5

5-7-'20

NOTA BETREFFENDE DE VOORONTWERPEN DER UITWATERINGSSLUIZEN IN DEN AFSLUITDIJK VAN HET IJSSELMEER.

6

INHOUDSOPGAVE.

I.

DE HOOGTE DER BUITENWATERKEERING.

II.

DE HOOGTE DER BINNENWATERKEERING.

III.

AANTAL EN SOORT DER WATERKEERINGEN.

De

IV.

DE TEN ALLEN TIJDE REGELBARE WATERKEERING.

V.

DE AFSLUITINGSMIDDELEN TER VOORZIENING IN DEN DAGELIJKSCHEN SLUISGANG.

VI.

NOTA BETREFFENDE VOORONTWERPEN UITWATERINGS-SLUIZEN IN DE AFSLUITING VAN HET IJSSELMEER.

HOOGTE DER WATERKEERINGEN.

HET BUITENWATER.

§ 1. STORMVLOEDSHOOGTE.

Deze wordt in nota No.5 blz.5 der Zuiderzeevereeniging aangenomen bij Wieringen op 2.50 M. + en oplopende van Wieringen tot de aansluiting van den afsluitdijk aan de Friesche kust tot 2.90 M. +.

De Staatscommissie neemt op blz.3 van haar rapport dezelfde cijfers aan.

Uit het Stormvloedsverslag 1916 blijkt dat de hoogste waterstand heeft bedragen te Harlingen op 4 - 5 Februari 1825 2.93 M. + N.A.P. en te den Helder op 23 December 1894, (dus na het verschijnen van het verslag der Staatscommissie), 2.48 M.+.

Het is echter mogelijk dat deze hoogten ook bij open Zuiderzee niet de grootst bereikbare zyn.

Daarvoor is (verg. blz. 20 Stormvloeden,enz. GALLÉ) de grootste bereikbare getijhoogte te vermeerderen met de grootste bereikte stuwing.

Neemt men de max. hoogte van het getij te den Helder aan op 0.70 M. + de max. stuwing aldaar (GALLÉ, tabel VIII b.) op 2.15 M., dan is de mogelijke max.stand te den Helder 2.85 M. +.

Voor de bepaling van de hoogte van S.V. aan de Oostpunt van Wieringen is hierbij te voegen de hoogte der opwaaiing den Helder-Wieringen en de verhooging van het getij, welke gering is en ver-

moedelijk

?

moedelijk slechts 5 c.M. zal bedragen.

Op het oogenblik dat de hoogste S.V.stand wordt bereikt, zal de wind (verg. blz. 10 GALLÉ) een W.- tot N.W. richting hebben.

Ter vergelijking :

Over een zeegebied Urk- Kraggenburg, dat gemiddeld dieper is dan den Helder- Wieringen (een factor, die de opwaaiing geringer maakt) bedraagt de opwaaiing bij maximale W-wind 2.92 c.M. per K.M.

Het zeegebied den Helder-Oostpunt van Wieringen of Texelstroom - Oostpunt van Wieringen is ondieper, doch de opwaaiing zal er door de geulen veel minder tot ontwikkeling kunnen komen dan in het gebied Urk-Kraggenburg. Het is dus niet aan te nemen dat een opwaaiing over den weg Helder-Wieringen van 20 K.M. - tot een bedrag van 20 x 2.92 = 58.4 c.M. bereikt word

De Stormvloedstand zal dus blijven beneden de hoogte van 2.85 + 58.4 dus:

Stormvloedshoogte > 2.90 M. +.
< 3.48 M. +

Hierbij dient aangeteekend te worden dat de voor de uitwatering noodzakelijke geul voor de sluis op zichzelf alleen reeds ten gevolge heeft dat de invloed van de opwaaiing op den Stormvloedsstand vóór de sluis gering is.

Aangenomen wordt als Stormvloedspeil voor de sluizen bij de Oostpunt van Wieringen 3 M. + N.A.P.

i de Middelgron-
en zou de opwaaiing
erekend evenredig aan
ie over den afstand
ijkerk-Elburg (zie
abel B.blz.40 verh.
an Ir. C.W.LELY 1918)
ij windkr. 10
edragen 40 x 2.16 =
6.4 c.M.
n de hoogste storm-
loedsstand > 2.90 M.
< 3.764 M.

§ 2.

§ 2. HOOGTE DER BUITENSTE WATERKEERING TEN OPZICHTE VAN STORMVLOEDSPEIL.

Ter vergelijking :

a. SLUIZEN TE IJMUIDEN.

Buitenfront uitwateringssluizen 2600 M. van den havenmond, de golf wordt zeer gedempt door den nauwen haveningang in verband met het ruime bassin achter dien ingang.

"Geschiedenis en beschrijving N.Zeekanaal", geeft op blz.51 fig. 19 Stormvloedspeil 3.40 M. + N.A.P., terwijl zoowel voor schut- als uitwateringssluizen de hoogte van de buitenste waterkeering op 4.80 M. + N.A.P. werd bepaald.

Het hoogteverschil is dus 1.40 M.
Volgens Stormvloedsverslag 1916 is de hoogste Stormvloed bij de sluizen te IJmuiden:

3.68 M. + (23 Dec.1894) en ligt dus de buitenste waterkeering 1.12 M. boven Stormvloedspeil.

Nu zal de golf, welke te IJmuiden de haven binnenloopt grooter hoogte hebben dan verwacht mag worden in het Noordelijk bekken van de Zuiderzee, doch aan den anderen kant zullen de IJsselmeersluizen veel meer aan den directen golfaanval zijn blootgesteld.

b. UITWATERINGSSLUIZEN VAN DELFLAND TE SCHEVENINGEN.

(2 openingen van 4 M. wijdte met naar buiten verwijdend trechtervormig toeleidend kanaal).

Deze liggen 470 M. binnen den havenmond.
Het sluisfront is 6.25 M.+ of 2.80 M.boven S.V.peil, (3.45 M.+).

In

In dit geval heeft men de zware golf van de Noordzee, waaraan de sluis door de naar buiten verwijdende opening direct is blootgesteld.

c. DE ORANJESLUIZEN TE SCHELLINGWOUDE.

Het buitenfront ligt ca. 4 K.M. van de open zee af, terwijl door den Zuidelijken leidam een kanaal van 4 à 500 M. breedte toegang geeft tot de sluizen. De sluizen liggen zeer weinig blootgesteld

Volgens blz. 76 der "Geschiedenis en beschrijving van het Noordzeekanaal" is Stormvloedspeil 2.50 M. + N.A.P. en volgens blz.66 de hoogte der buitenste waterkeering 3.50 M. + N.A.P.

Bij de Oranjesluizen is de buitenste waterkeering dus 1 M. boven Stormvloed.

d. DE SLUIZEN TE ZOUTKAMP AAN DE LAUWERSZEE.

Het buitenfront ligt bij storm zeer blootgesteld. Volgens plaat 5, afd. sluizen HENKET EN TELDERS, bedraagt de hoogte 4.63 + W.P. Dit is t.o. van N.A.P. = 4.63 + 0.62 = 5.25 M.+. Hoogste Stormvloed te Zoutkamp volgens Stormvloedsverslag 1916= 4.45 M.+ (4-5 Febr. 1825).

Bijl 1.

De beschermende dammen zijn met ingeschreven hoogte op de situati blad aangegeven.

De buitenste waterkeering is dus slechts 0.80 M.boven Stormvloed.

Buitenfront schutsluizen = 5.19 + W.P.=5.81+ N.A.P.= 1.36 M. boven Stormvloedspeil.

d. DE

e. DE UITWATERINGSSLUIZEN VAN RIJNLAND TE KATWIJK.

Buitenkanaal 180 M. lang en 33 M. wijd; evenwijdige hoofden, ongebroken golfaanval.

Buitenfront = 6.30 M. +

Stormvloed = 3.75 M. +

Hoogte buitenfront boven Stormvloed = 2.55 M.

f. VERSCHILLENDE ONTWERPEN VOOR DE IJSSELMEERSLUIZEN.

f. 1. Voor de globale begrooting der Staatscommissie van 1892 is een voorloopig ontwerp gemaakt, waarvan de teekeningen in het archief der Zuiderzeewerken aanwezig zijn. (bijl. 2 en 3)

Bijl. 2.
Bijl. 3.

Daar de hoogte der buitenwaterkeering zeer afhankelijk is van de mate van blootgesteldheid van het sluisgebouw, dient allereerst overwogen te worden dat deze teekeningen gelden voor een sluisgebouw op de Oostpunt van Wieringen en dat de Staatscommissie zich de buitengeul der uitwateringssluizen heeft gedacht, begrensd door dammen, welke tot de hoogte van 0.50 M. + N.A.P. reiken en tot de dieptelijn van 5 M. + G.L.W.

Deze situatie van de buitengeul is op teekening / . Uit die teekening blijkt dat er een groote directe golfaanval op de uitwateringssluizen zal staan.

ijlage I v.h. Verlag der gewapendeton-Commissie ngegeven.

Onder die omstandigheden, welke zich ook voordoen bij elke der sluizensituaties, welke thans onderzocht worden, heeft de Staatscommissie de hoogte der buitenste waterkeering ontworpen op 4 M. + N.A.P. of 1.50 M. boven het door haar aangenomen Stormvloedspeil.

f 2. De gewapend-betoncommissie der Zuiderzeevereeniging.- De buitengeul en de ligging der sluizen stemt in haar ontwerp overeen met het plan der Staatscommissie. (verg. bijl.1 van haar verslag).

Bij haar verslag legt de betoncommissie een plan van den Heer A.W. BOS over, waarin de Stormvloedsstand op 2.70 M.+ is aangegeven en de buitenste waterkeering op 5.50 M.+, of 2.80 M. boven Stormvloedspeil.

Bij dit ontwerp komt bij overslag van water, di onmiddellijk op den wegbrug neer, terwijl bij het plan der Staatscommissie de wegbrug op ca. 18 M. van de tot 4 M. + keerende buitenvloeddeuren was gelegen

Hierin is het verschil in hoogte boven het Stormvloedspeil verklaarbaar.

OVERZICHT :

	Hoogte boven Stormvloedspeil
Uitwateringssluizen IJmuiden	1.40 tot 1.12 M.
Uitwateringssluizen van Delfland te Scheveningen	2.80 M.
Oranjesluizen te Schellinkwoude	1.-- M.
Uitwateringssluizen en Schutsluizen Zoutkamp a/d Lauwerszee	0.80 M.
Uitwateringssluizen van Rijnland te Katwijk	2.55 M.
Uitwateringssluizen IJsselmeer Staatscommissie	1.50 M.
Uitwateringssluizen IJsselmeer Beton-commissie	2.80 M.

bijl. 4,5,6,7,8. f 3. De in de ontwerpen A.t/m E. aangenomen hoogte.

Deze bedraagt 5.50 M.+ N.A.P. of (ongeveer) 2.50 M. boven Stormvloedspeil.tot een minimum van 1.736 M. boven S.V ?

Hierbij

Hierbij is aan te teekenen dat eenige overslag van water zeer weinig bezwaar geeft voor het IJsselmeer, wegens de groote oppervlakte daarvan.

Achtereenvolgens zal voor de verschillende schetsontwerpen worden nagegaan welk bezwaar de achter de waterkeering gelegen sluisovergangen van wateroverslag kunnen ondervinden.

In tegenstelling met de ontwerpen der Staatscommissie en Gewapend-betoncommissie is de Spoorweg aan de buitenzijde gelegd.

Schets A. bijl 4

Als bij Stormvloed de schuif is neergelaten, is de buitenste waterkeering tot 5.50 M.+ op ca. 15 M. van de spoorwegbrug verwijderd en zal eventueel overslagwater dus de brug niet bereiken.

Is de schuif opgehaald, dan is overslag ook van spatwater uitgesloten.

Schets B. bijl 5

Spoorwegovergang is ca. 5 M. binnen de buitenste waterkeering gelegen.

Overslag van spatwater kan, worden voorkomen door de schuif op te halen. Blijkt het dat op de muren keering tegen spatwater boven 5.50 M. gewenscht is, dan is dat gemakkelijk aan te brengen.

Schets C. bijl 6

Hierbij doet de borstwering van de spoorwegbrug dienst als buitenste waterkeering.

Tijdens den sluisbouw is de hoogte van de golf in de buitengeul te bepalen om de hoogte van den

oploop tegen de buitenwaterkeering te kunnen vaststellen.

Wordt de waterkeering volgens schets C. gemaakt dan is eene verhooging van het peil van bovenkant sluismuren en borstwering spoorbrug tijdens de uitvoering in beraad te houden.

Schets D. bijl 7

Als bij schets C.

Schets E. bijl 8

Als de schuif opgehaald is, is de afsluiting tegen overslag- en spatwater volkomen.

Is de schuif neergelaten, dan keert de buitenste waterkeering tot 5.50 M.+ en ligt ± 17 M. vóór de spoorwegovergang.

Resumeerende :

De buitenwaterkeering is in alle gevallen tot het peil van 5.50 M.+.

In de gevallen A. en E., waarbij de schuif buitenste waterkeering is, is er voor de sluisovergangen volledige dekking tegen overslag van water als de schuif opgehaald is.

In geval B., als de schuif tweede waterkeering is, is de sluisovergang eveneens bij opgehaalden stand van de schuif geheel gedekt tegen overslag- en spatwater.

In de gevallen C. en D., waarbij de schuif binnen is geplaatst, moet de borstwering van de spoorbrug voldoende hoog zijn.

Aangezien er geen uitwateringssluizen aan de Nederlandsche kusten zijn, die eenzelfde mate van blootgesteldheid hebben als de te bouwen IJsselmeer-

sluizen,

sluizen, zou, indien de gevallen C. en D. tot uitvoering komen tijdens den sluisbouw door een proef in de buitengeul de hoogte der buitenwaterkeering kunnen worden vastgesteld.

DE BINNENWATERKEERING.

§ 3. De IJsselmeerstanden.

Wat het peil van het binnenwater betreft, zegt de Staatscommissie op blz. 3 van haar rapport: "Ook al neemt men voorshands aan dat het IJSSELMEER nooit Hooger stand zal bereiken dan 1.50 M.+ N.A.P., dan is boven dien stand nog zooveel golfverheffing tegen de binnen zijde van den afsluitdijk te verwachten (aan de N.H.zijde bij Oostelijke en Zuid-Oostelijke stormen), dat de ligging van den spoorweg bij minder hoogte van den binnenberm dan op bijl.3 van het rapport is aangegeven, niet volkomen veilig is te achten. (B.S. = 4.50 +).

Op blz,7 van haar rapport zegt de Staatscommissie dat het peil van het IJsselmeer des zomers met het oog op waterinlating tot 0.20 M.+ N.A.P. moet worden opgezet en bij dreigend oorlogsgevaar, als voorbereiding voor het stellen van militaire inundatiën om Amsterdam moet het water binnen betrekkelijk korten tijd tot de hoogte van dat peil kunnen worden opgezet of tot N.A.P.en eventueel hooger.

Op blz.35 van haar rapport gaat de Staatscommissie accoord met het door de Zuiderzeevereeniging

wenschelijk

met het oog op de scheepvaart wenschelijk geachte laagste peil van 0.40M. ÷ N.A.P., dat met het oog op de waterinlating in Friesland, in droge zomers opgezet zou worden tot 0.20 M. ÷ N.A.P.

Wat de hoogste te verwachten waterstand in de afgesloten Zuiderzee betreft, wordt voor eene sluiswijdte van 300 M., uitwatering op de buitenwaterstanden van den Helder in de periode van 1871 - 1885, en waterbezwaar gedurende diezelfde periode (zoodat daarbij buiten beschouwing bleef de zeer sterke afvoer van den IJssel, welke mogelijk is bij doorbraak van den rechter Boven Rijndijk of van den Lijmerschen dijk), in nota No.3 der Zuiderzeevereeniging berekend (zie blz.15 1e.alinea) dat de hoogste gemiddelde stand van de afgesloten Zuiderzee in deze periode zou hebben bedragen 0.20 M. + N.A.P.

In nota No.2 der Zuiderzeevereeniging wordt de hoogst te verwachten gemiddelde waterstand in de afgesloten Zuiderzee berekend voor het ongunstige geval dat de doorbraak van den Rechter Rijndijk plaats heeft gehad, de IJssel, Zwarte water, Eem en Linde gelijktijdig buitengewoon veel water afvoeren- en de afwatering van het IJsselmeer gedurende 3 etmalen belet is.

De groote afvoer van den IJssel wordt daarbij berekend uit gegevens voor het jaar 1814.

De nota geeft dan eene rijzing van 0.22 M. in 3 dagen.

Met deze berekening gaat de Staatscommissie niet geheel accoord. In § 28 (blz.37 e.v. van haar rapport) berekent zij het maximum waterbezwaar grooter, waardoor de afgesloten Zuiderzee eene rijzing zou verkrijgen van 0.345 M. in 3 dagen.

Zonder dorpkand Rijnsbergen Rijndijk!

De

De Staatscommissie berekent verder dat als het IJsselmeer ten gevolge van de inpolderingen eene oppervlakte van 120.000 H.A. verkrijgt, dus 1/3 x oppervlakte van de afgesloten Zuiderzee verkrijgt, de rijzing 1.037 M. zal bedragen.

De hoogste gemiddelde stand van het IJsselmeer zal dan - als het IJsselmeer vóór de 3 -daagsche periode van belette loozing reeds tot eenige c.M. onder N.A.P. gestegen was ± 1 M. + N.A.P. bedragen.

§ 4. De hoogte van den bovenaanslag.

Om constructieve redenen (hoogteligging van de spoorbrug vóór de schutsluizen), is het gewenscht de onderkant van de gewapend-betonspoorbrug over de uitwateringssluizen niet lager dan 2.50 M. + N.A.P. te leggen.

Bij den zeer hoogen gemiddelden stand van 1 M. + N.A.P. is er dus nog 1.50 M. hoogte beschikbaar voor opwaaiing en afvoer van ijs, dat zich in de uitwateringsgeul ophoopt.

De maximumopwaaiing langs den Oostkant van het IJsselmeer is door de Staatscommissie van 1892 berekend op blz. 41 van haar rapport, voor het onwaarschijnlijke geval dat onmiddellijk op de 3-daagsche periode van belette loozing een zware W.Z.W.-storm zou volgen.

Volgens die berekening zou te Piaam dan een waterstand kunnen voorkomen van 0.98 M. boven den gemiddelden zeestand of 1.98 M.+ N.A.P.

De Staatscommissie zegt echter in haar rapport

nadrukkelijk

nadrukkelijk dat men niet moet vergeten dat deze waterstand vermoedelijk veel te hoog is berekend.

Zij is bij die berekening uitgegaan van de ver onderstelling dat de waterspiegel tengevolge van die opwaaiing een plat vlak is onder eene helling van 5.5 c.M. per K.M., welke helling berekend is uit de grootste bekende hoogte-verschillen, welke zich tusschen verschillende plaatsen langs de Zuiderzee hebben voorgedaan tusschen de jaren 1860 en 1884. (Zie nota No.2 der Zuiderzeevereeniging blz.11

In zijne verhandeling van December 1917 ×), heeft Ir. C.W. LELY uit de uurwaterstanden op verschillende stations in - en langs de Zuiderzee gedurende de stormvloeden van December '94, Maart '06 en Januari '16, opgespoord het verband tusschen windrichting, windkracht en opwaaiing voor eenige bepaalde afstanden in de Zuiderzee, welke in aanmerking kunnen komen voor eene vergelijking met afstanden op de Waddenzee ten N. van den afsluitdijk.

