

INTERN

directie Benedenrivieren

WATERHUISHOUDING VAN NEDERLAND

ZUIDWESTELIJK DEEL
VOORLOOPIGE NOTA

C.365

LIST 53

water en rivier

1942

C.365

WATERHUISHOUDING VAN NEDERLAND(Zuidwestelijk deel)Voorloopige nota

In het navolgende is de verdeeling in hoofdstukken en paragrafen aangehouden, die de Directeur-Generaal in zijn "Inleidende woorden voor de vergadering van 14 Augustus 1941" op blz. 11 heeft gegeven. Er wordt daarbij een tweetal oplossingen aan de hand gedaan, de een met, de ander zonder stuw, terwijl gemeend wordt dat die zonder stuw de beste is. Een definitieve vorm kon nog niet aan de verschillende hoofdstukken worden gegeven, daar eerst eenige principieele beslissingen zullen moeten worden genomen. Deze beslissingen betreffen voornamelijk het ontleenen van zoet water voor Zuid-Holland aan de Lek bij Klaphek inplaats van aan de Nieuwe Maas en den Hollandschen IJssel beneden Gouda en hieromtrent ware door een bevoegde instantie (Algemeene Dienst ?) een grondige studie te maken.

Exacte berekeningen zijn voorts nog noodig om eenige minder belangrijke beslissingen te nemen en het geheele plan grondig te toetsen.

II

I N H O U D.

HOOFDSTUK III.

De waterbehoefte bezuiden het Noordzeekanaal en de strijd tegen de verzouting van de benedenrivieren.

	blz.
§ 1. Grondslagen voor de waterinlating	1
§ 2. Berekening van de benoodigde hoeveelheden inlaatwater	4
§ 3. De totale waterbehoefte van het omschreven gebied	14
§ 4. De beschikbare hoeveelheden zoet water	16
§ 5. De toenemende verzouting van de benedenrivieren	19
§ 6. Toekomstige waterverdeeling over de Rijnarmen indien een stuw in de Nieuwe Merwede wordt gemaakt (bijlage 5)	22
§ 7. Toekomstige waterverdeeling indien geen stuw wordt gebouwd (bijlage 6)	26
§ 8. De gevolgen van de voorgestelde verdeeling voor N-Brabant	30
§ 9. De gevolgen van de voorgestelde verdeeling voor Z-Holland	31
§ 10. Gevolgen van de keuze der oplossingen voor de dijksverhooging bij Sliedrecht	31

HOOFDSTUK IV.

Scheepvaartbelangen.

§ 11. De scheepvaartbelangen op de benedenrivieren	32
--	----

HOOFDSTUK V.

Opsomming van de werken, welke spoedig of wellicht in de naaste toekomst tot uitvoering zullen moeten komen.

§ 12. Uit te voeren werken in het gebied der benedenrivieren	33
--	----

III

L I J S T van B I J L A G E N

1. Inlaatgebieden bezuiden het Noordzeekanaal.
2. Waterverdeeling groote rivieren bij OLR ; bestaande toestand zonder aftappingen.
3. Afvoerfrekwenties Lobit.
4. Zoutgrenzen.
5. Toekomstige waterverdeeling bij OLR (met stuw).
6. Toekomstige waterverdeeling bij OLR (zonder stuw).
7. Toekomstige werken.

HOOFDSTUK III.

De waterbehoefte bezuiden het Noordzeekanaal en de strijd tegen de verzouting van de benedenrivieren.

§ 1. Grondslagen voor de waterinlating.

In droge perioden, wanneer de verdamping de regenval overtreft, wat gewoonlijk in de maanden Mei, Juni en Juli het geval is, wordt in vele gebieden water ingelaten om de volgende redenen:

- a. tot handhaving van het peil in de kanalen en slooten;
- b. tot doorspoelen van polder- en boezemwateren, dus met het doel afvalwater van dorpen en fabrieken en ook het zout water, dat tengevolge van schuttingen of kwel op de polder- en boezemwateren is gekomen, te verdrijven.

a. De waterinlating ter handhaving van het peil komt in aanmerking voor die gebieden, waar een hoge grondwaterstand noodig is om de gewassen voor verdroging te vrijwaren of waar men steeds water in de slooten wenscht voor veeafscheiding. Vooral weidestrecken en ooft- en tuinbouwgebieden wenschen het peil te kunnen handhaven op een hoog niveau. Het gebied van Noord-Holland bezuiden het Noordzeekanaal, geheel Zuid-Holland, het lage westelijk deel van Utrecht, het deel van Gelderland tusschen de groote rivieren en het noordwesten van Noord-Brabant laten thans ^{regelmatig} water in ter handhaving van het peil of komen om deze reden voor waterinlating in aanmerking. In de lage gedeelten van het Hollandsche en Utrechtsche polderland bestaat de bodem overwegend uit laagveen en klei, waarop hoofdzakelijk veeteelt wordt bedreven. Tuinbouwgebieden worden aangetroffen op de lichte zavelgronden langs de binnenzijde van de duinen en op de Zuid-Hollandsche eilanden, benevens hier en daar tusschen de weidegebieden. Ooftbouw komt veel voor tusschen de groote rivieren in Gelderland, echter afgewisseld door gemengde bedrijven.

In het lage noordwesten van Noord-Brabant, waar de bodem hoofdzakelijk uit rivier- en zeeklei bestaat, treft men naast weidestrecken veel akkerbouw aan. De bodem is hier op vele plaatsen zeer doorlatend.

Voor de zuivere landbouwgebieden op normale zware klei of op vele zandgronden is de waterbehoefte in droge tijden geen vereischte.

Soms leent de aard van den grond, of wel de hoogteligging hiervan, zich niet voor waterinlating. Zoo kunnen zware kleigronden niet geïnfiltreerd worden, terwijl zandgronden over het algemeen te hoog liggen.

In Delfland en op de Zuidhollandsche eilanden wordt veel tuinbouw uitgeoefend; hier vraagt men op vele plaatsen naast een constant peil in de slooten nog veel zoet water voor de begieting der tuinbouwgewassen.

Het spreekt dus vanzelf dat de hoeveelheid water welke in droge tijden in verschillende gebieden wordt ingelaten zeer verschillend is. Overall bestaat echter de neiging om in de toekomst meer water te gebruiken.

In het rapport van de Commissie tot afdamming van de Brielsche Maas (Januari 1940) worden de volgende cijfers gegeven voor de inlating ten behoeve van het op peil houden van de waterstanden in enkele boezem- en poldergebieden:

Delfland	0,05 m ³ /sec/1000 ha			
Oranjepolder	0,14 " " "			
Noordland en Nieuwland	0,23 " " "			
Rijnland	0,13 " " "			(tegenwoordig max.)
"	0,22 " " "			(gewenscht).

Voor Voorne-Putten en Rozenburg meent de Commissie een gemiddeld cijfer van 0,22 m³/sec/1000 ha te moeten aanhouden. Voor zandige tuinbouwgronden is volgens den Cultuurtechnischen Dienst 0,70 m³/sec/1000 ha noodig. Volgens een mededeeling van den Ingenieur van Rijnland van Januari 1941 zou in zeer droge tijden, zooals in de zomers van 1911 en 1921, een hoeveelheid van 2,2 mill. m³ water per etmaal ingelaten moeten worden om den boezem van Rijnland op peil te kunnen houden. Over een oppervlakte van 95175 ha komt dit neer op een bedrag van 0,267 m³/sec/1000 ha.

In het "Rapport 1940" betreffende de watervoorziening van Amsterdam is de maximale wateronttrekking aan Amstellands boezem in drie achtereenvolgende droge dagen berekend op 510.000 m³/etmaal voor 19.318 ha. Dit komt neer op 26 m³/etmaal/ha of 0,30 m³/sec/1000 ha. Slaat men dit cijfer om over het totale oppervlak van Amstelland (30.000 ha), dan vindt men een coëfficiënt van 0,20 m³/sec/1000 ha.

In het algemeen kan de inlaatbehoefte van het onderhavige gebied in de naaste toekomst gesteld worden op $0,20 \text{ m}^3/\text{sec}/1000 \text{ ha}$, welk cijfer als een gemiddelde voor groote gebieden is op te vatten, terwijl plaatselijke behoeften sterk van dit bedrag kunnen afwijken. Bij voortschrijdende intensivering van het bodemgebruik zal de waterbehoefte toenemen, hetgeen blijkt uit de cijfers voor tuinbouwgebieden.

Het is dus gewenscht om in de toekomst met een hooger bedrag dan gemiddeld $0,20 \text{ m}^3/\text{sec}/1000 \text{ ha}$ te rekenen.

b. Het doorspoelen van polder- en boezemwateren zal daar moeten geschieden, waar het water wordt verontreinigd door afvalwater of waar het zoutgehalte tengevolge van kwel, schut- of lekwater te hoog wordt. Dit is uiteraard slechts het geval in de industriegebieden, nabij de groote steden en in de lage poldergebieden langs de kust.

Een zoutgehalte van 300 mgr Cl per liter kan als maximum grens worden gesteld aan het polderwater in tuinbouwgebieden, terwijl voor drinkwater van vee een gehalte van 1200 mgr Cl per liter een maximum is. (Zie rapport Brielsche Maas 1940.)

De loozing van afvalwater op polder- en boezemwateren is over het algemeen reeds aan beperkende bepalingen, bestaande uit verplichte reiniging of zuivering, onderworpen. Voor zoover aan de zuivering van afvalwater nog wat ontbreekt, mag verwacht worden dat hieraan in de toekomst de noodige aandacht zal worden besteed. Geheel weren kan men het afvalwater echter niet.

Het is niet mogelijk, een algemeene norm aan te geven voor de hoeveelheid water welke noodig is voor het doorspoelen van polder- en boezemwateren. Voor die gebieden, welke daarvoor in aanmerking komen, zal dit afzonderlijk in de volgende paragraaf worden behandeld.

De verzouting tengevolge van binnenkomend schutwater (en in geringer mate ook lekwater dat door de sluizen naar binnen dringt) is in de onderhavige gebieden van betrekkelijk weinig belang. De

sluizen welke de verbinding vormen tusschen boezems en zout buitenwater liggen veelal aan het eind van lange en nauwe toegangskanalen, zoodat een verzouting van het binnenwater tot deze toegangskanalen beperkt blijft. Voor de doorspuiging van deze kanalen is slechts een naar verhouding geringe hoeveelheid water noodig. Een en ander zal bij de bespreking van de afzonderlijke inlaatgebieden worden aangegeven.

§ 2. Berekening van de benoodigde hoeveelheden inlaatwater.

Zie bijlage 1: "de Inlaatgebieden bezuiden het Noordzeekanaal".

Rijnland.

De totale oppervlakte van de tot het hoogheemraadschap Rijnland behorende gronden bedraagt ongeveer 104.550 ha. De oppervlakte van Rijnland's boezem is 3600 ha; hier op watert een gebied van ongeveer 100.000 ha af, waarvan 12.500 ha boezemland, 10.500 ha duinen en 75.000 ha polderland. Bovendien loost het gebied van den boezem van Woerden door de sluis te Bodegraven op Rijnland's boezem, alsmede enkele polders in Schieland en Amstelland gelegen.

Het peil van den boezem wordt zooveel mogelijk gehandhaafd op 0.60 - NAP.

De waterloozing geschiedt natuurlijk of kunstmatig op de volgende plaatsen:

Op de Noordzee te Katwijk: door de zeesluis en door het stoomgemaal

Op het Noordzeekanaal te Spaarndam: door vier sluizen en door het dieselgemaal

Op het Noordzeekanaal te Halfweg: door drie sluizen en door het stoomgemaal

Op den Hollandschen IJssel te Gouda: door drie sluizen en door het dieselgemaal.

Het inlaten van water heeft plaats door de sluizen te Gouda uit den Hollandschen IJssel.

De totale oppervlakte die, wat Rijnland zonder het waterschap Woerden betreft, voor inlating van water tot instandhouding van het peil in aanmerking komt kan worden gesteld op rond 95.000 ha; de waterbehoefte hiervoor bedraagt thans $95,000 \times 0,20 = \underline{\underline{19 \text{ m}^3/\text{sec}}}$.

Voor doorspuiling van den boezem ter voorkoming van verontreiniging door afvalwater en van verzouting door kwelwater zou volgens de vorengenoemde mededeeling van den ingenieur van Rijnland op een hoeveelheid water van 900.000 m³ per etmaal gerekend moeten worden. Dit is ongeveer 10 m³/sec.

In dit bedrag kan de hoeveelheid water, noodig voor het verdrijven van het zoute schutwater begrepen geacht worden. Het zoutwaterbezwaar tengevolge van schuttingen kan vrij onbelangrijk genoemd worden; rechtstreeksche verbinding door middel van een schutsluis tusschen Rijnlands boezems en de zee bestaat niet, terwijl alleen de schutsluizen bij Spaarndam, gelegen ter plaatse van een loozingspunt van den boezem, de verbinding vormen met het brakke Noordzeekanaal. Hier is in de naaste toekomst een verlaging van het zoutgehalte te verwachten.

De totale waterbehoefte van Rijnland kan dus worden gesteld op $19 + 10 = \underline{29 \text{ m}^3/\text{sec.}}$

Delfland.

De totale oppervlakte van dit hoogheemraadschap bedraagt ongeveer 41.380 ha.

De oppervlakte van den boezem is 400 ha; hierop loost een gebied van 36.100 ha, waarvan 8700 ha boezemland en duinen en 27.400 ha polderland. Van dit polderland zijn 1000 ha in het hoogheemraadschap Schieland gelegen.

Het peil van den boezem is 0.40 - NAP. Een natuurlijke loozing van den boezem vindt plaats door sluizen te Rotterdam, Schiedam, Vlaardingen en Maassluis op den Waterweg en door de sluis te Scheveningen op de Noordzee.

De niet tot den boezem behorende polders buiten den Maasdijk loozen op natuurlijke wijze op den Waterweg.

