

10: 29914

Rapport Rijnkanalisatie

Voorontwerp 1950

(met losse kaarten)

door L. van Bendegom

Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
Directie Oost-Nederland

Bibliotheek

SV BOR90 ON

R I J K S W A T E R S T A A T
D I R E C T I E B O V E N R I V I E R E N

R I J K K A N A L I S A T I E

Voorontwerp 1950.

Aanvullend rapport November 1950

op

Rapport Juli 1950

2 nota's
met 9 bijlagen.

- | | | |
|----------------------------------|----|---|
| Nota Studiedienst met bijlage | 1. | Overzichtstekening. |
| " | 2. | Schematisch overzicht der kanalisatie-
plannen T ₁ t/m T ₅ . |
| " | 3. | Stuwpeilen bij T ₁ |
| " | 4. | " " T ₂ |
| " | 5. | " " T ₃ |
| " | 6. | " " T ₄ |
| " | 7. | " " T ₅ |
| Nota arrt. Rijn
en IJssel met | 8. | Situatie Stuwcomplex
Wijk bij Duurstede. |
| | 9. | Overzicht van kosten
der plannen T ₁ t/m T ₅ . |

Nota Studiedienst
Directie Bovenrivieren.

1. Inleiding.

Na het uitkomen van het Rapport Rijnkanalisatie, Voorontwerp 1950, zijn er enige bezwaren naar voren gebracht tegen dit ontwerp en enige andere oplossingen voorgesteld, die tot doel hadden deze bezwaren op te heffen.

In dit rapport zullen de verschillende oplossingen achtereenvolgens worden behandeld, waarbij de belangrijkste voor- en nadelen zullen worden besproken.

Ook de suggestie om, ten gerieve van de scheepvaart, langer te stuwen op de Nederrijn-Lek zal in een aparte paragraaf behandeld worden.

2. Overzicht huidige toestand: T₀.

Om een betere beoordeling van de verschillende oplossingen te vergemakkelijken is het nuttig eerst de huidige toestand nader te bezien, zoals die wordt na het in gebruik stellen van het Betuwapand.

Na de ingebruikneming van het Betuwapand bestaat de mogelijkheid water van de Waal naar de Lek te voeren. In de schutsluis bij Tiel zijn n.l. ten behoeve hiervan een paar grote riolen aangebracht met een gezamenlijke doorsnede van $\pm 23 \text{ m}^2$; reeds bij betrekkelijk kleine vervallen kunnen belangrijke hoeveelheden water verwerkt worden.

a. Waterhuishouding: De afvoer van de IJssel is bij lage afvoeren veel te klein; de afvoer van de Nederrijn is ter voorziening in de zoetwater behoefte langs Nederrijn en Lek voldoende, bij zeer lage afvoeren dringt de zoutgrens op de Nieuwe Maas echter zover op, dat de watervoorziening vanuit de Nieuwe Maas onmogelijk wordt en vanuit de Hollandsche IJssel en Beneden Lek ernstig gevaar loopt. Om het opdringen van de zoutgrens te voorkomen is de afvoer van de Lek te klein.

b. Bevaarbaarheid: Bij lage en zeer lage waterstanden is de bevaarbaarheid van het Pannerdensch Kanaal, de Nederrijn en de IJssel zeer onvoldoende. Ter plaat-

se van de rivierkruising bij Wijk bij Duurstede is daarom een kunstmatige verdieping in de Lek geprojecteerd door vernauwing van het zomerbed van de rivier tot 85 m. Men rekent daarmee op een verdieping van ± 1 m. Het gevolg is echter een veel sterkere stroomsnelheid, die voor de overstekende schepen hinderlijk is en risico oplevert.

Wegens het waterstandverschil op Waal en Lek is de sluis bij Tiel steeds gesloten, bij Ravenswaaij staat deze open behoudens zeer hoge rivierstanden.

c. Zandhuishouding: Door een strenge contingentering van het zandbaggeren worden in de eerstkomende jaren de gebaggerde hoeveelheden zand kleiner dan de door de Bovenrijn aangevoerde hoeveelheden. Aangezien de zandhuishouding reeds bij benadering een evenwicht vertoont, zal dan ook het nog nauwelijks waarneembare omlaag gaan van de bodem der rivieren geheel tot stilstand komen en een evenwichtstoestand worden bereikt. Indien de gebaggerde hoeveelheden zand aanzienlijk kleiner zouden worden dan hetgeen de Bovenrijn aanvoert, zou zelfs een langzaam omhoog komen van de rivierbodem worden verkregen.

3. Oorspronkelijk kanalisatie-plan, volgens Voorontwerp 1950; T₁

De drie stuwen in de Nederrijn-Lek zijn geprojecteerd bij Doorwerth, Amerongen en Vreeswijk.

De stuw bij Doorwerth regelt de waterverdeling over Nederrijn en IJssel, de stuw bij Vreeswijk regelt de waterdoorvoer door het aan beide zijden open Betuwepand, terwijl de drie stuwen samen zorgen voor een voldoende vaarwaterdiepte op de Nederrijn-Lek, waarvan de waterafvoer sterk verminderd is, ten behoeve van de IJssel.

De toestand na verwezenlijking van dit plan geeft het volgende beeld te zien.

a. Waterhuishouding: De afvoeren van de IJssel, de Nederrijn en de Lek zijn voldoende. Door de aanvulling met 90 - 140 m³/sec via het Betuwepand is de totale afvoer van de Lek bij Krimpen ongeveer gelijk aan die in de huidige toestand.

b. Bevaarbaarheid: Bij lage en zeer lage Bovenrijn afvoeren is de bevaarbaarheid van het Pannerdensch Kanaal, de Nederrijn en de IJssel aanzienlijk beter en minstens even goed als van de Waal. Bij de rivierkruising kan de vernauwing van het zomerbed weer ongedaan gemaakt worden, want bij de geprojec-

teerde evenwichtsbodemligging is er ter plaatse al bijna 1 m meer vaarwaterdiepte dan op de Waal.

c. Zandhuishouding: De bodemligging van alle takken is in evenwicht met het zandtransport van de rivier; de aanzienlijke uitschuringen in de IJssel tijdens het stuwen worden in de perioden van openrivier weer aangevuld.

De keuze van de bodemligging van de verschillende Rijntakken is gebaseerd op de berekeningen met een materiaaltransport formule, die bij toetsing aan de uitkomsten van de metingen goed bleek te voldoen. Bovendien bleken de berekende bodemhellingen zeer goed overeen te stemmen met de hellingen voor de rivierbodems in de huidige toestand, in welke toestand de rivierbodems ten naaste bij een evenwichtsligging vertonen.

Aangezien de gebruikte formule en de zandtransportmetingen echter nog een tamelijk grote spreiding in uitkomsten geven, is het wel gewenst de bodems niet direct tot op de eindtoestand te verlagen, doch met een ongunstige ontwikkeling rekening te houden.

