk is van wat er in de korf wordt opgenomen. Zo is volgens het Centraal Bureau voor de Statistiek⁵ de indexatiefactor van 1981 tot 2000 voor machinaal grondverzet gelijk

⁵ Zie website statline.cbs.nl

aan 1,53 en van 2000 tot 2010 gelijk aan 1,41, dus voor de periode 1981-2010 gelijk aan 2,16 , wat ongeveer overeenkomt met bovenstaande cijfers.

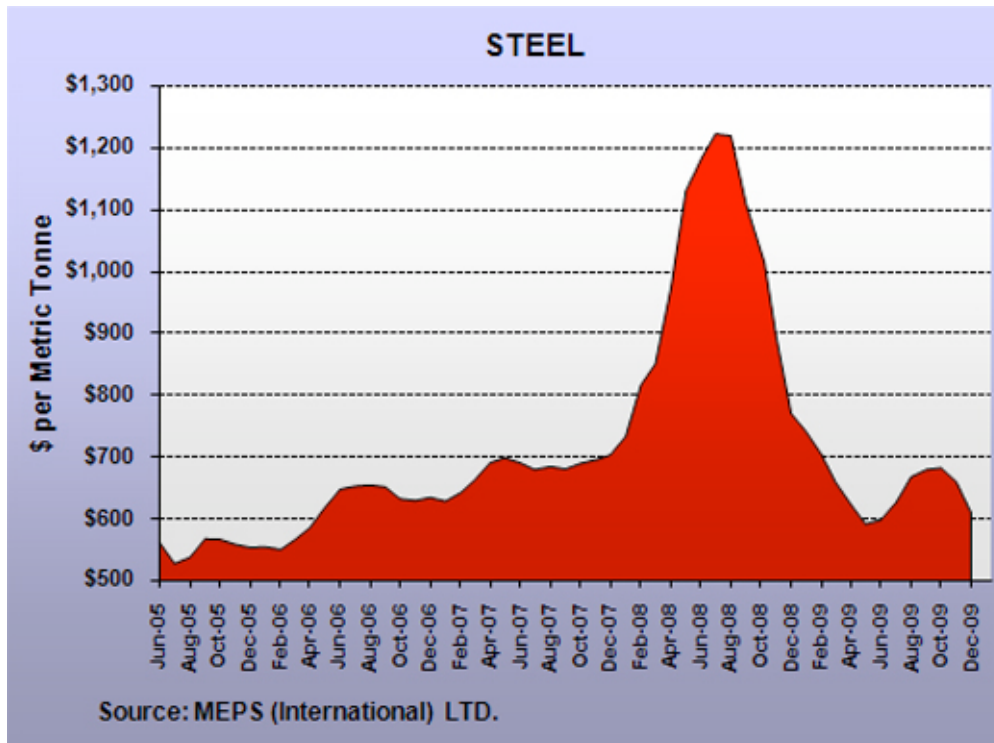
Voor de periode 2000 tot 2010 is meer data voorhanden. Onderstaande figuur toont de evolutie van de prijsindexcijfers voor grond-, weg –en waterbouw (GW) en meer bepaald voor grondverzet, waterbouwkundige werken en kunstwerken. Voor deze drie categorieën variëren de indices tussen de 1,2 en 1,41 en bevestigen daarmee de relatief grote spreiding binnen dezelfde niche.



Figuur 10: Prijsindexcijfers van 2000 tot 2010 voor respectievelijk grondverzet, waterbouwkundige werken en kunstwerken

Uit deze toelichtingen blijkt ook dat de raming van de Deurganckdoksluis reeds met het (geschatte) prijspeil van 2011 rekening houdt, terwijl de huidige ramingen van het KGT project op het prijspeil van 2007 berusten en de ramingen van de sluisen te IJmuiden op het prijspeil van juli 2006.

Men zou kunnen denken dat de prijspeilen van het KGT project en het IJmuiden project gelijk mogen genomen worden, maar onderstaande grafiek (staalprijs per m³ in USD) onderstreept dat toekomstige prijspeilcorrecties veel te hoog/laag kunnen zijn. Uiteraard wordt de kostprijs van de bouw van een sluisencomplex niet louter bepaald door de prijs van staal, maar zijn er nog tal van andere factoren. Het is zeker zo dat het uiteindelijke aanbestedingsbedrag conjunctuurgevoelig zal zijn.



Kortom, men mag bovenvermelde ramingen met elkaar vergelijken, maar men dient steeds in het achterhoofd te houden dat geen enkel cijfer in dit document als absoluut mag geïnterpreteerd worden.

3.2. Vergelijking van een aantal basishoeveelheden

Alvorens de werkwijze uit te leggen die gevolgd werd om nieuwe ramingen te maken van de KGT alternatieven uitgaande van ramingen van IJmuiden en die van de Deurganckdoksluis, worden eerst een aantal vermoedelijke basishoeveelheden van elk project vermeld in onderstaande tabel.

	<i>KGT1</i>	<i>KGT2</i>	<i>KGT3</i>	<i>Deurganckdok</i>	<i>IJmuiden1</i>	<i>IJmuiden2</i>
Beton (m ³)	229.300	176.470	140.160	780.000	255.000	197.700
Staal roldeuren (ton)	6.435	3.850	1.635	9.300	1.500	2.400
Brutto grondverzet (x 10 ⁶ m ³)	18,5	15,9	1,6	9,1	4,7	6,25

Meteen vallen een aantal grote verschillen in basishoeveelheden op. Qua omvang is de Deurganckdoksluis duidelijk de grootste en dit wordt ook vertaald naar de nodige betonhoeveelheid; diepgefundeerde L-muren vragen nu eenmaal meer beton dan combiwanden. Voor betonwerken is de constructiewijze dus determinerend (zie ook verschil tussen IJmuiden 1 en 2).

