

Symphor

Geheimer O. erbaurat

KORTE BESCHRIJVING

◆ ◆ ◆ VAN HET ◆ ◆ ◆

NOORDZEEKANAAL.

::: UITGEGEVEN DOOR HET :::
MINISTERIE VAN WATERSTAAT.

::: 1908. :::

Amsterdam

X
1358

G.48
42^a

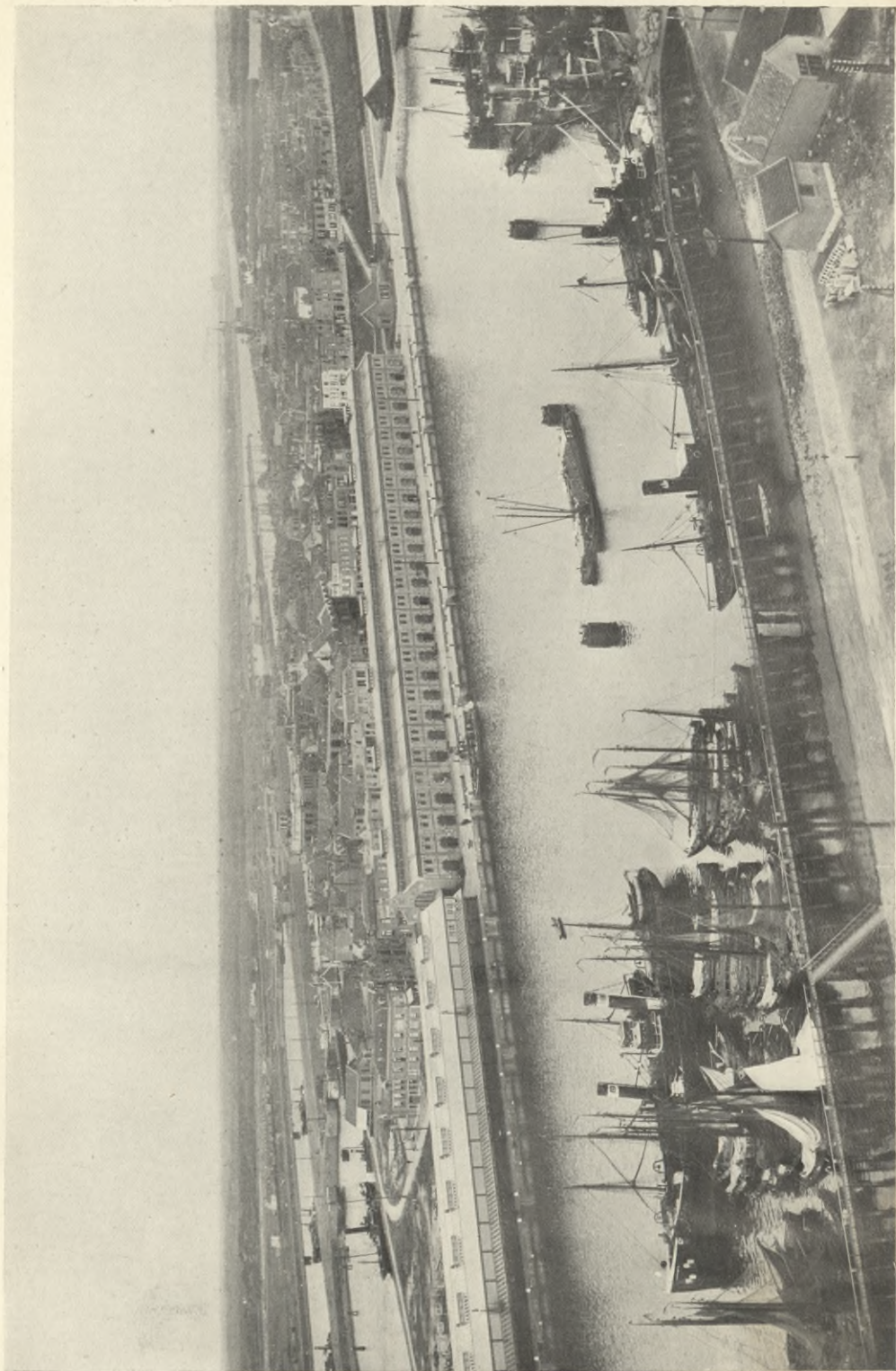
Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000298438



x
1358



Umuïden.

KORTE BESCHRIJVING

VAN HET

NOORDZEEKANAAL.

UITGEGEVEN DOOR HET MINISTERIE VAN WATERSTAAT.

1908.



II 31676

INHOUDSOPGAAF.

Aanleg en verbetering	Pag. 5
Beschrijving van den tegenwoordigen toestand	„ 6
Mededeelingen betreffende de scheepvaart op het kanaal	„ 9
Beschrijving van de onderdeelen	„ 11
Noordzeehaven.	„ 11
Baggerwerk in de haven	„ 12
Kanaal	„ 13
Noordzeesluizen	„ 14
Bruggen en veren	„ 15
Verlichting van het kanaal	„ 16
Werken beoosten Amsterdam	„ 17
Visschershaven te Ymuiden	„ 18
Kosten	„ 18



HET NOORDZEEKANAAL.

AANLEG EN VERBETERING (1865—1907).

Het Noordzeekanaal is aangelegd om aan de haven van Amsterdam een rechtstreeksche verbinding met de Noordzee te verschaffen.

Vóór 1825 moesten de voor Amsterdam bestemde en van daar vertrekende zeeschepen hun weg nemen over de Zuiderzee, waar een diepgang van ten hoogste $3\frac{1}{2}$ M. mogelijk was. Sedert kunnen zij ook gebruik maken van het in de jaren 1819—1825 aangelegde Noordhollandsch kanaal, loopende van Amsterdam naar de voorhaven »Nieuwediep» bij den Helder, op welk kanaal een diepgang van hoogstens 5 M. is toegelaten.

Het Noordzeekanaal werd aangelegd door de Amsterdamsche Kanaalmaatschappij met rentegarantie van den Staat en subsidie van de stad Amsterdam. In 1865 werd met de werken begonnen; in 1876 werd het kanaal voor de scheepvaart geopend, aanvankelijk slechts voor schepen met 5 M. diepgang, welke diepgang in 1877 op 6.50 M. werd gebracht.

Het kanaal werd tusschen Velsen en de Noordzee over een lengte van ongeveer 6 K.M. door de duinen gegraven; beoosten Velsen werd het grootendeels gevormd door het baggeren van een vaargeul en het daarnevens maken van kanaaldijken in het Y, zijnde een met de Zuiderzee in open gemeenschap staande zeeboezem, die terzelfder tijd bij Schellingwoude beoosten Amsterdam door een dijk met schutsluizen van de Zuiderzee werd afgesloten.

In 1880 was het kanaal geheel gereed.

De diepte bedroeg toen 7.50 M. ÷ N.A.P.¹⁾ (7 M. beneden den gewonen kanaalstand), de bodembreedte 27 M.

Door de kanaaldijken in het Y aan te leggen op een onderlingen afstand van ongeveer 120 M. waren ter weerszijden van de vaargeul waterbermen van ongeveer 30 M. breedte overgebleven, die later ten deele met riet begroeiden.

De hoofden van de buitenhaven te Ymuiden werden bij den aanleg uitgebracht tot de dieptelijn in zee van 8.50 M. ÷ N.A.P. (7.60 M. onder gewoon laagwater). Door baggeren werd de geul in de haven uitgediept tot 8.50 M. ÷ N.A.P. in den havenmond, afnemende tot 7.50 M. ÷ N.A.P. bij de uitmonding van het kanaal in de haven.

De in 1869—1872 gebouwde Noordzeesluizen te Ymuiden, die nog aanwezig zijn, bestaan uit twee schutsluizen en een uitwateringsluis, waarvan

¹⁾ N.A.P. is het nulpunt der waterpassingen in Nederland, en komt ongeveer overeen met den gemiddelden zeestand.

de groote schutsluis een schutlengte van 119 M., een wijdte van 18 M. en een slagdrempeldiepte van 8 M. ÷ N.A.P. had.

Over het kanaal werden drie draaibruggen gebouwd, een straatwegbrug en een spoorwegbrug nabij Velsen en een spoorwegbrug nabij Zaandam, alle met een doorvaartwijdte van 19 M.

In de jaren 1881—1883 is de diepte in de haven en in het kanaal buiten de Noordzeesluizen gebracht op 8.50 M. ÷ N.A.P. en is de diepte in het kanaal binnen de sluizen tót 8.20 M. ÷ N.A.P. vermeerderd.

Tengevolge van de financieele moeilijkheden, waarin de kanaalmaatschappij verkeerde door de ondervonden tegenspoeden bij den aanleg der Noordzeehaven en wegens de hooge onderhoudskosten van deze haven, zijn de werken in 1883 door den Staat overgenomen.

Al spoedig bleek, dat in verband met de toegenomen afmetingen der zeeschepen vergrooting der afmetingen van het kanaal en van de kunstwerken, in het bijzonder van de schutlengte te Ymuiden, noodig was.

In de jaren 1889—1896 is toen te Ymuiden een nieuwe schutsluis beoorden de bestaande sluizen gebouwd, met een schutlengte van 225 M., een wijdte van 25 M. en een slagdrempeldiepte van 10.15 M. ÷ N.A.P.; terzelfder tijd werd de diepte van het kanaal op 9 M. ÷ N.A.P. (8.50 M. onder den normalen waterstand) en die van de haven op 9.50 M. ÷ N.A.P. (8.60 M. onder gewoon laagwater) gebracht.

In de jaren 1897—1898 is de breedte van het kanaal in den bodem vermeerderd tot 36 M. in de rechte gedeelten en 40 à 46 M. in de bochten.

In 1899 is een wet aangenomen, waarbij werd bepaald, dat het kanaal geschikt zou worden gemaakt voor de grootste schepen, die door de nieuwe sluis te Ymuiden konden worden geschut.

Ingevolge deze wet werden in 1899—1907 uitgevoerd :

de verdieping van de vaargeul in de haven en het kanaal buiten de groote schutsluis tot 10.50 M. ÷ N.A.P.;

de verdieping van het kanaal tusschen Ymuiden en Amsterdam tot 10.30 M. ÷ N.A.P. met een bodembreedte van 50 M. in de rechte gedeelten en 60 M. in de bochten;

de vervanging van de straatwegbrug te Velsen door een stoompontveer en van de beide spoorwegbruggen door draaibruggen met een doorvaartwijdte van 55 M.

BESCHRIJVING VAN DEN TEGENWOORDIGEN TOESTAND.

De toestand van het Noordzeekanaal is na de laatste verbeteringen als volgt :

De *Noordzeehaven* wordt gevormd door twee convergeerende hoofden van beton, die elk een lengte van 1528 M. hebben en tot ongeveer de lijn van 8.50 M. ÷ N.A.P. in zee doorloopen. Tusschen de koppen der hoofden is een breedte van 260 M. aanwezig, welke breedte tot 220 M. is verminderd door de storting van betonblokken, die als golfbrekers om de koppen en langs de zeezijde der hoofden zijn aangebracht.