Zo zou men in de bovenloop van de IJssel de bochtafsnijding bij Rheden achterwege kunnen laten en de bodem tot aan de IJsselkop onder een flauwere helling kunnen leggen. De gevolgen hiervan ten opzichte van de ontworpen eindtoestand zouden zijn: verhoging van het stuwpeil bij Doorwerth, iets kleinere waterafvoer voor IJssel en Pannerdensch Kanaal, iets grotere waterafvoer van de Waal en iets kleinere vaarwaterdiepte op de IJssel.

Op de Nederrijn-Lek zou men ^{een} kleinere bodemhelling kunnen verkrijgen door bij Vreeswijk de bodem niet lager te maken dan strikt noodzakelijk is voor de scheepvaart en ook op de bovenstroomse stuwpannen alleen zoveel bodemmateriaal weg te halen als de scheepvaart vereist.

Bij de meest ongunstige ontwikkeling zou de bodem dan bij de IJsselkop iets lager komen te liggen dan in het Voorontwerp 1950 is aangegeven als eind toestand. Door de hoogteligging van de drempels der stuwen aan te passen aan de bij deze zeer ongunstige ontwikkeling behorende bodemligging, zou ieder gevaar voor deze kunstwerken zijn verdwenen.

Aan de hand van de ervaringen, die men op zou doen na het totstandkomen van de Rijnkanalisatie, zou dan overgegaan kunnen worden tot die bodemligging, die zou blijken de evenwichtstoestand het best te benaderen. Zelfs bij onwaarschijnlijk grote ongunstige afwijkingen van de berekeningen is de verkregen veiligheidsmarge groot genoeg.

Er zijn echter nog verschillende bezwaren:

1. De doorvoer door het Betuwepand. De doorvoer van grote hoeveelheden water veroorzaakt in de kunstwerken zo grote stroomsnelheden, dat deze zoal niet ontoelaatbaar, dan toch

in ieder geval bezwaarlijk zullen zijn voor de scheepvaart;
de instroming bij Tiel en de uitstroming bij Ravenswaaij van zulke grote hoeveelheden water zal de situatie in de voorhavens zo ernstig verstoren, dat een bevredigende oplossing hiervoor moeilijk zal zijn te vinden;
de onttrekking van 90 - 140 m³/sec aan de Waal zal waarschijnlijk protesten uitlokken van de Internationale Rijnvaartcommissie, omdat dit een vermindering van de vaarwaterdiepte ten gevolge heeft;
de regeling van de doorvoer door het aan beide zijden open Betuwepand met de stuw te Vreeswijk wordt een zeer lastige onderneming; bovendien moet het stuwpeil steeds de waterstand op de Waal nauwkeurig volgen, waardoor hogere stuwpeilen optreden dan voor de scheepvaart nodig, en ook lagere waterstanden dan misschien voor de scheepvaart wenselijk zouden zijn;
de aan het Betuwepand en de kunstwerken aan te brengen voorzieningen zijn omvangrijk en kostbaar.

2. De rivierkruising. Zodra de stuw te Vreeswijk getrokken wordt treden er in de open rivier weer behoorlijke stroomsnelheden op, die onaangenaam zijn voor de schepen, die de rivier moeten oversteken;
de uitstroming van grote hoeveelheden water uit het Betuwepand levert moeilijkheden op voor de schepen, die de rivier over steken en het Betuwepand binnen willen varen;
alle risico van de rivierkruising is dus nog niet weggenomen.

3. Zoetwater voorziening. Bij zeer lage Bovenrijn afvoeren blijft het gevaar dat de zoutgrens te ver zal doordringen op de Beneden Lek en Hollandsche IJssel, waardoor de zoetwatervoorziening van een groot deel van Zuid-Holland in gevaar komt.

Variant oplossing: T1a. De doorvoer door het Betuwepand wordt aanzienlijk verminderd tot ± 25 m³/sec een extra hoeveelheid water van ± 25 m³/sec wordt bij de Pannerdensche Kop reeds aan de Waal onttrokken en via Pannerdensch Kanaal en Nederrijn aan de Lek toegevoerd.

Alle bezwaren verbonden aan de grote doorvoer door het Betuwepand, in het voorgaande besproken, komen dan te vervallen. De snelheden in het kanaal worden zeer klein en de extra voorzieningen zijn niet nodig.

Daarentegen worden extra voorzieningen aan de Boven-Waal noodzakelijk omdat de vaarwaterdiepte bij zeer lage afvoeren ± 10 cm kleiner wordt; de vaarwaterdiepte in de sluis bij Weurt wordt nog kleiner.

Een ernstig bezwaar van deze oplossing is dat de laagste afvoeren van de Lek met

40 à 90 m³/sec worden verminderd, waardoor het zout nog verder op zal dringen en de zoetwatervoorziening van uit de Beneden-Lek en Hollandsche IJssel zeer ernstig gevaar loopt en misschien wel geheel onmogelijk wordt.

4. Oorspronkelijk plan, aangevuld met een "zoutstuw" bij Krimpen: T₂

Een zogenaamde "zoutstuw" bij Krimpen a/d Lek wordt toegevoegd met het doel :

1e. Tegenhouden van het zout.

2e. Beperking van de afvoer van de Lek tot het hoogst nodige voor de zoetwatervoorziening, met als gevolg een vermindering van de doorvoer door het Betuwepand tot ± 25 m³/sec. De maximale behoefte aan zoetwater voor het voorzieningsgebied van de Nederrijn-Lek bedraagt nl. ± 80 m³/sec, de minimum afvoer van de Nederrijn is 60 m³/sec, met enige reserve voor schut- en lekverliezen is dus slechts 25 m³/sec extra nodig.

Deze stuw zou gecombineerd moeten worden met de afsluiting van de Hollandsche IJssel en een toeleidingskanaal van de afgesloten Lek naar de Hollandsche IJssel voor de zoetwatertoevoer. De zoetwatervoorziening van geheel Zuid-Holland ten Noorden van de Nieuwe Maas zou daardoor verzekerd zijn.

Het stuwpeil van deze stuw zou ongeveer N.A.P. + 1.30 m moeten bedragen, het gemiddelde H.W. beneden de stuw (Hoek van Holland: 0.90 m + N.A.P.) zou, rekening houdende met de terugkaatsing, ongeveer N.A.P. + 1.10 m bedragen zodat vrijwel altijd nog enig verval aanwezig is om het binnen lekken van zoutwater langs de bodem te verhinderen.

