

# ZOETWATERVOORZIENING

# DELFLAND

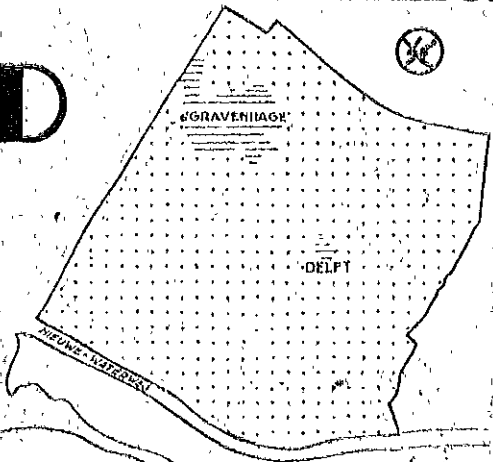
*Res. R 3000*

door

**Ir. E. J. de VOS**

RAPPORT N° 16 1947

*DDWT-BEN-1947-16*



1948.

50  
0.3  
750

Zoutgehalte boezemwater  
in milligrammen per liter.

	Parksluizen vloedstand	Oranjesluis	Westland	Vlaard. vaart
30/9	464	696	696	348
7/10	580	696	812	348
21/10	580	928	1160	656
28/10	812	1856	1160	464
4/11	928	1218	928	348
11/11	1740	928	1392	522
18/11	580	1160	1044	522
25/11	580	1044	928	638
2/12	1044	928	1044	522
9/12	1044	696	928	3248
15/12	2400	812	696	2436

510.000 m<sup>3</sup>/strooml. v. Leidsche Rijn, deems. deems. permanent p. v. d. Rijn  
2 760.000 m<sup>3</sup>/strooml. Rijnland  
-----  
3.280.000

**A. INLEIDING**

**§ 1. Geschiedenis, heien en mogelijke toekomst**

Delfland ondervindt reeds vele jaren last van het zout, doordat dit de laatste decennia steeds verder de rivier is opgekomen en het daardoor in toenemende mate zijn invloed op het boeswater is gaan doen gelden. Hierdoor is het Hoogheemraadschap meer en meer in moeilijkheden geraakt: langzamerhand werden namelijk alle plaatsen, waar het voortaan nog zoet water op de boesen kon inlaten, door een te hoog zoutgehalte onbruikbaar. De zeer droge zomer 1947 heeft aangetoond, dat de noodzaak aanwezig is om zijn inlaat geheel tot buiten zijn grenzen te brengen.

Dit rapport beschouwt de toestand en de moeilijkheden van Delfland op het kritieke moment en het bespreekt verschillende mogelijkheden om Delflands zoetwatervoorziening definitief te regelen.

Bijlage 1 geeft een overzichtsk kaart van het Hoogheemraadschap Delfland, waarop de huidige lozings- en inlaatwerken, alsmede de schutsluizen zijn aangegeven. Nadere bijzonderheden hieromtrent geeft bijlage 2.

Teneinde het peil van de boesen van Delfland, de z.g. Schieboesen, constant te houden, moet men in tijden van waterbeswaar water lozen en in tijden van watertekort water inlaten. Bovendien moet over een groot gedeelte van het jaar water worden ingelaten om de boesen, die voortdurend een vervuiling en verscuting blootstaat, te verversen.

Tegen de vervuiling van de boesen door rioolwater en industrie<sup>el</sup> wordt reeds<sup>lang</sup> door het hoogheemraadschap lang opgetreden; door keuren en verordening en is de boesenvervuiling reeds aanzienlijk beperkt (21).

De bestrijding van de verscuting vraagt thans de aandacht, omdat geen zoet rivierwater meer betrokken kan worden in tijden, dat de rivier weinig oppervlaktvoert.

De oorzaken van de verscuting van het boeswater zijn de volgende:

1. kweel
2. lek en schutwater
3. inlaat van water met een hoog chloorgehalte.

**sub 1**

De kweel is gedeeltelijk natuurlijk, gedeeltelijk kunstmatig. De natuurlijke kweel ontstaat door een verschil in druk in het zoutrijke water buiten, en het zoete water binnen de zeekering. Zo ontstaat er een zoute kweel onder de

duinen en de dijken door, naar de diepst gelegen polders. Hieruit wordt het zout, opgelost in het polderwater op de boezem gemalen.

De kunstmatige kwel ontstaat door gasbronnen en pompinstallatie's voor diep grondwater, die het zoute water a.h.w. omhoog trekken. Volgens de meest recente gegevens van Delfland, daterend van 25 April '41 (10f) waren er in het oostelijk boezengebied 97 gasbronnen met een gem. zoutgehalte van 1600 mgr/l. en in het westelijk deel 70 met een gemiddeld gehalte van 2400 - 5600 mgr. NaCl/l.

Bekenen wij als gem. debiet  $\frac{1}{2}$  liter/seconda, dan krijgen we  $\frac{1}{2} \cdot 97 \cdot 1,6 \cdot 24 \cdot 3600 = 6700$  kg/etmaal resp.  $\frac{1}{2} \cdot 70 \cdot 4,24 \cdot 5600 = 12000$  kg/etmaal, zodat dus alleen hierdoor reeds 19 ton zout per etmaal uit de grond omhoog wordt gehaald.

De natuurlijke kwel onder de duinen door, wordt in de hand gewerkt door duinafgravingen en drinkwateronttrekkingen in de duingebieden (13)

### sub 2

Het lekwater komt binnen bij beweegbare waterkeringen, die niet goed afsluiten. Dit is in Delfland volgens mededelingen van de hoofdingenieur vrijwel nergens van ernstige aard.

Alleen te Maasvluis komt volgens de gegevens in het rapport van 1941 door lek- en schutwater ongeveer 4200 kg. zout per dag op de boezem.

Tevens moet op een zorgvuldig sluisbeheer bij schutsluizen gelet worden teneinde het zout zoveel mogelijk buiten te houden (19). Daarom verdient het de voorkeur ook in geval van niet schutten, toch steeds 2 deuren gesloten te houden.

Door een doelmatige spuifrichting en speciale voorzieningen te maken, kan veel zout geweerd worden (22 en 20, blz. 40-44).

### sub 3

In de loop der jaren heeft Delfland het benodigde water ingelaten door de Oranjevuitensluis, de Bonersluis, te Maasvluis, te Vlaardingen, Vijfsluizen en Rotterdam (Parksluizen en Vlammarktsluis). (4, blz. 38-42 en 31 bl. 8 e.v.)  
1893: inlaten bij Oranjevluis gestaakt door verzouting.

1921: inlaten bij Maasvluis gestaakt door verzouting.

1944: overschrijding zoutgrens bij Vijfsluizen, als de Rijnstand te Keulen lager dan  $2^{50}$  m + ia.

1944: overschrijding zoutgrens bij Parksluizen als de Rijnstand te Keulen lager dan  $1^{50}$  m + ia. (nulpunt Keulen =  $35^{94}$  + N.A.F.).

Steeds verder moest dus vooral in droge tijden (Lage Rijnstanden) de inlaat van zoet water naar het Oosten verplaatst worden. De toenemende verdieping van de Nieuwe Waterweg en het graven van steeds meer havens, waardoor de menging van zout en zoet water wordt bevorderd (33, blz. 20-22), zijn de oorzaak geweest, dat de zoutgrens zich voortdurend oostelijk bewoog.

Met de zoutgrens wordt bedoeld de voor de tuinbouw maatgevende chlorogrens van 500 mgr/l. (31, blz. 7; 26, blz. 24-27; 12(III), blz. 99-100).

In 1930 werd de Vlammarktluis t.b.v. werken aan het Hofplein te Rotterdam afgebroken en kreeg Delfland hiervoor in de plaats een nieuwe inlaat, n.l. een koker naast de Westelijke Parkluis. Dit was in het begin van zomer 1947 nog de meest Oostelijke inlaatplaats voor de Schieboezem.

Speedig echter bleek het water ook hier een te hoog zoutgehalte te krijgen. De ter beschikking staande cijfers van de zoutmonsters in de Schieboezem wijzen er duidelijk op, dat de toestand, wat het zout betreft, zeer slecht is. Er komen regelmatig op vele plaatsen van de boezem zoutcijfers voor, die zelfs ver boven 1600 mgr NaCl/l ( $\pm 1000$  mgr Cl/l)<sup>1)</sup> liggen. De tuinbouw ondervindt hiervan grote nadelen.

Zie de zoutgrafieken van de bijlagen 3, 4 en 5.

In Delfland worden zoutmonsters genomen en getitreerd door:

1. technisch ambtenaar van Delfland in Delft;
2. technisch ambtenaar van Delfland in Maassluis;
3. de Rijkstuinbouwconsulent in Naaldwijk.

Het zou echter zeer wenselijk zijn, indien op dit gebied centralisatie plaats kon vinden, zodat er een geregelde zoutdienst zou ontstaan.

Inmiddels is op een vergadering op 30 Augustus 1947 te Naaldwijk bij de Rijkstuinbouwconsulent, waar behalve de tuinbouw ook de hoogheemraadschappen Rijnland, Delfland en Schieland als belanghebbenden en de Rijkswaterstaat als belangstellende vertegenwoordigd waren, het initiatief genomen tot oprichting van een landelijke commissie, die zich met de waarneming van het zoutgehalte in de lage delen van ons land zal belasten.

De conclusie is dus, dat Delfland thans dringend behoefte heeft aan een nieuwe waterinlaatplaats, waar het verzekerd is van een continue inlaat van water met een laag zoutgehalte. Dit gehalte moet lager dan 300 mgr Cl/l zijn, wil het nog ververzend vermogen hebben.

Hiervoor zijn de volgende oplossingen bestudeerd:

1. Het voor Delfland benodigde water kan uit de Moll. IJssel worden onttrokken. Twee plaatsen hebben als inlaatpunt bepaalde voordelen:
  - a. Krimpen en b. Kortenoord.
2. Water onttrekken aan de Oouwe bij Waddinxveen.
3. Water oppompen uit Rijnlandboezem bij Leidsehoendam.
4. Water onttrekken aan de boezem van het Vijfflandenglan en dit met een duiker onder de Waterweg doorvoeren.

De verschillende oplossingen zullen achtereenvolgens aan een nader onderzoek worden onderworpen.

-Allereerst-

1) atoomgewicht Natrium = 23  
 atoomgewicht Chloor = 35,5  
 ∴ 1 mgr Cl vormt  $\frac{23}{35,5} = 1,65$  mgr NaCl.

Allereerst zal echter iets worden meegedeeld over de waterbehoefte in het hoogheemraadschap Delfland.

§ 2. De waterbehoefte van Delfland

De boezem van het hoogheemraadschap Delfland, de Schieboezem genaamd, heeft als peil het z.g. Delflands Peil = D.P. = 0,402 m -N.A.P. 's Zomers tracht men de boezemstand zoveel mogelijk 10 cm hierboven te handhaven, 's winters wisselt de stand tussen 0,10 m - en 0,15 m + D.P.

De oppervlakte van de boezem is 400 ha., waarvan 20 ha. buiten Delfland zijn gelegen.

Op de boezem loost 36.100 ha, waarvan  
8.700 ha boezemland en duinen;  
polders 27.400 ha.

Hiervan liggen 26.400 ha in Delfland en 1000 ha in Schieland.

De boezembemaling dateert van 1864. Thans zijn er 3 gemalen, n.l.:

1. Electr. gemaal van de Gem. 's-Gravenhage aan de Houtrustweg, hetwelk werkt op sommatie van Delfland, doch eigenl. is van, en bediend wordt door de Gem. Den Haag.  
Cap. 250 m<sup>3</sup>/min. bij 2 m. opvoerhoogte.
2. Dieselmemaal Mr. Ir. G.P.Zaayer bij de Boonersluis te Maassluis.  
Cap. 1000 m<sup>3</sup>/min. bij 1,85 m opvoerhoogte.
3. Dieselmemaal J.M. v/d Schalk bij de Vijfsluizen.  
Cap. 800 m<sup>3</sup>/min bij 1,85 m. opvoerhoogte.

De boezem is door sluisjes in velden verdeeld om eventuele doorbraken te localiseren. Vooral bij de Halierhoekse- en Zouteveense polder zijn de dijken zeer rank en steil, omdat het land hier zoveel geklonken is. Tevens kunnen de sluisjes dienst doen om te grote op- of afwaaiing tegen te gaan. Het verval bij het spuien is in de Schieboezem max. 0<sup>25</sup> m.

De max. stand tot welke water mag worden ingelaten is 0<sup>15</sup> +D.P.

De min. stand tot welke water mag worden gespuid is 0<sup>10</sup> - D.P.

Komt het water hoger, dan loopt het bij Overschie de huizen binnen, komt het lager, dan komen er klachten van de scheepvaart.

Hieruit blijkt dus wel, dat het boezempil in Delfland zeer nauw luistert en geen grote spellingen toelaat.

Het is dus niet mogelijk om bijv. bij eb, wanneer de hoedanigheid van het rivierwater voor de Parksluizen geschikt zou zijn voor waterinlaat, een grote hoeveelheid water in korte tijd binnen te laten, want hierdoor zou de boezem plaatselijk te hoog moeten worden opgezet. Bovendien kan uit de grafieken

op de bijlagen 3 en 4 worden afgeleid, dat het zoutgehalte van het inlaatwater vaak bij laagwater hoger is dan bij hoogwater. De Parkhaven is dan n.l. nog gevuld met water van het hoge zoutgehalte, dat hier bij vloed is ingestroomd en naar beneden is gezakt en dat dus bij inlaten tijdens laagwater naar binnenkomt. De afmetingen van de Parkhaven zijn van dien aard, dat hierdoor tijdens de gehele inlaatduur de nadelige gevolgen worden ondervonden, n.l.  $\pm 500 \times 120 \times 7,5 = 450.000 \text{ m}^3$  (dieptegem.  $\pm 7,5 \text{ m}$  onder L.W.)

Wat de hoeveelheden water betreft, die per dag door Delfland worden ingelaten, kunnen enige belangrijke gevolgtrekkingen worden gemaakt uit de Nota: "Waterinlating in de boezem van het Hoogheemraadschap Delfland" door Ir. A.H. Stam van de Alg. Dienst van de Rijkswaterstaat (beh. bij brief d.d. 19 December 1945 No. 3838Y). (28).

Hierin zijn voor het tiental jaren 1934-'43 tijdens het somerhalfjaar 1 April tot 1 October de volgende waarnemingen verwerkt:

1. dagelijkse regenwaarnemingen te Delft, Oranjesluis, Vijfsluisen, Scheveningen.
2. dagelijkse boezemstanden te Leidsendam, Delft, Oranjesluis, Vijfsluisen.
3. alle dagelijkse in- en uitlaten.

Hierbij zijn slechts droge perioden, langer dan 6 dagen, beschouwd, waarbij onder een droge dag wordt verstaan een dag met een gemiddeld waargenomen regerval  $\frac{1}{2} \cdot 0,5 \text{ mm/dag}$ .

Voor het polderverbruik, d.i. het totaal van het door de polders ingelaten water + lekkage + de kwel uit de boezem naar de polders, voor het ingelaten water en voor de boezemverversing = ingelaten water - polderverbruik zijn de volgende waarden als resultaat verkregen.

a/ Indien de perioden droge dagen (alle  $\geq 6$  dagen) worden gerangschikt naar hun aantal en voor elke groep even lange perioden gedurende de maatgevende maanden Mei-Juli een gemiddeld dagcijfer wordt berekend, vervolgens een algemeen daggemiddelde, een max. daggemiddelde en een absoluut max. daggemiddelde, krijgt men de volgende staat (28, bijl.4):

	inlaat i/d boezem	polderverbruik	verversing
Alg. gem. per dag	515.000 m <sup>3</sup>	112.000 m <sup>3</sup>	401.000 m <sup>3</sup>
norm. max. gem. per dag	605.000 m <sup>3</sup>	180.000 m <sup>3</sup>	488.000 m <sup>3</sup>
absoluut max. gem. p.d.	740.000 m <sup>3</sup>	261.000 m <sup>3</sup>	610.000 m <sup>3</sup>

b/ Indien nu ook beschouwd worden de groepen van een bepaald aantal droge dagen, die deel uitmaken van een groep van een groter aantal droge dagen, komt men tot de volgende staat:

		inlaat 1/6 boezem	polderverbruik	verversing
abs. max. gem. voor groepen van:	6 dagen	917.000 m <sup>3</sup>	414.000 m <sup>3</sup>	729.000 m <sup>3</sup>
	27 dagen	643.000 m <sup>3</sup>	178.000 m <sup>3</sup>	465.000 m <sup>3</sup>

Conclusie's: 1. Het absoluut max. gem. daalt bij toename van het aantal dagen van een groep.

2. Er is geen bepaalde verhouding tussen polderverbruik en verversing.

3. Op grond van de gegevens uit tabel 6 in de nota volgt voor dit tienjarig tijdvak, dat de som van de absoluut maximale daggemiddelden van polderverbruik en verversing voor perioden van 6 dagen ligt bij 1143.000 m<sup>3</sup> en naarmate de perioden langer worden te dalen tot 643.000 m<sup>3</sup> bij 27 dagen.

Uit de abs. max. daggemiddelden van de inlaat blijkt echter, het getal 900.000 m<sup>3</sup> praktisch nooit overschreden te worden, zodat kan worden geconcludeerd, dat genoeg kan worden genomen met de mogelijkheid van waterinlaat van 900.000 m<sup>3</sup>/dag, d.i. 10,4 m<sup>3</sup>/sec.

Note. Thans bedraagt de aanmerkelijke voor de Schieboezem  $\pm \frac{1}{2}$  miljoen m<sup>3</sup>/dag = 6 m<sup>3</sup>/sec (4, bl. 41), doch gezien het feit, dat volgens de hoofdingenieur van Delfland, Ir. A.G. Kolff, het verbruik van boezemwater toeneemt, waarbij o.a. gedacht is aan mogelijke toekomstige beregning van weilanden, waarvoor  $\pm 5$  m<sup>3</sup> per etmaal nodig is en bovendien een eventueel gemal, dat het water op de boezem moet brengen, zomogelijk niet langer dan 16 uur/dag in werking zal moeten zijn, komt men tot de meest gunstige inlaatscapaciteit van 15 m<sup>3</sup>/sec. Aangenomen men bij de toekomstige definitieve waterinlaat verzekerd kan zijn van water van goede kwaliteit en een laag zoutgehalte (minder dan 200 mgr Cl/l)<sup>1)</sup> en men bovendien door voorzieningen aan de met zout of brak water in verbinding staande beweeglijke waterkeringen in de Schieboezem alomte door een zorgvuldiger schutten (zie opmerkingen blz. 5) deze zoutbronnen gedeeltelijk onschadelijk maken kan en men tenslotte door een nauwlettend boezembeheer kan waken tegen verontreinigingen van de boezem, kan zij, voor de toekomst met een max. inlaatscapaciteit van 10 à 12 m<sup>3</sup>/sec. worden volstaan.

-Dit-

<sup>1)</sup> Volgens (12, II bl. 80) heeft het thans door Rijnland ingelaten IJsselwater een chloorgehalte van 50-100 mgr/l, terwijl volgens (12, II, bl. 82) het water na de afdamming van de Hollandse IJssel bij Krimpem max. een chloorgehalte zal hebben van ongeveer 160 mgr/l. Men is natuurlijk afhankelijk van het chloorgehalte van het Rijnwater, hetwelk voor een belangrijk deel wordt bepaald door het afvalwater van de industrie in het stroomgebied van de Rijn, nl. de kali-industrie in de Elzas en de mijnen in het Ruhrgebied. (20, bl. 7-12, 31). Voor de verre toekomst wordt in (20) de formule  $c=19,2 \text{ kg/sec} + 0,01\% \text{ w}$  gegeven (ochloorafvoer en wwatafvoer), zodat men bij 70 m<sup>3</sup>/sec zelfs komt op een chloorgehalte van 290 mgr Cl/l.



Dit komt overeen met 0,30 & 0,33 m<sup>3</sup>/sec/ha voor peilhandhaving en doorspoeling samen, welk bedrag iets groter is, dan het door van Veen berekende (33, bl.4).

Zie ook bl. ~~33-34~~. 45

I.v.m. eventueel plaatselijk te hoog oplopen van het boezempeil tijdens inlaten en t.b.v. een goede verversing van de boezem zal het tevens gewenst zijn de waterinlaat niet op 1 punt te concentreren, doch deze op meerdere, liefst zo ver mogelijk van elkaar liggende plaatsen van de boezemonttrek te doen plaats hebben.

### § 3. De waterstaatkundige toestand bij Delflands buren: Rijnland en Schieland.

#### a. Rijnland (zie bijlage 6)

Rijnlands boezempeil is 0,60 - N.A.P. Heterste standen te Oude-Wetering (centrum Rijnland) voorgekomen sedert 1900 zijn max. 0,34 - N.A.P. en min. 0,74 - N.A.P.

Te Leidsendam min. 1,10 - N.A.P., tegelijk in Amsterdam 0,25 - N.A.P. (Zuidwesterstora). Het gedeelte van Rijnlandsboezem ten Z. van de Oude Rijn bestaat uit enige besloten boezems met een maalpeil variërende tussen 0<sup>35</sup> - en 0<sup>40</sup> - N.A.P., nl: de Wassenaar-, Vliet-, Hazerwoude- en Gouweboezem. Door de goede beheersing van het peil op Rijnlandsboezem komt afsluiting tegenwoordig zelden meer voor.

De opp. van de boezem is ± 3900 ha. De totale opp. van de boezem liggende oppervlakte is ± 92.500 ha, waarvan 15.500 ha boezemland

3.000 ha duinen

74.000 ha polderland (waarvan Oostpolder in Schieland en 2 polders in Amstelland liggen). Men zie voor uitvoerige gegevens over de waterhuishouding van Rijnland litt (12) en voor een kort overzicht hiervan (4) bl. 20-25 en 27-30.

De losing van Rijnlands boezem geschiedt als volgt:

1. Op de Noordzee te Katwijk: door zeesluis en stoomgemaal (14,35 m<sup>3</sup>/min bij 2 m opv.h.).
2. Op Noordzeekanaal te Spaarndam door 4 sluisen en dieselgemaal (1860 m<sup>3</sup>/min bij 1,10 m opv.h.).
3. Op Noordzeekanaal te Halweg, door 3 sluisen en stoomgemaal (1440 m<sup>3</sup>/min. bij 0,80 m opv.h.).
4. Op de Holl. Waaier te Gouda door 3 sluisen en dieselgemaal Mr. Eijacker Noordijk (30 & 35 % van totaal vermogen; 1800 m<sup>3</sup>/min bij 2,15 m opv.h.).

De natuurlijke lozing te Gouda is slechts 5,37% van het totaal. De waterinlaat van Rijnland geschiedt door de 3 kokers onder het gemaal te Gouda met een gezamenlijke inlaatopening van 38 m<sup>2</sup> (zie bl. 30). Bovendien wordt er door de Enkele Wierike uit de gekanaliseerde Holl. IJssel water gebracht op de boezem van Woerden, die haar overtollig water door de sluis bij Bodegraven op Rijnlands boezem brengt. De waterbehoefte van Rijnland is max.  $\pm 3.000.000$  m<sup>3</sup>/dag = 35 m<sup>3</sup>/sec. Om deze hoeveelheid over de gehele boezem te verspreiden zou de Gouwe bij Gouda opgezet moeten worden tot 0,35 - N.A.P. Door de gebrekkige toestand van de westelijke Gouwedijk nabij Nardinxveen kan thans het peil niet hoger worden opgezet dan 0,45 - N.A.P. (zie 12, III, blz. 171-172)

Het hoogheerwaardschap Rijnland onderneemt echter stappen bij Prov. Staten van Zuid-Holland om verbetering van deze kade te verkrijgen. Daarna zal het mogelijk zijn de grote inlaatcapaciteit van het kunstwerk te Gouda meer te benutten.

Hierbij zij opgemerkt, dat de Holl. IJssel na afdamming bij Krimpen het peil 0<sup>30</sup> + N.A.P. zal hebben, zodat de inlaat-opp. van de 38 m<sup>2</sup> grote schuifopeningen dus ongeveer zal bedragen:

$$Q = p F V \sqrt{2gh} = 0,7 \cdot 38 \cdot \sqrt{20 \cdot 0,65} = 96 \text{ m}^3/\text{sec}$$

bij opgezette Gouwe, zodat wat dit kunstwerk betreft de inlaat nog heel wat vergroot kan worden.

Een goed overzicht over de kwaliteit van Rijnlands boezemwater krijgt men uit (12, III, tabel 48 op bl. 200) voor het Z.O. deel der boezem (tabel 51 op bl. 210) voor het midden van Rijnland.

tabel 48 geeft gem. Chloorgehalte = 101 mgr Cl/l

tabel 51 geeft gem. Chloorgehalte = 112 mgr Cl/l

Periode van onderzoek: Jan. 1941 - Nov. 1942.

Verder geven de tabellen cijfers over kleur in mgr. Pt., KMnO<sub>4</sub> verbruik, totale en bicarbonaat-hardheid en B.O.D. (Bio-chemical Oxygen Demand = biochemische zuurstofbehoefte).

#### b. Schieland (zie bijlage 6)

De hoofdboezem van het hoogheerwaardschap Schieland is de Retteboezem met een boezempcil = 0,35 - R.P. = 1,00 - N.A.P. (R.P. = 0,65 - N.A.P.) De waterstand op de Rette schommelt tussen 0,75 - N.A.P. en 1,10 - N.A.P. Het maalpeil is R.P. = 0,65 - N.A.P.

De opp. van de boezem is 170 ha, de gezamenlijke opp. van de polders, die op de boezem lopen is  $\pm 7500$  ha.

bij zeer laag water

De losing vindt plaats door de uitwateringssluis nabij het Oostplein te Rotterdam. Het gemaal aan de Admiraleitskade heeft een cap. = 640 m<sup>3</sup>/min. Op deze plaats werd ook tot de zomer van 1947 al het benodigde water ingelaten ter handhaving van het peil op de Rotte. Ververingsmogelijkheid is er door de ongunstige plaats van gemaal en inlaat aan dezelfde zijde van de langverpige boezem niet.

De waterbehoefte van de Rotteboezem is dan ook maar heel gering en zal max. niet meer dan 1 m<sup>3</sup>/sec. bedragen. De gem. inlaat is 200 uur per jaar, waarbij te rekenen is op 1½ m<sup>3</sup>/sec., zodat de ingelaten hoeveelheid water gem. 1 miljoen m<sup>3</sup>/jaar bedraagt.

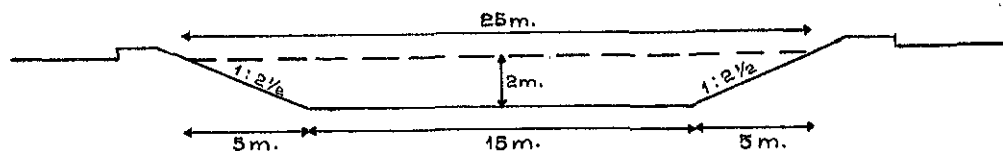
Toen echter de droge zomer van 1947 het zoutgehalte op de Rotte onrustbarend begon te worden en er zelfs zoutcijfers van 1900 mgr. NaCl/l werden waargenomen, bovendien door de sterke verdamping en het uitblijven van regenval de waterstand sterk daalde en tenslotte de inlaatplaats in het Boerengat zeer vervulde door de uitmonding van de stadsriolering in de nabijheid en sterk versoutte door het ver stroomopwaarts dringen van de zoutgrens op de rivier, die bij H.W. reeds de mond van de Lek heeft gepasseerd, heeft Schieland deze moeilijkheden getracht op te lossen, door via de Smallesluis uit de Holl. Wessel water in te laten op de ringvaart van de Zuidplaspolder en dit water via Kortenoord, Nieuwerkerk en de poldertocht langs de Middeweg in de Bendorchtspolder naar de Rotte te brengen, waarin het aan het einde <sup>van</sup> de Middeweg door het daar aanwezige gemaal van de Bendorchtspolder opgemalen wordt (Zie bijlage 6). Hiertoe is er door de Westelijke dijk van de ringvaart van de Bendorchtspolder tegenover de Middeweg een buis gelegd.

Nabij Kortenoord heeft men de volgende Wesselstanden O.H.W. = 1<sup>28</sup> + ;  
O.L.W. = 0<sup>58</sup> -.

