

AFDAMMING BRIELSCHE MAAS.

AANVULLENDE NOTA

VAN FEBRUARI 1939.

---

~~Verenigd Koninkrijk~~

INHOUD.



Inleiding.

- Par.1 Benodigde hoeveelheid water.
- " 2 Boesempell.
- " 3 Maximum chloorgehalte op den boesen.
- " 4 Zoutgehalte van het water op de Oude Maas.
- " 5 Inlaatkanaal met sluis.
- " 6 Inlaatkanaal met gemool.
- " 7 Globale kostenraming.

Samenvatting.

LIJST VAN BIJLAGEN.

- Bijlage 1. Ohloorgehalte op de Oude Maas tijdens waarnemingen bij Km. raaï 144,6 .
- " 2. Verplaatsing van de 200 m. gr ohloor<sup>w</sup>grens op de Oude Maas.
- " 3. Gemiddelde Waterstanden te Keulen.  
( maandgemiddelden ).
- " 4. Karakteristiek verloop van het ohloorgehalte op de Oude Maas en Nieuwe Maas.
- " 5. Tracé van het inlaatkanaal met situatie inlaatsluis.
- " 6. Gesommeerde frequentiekrommen te Goidshalkoord.
- " 7. Waterstanden te Goidshalkoord van 1 April - 1 October 1933.
- " 8. Lage zomergetijkrommen op de Oude Maas.
- " 9. Tracé inlaatkanaal met situatie gemaal.

AFDANKING BRILSCHE MAAS.

NADER PROJECT BEREYFENDE INLAATKANAAL.

Inleiding:

Bij nader bestudeering van het zoutgehalte op de Oude Maas ter plaatse van de aanvankelijk geprojecteerde inlaat bleek, dat dit gehalte in droge tijden aldaar te hoog was. Vooral was dit het geval tijdens het dagelijksch H.W. wanneer het zoute water ver de rivier is opgetrokken, in de periode dus, die men juist, wegens het aanwezige verval, voor de inlating zou moeten benutten.

Om aan het bovengenoemde bezwaar van het te groote zoutgehalte bij H.W. tegemoet te komen staan twee wegen open. Men kan verder stroomopwaarts naar een geschikte inlaatmogelijkheid zoeken, of men kan ter plaatse van de oorspronkelijk geprojecteerde inlaat tijdens L.W. het zoute water door middel van een gemaal, op don boesen pompen. Beide mogelijkheden zijn onderzocht en leidden tot de volgende conclusies:

A. Gewone inlaat:

Uit de waarnemingen is gebleken, dat wat betreft de inlaat zonder gemaal aan een plaats boven de Spijkenisser brug zal moeten worden gedacht. Dit brengt moeilijkheden mede, daar de weg, welke op deze brug aansluit, gekruist zal moeten worden en tevens het kanaaltje naar Spijkenisse van de rivier zal moeten worden afgesneden. Deze oplossing bleek bovendien zeer kostbaar.

B. Inlaat met gemaal:

De oplossing met gemaal brengt minder complicaties met zich en is veel goedkooper. Gemeend wordt, dat men dit gemaal onmiddellijk beneden de Spijkenisser brug kan bouwen, waar

- verwacht -

verwacht wordt, dat het water omstreeks L.W. voldoende lang moet zal blijven om de nieuwe boezem naar behoefte te kunnen voorzien.

Par. 1

Benodigde hoeveelheid water.

Voor de bepaling van deze hoeveelheid staan eenige gegevens ter beschikking, welke in verschillende rapporten kunnen worden gevonden. Zij werden verstrekt door den Cultuur-technischen dienst.

Kwekerij Bennebroek, (inlaat door N.Hollandgeesticht voor het bollenbedrijf.)	1.75 á 2.25 m <sup>3</sup> /sec/1000 ha	
De Zijpe.	1.-	"
Park de Kievit te Waasenaar.	1.3	"
Kennemerland.	1.2	"
Zanderij Castricum.	0.8	"
Lingerapport.	0.3	"

Voorts kunnen nog worden meegedeeld cijfers, gevonden uit een bestudeering van de capaciteiten van gemaal of sluis:

Knspyck.	0.22	"
Taatsche Bouwing (Zetten).	0.1	"
in zeer droge tijden	0.2	"
Rijnland.	0.122	"
Haarlemmermeer.	0.11	"
Tricht.	0.08	"
Schermerboezem.	0.048	"

Deze gegevens blijken nogal uiteen te loopen. Men dient echter bij de beschouwing rekening te houden met de in de betreffende polder aanwezige grondsoort en met het doel der inlaten. Een cijfer gegeven voor grofkorreligen grond, gebruikt voor bollencultuur of tuinbouw, kan niet onmiddellijk geplaatst worden naast een cijfer voor een klei- of veenpolder, waarin hoofdzakelijk landbouw of veeteelt wordt uitgeoefend. Vooral



het bollenbedrijf stelt zware eischen en ook de tuinbouw vraagt voor besproeiing veel water. (volgens mededeeling van het Cultuur-technisch bureau, 24 á 60 m<sup>3</sup>/etmaal/ha, gemiddeld 60 m<sup>3</sup>/etmaal/ha of 0,7 m<sup>3</sup>/sec/1000 ha). De in het begin van bovenstaand overzicht gegeven waarden zijn om deze redenen hoog.

De herkomst van het cijfer 0,3 m<sup>3</sup>/sec/1000 ha, dat in het in 1927 verschenen Lingerapport is aangehouden, staat in dat rapport niet vermeld. Mogelijk is dit echter als volgt ontstaan.

Door Hlink Sterk zijn onstreeks 1895 voor de Haarlemmermeer vrij nauwkeurige metingen en berekeningen verricht om te komen tot een getal, dat de verdamping in polderland aangeeft. (Zie het Tijdschrift v.h.Kon.Inst. v.Ing.1897/1898). Het Meteorologisch Instituut te de Bilt, dat de door Hlink Sterk gevonden verdampings cijfers voor zomer en winter nader bestudeerde, kwam tot de volgende maandcijfers:

Januari	4 m m	Juli	106 m m
Februari	8 "	Augustus	72 "
Maart	16 "	September	40 "
April	38 "	October	17 "
Mei	67 "	November	7 "
Juni	102 "	December	4 "

Totaal per Jaar 481 m m

Houdt men de cijfers voor de maanden April tot en met Augustus aan, dan komt men tot:

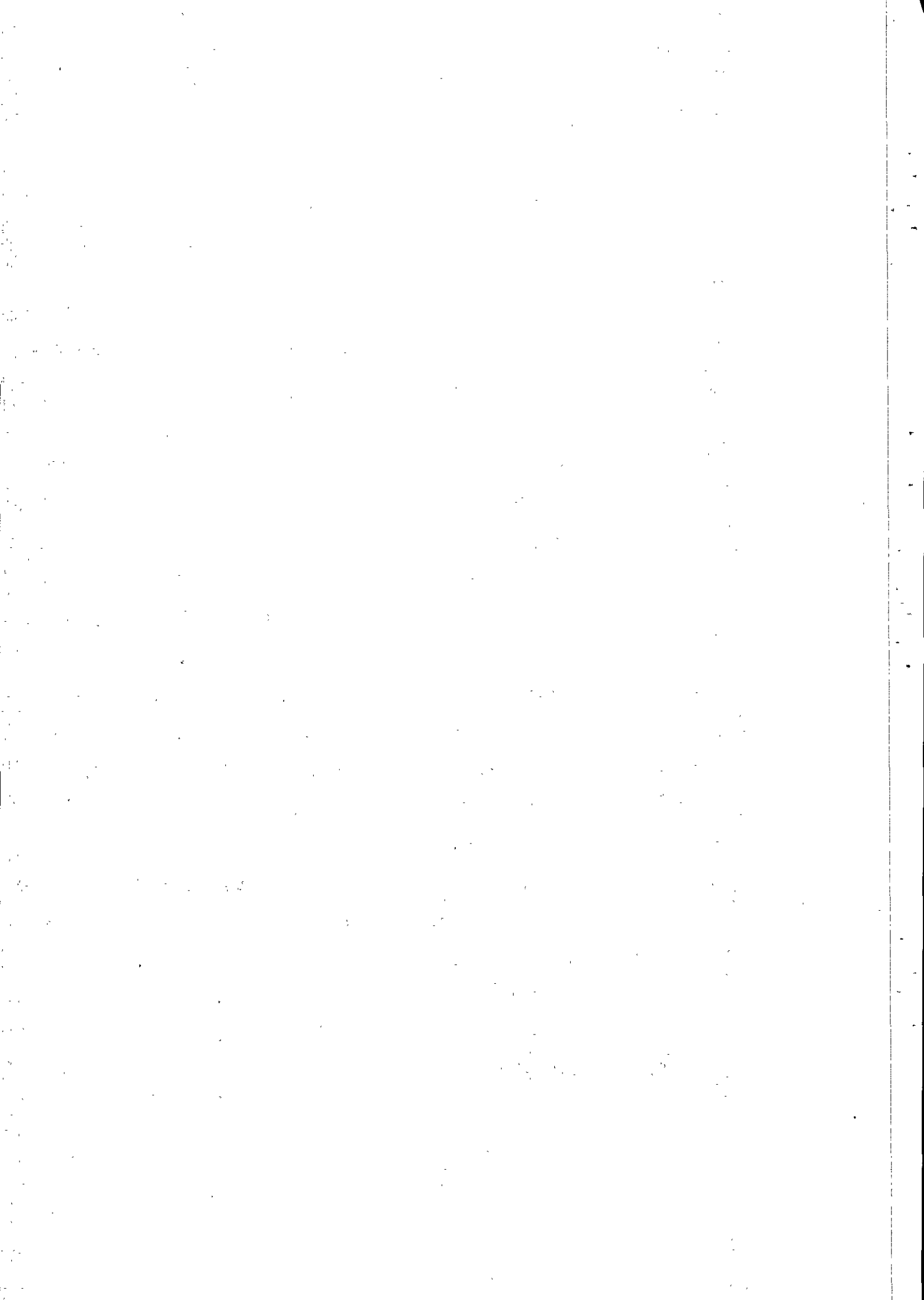
$$\frac{0,385 \times 10000 \times 1000}{150 \times 24 \times 3600} \text{ of ongeveer } 0,3 \text{ m}^3/\text{sec}/1000 \text{ ha.}$$

Hierbij is stilzwijgend aangehouden, dat de geheele polderoppervlakte met het ingelaten water gebaat zal zijn. Volgens de nieuwere inzichten echter wordt, indien de doorlaatbaarheid van de grond niet erg groot is, het peil van het grondwater in het midden van een akker slechts weinig door het peil in de sloten beïnvloed. Daarvan uitgaande kan men er dus mee volstaan een veel geringere hoeveelheid water in te laten n.l. alleen voor de vandetrocken het volle bedrag. Vooral voor dichte grondsoorten, zoals b.v. klei, zal dit opgaan. Bij lossen grofkorreligen bodem, zoals voor de bloembellencultuur gevraagd wordt, gaat de beschouwing niet meer op en moet waarschijnlijk met een voeding uit de sloten van de geheele polderoppervlakte rekening worden gehouden. Aldus beschouwd is het cijfer van 0,3 m<sup>3</sup>/sec/1000 ha van het Lingerapport nog hoog. Indien het geheele gebied uit klei bestaat zou waarschijnlijk de helft van het bedrag of 0,15 m<sup>3</sup>/sec/1000 ha nog toereikend zijn.

Bij informatie is gebleken dat in Delfland nog kleinere bedragen worden aangehouden. Volgens den ingenieur van dit Hoogheemraadschap, Ir Kolff, kan thans worden ingelaten.

te Vlaardingen:		500.000 m <sup>3</sup> /etmaal	
aan de Vijfeluizen:	4 á	500.000	"
door de Spuisluis bij de Parkluizen te Rotterdam:	3 á	350.000	"

Totaal ruim 1.000.000 m<sup>3</sup>/etmaal





Door te hoog zoutgehalte op den Waterweg vallen de inlaten te Vlaardingen en Vijfsluizen soms maanden achtereen uit, zoodat in tijden van droogte alleen met de inlaat bij de Parksluizen volstaan moet worden. Indien deze laatste normaal werkt, d.w.z. de bevoenvermelde hoeveelheid water van 350.000 m<sup>3</sup>/etmaal inlaat, kan nog aan de behoefte worden voldaan. Bij een polderoppervlakte van 35000 ha komt dit dus op  $\frac{350.000}{35 \times 24 \times 3600}$  of 0,116 m<sup>3</sup>/sec/1000 ha. Van dit bedrag kan volgens mededeeling nog de helft te Schouweningen worden uitgelaten voor doorspoeling, zoodat slechts ongeveer 0,06 m<sup>3</sup>/sec/1000 ha voor de polders nodig is. Ook uit een rapport over de sluis onder de Vlasmarkt te Rotterdam, in April 1918. uitgebracht door een Commissie tot bestudeering van de vervuiling van Delfland, kan men tot een dergelijk bedrag komen.

Hoeveel kwelwater behalve het door de sluisen ingelaten water in de randpolders langs den Waterweg nog binnenkomt is moeilijk te zeggen. Dat deze kwel bestaat, moet wel als vaststaand worden aangenomen wegens het zoutgehalte van het water in die randpolders, dat vaak hooger is dan dat van het beekwater.

Enig houvast voor het vaststellen van de benoedigde hoeveelheid water in den polder Voerne- Rozenburg kan misschien nog gevonden worden in het volgende. Door Delfland is met de Oranjepolder aan den Waterweg een contract gesloten, waarbij aan deze polder wordt toegestaan water op te pompen uit Delflands beekem tot een totaal bedrag van maximum 5000 m<sup>3</sup>/etmaal. Daar de polder 500 ha groot is komt dit dus

op  $\frac{2}{3600} \times \frac{6000}{24}$  of 0,159 m<sup>3</sup>/sec/1000 ha. Ter controle wordt door Delfland geregeld het aantal gebruikte k.W.h. van het electrisch gemaalte opgenomen. Gerekend wordt dat voor het oppompen van 6000 m<sup>3</sup>, 57 k.W.h. wordt gebruikt. In den tijd gedurende welke de controle plaats gehad heeft is nooit dit bedrag overschreden. Maximaal is per dag 54 k.W.h. genoteerd, terwijl in de ongunstigste zomermaanden Juni, Juli en Augustus meestal slechts bedragen van 40 á 50 k.W.h./etmaal voorkomen.

Voor de polders het Noordland en het Nieuwland, tusschen 's Gravensande en de Hoek van Holland, die eveneens water op gaan pompen uit Delflands boezem, is men nog verder gegaan. Aangenomen is daarbij dat een daling in de sloten van gemiddeld 2 cm/etmaal optreedt, indien geen water wordt ingelaten. Bij een polderwateroppervlakte van  $\frac{1}{20}$  van de polderoppervlakte is dus benodigd  $\frac{1}{20} \times 0,02 \times 10000$  of 10 m<sup>3</sup>/etmaal/ha. Met het oog op de begieting door de tuinders is deze hoeveelheid nog verdubbeld, zodat gerekend is op een behoefte van 20 m<sup>3</sup>/etmaal ha of 0,23 m<sup>3</sup>/sec/1000 ha. Men heeft bovendien bij het adviseeren voor de opslingsinstallatie nog een ruime marge genomen, doordat slechts gerekend is op 8 uur pompen. Er dient hierbij te worden bedacht dat in het Noordland en het Nieuwland overwegend tuinbouw wordt uitgeoefend, dat de ligging van de polders hoog en de grondslag zandig is.

De bij het onderhavige ontwerp betrokken polders bestaan voor een groot deel uit klei. Ook veenpolders komen voor. Voor dit gebied zal men dus met matiger cijfers kunnen volstaan. Een deel van de polders op Voorne, o.a. van

het waterschap de Noordsluis, zal waarschijnlijk als geheel te voeden moeten worden beschouwd omdat de grond daar zandig is, terwijl tevens juist in deze streek veel tuinbouw wordt uitgeoefend.

Na bestudeering der gegevens is tenslotte als uitgangspunt voor het bepalen van de afmetingen van de inlaatwerken aangehouden een benodigde hoeveelheid water per etmaal overeenkomende met een schijf ter hoogte van 1,5 m m over de gehele polderoppervlakte of een waterbehoefte van 0,173 m<sup>3</sup>/sec/1000 ha. Indien het gehele gebied van Voerne, Putten, Hoxenburg en de Welplant in de toekomst het zoute water van de Brielsche Maas betreft, is de totale polderoppervlakte 22440 ha. De benodigde hoeveelheid water dus 22440 x 0,0015 x 10000 of 340000 m<sup>3</sup>/etmaal.

Het bedrag 0,173 m<sup>3</sup>/sec/1000 ha is als een gemiddelde waarde voor de gehele polderoppervlakte te beschouwen. Men kan ook voor de onderscheidene gebieden verschillende waterbehoeften aanhouden. Neemt men voor de zandiger polders op Voerne, o.a. die van de Noordsluis, een benodigde hoeveelheid water aan van 0,30 m<sup>3</sup>/sec/1000 ha en voor het overige bij het ontwerp behoorende gebied 0,15 m<sup>3</sup>/sec/1000 ha, dan moet per etmaal worden ingelaten:

Voor de polders op Voerne groot 3700 ha:

$$3700 \times \frac{0,30 \times 24 \times 3600}{1000} \quad \text{of } 96000 \text{ m}^3$$

Voor de overige polders:

$$18740 \times \frac{0,15 \times 24 \times 3600}{1000} \quad \text{of } 244000 \text{ m}^3$$

Totaal 340000 m<sup>3</sup>

Als in aanmerking komend boezempeil is destijds in de "Nota betreffende de afdamming van de Brielsche Maas" genoemd het tegenwoordige kanaalpeil van het kanaal door Voerne, zijnde ongeveer 0,28 - N.A.P. Hoewel dit peil, gezien de peilen der verschillende polders, die water moeten inlaten, hoog genoeg zal zijn, is toch getracht, bij de berekening van kanaal, inlaatsluis en gemaal, de boezemstand voorloopig aan te houden op N.A.P. Hierdoor zullen in de eerste plaats de genoemde inlaatwerken een grotere zekerheid verkrijgen; in de tweede plaats vormt een extra schijf water op den boezem een reservoir, waaruit men zal kunnen putten in tijden met uitzonderlijk lage rivierstanden of hoog zoutgehalte op de rivier.