De voordelen van dit plan t.o.v. het oorspronkelijke ontwerp T₁ zijn :

1e. Alle bezwaren verbonden aan de grote doorvoer door het Betuwepand verdwijnen geheel: de kostbare extra voorzieningen aan kanaal en kunstwerken zijn niet nodig; van de kleine stroomsnelheden ondervindt de scheepvaart geen hinder; de verlaging van de waterstand op de Waal door de wateronttrekking vermindert van 0.30 m tot 0.05 à 0.10 m;

de verstoring van het stromingsbeeld in de voorhavens wordt veel minder ernstig, het vinden van een bevredigende oplossing hiervoor wordt gemakkelijker.

2e. De zoetwatervoorziening van geheel Zuid-Holland benoorden de Nieuwe Maas - Waterweg is verzekerd, de verzouting van Hollandsche IJssel en Beneden-Lek is verhinderd.

3e. Wanneer zou blijken dat de regeling van de stuw te Vreeswijk, met het Betuwepand aan beide zijden open, te veel moeilijkheden oplevert en dus de sluis te Tiel gesloten moet worden, dan kan de doorvoer van 25 m³/sec zonder bezwaar geheel door de zeer ruime en voor dat doel bestemde riolen van de schut-

sluis plaats vinden.

De nadelen zijn:

1e. In de vaarweg Rotterdam-Amsterdam komt een extra schutsluis.

2e. Tegenover het wegvallen van de kosten voor de voorzieningen, nodig om de grote doorvoer door het Betuwepand mogelijk te maken, komen de veel hogere kosten te staan van de werken bij Krimpen (stuw, sluisen, afsluiting Hollandsche IJssel, toevoerkanaal).

3e. Omdat de Lek bij de laagste Bovenrijn afvoer in het geheel geen zoet water meer op de Nieuwe Maas brengt, zal de verzouting hier sterk toenemen en de zoutgrens veel verder de Noord optrekken, wat ernstige bezwaren heeft: o.a. gevaar van volledige verzouting van de Benedenrivieren. Ook het slibbezwaar in de Rotterdamse havens schijnt aanmerkelijk toe te nemen bij het landinwaarts opdringen van het zoute water.

4e. Door de afsluiting van de Hollandsche IJssel worden de moeilijkheden voor de Gemeente Gouda wat betreft de lozing van het rioolwater op de IJssel nog groter, reeds nu treedt er een hinderlijke vervuiling op.

5e. Doordat het stuwpeil iets hoger ligt dan het normale hoogwater zal er op het benedenste deel van de Lek stuwschade optreden.

Uitsluitend vanuit het standpunt van de Bovenrivieren gezien is dit plan, afgezien van de hogere kosten, zeer zeker bevredigend, voor de Benedenrivieren lijkt het echter onaanvaardbaar.

Variant oplossing T_{2a}.

De 25 m³/sec extra worden niet door het Betuwepand, doch door het Pannerdensch Kanaal gevoerd.

Voordeel: Geen stroomsnelheden in het Betuwepand, kunstwerken en voorhavens, geen afzuiging van de Waterstand op de Waal bij Tiel.

Nadelen : 1e. De vaarwaterdiepte op de Boven-Waal, het slechtste gedeelte van deze rivier, neemt af met ± 0.10 m bij de zeer lage afvoeren, enige rivierverbeteringen zijn nodig om deze vermindering weer ongedaan te maken, sluis Weurt wordt nog slechter.

2e. De bodems van het Pannerdensch Kanaal en de bovenste gedeelten van Nederrijn en IJssel moeten ook 0.10 à 0.15 m extra omlaag om de vaarwaterdiepte op peil te houden.

5. Weglaten van de stuw te Vreeswijk, de stuw bij Krimpen neemt de functie van eerst genoemde stuw over: T₃

De drie stuwen staan dan bij Doorwerth, Amerongen en Krimpen a/d Lek.

Het is technisch zeer goed mogelijk om een stuw bij Krimpen a/d Lek te ontwerpen, die in de eerste plaats de functie van de geprojecteerde stuw bij Vreeswijk overneemt en die tevens als "zoutstuw" de Beneden-Lek afdoende tegen het binnendringen van het zout beschermt.

Met een dergelijke stuw bij Krimpen a/d Lek zou echter een aan beide zijden open Betuwepand niet mogelijk zijn, zelfs met de stuw bij Vreeswijk is dit reeds een probleem.

Het minimum stuwpeil zou \pm N.A.P. + 1.30m moeten bedragen, om het binnendringen van zout te verhinderen.

Verder wordt het stuwpeil beheerst door de eisen van bevaarbaarheid bij het benedenuiteinde van het omleidingskanaal van de stuw bij Amerongen en ter plaatse van de rivierkruising, terwijl bij een doorvoer door het Betuwepand van 25 m³/sec nog de eis geldt dat de waterstand op de Lek zoveel lager is dan op de Waal, dat inderdaad de benodigde hoeveelheid water door de riuolen van de schutsluis bij Tiel kan worden afgevoerd.

Tegenover het voordeel van dit plan t.o.v. T₂ nl. dat men de kosten van het gehele stuwcomplex Vreeswijk uit kan sparen, komen echter zeer belangrijke nadelen :

1e. Betuwepand moet in ieder geval aan één zijde (Tiel) gesloten zijn.

2e. De stuwschade wordt zeer groot; waarschijnlijk zelfs zo groot dat T₃ ongeveer evenveel kost als T₂.

3e. Het stuwpannd Krimpen a/d Lek-Amerongen wordt wel erg lang, de beheersing van de waterstand wordt veel moeilijker omdat de tijdsduur, die verloopt tussen het instellen van de stuw en het zich instellen van een nieuw evenwicht van de waterspiegel op het veel grotere stuwpannd, veel langer wordt.

Hieruit blijkt wel duidelijk dat oplossing T₃ alleen maar nadelen heeft t.o.v. T₂, en dus verder wel buiten beschouwing kan blijven.

6. Verplaatsing van de stuw bij Amerongen naar Wijk bij Duurstede, vlak beneden de rivierkruising: T₄.

De drie stuwen staan dus bij Doorwerth Wijk bij Duurstede en Krimpen.

De stuw bij Wijk bij Duurstede moet blijven zorgen voor voldoende diepte bij het benedeneind van het omleidingskanaal voor de stuw bij Doorwerth; het stuwpeil moet dus zodanig worden dat de waterstande beneden de stuw bij Doorwerth dezelfde blijven, bij lage Bovenrijnafvoeren wordt het stuwpeil van de stuw bij Wijk bij Duurstede dus even hoog als van de stuw bij Amerongen in

de vorige oplossingen. (horizontale waterspiegel). Bij de rivierkruising worden de waterstanden daardoor aanmerkelijk hoger.

De suggestie van het aanbrengen van een stuw vlak beneden de rivierkruising berustte op de volgende gronden:

1e. Door de grote overdiepte die ontstaat, zijn de stroomsnelheden bij de rivierkruising zeer klein, hetgeen voor de overstekende schepen zeer aangenaam is.