Bemaling van den boezem geschiedt op drie plaatsen:

op de Nieuwe Maas: door het dieselgemaal bij Vijfsluizen tusschen
Schiedam en Vlaardingen

op het Scheur : door het dieselgemaal bij de Boonersluis te Maassluis
op de Noordzee : door het electrisch gemaal te Scheveningen.

Het inlaten van water op den boezem geschiedt door de spuisluis naast de Parksluizen te Rotterdam, aan de Vijfsluizen en door de drie uitwateringssluizen te Vlaardingen.

De totale oppervlakte die voor inlating van water tot instandhouding van het peil in aanmerking komt, kan worden gesteld op rond 35.000 ha. Hierbij is de oppervlakte duingrond buiten beschouwing gelaten, terwijl rekening is gehouden met enkele buiten den Maasdijk liggende polders, welke in droge tijden water uit Delflands boezem betrekken. De waterbehoefte bedraagt dus volgens den aangenomen maatstaf $35,000 \times 0,20 = 7 \text{ m}^3/\text{sec}$.

Voor doorspoeling van den boezem wordt blijkens door Delfland verstrekte inlichtingen ruim de helft van de totale hoeveelheid ingelaten water gebruikt, hetgeen neerkomt op ongeveer $0,06 \text{ m}^3/\text{sec}/1000 \text{ ha}$, of ruim $2 \text{ m}^3/\text{sec}$. Daar de omstandigheden welke vervuiling en verzouting van den boezem kunnen veroorzaken voor Delfland en Rijnland vrijwel gelijkwaardig zijn, zal hier op een evenredig bedrag voor doorspoeling van den boezem worden gerekend, zijnde $3 \text{ m}^3/\text{sec}$.

De totale waterbehoefte van Delfland kan dus op $7 + 3 = 10 \text{ m}^3/\text{sec}$ worden gesteld.

Schieland.

De totale oppervlakte van het hoogheemraadschap Schieland bedraagt ongeveer 21.000 ha. Enkele polders behooren tot de boezems van Rijnland en Delfland en zijn daaronder in rekening gebracht.

Tot den Rotteboezem, groot 168 ha, behoort ongeveer 7500 ha polderland; het peil is 0,35 m - Rottepeil of 1.00 m - NAP. De uitwatering geschiedt door de uitwateringssluys nabij het Oostplein te Rotterdam op de Nieuwe Maas; bemaling door het dieselgemaal aldaar. De inlating van water geschiedt eveneens door deze sluis.

De boezem van den Prins Alexanderpolder omvat 2535 ha polderland; de boezem zelf is 10 ha groot. Het boezempeil is 2.10 - NAP. De loozing vindt plaats door bemaling op de Nieuwe Maas bij Kralingscheveer. De inlating van water geschiedt uit den Rotteboezem.

De boezem van den Zuidplaspolder, groot 45 ha, omvat 4355 ha polderland. Het boezempeil is 1.85 - NAP. De uitwatering geschiedt door bemaling op den Hollandschen IJssel bij Nieuwerkerk. Door de verbinding met den Rotteboezem bij Zevenhuizen is zoowel afmaling als inlating mogelijk.

Langs den rechteroever van den Hollandschen IJssel en van de Nieuwe Maas liggen nog polders ter gezamenlijke grootte van ongeveer

3500 ha, welke onmiddellijk op de rivier loozen.

In totaal komt van het hoogheemraadschap een gebied van 18.000 ha voor waterinlating in aanmerking. De waterbehoefte voor instandhouding van het peil bedraagt dus $18.000 \times 0,20 = 3,6 \text{ m}^3/\text{sec}$.

Voor doorspoeling van den boezem kan evenveel worden gerekend als voor Rijnland en Delfland, nl. ongeveer $0,08 \text{ m}^3/\text{sec}/1000 \text{ ha}$, of $1,5 \text{ m}^3/\text{sec}$.

De totale waterbehoefte van Schieland kan dus afgerond op $5 \text{ m}^3/\text{sec}$ worden gesteld.

Krimpener Waard.

De op de rivieren afwaterende polders tusschen de Lek en den Hollandschen IJssel van dit hoogheemraadschap beslaan een oppervlakte van rond 13.000 ha. De polderpeilen zijn van 1.70 m - tot 2.20 m - NAP. De waterloozing geschiedt door bemaling op verschillende punten langs de rivieren. Inlaten van water vindt plaats uit de Lek en uit den Hollandschen IJssel.

De waterbehoefte kan worden gesteld op $13.000 \times 0,20 = 2,6 \text{ m}^3/\text{sec}$, of afgerond $3 \text{ m}^3/\text{sec}$. Voor doorspoeling heeft niets te worden gerekend.

Lopiker Waard.

Dit gebied bestaat uit de boezems van de Vlist en den Gekanaliseerden Hollandschen IJssel.

Op den boezem van den Gekanaliseerden Hollandschen IJssel watert met inbegrip van den Vlistboezem een gebied ter grootte van 14.000 ha af. Het peil van den boezem is $0,33 \text{ m} + \text{NAP}$. De waterloozing geschiedt door sluizen in den afsluitdam beoosten Gouda en in uitzonderingsgevallen door de sluis aan den Doorslag op den Vaartschen Rijn. Inlaten van water op den boezem geschiedt uit de Lek bij Klaphek, uit den Vaartschen Rijn aan den Doorslag en uit den Hollandschen IJssel bij Gouda.

De waterbehoefte kan in droge tijden worden gesteld op $14.000 \times 0,20 = 2,8 \text{ m}^3/\text{sec}$, of afgerond $3 \text{ m}^3/\text{sec}$. Voor doorspoelen heeft niets te worden gerekend. Het inlaten zal hoofdzakelijk uit de Lek bij Klaphek kunnen geschieden.

Woerden.

De totale oppervlakte van het Grootwaterschap Woerden bedraagt ongeveer 17.000 ha, de boezemgrootte is 170 ha. Het zomerpeil van den boezem is 0.47 m - NAP. De uitwatering geschiedt door afstroeming op den boezem van Rijnland door de sluis in den Leidschen Rijn te Bodegraven. Het inlaten van water vindt plaats uit den Gekanaliseerden Hollandschen IJssel door de Goejanverwellesluis en bij Oudewater.

De waterbehoefte voor instandhouding van het peil is te stellen op $17.000 \times 0,20 = 3,4 \text{ m}^3/\text{sec}$. Voor doorspoeling kan het geringe bedrag van $0,5 \text{ m}^3/\text{sec}$ worden gerekend. De totale waterbehoefte is afgerond $4 \text{ m}^3/\text{sec}$.

Amstelland.

Het gebied van het hoogheemraadschap Amstelland is ongeveer 30.000 ha groot. Door den aanleg van het Amsterdam-Rijnkanaal zijn echter eenige gebieden langs den linkeroever van dit kanaal bij dit boezemgebied getrokken, terwijl dit met eenige andere gebieden mettertijd het geval zal zijn.

De uitwatering van den boezem geschiedt:

- 1e. op het stadswater van Amsterdam door vier sluizen
- 2e. op het Noordzeekanaal door de sluizen bij Zeeburg
- 3e. op het IJsselmeer door de Diemerdamsluis.

In de naaste toekomst zal het Amsterdam-Rijnkanaal tevens kunnen worden afgemalen door het in aanbouw zijnde gemaal bij Zeeburg.

Inlaten van water op den boezem geschiedt uit de Lek door de nieuwe schutsluis bij Wijk bij Duurstede. De grootte van het inlaatgebied bedraagt totaal ongeveer 37.600 ha, bestaande uit de volgende deelen:

- | | |
|---|------------------------|
| 1e. het boezemgebied binnen het hoogheemraadschap | 30.000 ha |
| 2e. een gedeelte van het "Stadswater van Utrecht" | $\pm 4.700 \text{ ha}$ |
| 3e. de boezem van den Heicop | 530 ha |
| 4e. de boezem van den Haarrijn | 945 ha |
| 5e. de boezem van de Vleutensche Watering | <u>1.425 ha</u> |

Totaal: 37.600 ha.

Het peil van Amstellands boezem en het daarmee gemeen liggende Amsterdam-Rijnkanaal is 0.40 m - NAP. Ten behoeve van de op

hooger peil liggende boezemgedeelten, genoemd onder 2e, 3e, 4e en 5e, zijn enkele gemalen gesticht voor inmaken van water uit het Amsterdam-Rijnkanaal.

De waterbehoefte van het poldergebied bedraagt $37.600 \times 0,20 =$ rond $7,5 \text{ m}^3/\text{sec}$. Op doorspoeling van de boezemwateren heeft niet te worden gerekend.

Aan het Amsterdam-Rijnkanaal zal ten behoeve van de drinkwatervoorziening van Amsterdam nog $2,5 \text{ m}^3/\text{sec}$ worden onttrokken. In verband hiermede zal een grotere hoeveelheid dan dit moeten worden ingelaten om verzouting vanuit het Noordzeekanaal te voorkomen. Aangenomen is een uitstrooming bij Zeeburg van ten minste $15 \text{ m}^3/\text{sec}$ onder alle omstandigheden. Deze $15 \text{ m}^3/\text{sec}$ komt ten goede aan de voor de doorspoeling van het Noordzeekanaal benodigde hoeveelheid water. Bij Wijk bij Duurstede zal dus in droge tijden gerekend moeten worden op een inlaathoeveelheid van $7,5 + 2,5 + 15 = 25 \text{ m}^3/\text{sec}$.

Vechtboezem.

De totale oppervlakte van de tot den Vechtboezem behorende polders bedraagt 30.000 ha. Het boezempeil is 0,20 m - NAP. De uitwatering vindt plaats op het IJsselmeer door de sluizen, in de Vecht bij Muiden. Bij dit gebied moet nog worden gerekend het lage deel van den boezem van de 's Gravelandsche Vaart, de Karnemelksloot en de Naarder trekvaart ter grootte van ongeveer 1200 ha, alsmede het boezemgebied van de Kerkeindsche Vaart ter grootte van 800 ha. De grootte van het inlaatgebied is dus 32.000 ha. De waterbehoefte is $32.000 \times 0,20 = 6,4 \text{ m}^3/\text{sec}$, of afgerond $6,5 \text{ m}^3/\text{sec}$. Voor doorspoeling wordt niets gerekend.

Het inlaten van water geschiedt via het "Stadswater van Utrecht" uit de Lek bij Vreeswijk. Het water volgt den Vaartschen Rijn, passeert het Amsterdam-Rijnkanaal door den grondduiker bij Jutphaas en komt door de Weerdsluis te Utrecht op de Vecht.

Stadswater van Utrecht.

Van dit volgens de waterstaatskaart 26.000 ha groote boezemgebied kan ongeveer 5000 ha tot de hooge gronden worden gerekend. Bovendien is reeds ongeveer 4700 ha bij het boezemgebied van Amsteland gerekend. Rest dus 16.300 ha poldergronden die voor waterinlaten in aanmerking komen. Het boezempeil van het "Stadswater" is

0.45 m + NAP. De afwatering geschiedt door de Weerdsluis te Utrecht op de Vecht.

Het inlaten van water vindt hoofdzakelijk plaats door de sluis bij Vreeswijk op den Vaartschen Rijn en voor een klein gedeelte door de sluis bij Wijk bij Duurstede op den Krommen Rijn.

De waterbehoefte is $16,300 \times 0,20 = \text{rond } \underline{3,5 \text{ m}^3/\text{sec}}$. Voor doorspoeling van de grachten van Utrecht is gemiddeld $4 \text{ m}^3/\text{sec}$ nodig; deze hoeveelheid wordt ingelaten bij Vreeswijk.

De totale waterbehoefte is derhalve $3,5 + 4 = \underline{7,5 \text{ m}^3/\text{sec}}$.

Geldersche Vallei.

De afwatering van dit gebied geschiedt door het vrijwel gereed-gekomen Valleikanaal op de Eem bij Amersfoort. Voor ongeveer 6000 ha lage rivierklei- en veengronden is in droge tijden $6,000 \times 0,20 = 1,2 \text{ m}^3/\text{sec}$ inlaatwater nodig. Voor de doorspoeling van de grachten van Amersfoort kan gerekend worden op $2 \text{ m}^3/\text{sec}$. De totale waterinlating uit den Rijn door de Grebbesluis kan dus worden gesteld op afgerond $\underline{3,5 \text{ m}^3/\text{sec}}$.

Ablasserwaard.

De totale oppervlakte van dit hoogheemraadschap bedraagt ongeveer 25.000 ha. Het omvat het geheele gebied tusschen Lek en Beneden Merwede, aan de westzijde begrensd door de Noord, aan de oostzijde begrensd door Oude Zederik, Merwedekanaal en Linge. Hierbinnen liggen twee boezemgebieden en eenige direct op de rivieren loozende polders.

De Nederwaard heeft een totale oppervlakte van ongeveer 9000 ha. Het boezempeil is 0.76 m - NAP. De afwatering geschiedt op natuurlijke wijze op de Noord bij Ablasserdam en op kunstmatige wijze op de Lek bij Elshout. Inlaten van water geschiedt uit de Noord door de schutsluis te Ablasserdam.

De Overwaard heeft een totale oppervlakte van rond 14.000 ha. Het boezempeil is 0.53 m - NAP. De afwatering geschiedt op natuurlijke wijze op de Lek bij Elshout en kunstmatig via den hoogen boezem aldaar. Inlaten van water geschiedt uit de Merwede door de schutsluis bij Hardinxveld-Giessendam en uit de Lek bij Elshout.

De waterbehoefte van de Ablasserwaard volgens den aangenomen maatstaf bedraagt $25,000 \times 0,20 = \underline{5 \text{ m}^3/\text{sec}}$. Doorspoeling wordt niet

noodig geacht.

Het stroomgebied van de Linge.