Thans zal worden overgegaan tot het bespreken van de oplossingen om Delfland van zoet boezemwater te voorzien, waarbij zal worden uitgegaan van een waterbehoefte van 12 m<sup>3</sup>/sec.

Bekent men met een max. stroomsnelheid in de kanalen = 0,30 m/sec (0,40 m/sec. wordt wel een toegelaten, doch is niet gewenst), dan komt men op een kanaalprofiel = 40 m<sup>2</sup>.

Bijv. het volgende profiel:



Als eerste oplossing om het water uit de Holl. IJssel naar de Schieboezem te brengen is de mogelijkheid onderzocht het bij Krimpen a/d IJssel boven de dam af te tappen. Voor de situatie op de IJssel na de afdamming wordt verwezen naar de nota Afdamming Holl. IJssel (4).

### § 1. De Traoff's

De keuze van de prijs d'eau op de Holl. IJssel bij Krimpen geeft aanleiding tot varianten. Zij zullen worden besproken in § 2, waarbij zal blijken, dat slechts drie dezer oplossingen (B I, B II en B III) praktisch uitvoerbaar zijn. Hiervan zal thans het traude besproken worden.

Het is slechts mogelijk het water van deze plaats van de Holl. IJssel naar de Schieboezem te brengen, indien men een nieuw kanaal aanlegt door het gebied van het hoogheemraadschap Schieland. Zie de bijlagen 7 en 8. Zo dicht mogelijk boven de IJsseldam als m.h.o. op het hier te verwachten soutbezwaaar t.o.v. de in de dam geprojecteerde schutsluis toelaatbaar is, is een inlaatluik met eventueel schutluik gedacht, toegang gevende tot het nieuwe kanaal, dat voorlopig aan de Noordzijde langs de ontworpen P.W.24 is getraceerd. Bij de kruising met de nieuwe Rijksweg 16 buigt het kanaal zich in Noordelijke richting en vindt vervolgens langs en door de Kral. Hout een weg naar de Kral. Plas, waarmee het op gelijk peil is gedacht (Thans  $2^{30}$  - N.A.P.).

Wanneer wij nu bijlage 7 eens bekijken, zien we allereerst de volgende mogelijkheid:

In de Z.W.hoek van de Kral. plas kan het water van het peil  $2^{30}$  - N.A.P. van de Kral. Plas m.b. van eenemaal gebracht worden op het peil  $1^{00}$  van de Boezem en d.m.v. een tweedeemaal bij de Bergsluis op het peil  $0^{40}$  van de Schieboezem.

Dit is opl. B I. Waarschijnlijk zal het mogelijk zijn het peil van de Kral. Plas door afsluiting van de verbinding met de Kral. Polder en het voorzien van deze polder van een aparte bemaling nog iets te verhogen, max. waarschijnlijk  $\pm 10$  à  $15$  cm. In verband met de bemalingskosten voor Delflands waterinlaat is het n.l. gewenst het peil zo hoog mogelijk op te voeren. Zie verder § 2, sub a.

De oplossing B II van bijlage 8 geeft een nieuwe verbinding van de Kral. Plas met de Rotte te zien, waarbij de Rotte in peil gedaald is gedacht tot het peil van de Kral. plas, dus  $2^{30}$  - N.A.P. Opgemerkt zij nogmaals, dat het peil op de Rotte thans  $1^{00}$  - N.A.P. is.

Voorts is de Schieboezem op het peil  $0^{40}$ -NAP verlengd gedacht met het gedeelte van het Noorderkanaal ten O. van de Bergsluis, die in dit geval dus kan verdwijnen. In de plaats hiervan komen nu schutsluizen bij Hillegersberg en nabij Grooswijk in Rotterdam, beide in de Rotte.

Het is nl. in verband met de doorvaarthoogte van de vaste bruggen over de Rotte in de stad en de in aanbouw zijnde basissluis nabij de Leuvehaven gewenst, dat hier het peil  $1^{00}$  - gehandhaafd blijft.

In dit geval is slechts 1emaal nodig om het water uit de IJssel op de Schieboezem te brengen en wel naast de nieuwe schutsluis te Hillegersberg.

Het gedeelte Rotte in de stad met peil  $1^{00}$ -NAP zal van een aparte losingsinrichting moeten worden voorzien, aangezien uit de waterstatieën te Rotterdam blijkt, dat het buitenwater in normale gevallen altijd hoger staat dan het water binnen de sluis (G.H.W. =  $1^{04}$ ; G.L.W. =  $0^{61}$  - in de periode 1930-1940). Deze installatie kan bestaan uit een automatisch pompje, op het buitenwater uitlaanende om de boezem niet extra te verontreinigen.

Zie verder § 2, sub b.

Tenslotte is de oplossing B III een variant van opl. B II. Zie bijlage 6. Nu is op de plaats, waar het nieuwe kanaal uit de Kral. Plas in de Rotte uitkomt, een driewegsluis geprojecteerd. Ten N. hiervan blijft het peil op de Rotte ongewijzigd ( $1^{00}$ -NAP), ten Z.W. van de sluis krijgt zij het peil  $0^{40}$ -, terwijl in de stad het peil weer  $1^{00}$  - blijft. Ook bij deze oplossing is slechts één maal voor Delfland nodig. Zie verder § 2, sub b.

§ 2. De bespreking van alle onder B denkbare oplossingen en de motivering van de 3 praktisch mogelijke opl. B I, B II, en B III.

Indien men de mogelijkheid om het water uit een hoger punt van de IJssel of zelfs uit de Gouwe door een kanaal of buisleiding naar de Rotte te brengen, voorlopig buiten beschouwing laat, kan men in het algemeen de volgende mogelijkheden opsporen om in de buurt van Rotterdam een verbinding tot stand te brengen tussen de Holl. IJssel en de Schieboezem:

a. Via de Kralingse Plas, doch verder gebruik makend van de te verruimen Boezem onder te verdelen in:

$\alpha$	het peil van de Boezem blijft	$1^{00}$	- NAP	(oplossing B I)
$\beta$	" " " " " "	wordt	$0^{40}$	- NAP
$\gamma$	" " " " " "	"	$2^{30}$	- NAP

b. Via de Kral. Plas en het nieuwe verbindingskanaal Kral. Plas-Rotte.

Dit zijn de oplossingen B II en B III van bijlage 6. Besproken worden:

I . de belangen van de Gemeente Rotterdam  
 II . " " " het Hoogheemraadschap Schieland  
 III. " " " de Planologische Dienst voor Zuid-Holland

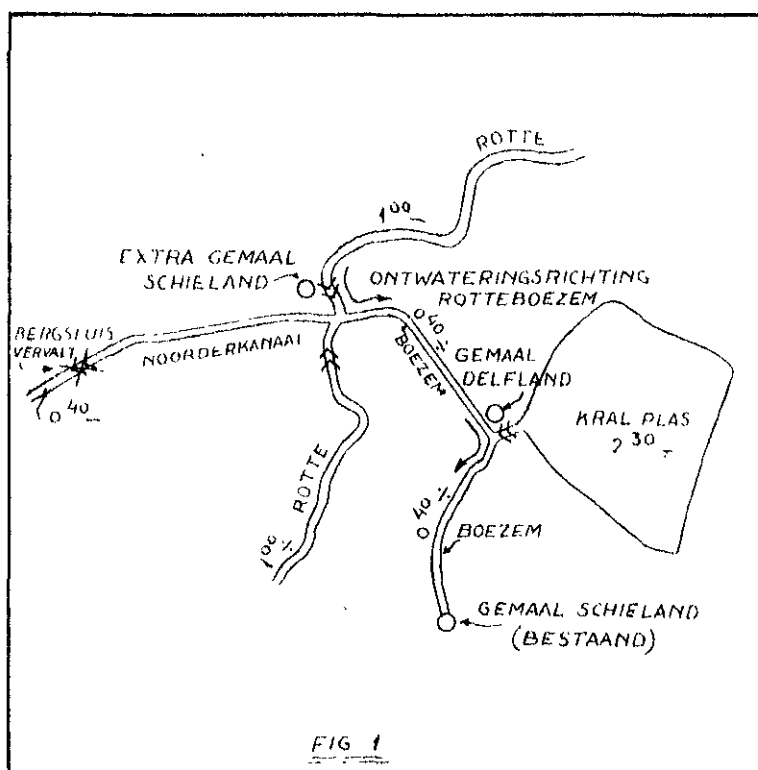
c. Oostelijk om de Kral. Plas heen naar de Rotte.

sub a: Hierbij zijn weer 3 gevallen mogelijk:

α het peil van de Boezem blijft zoals het is ( $1^{00}$ -N.A.P.). Aangezien het niet mogelijk is volgens mondelinge mededeling van de Heer Ir. J.D. Quak, Chef van de afdeling Rioleringen en Bestratingen van Gen. Verkeer te Rotterdam, om het peil van de Kral. Plas meer dan  $\pm 15$  cm op te zetten - en dan moet nog de Kral. Plas van de Kolder worden afgesloten en deze laatste apart worden bemalen- daar men anders last krijgt van de grondwaterstand m.b.t. kelders en wortels van de beplanting van de Kralinger Hout, zou deze oplossing dus voor de opmaling van het water naar de Schieboezem 2 gemalen impliceren, n.l.: één, dat het water van  $2^{30}$  - (hoogstens  $2^{15}$ -) naar  $1^{00}$ - en één, dat het van  $1^{00}$ - naar  $0^{40}$ - N.A.P. brengt.

Hierdoor wordt het gehele waterbeheer veel gecompliceerder, mede omdat de gemalen op Schielands terrein zouden komen en voor Delfland moeten werken. Dit is wel een groot nadeel van deze oplossing (B I).

β Het peil van de Boezem wordt gelijk gemaakt met dat van de Schieboezem ( $0^{40}$ - N.A.P.) en de Rotte behoudt geheel het huidige peil ( $1^{00}$ - N.A.P.) Zie fig. 1



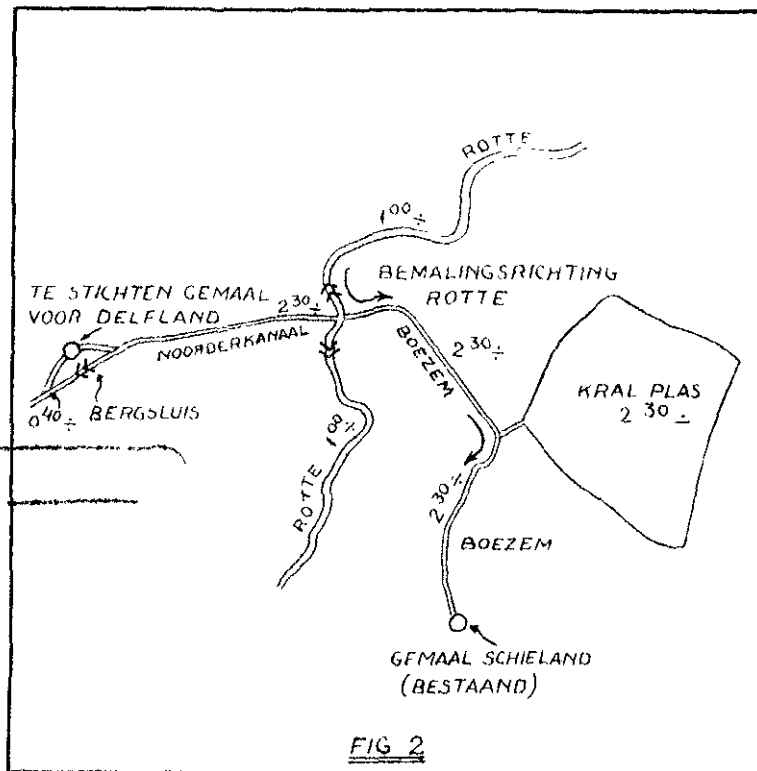
Hierbij zouden 2 sluisjes in de Rotte nodig worden ter weerszijden van de Boezem, terwijl tevens ter verkrijging van de gewenste doorvaarthoogte op de Boezem de daarover ontworpen spoor- en verkeersbruggen op een hoger niveau moeten worden

aangelegd-

aangelegd, wat grote bezwaren met zich meebrengt.

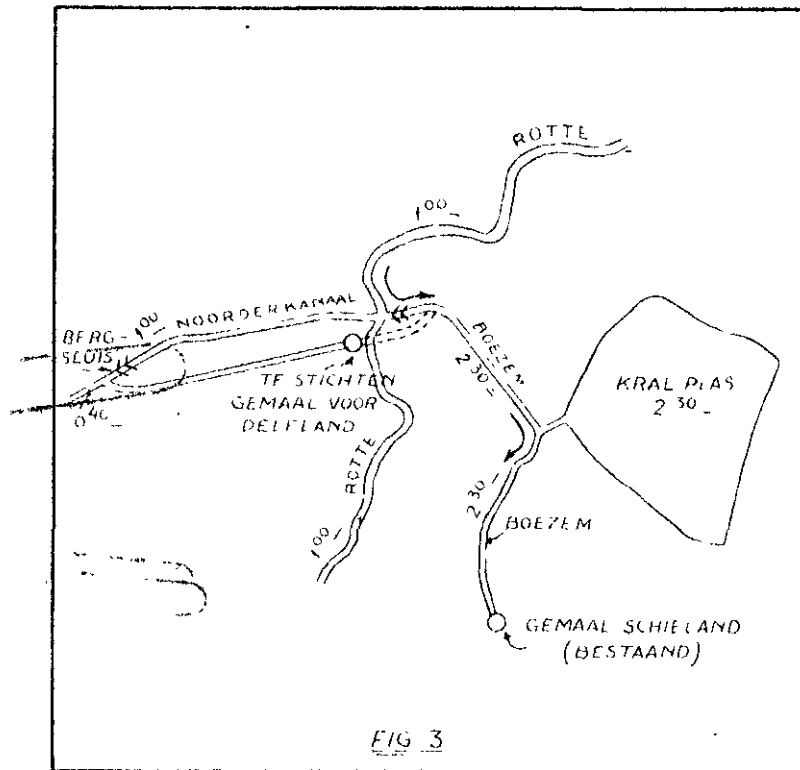
Het grootste bezwaar vormt echter de ontwatering van de Rotte, die op een peil  $1^{10}$  - plaats vindt en dus peilstijging op het laatste gedeelte van het bemalings-tracé niet verdraagt tenzij hier een nieuw gemaal wordt gesticht. De bezwaren maken deze oplossing onbruikbaar.

Ƴ Een andere mogelijkheid om met één gemaal voor Delflands watervoorsiening te volstaan is de volgende. Het peil van de boezem en het Noorderkanaal O. van de Bergsluis zou op  $2^{30}$  - gekozen kunnen worden. Zie fig. 2.



Ook hierbij zou slechts één gemaal nodig zijn. De bezwaren zijn weer heel groot. De aangrenzende bebouwing verdraagt een dergelijke peildaling niet (verlaging grondwaterpeil), de Bergsluis zou veranderd moeten worden, (verdieping en verzwaring door groter verval), het gemaal van Schieland is op dit lage peil niet geconstrueerd en zou dus veranderd moeten worden, terwijl ook de waterinlaat van de Rotte boezem een nieuwe voorsiening zou vergen (Scheldestuis Holl. IJssel). Voorts zouden er ook in dit geval in de Rotte 2 schutsluisen moeten komen. Een variant zou nog zijn het peil  $2^{30}$  - slechts tot het kruispunt Boezem, Rotte, Noorderkanaal door te voeren en het gemaal van Delfland bij de Bergsluis, d.m.v. een pijpleiding hierop aan te sluiten, waardoor de verandering van de Bergsluis en de aanleg der 2 schutsluisen vervalt.

Zie fig. 3



Wel moet dan het sluisje bij de Kral. plas (Kralinger Verlaat) naar dit punt verplaatst worden. De bezwaren voor Schielands bemaling blijven hierbij toch bestaan. Zodat ook deze oplossing als onaanvaardbaar direct kan worden verworpen.

sub b: Dit zijn de oplossingen van de bijlagen B (plannen B II en B III).

Hierbij is iets langer stilgestaan, omdat met deze oplossing grote belangen van de Gem. Rotterdam, het hoogheemraadschap Schieland en de watersport gecombineerd kunnen worden. Zo bleek o.a. het plan van bijlage B, nadat dit in overleg met het Auro (Adviesbureau Stedsplan Rotterdam) en Ir. W.N. van Nooten van Schieland was opgesteld, bijna geheel overeen te komen met een indertijd door Ir. J.L. Klein van de Biologischische Dienst van de Prov. Waterstaat Zuid-Holland opgesteld plan t.b.v. een verbinding voor de watersport van Rotterdam met de uit te breiden <sup>Oude</sup> Rottmeren en verder Noordwaarts via een kanaal op polderpeil met de <sup>Oude</sup> Rijn en het watersportgebied tussen de <sup>Oude</sup> Rijn en Amsterdam, behalve enkele ondergeschikte wijzigingen, die noodzakelijk waren met het oog op de watervoorziening van Delfland.

Bij deze oplossingen volgens B II of B III zijn de volgende belangen in het spel:

#### I. De Gemeente Rotterdam

Delfland krijgt een kleine boezemuitbreiding, doordat de Bergsluis vervalt (geopend 17 October 1938). In het nieuwe gedeelte van de Schieboezem (Noorderkanaal en volgens Plan B III ook nog in een gedeelte van de Rotte)

-wordt-



wordt het peil  $0^{60}$  m hoger. In verband hiermee wordt opgemerkt, dat

1. de bestaande spoorbrug van de spoorweg Hofplein-Rijnacker voldoende doorvaarthoogte heeft.
2. t.b.v. de vereiste doorvaarthoogte =  $2^{50}$  m (of  $3^{00}$  m, indien ook op hoge schepen met publiek voor zeilwedstrijden op de Rotteneren moet worden gerekend) van de nieuw te bouwen verkeersbrug in de R.W. 22 (Zie bijl. 7)  $\pm$  200 m ten oosten van deze spoorbrug het Noorderkanaal hier over enige afstand in Noordelijke richting moet worden verlegd, (in de richting van de spoorbaan.)

N.B.: de grond is daar voor 10 jaar verhuurd, voor vestiging van industrie.

3. Tussen Noorderkanaal en spoorweg i.v.m. de lage ligging hiervan (B.S. =  $0^{85}$  - NAP) een sloot met een laag peil moet worden onderhouden.
4. De brug in het verlengde van de Bergweg moet worden vervangen door een beweegbare brug, b.v. een hefbrug met kleine hefhoogte ( $0^{60}$  m of  $1^{10}$  m i.v.m. doorvaarthoogte  $2^{50}$  m of  $3^{00}$  m).  
Dit type is reeds eerder in Rotterdam toegepast bij de Munt. Hierbij kan het voetgangersverkeer bij geopende brug doorgaan.
5. In de Rotte ten Z. van het Noorderkanaal een schutsluis moet komen, omdat het peil van de Rotte in de stad op  $1^{00}$  m - NAP gehandhaafd moet blijven. Deze sluis kan dezelfde afmetingen hebben als de af te breken Bergsluis, zodat vele onderdelen kunnen worden overgeplaatst (daar, schotbalken, natuursteenblokken). De ontwatering van het Rotteland op  $1^{00}$  - in de stad kan of door een automatisch pompje of energie-loos door afvloeiing via een pijpleiding naar het lagere waterpeil verderop in de Rotte plaats hebben. De eerste oplossing is het meest verkiezelijk in verband met de verversing van het pand, die het best met water van binnenuit ( $0^{40}$  -) kan geschieden, waarbij het pompje dus op het buitenwater moet uitslaan.
6. De peilverhoging in de Rotte tot  $0^{40}$  - het nodig zal maken om de wegen onder de nieuwe brug over de Rotte in de verbinding K.H.S.S.M.-emplacement Hilligersberg, die daar op  $0^{29}$  - zijn geprojecteerd in kuipen te leggen.
7. De boezem tussen Rotte en gemaal Schieland aan de Admiraliteitskade gedempt kan worden, indien Schieland zijn gemaal verplaatst, hetwelk door Rotterdam gewenst wordt. Dit gemaal zou dan kunnen komen aan de Maas nabij het Noordelijk landhoofd voor de overbrugging van R.W. 16. Deze plaats zou Schieland prefereren boven die aan het uiteinde van het kuipengat, welke beide plaatsen als het ware worden aangewezen, door het nieuwe kanaal Holl.IJssel - Kral. Plas, hetwelk immers ook voor de

afwatering van Schieland gebruikt kan worden (max. cap. huidige gemaal na verbetering, is  $\pm 800 \text{ m}^3/\text{min.} = 13 \text{ m}^3/\text{sec.}$ , hetwelk met de kanaalcap.  $\pm 12 \text{ m}^3/\text{sec.}$  voor Delfland +  $1 \text{ m}^3$  voor Schieland, dus goed in overeenstemming is). Het bemalingstracé zou dan ook het verbindingskanaal Kral. Plas-Rotte omvatten.

8. De gem. Rotterdam hierdoor in staat zou zijn de wegen over de voormalige boezem op straathoogte te leggen zonder bruggen.
9. Men voorts door het vervallen van de Hoge Boezem in de stad meer vrij zou zijn in het opzetten van het nieuwe stadsplan, terwijl allerlei hinderlijke toestanden voor dienstleidingen, enz. nu definitief zouden kunnen verdwijnen.
10. De Kral. Plas nu in korte open verbinding met de Rotte zou komen, wat voor de watersport een groot voordeel is.
11. Het Rottmeren-plan nu meer kans van slagen zou hebben door de voorgestelde peildaling van de Rotte, waardoor dus de aan te leggen dijken minder hoog behoeven te worden als bij peil  $1^{00}$  -. Het M.V. van de polders aldaar is  $\pm 5^{50}$  - NAP. Zie bijlage 8, waar de gedachte uitbreiding van de Rottmeren reeds is geschetst.
12. Het volgens de brief O n<sup>o</sup>. 199, dd. 19 Aug. '47 van de Ned. Spoorwegen mogelijk in een duiker met een waterpeil van  $2^{10}$  -, een doorvaarthoogte van  $2^{50}$  m en een wijte van 25 m onder het te maken emplacement Hilligerenberg te leggen, waarbij de kosten voor het hoger leggen van enige sporen, dat daarvoor nodig zal zijn, niet veel zullen toedoen aan de kosten van de duiker. Hierbij is dus reeds gerekend op een mogelijke stijging van 20 cm van het peil van de Kral. Plas.

## II. Het Hoogheemraadschap Schieland

1. De boezem van Schieland wordt door bijvoeging van de Kral. Plas vergroot met 120 ha, terwijl het nieuw te graven kanaal en het voor de boezem verloren te gans gedeelte van de Rotte en de Boezem ongeveer tegen elkaar opwegen ( $\pm 15$  ha). Kral. Plas + Kral. Hout =  $120 + 210 = 330$  ha.
  - a. De verhouding  $\frac{\text{boezemopp.}}{\text{bemalingsopp.}}$  is thans =  $\frac{170}{7670} = \frac{1}{45}$ .
  - b. Indien men de Kral. Polders van de Plas afsluit, en het plan B II wordt uitgevoerd, wordt de verhouding =  $\frac{170 + 120}{7670 + 330} = \frac{290}{8000} = \frac{1}{28}$ .
  - c. Het is bij het peil  $2^{30}$  -(of  $2^{20}$  -) van de Rotteboezem echter mogelijk de ringvaart van de Prins Alexanderpolder m.b.v. een overstort op de Rotteboezem te laten afwateren. Het oude gemaal van deze ringvaart behoeft dan niet vernieuwd te worden, want het nieuwe gemaal voor Schieland kan de genoemde ringvaart deze manier tevens bemalen.

Wat de ringvaart van de Zuidplaspolder ( $1^{80}$ ) betreft, veronderstellen we dat haar bemaling in de huidige toestand blijft.

De molen aan het uiteinde van de Hennipsloot kan vervallen, omdat het niveauverschil zich na de peildaling in de Rotte voor natuurlijke uitstroming leent.

Opp. Prins Alexanderpolder = 254,5 ha, zodat het bemalingsopp. hierdoor vergroot wordt tot  $8000 + 254,5 = 1054,5$  ha.

De boezemopp. kunnen wij weer op 290 ha aanhouden, zodat de verhouding nu wordt  $\frac{290}{1054,5} = \frac{1}{36}$ .

- d. Trekt men nu bijvoorbeeld 209 ha Rottenmeren in de boezem, dan wordt de verhouding  $\frac{290 + 209}{1054,5} = \frac{1}{21}$

Deze verhouding zou voor Schielands bemaling veel gunstiger zijn, omdat de bemalingsmaxima nu beter beheerst zouden kunnen worden en men dus met geringere bemalingssterkte zou kunnen volstaan, ware het niet, dat het voordeel teniet wordt gedaan door de ongunstige situatie van de Rotteboezem. De Boezem loopt n.l. Zuid-Noord en heeft bemaling in het Zuidelijke uiteinde, waardoor bij waterbeswaar, dat meestal bij Z.W. wind optreedt, reeds een behoorlijke afzuiging moet worden gegeven, om ondanks de opwaaiing het water nog zoveel verval te geven, dat het naar het gemeel stroomt. Deze opwaaiing kan wel 60 cm bedragen.

Hierdoor is de theoretische verbetering door gunstiger verhouding boezemopp. in feite niet zo belangrijk. Er is toch een sterke bemalingsopp. bemalingsopp. maling nodig.

## 2. Aan de oplossing B II zijn de volgende nadelen verbonden:

Aan de buitenzijde van de Rottekaden vallen bij peilverlaging van de Rotte tot  $2^{30}$  - vele funderingen droog. Gedacht moet echter worden aan het feit, dat ter weerszijden van de Rotte over een grote afstand een binnenboezem loopt, met een peil aan de westkant =  $1^{87}$  - NAP en aan de Oostkant  $2^{60}$  - NAP, waarheen de grondwaterstand dus onder verhang afbuigt. Hierdoor zal het phreatisch vlak veel minder dalen dan  $1^{30}$  m. Volgens opgave van het Hoogheemraadschap Schieland zal men bij de oplossing B II hierdoor moeilijkheden ondervinden bij een groot aantal funderingen. Vervolgens is het nodig wijzigingen aan de uitspondingen van de volgende gemalen aan te brengen:

Waterschap Bleiswijk: 5 stuks I, II, III, V en VI, alle direct van polder op Rotte in III bovendien regenspomp van binneboezem op Rotte, Schiebroek (1 gemeel en 1 molen).

Kendrechtspolder,

Binnenwegse Polder: Bovengemaal van Binneboezem op Rotte (is even sterk en werkt altijd gelijk met Benedengemaal van polder op Binnenboezem),  
-honderd-

Honlerd Morgenpolder

Tweemenapolder (1 molen).

Hennipsaloet (1 molen) ((Kant te vervallen - vrje uitstroming mogelijk).

Van de volgende sluisjes zal de waterkering omgeset moeten worden, terwijl tevens waarschijnlijk verdieping nodig zal zijn:

Bleiswijkse Verlaat, Zevenhuisens Verlaat, Boterdorps Verlaat en Bergse Verlaat. Deze sluisjes zijn op de bijlagen niet aangegeven

Voorts zijn er nog de volgende gevolgen van de peildaling:

1. uitbaggeren van de Rotte.
2. afgraven van de kaden en taludvoorziening. De afgraving zal verminderd worden door de klink, die waarschijnlijk  $\pm 20$  cm zal bedragen. De diepte in de Rotte is thans  $\pm 2^{00}$  m en kan worden teruggebracht tot  $1^{50}$  m. Stel de peildaling  $1^{20}$  m, dan wordt dus de afgraving  $\pm 80$  cm om dezelfde kruinshoogte t.o.v. de Rottebodem te behouden. De buitentaluds van de Rottekaden zijn overal te stijl, zodat zij vroeg of laat toch onder talud 1 : 2 gebracht moeten worden. Dit alles kan nu gecombineerd worden.
3. Herleggen van alle leidingen en kabels in de kaden. Verdiepen van alle sinkers door de Rotte.
4. Inlaten van water op boezem van Bleiswijk ( $1^{87}$  -) en Binnewegsepolder niet meer mogelijk. Dit dus voortaan d.m.v. pomp.
5. Inlaten van tuinders, veestallingen en polders komen droog te vallen.
6. Opvoerhoogte Schielandgemeentelijk vergroot.