De opwaaiing bedraagt voor deze afstanden belangrijk minder dan 5.5 c.M. per K.M.; de grootste waarde (2.92 c.M. per K.M.) wordt gevonden voor den afstand Urk- Kraggenburg bij een W-wind van 10° Beaufort.

Zooals blijkt uit de verhandelingen van het Kon.Ned.Meteor.Inst. van 1912 ××) Dr.J.P.V.D. STOK

(zie

×) Verhooging van Stormvloedsstanden op de Friesche Kust, tengevolge van de afsluiting der Zuiderzee

××) "Das Klima des S.O. Teiles der Nordsee".

(zie blz. IV der inleiding) behoeft eene grootere windkracht dan 10 niet in aanmerking te worden genomen.

Het IJsselmeergebied ten Z, van den afsluitdijk gelegen tusschen dezen dijk en de Friesche kust, ligt echter voor opwaaiing door wind uit Z.W-richting ongunstiger dan het zeegebied Urk - Kraggenburg voor opwaaiing door wind uit W-richting, zulks tengevolge van den trechter, welke gevormd wordt tusschen afsluitdijk en Friesche kust.

Een gebied dat voldoende overeenkomst heeft met het gebied ten Z. van den afsluitdijk bij een zwaren storm uit Z.W.-richting is niet gevonden.

Bij voorondstelling van de zeer groote opwaaiing van 5.5 c.M. per K.M., zou de verhooging door opwaaiing te Piaam 0.98 M. kunnen bedragen.

In dat geval zou er dus nog 0.52 M. over zijn tusschen den waterspiegel en den onderkant der betonbruggen.

Door het feit dat de Oostelijke IJsselmeersluizen bij de Middelgronden liggen, dus op eenigen afstand van de Friesche kust, zal de opwaaiing nog iets geringer zijn dan te Piaam en dus het bovengenoemde hoogteverschil meer bedragen.

Ook met het oog op een doorbraak van den afsluitdijk, zal de betonbrug over de uitwateringssluizen met den onderkant niet hooger gelegd behoeven te worden dan 2.50 M. + N.A.P.

De dichting van een gat in den afsluitdijk zal een omvangrijk werk zijn. Het is dus wél aan te nemen dat als zich eenmaal zulk een gat heeft gevormd, ook

stormvloeden

stormvloeden binnen den afsluitdijk zullen voorkomen.

Het water daar binnen zal dan echter toch lager blijven dan de hoogste stormvloed. Een bovenaanslag van 2.50 M. + N.A.P. zal ook in dit geval geen belemmering zijn.

§ 5. De hoogte der ebwaterkeering.

De hoogte der ebwaterkeering is zoodanig te bepalen dat men verzekerd is dat het water ter plaatse van de inlating ten behoeve van militaire inundatiën op 0.10 M. boven A.P. kan worden opgehouden.

De grootste opwaaiing van deze plaats naar de sluizen vindt plaats bij Z.O- storm.

Uit tabel I op blz. 19 van bovengenoemde verhandeling van Dr. J.P. V.D. STOK blijkt dat een Z.O. - storm met windkracht 9 en 10 in de periode 1884 - 1908 op het Ls. Terschellingerbank slechts 1 maal in de 4½ jaar is geregistreerd. Op het Ls. Haaks is dit voor windkracht 10 niet en voor windkracht 9 eenmaal in 4½ jaar geregistreerd. Op de Ls. Maas, Schouwenbank en Noord-Hinder is wind met kracht 9 en 10 uit Z.O. - richting niet geregistreerd.

Aangenomen wordt dus dat uit Z.O.-richting de windkracht ten hoogste 8° Beaufort bedraagt.

Bij deze windkracht bedraagt de opwaaiing tusschen Urk - en Kraggenburg als de richting van den wind evenwijdig is aan de richting Urk-Kraggenburg 1.75

c.M.

c.M. per K.M.

De opwaaiing bij Z.O.-wind met kracht van 8° Beaufort, hieraan gelijk stellende, zal de opwaaiing aan de binnenzijde van den afsluitdijk 52 × 1.75 = 0.91 M. bedragen.

De hoogte der ebwaterkeering zal dus moeten bedragen : 0.10 M. + 0.91 M. = 1.01 M. + N.A.P.

?

Aangenomen is 1 M. + N.A.P.

Welke reden is er om
de ebwaterkering lager te maken
daarom niet 1 of 2 dm +

AANTAL EN SOORT DER WATERKEERINGEN

§ 6. Vroegere ontwerpen.

De Zuiderzeevereeniging heeft zich in hare nota's bepaald tot eene omschrijving in groote trekken van de uitwateringssluizen op Wieringen zonder in byzonderheden omtrent de waterkeeringen te treden.

Van de Staatscommissie bestaat een schets-ontwerp voor deze sluizen. (bijl. 2 en 3 van deze nota)

De betoncommissie der Zuiderzeevereeniging heeft bij haar rapport een ontwerp voor de uitwateringssluizen overgelegd van den Heer A.W.BOS.

§ 7. Het ontwerp van de Staatscommissie.

Dit is beschreven op blz.6 - 8 van het rapport en aangegeven op bovengenoemde teekeningen.

In het ontwerp is gerekend op 2 stel vloeddeuren, welke draaien om vertikale assen, 1 stel ebdeuren, draaiende alsvoren en 1 schuif (desnoods in twee gedeelten).

Op blz.8 van het rapport wordt dit laatste afsluitmiddel noodig geacht om de opzetting van het IJsselmeer voor het stellen van militaire inundatiën volkomen te kunnen beheerschen.

Op de schetsteekening van dit ontwerp is niet met zekerheid te zien of de schuif geheel buiten de buitenste vloedeuren is geplaatst, dan wel tusschen de binnenste vloeddeuren en de ebdeuren.

§ 8. Het ontwerp van den Heer A.W.BOS in het verslag der gewapend-betoncommissie.

Gerekend is op 1 stel vloeddeuren, draaiende om een vertikale as met bovenaanslag, 1 stel dito ebdeuren met bovenaanslag en 1 rolschuif tusschen

deze

deze waterkeeringen,(de rolschuif heeft dezelfde constructie als by de sluizen van het Noordzeekanaal toegepast).

Voor den bovenaanslag wordt gebruik gemaakt van de gewapend-betonconstructie van de bruggen voor gewoon- en spoorwegverkeer over de uitwateringssluizen.

§ 9. De thans opgemaakte schetsontwerpen der uitwateringssluizen.

Alvorens tot het onderzoek van de geschiktheid der te bezigen afsluitingsmiddelen over te gaan, is te vermelden dat voor de toepassing groot onderscheid is te maken tusschen afsluitingen, die alleen in uitzonderingsgeval worden bewogen en afsluitingen, die bij den geregelden dagelijkschen sluisgang moeten worden bewogen.

Voor zulk een uitzondering is het bezwaar van groot arbeidsverbruik bij de bediening niet overwegend, terwijl dit voor de geregelde bediening van veel gewicht is, vooral uit het oogpunt van bedrijfszekerheid van de sluis.

Voor den dagelijkschen sluisgang zullen daarom bij voorkeur deuren zijn toe te passen, welke om een vertikale as draaien, daar deze het minste arbeid voor de beweging vereischen.

Deze deuren bieden van de beweegbare waterkeeringen de grootste bedrijfszekerheid, welke nog verhoogd kan worden door ze automatisch door het getij te doen bewegen, terwijl het bezwaar dat het benedensteunpunt van de vertikale as zich

onder

onder water bevindt, kan worden opgeheven door eene inrichting , waarbij het geregeld droogzetten van de sluis tot eene eenvoudige bewerking wordt teruggebracht.

Wanneer echter alleen puntdeuren aanwezig zijn, moet altijd op het tijdstip van gelijk water - binne en buiten - worden bepaald of in de geheele volgende ebperiode al dan niet door de betrokken sluis zal worden geloosd.

Alleen reeds uit dien hoofde dus is, behalve de puntdeuren eene ten allen tijde regelbare waterkeering noodig.

DE TEN ALLEN TIJDE REGELBARE WATERKEERING.

§ 10. Eischen, waaraan deze moet voldoen.

In overeenstemming met den eisch, vermeld op blz. 8 van het verslag der Staatscommissie is althans één waterkeering noodig, zóó ingericht dat de opzetting van het IJsselmeer volkomen beheerscht kan worden.

Daaronder is te verstaan dat er althans ééne waterkeering moet zijn, die zoo is ingericht, dat op elk tijdstip de loozing van het IJsselmeer kan worden gestaakt - of het buitenwater op het IJsselmeer kan worden ingelaten.

Aan deze eischen kan worden voldaan door :

1e. de vertikale schuif.

2e. de waaierdeur.

3e. de segmentdeur.

Van deze afsluitingsmiddelen zijn de voor- en nadeelen in de volgende §§ aangegeven.

§ 11.

§ 11. DE VERTIKALE SCHUIF.

a. aan de buiten - (zee) zijde.

1. De schuif kan worden neergelaten, als in zee bij ongeveer gelijk water, zoodanige deining staat dat de puntdeuren klapperen. Daartoe moet de schuif naar 2 zijden kunnen keeren.

2. De schuif kan worden neergelaten tijdens de loozing van het IJsselmeer, als deze moet worden onderbroken.

3. Als tengevolge van te late bediening of-indien de deuren automatisch bewogen worden - opzettelijk zeewater op het IJsselmeer wordt ingelaten en men deze inlating wenscht te doen staken, kan de schuif worden neergelaten en kunnen de vloedwaterkeeringen worden gesloten

4. Bij opgehaalden stand der schuiven, is het verkeer over de bruggen voor gewoon - en spoorwegverkeer volkomen gedekt tegen wind van de Zeezijde en wateroverslag. Dit voordeel is ook voor de defensie van belang, daar het wel aan te nemen is dat bij oorlogsgevaar de schuiven geopend zijn.

b. tusschen eb- en vloeddeuren.

voordeelen als a.2 en a.3 en a.4.

Het voordeel a.1 (voorkomen van klapperen), wordt in dit geval gemist.

c. aan de binnen - (meer)zijde.

De voordeelen a.1.(voorkomen van klapperen) en a.4 (bescherming van het verkeer over de bruggen) worden gemist, het voordeel a.2 (de loozing van het IJsselmeer is op elk oogenblik te staken) is aanwezig, het voordeel a.3.(de instrooming van zeewater op het IJsselmeer kan elk oogenblik worden gestaakt), is aanwezig als de schuif ook van de Zeezijde kan keeren en in geval de zeestand, waarbij de instrooming

plaats

plaats vindt vermeerderd met de golfverheffing aan het eind van den langen sluiskoker, lager blijft dan de bovenkant van de schuif, (i.c. de hoogte van het binnensluisfront of 2.50 M.+ N.A.P.)

Ter beoordeeling van de verschillende gevallen zijn 5 schetsontwerpen gemaakt, gemerkt A. tot E.

Voor alle schetsen is aangenomen dat de schuif met den onderkant tot 2.50 M.+ kan worden geheven.

§ 12. DE SCHUIF AAN DE BUITENZIJDE.

Voor dit geval zijn 2 oplossingen onderzocht, (schetsen A. en E.).

Schets A.bovenkant schuif in gesloten stand keert tot 5.50 M.+, de schuif heeft geen bovenaanslag. De vloer van den schuiftoren ligt op 13.65 M.+ of 8.15 M.boven het sluisfront.

Bij 12 M. sluiswijdte bedraagt het gewicht van de schuif, als geen bovenaanslag aanwezig is, waardoor deze eene hoogte van 10 M. verkrijgt, rond 47 ton.

Deze schuif zal worden uitgebalanceerd door een contragewicht aan elken kant van de schuif, dat aan de schuif is bevestigd met stalen kabels, welke over kabelschijven loopen, welke op torens dragen, die op de sluismuren staan.

Deze kabels kunnen gewone ronde doorsnede krijgen. Platte kabels, zooals bij de Oranjesluizen voor de heffing der schuiven toegepast, i.v. met de noodzakelijke beperking van de diameter der kabelschijven, zijn in het algemeen niet te verkiezen wegens de mindere duurzaamheid.

Bij toepassing van hefkabels met ronde door-

snede

snede kan in ons geval de diameter der kabelschijven tot 1.50 M. worden beperkt, waarmede in alle onderzochte gevallen, eene goede oplossing kan worden verkregen.

Als voorbeeld wordt hieronder berekend dat deze schijfdiameter voldoende is voor de schuif van 47 ton max. gewicht.

Het contragewicht, dat 5 ton lichter is aangenomen dan het schuifgewicht, kan aan elke zijde aan 6 kabels worden opgehangen, zoodat het max,gewicht= $\frac{21000}{6}$ = 3500 K.G. per kabel bedraagt.

Volgens WADDELL, tabel 16a. voor kabels tot het heffen van bruggen,heeft een 7/8" kabel (16 x 9 draden en 1 hennepkern) een netto staaldoorsnede van 2 c.M2., zoodat $\sigma_{trek} = \frac{3500}{2} = 1750$ K.G./ c.M.2.

Volgens tabel 16b. is $\sigma_{buiging}$ voor kabeldiameter van 7/8" en schijfdiameter van 60" = 8070 pound per □ inch of 565 K.G./c.M2.

$\sigma_{totaal} = 1750 + 565 = 2315$ K.G./c.M2.

De trekvastheid van dezen kabel is volgens tabel 16a. 63000 pound of 28600 K.G. Per c.M2. staaldoorsnede is de trekvastheid dus $\frac{28600}{2}$= 14300 K.G.

De zekerheid = $\frac{14300}{2315}$ = ∞> 6.

Bij de oplossing volgens schets A., zal de schijf, in geheven stand bij stormvloed zijn blootgesteld aan den directen golfstoot van het buitenwater.

Het is dus gewenscht dat in geheven stand een vaste zij-aanslag aanwezig is en deze kracht niet door de wielen of rollen wordt opgenomen.

Bij de oplossing A., is voorts aangenomen dat de contragewichten van ijzer zijn vervaardigd,binnen

de

de torens worden geborgen.

Het overwicht van de schuif zal ca. 5 ton bedragen, het contragewicht dus ca. 42 ton. De inhoud der gegoten ijzeren contragewichten bedraagt dan ca. 2.9 M3. (1.30 x 1.30 x 1.72).

De kelder van het contragewicht in den sluismuur zal dan niet dieper behoeven te zijn dan 2.20 M.; bodem kelder komt dan op 3.30 M.+ en is dus boven Stormvloedsstand gelegen.

Wordt in dit geval het contragewicht van grindbeton gemaakt, dan zal dit eene hoogte moeten bekomen van $\frac{7250}{2000} \times 1.72$ M. = 6.20 M.

De bodem van den kelder komt dan op ongeveer 1 M. + N.A.P. - dat is dus nog 3.5 M. boven den sluisdorpel.

Bij de detailleering van de sluismuren met torens en contragewichten ter plaatse van de schuif zal blijken of het wellicht noodig is dat contragewichten van kleinere afmetingen dan de hierboven voor beton aangegeven moeten worden toegepast. Dit kan worden verkregen door het S.G. van de beton te vergrooten door in plaats van grind zware slakken te bezigen, of door ten deele ruw ijzer te bezigen.

De toepassing van beton-contragewichten brengt een belangrijke kostenbesparing mede, daar de beton per ton gewicht vele malen goedkooper is dan het gegoten ijzer.

Schets E. De schuif heeft op 2.50 M.+ N.A.P. een bovenaanslag, welke bestaat uit een gewapend-beton schildmuur, die tot 5.50 M.+ reikt.

Dientengevolge kan de schuif belangrijk lager zijn dan bij schets A., de hoogte bedraagt ca. 7.40 M., het gewicht rond 34 ton.

De

De vloer van denschuiftoren ligt op 10.90 M.+ of 5.40 M. boven het sluisfront.
De toren kan dus 2.75 M. lager zijn dan in geval A.

In dit geval kan het aantal kabels voor de ophanging van de schuif worden verminderd bij een zelfde dikte der kabels en een zelfde diameter van de kabelschijf.

Voordeelen van constructie : schets E., boven A. zijn :

1. IJzergewicht van de schuif wordt van 47 ton tot 34 ton teruggebracht.
2. Eenvoudige constructie van de balansen (equalizer) voor de gelijke verdeeling der belasting over de kabels, aangezien bij gelijke diameter van de kabelschijf, met een kleiner aantal kabels kan worden volstaan.
3. De schuiftoren en de bovenkant schuif is 2.75 M. lager dan bij schets A., wat ook voor de defensie van groot belang is.
4. De schuif heeft in geheven stand niet den directen golfstoot te verduren; de aanslagen behoeven dus niet op dien stoot te zijn ingericht. Bij stormvloed als het buitenwater veel hooger staat dan het binnenwater, is voor klapperen der deuren geen gevaar en zal de schuif in het algemeen in geheven stand staan.

Nadeelen van de constructie schets E. tegenover A. zijn :

1. De kosten van de gewapend-betonschildmuur.
2. Tengevolge van den bovenaanslag is de montage van de schuif iets minder eenvoudig.

Resumeerende is in het geval van de buitenliggende schuif aan de schuif met schildmuur de voorkeur te geven.

§ 13. De schuif tusschen de eb- en vloeddeuren.

2 oplossingen zijn nagegaan. (schets B. en schets C.)

Schets B. De schuif is geplaatst aan de zijde der buitenste waterkeering.

Deze oplossing is ook gegeven in het ontwerp BOS der IJsselmeersluizen, dat door de betoncommissie bij haar rapport is afgedrukt.

In dit geval maakt de gewapend-betonconstructie welke als bovenaanslag van de schuif dient, één geheel uit met de bruggen, terwijl de buitenste vloeddeuren een afzonderlijke gewapend-betonbovenaanslag hebben. De schuif doet geen dienst ter voorkoming van het klapperen der buitenste deuren.

De toren heeft dezelfde hoogte als in schets E. waardoor de schuif geheel boven de sluismuren kan worden geheven, hetgeen eene gemakkelijke montage van de schuif in de hand werkt.

In dit schetsontwerp bestaat het contragewicht uit een gewapend-betonbalk, welke over de sluisopening spant aan de buitenzijde van de schuif en welke bij geheven stand van de schuif in een sponning in den gewapend-betonbovenaanslag der buitendeuren past.

Deze laatste constructie heeft eene minder fraaie samenstelling der schuiftorens tengevolge; alleen indien bij de detailleering overwegende bezwaren blijken tegen de oplossing waarbij de contragewichten binnen de torens blijven, kunnen de contragewichten boven de sluisopening nog in aanmerking komen.

In het schetsontwerp B. kan de schuiftoren weder 2.75 M. lager worden gemaakt, (toren en schuif als schets E.) als afgezien wordt van het voordeel van gemakkelijken montage van de schuif. Gemeend

wordt

wordt dat de lage toren de voorkeur verdient.

Wanneer torens, schuiven en contragewichten gelijk zijn, zullen de kosten van uitvoering der ontwerpen B. en E. nagenoeg gelijk zijn en is aan E de voorkeur te geven wegens het voorkomen van klapperen.

Schets C. De schuif is geplaatst aan de zijde der binnenwaterkeering.

De bovenaanslag van de schuif maakt weder één geheel uit met de brugconstructie, terwijl de ebdeuren een afzonderlijke gewapend-betonbover aanslag hebben.

Het verkeer over den spoorweg en de gewone wegbruggen is niet zoo gedekt voor den storm en spatwater (bij opgetrokken schuiven) als dit het geval is bij de ontwerpen met de schuif aan de zijde van het buitenwater.

Besparing tegenover de ontwerpen met de schuif aan de buitenzijde is ook niet aanwezig, zoodat ontwerpschets C. niet is te verkiezen.

§. 14. De schuif aan de binnenzijde.

1 oplossing is onderzocht.

Schets D.

