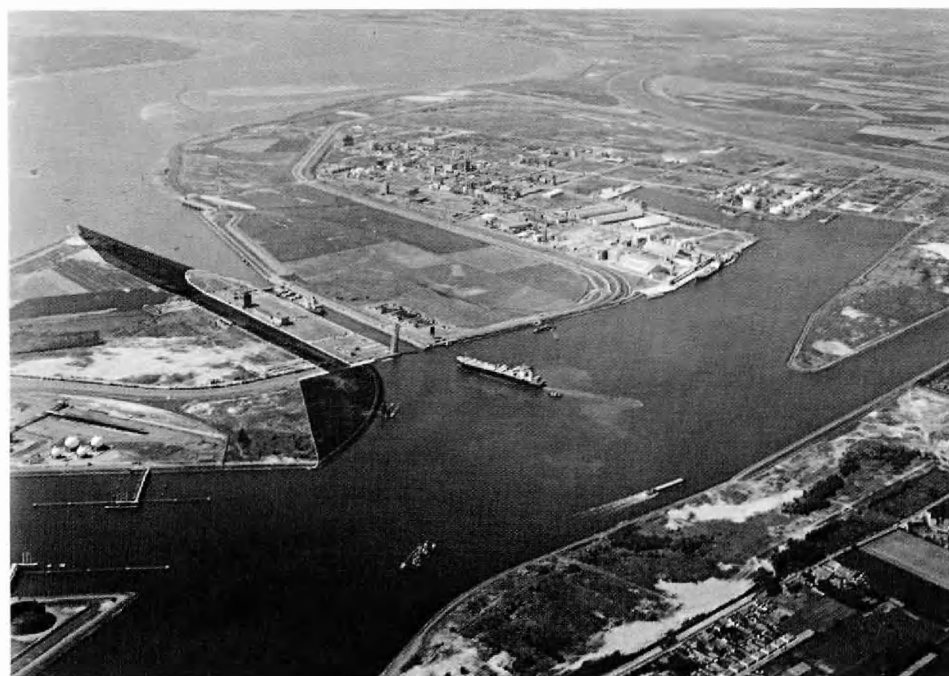


Berendrechtssluis : antwoord op een economische noodzaak



Figuur 1 : Panoramazicht van het uiterst noordelijke havengebied. Men bemerkt o.a. de installaties van BASF, het Schelde-Rijnkanaal, de Zandvlietssluis met daarnaast aangegeven de ligging van de Berendrechtssluis, en links onder de loskaden van de Belgian Refining Corporation.

Ingevolge de toename en de wijziging in samenstelling van het scheepsaanbod voor de haven van Antwerpen is het noodzakelijk het sluizenbestand, dat de toegang verzekert tot de haven op de rechteroever van de Schelde, uit te breiden.

Het Ministerie van Openbare Werken is de bouwheer van deze werken.

De nieuwe sluis is een ontdubbeling van de Zandvlietssluis op circa 20 kilometer afwaarts Antwerpen. De inplanting van de Berendrechtssluis tussen de Schelde en het kanaaldok B 2-B 3 wordt geïllustreerd door de luchtfoto van figuur 1.

Noodzaak van de bouw van de Berendrechtssluis

De noodzakelijkheid van de ontdubbeling van het sluizencomplex is gebaseerd op een prognosestudie die uitgewerkt is door de stad Antwerpen. Hierin wordt de evolutie van de globale tonnage van het maritiem verkeer bestudeerd. Verschillende werkwijzen werden daarbij gebruikt. Eensdeels werd een tonnage bepaald door extrapolatie

van een vastgesteld gemiddeld groeiritme op jaarbasis (3 %), anderdeels werd een prognose gemaakt van het zeegoederenverkeer in 1985 en 1990. Hieruit werd de vereiste totale scheepstonnage afgeleid.

Bij deze prognoses werd ook de binnenvaart betrokken.

