

Met: 3 Bylagen.

INTERN
directie Benedenrivieren
directie Benedenrivieren

NORMALISEERING

HOLLANDSCH DIEP

C 360 (2)
BIBLIOTHEEK

Directie v.d. R.



1941

C360 (2)

NORMAAL



INTERN

directie Benedenrivieren



N O T A

betreffende

eene normaliseering van het Hollandsch Diep
en de daarbij vrijkomende zandhoeveelheden



Par. 1. Inleiding.

In verband met de groote hoeveelheden zand die voor den aanleg van wegen, spoorwegen, dijken en stadsuitbreidingen in het westen des lands noodig zijn, is het noodzakelijk een normaliseeringsplan voor het Hollandsch Diep op te maken. Voorts nopen verschillende omstandigheden o.a. verband houdend met de ongewenscht groote verdieping van het Hellegat, dit normaliseeringsplan verder westwaarts te ontwikkelen, doch hierover moge een tweede nota volgen.

Met het oog op het zoutgevaar bij Rotterdam is het gewenscht in het Hollandsch Diep geen te ruime profielen te maken. Ook de scheepvaart is gediend met niet te breede en te wilde vaarwaters. Anderzijds moeten de grootste afvoeren van Rijn en Maas afgevoerd kunnen worden en dient eveneens rekening te worden gehouden met den afvoer van ijs. Uit een oogpunt van waterafvoer alleen zou men nog kunnen besluiten tot smalle doch diepe rivieren; voor den ijsafvoer heeft men evenwel bepaalde breedten noodig, omdat het ijs aan de oppervlakte tot afstroming komt.

Langzamerhand heeft men de meeste benedenrivieren genormaliseerd. Van de noordelijke benedenrivieren is thans nog alleen de Brielsche Maas wild, doch deze zal worden afgedamd. Het riviervak boven de brug van Moerdijk werd in

1941 genormaliseerd. De stroomen bewesten Moerdijk bezitten echter nog een overmatige breedte, zoowel voor wat betreft den normalen als den opperwatersafvoer als voor den ijsafvoer. Tusschen de raaien van Moerdijk-Hellevoetsluis en Bruinisse liggen 12.200 ha water en zandplaten en belangrijk minder dan de helft van deze oppervlakte zou voldoende zijn voor de genormaliseerde rivieren. De rest zou voor landaanwinning, of misschien ook gedeeltelijk voor zandrooving gebruikt kunnen worden, doch beide niet dan nadat de normaliseeringswerken eerst zouden zijn uitgevoerd. Het plan past in het zg. groote plan, waarbij meer zoet water langs den Rotterdamschen Waterweg moet worden gevoerd. Daar de Rijn wegens de voortplanting van het getij in zee van zuid naar noord zijn mond in zuidelijke richting wil verleggen en dit zooveel mogelijk belet moet worden dienen de profielen van het Hollandsch Diep zoo klein mogelijk te worden genomen.

Par. 2. Historische achteruitgang van het Hollandsch Diep.

Vóór den aanleg van de spoorbrug, in 1867, was de breedte bij Moerdijk nog meer dan 2300 m doch bij den aanleg van genoemde brug omstreeks 1870 versmalde men dit plaatselijk tot 1465 m. Dit bleek aanvankelijk een te groote vermindering der breedte, zoodat het profiel onder de brug vrij sterk uitschuurde en men den bodem over ruim 100 m ter weerszijden van de brug moest bezinken.

Wegens naderhand verminderd vermogen als gevolg van de doorgaande aanslibbing van den Biesbosch, werd het in 1933 mogelijk geacht de rivier wederom te versmallen. Bij den bouw

van de nieuwe brug voor gewoon verkeer werd toen de breedte verminderd tot 975 m. Deze betrekkelijk groote inkrimping was mogelijk niet alleen doordat het vermogen van de rivier was afgenomen, doch ook doordat het profiel plaatselijk door baggering werd verdiept. De nieuwe noordelijke oever werd daarbij door een normaliseeringswerk vastgelegd.

Bovengenoemde breedte van 975m is gerekend tusschen de perkoenen; de werkelijke breedte van de rivier beneden de bruggen is op LW ongeveer 960 m. Onder de brug voor gewoon verkeer gaat daarvan af de breedte van 9 pijlers of $9 \times 5 = 45$ m, zoodat daar dus $960 - 45 = 915$ m overblijft. De gemiddelde diepte is boven Moerdijk ongeveer 9.80 m - N.A.P., zoodat het profiel op $960 \times 9.80 = 9400$ m² - N.A.P. is te stellen. Wat de dagelijksche eb- en vloedbeweging betreft is dit ruim voldoende gebleken. Ook wat den ijsafvoer aangaat is dit profiel voldoende breed, zooals bleek bij de zware winters van 1940 en 1941.

Par.3. Grootte der aanslibbing in den Biesbosch.

Blijkens eene afvoermeting door ir.Hoogerwaard in 1878 bedroeg de hoeveelheid vloedwater die bij een normaal getij het Zuidmaartensgat introk 20 mill. m³. In 1932 bleek dit nog 5,7 mill. te zijn, zoodat op het Dordtsche eiland in 54 jaren 14.3 mill. m³ komberging door aanslibbing en inpoldering verloren ging.

In 1882 mat ir. de Bruyn in den mond van den Amer een vloedhoeveelheid van 81 mill. m³, terwijl in 1932 hier 48,4 mill. m³ gemeten werd. In den grooten Biesbosch verminderde

de komberging dus met 32,6 mill. m³.

Beide hoeveelheden gelden voor normale getijden, zoodat van een flinken achteruitgang gesproken kan worden. In 1904 werd aan den Amer de kom van de Doode Maas (Heusden - Andel), groot 320 ha, toegevoegd. Daar de getijrijzing hier 0,83 m bedraagt, is de komberging ervan 2,7 mill. m³. Het verschil met de meting van de Bruyn bedroeg dus feitelijk $32,6 + 2,7 = 35,3$ mill. m³.

In ruim 50 jaren verminderde de komberging van den Biesbosch boven de Moerdijkbrug dus met ongeveer

$$14,3 + 35,3 = 49,6 \text{ mill. m}^3.$$

Er was dus bijna 1 mill. m³ aanslibbing per jaar.

Hoewel dit zeker aan den hoogen kant is, daar de indijking van een aantal killen op het eiland van Dordrecht medegerekend is, en men ook aan de metingen geen absolute waarde kan toekennen, geeft het cijfer van bijna 1 mill. m³ per jaar toch een indruk van de orde van grootte. Deze indruk wordt nog bevestigd door de volgende beschouwingen.

Blijkens metingen verricht gedurende de jaren 1869 - 1885 en gepubliceerd door ir. C. Lely in 1887 voerde de Rijn jaarlijks 2,5 mill. m³ en de Maas 0,6 mill. m³ vaste stoffen af.

Van deze $2,5 + 0,6 = 3,1$ mill. m³ zou dus per jaar $\pm 0,9$ mill in den Biesbosch zijn afgezet en 2,2 mill. m³ de zee hebben bereikt of elders langs de rivieren moeten zijn afgezet. Een verhouding van $0,9 : 2,2 = 1 : 2\frac{1}{2}$ voor de vaste stoffen die hier zijn neergeslagen en die elders zijn terecht gekomen schijnt niet onredelijk.

Voorts ontstond bij den St. Elizabeths-vloed in 1421

een watervlakte van ongeveer 25.000 ha, terwijl daarvan thans nog $\pm$ 3000 ha over is. Daar de gemiddelde opslibbingshoogte ongeveer 2,30 m bedraagt, is de totale opslibbing dus $220.000.000 \times 2,30 = 506$ mill. m³, hetgeen gedeeld door het aantal jaren, verlopen sedert 1421, geeft $\frac{506}{520} = 0,97$ mill. m³ per jaar. Ook dit bedrag is van ongeveer dezelfde grootte.

Par.4. Vloedhoeveelheid bij de Moerdijkbrug in 1950.

Dank zij de metingen van de ingenieurs Hoogerwaard en de Bruyn omstreeks 1880 kan men de vloedhoeveelheid bij de Moerdijkbrug voor dat jaar schatten op ongeveer 117 mill. m³ bij normale getijden.

In 1932 was de vloedhoeveelheid blijkens een aantal verrichte nauwkeurige stroommetingen, waarbij zelfs vereffeningen mogelijk waren, daar ter plaatse nog 65 mill. m³.

Door de inpoldering van den Biesbosch c.a., hetgeen naar aangenomen wordt, omstreeks 1950 een voldongen feit zal zijn, zal de vloed nog met 30 mill. m³ verminderen.

Dit laatste cijfer is als volgt berekend:

voor afdamming	Gat van de Visschen	19,8 mill. m ³
„ „	Spijkerboor	3,2 „ „
„ „	Donge c.a.	1,8 „ „
„ „	Oude Maas c.a.	1,7 „ „
„ „	Gat van de Ham c.a.	0,8 „ „
„ „	Doode Maas	<u>2,7 „ „</u>
		30,0 mill. m ³

Uiteindelijk zal dus een vloedhoeveelheid van rond $65 - 30 = 35$ mill. m³ onder de bruggen overblijven. Deze hoeveelheid zal na de voorgenomen inpolderingen en afdammingen niet in betee-

kenende mate meer kunnen verminderen.