De schuif keert tot 2.50 M. + N.A.P. en heeft geen bovenaanslag.

De stand van het binnenwater, waarbij men bij de IJsselmeersluizen de afstrooming moet kunnen doen aanvangen of staken, bedraagt 1 M.+ N.A.P.

Wat het binnenwater betreft is dus eene hoogte van de schuif in gesloten stand tot 1 M.+ N.A.P. voldoende.

Men

Men kan in geval C. de schuif echter ook gebruiken tot het inlaten van water, als de zeestand op het oogenblik van inlaten niet hooger is dan 2.50 M. + N.A.P., zoodat men in de gelegenheid is na sluiting van de schuif de vloedwaterkeeringen in gelijk water te openen.

De schuiftoren heeft in dit geval gelijke hoogte als in schets E., verder biedt de oplossing t.o. van schets E. het voordeel dat de gewapendbetonschildmuren worden uitgespaard.

Oplossing C. heeft echter de nadeelen:

1. dat de voorziening tegen klapperen der deuren niet aanwezig is.
2. dat de dekking van het verkeer over de bruggen van de Noordzijde tegen wind en wateroverslag en met het oog op de defensie niet aanwezig is.
3. dat de derde vloedwaterkeering slechts tot 2.50 M. + N.A.P. reikt.

Resummerende wordt aan het ontwerp-schets E. de voorkeur gegeven boven het ontwerp-schets C.

§ 15. <u>De waaierdeur</u>. -

Deze wordt in § 5. voor de ten allen tijde regelbare waterkeering onder 2e genoemd.

Teneinde een indruk te geven van den vorm der sluizen als waaierdeuren aan de buitenzijde worden toegepast is een schets bijgevoegd van de waterkeering aan de Zeezijde.

<u>bijlage 9</u>

Door middel van de aldus geplaatste waaierdeuren kan men op elk gewenscht oogenblik de afstrooming van het IJsselmeer staken door het hoogere

<u>binnenwater</u>

binnenwater in de waaierkas toe te laten.

Wanneer echter om defensieredenen of tengevolge van niet- tijdige sluiting der vloeddeuren instrooming van buitenwater met een verval van eenig belang naar het IJsselmeer plaats vindt zal men die instrooming niet kunnen doen staken met de in de schets aangegeven waaierdeuren. In dat geval toch zou de deur als deze bij de sluiting slechts even buiten de kas komt worden meegesleept door den stroom en met groote kracht sluiten.

Men kan dit slechts onvoldoende remmen door achter den waaier de waaierkas in verbinding te brengen met het binnenwater.

Wil men eene constructie in de sluizen waarbij men tot sluiting der waterkeeringen kan overgaan zoowel bij water-overdruk van buiten als bij water-overdruk van binnen (een voordeel dat men ook bij toepassing van verticale schuiven en segmentdeuren heeft), dan zal men ook aan de meerzijde der sluizen waaierdeuren moeten aanbrengen volgens het spiegelbeeld van de schets.

De constructie met waaierdeuren heeft het voordeel dat op de sluispijlers geen torens staan, wat vooral met het oog op de defensie van belang zal zijn.

De nadeelen zijn als volgt :

1. Groote breedte tusschen de sluiskokers. (ca. 16 M. tegenover 4 M. bij schuif met gewone puntdeuren).

2. Groote lengte der sluizen (terwijl de sluispijlers volgens schets E. (vert.schuif, automatisch bewogen vloed- en ebdeuren) 64 M. lang zijn, worden deze pijlers bij toepassing van waaierdeuren 96 M. lang.

3. Door de aanwezigheid van riolen in de sluismuren en om de deurkassen met hunne afsluitschuiven, wordt de bouw dezer muren minder eenvoudig dan bij toepassing van andere waterkeeringen.

De aanwezigheid van zeewier in het Noordelijk deel van de Zuiderzee is bezwaarlijk voor riolen met hunne schuiven en voor het schoonhouden van de waaierkassen met hun geringe speling t.o.v. de beweegbare waaiers.

4. Als de waaierdeuren wat de kosten betreft eenigszins nabij zullen komen aan de kosten der afsluitingen volgens schets E., dan zullen ook de waaierdeuren een bovenaanslag moeten verkrijgen; de waaierkassen zullen dan aan de bovenzijde van een dichte afdekking voorzien moeten worden, en de waaier moet dus aan 3 zijden met geringe speling in de waaierkas bewegen.

Dit heeft weder ten gevolge het maken van zeer ruime riolen voor de toe- of afvloeiing van de waaierkassen.

Bij de minste verzakking van het sluisgebouw geeft de nauwe sluiting der waaierkas aan 3 kanten aanleiding tot moeilijkheden.

In een zeewiergebied is de geringe ruimte tusschen waaier en waaierkas een groot bezwaar.

Het schoonhouden der waaierkassen is onder eene waterdichte afdekking bezwaarlijker dan wanneer deze uit afneembare schotten bestaat (zooals bij de bestaande waaierdeuren het geval is).

5. In vergelijking met gewone puntdeuren en schuiven hebben de waaierdeuren een zeer samengestelde constructie.

Dit

Dit geldt in het byzonder als de waaierdeur niet bestaat uit 2 bladen, die door een vakwerk zijn verbonden, doch vervaardigd zijn op de wijze van de waaierdeuren van de sluis te Andel waar deur en waaier geheel tot één drijflichaam zijn vereenigd.

Het ijzerconstructiewerk der deuren is dientengevolge veel minder eenvoudig en kostbaarder.

6. Door de waaierdeur-constructie wordt het klapperen van de deuren niet geheel voorkomen.

Dit wordt vermeld, aangezien het voorkomen van klapperen wel eens als een voordeel van de waaierdeur wordt genoemd.

Op blz. 247 van de beschrijving van Ir.M.C. E. BONGAERTS van de scheiding van Maas en Waal komt op blz. 247 de zinsnede voor :

"Eindelijk komt het voordeel dat waaierdeuren bij deining niet gaan klapperen bij de (ze) sluis(van Andel) in byzondere mate tot zijn recht"

De geringe deining, welke te Andel vóór de sluis staat zou echter vermoedelijk ook bij gewone puntdeuren geen klapperen veroorzaken.

Het klapperen der deuren wordt door de toepassing der waaierdeur-constructie intusschen wel verminderd, zooals uit het volgende blijkt.

Nadat de buitendeuren gesloten zijn, zullen deze zich weder openen als een golfdal aan den buitenkant van de deur den waterspiegel daar ter plaatse zooveel doet dalen dat een overdruk van binnen naar buiten ontstaat die voldoende is om

de

de opening der deuren te bewerken.

Neemt men aan dat de lagere waterspiegel ook over de geheele lengte van den waaier optreedt en dat de waaier 1/5 langer is dan de deur, dan zal de kracht die bij eenzelfde golfhoogte de deur tracht te openen slechts 1/5 bedragen van de kracht waarmede in dat geval gewone puntdeuren opengedrukt zouden worden.

De hoogte van den waterspiegel zal echter aan het einde van den waaier doorgaans belangrijk verschillen van de hoogte van den waterspiegel vóór de deur.

Als de golf eene lengte heeft van 2 × waaierlengte zal zelfs met een golfdal vóór de deur een golftop aan het einde van den waaier samenvallen.

Het koppel dat de waaierdeur tracht te openen zal in dat geval meer bedragen dan de bovengenoemde 1/5.

Daar zich tengevolge van het breken op de vertikale deuren tal van interferentieverschijnselen voordoen, zullen de golven voor de deur zeer verschillende lengten hebben, zoodat zich ook zulke golven zullen voordoen, waarbij het draaiend koppel dat de deur doet openen, niet minder is dan bij gewone puntdeuren.

De frequentie van het optreden der klapperende werking zal echter minder zijn.

De sub. 1 t/m 6 genoemde nadeelen der waaierdeur doen naar het voorkomt van de toepassing daarvan afzien.

§ 16. De segmentschuif.

Verwezen wordt naar de betr.nota van Ir.J.C.

PANNEKOEK

PANNEKOEK.

Op grond van (het in) deze nota (vermelde) moet naar het voorkomt van de toepassing van deze afsluitingsmiddelen worden afgezien.

DE AFSLUITINGSMIDDELEN TER VOORZIENING IN DEN DAGELIJKSCHEN SLUISGANG.

§ 17. Eischen, waaraan deze moeten voldoen.

1e. Bedrijfszekerheid, waaronder mede is te verstaan dat de beweging ook bij storing van de electrische voorziening zonder groote bezwaren kan geschieden.

2e. Gering arbeidsverbruik voor de beweging.

In het geval dat de waaierdeur zou worden toegepast voor de ten allen tijde regelbare waterkeering, zou ook van dit afsluitingsmiddel voor den dagelijkschen sluisgang gebruik gemaakt moeten worden Op grond van § 15 ..... komt deze constructie niet meer in aanmerking.

De vertikale schuif en de segmentdeuren staan wat de beide bovengenoemde eischen betreft, bij puntdeuren achter.

De klepdeur, waarbij de draaiing plaats vindt om een geheel onder water blijvende horizontale as, heeft uit dien hoofde reeds groote nadeelen, tegenover puntdeuren. Bij zout water kan men bovendien bij klepdeuren geen metalen om de draaiingsassen plaatsen met het oog op de galvanische werking.

Bij beweegbare stuwen ziet men in het algemeen in ruime mate gebruik gemaakt van waterkeeringen welke om horizontale assen draaibaar zijn, doch daarbij is men ook veel minder gebonden aan het tijdstip

van

van sluiting dan bij op zee uitwaterende sluizen het geval is en is de bedrijfszekerheid dus van anderen aard.

§ 18. Toepassing van deuren, welke om een vertikale as draaien.

De voordeelen hiervan zijn :

1e. gering arbeidsverbruik van de beweging.

2e. door het juist aanbrengen van drijfkisten bij toepassing van ijzeren deuren, kan de trek aan den halsbeugel en de horizontale druk op de taats zeer gering worden gehouden.

3e. er is alle gelegenheid het euvel van het klapperen der deuren tengevolge van het "Halen" van het buitenwater geheel te voorkomen door de regelbare afsluiting aan de buitenzijde te plaatsen.

Er is dan gelegenheid om ten tijde dat de binnen- en buitenwaterstand ongeveer gelijk is, en tevens een belangrijke deining in het buitenkanaal het klapperen der deuren zou veroorzaken, de regelbare waterkeering tijdelijk te sluiten.

4e. groote bedrijfszekerheid.

§ 19. Het bezwaar van het klapperen der deuren.

Dat dit een verschijnsel is, waartegen maatregelen noodig zijn, als vóór de betr. sluisdeuren een deining van eenig belang aanwezig is, is bij verschillende in Nederland gelegen sluizen gebleken.

TELDERS

TELDERS zegt op blz. 46- van de Afd. Sluizen der "Waterbouwkunde" : " Ligt de sluis bij ruw we-
"der eenigermate blootgesteld, dan volgt de sluitin
"in sommige gevallen eerst na langdurig klapperen
"of slaan der deuren ten gevolge van het halen of
"plotseling dalen en verheffen van het buitenwater.
"Bij eenige sluizen met één en twee stel deuren, is
"dit verschijnsel zoo ernstig dat de deuren aan be-
"schadiging zijn blootgesteld en de noodige zeker-
"heid niet is gewaarborgd."

Dit bezwaar doet zich niet uitsluitend bij automatisch bewogen deuren voor, doch ook bij schutsluizen, waarbij de bewegingsinrichting der deuren een remmende werking op het klapperen uitoefent.

Op blz. 188 van het bovengenoemde werk, geeft TELDERS voorbeelden van eenige schutsluizen, waarbij dit bezwaar in sterke mate is ondervonden.

Als zoodanig worden vermeld eenige Fransche sluizen te Hâvre, Cherbourg en Calais; voorts wordt de volgende beschrijving gegeven van het geval dat zich omstreeks 1880 heeft voorgedaan met de Marine-Schutsluis te Vlissingen.

Ter toelichting daarvan is de situatie van
bijlage 10. Vlissingen bijgevoegd, waaruit de ligging van de afgedamde sluis blijkt.

TELDERS schrijft hierover :

"Omstreeks 1876 - 1880 is de voormalige
"Marinehaven te Vlissingen verbreed en verlegd, en
"door den bouw van een tweede sluishoofd is de Ma-
"rinedoksluis tot sluis~~hoofd~~ingericht. Het nieuwe

sluishoofd

"sluishoofd kwam ongeveer 140 M. dichter nabij de Westerschelde te liggen en na de voltooing van het "werk bleken de golfslag en de deining zoo sterk, dat "het binnenkomen voòr de schepen uiterst moeilijk was "en ook de behandeling der deuren niet zonder gevaar " kon geschieden.

" De sluis is dientengevolge niet in gebruik ge-"steld en in de buitenhaven is vóór de sluis een dam "gelegd.

Bij een bezoek aan verschillende sluizen in Nederland werd op dit punt in het byzonder de aandacht gevestigd.

§.20. Het verschijnsel bij automatisch werkende deuren.

De uitwateringssluis van de Westelijke Waterleiding te Ter Neuzen, heeft 2 kokers van 3 M.wijdte en 2.75 M. hoogte, afgesloten door houten puntdeuren.

De sluizen monden uit in de voorhaven van de niwuwe sluis, de ligging is zeer weinig blootgesteld.

Bij deining in de voorhaven komt het klapperen der deuren voor, volgens mededeeling van den sluismeester van de nabij gelegen schutsluis, hetgeen te hooren is, naar schatting tot op een K.M. afstand.

Het klapperen was echter nimmer zoo hevig dat het sluisgebouw daarvan nadeelige gevolgen ondervond.

(De deuren hebben echter slechts 1/10 van de oppervlakte voor de IJsselmeersluizen ontworpen).

Ook in Noord-Holland worden eenige uitwaterings-

sluizen

sluizen met automatische deur beweging aangetroffen.

Bij de uitwateringsluis van Raaxmaatsboezem en Geestmerambacht te Aartswoud (verg.pl.10 "Waterbouwkunde" TELDERS), wordt het klapperen der deuren niet waargenomen; deze sluis ligt zeer weinig blootgesteld.

Ook bij de uitwateringssluizen van Schermerboezem te Schardam en Lutjeschardam wordt het klapperen niet waargenomen, doch liggen de sluizen zeer weinig blootgesteld.

In Friesland en Groningen troffen wij geen automatisch-werkende uitwateringssluizen meer aan.

Van de belangrijke uitwateringssluizen van het Reitdiep op de Lauwerszee bij Zoutkamp waren de tijwachters van de deuren der uitwateringskokers nog aanwezig, doch worden de deuren sedert 15 à 20 jaar door middel van takels bewogen, aangezien men van oordeel was dat de deuren met een te harde klap dichtsloegen.

§ 21. Het verschijnsel bij niet - automatisch werkende deuren.

Voor de bezwaren ondervonden bij de Marineschutsluis te Vlissingen wordt verwezen naar de bovenstaande aanhaling uit de "Waterbouwkunde " van TELDERS. De situatie van deze sluis blijkt uit de hierbij gevoegde plattegrond van Vlissingen.

Daar de Wester-Schelde voor Vlissingen een wijdentrechtervormigen mond heeft, waarin de golf uiteraard een groote hoogte kan bereiken, is het

verklaarbaar

verklaarbaar dat bij verschillende sluizen te Vlissingen het bezwaar van het klepperen der deuren wordt aangetroffen.

Dit is ook het geval bij de dubbele schutsluis, welke het kanaal door Walcheren afsluit van de Buitenhaven, waarvan de groote sluis een wijdte heeft van 20 M. Deze schutsluis is mede op de teekening aangegeven.

Vóór de deuren van deze sluis kan ten gevolge van de weerkaatsing op den Oostelijken dam van de Buitenhaven een zware deining staan.

Dientengevolge is de bediening der buitendeuren dikwijls zeer bezwaarlijk.

Volgens de mededeeling van den betr. sluismeester is dit in het bijzonder het geval omtreeks den tijd van den hoogsten vloedstand aangezien het dan gewuimen tijd kan duren vóórdat het water buiten en in de schutkolk ongeveer gelijk staat.

In die periode staan de deuren dan te klapperen en dit is de reden dat door de sluis bij zware deining niet wordt geschut van 1 uur vóór tot 1 uur na hoog water.

Is bij deze deuren de deining niet te zwaar, dan komt het voor dat men bij hoog water voor de deurbeweging gebruik maakt van een takel (derde hand) en de deuren niet met de gewone bewggingsinrichting bedient wegens het gevaar dat het bedieningspersoneel een terugslag van de spaken zou krijgen.

De deuren worden n.l. in gewonen toestand bewogen door kettingen welke over trommels loopen, die door middel van een vertikale spil met handspaken worden gedraaid.

Dat

Dat het klepperen der deuren hier hevig kan zijn,blijkt wel daaruit dat het is voorgekomen dat een ketting van het bewegingswerktuig dientengevolge brak.

Bij de uitwateringssluizen met waaierdeuren van Delfland te Scheveningen, waar de golf uit de Noordzee in het trechtervormige kanaal zonder groote verzwakking binnenloopt wordt het klepperen der deuren eveneens ondervonden.

Bij de sluizen van het Noordzee-kanaal aan de Zuiderzee is de ligging zeer gedekt. Bij de sluizen te IJmuiden wordt de golf, welke door den havenmond naar binnen loopt, gedempt door het ruime bassin, dat achter deze betrekkelijk nauwen mond is gelegen.

Ook bij de niet-automatisch bewogen sluizen in Noord-Holland aan de Zuiderzee wordt geen hinder van klepperen ondervonden; evenmin is dat het geval bij de sluizen in Groningen en Friesland, welke dan ook alle eene gedekte ligging hebben.

Alleen bij de Dokkumer Nieuwe Zijlen, waarvan de deuren alle met duwpersen worden bewogen, heeft zich volgens de verklaring van dendaarbij werkzamen sluiswachter het geval voorgedaan dat bij een zeer hoogenstormvloed zooveel water over de buitenvloeddeuren is geslagen dat de schutkolk volliep en de waterstand vóór- en achter de buitendeuren ongeveer gelijk was.

Dit had ten gevolge dat de deuren heftig begonnen te klepperen en ten slotte stuk sloegen.

Uit het in de §§ 20 en 21 vermelde blijkt dat het zeer gewenscht is dat tegen het klepperen eene voorziening wordt getroffen.

Door

Door de groote breedte, die de buitengeul der IJsselmeersluizen noodzakelijk moet verkrijgen zal in deze geul, hoe de ligging der sluizen ook gedekt zal worden, een golf van belangrijke hoogte zijn te verwachten, terwijl aan beschermende dammen ter beperking van de golfhoogte ook niet een zoodanige richting mag worden gegeven dat de stroomdraad van de uitwateringsgeul te zeer wordt gebogen ten opzichte van de richting zoowel van den ebstroom als van den vloedstroom.

Door het aanbrengen van eene voorziening tegen het klepperen der deuren in het sluisgebouw zelf is men dus vrijer in de keuze van de ligging der buitengeul.

§ 22. De taats constructie in verband met de inrichtot droogzetting van de sluis.

Voor deuren, welke om een vertikale as draaien is het in het algemeen een bezwaar dat de taatsen alleen bij droogzetting van de sluis of door het gebruik van taatskuipen zijn na te zien en te herstellen.

Dit bezwaar kan bij een complex als de IJsselmeersluizen tot een minimum wordem teruggebracht, daar het bij zulk een groot aantal gelijke sluizen de moeite waard is eene inrichting tot droogzetting van de sluis te hebben, bestaande uit schipdeuren met pompinstallatie, waardoor die droogzetting tot eene eenvoudige bewerking wordt teruggebracht, welke tijdens het bedrijf geregeld is te verrichten.