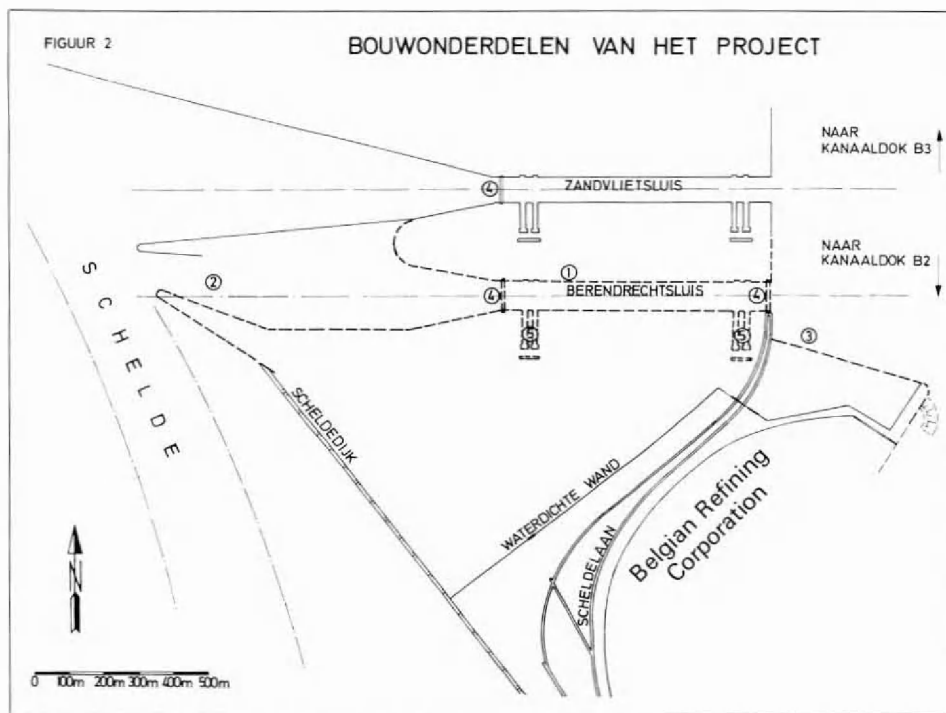
Uiteindelijk is gebleken dat in 1985, naargelang van de hypothesen, een totale scheepstonnage van 169 tot 183 miljoen BNT (Belgische Netto Ton)

via de sluizen moet versast worden, en in 1990 een totale scheepstonnage van 191 tot 200 miljoen BNT.

Dit stemt overeen met een maritiem zeegoederenverkeer van 81 tot 95 miljoen ton in 1985, en van 92 tot 103 miljoen ton in 1990.

Dit scheepsaanbod moet verwerkt worden door de bestaande zeesluizen. De reële vastgestelde schutcapaciteit van de sluizen kan afgeleid worden uit bijgaande tabel.

Sluis	Oppervlakte sluiskolk (in m ²)	Gemiddelde capaciteit (BNT/m ²)	Schutcapaciteit (in BNT/jaar)
Royerssluis	3.960	2.238	8.862.480
Van Cauwelaertsluis	9.450	2.967	28.038.150
Boudewijnsdijk	16.200	2.553	41.358.600
Zandvlietssluis	28.500	2.579	73.501.500
Totaal	58.110		151.760.730



De huidige sluisen worden momenteel op hun maximale capaciteit benut. De bereikte rendementen liggen hoger dan bij vergelijkbare sluisen in het buitenland.

Het is duidelijk dat de verwachte toename van het maritiem verkeer niet zal kunnen opgevangen worden door de bestaande zeesluizen. Hierbij mag niet uit het oog verloren worden dat niet enkel de hoeveelheid scheepvaart van groot belang is, maar ook de uurintensiteit. Het is niet zo dat de schepen zich aan de sluisen aanbieden gelijk verspreid over de gehele dag; integendeel zelfs, er doen zich pieken voor: tijgebonden schepen bieden zich aan in een beperkte periode tussen 2 uur vóór en 2 uur na hoogwater; de niet-tijgebonden schepen varen 's morgens opwaarts naar de haven en 's avonds afwaarts. Deze pieken vallen regelmatig samen, wat wachttijden aan de bestaande sluisen kan meebrengen.

Schepen met een diepgang van 40 voet of meer zijn op dit ogenblik aangewezen op de Zandvlietluis, omdat ze wegens hun afmetingen enkel door deze sluis kunnen geschut worden. Dank zij de aanzienlijke verbetering van de bevaarbaarheid van de Schelde en haar monding, worden steeds meer schepen met grote diepgang en breedte ingezet voor het transport naar Antwerpen. Dit impliceert dat de Zandvlietluis in stijgende mate overbelast wordt.