2e. Men vreest dat ter plaatse van de rivierkruising door sterke aanzanding wel eens een te geringe diepte zou kunnen ontstaan voor de overstekende schepen.

3e. De beheersing van de waterstand bij de rivierkruising wordt veel eenvoudiger.

ad 1. Inderdaad worden stroomsnelheden zeer klein, echter ook bij de oplossingen T_1 t/m T_3 zijn deze klein; gedurende het grootste deel van de stuwperiode zijn ze kleiner dan ± 0.25 m/sec.

ad 2. In de huidige toestand (T_0) is bij zeer lage afvoeren van de Bovenrijn de diepte van de rivier ter plaatse inderdaad te gering. Daarom zijn kunstwerken ontworpen, die door middel van vernauwing van het zomerbed een kunstmatige verdieping van ± 1 m moeten bewerkstelligen t.o.v. de normale bodemligging.

Na een kanalisatie van de Nederrijn wordt de toestand geheel anders; de nieuw geprojecteerde rivierbodem komt ± 1.50 m lager te liggen dan de huidige, de nieuwe bodemligging is volgens de zandtransportberekeningen een gemiddelde evenwichtstoestand, onder de voorwaarde echter dat de normale breedte van het zomerbed wordt hersteld, dus de eerder genoemde kunstwerken verdwijnen, en ter plaatse van de rivierkruising voldoende stroomgeleiding aanwezig zal zijn. De kans op sterke aanzandingen ter plaatse is daarom gering, noodzakelijke modelproeven zullen dit echter nog moeten bevestigen.

ad 3. De beheersing van de waterstand wordt inderdaad veel gemakkelijker, veel zin heeft dit echter niet meer, omdat het stuwpeil vooral bij de lage Bovenrijn afvoeren, aanmerkelijk hoger is dan de waterstand op de Waal. De schutsluis te Tiel moet dus steeds gesloten zijn, een nauwkeurige regeling van de waterstand is dan niet nodig.

Een nog niet genoemd voordeel van de stuw bij Wijk bij Duurstede is, dat het stuwpeil van de stuw bij Krimpen ± 1 m lager kan worden dan in T_3 , de stuwschade vanwege deze stuw wordt daardoor aanzienlijk kleiner.

Tegenover het enige werkelijke voordeel van de veel kleinere stuwschade staan echter enige grote nadelen:

1e. Het Betuwepand moet steeds gesloten zijn bij Tiel, een waterdoorvoer op natuurlijke wijze is onmogelijk. De 25 m³/sec extra moeten via het Pannerdensche Kanaal

aangevoerd worden, hetgeen weer extra voorzieningen aan de Boven-Waal vereist en een verslechtering van sluis Weurt betekent.

2e. Door het zeer hoge stuwpeil (N.A.P. + 6.40 m) wordt de waterstand op het Betuwepand (sluis Ravenswaaij open) bijna 1 m hoger dan de hoogst toelaatbare stand (N.A.P. + 5.55 m). Dit vereist kostbare voorzieningen als:

dijksverhogingen, oeververdedigingen en voorzieningen aan sluis Tiel; de kwel zal aanzienlijk groter worden.

3e. De stuwschade op het traject Wijk bij Duurstede tot Amerongen wordt aanzienlijk.

Na het voorgaande is het wel duidelijk geworden dat T₄ een weinig gelukkige oplossing is. Het noodzakelijk zeer hoge stuwpeil leidt tot zeer onaangename toestanden, die het plan vrijwel onaanvaardbaar maken.

7. Oorspronkelijke plan (T₁) zonder doorvoer door Betuwepand en met stuw X: T₅

Indien de plannen voor stuw X doorgang kunnen vinden is het probleem van de Rijnkanalisatie opgelost. Dit probleem, het opdringen van het zout en de bedreiging van de zoetwatervoorziening, vergt nl. of een grote doorvoer van water door het Betuwepand (T₁) of de afsluiting van de Lek en de Hollandsche IJssel. (T₂ - T₄)

De stuw X, gecombineerd met andere werken in het gebied van de Benedenrivieren, biedt de gelegenheid om al het zoete water, dat Rijn en Maas afvoeren in droge tijden, te benutten om het zout op de Nieuwe Maas terug te dringen.

Volgens prof. J.Th. Thijssse zou het zelfs mogelijk zijn de zoutgrens tot voorbij de Parkhaven (inlaat van Delfland) terug te dringen.

Het afsluiten van Hollandsche IJssel en Beneden-Lek is dan niet nodig en door het Betuwepand hoeft geen water gevoerd te worden omdat de Noord voldoende zoetwater aanvoert.

De bezwaren tegen het oorspronkelijke plan vervallen vrijwel alle, een moeilijkheid blijft de vraag: geheel open of aan één zijde (Tiel) gesloten Betuwepand. Alleen een nadere bestudering en uitvoerige berekeningen zullen ons in staat stellen hierop een afdoende antwoord te geven.

8. Langer stuwten ten behoeve van de scheepvaart.

Het lijkt zeer aannemelijk dat, wanneer er een Rijnkanalisatie tot stand komt, de scheepvaart er op aan zal dringen zo lang mogelijk met stuwten door te gaan. Dit is nl. voor de scheepvaart zeer aantrekkelijk, omdat het varen op een gestuwde rivier met kleine tot zeer kleine stroomsnelheden en een grote overdiepte van groot voordeel is.

Het gevolg zou echter zijn dat de Nederrijn een primaire vaarweg zou worden, met de consequentie van grotere sluis-capaciteit bij de stuwen. Overigens is het nog de vraag of de Nederrijn met zijn geringe normaalbreedte van 130 m, die vanaf Arnhem tot aan de IJsselkop zelfs af gaat nemen tot 100 m, niet te smal zou blijken te zijn voor een zo drukke scheepvaart.

Evenwel zou een in deze zin gewijzigd stuwprogramma tot vrijwel onoverkomelijke moeilijkheden leiden wat betreft de waterhuishouding en zandhuishouding.

Inmers de waterverdeling bij de IJsselkop hangt geheel af van de waterstand die er ter plaatse optreedt. Gaat men nu echter met de stuw bij Doorwerth deze waterstand opstuwen, dan gaat de IJssel meer water afvoeren. De Nederrijn krijgt dan dus minder. De waterstand aan de Pannerdensche Kop stijgt ook, waardoor de Waal ook weer meer water gaat afvoeren en het Pannerdensch Kanaal minder.

Door het opstuwen van de waterspiegel en het verminderen van de waterafvoer van het Pannerdensch Kanaal neemt echter het zandtransporterend vermogen van deze rivier sterk af. Het zandtransporterend vermogen van de IJssel echter neemt sterk toe. Het gevolg is een veel langere periode van te kleine zandtoevoer naar de Boven-IJssel en een nog veel sterkere uitschuring op deze rivier, welke uitschuring in de korte periode van ongestuwde rivier bij lange na niet meer aangevuld kan worden. Van een evenwicht in de zandhuishouding is dan geen sprake meer.