Om al deze nadelen preferert Schieland de oplossing B III (bijlage 8) boven B II, omdat hierbij van peilverlaging van de Rotte geen sprake is. Tegen al deze oplossingen pleit echter, dat ververaing van de Rotte door de waterinlaat uit het zuiden niet optreedt, omdat het water ook in het zuiden weer wordt weggemalen.

Een oplossing, waarbij het ingelaten water aan de noordzijde op de Rotte zou komen, zou dus veel gunstiger zijn.

### III

De planologische Dienst van de Prov. Zuid-Holland zou, zoals reeds gezegd is, de oplossing B II zeer toejuichen i.v.m. de watersport, waarop dan het Rotteplan zou moeten aansluiten. Dit laatste plan echter stuit op zeer veel bezwaren bij Rijkgraaf en Hoogheemraden van Schieland. Het zou natuurlijk aannemelijker worden om tot inundatie over te gaan, indien het te vormen meer ook nog op andere wijze een nuttige functie zou kunnen krijgen.

Gedaacht is o.a. aan de mogelijkheid om het in te richten als luchthaven voor watervliegtuigen. De Rijksluchtvaartdienst te Den Haag bleek n.l. belangstelling te hebben voor een dergelijke luchthaven in de buurt van Rotterdam.

Het meer zou dan echter voor de watersport verloren zijn, althans op de dagen, dat de vliegboten er landen.

Ongetwijfeld zou echter mede in verband met de toekomstige aanleg van een vliegveld in de omgeving van de polders Schieveen en Zestienhoven de aanleg van een watervliegveldhaven in de onmiddellijke omgeving van Rotterdam van grote betekenis zijn indien hier tenslotte geen overlappingsgevaar bestaat.

I.v.m. de scheepvaart zou het volgens de planologische dienst van de Prov. Waterstaat Zuid-Holland wenselijk zijn nabij het nieuwe op de boven aangegeven plaats gedachte gemaal van Schieland tevens een schutsluis te bouwen.

Het hierdoor veroorzaakte zoutbezwaar wordt zeer verminderd door de aanwezigheid van Schielands gemaal nabij de sluis.

Hierdoor zal het sluiskanaal regelmatig worden schoongespoeld en wordt het zout verhinderd ver naar binnen door te dringen.

Tenslotte zal nu nog de oplossing sub c besproken worden (zie bl. 11):

#### sub c

Er is overwogen het verbindingskanaal tussen Holl. IJssel en Rott. Oostelijk om de Kral. Plas heen te leggen; ten eerste om het lage peil, 2<sup>30</sup>- te omzeilen en ten tweede omdat de Kral. Plas bij hevige onweersbuien dienst doet als bergboezem voor het collectearioel van Rotterdam. Aangezien de plas niet meer dan enige malen per jaar als zodanig dienst doet, is de hierdoor optredende vervuiling van het water echter van geen belang. Het complex Kral. Plas - Kral. Polder wordt door het stadsrioelgemaal op het Oostplein bemalen.

Theoretisch zou het mogelijk zijn dit verbindingskanaal op het peil van de Rotte te leggen (1<sup>00</sup> - NAP), wat voor de waterinlaat voor Delfland het voordeligst is (gering hoogteverlies inlaatwater en slechts één gemaal met geringe opvoerhoogte), doch praktisch is het onuitvoerbaar. Men kan het kanaal n.l. niet door de Prins Alexanderpolder leggen, omdat door de lage ligging hiervan (gem. 6<sup>00</sup> - NAP) enorme dure en gevaarlijke dijken nodig zouden zijn en men bovendien bij het wegensnooppunt ten N.O. van de Kral. Plas in grote moeilijkheden zou komen.

Tevens is het uit een oogpunt van natuurschoon zeer ongewenst een kanaal zo hoog boven het polderland aan te leggen.

Een keuze van het tracé door de hoger gelegen Kral. Hout zal op grote tegenwerking van de kant van Rotterdam stuiten, omdat men dit als het enige plekje vrije natuur in Rotterdam tot elke prijs zal verdedigen tegen elke aantasting ervan. Bovendien zou men toch weer bij het wegensnooppunt en het emplacement in moeilijkheden komen. Zie bijlage 7.

Men zou hetzelfde kanaal ook op een lager peil kunnen aanleggen en dan

of in peildaling van de Kotte of in een 2e maal op die plaats vervallen, doch om dan aan de bovengenoemde bezwaren enigzins tegemoet te komen, zou het peil dan veel lager moeten zijn dan 2<sup>30</sup> - NAP.

Hierdoor krijgt het tracé echter weer grotere nadelen, t.o.v. het lager peil dan het tracé via de Kral. Plas, zodat het tenslotte duidelijk zal zijn, dat het tracé via de Kral. Plas het enige praktisch uitvoerbare is.

### § 3. De overige bij de plannen B I, B II en B III betrokken belangen

Na de bespreking van de verschillende mogelijkheden met hun voor- en nadelen zal nog worden nagegaan, op welke wijze de belangen van de binnenscheepvaart met de plannen B I, B II en B III zijn betrokken, terwijl daarna enige woorden zullen worden gewijd aan de Kott. drinkwatervoorziening, die eventueel ook belanghebbende kan worden.

#### 1. De binnenscheepvaart

Om een overzicht te krijgen van de scheepsbewegingen in de bij de plannen betrokken waterwegen is gedurende de maanden Juni, Juli en Augustus '47 een scheepstelling verricht bij de Bergsluis in het Noorderkanaal te Rotterdam. De hiermee verkregen gegevens zijn gerangschikt in 8 route's, die alle door de Bergsluis gaan. Zie bijlage 9.

De retourbewegingen zijn bij deze route's als heen- en terugbewegingen geregistreerd en tezamen opgesteld. In bijlage 9 zijn de voor elke route gevonden scheepsaantallen naar hun tonnage gesplitst en daarna in een grafische voorstelling verenigd, terwijl tevens voor elke route het totale tonnage is vermeld. Opgemerkt zij, dat de 3 gekozen maanden de drukste scheepvaart geven t.g.v. watertourisme en Westlandse campagne.

Zoals bij enige beschouwing der uitkomsten reeds spoedig blijkt, zijn de route's 1 - 6 en 5-6 de belangrijkste voor de grotere schepen (vooral tot 60 ton) Dit zijn de vrachtaartroute's van en naar de Kotte in de stad, terwijl de route's 1-2 en 2-5 eveneens grote aantallen schepen te zien geven, waarbij echter de tonnage meestal zeer klein is.

Het zijn de pleziervaartroute's van en naar de Kottmeren.

Als we nu de achtereenvolgens besproken plannen eens toetsen aan de te verwachten gevolgen voor de scheepvaart, zoals de uitkomsten der telling ons dit kunnen leren, zien wij het volgende:

#### Plan B I

Dit verandert voor de scheepvaart niet veel. Alleen indien, bij het gemaal voor Schieland aan het Kralingse Veer een schutsluis wordt gebouwd, zou hiermee de vaart vanuit het Zuiden en de Holl. IJssel naar Rotterdam Oost en de Kotte gebaat zijn, dit zijn route's 2-3, 2-4, 3-6, 4-6.

Volgens de uitkomsten der telling zijn dit zeer onbelangrijke route's, mogelijk ook door de moeilijke en tijdrovende vaarweg. Aangezien het toch nodig zal blijven om 2 schutsluizen te passeren, tenzij men in de Kral. Plas moet zijn, zit hierin geen verbetering met de oude route, zodat niet verwacht mag worden, dat de route's drukker bevaren zullen worden.

#### Plan B II

Alle scheepsbewegingen blijven hierbij eigenlijk onveranderd, behalve de vaart langs de Botte van Rotterdam naar de Rottmeren en omgekeerd. Deze krijgt er 2 sluizen bij, die waarschijnlijk beter tot een driewegsluis te combineren zijn. Overigens zijn van deze vaart geen gegevens beschikbaar. Verwacht mag worden, dat hij niet belangrijk zal zijn, temeer daar Rotterdam op het terrein tussen emplacement Hillegersberg en Botte de groenteveiling en het abattoir wil vestigen. Natuurlijk is met de oplossing B II, vooral indien de schutsluis bij Kralingse Veer er komt, ten eerste gebaat de scheepvaart van het Zuiden des Lands en van de Holl. IJssel naar de Botte, voor zover zij onder het emplacement door kan. Ook hierover heeft de telling gegevens verschaft.

#### Plan B III

Ditselnde kan eveneens gezegd worden van het Plan B III.

Daarbij is het voordeel voor de scheepvaart op de route's 1-2, 2-3, 2-4 en 2-5 groter dan bij Plan B II, omdat de eerste sluis dan pas dicht bij Terbregge komt, temeer i.v.m. de Rotterdamse plannen inzake groenteveiling en abattoir.

### 2. De drinkwatervoorziening van Rotterdam

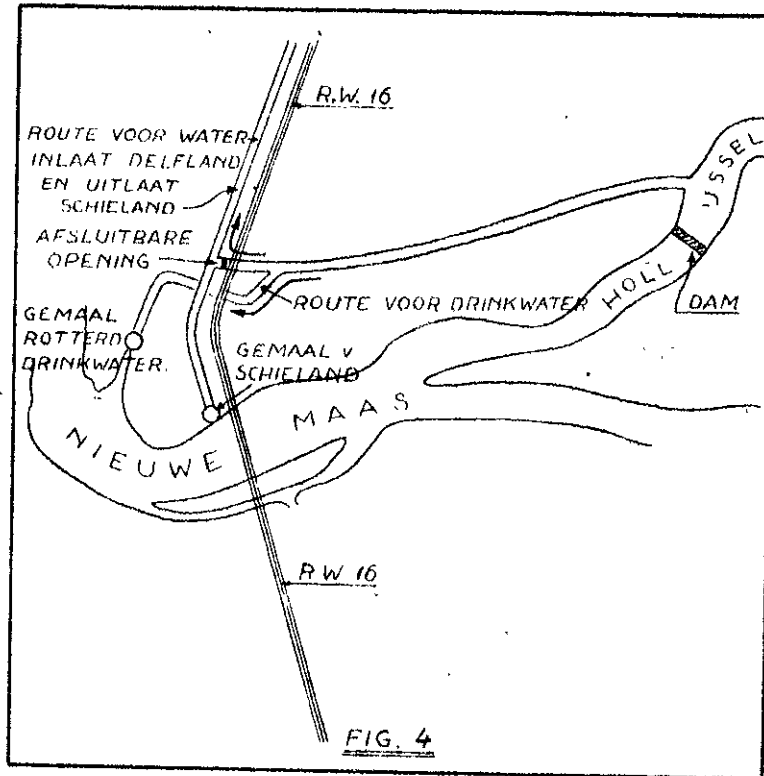
Ook de Rotterdamse drinkwatervoorziening gaat bezwaren ondervinden van de toenemende verzouting van de rivier.

In September '47 was het zoutgehalte van het Rotterdamse drinkwater volgens titratie in Delft 550 mgr NaCl/l, waarna het is opgelopen, totdat 30 October het max. gehalte 2163 mgr NaCl/l bedroeg.

De kanaalaanleg voor de watervoorziening van Delfland biedt de mogelijkheid deze ook voor de drinkwatervoorziening te gebruiken. Aangaande de vraag, of het water in dit kanaal geschikt zou zijn om drinkwater af te tappen, moet nog met de Rotterdamse drinkwatermij. overleg worden gepleegd.

Tenslotte tijdens maalperioden van Schielandsgemaal toch vers water af te kunnen tappen, zou achter de drinkwateraftapplaats een schuif gemaakt kunnen worden, die het bemalingstracé afsluit van het drinkwaterbedrijf.

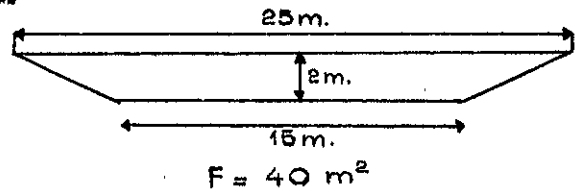
Zie fig. 4. op de volgende bladzijde.



§ 4. Afnuiging door gemaal bij Hilligerberg in Plan B II

Er is globaal berekend, welke afnuiging een gemaal bij Hilligerberg volgens plan B II zal teweegbrengen.

Lengte van de route = 11 km.

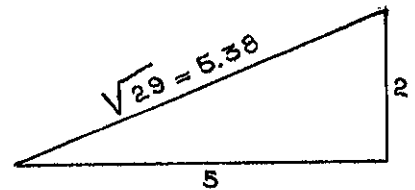


$$V = \sqrt{RJ}$$

$$Q = F \cdot V$$

$$Q = 12 = 40 \cdot 50 \sqrt{\frac{40}{15 + 10,76} \cdot J}$$

$$144 = 1600 \cdot 2500 \cdot \frac{40}{25,76} \cdot J$$



$$J = \frac{144 \cdot 25,76}{1600000 \cdot 40} = \frac{2 \cdot 25,76}{10^7} = 232 \cdot 10^{-7} = 0,0000232$$

$$l = 11000 \text{ m}$$

$$\text{verval } h = 11000 \cdot 0,0000232 = 25,5 \text{ cm}$$

Er is dus nodig een gemaal voor 12 m<sup>3</sup>/sec. met opvoerhoogte van (2<sup>30</sup> + 0<sup>25</sup>) = 2<sup>55</sup> - naar 0<sup>40</sup> -, d.i. ± 2<sup>15</sup> m opvoerhoogte.



## § 5 Samenvatting en conclusie van de onder B besproken oplossingen

Men ziet dus, dat er 2 hoofdrichtingen te onderscheiden zijn:

1. Oplossing B I, waarbij de bemaling van Schieland niet betrokken wordt, doch met nadeel, dat er voor Delfland 2 gemalen nodig zijn.
2. Oplossingen B II en B III, die ten opzichte van B I de voorkeur verdienen, omdat zij slechts éénemaal behoeven en zodat zij op elegante wijze tevens een oplossing aan de hand doen om Schielands gemaal uit de stad te verwijderen. Indien dus de toestand van dit gemaal spoedige vernieuwing noodzakelijk maakte, zou hier a.h.w. de oplossing voor de hand liggen. Aangezien het huidige gemaal echter nog wel 20 jaar mee kan, vervalt dit voordeel, waardoor de oplossingen veel van hun aantrekkelijkheid verliezen, temeer daar de plaats waar het verse water de Rotteboezem binnenkomt geen doorspoeling hiervan mogelijk maakt. De oplossingen zijn gecompliceerd en duur en geven niet een bevredigend resultaat.

Zie verder Hoofdstuk II op blz. 42

Daarom zullen wij thans de andere mogelijkheden nagaan.

## 0 - De tweede oplossing

### WATER UITERKESSEN AAN DE HOLLANDE IJSSSEL NABIJ KORTENBOORD

#### § 1 Via Ringvaart Zuidplaspolder (Plan 0 I)

Zoals reeds op blz. 9 is medegedeeld, onttrekt Schieland het water, dat benodigd is om de Rotteboezem op peil te houden en zo nodig door te spoelen sinds de zomer van 1947 aan de Holl. IJssel nabij Kortenoord via de Snellesluis. Zie bijlage 6.

De Snellesluis bestaat uit 2 sluisen met een tussenboezempje van  $\pm 100$  m lengte. Elke sluis heeft 2 stel puntdeuren. In iedere deur zit 1 klinketschuiif van  $\pm 0,75 \times 1$  m<sup>2</sup>, zodat de totale opening dus op 1,5 m<sup>2</sup> kan worden gesteld.

Het peil van de Holl. IJssel wordt in de toekomst 0<sup>30</sup> + NAP, terwijl het peil van de ringvaart van de Zuidplaspolder = 1,80 - NAP is. Stel, dat wij ter verkrijging van meer doorstromingsprofiel en groter verhang aan het begin het peil laten stijgen tot 1<sup>60</sup> -.

Door de klinketten kan dan bij  $\mu = 0,6$  een transport plaats hebben van

$$Q = 0,6 \cdot 1,5 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot 1,9} = 0,6 \cdot 1,5 \cdot \sqrt{38} = 0,6 \cdot 1,5 \cdot 6,15 =$$

$$\underline{\underline{5,5 \text{ m}^3/\text{sec.}}}$$

De ringvaart van de Zuidplaspolder is praktisch overal zonder hoge kosten te verruimen tot  $\pm 12$  m spiegelbreedte en  $\pm 1,5$  m diepte, zodat het profiel wordt  $P = 13,5 \text{ m}^2$ .

Bij  $Q = 4 \text{ m}^3/\text{sec}$  wordt dan  
 $v = \frac{4}{13,5} = 0,30 \text{ m/sec}$ .

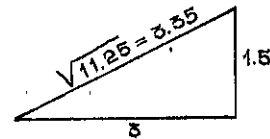
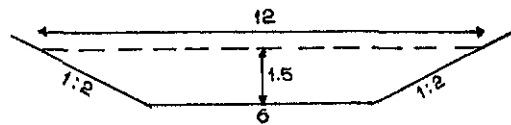
Verder geldt:

$$v = c \sqrt{RJ}$$

$$0,30 = 50 \sqrt{\frac{13,5}{6,6,70} J}$$

$$0,09 = 2500 \cdot \frac{13,5}{12,70} J$$

$$J = \frac{0,09 \cdot 12,70}{2500 \cdot 13,5} = 0,000034$$



Het tracé is voorts het best te leiden langs de Hennipsloot naar de Rottmeren en is zo vrij eenvoudig geschikt te maken voor een watertransport van  $\pm 4 \text{ m}^3/\text{sec}$ .

De lengte wordt in dit geval  $\pm 12 \text{ km}$ , zodat het verval over deze afstand wordt:  $v = JL = 0,000034 \cdot 12000 = 41 \text{ cm}$

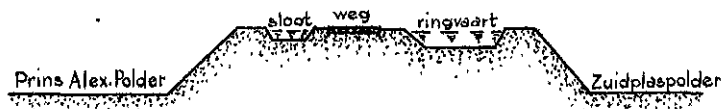
De gemiddelde diepte blijkt dus nu juist =  $1,50 \text{ m}$  te zijn.

Voorts valt nog het volgende hierover op te merken.

Verdere verruiming, zodat een grotere waterhoeveelheid vervoerd kan worden, zou ingrijpende wijzigingen met zich mee brengen.

Naast de ringvaart ligt n.l. bijna overal aan beide zijden, een weg.

Aan de andere kant van een dzer wegen ligt nog een sloot en dan daalt het land direct tot 5 à 6 m = N.A.P.



De opruiming van de weg en combinatie van ringvaart en sloot tot één waterweg zou de enige mogelijkheid tot vergroting der capaciteit tot  $\pm 13 \text{ m}^3/\text{sec}$ . zijn. Dat dit een zeer kostbare maatregel is behoeft niet te worden betoogd. Bovendien komt men dan nog in moeilijkheden met de behouwing en van Nieuwerkerk en Zevenhuizen.

De max. capaciteit, die we uit deze oplossing halen is dus  $\pm 4 \text{ m}^3/\text{sec}$ , misschien nog te verhogen tot  $5 \text{ m}^3/\text{sec}$ , indien nauwkeuriger gegevens gunstiger blijken dan de globaal geschatte, die ons nu ten dienste staan.

Van deze hoeveelheid heeft Schieland zelf voor het op peil houden en doorspoelen van de Rottboezem max.  $1 \text{ m}^3/\text{sec}$ , nodig, zodat er dus nog  $3 \text{ m}^3/\text{sec}$  (misschien  $4 \text{ m}^3/\text{sec}$ ) aan Delfland geleverd zouden kunnen worden

bij de Bergsluis.

Hoofzakelijk zijn dan dus 1. een gemaal aan het einde der Hennipsloot met capaciteit 4 à 5 m<sup>3</sup>/sec. en opvoerhoogte van  $(1,50 + 0,21) = 2,01$  - naar  $1^{00}$  - = ± 1 meter opvoerhoogte.

2. een gemaal aan de Bergsluis met capaciteit 3 à 4 m<sup>3</sup>/sec. en opvoerhoogte =  $(1,00 + 0,40) = 1^{40}$  - naar  $0^{40}$  - = eveneens ± 1 meter opvoerhoogte, waarbij dus reeds rekening gehouden is met een spiegelverlaging van ± 0,40 m door afwaaiing en afzuigingsvergelijk bl. 22 § 4).

Het voordeel is, dat hierbij voor de Rottebossen een gunstige stroming ontstaat met verversende werking.

Wat de ringvaart van de Zuidplaspolder betreft, deze werd vroeger op een diepte van 1,50 m gehouden door de onderhoudsplichtigen, doch thans wordt hieraan niet meer de hand gehouden. Zodoende is de ringvaart ondiep en is bovendien sterk vervuild.

In Zevenhuizen is de ringvaart zeer bochtig en nogal smal.

De Hennipsloot is ± 20 m breed.

## § 2 Via Ringvaart Alexanderpolder (Plan O II)

Zoals uit bijlage 6 blijkt, is er nog een tweede mogelijkheid om met geringe kosten water, dat door de Snellesluis uit de Holl. Waaier ingelaten is, naar de Schiebossen te brengen.

Dese route voert langs de ringvaart van de Prins Alexanderpolder.

Bij de Snellesluis wordt het water nl. op een peil  $1^{80}$  - NAP op de ringvaart van de Zuidplaspolder ingelaten, die volgens bl. 23 opgezet gedacht wordt tot  $1^{60}$  - NAP. Bij Nieuwerkerk zouden bij grote afvoeren volgens

de route van § 1 de moeilijkheden ontstaan door plaatselijke vernauwingen van de ringvaart.

Daarom kan men ook een gedeelte van het water via de schutsluis afvoeren langs de ringvaart van de Prins Alexanderpolder, die thans het peil  $2^{10}$  - NAP heeft, doch in de toekomst na wijziging van het peilenbesluit het peil  $1^{92}$  - NAP zal krijgen.

Dese ringvaart heeft een gemiddelde breedte van ± 12 m en een diepte van ± 1 m, welke ve groot zou kunnen worden tot 1,50 m, zodat hier hetzelfde profiel kan ontstaan als van de ringvaart van de Zuidplaspolder, nl: 13,5 m<sup>2</sup>.

Onmiddellijk ten W. van de spoorbrug in de lijn Rotterdam - Gouda is de ringvaart afgedamd, omdat het overige gedeelte in open verbinding staat met de Kralingse Plas op peil  $2^{50}$  -.

Door van deze afdamming een overstort te maken, kan men dus het water uit de Holl. IJssel naar de Kralingse Plas transporteren en wel  $\pm 4 \text{ m}^3/\text{sec.}$

Dese hoeveelheid water kan in de Z.W. punt van de Kral. Plas opgepompt worden in de Boezem, die in open verbinding met de Rotte op  $1^{00} - \text{NAP}$  staat, vanwaar het nabij de Bergsluis in de Schieboezem gepompt kan worden. Gebruikt men dus beide route's (ringvaart Zuidplas - Hennipsloot en ringvaart Prins Alexanderpolder - Kral. Plas), dan zou men nabij de Bergsluis  $\pm 7 \text{ m}^3/\text{sec}$  aan Delfland kunnen leveren. Hiervoor moeten echter waarschijnlijk wel de inlaatwerken van de Snelleluis herzien worden.

Voor deze levering zijn slechts kleine veranderingen nodig (uitbaggeren en overstort) alsmede 3 pompen (1 voor  $7 \text{ m}^3/\text{sec.}$  bij de Bergsluis, 1 voor  $4 \text{ m}^3/\text{sec.}$  bij de Hennipsloot en 1 voor  $4 \text{ m}^3/\text{sec}$  bij de W. punt van de Kral. Plas)

## D : De derde oplossing

### WATER ONTTREKKEN AAN DE GOUWE BIJ WADDINKVEEN

Als volgende oplossing is overwogen om de Gouwe door een kanaal in verbinding te brengen met het Noordelijk uiteinde van de Rotte en hierlangs water uit de Gouwe op de Rotte te brengen. Zie bijlage 6.

Een mondelinge bespreking met de Ingenieur van Rijnland, Ir. P. de Gruyter, over deze zaak leerde, dat de westelijke Gouwekade het thans niet toelaat om bij Gouda het peil van de Gouwe hoger op te zetten dan  $0^{45}$  -, waarbij een inlaat kan worden verkregen van  $1,7 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{dag}$ , terwijl Rijnland t.b.v. een goede doorspoeling van de boezem het peil graag zou willen opzetten tot  $0^{35} - \text{NAP}$  wat correspondeert met  $5 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{dag}$ , d.i.  $35 \text{ m}^3/\text{sec.}$

Het opzetten van de waterstand is nodig om het vereiste verval te krijgen. Teneinde hierin verbetering te krijgen, wordt er thans overleg geplaatst tussen Rijnland en de Prov. Waterstaat van Zuid-Holland, waarbij het onderhoud van de Gouwekaden berust.

De oap. van de inlaatsluis bij Gouda is reeds voldoende en indien genoemde verbetering is tot stand gebracht, zal ook de Gouwe tot Waddinxveen in staat zijn om het voor Delfland benodigde extra-quantum van  $12 \text{ m}^3/\text{sec.}$  te laten passeren. Ten H. van Waddinxveen is het profiel van de Gouwe plaatselijk te klein voor deze vergroting.

Bij Waddinxveen zou het dus mogelijk zijn voor Delfland  $12 \text{ m}^3/\text{sec}$  af te tappen, zonder de Gouwe te verbreden. Er is nu onderzocht of het in principe mogelijk is het water via Hoerikapelle naar de Rotte te brengen. Hierbij is het volgende gebleken: De gegevens zijn alle zeer globaal en op het oog geschat.

De weg Hoerikapelle-Waddinxveen vormt de scheiding tussen aan weerszijden op  $\pm 5^{00} - \text{NAP}$  liggende poldergebieden.

Van de Gouwe tot voorbij het plaatsje Waddinxveen bevindt zich een betrekkelijk brede rug op  $\pm 1^{50}$  - NAP. Verder westwaarts loopt een vaart waarvan het peil volgens de Waterstaatskaart  $2^{50}$  - is. De dijken, die hier  $\pm 70$  om boven reiken, liggen met hun kruin  $\pm 12$  m h.o.h.  $\pm 3\frac{1}{2}$  km westelijk van de Gouwe houdt de vaart op en wijken de dijken uiteen; de Oostdijk gaat naar het Noorden en de Honderd Morgendijk na een kleine zuidwaartse uitbulging naar het westen.

Noerkepelle ligt weer vrij hoog en is door een eveneens hoog liggende sloot, 't Korte Water, met de Rotte verbonden ten N. van de Holvoetersbrug.

Ook hier liggen de dijken dicht bij elkaar.

Indien men hier een kanaal zou willen maken met cap. = 12 m<sup>3</sup>/sec. (zie bl. 9) en een waterpeil bijv. =  $1^{00}$  - NAP = peil van de Rotte, dan zou dus nabij Waddinxveen over een lengte van  $\pm 1250$  m in het hooggelegen terrein ( $\pm 1^{50}$  - NAP) kunnen worden gewerkt, waarbij van het daar aanwezige meertje gebruik kan worden gemaakt. In elk geval zou een gedeelte der bebouwing aan het kanaal moeten worden opgeofferd,  $\pm 10$  woningen.

Daarna zou over een lengte van 2250 m één der beide daar aanwezige dijken over een afstand van  $\pm 15$  m moeten worden verplaatst. Nu volgt een traject van nogmaals 2250 m, waar één geheel nieuwe dijk zou moeten worden aangelegd. Hierna loopt het traject door Noerkepelle, waarbij ongeveer 15 woningen zullen moeten verdwijnen en over het laatste gedeelte van het traject zal weer één van de beide aanwezige dijken moeten worden verlegd. Dit geldt voor een lengte van ongeveer 1000 m.

De slotsom is dus, dat 2250 m nieuwe dijk van  $\pm 4\frac{1}{2}$  m hoogte moet worden gelegd en dat 3250 m bestaande dijk over een afstand van  $\pm 15$  m moet worden verplaatst en tevens verhoogd met  $\pm 1\frac{1}{2}$  m.

Ook de bestaande dijk, die zal blijven liggen, moet worden verhoogd met  $\pm 1\frac{1}{2}$  m. Tenslotte moeten dan nog over  $\pm 1250$  m in hoog gelegen terrein ( $\pm 1^{50}$  - NAP) kanaalgedeelten worden aangelegd.