De economische noodzaak om de Berendrechtsluis te bouwen werd eveneens uitvoerig onderzocht door de Nationale Commissie voor het Havenbeleid, meer in het bijzonder door de

werkgroep «Planning». De eindconclusie was, dat de noodzaak om tegen 1986 de Berendrechtsluis in dienst te nemen, economisch inderdaad vaststaat.

Planning van de bouw

De uitvoering van dit waterbouwkundig project vergt een uitvoeringstermijn van circa 4,5 jaar. De werken zullen hoofdzakelijk omvatten :

1. de eigenlijke sluis;
2. de toegangsecul naar de Schelde met afbraak van de bestaande zuidelijke oever van de toegangsecul tot de Zandvlietluis;
3. de wachtkade aan dokzijde;
4. de metalen wipbruggen waarvan twee over de Berendrechtsluis en één over het benedenhoofd van de Zandvlietluis;
5. de sluisdeuren;
6. de elektromechanische uitrusting;
7. de baggerwerken.

Op figuur 2 zijn de werken 1 tot 5 aangeduid.

Naast het uitvoeren van genoemde constructies dient rekening te worden gehouden met bestaande installaties, namelijk die van het bedrijf Belgian Refining Corporation (voorheen Albatros) en de aanwezige nutsleidingen en industriële leidingen.

Zoals verder wordt toegelicht dienen daartoe voorbereidende werken te gebeuren, nl. het in de grond construeren van een waterdichte wand met retourbemaling en de omleggingswerken van de nuts- en industriële leidingen.

Voornaamste werken en kenmerken van de sluis

Vorbereidende werkzaamheden

a) Waterdichte wand en retourbemaling

De bodemgesteldheid en de stand van het grondwater ter plaatse is schematisch weergegeven op figuur 3. Samen-gevat doet zich aldaar ondergronds volgende situatie voor :

van (+ 9.00) tot (+ 2.00) : zand
van (+ 2.00) tot (- 2.00) : veen
van (- 2.00) tot (- 22.00) : zand
van (- 22.00) tot (- 24.00) : kleihoudend zand
van (- 24.00) tot (- 50.00) : zand
van (+ 4.00) tot (- 22.00) : waterlaag I
van (- 24.00) tot (- 50.00) : waterlaag II - spanningswater tot (+ 4.00).