Par.5. Vermogens bij de brug in 1950.

Het vermogen van een benedenrivier is gelijk aan den opperwaterafvoer vermeerderd met de dubbele vloedhoeveelheid, dus

$$Q = P + 2v.$$

Voor een gemiddeld getij en een gemiddelde opperwaterafvoer vindt men zoodoende voor de Nieuwe Merwede $Q = 43$ mill.m³ en voor de Maas $Q = 15$ mill. m³ per getij.

$$Q_{1950} = 43 + 15 + 2 \times 35 = 128 \text{ mill. m}^3/\text{getij}.$$

Dit is in de veronderstelling dat de afvoer van opperwater langs de Nieuwe Merwede in 1950 nog zoo zal zijn als thans. Mogelijk is die door de voorgenoemen verbetering van de Noord dan verminderd tot bv. 25 mill. m³/getij.

Q_{1950} is dan 110 mill. m³/getij.

Bij maximale opperwaterafvoeren moet aanzienlijk meer water onder de brug passeeren, zooals de volgende globale becijfering aantoont.

Op 5 Jan. 1926 voerde de Rijn bij Lobith maximaal af 13000 m³/sec

de Maas	3300	„
de Waal	6800	„
de Lek	3400	„
de IJssel	2800	„

Rekent men bij Werkendam de volgende verdeeling

Nieuwe Merwede 60 % van de Waal 4000 m³/sec

Beneden Merwede 40 % van de Waal 2800 „

dan is de max. afvoer bij de Moerdijkbruggen

$4000 + 3300 = 7300 \text{ m}^3/\text{sec}$ of 325 mill. m³ per getij.

Voor de vloedhoeveelheid behoeft dan niets bijgeteld te worden, omdat de vloed onder zulke omstandigheden niet meer bij de brug merkbaar zal zijn.

Daar deze 325 mill. m³ veel grooter is dan tevoren afgeleide 110 of 123 mill. m³ voor het normale vermogen moet eerstgenoemd getal als maatgevend worden aangehouden.

Par. 6. Snelheden bij de brug.

Op bijlage 2 zijn de normale max. snelheden op de benedenrivieren aangegeven, zooals zij in 1931/34 gedurende de metingen werden waargenomen. De grootste max. snelheden worden dus gevonden in den Waterweg en in het Vuile Gat (1.10 à 1.60 m/sec); de geringste in de Noord (0.40 à 0.60 m/sec). Deze snelheden zijn gemiddelden genomen over het geheele profiel.

Het oppervlak van een gemiddeld profiel van de rivier tusschen Moerdijk en de brug is 9400 m² - N.A.P. (zie par. 2); de gemiddelde max. snelheid zal onder normale omstandigheden in 1950 dus worden

$$\frac{\pi}{2} \times \frac{123.000.000}{44.700 \times 9400} = 0.48 \text{ m/sec}$$

of, uitgaande van een gemiddeld vermogen van 110 mill. m³ : 0.41 m/sec. Dit zijn dus geringe max. snelheden, die ternauwernood eene aanslibbing zullen verhinderen. Dat de rivier hier zoo ruim is, is een gevolg van het baggeren. De natuurlijke diepte zou aanzienlijk minder zijn.

De grootste snelheden zullen blijkens par. 5 tijdens hoog opperwater voorkomen. Gemiddeld zal dan op een dag als 5 Jan. 1926 de snelheid zijn:

$$\frac{7300}{9400} = 0.78 \text{ m/sec};$$

echter bij LW iets meer, omdat de getijbeweging eenige onregelmatigheid in de afstrooming zal veroorzaken. Een ebsnelheid van gemiddeld 1 m/sec zal als een uiterst maximum zijn te beschouwen.

Daar gedurende eenige uren per eeuw wel een gemiddelde snelheid van 1.50 m kan worden toegelaten zou het oppervlak van het profiel 3 desnoods tot $9400 \times \frac{1}{1.50} = 6000 \text{ m}^2$ verminderd kunnen worden.

Onder de tegenwoordige omstandigheden zou zelfs de gemiddelde snelheid dan nog niet het max. van

$$\frac{\pi}{2} \times \frac{125.000.000}{44.700 \times 6000} = 1.08 \text{ m/sec}$$

te boven gaan.

Bij storm zijn de rivierprofielen zeer ruim zoodat dan kleinere snelheden zullen voor komen dan de normale en hiervoor geen verdere berekeningen behoeven te worden opgezet.

Par.7. Wenschelijke normaalbreedte voor het Hollandsch Diep.

Uitgaande van het veronderstelde normale dagelijksche vermogen in 1950 van 123 mill. m³ zou men blijkens het voorgaande in het Hollandsch Diep boven Moerdijk gevoegelijk kunnen versmalen tot 500 m. De gemiddelde max. snelheden zouden dan nog slechts bedragen:

$$\frac{\pi}{2} \times \frac{123.000.000}{44.700 \times 500 \times 9.80} = 0.89 \text{ m/sec.}$$

Het oppervlak van het profiel zou dan worden $500 \times 9.80 = 4900 \text{ m}^2$ - N.A.P. Met het oog op het benoodigd profiel voor den max. afvoer van opperwater is echter ten minste een opp. van 6000 m^2 - N.A.P. noodig, terwijl men voor den afvoer van ijs

beter de bestaande breedte van 975 m kan handhaven.

De Nieuwe Merwede bezit in haar benedenmond een breedte van 650 m, de Amer een van 500 m, samen dus 1150 m. Daar dit reeds 175 m breder is dan het profiel bij de Moerdijkbrug en het ijs bovendien nog door de 10 openingen, ter gezamenlijke breedte van 915 m moet worden geperst, is het niet raadzaam thans de breedte nog meer te beperken. IJsopstoppen zouden er het gevolg van kunnen zijn.

Bij de brug zal hier dus de normaalbreedte van 975 m worden aangehouden.

Desnoods zou men kunnen gaan tot de vrije breedte onder de brug, d.i. 915 m, doch het schijnt beter niet tot dit uiterste te gaan, daar het ijs beneden de brug liever iets meer ruimte moet vinden dan onder de brug zelf.

Daar het vermogen van de Kil in 1950 op 17 mill. m³/getij gesteld wordt zal de normaalbreedte bij den Kilmond moeten toenemen met $\frac{17.000.000}{44.700 \times 9,8} = 37$ m, zoodat de breedte beneden dien mond moet worden $975 + 37 = 1012$ m.

Voor een normale benedenrivier zonder zijdelingsche komberging wordt tenslotte de convergentie k uitgedrukt door de

formule :
$$k = \frac{2000 b^2 A}{Q} \text{ m/km}$$

waarin b de normaalbreedte bij de brug = 975 m

A de amplitude = 2.09 m

Q het vermogen bij de brug = 128.000.000 m³ plus vermogen Kil in 1950 = 17.000.000 m³, tezamen 145.000.000 m³

Ingevuld vindt men:

$$k = \frac{2750}{245} \text{ m/km.}$$

~~Daar de afstand tussehen Willemstad en de Kil 14 km bedraagt~~

~~zou de breedte bij eerstgenoemde plaats derhalve moeten zijn~~

$$\text{1012} + 14 \times 2,75 = \text{1050 m.}$$

De gebruikte formule gaat uit van de veronderstelling dat de gemiddelde diepte der rivier over de volle lengte constant blijft, dus 9.80 m - N.A.P.. Bij een geringere diepte bv. 6 m zou k hetzelfde blijven. Overigens kan worden opgemerkt dat de bepaling van k, hoewel theoretisch juist, praktisch van betrekkelijk weinig beteekenis is, daar de diepte in een rivier nimmer constant is en hier ook niet constant behoeft te zijn, omdat geen of weinig zandtransport voorkomt. In het benedendeel en ook bij Strijensas is veel grotere diepte dan 9.80 m aanwezig, zoodat de nieuwe profielen hier naar verhouding mogelijk te ruim zouden worden. *Vanlaan dat de breedte bij Willemsstad op 1050 werd genomen.*
~~Dit zal hieronder nog worden nagegeen.~~

Par. 8. Voorloopige bepaling der profielen.

Op bijlage 3 werden een aantal bestaande profielen van het Hollandsch Diep geteekend, met daarin de plaats der normaallijnen, zocals die met inachtneming der convergentie van 2.75 m/km het best bepaald kunnen worden. Zie ook bijlage 1.

De profielen werden opgenomen in 1932, doch aangenomen kan worden dat zij nadien weinig zijn veranderd. Er worden dezen herfst nieuwe peilingen verricht.

Het profiel 3 heeft de aangenomen breedte, de gemiddelde diepte ervan bedraagt 9.80 m - N.A.P. hetgeen blijkens het voorgaande meer dan ruim voldoende is. Feitelijk zou de diepte niet onaanzienlijk kunnen worden verminderd (zie par. 6.). Van de diepte van 9.80 m - N.A.P. zullen wij echter voorloo-

pig uitgaan, zij werd in profiel 9 (bijlage 3) in groen gestipeld. Verwijdert men het profielsgedeelte dat binnen het nieuwe theoretisch bakprofiel valt, dan wordt het werkelijke profiel te ruim, omdat men er niet aan kan denken om het profielsgedeelte dieper dan 9.80 m - N.A.P. op te vullen.