Het kanaalpeil is hierbij gelijk gedacht aan het peil op de Rotte teneinde op natuurlijke wijze water te kunnen inlaten uit de Gouwe op de Rotte. Misschien zal het mogelijk zijn de gehele Rotte iets in peil te verlagen, bijv. 30 cm, waardoor de te maken werken minder kostbaar zouden worden. Voor de waterverversing op de Rotte zou de hier besproken oplossing gunstig zijn, omdat nu over de gehele lengte doorspoeling wordt verkregen. Zelfs is aan de mogelijkheid gedacht bij Waddinxveen een klein gemaal te plaatsen, waardoor Schiedland in tijden van groot waterbezwaar op de Gouwe zou kunnen afmalen. Deze plaats zou i.v.m. de overheersende windrichting N.W. zeer gunstig zijn voor de Rotteboezem.

In dit geval is de hydraulische straal  $R = \frac{65}{20+2.3.65} = \frac{65}{31,3} = 2,08 \text{ m.}$   
 $v = 0 \sqrt{Rf}$

$$0,18 = 50 \sqrt{2,08 f}$$

$$f = \frac{0,18^2}{50^2 \cdot 2,08} = 0,0000062$$

De lengte vanaf Gouda via Kouwe, Oude Rijn, Rijn en Schiekanaal en Vliet naar Leidsendam is ongeveer 40 km.

Door omkering van 12 m<sup>3</sup>/sec te Leidsendam ontstaat dus vanaf Gouda een  
VERVAL = 40.000 · 0,0000062 = 0,25 m.

Rekenen wij erose dat het boezempell bij Gouda na verbetering van de westelijke Kouwekade opgezet kan worden tot 0<sup>35</sup>-d.A.P., dan zou bij Leidsendam het peil nog juist 0<sup>60</sup> - kunnen bedragen, indien er geen afwaaiing optreedt.

(aan wij nu eens na, wat het verval zal zijn, indien wij i.p.v. 12 m<sup>3</sup>/sec slechts 8 m<sup>3</sup>/sec onttrekken te Leidsendam

$$v = \frac{8}{65} = 50 \sqrt{2,08 f}$$

$$f = \left(\frac{8}{65}\right)^2 \cdot 0,0000062 = \frac{4 \cdot 0,0000062}{9} = 0,0000028$$

Het verval is dus 40.000 · 0,0000028 = 0,11 m bij 8 m<sup>3</sup>/sec

Zoals uit de waarnemingen van de monsters 74-84 (zie 12, III bijlagen 16 en 17) blijkt, is het water in dat gedeelte van Rijnlandsboezem van goede kwaliteit; monster 77 geeft voor de jaren 1939 - 1942 een ohloorgehalte, dat praktisch nooit de 200 mgr/l overschrijdt.

Het schijnt i.v.m. de verversing en ontzilting van Delflands boezem zeer gunstig, indien te Leidsendam zoet water kan worden betrokken.

Bijlage 10 geeft n.l. de toestand weer, zoals die in en om Delfland in de zeer droge zomer van 1947 is geweest. Het opgegeven NaCl-gehalte is een gemiddelde van de in elk punt omstreeks 1 November genomen monsters. Dit is hettijdvak met het hoogste gemiddelde. De zoutgrenzen op de Holl. IJssel en Lek zijn ontleend aan het betreffende rapport door de Heer H.J. Strobant. Hierbij zien we zeer duidelijk, hoe gunstig het zou zijn om ook in het N.W. gedeelte van de boezem over zoet water te beschikken m.h.o. op de droerpoeling en de zoutwerping bij Scheveningen. Letten wij voorts nog op de verhouding van de wateruitlaathoeveelheden bij de verschillende lozingsmiddelen va Delfland, zoals die in de volgende tabel voor de 3 zomermaanden voor de jaren 1945-'46 worden gegeven.

Schielde Vissluisen Vlandingen Bovenlands Maassluis Oranjer-  
 buiten-  
 sluis rlingen Zuid Noord  
 Verhouding  
 Zuid - Noord

2 u 1 d  
 2 : 1  
 2 : 1

uitgelaten en uitgesloten waterhoeveelheden in 1000 tal m <sup>3</sup>	Juni 1945	Juli 1945	Augustus 1945	Totaal 1945	Juni 1946	Juli 1946	Augustus 1946	Totaal 1946
Schielde Vissluisen	42	463	341	746	1249	2677	6552	6140
Vlandingen	32	222	528	221	849	1108	6331	2960
Bovenlands	16	1778	577	1064	748	947	4367	5136
Maassluis	20	2189	2046	2033	2846	4732	17230	11236
Oranjer- buiten- sluis	40	1731	255	1937	1130	1681	7190	6224
rlingen	44	461	484	390	1218	2075	5781	4612
Zuid	75	1545	1934	1142	1075	955	5732	6744
Noord	159	3731	2673	2879	3221	4711	16703	17380
Totaal	159	3731	2673	2879	3221	4711	16703	17380

Uit deze tabel blijkt, dat er meer water wordt uitgelaten te Scheveningen dan door alle lozingsmiddelen in het zuiden der boezem samen en wel vooral in de maand Juli. In 1945 waren de maanden Juni en Juli vrij droog, in 1946 niet.

De verdamping is in deze maanden natuurlijk heel sterk, zodat er een sterke neiging is om de boezem door te spoelen. Bij de boezemverversing in Delfland moeten we de boezem in 2 delen verdelen. (hkt. 16 bl. 1.), het Oostelijke, waarin de Vliet en de Schie de voornaamste wateren vormen en het Westelijke waarin het Westland ligt.

De lozing in Scheveningen nu heeft plaats:

1. ter verversing van het oostelijke boezemgedeelte, vooral het stadswater van Delft en Den Haag
2. om aan de behoefte van koelwater van de Centrale in den Haag te voorzien.

Ter verversing van het Westelijk deel der boezem wordt bij Maassluis en Oranje buitensluis water geloofd.

Opgemerkt zij, dat het verse water in de Zuid-west hoek van de boezem wordt binnengelaten.

In de zomer van 1947, toen men met het water in de boezem uiterst zuinig moest zijn, heeft men regelmatig de ten behoeve van de koelwaterbehoefte van de Centrale

op de voorbezoen gemalen waterhoeveelheden later weer op de boezem laten teruglopen.

Uit de gegevens in bijlage D van de jaarverslagen van Delfland van 1945 en 1946 waaraan ook bovenstaande cijfers zijn ontleend, blijkt nog, dat de uitgemalen hoeveelheid water te Scheveningen de uitgelaten hoeveelheid overtreft, soms wel enige malen.

De gem. getijekromme te Scheveningen is op bijlage 11 aangegeven.

Wanneer nu mede over een inlaatplaats in het Noordelijk deel van de boezem beschikt zou worden (Leidschendam), dan zou dus de uitlaatintensiteit meer naar het Zuiden verlegd kunnen worden, waar nog gelegenheid over is, om natuurlijk uit te laten. Zie de getijekrommen van Rotterdam, Schiedam, Vijfsluisen, Vlaardingen, Maassluis en Hoek van Holland... op bijlage 11.

Hiervan zou dan een beter gebruik gemaakt kunnen worden, omdat de verversing van de boezem geheel in N-Z richting zou moeten plaats hebben bij de waterinlaat te Leidschendam. Loning te Scheveningen zou nu dus alleen nog maar nodig zijn, voor het koelwater van de Centrale en voor de verversing van de grechten van Den Haag, alsmede voor de bestrijding van het zoutbeswaar door de sluisen in Scheveningen. Een zoutwaterbron dichtbij zou dus zeer gunstig zijn.

Zoals bijlage 10 te zien geeft, zijn de grote zoutbronnen voor Delfland:

1. de inlaten bij Vijfsluisen en de Partsluisen.
2. de streek nabij Maassluis.
3. De Oranjevuitensluis.

Vooral de Vijfsluisen is een belangrijke zoutbron. De verzouting van de boezem t.g.v. het ingelaten water ziet men zich voortzetten tot Leidschendam, waar het lekwater aan de andere zijde der sluis nog een even hoog zoutgehalte heeft als het boezemwater nabij Schipluiden. Bovendien blijven de waarden van de monsters 32 en 33 vrijwel steeds dicht bij elkaar te liggen, terwijl zowel naar het zuiden als naar het noorden in dit gedeelte van de boezem de zoutwaarden oplopen. Hieruit mag dus met enige reserve geconcludeerd worden, dat zich daar een soort "wentij" in de zoutbeweging op de boezem bevindt, d.w.z. dat de zoutinvloeden t.g.v. leek, lekkage en schutting bij Maassluis en die t.g.v. inlaten en schuttingen bij Vijfsluisen en Partsluisen elkaar ongeveer halverwege Maassluis en Delft ontmoeten. Natuurlijk geldt dit slechts voor de omstandigheden, zoals die op dat allerongunstigste moment, onstreeks 1 November 1947, voorkwamen, omdat in andere omstandigheden de deelnemende factoren zich anders verhouden en er nog andere bijkomsten: regenval, uitslaan van (ohloorrijk) water door de polders en uitlaten uit de boezem.

Wij zien voorts uit bijlage 10, dat de invloed van de Oranjevuitensluis niet noemenswaardig is. Het "wentij" ligt hier in de buurt van Oranjesluis.

Om een juiste indruk van de zoutbeweging te krijgen zou men eigenlijk met een periode van enkele dagen zoutkaartjes in de geest van bijlage 10 moeten opstellen. Op elk kaartje moeten dan tevens de in de vorige periode in- en uitgelaten hoeveelheid water en de neerlag worden vermeld.



Aan de hand van de verschuiving van het beeld kan men dan de oorzaken van de versuiving precies nagaan. De hier ontwikkelde beschouwingen zijn slechts gebaseerd op één momentopname, die weliswaar verkregen is door een gemiddelde over ongeveer 3 weken te nemen. Het Westland zelf is er nog het gunstigste aan toe en wordt dus kennelijk niet zo direct beïnvloed door de manipulaties bij Vijfsluizen en Parksluizen, hetwelk op dit zeer ongunstig tijdstip een voordeel, maar bij verversing met zeet water in normale tijden een nadeel is.

Om deze redenen schijnt dan ook waterinlaat bij Leidschendam en uitlaat bij Oranjesluis alreeds gunstig. Het voor het Westland bestemde water kan dan om den Haag heen via Leekanaal en Loosduinsevaart en ook via Delftsche Trekvaart en Zweth zijn weg vinden.

Het voor verversing van Den Haag en tot koelwater van de centrale aldaar bestemde water kan door de stad geleid worden en bij Scheveningen worden afgevoerd. Door variatie van de uitlaat bij Oranjesluis, Maassluis, Vlaardingen, Vijfsluizen, Schiedam en Parksluizen heeft men de waterbeweging volkomen in de hand, zodat ook de verversing van Delft, Maassluis, Vlaardingen, Schiedam en Westelijk Rotterdam verzekerd is.

**F : De vijfde oplossing**

Water onttrekken aan de oude Maas-boezem bij Vondelingen-  
 plaat of de Brielsche Maas-boezem via het kanaal door  
 Roggenburg.

**§ 1 Prijs d'eau in de oude Maas (Plan F I)**

In het kader van het Vijfseilandenplan is de afsluiting van de West- en Noordzeul ontworpen, terwijl de Botlek van de Brielsche Maas, door een dam zal worden gescheiden en de Oude Maas bij Dordrecht eveneens zal worden afgesloten. Er zal dan dus een Oude Maas-boezem worden gevormd met peil =  $0^{50} + NAP$ . Zie bijlage 12. Deze boezem nu zou een event. als prijs d'eau kunnen gebruiken voor waterleverantie's aan de boezem van Delfland, waarvoor dan een duiker onder het Schuur dient te worden aangelegd.

Practisch doen zich twee mogelijkheden voor, op bijlage 12 aangeduid als A en B. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een bestaande kreek, uitkomende in de Oude Maas, terwijl tracé A aan de Westzijde en tracé B aan de Oostzijde langs de "Amsterdamsche Superfosfaatfabriek te Pernis" aan de zuidelijke Schuuroever loopt.

Tracé A komt aan de noordelijke oever niet zo gunstig uit door de

aanwezigheid van een bunkerstation van de B.P.M. met vele olietanks en pijpleidingen en een tweede superfosfaatfabriek.

Hiertussen is een straat, waarvan voor de buisleiding gebruik gemaakt zou kunnen worden. Voor het bunkerstation bevinden zich echter steigers voor zeeschepen.

Het tracé D is in zoverre gunstiger, dat aan de Noordzijde tussen het bunkerstation en de sunlightfabriek een onbebouwd terrein ligt, bestaande uit een lage polder achter het haventje en hieraan een opgespoten terrein, waarschijnlijk bestemd als toekomstig industrieterrein.

Aan de zuidzijde gaat het tracé over een opslagterrein voor olietanks. Hier is echter weer een steiger voor zeeschepen. Het gunstigt schijnt te zijn bij globale beschouwing het tracé D te nemen en dit door het lage polderterrein aan de Noordelijke oever te leiden, waar de duiker onmiddellijk in een open kanaal kan overgaan. Bij tracé A is door de situatie op de Noordelijke oever ook een langere buisleiding vereist, waarvoor meer pompvermogen nodig is.

Voorbij de Spoorweg Rotterdam - Hoek van Holland zijn er weer 2 mogelijkheden: C om Vlaardingen heen als open kanaal en D door Vlaardingen heen als duiker. C is beter, met het oog op de aanwezigheid van een schutsluis en 2 uitwateringssluizen op het punt, waar de Vlaardingse Vaart van de haven aftakt. Wij krijgen dus als bij voorlopige beschouwing meest gunstig schijnend tracé: D = C, waarbij alleen het gedeelte onder het Schuur en op de fabrieksterrein als duiker behoeft te worden uitgevoerd, terwijl de rest open kanaal kan zijn.

Hierbij dient te worden opgemerkt, dat het kanaalgedeelte tussen de Noordelijke oever van het Schuur en het punt waar het in de Vlaardingse Vaart uitmondt, van vrij hoge kaden dient te worden voorzien door de lage ligging van het polderland  $\pm 1^{00}$  - N.A.P. t.o.v. Delflands boezempiel (0,40 - N.A.P.). De zijkreek van de Oude Maas wordt thans gebruikt om afvalstoffen van de superfosfaatfabriek aldaar te lossen, n.l.: grijswitte gips, waarmee de kreek langzamerhand gedeeltelijk is opgevuld. Hiertegen zouden dus bij verwezelijking der plannen maatregelen moeten worden getroffen.

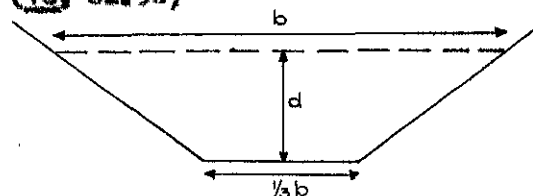
Voorts wordt nog de aandacht gevestigd op het feit, dat de B.P.M. plannen overweegt om de vulling van de tanks, die op de Noordelijke oever liggen en tot heden d.m.v. kleine tankschepen vanuit de fabriek op de zuidelijke oever worden bijgevuld in de toekomst te doen plaats hebben via een buisleiding onder de rivier door. Over deze aangelegenheid zijn inlichtingen te verkrijgen bij Ir. Westbroek van de B.P.M. te Pernis.

Het profiel van de Vlaardingse Vaart is (16, bl. 96)

$b=29,50$  en  $d=1,88$  zodat

$F=2/3 bd = 37 \text{ m}^2$ .

Bij  $Q=12 \text{ m}^3/\text{sec}$  wordt dus  $v=0,32 \text{ m}/\text{sec}$  hetgeen toelaatbaar is.

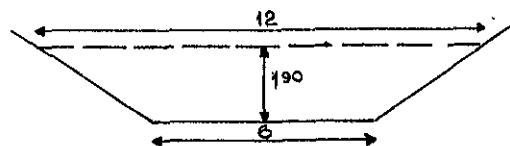


§ 2 Prise d'eau in de Brielsche Maas (Plan n° II)

Zoals bijlage 12 laat zien, wordt het kanaal door Rosenberg ingericht als spuikanaal voor de Brielse Maas-boezem, die het peil 0<sup>20</sup> - NAP zal krijgen.

Het is mogelijk om het kanaal door Rosenberg aan de Zuidelijke oever de Nieuwe Waterweg en het Oranjekanaal aan de Noordelijke oever door een duiker onder de Waterweg door te verbinden en op deze wijze Delfland te voeden uit de Brielse Maas-boezem.

Volgens opgave van Delfland (10 f) moet het profiel van het Oranjekanaal zijn als volgt:



$$F = \frac{12}{2} \cdot 1,90 = 11,4 \text{ m}^2$$

In werkelijkheid is het ontleper. Het profiel is echter gemakkelijker tot het dubbele te verruimen door een stuk voorland na één der omringende dijken op te ruimen.

De oranje-luis heeft een doortromingsprofiel =  $4,70 \cdot 1,65 = 7,75 \text{ m}^2$ .

Hierin vertakt het water zich naar vier richtingen: (zie bijlage 1)

Nieuwe Water West met profiel =	8,80 m <sup>2</sup>
Nieuwe Water Oost met profiel =	5,80 m <sup>2</sup>
Zee-water met profiel =	11,80 m <sup>2</sup>
Zwethkanaal met profiel =	12 m <sup>2</sup>
Totaal. . . . .	= 38,40 m <sup>2</sup>

Bij 12 m<sup>3</sup>/sec. krijgen we dus de volgende stroomsnelheden:

$$v_1 = 12/11,4 = 1,05 \text{ m/sec voor het Oranjekanaal}$$

$$v_2 = 12/7,75 = 1,55 \text{ m/sec voor de Oranje-luis}$$

$$v_3 = 12/38,40 = 0,31 \text{ m/sec voor de gezamenlijke wateren na de Oranje-luis.}$$

Hieruit blijkt, dat het Oranjekanaal verbreed moet worden tot het dubbele profiel en dat er naast de Oranje-luis een koker moet komen, met profiel  $\pm 25 \text{ m}^2$ .

De duiker kan hier iets korter zijn dan bij Vondelingenplaat.

De plaats voor binnenkomst van het water is met het oog op de verversing van het Westland hier veel gunstiger dan bij Vondelingenplaat.

Wat de aftapplaats in de Brielse Maasboezem betreft, zal het de vraag zijn, of de nabije ligging bij de spuikuis hier ongunstiger is dan de ligging nabij de schutsluis met spuikuis in de Oude Maas bij Vondelingenplaat.

Men kan meestal wel eerst spuien, voor men water tot de duiker toelaat.

### § 3 Nadere bespreking van de duiker

Allereerst is overwogen, welk materiaal het meest geschikt zou zijn voor het gestelde doel.

Uit economische overwegingen verdient volgens Ir. J. P. Josephus Jitta staal de voorkeur boven beton.

Voorbeelden van stalen duikers zijn de duikers onder het Amsterdam - Rijnkanaal, nl: t.b.v. Schalwijckse Wetering 3 buizen  $\varnothing$  155 cm (12 mm), Vaartse Rijn 2 x 2 buizen  $\varnothing$  226 cm (12 mm) en Zeeburg 3 buizen  $\varnothing$  360 cm (16 mm).

In de buizen stroomt het water sax. met een snelheid van 1 m/sec met een verval van 10 cm over de buislengte.

Voorts zij genoemd de nieuwe rioolmond in zee te Scheveningen (buis  $\varnothing$  15 mm) (8). Voor een betonnen duiker kan men als voorbeeld aanhalen de Maastunnel te Rotterdam, die uit 9 elementen is opgebouwd.

Zie voorts litt. 3, 7, 9, 11.

Bij de duikers onder het A'dam - Rijnkanaal heeft men eerst alle buiselementen aan elkaar verbonden en de duiker in zijn geheel (resp. 3, 2 en 3 buizen tegelijk) laten zinken in een vooraf gebaggerde sleuf.

Dese werkwijze is in de tijrivier de Nieuwe Maas, natuurlijk niet mogelijk, omdat:

1. de scheepvaart gestremd wordt voor een bepaalde tijd,
2. de werkwijze door de getijwerking zeer wordt bemoeilijkt,
3. hierdoor moeilijk een rechte leiding te krijgen is,
4. veel materiaal nodig is, nl: minstens 5 zware bokken,
5. veel last wordt ondervonden door het dichtlibben v/d grul.

Om deze redenen zou de montage in gedeelten moeten plaats vinden. Zo is ook de rioolmond in Scheveningen uit 10 elementen opgebouwd, elk bestaande uit een 47,5 m lange buis  $\varnothing$  2,20 m, gezonken in een vooraf d.m.v. damwanden in de grond gevormde sleuf.

Daarna zijn de elementen d.m.v. een duiker onder water aan elkaar gebouwd, waarna de verbinding door een betonnen kraag is omgeven.

De stukken waren voor het transport door blinde kopplaten afgesloten. Een dergelijke werkwijze schijnt ook voor de hier behandelde duiker een zeer goede oplossing. Gedacht is voorts nog aan buizen met scharnierende verbindingen, waarbij de uiteinden dus op speciale wijze (hol en dol) zouden moeten worden afgedraaid.

Ook is de mogelijkheid overwogen om de duiker-elementen te verbinden op analoge wijze als bij de Maastunnel, met die verstande, dat de uiteinden van de stalen buizen vooraf in een betonnen kraag gevat zouden worden en dat deze kragen later op de bodem met elkaar zouden worden verbonden.

Dit schijnt een goede werkwijze voor het geval, dat de duiker i.p.v. uit een

buis uit 2 buizen wordt gebouwd, zodat beide stalen buizen door de gezamenlijke krachten gekoppeld worden.

De buislengte zouden wij 50 à 60 m kunnen nemen, zodat voor het gewalte onder de rivier 10 à 8 stukken nodig zijn.

Gaan wij thans even in op de berekening van de afmetingen van de duiker. Stellen wij de duikerlengte 1000 m.

$$Q = 12 \text{ m}^3/\text{sec.}$$

De vorm a, v. :



Volgens (litt. 14, bl. 481) wordt het verval weergegeven door:

$$h = \mu \frac{V^2}{2g} + \lambda \frac{Q}{F} l \frac{V^2}{2g} + \sum \frac{V^2}{2g} + \delta \frac{V^2}{2g} + 1.1 \frac{V^2}{2g} \quad \text{of} \quad h = \text{verval}$$

$Q$  = debiet

$$h = \frac{Q^2}{F^2} \cdot \frac{1}{2g} \left( \mu + \lambda \frac{Q}{F} l + \sum + \delta + 1.1 \right)$$

$Q$  = natte ontrek

$l$  = ontwikk. duikerlengte

In het rechte lid stellen de termen achtereenvolgens voor:

1e = de intreeweerstand

2e = de huidwrijving

3e = de bocht- of kniestukken (alleen door contractie)

4e = de event. schuifweerstand

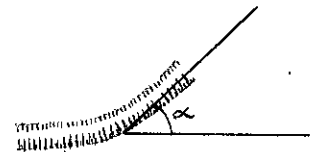
5e = de uitreeweerstand.

Hierin is voor ruwe gladde buizen:

$$\mu = 0,06 - 0,10$$

$$\lambda = \frac{0,013}{4}$$

Voor bogen van ronde buizen wordt bij  $\alpha = 40^\circ$



$\sum = 0,16$ , welke waarde wij verder aanhouden voor alle bogen.

De  $\delta$  wordt in de berekening verwaarloosd.

Wij krijgen dan:

$$h = \frac{12^2}{\frac{1}{4}\pi D^2} \cdot \frac{1}{20} \left( 0,1 + \frac{0,013}{4} \cdot \frac{\pi D}{\frac{1}{4}\pi D^2} \cdot 1000 + 4 \cdot 0,16 + 1,1 \right) = \frac{28,8}{\pi D^2} \left( 1,84 + \frac{13}{D} \right) = \frac{16,8}{D^2} + \frac{119}{D^3}$$

$$h = \frac{16,8}{D^2} (D + 7,1) \quad (1)$$

Voorts geldt  $Q = v \cdot \frac{1}{4}\pi D^2 = 12$

$$\therefore D^2 = \frac{12}{\pi v} = \frac{15,25}{v} \quad (2)$$

Met deze beide formules is het mogelijk de  $h$  grafisch voor te stellen als

-functie-

functie van  $v$ , hetwelk in bijlage 13 is gedaan. Tevens is op de verticale as de bijbehorende  $D$  af te lezen.

De gegevens voor deze grafiek zijn verseld in onderstaande tabel.

$v$ m/sec	$D$ (m)	$D^2$ (m <sup>2</sup> )	$D^3$ (m <sup>3</sup> )	$D+7.1$	$\frac{D+7.1}{D^3}$	$h =$ $16.8 \cdot \frac{D+7.1}{D^3}$	$hD^2$
0,50	5,52	30,5	169	12,62	0,0747	1,255	38,4
1,00	3,90	15,25	59,5	11,00	0,165	3,1	47,3
1,50	3,18	10,17	32,2	10,28	0,319	5,35	54,5
2,00	2,76	7,63	21	9,86	0,47	7,9	60,3
2,50	2,47	6,1	15	9,57	0,638	10,7	65,3
3,00	2,25	5,03	11,5	9,35	0,813	13,67	69,5
3,50	2,09	4,36	9,15	9,19	1,003	16,9	73,7
4,00	1,95	3,81	7,45	9,05	1,215	20,4	77,8
4,50	1,84	3,40	6,25	8,94	1,43	24	81,7
5,00	1,75	3,05	5,3	8,85	1,67	28	85,5

Aangezien de practisch mogelijke diameter  $< 5_m$  is, moet men steeds ~~toemeren~~

Bij deze vervalhoogte  $h$  dient nog de pompeerstand te worden opgeteld.

In de grafiek is ook  $D$  als functie van  $v$  uitgezet m.b.v. formule (2).

Gaan wij nu eens na hoe de kosten zullen afhangen van  $D$  en  $h$ , dan zien wij het volgende:

De kosten zijn evenredig met:

1. de lengte :
  - a. sleuf langer maken
  - b. werk duurt langer
  - c. materiaalverbruik hoger
 } } } alles ongeveer evenredig
2. de opweershoogte :
  - a. capaciteit pompen groter
  - b. brandstofverbruik hoger
  - c. geheel groter bouwen
 } } } alles ong. evenredig
3. de diameter <sup>2</sup> :
  - a. buiswand dikker en diameter groter geeft kwadratische toename materiaalverbruik en arbeidsloon.
  - b. De ontgravingen zijn gelijkvormige trapesia (koo-den-vierhoeken), zodat het grondwerk eveneens kwadratisch toeneemt met de diameterstijging.

De kosten zijn dus evenredig met  $lhD^2$

In het geval van  $l = 1000$  m zijn zij evenredig met  $hD^2$

$$hD^2 = \frac{16,8}{D} (D + 7,1) = 16,8 \left(1 + \frac{7,1}{D}\right), \text{ of uitgedrukt in } V: hD^2 = 16,8 + \sqrt{930}V$$

Wij zien dus, dat de kleinste diameter de hoogste kosten geeft. In de grafiek is de waarde van  $hD^2$  als functie van  $v$  uitgezet, waarmee enigszins een inzicht van het verloop van de kostprijs wordt verkregen bij verschillende diameters. De conclusie is dus, dat de grootste diameter het goed-

koopat is.

Nu rest nog de vraag, wanneer we in plaats van 1 grote buis beter 2 kleinere buizen kunnen toepassen.

Wij kunnen voor twee kleine buizen op een analoge wijze als boven een kostenberekening opstellen, maar wij kunnen beide niet met elkaar vergelijken, omdat wij nog geen inzicht hebben in de evenredigheidscoëfficiënt, die ons i.p.v. een aanduiding van de factoren en de mate waarin deze tot de kosten bijdragen, de juiste waarde van die kosten moet geven. Om op de laatstgestelde vraag antwoord te kunnen geven, zouden wij dus dieper in het vraagstuk moeten doordringen, hetwelk buiten het bestek van deze nota valt.

### § : Kostenberekening

De berekening van de diverse mogelijke oplossingen kan slechts zeer globaal geschieden ten eerste omdat de gegevens slechts globaal bekend zijn en ten tweede omdat het heel moeilijk is enigszins betrouwbare eenheidsprijzen voor de verschillende onderdelen en werkzaamheden thans te bepalen, nu het nog onbekend is wanneer de werken zullen worden begonnen, indien ze zullen worden uitgevoerd. Sommige, zoals die onder F genoemd, kunnen immers slechts met enige zin worden uitgevoerd na de afdamming van resp. Westgou en Brielse Maas.