Binnen deze hoofden, en daarbuiten tot waar in zee de doorgaande diepte

van 10.50 M. ÷ N.A.P. wordt bereikt (ongeveer 400 M. buiten den mond), wordt door baggeren een geul met een diepte van ten minste 10.50 M. ÷ N.A.P. (9.60 M. ÷ gewoon laagwater) onderhouden. De breedte dezer geul is buiten den mond minstens 230 M., in den mond 180 M.; in de haven is de geul aan de zuidzijde komvormig verbreed met een grootste breedte van 300 M. De as van de haveninvaart wordt door twee lichttorens, in het verlengde daarvan op de duinen staande, aangegeven, terwijl in zee op een afstand van 3780 M. buiten den havenmond in de as der haven een lichtbrulboei is gelegd.

Het *kanaal* mondt in de haven uit tusschen twee lage dammen van zinkwerk met steenbezetting en loopt met een flauwe boog naar de oude noordzeesluizen; aan de noordzijde buigt zich het toeleidingskanaal naar de nieuwe sluis af. Het vereenigd buitenkanaal en het toeleidingskanaal naar de nieuwe sluis hebben een diepte van 10.50 M. ÷ N.A.P., het kanaal naar de oude sluis heeft een diepte van 8.50 M. ÷ N.A.P. De breedte in den bodem van het vereenigde buitenkanaal bedraagt minstens 35 M., die van het kanaal naar de nieuwe sluis in de bocht 65 M., afnemende tot 40 M. in het rechte gedeelte, die van het kanaal naar de oude sluis 43 M.

De afstand van den mond de Noordzeehaven bedraagt tot de oude Noordzeesluizen 2565 M., tot de 180 M. meer noordwaarts gelegen nieuwe sluis 3040 M.

De hoofdafmetingen der sluisen zijn:

	NIEUWE SLUIS.	GROOTE OUDE SLUIS.	KLEINE OUDE SLUIS.	UITWATERING-SLUIS.
Schutlengte.....	225 (150 + 75)	119 (69 $\frac{1}{2}$ + 49 $\frac{1}{2}$)	69	—
Wijdte (op 0.50 M. ÷ N.A.P.)	25	18	12	10
Slagdrempel-diepte	10.15 M. ÷ N.A.P.	8.00 M. ÷ N.A.P.	5.24 M. ÷ N.A.P.	5.24 M. ÷ N.A.P.

De nieuwe sluis en de groote oude sluis hebben twee sluishoofden, elk met een paar vloeddeuren en een paar ebdeuren, terwijl de schutkolk van die sluisen nog door een middensluishoofd in twee gedeelten kan worden verdeeld. De kleine schutsluis heeft twee sluishoofden, waarvan het buitenhoofd twee paren vloeddeuren en een paar ebdeuren, het binnenhoofd een paar vloeddeuren en een paar ebdeuren heeft. De uitwateringsluis is voorzien van twee paar vloeddeuren en een paar ebdeuren, benevens van een ijzeren rolschuif met tegenwichten.

Alle vloeddeuren, alsmede de ebdeuren der nieuwe schutsluis zijn van ijzer, de ebdeuren van de oude sluisen van gecreosoteerd dennenhout.

De deuren der oude sluisen worden door middel van kettingen met handbeweging, de deuren en rioolschuiven der nieuwe sluis worden electrisch bewogen.

Van de oude noordzeesluizen gaat het *kanaal* met een bodembreedte van 32 M. en een diepte van 8.20 M. ÷ N.A.P. in rechte lijn oostwaarts en vereenigt zich 2055 M. verder met het gebogen binnentoeleidingskanaal der

groote sluis, dat een bodembreedte van minstens 30 M. en een diepte van 10.30 M. ÷ N.A.P. heeft. Oostwaarts van het vereenigingspunt verkrijgt het kanaal zijn normale afmetingen, welke zijn: een bodembreedte van 50 M. in de rechte gedeelten en 60 M. in de bochten, een diepte van 10.30 M. ÷ N.A.P. (9.80 M. onder den gewonen waterstand) en wederzijdsche taluds van 3 : 1. De kanaaldijken hebben een minste hoogte van 1 M. + N.A.P. en zijn over de geheele lengte van een kunstmatige verdediging voorzien, terwijl buiten den teen dezer verdediging ten deele met riet begroeide bermen aanwezig zijn van 3—8 M. breedte. Op den waterspiegel (0.50 M. ÷ N.A.P.), bedraagt de breedte van het kanaal minstens 115 M.

Beoosten Velsen worden drie bochten in de kanaalas aangetroffen, een even beoosten Velsen met een straal van 2240 M., een bij Buitenhuisen met een straal van 2000 M. en een beoosten het zijkanaal naar Zaandam met twee in elkander overgaande stralen respectievelijk van 4000 M. en 2750 M.

Over het kanaal liggen twee spoorwegbruggen, beide gelijkarmige draai-bruggen met één doorvaartopening van 55 M. in de as van het kanaal. De vrije doorvaarthoogte bedraagt bij de brug te Velsen 6.43 M., bij die nabij Zaandam 11.23 M. boven de waterspiegel (0.50 M. ÷ N.A.P.).

Nabij Velsen kruist de Rijksweg van Haarlem naar Alkmaar het kanaal door middel van een kettingpontveer, dat bediend wordt met twee stoomponten. Het kanaal is ter plaatse van dit veer zoodanig verbreed en verdiept, dat, als de ponten aan den oever en de kettingen nagenoeg op den kanaalbodem liggen, het normale kanaalprofiel voor de scheepvaart vrij blijft.

In het kanaal monden bewesten Amsterdam acht zijkanalen uit, waarvan het zijkanaal dat naar de zeehaven van Zaandam voert op een diepte van 9 M. ÷ N.A.P. wordt onderhouden.

Buiten de sluisen te Ymuiden mondt aan de zuidzijde in het kanaal uit een uitsluitend voor de visscherij ingerichte haven met een oppervlakte van ruim 7 H. A. en een diepte van 6 M. ÷ N.A.P. Ten westen van deze haven is nog een haven in aanleg, die voorloopig als berghaven van baggermateriael zal worden gebruikt, doch later ook voor de visscherij bestemd wordt.

Het kanaal wordt door het Rijk onderhouden tot op een afstand van ongeveer 20.7 K.M. oostwaarts van de sluisen te Ymuiden, en sluit daar aan bij het vaarwater in het voormalige Y, dat als onderdeel van de haven van Amsterdam door die stad wordt onderhouden.

Langs het kanaal is van den mond in de buitenhaven tot het vaarwater van Amsterdam een elektrische verlichting aangebracht, met gloeilampen van 25 N. K., die op de wederzijdsche oevers in de rechte vakken op een normalen afstand van 240 M. en in de bochten en nabij de sluisen te Ymuiden op korter afstand zijn geplaatst.

Het vaarwater van de stad Amsterdam in het Y wordt door lichtboeien aangegeven.

Beoosten Amsterdam is het kanaal van de Zuiderzee afgescheiden door een afsluitdijk, waarin zich drie scheepvaartsluisen voor de kleine vaart en een uitwateringsluis bevinden (Oranjesluisen genoemd).

Op het Noordzeekanaal wordt het water afgevoerd van de omliggende polders. De hoeveelheid water, die in natte tijden aldus per etmaal op het

kanaal kan worden gebracht, bedraagt in het ongunstigste geval 9 miljoen M³. Bovendien wordt te Amsterdam in den regel gedurende elken nacht een hoeveelheid van ongeveer 500.000 M³. water op het kanaal afgestroomd, die uit de Zuiderzee wordt ingelaten en dient om het water in de grachten der stad te ververschen, wat echter alleen geschiedt als de waterstand van het Noordzeekanaal lager is dan 0.35 M. ÷ N.A.P. De waterstand op het kanaal wordt zooveel mogelijk op de verlangde hoogte (0.50 M. ÷ N.A.P.) gehouden door bij eb te Ymuiden op de Noordzee af te stroomen door de daartoe bestemde uitwateringsluis en zoo noodig ook door de kleine oude schutsluis. Op de Zuiderzee kan slechts enkele malen bij lagen zeestand door de uitwateringsluis der Oranjesluizen worden afgestroomd. Is de loozing langs natuurlijken weg niet voldoende, dan wordt het kanaal op de Zuiderzee afgemalen door een naast de Oranjesluizen gebouwd stoomgemaal met zes schepdraden. De hoogste stand op het kanaal bedraagt = N.A.P., de laagste stand 0.60 M. ÷ N.A.P.

De ijsopruiming op het kanaal geschiedt door de »Vereeniging tot behartiging van Algemeene Scheepvaartbelangen» met subsidie van het Rijk, de provincie Noordholland en de gemeente Amsterdam. Door deze vereeniging zijn daartoe in 1893 twee ijsbrekers in de vaart gebracht, die in staat zijn, ook bij strenge vorst, een scheepvaartgeul in het kanaal vrij te houden. De afmetingen en het vermogen dezer ijsbrekers zijn:

	Ijsbreker I.	Ijsbreker II.
lengte	43 M.	32. M.
breedte	10,8 »	8,5 »
diepgang	5,3 »	3,9 »
vermogen.	830 I. P. K.	350 I. P. K.

SCHEEPVAART OP HET KANAAL.

De maximumafmetingen der schepen, die op het kanaal worden toegelaten, zijn:

lengte	220 M.,
breedte	24 »
diepgang 9.20 M. bij een kanaalstand van 0.50 M. ÷ N.A.P.	

De grootste snelheid, waarmede stoomschepen zich op het kanaal mogen bewegen, is:

voor stoomschepen met een diepgang van 6 M. en meer 175 M. per minuut (10¹/₂ K.M. per uur),

voor stoomschepen met een diepgang van minder dan 6 M. en meer dan 4 M. 200 M. (12 K.M. per uur),

voor stoomschepen met een diepgang van minder dan 4 M. 250 M. (15 K.M. per uur).

Te Ymuiden wordt niet meer geschut, zoodra de zeestand buiten de sluis een hoogte van 1.50 M. + N.A.P. heeft bereikt, en eveneens wordt het doorschutten van schepen gestaakt als de ebdeuren meer dan 1.25 M. water moeten keeren.

Sedert 1890 worden geen rechten op het kanaal geheven.

Het aantal en de inhoud der schepen, welke sedert 1877 door de Noordzeesluizen in beide richtingen zijn geschut, wordt voorgesteld in den volgende staat.