Evenwel moet nog worden bedacht, dat naast de genormaliseerde rivier, voorloopig althans, nog aanzienlijke kommen tusschen de kribben zullen overblijven en dat die gedeeltelijk uit de rivier gevuld en geledigd zullen moeten worden, totdat misschien eindelijk een tijd zal gekomen zijn, dat zij volledig zijn opgeslibd.

Voor profiel 9 (bij Willemstad) kan men bv. becijferen dat een kom van 1100 ha met een berging van 23.000.000 m³ extra gevuld en geledigd moet worden, zoodat dit profiel een extra vergrooting moet verkrijgen van rond $\frac{23.000.000}{44.700 \times 0,80} = 1200 \text{ m}^2$. Het profiel 9 moet dus, zoolang nog geen opslibbing der kribvelden heeft plaats gehad een oppervlak hebben van $1050 \times 9,80 + 1200 = 10300 + 1200 = 11500 \text{ m}^2$ - N.A.P.. Men komt dan tot het met groene streep-stiplijn op bijlage 3 (profiel 9) aangegeven profiel. Er is hierbij gebruik gemaakt van de aanwezige diepte.

Het is de vraag of men dit profiel nog niet een weinig kan beperken ter wille van de zoutbestrijding. Om deze vraag te beantwoorden, kan worden nagegaan welke snelheden bij afvoer van de maximaal voorgekomen opperwaterhoeveelheid zullen optreden.

Bij de brug moest gerekend worden op een max. afvoer van 7300 m³/sec, zoodat naar schatting op rond 9000 m³/sec te rekenen valt beneden de Kil.

De vloedhoeveelheid, die bij normale omstandigheden bij

Willemstad 125.000.000 m³/getij bedraagt, zal bij zeer hoogen opperwaterstand niet meer dan 25.000.000 bedragen. Het vermogen waarop profiel 9 dus berekend moet zijn bedraagt $9000 \times 44700 + 2 \times 25.000.000 = 450 \text{ mill. m}^3$. Daar het oppervlak van profiel 9 (groene streep-stiplijn) 11650 m² - N.A.P. is, wordt de gemiddelde snelheid daarbij $\frac{450.000.000}{11650 \times 44700} = 0.96 \text{ m/sec}$, waaruit kan worden afgeleid, dat de uiterste max. snelheid in het groene streep-stipprofiel ongeveer 1 m/sec niet te boven zal gaan.

Daar een max. snelheid van 1.50 m/sec gedurende de zeer zeldzame gevallen van maximaal veel opperwater wel toelaatbaar is, kan het profiel dus wel iets kleiner worden.

Bij het voorgaande werd profiel 3 als basis voor de berekening aangenomen. De breedte van dit profiel kon worden aangehouden, doch de gemiddelde diepte van 9.80 m - N.A.P. schijnt te veel.

Neemt men als diepte voor profiel 3 het cijfer 7.20 - N.A.P. dan is de profielsinhoud 7000 m² en de gemiddelde snelheid bij max. afvoer van opperwater $\frac{7300}{7000} = 1.04 \text{ m/sec}$. De normale max. snelheid wordt dan

$$\frac{\pi}{2} \times \frac{125.000.000}{7000 \times 44.700} = 0.64 \text{ m/sec.}$$

Deze snelheden zijn zonder twijfel toelaatbaar.

Bovenstaande wil niet zeggen dat moet worden overgegaan tot het storten van zand in profiel 3, doch alleen, dat deze norm voor de berekening der profielen van het Hollandsch Diep thans zal worden aangehouden.

Worden tevens de breedten, bepaald in par. 7 aangehouden dan kan men uitgaande van het verhoudingsgetal $F = \frac{Q}{bh^{3/2}}$,

hetwelk voor profiel 3 dan $\frac{128.000.000}{975 \times 7,20^{3/2}} = 6750$ is, de diepten in de verschillende profielen berekenen.

Een constante factor F wil zeggen, dat het verhang en dus ook het motorisch gradient op de genormaliseerde rivier constant zal zijn. De voortplantingssnelheid van het getij zal zoodoende constant zijn, terwijl de stroomsnelheden nagenoeg constant zullen zijn. De factor $bh^{3/2}$ is het "geleidingsvermogen" van de rivier, dat voor een goed genormaliseerde benedenrivier in dezelfde mate moet toenemen als het vermogen Q .

Met behulp van de voorwaarde

$$F = \text{constant} = 6750$$

kan men de diepten dus als volgt berekenen:

Staat 1.

		Vermogen Q_{1950}	breedte b	$h^{3/2} = \frac{Q}{bF}$	$h - \text{NAP}$	opp - NAP
profiel 3		128 mill.	975 m	19.5 m ^{3/2}	7.20 m	7000 m ²
"	4	164 "	1012 "	24.0 "	8.30 "	8200 "
"	5	186 "	1020 "	27.0 "	9.00 "	9200 "
"	6	203 "	1027 "	29.3 "	9.50 "	9750 "
"	7	219 "	1034 "	31.5 "	10.00 "	10340 "
"	8	238 "	1042 "	33.5 "	10.40 "	10840 "
"	9	258 "	1050 "	36.5 "	11.00 "	11550 "

Par.9. Definitief bepaalde profielen.

De in par.8 gegeven becijferingen zijn slechts voorloopige welke ten doel hadden na te gaan in welke orde van grootte de afmetingen vastgesteld moeten worden. Er werd daarbij gewerkt met profielen van constante diepte over de volle breedte (bakprofielen). Thans zal de bestaande diepte voor zoover vallend

binnen de vastgestelde normaallijnen tevens in de beschouwingen worden opgenomen.

Aan de hand van de gegevens van par. 3 konden de profielen worden geteekend, die op bijlage 3 met een zware roode lijn werden aangegeven. Profiel 9 werd bv. iets kleiner genomen dan de met groene streep-stiplijn aangegeven oppervlakte. Profiel 8 werd zoodanig gekozen, dat het gedeelte dat boven de theoretische diepte van 10.40 m + (roode stippellijn) weggebaggerd zou moeten worden, ongeveer even groot is als het gedeelte van het bestaande profiel dat daar beneden ligt, enz. Tevens werd bij het schatten der roode zware lijn rekening gehouden met de plaatselijke bijzonderheden van het profiel en met de wenselijkheid geen banken in de nieuwe rivier te krijgen. Deze banken zouden niet alleen hinderlijk zijn voor de scheepvaart, doch ook voor den ijsafvoer.

Van deze "roode" profielen werd het oppervlak en de factor $\sum bh^{3/2}$ bepaald. Hierin stelt h , de gemiddelde diepte voor van strooken van 50 m breedte. Deze h , is dus iets anders dan h (algemeen gemiddelde diepte van het profiel) en $bh^{3/2}$ is niet hetzelfde als $bh^{3/2}$.

De grootheden en de daaruit af te leiden uitkomsten vindt men in onderstaanden staat.

Staat 2.

		Q		Q		Q		$bh^{3/2}$	$F = \frac{Q}{bh^{3/2}}$ in:		
		in 1941	in 1950	in 1900	in 1900	in 1900	in 1900		1941	1950	1900
profiel	3	185 mill.	128 mill.	120 mill.	120 mill.	120 mill.	30440	30440	6100	4200	3950
"	4	210 "	164 "	140 "	140 "	140 "	26883	26883	7800	6100	5200
"	5	230 "	186 "	148 "	148 "	148 "	27137	27137	8500	6850	5450
"	6	250 "	203 "	158 "	158 "	158 "	30889	30889	8100	6800	5050
"	7	270 "	219 "	164 "	164 "	164 "	35799	35799	7500	6100	4550
"	8	290 "	233 "	172 "	172 "	172 "	34430	34430	8400	6900	5000
"	9	315 "	258 "	180 "	180 "	180 "	38953	38953	8100	6650	4600

De F's geven voor de huidige vermogens (1941) en de roode profielen dus bedragen van ongeveer 8000, na de inpoldering van den Biesbosch wordt de F van het Hollandsch Diep ongeveer 6500, terwijl wanneer in het jaar 2100 de kribvelden nagenoeg volslibd zijn, de F nog is ± 4800 . Dit zijn alle betrekkelijk geringe bedragen, zelfs die voor 1941.

Uitgedrukt in snelheden vindt men:

Staat 3.	b	opp. - NAP	gem. snelh. v in m/sec $\frac{Q:opp.}{44700}$			max. snelh. $v \times \frac{\pi}{2}$		
			1941	1950	2100	1941	1950	2100
profiel 3	975 m	11430 m ²	0.36	0.25	0.23	0.57	0.39	0.37
" 4	1012 "	9000 "	0.52	0.41	0.35	0.82	0.64	0.55
" 5	1020 "	9170 "	0.56	0.45	0.36	0.88	0.71	0.56
" 6	1027 "	10040 "	0.56	0.46	0.35	0.88	0.72	0.55
" 7	1034 "	10940 "	0.60	0.49	0.37	0.94	0.77	0.58
" 8	1042 "	10440 "	0.65	0.53	0.38	1.02	0.83	0.60
" 9	1050 "	10900 "	0.70	0.53	0.40	1.10	0.91	0.63

Voor de inpoldering van den Biesbosch zullen dus gemiddelde max. snelheden optreden van 0.30 à 1.10 m/sec, na de inpoldering van 0.64 tot 0.91 m/sec, terwijl uiteindelijk gemiddelde max. snelheden zullen voorkomen van 0.55 à 0.63 m/sec. Al deze snelheden zijn goed toelaatbaar.