In plaats van zich aan een constante niveauhoogte op den boezem te houden, kan men, door het toelaten van eenige variatie in den waterspiegel, gebruik maken van het groote accumulerende vermogen, dat de boezem besit. De oppervlakte van den nieuwen boezem bedraagt ongeveer 500 ha of  $\frac{1}{45}$  van de totale polder oppervlakte. Indien de polders aan den boezem de geheele waterbehoefte voor één etmaal onttrekken, terwijl om een of andere reden geen water kan worden ingelaten, zal het boezempeil 45 x 1,5 of 68 m n dalen. Wordt nu een totale peilschommeling van b.v. 40 cm toegestaan (dus van N.A.P. tot 0,40 - N.A.P.), dan zal de inlaat dus 40 : 6,8 of ongeveer 6 dagen buiten werking kunnen blijven. In werkelijkheid zal deze toestand zelden optreden; dagelijks zal meestal een gedeelte kunnen worden ingelaten of <sup>dat</sup> opgepompt. Stelt men, /gedurende eenigen tijd per dag slechts  $p \%$  van de benodigde hoeveelheid op den boezem wordt gebracht, terwijl de polders toch de totale hoeveelheid onttrekken, dan daalt de waterspiegel per

9.  
dag  $(1 - \frac{p}{100}) \times 6,8$  cm. In totaal zal men op deze wijze een  
periode van  $\frac{40}{(1 - \frac{p}{100}) \times 6,8}$  kunnen doorkomen. Neemt men voor  
p b.v. 80 %, dan wordt de lengte dezer periode 30 dagen of  
1 maand, gedurende welken tijd dus de waterspiegel op den  
boezem langzaam daalt van N.A.P. tot 0,40 + N.A.P.

Een geringe regenval zal bovendien in staat zijn om den  
ouden toestand weer te herstellen. In verband met het boven-  
staande zou men geneigd zijn te meenen, dat reeds 6 dagen  
met 6 x 1,5 of 9 m m neerslag voldoende zullen zijn om het  
peil water met 40 cm te verhoogen. Daar voor de bepaling van  
de benoedigde hoeveelheid water echter aangenomen is, dat al-  
leen de strooken grond langs de slooten geheel door deze  
slooten gevoed worden (zie par.1). Terwijl de regen op het  
geheele gebied, dus ook op het midden van de akkers valt, zal  
voor het herstel van den ouden toestand ook meer neerslag  
nodig zijn dan 9 m m. Met behulp van een betrekkelijk ge-  
ringe regenval, zal echter gedurende een periode van 2 maan-  
den aan de behoefte zijn te voldoen. De kans dat geen neer-  
slag in deze periode zal optreden is gering. Uit de jaarboeken  
van het K.M.I. te de Bilt blijkt b.v., dat sedert 1911 voor  
het station OudBeijerland de minimum neerslag in twee opeen-  
volgende maanden van het zomerhalfjaar 43,2 m m is geweest.

Hoewel men dus, volgens bovenstaande beschouwingwijze,  
bij een over 40 cm wisselend boezempeil, zou kunnen volstaan  
met een inleding van  $\frac{4}{8} \times 340000$  of 272000 m<sup>3</sup>/etmaal (mogelijk  
zelfs met nog minder), is bij de uitwerking, ter meerdere  
zekerheid, toch een vaste boezemstand van N.A.P. en een water-  
behoefte van 340000 m<sup>3</sup>/etmaal aangehouden.

Par. 3 Maximum chloorgehalte op den boonen.

In hoofdstuk 1, par. 2 van de meergenoemde Nota betreffende afdamming van de Brielsche Maas worden proeven besproken, die in 1934 door den Rijkstuinbouweconsulent Ir. J.M. Riemens zijn genomen en waarvan de uitkomsten als bijlage 9 aan die nota zijn toegevoegd. Uit de proefnemingen is gebleken, dat bij een zoutgehalte van 0.5 gram zout/l, d.w.k. 500 mgr chloor/l, de opbrengst van tomaten reeds dalende is. Bij druiven, boonen, chrysanthen, anjers treedt dan eveneens een productievermindering op.

Het onderzoek van Ir. Riemens heeft zich bepaald tot de invloed van het zout op tuinbouwgewassen. Voor de veeteelt wordt met chloorgehalten tot 500 mgr/l nog genoeg genomen. Ook de landbouw verdraagt vrij hoge zoutgehalten. Daar echter zoowel de gebieden met tuinbouw als die met landbouw of veeteelt van het beekwater moet profiteren en daar het vooral de tuinbouwstreek zal zijn, die groote behoefte aan water zal hebben, zijn de eischen van de tuinbouw als maatgevend aangehouden.

Bij informatie is gebleken dat men ook elders tegenwoordig voor tuinbouw en sierteelt bovengenoemd percentage van 500 mgr chloor/l als maximum beschouwt. Zoo laat men b.v. in Delfland water met 500 mgr chloor/l in; bij 500-600 mgr chloor/l neemt men de meeste voorzichtigheid in acht tijdens de inlating; water met meer dan 600 mgr chloor/l wordt geweerd.

Bij het ontwerp van het onderhavig inlaatkanaal is nog iets verder gegaan en 200 mgr chloor/l als maximum aangehouden. Hierdoor wordt meerdere zekerheid verkregen, hetgeen vooral met het oog op doorspoeling, ontzilting en eventueel optreden van zout kwel van nut kan zijn. Overigens zal

in par.4 blijken, dat het praktisch voor de inlaatwerken van weinig beteekenis is of men 200 of 300 mgr chloor/l als maximum aanhoudt, daar het eigenlijke Rijnwater zoeter is en het chloorgehalte op de rivier tijdens vloed en eb snel stijgt, respectievelijk daalt. (zie bijlage 1 en 4)

Par.4. Zoutgehalte van het water op de Oude Maas.

Om het chloorgehalte van het water op de rivier, dat voor de inlating niet hooger mag zijn dan 200 mgr per liter, en de bewegingen van het zoute water tijdens eb en vloed te leeren kennen, zijn op de Oude Maas waarnemingen verricht. Voor de metingen zijn zooveel mogelijk dagen gekozen, waarop een hoog zoutgehalte mocht worden verwacht.

Uit gegevens, betreffende het chloorgehalte op den Rotterdamsechen Waterweg, die door den Dienst der Bendenrivieren thans regelmatig worden verzameld, blijkt, dat naast de dagelijkse eb- en vloedbeweging de stand van de bovenrivier (b.v. die te Keulen) een zeer belangrijke factor is. Hierbij wordt er rekening mee gehouden, dat een stand te Keulen zich eerst 3 à 5 dagen later op onze bendenrivieren doet gelden. Dat nog allerlei nevenfactoren, zooals de getijhoogte te Hoek van Holland, de windkracht, de windrichting en de duur der periode van hooge (lage) zeestanden of hooge (lage) bovenrivierstanden het chloorgehalte beïnvloeden is duidelijk. Deze invloeden in juiste exacte cijfers uit te drukken, is met de thans beschikbare gegevens nog niet mogelijk.

Uit de metingen welke bij lage standen te Keulen, bij de Spijkenissebrug verricht zijn, blijkt, dat op de waarnemingsdagen in September en October 1938 gedurende een



groot gedeelte van het getij het chloorgehalte aan de oppervlakte en op den bodem vrij hooge bedragen heeft bereikt. (bijlage 1).

Wanneer men let op de getijlijn te Spijkenisse, die ook op bijlage 1 is aangegeven, blijkt tevens, dat in de "zoete periode" het verval bij een boezemstand van N.A.P. maar zeer gering zou zijn geweest. Zelfs zou enkele malen de rivier in het zoete gedeelte van het getij niet boven dien boezemstand gekomen zijn. Het is duidelijk, dat op de betreffende dagen door een inlaatluik slechts weinig zoet water op den boezem gebracht had kunnen worden. Door middel van een gemaal echter, zou men wel voldoende water op den boezem hebben kunnen pompen, daar het water ter plaatse meestal langer dan 6 uur per getij zoet is geweest.

Om na te gaan hoe ver het zoute water tengevolge van de getijbewegingen de rivier op- en aftrekt, zijn ook waarnemingen gedaan, waarbij de verplaatsing van de grens van 200 mgr chloor/l is gevolgd. Voor ieder karaai is genoteerd de tijd waarop de grens aldaar passeerde. Ook is genoteerd het verste punt tot waar de grens is gekomen. Op bijlage 2 zijn de waarnemingen in beeld gebracht. Naast een schematische kaart van het gebied van Oude Maas, Waterweg en Botlek zijn vermeld de tijden na het eerste H.W. te Spijkenisse, waarop de bedoelde grens de kilometerraaien passeerde. Ter orienteering is de plaats der karaaien ook nog terug te vinden op bijlage 3.

Uit bijlage 2 blijkt, dat het zoute water bij vloed tijdens de waarnemingen (die ook weer bij laag stand van Keulen werden verricht) gekomen is tot voorbij den westelijken mond van het Heerengat. Zelfs is het op een van de

meetdagen tot den mond van het Spui gekomen. Bij informatie is nog gebleken, dat de z.g. waterboot van de drinkwaterleiding te Maassluis bij H.W. als regel water van gemiddeld 100 mgr chloor inneemt bij km paal 137 à 138.

Bij eb komt het zoete water meestal niet ver beneden de Westgou. Het bereikt meestal den Waterweg nog wel, doch is hierop dan alleen aan den linkeroever als een smalle strook waar te nemen. In het midden en langs den rechter oever van den Waterweg wordt terzelfder tijd een hooger zoutgehalte aangetroffen.

Op twee meetdagen, 5 October 1933 en 24 November 1933, is het zoete water tijdens eb niet veel lager dan de Spijkenissebrug gekomen. De zoete periode was op die dagen zoo kort van duur, dat een eventueel gemaal ook slechts zeer korten tijd had kunnen insalen. Dergelijke dagen zijn intusschen betrekkelijk zeldzaam. Vooral op 24 November 1933, bij een zeer laag stand op de bovenrivier en een betrekkelijk hoogen zeeestand tijdens springtij, was het zout ver naar boven gedrongen. Op den er op volgende dag, 25 November, is het zoete water weer veel verder stroomafwaarts gekomen, zodat niet van een langdurige zoute periode bij Spijkenisse gesproken mag worden. Bijlage 3 toont aan dat de maanden September, October en November als ongunstige maanden voor de opperwaterafvoer zijn aan te merken. Het zoutgehalte is in deze maanden dus gemiddeld hoog, zooals ook elders door den dienst der Benedenrivieren verzamelde gegevens van den Rotterdamsehen Waterweg aantoonen. De waarnemingen op de Oude Maas zijn dus verricht in een bepaald ongunstige periode.

Om een continu overzicht te krijgen van het chloorgehalte van het rivierwater bij Spijkenisse werd door medewerking van de gemeentelijke drinkwaterleiding te Rotterdam, voor enige maanden de beschikking gekregen over een zelfregistreerende zoutgehaltemeter. Deze is thans aan de hefbrug te Spijkenisse bevestigd. Door de Rotterdamsche drinkwaterleiding zijn ook zelfregistreerende zoutgehaltemeters geplaatst op den Waterweg bij kanaal 140 en kanaal 154 en voorts in de Noordgeul. Daar het nut van het laatste instrument op de genoemde plaats twijfelachtig is, ligt het in de bedoeling te trachten het overgeplaatst te krijgen, liefst naar b.v. kanaal 150 op den Waterweg, een plaats dus, die ongeveer even ver verwijderd is van de Westgeul als de Spijkenisserbrug.

Door de verzamelde gegevens is de toestand vastgelegd, zooals deze zich op het oogenblik op den Waterweg en de Oude Maas voordoet. Het is echter niet alleen deze toestand, die belangstelling inboezemt. Ook dient het oog gericht te worden op de toekomst. Wanneer men de gegevens der laatste jaren overziet, kan men moeilijk aan den indruk ontkomen, dat het zoutgehalte op de benedenrivieren is toegenomen. De vraag is of deze versouting zich in de toekomst nog zal voortzetten. Het is bovendien bij oppervlakkige beschouwing niet uingesloten te achten dat afdamming van de Botlek een invloed in ongunstigen zin op het zoutgehalte van de Oude Maas zal hebben. De metingen die op de Oude Maas zijn verricht doen de veronderstelling opkomen, dat het zoete water, dat bij eb ongeveer

tot Nieuwesluis, de Botlek afstroomt bij vloed nog vrij lang het water op de Oude Maas gunstig beïnvloedt. Vooral lange den linkeroever van de Oude Maas is dit tijdens het begin van den vloed te merken. Men kan zich voorstellen, dat het zoete water, dat bij eb via de Westgeul van de Oude Maas op den Waterweg komt, daar in de laagwaterperiode gemengd wordt met het meestal zoutere Nieuwe Maaswater, terwijl het zoete water, dat de Botlek afstroomt, minder aan menging onderhevig is en dus zoeter blijft. Daar bij het begin van den vloed het water in de Westgeul eerder begint te vloeien dan op de Botlek, trekt het zoete water van de Botlek de Oude Maas op en geeft dan lager chloorgehalte aan het water, dat via de Westgeul op de Oude Maas komt. Na afdamping zal echter het gemengde brakkere Nieuwe Maaswater de Oude Maas optrekken.

De aanvoer van zout met het opperwater uit den bovenloop der rivier is gering. (Het chloorgehalte bedraagt ongeveer 80 à 90 mgr/l). De ebweg is op een benedenrivier grooter dan de vloedweg, daar steeds opperwater wordt aangevoerd. Indien de rivier het karakter had van een gelijkmatige waterloop met constant dwarsprofiel, terwijl geen havenkammen of zijkanalen plaatselijk den toestand beïnvloedden, zou dus bij eb al het zoete water, dat bij vloed was binnengekomen, weer naar de zee terug moeten trekken. Zelfs zou een overmaat van zoet water, in de zee uitstromen. Alleen bij den eend zou de bekende onvermijdelijke zoutwig zich over eenigen afstand landwaarts blijven uitstrekken.

In werkelijkheid hebben onze benedenrivieren een ander karakter. Al verandert binnen de normaallijnen de doorsnede van het dwarsproefiel ook gelijkmatig, daarbuiten zijn allerlei wateroppervlakten die in open verbinding staan, zooals kribvelden, havenkommen, kanaalmonden e.d. Deze reservoirs, die samen een groot deel van de z.g. komberging vormen houden bij ebstroom een gedeelte van het zout eenigen tijd vast. Door het optreden van neerwa en door de scheepvaart kan langzamerhand menging van dit zout met het zoetere opperwater plaats hebben. Er blijft dus zelfs bij het einde van den ebstroom nog zout in de rivier achter. Theoretisch zou men zich kunnen voorstellen, dat een zoutwaterdeeltje dat in zeer gunstige omstandigheden verkeert, omdat het bij eb wordt vastgehouden en bij vloed weer vrij komt om stroomopwaarts te trekken, tenslotte de plaats bereikt, tot waar de vloed-<sup>zich</sup>stroom/loopt gelden, dus ergens bij Schoonhoven en Werkendam. Deze voorstelling is natuurlijk sterk overdreven. In werkelijkheid zal het zout lang niet zoo ver de rivier opkomen. Ver boven de plaats, waar nog menging door de aanwezigheid van groote havenbekkens en intensieve scheepvaart plaats heeft, zal het zoute water waarschijnlijk niet optrekken. En al mocht bij ongunstige omstandigheden het zout wat hooger komen, de opperwaterafvoer zal het wederom terugdringen.

Voor regelmatige rivieren zonder groote nevenkommen, als de Oude Maas is, speelt de vloedweg dus bij de verzilting een belangrijke rol en omdat bij uitvoering van het afdamingsplan van de Botlek, op den waterweg de eenheden een

weinig zullen worden vergroot, zal ook te verwachten zijn, dat het zout iets verder de rivier opkomt. Om een denkbeeld te krijgen van de mate waarin dit zal plaats hebben is berekend, zoowel voor den tegenwoordigen toestand als voor den toestand na de afdamming, de weg die een zoutwaterdeeltje bij vloed aflegt, te beginnen bij Hoek van Holland en vandaar voorbij Maassluis, door de Westgeul, de Oude Maas op. Aangenomen is dat de snelheden, die in het profiel optreden, de gemiddelden zijn van die, gedurende het geheele jaar. Beschouwd is een deeltje dat steeds profiteert van de maximum snelheid die in het profiel optreedt. De weg is uitgerekend voor een deeltje, dat begint bij karaai 170 d.w.z. nagenoeg bij den mond van den Waterweg.

De afgelegde wegen zijn:

vóór de afdamming: 19998 m.

na de afdamming: 20363 m.

De deeltjes dringen dus de Oude Maas op:

vóór de afdamming: tot karaai 143,5

na de afdamming: tot karaai 143,2

De deeltjes, die de Nieuwe Maas in de richting Schiedam opgaan, komen

vóór de afdamming: tot karaai 149,1

na de afdamming: tot karaai 149,1

De vloedwegen na de afdamming zijn op de Oude Maas dus ongeveer 300 m en op de Nieuwe Maas ongeveer 1 km langer.

Met de aangenomen maximum snelheden blijken de deeltjes uit den mond van den Waterweg op de Oude Maas ongeveer de plaats te bereiken, waarvan zich thans het heen en weer trekken van de zoutgrens afspeelt. Men zou hieruit kunnen besluiten,

dat in de toekomst na afdamming het geheele proces van de heen en weer trekkende zoutgrens zich ook een 300 m meer naar boven zal afspelen. Daar door de afdamming van de Botlek de snelheden op de Oude Maas echter iets kleiner zullen worden, zal de uiterste grens (nabij het Beerengat), die het zout bij H.W. bereikt, ook iets minder ver moeten komen dan thans. Wanneer men met de gemiddelde maximum snelheden de vloedweg berekent voor een zoutwaterdeeltje, dat zich bij het begin van den vloed in den mond van de Westgeul bevindt, vindt men:

vóór de afdamming: 9800 m.

na de afdamming: 9500 m.