Voor de eenheidsprijzen zijn de volgende waarden aangenomen, waarbij die voor de stichtings- en exploitatiekosten ener bezaling zijn ontleend aan (17). De exploitatiekosten, waaronder bediening is inbegrepen, zijn gekapitaliseerd tegen een rentevoet van 4%.

1. Grondwerk (sand en veen): f 1,50/m<sup>3</sup> uitgraving of ophoging, alles inbegrepen.
2. Grondwerk (klei) : f 5,00/m<sup>3</sup> uitgraving of ophoging, alles inbegrepen.
3. Grondaankoop + schadevergoeding f 3000,-/ha.
4. Bruggen gerekend als doorlopende betonplaat, waarbij in de kosten van de beton/m<sup>3</sup> alle andere elementen zijn verrekenend. Betonprijs f 70,- tot f 100,-/m<sup>3</sup>.
5. Sluizen gerekend als bak : betonprijs f 300 - 350/m<sup>3</sup>.
6. Gemalen: zie (17), waarbij de eenheidsprijzen met 2½ zijn vermenigvuldigd om de naoorlogse waarde te benaderen.
7. Baggerwerk f 0,50/m<sup>3</sup>
8. Slooptkosten sluizen 15% van bouwkosten
9. Buis van oplossingen onder F: materiaal + montage f 1000/m<sup>3</sup>  
Buis van oplossingen onder F: plaatsen f 1000/m<sup>3</sup>.

De berekening is opgesteld voor de volgende oplossingen:

- 12 m<sup>3</sup>/sec. { (B I Kan. van IJssel(0<sup>30</sup>+) - Kral. Plas (2<sup>30</sup>-) - gemaal - Boezem(1<sup>00</sup>-) -  
gemaal bij Bergaluis-Noorderkanaal(0<sup>40</sup>-).
- (B II Kan. van IJssel(0<sup>30</sup>+) - Kral. Plas (2<sup>30</sup>-) - kanaal naar Rotte  
(2<sup>30</sup>-) - gemaal bij Hilligersberg-Noorderkanaal(0<sup>40</sup>-).
- (BIII Kan. van IJssel(0<sup>30</sup>+) - Kral. Plas (2<sup>30</sup>-) - kanaal naar Drie-  
wegsluis-Rotte(0<sup>40</sup>-).

- 4 m<sup>3</sup>/sec. { (C I Uit Holl. IJssel(0<sup>30</sup>+) via Snelleluis-Ringvaart Zuidplaa-  
polder(1<sup>30</sup>-) - Hennigelaet(1<sup>30</sup>-) - gemaal - Rotte(1<sup>00</sup>-) - gemaal  
bij Bergaluis-Noorderkanaal(0<sup>40</sup>-).
- (C II Uit Holl. IJssel(0<sup>30</sup>+) via Snelleluis-Ringvaart Prins  
Alexanderpolder (2<sup>10</sup>-) - Kral. Plas(2<sup>30</sup>-) - gemaal - Boezem(1<sup>00</sup>-)  
- gemaal bij Bergaluis-Noorderkanaal(0<sup>40</sup>-).

6 m<sup>3</sup>/sec. C I + C II elk 3 m<sup>3</sup>/sec.

- 12 m<sup>3</sup>/sec. D { (Uit Holl. IJssel(0<sup>30</sup>+) - Gouwe(0<sup>60</sup>-) - Kanaal Waddinxveen  
Hoerikapelle(1<sup>00</sup>-) - Rotte(1<sup>00</sup>-) - gemaal bij Bergaluis-Noorder-  
kanaal(0<sup>40</sup>-).

- resp. voor 8 en 6 m<sup>3</sup>/sec. E { (Uit Holl. IJssel(0<sup>30</sup>+) - Gouwe - Nieuwe Rijn-Rijn-en Schiekanaal-  
Vliet(0<sup>60</sup>-) - gemaal bij Leidsema-Vliet(0<sup>40</sup>-)

- 12 m<sup>3</sup>/sec. { (F I Uit Oude Maas(0<sup>50</sup>+) - duiker onder Nieuwe Waterweg - Kanaal-  
Vlaardingsma Vaart(0<sup>40</sup>-).
- (F II Uit Brielse Maas(0<sup>20</sup>-) - duiker onder Nieuwe Waterweg - Oran-  
jiekanaal(0<sup>40</sup>-).

De opvoerhoogten voor de gemalen is steeds ± 4,0 om hoger aangehouden i.v.m. op- en afwaaiing en afzinking.

We krijgen nu de volgende bedragen:



Plan BI	1. Kan. IJssel-Kral. Plas: Peil $2^{30}$ - M.V. $1^{60}$ -	f	540.000
	2. Inlaatuis bij Holl. IJssel, breed 2 m, drempel $2^{20}$ -		60.000
	3. Grondaankoop + schadevergoeding kanaalaanleg:		70.000
	4. Brug N.W. 16 over Kanaal wordt hierdoor 40 m. langer		80.000
	5. 2 secundaire bruggen over kanaal:		120.000
	6. Gemaal voor $12 \text{ m}^3/\text{sec}$ en $1.70 \text{ m}$ opvoer- hoogte in Z.O. punt Kral. Plas:		
	Stichtingskosten installatie	f	200.000
	" " gebouw		270.000
	exploitatiekosten		<u>500.000</u>
			970.000
	7. Verruiming Boesen en Hoenderkanaal van 20 m tot 25 m over 3 km.		90.000
	8. Gemaal bij Bergsluis voor $12 \text{ m}^3/\text{sec}$ . over $1^{00}$ m opvoerhoogte:		
	Stichtingskosten installatie	f	140.000
	" " gebouw + drukleiding		200.000
	exploitatiekosten		<u>300.000</u>
			640.000
	$\pm 8\%$ afronding.....		230.000
			<u>f 2.800.000</u>

Plan BII	1. idem als B I	f	540.000
	2. dito		60.000
	3. dito		70.000
	4. dito		80.000
	5. dito		120.000
	6a. Kanaal Kral. Plas - Rotte peil $2^{30}$ - in terrein NAP		180.000
	6b. Kunstwerken prim. + sec. weg + duiker onder emplacement:		
	prim. brug	f	120.000
	sec. brug		60.000
	emplacement duiker lang 40 m en ophogingskosten sporen		<u>360.000</u>
			540.000
	7a. Uitbaggeren Rotte niet geheel in rekening brengen van waterinlaat Delfland, omdat slechts gedeelte- lijk hiervoor nodig. Bekenen $\pm 3 \text{ km} \times 60 \text{ m}^3/\text{m}^3$		100.000
	7b. Afbreken bergsluis	f	50.000
	bouwen 2 nieuwe schutsluizen		900.000
	veranderen brug Bergweg		<u>50.000</u>
			1.000.000
	8. Gemaal bij Hilligersberg voor $12 \text{ m}^3/\text{sec}$ . en $2^{30}$ m opvoerhoogte:		
	Stichtingskosten installatie	f	280.000
	" " gebouw + peralsiding		460.000
	exploitatiekosten		<u>700.000</u>
			1.440.000
	$\pm 8\%$ afronding.....		370.000
			<u>f 4.500.000</u>

Plan BIII 1. idem als B I	f 540.000
2. dito	60.000
3. dito	70.000
4. dito	80.000
5. dito	120.000
6a dito als B II	180.000
6b dito als B II	540.000
7a Driewegsluis met toebehoren, reken 1½% gewone sluis	670.000
7b Bergsluis afbreken en nieuwe bouwen	500.000
7c Rottelade verhogen tot Driewegsluisopverhoging 0 <sup>60</sup> m	100.000
8 Gemaal bij Driewegsluis voor 12 m <sup>3</sup> /sec en opvoerhoogte=2 <sup>30</sup> m	1.440.000
8,5 % afronding.....	400.000
	<hr/>
	f 4.700.000
	<hr/>

Plan C I 1. Verbreding ringvaart Zuidplaspolder met 1 <sup>50</sup> m; lengte 10km	90.000
2. Gemaal voor 4 m <sup>3</sup> /sec met 1 <sup>00</sup> m opvoerhoogte:	
stichtingskosten installatie	f 70.000
" " gebouw	60.000
exploitatiekosten	<u>140.000</u>
3. Gemaal bij Bergsluis voor 4 m <sup>3</sup> /sec en 1 m. opvoerhoogte	270.000
	210.000
afronding van 12 %.....	80.000
	<hr/>
	f 650.000
	<hr/>

Plan CII 1. Verruiming ringvaart Prins Alexanderpolder, polder idem als Zuidplas	f 90.000
2. Gemaal Kral. Plas voor 4 m <sup>3</sup> /sec (Delfland-Schieland), met 170 m opvoerhoogte	450.000
3. Gemaal bij Bergsluis idem als C I	210.000
ter afronding van 6%.....	50.000
	<hr/>
	f 800.000
	<hr/>

Plan CI + CII 1. Verruimingen ringvaarten Zuidplas en Prins Alexanderpolder	f 130.000
2. 2 gemalen voor 3 m <sup>3</sup> /sec.	560.000
3. Gemaal Bergsluis voor 6 m <sup>3</sup> /sec	300.000
ter afronding v. 8 %.....	80.000
	<hr/>
	f 1.050.000

Plan D	1. Inlaatuis bij Waddinxveen voor $12 \text{ m}^3/\text{sec}$ van $0^{00}$ naar $1^{00}$	f 100.000
	2. a. 2300 m nieuwe dijk $\pm 4\frac{1}{2}$ m hoog	f 390.000
	b. 3300 m bestaande dijk verplaatsen en verhogen	f 510.000
	c. 5600 m bestaande dijk verhogen met 1,5 m	f 280.000
	d. 1250 m kanaal graven volgens profiel B I	f 140.000
		<u>1.320.000</u>
	3. slopen en nieuwbouw $\pm 25$ huizen	380.000
	4.emaal bij Bergsluis voor $12 \text{ m}^3/\text{sec}$ , idem als B I	640.000
	6% afronding	160.000
		<u>f 2.600.000</u>
Plan E voor C	I 1. Verbeteringen aan de Gouwe	f 60.000
( $8 \text{ m}^3/\text{sec}$ )	II 2. Gemaal Leidsendam $8 \text{ m}^3/\text{sec}$ met 0,60 m opvoerhoogte:	
	Stichting installatie	f 80.000
	" gebouw + drukleiding	120.000
	exploitatiekosten	<u>360.000</u>
		560.000
	afronding v. 10 %.....	80.000
		<u>f 800.000</u>
Plan E voor C I en II	Te rekenen op 6/8 deel van de kosten, doordat waarschijnlijk op minder plaatsen verbreding Gouwe noodzakelijk is en bovendien bemaling Leidschenham in verhouding goedkoper wordt	f 600.000
( $6 \text{ m}^3/\text{sec}$ )		<u>                    </u>
Plan F I	1. kanaal in orde maken voor $12 \text{ m}^3/\text{sec}$ , lengte 700 m, reken halfwerk door kreek: zie B I	f 30.000
	2. Duiker reken buis $\frac{1}{3}^{50}$ m lang onder water 600 m, onder land 200 m.	
	a. sleuf baggeren	f 30.000
	b. buis (materiaal + montage)	800.000
	c. plaatsen v/d buis	800.000
		<u>1.630.000</u>
	3. open kanaal aan N. oever voor $12 \text{ m}^3/\text{sec}$ met kaden. lengte 2000 m met duiker en bruggen	180.000
	4. inlaatwerk en schuiven, enz.	50.000
	5. opvoerhoogte bemaling (zie bijlage 17) $\frac{1}{4}^{30}$ m met pompverval en extra verlies:	
	Stichtingskosten installatie	f 500.000
	" " gebouw	400.000
	exploitatiekosten	<u>1.200.000</u>
	door grote onzekerheden: afronding $\pm 11\%$	2.100.000
		<u>510.000</u>
		<u>                    </u>

Plan F II	1. duiker ook lang 800 m, $3^{50}$ m idem als F I	1.630.000
	inlaatwerken, schuiven enz.	50.000
	behandeling als F I	2.100.000
	Voorzieningen Oranje kanaal en Oranje sluis	90.000
	afronsting 1.1.5	430.000
		<hr/>
		f 4.200.000

Opgemerkt wordt, dat bij B II slechts gedeeltelijke uitbaggering van de Rotte in rekening is gebracht, terwijl bij deze oplossing ook andere belangen zijn betrokken. De kosten zijn dus als volgt verdeeld:

B I	voor 12 m <sup>3</sup> /sec.	f 2.800.000
B II	" "	4.500.000
B III	" "	4.700.000
E + O I	" "	1.450.000
E + O II	" "	1.600.000
E + O I + O II	" "	1.650.000
D	" "	2.600.000
F I	" "	4.500.000
F II	" "	4.300.000

### II : Samenvatting van de sub B t.e.m. F behandelde oplossingen

Rememberende wat onder B t.e.m. G besproken is, krijgen wij het volgende beeld:

B is duur en niet gunstig, wat zochielande watervoorziening betreft, terwijl bovendien met vele belangen rekening dient gehouden te worden.

O I en O II zijn niet duur en geven een goede waterverversing voor de Rotte, doch zijn slechts economisch voor een waterlevering aan Delfland van max. 3-4 m<sup>3</sup>/sec (bij toepassing van beide methoden tot 6-7 m<sup>3</sup>/sec).

D Bij grote waterlevering (12 m<sup>3</sup>/sec) zou in dit geval D de voorkeur verdienen boven O, doch op zich zelf is ook dit een dure oplossing, waarbij bovendien weer andere belangen betrokken zijn.

E. Dit is een seer gunstige oplossing en niet duur. Een kwantum van 12 m<sup>3</sup>/sec. geeft echter een belangrijk verval, waardoor de vaardiepte van de sluis bij Leidsendam in gevaar wordt gebracht bij Z.W.wind en tevens kostbare voorzieningen i.v.m. het vereiste doorstrooprofiel van de Gouwe nodig zouden zijn. Voor een hoeveelheid van max. 8 m<sup>3</sup>/sec zijn er tegen

dese oplossing geen bezwaren. Voorwaarde is echter, dat de Westelijke Gouwekade verbeterd moet zijn, hetwelk toch moet gebeuren, en dat de Gouwe plaatselijk verruimd zal moeten worden, omdat er nu op sommige plaatsen reeds stroomsnelheden van 0,50 m/sec optreden bij max. wateronttrekking door Rijnland 1) 2)

Een gelegenheid voor waterinlaat in het Noordelijk deel van Delflandsboezem heeft bovendien voordelen voor een doeltreffende boezemverversing.

F. Deze oplossing is te duur en slechts te verwezenlijken na de afsluiting van Westgeul en Brielse Maas.

DE CONCLUSIE ligt dus voor de hand, dat combinatie van 3-4 m<sup>3</sup>/sec. volgens C I en 8 m<sup>3</sup>/sec volgens B de beste oplossing is, terwijl hiertegen wat Rijnland betreft geen technische bezwaren bestaan. Zonodig kan dit ook worden: B + C I + C II (7 m<sup>3</sup>/sec via Schieland en 5 m<sup>3</sup>/sec via Rijnland) of één van de hiertussen liggende combinatie's. Nu kan Delfland op 2 bijna diametraal gelegen uiteinden van de boezem water inlaten en hierna een m.h.o. op de boezemverversing zo gunstig mogelijk boezembeheer uitvoeren. Wij denken bijvoorbeeld aan een afwisselend inlaten in Zuid met spuien in Noord en inlaten in Noord met spuien in Zuid.

VOORAL DE TREK: INLAAT LEIDSCHEENDAM - UITLAAT ORANJEBUITENSLUIS IS ZEER GUNSTIG VOOR DE DOORSTROMING VAN HET WESTLAND. (zie ook blz. 31<sup>a</sup>)  
Uit bedieningsoverwegingen geeft Delfland echter de voorkeur aan slechts één gemaal, n.l. bij Leidschendam. Het is de vraag, of hiermee op de duur de gehele waterbehoefte van Delfland zal kunnen worden bevredigd.

Het blijft dan steeds nog mogelijk volgens C I of C II de inlaat aan te vullen.

1) Deze stroomsnelheid is voor de scheepvaart nog geen bezwaar volgens mededeling van Ir. P. de Gruyter

2) Tevens kan worden opgemerkt, dat de hoeveelheid water, die bij Leidschendam in de toekomst aan Rijnlandsboezem zal worden onttrokken, mede dienst doet om Rijnlands boezem te versieren, zodat de in te laten hoeveelheid water, benodigd voor verversing van Rijnland, met een gedeelte hiervan zal kunnen worden verminderd. Zie ook blz. 45

J. NASCHRIEF

De Holl. IJssel zal dus, indien de hier besproken plannen zouden door- gaan de voedingsbeessen worden voor het gehele lage gebied tussen Botter- dam en Amsterdam. Thans is wij dit reeds voor Rijnland (en sinds dit jaar ook voor Schieland), voor de overige polders langs de IJssel en voor de gekanaliseerde Hollandse IJssel.

Wegens de grote rol, die de Holl. IJssel in de watervoorziening van het Westen speelt, zullen hieronder enige gegevens over deze rivieremver- meld worden. Tussen de Waaiersluis en de mool heeft de Holl. IJssel de volgende inhouds (12, II, bl. 13):

bij H.W.	1,13 + NAP	13.357.000 m <sup>3</sup>
bij L.W.	0,70 - NAP	7.987.000 m <sup>3</sup>
	verschil	5.370.000 m <sup>3</sup>
bij H.W.	0,83 + NAP	12.510.000 m <sup>3</sup>
bij L.W.	0,70 - NAP	7.987.000 m <sup>3</sup>
	verschil	4.523.000 m <sup>3</sup>

Hieruit valt af te leiden, dat bij het peil 0,30 + de inhoud ongeveer 11½ miljoen m<sup>3</sup> zal zijn. Dit zal n.l. het peil zijn, waarop de Holl. IJssel na afdamming zal worden onderhouden.

Als wij nu de waterbehoeften van de polders eens nagaan, vinden wij hier- voor de volgende gegevens m.b.t. de waterinlatng te Krimpen (12, II, bl. 76):

Bestemming	opperv- vlak in ha.	max. benodigde hoeveelheid water				
		peiloverslag		verversing	t o t a a l	
		m <sup>3</sup> /ha/a	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /a	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /a	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /a	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /getij
Rijnland	97000	24,8	2,4	0,8	3,2	1,66
Gekan.Holl.IJssel	33600	15,-	0,5	0,1	0,6	0,31
Polders langs IJssel	11700 <sup>1)</sup>	15,-	0,17 <sup>1)</sup>	-	0,17 <sup>1)</sup>	0,09
<b>Totaal</b>	<b>142300</b>	<b>--</b>	<b>3,07</b>	<b>0,9</b>	<b>3,97</b>	<b>2,06</b>

Er blijkt dus volgens deze beschrijving max. nodig te zijn  $3,97 \cdot 10^6$  m<sup>3</sup>/dag, d.i. 46 m<sup>3</sup>/sec. Met een iets andere verdeling over de verschillende ver- bruikers houdt ook Ir. M. de Bruyn (12, bl. 73-74) een waterbehoefte aan

-van-

1) Volgens Ir. P. de Gruyter moet dit zijn 15400 ha, resp.  $0,23 \cdot 10^6$  m<sup>3</sup>/dag (een later verstreken inlichting)

van 47 m<sup>3</sup>/sec. Hiermee blijkt overeen te komen (4, bl. 76 en bijlage 23) een breedte van 12 m voor de toekomstige inlaatsluis van de afgedamde Hollandse IJssel nabij Krieken. De aftap van 47 m<sup>3</sup>/sec. geeft nl. voor het 300 ha groot aangenomen wateroppervlak van de Holl. IJssel tussen mond en watersluis een daling van 0,056 m/uur, welke daling tijdens H.W. op de Nieuwe Maas weer moet worden opgeheven met dien verstande, dat de laagste stand op de afgesloten IJssel min. 0<sup>30</sup> + NAP zal mogen bedragen. Houdt men nu rekening met een vergroot verbruik van het IJsselwater, n.l. voor Delfland ± 12 m<sup>3</sup>/sec en voor Schiedland ± 1 m<sup>3</sup>/sec dan komt men voor de hierbij behorende aftap = 60 m<sup>3</sup>/sec. op een sluisbreedte voor de inlaatsluis te Krieken, welke eveneens belangrijk groter zal moeten zijn, mede door een ongunstige beïnvloeding van het beschikbare verval tijdens de inlating, wanneer de sluisbreedte t.o.v. de IJsselbreedte gaat toenemen.

Daar echter het ten behoeve van Delfland te Gouda in te laten water bij de oplossing volgens II ook aan de doorspoeling van Rijnlandsbossem ten goede komt, zal dit Hoogheemraadschap volgens mededeling van Ir. P. de Gruyter tijdens het onderhoud op 24 Nov. l.l. genoegen nemen met een max. hoeveelheid inlaatwater bij Gouda = 40 m<sup>3</sup>/sec, waarin de afgifte van 8 m<sup>3</sup>/sec aan Delfland bij Leidschendam is inbegrepen.

Het cijfer  $3,2 \cdot 10^6$  m<sup>3</sup>/dag in de tabel op bl. 44 komt overeen met 38 m<sup>3</sup>/sec, terwijl volgens (4, bl. 74) aan Rijnland slechts 33,60 m<sup>3</sup>/sec wordt toegewezen.

De waterverdeling in Rijnlandsbossem bij waterinlaat te Gouda kan worden opgemaakt uit (12, III, bl. 169-179, vooral uit fig. 39 op bl. 175), waar de resultaten van proefnemingen in Juni 1941 zijn meegedeeld. Hieruit blijkt dat van het te Gouda ingelaten water  $\frac{1}{4}$  gedeelte langs de oude Rijn t.p.v. de kruising met het Rijn- en Schiedkanaal stroomt. Hierdoor krijgt men een denkbeeld van de mate, waarin het voor Delfland bestaande quantum water aan de verversing van Rijnlandsbossem deelneemt.

Opm. 1: Uit de tabel op bl. 44 blijkt nog eens de verhouding van de waterbehoeften van de verschillende gebieden.

142.300 ha hebben nodig  $\frac{44}{100}$  m<sup>3</sup>/sec, d.i. 0,33 m<sup>3</sup>/sec/1000 ha  
 Delfland + afw. gebied van de Rottbossem (= 36,5+7,5), 1000 ha vragen  
 13 m<sup>3</sup>/sec., d.i. 0,30 m<sup>3</sup>/sec/1000 ha.  
 Delfland alleen heeft nodig (zie ook bl. 7) 0,33 m<sup>3</sup>/sec/1000 ha.

Opm. 2: Uit de inhoud van de Holl. IJssel = 11 miljoen m<sup>3</sup> en de max. waterbehoefte =  $3,97 \cdot 10^6 + 13,24 \cdot 3600 = 5,1 \cdot 10^6$  m<sup>3</sup>/dag in het ongunstigste geval zou volgen, dat de IJssel na aflossing in de tijden van de grootste inlatingen eenmaal per 2 dagen geheel ververscht zou moeten worden.

Opm. 3: Volgens de laatste gegevens, verkregen bij een bezoek aan het Hoogheemraadschap Delfland op 2 Dec. '47, zal de hoofvoorziening, die ongeveer 1 Januari 1948 in gebruik zal zijn, de volgende samenstelling hebben:


1. Te Leidschenham een electromotor met pomp voor  $\pm 2$  m<sup>3</sup>/sec.
2. Bij de Bergsluis in Rotterdam een G.M.O.-pompaggregaat (diesel) voor  $\pm 2$  m<sup>3</sup>/sec en bij de Honningsloot 2 Kromhoutpompaggregaten (diesel) voor  $2 \times 35$  m<sup>3</sup>/min, terwijl hier tevens een watermolen staat (windkracht).

De voorziening onder 2 denkt men niet langer dan een half jaar te gebruiken. Voor beide gemaltes zijn nl. 3 man bediening nodig (continuu draaien om zout uit de boezem te krijgen, behoudens bij regenval)

De voorziening onder 1 denkt men uit te breiden tot een definitieve met 3 electrisch aangedreven pompen van 100 m<sup>3</sup>/min elk = 9 m<sup>3</sup>/sec.

Het Hoogheemraadschap is reeds in bespreking met de gemeente Leidschenham over de plaats van het definitieve gemal en de vorm van de aan- en afvoersleidingen.

Den Haag,  
3 December 1947.

  
(F. J. de Vos)



Litteratuur

1. Algemene kaart van het hoogheemraadschap Schieland, 1934.
2. Beschrijving van de provincie Zuid-Holland, behorende bij de Waterstaatskaart, 1937.
3. Betonnen buis van grote diameter voor de watervoorziening van Los Angeles, Ingr. 1936, bl. B 156.
4. Brunt, Ir. M. de - Nota betr. de afdamming van de Holl. IJssel bij Krimpden a.d. IJssel, 1944.
5. Bull, Ir. J.G. Het Grondwater in Rijnland, 1930
6. Dolk, Mr. Dr. Th. F. J. A. - Geschiedenis van het Hoogheemraadschap Delfland.
7.  Een rioolmonding in zee op 1500 m. uit de kust, Ingr. 1937-G 37.
8. Ekker, Ir. M.H. De nieuwe rioolmond in zee te Scheveningen. Ingr. 1934 bl. B 221.
9. Empereur, Dr. P. - Buisleidingen van asbest-beton. Ingr. 1932 - bl. B 43-45
10. Gegevens Delfland
  - a. dagelijkse waterstanden met regenval in min. (5 stations)-jaarsgewijze verzameld,
  - b. dagstanden met waterhoogten t.o.v. D.P. en in- en uitgelaten hoeveelheden water (per maand verzameld).
  - c. overzichtstalen dagelijkse eb- en vloedstanden en hoogste en laagste boezemstanden (uit b te halen).
  - d. staaljes soutgehalte rivier- en boezemwater (onderzocht in Maassluis).
  - e. cahier soutgehalte vanaf 1 Jan. 1936 (onderzocht in Delft - zeer onregelmatig).
  - f. stukken betreffende het soutgehalte (dossier).
  - g. rapporten van de adjunct-directeur van Gemeentewerken te Den Haag betreffende onderzoek van het grachtwater: dagelijkse opgaven over reuk, kleur en zichtbaarheid.
11. Gewapend beton drukleidingen, Ingr. 1937 - Bt 79
12. Gruyter en Dr. E.L. Molt, Ir. P. de - Rijnlandsboezem, deel II en III, 1943.
13. Gruyter, Ir. P. de - Zandproblemen - Weg en Waterbouw. No. 1-2, Jan.-Febr. 1947.
14. Jonckhus Jitta, Ir. J.P. Sluizen en andere Waterbouwkundige Kunstwerken in en langs kanalen, 1947
15. Kaart en verlag inlaatgebieden Zuid-Holland Algem. Dienst Rijkswaterstaat.
16. Kolff, Ir. A.G. - Rapport over de afwatering van de Schieboezem 1920.