JAAR.	Z E E S C H E P E N .			VISSCHERS- EN ANDERE VAARTUIGEN.		T O T A A L .	
	AANTAL.	BRUTO INHOUD IN M ³ .	BRUTO INHOUD IN REGISTER-TONNEN.	AANTAL.	BRUTO INHOUD IN M ³ .	AANTAL.	BRUTO INHOUD IN M ³ .
1877	2445	3.896.289	1.376.781	931	68.903	3376	3.965.192
1878	2548	4.348.391	1.536.534	694	28.059	3242	4.376.450
1879	2733	5.181.418	1.830.890	1280	59.824	4013	5.241.242
1880	2958	5.717.986	2.020.490	1537	146.336	4495	5.864.322
1881	3136	6.142.873	2.170.627	1467	168.822	4603	6.311.695
1882	3191	7.038.639	2.487.152	1483	77.941	4674	7.116.580
1883	3121	7.320.665	2.586.808	2473	155.610	5594	7.476.275
1884	3417	8.045.227	2.842.837	2019	111.770	5436	8.156.997
1885	3213	8.180.103	2.890.496	2598	144.521	5811	8.324.624
1886	3170	7.960.317	2.812.833	2772	104.048	5942	8.064.365
1887	3323	8.111.080	2.866.106	2933	103.652	6226	8.214.732
1888	3235	8.533.001	3.015.195	3524	120.520	6859	8.663.521
1889	3682	8.793.400	3.107.208	3112	97.611	6794	8.891.011
1890	3685	9.287.691	3.281.870	4067	140.421	7752	9.428.112
1891	3814	10.062.795	3.555.758	4335	164.709	8149	10.227.504
1892	3688	10.309.919	3.643.081	4355	175.219	8043	10.485.138
1893	3675	10.027.576	3.543.309	5168	200.077	8843	10.227.653
1894	3960	10.949.161	3.868.962	5633	245.870	9593	11.195.031
1895	4429	11.372.415	4.018.521	6495	273.691	10.924	11.646.106
1896	4352	12.399.468	4.381.438	6439	303.910	10.791	12.703.378
1897	4723	13.869.476	4.900.875	4739	181.832	9462	14.051.308
1898	4537	13.408.147	4.737.861	5777	257.736	10.314	13.665.883
1899	5157	15.434.202	5.453.782	4831	245.032	9988	15.679.234
1900	5223	15.751.324	5.565.839	4647	263.746	9870	16.015.070
1901	4447	15.726.767	5.557.161	5267	394.863	9714	16.121.630
1902	4246	16.222.827	5.732.447	12.320	1.094.523	16.566	17.217.350
1903	4017	16.052.090	5.672.120	10.139	739.954	14.156	16.792.044
1904	4184	16.852.719	5.955.024	11.690	1.289.082	15.874	18.141.801
1905	4393	17.833.694	6.301.659	14.756	1.907.499	19.149	19.741.193
1906	4579	18.914.310	6.683.502	21.325	2.088.328	25.904	21.002.638
1907	4474	19.055.530	6.733.402	18.085	1.549.450	22.559	20.604.980

Door de Oranjesluizen zijn in de jaren 1903—1907 gemiddeld per jaar 67189 schepen geschut.

BESCHRIJVING DER ONDERDEELEN.

NOORDZEEHAVEN.

Ter plaatse van de Noordzeehaven te Ymuiden is de kust zandig en zeer flauw hellend; de doorgaande diepte van 8.50 M. ÷ N.A.P. wordt op ± 1500 M., die van 10.50 M. ÷ N.A.P. op ± 2000 M. uit den duinvoet gevonden.

Gemiddeld hoogwater is. 0.75 M. + N.A.P.,
 » laagwater » 0.87 » ÷ N.A.P.,

terwijl de hoogste stormvloed een stand van 3.68 M. + N.A.P. bereikte en de laagste eb tot 2.45 M. ÷ N.A.P. afliep.

Gedurende den vloed gaat een stroom evenwijdig aan de kust naar het noordoosten met een maximum-snelheid van gemiddeld 45 M. in de minuut; gedurende de eb gaat een dergelijke stroom naar het zuidwesten met een maximum-snelheid van gemiddeld 33 M. per minuut. Bij springtij zijn deze maximum-snelheden ongeveer $\frac{1}{5}$ grooter, bij doortij ongeveer $\frac{1}{5}$ kleiner.

De meest voorkomende winden zijn die uit het zuidwesten; de hevigste stormen komen uit het noordwesten.

De haven (Fig. 1) wordt gevormd door twee hoofden, die aan den duinvoet 1200 M. van elkander verwijderd zijn, convergeerend zeewaarts loopen, op 1200 M. uit den duinvoet nog 660 M. van elkander verwijderd zijn en daarna ombuigen om een invaart van 260 M. vrij te laten.

De hoofden, die elk een lengte van 1528 M. hebben, rusten op een storting van basalt ter dikte van ongeveer 1 M. en bestaan tot de hoogte van 2.50 M. + N.A.P. uit betonblokken in horizontale lagen en daarboven uit een monoliet van beton, die gedeeltelijk met metselwerk is bekleed. (Fig. 2).

De blokken, waaruit de hoofden zijn samengesteld, hebben een gewicht van 5 à 10 ton en zijn boven laagwater met ankers verbonden.

De bovenbreedte der hoofden bedraagt aan het landeinde 6 M., aan het zeeëinde 8 M. De koppen, waarop ijzeren lichtopstanden zijn geplaatst, zijn 10 M. lang en 9.50 M. breed.

De hoogte der hoofden bedraagt aan het landeinde 3.30 M. + N.A.P. met eene borstwering op 4.00 M. + N.A.P., aan het zeeëinde 5. M. + N.A.P.

Langs de hoofden zijn aan de zeezijde, bij het noorderhoofd te beginnen op 650 M., bij het zuiderhoofd op 750 M. uit den duinvoet, golfbrekers aangebracht, bestaande uit een storting van betonblokken van 10 à 20 ton. Tot deze versterking, die niet tot het oorspronkelijke ontwerp behoorde, is gedurende den bouw der hoofden besloten.

De hoofden zijn in de jaren 1867—1879 gebouwd; de betonblokken zijn in den aanvang geplaatst van een werkstelling en later met behulp van, hier voor het eerst toegepaste, over het hoofd voortbewogen kranen, Titans genaamd.

In de havenhoofden zelf zijn verwerkt 207500 M³. beton, in de golfbrekers langs de hoofden 117500 M³. beton, terwijl voor de steenstorting onder de hoofden 130000 M³. (± 200000 S.T.) basalt is gebruikt. De samenstelling van de beton was in maatdeelen: 1 portlandcement, 3 rivierzand en 5 grint.

Het onderhoud van de hoofden beperkt zich tot het bijplaatsen van blokken in den golfbreker en tot het herstellen en verder uitbreiden van de bekleding met metselwerk. Voor de plaatsing der blokken in de golfbrekers is bij het zuiderhoofd een stoomkraan van 20 ton hefvermogen en bij het noorderhoofd een handkraan van 14 ton aanwezig,

De samenstelling van de tegenwoordig gebruikte beton is in maatdeelen $1\frac{1}{2}$ portlandcement, $\frac{1}{2}$ tras, 3 rivierzand en 5 grint. Het gewicht der in de golfbrekers geplaatste blokken is 20 ton voor het zuiderhoofd en 10 ton voor het noorderhoofd. Om het gedurig wegslaan van blokken bij storm tegen te gaan zijn in 1905—1907 in de golfbrekers aan de koppen der hoofden bakken van gewapend beton geplaatst met een bodem van zeildoek, welke na de plaatsing gevuld werden met beton, en gevuld 80 a 150 ton wegen.

BAGGERWERK IN DE HAVEN.

Volgens de bij de samenstelling van het ontwerp gemaakte berekening moest voor den aanleg der haven bijna 2.500.000 M³., in de vaartuigen gemeten, verwijderd worden.

In de jaren 1875—1882 is echter wegens de sterke verzanding in werkelijkheid 5.600.000 M³. verwijderd om de haven op een diepte van 8.50 M. ÷ N.A.P. te brengen.

De haven is met behulp van emmermolens en zandzuigers op diepte gebracht. Het grootste aantal baggerwerktuigen was in 1878 voor het vormen der geul aan het werk, n.l. 12 zandzuigers, 8 emmermolens, 53 klepschouwen en 19 sleepbooten.

Voor het onderhoud der diepte wordt het volgende baggermateriael in werking gehouden :

a. drie zelfladende zandzuigers met een gezamenlijk laadvermogen van 1300 M³. en een vermogen om elk per uur 600 M³. zand uit een diepte van 13 M. beneden den waterspiegel boven te brengen;

b. drie emmermolens met een vermogen om elk per uur 225 M³. lossen grond uit de haven uit een diepte van 12 M. beneden den waterspiegel per uur boven te brengen; een dezer molens is bovendien in staat 125 M³. vasten grond uit genoemde diepte op te brengen en om onder niet te ongunstige omstandigheden in de haven nabij den mond te werken;

c. negen stoomonderlossers elk met een laadruimte van 200 M³.

Het gebaggerde zand wordt op een afstand van minstens 5000 M. buiten den havenmond in zee gestort, op plaatsen, waar een diepte van minstens 16 M. onder laagwater wordt aangetroffen.

De kosten van het baggerwerk bedroegen in de laatste jaren ongeveer f 0.32 per M³. in de vaartuigen gemeten.

In de jaren 1901—1906 kon gemiddeld per jaar gedurende 278 dagen niet buiten den havenmond en gedurende 144 dagen niet in de haven worden gebaggerd wegens ruwe zee en deining.

Een overzicht van de hoeveelheden zand, die in de jaren 1875—1906 uit de haven zijn verwijderd, wordt gegeven in den volgende staat.

JAREN.	GEBAGGERDE HOEVEELHEDEN.		OPMERKINGEN.	
	BUITEN DEN HAVENMOND.	IN DE HAVEN.		
1875 (2e helft)	—	118.353 M ³ .	} Aanleg der haven op een diepte van 8.50 M. ÷ N.A.P. bij den mond en van 7.50 M. ÷ N.A.P. bij het begin van het buitenkanaal.	
1876	—	501.956 "		
1877	—	1.091.723 "		
1878	53.181 M ³ .	1.961.264 "		
1879	83.751 "	511.893 "		
1880	47.424 "	264.085 "		
1881	63.381 "	394.359 "		} Verdieping der geul over de volle lengte tot 8.50 M. ÷ N.A.P.
1882	86.413 "	390.124 "		
1883	50.538 "	387.485 "		
1884	69.775 "	504.122 "		
1885	45.819 "	375.920 "		
1886	83.257 "	550.829 "		
1887	75.155 "	401.391 "		
1888	56.370 "	376.055 "		
1889	59.605 "	364.200 "		
1890	82.848 "	368.917 "	} Verdieping tot 9.50 M. ÷ N.A.P.	
1891	61.325 "	402.575 "		
1892	87.905 "	751.455 "		
1893	60.955 "	560.955 "		
1894	159.922 "	483.465 "		
1895	182.445 "	341.720 "		
1896	94.280 "	366.111 "		
1897	103.845 "	555.020 "		} Verbreeding der geul.
1898	98.245 "	493.945 "		
1899	104.420 "	387.015 "		
1900	106.110 "	481.275 "		
1901	95.140 "	870.542 "	} Verdieping tot 10.50 M. ÷ N.A.P. en segmentvormige verbreeding der geul in de buitenhaven.	
1902	139.845 "	973.505 "		
1903	195.148 "	715.558 "		
1904	124.911 "	838.278 "		
1905	128.524 "	680.888 "		
1906	205.026 "	745.742 "		
1907	164.457 "	724.360 "		

KANAAL.

Van het hoofdkanaal is een lengte van 6 K.M. uitgegraven in de smalle duinstrook, die de Noordzee van het Y scheidde; de overige 17.7 K.M. zijn in het van 0.50 M. tot 2.50 M. diepe Y aangelegd door de vaargeul uit te baggeren en daarlangs de kanaaldijken te vormen door storting van het bij dit baggerwerk en uit de doorgraving verkregen zand. Ook de zijkanalen, die het hoofdkanaal met de uitwatering- en scheepvaartsluizen langs het Y in

verbinding brachten, zijn op deze wijze in het Y aangelegd, waarna de achter de kanaaldijken gelegen gedeelten van het Y zijn drooggemaakt en in cultuur gebracht.

Het dwarsprofiel van het kanaal in de doorgraving der duinen bij den aanleg is in fig. 3, dat van het in het Y aangelegde gedeelte in fig. 4 voorgesteld.