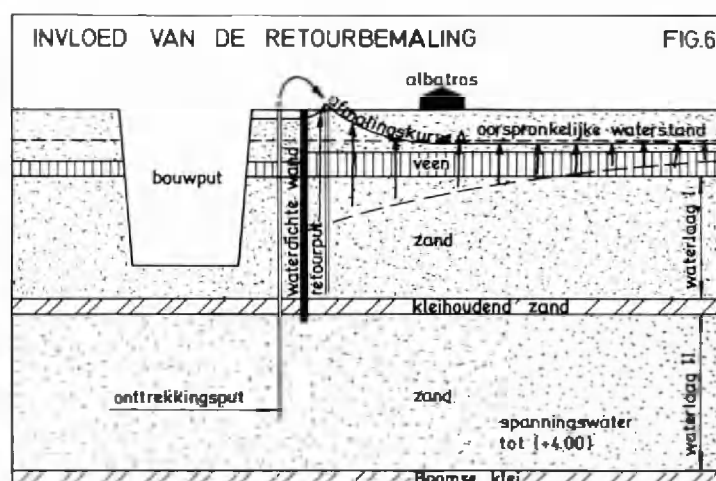
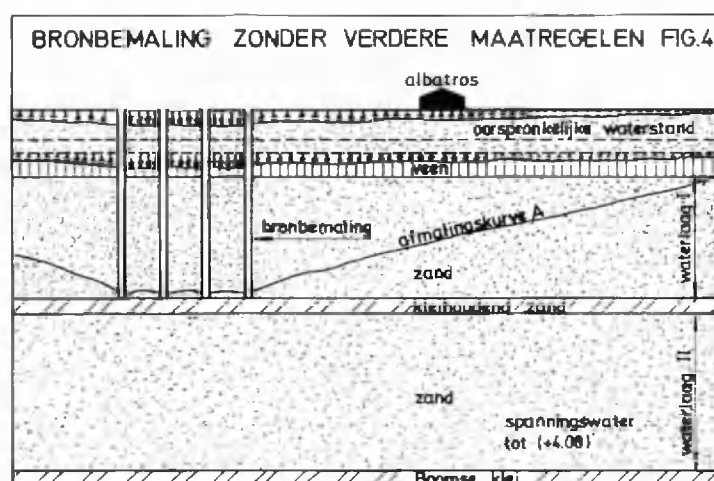
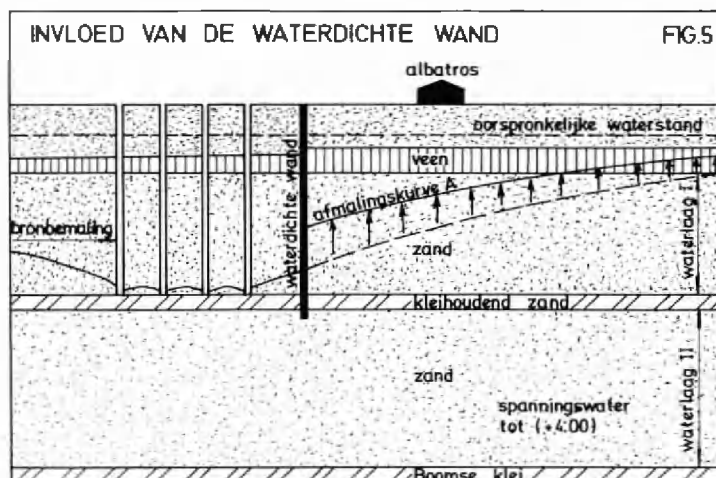
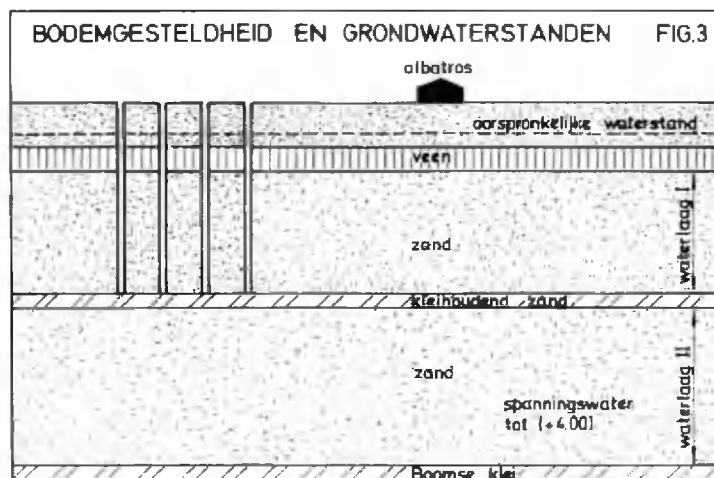
Daar de sluis in een droge bouwput moet verwezenlijkt worden dient het grondwaterpeil gevoelig verlaagd. Hier-voor wordt een bronbemalingsinstallatie benut. Figuur 4 geeft het resultaat weer dat men zou bekomen indien bemaald werd zonder beschermingsmaatregelen voor de omgeving. De grondwater-tafel zou dan de vorm aannemen van kurve A. De veenlaag zou ingevolge deze grondwaterstandsverlaging samengedrukt worden zodat zich verzakkingen zouden voordoen. Dit moet absoluut vermeden worden gezien de ligging van het bedrijf Belgian Refining Corporation.

Om de grondverzakkingen ter hoogte van dit bedrijf te voorkomen, werd besloten het van de bouwput af te schermen door middel van een waterdichte wand, d.w.z. een cement-betonietwand met zeer geringe waterdoorlatendheid. Figuur 5 geeft het effect weer van deze wand op de grondwater-tafel.

De kurve A is nu wel verhoogd ten opzichte van figuur 4 doch zonder bijkomende maatregelen zou de grondwater-tafel zich nog iets lager bevinden dan oorspronkelijk. Het risico voor grondver-zakking zou dus nog steeds blijven bestaan. De kurve A moet nog verhoogd worden, hetgeen bekomen wordt door middel van een retourbemaling (figuur 6).

Via onttrekkingsputten wordt water onttrokken uit de onderste watervoerende laag. Dit water wordt via retourputten geïnjecteerd in de bovenste watervoerende laag, aan de andere kant van de waterdichte wand (kant BRC). Op die manier wordt ter hoogte van het bedrijf een waterstand bekomen die de oorspronkelijke waterstand zeer dicht benadert, zodat het risico voor grondverzakkingen ten gevolge van waterstandswijziging geweken is.