Hieruit zou volgen dat het brakke water, dat zich aan het eind van den ebstroom bij de Westgeul mocht bevinden, 300 m minder ver de Oude Maas op zal dringen. Aldus redeneerende ziet men, dat slechts weinig verandering in de uiterste grens zal komen.

Terwijl men dus door de grootere vloedaneelheid, na afdamming van de Botlek, meer zout op den Waterweg zou kunnen verwachten, is het niet waarschijnlijk, dat het zout op de Oude Maas verder zal komen dan thans. Wel bestaat de kans dat de maxima tijdens den vloed op de Oude Maas ~~iets~~ hooger zullen komen; in den duur van de zoete periode tusschen twee maxima wordt echter weinig verandering voorzien.

Natuurlijk is de heele beweging van het zoute water in werkelijkheid ingewikkelder dan de vereenvoudigde voorstelling met eb- en vloedwegen welke in het bovenstaande is aangehouden. Zoo zijn b.v. de optredende vervormingen van den



zoutwig niet in de gedachtengang betrokken. Het is voorts ook nog de vraag of het zoutgehalte bij de Westgeul zal toenemen, daar al het zoete water dat thans de Botlek afstrooot, na afdamping door den Rotterdamsehen Waterweg zal moeten gaan. Desniettemin geeft de gevolgde beschouwingwijze een indruk van de orde van grootte der te verwachten veranderingen.

Op de Oude Maas doet zich de gelukkige omstandigheid voor, dat het profiel van de rivier zeer regelmatig is d.w.z. dat de grens tusschen zoet en zout water tamelijk scherp moet blijven, daar geen menging door de aanwezigheid van havenkommen e.d. op kan treden. Op den Rotterdamsehen Waterweg is deze grens door de intensieve menging zeer onscherp. Bijlage 4 geeft een karakteristiek diagram weer van den onlange bij de Spijkemissersbrug geplaatste registreerenden zoutmeter. De geringe menging blijkt uit het zeer steile begin en einde van de zoutpiek. Er bestaat geen reden om aan te nemen, dat <sup>in</sup> de toekomst na de afdamping grotere menging op zal treden. Wanneer men als tegenstelling tegenover het diagram van Spijkenisse een karakteristieke lijn voor de Nieuwe Maas nabij Vlaardingen stelt, blijkt, dat de menging op de Nieuwe Maas zeer veel grooter is, daar het zoutgehalte van het water slechts geleidelijk toeneemt.

Uit het diagram voor de Oude Maas is tevens den thans bestaanden gunstigen invloed van de Botlek waar te nemen. De tijdelijke daling van het obloorgehalte, nadat eerst een maximum is opgetreden, is op de meeste dagen duidelijk te merken en moet worden toegeschreven aan den invloed van

menging van het zoute water van den Waterweg met het, reeds in het voorgaande genoemde, zoete water uit de Botlek. Na afdamming zal dus deze daling van het zoutgehalte waarschijnlijk niet meer optreden. Het maximum van de zoutpeik zal hierdoor weer hooger komen te liggen. Op den duur van de zouteperiode zal echter door het verdwijnen dezer inzinking geen invloed worden uitgeoefend.

Tegenover de voor den Waterweg ongunstige omstandigheid van het vergrooten van den vloedweg staat het reeds genoemde voordeel nl. dat al het zoete water dat thans nog bij eb de Botlek opstroomt op den Waterweg wordt gebracht. Hierdoor moet het zoutgehalte bij de Westgeul lager worden, zoodat het nadeel van den grooteren vloedweg weer geheel of grotendeels wordt teniet gedaan. De gunstige invloed zal gedurende het laatste gedeelte van de eb optreden. Daar juist dit gebied bij den volgenden vloed weer de rivier optrekt en tot Rotterdam kan doordringen zal de invloed van de afdamming in dit opzicht bepaald gunstig zijn.

Nog is nagegaan de invloed van de afdamming op het Spui. De mogelijkheid zou nl. kunnen bestaan, dat bij vloed door het Spui zout water op de Oude Maas zou komen, dat dan bij de volgende eb gedeeltelijk de Oude Maas af langs de Spijkenisserbrug zou terug trekken. Men zou op deze manier als het ware in den rug worden bedreigd. Daarom zijn ook vergeleken de vloedwegen op het Spui vóór en na de afdamming. Doordat de snelheden na de afdamming op het Spui een weinig grooter worden, wordt de maximum vloedweg ongeveer 1 km grooter. Terwijl het einde van den weg vóór de afdamming ligt bij karaal 138,4 zou men dus na de afdamming komen tot karaal 137,4 d.w.z. tot dicht bij den mond van

het Spui op de Oude Maas, in werkelijkheid komt het zout tegenwoordig zelden zoo ver. Volgens navraag bij het drinkwaterleidingbedrijf te Oud Beierland, dat zijn inlaat bij kanaal 139 heeft, is het chloorgehalte daar zelden hooger dan 200 mgr/l. De directeur van het bedrijf heeft toegezegd regelmatig H.W. waarnemingen te verrichten. Op 7 October 1939 is met een vaartuig op het Spui de grens van 200 mgr chloor/l gevolgd. Hoewel de omstandigheden toen een betrekkelijk ver doordringen van het zout deden verwachten (stom uit het Z.W. dus hooge zeesstand, en betrekkelijk lage bovenrivierstand) werd als uiterste grens kanaal 143.5 gevonden, dus ongeveer 6 km beneden den bovensmond van het Spui. Op dagen dat het zout uit het Haringvliet op het Spui tot de Oude Maas zal doordringen, zal tevens op de Oude Maas zelf het zout van de Waterweg tot den mond van het Spui zijn doorgedrongen. Bij metingen is geconstateerd dat de zoutgrens op de Oude Maas eerder het zg. Heerenhoofd bereikt dan de zoutgrens op het Spui. Hierdoor is het uitgesloten dat zoet water van de Oude Maas met zout water van het Spui wordt gemengd. Wanneer op Oude Maas en Spui nog vloed loopt begint in het Beerengat al eb te loopen, zoodat ook hierlangs gevaar van het Spui zou dreigen. De capaciteit van het Beerengat is echter zeer gering en wordt door opslibbing nog steeds kleiner. Bovendien is bij waarneming nabij den mond van het Beerengat op de Oude Maas een hooger zoutgehalte dan op het Beerengat.

Bij de tegenwoordige toestand is dus nooit een nadeeligen invloed van het Spui gebleken. Ook voor de toekomst, na afdamming van de Botlek, is in dit opzicht, naar zich thans laat aanzien, genoeg zekerheid aanwezig.

Samenvattende hetgeen in deze par. over het zoutbe-  
zwaar is neergeschreven kan het volgende worden gezegd:

1. Bij vloed dringt het zout op de Oude Maas tegenwoordig bij lage Keulsehe standen meestal door tot voor het eiland de Beer ongeveer bij karaai 139.
2. De duur van de periode, waarin het water bij de Spijkenissebrug zoot is, varieert voor ieder getij doch is, volgens de tot nu toe verzamelde gegevens, gemiddeld minstens gelijk te stellen aan 6 uur-per getij.
3. Na afdamming van de Botlek zal het zout op de Oude Maas waarschijnlijk niet verder doordringen. De maxima tijdens den vloed zullen mogelijk iets hoger worden, doch de duur van de perioden met hoog zoutgehalte zal niet grooter worden.
4. Van het Spui, dat thans nog geen nadeeligen invloed op de Oude Maas heeft, wordt ook in de toekomst na de afdamming geen nadeel voorzien.
5. Hoewel de na de afdamming op den Waterweg optredende, hogere vloedsnelheden een iets hoger zoutgehalte op de Nieuwe Maas tot gevolg zouden kunnen hebben, staat hier tegenover het voordeel, dat al het zoete opperwater van de Oude Maas in de toekomst op den Waterweg wordt gebracht.

Par. 5.

Inlaatkanaal met sluis.

Uit het voorgaande blijkt, dat het noodig is de plaats van den inlaat meer stroomopwaarts te kiezen, dan oorspronkelijk in de bedoeling heeft gelegen. Daar de plaats tot waar het zoute water de rivier optrakt meermalen tot voor het eiland de Beer komt, is aanvankelijk gedacht het kanaal te verlengen evenwijdig aan den Oude Maasoever en voorts door Het Scheer, een oude geul op de Beer, tot nabij den mond van het Spui. Teneinde de lengte van het kanaal te beperken en afsluiting van de rivierarm, het Beerengat, te voorkomen, is tenslotte de inlaatsluis juist ten W. van den mond van het Beerengat geprojecteerd. Het kanaal tracé staat aangegeven op bijlage E. Het heeft van deze ontworpen inlaatsluis tot de westelijke uitmonding van het Hartelsehe Gat, nabij Nieuwe Sluis, een lengte van 9800 m. Aan de rivierzijde is het kanaal van het buitenwater gescheiden gedacht door een dijk, hoog en zwaar genoeg om de hoogste vloed en te keeren. Deze dijk, die dus als een banddijk is op te vetten, snijdt de zg. Alieanshaven en het kanaaltje naar Spijkenisse van de Oude Maas af. De gemalen van de polders Oude en Nieuwe Uitalag van Putten en van de Vier Ambachten, benevens enkele kleinere genaaltjes en sluisjes, die thans rechtstreeks op de rivier loozen, zullen in de toekomst uit moeten slaan op het inlaatkanaal. Het vaste, betrekkelijk hooge kanaalpeil kan voor de gemalen een nadeel beteekenen, daar niet meer van laag water geprofiteerd kan worden. De natuurlijke loozingen zullen door de bemaling vervangen moeten worden. Waar het kanaal de oprit naar de hefbrug van Spijkenisse snijdt moet in dezen oprit een vaste brug voor gewoon- en

tramverkeer gemaakt worden, die, gezien de intensiteit van het verkeer over de hefbrug, behoorlijke afmetingen moet verkrijgen.

Teneinde Rozenburg met den vasten wal te verbinden is in de oorspronkelijke Nota betreffende afdamming van de Brielsche Maas een weg getraceerd over den dam in de Botlek, dwars over de Welplaat en verder over den zg. Vaerdam in het Hartelsche Oot. Door de gewijzigde plaats van den inlaat is thans dit tracé zoodanig veranderd, dat de weg van den afsluitdam in de Botlek langs de Oostzijde van de Welplaat en langs de binnenzijde van de nieuw aan te leggen dijk komt te liggen. Bij de Spijkenisserbrug kan deze weg, die de opgespoten industrieterreinen op de Welplaat langs de Oude Maas voor het verkeer te land toegankelijk maakt, op het bestaande wegnnet aansluitende (zie bijlage 5). De brug die in den Vaerdam was geprojecteerd, wordt op deze wijze van ondergeschikte betekenis en kan zeer eenvoudig geconstrueerd of weggelaten worden.

Daar de inlating steeds in de zomermaanden zal plaats hebben en bij lage buitenstanden nog voldoende water ingelaten moet kunnen worden, is voor de berekening als buitenwaterstand aangehouden een lege zomergetijkromme. Deze is als volgt bepaald. Voor twee jaren 1933 en 1934, waarin het rivierwater, blijkens waarnemingen, over het algemeen zout is geweest, zijn voor de zomermaanden zg. gesommeerde frequentiekrommen voor H.W. en L.W. te Goidschalxoord opgezet. (zie bijlage 6). De sterk gekromde gedeelten in deze frequentielijnen geven de punten aan waar de meer normale H.W.(L.W.)-standen overgaan in meer abnormale H.W.(resp.L.W.). Als voor de gezochte getijkromme aan te houden H.W. en L.W. zijn

genomen standen, nabij deze krommingen, zoodanig, dat een legen H.W. en een legen L.W. niet meer dan 80 maal in de beschouwde 360 dagen zijn voorgekomen. Voor controle is op bijlage 7 nog geteekend het getij voor Goidschalxoord gedurende den zomer van 1933. Hieruit blijkt dat slechts zelden twee achtereenvolgende getijden beneden de aangehouden L.W. en H.W.standen liggen, die eveneens op de bijlage staan aangegeven. Om aan de getijkromme het juiste karakter te geven is het gemiddelde genomen van eenige getijlijnen uit de beschouwde periode voor Goidschalxoord, waarvoor het opvolgend H.W. en L.W. de aangehouden bedragen benaderde. Aldus werd de op bijlage 7 gestippelde weergegeven kromme gevonden. Daar blijkens de jaarboeken het gemiddelde L.W. te Spijkenisse en Goidschalxoord nagenoeg geen verschil vertoont, terwijl de H.W. standen gemiddeld 13 cm verschillen, is voor de plaats van den inlaat bij den mond van het Beerengat, gelegen tusschen deze beide plaatsen, een getijkromme aangehouden. Zoodanig als op bijlage 8 met getrokken lijn is voorgesteld.

Daar het zout, zooals uit de waarnemingen blijkt, tijdens H.W. vaak voorbij de ontworpen inlaatsluis zal komen, zal men genoodzaakt zijn gedurende een gedeelte van den vloed de sluis te sluiten. Van den vloedkop der getijkromme is daarom een gedeelte buiten beschouwing gelaten. Aan de hand van de reeds ter beschikking staande waarnemingen is aangenomen, dat van 1 uur en 20 minuten voor H.W. tot 1 uur 10 minuten na H.W. het water onbruikbaar is en dus de sluis moet worden gesloten. (zie bijlage 8). Om een stroomingsperiode niet te plotseling te beginnen, hetgeen voor de kanaalboorden mogelijk schadelijk zou kunnen zijn, is bovendien nog gerekend met geleidelijke opening van de sluis!



Op bijlage 8 is aan de getijkromme een afschuining aangebracht, die ongeveer dezelfde uitwerking zal hebben als het geleidelijke openen van de schuiven. Slechts het gearceerde gedeelte van de getijkromme blijft dus voor de inlating ter beschikking.

Met als gegevens dezen buitenwaterstand, een boezemstand van N.A.P., een benodigde hoeveelheid water van 340 000 m<sup>3</sup>/etmaal en een totale kanaallengte van 9800 m, zijn kanaal- en sluisafmetingen bepaald. Hierbij is een benaderingsmethode toegepast door aan te nemen dat de strooming door kanaal en sluis tijdelijk in stationairen toestand verkeert. Dit veronderstelt dus tijdelijk constante waterpiegels en een beweging die zich reeds heeft ingesteld. Een nauwkeurig onderzoek van de in werkelijkheid door het kanaal zich verplaatsende translatiegolf zoude veel tijd hebben gevraagd en leek bovendien voor een eerste ontwerp overbodig.

Voor het kanaal zijn toegepast de formules:

$$V = \frac{Q}{F}$$

$$R = \frac{F}{O}$$

$$V = C \sqrt{R \cdot I}$$

Hierin is  $C = 49$  dus constant aangenomen.

Hoewel sommige formules verandering van  $C$  voorstaan, bleek bij controle de invloed van de verandering in het onderhavige geval niet zeer groot.

Voor de sluis is toegepast de formule  $Q = F \mu \sqrt{2 g z}$  waarin als afvoercoëfficiënt  $\mu = 1,0$  is aangehouden, een waarde die bij goed uitgevoerde sluisen soms nog is overschreden. De waarde  $\mu = 1,0$  geeft dus een zekere reserve.

Omtrent de keuze van het eigenlijke kanaalprofiel kan het volgende worden gezegd. Toegepast is een trapeziumvormige kanaaldoorsnede waarvan de taluds op 1 : 2 zijn aangenomen. Daar de verhouding  $\frac{\text{bodem breedte}}{\text{kanaal diepte}} = \frac{b}{h}$  verschillend kan worden gekozen, zijn enkele in aanmerking komende kanaalprofielen met uiteenlopende verhouding  $\frac{b}{h}$  onderzocht.

Na onderzoek van verschillende mogelijkheden is tenslotte als meest aannemelijk gevonden een kanaalprofiel met bodembreedte = 20 m en een diepte, bij hozepeil op het kanaal, van 8.70 m. Bij vergelijking met bestaande afwaterings- en irrigatiekanalen, die in de praktijk goed hebben voldaan, blijkt de gekozen verhouding  $\frac{\text{bodem breedte}}{\text{kanaal diepte}}$  goed met de gangbare overeen te stemmen.

Voor de inlaatsluis is een benodigde doorstroombopening gevonden van  $\pm 23,7 \text{ m}^2$ . Toe te passen zijn 8 kokerprofielen van  $6 \times 3,40 \text{ m}^2$ , gescheiden door een tussenpenant. In ieder kokerprofiel kan nog een sponningstijl worden geplaatst, waardoor in plaats van 2 schuiven met ongunstige verhouding van lengte en hoogte, 4 betrekkelijk kleine schuiven benodigd zullen zijn.

De kanaalafmetingen zijn bepaald bij een lage zomergetijkromme. De kans is dus groot dat dagen voor zullen komen met gunstiger omstandigheden, waarbij tijdens H.W. op de rivier het water b.v. langeren tijd zoet is. Op zulke dagen zal meer water ingelaten kunnen worden dan direct voor de polders nodig is. De meerdere hoeveelheid water kan gebruikt worden ter vervanging van water, dat verloren gaat bij eventuele spelingen door de sluizen op Rozenburg en in het Voornsche kanaal. In tijden waarin in het geheel geen water voor de polders nodig is, kan al het ingelaten water voor doorspoeling

gebruikt worden (Men niet te ondervangen nadeel van de waterverversching is dat iedere hoeveelheid ingelaten rivierwater eenig slib meebrengt dat in de boezem zal bezinken. Intusschen is de bergwaarde voor slib in den afgesneden rivierarm zeer groot.)