Uit het voorgaande is zonder meer duidelijk dat het verloop van de waterstand bij de IJsselkop, zoals die in het Voorontwerp 1950 is uitgerekend, ongewijzigd moet blijven. Het is dus niet mogelijk om met stuw Doorwerth langer te stuwen.

Hoewel ook niet zonder ernstige bezwaren wat betreft de zandhuishouding- en bodemligging van de Nederrijn-Lek is het misschien wel mogelijk om met de overige twee stuwen wat langer te blijven stuwen, mits echter bij de IJsselkop geen noemenswaardige opstuwning meer optreedt. Over vrijwel de helft van het ruim 60 km lange traject Wijk bij Duurstede-Pannerdensche Kop zou dan van vermindering van de stroomsnelheid geen sprake meer zijn; de tijdwinst door het varen met geringere tegenstroom verdwijnt weer grotendeels door het tijdverlies bij het schutten. Het dan wel zeer geringe voordeel voor de scheepvaart staat dan tegenover een ernstige verstoring van het evenwicht van de bodemligging van de Nederrijn.

Zeer zeker zou een nauwkeurige studie nodig zijn om te kunnen beoordelen of een dergelijke verstoring van het evenwicht

toelaatbaar is of niet, het is niet denkbeeldig dat vrij ingrijpende maatregelen nodig zouden zijn om een dergelijk stuwplan mogelijk te maken.

Zou men op grond van bovenstaande overwegingen afzien van een wijziging van het stuwplan en zich tevreden stellen met de Nederrijn als secundaire vaarweg dan blijft het toch altijd nog te overwegen om alleen met de stuw beneden de rivierkruising langer te blijven stuwen ten gerieve van de scheepvaart.

De stroomsnelheden in de open rivier zijn voor de overstekende schepen onaangenaam, er blijft een bepaald risico aanwezig. Tot hoever men met dit langer stuwen zou kunnen gaan en welke gevolgen dit zou hebben voor het bodemmateriaaltransport en het evenwicht van de bodem kan zonder een nadere uitvoerige studie niet worden vastgesteld.

Een nog niet genoemd gevolg van langer stuwen, wat aanzienlijk hogere waterstanden op de rivier betekent, is het toenemen van de stuwschade. Dit zou ook nogal aanzienlijke financiële bezwaren met zich kunnen brengen. Hoe groot de kosten zijn valt niet te zeggen zonder uitvoerige studie van het betreffende probleem.

9. Samenvatting.

Oorspronkelijke toestand : T₀

In de oorspronkelijke toestand vragen verschillende belangen om een afdoende verbetering.

Bij lage rivier afvoeren is de bevaarbaarheid van de IJssel en Nederrijn zeer slecht, de water-afvoer van de IJssel is veel te klein om de behoefte aan zoetwater voor de omliggende landen van het IJsselmeer te dekken en bij de rivierkruising bij Wijk bij Duurstede is de rivier zo ondiep, dat een kunstmatige verdieping door middel van een aanzienlijke vernauwing van het zomerbed noodzakelijk is.

Bovendien dreigt bij zeer lage rivierafvoeren verzouting van Hollandsche IJssel en Beneden-Lek, waardoor de zoetwatervoorziening van een groot deel van Zuid-Holland ernstig gevaar loopt.

Riinkanalisatie plan. Voorontwerp 1950: T₁

De bevaarbaarheid van IJssel en Nederrijn is afdoende verbeterd, de zoetwatervoorziening van het IJsselmeer is veiliggesteld en de bevaarbaarheid van de rivierkruising is afdoende verbeterd doordat de rivierbodem flink omlaag gaat (± 1.50 m) zolang de kunstmatige verdieping overbodig wordt en de kunstwerken hiervoor kunnen verdwijnen.

Toch blijven er nog bezwaren:

1e. De doorvoer van grote hoeveelheden water door het Betuwepand levert ernstige moeilijkheden voor de scheepvaart op.

2e. Bij de rivierkruising is de toestand nog niet ideaal, vooral na het trekken van de stuwen betekent de stroomsnelheid in de rivier nog een risico voor de overstekende schepen.

3e. Het gevaar voor verzouting blijft even-groot, de afvoer van de Lek blijft vrijwel onveranderd.

4e. Voor de scheepvaart zou het zeer wense-lijk zijn langer te stuwen dan in het voor-gestelde plan is aangegeven.

Oorspronkelijk plan met "zoutstuw"

Krimpen : T₂.

Door de afsluiting van de Lek met een zoutstuw, de afdamming van de Hollandsche IJssel en het aanbrengen van een verbindings-kanaal voor de voeding van de Hollandsche IJssel uit de Lek worden de bezwaren van de doorvoer door het Betuwepand en het verzou-tingsgevaar van Hollandsche IJssel en Beneden-Lek opgeheven.

Afgezien van de hogere kosten van dit plan lost het de voornaamste moeilijkheden op ten koste van de Benedenrivieren, die aan verzouting worden prijsgegeven. Een be-zwaar is ook de extra schutsluis op de vaar-weg Rotterdam-Amsterdam.

Weglating van stuw Vreeswijk: T₃

Dit is een poging om de kosten van de werken bij Krimpen a/d Lek goed te maken door het weglaten van een andere stuw. Technisch is dit zeer wel mogelijk; de veel grotere stuwschade op de Beneden-Lek door het hoge stuwpeil en de noodzakelijke sluiting van het Betuwepand als gevolg van de grote afstand van stuw Krimpen tot Wijk bij Duurstede maken dat dit plan een belang-rijk slechtere oplossing geeft dan T₂.

Verplaatsing van stuw Amerongen naar Wijk bij Duurstede vlak beneden de rivierkruising T₄.

Dit plan beoogde door de grote over-diepte de stroomsnelheden op de rivier zeer klein en eventueel sterke aanzandingen bij de rivierkruising gevaarloos te maken voor de scheepvaart; eveneens zou de beheersing van het stuwpeil voor gemakkelijker worden.

Deze drie voordelen zijn echter illusoir, ook in T₂ zijn de snelheden reeds voldoende klein; sterke aanzandingen zijn onwaarschijnlijk en wegens een overdiepte van ± 1 m ook niet direct gevaarlijk, terwijl een betere beheersing van het stuwpeil niet nodig is omdat wegens het zeer hoge stuw-peil schutsluis Tiel toch gesloten moet worden. Een reeël voordeel is het ± 1 m lagere stuwpeil van stuw Krimpen, waardoor de stuwschade aanzienlijk vermindert.

De grote nadelen zoals : grote stuwscha-de op traject Wijk bij Duurstede-Amerongen; de zeer hoge stand op het Betuwepand die dijkverhogingen, oeververdedigingen en

voorzieningen aan sluis Tiel vereisen; het ten alle tijden gesloten zijn van sluis Tiel maken dit plan onaanvaardbaar.