17. Lanting, Ir. H.A. Ontwateringskosten van Polders. Berekening van de financiële gevolgen van Vijfeilandenplan voor de natuurlijke en kunstmatige ontwatering van de waterschappen en polders. 1 Mei 1944.
18. Maandstaten betr. Gietwater onderzoek Westland door proeftuin Naaldwijk.
19. Masure, Ir. J.P. - De invloed van schuttingen op de verzouting van het binnenwater - Ingr. 1934, blz. B 75.
20. Masure, Ir. J.P. - De water- en zoutbalans van het IJsselmeer.
21. Memorie nevens de stand van de bestrijding der verontreiniging van Delflands boezem door Dijkgraaf en Hoogheemraden van Delfland op 7 Febr. 1930 aan de Verenigde Vergadering van het Hoogheemraadschap ingezonden.
22. Nooten, Ir. W.M. van - Rijnlands boezem. (Bittreksel Delen II en III. zie 12) - De Ingr. 1946. bl. B 65
23. Nota afdamming Brielse Maas, 1947
24. Nota betreffende het Vijfeilandenplan, 1942 en 1945
25. Notulen van het verhandelde in de Verenigde Vergadering van Delfland - 1931
26. Ontzetting van Noord-Holland - Rapport van de Comm. insake het zoutgehalte der boezem- en polderwateren van Noord-Holland. 1946
27. Reglement voor het Hoogheemraadschap van Delfland, 1947
28. Stam, Ir. A.H. - Nota betr. de waterinlating in de boezem van het Hoogheemraadschap Delfland, 1945.
29. Stam, Ir. A.H. - Verslag polderonderzoek, 1943.
30. Stam, Ir. A.H. - Verslag polderonderzoek, 1943-'45
31. Veen, Dr. Ir. J.v. - De toetsing van het zoutgehalte op de bosdenrivieren, tijdschrift v.h.K.N.A.G. Deel LVIII, 1. Jan. '41.
32. Veen, Dr. Ir. J.v. - Twee middelen om het zoutbezwaar bij zeeluiszen op te heffen. Ingr. 1941, blz. B 33.
33. Veen, Dr. Ir. J.v. Voorlopige Nota Waterhuishouding Z.W.Nederland 1942.
34. Verslag der commissie tot onderzoek naar de verzouting der boezemwateren van Delfland. 1922
35. Verslag der commissie over de urgentie van versterking der boezembemaling van Delfland, 1930
36. Verslag omtrent de toestand van het Hoogheemraadschap van Delfland en zijn onderdelen, 1945 en '46.
37. Verslag omtrent de toestand van het Hoogheemraadschap Schieland 1942.

38. Verslag streekplan commissie Westland. Prov. Waterstaat Z.H., 1947
39. Voogt, Ir. J.G. de. - Gasbronnen-Water-Bodem-lucht, October 1941
40. Wemelaelder, Ir. P.J. - Onderzoek naar het waterverbruik in het Hoogheemraadschap Delfland, 1944.

INHOUD PASPOORT ZOUTWATERVOORZIENING DELFLAND

		blz.
<b>A. <u>Inleiding</u></b>		1 -16
	§ 1 Geschiedenis, heelen en mogelijke toekomst.....	1 - 4
	§ 2 De waterbehoefte van Delfland.....	4 - 7
	§ 3 De waterstaatkundige toestand bij Delflands burea a: Rijnland ; b: Schieland	7 - 9
<b>B. <u>De eerste oplossing</u></b>	WATER ONTTREKKEN a/d HOLL. IJSSSEL NAHJ KREMPEN.....	10-23
	§ 1 De tracés's.....	10-11
	§ 2 De bespreking van alle onder B denkbare oplos- singen en de motivering v/d 3 praktisch moge- lijke oplossingen B I, II en III.....	11-20
	§ 3 De overige bij de plannen B I, II en III betrok- ken belangen.....	20-22
	§ 4 De afwijking door het gesaal bij Hilligerberg bij Plan B II.....	22
	§ 5 Samenvatting en conclusie's van de onder B be- sproken oplossingen.....	23
<b>C. <u>De tweede oplossing</u></b>	WATER ONTTREKKEN AAN DE HOLL./ IJSSSEL NAHJ KORTINGHOORD.....	23-26
	§ 1 Via de Ringvaart v/d Zuidplaspolder.....	23-25
	§ 2 Via de Ringvaart v/d Prins Alexanderpolder.....	25-26
<b>D. <u>De derde oplossing</u></b>	WATER ONTTREKKEN AAN DE GOUWE BIJ WADDINKVSEN.....	26-28
<b>E. <u>De vierde oplossing</u></b>	WATER ONTTREKKEN AAN RIJNLANDBOEZEM BIJ LEIDSCHEIDAM.....	28-31 <sup>a</sup>
<b>F. <u>De vijfde oplossing</u></b>	WATER ONTTREKKEN AAN DE OUDE MAASBOEZEM BIJ VONDSELIJNENPLAAT OF DE BRIELSE MAAS- BOEZEM VIA HET KANAAL DOOR ROZENDIJBURG....	31 <sup>a</sup> -37
	§ 1 Prijs d'eau in de Oude Maas.....	31-32
	§ 2 Prijs d'eau in de Brielse Maas.....	33-
	§ 3 Nadere bespreking van de duiker.....	34-37
<b>G. <u>De Kostenberekening</u></b>		37-42
<b>H. <u>Samenvatting van de sub B t.o.m. F behandelde oplossingen</u></b>		42-43
<b>J. <u>Naschrift</u></b>		44-46
<b>Literatuur</b>		47-49
<b>Inhoud</b>		50
<b>Lijst van bijlagen</b>		51

In de tekst 4 figuren  
Achter de tekst 13 bijlagen.

## LIJST VAN BIJLAGEN

\*\*\*\*\*

1. Overzichtskaart van Delfland, schaal 1:50000, waarop aangegeven alle losings- en inlaatwerken en schutsluizen van de Schieboezem, benevens alle plaatsen, waar watermonsters worden genomen voor het zoutgehalte-onderzoek.
2. Lijst met omschrijving van de op bijlage 1 aangegeven kunstwerken.
3. Zoutgrafieken Delfland. Onderzocht door techn. ambtenaar Delfland te Delft.
4. Idem te Maassluis
5. Idem door Rijkstuinbouwconsulent te Naaldwijk.
6. Overzichtskaart Hoogheemraadschappen Delfland, R'nland en Schieland
7. Waterstaatkundige situatie in en om Rotterdam met ontworpen spoor- en verkeerswegen in het bij de plannen betrokken gebied.
8. Oplossing B II met variant B III.
9. Analyse van de scheepsbeweging door de Beyerluis te R'dam over Juni t/m Aug. 1947.
10. Gem. Neel. gehalte in en om Delfland oostreeks 1 Nov. 1947.
11. Gem. getijkstanden te Schoveningen, R'dam (Parksluizen), Schiedam, Vijfsluizen, Vlaardingen, Bonersluis, Maassluis en Oranjevuitensluis.
12. Situatie i.v.m. duikerplannen F I en F II met profielen van het zcheur ter plaatse.
13. Zoutgrafieken van gemaal voor duiker onder Nieuwe Waterweg.

# ZOETWATERVOORZIENING HOOGHEEMRAADSCHAP DELFLAND

1939

Overzichtskaart

Schaal 1:50.000

Alle pellen zijn ten opzichte van D.P. = 0.502 M. + N.A.P.



## VERKLARING

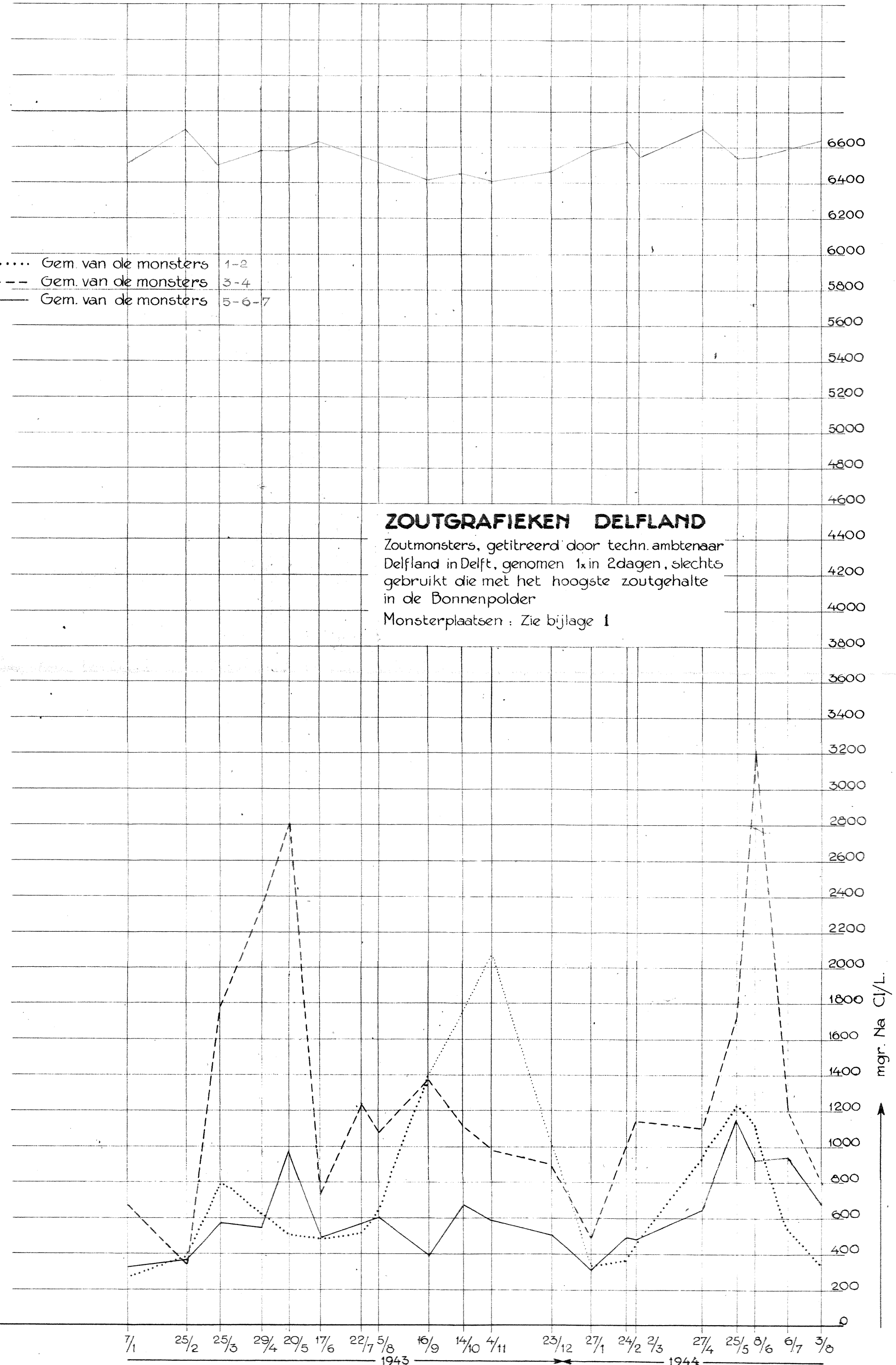
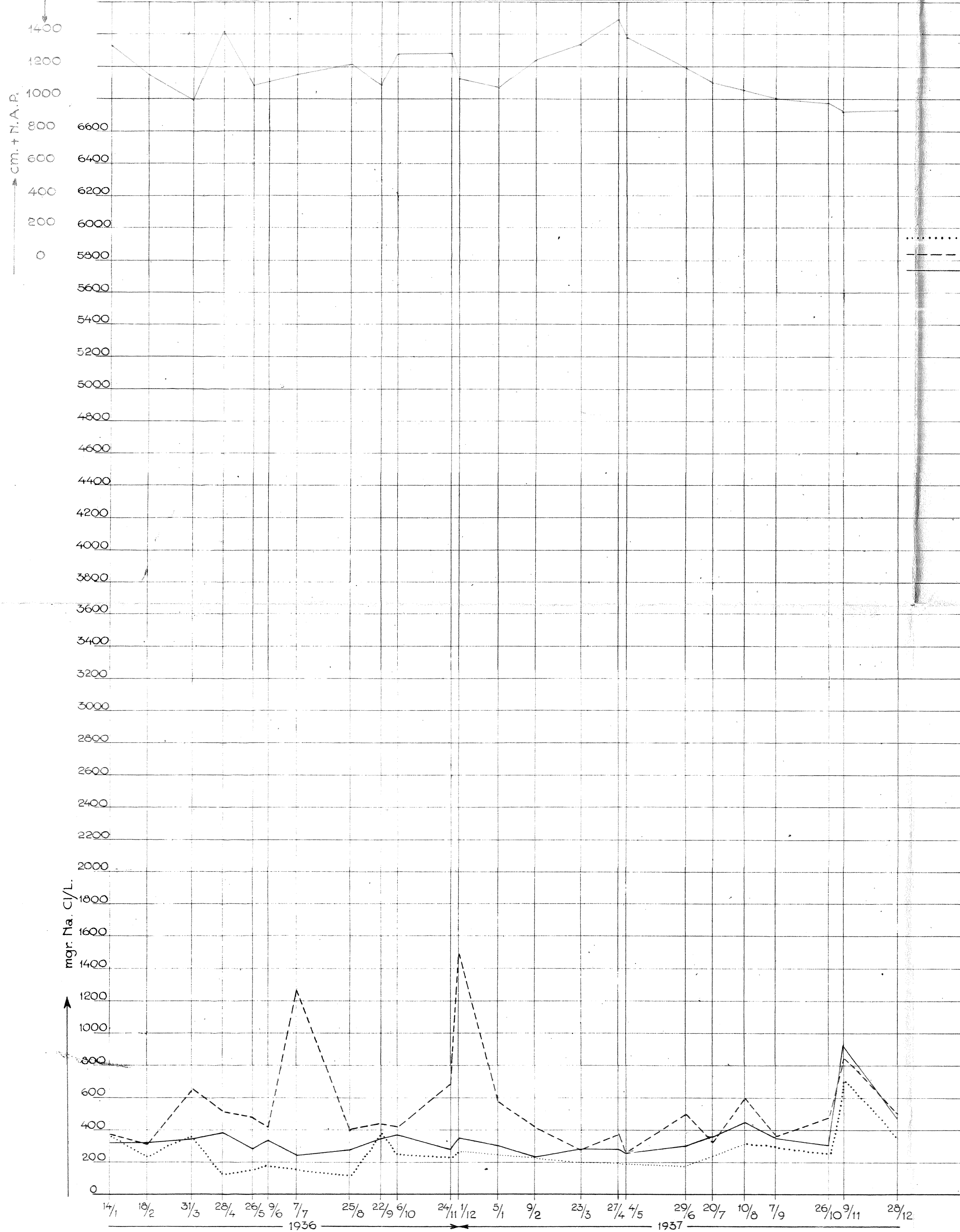
- Boezemwateren (Schieboezem)
- Bemalingsgebied van de Polders in het I<sup>de</sup> t/m VI<sup>de</sup> district
- Bemalingsgebied van de Polders in het VII<sup>de</sup> district
- Polders buiten den Maasdijk
- Polders, die water uit den Schieboezem opmaken
- Grens van het omslagplichtig gebied van het Algemeen Beheer
- Poldergrenzen
- Scheidingsgrenzen van Polderafdeelingen
- Spoorwegen
- Tramwegen
- Gewone verkeerswegen
- Dijken van Delfland
- Dijken van Schieland
- Wind watermolten
- Stoomgemaal
- Motorgemaal
- Electrisch gemaal
- Seinrichting (of molen)
- Grens van het omslagplichtig gebied VII<sup>de</sup> district
- Behoudende Pom

- 2) Gietwater onderzoek Rijkstunbouwconsulent (weekcijfers) - Boezemwater
- 1) Watermonsters Delfland onderzocht in Maaselsuis (weekcijfers) - Boezem en rivierwater
- 3) Watermonsters Delfland onderzocht in Delft (maal in 2 dagen) - Boezemwater
- 27) Idem polderwater
- A) Lozings, inlaatwerken en schutsluizen (zie ook bijlage 2)

**LIJST VAN LOZINGS- EN INLAATWERKEN EN SCHUTSLUIZEN IN DELFLAND**

<b>A</b>	<u>Uitwateringssluis voor het afvoerkanaal te Scheveningen.</u> 2 openingen, ieder met 1 waaierdeur en 1 schuif, iedere opening wijd in de dag 4,00 m en slagdrempeldiepte 2,65 + N.A.P.	<b>K</b>	<u>Uitwateringssluizen van de Schieboezem aan weerszijden van het Dieselgemaal Mr. Dr. C. P. Zaaijer te Maassluis.</u> ieder met één paar vloed- en één paar ebdeuren en één schuif. Dagwijdte 3,50 m; slagdrempeldiepte 3,15 m + N.A.P.
<b>B</b>	<u>Schutsluis tussen de 2e vissershaven en het afvoerkanaal.</u> Bajonetsluis. met 2 paar vloed-, 2 paar eb- en één paar stormvloeddeuren. Schutkolklengte 35,30 m, wijdte in de dag 10 m. Drempel havenzijde 3,40 + N.A.P.; idem kanaalzijde 3,15 + N.A.P.	<b>L</b>	<u>Uitwateringssluizen van de Schieboezem te Vlaardingen: Delflandse- of Vlaardingse sluis, schutsluis met 2 paar vloeddeuren, schut- lengte 21,50 m. Dagwijdte 3,48 m; drempeldiepte 2,05 + N.A.P.</u> <u>Rijswijkse sluis, uitwateringssluis, twee paar vloed- en één paar ebdeuren. Dagwijdte 3,53 m; drempeldiepte 2,58 + N.A.P.</u> <u>Schipluidersluis, uitwateringssluis, twee paar vloed- en één paar ebdeuren. Dagwijdte 3,60 m; drempeldiepte 2,54 + N.A.P.</u>
<b>C</b>	<u>Schutsluis in de Zanderijsloot.</u> met 2 paar naar de Zanderijsloot kerende deuren; schutkolklengte tussen de punten der deuren 18,00 m; dagwijdte 500 m; slagdrempel 230 - N.A.P.	<b>M</b>	<u>Sluis naast dieselgemaal J.M.v.d. Schalk bij de Vijfsluizen</u> <u>twee paar vloeddeuren en één paar ebdeuren. Dagwijdte 7,50 m;</u> <u>Drempeldiepte 3,00 m - N.A.P.</u>
<b>D</b>	<u>Schut- en uitwateringssluis tussen Delflandsboezem en het Afvoerkanaal.</u> met 2 paar vloeddeuren, schutkolklengte tussen de punten der deuren 50,00 m. Dagwijdte 10 <sup>0</sup> m. Slagdrempeldiepte 3,20 + N.A.P.	<b>N</b>	<u>Dieselgemaal J.M.v.d. Schalk bij Vijfsluizen.</u> Dit gemaal is uitgerust met 2 motoren, ieder van 300 PK, gekoppeld aan 2 centrifugaalpompen, die ieder 400 m <sup>3</sup> water/min. kunnen verzetten, bij een opvoerhoogte van 185 m.
<b>X</b>	<u>Hoofdrioleringsgemaal Gemeente 's-Gravenhage (werkt op order van Delfland).</u> Electromotor van 300 PK met 2 centrifugaalpompen, ieder 125 m <sup>3</sup> /min. bij een opvoerhoogte = 2 m.	<b>O</b>	<u>Keersluis tussen de Nieuwe- en Korte Haven te Schiedam.</u> 1 schuif. Dagwijdte 400 m; Drempeldiepte 290 + N.A.P.
<b>E</b>	<u>Schutsluis in de Trekvljet te Leidschendam tussen Rijnland- en Delflands boezem.</u> met 2 paar deuren kerende naar Rijnlandsboezem en 3 paar deuren kerende naar Delflandsboezem. Grootste schutkolklengte tussen de punten der deuren 77,50 m. Dagwijdte 7,00 m. Drempels beide 2,89 + N.A.P.	<b>P</b>	<u>Beurs- of Binnensluis, uitwateringssluis van de Schieboezem te Schiedam, tevens schutsluis met 3 paar vloed- en 2 paar ebdeuren;</u> <u>lengte tussen de vloeddeuren 72,00 m; tussen de ebdeuren 43,00 m.</u> <u>Dagwijdte 6,80 m; slagdrempeldiepte 2,75 - N.A.P.</u>
<b>F</b>	<u>Oranjabuitensluis buiten spuisluis van Delfland</u> één paar vloed- en één paar ebdeuren. Dagwijdte 6,00 m; slagdrempeldiepte 240 + N.A.P.	<b>Q</b>	<u>Varkenssluis, Keersluis aan de mond van de Nieuwe Haven, één paar vloed- en 1 paar ebdeuren. Dagwijdte 940 m; Drempel 260 - N.A.P.</u>
<b>G</b>	<u>Oranjesluis, uitwateringssluis van de Schieboezem.</u> één paar deuren. Dagwijdte 4,20 m; slagdrempel 1,95 + N.A.P.	<b>R</b>	<u>Buitensluis te Schiedam, schutsluis</u> <u>met 2 paar vloeddeuren, schutlengte 107 m; dagwijdte 930 m, Drem- pel binnenhoofd 315 + N.A.P.; buitenhoofd 325 + N.A.P.</u>
<b>H</b>	<u>Monsterse sluis, westelijke uitwateringssluis v.d. Schieboezem te Maassluis, doet tevens dienst als schutsluis.</u> twee paar vloed- en één paar ebdeuren; schutlengte 22,50 m. Dagwijdte 3,55 m; slagdrempel 2,70 + N.A.P.	<b>S</b>	<u>Inlaatsluis voor de Westerhaven te Schiedam 2 openingen, ieder met 2 schuiven. Dagwijdte 200 m; slagdrempeldiepte 116 + N.A.P.</u>
<b>I</b>	<u>Wateringse sluis, Oostelijke uitwateringssluis van de Schieboezem te Maassluis.</u> Dagwijdte 3,00 m één paar vloeddeuren, drempeldiepte 240 + N.A.P. één paar ebdeuren, drempeldiepte 290 + N.A.P. en één schuif in het buitenhoofd.	<b>T</b>	<u>Aelbrechtssluis, schutsluis tussen de Schieboezem en de Voorhaven te Delfshaven. 2 paar vloeddeuren en 1 paar ebdeuren. Schutkolkl- lengte 130 m; dagwijdte 730 m; drempeldiepte 320 + N.A.P.</u>
<b>J</b>	<u>Dieselgemaal Mr. Dr. C.P. Zaaijer bij de Boonersluis te Maassluis.</u> 2 motoren elk 390 PK, gekoppeld aan 2 schroefpompen, die ieder 500 m <sup>3</sup> water/min. kunnen verzetten bij een opvoerhoogte = 2,00 m.	<b>U</b>	<u>Parksluizen, schutsluizen tussen de Coolhaven (Schieboezem) en de Parkhaven; Grote sluis, één paar roldeuren, schutlengte 120 m. dagwijdte 1400 m; drempeldiepte 465 + N.A.P.</u> <u>Kleine sluis, één paar segmentdeuren, schutlengte 120 m, dagwijdte 600 m; drempeldiepte 365 + N.A.P.</u> <u>Inlaatsluis en Uitwateringssluis voor de Schieboezem, onmiddellijk bewesten de Parksluizen; 2 schuiven en 1 rij schotbanken, dagwijdte 250 m; drempel 295 + N.A.P.</u>
		<b>V</b>	<u>Schutsluis in het Noorderkanaal te Rotterdam tussen de Schieboezem en de Rotteboezem. (Bergsluis).</u> 2 paar deuren, schutlengte 80 m; dagwijdte 600 m. bovenslagdrempel 275 + N.A.P.; benedenslagdrempel 330 + N.A.P.

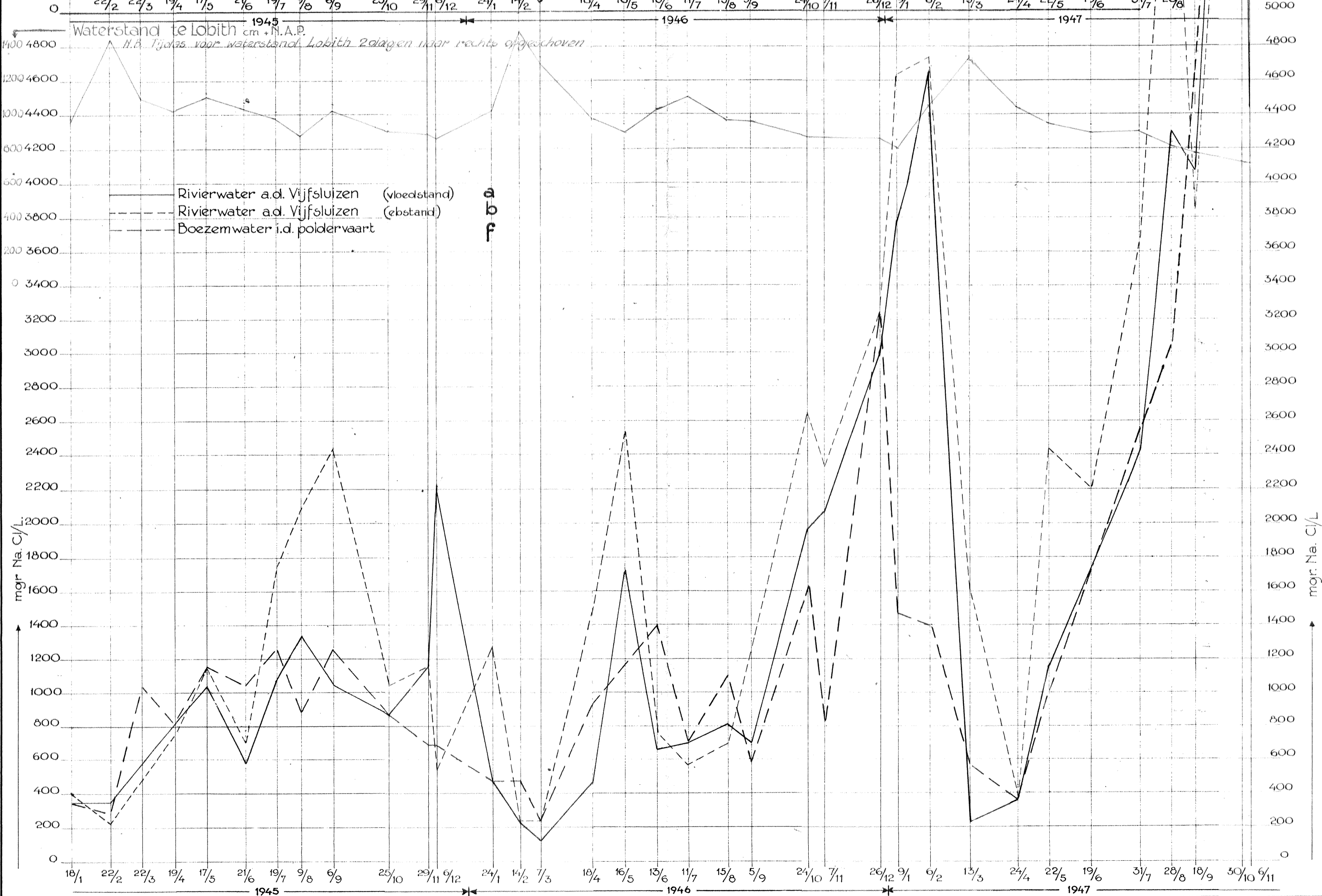
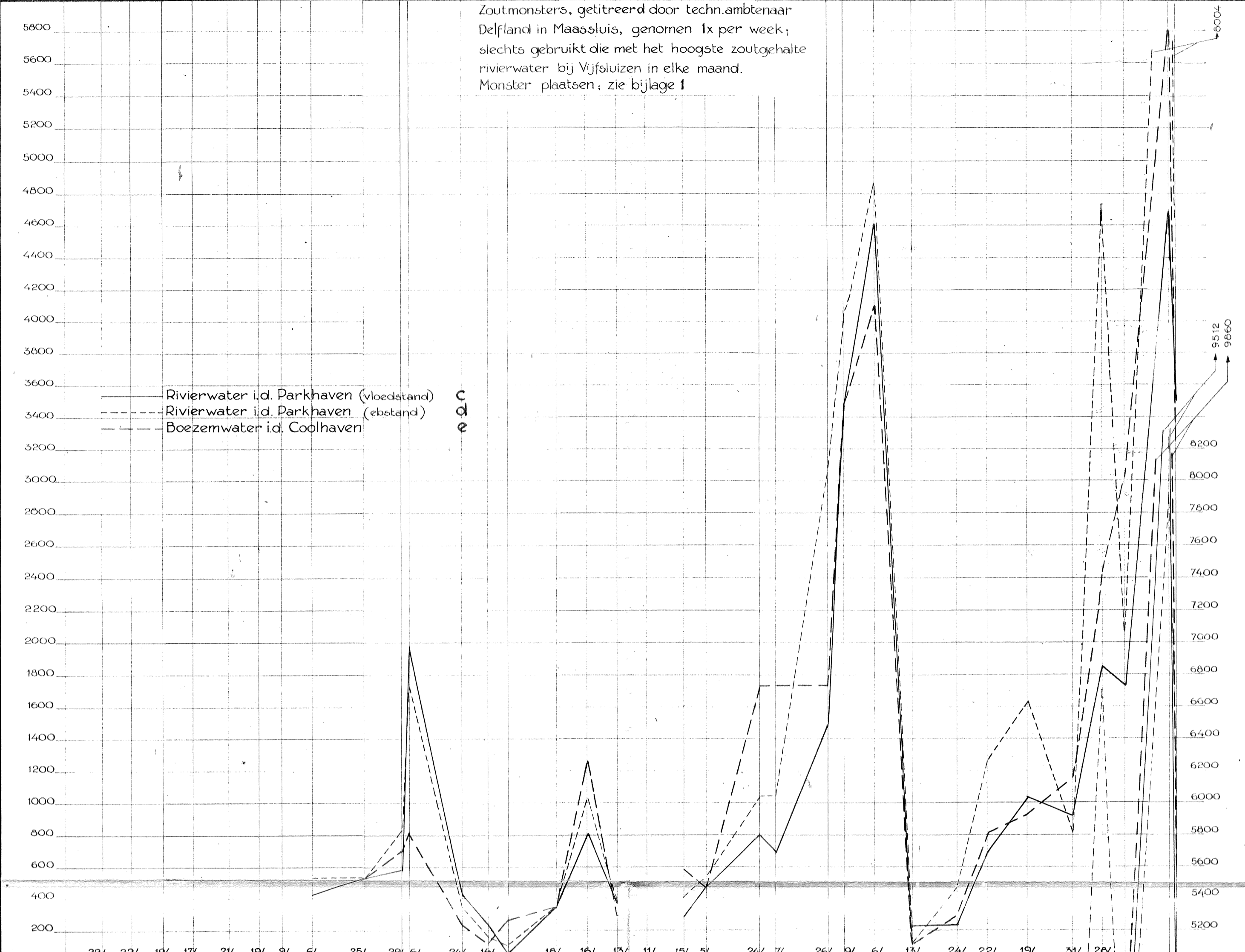
Waterstand Lobith (n.B. Tijds voor waterstand Lobith 2dagen naar rechts opgeschoven)