Bij maximale afvoer van opperwater vindt men de volgende snelheden:

<u>Staat 4.</u>	Q	opp. - NAP	gem. snelh. v	uiterste max. snelh.
profiel 3	325 mill.	11430 m2	0.64 m/sec	± 0.75 m/sec
" 4	400 "	9000 "	1.00 "	± 1.25 "
" 5	410 "	9170 "	1.00 "	± 1.25 "
" 6	420 "	10040 "	0.94 "	± 1.25 "
" 7	430 "	10940 "	0.96 "	± 1.25 "
" 8	440 "	10440 "	0.98 "	± 1.25 "
" 9	450 "	10900 "	1.00 "	± 1.30 "

Ook deze bedragen zijn toelaatbaar, temeer daar zij slechts eenige uren gedurende eenige etmalen per eeuw zullen voorkomen.

Het kan eenige verwondering wekken, dat de profielen van het Hollandsch Diep reeds thans, d.i. vóór de indijking van den Biesbosch verkleind kunnen worden. Ter verklaring kan dienen dat ook het profiel bij Moerdijk in 1933 aanzienlijk verkleind is kunnen worden en wel omdat de komberging van den Biesbosch verminderd was. Voorts kan worden bedacht dat een betrekkelijk ondiepe geul als bv. het Noordhollandsch Diep (profielen 7, 8 en 9) met gemiddelde diepten van niet meer dan ongeveer 3 à 5 m - N.A.P. geen belangrijke vermeerdering geeft van het "geleidingsvermogen" $bh^{3/2}$. Zoo is $3^{3/2} = 5,2$ en $12^{3/2} = 41,8$, dus een toeneming van 1 : 4 in de diepte veroorzaakt een toeneming van 1 : 8 in het geleidingsvermogen.

De tegenwoordige snelheden zijn in profiel 9 blijkens de metingen van 1931 bij vloed 0.85, bij eb 0.80 m/sec, gerekend als gemiddelde over het geheele profiel. Deze bedragen kunnen dus worden gesteld naast die van de laatste drie kolommen van staat 3 nl.: 1.10, 0.91 en 0.63 m/sec. Gedurende het tijdperk verloopende tusschen den aanleg der kribben en de indijking van den Biesbosch zal de gemiddelde snelheid in profiel 9 dus toenemen van 0.82 tot 1.10 m/sec, daarna zal zij weer afnemen tot 0.91 m/sec.

Mocht men de snelheid van 1.10 m/sec in de periode 1941-1950 te groot achten, zoo is het natuurlijk een kleine moeite uit profiel 9 iets meer te laten baggeren. In verband met de zandvraag zal dit geen onkosten meebrengen.

Van den anderen kant mag profiel 2 echter niet te ruim worden met het oog op de verzilting van het Hollandsch Diep.

De met rood aangegeven profielen van bijlage 3 schijnen dus voldoende ruim, hoewel de snelheden op het Hollandsch Diep iets groter zullen worden dan thans. Dit laatste wil niet zeggen, dat de scheepvaart met iets grotere snelheden zal te maken krijgen, doch alleen dat de gemiddelde snelheid per m² profiel eenige procenten zal toenemen.

Par.10. Beschikbare hoeveelheid zand.

Hoewel nog slechts een betrekkelijk gering aantal boringen in het Hollandsch Diep is verricht mag met betrekkelijk groote zekerheid worden aangenomen, dat de weg te baggeren specie uit goed zand bestaat.

Blijkens de profielen van bijlage 3 zou uit de op bijlage 1 aangegeven genormaliseerde geul een hoeveelheid van rond 14 miljoen m³ moeten worden verwijderd.

Deze betrekkelijk geringe hoeveelheid zal niet voldoende zijn om er de dijksverhoogingen en kribben mede te kunnen maken, temeer daar tijdens het baggeren een deel van het zand wordt losgewoeld en grootendeels in de kribvelden, of op andere luwe plaatsen verder stroomafwaarts, zal bezinken.

Par.11. Kosten van de kribben.

Als normaliseeringskosten komen uitsluitend de kribkosten in aanmerking, daar de uitbaggering van de geul, voor zoover noodig, geen onkosten mee zal brengen.

Op bijlage 1 werden een aantal kribben geteekend die noodzakelijk schijnen om de geul in stand te houden. De totale

lengte ervan is 10.000 m. Gerekend naar de prijzen van den zomer van het jaar 1941 zullen de kosten ervan ongeveer f.2.000.000 bedragen, of gemiddeld f 200 per strekkende meter krib.

Voor het type krib dat thans bij de Moerdijkbrug wordt gemaakt gelden de volgende prijzen, wanneer de diepte 4 m - NAP wordt gesteld en 100 % zandwegstrooming in rekening wordt gebracht.

160 m ³ zand à f. 0.35	f. 56,--
12 m ² zinkstuk à f. 2.-	f. 24,--
10 m laagwerk(krammat,riet,rijs en tuinen à f. 2.-	f. 20,--
7 ton stortsteen à f. 7,50	f. 52,50
	f.152,50

Daar de gemiddelde diepte der te maken kribben ook ongeveer 4 m - NAP bedraagt is dus met de f 200 per m' een naar het schijnt voldoende ruime marge gerekend.

Voor de kribben zal ongeveer 1.500.000 à 2.000.000 m³ zand nodig zijn, dat uit het Hollandsch Diep zelf zal zijn te baggeren.

Par.12. Bestemming van de kribvakken.

Men kan de kribvakken als volgt bestemmen:

- a. laten opslibben; men verkrijgt dan na verloop van tijd ongeveer 1200 ha land, waarvan ongeveer de helft aan de Brabantsche en de helft aan de Hollandsche kant zal liggen.
- b. voor zanddelving gebruiken; men verkrijgt dan de beschikking over rond 50 à 100 millioen m³ zand, indien men tot 20 m diepte baggert.
- c. een gedeelte voor opslibbing en de rest voor zandwinning gebruiken.

Een en ander wordt hier nog nader gezien.

Landwinning.

Weinig plaatsen in ons land zijn zoo geschikt voor landwinning als de oevers van het Hollandsch Diep, omdat nagenoeg de helft van het Rijnslib en al het Maasslib door deze rivier wordt afgevoerd. De geprojecteerde kribvelden zullen het eerst aan de landzijde opslibben, terwijl de landwinning door golfbrekers van lichte constructie en bovendien door bezaaiing met zaad van slikplanten in sterke mate bevorderd kan worden. Bij de landsaanwinningswerken te Groningen is namelijk gebleken dat men met dit uitzaaien en met het kiemkrachtiger maken van zulk zaad veel kan bereiken.

Een nieuw terrein voor riet- en griendcultuur schijnt hier een voordeel, daar door de inpoldering van den Biesbosch veel van zulke gronden zullen verdwijnen. De riet- en griendhandelaars van Lage Zwaluwe kunnen daarbij een nieuw gebied hunner werkzaamheden vinden.

De verkoopwaarde van riet- of griendvelden kan thans geschat worden op f 1200 per ha. De werkelijke waarde van land voor de volkshuishouding is veel grooter. Behalve de boer zelf leven ook de arbeiders, de timmerlieden, de bakkers, de onderwijzers, de landbouwindustrieën, enz. en zelfs een groot deel van de steden van het land. Voor buitendijksche landwinning in Groningen worden bedragen besteed van ongeveer f 2500 per ha, hetgeen nog wel economisch veranwoord schijnt (zie slotopmerking II). Indien in de eerste 50 jaren dan 300 ha land zou kunnen worden aangewonnen, zou het voordeel $300 \times f 2500 = f.2.000.000$ bedragen. Daarbij komt dan nog het voordeel voor de scheepvaart

wegens het smaller vaarwater zonder zandbanken, dat van de terugdringing van de zoutgrens op het Hollandsch Diep en dat van het verlaagde onderhoud voor de waterkeerende dijken wegens meer voorland. Tevens moet het voordeel voor de instandhouding van de griendcultures en van de plaatselijke griend- en riet-bedrijven van veel belang geacht worden. Er wordt hier als het ware een nieuwe Biesbosch ter beschikking gesteld, waar niet alleen de genoemde bedrijven, maar ook de natuur- en vogelliefhebbers mee gebaat zijn.

Zandwinning.

Indien 50 mill. m³ zand aan de kribvelden worden onttrokken, zand dat men anders misschien tegen een prijs van f 1.00 per m³ uit zee moet betrekken, terwijl men er nu f.0.50 voor nodig heeft, zal dit een voordeel beteekenen van 50.000.000 x f.0.50 = f 25.000.000. Deze zandmijn, die na aanleg der normalisatiewerken beschikbaar komt om ontgonnen te worden, kan ertoe bijdragen, dat elders in ons land minder goed wei- of bouwland wordt vernield, hetgeen mede een niet te onderschatten voordeel is, niet alleen uit een oogpunt van het behoud van bestaande cultuurgrond, doch ook met het oog op de verzilting van ons polderland, welke door de diepe gaten wordt bevorderd.