Figuur 6 geeft schematisch de inplan-ting van de wand en de retourbemaling. Figuur 7 geeft een beeld van de graaf-wijze van de waterdichte wand.



b) Omleggingswerken van nutsleidingen en industriële leidingen

Ter plaatse van de te bouwen sluis bevinden zich een vijftiental leidingen die de realisatie van het kunstwerk in de weg staan. Een aantal leidingen zal tegelijk met de bouw van de sluis en de erbij horende leidingenkokers omgelegd worden. Er werd evenwel beslist een achttal buisleidingen definitief onder de sluis door te voeren vooraleer met de bouw wordt gestart, opdat dit achttal leidingen de werven niet meer zou hinderen.

Figuur 8 geeft een beeld van deze omleggingswerken.

Eigenlijk bouwwerken aan de sluis

De Berendrechtssluis heeft volgende afmetingen :

- lengte tussen de buitendeuren : 500 m
- breedte tussen de muren : 68 m
- drempelpeil : (- 13.50) NKD

Dit zijn dezelfde afmetingen als deze van de Zandvlietsluis behalve de breedte, die bij deze laatste sluis 57 m is.

Figuur 9 geeft het grondplan weer. De kruin van de kolkmuur ligt in het sas

grotendeels op het peil (+ 8.00) NKD. Om met voldoende zekerheid de hoogste stormvloed en te kunnen keren reiken de kruinen van het sluishoofd kant Schelde tot op (+ 11,25) NKD. De deuren zijn evenwel overstroombaar op (+ 9.00) NKD.

De sluis heeft twee hoofden waartussen de schutkolk ligt. Deze hoofden zijn onafhankelijke constructies waarin de waterkering, de deurkamers en het vullings- en ledigingssysteem van de sluis zijn ondergebracht.

In elk hoofd zijn deurkamers voorzien voor twee roldeuren waarvan één als reserve dient.

Voor het onderhoud van de deuren en het vervangen van de onderste rolwagens van de deuren kunnen de deurkamers worden drooggepompt na afsluiting met een metalen afsluitcaisson dat in verticale stand voor de opening van de droog te leggen kamer wordt geplaatst.

Het stelsel voor vullen en ledigen van de schutkolk voorziet korte omloopriolen die worden afgesloten met wiel-schuiven in een ont dubbele sectie. De riolen monden uit in het sas langs lage rechthoekige openingen. Vorm en rich-



Figuur 7 : Het graven van de waterdichte betoniet-cementwand.

ting van de uitlaten dragen bij tot de energievernietiging. De vloer van de saskolk is onafhankelijk van de kolk-muren en bestaat uit betonplaten met een dikte van 1,00 m, die rusten op een drainerende laag van 0,60 m dik. Onderdruk wordt vermeden door verticale openingen van 0,25 m doormeter gevuld met grind.

De kolk-muren zijn verdeeld in moten, gescheiden door uitzettingsvoegen. Elke moot bestaat uit een brede vloerplaat en een frontmuur. Het geleidingssysteem voor de schepen in de kolk wordt gerealiseerd door een houten befendering, voorzien van glijdstrippen. Op de hoeken zijn wielhouderfenders voorzien. De vier roldeuren van de zeesluis zijn onderling gelijk. Ze zijn in gelast staal en hebben een lengte van 69,69 m. Hun hoogte is 22,67 m. Iedere deur rust aan het voorinde op een rolwagen en hangt aan de achterzijde aan een wagen die beweegt op looprails die boven water op consoles van de deurkamerwanden zijn bevestigd. De bovenwagen wordt met kabels bewogen en deze beweging wordt op de sluisdeur overgebracht. De deuren wegen elk circa 1.500 ton.

Gekoppeld aan de zeesluis wordt een afvoerduiker gebouwd die de beheersing van de waterhuishouding van het dokkencomplex tot doel heeft. Om de verbinding voor leidingen tussen de noordelijke en de zuidelijke industrieterreinen te verzekeren wordt onder de zeesluis een leidingentunnel gebouwd die bestaat uit twee evenwijdige kokers van 3,50 m op 3,50 m. In elk hoofd van de sluis worden ook landhoofden gebouwd voor beweegbare



Figuur 8 : Omleggingswerken aan de leidingen.

metalen bruggen van het type wipbrug. Deze bruggen werden berekend voor een zwaar konvooi van 450 ton. Het brugdek is ingedeeld in een rijweg met twee rijstroken waarin een enkel treinspoor is ondergebracht, en in voetpaden voor het onderhoudspersoneel en gewone voetpaden.