Behalve voor het binnenlaten van water, is de inlaatsluis, in natte tijden met groot waterbezwaar op den boezem, ook als Justiesluis te bezigen. Het overtollige water van polders als Oude en Nieuwe Uitslag van Putten en de Vier Ambachten, dat rechtstreeks op het kanaal wordt gemalen, kan op deze manier langs korten weg worden geloosd.

Hoewel, zooals in par.4 is uiteengezet, de kans gering is, dat er in de toekomst na afdamming van de Brielache Meas groote verandering zal komen in de plaats tot waar het zoute water de rivier optrekt en dus uit dien hoofde ook verruiming van het kanaal waarschijnlijk niet noodig zal zijn, is toch de mogelijkheid van een toekomstige vergrooting van de capaciteit van het kanaal onderzocht. Behalve door uitdieping kan deze verkregen worden door verlenging stroomopwaarts, waardoor het mogelijk zal worden van de geheele vloedkop te profiteeren. Men zal dan moeten overgaan tot afsluiting van het Beerengat en door trekken van het kanaal door het Scheer, op het eiland de Beer. Op bijlage 5 staat deze eventuele verlenging gestippeld aangegeven.

Inlaatkanaal met gemaal.

Wil men ontkomen aan de bezwaren, die de doortrekking van het inlaatkanaal stroomopwaarts van de Spijkenisserbrug met zich zal brengen, dan blijft als eenige mogelijkheid over, benedenstrooms van de hefbrug een gemaal te bouwen, dat tijdens de I.W.-periode het zoete water uit de rivier in het inlaatkanaal pompt. Drie verschillende plaatsen komen voor den bouw in aanmerking:

1. Het gemaal wordt geplaatst op den Veerdam, dus op de plaats, waar in het oorspronkelijke ontwerp de inlaatsluis was geprojecteerd. De Veerdam moet daarbij tot boven de stormvloedhoogte worden opgehoogd. Nadeelen van deze oplossing zijn:

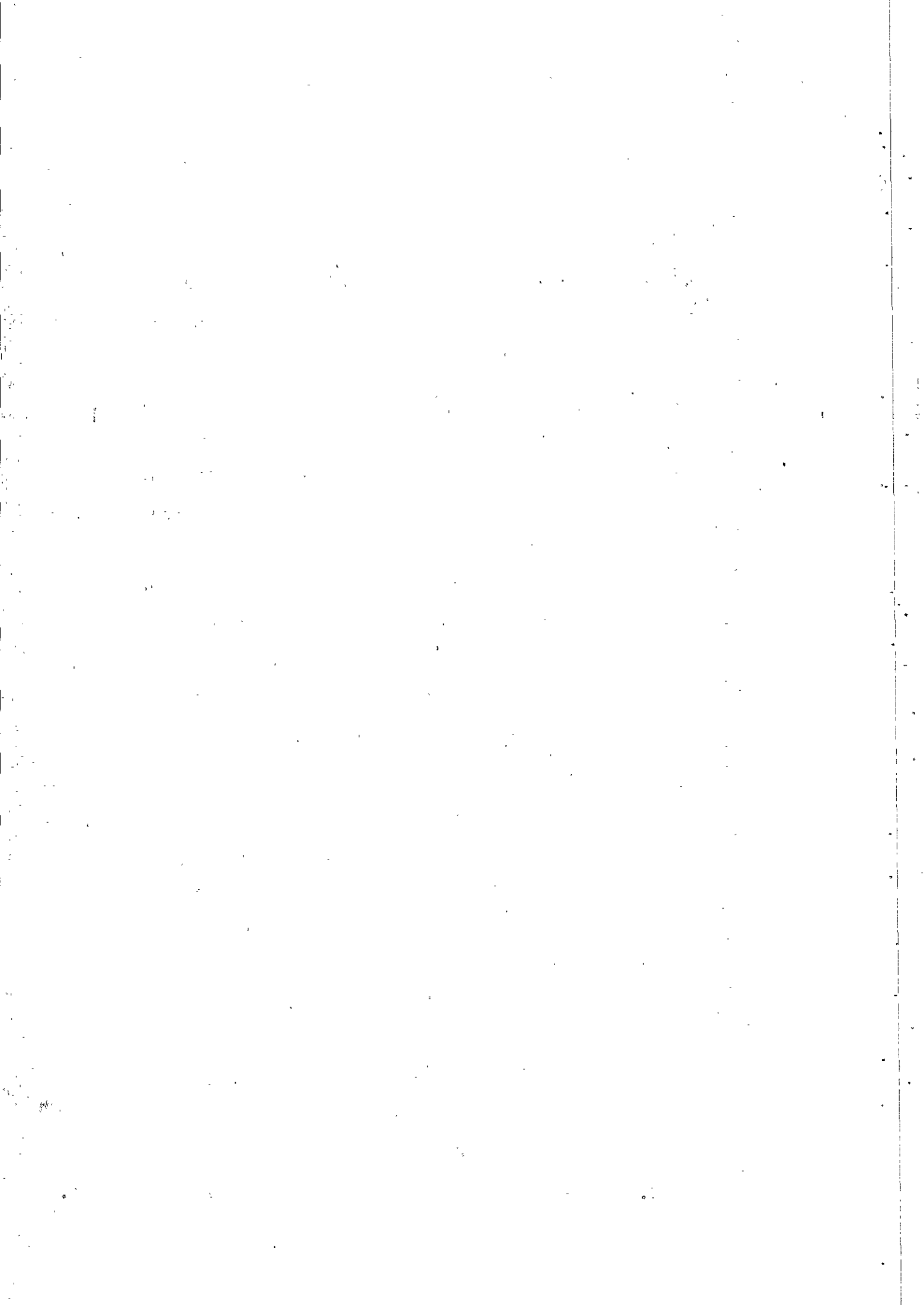
a. Eventuele toekomstige inpoldering van de gronden ten O. van den Veerdam wordt bezwaarlijk door de hoge kosten, te maken aan de kanaaldijken, die dan tot boven het stormvloedpeil verhoogd moeten worden.

b. De weg naar Rokenburg moet over den Veerdam gelegd worden, hetgeen voor de industrieterreinen op de Welplaat ongunstig is.

c. Er bestaat een groote kans dat het voorkanaal aan opslibbing onderhevig zal zijn.

2. Het gemaal wordt gebouwd aan de Oude Maas in het Hartelsche Gat, ongeveer nabij K.m 145,6. Langa de rivier wordt van de Welplaat tot de Spijkenisserbrug een stormvloedkeerende dijk gelegd. Aan de binnenzijde hiervan loopt de in par. 5 bedoelde weg naar Rokenburg en de Welplaat.

3. Het gemaal wordt bij de Spijkenisserbrug gesticht.



Oplossing 1. is wegens de opgesomde bezwaren verder buiten beschouwing gelaten. Bij de keuze tusschen oplossing 2 en 3 is tenslotte aan de laatste methode de voorkeur gegeven. Als voordeelen hiervan zijn te noemen:

- a. Daar de plaats van inlating ongeveer een Km hooger de rivier op komt dan bij 2 wordt de zoo noodzakelijke veiligheid met het oog op het zout grooter.
- b. De mogelijkheid bestaat om in de toekomst de bediening van gemaal en brug te combineeren.
- c. De elektrische geleidingen zijn bij de Spijkenisserbrug reeds aanwezig, zoodat bij toepassing van elektrische drijfkraft weinig transmissiekoosten zijn te maken.

Uit de gegevens der zoutwaarnemingen, die op de Oude Maas zijn verricht, (zie bijlage 1 en 2) en tevens uit de sedert 8 December 1939 verkregen resultaten van den zelfregistreerenden zoutgehaltenmeter bij de Spijkenisserbrug blijkt dat op de betreffende dagen per etmaal de duur van de periode waarin het water zoet genoeg is geweest voor de inlating, varieert van 3uur 45 minuten tot 23 uur. Gemiddeld is de duur van de periode ruim 14 uur/etmaal geweest. Hoewel bij de dagen, waarvoor de duur bekend is, er zijn voorgekomen met ongunstiger uitkomsten dan het gemiddelde over de geheele inlaatperiode van Maart tot September, bestaat toch de mogelijkheid, dat bij voortgezette waarnemingen nog ongunstiger perioden zullen voorkomen dan thans reeds bekend zijn. Gezien de omstandigheden, die zich op de dagen van waarneming

hebben voorgedaan, zal het gemiddelde echter wel niet lager worden dan 12 uur/etmaal. In par. 4 is ook voor de toekomst geen groote wijzigingen in den toestand voorzien. Teneinde op dit punt echter eenige veiligheid in acht te nemen en ook om rekening te houden met de eventueel optredende perioden, waarin de gemiddelde duur per etmaal zeer lang zal liggen, is bij de berekening aangenomen, dat het gemaal in 3 uur 30 minuten per getij of in 7 uur per etmaal de benodigde hoeveelheid zoet water moet kunnen oppompen. Aldus wordt als het ware de toestand aangehouden, die zich thans op normale dagen voordoet bij Km.raai 148,5 , 4 Km beneden de Spijkenisserbrug gelegen.

De benodigde opbrengst van het gemaal is dus berekend op:

$$Q = \frac{840000}{7 \times 3600} \text{ of } 13,5 \text{ m}^3/\text{sec}$$

De lengte van het kanaal van het gemaal nabij de hefbrug tot de Brieleche Maas is 6200 m. Het kanaal is berekend voor een totaal verval van 40 cm en de bovengenoemde capaciteit van 13,5 m<sup>3</sup>/sec. Gevonden is een profiel met taluds 1:2, een bodembreedte van 12 m, en een diepte bij boezempel (of N.A.P.) van 1,70 en nabij het gemaal, tijdens het in bedrijf zijn daarvan, van 1,70 - 0,40 of 1,30 m.

Ter controle diene het volgende:

Nabij het kanaal geldt:

$$S = 2,10 \times (12 + 4,20) = 34 \text{ m}^2$$

$$v = \frac{13,5}{34} = 0,398 \text{ m/sec}$$

$$R = \frac{34}{12 + 2 \times 4,70} = \frac{34}{21,40} = 1,59 \text{ m}$$

$$i = \frac{0,398^2}{48^2 \times 1,59} = 0,0000458$$



Nabij den boezem geldt :

$$V = 1,70 \times 15,40 = 26,2 \text{ m}^3$$

$$v = \frac{13,6}{26,2} = 0,515 \text{ m/sec}$$

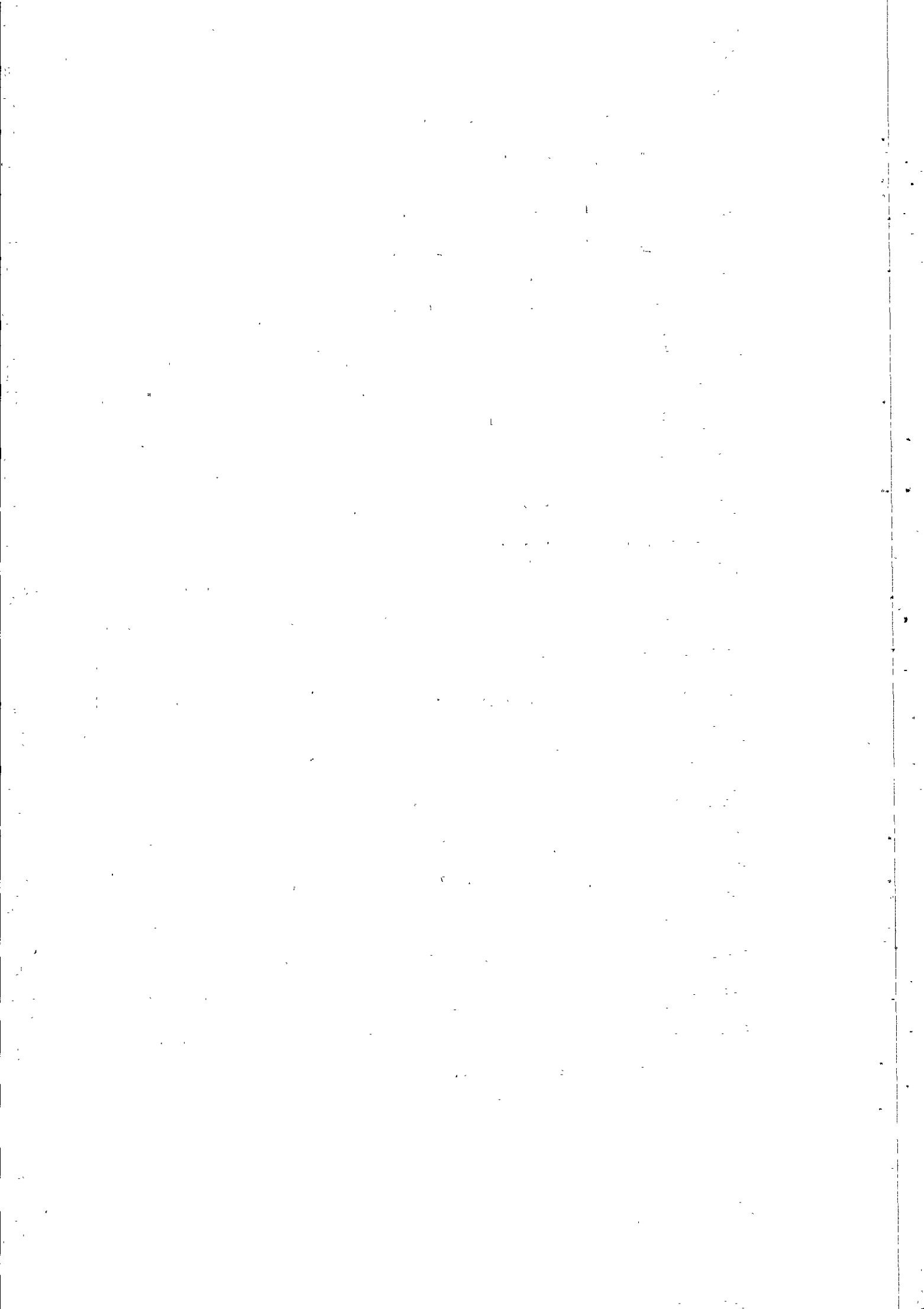
$$R = \frac{26,2}{12 + \frac{1}{2} \times 5,00} = \frac{26,2}{19,50} = 1,34 \text{ m}$$

$$I = \frac{0,515^3}{48^2 - 1,34} = 0,000086$$

$$I \text{ gemiddeld} = \frac{0,0000453 + 0,000086}{2} = 0,0000647$$

Het totale verval wordt dus:  $6200 \times 0,0000647 = 0,40 \text{ m}$ , hetgeen overeenstemt met de aassname. De snelheid in het aangehouden profiel blijft binnen de met het oog op de instandhouding van het kanaal te stellen grenzen, namelijk  $0,40 \text{ à } 0,50 \text{ m/sec}$ . Het gemiddelde I.W. bij de Spijkenisserbrug is in de zomermaanden  $0,55 - \text{N.A.P.}$ . De buitenwaterstand die gedurende de maalperiode verandert, is gemiddeld op  $0,45 - \text{N.A.P.}$  te stellen. De binnenwaterstand bij maximum opbrengst is  $0,40 + \text{N.A.P.}$ . De gemiddelde opvoerhoogte is dus  $0,55 \text{ m}$  en het benodigde vermogen voor het gesmaal =  $13,5 \frac{1000 \times 0,55}{75} = 153 \text{ W.p.k.}$  (Indien ook nog rekening wordt gehouden met een tijdens een flinke zomerbries optredende opwaaiing lange boezem en kanaal, en de daardoor optredende peilverhoging nabij het gesmaal op  $10 \text{ cm}$  wordt aangenomen, is de opvoerhoogte =  $0,95 \text{ m}$  en de benodigde capaciteit  $13,5 \frac{1000 \times 0,95}{75} = 171 \text{ W.p.k.}$ )

Bij het geringe verval zullen voor het gesmaal schroefpompen in aanmerking komen, daar deze kleine opvoerhoogte iets gunstiger rendement hebben dan centrifugaalpompen. Toe te passen zouden zijn twee schroefpompen, elk van  $100 \text{ W.p.k.}$  om de noodige reserve te hebben.



Voorloopig is gedacht aan schroefpompen in z.g. open uitvoering en met verticale assen. Deze zijn goedkoper dan de gesloten pompen. Het gemaalgebouw wordt weliswaar iets duurder, doch waarschijnlijk is de uiteindelijke besparing groeter. Voor aandrijving komen ruwoliemotoren of electromotoren in aanmerking. De eerste zijn tegenwoordig duurder in aanschaffing, doch goedkoper in gebruik dan de tweede. Daar het aantal maluren betrekkelijk gering zal zijn, zullen de aanschaffingskosten meer gaan spreken t.o.v. de bedrijfskosten dan bij intensief gebruik het geval zou zijn. Op het eerste gezicht lijkt daarom elektrische aandrijving de voorkeur te verdienen, mede door de eenvoudige bediening, het hygiënische bedrijf en de aanwezigheid ter plaatse van elektrische stroomgeleidingen. Bij de verdere uitwerking der plannen dient echter deze kwestie nader onderzocht te worden.

Indien wordt aangenomen een gemiddeld nuttig effect voor de pompen van 0,65 en voor de electromotoren van 0,85, is het benodigd vermogen, uitgedrukt in k.W voor elk der pompen

$$\frac{1}{1,35} \times \frac{100}{0,65 \cdot 0,85} = 135 \text{ k.W. totaal } 270 \text{ k.W.}$$

Theoretisch is het aantal bedrijfsuren in het zomerhalfjaar  $180 \times 7 = 1260$  uur. Practisch is gerekend op slechts  $\frac{1}{3}$  van dit getal dus 420 uur. De benodigde energie per jaar is dan:  $420 \times 270 = 113400 \text{ k.W.h.}$

Het gemaal dient te worden voorzien van een inrichting om te spuien, waardoor het mogelijk zal zijn in tijden van groot waterbeswaar water af te laten op de rivier. Deze inrichting kan ook benut worden om omgekeerd water van de rivier in het kanaal te doen vloeien op dagen waarop, tijdens

hoogen rivierstand, het chloorgehalte laag genoeg is. Men kan op deze manier door méér inlaten, dan voor de polders noodig is, en door spuien door de sluisen op Rozenburg en in het Voornsche kanaal, wederom verversching van het bezenwater natreven. Men dient echter te bedenken, dat door de groote bezenoppervlakte en het nagenoeg niet voorkomen van fabrieken en andere verontreinigingsbronnen, de ververschingsbehoefte betrekkelijk gering zal zijn, terwijl bovendien, in tijden met veel regenval, waarin veel polders op de bezen uitslaan, al een goede doorspoeling verkregen wordt.