Men is daardoor in de gelegenheid de deuren met zeer gering wrijvingsverlies te doen bewegen.

§ 23. De automatische beweging.

Men is bij deuren, welke om een vertikale as bewegen in de gelegenheid deze automatisch door eb en vloed te doen bewegen.

Deze deurbeweging is voor verschillende houten

deuren

deuren van geringere afmetingen toegepast.

Voor de uitwateringen in Zeeland is de toepassing algemeen; de afmetingen der sluiskokers zijn daar echter gering (v.b. Ter Neuzen, Westelijke Waterleiding 3 x 2.80 M. Hoofdplaatpolder 3.50 x 1.65 M.)

In Noord-Holland komen eenige automatisch bewogen sluizen voor van grootere afmetingen:

a. de uitwatering van de Vecht te Muiden, waar de wijdste koker een doorsnede heeft van 7.88 x 6.32, en waar geen bovenaanslag aanwezig is.

b. de uitwatering van Raaxmaatsboezem te Aartswoud met kokers ter oppervlakte van 4.30 x 2.75 M.

c. de sluis te Lutje-Schardam, wijd 7.50 M. met koker met eene doorsnede van ca. 32 M^2.

d. de sluizen te Schardam, wijd 6.25 M. met kokers met een doorsnede van ca. 25 M^2.

In Groningen werden de deuren der uitwateringssluizen van het Reitdiep eertijds automatisch bewogen.

Deze sluiten kokers af van 5 x 5.50 M. doorsnede.

Sedert 15 à 20 jaren worden de deuren door middel van takels met de hand bewogen, aangezien de deuren geacht werden met een te zwaren slag te sluiten.

Overigens werden op eene reis langs de uitwateringen van Groningen en Friesland geen automatischwerkende deuren aangetroffen. Eertijds werden echter ook de sluizen, welke uitwatering op het Reitdiep gaven automatisch bewogen.

De grootste deuren welke van automatische beweging waren voorzien, werden dus aangetroffen te Muiden.

Bij het dichtslaan schrankten deze deuren vrij aanzienlijk; door de tijwachters worden zij nog

ver uit

uit de kassen gehouden, zoodat zij reeds bij een geringe stroomsterkte dichtslaan. Te Muiden ging dit niettemin bij zeer rustig weder en zeer beschutte ligging met een vrij hevigen slag gepaard.

De IJsselmeersluizen zouden kokers verkrijgen van 12 x 7 M. = 84 M^2 oppervlakte, met bovenaanslag en ijzeren deuren.

De oppervlakte van den grootsten koker te Muiden bedraagt 49.3 M^2, of ca. 59 %; deze heeft geen bovenaanslag en houten deuren.

Bij eene vergelijking van deze twee sluizen moet evenmede rekening worden gehouden dat de draaiing der deuren bij de IJsselmeersluizen met hunne gemakkelijke inrichting tot droogzetten in veel beter toestand kan worden onderhouden, terwijl de deuren te Muiden niet in zeer goeden toestand verkeerden.

De groenharthouten deuren der uitwateringssluis te Ter Neuzen, waarvan wij bij rustig water in den voorhaven de automatische sluiting bijwoonden en die slechts 1/10 van de oppervlakte van de deuren hebben, welke voor de IJsselmeersluizen zijn ontworpen, sloten echter eveneens met een vrij harden slag, hoewel deze deuren in zeer goeden toestand verkeerden.

In bijgaande nota van Ir. J.C.PANNEKOEK is aangegeven bij welke stroomsnelheid de deuren automatisch in beweging zullen geraken en welke voor verschillende wijdten het arbeidsvermogen van beweging van de deur is dat uitgeput moet worden bij het sluiten van de deur.

§ 24. De niet- automatische beweging.

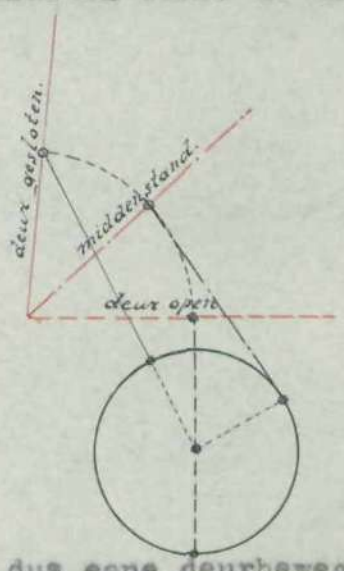
Aan de automatische beweging door het getij

is

is in het algemeen het nadeel verbonden dat de snelheid, waarmede de deur wordt gesloten toeneemt naar mate deze den gesloten stand nadert.

Bij de niet- automatische deurbeweging, zooals deze is toegepast bij de sluizen van het Panamakanaal en het Wilhelmina-kanaal, is de snelheid van de deur als deze nabij de deurkas is, gering; deze snelheid neemt toe en is maximum in den middenstand van de deur om bij het sluiten weder af te nemen.

Schets plattegrond deur beweging.



Hier heeft men dus eene deurbewegingsinrichting die aan de behoeften volkomen voldoet.

Bovendien zijn de deuren zoowel in open- als in gesloten stand door de bewegingsinrichting gegrendeld.

Dit is van belang met het oog op het kleppeven der deuren; het sluiten van de schuif ter voorkoming van het halen van het buitenwater vóór de deuren zal eerst behoeven te geschieden als de druk, die telkenmale op de draaiingsas van het bewegingsmechanisme wordt uitgeoefend schadelijk groot wordt.

Bij de door middel van electrische deurpersen bewogen schutsluizen te Ter Neuzen en IJmuiden heeft men eene beweging in 3 tempo's gemaakt, n.l. een langzame beweging in het begin- en eindstadium en een snelle beweging in het middenstadium der beweging.

weging.

Naar het voorkomt terecht heeft men echter bij de Panamasluizen voor het eerst de bovenvermelde bewegingsinrichting toegepast, welke vóórdien in Nederland uitsluitend voor andere beweging werd gebezigd. (o.a.wipsluitboomen op de spoorwegen).

Ofmen gebruik zal maken van het voordeel dat automatische beweging biedt is ook afhankelijk van de kosten.

§ 25. Kostenvergelijking van de automatische-en niet automatische beweging.

Indien alleen de regelbare waterkeering mechanisch wordt bewogenen voor de deuren automatische beweging wordt toegepast, zullen de inrichtings- en bedieningskosten der uitwateringssluizen niet onbelangrijk lager zijn, dan wanneer ook de deuren mechanisch worden bewogen.

A. De kosten der automatische deurbeweging.

Deze bestaan in de hoogere bouwkosten van de sluizen door de flauw- toeloopend verlengde gedeelten der deurkassen.

Voor deze verlengden der deurkassen is per sluis van 12 M. wijdte ca. 160 M^3 beton en metselwerk noodig.

Voor 3 complexen van 5 sluizen, als ten Oosten van Wieringen zijn gedacht, is voor die verlengden noodig 15 x 160 M^3 = 2400 M^3.

Rekent men de eenh. prijs van beton en metselwerk voor de sluismuren gemiddeld op F. 40.- per M^3, dan bedragen de kosten der automatische beweging 40 x 2400 = F. 96000.- ineens.

Bij de schetsontwerpen der IJsselmeersluizen is erop gerekend dat de deurkassen zóó zijn

geconstrueerd

geconstrueerd dat de deuren de volle sluiswijdte voor afstrooming beschikbaar houden, zoodat men bij de berekening van de kosten, die van automatische beweging een gevolg zijn, geen vermindering der sluiswijdte in rekening behoeft te brengen.

Aangeteekend wordt dat dit bij de bestaande deuren met automatische beweging niet het geval is. Bij de uitwateringssluis van Geestmerambacht te Aartswoud bijv. wordt de wijdte van 4.30 M. tot 3.70 M. teruggebracht of met ca. 14% verminderd. Daar is de afschuining van het verlengde gedeelte van de deurkas echter onder minder flauwen hoek gemaakt, dan volgens de schetsontwerpen der IJsselmeersluizen.

Bij verschillende uitwateringssluizen heeft men bovendien door het maken van veerende tijwachters (Ter Neuzen) of beweegbare tijwachters (Muiden) bereikt dat de deuren, althans bij grooten afvoer nagenoeg geheel in de kassen worden teruggedrongen.

B. De kosten der mechanische deurbeweging.

Een nauwkeurige berekening van deze kosten kan hier niet worden gegeven, aangezien tot nu toe juist op dit gebied het ontwerp nagenoeg geheel in handen was van den uitvoerenden fabrikant.

De volgende factoren hebben invloed op de kosten der mechanische deurbewegingsinrichtingen.

1. Voor de schuifbeweging zijn in de uitwateringssluizen reeds belangrijke werktuigelijke inrichtingen voor ophanging, ondersteuning en heffing aanwezig.

Voor elke schuif zijn 2 bewegingsinrichtingen noodig, benevens de kabels met kabelwielen, vereffeners der kabelspankracht en ondersteuningen in ge-

openden

openden stand.

Voor de 3 stel deuren heeft men 6 bewegingswerktuigen noodig, welke echter veel lichter zijn dan die voor de schuifbeweging, terwijl ook de overige mechanische inrichtingen aan de deuren (de draaipunten van de vertikale as) veel minder zorg vereischen dan de ophangings- en ondersteuningsinrichtingen der schuiven.

Ook al maakt men dus de deuren automatisch, dan zijn er in de uitwateringssluizen toch belangrijke werktuigelijke inrichtingen aanwezig.

2. Bij de uitwaterings complexen zijn schutsluizen, bruggen, havenverlichting, schuiven, welke electrische voorziening behoeven, zoodat de voor de deurbeweging getransformeerde electrische stroom reeds verkrijgbaar is.

3. Door het groote aantal gelijke werktuigen en motoren voor de deurbeweging worden de aanschaffingskosten beperkt, zijn de herstellingskosten geringer en wordt eene vlugge uitwisseling der werktuigen en motoren in de hand gewerkt, zonder dat men genoodzaakt is een groote reserve te hebben.

4. Het groote aantal gelijke motoren (voor een totale sluiswijdte van 300 M. zijn 150 deurbewegingsmotoren noodig) heeft ten gevolge dat men ze zóó kan construeeren dat ze geheel aan de speciale eischen voldoen, welke daaraan gesteld moeten worden.

Zulke eischen zijn voor de uitwateringssluizen bijv., dat de motoren niet door een lange periode van stilstand in onwerkbaren toestand geraken en dat de isolatie bestand is tegen den hoogen vochtigheidsgraad van de omringende lucht.

5. Bij een sluisgebouw van 180 M. wijdte zou men behalve de 30 bewegingswerktuigen voor de schuiven nog 90 deurbewegingswerktuigen noodig hebben, welke uit de centrale post electrisch kunnen worden bediend.

Voor het dagelijksch schoonmaken en smeren dezer 90 deurbewegingsinrichtingen en voor het meerdere dagelijksch onderhoud van den centralen bedieningspost, zal meer arbeid noodig zijn dan wanneer alleen de schuiven mechanisch worden bewogen.

De noodige arbeid voor de deuren en de schuiven is echter volstrekt niet in verhouding van het aantal bewegingswerktuigen (90 : 30), daar het onderhoud der ophanging van de schuiven (Kabels, kabelwielen, kuzsenblokken, spankrachtvereffeners, grendels onder de schuiven in geopenden stand) veel meer arbeid vordert dan van de draaipunten der vertikale assen der deuren (halsbeugels).

Gesteld wordt dat voor het meerdere dagelijksche onderhoud dat van de 90 mechanische deurbewegingswerktuigen het gevolg is, wekelijks de arbeid van 1 man gedurende 90 uren wordt vereischt, zoodat voor elke inrichting ongevear 1 uur wekelijks beschikbaar is. De jaarlijksche kosten hiervan zijn te begrooten op 2 x het salaris van een sluisknecht = 2 x F. 1920.- = F. 3840.- d.i. gekapitaliseerd bij een rentevoet van 6% een bedrag van F. 64000.-

Waar de geheele automatische bediening slecht op F. 96000.- is te begrooten, is het zeker dat de niet- automatische beweging belangrijk duurder zal zijn, daar de aanschaffingskosten der electri-

sche

sche en mechanische beweging het verschil van F. 32000.- zeker vele malen zullen overschrijden.

§ 26. De deurbeweging uit een oogpunt van bedrijfszekerheid.

Als een voordeel van de automatische beweging moet worden genoemd de groote bedrijfszekerheid.

Deze is bij de niet- automatische eenigermate afhankelijk van de storingen in de electriciteitsvoorziening.

Denkt men zich dat ten tijde dat de deuren gesloten moeten worden, er geen toevoer van electrische stroom is, dan zal men beginnen de deuren met de handbeweging te sluiten.

Het bedienend personeel zal echter slechts een betrekkelijk gering aantal deuren kunnen sluiten vóór dat dit gevaarlijk wordt met het oog op den sterken stroom van buiten naar binnen. Er is dan echter alle gelegenheid om in de overige kokers de vertikale schuiven neer te laten. Het grootste bezwaar dat daaruit kan ontstaan is dat er een geringe hoeveelheid zout water op het IJsselmeer komt.

Is het waarschijnlijk dat de storing van langeren duur is, en is het noodig dat er in de volgende ebperiode gelegenheid tot loozing is, dan kan men de geheele volgende vloedperiode gebruiken om de vloeddeuren dicht te zetten en de schuiven te openen.

Bij de dan volgende ebperiode zullen de vloeddeuren dan automatisch worden opengedrukt.

Het geval kan zich ook voordeen dat het sluiten van een vloeddeur belemmerd wordt door een gebrek in de bewegingsinrichting van die deur zelf

Voor

Hoe worden de bron-vloeddeuren uit de hand bewogen?

Voor dat geval is als reserve aanwezig het stel nood- vloeddeuren en de schuif.

Het kan voorkomen dat eene storing ontstaat in de centrale bediening der bewegingswerktuigen doch dat deze ter plaatse wèl electrisch zijn te bedienen.

Met deze mogelijkheid is bijv. bij de sluizen van het Panamakanaal rekening gehouden, door de electrische bediening van elk bewegingswerktuig bij de sluis mogelijk te maken. Bij het uitwerken der bewegingswerktuigen is na te gaan of de voordeelen van dit systeem opwegen tegen het nadeel van de hoogere kosten, doch daarmede is de bedrijfszekerheid der niet- automatische deuren nog weder te verhoogen.

Gemeend wordt dat uit het vorenstaande voldoende blijkt dat de bedrijfszekerheid ook bij de niet- automatische deuren zeer voldoende is.

Voor de <u>bediening</u> der electrische deurbeweging behoeft niet meer personeel aanwezig te zijn dan voor de bediening der schuiven en voor het schoonmaken en smeren toch reeds aanwezig moet zijn. In geval van storing kan voor het uit de hand dicht zetten van de waterkeering ook met dit personeel volstaan, aangezien het niet noodzakelijk is dit in een kort tijdsverloop te verrichten.

Bovendien kan men de hulp inroepen van het personeel dat de schutsluis en de bruggen voor gewoon verkeer bedient.

<u>§ 27. Besluit in zake deurbeweging.</u>

Resumeerende zal men naar het voorkomt van

<u>de</u>

de automatische beweging der deuren moeten afzien, aangezien:

a. niet met zekerheid is aan te toonen dat dit voor deuren van de oppervlakte als in de IJsselmeersluizen toepassing vinden zonder gevaar voor de hechtheid van het sluisgebouw, kan worden toegepast.

b. de weinig veerende constructie van ijzeren deuren, welk materiaal bij het zeer groote aantal deuren (totaal voor 900 M. wijdte) te verkiezen is uit een oogpunt van uitvoering en onderhoud.

Deze constructie zal bij toepassing van automatische deuren belangrijke stooten op het sluisgebouw veroorzaken, tenzij men een veerenden bovenaanslag toepast, hetgeen tot bezwaarlijke constructies leidt.

c. aan deze toepassing in elk geval zou behooren vooraf te gaan een proef, waarbij bijv. aan de uitwateringssluis van het Noordzee-kanaal te IJmuiden een bovenaanslag en tijwachters werden gegeven nadat de taatsen en halsbeugels aan een onderzoek waren onderworpen, zoodat men er zeker van ware dat deze volkomen goed functionneeren.

d. de bedrijfszekerheid voor niet- automatische beweging naganoeg niet bij automatische achterstaat - als gevolg van de groote oppervlakte (ca. 120.000 H.A.) van het IJsselmeer en de inrichting der regelbare waterkeering, zóódanig dat deze kan worden gesloten bij een sterken stroom door de sluis.

e. de motoren en bewegingswerktuigen door het groote aantal dat gelijk is geheel kunnen voldoen aan de bijzondere eischen, die gesteld worden

den, de kosten van reservedeelen gering zijn en de uitwisseling en herstelling gemakkelijk.

f. de voor de electrische beweging noodige stroom bij de sluis in den juisten vorm aanwezig is.

Daartegenover staan als voordeelen van de automatische beweging:

a. de kosten van aanschaffing en onderhoud der deurbewegingswerktuigen vallen weg.

b. eenige vermeerdering van de bedrijfszekerheid, welke echter ook bij de mechanische deurbeweging voldoende is gewaarborgd.

Gemeend wordt dat op bovenstaande gronden van de automatische deurbeweging moet worden afgezien.

Worden de voordeelen der automatische beweging overwegend geacht dan zouden 1° nadere gegevens omtrent de kostenbegrooting zijn te verzamelen, 2° een proef zijn te nemen door de Noordzeesluis te IJmuiden, nadat de taatsen en halsbeugels zorgvuldig zijn nagezien, automatisch te doen bewegen en van een tijdelijken bovenaanslag te voorzien.

VI. BESLUIT.

§ 28. Op grond van het voorgaande wordt in overweging gegeven verdere uitwerking van schetsontwerp E., met mechanische deurbeweging, met toepassing gewapend-beton en ongewapend beton.

---------- 5/7 '20

De Ingr. K. Werkes.

NASCHRIFT

NASCHRIFT.

In het bovenstaande is het denkbeeld geopperd de nadeelige stoot op het sluisgebouw bij automatische beweging te beperken door een veerendenbovenaanslag - Dit is niet verder uitgewerkt met het oog op de daaraan verbonden bezwaren- (ongunstige plaats van aangrijpen der remkracht t.o.v. de deurconstructie; - blootgestelde ligging der buffers, groote afmetingen van deze).

Ir. PANNEKOEK stelt echter een automatisch werkende electrische reminrichting voor, welke naast het bovengenoemde ontwerp voor verder onderzoek wordt aanbevolen.

5/7 '20
Hgf.
A.Werks.

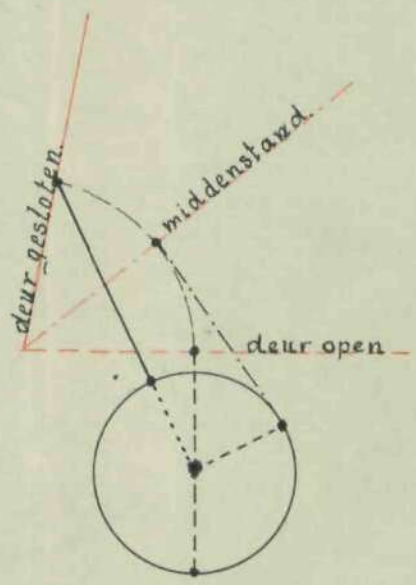
ITTREKSEL UIT DE NOTA BETREFFENDE DE VOORONTWERPEN DER UITWATE-
INGSSLUIZEN IN DEN AFSLUITDYK VAN HET YSSELMEER. Anno 1921.

Par. 24. De niet-automatische beweging.