Ook qua staal voor de roldeuren is de Deurganckdoksluis van een andere dimensie dan de andere sluizencomplexen. Deze laatste is uitgerust met vier paar deuren in tegenstelling tot de drie paar deuren voor het KGT. Door de grotere te keren waterhoogte in het Deurganckdok zal de nodige hoeveelheid staal per vierkante meter roldeur groter zijn dan bij het KGT (zie verder).

Het bruto grondverzet bij het KGT1 en KGT2 project is opmerkelijk groter dan het grondverzet bij de andere complexen. Dit kan bijna volledig worden toegeschreven aan het feit dat bij beide varianten omvangrijke voorhavens moeten uitgebaggerd worden. Het is niet verwonderlijk dat dit het prijskaartje van het KGT1&2 project stevig zal doen aantikken.

Deze beschouwingen kunnen later in dit document interessant zijn aangezien schaaleffecten een belangrijke factor zijn ter bepaling van de eenheidsprijzen.

3.3. Aggregatie van huidige kostenstudies

De beschikbare kostenstudies voor het KGT project zijn zeer gedetailleerd en onderverdeeld in tientallen kostenitems, zowel voor de directe als indirecte kosten. Aangezien er voor het sluizencomplex in IJmuiden, en in mindere mate voor de Deurganckdoksluis, minder gedetailleerde kostenrapporten voorhanden zijn, is er nood aan een geaggregeerde kostenstudie.

Er moet een afweging gemaakt worden tussen twee criteria. Enerzijds kan een heel gedetailleerde kostenraming de verschilpunten tussen de verscheidene sluizencomplexen perfect blootleggen. Er dient wel opgemerkt dat een zeer gedetailleerde lijst met kostenposten niet makkelijk is om op te stellen en er veel assumpties en schattingen aan te pas zullen komen. Anderzijds is een sterk geaggregeerde kostenstudie makkelijk op te stellen, maar gaat er enorm veel informatie verloren. Dat de directe kosten bij het ene sluizencomplex groter zijn dan bij het andere, is een te oppervlakkige conclusie.

Daarom is er voor gekozen om toch een zeker niveau van detail in de kostenstudie op te nemen, zonder te willen belanden in details. Idealiter mag een kostenoverzicht niet meer dan één pagina beslaan.

Voor deze kostenraming wordt de totale investeringskost (exclusief BTW) gevormd door de som van volgende kostenposten⁶:

1. Directe kosten
2. Indirecte kosten
3. Object onvoorzien
4. Vastgoed kosten (aankoop gronden)
5. Overige bijkomende kosten
6. Engineeringkosten
7. Projectmanagement
8. Project onvoorzien
9. Scheefte

Deze kostenposten worden verder geaggregeerd tot:

- $(1)+(2) = \text{aanneemsom}$
- $\text{aanneemsom} + (3) = \text{bouwkosten}$
- $\text{bouwkosten} + (4) + (5) + (6) + (7) = \text{basisraming}$
- $\text{basisraming} + (8) + (9) = \text{investeringskost excl. BTW}$

De directe kosten (1) worden onderverdeeld in volgende items:

- Sluisconstructie (staal & beton)
- Roldeur (staal & bewegingswerk)

⁶ Opsplitsing is overgenomen uit “*Kostenstudie KGT2008*, versie 31 oktober 2008”

- E&M werk (elektromechanica)
- Geleidewerken
- Kust –en oeverwerk
- Grondwerk (sluis & voorhavens)
- Remmingwerk
- Bruggen
- Bouwkundig (gebouwen)
- Infrawerk (toegangswegen)
- Opruimwerk
- Milieumaatregelen
- Detailengineering
- Nader te detailleren

De indirecte kosten (2) worden op hun beurt onderverdeeld in:

- Eenmalige kosten
- Uitvoerings –en bouwplaatskosten
- AK (algemene kosten)
- W&R (winst & risico)

De totale investeringskosten komen overeen met die berekend in bovengenoemde documenten. In de CWP-Infra nota werden een aantal risico's en aannames herrekend voor het KGT project en volgende aanpassingen werden gekwantificeerd:

- Ruimtelijke risico's
 - i. Kabels en leidingen (ondergebracht onder de post “infrawerk”)

ii. Compenserende milieumaatregelen (ondergebracht onder de post “milieumaatregelen”)

- Verwerving van vastgoed en gronden
- Correctie op eenheidsprijzen grond –en baggerwerk

De kostenramingen voor de Deurganckdoksluis en de varianten voor het sluiscomplex te IJmuiden werden door SBE geaggregeerd. Er dient opgemerkt dat sommige kostenposten blanco werden gelaten. Dit wil niet zeggen dat er in realiteit geen kosten aan deze post worden gewijd, maar dat er onvoldoende informatie was om de kosten op te splitsen tot op dat niveau. Het kan dus zijn dat er verscheidene kostenposten werden geaggregeerd. Dit zal de nauwkeurigheid niet beïnvloeden.

3.4. Werkwijze: eenheidsprijzen & schaalfactoren

Nu er van alle varianten van de drie beschouwde sluiscomplexen kostenramingen zijn die op dezelfde manier zijn opgesteld, kunnen de methodes besproken worden die gebruikt kunnen worden om een vergelijking te maken en na te gaan of de kostprijzen van het KGT project gerechtvaardigd zijn.

Uit analyse van de kostenrapporten blijkt dat alle indirecte kosten worden uitgedrukt als een percentage van een bepaalde kostenpost. Dit geldt ook voor onvoorziene kosten en risico's. Er dienen met andere woorden geen schaalfactoren of andere conversies gebruikt te worden om deze kostenposten objectief te vergelijken.

Enkel voor de directe kosten dient een bepaalde strategie tot objectieve vergelijking geformuleerd te worden. Er werden twee methodes gebruikt.