Hiertoe behoort het geheele gebied tusschen Neder-Rijn, Lek en Waal ten oosten van de Alblasserwaard; dus de Vijfheerenlanden, de Tieler-Waard en de Betuwe. Het oppervlak is met inbegrip van het winterbed van de Linge ongeveer 73.000 ha. De afwatering van het geheele gebied geschiedt voornamelijk door het kanaal van Steenenhoek op de Beneden Merwede. Inlaten van water vindt plaats bij Wadenhoijen ¹⁾. Boven Tiel is de Linge een vrij afstroomend riviertje; toevoer van water van beneden af is hier dus niet meer mogelijk.

Voor den ooftbouw in de Betuwe is het wenschelijk te rekenen op een waterbehoefte in droge tijden van eveneens $0,20 \text{ m}^3/\text{sec}/1000 \text{ ha.}$

De totale waterbehoefte van het Lingeg gebied kan dus op $73,000 \times 0,20 = 15 \text{ m}^3/\text{sec}$ gesteld worden. Hiervan kan $8 \text{ m}^3/\text{sec}$ bij Steenenhoek worden ingelaten, terwijl de rest aan de Waal en aan den Rijn moet worden onttrokken.

De Zuidhollandsche eilanden.

De polders en boezems van de "vier eilanden" (Rozenburg, IJsselmonde, Voorne-Putten en Hoeksche Waard) loozen thans hun water op de aangrenzende rivieren, van waaruit voor zoover mogelijk ook water wordt ingelaten. In dit gebied doet het bezwaar van de verzilting zich sterk gevoelen, in 't bijzonder in de meest westelijk gelegen polders, waar geen inlating van zoet water uit de rivieren mogelijk is en het polderwater tengevolge van kwel e.d. verzout.

Er zal hier daarom worden gerekend op het tot standkomen van de vereeniging van deze vier eilanden door afsluiting van de Oude Maas - Spui - Brielsche Maas waardoor een zoetwaterboezem ontstaat, welke het gevaar voor verzilting uitschakelt.

Het geheele oppervlak van dit gebied, met inbegrip van de wateroppervlakken bedraagt ongeveer 60.000 ha. De waterbehoefte voor het op peil houden bedraagt $60,000 \times 0,20 = 12 \text{ m}^3/\text{sec.}$

Aangenomen mag worden dat de westelijke helft van het gebied hinder van zout ondervindt; voor het doorspoelen hiervan moet gerekend worden op $30,000 \times 0,10 = 3 \text{ m}^3/\text{sec.}$

Voor het verdrijven van zout schutwater bij Hellevoetsluis en

¹⁾ door het inundatiekanaal. Na het gereedkomen van het nieuwe dieselgemaal bij Steenenhoek kan hier water worden ingemalen.

andere eventueel te bouwen sluizen zal $5 \text{ m}^3/\text{sec}$ moeten worden gereserveerd.

De totale waterbehoefte van dit gebied kan dus worden gesteld op $12 + 3 + 5 = 20 \text{ m}^3/\text{sec}$.

Deze hoeveelheid zal aan de Oude Maas bij Zwijndrecht moeten kunnen worden onttrokken. Echter zal ten behoeve van de vervuiling der wateren, die door vlasroterijen, e.d. verontreinigd worden, ook bij Oostendam, IJsselmonde en 's Gravendeel ingelaten moeten kunnen worden.

Eiland van Dordrecht.

Te rekenen is dat een oppervlakte van rond 5000 ha polders in droge tijden van water zal moeten worden voorzien. De waterbehoefte bedraagt hiervoor $5,000 \times 0,20 = 1 \text{ m}^3/\text{sec}$.

Biesbosch en Land van Altena.

De totale grootte van dit gebied zal na de inpoldering van den Biesbosch ongeveer 22.500 ha bedragen. De afwatering van het oude land zal door bemaling op de Bergsche Maas geschieden, terwijl de natuurlijke loozing van den Biesbosch aan den Amer zal plaats hebben. Het inlaten van water kan geschieden uit de Boven Merwede bij Woudrichem en bij Werkendam.

De waterbehoefte voor instandhouding van het peil bedraagt $22,500 \times 0,20 = 4,5 \text{ m}^3/\text{sec}$.

Bommelerwaard.

De totale oppervlakte van dit gebied bedraagt rond 12.000 ha. De afwatering geschiedt op natuurlijke wijze op de Waal, de Maas en de Afgedamde Maas; bij hoge rivierstanden worden de boezems van de Bommelsche en de Drielsche Wetering afgemalen op de Afgedamde Maas. Inlaten van water geschiedt uit Waal en Maas, ten deele door inmalen. Voor de toekomst kan worden aangenomen, dat het inlaten alleen uit de Waal zal plaats vinden. De waterbehoefte bedraagt daarbij $12,000 \times 0,20 = 2,5 \text{ m}^3/\text{sec}$.

Land van Maas en Waal.

Voor het inlaten van water in dit gebied zijn geen kunstwerken langs de Waal aanwezig. Aangenomen is, dat in de toekomst een poldergebied van 10.000 ha, overeenkomstig de polders van de Bommelerwaard,

in droge tijden van water voorzien moet worden. De waterbehoefte kan dus worden gesteld op $10,000 \times 0,20 = 2 \text{ m}^3/\text{sec}$.

Noord-Brabant.

Van het ten Zuiden van de Maas liggende gebied komt slechts de smalle strook rivierklei voor waterinlating in aanmerking. Hiertoe kan worden gerekend:

1. het overstroomingsgebied van de voormalige Beersche overlaat van Grave tot 's Hertogenbosch	13.500 ha
2. de Hedikhuizensche Maas-boezem	1.750 ha
3. het Binnengedijkte Oude Maasje	4.800 ha
4. het Zuiderafwateringskanaal	6.200 ha
5. de lage Dongepolders	5.400 ha
6. de Amerkant	4.100 ha

Totaal: 35.750 ha.

De waterbehoefte in dit deel van Noord-Brabant kan worden gesteld op $35,750 \times 0,20 = 7 \text{ m}^3/\text{sec}$.

Het overige noordwestelijk deel van Noord-Brabant, omvattende het zeekleigebied waarop hoofdzakelijk landbouw wordt uitgeoefend, ter grootte van ongeveer 20.000 ha, zal in droge tijden slechts in geringe mate van watergebrek hebben te lijden. Van dit deel kan de waterbehoefte worden gesteld op $20,000 \times 0,05 = 1 \text{ m}^3/\text{sec}$.

Ten behoeve van de doorspoeling van de benedenlopen van Oude Maasje, Donge en Mark met het oog op de watervervuiling door leerlooierijen en suikerfabrieken zal een hoeveelheid van $3 \text{ m}^3/\text{sec}$ in de toekomst voldoende kunnen worden geacht. Daarenboven zal nog $1 \text{ m}^3/\text{sec}$ wenschelijk zijn voor het terugdringen van zout water tengevolge van schuttingen door de sluizen te Dintelsas, Steenbergse Sas en Bergen op Zoom.

De totale waterbehoefte van Noord-Brabant ten zuiden van Maas-Hollandsch Diep bedraagt dus:

voor inlaten	$7 + 1 = 8 \text{ m}^3/\text{sec}$
voor doorspoelen	$3 + 1 = 4 \text{ m}^3/\text{sec}$
Totaal:	<u>$12 \text{ m}^3/\text{sec}$</u>

§ 3. De totale waterbehoefte van het omschreven gebied.

Voor de in de vorige paragraaf behandelde gebieden zal de totaal benodigde hoeveelheid water uit den Rijn betrokken moeten worden, uitgezonderd voor Noord-Brabant ten zuiden van Maas-Hollandsch Diep dat zijn water uit de Maas zal kunnen verkrijgen.

In tabel I is een overzicht gegeven van de waterbehoefte voor zooveel die uit den Rijn of zijne takken bevredigd moet worden. Deze hoeveelheden zijn tevens op bijlage 1: "de Inlaatgebieden bezuiden het Noordzeekanaal" aangegeven.

In tabel II is een overzicht gegeven van de op verschillende punten aan de rivieren te onttrekken waterhoeveelheden. Op bijlage 5: "Toekomstige waterverdeling bij OLR" is dit schematisch aangegeven.

Tabel I. Waterbehoefte bezuiden het Noordzeekanaal.

Inlaatgebied	oppervl. in ha	inlaat- water in m ³ /sec	doorstr.- water in m ³ /sec	totale waterbeh. in m ³ /sec
♥ Rijnland <i>Land</i>	95.000	19	10	29 <i>29</i>
Delfland <i>Parksluisen</i>	35.000	7	3	10
Schieland <i>Wijkpluin</i>	18.000	3,5	1,5	5 <i>2 1/2</i>
♥ Krimpener Waard <i>(Lindehall polder)</i>	13.000	3	-	3 <i>2 + 1</i>
Lopiker Waard	14.000	3	-	3
Woerden <i>Klyphuk</i>	17.000	3,5	0,5	4 <i>3 1/2</i>
Amstelland	37.600	7,5	-	7,5
Vechtboezem	32.000	6,5	-	6,5
Stadswater van Utrecht	16.300	3,5	4	7,5
Geldersche Vallei	6.000	1,5	2	3,5
Alblasserwaard	25.000	5	-	5
de Linge	73.000	15	-	15
Zuidholl. eilanden ("Oude Maas")	60.000	12	8	20 <i>✓</i>
Eiland van Dordrecht	5.000	1	-	1 <i>✓</i>
Biesbosch en Land van Altena	22.500	4,5	-	4,5
Bommelerwaard	12.000	2,5	-	2,5
Land van Maas en Waal	10.000	2	-	2
Totaal:	491.400	100	29	129

Tabel II. Wateronttrekking aan de rivieren.

Rivier	plaats	voorzieningsgebied	m ³ /sec
Neder-Rijn	Westervoort (IJssel)	Noorden des lands	235
	Linkeroever	Linge	3
	Grebbeisluis	Geldersche Vallei	3,5
	Wijk bij Duurstede	Stadswater van Utrecht	1,5
	Wijk bij Duurstede	A'dam-Rijnkanaal	25
Lek	Vreeswijk	Stadswater van Utrecht Vecht	12,5
	Klaphek	Lopikerwaard Woerden	7
	Rechteroever	Krimpenerwaard	1
	Elshout	Alblasserwaard	1
Nieuwe Maas	Capelle a/d IJssel (Hollandsche IJssel)	Krimpenerwaard Rijnland	31
	Rotterdam	Schieland	5
	Rotterdam-Vlaardingen	Delfland	10
Waal	Rechteroever	Linge	4
	Linkeroever	Land van Maas en Waal	2
	Tiel	A'dam-Rijnkanaal	50
	Linkeroever	Bommelerwaard	2,5
Boven Merwede	Linkeroever	Biesbosch en Land van Altena	4,5
Beneden Merwede	Steenenhoek	Linge	8
	Hardinxveld	Alblasserwaard	2
Kil	Zwijndrecht	Zuidholl. eilanden	20
	Linkeroever	Eiland van Dordrecht	1
Noord	Alblasserdam	Alblasserwaard	2

* Zuidpolderpolder, Rijn, Alenachpolder, polder langs de
Hollandsche IJssel.

$$\text{Inlaat, per sec.} \quad \frac{12,4}{5} \times 37,50 = 93 \text{ m}^3/\text{sec.}$$

$$\text{Stroomnelheid in kanaal} \quad \frac{93}{260} = 0,36 \text{ m/sec}$$

$$\text{Toernummer} \quad \frac{93}{90} = \pm 1 \text{ m/sec.}$$

(Cauting)

§ 4. De beschikbare hoeveelheden zoet water.

De in de vorige § becijferde waterbehoeften moeten in droge tijden kunnen worden verschaft door Rijn en Maas. De overige riviertjes als bv. de Vecht, het Meppelerdiep, enz. voeren in droge perioden nagenoeg geen water af. Daarnaast moeten de benedenrivieren van voldoende hoeveelheden zoet water worden voorzien om het zoute zee-water binnen bepaalde grenzen te houden.

De Rijnafvoer.

De laagst bekende afvoer bij Lobit is ongeveer $750 \text{ m}^3/\text{sec}$. Hiermede behoeft niet gerekend te worden daar in de poldergebieden altijd eenige accumulatie van zoet water mogelijk is. In Rijnland, Friesland en ook in de voormalige Zuiderzee en elders is zelfs deze bergingsmogelijkheid vrij aanzienlijk.

Er zal daarom worden uitgegaan van een grooteren afvoer, namelijk die bij OLR. Dit is de afvoer die in het tijdvak 1906 - 1930 gemiddeld gedurende 20 ijsvrije dagen per jaar te Lobit niet werd bereikt; de grootte ervan is $\pm 1066 \text{ m}^3/\text{sec}$.