Aan de automatische beweging door het gety is in het algemeen het nadeel verbonden dat de snelheid, waarmede de deur wordt gesloten toeneemt naarmate deze den gesloten stand nadert.

By de niet-automatische beweging, zooals deze is toegepast by de sluizen van het Panamakanaal en het Wilhelminakanaal, is de snelheid van de deur als deze naby de deurkas is, gering; deze snelheid neemt toe en is maximum in den middenstand van de deur om by het sluiten weder af te nemen.

Schets plattegrond deurbeweging.



Hier heeft men dus eene deurbewegingsinrichting die aan de behoeften volkomen voldoet.

Bovendien zyn de deuren zoowel in open- als in gesloten stand door de bewegingsinrichting gegrendeld.

Dit is van belang met het oog op het klepperen der deuren; het sluiten van de schuif ter voorkoming van het halen van het buitenwater vóór de deuren zal eerst behoeven te geschieden als de druk, die telkenmale op de draaiingsas van het bewegingsmechanisme wordt uitgeoefend schadelyk groot wordt.

By de door middel van electrische duwpersen bewogen

schutsluizen te Ter Neuzen en IJmuiden heeft men eene beweging in 3 tempo's gemaakt, n.l. eene langzame beweging in het begin- en eindstadium en eene snelle beweging in het middenstadium der beweging.

Naar het voorkomt terecht heeft men echter by de Panamasluizen voor het eerst de bovenvermelde bewegingsinrichting toegepast, welke vóórdien in Nederland uitsluitend voor andere beweging werd gebezigd.(o.a. wipsluitboomen, wipbrugs en seinen op de spoorwegen).

Of men gebruik zal maken van het voordeel dat automatische beweging biedt is ook afhankelyk van de kosten.

Par.25. Kostenvergelyking van de automatische- en niet-automatische beweging.

Indien alleen de regelbare waterkeering mechanisch wordt bewogen en voor de deuren automatische beweging wordt toegepast, zullen de inrichtings- en bedieningskosten der uitwateringssluizen niet onbelangryk lager zyn, dan wanneer ook de deuren mechanisch worden bewogen.

A. De kosten der automatische deurbeweging.

Deze bestaan in de hoogere bouwkosten van de sluizen door de flauw- toeloopend verlengde gedeelten der deurkassen.

Voor deze verlengden der deurkassen is per sluis van 12 M. wydte ca. 160 M3. beton en metselwerk noodig.

Voor 3 complexen van 5 sluizen, als ten Oosten van Wieringen zyn gedacht, is voor die verlengden noodig 15 x 160 M3. = 2400 M3.

Rekent men de eenheidsprys van beton en metselwerk voor de sluismuren gemiddeld op f 40,- per M3., dan bedragen de kosten der automatische beweging 40 x 2400 = f 96.000,- ineens.

By de schetsontwerpen der Ysselmeersluizen is erop gerekend dat de deurkassen zóó zyn geconstueerd dat de deu-

ren de volle sluiswydte voor afstrooming beschikbaar houden, zoodat men by de berekening van de kosten, die van automatische beweging een gevolg zyn, geen vermindering der sluiswydte in rekening behoeft te brengen.

Aangeteekend wordt dat dit by de bestaande deuren met automatische beweging niet het geval is. By de uitwateringssluizen van Geestmerambacht te Aartswoud byv. wordt de wydte van 4,30 M. tot 3,70 M. teruggebracht of met ca. 14% verminderd. Daar is de afschuining van het verlengde gedeelte van de deurkas echter onder minder flauwen hoek gemaakt, dan volgens de schetsontwerpen der Ysselmeersluizen.

By verschillende uitwateringssluizen heeft men bovendien door het maken van veerende tywachters (Ter Neuzen) of beweegbare tywachters(Muiden) bereikt dat de deuren, althans by grooten afvoer nagenoeg geheel in de kassen worden teruggedrongen.

B. De kosten der mechanische deurbeweging.

Een nauwkeurige berekening van deze kosten kan hier niet worden gegeven, aangezien tot nu toe juist op dit gebied het ontwerp nagenoeg geheel in handen was van den uitvoerenden fabrikant.

De volgende factoren hebben invloed op de kosten der mechanische deurbewegingsinrichtingen.

1. Voor de schuifbeweging zyn in de uitwateringssluizen reeds belangryke werktuigelyke inrichtingen voor ophanging, ondersteuning en heffing aanwezig.

Voor elke schuif zyn 2 bewegingsinrichtingen noodig, benevens de kabels met kabelwielen, vereffeners der kabelspankracht en ondersteuningen in geopenden stand.

Voor de 3 stel deuren heeft men 6 bewegingswerktuigen noodig, welke echter veel lichter zyn dan die voor de schuifbeweging, terwyl ook de overige mechanische inrichtingen aan de deuren(de draaipunten van de verticale

as) veel minder zorg vereischen dan de ophangings- en ondersteuningsinrichtingen der schuiven.

Ook al maakt men dus de deuren automatisch, dan zyn er in de uitwateringssluizen toch belangryke werktuigelyke inrichtingen aanwezig.

2. By de uitwateringscomplexen zyn schutsluizen, bruggen, havenverlichting, schuiven, welke electrische voorziening behoeven, zoodat de voor de deurbeweging getransformeerde electrische stroom reeds verkrygbaar is.

3. Door het groote aantal gelyke werktuigen en motoren voor de deurbeweging worden de aanschaffingskosten beperkt, zyn de herstellingskosten geringer en wordt een vlugge uitwisseling der werktuigen en motoren in de hand gewerkt, zonder dat men genoodzaakt is een groote reserve te hebben.

4. Het groote aantal gelyke motoren (voor eene totale sluiswydte van 300 M. zyn 150 deurbeweginsmotoren noodig) heeft ten gevolge dat men ze zóó kan construeeren dat ze geheel aan de speciale eischen voldoen, welke daaraan gesteld moeten worden.

Zulke eischen zyn voor de uitwateringssluizen byv., dat de motoren niet door een lange periode van stilstand in onwerkbaren toestand geraken en dat de isolatie bestand is tegen den hoogen vochtigheidsgraad van de omringende lucht.

5. By een sluisgebouw van 180 M. wydte zou men behalve de 30 bewegingswerktuigen voor de schuiven nog 90 deurbewegingswerktuigen noodig hebben, welke uit de centrale post electrisch (kunnen) worden bediend.

Voor het dagelyksch schoonmaken en smeren dezer 90 deurbewegingsinrichtingen en voor het meerdere dagelyksch onderhoud van den centralen bedieningspost, zal meer arbeid noodig zyn dan wanneer alleen de schuiven mechanisch worden bewogen.

De noodige arbeid voor de deuren en schuiven is echter volstrekt niet in verhouding van het aantal bewegingswerktuigen (90 : 30), daar het onderhoud der ophanging van de schuiven (kabels, kabelwielen, kussenblokken, spankrachtvereffeners, grendels onder de schuiven in geopenden stand) veel meer arbeid vordert dan van de draaipunten der verticale assen der deuren (halsbeugels).

Gesteld wordt dat voor het meerdere dagelyksche onderhoud dat van de 90 mechanische deurbewegingswerktuigen het gevolg is, wekelyks de arbeid van één man gedurende 90 uren wordt vereischt, zoodat voor elke inrichting ongeveer 1 uur wekelyks beschikbaar is. De jaarlyksche kosten hiervan zyn te begrooten op 2 x het salaris van een sluisknecht = 2 xf1920,- = f 3840,- d.i. gekapitaliseerd by een rentevoet van 6% een bedrag van f 64.000,- .

Waar de geheele automatische bediening slechts op f 96.000,- is te begrooten is het zeker dat de niet-automatische beweging belangryk duurder zal zyn, daar de aanschaffingskosten der electrische en mechanische beweging het verschil van f 32.000,- zeker vele malen zullen overschryden.

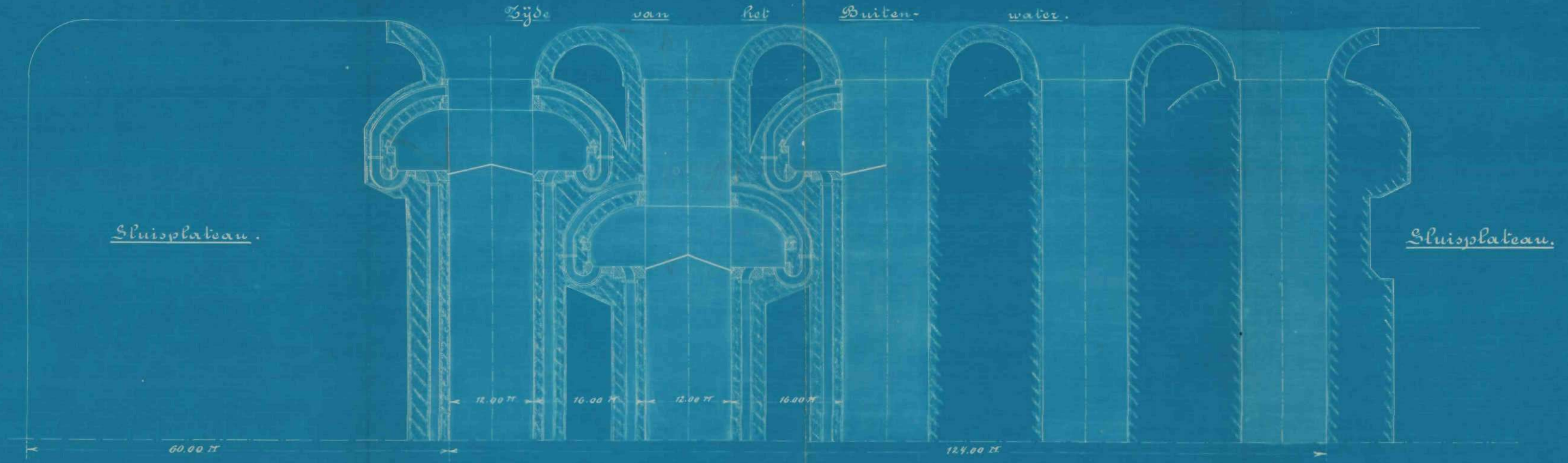
Schaal van $\frac{1}{25000}$.

Nº 45 Ulrum.

NOTA SCHETSONTWERPEN UITWATERINGSSLUIZEN IJSSELMEER.

BIJL. I.

Schets Uitwateringssluizen met toepassing van Waaierdeuren. Sch: 1 à 500.

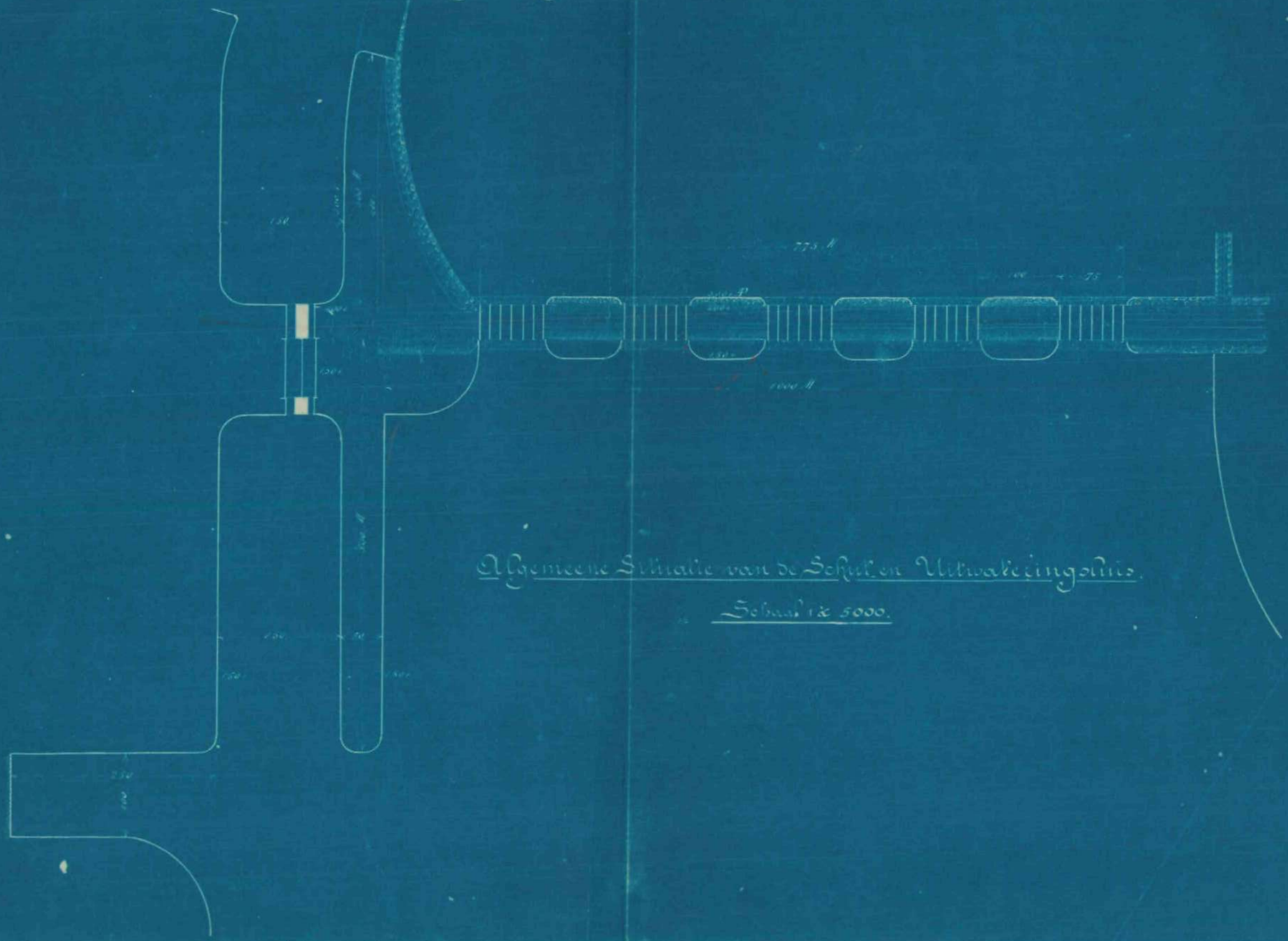


NOTA SCHETSONTWERPEN UITWATERINGSSLUIZEN IJSSELMEER.

BIJL. 9.

Schetsontwerp

Afsluiting van de Zuiderzee.



Algemeene situatie van de Schut en Uitwateringsdiepte.

Schaal 1 : 5000.

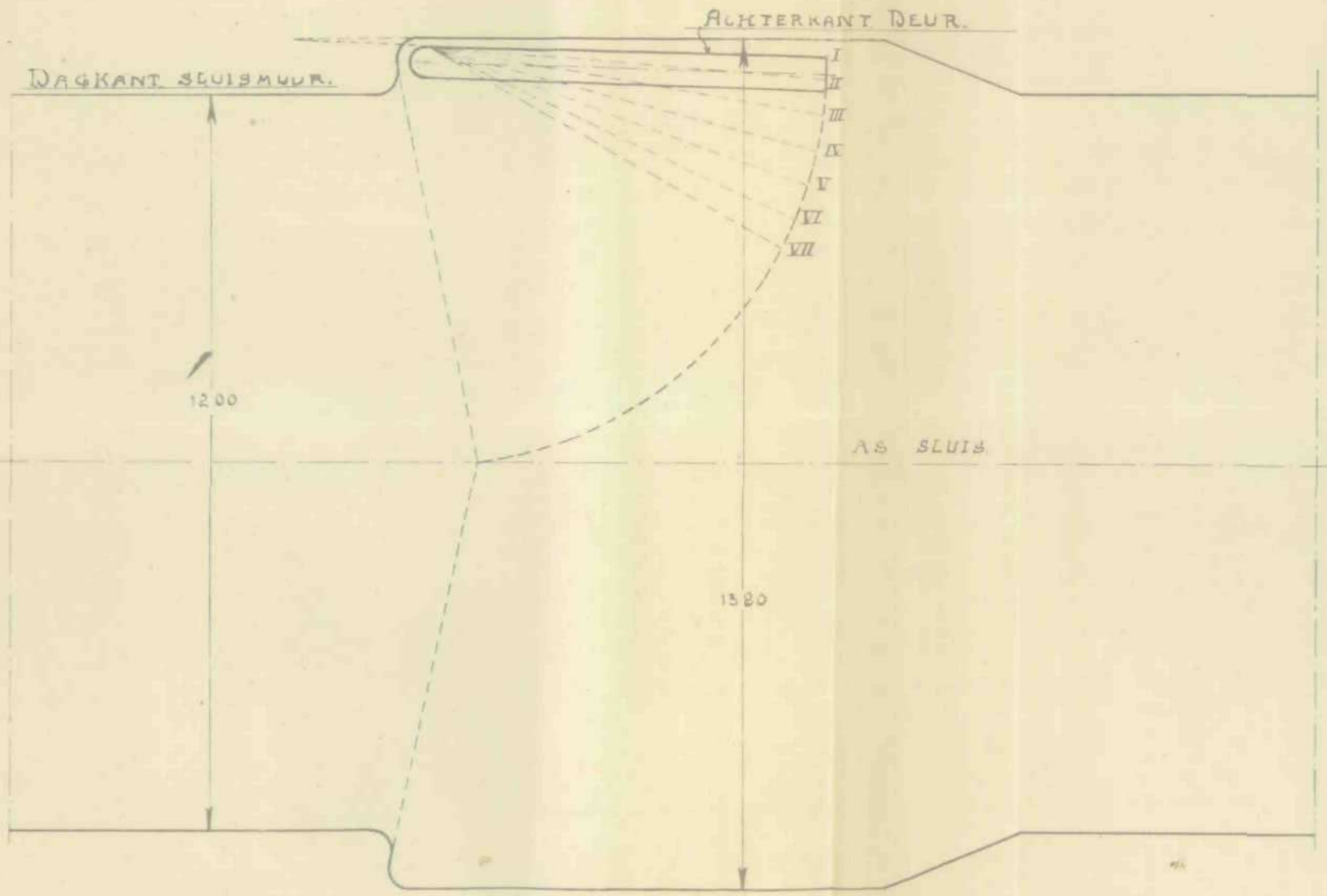
NOTA SCHETSONTWERPEN UITWATERINGSSLUIZEN IJSSELMEER.