Stuw X met oorspronkelijke plan: T5

De doorvoer door het Betuwepand is niet nodig, stuw Krimpen en de afsluiting van de Hollandsche IJssel worden overbodig en het zoutgevaar wordt ook voor de Benedenrivieren volledig bezworen. Het Rijnkanalisatieproject wordt aanzienlijk goedkoper, het oorspronkelijke plan behoeft geen wijziging.

Langer stuwen ten behoeve van de scheepvaart.

Afwijken van het in het Voorontwerp 1950 aangegeven verloop van de waterstand aan de IJsselkop leidt tot een onaanvaardbare verstoring van het evenwicht in de zandhuishouding, langer stuwen met alle drie de stuwen is daarom onmogelijk. Het langer stuwen met de twee stuwen te Vreeswijk en Amerongen biedt slechts zo geringe voordelen aan de scheepvaart, dat deze niet opwegen tegen het nadeel van evenwichtsverstoring van de bodemligging van de Nederrijn.

Alleen langer stuwen met de stuw bij Vreeswijk ware te overwegen om het risico van de rivierkruising tot een minimum te beperken. Een nauwkeurige bestudering van dit vraagstuk is echter noodzakelijk, om de gevolgen van de evenwichtsverstoring van de bodem te kunnen nagaan en eventuele noodzakelijke voorzorgsmaatregelen te kunnen treffen.

10. Conclusies.

Alleen indien stuw X tot stand komt is er een bevredigende oplossing mogelijk voor de Rijnkanalisatie zonder de belangen van de Benedenrivieren te schaden. (T5).

Komt de stuw X er niet, dan is alleen T₂ een voor de Bovenrivieren tamelijk bevredigende oplossing. De belangen van Benedenrivieren worden echter ernstig geschaad, de verzouting neemt aldaar sterk toe. Ook de kosten van dit plan zijn groter dan T₁, dat echter de zeer ernstige bezwaren heeft van de grote doorvoer door het Betuwepand en het verzoutingsgevaar van Hollandsche IJssel en Beneden-Lek, de toestand op de Benedenrivieren blijft bij T₁ ongeveer gelijk aan de huidige.

De andere oplossingen T₃ en T₄ komen niet in aanmerking. Ten opzichte van T₂ hebben ze geen noemenswaardige voordelen, wel aanzienlijke nadelen.

Langer stuwen ten behoeve van de scheepvaart ontmoet onoverkomenlijke bezwaren, alleen met de stuw beneden de rivierkruising is langer stuwen misschien mogelijk, dit zal nog nader bestudeerd moeten worden.

De Ingenieur,
J. Elzerman.

Rijnkanalisatie.

Voorontwerp 1950.

Aanvullend rapport Nov. 1950.

Nota Arr. Rijn en IJssel.

Technische beschouwingen
betreffende uit te voeren
werken (met 1 staat en 1
bijlage).

Inleiding.

In deze aanvullende nota is onderzocht of er naast het kanalisatieplan van Nederrijn en Lek, hetwelk in het voorontwerp 1950 nader werd uitgewerkt, nog andere mogelijkheden bestaan, waaraan niet de bezwaren kleven van dit ontwerp. In totaal werden een viertal mogelijkheden (met varianten) nader bestudeerd. Met inbegrip van het oorspronkelijke voorontwerp, dus 5 plannen, welke als volgt gekenschetst kunnen worden:

plan T₁: stuwen Doorwerth, Amerongen en Vreeswijk. Minimale afvoer Doorwerth en maximale doorvoer Betuwepand. Dit is dus het oorspronkelijke plan;

Plan T₂: dit is gelijk aan plan T₁, doch met een vierde stuw te Krimpen en minimale doorvoer Betuwepand;

plan T₃: dit is plan T₂ met weglating van stuw ³ Vreeswijk;

plan T₄: is gelijk aan plan T₂, doch in plaats van de beide stuwen te Amerongen en Vreeswijk slechts één stuw direct beneden de rivierkruising;

plan T₅: is gelijk aan plan T₁, doch zonder afvoer Betuwepand, aangezien stuw X in het gebied der Benedenrivieren het zoutprobleem op de Beneden-Lek tot oplossing brengt, zonder dat de Lek een grote hoeveelheid water behoeft af te voeren.

In dit onderdeel van deze aanvullende nota zal de technische zijde van deze plannen nader worden belicht.

Alg. Beschouwingen.

In nota No. 7 van het voorontwerp 1950 worden reeds beschouwingen gewijd aan de eisen waaraan in het algemeen de stuwen en sluizen van de Rijnkanalisatie zullen moeten voldoen.

Genoemde nota geeft een omschrijving van de stuwcomplexen te Doorwerth, Amerongen en Vreeswijk, terwijl ook een eventueel stuwcomplex te Krimpen nader onder de loupe wordt genomen.

In verband hiermede kan in deze aanvullende nota verwezen worden naar genoemde nota No. 7. Slechts het stuwcomplex te Wijk bij Duurstede, dat in plan T₄ ter tafel komt verdient in deze nota een nadere behandeling.

Dit stuwcomplex vertoont grote overeenstemming met het stuwcomplex Amerongen. De

eisen welke aan het stuwregelen gesteld worden, zijn dezelfde, de sluis kan dezelfde afmetingen verkrijgen; de kosten-berekeningen zullen ook geen groot verschil te zien geven. Op de bijlage is de situatie van deze stuw nader aangegeven.

In het volgende zullen de verschillende plannen afzonderlijk worden besproken.

De afzonderlijke plannen.

Plan T₁. Ten aanzien van dit plan, hetwelk in het voorontwerp uitvoerig is behandeld, behoeft slechts te worden opgemerkt dat in de kostenberekening een kleine wijziging is aangebracht, teneinde dit plan vergelijkbaar te maken met de overige plannen.

Plan T₁ werd in het voorontwerp begroot op 70 miljoen + een memoriepost voor de Waalcorrecties. Deze Waalcorrecties worden in deze nota gesteld op 3 miljoen (1 miljoen Boven-Waal, en 2 miljoen voor midden- en Beneden-Waal). Deze schatting is echter globaal.

Verder zijn de kosten voor de stuw te Vreeswijk iets hoger gesteld, in verband met de grotere niveaubreedte, het grotere verval en de vereiste nauwkeurige afvoerregeling.

Tenslotte is een globale post uitgetrokken voor stuwschade, waarop zeker dient te worden gerekend. (bemaling en bevloeiing, uitdiepen haven, voorzieningen kaden, gierponten, enz.).

De totale kosten worden hierdoor 76 miljoen, welke op bijgaande staat nader zijn gespecificeerd.