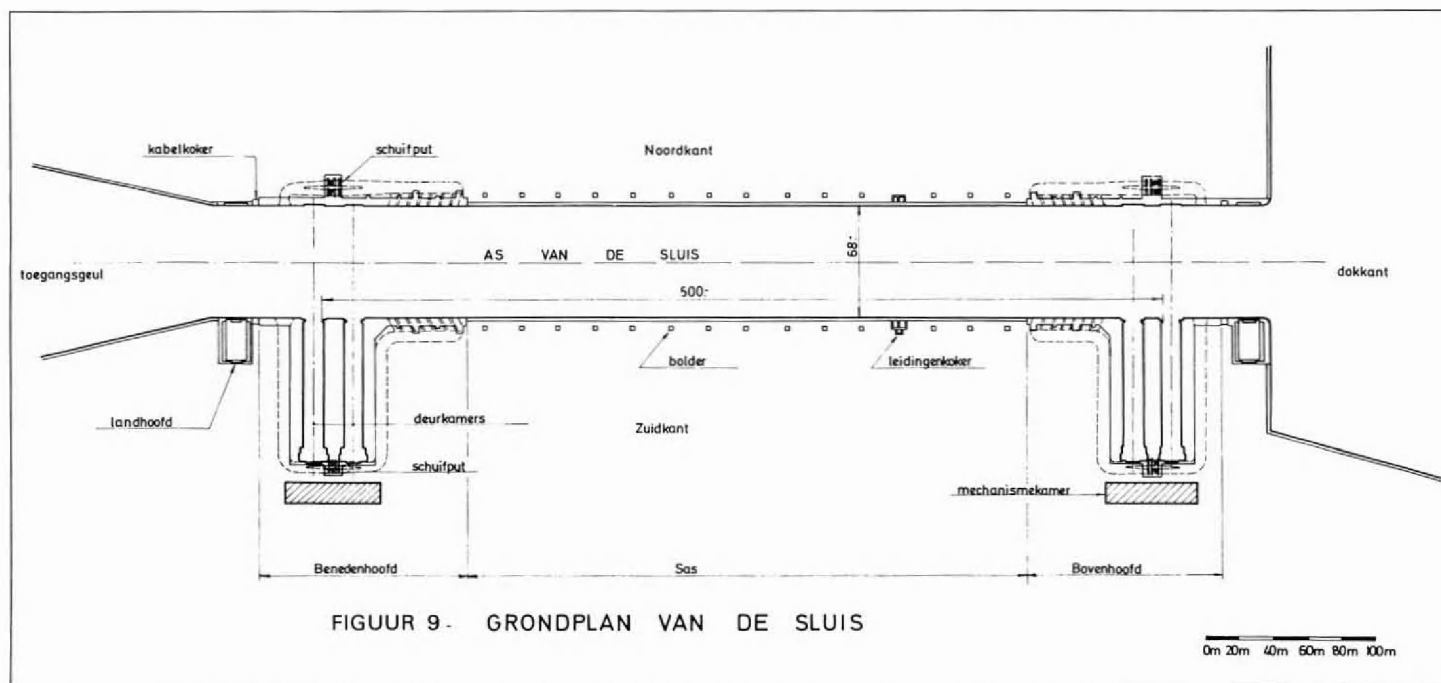
Bij de elektromechanische uitrusting van de sluis behoren bewegingsmechanismen voor deuren, schuiven en bruggen, evenals pompen en andere elektrische apparatuur.

De burgerlijke bouwkunde werd aan-

besteed op 29 oktober 1981. De raming bedraagt circa 5,3 miljard F. Dit bedrag omvat de volgende burgerlijke-bouwkundige werken: de baggerwerken, de schuiven en de bruggen.

Volgende cijfers illustreren de omvang van het project:

- grondwerken in den droge	4,2 miljoen m ³
- massief en semi-massief beton	650.000 m ³
- wapeningsstaal	20.000 ton
- baggerwerken	4,5 miljoen m ³
	DOLSO



FIGUUR 9 - GRONDPLAN VAN DE SLUIS