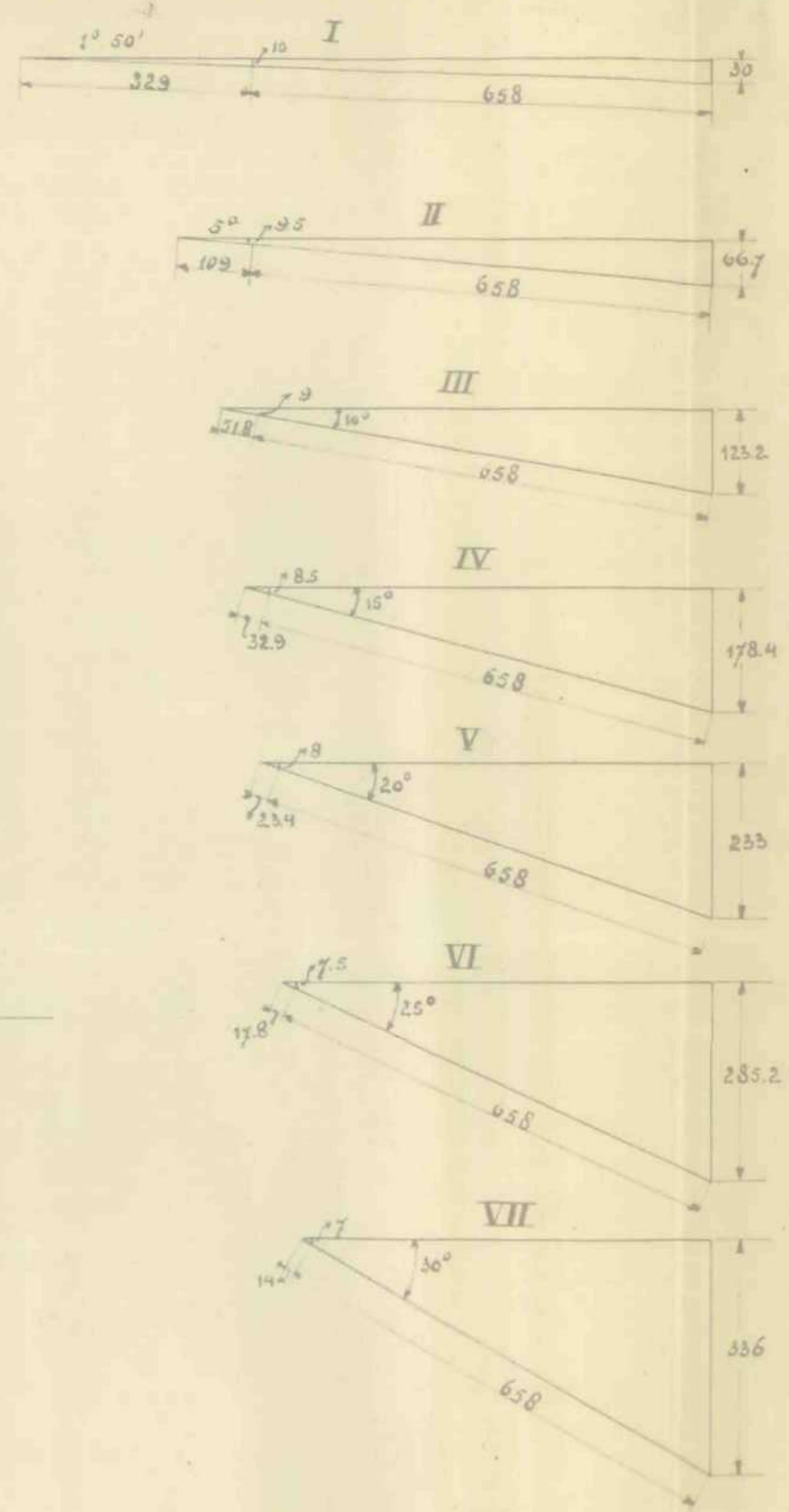
BIJL.2.

BIJLAGE 1.

UITWATERINGSSLUIS OP DE ROBBEPLAAT.

DEURSTANDEN BIJ VERSCHILLENDE HOEKEN VAN DE SLUISAS TEN OPZICHTE VAN DE ACHTERKANT VAN DE DEUR.



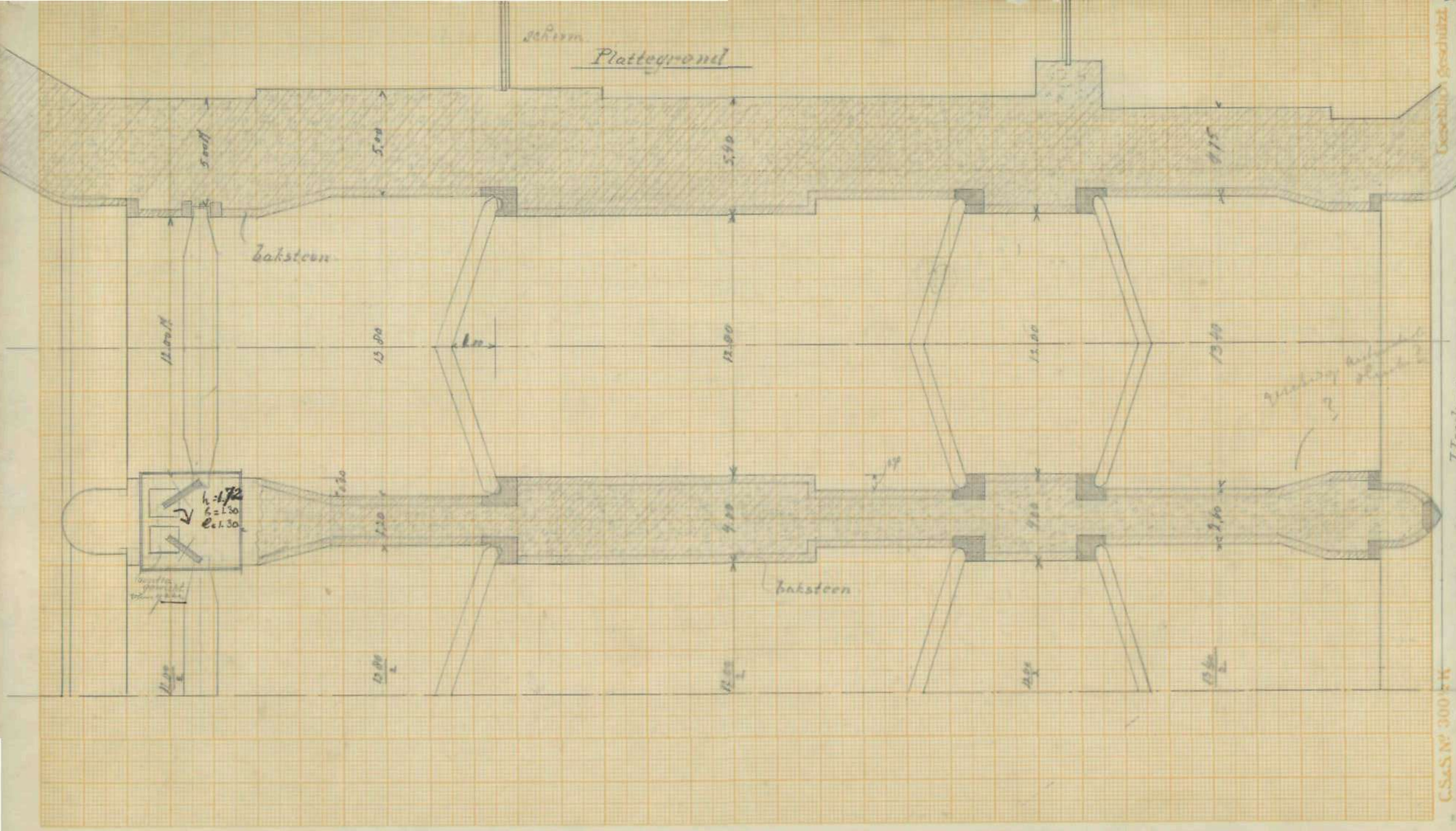


BEHOORT BIJ DE NOTA VAN DEN INGENIEUR J.C. PANNEKOEK.

SCHAAL 1 A 100.
MATEN IN CM.

BIJLAGE 1

Behoort bij:
b 76844


Plattegrond
bakstoen
bakstoen
h = 1.72
b = 1.30
e = 1.30
1.00
5.00
5.00
5.40
5.00
13.00
13.00
13.00
13.00
1.30
1.30
1.30
1.30
Gesetzlich geschützt
J. Jsselmeer
C.S.&S. No 300

NOTA SCHETSONTWERPEN
UITWATERINGSSLUIZEN IJSSELMEER.

Behoort bij:- BIJL. 4.

A

Gew: schuif ± 48 ton – Geen schildmuren.

Schuif te hangen aan 12 kabels.
Gew: per kabel: 48/8 = 6 ton
Bij d = 2,0 c.M. i = 114.8 ∂ = +21.6
max = ± 2900 kg.
Diameter kabelhoed = ± 2 M.

Contragewichten: van ijzer
Schuif buiten, keren tot 5,50 M+

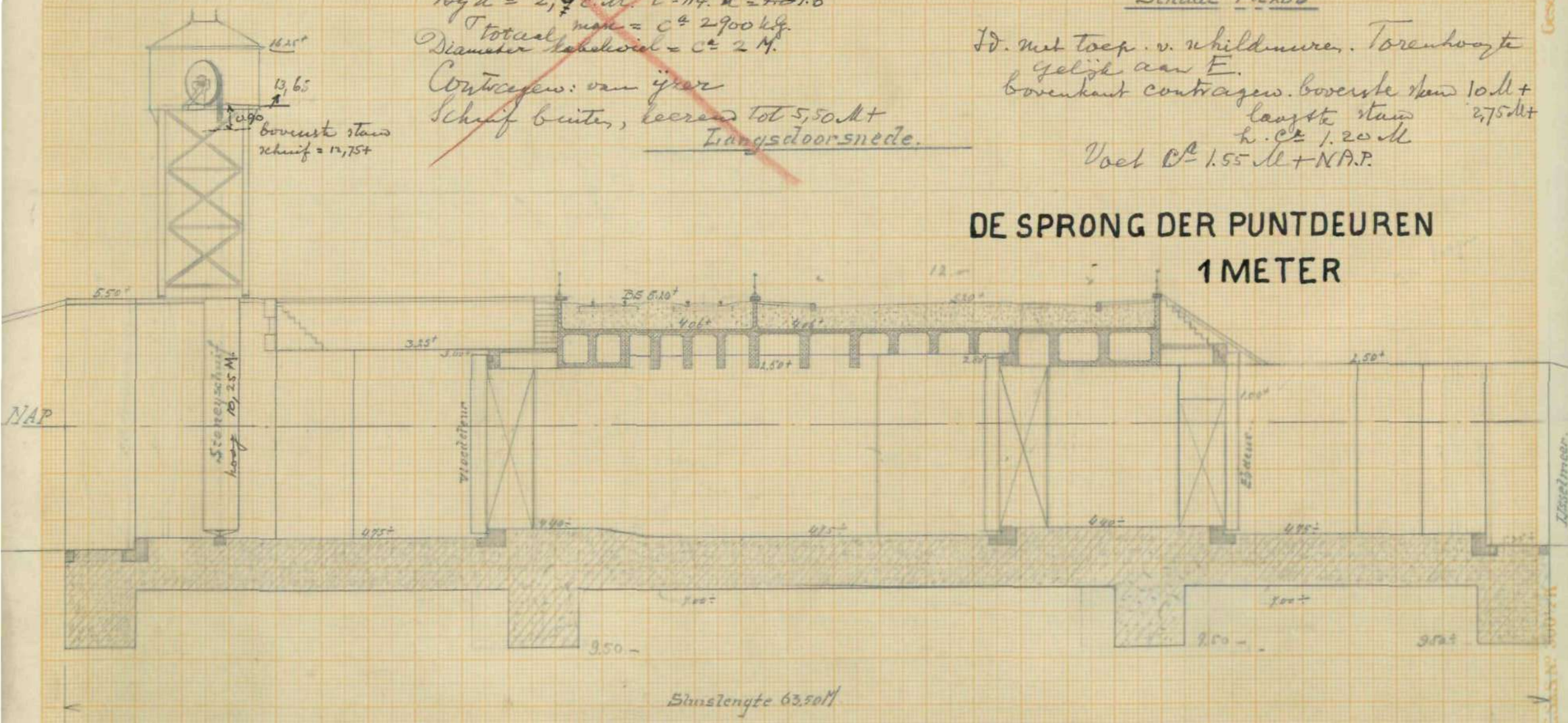
Longsdoorsnede.

Uitwateringssluizen.

Schaal 1 à 200

Id. met toep. v. schildmuren. Torenhoogte gelijk aan E.
bovenkant contragew. bovenste stang 10 M+
laagste stang 2,75 M+
h. ± 1.20 M
Voet ± 1.55 M + N.A.P.

DE SPRONG DER PUNTDEUREN
1 METER



B

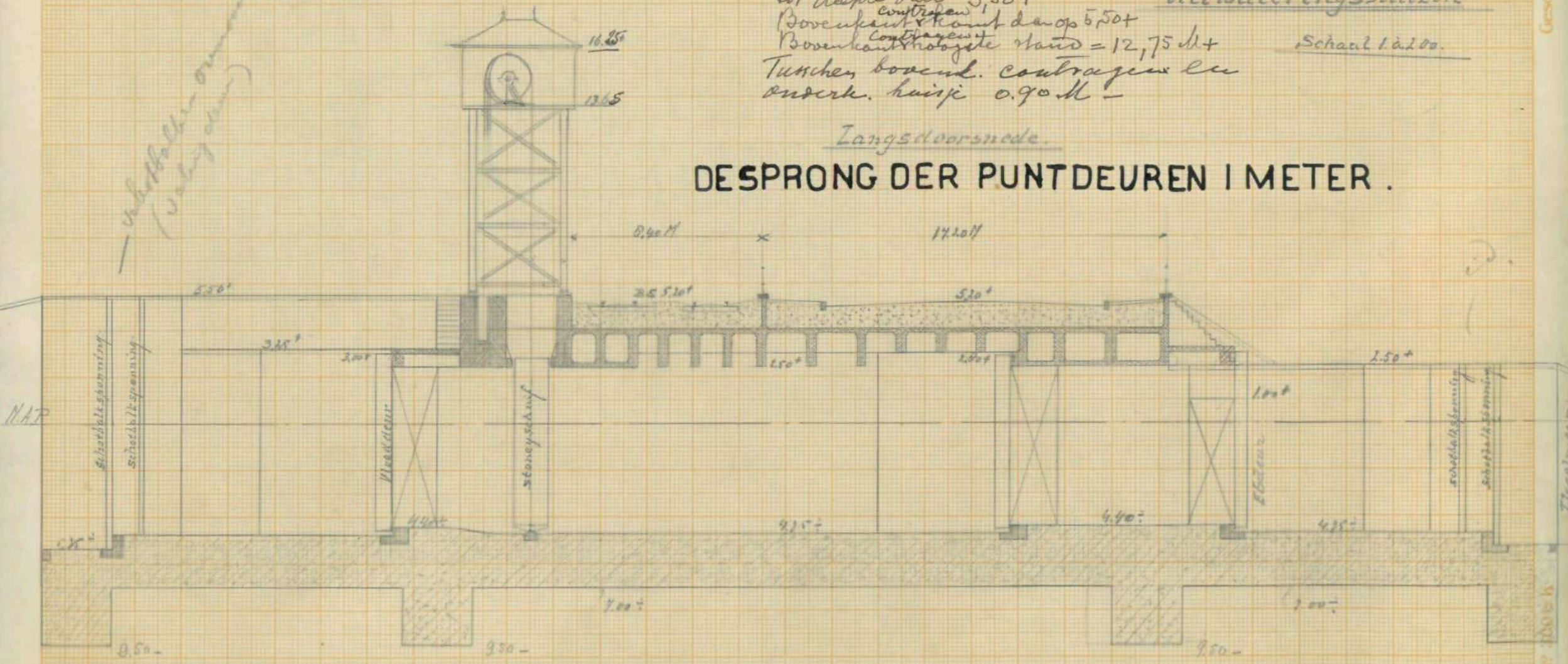
Gew. schuif No 34 for
Schuif met schildmuren,
tusschen de deuren.
Schildmuren vast aan spoorbrug.
Contragew. doorgaand over sluisopening.
tot diepte van 3,50 +
Bovenkant contragew. komt dan op 5,50 +
Bovenkant contragew. hoogste stand = 12,75 M +
Tusschen bovenk. contragew. en
onderk. huisje 0.90 M –

Uitwateringssluizen

Schaal 1 à 100.

Zangsdoorsnede.

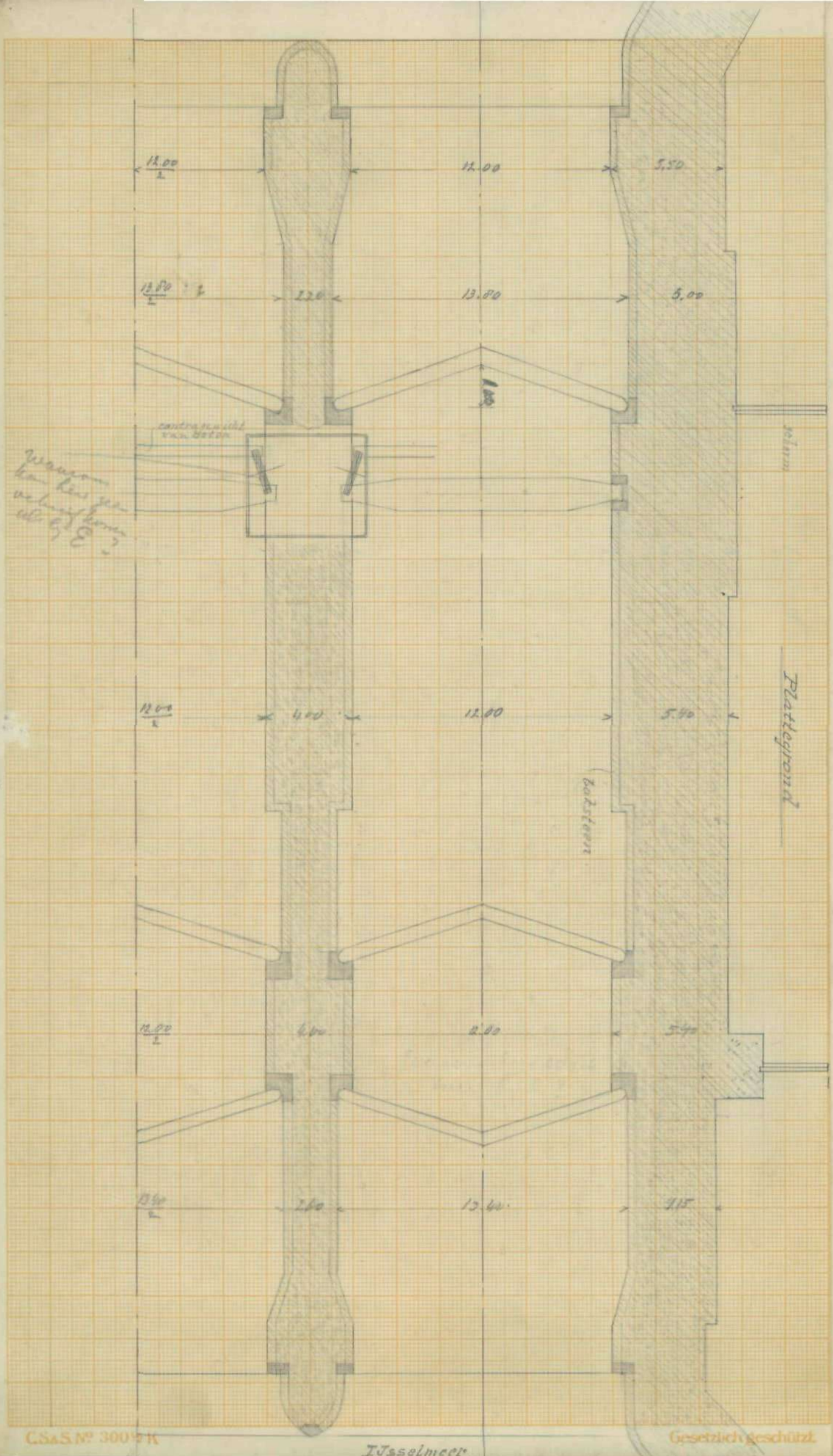
DESPRONG DER PUNTDEUREN I METER.



Sluislengte. 65.– M.

NOTA SCHETSONTWERPEN UITWATERINGSSLUIZEN IJSSELMEER.

BIJL. 5.