3.4.1. Bepaling der eenheidsprijzen

Voor alle beschouwde sluiscomplexen is er data voorhanden die aangeeft hoeveel beton en staal er voor de constructie van de sluis gebruikt zal worden. Ook het aantal kubieke meter grondverzet is beschikbaar. De eenheidsprijzen voor de grondstoffen worden dan simpelweg bekomen door de totale prijs van de grondstof te delen door de totale gebruikte hoeveelheid van de grondstof. Onderstaande tabel geeft de eenheidsprijzen weer voor elk sluiscomplex.

		<i>KGT1</i>	<i>KGT2</i>	<i>KGT3</i>	<i>D.D.</i>	<i>IJmuiden 1</i>	<i>IJmuiden 2</i>
Staal – deuren	€/ton	3.500	3.500	3.500	6.000	5.000	5.000
Gewapend beton	€/m ³	313	313	313	285	250	250
Grondwerken	€/m ³	7,3	7,3	9,5	7,6	7,5	7,5

Er dient eerst een algemene opmerking herhaald te worden. De raming van de sluisen te IJmuiden en Terneuzen zijn bedrijfseconomische ramingen terwijl de raming van de Deurganckdoksluis gebaseerd is op een winnende, geïndexeerde aanbidding van de Berendrechtsluis. Het is ook gebruikelijk dat men in Belgische kostenramingen de indirecte kosten al verrekent in de directe kosten, terwijl deze Nederlandse ramingen een duidelijk onderscheid maken tussen directe kosten, indirecte kosten en onzekerheidsmarges. Dit zou ook weerspiegeld moeten zijn in de eenheidsprijzen van de Deurganckdoksluis. Het is echter onmogelijk om aan te tonen hoe de aannemer zijn indirecte kosten over de verschillende directe kostenposten heeft uitgespreid. Soms gebeurt dit evenredig, soms doet men aan preloading (indirecte kosten toewijzen aan een directe kostenpost die men snel int).

Hieronder worden de eenheidsprijzen één voor één beoordeeld en er worden redenen geformuleerd voor de optredende verschillen:

- Staal van de sluisdeuren

De staalprijs per ton voor de Deurganckdoksluis is 70% hoger dan die voor het KGT project. De belangrijkste redenen hiervoor zijn het inbegrip van indirecte kosten in de staalprijs voor de Deurganckdoksluis en het inbegrip van een aantal andere directe kosten die horen bij de constructie van een sluisdeur (hout, secundair staal, corrosiebescherming,...). Als men met deze extra kosten bij de staalprijs van het KGT project optelt en men de staalprijs per m² berekent, bekomt men 8.222 €/m² voor KGT en 7.262 €/m² voor Deurganckdok, wat de prijzen al meteen dicht bij elkaar brengt. Andere verklaringen voor het verschil in eenheidsprijs kunnen de conserveringswijze, de constructiewijze en de fluctuaties van de staalprijs in de tijd zijn (zie paragraaf 3.1). Bij Deurganckdok zit de corrosiebescherming bijvoorbeeld al in de eenheidsprijs inbegrepen, bij KGT is dit niet het geval. De constructiewijze slaat voornamelijk op de sluisdimensies. Deurganckdok heeft

breder en dieper roldeuren. Staalprijzen zijn zeer conjunctuurgevoelig en kunnen op korte termijn makkelijk enkele procenten stijgen of dalen.

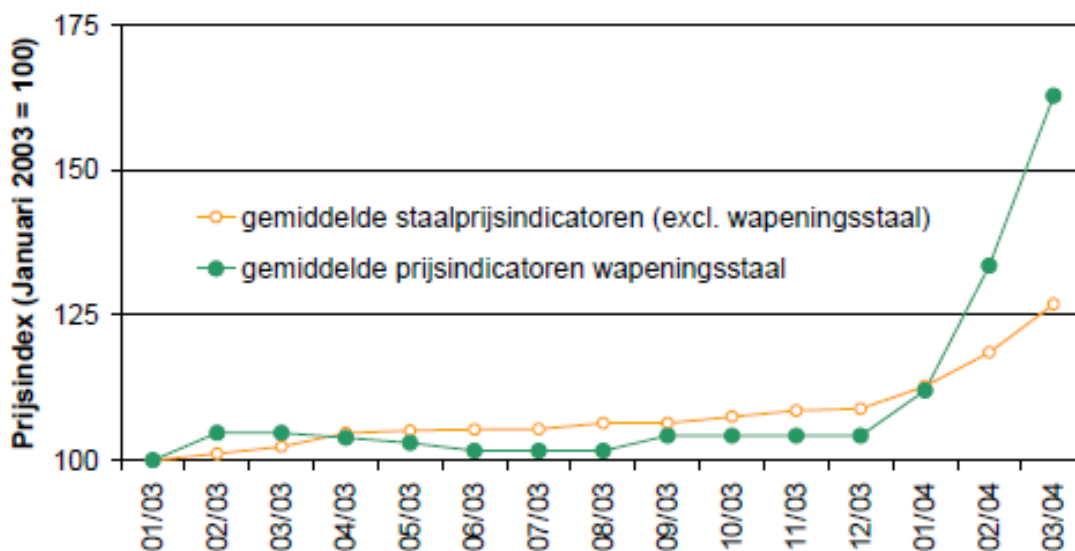
De staalprijs voor IJmuiden ligt 40% hoger dan in Terneuzen. Redenen hiervoor zouden analoog kunnen zijn aan de bemerkingen uit voorgaande paragraaf (met uitzondering van het inbegrip van indirecte kosten in de staalprijs). Het zou ook kunnen dat er bij het KGT en IJmuiden verschillende kengetallen worden gebruikt binnen dezelfde PRI-systematiek. Er zijn echter te weinig gegevens voorhanden om hierover uitsluitel te geven.