Op bijlage 3 werden krommen geteekend op half-logarithmisch papier, waaruit het volgende valt af te leiden. Er is hierbij acht op te slaan dat de grafieken gelden voor het tijdvak 1890 - 1939, dus een langere periode dan die welke voor de bepaling van het OLR is genomen. Door dit verschil zijn de frekwentiecijfers ook iets verschillend. Van grooten invloed is een en ander echter niet.

a. bovenste grafiek. Bij Lobit wordt gemiddeld gedurende 1 dag per

jaar de afvoer van ongeveer $780 \text{ m}^3/\text{sec}$ onderschreden; die van ongeveer $1000 \text{ m}^3/\text{sec}$ wordt gemiddeld gedurende 10 dagen per jaar niet bereikt, terwijl de afvoer van ongeveer $1150 \text{ m}^3/\text{sec}$ gemiddeld gedurende 20 dagen niet wordt bereikt. Deze dagen van geringen afvoer kunnen over het geheele jaar verspreid zijn.

b. middelste grafiek (groepenlijn). Deze lijn heeft betrekking op

het aantal dagen dat lage afvoeren achtereenvolgens kunnen voorkomen. De OLR-afvoer groep van $1066 \text{ m}^3/\text{sec}$ heeft een frekwentie van 0,5 per jaar, d.w.z. er zijn $0,5 \times 50 = 25$ groepen geweest in 50 jaren. Daar het gemiddeld aantal dagen dat de OLR afvoer niet bereikt is per jaar 20 bedraagt, en per 50 jaar dus 1000, bevat de groep gemiddeld $\frac{1000}{20} = 50$ dagen. Anders gezegd: een maal in de 2

Andere berekening:

*afvoer 2420 m³/sec
in 50 jaar $50 \times 4,8 = 240$ groepen
aantal niet bereikt in 120 dagen per jaar, dus in 50 jaar in 6000 dagen
groep gemiddeld $\frac{6000}{240} = 25$ dagen.*

jaren (frekwentie 0,5) komt er een groep lage afvoeren voor, die gemiddeld gedurende 50 dagen lager zijn dan die bij OLR. De kans op het voorkomen van nog langere droge perioden is dus groot.

c. benedenste grafiek. Voor den OLR afvoer werd een frekwentiegrafiek geteekend. Hieruit valt af te lezen dat er 5 malen in 50 jaren (frekwentie 0,1) een groep voorkomt van een lengte van ten minste 33 dagen; 2 malen in 50 jaren een groep ter lengte van ten minste 60 dagen, enz. Gedurende zulke perioden bereikt de Rijn dan geen afvoer van $1066 \text{ m}^3/\text{sec}$. De gemiddelde en vooral de maximale lengten der droge perioden zijn natuurlijk veel groter, zooals uit b volgt.

Uit de grafieken volgt derhalve, dat wanneer de OLR afvoer eenmaal aanwezig is, deze ook gedurende langen tijd voorkomt. Het is daarom de vraag of de mogelijke accumulatie in onze meren en binnenwateren voldoende is om een droge periode van gemiddeld 50 dagen achtereen, zooals gemiddeld vaker dan eens in de 2 jaren zal voorkomen, kan overbruggen.

Nochtans zal de waterverdeeling over de verschillende Rijnarmen bij OLR worden nagegaan, daar hoofdzakelijk eene vergelijking met de bestaande toestanden zal worden beoogd. De vraag waarom het gaat is feitelijk of, rekening houdend met de hierboven afgeleide waterbehoeften, nog voldoende zoet water beschikbaar blijft om het zout in de benedenrivieren voldoende ver naar zee te houden.

Tegenwoordige verdeling van het Rijnwater over de verschillende Rijnarmen (bijlage 2).

De OLR afvoer van $1066 \text{ m}^3/\text{sec}$ wordt thans ongeveer als volgt over de takken verdeeld:

Bovenrijn	$1066 \text{ m}^3/\text{sec}$
Waal	781 "
Pannerdensch kan.	285 "
Nederrijn	187 "
IJssel	98 "

De verdeling van het Waal- en Lekwater over de benedenrivieren kan uit de afvoermetingen van de jaren 1930 - 1934 worden afgeleid en is ongeveer zooals op bijlage 2 staat aangegeven. Voor het goede overzicht is de oppervlatafvoer, die als verschil van eb en vloed

per getij bepaald wordt, hier in m^3/sec uitgedrukt. Deze fictieve grootheid beteekent dus de gemiddelde opperwaterafvoer, gerekend over een geheele getijperiode.

Bij Rotterdam stroomt dus thans bij OLR ongeveer $347 \text{ m}^3/\text{sec}$ ($= 32\frac{1}{2} \%$ van den totalen Rijnaafvoer) door de Nieuwe Maas. Bij Hoek van Holland is dit bedrag groter nl. $438 \text{ m}^3/\text{sec}$ ($= 41 \%$) omdat de afvoer van de Oude Maas grootendeels door de Westgeul op den Waterweg wordt gebracht. Langs Brielle komt slechts ongeveer $23 \text{ m}^3/\text{sec}$ (2%) tot afvoer.

De Kil heeft een afvoer van ongeveer $68 \text{ m}^3/\text{sec}$ ($6\frac{1}{2} \%$), de Noord $160 \text{ m}^3/\text{sec}$ (15%). Langs de Nieuwe Merwede komt $416 \text{ m}^3/\text{sec}$ (39%) tot afstroming.

De Maas voert bij een lage stand, welke ongeveer komt met den OLR-stand van den Rijn, een hoeveelheid van $\pm 50 \text{ m}^3/\text{sec}$ af. Langs Hellevoetsluis stroomt bij OLR zodoende $507 \text{ m}^3/\text{sec}$ Rijnwater ($47\frac{1}{2} \%$) en $50 \text{ m}^3/\text{sec}$ Maaswater in zee. Het Haringvliet is derhalve thans de voornaamste Rijnmond.

Uit nauwkeurige en vele malen herhaalde metingen is gebleken dat dit tevens de zuidelijkste mond van den Rijn is. Langs het Hellegat - Volkerak komt geen zoet water tot afstroming.

Alle bovengenoemde bedragen gaan ervan uit dat geen zijdelingse aftappingen hebben plaats gehad. Daar dit wel eeniger mate geschiedt zijn de getallen dus iets te groot.

Toekomstige verdeling over Noord en West Nederland.

In verband met de waterbehoefte in het noorden des lands zal langs den IJssel bij OLR $235 \text{ m}^3/\text{sec}$ moeten worden afgevoerd. Voor het westen des lands blijft dan $1066 - 235 = 831 \text{ m}^3/\text{sec}$ beschikbaar.

Uit tabel I volgt, dat de waterbehoefte bezuiden het Noordzeekanaal en benoorden de Maas $129 \text{ m}^3/\text{sec}$ bedraagt. Het benodigde voor het gebied bezuiden de Maas kan door de Maas zelf geleverd worden.

Oogenschiijnlijk volgt uit een en ander, dat aangezien $831 \text{ m}^3/\text{sec}$ zeer veel grooter is dan $129 \text{ m}^3/\text{sec}$, de aanvoer van zoet water bij OLR ruim voldoende is. Evenwel moet de zoutgrens op de benedenrivieren teruggedreven - of althans op de thans voorkomende plaats - gehouden worden, en daarvoor moet de zoetwaterafvoer van de brakke rivieren ten minste zoo groot gehouden worden als hij thans is. Is dit mogelijk?

De zoetwaterafvoeren van deze brakke rivieren zijn, wanneer men de aftappingen, die thans in droge tijden ook eenigermate plaats hebben, niet meetelt (zie bijlage 2):

Nieuwe Maas	347 m ³ /sec
Oude Maas	114 "
Spui	23 "
Haringvliet	484 "
	968 m ³ /sec.

Wanneer men de zijdelingsche aftappingen tot een bedrag van 60 m³/sec meetelt, vindt men 908 m³/sec, terwijl in de toekomst slechts 831 - 129 = 702 m³/sec voor de benedenrivieren beschikbaar zal zijn. Uit deze vermindering van 908 tot 702 m³ volgt, dat tenzij bijzondere maatregelen worden genomen, de zoutgrens op de benedenrivieren landwaarts zal worden verplaatst.

Alvorens hier dieper op in te gaan zal eerst de zoutkwestie op de benedenrivieren nader worden behandeld.

§ 5. De toenemende verzouting van de benedenrivieren.

Uit metingen omstreeks 1908 en later is komen vast te staan dat het zoute water op den Waterweg en op de Brielsche- en Oude Maas zoowel bij HW als bij LW verder landwaarts trekt dan vroeger ¹⁾ (bijlage 4). De voortschrijdende verzilting blijkt bv. uit het inlaten van water dat tot 1893 nog door de Oranjesluis, slechts 5 km van zee gelegen, kon plaats hebben; dat in 1921 dit inlaten bij Maassluis door Delfland verboden moest worden en dat in 1934 reeds bij Vijfsluizen, 21 km van den mond gelegen, geen voldoende zoet water meer beschikbaar was.

Door den bouw in ± 1934 van de Parkhavensluis, 28 km van den mond, ontstond een nieuwe inlaatgelegenheid, waar in 1940 bijna 40 % van de totale waterbehoefte van Delfland werd ingelaten.

Niet alleen Delfland ondervond last; de polders van Voorne kwamen zelfs in een noodtoestand, daar in droge tijden aan geen der belendende rivieren meer zoet water onttrokken kon worden. Men berekent hier de jaarlijksche schade aan druiven en tomaten alleen op gemiddeld f 500.000

Ook de waterleidingen van Maassluis en Vlaardingen kwamen in ongunstige toestanden te verkeren. Die van Maassluis was gedwongen

¹⁾ Zie J. van Veen: De toeneming van het zoutgehalte op de Benedenrivieren. T.K.N.A.G. no. LVIII, Jan. 1941.

in 1935 een vaartuig aan te schaffen dat het zoete water van de Oude Maas moest halen; die van Vlaardingen heeft in 1923 een contract moeten sluiten met Rotterdam voor de levering van drinkwater. De waterleiding van Rotterdam zelf, die het water betreft uit een punt aan de rivier boven Rotterdam, moest in 1938 overgaan tot het bouwen van een gemaal om bij LW uit de rivier te kunnen pompen. Bij HW is nl. het water hier reeds vaak te brak.

Op het Hollandsch Diep en ook op het Spui bleef de ligging der zoutgrens vrijwel ongewijzigd. Dat de grens op het Hollandsch Diep zoo ver landwaarts ligt, is voornamelijk een gevolg van de aanwezigheid van een zoutwatertoevoer uit het Volkerak naar het noorden. In het Volkerak overheerscht, zooals gezegd, de vloedstroom, doordat meer vloedwater naar het noorden wordt gevoerd, dan ebwater naar het zuiden.

Als oorzaken van de waargenomen verzilting van de noordelijke benedenrivieren kan in de eerste plaats gedacht worden aan de verdieping van den Waterweg en van de Oude Maas en aan het graven van de Westgeul. Het zeewater dringt in ruime zeegaten gemakkelijker naar binnen dan in nauwe, getuige bv. de Westerschelde, waar het zout, niettegenstaande den afvoer van opperwater door de Schelde, tot voorbij Antwerpen komt. De breede Honte zou zéér veel versmald moeten worden, wilde men het zout tot bij Vlissingen terugdringen.

Nader beschouwd is de indringing van zeewater in een riviermond afhankelijk van de volgende factoren:

- a. de grootte der vloedhoeveelheid
- b. de afvoer van opperwater
- c. de grootte en vorm van het profiel der rivier
- d. het voorkomen van nevenkommen als kribvakken en havens
- e. de scheepvaart.

Bij al deze factoren speelt de menging van zoet en zout water wel de grootste rol. Zonder de menging zou bij elk getij de rivier, althans aan de oppervlakte, geheel zoet worden, en zou de zoutgrens niet verder landwaarts trekken dan de vloedweg, die bij normale snelheden ongeveer 10 à 15 km bedraagt. Dat de zoutgrens tot voorbij Rotterdam, d.i. $\pm$ 32 km van den mond komt, is een gevolg van de menging (brakwatervorming), die op den Waterweg bijzonder groot is.

Een terugdringing van de zoutgrens in een riviermond kan dus

geschieden door:

- a. de komberging der rivier te verminderen
- b. de afvoer van opperwater te doen toenemen
- c. de rivier regelmatig en nauw te maken
- d. alle nevenkommen en havens af te sluiten
- e. de scheepvaart te beperken.

Het spreekt vanzelf dat men de Rotterdamsche havens niet kan afsluiten en dat men ook de scheepvaart niet wenscht te beperken. Voorts kan men den Waterweg moeilijk regelmatiger en nauwer maken dan hij reeds is, zoodat de onder a en b genoemde mogelijkheden de eenige zijn, waarmede iets te bereiken valt.

Dat men betrekkelijk weinig zal kunnen bereiken volgt uit het feit, dat de zoetwaterafvoer van den Waterweg sedert 1908 met $\pm 30\%$ is toegenomen en dat desniettemin de zoutgrens ongeveer 7 km stroomopwaarts is gekomen. Vooral de open havens in het brakwatergebied zijn er aan schuld, dat de menging van het zoute en het zoete water op den Waterweg zoo intensief geschiedt.

In de toekomst zal men den Waterweg ter wille van de zeevaart nog verder willen gaan verruimen, terwijl waarschijnlijk tevens nieuwe open havens zullen moeten worden gemaakt. Gezien onze ervaring moet men dus besluiten dat een verdere vermeerdering van den opperwaterafvoer langs Rotterdam met 30% , gesteld dat dit mogelijk zou zijn, toch nog slechts een problematische verbetering van de ligging van de zoutgrens zou beteekenen.

Iets meer succes zou men kunnen verwachten van een beperking der komberging van de noordelijke rivieren. Indien de Brielsche Maas, de Oude Maas en de Hollandsche IJssel afgedamd zouden worden zou de vloedhoeveelheid die dagelijks bij Hoek van Holland binnentrekt met ongeveer 25% verminderen, zoodat niet alleen de vloedweg op den Waterweg zal afnemen, doch ook de mogelijkheid zal bestaan dat eenige havens boven de zoutgrens komen te liggen en dus niet meer mengend zullen werken.

Niettemin zal men, al is het een zaak van groot belang om het zout zoover mogelijk terug te dringen, toch met de mogelijkheid rekening moeten houden dat het zout tot voorbij Rotterdam en zelfs tot voorbij den mond van den Hollandschen IJssel kan komen, welke tegenmaatregelen men ook neemt. Immers is het onmogelijk te overzien

in welke mate de scheepvaart op Rotterdam zich in de verre toekomst zal ontwikkelen en welke ruime profielen voor den Waterweg dus zullen worden vereischt.

De groote belangen van de scheepvaart op Rotterdam strijden dus met de eveneens zeer groote belangen van tuinbouw, landbouw en vee-teelt. Het is echter een gelukkige omstandigheid dat er technisch bevredigende oplossingen mogelijk zijn, waarbij zelfs bij algeheele verzilting van de Nieuwe Maas toch het lage land van Holland aan Rijnwater geholpen kan worden nl. via den gekanaliseerden Holland-schen IJssel en via den Ouden Rijn.