Plan T₂. Dit plan dus waarbij een vierde stuw te Krimpen is gedacht, levert technisch geen bezwaren op. De noodzaak van een inlaatwerk of een tweede schutsluis te Tiel vervalt, evenals de bij T₁ vereiste correctie van midden- en Beneden-Waal. Daar staat tegenover dat het stuwcomplex Krimpen ongetwijfeld kostbaar zal zijn.

Zeer globaal zijn de kosten van dit stuwcomplex geraamd op 22 miljoen, waarin wel de inlaatsluizen en het voedingskanaal naar de Hollandsche IJssel is begrepen, doch niet de werken tot afsluiting van de Hollandsche IJssel.

De totale kosten van dit plan T₂ zouden hierdoor oplopen tot omstreeks 97 miljoen.

Plan T₃. Het weglaten van de stuw te Vreeswijk uit het plan T₂ blijkt finantieel geen voordeel te geven. Het hierbij vereiste zeer hoge stuwpeil op het benedenpand (+ 2,60 m + N.A.P.) zou een zeer grote stuwschade opleveren op het beneden gedeelte van dit pand dus juist op het riviergedeelte waar veel bebouwing aanwezig is buitendijks. Bij de huidige stormvloeden kan hier het water nog gekeerd worden met opkistingen. Dit zou bij een permanent stuwpeil niet meer mogelijk zijn.

Een globale berekening van deze stuwschade gaf de volgende cijfers:

verhogen loswallen	f	230.000,--
verhogen veerdammen	"	170.000,--
ombouw 300 woningen	"	2.500.000,--
schade \pm 30 industrieën	"	6.600.000,--
polderkaden verhogen, verdedigingen, enz.	"	2.200.000,--
bemaling	"	900.000,--
buitenbelopen bandijken	"	1.800.000,--
schade grienden, enz.	"	460.000,--
		<hr/>
Totaal	f	14.900.000,--

Neemt men hierbij nog \pm 20% onvoorzien, dan wordt het totaal van de schade op de beneden-Lek 18 miljoen.

De totale kosten van dit plan zouden hierdoor op ongeveer 94 miljoen dienen te worden gesteld.

Technisch heeft het plan verder het grote bezwaar van permanente hoge waterstanden tegen dijken, welke daarvoor niet zijn gemaakt.

Dit plan moet daarom op technische gronden worden afgewezen.

Plan T₄: Teneinde het bovengenoemde bezwaar te ondervangen is de stuw Amerongen uit het vorige plan verplaatst gedacht naar Wijk bij Duurstede, en wel even benedenstrooms van de rivierkruising.

De noodzaak van een zeer hoog stuwpeil op het benedenpand vervalt hierdoor, hoewel ook nu enige meerdere stuwschade nabij Krimpen op zou treden.

De grote schade zou in dit geval echter voorkomen boven de middenstuw, aangezien het stuwpeil van het middenpand op ongeveer $6\frac{1}{2}$ m + N.A.P. dient te worden gehandhaafd. Bovendien zou op schade dienen te worden gerekend door kwel uit het Betuwepand, indien de sluisen te Ravenswaaij open zouden blijven.

Ook zouden uitgebreide voorzieningen getroffen dienen te worden aan de dijken van het Betuwepand, aangezien deze te laag zijn, en tot grotere hoogte een verdediging zouden moeten verkrijgen.

Tenslotte zou het noodzakelijk zijn, om de sluis te Tiel een kering naar de andere zijde te geven. Hoewel dit technisch wel mogelijk wordt geacht, zouden de kosten hiervan niet gering zijn.

Bij deze oplossing zou het niet mogelijk zijn om via het Betuwepand water af te leiden naar de Lek. Dit water zou dus reeds bij de Pannerdensche Kop van de Waal moeten worden afgenomen. Hiertegen moet bezwaar worden gemaakt, mede in verband met de reeds geringe overdiepte van de sluis te Weurt.

Zou men dit aanvaarden, dan zouden de kosten 87 miljoen bedragen.

Een variant is mogelijk door niet de sluis te Tiel doch die te Ravenswaaij te sluiten. Hierbij kan water worden afgetapt van

het Betuwepand via een omleidingskanaal naar het beneden stuwpannd. Hoewel hierbij de bezwaren van de sluizen te Tiel en Weurt en van het Betuwepand zelve zouden vervallen, zouden de sluizen te Ravenswaaij bezwaren geven, aangezien deze niet op snel schutten zijn ingesteld.

Technisch is deze oplossing dan ook weinig fraai.

Plan T₅. Dit plan is, voor zover betreft de bovenrivieren, zeer goed uitvoerbaar. De bezwaren van Betuwepand, sluis Tiel, correctie Waal, enz., welke bezwaren bij T₁ naar voren kwamen, vervallen geheel, terwijl de kosten geringer zouden zijn, nl. 71 miljoen.

Conclusie.

Technisch wordt de voorkeur gegeven aan plan T₅, terwijl de plannen T₃ en T₄ onaanvaardbaar worden geacht.

Plan T₁ zal technisch wel bezwaren geven, onoverkomelijk zullen zij niet zijn.

Plan T₂ is technisch goed uitvoerbaar, de kosten zouden echter zeer hoog worden,

De Hoofdingenieur v/d
Rijkswaterstaat in het
Arr. Rijn en IJssel,

L. van Bendegom.

RUKSWATERSTAAT
DIRECTIE BOVENRIVIEREN
Arrondissement Rijn en IJssel

RIJNKANALISATIE
VOORONTWERP 1950

Samenvattende nota d.d. November
1950 met 9 bijlagen.

Nota 50.21

Samenvattende nota
over de
Rijnkanalisatie,
voorontwerpen 1950.
met 9 bijlagen.

- bijlage 1: Overzicht van de kanalisatieplannen.
" 2: Lengteprofiel IJssel.
" 3: Stuwpeilen en afvoeren.
" 4: Omschrijving der plannen.
" 5: Stuwcomplex Doorwerth.
" 6: " Amerongen.
" 7: " Wijk bij Duurstede.
" 8: " Vreeswijk.
" 9: " Krimpen.

Inleiding.

- In deze samenvattende nota is verwerkt:
a. de volledige nota van Juli 1950;
b. de aanvullende nota van November 1950.

Toelichting op de bijlagen.

Bijlage 1: Schematisch en in kleuren is aangegeven - in situatie en lengteprofiel - waar de stuwen zijn gedacht bij de 5 verschillende kanalisatieplannen, en welke stuwpeilen bij de O.L.R.afvoer van de Boven-Rijn zouden dienen te worden ingesteld.

Bijlage 2: op deze bijlage is het lengteprofiel van de IJssel weergegeven in de huidige toestand, en na Rijnkanalisatie. Tevens zijn aangegeven de tussenstadia.

Bijlage 3: hierop is voor de 5 plannen de stuwregeling met de daarbij behorende waterstanden en -afvoeren ingetekend.