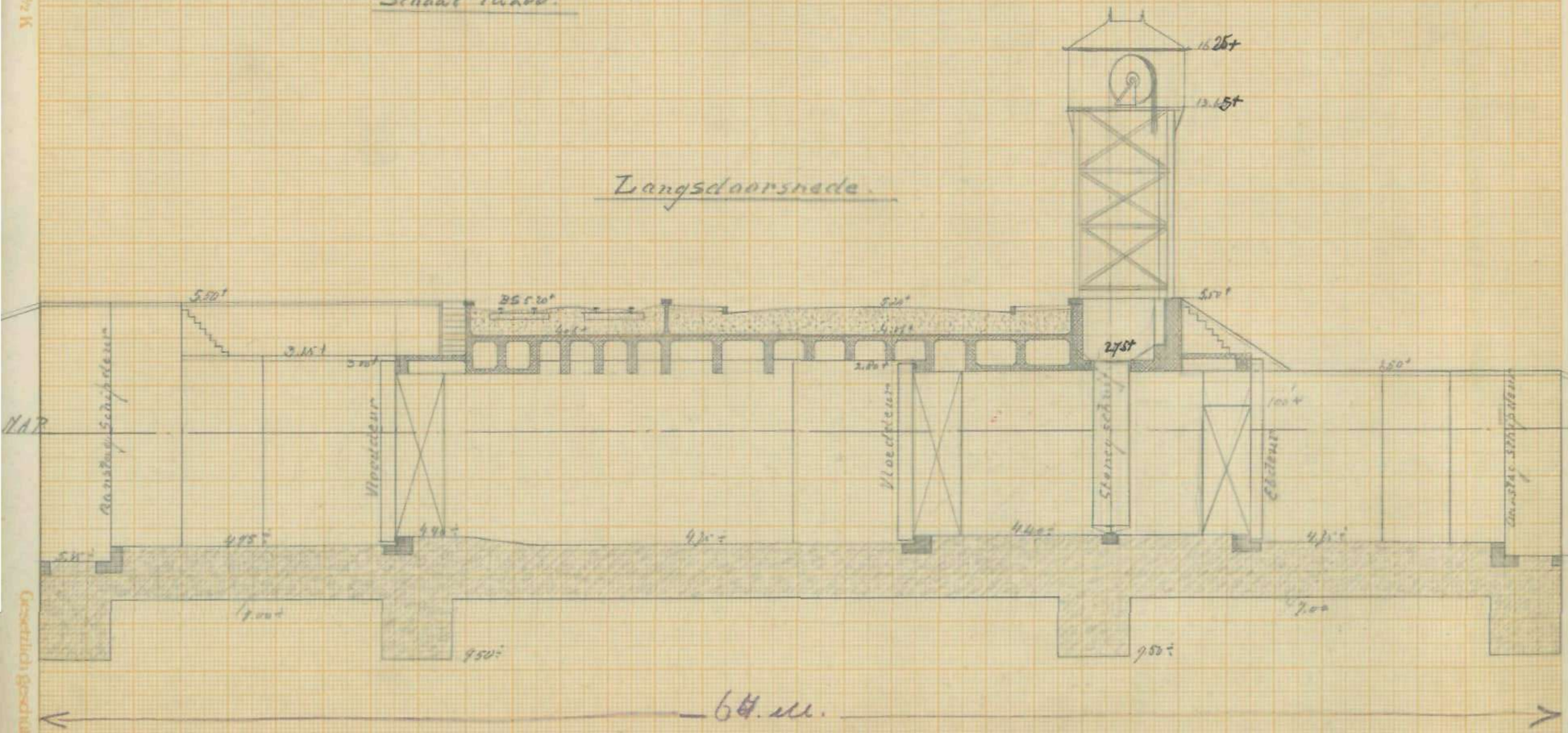
C

Schuif binnen achter 2 stel vloeddeuren.
Schildmuren één geheel met gew: verkeersbrug.

Uitwateringssluizen.

Schaal 1 à 200.

Langsdoorsnede.



NOTA SCHETSONTWERPEN UITWATERINGSSLUIZEN IJSSELMEER.

BIJL. 6.

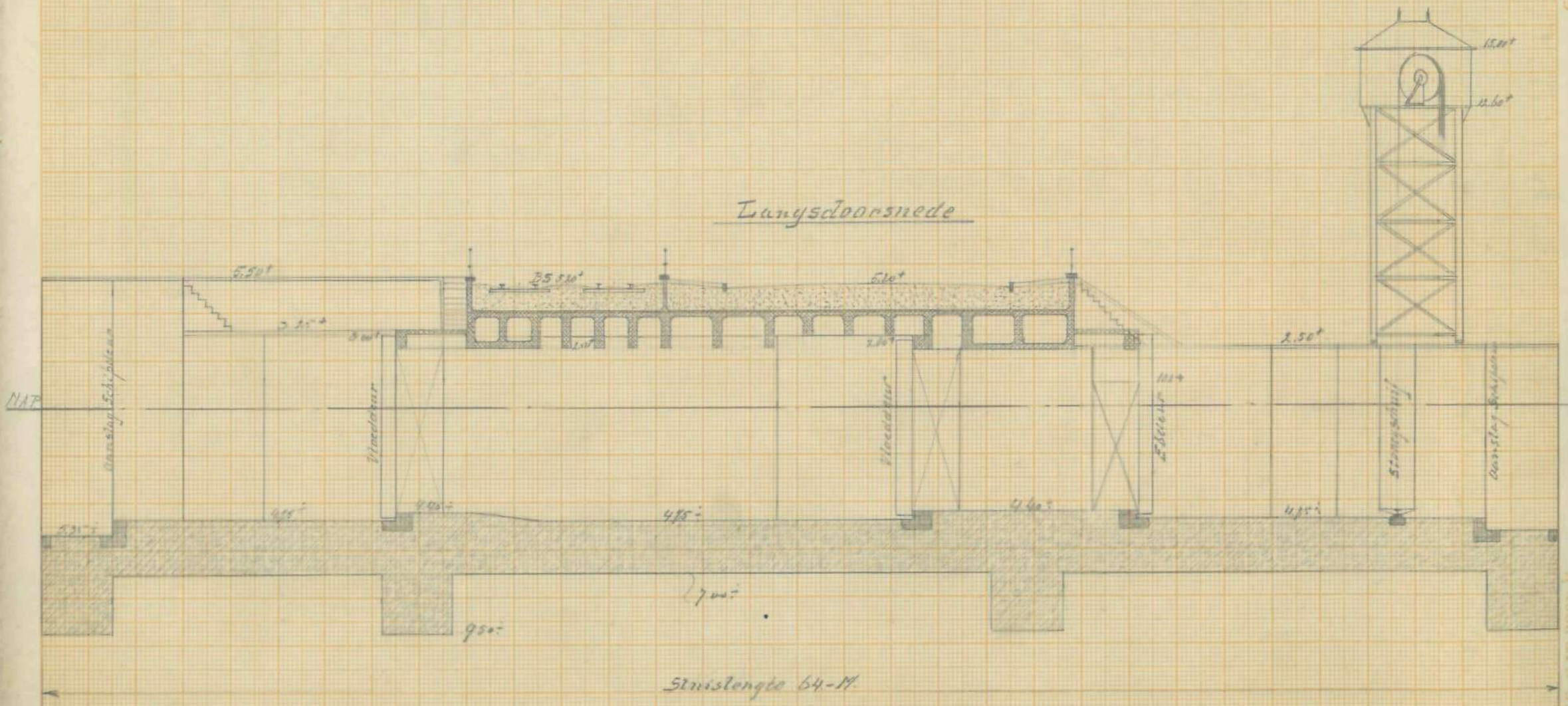
Schuif geheel binnen. (voorstel de Bok.)
Keert geen vloedwater. slechts ~~[illegible]~~ ebwaterkering.
Inlating van buitenwater bij hoogen zeestand ~~[illegible]~~
~~[illegible]~~ tot 2,50 dl +.

D

Uitwatersluizen.

Schaal 1:200

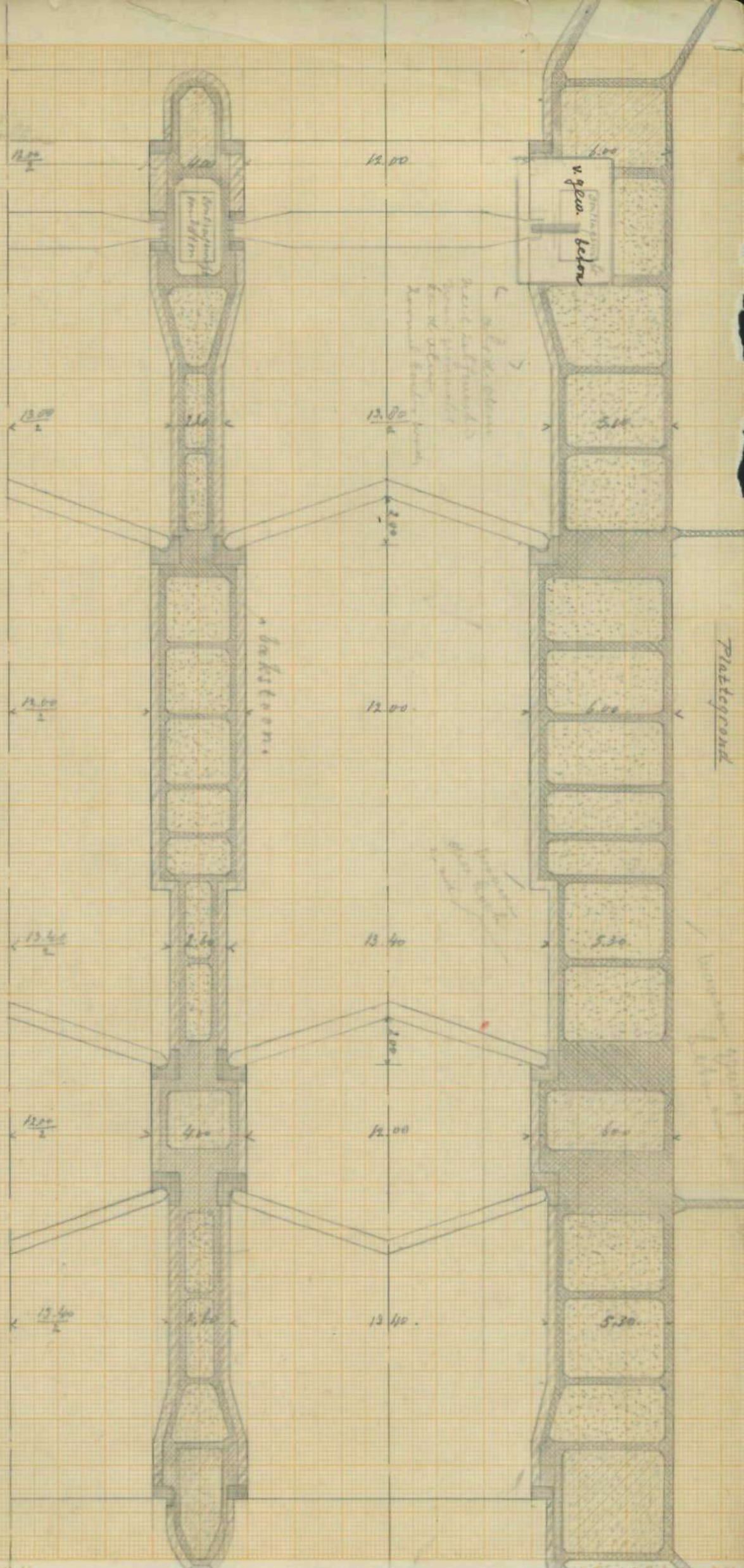
Langsdoorsnede



NAP
Vlaamsche Schipdeuren
Vloedkeur
Vloedkeur
Schuif
Stoomschuif
Vlaamsche Schipdeuren
Sluislengte 64-M

NOTA SCHETSONTWERPEN
UITWATERINGSSLUIZEN IJSSELMEER.

BIJL. 7.



NOTA SCHETSONTWERPEN UITWATERINGSSLUIZEN IJSSELMEER.

BIJL.8.

8

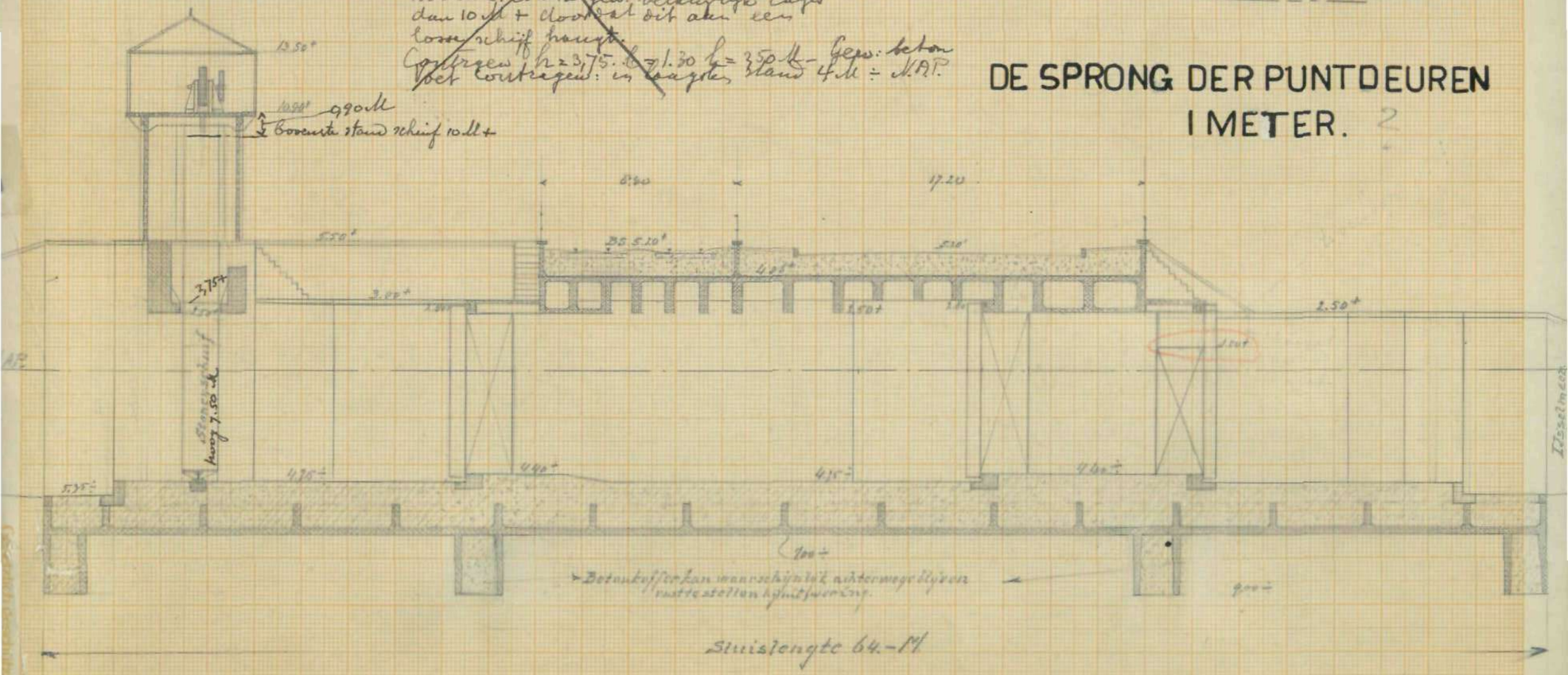
E

Gewicht schuif c^a = 34 ton
" hangt op 8 kabels.
" per kabel $\frac{34}{6}$ = 5670 kg.
Bij d = 2.8 c.M. i = 1.33 S = 1.6
σ totaal max = 2930 kg
D min. = 70 d = 1.96 M.
Bovenk. contragew: belangrijk lager dan 10 M + dooraat dit aan een loos schuif hangt.
Contragew h = 3.75. b = 1.30 h = 3.50 M - Gew: beton
Voet contragew: in laagste stand 4 M ÷ N.A.P.

Uitwateringssluizen

Schaal 1 : 200.

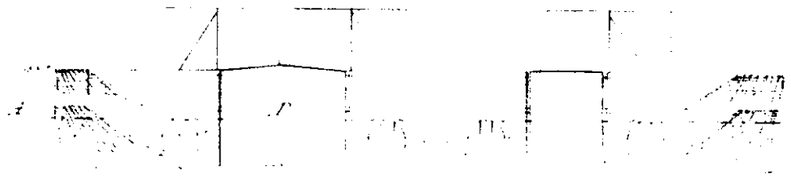
DE SPRONG DER PUNTDEUREN
1 METER.



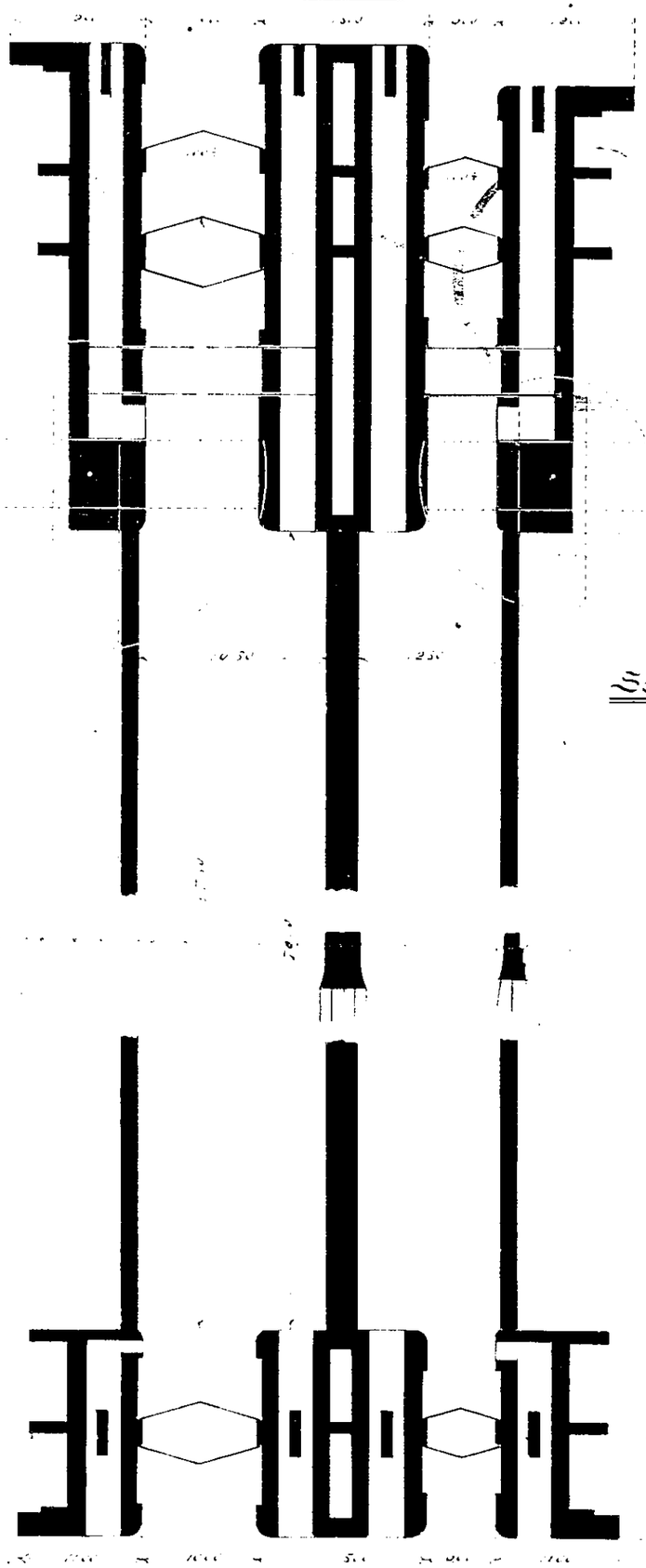
NOTA SCHETSONTWERPEN UITWATERINGSSLUIZEN USSELMEER.

BIJL. 3.