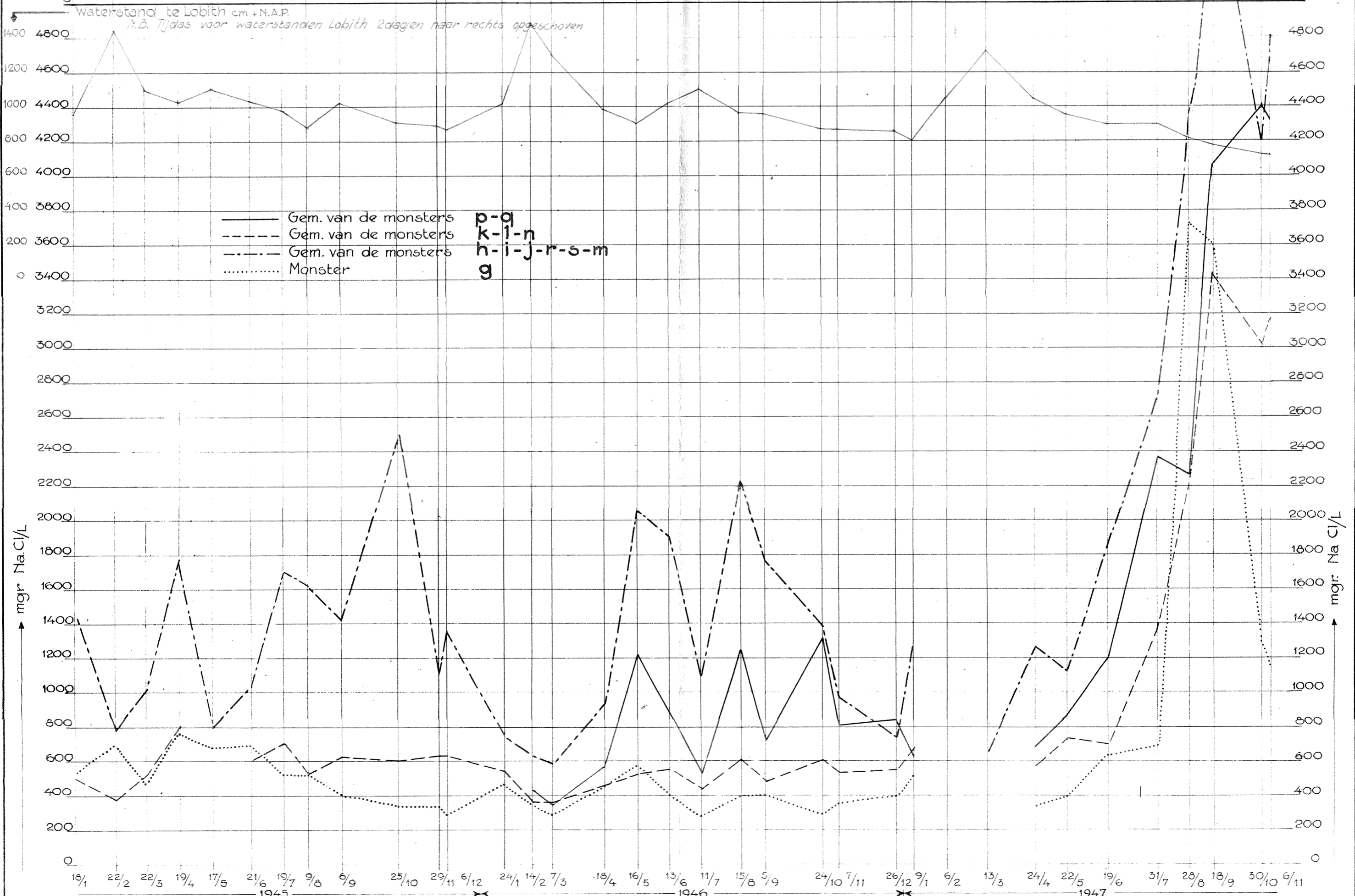
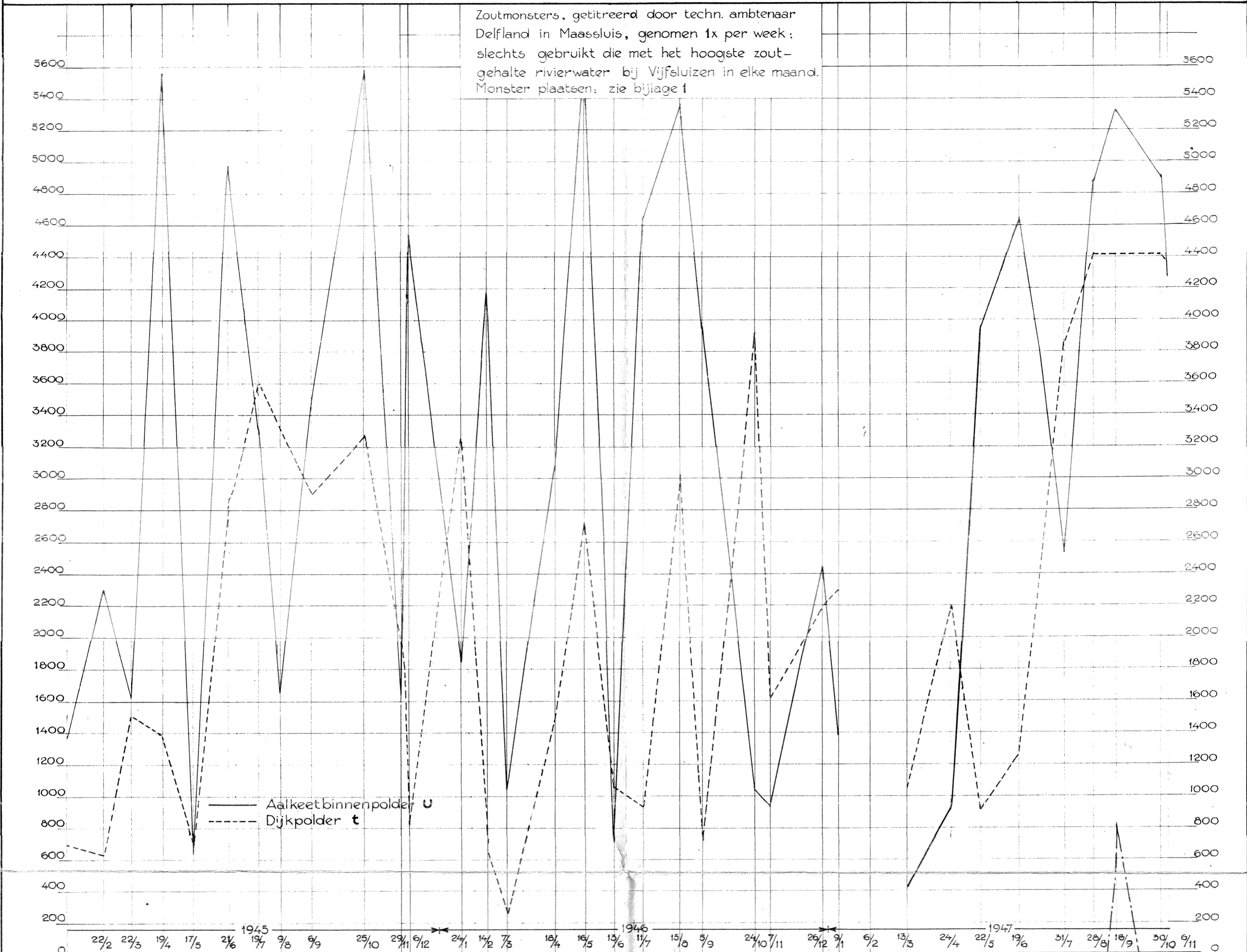
# ZOUT- GRAFIEKEN DELFLAND

Zoutmonsters, getitreerd door techn. ambtenaar  
 Delfland in Maassluis, genomen 1x per week;  
 slechts gebruikt die met het hoogste zoutgehalte  
 rivierwater bij Vijfsluizen in elke maand.  
 Monster plaatsen: zie bijlage 1



# ZOUT- GRAFIEKEN DELFLAND

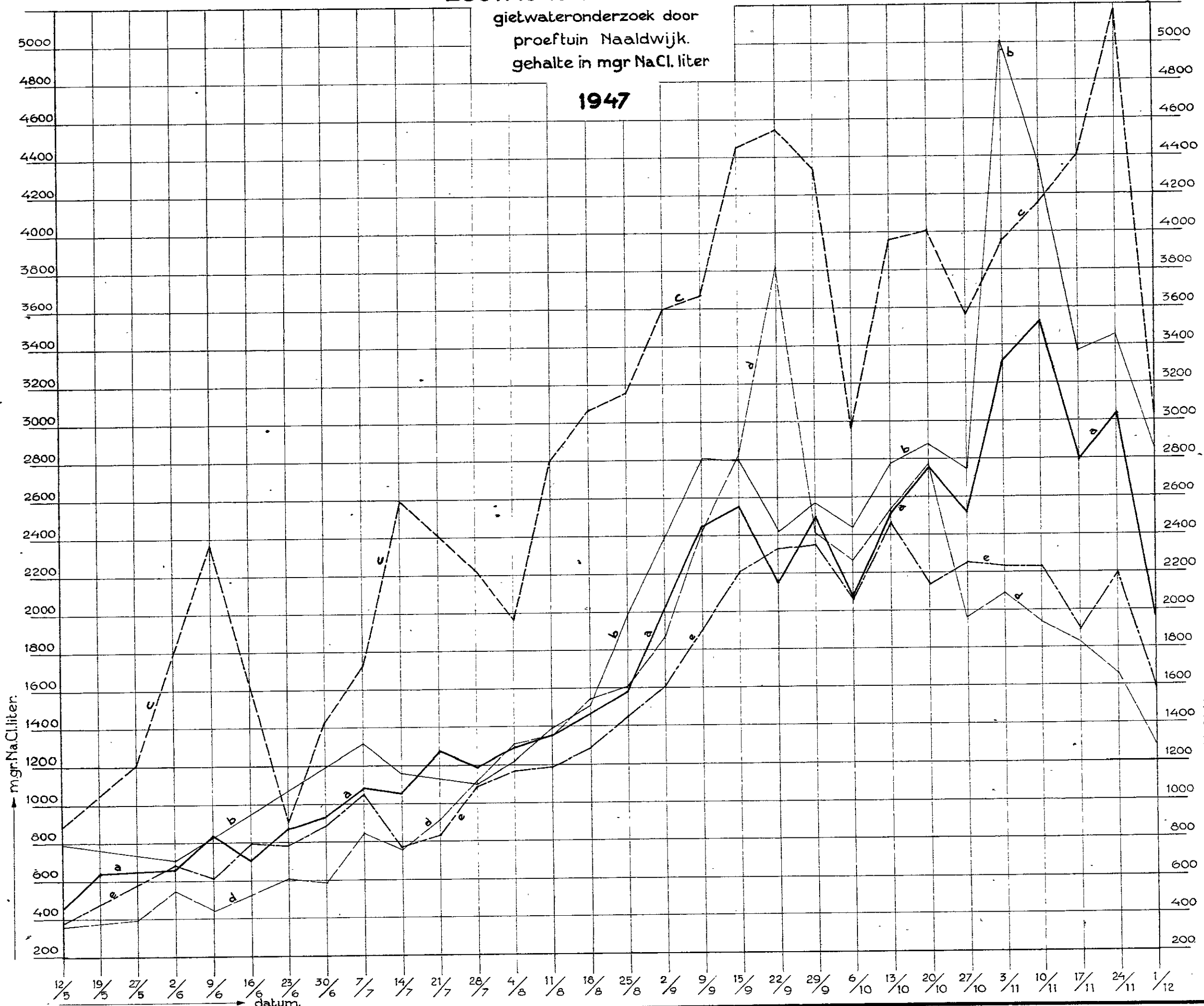
Zoutmonsters, getitreerd door techn. ambtenaar  
 Delfland in Maassluis, genomen 1x per week;  
 slechts gebruikt die met het hoogste zout-  
 gehalte rivierwater bij Vijfsluizen in elke maand.  
 Monster plaatsen: zie bijlage I



# ZOUTMONSTERS DELFLAND

gietwateronderzoek door  
proeftuin Naaldwijk.  
gehalte in mgr NaCl. liter

1947



- groep a.
- groep b.
- - - groep c.
- - - groep d.
- - - groep e.

a.=gem.van:1.2.3.4.5.27.28.29.  
39.40  
b.=gem.van:32.33.34.  
c.=gem.van:15.18.19  
d.=gem.van:17.23.24.25.26.36.  
e.=gem.van:7.8.10.11.12.13.  
35.41.42.43.45.48.

de cijfers duiden de  
monsterplaatsen aan,  
zie bijlage I.

**OVERZICHTSKAART VAN DE HOOGHEEMRAADSCHAPPEN  
DELFLAND RijnLAND EN SCHIELAND**

SCHAAL 1:50 000

**TOELICHTING**

- Inlaat gelegenheid
- Gemeaal
- ≡ Schutsluis
- X Uitwateringsluis
- Tijdelijke installatie t.g.v. zeer droge zomer 1947

**DELFLAND 36500 H.A.**

**SCHIEBOEZEM 400 H.A.**

**B.R. 0<sup>de</sup> N.A.P.**

**RijnLAND 97000 H.A.**

**RijnLANDSBOEZEM 3900 H.A.**

**B.R. 0<sup>de</sup> + N.A.P.**

**ZUIDPLASPOLDER 4500 H.A.**

**PEIL RINGVAART 1<sup>de</sup> N.A.P.**

**SCHIELAND 21000 H.A.**

**AFWATERINGSGEBIED ROTTERBOEZEM 7700 H.A.**

**B.R. 1<sup>de</sup> + N.A.P.**

**PRINS ALEXANDER POLDER 2500 H.A.**

**PEIL RINGVAART 2<sup>de</sup> N.A.P.**

**OP DELFLANDS  
BOEZEM**

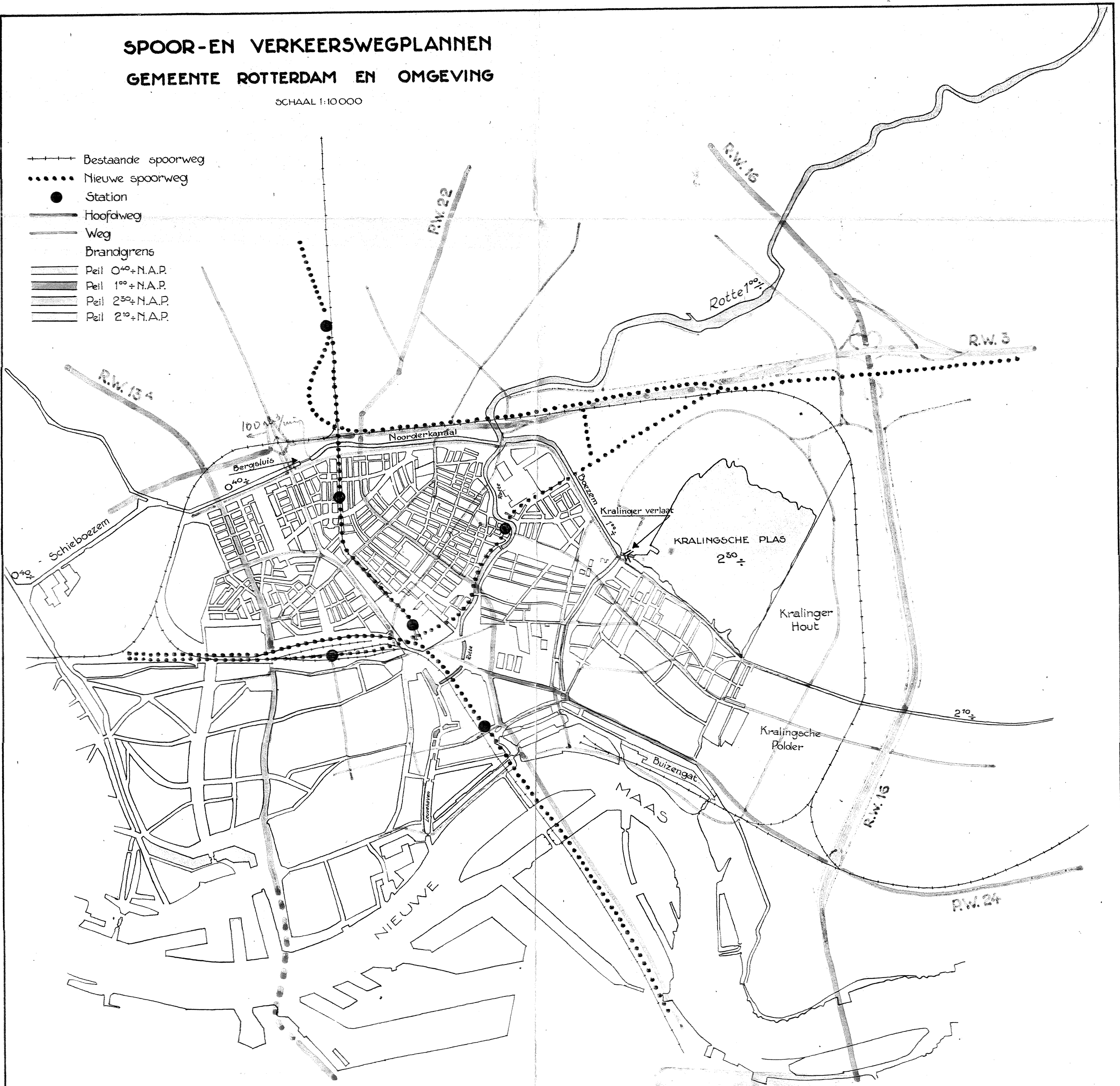
**LOZEND GEBIED  
1000 H.A.**

**DIRECT OP DE RIVIER  
LOZEND GEBIED 3000 H.A.**

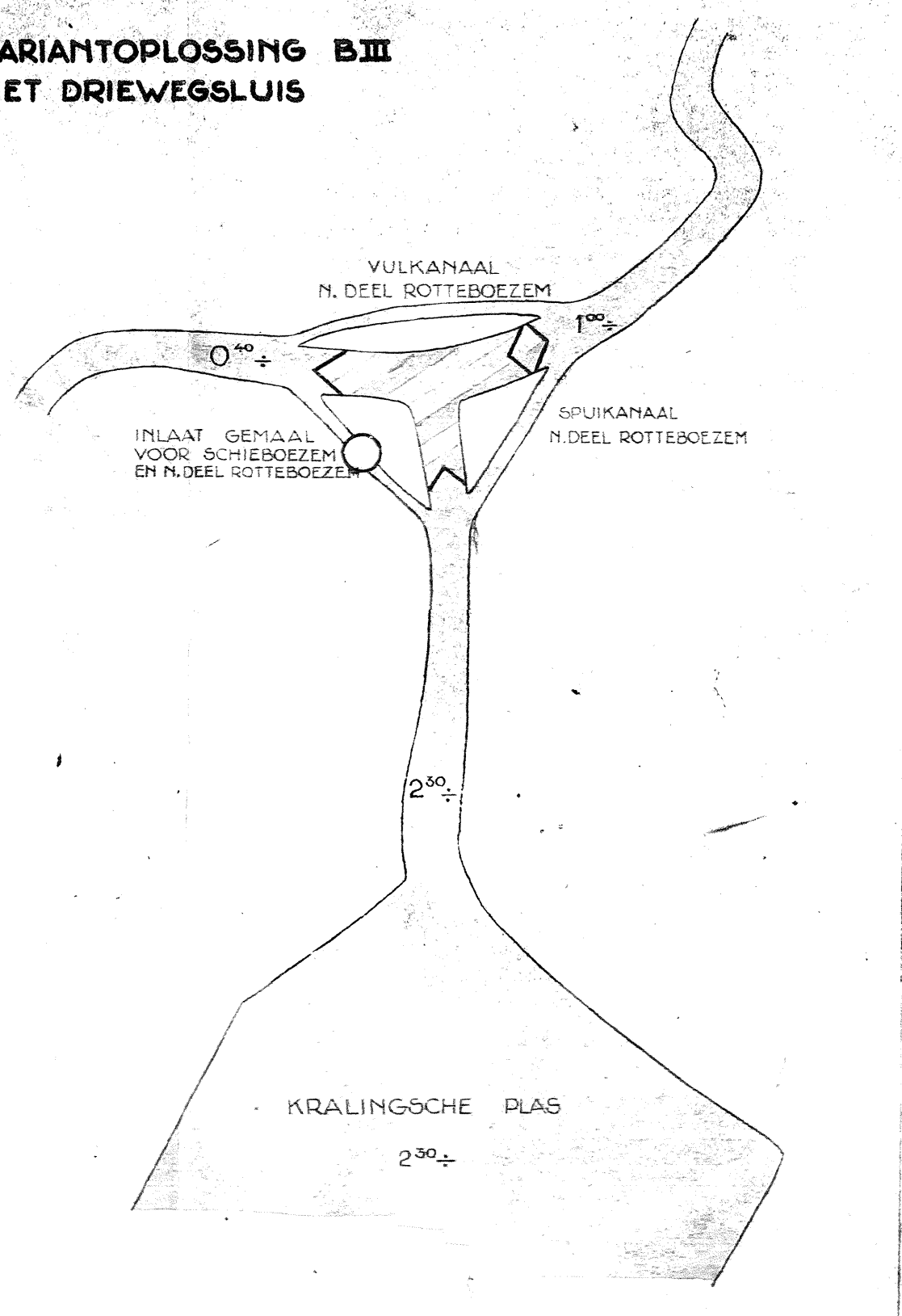
# SPOOR-EN VERKEERSWEGPLANNEN GEMEENTE ROTTERDAM EN OMGEVING

SCHAAL 1:10000

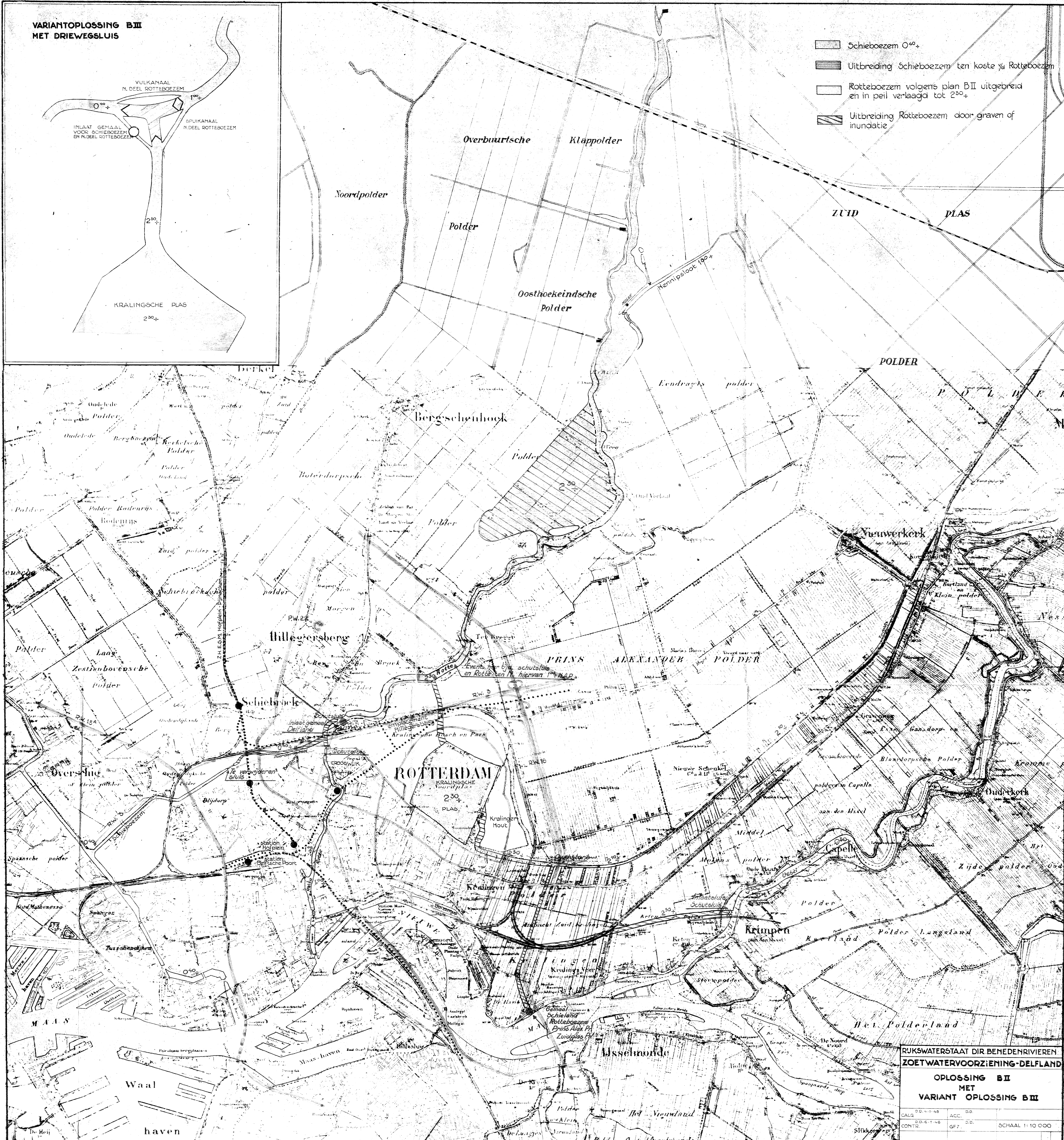
- +—+—+—+—+—+ Bestaande spoorweg
- ..... Nieuwe spoorweg
- Station
- Hoofdweg
- Weg
- Brandgrens
- Peil 0<sup>40</sup> ÷ N.A.P.
- Peil 1<sup>00</sup> ÷ N.A.P.
- Peil 2<sup>30</sup> ÷ N.A.P.
- Peil 2<sup>10</sup> ÷ N.A.P.