Een punt waar tenslotte nog den nadruk op moet worden gelegd is de verzouting van het Rijnwater zelf. De toenemende industrialisatie in het stroomgebied boven Lobit en het toevoeren van zoute afvalstoffen (kalimijnen in den Elzas, zout mijnwater uit de Ruhr) heeft bewerkt dat thans het Rijnwater in droge tijden reeds meer dan twee malen meer zout bevat dan eenige tientallen jaren geleden, en dat wanneer dit verziltingsproces in dezelfde mate zou doorgaan reeds in de naaste toekomst het gehalte van het Rijnwater in droge tijden bedenkelijk dicht bij de grens van 300 mg Cl/liter komt, welke men als uiterste toelaatbare grens voor mensch, dier en tuinbouw meent te moeten stellen. Internationaal overleg is in dezen een eerste vereischte, daar het bestaan van het agrarisch deel onzer bevolking in het lage westen daarvan afhangt.

§ 6. Toekomstige waterverdeeling over de Rijnarmen indien een stuw in de Nieuwe Merwede wordt gemaakt (bijlage 5).

In § 4 werd becijferd, dat voor de westelijke Rijnmonden bij OLR slechts 702 m³/sec beschikbaar gesteld zal kunnen worden. Dit cijfer kan nog als volgt worden afgeleid.

Waalafvoer blijft	781 m ³ /sec	was	781 m ³ /sec
Nederrijn-afvoer wordt	50 "	was	187 "
samen	831 "		968 "
aftappingen	129 "	was	± 60 "
	702 "		908 "

Het verschil is dus 908 - 702 = 206 m³/sec of een achteruitgang van 23 %. Voor de bestrijding van het zout op de benedenrivieren zal dus in de toekomst in droge tijden ongeveer 23 % minder zoet water

187
98
285
335
50

beschikbaar worden gesteld.

De hoeveelheid water die in de toekomst door den IJssel zal worden afgevoerd bedraagt $137 \text{ m}^3/\text{sec}$ meer dan den huidige afvoer. Het ligt voor de hand deze hoeveelheid te ontleenen aan den Nederrijn en niet aan de Waal, daar anders deze laatste rivier onvoldoende diepte zou krijgen. De Nederrijn zal dus gekanaliseerd moeten worden om de Waal haar afvoer te laten behouden. Tenzij maatregelen worden getroffen, zou dus de Nieuwe Maas in belangrijk ongunstiger toestand komen dan thans. Niet alleen zou bij OLR de Lekafvoer met $137 \text{ m}^3/\text{sec}$ worden verminderd, doch ook de vermeerderde zijdelingsche aftappingen zouden den afvoer langs Rotterdam nadeelig beïnvloeden.

Er staan echter eenige mogelijkheden open om de rivier bij Rotterdam aan meer zoetwater te helpen.

In de eerste plaats kan het Betuwe pand van het Amsterdam-Rijnkanaal dienstbaar worden gemaakt aan een toevoer van Waalwater naar de Lek. Hiermede kan men echter niet te ver gaan, daar anders de Waal beneden Tiel te ondiep voor de scheepvaart wordt. Een bedrag van $50 \text{ m}^3/\text{sec}$ schijnt echter bij Tiel nog aan den OLR-afvoer onttrokken te mogen worden.

In de tweede plaats kan de Oude Maas worden afgedamd. Een hoeveelheid van $137 \text{ m}^3/\text{sec}$ kan daarbij via de Noord naar de Nieuwe Maas worden geleid indien men de Noord daarbij verdiept. Doet men dit niet dan zal ook de Kil een deel van deze hoeveelheid voor haar rekening nemen.

In de derde plaats kan de stroomsplitsing bij Werkendam zoodanig gewijzigd worden (door verondieping van de Nieuwe Merwede en verdieping van de Beneden Merwede) dat minder zoet water naar het zuiden en meer zoet water via Dordrecht wordt gebracht. Hier beteekent winst voor de Nieuwe Maas verlies voor het Hollandsch Diep. Trouwens ook bij de eerste methode (aftapping bij Tiel) was dit reeds het geval.

De consequentie van een wijziging in de verhouding der profielen van de Nieuwe en de Beneden Merwede is, dat niet alleen bij OLR, doch ook bij de groote afvoeren meer oppervlaktewater langs Dordrecht stroomen zal. De frekwentie van de hoge waterstanden zal daardoor bij deze plaats en ook elders op de noordelijke benedenrivieren dus toenemen.

De juiste berekening dezer consequenties eischt een uitvoerig rekenwerk van vele maanden. Het is daarbij nog de vraag of de Nieuwe Merwede zoodanig te beteugelen zal zijn, dat een aanzienlijke wijziging wordt teweeggebracht. Uit ervaring elders opgedaan is men tot het inzicht gekomen dat grondkribben niet voldoende zijn om een rivier te beteugelen. De Nieuwe Merwede zou dus met grof zand over een lengte van vele kilometers opgestort moeten worden, tenzij men deze rivier door de natuur zelf zou kunnen laten opzanden. Gezien het uiterst langzaam tempo dezer aanzandingen, zal het lang duren voor- dat men de profielen voldoende verkleind heeft, terwijl voorts nog het groote bezwaar in rekening moet worden gebracht, dat de ijsbrekers op deze rivier steeds voldoende diepgang zullen moeten hebben. Aan een verdere versmalling van de Nieuwe Merwede zal men ook niet kunnen denken, daar deze rivier wijd moet blijven voor haar functie als overlaat voor de zeer groote Rijnafvoeren en voor het ijs.

Het wijzigen van de waterverdeeling bij Werkendam met middelen als baggeren en opstortingen zou op zich zelf vrij eenvoudig zijn, doch heeft dus allerlei bezwaren. Baggeren op een punt der rivier, waar de waterstanden reeds eenige tientallen jaren lang zijn gezakt en waar de stroomopwaarts gelegen bodem niet of nauwelijks meer in evenwicht te krijgen is, houdt ook een groot gevaar in. Uit het feit dat de Nieuwe Merwede speciaal bij eb (LW) bevaarbaar moet blijven voor ijsbrekers van ± 2.50 m diepgang en dat zij haar groote breedte moet behouden met het oog op den ijsafvoer, blijkt wel, dat men de verdeeling door middel van baggeren en opstorten slechts weinig zal kunnen veranderen.

Daarnaast vraagt de rivier bij Rotterdam om groote hoeveelheden zoet water. Niet alleen zou de bestaande zoetwaterafvoer van de Nieuwe Maas gehandhaafd moeten blijven, doch er zou veel meer zoet water langs Rotterdam gestuwd moeten worden, daar de zoutgrens hier de neiging heeft steeds verder landwaarts te gaan en te voorzien is, dat de rivier hier, tengevolge van werken voor de scheepvaart, tenzij krachtige maatregelen worden genomen, steeds meer zal verzouten.

Een oplossing voor het zoetwaterprobleem bij Rotterdam zou gevonden kunnen worden door het plaatsen van een stuw in den bovenmond van de Nieuwe Merwede. Bij lage afvoeren van den Rijn zou dan al het Waalwater door de Beneden Merwede kunnen worden gestuwd,

terwijl bij normale afvoeren de stuw misschien gedeeltelijk gesloten kan zijn en bij hoge afvoeren en bij ijsgang geheel open.

Men krijgt dan een verdeeling van het oppervlaktewater bij OLR als op bijlage 5 staat aangegeven.

De Waalafvoer beneden Tiel van $781 - 50 - \text{aftappingsen} = 708 \text{ m}^3/\text{sec}$ gaat dan tot Dordrecht voordat een splitsing wordt ontmoet. Hier kan de waterverdeling zoo geregeld worden door middel van een juiste verhouding der profielen van Noord en Kil (gesteld dat de Oude Maas afgesloten is), dat langs de Kil 180 m^3 naar het zuiden stroomt en 508 m^3 door de Noord naar het noorden. In de Oude Maas verdwijnt volgens de becijfering van § 2 nog $20 \text{ m}^3/\text{sec}$.

De zoetwaterafvoer van de Maas boven Rotterdam wordt dan $515 \text{ m}^3/\text{sec}$, of ongeveer $170 \text{ m}^3/\text{sec}$ meer dan thans bij OLR. Deze vermeerdering met 50 % schijnt voldoende om, althans voorloopig, het zoet houden der rivier ter hoogte van het waterwerk bij Rotterdam te waarborgen, temeer daar wanneer het complex Brielsche Maas, Oude Maas, Spui en ook de Hollandsche IJssel wordt afgedamd, de komberging zoodanig verminderd zal zijn, dat de zoutgrens ook daarom niet zoo ver naar boven zal komen.

De Kil zal volgens bijlage 5 toenemen met $180 - 68 = 112 \text{ m}^3/\text{sec}$, of 165 %.

Deze flinke toeneming is noodig met het oog op het volgende. Als gevolg van het maken van de veronderstelde stuw in de Nieuwe Merwede zal het water op het Hollandsch Diep in droge tijden verzilt tot boven de Moerdijkbruggen. Er zal moeten worden aangenomen dat bij LW het water bij den mond van de Kil nog brak zal zijn. Bij vloed stroomt dan dit brakke water de Kil op ter lengte van den vloedweg, welke ongeveer op 9 - 12 km kan worden geschat; de eene dag meer dan de andere. Om het brakke water bij eb geheel uit de Kil te verwijderen is een behoorlijke oppervlaktewaterafvoer noodig.

Het zou met het oog op den vloedweg van 9 - 12 km zeker wenschelijk zijn de Kil langer te maken dan zij is en bv. haar mond tot bij Strijensas te verlengen. De afstand van dezen mond tot het inlaatpunt bij 's Gravendeel voor de Oude Maas-boezem wordt dan ongeveer $12\frac{1}{2}$ km, terwijl het waterwerk der Kilwaterleiding ongeveer 10 km boven dezen mond zou liggen. Deze afstanden zijn feitelijk nog te klein om een zoetwatervoorziening op deze punten steeds

te waarborgen. Bovendien is het verlengen van de Kil tot Strijensas bezwaarlijk met het oog op de scheepvaart van Dordrecht naar den Amer.

Voorkomen moet in elk geval worden, dat bij HW het water bij Dordrecht verzilt. Wegens het hooger HW op het Hollandsch Diep moet worden verwacht dat dit zoute water, gesteld dat het bij HW tot voor Dordrecht komt, gedeeltelijk op de Noord als eb tot afstrooming komt. De Nieuwe Maas zou dan als het ware in haar rug worden aangevallen. Dit gevaar bestaat zonder twijfel en schijnt haast niet te vermijden. De stuw in de Nieuwe Merwede zal een zoo groote verzouting van het Hollandsch Diep veroorzaken, dat de verbindings-tak Kil - Noord mede in verband met het HW-verval op dezen tak in sterke mate bedreigd wordt.

Een stuw in de Nieuwe Merwede is dus zeer bezwaarlijk en wel niet alleen voor den ijsafvoer, doch voornamelijk met het oog op de verzilting van alle benedenrivieren.

§ 7. Toekomstige waterverdeeling indien geen stuw wordt gebouwd. (bijlage 6).

De grondoorzaak van het feit dat het moeilijk is, een bevredigende oplossing te vinden is daarin gelegen dat op de benedenrivieren de belangen van de scheepvaart stijdig zijn met die van het zoetwaterbelang.

Indien het Dordtsche eiland mede in den ring der Zuidhollandsche eilanden besloten zou kunnen worden, m.a.w. indien de Dordtsche Kil mede zou worden afgedamd, zou dit uit een oogpunt van de waterverdeeling en ook uit een oogpunt van bezuiniging op dijksverhoogingen een ideale oplossing zijn. De kwestie van de watervrijmaking van Dordrecht, welke thans door middel van een ringdijk in de rivier is opgelost, is esthetisch en technisch niet geheel bevredigend en zou, indien Dordrecht in het noorden aan de open Noord-Merwede en in het midden en zuiden aan de afgedamde rivier zou komen te liggen, een betere oplossing hebben gevonden.

De scheepvaart van Rotterdam op Antwerpen zou dan echter door twee sluizen moeten, nl. door die bij de Waalhaven en die in den zuidmond van de Kil, of die bij Dordrecht en die in den genoemden zuidmond. Ook de scheepvaart van Antwerpen naar Duitschland zou

door de laatstgenoemde twee sluizen moeten, tenzij deze scheepvaart via de Nieuwe Merwede zou worden geleid, waar dan naast de stuw slechts één schutsluis gepasseerd zou moeten worden. Deze stuw zou in dit geval geen bezwaren ontmoeten. Weliswaar zou de Amer, het Hollandsch Diep en de Nieuwe Merwede in droge tijden verzilten, doch ten noorden van Dordrecht zou alles tot beneden Rotterdam zoet blijven.

De afmetingen van de sluizen in de Kil zouden dezelfde kunnen zijn als die te Wemeldinge of Hansweert.

Financieel bezien zou deze oplossing, waarbij de Kil wordt afgesloten en er dus een "Vijf eilanden polder" zou ontstaan, voordelig zijn. Immers niet alleen de dijksverhooging ter weerszijden van de Kil, begroot op $\pm$ f 3.000.000, doch ook de kunstwerken voor de zeescheepvaart bij Zwijndrecht (Groote Lindt) (begroot op f 4.000.000) en de watervrijmaking van Dordrecht (geraamd op f 9.000.000), samen $\pm$ f 16.000.000, achterwege kunnen blijven en zou daarvoor slechts een tweetal matig groote binnenscheepvaartsluizen in de plaats gesteld moeten worden.