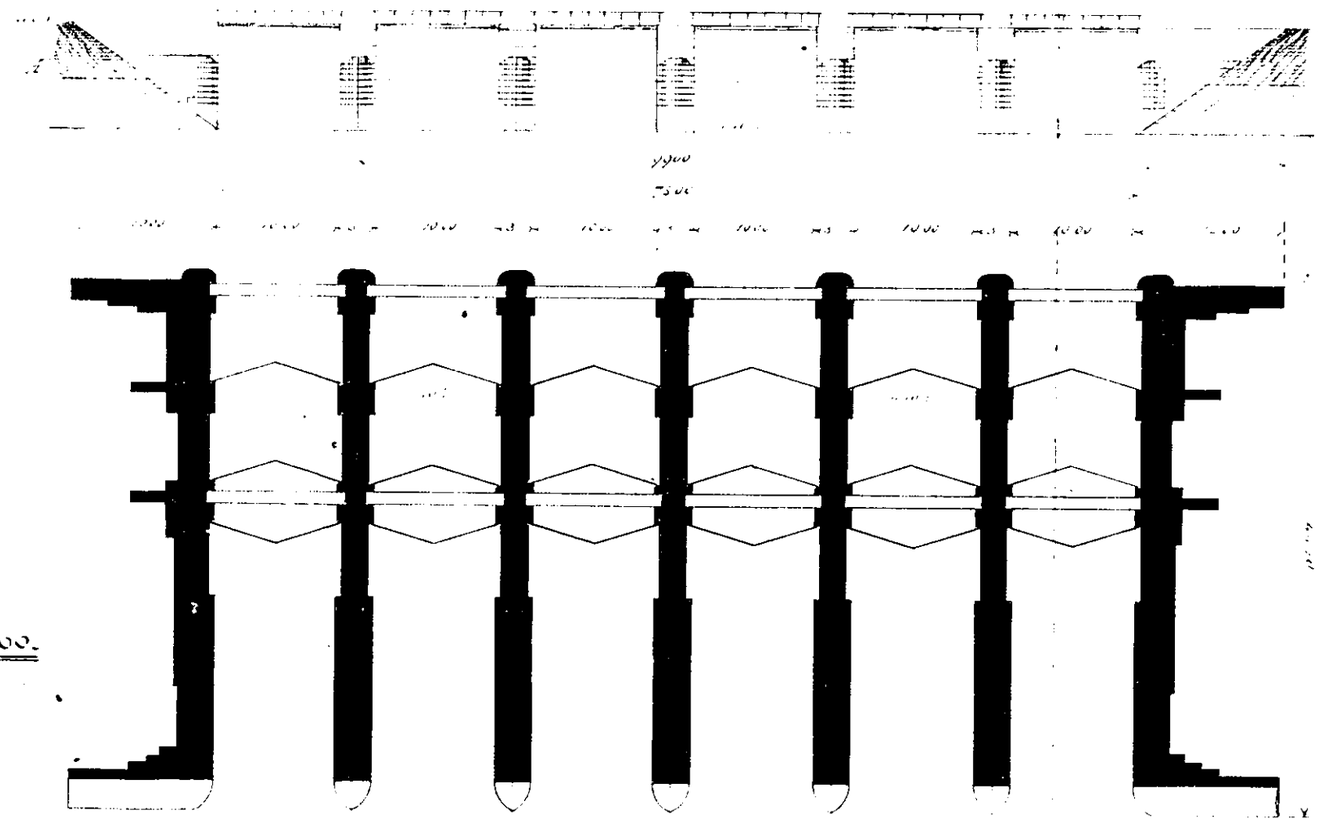
Afbeelding van de Tuidecke.



Schaal.



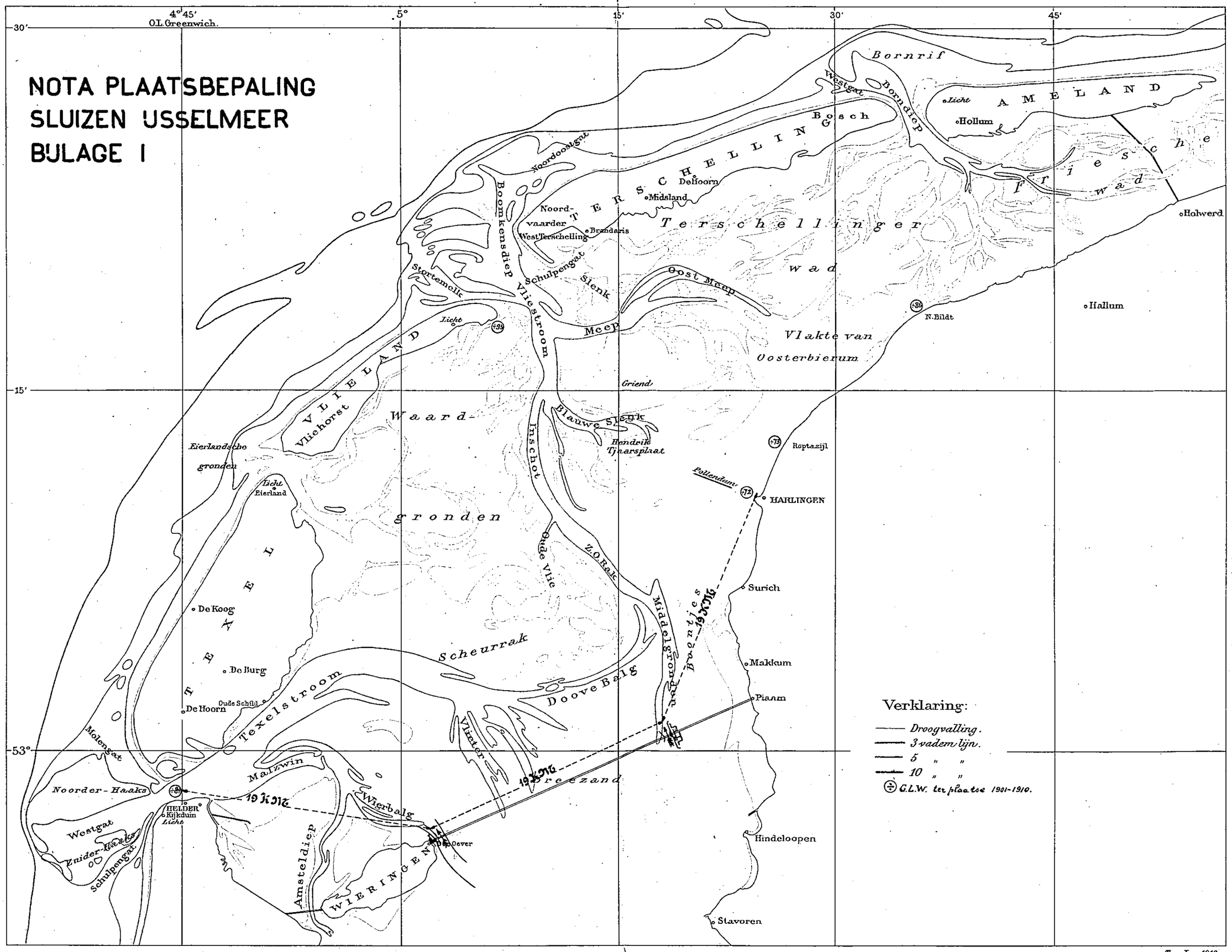
Uitwateringslijn.



Schaal 1:500.

Bijl. 1.

NOORDELIJKE TOEGANGEN TOT DE ZUIDERZEE



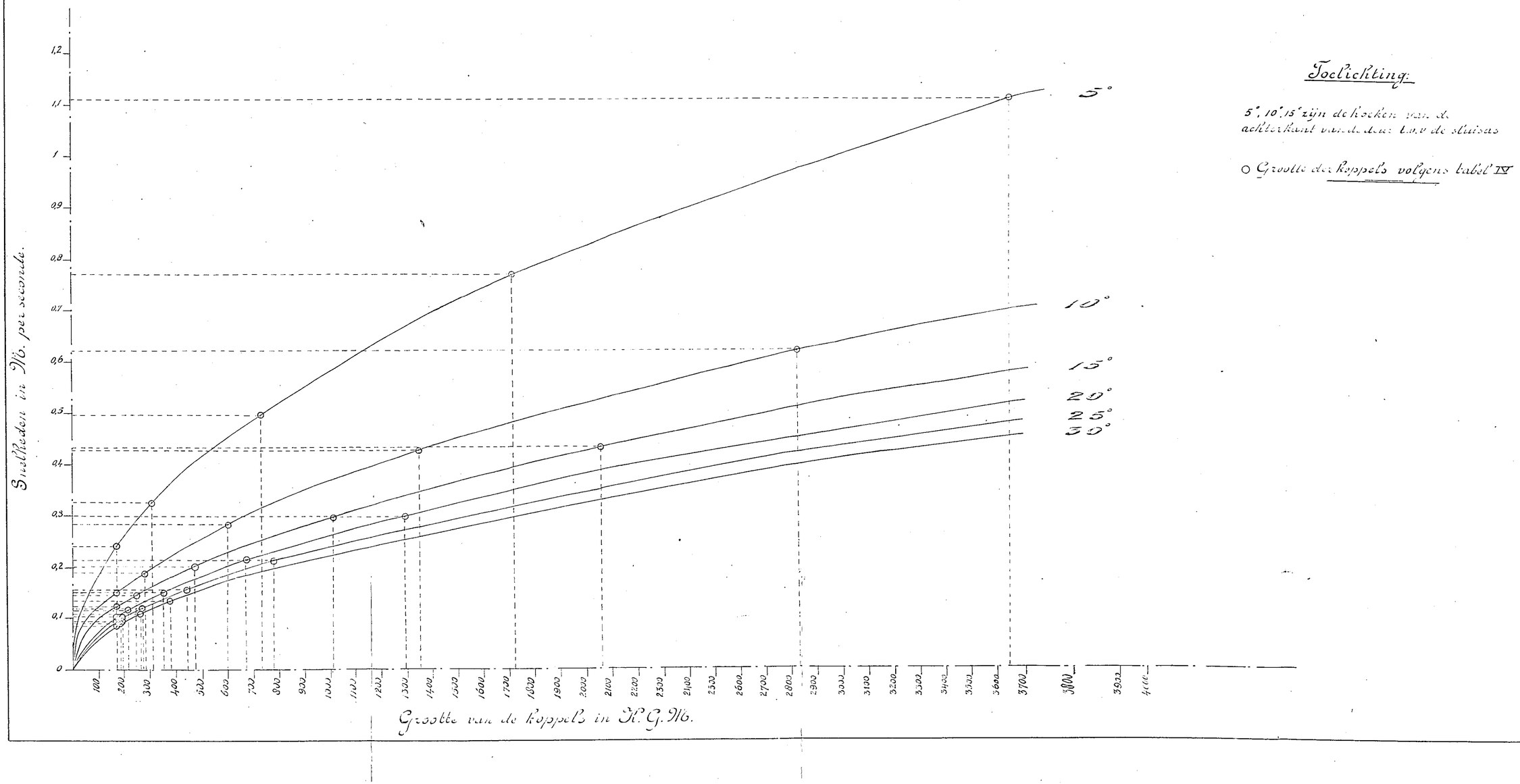
Schaal 1:250.000

Top. Inr. 1919.

BIJLAGE 3.

Bijlage 3.

Grafische voorstelling van de som der koppels voor verschillende standen van de deur, opgewekt door den hydrostatischen en den hydrodynamischen druk.



Toelichting:

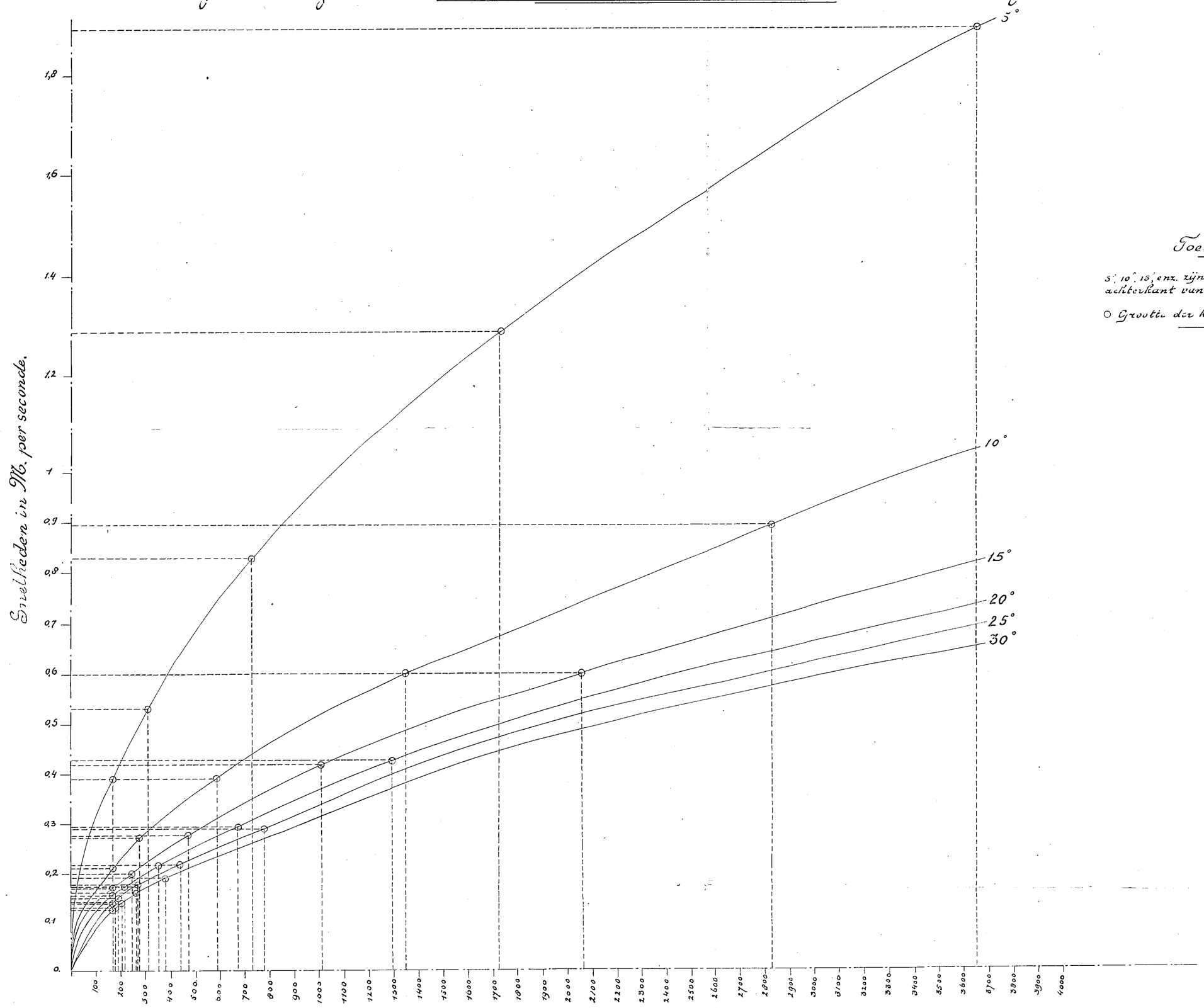
5°, 10°, 15° zijn de hoeken van de achterkant van de deur t.o.v de sluisas

○ Grootte der koppels volgens tabel IV

BIJLAGE 2.

Bijlage: 2.

Grafische voorstelling van de grootte der koppels voor verschillende standen van de deur, opgewekt door den hydrostatischen druk.



Toelichting.

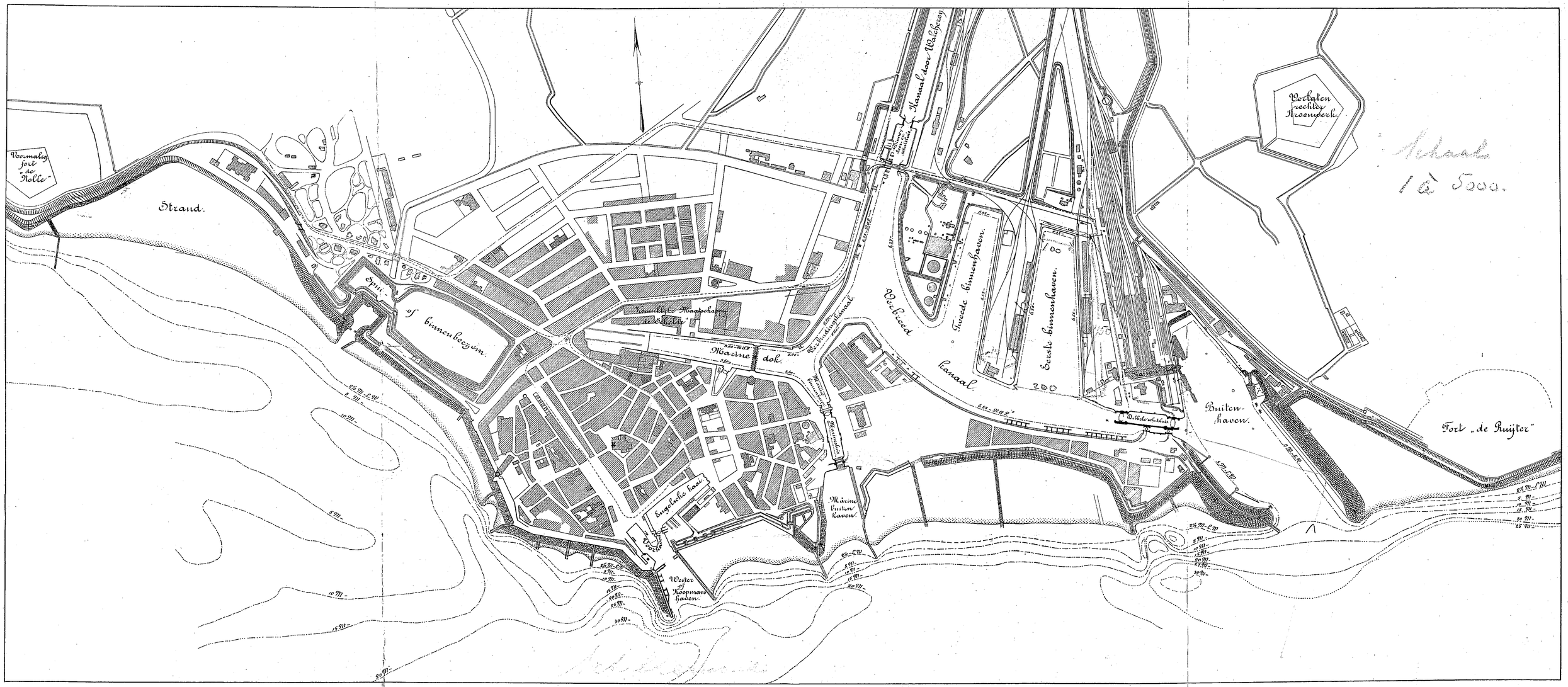
5°, 10°, 15° enz. zijn de hoeken van de achterkant van de deur t.o.v. de sluisas.

○ Grootte der koppels volgens tabel IV.

Grootte van de koppels in K.G.M.

NOTA SCHETSONTWERPEN UITWATERINGSSLUIZEN IJSSELMEER.

BIJL.10.


Voormalig fort „de Nolle"
Strand.
Spui- of binnenbezem.
Marine dok.
Engelsche kade
Marine buiten haven.
Westerhoofdhaven.
Noordhoofdhaven.
Kanaal door Walcheren
Tweede binnenhaven.
Eerste binnenhaven.
Vlissingsche kanaal
Buiten-haven.
Verdaten rechter Arcoumerk.
Fort „de Ruijter"
Schaal 1 à 5000.