Voor den aanleg van het kanaal op deze afmetingen zijn van 1865—1880 5.700.000 M³. zand uit de doorgraving der duinen gegraven of gebaggerd, en 5.600.000 M³. klei en zand uit het Y gebaggerd.

Langs de uitmonding van het kanaal in de buitenhaven te Ymuiden zijn lage dammen van zinkwerk met steenbezetting gemaakt. Een boordvoorziening werd bij den aanleg alleen aangebracht langs het door de duinen gegraven vak; deze bestond buiten de sluizen uit een basaltglooiing, binnen de sluizen uit een houten beschoeiing.

Langs het in het Y aangelegde gedeelte van het kanaal gaven de breede waterbermen, die gedeeltelijk met riet begroeiden, een voldoende bescherming van de oevers, zoodat geen boordvoorziening noodig werd geacht.

De droogmakerijen (Ypolders) hebben te zamen een oppervlakte van 5500 H.A. en zijn van 1.30 M. tot 2.20 M. onder den waterspiegel van het kanaal gelegen. Zij worden door stoomgemalen met centrifugaalpompjes drooggehouden.

Na de voltooiing der werken werden de gronden in de drooggemaakte polders verkocht tegen een prijs van gemiddeld *f* 2500 per H.A.

Tusschen 1880 en 1907 is het kanaalprofiel geleidelijk verruimd (Fig. 5, 6, 7).

Tengevolge der laatste verruimingen heeft het kanaalprofiel de afmetingen verkregen, in fig. 8 voorgesteld; in de bochten is bovendien de breedte met 10 M. vermeerderd en op 60 M. gebracht.

Daar in verband met de verbreeding van de vaargeul de rietbermen grootendeels moesten vervallen, is langs het geheele kanaal thans een boordvoorziening aangebracht (fig. 9), bestaande uit een basaltglooiing, loopende van 0.60 M. ÷ N.A.P. tot = N.A.P. en gesteund door een rij dennenpalen langs den voet.

NOORDZEESLUIZEN.

De oude Noordzeesluizen, in de as van het hoofdkanaal gelegen, zijn in den droge gebouwd en op een laag beton van 3 M. dikte gefundeerd.

De nieuwe schutsluis, door twee toeleidingskanalen met het hoofdkanaal verbonden, is eveneens in den droge gebouwd en op een laag beton van 2.50 M. dikte gefungeerd. De sluishoofden en muren van deze sluis zijn van gebakken steen, de slagdrempels en slagstijlen van hardsteen, de dekzerken van graniet. (Fig. 10, 11 en 12).

Door de geheele lengte der sluismuren loopt aan elke zijde een riool van 6 M². doorsnede, in elk sluishoofd door twee schuiven afgesloten en door elf zijriolen met de schutkolk verbonden.

De deuren en schuiven worden electricch bewogen; de bewegingsinrichtingen zijn achter de hoofden in kelders opgesteld (Fig. 13).

De stroom, noodig voor de beweging der sluisdeuren en schuiven, wordt geleverd door een naast de sluis gebouwd electricisch kracht-station, dat ook den stroom levert voor de verlichting van het kanaal en de visschershaven. In het kracht-station zijn opgesteld twee horizontale stoommachines van 100 I.P.K., twee verticale snelloopende stoommachines van 160 I.P.K., twee gelijkstroom-dynamo's van 65 K.W. en een gelijkstroom-dynamo van 35 K.W. voor de lading der batterij en de beweging en verlichting der sluizen, twee gelijkstroom-dynamo's van 100 K.W. voor de verlichting der visschershaven en twee wisselstroom-dynamo's van 40 K.W. voor de kanaalverlichting.

Voorts is een accumulatorenbatterij opgesteld, waaraan de stroom voor de beweging en verlichting der sluis wordt ontleend; voor een schutting is noodig een stroomverbruik van 4 à 5 K.W.U.

De sluis is in 1896 voor de scheepvaart geopend.

BRUGGEN EN VEREN.

De beide bij den aanleg van het kanaal gebouwde spoorwegbruggen met een doorvaartwijdte van 19 M. zijn in 1899—1907 vervangen door gelijk-armige draaibruggen met een opening van 55 M. wijdte, in de as van het kanaal gelegen (fig. 14); de pijlers van deze bruggen zijn pneumatisch gefundeerd op een diepte van ongeveer 20 M. + N.A.P. Het draaibare gedeelte heeft drie vakwerk-hoofdliggers en draait op een rolring met 48 conische rollen; in geopenden stand der brug hebben deze rollen een totaal gewicht van ± 1400 ton te dragen.

De beweging van de brug geschiedt door middel van electriciteit, die wordt voortgebracht in een bij de brug gebouwd kracht-station met accumulatorenbatterij. De opzetting en grendeling geschiedt bij de brug te Velsen hydraulisch, bij die nabij Zaandam electricisch. De beweging der bruggen over een hoek van 90° kan bij windstille geschieden in $1\frac{1}{2}$ minuut.

In den regel wordt 4 à 5 minuten gebruikt voor sluiting, opzetting en grendeling. De bruggen worden onderhouden en bediend door de spoorweg-maatschappij.

De bij den aanleg van het kanaal gebouwde draaibrug in den straatweg van Haarlem naar Alkmaar is in 1906 vervangen door een stoompontveer met twee stoomponten, waarvan beurtelings één den dienst onderhoudt en de andere als reserve gereed ligt. Elke pont beweegt zich door middel van kettingschijven voort langs twee kettingen die, als de pont aan den oever ligt, nagenoeg tot op den ter plaatse van het veer tot 12 M. uitgediepten kanaalbodem doorhangen en de vaargeul vrij laten. De ponten zijn ingericht om treinen van den stoomtramweg Haarlem—Alkmaar, bestaande uit locomotief en drie wagens, te zamen wegende ongeveer 40 ton, benevens rijtuigen en voetgangers over te brengen, en doen den overtocht in ongeveer 1 minuut, terwijl de tijd tusschen twee opeenvolgende afvaarten van den zelfden oever gemiddeld 8—9 minuten bedraagt. Bijzondere, door stoom bewogen, inrichtingen zijn gemaakt om de pont recht voor de aanlegplaats te brengen en

de tramrails te doen aansluiten, alsmede om het indampen der pont bij het oprijden der tramtreinen te voorkomen.

Over het kanaal worden nog twee gewone pontveren bediend met door de hand bewogen kabelponten, een bij Buitenhuisen en een beoosten de spoorwegbrug bij Zaandam.

VERLICHTING VAN HET KANAAL.

De richting van de vaargeul in het kanaal wordt des nachts aangegeven door een rij gloeilampen van 25 N.K., ter hoogte van 5 M. boven het watervlak bevestigd aan op de wederzijdsche oevers geplaatste palen.

De lichten zijn paarsgewijze tegenover elkander aangebracht, in de rechte vakken op afstanden van 240 M., welke afstand in de bochten vermindert tot 160 à 200 M. en langs de toeleidingskanalen naar de schutsluizen te Ymuiden tot 100 M.

De lampen zijn langs elk van de oevers in serie geschakeld, elke serie met 113 lampen, en worden gevoed met éénphasigen wisselstroom van 3500 volt, die wordt voortgebracht in de centrale bij de groote schutsluis te Ymuiden, welke ook den stroom levert voor de bewegingsinrichting der nieuwe sluis en voor de verlichting der sluizen en van de vissershaven.

De schutsluizen te Ymuiden worden verlicht door middel van gloeilampen, waartoe op de groote sluis 30 lantaarns, elk met 3 gloeilampen van 50 N.K., en op de oude Noordzeesluizen 25 lantaarns, elk met 2 gloeilampen van 50 N.K., zijn geplaatst.

Het licht op den kop van het noordelijke havenhoofd der buitenhaven te Ymuiden heeft sinds 1907 een sterkte van ongeveer 1000 N.K. (wit), verminderd tot 200 N.K. door het roode en tot 140 N.K. door het groene glas en wordt gevoed met vloeibaar gas (Blaugas), dat in flesschen in het lichthuis wordt bewaard. Het licht op het zuidelijke havenhoofd heeft een sterkte van ongeveer 50 N.K. (wit) en wordt gevormd door een petroleumlamp van bijzondere samenstelling, die gedurende 20 achtereenvolgende dagen kan branden. Het voornemen bestaat dit licht te vervangen door een soortgelijk licht als in 1907 op het noorderhoofd is aangebracht.

WERKEN BEOOSTEN AMSTERDAM.

De situatie der werken beoosten Amsterdam is in fig. 15 voorgesteld. De waterstanden in de Zuiderzee buiten de Oranjesluizen zijn:

gemiddeld hoogwater	0.21 M. + N.A.P.,
» laagwater.	0.33 » ÷ N.A.P.,
hoogste stormvloed	2.61 » + N.A.P.,
laagste waterstand	2.33 » ÷ N.A.P.

De afsluitdijk door het Y bij Schellingwoude, beoosten Amsterdam, is gevormd door zandstorting, nadat de Ybodern over de geheele lengte van den dijk door een zinkstuk verdedigd was en onder den teen van den dijk rijzendammen waren opgezonden (fig. 16).

De Oranjesluizen hebben de volgende afmetingen :

	GROOTE SCHUTSLUIS.	TWEE KLEINE SCHUTSLUIZEN.	UITWATERINGSLUIS.
Slagdrempe- diepte.....	4.50 M. ÷ N.A.P.	4.50 M. ÷ N.A.P.	4.50 M. ÷ N.A.P.
Wijde op 0.50 M. ÷ N.A.P.	18 M.	14 M.	10 M.
Schutlengte...	49.80 M. + 46.20 M. = 96 M.	37.80 M. + 35 M. = 72.80 M.	—

Bij den aanleg der werken werd benoorden de sluisen een stoomgemaal gebouwd met drie horizontale centrifugaalpompen, ieder van 75 W.P.K.

Sluizen en stoomgemaal zijn te zamen gebouwd binnen een cirkelvormigen kistdam met een straal van 160 M., en gefundeerd op een paalfundeering. In 1872 kwamen de afsluitingswerken beoosten Amsterdam gereed.

In 1891—1895 is bezuiden de sluisen een nieuw stoomgemaal gebouwd, waarna het oude stoomgemaal buiten dienst is gesteld. Het vermogen van het nieuwe stoomgemaal bedraagt bij hooge buitenwaterstanden 900 I.P.K., of 640 W.P.K.; bij lagere standen is het vermogen iets minder en bedraagt het gemiddeld 500 à 550 W.P.K.

De opmaling geschiedt met zes schepraderen, elk met een middellijn van $81\frac{1}{2}$ M. en een breedte van 3 M. (Fig. 17, 18, 19.)

Het stoomgemaal wordt alleen in werking gebracht, als de loozing door de sluisen te Ymuiden onvoldoende is om een rijzing van de waterstand in het kanaal boven de hoogte van 0.35 M. ÷ N.A.P. te voorkomen.

De zes schepraderen kunnen te zamen een hoeveelheid van ongeveer 3.500.000 M³. per etmaal opbrengen bij een waterstand in de Zuiderzee tot 0.75 M. + N.A.P. en een binnenstand van 0.35 M. ÷ N.A.P., dus bij een watersverschil van 1.10 M.

De opmaling kan met zes schepraderen geschieden tot een zeewaterstand van 1.20 M. + N.A.P. Bij hoogerem zeestand worden twee van de raderen afgekoppeld en kan de opmaling met vier raderen worden voortgezet tot een stand van ruim 2 M. + N.A.P., waarbij dan de opbrengst ongeveer 1.250.000 M³. per etmaal bedraagt.