- Gewapend beton

Onder de eenheidsprijs van gewapend beton wordt niet alleen het beton op zich gerekend (slechts 45% van de eenheidsprijs), maar ook de wapening, het plaatsen en vlechten van de wapeningskorf en de bekisting.

Een eerste verklaring voor de verschillen in eenheidsprijs is de fluctuatie in de prijs van wapeningsstaal. Net zoals constructiestaal is dit materiaal vrij conjunctuurgevoelig zoals wordt geïllustreerd in onderstaande figuur.

Evolutie van de staalprijsindicatoren



Bron: Confederatie Bouw, Commissie van de Prijslijst der Bouwmaterialen

De figuur toont aan dat tussen januari 2003 en maart 2004 de gemiddelde prijsindicatoren voor wapeningsstaal met ongeveer 70% zijn gestegen, terwijl de gemiddelde staalprijsindicatoren “slechts” 25% stegen over dezelfde periode. Dit toont aan dat de verhouding staalprijs voor roldeuren en wapeningsstaalprijs niet steeds gelijk hoeft te zijn én dat wapeningsstaal de betonprijs merkkelijk kan beïnvloeden. Het wapeningsgehalte per kubieke meter beton bepaalt het relatieve belang van de wapeningsstaalprijs in de totale eenheidsprijs voor gewapend beton.

Een tweede verklaring voor de verschillen is de constructiewijze van de sluiskolk. De massieve diepgefundeerde L-muren van de Deurganckdoksluis vragen meer beton per vierkante meter dan bijvoorbeeld combiwanden waarbij hogere volumes kunnen leiden tot lagere eenheidsprijzen door schaaffecten. Verder moet er onderscheid gemaakt worden tussen beton voor wanden en vloeren. Zo is het beton voor vloeren (veel) goedkoper dan beton voor wanden en zijn er voor vloeren nog verschillen in prijzen naargelang de constructiewijze (onderwaterbeton, breuksteen met colloïdaal beton,...).

Vooraf het prijsverschil tussen KGT en IJmuiden is opvallend. Er dient opgemerkt te worden dat de kostenstudie voor het KGT project op het moment van schrijven gedetailleerder was dan die voor IJmuiden. Het zou kunnen dat de betonprijs in IJmuiden wat onderschat is, maar er is te weinig inzicht in de opbouw van de betonprijs om hierover bindende uitspraken te doen.

Wat door verschillende experts nog wordt bevestigd is de relatief hoge eenheidsprijs van gewapend beton in de Nederlandse aannemerij en dat de eenheidsprijs ook van regio tot regio kan verschillen.

- Grondwerken

Hier valt weinig verschil op te merken. Enkel KGT3 heeft een hogere eenheidsprijs voor grondverzet en dit kan volledig toegeschreven worden aan schaaffecten (slechts 10% van het grondverzet bij KGT1).

Men zou eventueel de studie naar eeheidsprijzen nog kunnen uitbreiden door de betonprijzen van andere projecten (tunnels, bruggen,...) te analyseren, maar dit zou tot een loze vergelijking kunnen leiden aangezien deze betonconstructies veel dunnere wanden hebben en het aandeel van de bekisting belangrijker wordt⁷. Beter is om de studie uit te breiden naar gelijkaardige sluizencomplexen of zware (diepgefundeerde) kaaimuren.

3.4.2. Schaalfactoren

Voor directe kosten die niet rechtstreeks gerelateerd zijn aan grondstoffenprijzen dient een andere methode gebruikt te worden. Omdat van elke variant van elk sluizencomplex de dimensies gekend zijn en door passende schaalfactoren te definiëren, kunnen deze kostenposten herschaald worden. Onderstaande tabel somt de dimensies van de sluizencomplexen nogmaals op.

		<i>Deurganckdok</i>	<i>KGT1</i>	<i>KGT2</i>	<i>KGT3</i>	<i>IJmuiden 1</i>	<i>IJmuiden 2</i>
Lengte (X)	m	685	552	424	480	500	550
Breedte (Y)	m	68	58	40	28	45	55
Diepte (Z)	m	26,8	24,18	20,5	18	24,4	24,4

Er dient nu nog opgemaakt te worden met welke dimensie een directe kostenpost gerelateerd is. De volgende kostenposten werden herschaald en lineair evenredig ondersteld met de aangegeven dimensie.

- Bewegingswerk van de roldeuren: lineair evenredig met de breedte
- E&M werk: lineair evenredig met de breedte
- Geleidewerken en remmingwerken: lineair evenredig met de breedte en diepte
- Kust- en oeverwerk: lineair evenredig met de diepte en lengte
- Brug: lineair evenredig met de breedte

⁷ De vergelijking van betonprijzen tussen tunnels of bruggen en sluiskolken op basis van combiwanden zou beter opgaan en kan eventueel in een diepgaander onderzoek worden uitgevoerd.

- Bouwkundig: lineair evenredig met de lengte
- Infracwerk en opruimwerk: lineair evenredig met de lengte
- Milieumaatregelen: voornamelijk afhankelijk van de diepte en de breedte, maar worden hier projectafhankelijk ondersteld en worden gecatalogeerd als “speciale items” die zonder herschaling worden overgenomen.
- Vastgoedkosten: volledig projectafhankelijk en worden eveneens gecatalogeerd als speciale items die zonder herschaling worden overgenomen.