Een punt waarop echter de aandacht moet worden gevestigd is, dat diepe kribvelden de zoutgrens naar boven zullen doen verplaatsen. Het zout zal zich op den bodem der zuigputten verzamelen en het zal vandaar bij ebstroom in kleine hoeveelheden op de rivier worden gebracht. Daarna zal de vloed het aldus gevormde brakke water stroomopwaarts meenemen, zoodat te ver-

wachten is dat door deze diepe kribvelden meer menging ontstaat dan thans het geval is en dat de zoutgrens in normale gevallen bij HW tot voorbij Moerdijk-Willemsdorp zal komen. Zoolang bij HW veel zuiver zeewater uit het Hellegat komt - en voorloopig zal men dit met het oog op de schelpdiercultuur bij Bruinisse niet willen veranderen - moet men op een binnendringen van het zout op het Hollandsch Diep verdacht zijn ook zonder dat de afvoer van opperwater door de Nieuwe Merwede wordt beperkt.

De geprojecteerde inlaat van de Roode Vaart bij Moerdijk zou dus misschien door de baggering in de kribvelden zoodanig verzouten, dat zij in droge tijden niet meer te gebruiken is. In dat geval zou zoetwater te betrekken zijn van den Dongemond via het Markkanaal. Een onoverkomelijk bezwaar levert de verzilting, die als gevolg van het zandwinnen zal voorkomen, dus niet, hoewel zij toch als een onaangename en betrekkelijk gevaarlijke omstandigheid moet worden aangemerkt.

Wat het tegengaan der verzilting betreft, biedt de landwinning zonder twijfel aanzienlijke voordeelen. Men verkrijgt daarbij een regelmatige rivier, waar de zoutgrens scherp zal zijn en waar het zout dus zoover mogelijk zeewaarts kan worden gedrongen.

De strekdam welke tegenover Willemstad is geprojecteerd is goedkooper in aanleg dan kribben. Tevens wordt hiermede bevestigd dat het zoute water zich hier minder mengt met het zoete.

c. Tusschenoplossing.

Men zou een gedeelte voor landwinning en een gedeelte voor

zandwinning kunnen reserveeren. Voor landwinning komen in aanmerking de kribvelden met betrekkelijk groot oppervlak, welke reeds hoog liggen, zooals die onmiddellijk ten westen van Moerdijk langs den zuideroever. Hier zou met betrekkelijk geringe kosten in betrekkelijk korten tijd 750 ha land zijn te winnen.

Voor zandwinning komen in aanmerking de kribvelden met betrekkelijk groote diepte en gering oppervlak, bv. die langs den noorderoever tusschen Kil en de " overal". Worden hierin gaten gemaakt van bv. 20 m diepte, zoo kan het in de rivier zwevend zand hierin betrekkelijk gemakkelijk worden heerge-slagen en bestaat de kans dat zij zich derhalve vrij snel weder opvullen. In deze kribvelden zitten alleen reeds eenige tientallen millioenen m³ goed zand.

Aan de zandwinning zijn echter zonder twijfel bezwaren verbonden. Het zand en de slib die in de zuiggaten neerslaat wordt, al wordt uitsluitend in bepaalde kribvelden gezogen, aan de landwinning elders onttrokken. Ook is het de vraag of de rivierbodem niet zal verdiepen, doordat zand van den rivierbodem opwervelt en in de zuiggaten geraakt.

De kwestie wat uiteindelijk uit nationaal oogpunt de meeste aanbeveling verdient, landwinning of zandwinning, is moeilijk oplosbaar, doch niettemin van bijzonder groot belang. Bij landwinning maakt men iets, waaraan men tot in de verste toekomst iets heeft. Het is positief, schept werkverruiming en het nationaal " kapitaal" wordt er door vermeerderd. Bij zandwinning pleegt men roofbouw; het is negatief, men slacht de kip die gouden eieren legt en verkrijgt daarna een plas die niets oplevert. Het is dan ook logisch in het

algemeen slechts die terreinen voor zandwinning aan te wijzen,, die geen cultuurgrond zijn of kunnen worden.

Wil men echter bv. 10.000.000 m³ zand uit de kribvelden van het Hollandsch Diep laten winnen, dan is het duidelijk dat hieraan, vergeleken met het alternatief: de zandwinning uit zee, een voordeel verbonden is van ongeveer f 5.000.000 en dat dus uit dit oogpunt de normalisatie zeker reeds verantwoord is.

Par.13. Urgentie.

In verband met de zandvraag zal binnen korten tijd veel zand van het Hollandsch Diep verwijderd moeten worden. De Nederlandsche Spoorwegen hebben reeds een hoeveelheid van 9.000.000 m³ gevraagd, terwijl de dijkswerken eveneens een groote hoeveelheid zand nodig hebben, welke nagenoeg niet anders dan uit het Hollandsch Diep kan worden betrokken.

Voor de zandwinning komt in de eerste plaats in aanmerking de begroeide plaat tusschen Moerdijk en Strijensas voor zoover gelegen aan de rivierzijde van den zuidernormaallijn. Dit zou het Hollandsch Diep te ruim maken.

Hier dient de oever dus thans, d.w.z. in 1942, te worden vastgelegd, hetgeen beteekent, dat het eerste werk dat gemaakt zou moeten worden is de krib in het verlengde van het havenhoofd van de Roode Vaart. Dit biedt het voordeel, dat de scheepvaart, voorzoolang die nog van den bestaanden mond van de Roode Vaart en niet van den geprojecteerden bij Moerdijk gebruik maakt, langs dezen dam kan varen en vandaar onmiddellijk in het Hollandsch Diep komt. Mocht deze vaargeul aanzanden, dan zal eenig concessie-baggerwerk daarin kunnen voorzien. De aanleg van de haven van Moerdijk zal ook door den aanleg van de voornoemde krib

worden vergemakkelijkt daar de havendammen in stil water kunnen worden gemaakt en het kribveld vooraf gelegenheid wordt gegeven tot opzanden. De dijk welke de provincie Noord-Brabant van plan is te maken aan de buitenzijde der aanwezige gorzen zal beschermd worden tegen golfslag en naderhand veel voorland verkrijgen.

In aansluiting hiermede ware tevens de zuidelijke oever tusschen Noordschans en Roode Vaart van kribben te voorzien. De dijk heeft hier voorland noodig, daar dit dijksdeel een der meest blootgestelde is van Brabant.

In de tweede plaats zouden de kribben aan den noorderoever tusschen "overval" en Kil gemaakt kunnen worden. Door de voorgenomen rivierwerken, welke verband houden met het tegengaan der verzilting van den Rotterdamschen Waterweg, zal het vermogen van de Kil verder afnemen en zal de drempel in haar mond waarschijnlijk zoo verdrogen, dat periodiek baggerwerk noodig blijkt, hetgeen voor de scheepvaart bezwaarlijk is. Een versmalling van den thans te breeden mond is dus gewenscht; een breedte van 270 m, overeenkomende met de bestaande normaalbreedte van het benedendeel der Kil is ook voor de scheepvaart ruim voldoende. De aanleg van de krib, welke den mond vastlegt, geeft tevens het voordeel dat bij vloed het ijs uit het Hollandsch Diep minder gemakkelijk de Kil zal kunnen optrekken. Gelijk bekend is, is dit groote bezwaar, dat vooral bij zuidwestelijke en zuidelijke winden (dooi) merkbaar is, van dien aard, dat de Kil nog weken nadat de andere rivieren reeds ijsvrij zijn, onbevaarbaar is. Zoodaals de toestand thans is, is de mond bij uitstek geschikt om het ijs uit het Hollandsch Diep

bij vloed en dooi (zuidelijke wind) de Kil op te voeren, waar dan ijsdammen gevormd worden die het profiel geheel vullen.

De meer zeewaarts gelegen kribben d.w.z. die beneden Noordschans-Overval, komen in de derde plaats in aanmerking. De rivierkundige toestand is hier niet ideaal, daar het Zuidhollandsch Diep en het Noordhollandsch Diep verschillende functies hebben, waardoor zandverplaatsingen en bankvorming ^{vooral} in de nabijheid van de "overval" optreden.

Door de verwarde hydrografische verhoudingen in deze benedenhelft van het Hollandsch Diep trekt het zout ook verder stroomop dan strikt noodig is. Het is gewenscht ook hier een enkelvoudige niet te breede rivier te hebben. Voorts dient de voortplanting van het getij hier belemmerd te worden. Een nauw profiel over zoo groot mogelijke lengte is op het Hollandsch Diep gewenscht vooral met het oog op de verzilting van den Rotterdamschen Waterweg.

Wegens het opdringen van het zand dat uit het Noordhollandsch Diep de plaat doet aangroeien welke zich in het midden der rivier bevindt en ook door de bochtwerking van het Zuidhollandsch Diep schuurt de zuideroever boven Willemstad hoe langer hoe meer in. Ook deze oever zal dus moeten worden vastgelegd.