In de jaren 1897—1906 werd gemiddeld gedurende 900 uren per jaar gewerkt. Het kolenverbruik bedraagt bij volle werking ongeveer 24000 K.G. per etmaal.

Buiten de Oranjesluizen is in de jaren 1889—1891 een leidam ter lengte van 4300 M. aangelegd, waarlangs door baggeren een vaargeul ter diepte van 3 M. ÷ N.A.P. voor de binnenvaart wordt onderhouden en waarachter aan de zuidzijde een bergplaats voor baggerspecie is gemaakt.

VISSCHERSHAVEN TE YMUIDEN.

De visschershaven is aangelegd in de jaren 1890—1896. De haven had bij de opening, de invaart niet medegerekend, een oppervlakte van 5 H. A. en een diepte van 5.10 M. ÷ N.A.P.

Na 1896 is de haven vergroot en verdiept, zoodat zij in den tegenwoordigen toestand (fig. 1), de invaart niet medegerekend, een oppervlakte heeft van 7.8 H. A., en een diepte van 6 M. ÷ N.A.P.

Langs de noordoostzijde van de haven is een spoorwegverbinding gemaakt in aansluiting aan den spoorweg van Ymuiden naar Velsen. Aan deze zijde, die bestemd is voor den aanvoer en den verkoop van visch, is langs de haven een kaaimuur aanwezig (fig. 20), waarachter twee vischhallen zijn gebouwd met een gezamenlijke oppervlakte van 5400 M²., onder een van welke een kelder van gewapend beton is gemaakt, bestemd voor den opslag van ijs en van gezouten visch in vaten (fig. 21).

De vischhallen worden van Rijkswegen geëxploiteerd. De verkoop van den visch geschiedt door Rijksambtenaren, terwijl in de vischhallen kantoren, pakruimten en kelders worden verhuurd aan de vischhandelaars.

Voor het gebruik van de havenwerken worden geen rechten geheven; van de opbrengst der in de Rijksvischhallen verkochte visch wordt echter een recht van 1 pCt. geheven als vergoeding voor de bemoeiingen van den Staat.

De opbrengst van de verkochte visch bedroeg in 1907 *f* 4.754.196.

De zuidwestzijde van de haven is aangewezen als ligplaats voor de vaartuigen, die, na hun lading visch te hebben gelost, zich moeten uitrusten voor een nieuwe reis door inneming van kolen, ijs, zout en levensbehoeften.

Deze zijde is voorzien van houten aanlegsteigers, terwijl in de jaren 1903—1905 hier een 250 M. lange steiger van gewapend beton is gebouwd, geschikt voor spoorwegverkeer (fig. 22).

Aan deze zijde van de haven zijn Rijksgronden in erfpacht uitgegeven voor de stichting van kantoren, pakhuizen, ijsfabrieken en andere inrichtingen ten dienste van de visscherij.

KOSTEN.

De kosten van den aanleg van het Noordzeekanaal hebben in de jaren 1865—1883 bedragen *f* 39.880.000.— welk bedrag als volgt is te verdeelen:

Havenhoofden	<i>f</i>	8.700.000.—
Golfbrekers langs de hoofden	„	3.340.000.—
Baggerwerk in de haven	„	4.540.000.—
Vuurtorens en havenlichten	„	310.000.—

Transporteeren *Havenwerken* *f* 16.890.000.—

	Transport	f	16.890.000.—
Hoofdkanaal en zijkanalen	f	10.650.000.—	
Noordzeesluizen	„	1.530.000.—	
Droogmakerijen (zonder de kosten der kanaaldijken)	„	2.265.000.—	
Werken ter voorziening in het gewone verkeer	„	715.000.—	
Spoorwegbruggen	„	830.000.—	
<i>Kanaal en bijkomende werken</i>	f	15.990.000.—	
	Totaal	f	32.880.000.—
Afsluitdam bij Schellingwoude	f	1.184.000.—	
Zuiderzeesluizen en stoomgemaal met vaargeul enz.	„	3.161.000.—	
<i>Afsluitting van het Y beoosten Amsterdam</i>	f	4.345.000.—	
<i>Onteigening en schadevergoedingen</i>	„	1.055.000.—	
<i>Technisch beheer</i>	„	1.600.000.—	
Totaal aanlegkosten Noordzeekanaal	f	39.880.000.—	

Onder de aanlegkosten zijn begrepen de kosten van de tot 1883 uitgevoerde verbeteringswerken, alsmede de kosten van exploitatie en onderhoud der werken tot aan de openstelling van het kanaal in 1876 en de uitgaven voor het onderhoud van de diepte der Noordzeehaven, totdat deze in het laatst van 1882 geheel op de diepte van 8,50 M. ÷ N.A.P. was gebracht.

De onderhouds- en exploitatiekosten der overige werken zijn tusschen 1876—1883 uit de opbrengst der kanaalrechten betaald.

De verkoop der drooggemaakte gronden heeft *f* 14.168.000.— opgebracht.

Door de Amsterdamsche Kanaalmaatschappij is bovendien gedurende haar bestaan uitgegeven:

aan oprichtingskosten en administratief beheer	f	1.298.000.—
aan rente en dividend	„	9.834.500.—

Te zamen *f* 11.132.500.—

Van 1883—1907 is voor de verbetering van het kanaal uitgegeven een bedrag van *f* 18.290.589.—, te verdeelen als volgt:

Verbetering der havenhoofden	f	451.300.—
Verdieping van haven en buitenkanaal	„	489.800.—
Verruiming van hoofdkanaal en zijkanalen	„	3.165.600.—
Nieuwe sluis te Ymuiden	„	5.766.600.—
Vervanging der straatwegbrug te Velsen door een stoompontveer	„	1.017.800.—
Vervanging der spoorwegbruggen door nieuwe bruggen met grootere doorvaartwijdte	„	4.748.800.—
Verlichting van het kanaal	„	170.000.—
Nieuw stoomgemaal beoosten Amsterdam	„	607.500.—

Transporteeren *f* 16.417.400.—

Transport	f 16.417.400.—
Dammen buiten de Oranjesluizen en verbetering der vaargeul „	997.000.—
Verschillende verbeteringswerken aan de oude noordzee- sluizen, de Oranjesluizen en de overige kunstwerken van het Noordzeekanaal	„ 876.100.—

Totaal voor verbetering van het Noordzeekanaal f 18.290.500.—

De kosten van toezicht en onteigening zijn onder bovenstaande kosten begrepen.

Een overzicht van de onderhoudskosten van het Noordzeekanaal in de jaren 1883—1906 wordt gegeven in den volgenden staat.

	GEMIDDELD PER JAAR.			
	TOTAAL VAN 1883—1906.	OVER 1883—1906.	OVER 1883—1887.	OVER 1902—1906.
Havenhoofden.....	f 354.324.—	f 14.763.—	f 20.450.—	f 13.960.—
Diephouding haven en buiten- kanaal	„ 5.560.518.—	„ 231.688.—	„ 233.530.—	„ 313.190.—
Hoofd kanaal { Baggerwerk..	„ 367.903.—	„ 15.329.—	„ 14.770.—	„ 11.343.—
{ Dijken	„ 163.871.—	„ 6.828.—	„ 10.765.—	„ 7.862.—
{ Boordvoorzie- ning	„ 257.759.—	„ 10.740.—	„ 16.090.—	„ 12.596.—
Kunstwerken ¹	„ 991.756.—	„ 41.323.—	„ 26.175.—	„ 67.740.—
Exploitatie ²	„ 527.714.—	„ 21.989.—	„ 15.935.—	„ 43.970.—
Bemaling ³	„ 273.254.—	„ 11.385.—	„ 11.880.—	„ 16.535.—
	f 8.497.100.—	f 354.045.—	f 349.595.—	f 486.196.—

Bovendien is nog uitgegeven voor herstel van stormschade in de jaren 1883—1906 een totaal bedrag van f 191.000.—

De aanlegkosten van de *Vissershaven te Ymuiden* hebben bedragen f 1.860.000.—

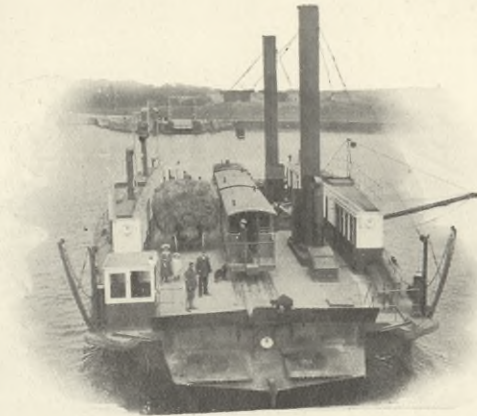
Waaronder zijn begrepen:

de 430 M. lange kaaimuur aan de noordzijde voor	„ 165.500.—
de 250 M. lange steiger van gewapend beton aan de zuid- westzijde voor	„ 190.000.—
de oostelijke (oude) vischhal voor	„ 159.000.—
de westelijke (nieuwe) vischhal voor	„ 120.000.—
de kelder van gewapend beton onder de westelijke vischhal voor	„ 200.000.—

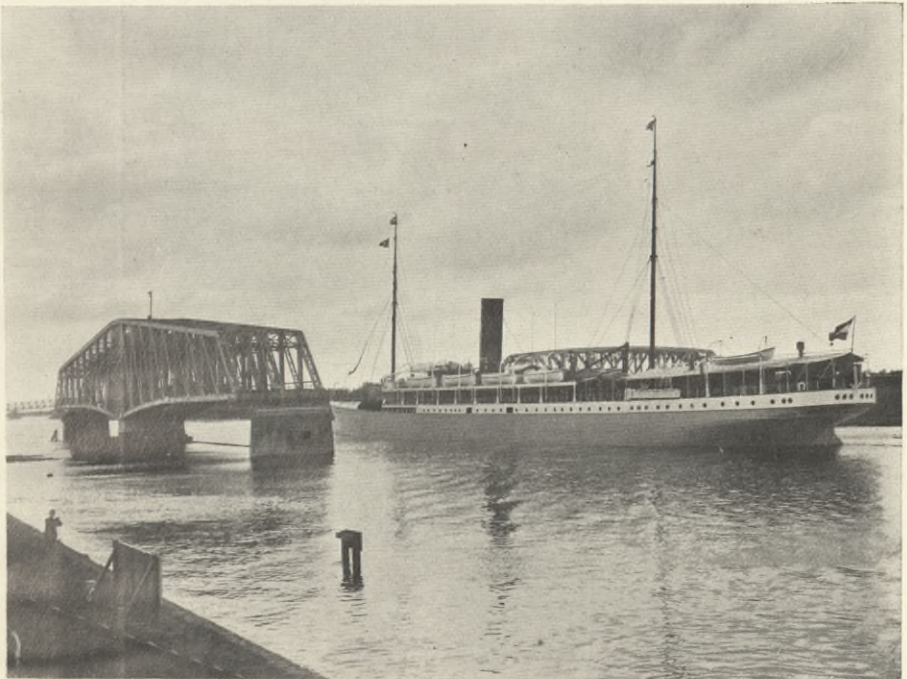
¹) Onder deze kosten zijn niet begrepen de kosten van onderhoud der lichttorens en spoorwegbruggen.