De in deze paragraaf behandelde oplossing, met een gesmaal, biedt verschillende voordeelen boven de in de vorige paragraaf besproken oplossing, met een inlaatsluis bij het Deerangat. Deze voordeelen zijn:

1. Het kanaal wordt belangrijk korter.
2. Het gesmaal kan langer werken dan de sluis. Hierdoor kunnen de afmetingen van het kanaal kleiner worden en worden de ontgravings- en ontseiningkosten dus lager.
3. Men kan door hooger opmaalen het verhang, dus ook de snelheid op het kanaal vergroeten. Evenals bij 2 is een kleiner kanaalprofiel het gevolg.
4. Bij uitzonderlijk lage rivierstanden kan met een gesmaal nog altijd water worden opgepompt, zij het met wat lager rendement. Met een inlaatsluis kan men bij zeer lage buitenstanden niet inlaten.
5. De mogelijkheid bestaat de bediening van gesmaal en hefbrug door hetzelfde personeel te laten geschieden.

Dit beteekent besparing op bedieningskosten. Bij toepassing van een sluis nabij het Boerengat is de afstand voor gemeenschappelijke bediening wel wat groot.

6. Het kanaaltje naar Spijkenisse en de Allemanshaven worden niet van de rivier afgesloten.
7. Natuurlijke loozingen ten O. van de hefbrug kunnen blijven bestaan. Ook wordt door enkele poldergemalen geen hinder ondervonden van een hoog gemiddeld kanaalpeil.
8. De brug in de oprit tot de hefbrug te Spijkenisse kan vervallen.
9. Door de verschillende voordelen zijn, blijkens de globale kostenraming, de te maken kosten voor het ontwerp met gemaal aanzienlijk lager dan voor het ontwerp met inlaatsluis.

Tegenever de opgesomde voordelen staat een nadeel. Men is gebonden aan de hoedanigheid van het rivierwater bij L.W. Blijft ook tijdens L.W. het chloorgehalte te hoog dan is geen water meer op te pompen. De mogelijkheid dat deze toestand zal optreden is in paragraaf 4 reeds onder het oog gezien. Aldaar is meegedeeld, dat voorloopig de kans uiterst gering moet worden geacht, dat het zout bij L.W. nog bij de Spijkenisserbrug zal zijn te vinden. Het feit blijft echter bestaan, dat op dit punt in het ontwerp met inlaatsluis een grooter speling aanwezig is. Daarbij is n.l. door verlagings van het beezenpeil, door capaciteitsvergroting van het kanaal(uitbaggeren) en tenslotte door oppompen terplaatse van de sluis aan toenemend ongunstige omstandigheden het hoofd te bieden.

Bovendien kan verlenging van het inlaatkanaal in aanmerking komen.

Met de omstandigheid, dat/bij het <sup>gewoonlijk</sup> gemaal iedere inlatings stroomkosten met zich zal brengen, zal bij de kostenraming rekening worden gehouden.

De genoemde voordeelen van een gemaal schijnen zoo belangrijk dat, niettegenstaande de aanwezigheid van het nadeel, aan deze oplossing de voorkeur moet worden gegeven. Zelfs wanneer in een verre toekomst verlenging van het kanaal met een voorkanaal tot het gemaal gewenst zal zijn, zullen de totale kosten waarschijnlijk nog lager zijn dan thans die van het ontwerp met sluis.

De volgende opsomming van de verschillende veiligheden die in acht zijn genomen moge tot slot nog een denkbeeld geven van de in het geheele ontwerp aanwezige zekerheid:

- a. De waterbehoefte is met 1,5 m m per etmaal over de geheele polderoppervlakte of 0,173 m<sup>3</sup>/sec/1000 ha waarschijnlijk ruim geschat.
- b. Met een schommeling van den waterspiegel op den boezem is geen rekening gehouden. De accumuleerende werking van den boezem is dus verwaarloosd.
- c. De aangehouden boezemstand van N.A.P. is hoog.
- d. Aangenomen is dat water met een chloorgehalte grooter dan 200 m.gr/l niet mag worden ingelaten. Deze eisch is streng. In Delfland, waar ook veel tuinbouw wordt nitgecoördend laat men tegenwoordig nog water in met 300 m.gr chloor/l en meer.
- e. Gedurende een groot gedeelte van de dagelijkse I.W.

periode kan water worden ingelaten met 60 á 100 m.gr chloor/l. Daaron zal een tijdelijke inlating van water met iets groeter chloorgehalte dan 200 m.gr/l niet hinderlijk zijn. Het gemiddelde chloorgehalte op den boezem zal hierdoor nog beneden het toelaatbare blijven. Voor het water de landerijen bereikt zal voldoende menging plaats hebben.

- f. Bij de vaststelling van het aantal maaluren per etmaal is een groete zekerheid in acht genomen.
- g. Het vermogen van het gemaal is zeer ruim genomen.
- h. Op dagen, waarop de periode met voldoende moet water kort is, is het L.W. hooger dan het normale gemiddelde. Hoewel het nuttig effect misschien iets kleiner is, zal dan toch, door het kleine verval, de opbrengst per uur van het gemaal groeter zijn dan normaal. Dit heft het nadeel weer eenigzins op.

Par. 7.Globale kostenraming.

Navolgend is een globale kostenraming gegeven van de beide besproken ontwerpen. De hoeveelheden en de gebruikte eenheidsprijzen staan ter toelichting in de staten vermeld.

Ex memorie zijn enkele posten toegevoegd, die het gevolg zullen zijn van verlenging van het kanaal tot een plaats bovenstrooms van de Spijkenisserbrug gelegen, en waarvoor zonder nader onderzoek moeilijk een bedrag is vast te stellen. De post voor een eventuele brug bij den Veerdam is op een soortgelijke wijze aangegeven.



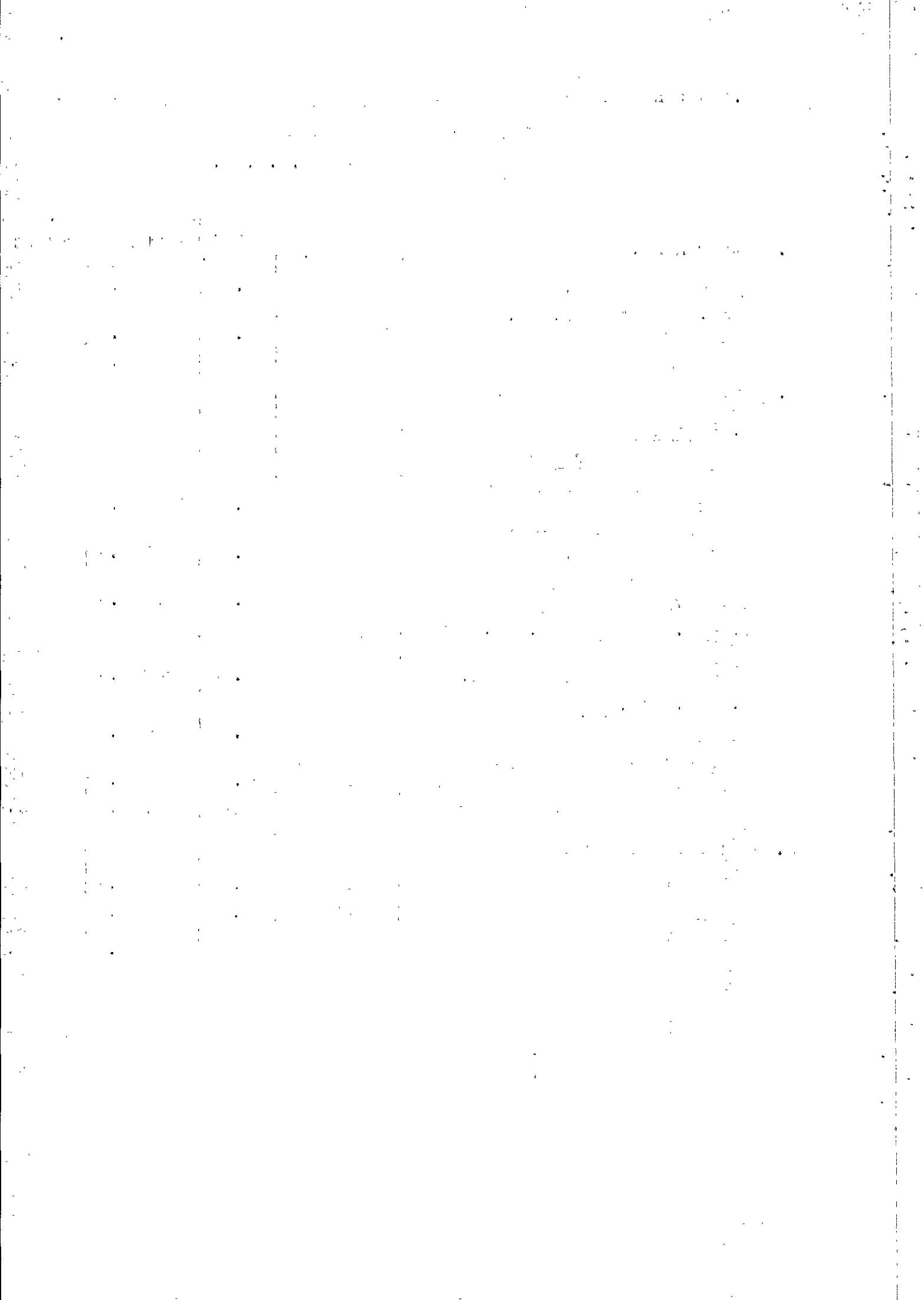
I. Kostenraming van inlaatkanaal met inlaatsluis bij kmr. 141.6

kanaal: bodembreedte = 20 m

diepte bij N.A.P. = 2.70 m

taluds 1 : 2

<u>A. Onteigening.</u>	Hoeveel- heid.	Eenh. prijs.	Guldens	Totaal
Veerdam tot kmr. 145 (griend)	144000 m <sup>2</sup>	0.20	28800.-	
kmr. 145 tot kmr. 142.875 (polder)	195000 "	0.35	68300.-	
			97100.-	97100.-
<u>B. Baggerwerk en grondwerk.</u>				
<u>a. Hartelsche Gat: Nieuwe Sluis tot kmr 145.</u>				
baggeren en in nabijheid storten	620000 m <sup>3</sup>	0.30	186000.-	
ontgraven en weer in dijks- lichaam verwerken	30000 m <sup>3</sup>	0.45	13500.-	
specie voor dijk en weg aanvoeren en verwerken	39000 m <sup>3</sup>	0.50	19500.-	
<u>b. kmr. 145 tot kmr. 142.875</u>				
grond ontgraven en weer in dijkslichaam verwerken.	193000	0.45	86900.-	
<u>c. kmr. 142.875 tot inlaatsluis</u>				
slappe specie wegbaggeren	200000	0.25	50000.-	
zandlichaam voor dijken en dammen aanvoeren en storten	358000	0.50	179000.-	
			534000.-	534000.-
<u>C. Bekleding van dijk.</u>				
krammat	18200 m <sup>2</sup>	0.15	2730.-	
puin	2730 m <sup>3</sup>	2.50	6820.-	
			9550.-	632000.-
		Over te brengen		



	Hoeveel- heid.	Benj. prijs.	Guldens	Totaal
<b>Overgebracht:</b>			9550.-	652000.-
steenglooiing opmaken, vervoeren en weer ver- werken	6000 m <sup>3</sup>	1.20	7200.-	
gesorteerde stortsteen leveren en verwerken	7500 t	4.50	33750.-	
gewapend beton handen	5200 m	1.50	7800.-	
kransstuk	21500 m <sup>2</sup>	1.50	32250.-	
bestorting	13000 t	4.00	52000.-	
perkoempelen	41600 st	0.45	18720.-	
besselen	470000 m <sup>2</sup>	0.025	11750.-	
			172170.-	172200.-
<b>D. Kunstwerken.</b>				
Inlaatsluis			150000.-	
Brug bij Spijkenisse			100000.-	250000.-
Woning sluiswachter				5000.-
Bediening sluis gekap. 4%				50000.-
afrekening				10800.-
				<b>f 1120000.-</b>

Pro memoria

1. kosten t.g.v. afsluiting haven Spijkenisse.
2. kosten k.g.v. afsluiting Alie-  
manhaven.
3. kosten ter voorziening van de  
bewaling en lozing van polders  
ten oosten van de Spijkenisse-  
brug.
4. eventuele brug bij de Voerdam.

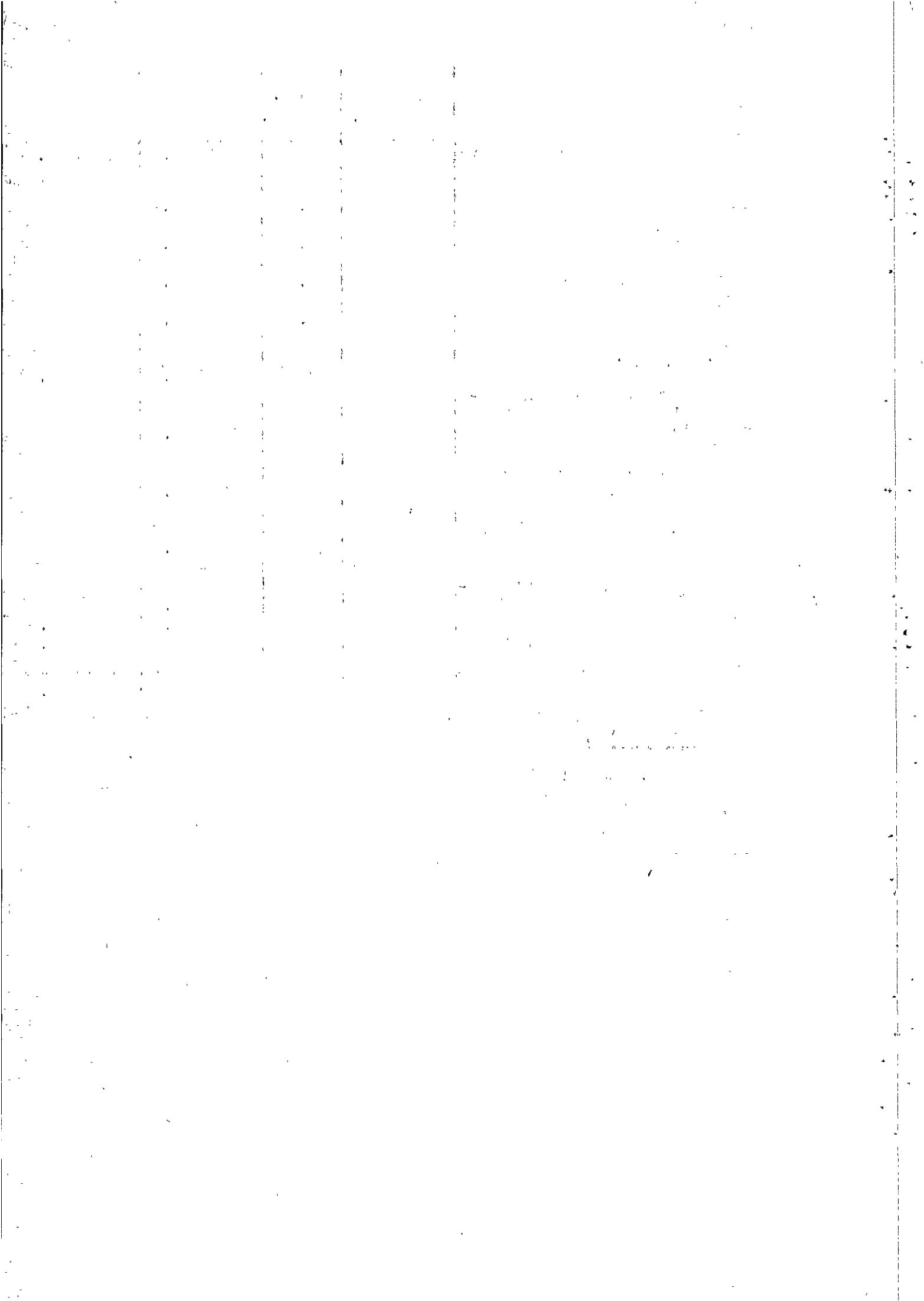
II. Kostenraming voor inlaatkanaal met gemaal  
bij de Spijkenisserbrug.

kanaal: bodembreedte 12 m  
 diepte bij N.A.P. 1,70m  
 taluds 1 : 2

	Hoeveel- heid.	Menh. prijs.		
<b>A. <u>Ontgraving.</u></b>				
In het Hartelsche Gat (griend)	30000 m <sup>2</sup>	0,20	26000.-	
In de polders ten westen van Spijkenisserbrug.	50000 "	0,35	17500.-	
			43500.-	43500.-
<b>B. <u>Baggerwerk en grondwerk.</u></b>				
<b>a. <u>Hartelsche Gat ten westen van Veerdam.</u></b>				
baggeren en in nabijheid storten	32000 m <sup>3</sup>	0,30	39600.-	
<b>b. <u>Veerdam tot kmr 145</u></b>				
baggeren en in nabijheid storten	34000 "	0,30	10200.-	
ontgraven en weer in dijks- lichaam verwerken	30000 "	0,45	13500.-	
specie voor dijk en weg aan- voeren en verwerken.	39000 "	0,50	19500.-	
<b>c. <u>Kmr. 145 tot Spijkenisser- brug.</u></b>				
grond ontgraven en weer in dijkslichaam verwerken.	16000 "	0,45	7200.-	
specie voor dijk en oprit aanvoeren en verwerken	24000 "	0,50	12000.-	
			102000.-	102000.-
<b>C. <u>Bekleding van dijk.</u></b>				
krammat	5800 m <sup>2</sup>	0,15	870.-	
puin	870 m <sup>3</sup>	2,50	2180.-	
bezetting van gesorteerde stortsteen	3500 t	4,50	15750.-	
gewapend betonnen banden	1650 m	1,50	2480.-	
			21280.-	145500.-
	Over te brengen:		21280.-	145500.-

	Hoeveelheid.	Enh. prijs.		
<b>Overgebracht:</b>			21280.-	148500.-
kraagstuk	8250 m <sup>2</sup>	1.30	12400.-	
bestorting	8000 t	4.00	20000.-	
perkoenpalen	13200 st	0.45	6000.-	
bezaaien	500000	0.02 <sup>5</sup>	7500.-	
<b>D. Gemaal.</b>			67180.-	67200.-
Gemaalgebouw en aansluitende brug of dijk			120000.-	
Motor- en pompinstallatie			50000.-	
Stroomkosten gekapitaliseerd 4%			100000.-	
Bediening gekapitaliseerd 4%			50000.-	
afrondding			320000.-	380000.-
				7500.-
				<b>€ 540000.-</b>

pro memoria  
 1) eventuele brug bij de Veerdam



Uit het voorgaande blijkt dus, dat de tweede oplossing (die met het gemaal) veel voordeliger is dan de eerste. Naar schatting schiedt het ongeveer één miljoen gulden. Daar tegen over staat, dat er een geringe kans aanwezig is, dat het inlaatkanaal toch tot boven de brug verlengd zal moeten worden. Het gemaal behoeft dan echter niet verplaatst te worden, daar uit een voorkanaal gepoepd zal kunnen worden.