De vraag of de verzouting van het Hollandsch Diep, gesteld dat de stuw bij Werkendam gemaakt zal worden, tegengegaan kan worden, door middel van werken aan of bij het Hollandsch Diep zelf, kan weliswaar bevestigend beantwoord worden, doch heeft eveneens weer groote bezwaren. Indien men nl. het Hellegat zou afdammen zou de voornaamste zoutbron zijn afgesloten, doch de Antwerpsche vaart zou hier een sluis moeten passeeren, terwijl de dijken in Noord-Brabant en op Flakkee bezuiden dezen dam verhoogd zouden moeten worden. Ook deze oplossing is dus niet bevredigend.

Een der best aanvaardbare oplossingen is misschien wel de volgende. Zij schijnt voorloopig de eenvoudigste en goedkoopste en bestaat hierin, dat wel de Vier eilanden worden vereenigd en de Hollandsche IJssel wordt afgedamd, doch dat verder voorloopig geen stuw in de Nieuwe Merwede wordt gemaakt.

In dit geval zal wegens de wateronttrekking aan de Nederrijn-Lek ten behoeve van den Gelderschen IJssel en ten behoeve van de watervoorziening van het lage westen, de verzilting van de Nieuwe Maas de neiging hebben toe te nemen, doch daar staat tegenover dat

deze verzilting tengevolge van de verminderde komberging zal afnemen. Ook op het Hollandsch Diep zal de verzilting wanneer geen stuw in de Nieuwe Merwede aanwezig is iets toenemen, doch nog niet in zulk een mate, dat daarvoor groot gevaar ontstaat voor de Kil-Noord. Temeer kan dit bezwaar aanvaard worden, daar het de bedoeling is de Biesbosch af te dammen en dus de komberging van het Hollandsch Diep te verminderen, zoodat verwacht mag worden dat hierdoor de zoutgrens weer minder ver de rivier zal optrekken.

Het komt er dus op neer, dat men, althans voorloopig, in beginsel de stuw bij Werkendam niet wenscht met het oog op de verzouting van de Kil, welke er een gevolg van zal zijn en dat men eene verzilting van de Nieuwe Maas boven Rotterdam daarmede aanvaardt als een noodzakelijk kwaad. Tegelijk met de uitvoering der kanalisatiewerken op de Lek-Nederrijn dienen dus werken uitgevoerd te worden, beoogende het inlaten van water bij Klaphek of daaromtrent en moet er voor gezorgd worden dat dit water via den gekanaliseerden Hollandschen IJssel, Ouden Rijn en andere watergangen Rijnland, Schieland en Delfland kan bereiken.

Men verkrijgt ongeveer dan een waterverdeeling bij OLR als is aangegeven op bijlage 6.

De Lek zal indien door het Betuwepand niet 50 doch 70 m³/sec aan de Waal wordt onttrokken beneden Klaphek nog slechts een afvoer van 19½ m³/sec bezitten, daar bij Klaphek-Vreeswijk het water voor Amstelland, Utrecht, Rijnland, Schieland, Delfland en Krimpenerwaard moet worden afgetapt.

De resteerende Waalafvoer van 690 m³/sec kan bij Werkendam gesplitst worden in een hoeveelheid van 340 m³/sec voor de Beneden Merwede en 350 m³/sec voor de Nieuwe Merwede. Thans is de verhouding hier als 47% : 53%; met eenige beperking van de profielen van de Nieuwe Merwede schijnt de verhouding bij OLR van 50% : 50% wel mogelijk zonder stuw.

Bij Dordrecht dient de splitsing van het water dat de Beneden Merwede komt afzetten in de verhouding van ongeveer 100 voor de Kil, 20 voor de Vier-eilanden en 217 voor de Noord te moeten plaats hebben, wil men niet te groote bagger- en stortwerkzaamheden op Kil en Noord verrichten.

Zoodoende vindt men voor den OLR-afvoer bij Rotterdam nog 234½ m³/sec tegen 347 m³/sec van thans. De achteruitgang is derhalve 33 %.

indien men thans de inlating op nihil stelt, hetgeen echter niet het geval is. Bij Hoek van Holland is de achteruitgang van 438 tot $234\frac{1}{2}$ m³/sec of 53 %.

Door deze vermindering der opperwaterafvoeren zal de zoutgrens naar boven willen gaan. Door de vermindering der komberging wegens de voorgestelde afdammingen volgens het Vier-eilanden plan zal de zoutgrens naar beneden willen gaan. Het is moeilijk te zeggen welken invloed het zwaarste weegt, doch men zou moeten aannemen, dat het water tot boven Rotterdam zou verzilten. Ook kan worden gezegd, dat het zout in de toekomst naar boven zal trekken naarmate men den Waterweg verruimt en meer open havens worden gemaakt. In beginsel is men daarin dan echter vrij, daar bij het onderhavige plan de agrarische belangen vrijgemaakt zijn van de scheepvaartbelangen.

Het waterwerk van Rotterdam zou door middel van een pijpleiding veilig gesteld moeten worden. Die van IJsselmonde en Bolnes zouden bij LW misschien hun water moeten gaan oppompen.

Op het Hollandsch Diep zou weinig in de zoetwaterafvoer veranderen. Thans is dit ongeveer 534 m³/sec en het zal worden 488 m³/sec, hetgeen slechts een betrekkelijk kleine vermindering beteekent.

De Kilafvoer zal iets toenemen, hetgeen een voordeel is met het oog op het steeds aanwezige verzoutingsgevaar dezer rivier. In de toekomst zal het Hollandsch Diep genormaliseerd worden, waarbij kribvelden zullen ontstaan die mengend zullen werken. De zoutgrens van 300 mgr Cl/liter zal daardoor stroomopwaarts verplaatst worden totdat deze kribvelden zullen zijn opgeslibd, waarna de zoutgrens weder scherp zal worden en betrekkelijk weinig ver de rivier zal optrekken. In dezen tusschentijd moet gewaakt worden dat de Kil niet verzilt en daarvoor is ook in droge tijden nog een behoorlijken zoetwaterafvoer langs deze rivier noodig.

Deze oplossing zonder stuw is minder ingrijpend dan die met stuw. De zuidelijke tak blijft in ongeveer denzelfden toestand wat het zoutgehalte betreft en in het noorden worden de agrarische belangen tot in de verst denkbare toekomst gescheiden van de scheepvaartbelangen. De waterverdeling bij Dordrecht blijft nog voor toekomstige variatie vatbaar en ook bij Werkendam is nog toekomstige verandering mogelijk. De stuw zelf, die zeer kostbaar zou moeten worden en voor den ijsafvoer hinderlijk zou zijn, kan achterwege

blijven, doch zou later nog gemaakt kunnen worden. Men legt zich bij dit plan minder vast dan bij het andere.

In een eenigszins verre toekomst van bv. een halve eeuw ziende, is het zaak het zout op den zuidelijken tak zoover mogelijk terug te dringen. Voor de zeescheepvaart zal het Haringvliet niet beschikbaar behoeven te blijven, zoodat hier aan sterke beperking der breedten (inpolderingen) kan worden gedacht. Zelfs aan een afsluiting van het Haringvliet, hoewel daarmee een verzoeting van het Volkerak gepaard zal gaan. De belangen van de hier bestaande oester-cultuur wegen echter niet op tegen de belangen van het zoetwater en de te maken inpolderingen. Is de versmalling van de breede ~~stroom~~ eenmaal zoover gevorderd, dat een betrekkelijk smalle regelmatige rivier is verkregen, dan kan hieraan gevoegelijk in droge tijden zoet water worden onthouden door middel van een stuw bij Werkendam. De Kil ligt dan zoover boven de zoutgrens dat dan geen gevaar meer op voor verzilting van het water bij Dordrecht aanwezig is.

§ 8. De gevolgen van de voorgestelde verdeeling voor Noord-Brabant.

Wanneer de oplossing van § 6. (met stuw) wordt gekozen behoeft Noord-Brabant wat de zoetwatervoorziening betreft nog niet in een slechten toestand te komen. Weliswaar zal in droge tijden de nieuwe inlaatsluis, die bij Moerdijk is geprojecteerd in den mond van de te verleggen Roode Vaart, verzilten, doch het zoete water kan via de geprojecteerde verbinding Donge-Oude Maasje, van een hooggelegen punt der Maas worden afgetapt. Niettemin zal men den Amer en het bovendeele van het Hollandsch Diep in droge tijden liever zoet houden en verdient dus het plan zonder stuw wat dit aangaat de voorkeur.

Bij uitvoering van het plan zonder stuw zal de zoutgrens weliswaar iets hoger komen dan thans, daar veel zand uit het Hollandsch Diep onttrokken zal worden en kribvelden worden aangelegd, die niet onmiddellijk opgeslibd zijn, doch dit is slechts tijdelijk en vermoedelijk van niet al te groote beteekenis. Mocht onverhoops een zoodanige verzilting optreden dat ook de inlaat bij Zwijndrecht bij HW gevaar loopt, dan kan dit bezwaar tijdelijk worden aanvaard, daar het zout er alleen gedurende het HW zal voorkomen en de inlaat voor den Vier-eilanden polder nog bij lagere standen kan geschieden. Het zout dat uit het zuiden langs Dordrecht stroomt zal dan ook de Nieuwe

Maas verontreinigen, doch dit is geen bezwaar meer, daar aan deze rivier geen zoet water meer behoeft te worden onttrokken, behalve door eenige plaatselijke waterwerken, die bij LW hun water gemakkelijk kunnen oppompen.

§ 9. De gevolgen van de voorgestelde verdeeling voor Zuid-Holland.

Wanneer de oplossing met stuw wordt genomen zal meesttijds de zoutgrens ver beneden Rotterdam komen te liggen, doch in uitzonderlijk droge tijden zal bij eb brakwater uit het zuiden via de Noord op de Nieuwe Maas kunnen worden gebracht. Deze rivier wordt daarbij dus, naar verwacht kan worden, niet absoluut zoutvrij. Bij doorgaande verruiming van den Waterweg zou de zoutgrens naar boven gaan. De agrarische en de scheepvaartbelangen zouden niet gescheiden, doch strijdig blijven.

Wanneer de oplossing zonder stuw wordt genomen zal de Nieuwe Maas aan de verzilting worden prijsgegeven en zal men maatregelen moeten treffen om het lage deel van Zuid-Holland en de waterwerken van Rotterdam, IJsselmonde en Ridderkerk veilig te stellen. Dit kan geschieden door inlaatwerken bij Klaphek, door buisleidingen van de Lek naar Rotterdam en mogelijk eenige pompen voor de waterwerken van IJsselmonde en Ridderkerk.

Er zal een afzonderlijke studie moeten worden gemaakt betreffende de werken die bij Klaphek, en elders in Zuid-Holland, noodig zijn om het binnengelaten water te verdeelen. De gekanaliseerde Hollandsche IJssel zal waarschijnlijk verruimd moeten worden. Gouda zal waarschijnlijk een rioleering en een septic-tank installatie moeten verkrijgen voor reiniging van haar afvalwater. Dit zou toch ook om andere redenen moeten gebeuren, daar het tegenwoordig tonnetjes-systeem verouderd en onhygiënisch is.

§ 10. Gevolgen van de keuze der oplossingen voor de dijksverhoging bij Sliedrecht.

Indien de oplossing met stuw wordt gekozen kan de Beneden Merwede een nieuwen mond worden gegeven, zooals schetsmatig op bijlage 7 is aangegeven. Deze nieuwe bovenmond is gewenscht omdat de verhoging van den dijk door Sliedrecht nagenoeg onoverkomelijke bezwaren heeft en de toevoeging van een stuk Biesbosch aan

het vasteland van Zuid-Holland voor Sliedrecht zeer aantrekkelijk zou zijn met het oog op haar uitbreiding.

Indien de oplossing zonder stuw wordt genomen is het eenigszins bezwaarlijk dezen nieuwen bovenmond te maken, omdat die de waterverdeeling ongunstig beïnvloedt. Des te meer men het splitsingspunt naar beneden legt, des te meer zal de zoetwaterdeeling in het voordeel van de Nieuwe Merwede worden gewijzigd, omdat de weerstand op deze rivier (gerekend tot de zee) naar verhouding minder afneemt dan die op de Beneden Merwede-Noord-Waterweg. Bij een splitsingspunt ter hoogte van Willemsdorp zou nog slechts zeer weinig zoet water naar het noorden gaan.

In dit geval (geen stuw) is een splitsingspunt bij Werkendam dus te verkiezen en komt men tot de oplossing van een dijk nabij de as van de Beneden Merwede (bijlage 7 variant). Deze oplossing is echter minder fraai dan de eerstgenoemde, hoewel ongeveer even kostbaar.

Slechts een uitgebreide berekening kan uitmaken of de oplossing met den nieuwen mond nog zonder stuw mogelijk is. Wel kan reeds worden gezegd, dat het niet wenschelijk is dit splitsingspunt nog lager te leggen. Men verliest, dit doende, de mogelijkheid het zoete water langs natuurlijke weg meer naar het noorden te stuwen dan thans het geval is.

HOOFDSTUK IV.

Scheepvaartbelangen.

§ 11. De scheepvaartbelangen op de benedenrivieren.

De voornaamste scheepvaartwegen: die van Rotterdam naar Lobit en die van Antwerpen naar Lobit, zoomede de belangrijke verbinding Rotterdam - Antwerpen, blijven zooals zij thans zijn. De Kil en de Noord worden bij deze plannen niet versmald of gewijzigd. De Beneden Merwede krijgt misschien een anderen mond, doch van beteekenis voor de doorgaande vaart is dit niet.

De scheepvaart op de Oude Maas moet sluizen passeeren. De zeeschepen naar Dordrecht zelfs twee, doch deze kunnen voldoende ruim worden gemaakt, zoodat het oponthoud dat er door wordt veroorzaakt tot een minimum beperkt blijft. Door het graven van het Koedoodkanaal

naar de Waalhaven zouden de Rijnaken langs dezen weg ook het havengebied van Rotterdam kunnen bereiken.

De haventjes langs de Oude Maas, Brielsche Maas, Spui, die thans bij HW wel en bij LW niet bevaarbaar zijn, zullen uitgediept moeten worden - althans voorzover zij nog eenigermate van belang zijn.