De lineaire schaalfactor wordt berekend als de verhouding van dimensie 1 en dimensie 2.

$$S_{\text{lineair}} = \frac{X_2}{X_1}$$

De schaalfactoren worden dan, door gebruik van bovenstaande formule en afhankelijk van welke sluis als referentie wordt genomen:

	<i>Deurganckdok</i>	<i>KGT1</i>	<i>KGT2</i>	<i>KGT3</i>	<i>IJmuiden 1</i>	<i>IJmuiden 2</i>
factor lengte	1	0,81	0,62	0,70	0,73	0,80
factor breedte	1	0,85	0,59	0,41	0,66	0,81
factor diepte	1	0,90	0,76	0,67	0,91	0,91

	<i>IJmuiden 1</i>	<i>KGT1</i>	<i>KGT2</i>	<i>KGT3</i>	<i>Deurganckdok</i>	<i>IJmuiden 2</i>
factor lengte	1	1,10	0,85	0,96	1,37	1,10
factor breedte	1	1,29	0,89	0,62	1,51	1,22
factor diepte	1	0,99	0,84	0,74	1,10	1,00

	<i>IJmuiden 2</i>	<i>KGT1</i>	<i>KGT2</i>	<i>KGT3</i>	<i>Deurganckdok</i>	<i>IJmuiden 1</i>
factor lengte	1	1,00	0,77	0,87	1,25	0,91
factor breedte	1	1,05	0,73	0,51	1,24	0,82
factor diepte	1	0,99	0,84	0,74	1,1	1,00

De eerste kolom in deze tabellen geeft telkens aan welke sluis als referentie is genomen. Wil men bijvoorbeeld de infrastructuurwerken voor het KGT1 project ramen vertrekkende van de kostenstudie van de Deurganckdoksluis, dan dient men de kostenpost te vermenigvuldigen met de schaalfactor 0,81 (factor lengte).

3.4.3. Werkwijze

Nu alle methodes zijn uitgelegd, kan kort de werkwijze van de kostenvergelijking worden toegelicht. Voor de directe kosten worden de eenheidsprijzen van de grondstoffen gebruikt als referentiebasis. Wil men bijvoorbeeld de kostprijs van de roldeuren voor het KGT1 project kennen vertrekkende van de raming van de Deurganckdoksluis, dan volstaat het om het aantal ton staal van de roldeuren in het KGT1 project te vermenigvuldigen met de eenheidsprijs van staal uit de raming van de Deurganckdoksluis.

Voor alle andere directe kosten die niet gerelateerd zijn aan grondstoffen, wordt verondersteld dat deze lineair variëren met een dimensie van de sluis, zoals hierboven besproken.

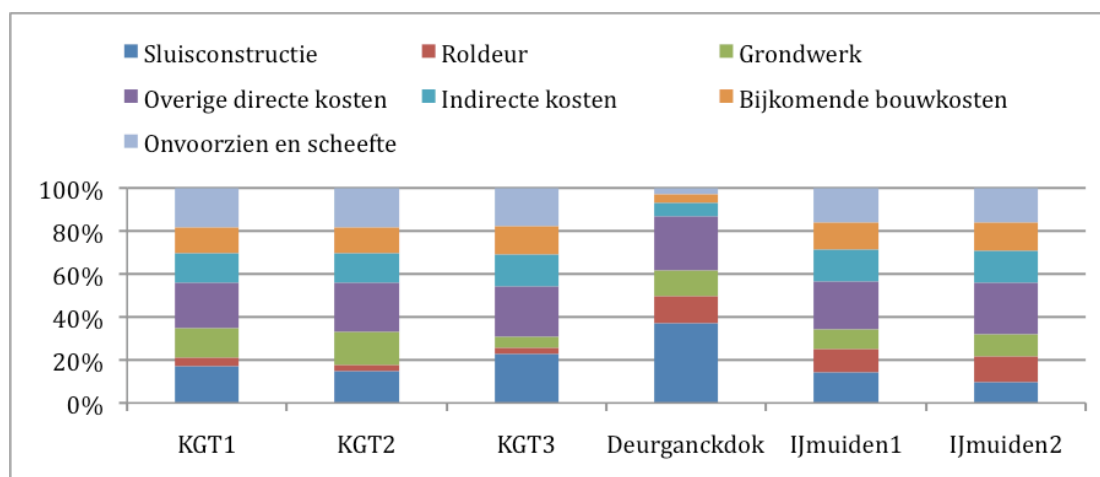
De overige directe kosten en alle indirecte kosten, risico's en onzekerheidsmarges worden procentueel berekend en worden aangenomen zoals die in het referentiegeval. Zo zal de kostenpost "object onvoorzien" 15% bedragen voor het KGT1 project als men IJmuiden1 als referentiegeval neemt.

Er werd ook zoveel mogelijk rekening gehouden met kosten die project gerelateerd zijn. Het kan zijn dat voor een bepaald alternatief bijvoorbeeld zeer veel grondwerk dient te gebeuren of dat er meer bruggen dienen gebouwd te worden dan voor andere alternatieven. Deze "speciale items" worden zoveel mogelijk weggefilterd om een zo objectief mogelijke vergelijkingsbasis te bekomen. Zo zijn de kosten verbonden aan de extra risico's rond het milieu (uit de CWP-Infra nota) en vastgoed steeds opgenomen in de nieuwe kostenramingen.

3.5. Vergelijking van de kostenramingen

3.5.1. Absolute vergelijking (geen herschaling)

Om een eerste indruk te krijgen van de grootte-orde van de kostprijzen van de KGT varianten, worden de kostenposten van alle beschouwde sluiscomplexen naast elkaar gezet.