**VARIANTOPLOSSING BIII  
MET DRIEWEGSLUIS**



- Schieboezem 0.40+
- Uitbreiding Schieboezem ten koste 1/4 Rotteboezem
- Rotteboezem volgens plan BII uitgebreid en in peil verlaagd tot 2.50+
- Uitbreiding Rotteboezem door graven of inundatie



RIJKSWATERSTAAT DER BENEDENRIVIEREN  
ZOETWATERVOORZIENING-DELFLAND

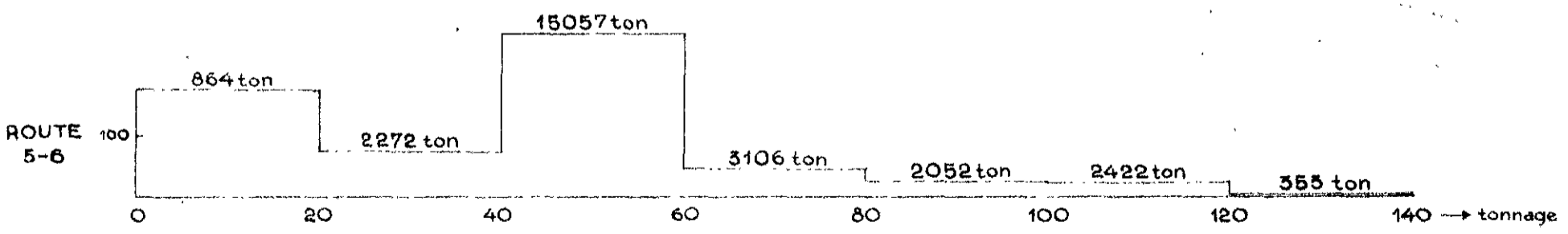
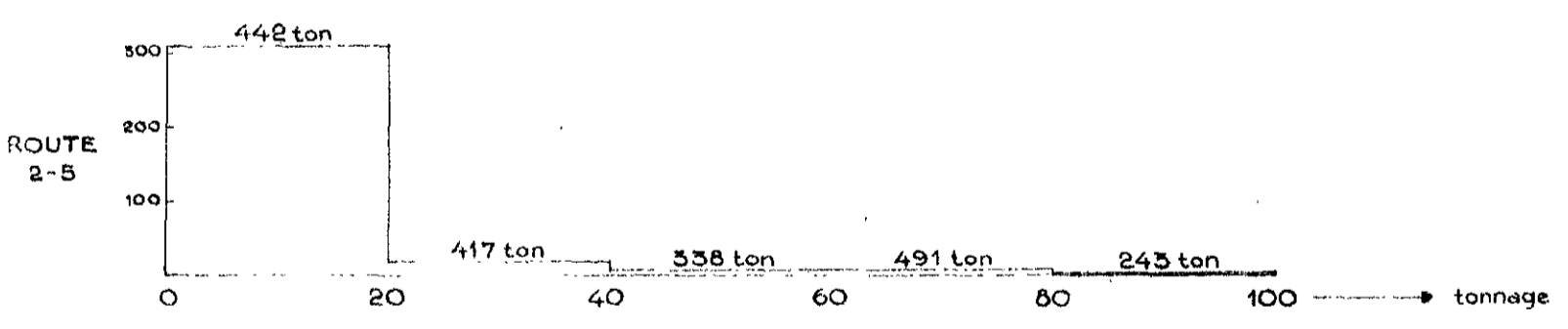
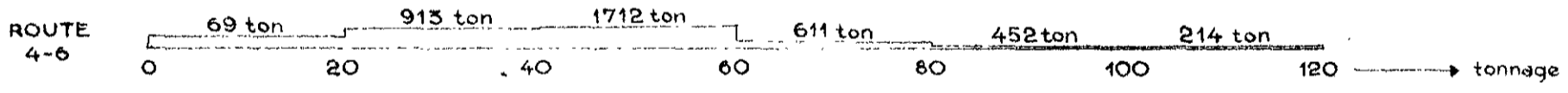
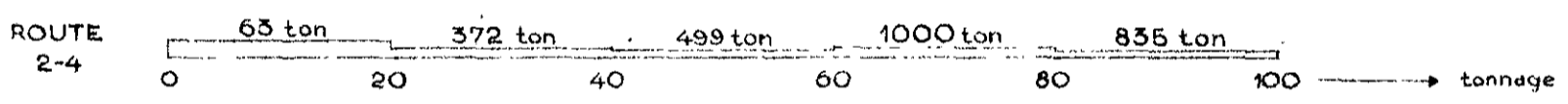
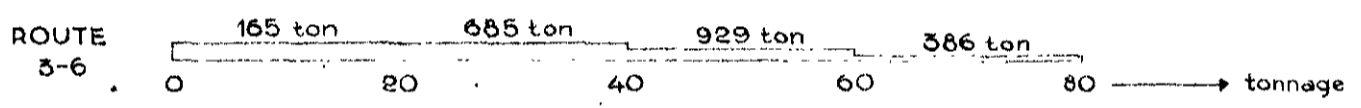
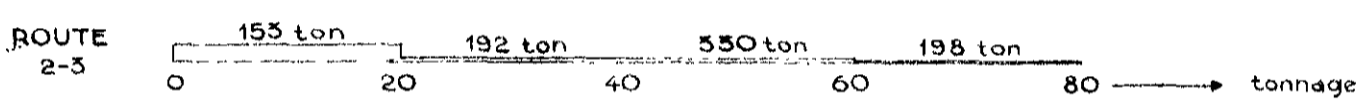
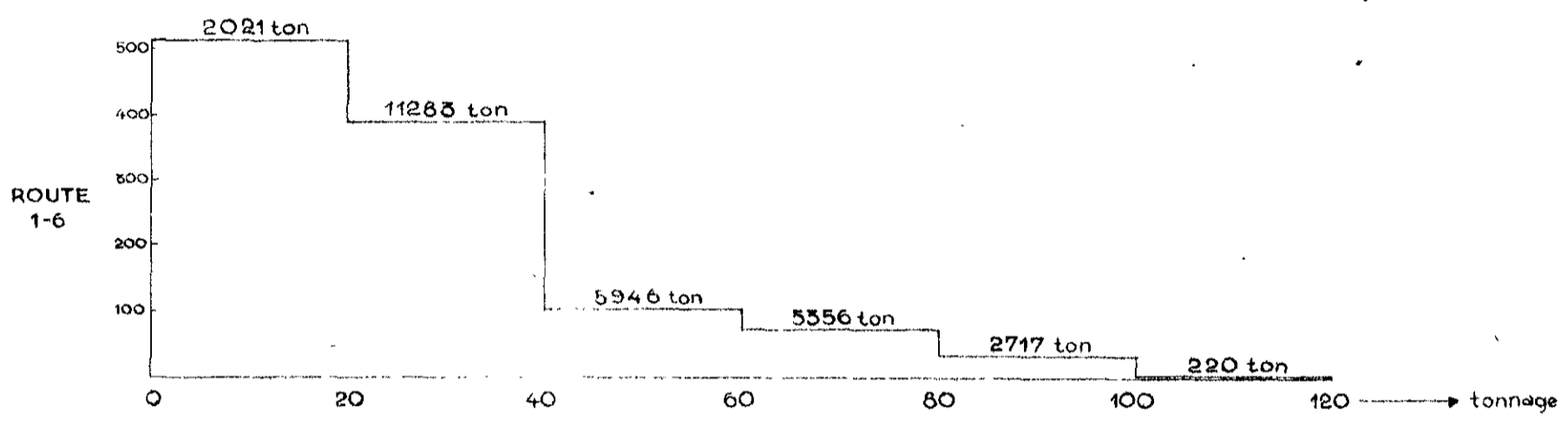
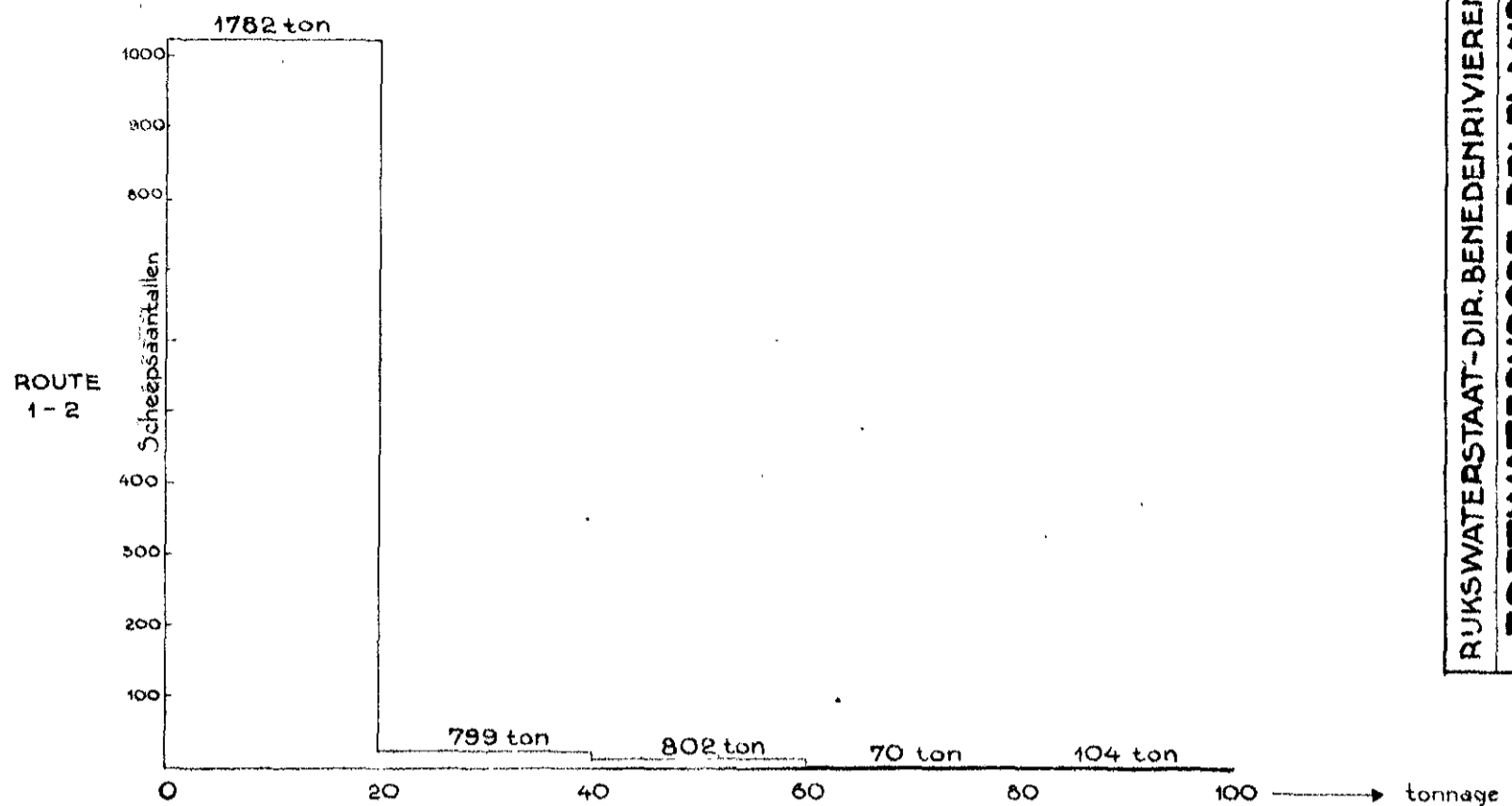
**OPLOSSING BII  
MET  
VARIANT OPLOSSING BIII**

DR. 11-46	ACC. 00
CONTR. 016-1-48	GF. 50

SCHAAL 1:10 000

RIJKSWATERSTAAT - DIR. BENEDENRIVIEREN  
**ZOETWATERVOORZ. DELFLAND**  
**ANALYSE v.d. SCHEEPSBEWEGING**  
**DOOR DE BERGSLUIS TE R'DAM**  
**OVER JUNI t/m. AUG 1947**

D.D. TEEK.	D.D. GEZ.	D.D. CONTR.
D.D. 29-11-47	D.D. 29-11-47	D.D.
CALQ. NPS.	ACC.	
		<b>5762 A2</b>



**TOELICHTING**

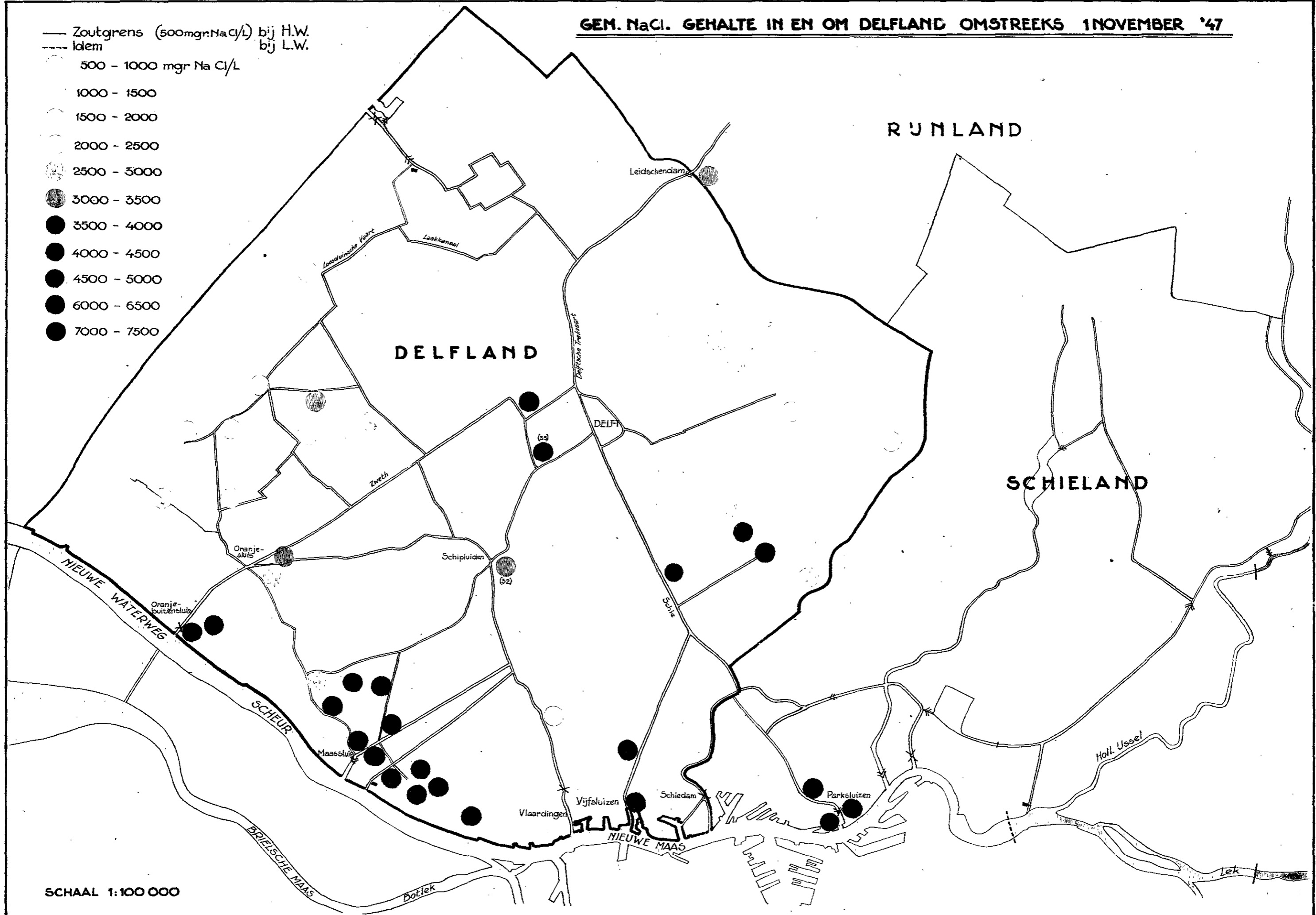
RICHTING	KOMENDE UIT	GAANDE IN
Overschie, Schiedam en Delft	<b>1</b>	<b>1</b>
Hillegersberg en Rottemeren	<b>2</b>	<b>2</b>
Gouda en Holl. Yssel	<b>3</b>	<b>3</b>
Dordrecht en Zeeland	<b>4</b>	<b>4</b>
Delfshavense Schie, R'dam West en Nieuwe Maas ten W. der Maasbruggen	<b>5</b>	<b>5</b>
R'dam Oost en Rotte in de stad	<b>6</b>	<b>6</b>

ROUTE	TOTAAL TONNAGE
1-2	3557 ton
1-6	27543 "
2-3	873 "
3-6	2165 "
2-4	2769 "
4-6	3971 "
2-5	1931 "
5-6	26126 "

GEM. NaCl. GEHALTE IN EN OM DELFLAND OMSTREKS 1 NOVEMBER '47

— Zoutgrens (500mgr.NaCl/L) bij H.W.  
 - - - - - Idem bij L.W.

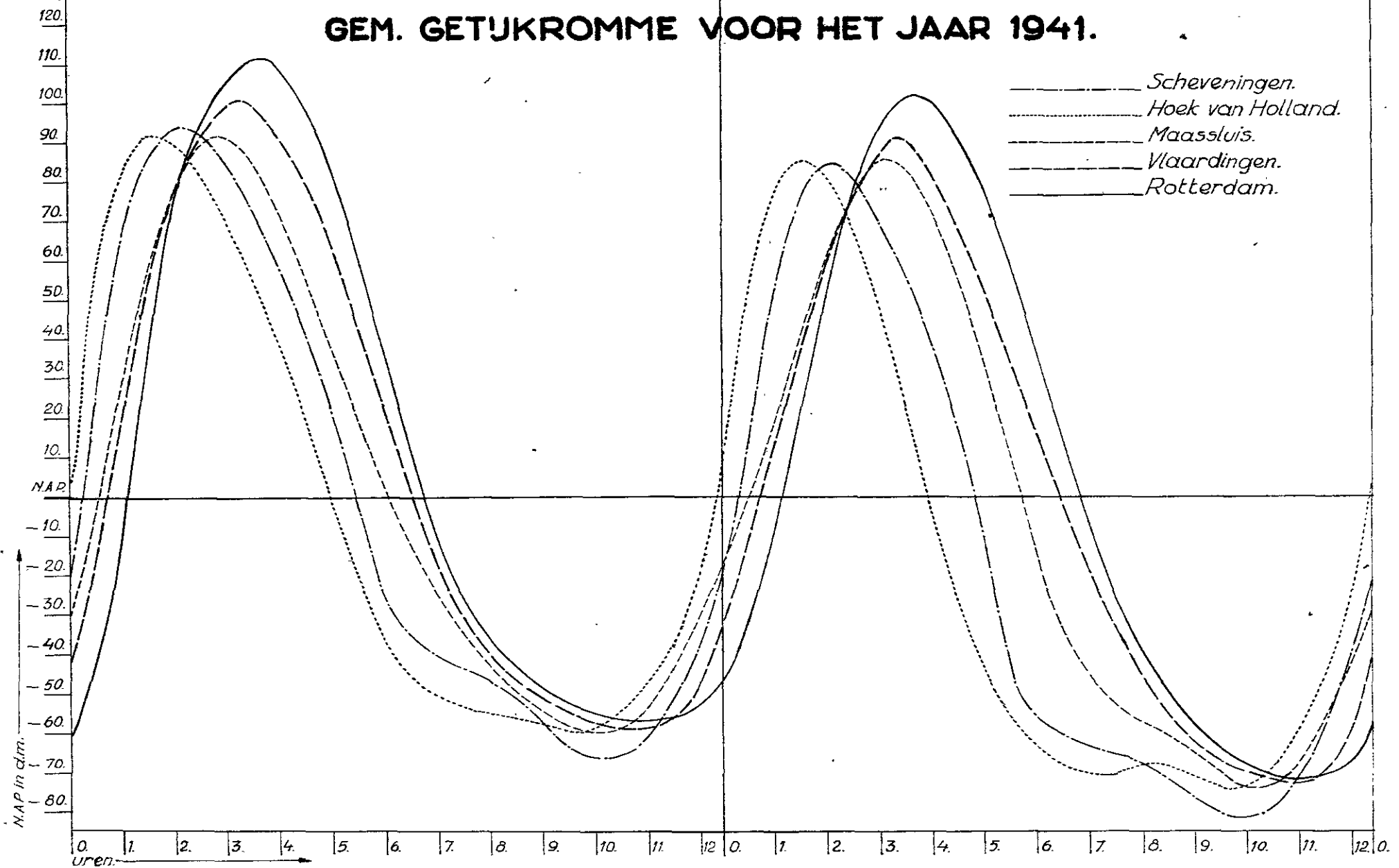
- 500 - 1000 mgr Na Cl/L
- 1000 - 1500
- 1500 - 2000
- 2000 - 2500
- 2500 - 3000
- 3000 - 3500
- 3500 - 4000
- 4000 - 4500
- 4500 - 5000
- 6000 - 6500
- 7000 - 7500



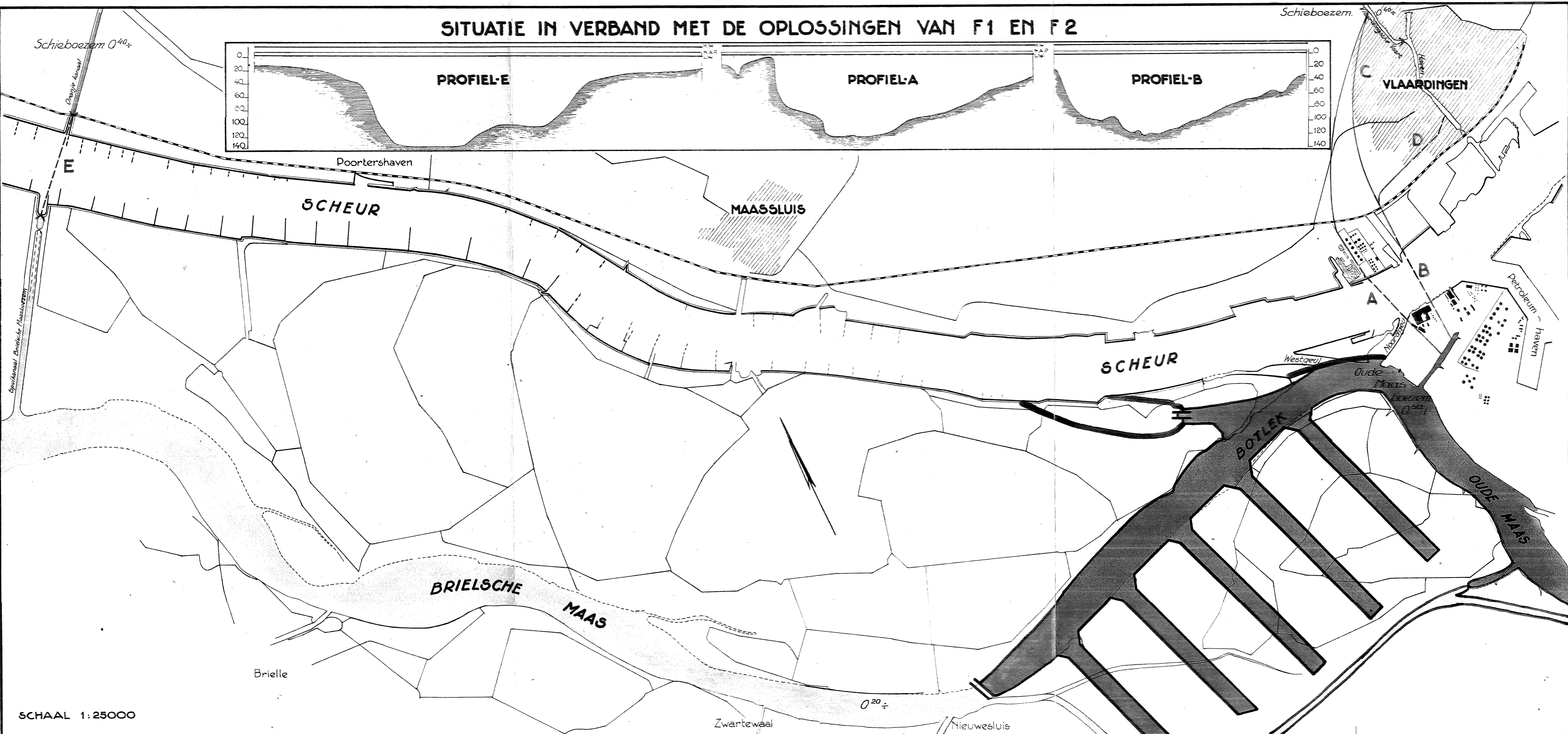
SCHAAL 1:100 000



# GEM. GETUJKROMME VOOR HET JAAR 1941.

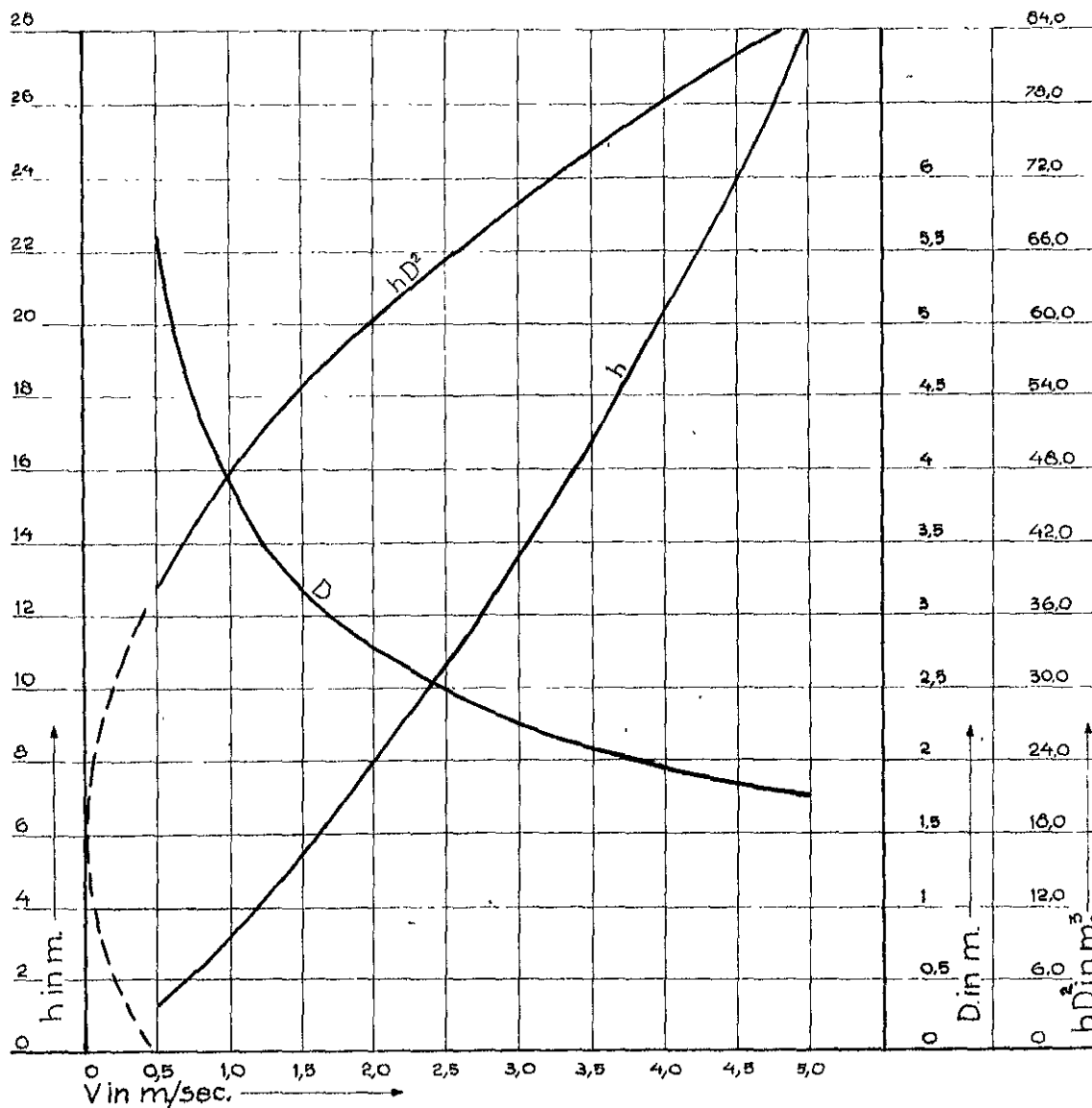


# SITUATIE IN VERBAND MET DE OPLOSSINGEN VAN F1 EN F2



SCHAAL 1:25000

# POMPGRAFIEKEN VAN GEMAAL VOOR DUIKER ONDER NIEUWE WATERWEG



vereist verval (h) bij pijpleiding

Diameter (D) van de pijpleiding

Factor ( $hD^2$ ) als maat voor de kostprijs

als functie van de  
stroomsnelheid

Lengte = 1000 m. (pompweerstand verwaarloosd)

Q (debiet) = 12 m<sup>3</sup>/sec.