²) Onder deze kosten zijn niet begrepen de uitgaven voor het kanaalpersoneel; gedurende 1902—1906 bedroegen deze per jaar f 64300.—

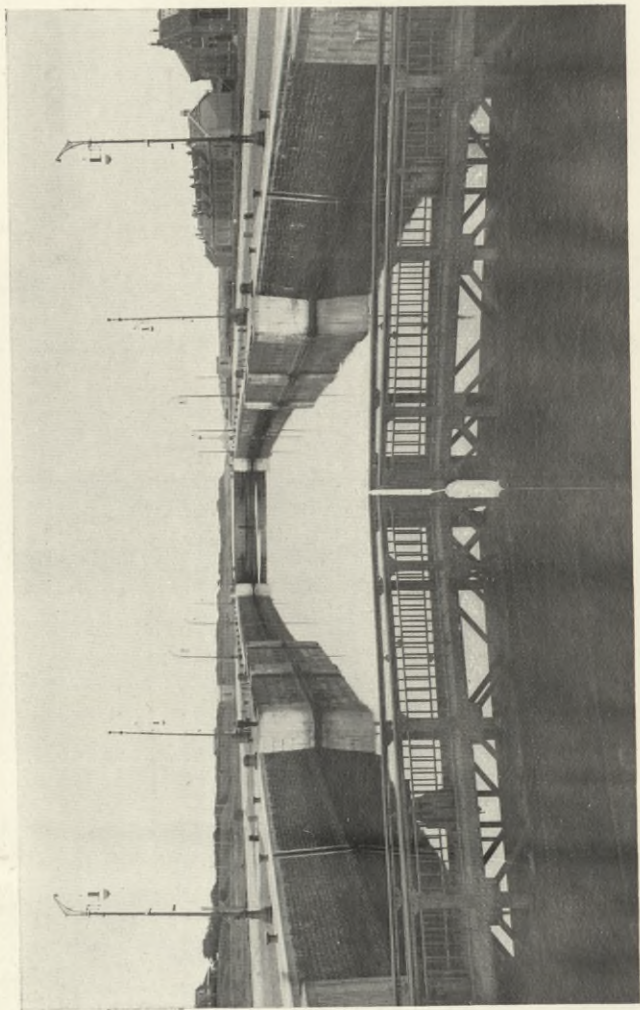
³) Onder deze kosten zijn niet begrepen de uitgaven voor het personeel van het stoomgemaal; gedurende 1902—1906 bedroegen deze per jaar f 6450.—



Stoompontveer te Velsen.



Spoorwegbrug te Velsen.

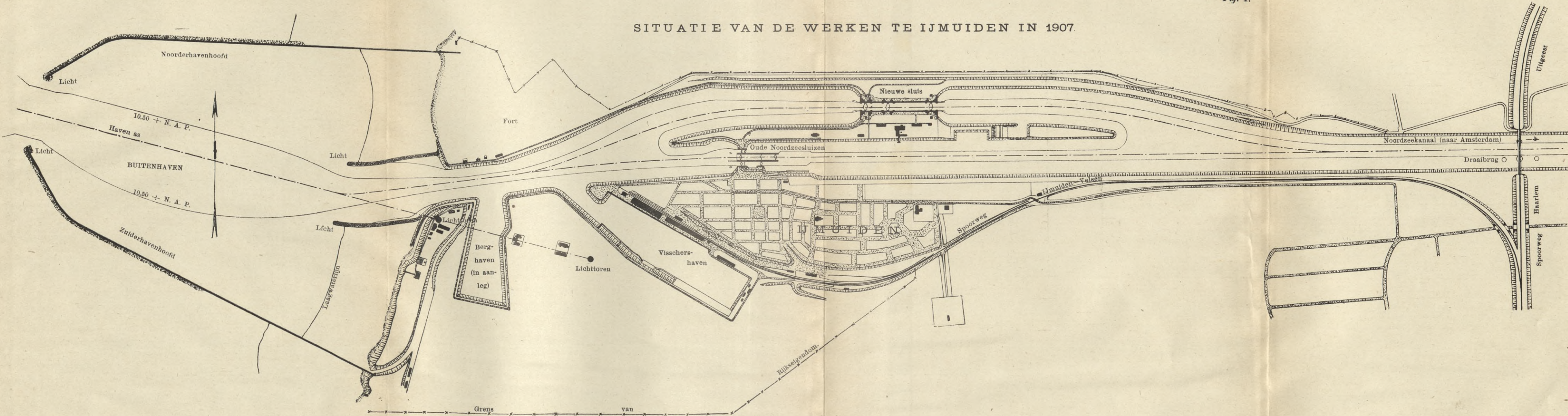


Groote schutstutis te Ijmuiden.

Fig. 1.

SITUATIE VAN DE WERKEN TE IJMUIDEN IN 1907.

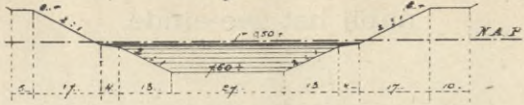
N
O
O
R
D
Z
E
E



Schaal 1 à 10000.

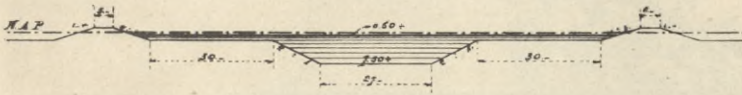
Dwarsprofiel van het kanaal bij den aanleg in de duinen.
in de duinen.

fig. 3.



Dwarsprofiel van het kanaal bij den aanleg in het IJ.

fig. 4.



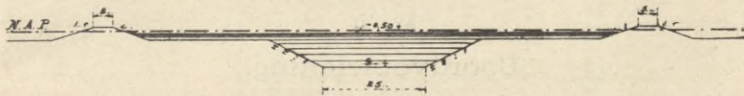
Verdieping van het kanaal in 1881—1883.

fig. 5.



Verruiming van het kanaal in 1889—1896.

fig. 6.



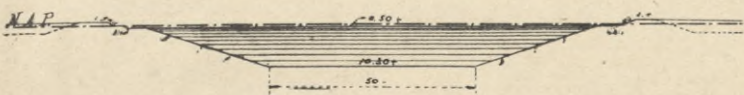
Idem in 1897—1898 (recht gedeelte).

fig. 7.



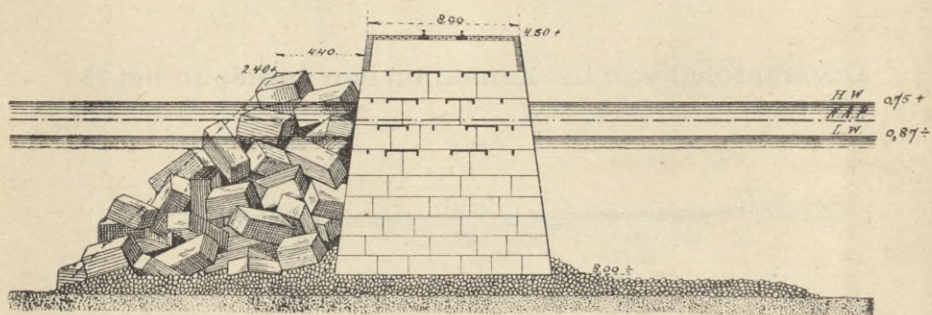
Idem in 1904—1907 (recht gedeelte).

fig. 8.



Doorsnede van een der havenhoofden te IJmuiden nabij het zee-einde.

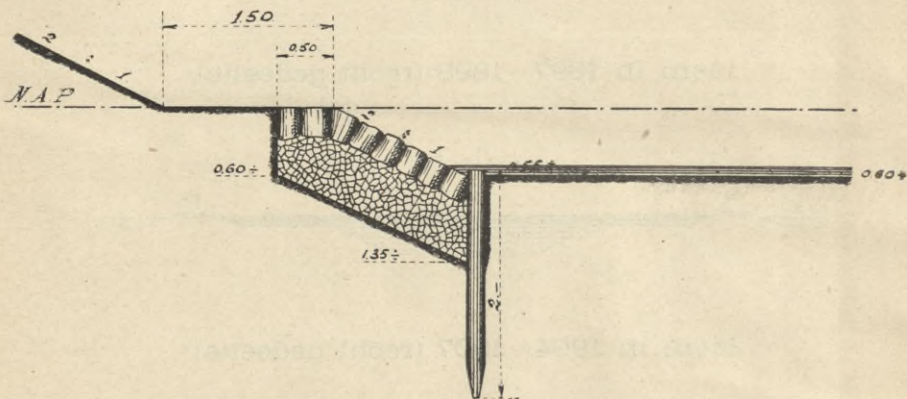
Fig 2.



Schaal 1 à 400.

Fig. 9.

Boordvoorziening.



Schaal 1 à 66.

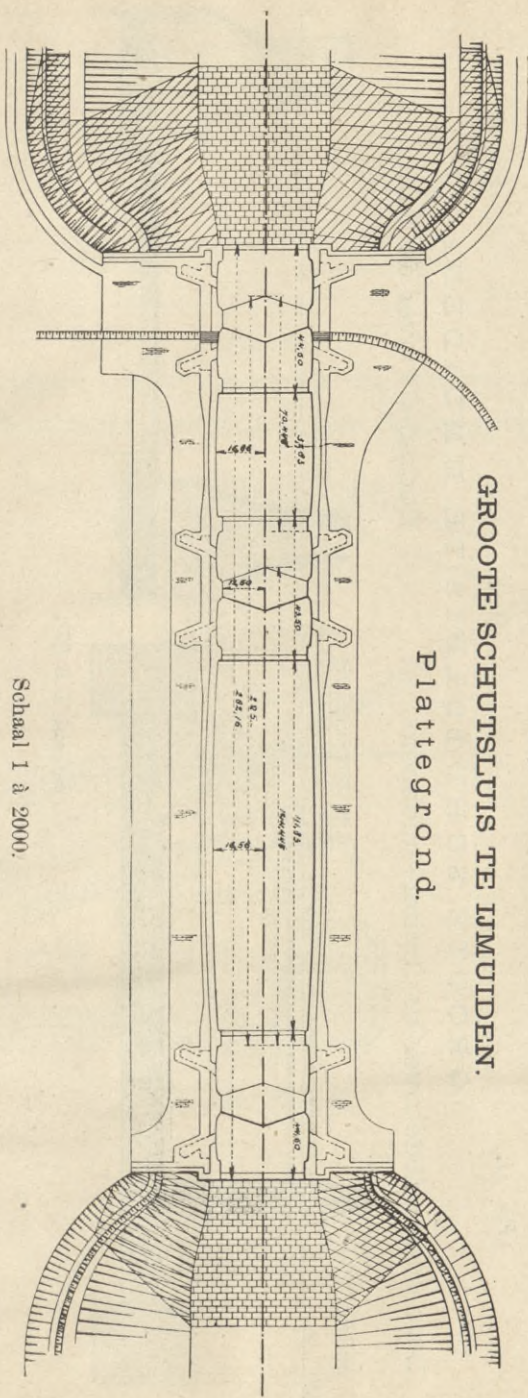


Fig. 10.

GROOTE SCHUTSLUIS TE IJMUIDEN.
Plattegrond.

Schaal 1 à 2000.

Fig. 11.

GROOTE SCHÜTSLUIS TE IJMUIDEN.

Dwarsdoorsnede over het buitensluishoofd.