Ter verduidelijking worden de geaggregeerde kostenposten uit de grafiek ontleed:

- Sluisconstructie: wapeningsstaal en beton voor de sluiscolk
- Roldeur: staal en bewegingswerk
- Grondwerk: grondverzet en baggerwerken voor zowel sluis als voorhavens (indien van toepassing)
- Overige directe kosten: E&M werk, geleidewerken, kust- en oeverwerk, remmingwerk, bruggen, bouwkundig, infrawerk, opruimwerk, milieumaatregelen, nader te detailleren, detailengineering
- Indirecte kosten: eenmalige kosten, uitvoerings- en bouwplaatskosten, AK, W&R
- Bijkomende bouwkosten: vastgoed kosten, overige bijkomende kosten, engineeringkosten, projectmanagement
- Onvoorzien en scheefte: object onvoorzien, project onvoorzien, scheefte

Wanneer de potentiële KGT sluisen vergeleken worden met de Deurganckdoksluis valt op dat de post “sluisconstructie” (die hoofdzakelijk op de betonwerken van de sluis kolk slaat) van deze laatste sluis merkelijk groter is dan bij de grootste KGT sluis. Dit heeft opnieuw te maken met de constructiewijze van de Deurganckdoksluis (diepgefundeerde L-muren) en haar grotere dimensies. Grondwerk is voor KGT1 en KGT2 een belangrijke kostenpost door het uitbouwen van projectspecifieke voorhavens. De indirecte kosten, overige bouwkosten en marges voor onvoorziene omstandigheden en scheefte lijken voor het Deurganckdok veel lager dan voor het KGT, maar dit heeft te maken met het feit dat het een geïndexeerde, winnende aanbidding betreft waar tevens de indirecte kosten al deels zitten opgenomen in enkele directe kosten. De roldeur van de Deurganckdoksluis neemt ook een belangrijker aandeel in de totaalsom in door de hogere eenheidsprijs voor stalen roldeuren (onder andere te verklaren door het inbegrip van kosten voor het hout en corrosiebescherming) en het grotere gewicht.

Tussen IJmuiden en het KGT zijn meer gelijkenissen terug te vinden in bovenstaande tabel. Enkel het grondverzet is bij IJmuiden kleiner wat weer te maken heeft met de uitbouw van voorhavens bij het KGT project.

De indirecte kosten, risico's en onzekerheidsmarges worden uitgedrukt als een procentuele moot van een geaggregeerde kostenpost en worden vergeleken in onderstaande tabel.

Vergelijking overige directe kosten						
	<i>KGT1</i>	<i>KGT2</i>	<i>KGT3</i>	<i>D.D.</i>	<i>IJmuiden 1</i>	<i>IJmuiden 2</i>
Detailengineering+engineeringkosten	12,0%	12,0%	13,4%	1,5%	12,5%	12,5%
Nader te detailleren	12,0%	12,0%	14,0%		20,0%	20,0%
Vergelijking indirecte kosten						
	<i>KGT1</i>	<i>KGT2</i>	<i>KGT3</i>	<i>D.D.</i>	<i>IJmuiden 1</i>	<i>IJmuiden 2</i>
Enmalige kosten	3,0%	3,0%	3,0%	1,5%	3,0%	3,0%
Uitvoerings/bouwplaatskosten	9,0%	9,0%	10,4%	1,5%	9,0%	9,0%
AK	8,0%	8,0%	8,0%	3,5%	8,0%	8,0%
W&R	4,0%	4,0%	4,0%		5,0%	5,0%
<i>percentage van directe kosten</i>	25,4%	25,4%	27,0%	6,5%	27,3%	27,3%

Vergelijking bijkomende kosten						
	<i>KGT1</i>	<i>KGT2</i>	<i>KGT3</i>	<i>D.D.</i>	<i>IJmuiden 1</i>	<i>IJmuiden 2</i>
Vastgoed kosten (aankoop gronden)	0,7%	0,9%				
Overige bijkomende kosten	3,0%	3,0%	3,0%	1,5%	2,0%	2,0%
Projectmanagement	3,3%	3,3%	3,6%	1,5%		

Vergelijking onzekerheidsmarges						
	<i>KGT1</i>	<i>KGT2</i>	<i>KGT3</i>	<i>D.D.</i>	<i>IJmuiden 1</i>	<i>IJmuiden 2</i>
Object onvoorzien	8,5%	8,5%	9,5%		15,0%	15,0%
Project onvoorzien	10,0%	10,0%	10,0%	3,0%	3,0%	3,0%
Scheefte	3,0%	3,0%	3,0%		3,0%	3,0%

Er wordt nogmaals op gedrukt dat de toekenning van indirecte kosten, bijkomende kosten en onzekerheidsmarges fundamenteel verschillend is gebeurd bij de (marktraming) van de Deurganckdoksluis en de eventuele sluizencomplexen te IJmuiden en Terneuzen (bedrijfseconomische ramingen).

De eerste vier indirecte kostenposten liggen bij alle Nederlandse varianten binnen dezelfde lijn en de totale indirecte kosten bedragen ongeveer 25% van de directe kosten. Enkel bij de KGT3 variant (combisluis) zijn de bouwplaatskosten procentueel hoger dan bij alle andere sluizencomplexen. Dit kan te maken hebben met de kleinere dimensies van de combisluis en de daaruit volgende lagere directe kosten. Bij de Belgische Deurganckdoksluis bedragen de indirecte kosten 6,5%.

De bijkomende kosten en de onzekerheidsmarges van het KGT project en IJmuiden zijn goed vergelijkbaar en gangbaar voor de Nederlandse praktijk. Voor het KGT project en IJmuiden lijken de studiekosten (engineeringkosten en detailengineering) hoog (12%) ten opzichte van dezelfde post bij het Deurganckdok (1,5%). De schijnbaar lage studiekost voor het Deurganckdok is deels te verklaren door het feit dat de eigenlijke studie grotendeels intern werd gedaan en deze interne kosten niet werden meegenomen. Verder dient wederom onderscheid gemaakt te worden tussen een bedrijfseconomische raming en een geïndexeerde winnende aanbidding.