De scheepvaart zal dus in de "Vier Eilanden polder" overal kunnen plaats hebben waar zij ook thans kan plaats hebben.

Ook Dordrecht zou, ondanks den geprojecteerden ringdijk, ongehinderd door de in gewone tijden open staande keersluizen kunnen worden bereikt.

De rivier voor Sliedrecht zou bereikbaar moeten worden gemaakt voor zeeschepen van niet te groot kaliber, zooals die op de zich hier bevindende werven worden gebouwd. De Baanhoekbrug zou een beweegbare opening dienen te verkrijgen aan den zuidelijken oever.

Het Wantij zou afgesloten dienen te worden, doch zou toegankelijk kunnen blijven door middel van sluizen.

De vaart op het Hollandsch Diep zou door de geprojecteerde normaliseering in gunstiger condities komen.

Indien een stuw gemaakt wordt in de Nieuwe Merwede kan die het best bij Kop van 't Land gelegd worden, zoodat dit kunstwerk dan tevens voor den wegoevergang Brabant-Dordrecht kan dienen. Naast de stuw zal een sluis moeten komen.

HOOFDSTUK V.

Opsomming van de werken, welke spoedig of wellicht in de naaste toekomst tot uitvoering zullen moeten komen.

§ 12. Uit te voeren werken in het gebied der benedenrivieren.

Gesteld dat het plan zonder stuw wordt gekozen dan is de urgentie der werken achtereenvolgens:

1e. Beteugeling van het Hollandsch Diep. Wegens de zandonttrekking dient de normaliseering reeds thans ter hand genomen te worden, daar anders niet alleen dit water zouter zal worden, doch ook te veel Rijnwater naar het zuiden zal worden afgezogen en dus de Nieuwe Maas daaronder zal lijden.

2e. Afdamming van de Brielsche Maas. Doordat reeds thans veel schade

wordt geleden dient dit werk spoedig ter hand te worden genomen. Het is niet te ontkennen dat de werken ten bate van Rotterdam en Dordrecht hier een nadeeligen invloed op het zoutgehalte hebben uitgeoefend. In of nabij de afdamming bij de Westgeul komt een sluis voor de binnenvaart. Voorts zullen er de noodige inlaat- en uitlaatsluizen worden gemaakt. Het werk dient onafhankelijk van de afdamming van de Oude Maas plaats te hebben, daar de afdamming ineens van den geheelen boezem: Oude Maas-Spui-Brielsche Maas, technisch niet uitvoerbaar is.

3e. Watervrijmaken van Dordrecht. De ringdijk met keersluizen dient eerder gereed te zijn dan de thans reeds in uitvoering zijnde Biesbosch-inpoldering en ook eerder dan de afdamming van de Oude Maas, daar van beiden waterstandsverhoogingen bij storm en hoog opperwater worden verwacht.

4e. Watervrijmaken van Sliedrecht. Hiervoor geldt hetzelfde.

5e. Dijkverhoogingen langs Noord, Kil en Nieuwe Maas. Dit werk zou eveneens iets eerder gereed moeten zijn dan de Biesbosch-inpoldering en de afdamming van den Hollandschen IJssel, daar de invloed dezer werken tot bij Krimpen en Willemsdorp voelbaar zal zijn. Ook liefst eerder dan eene verruiming van den mond van den Waterweg door middel van (concessie)baggerwerk, daar daardoor eene SV-verhooging van ongeveer 15 à 20 cm op den Waterweg-Nieuwe Maas zal worden teweeggebracht.

6e. Afdamming Hollandschen IJssel c.a. Dit werk zou niet langer moeten worden uitgesteld dan strikt noodzakelijk is om twee redenen. Ten eerste kunnen de dijken langs deze rivier dan worden verlaagd en verbreed, hetgeen voor een algemeene verkeersveiligheid wenschelijk is, ten tweede kan het zout bij Rotterdam daardoor worden teruggedrongen.

Bij het werk is inbegrepen het maken van een inlaat bij Klaphek en van allerlei werken en verruimingen in het polderland. Voorts ook het leggen van een pijpleiding van de Rotterdamsche waterleiding naar een voldoende hoog punt van de Lek.

7e. Afdamming Spui-Oude Maas en het graven van het Koedoodkanaal; het maken van twee zeesluizen, één bij Zwijndrecht, de ander bij de Waalhaven in het Koedoodkanaal; het maken van een gewone sluis in den zuidmond van het Spui.

8e. Kanalisatie Nederrijn-Lek. De werken 1 t/m 7 zouden gereed moeten zijn voordat minder zoet water voor de benedenrivieren ter beschikking komt. Het verband met de werken van de benedenrivieren is echter geringer, indien de werken sub. 6e gereed zijn.

Mocht men alle werken 1 t/m 8 gereed hebben en het zou wenschelijk blijken, gezien de dan verkregen ervaring, toch de stuw te bouwen, zoo is dit altijd nog mogelijk.

Indien de oplossing met stuw wordt gekozen, dient deze stuw reeds vroegtijdig gemaakt te worden, daar bij dit plan de inlaten bij Rotterdam en bij Gouda steeds aan zoet water moeten liggen. Overigens kunnen de verschillende onderdeelen in de bovengenoemde volgorde worden gemaakt.

Samenvattende kan worden gezegd dat bij het plan zonder stuw de werken bij Klaphek c.a. essentieel zijn en dat dit bij het andere plan met de stuw het geval is. Bouwt men eerst de werken bij Klaphek c.a. dan is men betrekkelijk vrij in zijn doen en laten op de benedenrivieren. Maakt men deze werken niet, dan is het zeer de vraag of de inlaten van Delfland, Schieland en Rijnland in de toekomst steeds zoutvrij gehouden kunnen worden, zelfs indien men de zeer kostbare en hinderlijke stuw bij Werkendam bouwt.

De stuw bij Werkendam zou als uiteindelijke bekroning van de werken die een goede beheersching der waterverdeeling over de benedenrivieren zouden beoogen, wel denkbaar zijn, doch dan moeten eerst het Haringvliet en het Volkerak zoodanig genormaliseerd of afgesloten zijn, dat het zout op het Hollandsch Diep steeds ver van den Kilmond blijft.

Het plan zonder stuw is soepeler, hetgeen een groot voordeel is, daar het totale werk te lang zal duren om star volgens een ver vooruit opgesteld plan te worden uitgevoerd.

In dit ver ontwikkeld en belangrijk gebied zijn de belangen niet alleen vele en groot, doch zij zijn alle sterk door elkaar geweven en zij veranderen vaak voortdurend. Een verkeerde volgorde in de uitvoering kan daarbij slechte gevolgen hebben.

Januari 1942.

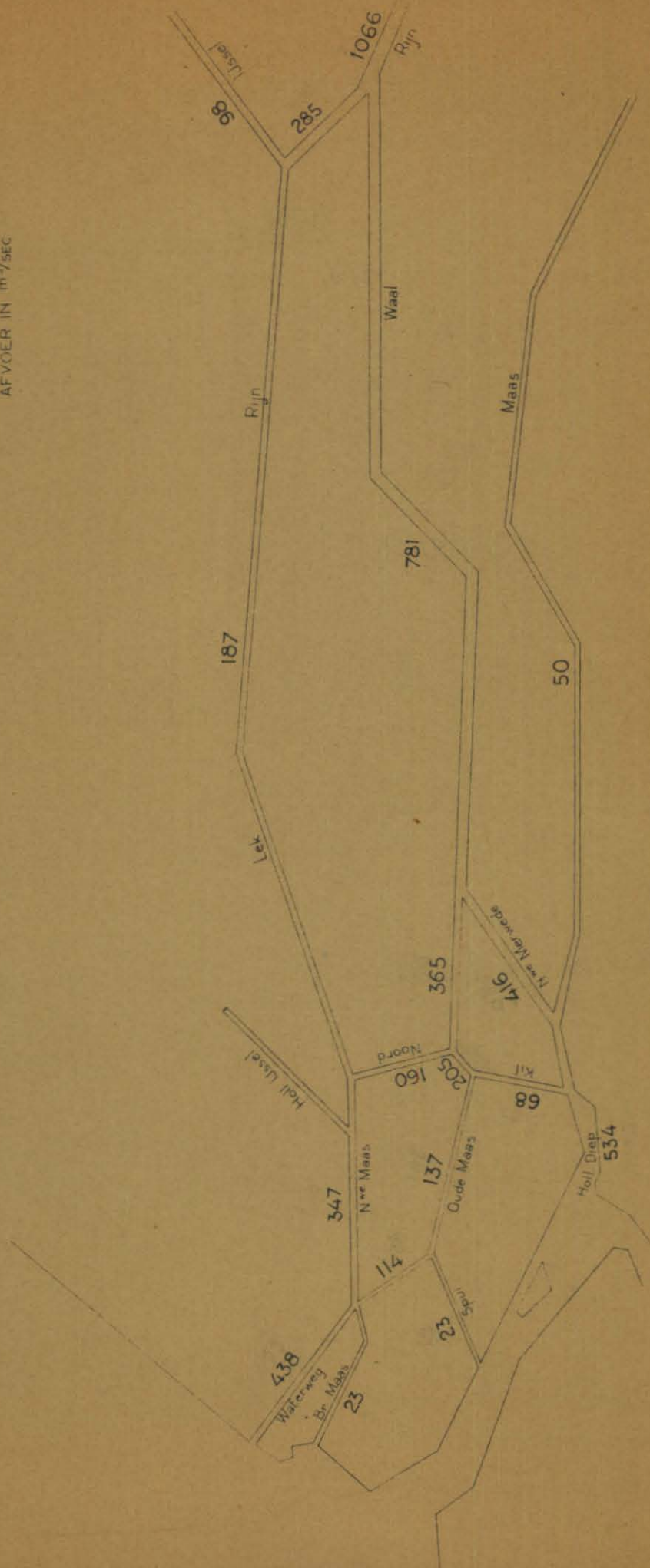
De Hoofdingenieur,

Jan Wiers

WATERVERDEELING GROOTE RIVIEREN BIJ O.L.R.

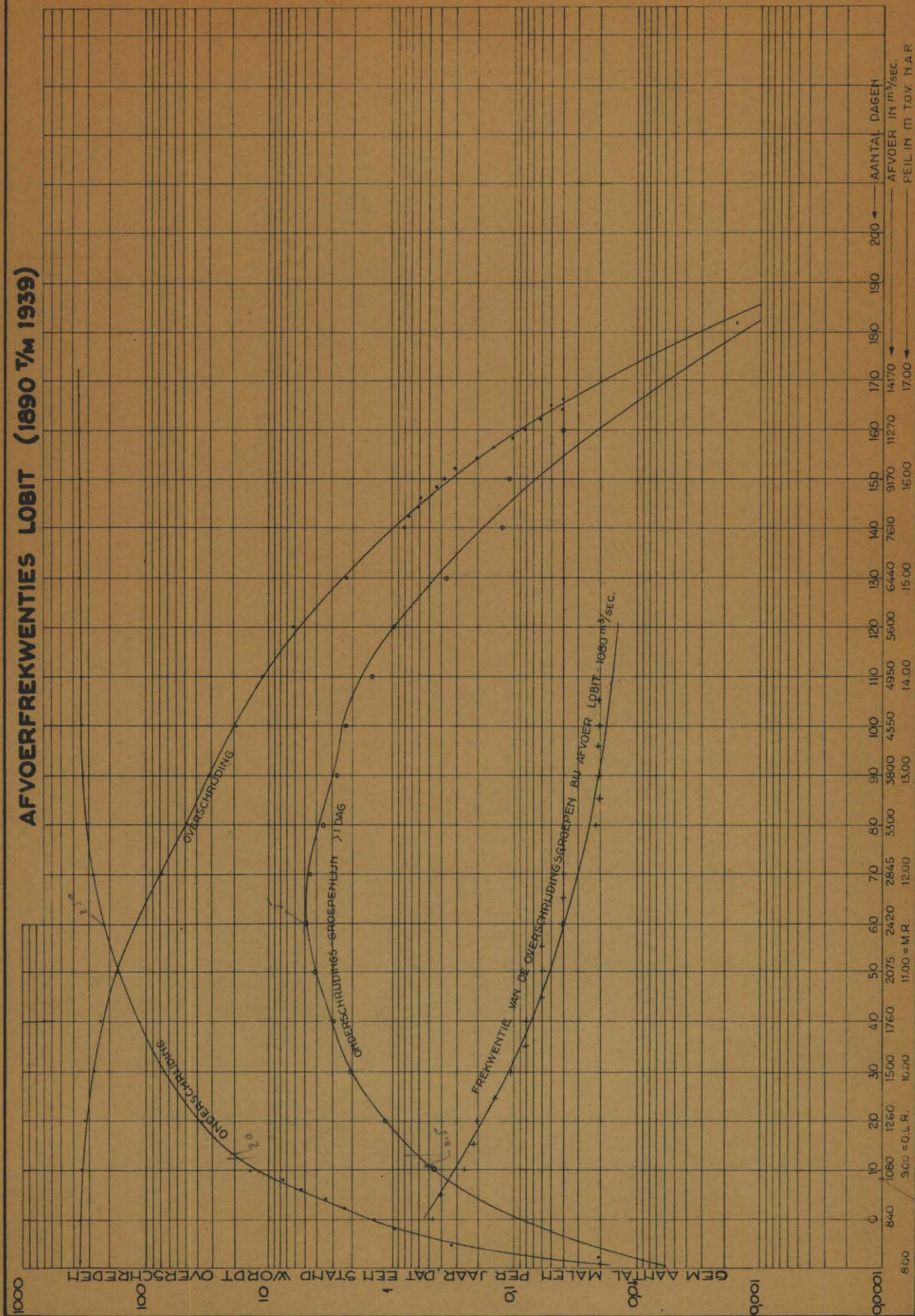
BESTAANDE TOESTAND, ZONDER AFTAPPINGEN

AFVOER IN m³/SEC



note "Waterhislandij"