De vraag rijst nog, wat er zou moeten gebeuren, indien in de verre toekomst een zeer sterke verscuting van de Oude Maas zou voorkomen, b.v. zoodanig dat zelfs de bovenmond van het Spui met meer bijl. zoutvrij zou zijn. Dan moeten ingrijpende maatregelen worden overwogen, bij voorbeeld het Spui afdammen en het Koedoodkanaal graven van de Barendrechtse Brug tot in de Waalhaven of daaromtrek. Indien, zoo-als mogelijk is, dit Koedoodkanaal als een open rivier wordt uitgevoerd en voldoende diep wordt gemaakt voor de zeevaart op Dordrecht, kan het benedendeel van de Oude Maas worden afgedamd.

In het kort komt dit er dus op neer, dat in de Westgeul, in de Oude Maas beneden de Koedoodrivier en in den zuidmond van het Spui schutsluizen moeten komen en dat het water gelegen tusschen deze sluisen en een dam bij de Steenenbank (dus de rivieren Brielse Maas, Botlek benedendeel, Oude Maas en Spui omvattend) als zoetwaterboezem beschikbaar komt.

Een nieuw eiland zou dus worden gevormd door Rosenberg, Voorne, Putten, Hoeksche Waard en het westelijk deel van IJsselmonde aan elkaar te koppelen, terwijl in het hart daarvan een ruime zoetwaterboezem zou komen te liggen.

Globale Begroeting van het geheele afdamningsplan.

Ten slotte is nog gegeven de globale begroeting voor de aan het geheele afdamningsplan verbonden kosten.

Hier toe is de raming voor het gewijzigde plan C, die in de oorspronkelijke Nota betreffende afdamming van de Brilsche Maas op blz. 60 e.v. is opgenomen, geplaatst naast de begroeting, zooals deze thans moest worden.

Het bedrag voor de afdammingen zelf is hooger gesteld in verband met een iets gewijzigde ligging van den dam in de Botlek. Hij moet daardoor iets langer worden.

De uitgaven voor verbetering van het benedendeel van de Oude Maas zijn achterwege gelaten. De voor het kanaal door Rozemburg te maken kosten zijn echter in de begroeting opgenomen.

Ook is gegeven een lijst der baten. Met het oog op de verandering van den rentevoet zijn de bedragen iets gewijzigd.



Uitgaven scheels plan met gemeel bij de Spijkenisser-  
brug en dam bij Steenenbaak.

	Ter vergelij- king begroeting volgens oorspr. kellijke A.G.S. (dam bij Stee- nenbaak).	Begroeting van volledig plan met benaming vlg. Febr. 1939.
1. Dam bij Steenenbaak)	} tezamen f 375000	f 425000
2. Dam in Botlek		
3. Dam bij Brielle en brug plus bediening gekapitaliseerd	" 125000	" 125000
4. Verbetering Westgoul	" 90000	" 90000
D.a. Schutsluis Oostpunt Ronen- burg	" 650000	" 650000
b. Toeleidingskanaal baggeren, enz.	" 142000	" 142000
C.a. Inlaatsluis Hartelsche Gat	" 150000	" 150000
b. baggerwerk Hartelsche Gat 350000 m3	" 105000	" 105000
c. Verhoging Veerdam bij in- laatsluis	" 25000	" 25000
Inlaatkanaal met gemeel vol- gens begroeting van staat II.		" 540000
7.a. Sluiswachterwoningen (3, resp. 2 stuka)	" 15000	" 10000
b. ontseining 7 h.a. à f2500	" 17500	" 17500
c. voorziening bemaling van polders (hoofdzakelijk de Noordsluis)	" 100000	" 100000
d. schadecompensatie vische- rij	" 30000	" 30000
8. Dijkeverhoging ten W. van Brielle	" 125000	" 125000
9.a. herstel sluisje van ka- naal door Ronenburg	" 50000	" 50000
b. baggeren in kanaal door Ronenburg	" 50000	" 50000
c. onderhoud plus bediening sluisje (gekap.)	" 100000	" 100000
afroncling	" 90500	" 90500
	f 2.240.000	f 2.500.000

Benige baten (Gekarteliseerd).

	Volgens oorspronkelijke Nota.	Becijfering Febr. 1939.
	Roetevoet 5%	Roetevoet 4%
1. Vermindering nadeelig saldo der voren ( f 11000 per jaar)	f 220000	f 275000
2. Vermindering onderhoud 26 km dijken ( f 3000 per jaar)	" 60000	" 75000
3. Het onnodig worden van de bedijking der gronden tegenover Zwartewaal.	" 200000	" 200000
4. Onnodig worden der inpoldering van de gronden "Voren. Landverbetering"	" 200000	" 200000
5. Waardevermeerdering domein-gronden	" 40000	" 40000
6. Personeelsbezuiniging ( 1 bakkenmeester plus bootje, 1 sluis-knecht; f 5000 per jaar	" 100000	" 125000
	f 820000	f 915000

Voor het maken van het geheele werk is dus benodigd een bedrag van 8½ miljoen gulden. De kosten van eventuele eischen, welke Defensie waarschijnlijk zal stellen, zijn hierbij nog niet meegeteld.

Bij de becijfering der baten zijn die van de productievermeerdering der land- en tuinbouw ten gevolge van ontziltiging niet meegeteld.

Samenvatting.

1. Het aanvankelijk opgevatte plan voor een inlaatkanaal door het Hartelsche Gat, met een sluis ter plaatse van den Veordam, komt niet voor uitvoering in aanmerking, daar bij nader bestudeering het chloorgehalte op de Oude Maas ter plaatse van de geprojecteerde inlaat, vooral tijdens H.W. te hoog is gebleken.

2. Een oplossing van deze moeilijkheid kan gevonden worden in:

A. Doortrekken van het kanaal stroomopwaarts langs Oude Maas tot een plaats, waar het water voor de inlating meestal zoet genoeg is.

B. Een geringe verlenging van het oorspronkelijke tracé en oppampen van het zoute rivierwater tijdens L.W.

Beide mogelijkheden zijn onderzocht.

3. Aangenomen is, dat voor de inlating benodigd is een hoeveelheid water, per etmaal overeenkomende met een schijf ter dikte van 1,5 m m over de geheele polderoppervlakte of, uitgedrukt in een gebruikelijke grootheid: 0,175 m<sup>3</sup>/sec/1000 ha.

4. Aangehouden is een niet-wisselende boezemstand van N.A.F.

5. Voor oplossing A is het noodzakelijk het kanaal langs de Oude-Maasoever door te trekken tot de Westelijke monding van het Beersgat. Benodigd is een kanaal met een bodembreedte van 20 m en een diepte bij N.A.F van

2.70 m. De totale lengte van het kanaal wordt  
9800 m.

6. Voor oplossing B kan het gemaal juist ten Westen van de Spijkenisserbrug geplaatst worden. De benodigde kanaalafmetingen zijn voor dit ontwerp: bodembreedte of 12 m; diepte bij N.A.P. of 1.70 m. De lengte van het kanaal blijft beperkt tot 6200 m.

7. Oplossing B heeft o.a. als voordeel, dat het niet noodzakelijk zal zijn met het inlaatkanaal de oprit naar de hefbrug te Spijkenisse en het havenkanaaltje naar deze plaats te kruisen. Bovendien wijst een globale begroting uit dat, zonder nochtans voordeelen in rekening te brengen, de kosten voor oplossing B aanzienlijk lager zijn dan die voor A. Tot de uitvoering van plan B kan dan ook geadviseerd worden.

's-Gravenhage, 8 Februari 1939.

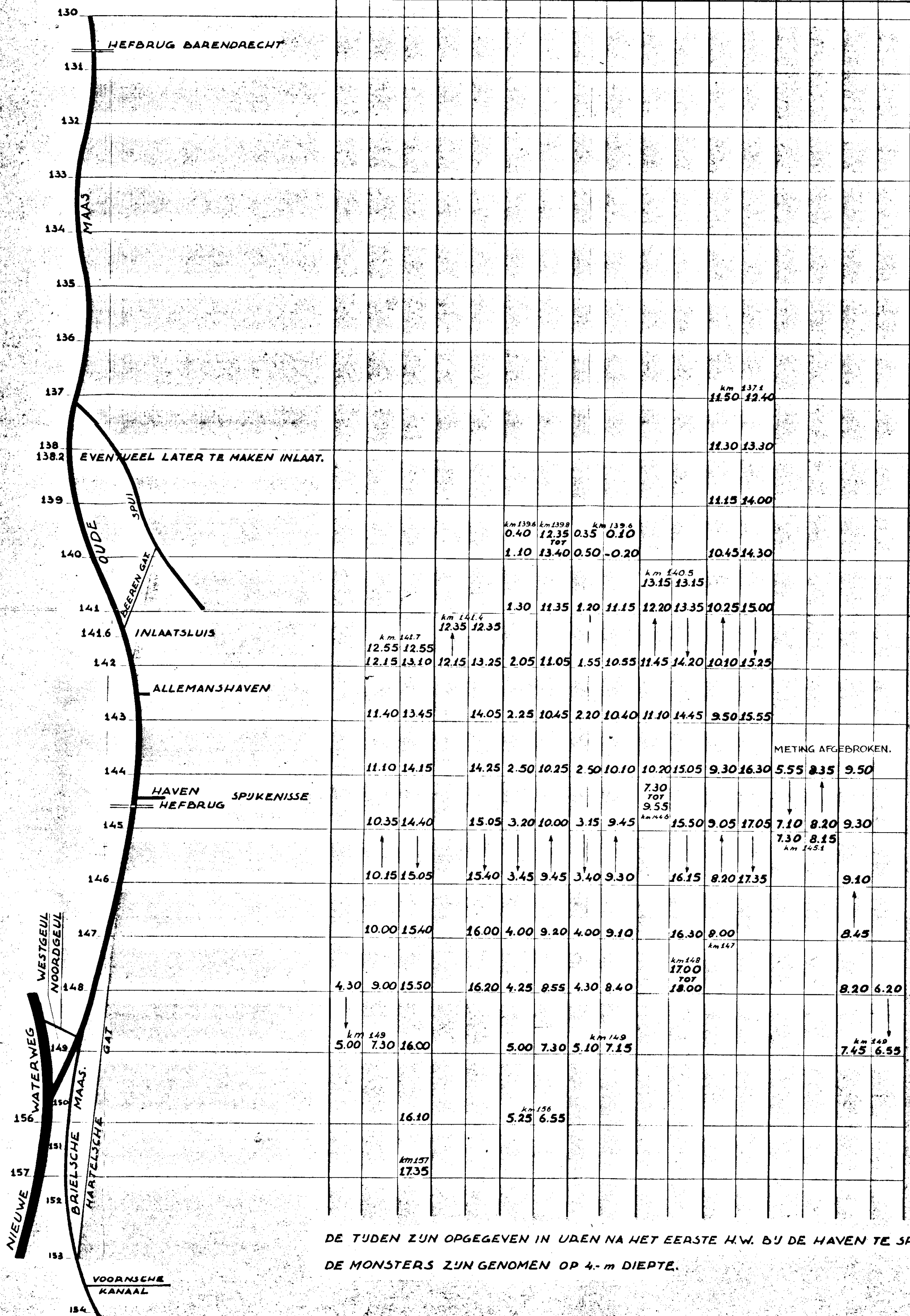
De Hoofdingenieur,

*J. van den*





DATUM.	22-9-'38	21-9-'38	20-9-'38	29-9-'38	5-10-'38	21-11-'38	24-11-'38	25-11-'38
STAND KEULEN.	1.78 +	1.83 +	1.33 +	1.30 +	1.72 +	+ 0.70	+ 1.53	+ 2.10
" " 3 DAGEN VROEGER.	1.92 +		1.56 +	1.48 +	1.27 +	+ 0.71	+ 0.70	+ 0.76
TJD 1 <sup>e</sup> H.W. TE SPUKENISSE.	2 <sup>h</sup> 25	1 <sup>h</sup> 15	6 <sup>h</sup> 35	7 <sup>h</sup> 20	0 <sup>h</sup> 30	3 <sup>h</sup> 20	5 <sup>h</sup> 00	5 <sup>h</sup> 50
STAND H.W. " "	+ 0.85	+ 0.75	+ 0.94 + 0.96	+ 0.91	+ 1.14	+ 1.28 +	+ 1.71 +	+ 1.17
L.W. " "	- 0.57 - 0.81	- 0.75	- 0.67	- 0.66	- 0.03 - 0.31	- 1.51 -	- 0.20	- 0.75
VOORAFGAANDE MAANSTAND.	17-9 L.K. 3 <sup>h</sup> 32	17-9 L.K. 3 <sup>h</sup> 32	23-9 N.M. 20 <sup>h</sup> 54	23-9 N.M. 20 <sup>h</sup> 54	1-10 E.K. 12 <sup>h</sup> 05	14-11 L.K. 10 <sup>h</sup> 40	22-11 N.M. 0 <sup>h</sup> 25	22-11 N.M. 0 <sup>h</sup> 25
WINDRICHTING EN -KRACHT.	Z.O.3	Z.W.4	V.1.2	Z.2	Z.W.8	Z.4	Z.W.4	Z.Z.W.8
GETJDEN.	EB VLOED EB	VLOED EB	EB VLOED EB	EB VLOED	VLOED EB	VLOED EB	EB VLOED	VLOED EB

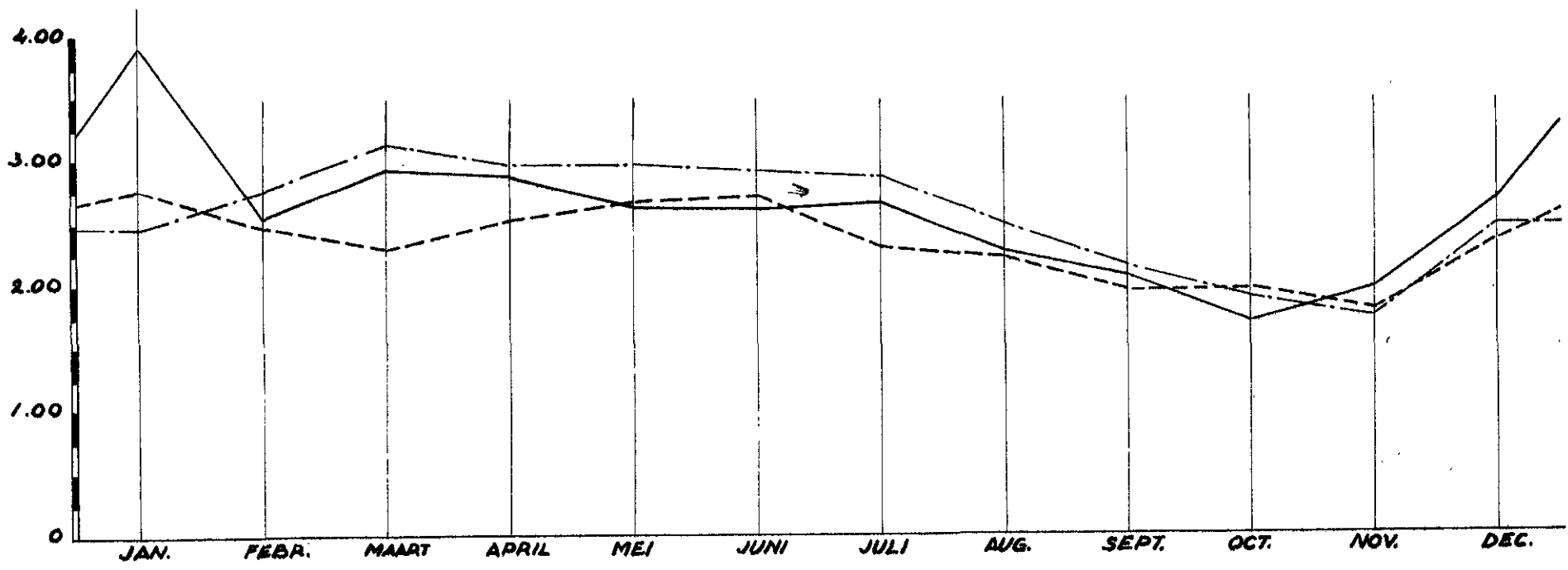


DE TUDEN ZIJN OPgegeven IN UREN NA HET EERSTE H.W. BIJ DE HAVEN TE SPUKENISSE.  
DE MONSTERS ZIJN GENOMEN OP 4-m DIEPTE.