Een punt waar tenslotte nog op kan worden gewezen is, dat de gevaarlijke verdieping van het Hellegat kan worden tegengegaan door een beperking der komberging van het Hollandsch Diep. Indien langs het Hollandsch Diep 1200 ha land gewonnen zou worden, zou het vermogen bij Willemstad met $12.000.000 \times 4,16 = 50$ millioen verminderen en hiervan zou het Hellegat ongeveer

de helft voor haar rekening nemen. Inplaats van een vermogen van ongeveer 60 mill. m³ per getij, zooals zij thans vermoedelijk ongeveer heeft, zou dus een vermogen van 35 mill m³ overblijven.

Par.14. Samenvatting.

1. De zandvraag maakt het noodzakelijk dat op het Hollandsch Diep normaallijnen worden vastgelegd. Een baggering zonder daarmede gepaard gaande vernauwing zou de zoetwaterverdeeling in de benedenrivieren nadeelig beïnvloeden en zou ook op de zoutgrens en de stormvloedshoogten een verkeerden invloed hebben.
2. Deze normaallijnen moeten zoodanig worden bepaald dat rekening wordt gehouden met de toekomstige indijking van den Biesbosch en ook met de vermogens zooals zij zoowel thans als in een betrekkelijk verre toekomst zullen bestaan. Zij moeten zich voorts zooveel mogelijk aanpassen aan den bestaanden toestand om den aanleg der kribben zoo voordeelig mogelijk te doen zijn. Ten slotte moet als eisch gesteld worden dat zij een vloeiend verloopende rivier geven met niet te sterke krommingen.
3. Eene versmalling van het profiel bij de brug is ongewenscht met het oog op ijsgang. De benoodigde diepte van het profiel wordt hier bepaald door den max. opperwaterafvoer, niet door de dagelijksche getijbeweging.
4. Uitgaande van de bestaande breedte van 975 m onder de brug voor gewoon verkeer bij Moerdijk komt men tot een normaal-breedte van 1012 m beneden de Kil en van 1050 m bij Willemstad. Van de bestaande diepten kan daarbij een goed gebruik worden gemaakt, zoodat zoowel voor de tegenwoordige als voor

de toekomstige komberging een voldoende profiel kan worden verkregen.

5. Uit de geul tusschen de normaallijnen dient 14.000.000 m³ zand te worden verwijderd. Hiervan bevindt zich meer dan de helft in de plaat bij Moerdijk. Naar schatting zal niet meer dan 10.000.000 m³ in de zandbakken terecht komen.

6. Zoodra een deel derkribben gemaakt zal zijn, is verkoop van zand uit de kribvelden langs den noorderoever mogelijk. Eenige boringen zullen hier moeten worden verricht teneinde na te gaan of hier mogelijk klei of veelagen aanwezig zijn. Desnoods zouden uit de zuidelijke kribvelden 50 millioen m³ zand kunnen worden gebaggerd, hetgeen een economisch voordeel t.o.v. zeezand oplevert van naar schatting 25 millioen gulden.

7. Uit een oogpunt van rivier- en zoutbelang is het echter wenschelijk de landwinning in de kribvelden te bevorderen. Het Hellegat zal daardoor in capaciteit afnemen, terwijl de dijken langs het Hollandsch Diep er door zullen worden beschermd en de hoeveelheid cultuurgrond zal toenemen. De rivier zou daarbij uiteindelijk tusschen begroeide oevers loopen welke ongeveer 1000 m uit elkaar liggen, zoodat de scheepvaart er minder last van golfslag zou ondervinden dan op de rivier van 2300 m breedte, die thans tusschen de oevers aanwezig is en aanwezig zou blijven wanneer de kribvelden worden leeggebaggerd.

8. Het is wellicht gewenscht de kribvelden langs den zuidelijken oever tusschen Noordschans en Moerdijk voor landwinning te bestemmen. Er kan hier 600 ha land op betrekkelijk snelle en eenvoudige wijze worden gewonnen, zoodat als het ware een nieuwe Biesbosch aan de streek wordt geschonken. Voor de vogels wordt

een nieuw uitgestrekt natuurgebied gevormd.

9. Uitvoering van de normaliseeringswerken, begroot op rond

f. 2.000.000 is zoodoende economisch verantwoord. Zoowel uit een oogpunt van landwinning als uit dat van zandwinning en dat van het rivier- en zoutbelang schijnen deze werken noodig. Het rivierbelang eischt nauwe profielen in verband met de noodzakelijkheid meer zoetwater langs Rotterdam te voeren.

10. Het is gewenscht eerst het riviergedeelte boven den overval te normaliseeren en daarna het gedeelte daar beneden. De mond van de Kil dient daarbij te worden vastgelegd met het oog op de diephouding van dezen mond als met het oog op wering van het ijs uit het Hollandsch Diep bij dooi.

11. Met de stormvloedsberekening voor het jaar 2000 is met bovenstaande profielen rekening gehouden.

Slotopmerkingen.

I. De vraag kan worden gesteld of de normaalbreedten van den Amer en van de Nieuwe Merwede in de naaste toekomst veranderingen zullen ondergaan, zoodanig dat de normaalbreedte onder de bruggen over het Hollandsch Diep daardoor verminderd zal kunnen worden. In den benedenmond van den Amer zal de normale getijbeweging (vermogen) door de inpoldering van den Biesbosch verminderen van 110 tot 50 mill. m³, zoodat oppervlakkig beschouwd de Amer meer dan twee malen smaller zou kunnen worden. Evenwel kan de bestaande breedte van 500 m niet meer dan tot 350 m versmald worden, daar de max. opperwaterafvoer van 3300 m³ moet kunnen passeeren. Bij een gemiddelde diepte van 6 m wordt de uiterste max. snelheid dan dus $\frac{3300}{350 \times 6} = 1.55$ m/sec, het-

geen toelaatbaar is.

Hoewel de Amer dus in den benedenmond tot 350 m versmald zou kunnen worden, moet worden bedacht dat dan niet alleen in den benedenmond, doch in den geheelen Amer tot aan den Dongemond kribben moeten worden aangelegd, omdat anders de mond smaller zou zijn dan de rivier daarboven. Deze werken zouden zeer kostbaar worden. Eene versmalling in den mond tot 400 m schijnt echter mogelijk zonder al te groote kosten. Er zouden daarvoor eenige kribben verlengd moeten worden tusschen Jacominaplaat en de Koekoekspolder (zie bijlage 1).

De breedte in den mond van de Nieuwe Merwede is tusschen de vastgestelde normaallijnen 652 m, in werkelijkheid echter ongeveer 700 m. Ook hier is niet de dagelijksche getijbeweging maatgevend voor de breedte, doch de max. afvoer. Deze is blijkens par. 5 te stellen op 4000 m³/sec, zoodat daarvoor een profiel beschikbaar is van ongeveer 650 x 5 m² - NAP = 3250 m² en de max. snelheid dus wordt $\frac{4000}{3250} = 1.23$ m/sec. Dit is niet hoog, zoodat er aan te denken valt de Nieuwe Merwede te versmallen, nl. tot 550 m voor den benedenmond. De max. snelheid wordt dan $\frac{4000}{550 \times 5} =$ ongeveer 1.50 m/sec.

Bij versmalling van den Amermond tot 400 m, zou de gezamenlijke normaalbreedte bij de Jacominaplaat dus worden 550 + 400 = 950 m. Dit is ongeveer gelijk aan de bestaande normaalbreedte van het Hollandsch Diep beneden en tusschen de bruggen (975 m, onder de brug voor gewoon verkeer zelfs 915 m), zoodat een verdere versmalling van het Hollandsch Diep ook in een verre toekomst niet wenschelijk schijnt.

Voor de uitvoering der versmallingswerken op den Amer

en op de Nieuwe Merwede is geen bepaalde urgentie aanwezig. Het is een gebrek in de normalisatie dat de gezamenlijke breedte van den Amer en de Nieuwe Merwede thans grooter is dan de breedte van het Hollandsch Diep, doch bij de indijking van den Biesbosch kan dit waarschijnlijk wel verholpen worden.

II. Wat de belangrijke kwestie "zandwinning of landwinning" aangaat kan het volgende worden opgemerkt.

Eenerzijds spreekt het vanzelf dat wij gebruik moeten maken van de vruchtbare vaste stoffen die de Rijn en de Maas afvoeren en dat wij daarvoor in de eerste plaats de ondiepe randen van het Hollandsch Diep en het Haringvliet beschikbaar moeten houden, anderzijds is het voordeel van de zandwinning zoo groot, dat de landwinning daardoor in het gedrang zou kunnen komen.

Het voordeel van de landwinning is grootendeels indirekt, het is zonder twijfel eenige malen grooter dan met de koop-prijs overeenkomt, omdat niet alleen de eigenaar, doch nage-noeg de geheele bevolking van het platteland en bovendien een groot deel der steden direkt of indirekt van het land leeft. Zelfs Rotterdam leeft voor een belangrijk deel van zijn om-geving. Steden als Groningen en Leeuwarden vrijwel uitsluitend. Het voordeel van de zandwinning daarentegen is meer direkt en grootendeels onmiddellijk in cijfers uit te drukken, doch men vernietigt daarbij niet alleen veel toekomstmogelijkheden, doch ook de bron van vele winstreeksen (arbeidsmogelijkheden).

Het is van groot belang dat hierover meer licht wordt ge-worpen, o.a. met het oog op het maken van waterstaatsplannen.