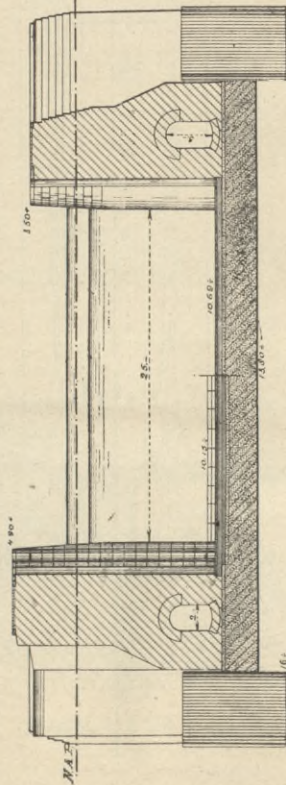
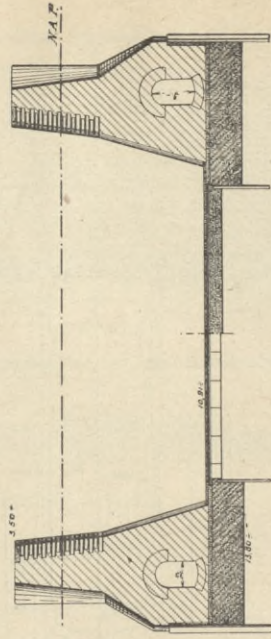


Fig. 12.

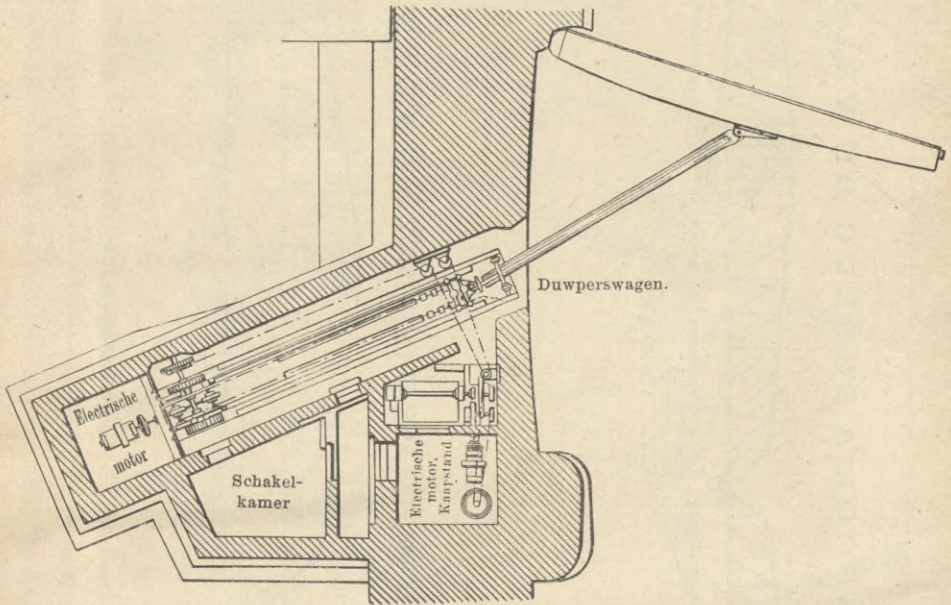
Doorsnede over de Schutkolk.



Schaal 1 à 57⁵.

Fig. 13.

GROOTE SCHUTSLUIS TE IJMUIDEN.
Electrische beweging der Sluisdeuren.



Schaal 1 à 280.

SPOORWEGBRUG BIJ VEILSEN.

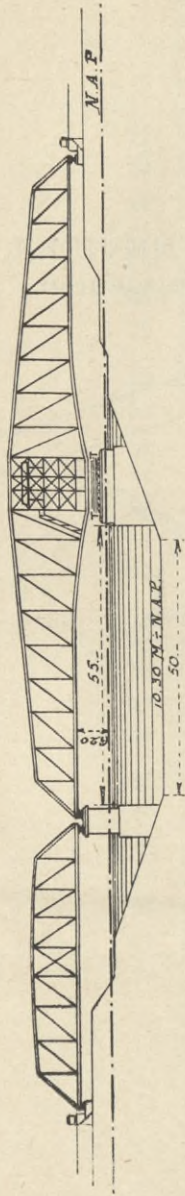
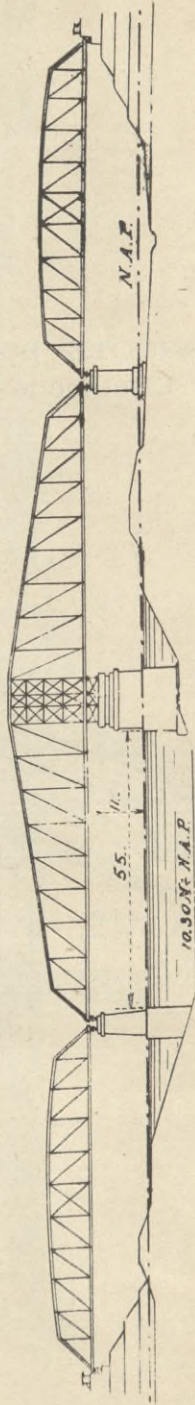


Fig. 14.

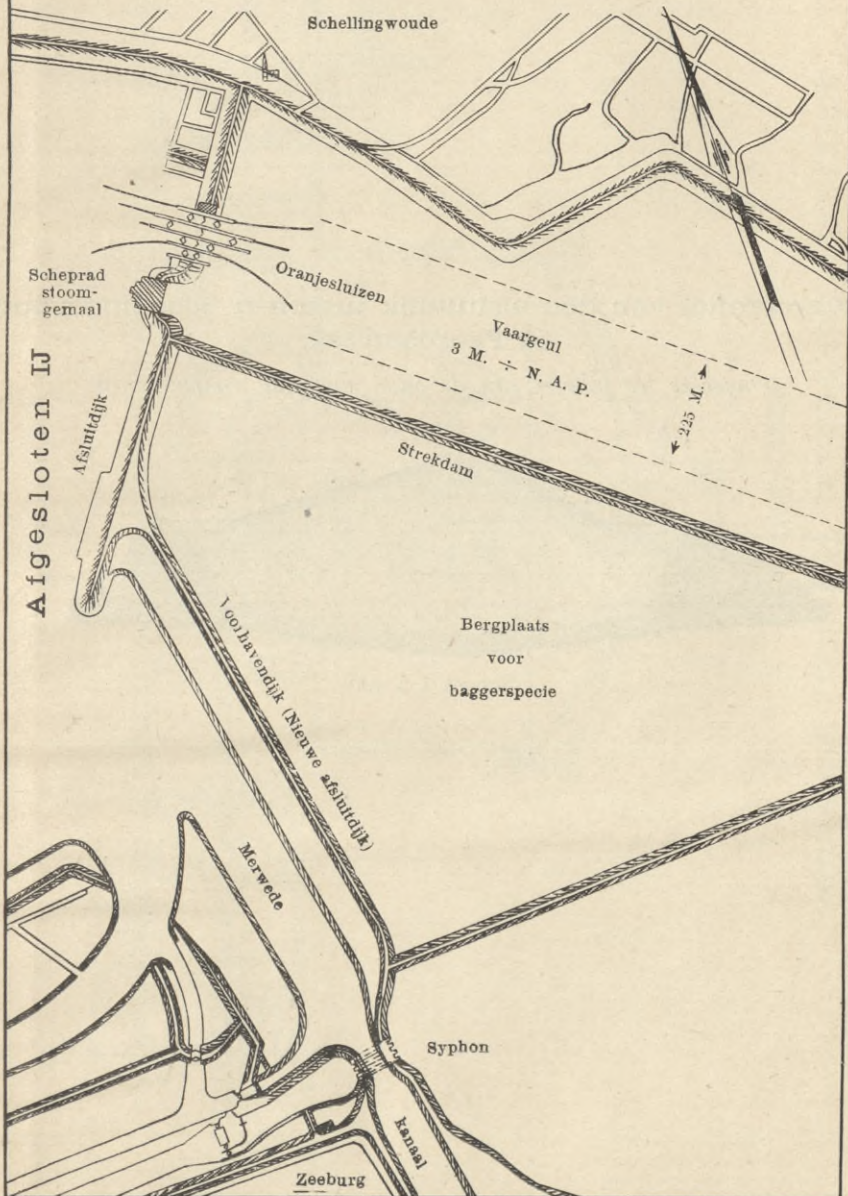
SPOORWEGBRUG BIJ ZAANDAM (Hembrug).



← 50 →

Schaal 1 à 1500.

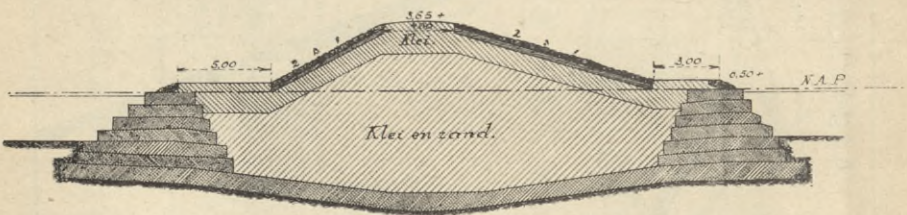
Situatie der werken te Schellingwoude.
Schaal 1 à 12500.



Dwarsprofiel van den afsluitdijk tusschen Schellingwoude
en Paardenhoek.

Ongeveer ter plaatse van de oude vaargeul waargenomen.

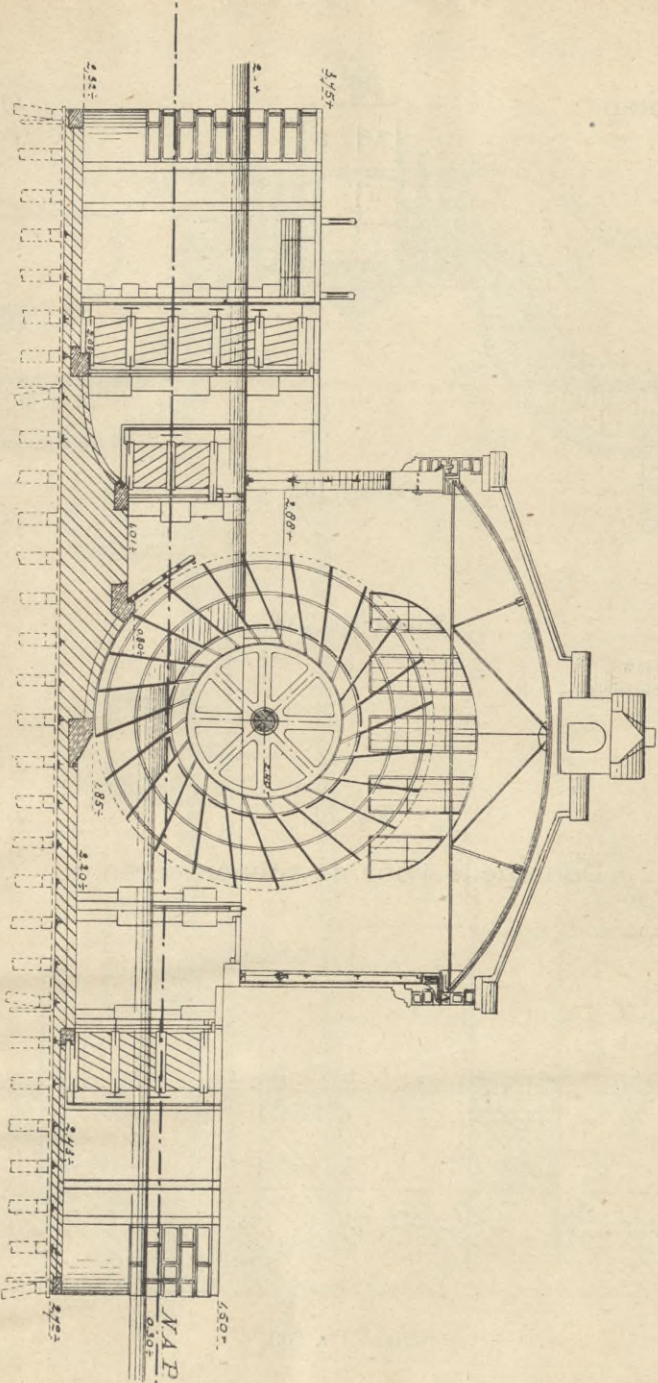
Fig. 16.