Ter vereenvoudiging van de tekening zijn weggelaten de mogelijke varianten op de stuwregeling, zoals ten aanzien van afvoerverdeling Rijntakken, doorvoer Betuwepand, vroeger of later sluiten van het Betuwepand, enz.

Bijlage 4: op deze bijlage zijn schematisch en in staatform de eigenschappen van de 5 plannen gekarakteriseerd, en wel ten aanzien van:
uit te voeren werken,
stuwregeling en stuwschade,
waterhuishouding en scheepvaart,
kosten.

De voornaamste nadelen der verschillende plannen zijn rood onderstreept.

Bijlagen 5, 6, 7, 8 en 9; hierop zijn schetsmatig getekend de situaties der stuwcomplexen voor de verschillende kanalisatieplannen, te weten:

stuwcomplex Doorwerth,
" Amerongen,
" Wijk bij Duurstede,
" Vreeswijk,
" Krimpen.

De situatie van deze stuwcomplexen is uiteraard nog slechts schetsmatig aangeduid en voor wijziging vatbaar. De benodigde vrijheid in keuze van stuwtypen en sluisafmetingen is hierbij aanwezig.

Conclusie.

Kanalisatie van de Nederrijn heeft - doelbewust - tot gevolg dat de afvoerverdeling der Rijntakken wordt verbroken; de IJssel krijgt meer water, dus de takken Nederrijn-Lek en Waal-Merwede minder.

Voor de bovenrivieren geldt daarbij als eis dat de korting in hoofdzaak ten laste komt van de Nederrijn, aangezien aan de vaarwaterdiepte van de Waal en van de sluis te Weurt niet getornd mag worden.

Voor de benedenrivieren geldt daarentegen als eis, dat de korting niet mag geschieden ten laste van de Rotterdamse Waterweg, doch desnoods van het Hollands Diep, en wel in verband met zoutbezwaren.

Uit deze controverse zijn de verschillende plannen ontstaan, alle tot doel hebbend water van de Waal-Merwede te brengen naar de Lek-Rotterdamse Waterweg.

Voor zover dit overbrengen van water geschiedt in het gebied der bovenrivieren, ontstaan min of meer gewrongen oplossingen.

Goede, aanvaardbare oplossingen voor de bovenrivieren worden slechts gevonden, indien het overbrengen van zoetwater - en in het algemeen het vinden van een oplossing voor het zoutprobleem - op het gebied der benedenrivieren zelf geschiedt.

Dit is het geval bij aanleg van een stuw x in de benedenrivieren (plan T 5), waarbij voor zover de bovenrivieren betreft, de beste oplossing wordt verkregen tegen de laagste kosten.

Kan het zoutprobleem op de benedenrivieren niet worden opgelost, dan is voor de bovenrivieren (en voor de Hollandse IJssel) het vraagstuk op te lossen door plaatsing van een vierde stuw te Krimpen (plan T 2). Het bezuinigen op dit plan door het samenvoegen van

de stuwen van Vreeswijk en Amerongen tot één stuw, hetzij te Amerongen (T 3), hetzij te Wijk bij Duurstede (T 4) wordt onaanvaardbaar geacht.

In dat geval ware te verkiezen om plan T 1 aan te houden. Als variant kan dan later altijd nog in de praktijk worden onderzocht of het wellicht gewenst en mogelijk is om de waterdoorvoer door het Betuwepand een weinig te verkleinen, doch de afzuiging van de Waal door het Pannerdensch kanaal een weinig groter te maken.

Op grond van het bovenstaande wordt het volgende plan voorgesteld:

- a. ten behoeve van de Rijnkanalisatie worden stuwcomplexen gebouwd nabij Doorwerth, Amerongen en Vreeswijk;
- b. deze stuwcomplexen moeten zodanig van constructie en inrichting zijn, dat zij passen in de kanalisatieplannen T 1, T 2 en T 5;
- c. de vereiste bodemverlaging van Pannerdensch kanaal, Nederrijn, Lek en IJssel wordt, zolang geen exacte gegevens bekend zijn omtrent het zandtransport, en zolang geen beslissing is genomen omtrent de verbeteringsplannen in de benedenrivieren, tot het strikt noodzakelijke beperkt;
- d. wordt tijdens de uitvoering van de Rijnkanalisatie besloten tot uitvoering van radicale plannen voor oplossing van het zoutprobleem in de benedenrivieren (zoals stuw Moerdijk) dan kan de bodem der bovenrivieren geleidelijk meer op diepte worden gebracht;
- e. worden de benedenrivieren niet verbeterd, dan kan aan de hand van de met de stuwregeling verkregen ervaring nog nader worden nagegaan, welke uiteindelijke oplossing te prefereren is. Het is gewenst in deze voorlopige toestand de IJssel nog niet ten volle de gewenste hoeveelheid water te geven om de toestand op de Lek niet te verslechteren. Dit wordt bereikt door de IJssel nog niet op de uiteindelijke diepte te brengen en de bochtafsnijding te Rheden achterwege te laten. Gekozen kan dan worden uit de volgende definitieve oplossingen:
 1. handhaving van de dan aanwezige toestand, waarbij de IJssel dus niet het volle kwantum krijgt;
 2. vergroting afzuiging Waal;
 3. vergroting afvoer Betuwepand (plan T 1);
 4. tussenoplossing tussen 1e, 2e en 3e;
 5. een vierde stuw te Krimpen.

Gemeend wordt dat met het bovenstaande plan een zo grote variatiemogelijkheid aanwezig is, ook na totstandkoming van de stuwen te Doorwerth, Amerongen en Vreeswijk, dat geen gevaar bestaat, dat een ongunstige eindtoestand verkregen wordt.

Arnhem, 16 November 1950.

De Hoofdingenieur van de
Rijkswaterstaat in het ar-
rondissement Rijn en IJssel,

w.g. L. van Bendegom.

SCHEMATISCH OVERZICHT STUWPLANNEN

No.	OVERZICHTSTEKENING	WERKEN
T ₀		huidige toestand na gereed- komen Betuwepand.
T ₁		Rivierwerken Stuwcomplexen Doorwerth Amerongen Vreeswijk Verruiming Betuwepand (max. v = 0.35 m/sec). Keersluis Tiel.
T ₂		Rivierwerken Stuwcomplexen Doorwerth Amerongen Vreeswijk Krimpen
T ₃		Rivierwerken Stuwcomplexen Doorwerth Amerongen Krimpen
T ₄		Rivierwerken Stuwcomplexen Doorwerth Wijk bij Duurstede Krimpen voorzieningen aan Betuwepand en aan sluis te Tiel.
T ₅		Rivierwerken Stuwcomplexen Doorwerth Amerongen Vreeswijk Stuw X (Benedenrivieren)

met Stuw te Krimpen a/d Lek

met Stuw X