Zooals deze thans worden opgezet met grondprijzen van bv. f 3000 per ha wordt weliswaar de direkte financiering verantwoord, doch niet het algemeen belang wat betreft de vernietiging of het scheppen van cultuurgrond.

Om tot een globaal inzicht te komen betreffende de werkelijke waarde kan uitgegaan worden van de indertijd geschatte 300.000 personen die in de Zuiderzeepolders zouden kunnen leven. Daar het gemiddeld inkomen voor ons land gedurende de laatste 10 jaren gemiddeld op ongeveer 5 milliard gulden, d.i. ongeveer f 800 per hoofd wordt berekend (zie De Ned. Conjunctuur, speciale onderzoeken no. 2, samengesteld door het Centraal Bureau voor de Statistiek, Oct. 1939) en dit in de Zuiderzeepolders misschien f 450 per hoofd zal zijn, omdat het platteland toch niet zoo rijk is als de steden, is het jaarlijksche inkomen van deze 300.000 personen dus te stellen op f 135.000.000, of $\frac{135.000.000}{225.000 \text{ ha}} = f 600 \text{ per ha}$. Gerekend tegen den penning 25 is dus de waarde der Zuiderzeegronden ongeveer $25 \times f 600 = f 15.000 \text{ per ha}$.

Men kan ook uitgaan van de landbouwprovincies Groningen, Friesland, Drente en Zeeland. In Groningen is vrij veel industrie doch dit is nagenoeg uitsluitend voor de verwerking van landbouwproducten. De scheepvaart en de kleine werven hebben veelal ook een agrarische functie, doch een deel beoogt ook de kustvaart. Dit laatste zal hier worden verwaarloosd daar het aan slechts 3 % der bevolking werk geeft. In Zeeland is veel vischerij en bestaat de werf "de Schelde". Ook dit zal hier worden verwaarloosd. Men komt dan tot het volgende. Gedurende de jaren 1930/40 was het jaarlijksch inkomen volgens de

belastingaangiften voor Groningen f 319, voor Friesland f 267, voor Drente f 176 en voor Zeeland f 291. Voor het geheele Rijk f 390. Hierbij moeten volgens bovengenoemde brochure correcties worden toegepast voor belastingontduiking (10 %), doode hand, winsten overheidsbedrijven, niet uitgekeerde winsten van N.V.'s, winsten beneden de belastinggrens, kinderaftrek, enz., zoodanig dat de f 390, welke uit de belastingstatistiek volgt, wordt $\pm$ f 600. Verhoogt men de bedragen voor de genoemde landbouwprovincies met $\frac{600}{390}$, dan komt men tot de volgende cijfers:

Groningen	f 490	inkomen per jaar en per hoofd,	totaal	f 206.000.000	p/j
Friesland	f 410	" " " " " "	"	f 170.000.000	"
Drente	f 270	" " " " " "	"	f 84.000.000	"
Zeeland	f 450	" " " " " "	"	f 114.000.000	"

Deze bedragen, gedeeld door het totale oppervlak van elk der provincies levert voor:

Groningen	$\frac{206.000.000}{228.709}$	= f 910 per ha	} (basis 1935)
Friesland	$\frac{170.000.000}{322.243}$	= f 525 per ha	
Drente	$\frac{84.000.000}{266.232}$	= f 240 per ha	
Zeeland	$\frac{114.000.000}{183.263}$	= f 620 per ha	

Weder de penning 25 aanhoudend wordt dus de hieruit volgende werkelijke waarde voor Groningen f 22.300 per ha
 voor Friesland f 13.200 per ha
 voor Drente f 6.000 per ha
 voor Zeeland f 15.500 per ha.

Voor de drie noordelijke provincies samen vindt men bij een totaal oppervlak van 816.559 ha 1.066.824 bewoners met een gezamenlijk inkomen van f 440.000.000 per jaar. Dit is gemiddeld

f 540 per ha of gekapitaliseerd f 13.500 per ha. Natuurlijk levert Drente naar verhouding minder op, zoodat hierdoor het gemiddelde wordt gedrukt.

Uit Friesland trekt nogal inkomen weg naar de buiten de provincie wonende landeigenaren; vandaar waarschijnlijk het betrekkelijk lage eindcijfer voor deze provincie. Voorts zijn zoowel de vruchtbare zavelgronden als de onvruchtbare zware klei- en zandgronden meegerekend. De vruchtbaarste gronden zijn ongeveer tweemaal meer waard dan de onvruchtbare, en het zijn juist die vruchtbare gronden die ons belang inboezemen bij het vraagstuk der landwinning. Voor het vruchtbare deel van Groningen zou men dus tot een momenteele waarde van ongeveer f 1500 per jaar en per ha moeten besluiten, overeenkomende met de rente van een kapitaal van ongeveer f 37.500.

Dit is nog te laag want het centrale bestuursorgaan te 's Gravenhage en 's lands defensie is hierbij nog niet meegeteld. Evenmin werd meegeteld dat veel kapitaal met renteniers en door erving overgaat naar de centrale provincies.

Bovenstaande cijfers gelden voor grond + kapitaal + arbeid. De grond zelf heeft feitelijk geen objectieve waarde; hij vertegenwoordigt arbeidsmogelijkheden en geeft zonder arbeid geen vrucht van beteekenis. Vernietigt men in een land als het onze, waar een overvloed van arbeidskracht is, cultuurgrond, dan vernietigt men arbeid en dit komt o.a. tot uiting in een vermeerdering van werkloozensteun en een aanmerkelijke verlaging van het nationaal inkomen.

In de drie noordelijke provinciën "draagt" de grond gemiddeld f 540 per ha per jaar. Vernietigt men een ha van dit

gemiddelde soort land, bijvoorbeeld door zandwinning, dan schept men werkloosheid ter waarde van f 540 per jaar en moet men daarenboven de werkloozen onderhouden. Het is dus alsof een kapitaal van 25 x ong. f 800 = f 20.000 verloren gaat. Dit is als bij een motor, waarvan één der cilinders niet meewerkt; deze heeft niet alleen opgehouden een arbeidsfactor te zijn, maar werkt zelfs als rem voor de nog werkende. Omtrent het weder tewerkgesteld worden kan men zich geen illusies maken; gebeurt dit al met iemand, dan is dit ten koste van een ander of ten koste van gedeelten der arbeidskracht van een aantal anderen.

In de begrotingen van de Overheidsplannen komt slechts de waarde van grond voor den eigenaar tot uitdrukking, niet die voor de arbeiders, timmerlieden, doktoren, agrarische industrieën, enz., noch voor de overheid als werkloozenverzorger. Voor elk individu afzonderlijk is dit weinig doch het is een zeer aanzienlijk bedrag voor het algemeen. Indien de waarde van het plan voor een weg of een kanaal afgewogen wordt volgens publiekrechtelijke belangen, moet de grondwaarde eveneens volgens dezen maatstaf gewogen worden.

Bij landwinningsprojecten moeten ook andere maatstaven gelden dan de privaatrechtelijke, omdat niet alleen de grondeigenaar voordeel heeft, doch ook de arbeiders, de doktoren, de winkels in de steden, de agrarische industrieën, enz. De waarde van grond wordt ten zeerste onderschat indien men slechts de huurwaarde vermenigvuldigt met 25. Dit is wel de waarde die de Overheid als financier bij verkoop voor het land zou krijgen, doch niet die welke op de balans waarmede

wij de economische waarde van het plan beoordeelen, moet meertellen. Het verschil tusschen de privaatrechtelijke waarde en de publiekrechtelijke waarde van grond wordt blijkbaar niet voldoende scherp in het oog gehouden.

De publieke waarde van de 1200 ha grond, die als bijkomstig voordeel van de noodzakelijke normaliseeringswerken van het Hollandsch Diep zullen ontstaan, zal na indijking en "aankleeding" een bedrag van jaarlijks ± f 1000 à f 1200 per ha vertegenwoordigen en dus gelijk staan met een kapitaal van f 25.000 à f 30.000 x 1200 ha = 30 à 36.000.000 gulden. Aankapitaal zijn daar dan ingebracht aan bedijingskosten, ongeveer f 5.000.000 en aan slooten, wegen en huizen eveneens f 5.000.000, zoodat de zuivere winst 20 à 26.000.000 gulden is. Dit getal zou feitelijk tegenover de voordeelen der zandwinning moeten worden gesteld, doch voor het algemeen belang is het uiteindelijk voordeliger 1200 ha land te hebben dan f 26.000.000, omdat geld in den loop der tijden telkens zijn waarde verliest.

Een belangrijk voordeel van betrekkelijk kleine landwinningen als deze is, dat het "kapitaal" hetwelk in de belendende oude landen is gestoken aan wegen, kanalen, agrarische fabrieken, e.d. daardoor beter kan worden benut.

's Gravenhage,
25 Aug. 1941.