Het feit dat de post “nader te detailleren” hoger ligt bij IJmuiden dan bij het KGT zou verklaard kunnen worden door de nog minder gedetailleerde kostenraming van IJmuiden. Bij het KGT zijn waarschijnlijk al minder onzekerheden qua ontwerp en dit

kan zich vertalen in een lagere marge voor deze kostenpost en in een hogere marge voor de bijkomende kosten.

Uit deze absolute vergelijking kan alvast besloten worden dat de directe kosten sterk afhankelijk zijn van de constructiewijze van de sluiscolk en van het al dan niet uitbouwen van voorhavens (veel groter grondverzet). Maar het zijn vooral de indirecte kosten, bijkomende bouwkosten en onzekerheidsmarges die bij de Nederlandse varianten het totaal te investeren budget doen oplopen, hoewel volgens de Nederlandse ramingsmethodes de gebruikte toeslagen niet ongebruikelijk zijn.

3.5.2. Kostenraming van KGT varianten vertrekkende van andere sluzen

De laatste stap in dit rapport bestaat erin de drie KGT varianten opnieuw te ramen uitgaande van de kostenraming van de Deurganckdoksluis en de sluzencomplexen in IJmuiden met behulp van de hierboven voorgestelde technieken. Er is geen raming gemaakt vertrekkende van IJmuiden 1 aangezien de constructiewijze van IJmuiden 2 beter aansluit met die van het KGT.

Onderstaande samenvattende tabellen tonen de resultaten van de herschalingen voor de drie KGT varianten. Sommige kostenposten werden geaggregeerd om een betere en duidelijkere vergelijking toe te laten. Ter verduidelijking: de eerste kolom geeft telkens de kostenraming weer zoals die terug te vinden is in het document *Kostenstudie KGT2008*. De tweede kolom is de herschaling vertrekkende van de Deurganckdoksluis en de derde kolom is tenslotte de herschaling op basis van het sluzencomplex IJmuiden2. De voorlaatste rij in elke tabel is de gemiddelde investeringskost (som van alle kostenposten), de bovengrens en ondergrens houden rekening met de statistische benadering van de kostenstudie en zijn overgenomen uit het document *Kostenstudie KGT2008*.

Kostenpost	KGT1	KGT1 herschaald DD	KGT1 herschaald Y2
Sluisconstructie	166.875.382	123.413.000	117.710.000
Roldeur	39.264.796	38.610.000	89.349.291
Grondwerk	137.426.785	141.272.220	139.413.375
Overige directe kosten	206.140.178	148.114.909	200.146.763
Indirecte kosten	137.426.785	29.920.761	149.304.615
Bijkomende bouwkosten	117.794.387	28.032.213	123.765.388
Onvoorzien en scheefte	176.691.581	15.280.893	160.664.959
Bovengrens (U-waarde)	1.079.781.883		
<i>Investeringskosten (gem.)</i>	<i>981.619.894</i>	<i>524.643.996</i>	<i>980.354.392</i>
Ondergrens (L-waarde)	883.457.905		

Kostenpost	KGT2	KGT2 herschaald DD	KGT2 herschaald Y2
Sluisconstructie	120.299.195	83.618.950	78.775.500
Roldeur	24.059.839	23.100.000	58.680.545
Grondwerk	120.299.195	120.710.800	119.122.500
Overige directe kosten	184.458.766	111.230.120	149.066.401
Indirecte kosten	112.279.249	22.447.350	110.798.591
Bijkomende bouwkosten	96.239.356	22.541.035	93.405.664
Onvoorzien en scheefte	144.359.034	11.509.448	119.324.059
Bovengrens (U-waarde)	882.194.097		
<i>Investeringskosten (gem.)</i>	<i>801.994.634</i>	<i>395.157.703</i>	<i>729.173.260</i>
Ondergrens (L-waarde)	721.795.171		

Kostenpost	KGT3	KGT3 herschaald DD	KGT3 herschaald Y2
Sluisconstructie	74.539.171	65.433.100	61.547.000
Roldeur	9.722.501	9.810.000	35.776.382
Grondwerk	16.204.168	12.478.288	12.314.100
Overige directe kosten	77.780.004	102.172.918	105.185.526
Indirecte kosten	48.612.503	12.586.741	58.677.143
Bijkomende bouwkosten	42.130.836	9.249.005	46.264.137
Onvoorzien en scheefte	58.335.003	6.351.902	62.997.092
Bovengrens (U-waarde)	372.695.852		
<i>Investeringskosten (gem.)</i>	<i>324.083.350</i>	<i>218.081.953</i>	<i>382.761.379</i>
Ondergrens (L-waarde)	324.083.350		

Kostenraming vertrekkende van Deurganckdoksluis

Als er vertrokken wordt van de Deurganckdoksluis vallen de investeringskosten voor alle drie de KGT varianten opmerkelijk terug. Dit is vooral te wijten aan het feit dat de raming van de Deurganckdoksluis gebaseerd is op een winnende en geïndexeerde aanbidding van de Berendrechtsluis en de andere ramingen bedrijfseconomische ramingen zijn.

Voor KGT1 en KGT2 liggen de verschillen op het vlak van directe kosten voornamelijk bij de kost van de betonnen sluisconstructie en de post “overige directe kosten”. Dit heeft vooral te maken met de lagere eenheidsprijs van gewapend beton bij het Deurganckdok. Maar de meest markante verschillen zijn toe te wijzen aan de schijnbaar veel kleinere indirecte kosten, bijkomende bouwkosten en onzekerheidsmarges bij de Deurganckdoksluis. Zoals hierboven reeds werd uitgelegd zitten in de geïndexeerde, winnende aanbidding van de Berendrechtsluis reeds het grootste deel van deze kosten in de directe kosten verwerkt.

Er wordt nog opgemerkt dat het prijsverschil met de combisluis (KGT3 variant) kleiner is. Hier wordt in een volgende sectie dieper op ingegaan.