Schaal 1 à 400.

Fig. 17.

SCHEPRADSTOOMGEMAAI TE SCHELLINGWOUDE.
lengtedoorsnede.

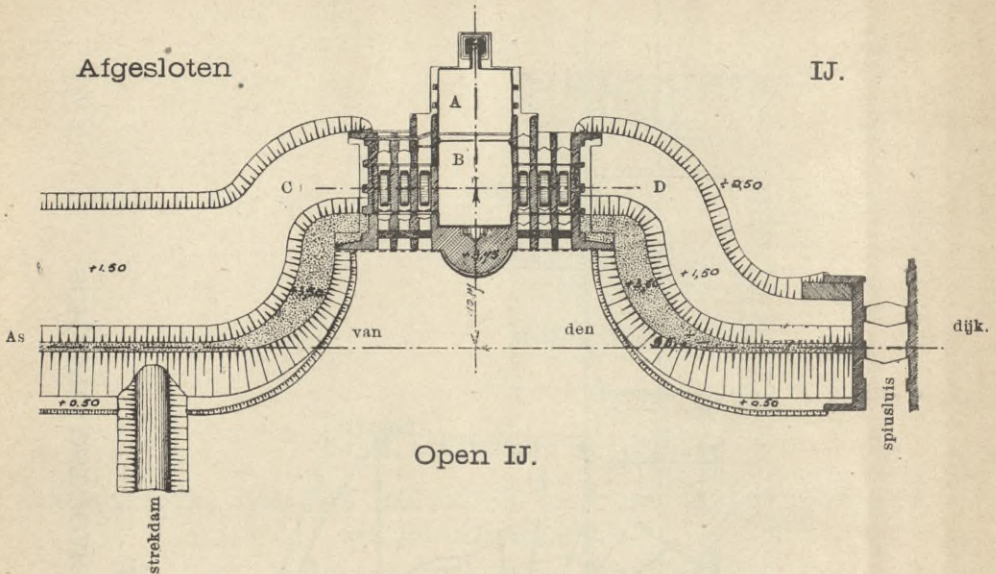


Schaal 1 à 200.

SCHEPRAD STOOMGEMAAL TE SCHELLINGWOUDE.

SITUATIE.

Fig. 18.



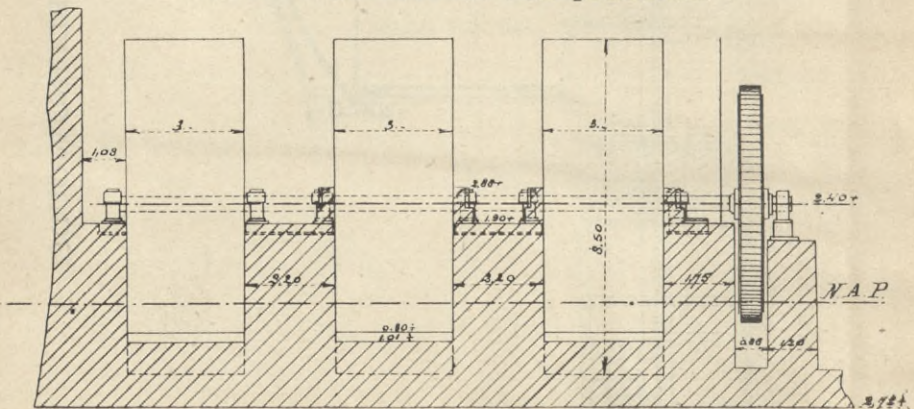
Open IJ.

Schaal 1 à 2000.

- A Ketelhuis.
- B Machine-gebouw.
- C—D As der schepraderen.

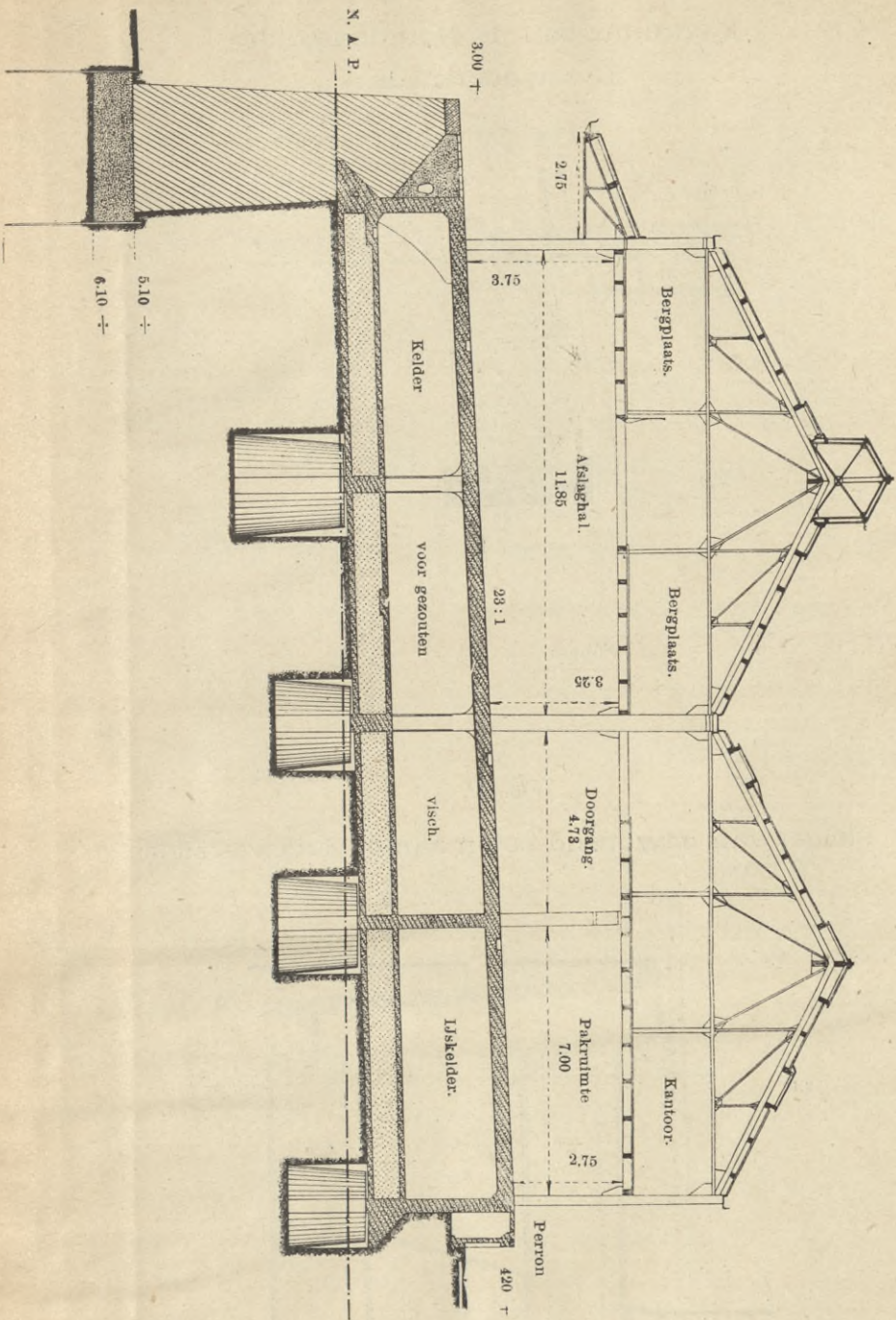
Fig. 19.

Doorsnede vóór de schepraderen.



Schaal 1 à 200.

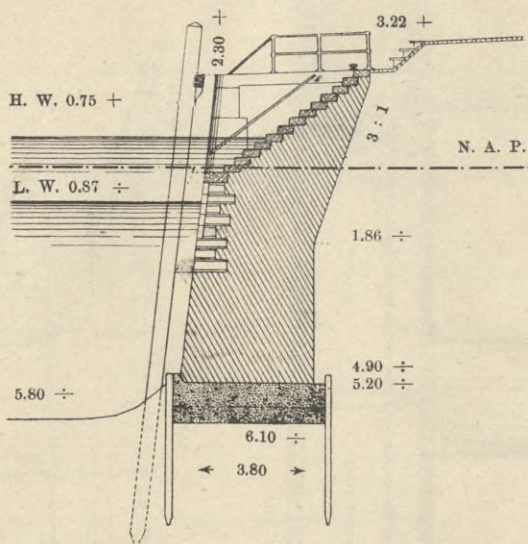
VISSCHERSHAVEN TE IJMUIDEN.
Westelijke vischhal met kelder.



VISSCHERSHAVEN TE IJMUIDEN.

Kaaimuur aan de Noordoostzijde.

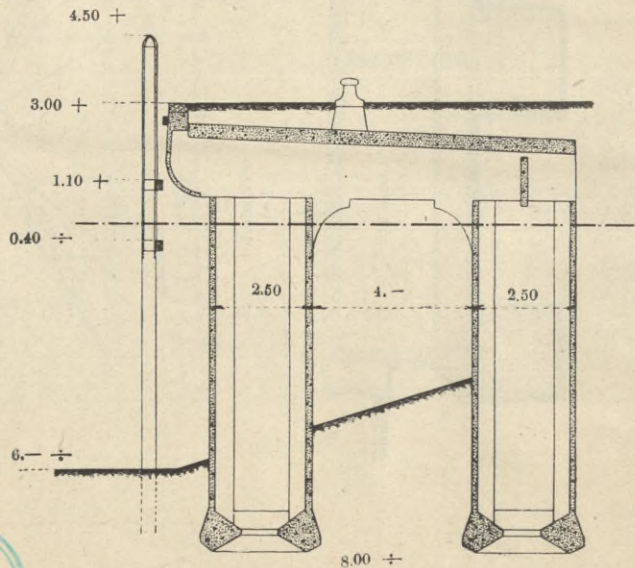
Dwarsdoorsnede.



Schaal 1 à 200.

Fig. 22.

Steiger van gewapend beton aan de Zuidwestzijde.



Schaal 1 à 200.



N O O R D Z E E



DE GOUWZEE

Z U I D E R

I J S S E L M E E R
M u i d e r h a r d



WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

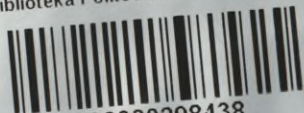
BIBLIOTEKA GŁÓWNA

II
L. inw. 31676

Kdn., Czapskich 4 — 678. I. XII. 52. 10.000

Typ. AMST. BOEK- EN STEENDRUKKERIJ,
vli. ELLERMAN HARMS & Co.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000298438