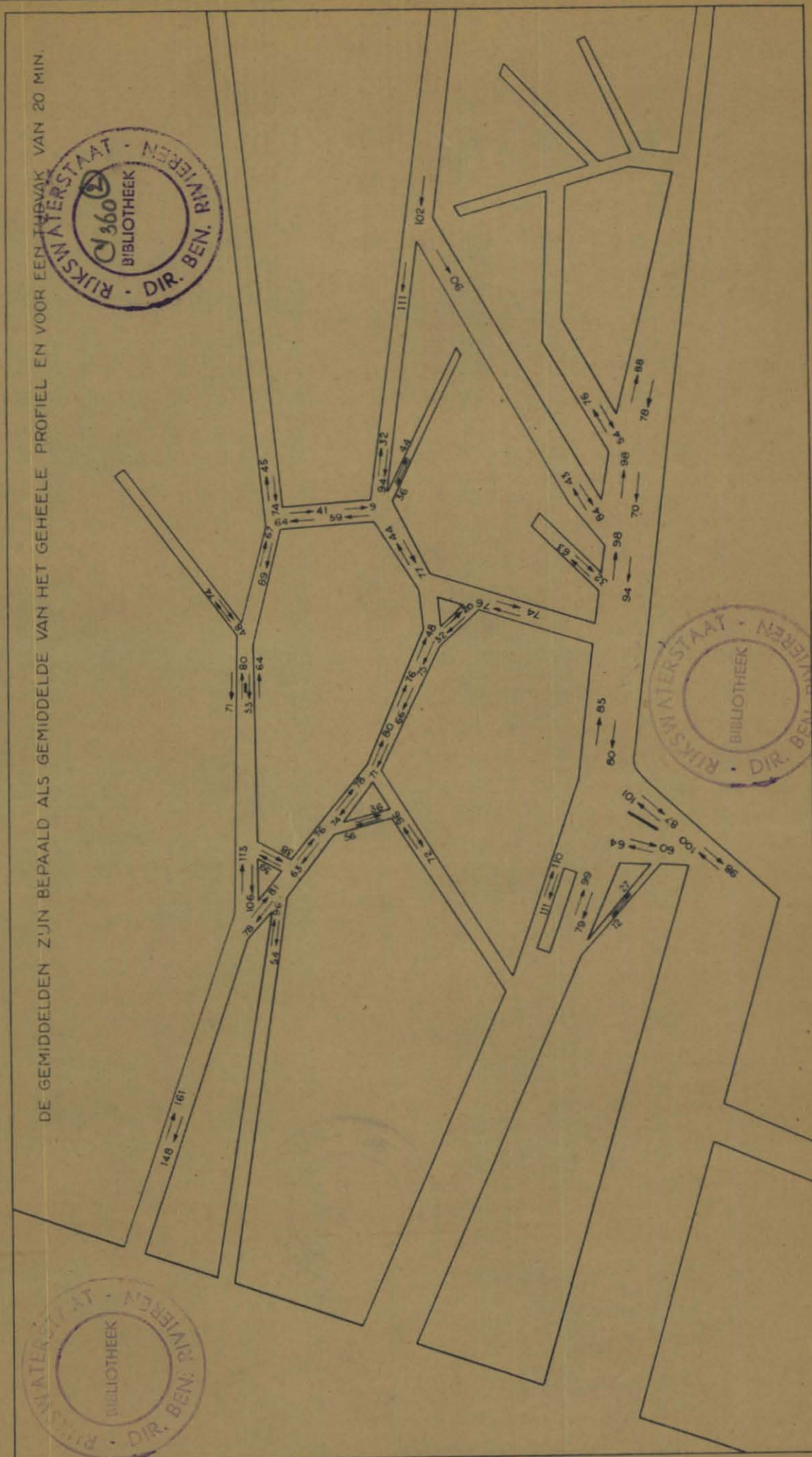
De Hoofdingenieur,

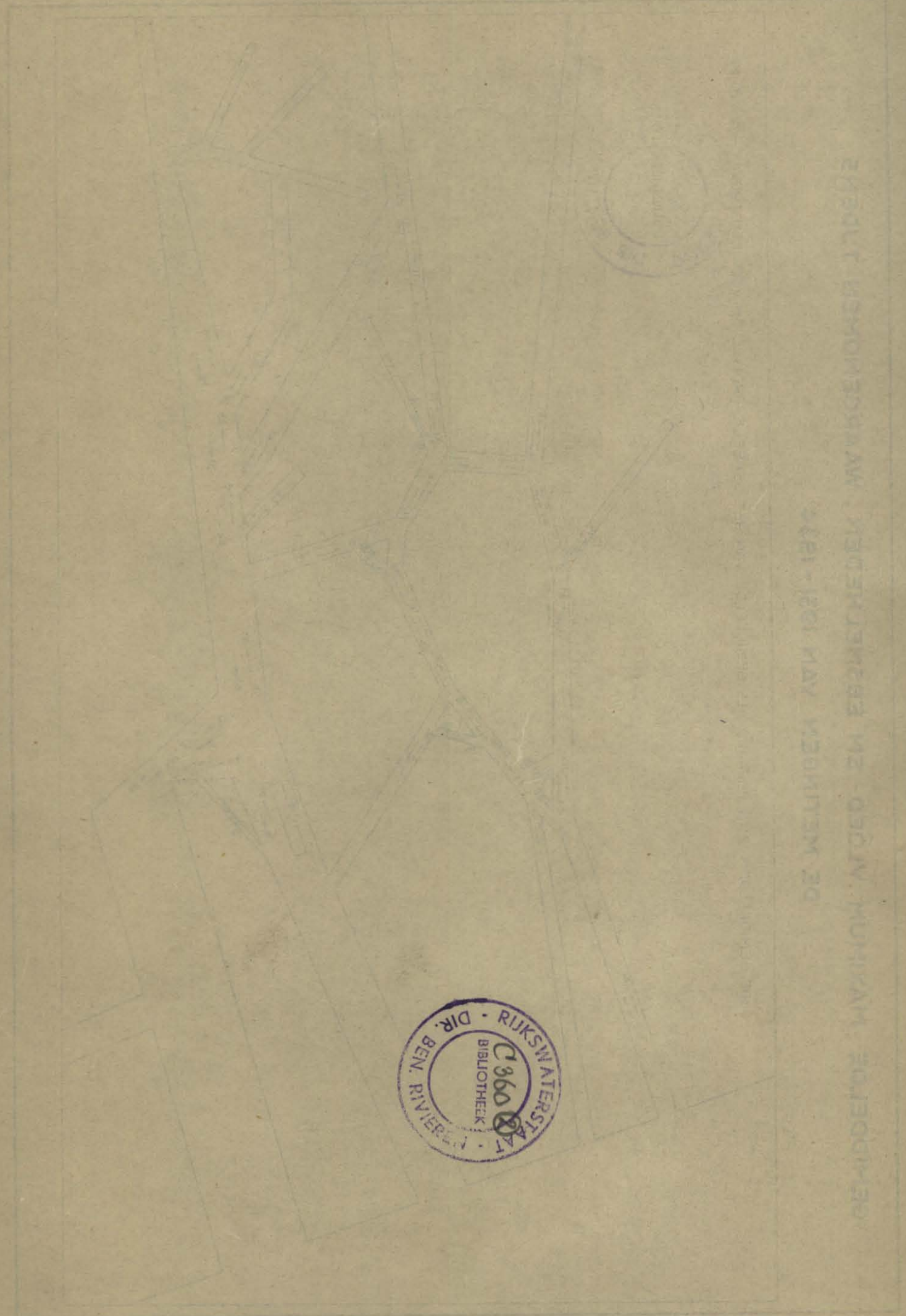
J. van der

GEMIDDELDE MAXIMUM VLOED - EN EBSNELHEDEN , WAARGENOMEN TIJDENS

DE METINGEN VAN 1931 - 1934

DE GEMIDDELDE ZIJN BEPAALD ALS GEMIDDELDE VAN HET GEHEELE PROFIEL EN VOOR EEN TUBVAK VAN 20 MIN.





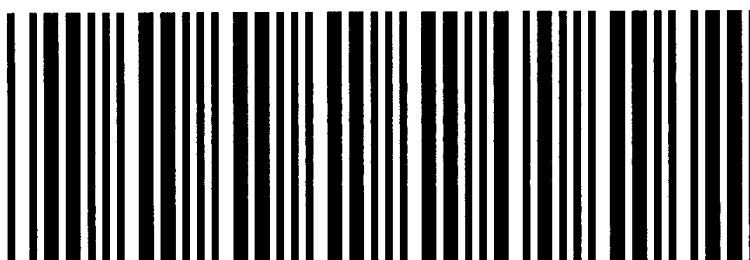
DE WELLDEN VAN 1871-1872
DE WELLDEN VAN 1871-1872
DE WELLDEN VAN 1871-1872



Data Space
Compleet Archiefmanagement

Tekening in dossier

000090



000090

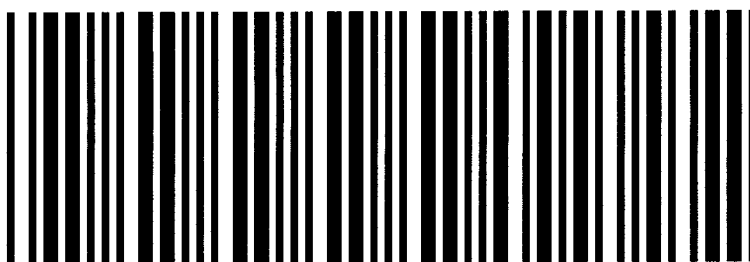
Document teller
VW000090



Data Space
Compleet Archiefmanagement

Tekening in dossier

000091



000091

Document teller
VW000091