RIJKSWATERSTAAT - DIR. BENEDENRIJVEN.		
WATERWAARNEMINGEN.		
VERPLAATSING DER 200 <sup>ME</sup> CL. GRENZ OP DE OUDE MAAS.		
OPN. D.D. DAR.	GET. D.D. 31.12-'38	GEZ. D.D. 31.12-'38
SCHAAL.	BLAD NR. IN BLADEN	BIJLAGE 2
K.N.R. 30632	FORM. D.3	REG.NR. 886

# GEMIDDELDE WATERSTANDEN KEULEN.

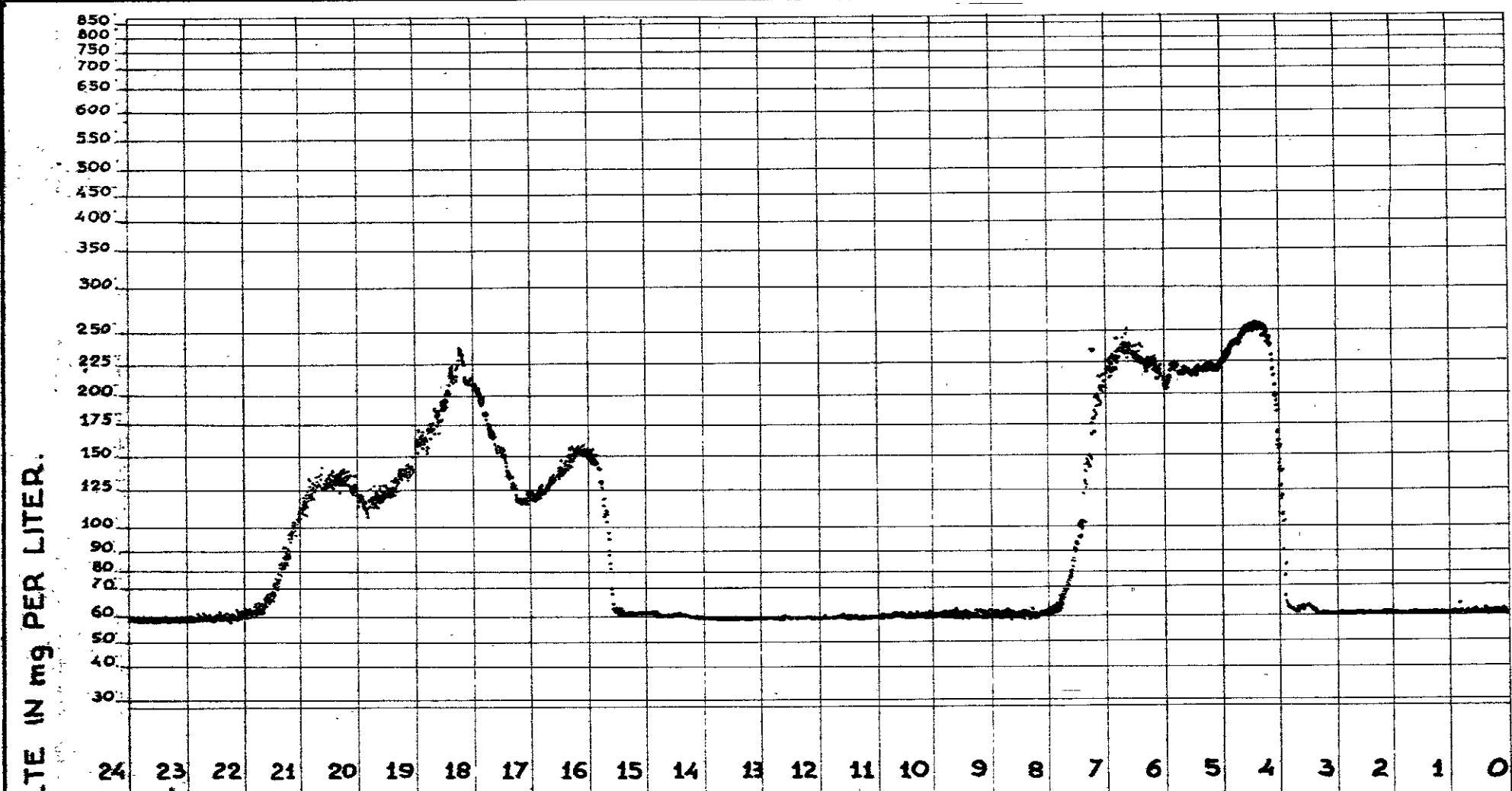
STANDEN IN m TOV. HET NULPUNT  
TE KEULEN. (0 TE KEULEN = 35.94 + NAP).



- · - · - · TJDVAK 1901 - 1910 .  
 ————— " 1911 - 1920 .  
 - - - - - " 1921 - 1930 .

**OUDE MAAS SPIJKENISSER BRUG.  
10 DECEMBER 1938.**

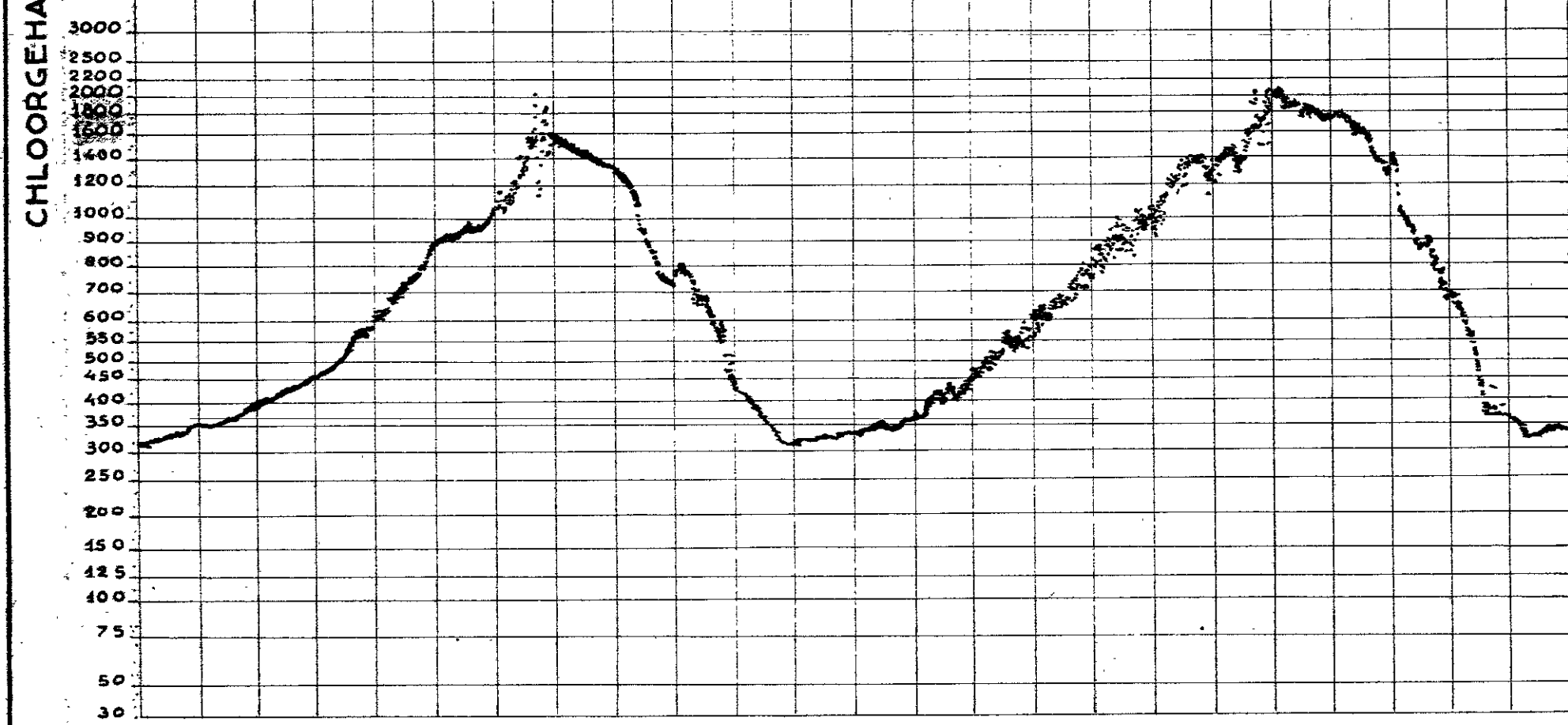
STAND KEULEN	7 DEC. 1938	1.78 +
	10 " "	2.20 +
HOEK VAN HOLLAND	L.W.	0.20 u 0.91 m -N.A.P.
	H.W.	3.40 u 0.60 " + "
	L.W.	12.05 u 1.19 " - "
	H.W.	15.45 u 1.01 " + "



UREN.

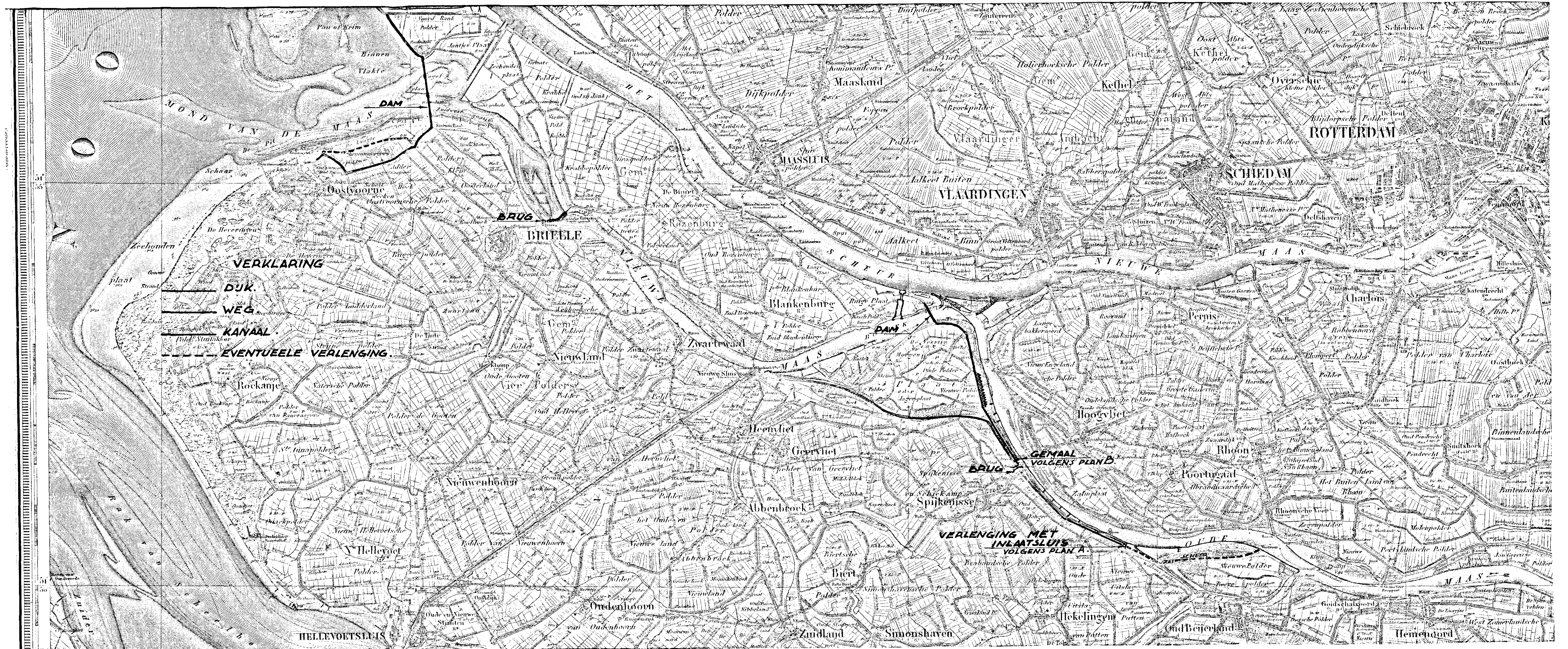
**VLAARDINGEN km 154.  
4 MEI 1938.**

STAND KEULEN	1 MEI 1938.	1.02 +
	4 " "	1.34 +
HOEK VAN HOLLAND	H.W.	5.05 u 0.85 m + N.A.P.
	L.W.	12.35 u 0.97 " - "
	H.W.	17.40 u 0.67 " + "
	L.W.	22.20 u 1.14 " - "



RIJKSWATERSTAAT- DIR. BENEDENRIVIEREN.		
WATERWAARNEMINGEN.		
KARAKTERISTIEK VERLOOP VAN HET CHLOORGEHALTE OP DE OUDE MAAS EN NIEUWE MAAS.		
OPN. D.D. PAR.	GET. D.D. 10-1-'39 PAR. <i>Red</i>	GEZ. D.D. 10-1-'39 PAR. <i>Red</i>
SCHAAL	BLAD NR IN BLADEN	BIJLAGE 4
K.N.R. 302 3 14	FORM. A 2	REG. N.R. 893





51  
55

51  
50

MOND VAN DE MAAS  
DAM  
BRUG  
KANAAL  
EVENTUELE VERLENGING  
VERLENGING MET  
INLAATSLUIS  
VOLGENS PLAN A.