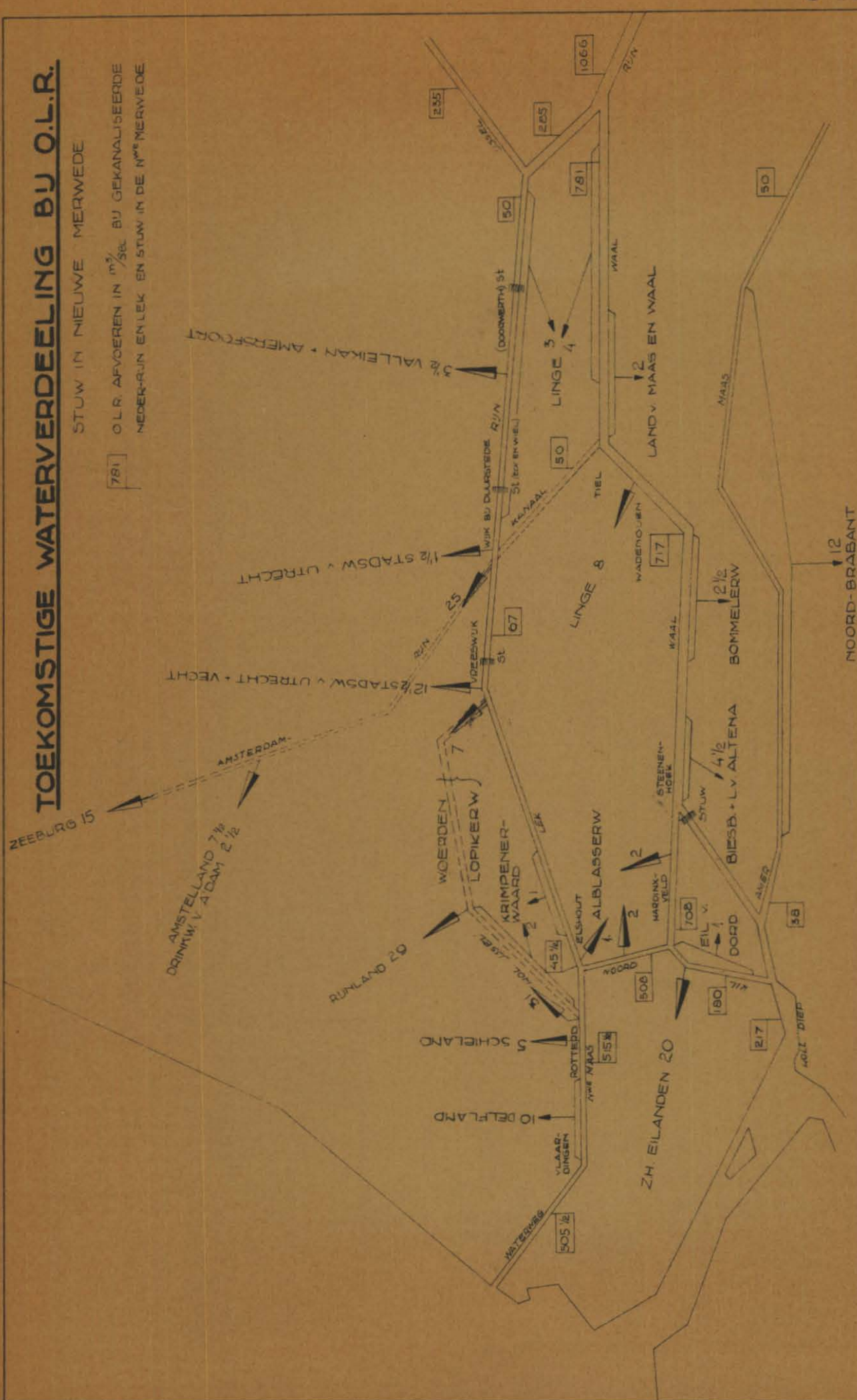
AFVOERFREKVENTIES LOBIT (1890 T/M 1939)



TOEKOMSTIGE WATERVERDEELING BIJ O.L.R.

STUW IN NIEUWE MERWEDE

O.L.R. AFVOEREN IN 1^{ste} BIJ GEKANALISEERDE
NEDER-RIJN EN LEK EN STUW IN DE N^{de} MERWEDE



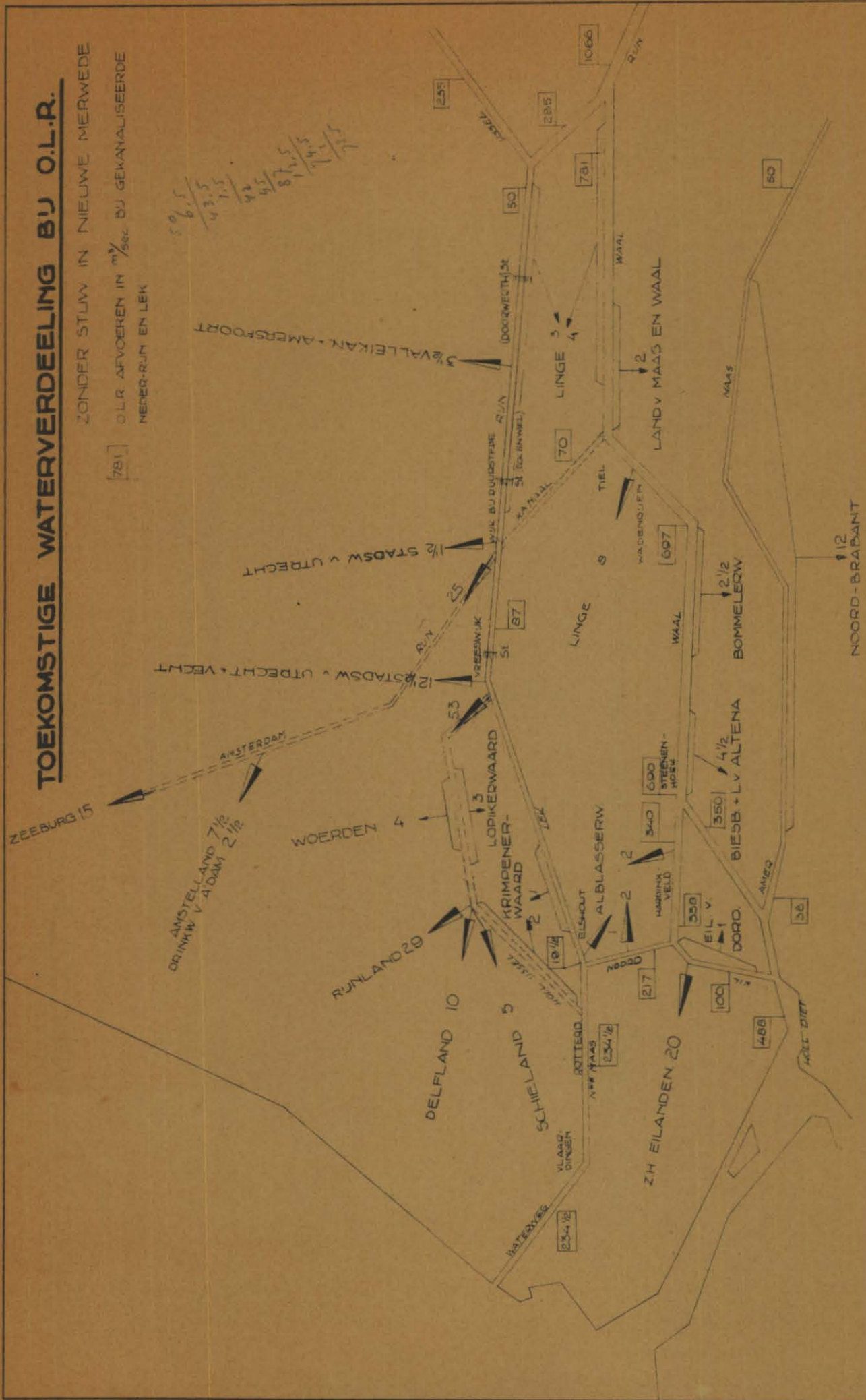
TOEKOMSTIGE WATERVERDEELING BIJ O.L.R.

ZONDER STUW IN NIEUWE MERWEDE

O.L.R. AFVOEREN IN $\frac{m^3}{sec}$ BIJ GEKANALISEERDE NEDER-RIJN EN LEK

[781]

59.5
43.5
1.5
42
4.5
87.5
14.5
73.5



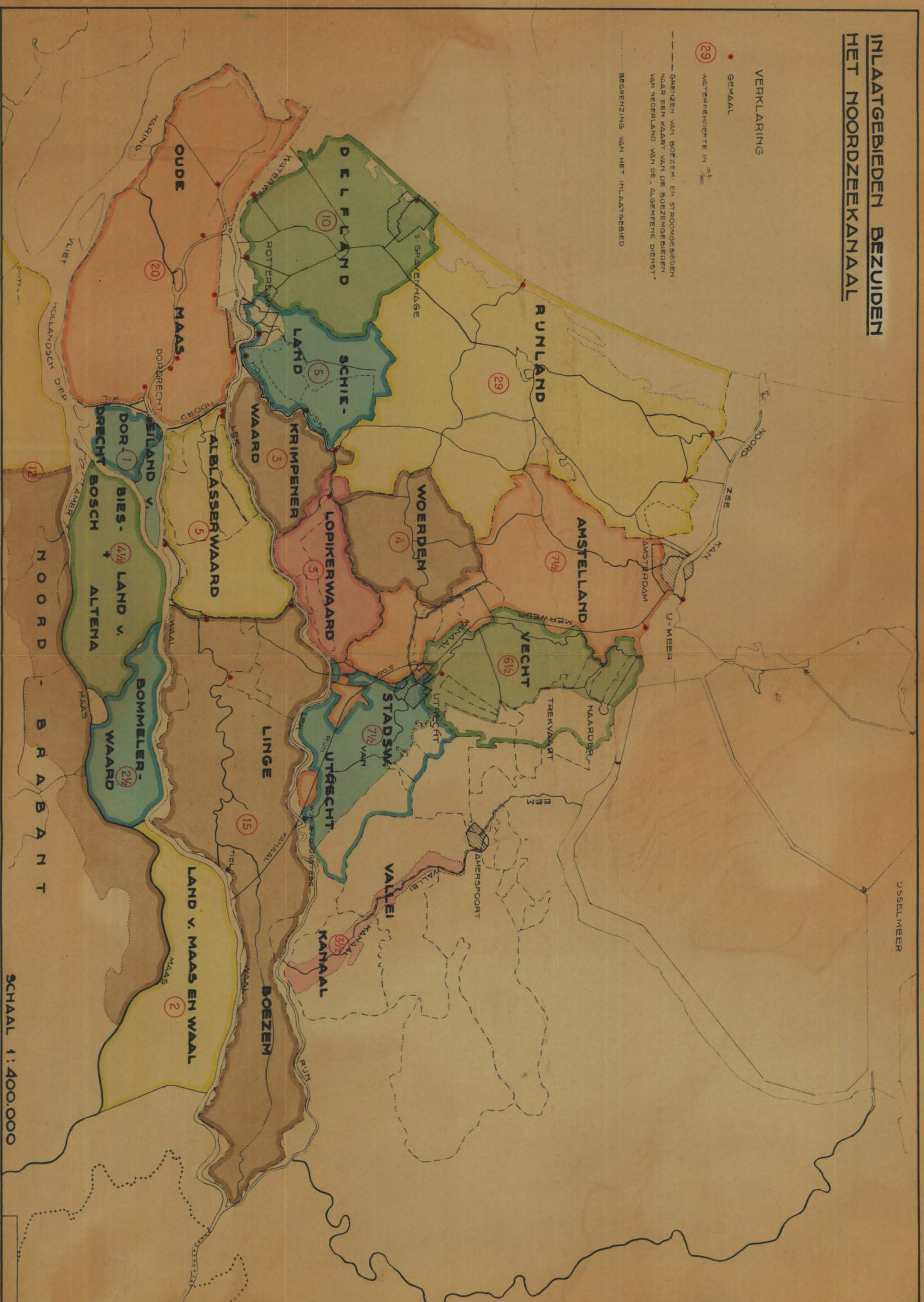
VERKLÄRING

• GEMDAL

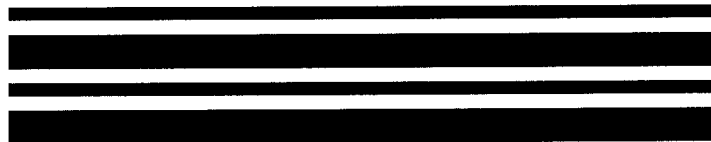
2.9 WATERRECHENSTE IN $\frac{m^3}{sec}$

---GRENZEN VAN BOEZEM- EN STROOMGEBIEDEN
NAAR EEN KAART VAN DE BOEZEMGEBIEDEN
VAN NEDERLAND VAN DE "ALGEMEENE DIENST"

BEGREINZING VAN HET INLAATGEBIED



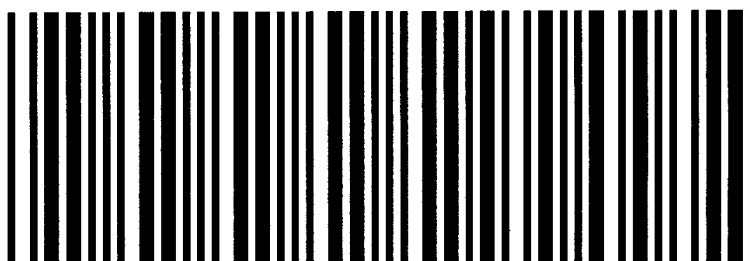
SCHAL 1:400.000



Data Space
Compleet Archiefmanagement

Tekening in dossier

000089



000089

Document teller
VW000089