Tenslotte geldt nog de algemene opmerking dat de constructiewijze een grote impact kan hebben op de kostenraming. Deurganckdok heeft een sluiscolk bestaande uit diepgefundeerde L-muren, terwijl KGT1 en KGT2 op het principe van combiwanden berusten. Verder zijn de prijzen voor beton voor muren, daken en vloeren fundamenteel verschillend en werd er voor de herschalingen met een algemeen gemiddelde gewerkt, wat een zekere foutmarge met zich kan meebrengen. Dit en het verschil tussen een marktraming en bedrijfseconomische raming maken een vergelijking van de absolute investeringskosten uit bovenstaande tabellen zeer problematisch.

Kostenraming vertrekkende van IJmuiden 2

Wanneer het sluizencomplex IJmuiden 2 als uitgangsbasis wordt genomen, vallen de investeringskosten voor de eerste twee KGT varianten binnen de vooropgestelde boven- en ondergrenzen.

De herschaalde investeringskost van de KGT1 variant is quasi gelijk aan de investeringskost volgens de reeds bestaande kostenstudie. Qua indirecte kosten, bijkomende bouwkosten en onzekerheidsmarges hangt de sterke gelijkheid samen met de analoge PRI-systematiek die in beide ramingen zit verwerkt. De grootste verschillen zitten hem in de posten “sluisconstructie” en roldeuren. Opnieuw speelt de eenheidsprijs voor gewapend beton een determinerende rol. De prijs van de roldeuren lijkt bij de herschaling dubbel zo hoog in vergelijking met de bestaande kostenstudie. De verklaring hiervoor is de hogere eenheidsprijs voor staal voor IJmuiden en het inbegrip van nog andere kosten naast het staal voor de deuren en het bewegingswerk bij deze laatste sluis. Er is echter te weinig detail gekend om hierover uitspraak te doen. Waarschijnlijk zullen bepaalde kosten die in de raming van IJmuiden onder de post “roldeuren” vallen, onder de post “overige directe kosten” worden gecatalogeerd bij de bestaande kostenstudie van het KGT project.

Tenslotte zou het KGT3 project €383 mio kosten volgens de raming van IJmuiden ten opzichte van €324 mio of 18% méér dan de bestaande raming en dus buiten de vooropgestelde bovengrens vallen. Dit resultaat moet toch met enige omzichtigheid benaderd worden. Niet alleen de dimensies van de sluis te IJmuiden zijn verschillend van die van de Combisluis (KGT3), maar ook de constructiewijze is fundamenteel anders (combiwand tov. damwand). De grondwerken bij de KGT3 variant zijn

beperkt en uit de absolute vergelijking blijkt tevens dat sommige directe kosten posten 5 tot 10 keer kleiner zijn. Dit wil zeggen dat de variant te IJmuiden en de KGT3 variant te sterk verschillen om de voorgestelde herschalingen toe te passen. Dit is niet onlogisch; de werken die bij een zeesluis en een (diepe) binnenvaartsluis komen kijken zijn van een andere grootte-orde.

Voor alle nieuwe ramingen dient er nog opgemerkt te worden dat de berekende investeringskosten louter indicatief zijn en niet als de absolute waarheid mogen geïnterpreteerd worden. Assumpties en vereenvoudigingen leiden steeds tot een bepaalde foutmarge.

4. Conclusies

Er werden een aantal opvallende zaken geconstateerd in deze kwantitatieve vergelijking. Ten eerste is het totale investeringsbedrag sterk afhankelijk van het type raming (bedrijfseconomische of markt) en van de waarde van de gehanteerde prijsindexering. Uitgaande van de kostenraming van de Deurganckdoksluis werd een aanzienlijk lagere kostprijs berekend voor alle drie de KGT varianten. Indirecte kosten worden bij Belgische aannemers bijna nooit apart aangerekend, maar zitten reeds verwerkt in de directe kosten en ook voor onzekerheden en risico's worden lagere marges genomen. Dit komt naar voor bij de eenheidsprijs voor het staal van de roldeuren, maar de eenheidsprijs voor gewapend beton is volgens de bestaande kostenraming van het KGT project nog steeds hoger dan die voor de Deurganckdoksluis waar in principe de indirecte kosten al bijzitten. Er werd opgemerkt dat dit het gevolg kan zijn van de verschillende constructiewijzen van de beschouwde sluisenkolken, maar ook kan voortvloeien uit de verschillende soorten en verhoudingen van gewapend beton. Zo hebben beton voor muren, vloeren en daken elk een andere eenheidsprijs. Andere verklaringen waren de prijs van het wapeningsstaal en schaalearde effecten.

Als de kostenraming van IJmuiden als uitgangsbasis werd gebruikt, vielen de verschillen (veel) kleiner uit, maar werd nog steeds een lagere investeringskost berekend voor KGT2. Aangezien beide projecten volgens dezelfde PRI-systematiek werden bepaald, zijn de indirecte kosten quasi gelijk. Het verschil zit hem opnieuw in de eenheidsprijzen van de grondstoffen en dan vooral die van het beton.

Een tweede conclusie was dat de Combisluis moeilijker te vergelijken viel met de Deurganckdoksluis of de varianten te IJmuiden. De kleinere sluisafmetingen en de andere constructiewijze van de Combisluis leidden tot grotere foutmarges in de vergelijking van de kostenramingen.

Er wordt aanbevolen om de opbouw van de eenheidsprijs van gewapend beton diepgaander te ontleden en op te splitsen in diverse kostenposten om zo een duidelijker zicht te krijgen in de optredende verschillen. Een vergelijking met courante betonprijzen in de tunnelbouw of bij de bouw van diepgefundeerde

kaaimuren zou ook een meerwaarde kunnen bieden. De vergelijking met nog een andere bedrijfseconomische raming van een (zee)sluizencomplex is ook een optie.