HELLEVOETSLUIS

VERKLARING  
DJK.  
WEG

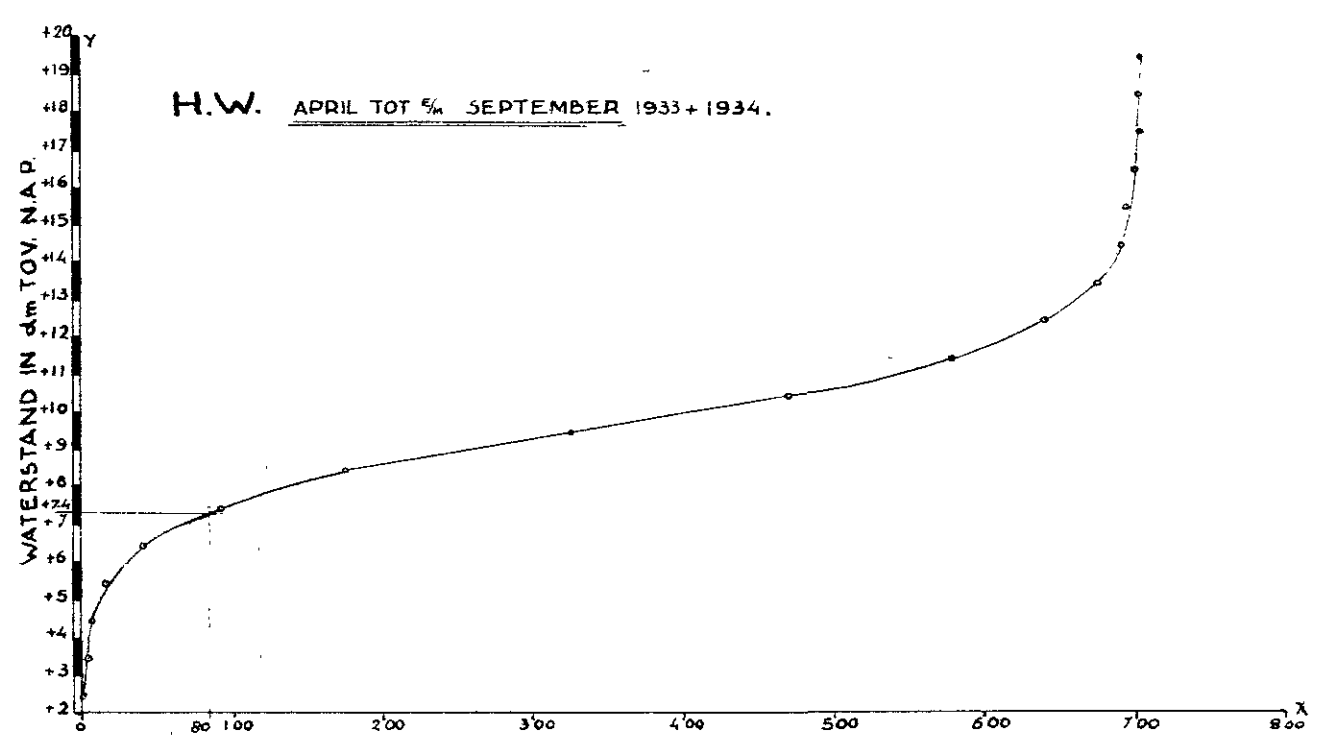
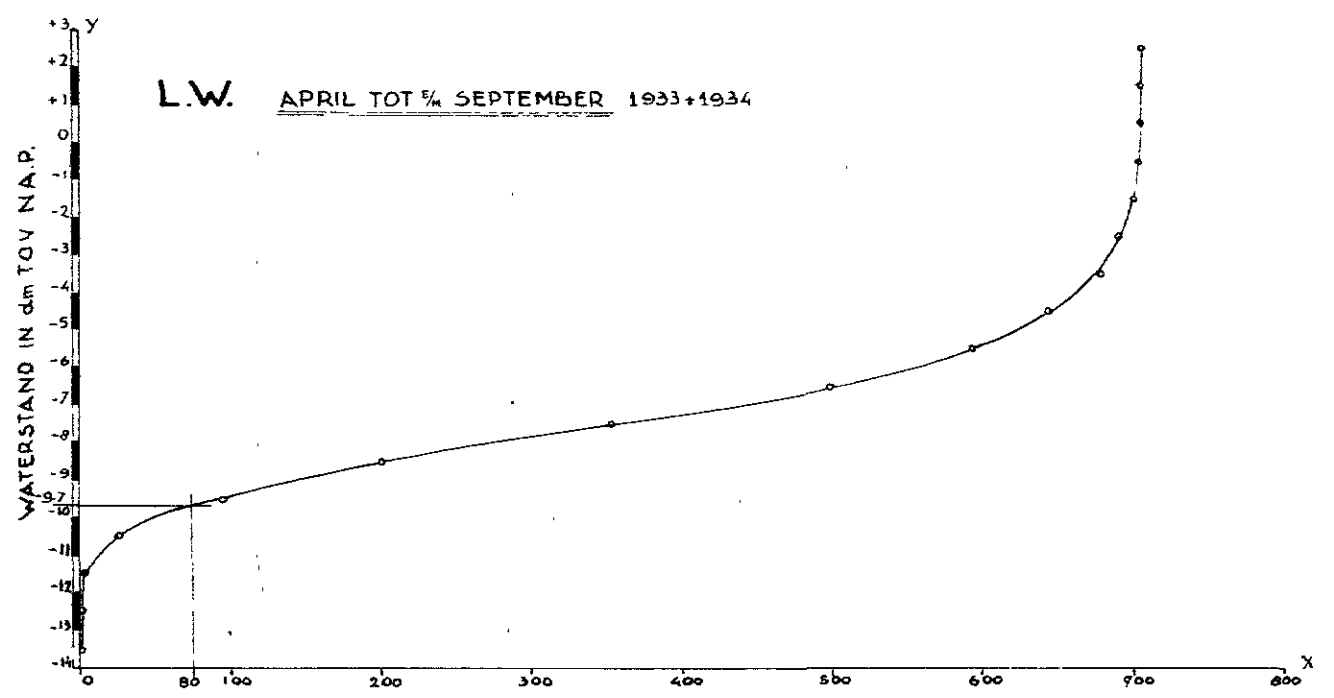
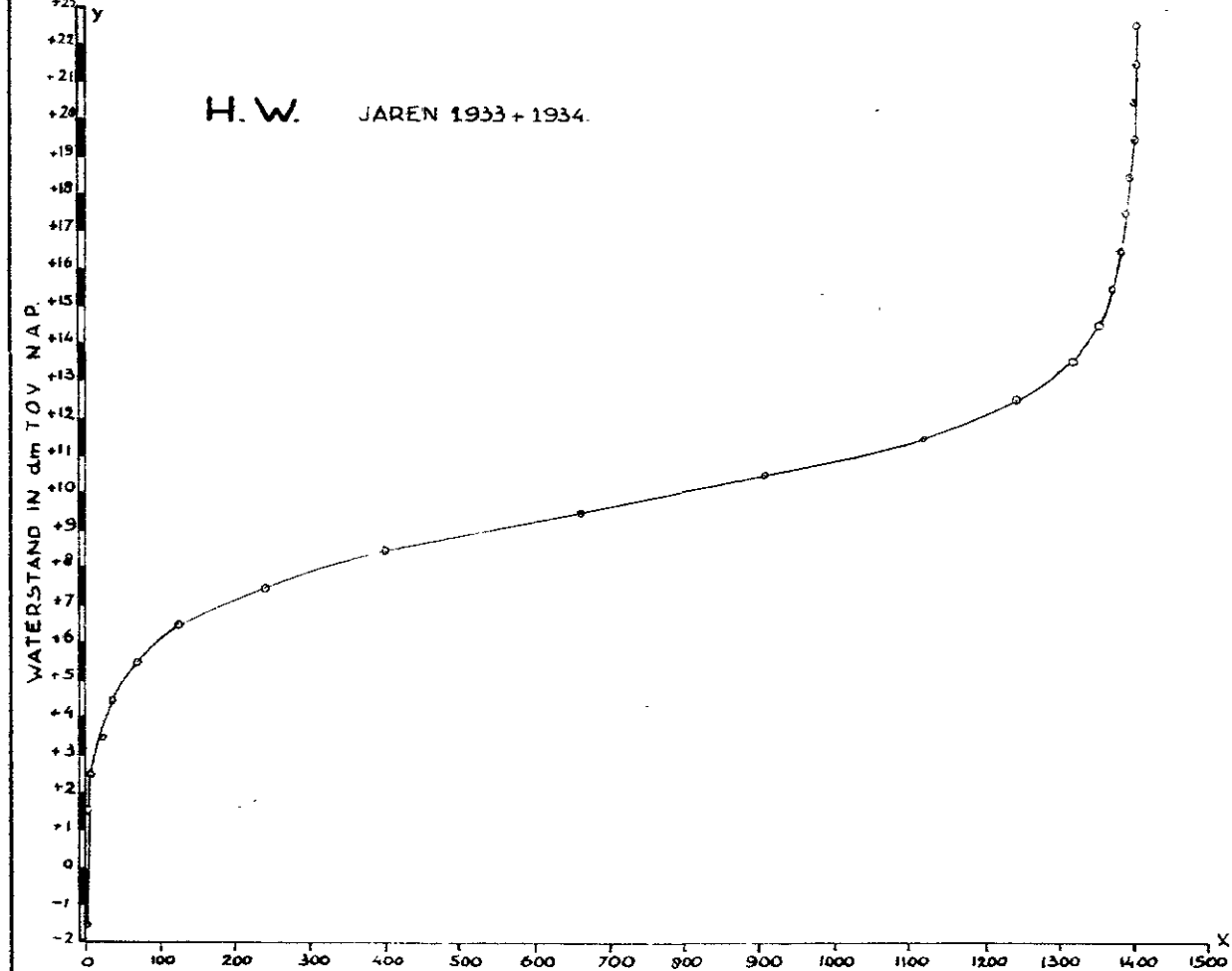
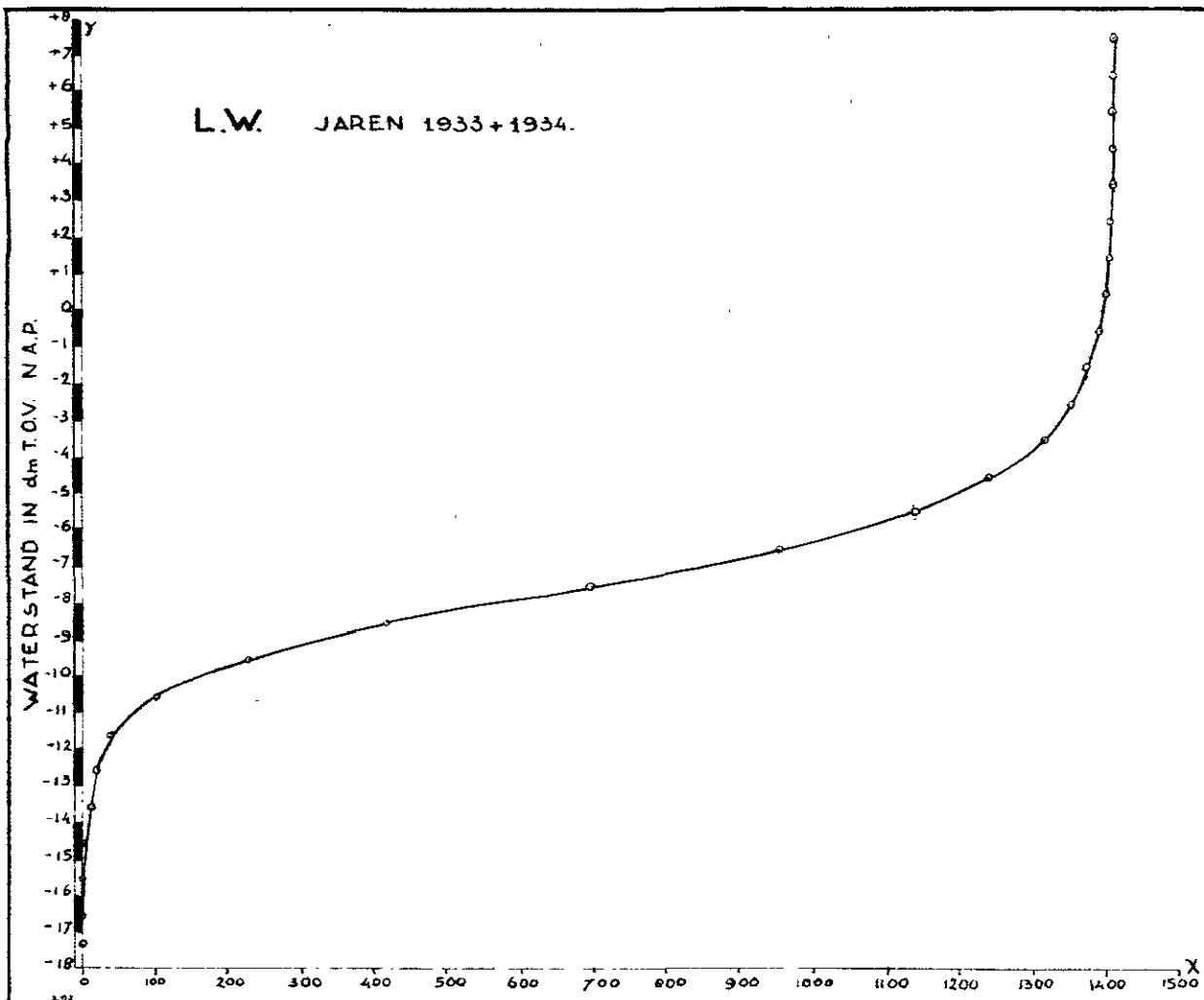
MAAS  
DAM  
BRUG  
GEMAAL  
VOLGENS PLAN B.

MAAS  
DAM  
BRUG  
VERLENGING MET  
INLAATSLUIS  
VOLGENS PLAN A.

MAAS  
DAM  
BRUG  
VERLENGING MET  
INLAATSLUIS  
VOLGENS PLAN A.

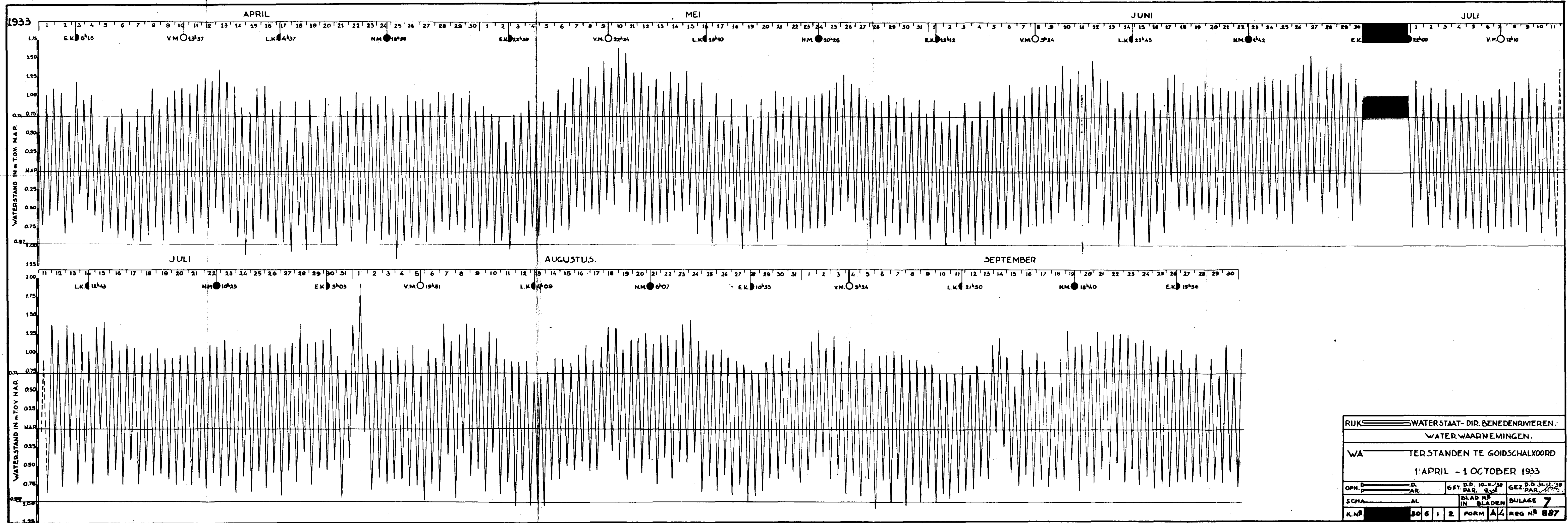
MAAS  
DAM  
BRUG  
VERLENGING MET  
INLAATSLUIS  
VOLGENS PLAN A.



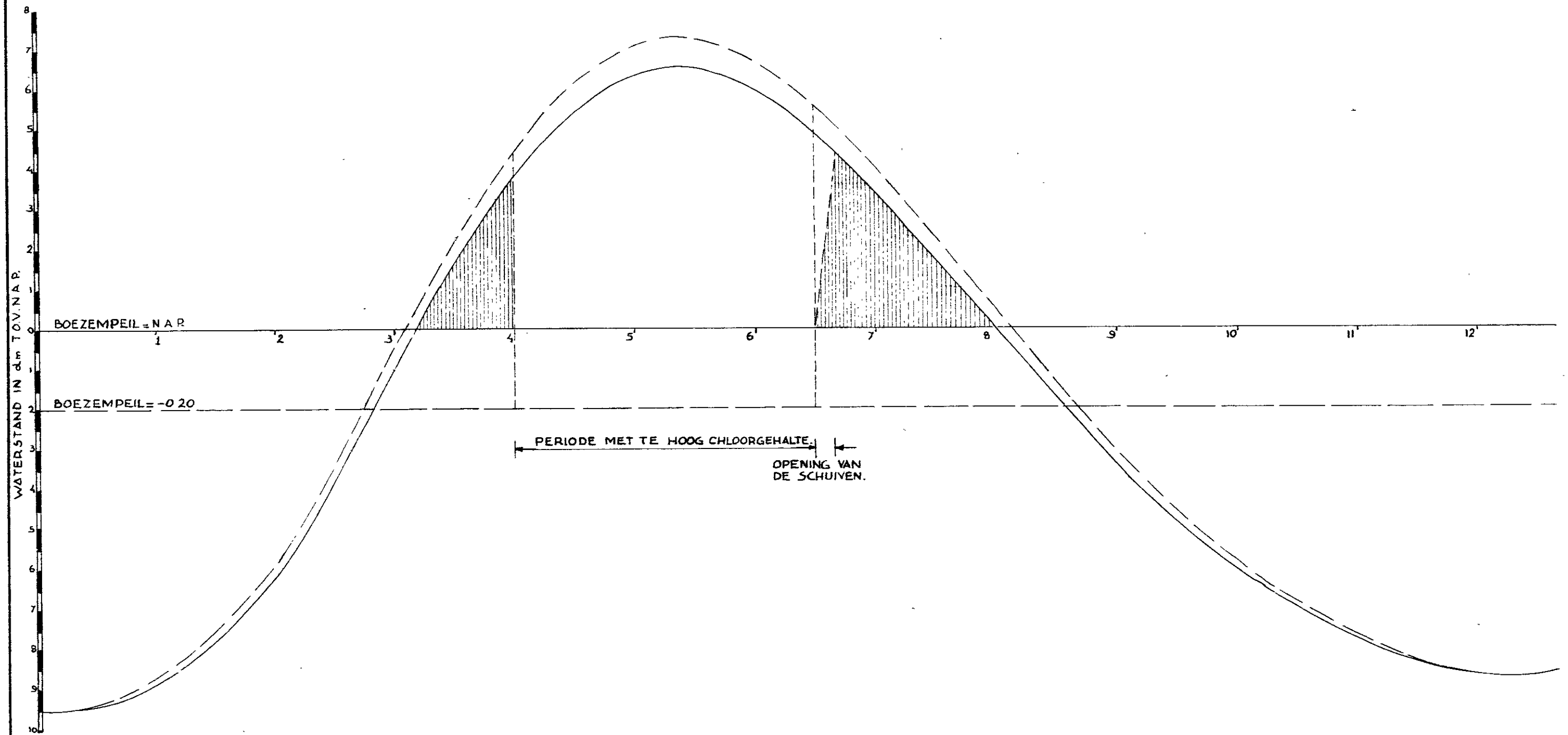


OP DE X-ASSEN IS UITGEZET HET AANTAL MALEN, DAT EEN BEPAALDE WATERSTAND OF EEN LAGERE IN DE BESCHOUWDE PERIODEN MAXIMAAL VOOR IS GEKOMEN.

RIJKSWATERSTAAT-DIR. BENEDENRIVIEREN					
WATERWAARNEMINGEN.					
GESOMMEERDE FREQUENTIEKROMMEN.					
GOIDSCHALXOORD.					
OPN. D.D. PAR.	GET D.D. 9-11-'38 PAR.		GEZ. D.D. 31-12-'38 PAR.		
SCHAAL			BLAD N <sup>o</sup> IN BLADEN	BIJLAGE 6	
K N <sup>o</sup>	30	6	1	3	FORM A 2 REG. N <sup>o</sup> 888



RIJKSWATERSTAAT - DIR. BENEDENRIJVEREN.		
WATERWAARNEMINGEN.		
WA TERSTANDEN TE GOIDSCHALVOORD		
1 APRIL - 1 OCTOBER 1933		
OPN. D. 10-11-33	GET. D.D. 10-11-33	GEZ. D.D. 31-12-33
PAR. 1	PAR. 1	PAR. 1
SCHAAL AL	BLAD N° IN BLADEN	BULAGE 7
K.N. 30612	FORM A4	REG. N° 887



——— LAGE ZOMERGETUKROMME    INGANG BEERENGAT    JAREN 1933 EN 1934.  
 - - -    "                                    GOIDSCHALXOORD            "            "            "            "

RIJKSWATERSTAAT-DIR. BENEDENRIVIEREN		
WATERWAARNEMINGEN.		
LAGE ZOMERGETUKROMMEN.		
OPN. D.D. PAR.	GET. D.D. 11-11-38 PAR. <i>211</i>	GEZ. D.D. 31-12-38 PAR. <i>100</i>
SCHAAL	BLAD N <sup>o</sup> IN BLADEN	BIJLAGE <b>6</b>
K.N <sup>o</sup> <b>30614</b>	FORM. <b>A2</b>	REG. N <sup>o</sup> <b>889</b>

