

DDWT-BCN-1953.6A

NOTA AFSLUITING HOLLANDSE USSEL MET STORMVLOEDKERING OF AFSLUITDAM



Directie Benedenrivieren
Rijkswaterstaat
April 1953

W. G. Staalman

R364

Nota afsluiting Hollandse IJssel met stormvloedkering
of afsluitdam.

INHOUD

- I Inleiding
- II Bestaande toestand
- Par. 1 Algemene gegevens.
- Par. 2 Stormvloeden.
- Par. 3 Dijken langs de Hollandse IJssel.
- Par. 4 Overstromingen.
- III De gevolgen van de afsluiting
- Par. 1 De invloed op het verticaal getij.
- Par. 2 De invloed op het horizontaal getij.
- Par. 3 De invloed op de waterlozing en waterinlaat.
- Par. 4 De invloed op de zuiverheid van het water.
- Par. 5 De invloed op het chloorgehalte.
- Par. 6 De invloed voor de scheepvaart.
- Par. 7 De invloed voor de industrie.
- Par. 8 De veiligheid van het achterliggende gebied.
- IV. Recapitulatie.
-

BIJLAGEN.

Bijlagen 1 situaties

- 1 a nr. (B 3.53.101) Bestaande waterstaatkundige toestand langs de Hollandse IJssel, rechteroever.
Aanduiding schade stormvloed 1 Februari 1953.
- 1 b nr. (B 3.53.102) Idem linkeroever.
- 1 c nr. Plan afsluiting Hollandse IJssel met stormvloedkering.
- 1 d nr. Plan afsluiting Hollandse IJssel met afsluitdam (met variatie waterinlaat via Bakkerskil).

Bijlagen 2 gemiddelde jaar overschrijdingskarakteristieken van de hoogwaterstanden.

- 2 a nr. (A 2.53.103) Rotterdam (1888-1950)
- 2 b nr. (A 2.53.104) Krimpen a/d Lek (1887-1950)
- 2 c nr. Gouda.

Bijlagen 3 kanskrommen betr. het optreden van hoogwaterstanden gedurende diverse perioden.

- 3 a nr. (A 1.53.105) Rotterdam (1888-1950)
- 3 b nr. (A 1.53.106) Krimpen a/d Lek (1887-1950)
- 3 c nr. Gouda.

Bijlagen 4 overzicht dijkhoogten langs de Hollandse IJssel. nr. (A 2.53.107).

Bijlagen 5 overzicht dijk lengten als functie van dijkhoogten, langs de Hollandse IJssel.

- 5 a nr. (A 2. 53.108) Rechteroever
- 5 b nr. (A 2. 53.109) Linkeroever.

Bijlagen 6 overzicht gem. horizontale getijbeweging vóór en na de volledige afsluiting van de Hollandse IJssel. nr. (A 4. 53.114).

Bijlage 7 vergelijking dijksprofielen Hollandse IJssel, Biesbosomdijk en afsluitdijk. nr. (Bl. 53.115).

I.

I N L E I D I N G.

Deze nota heeft ten doel de gegevens te verstrekken, die nodig zijn om een keuze te kunnen doen betreffende de wijze, waarop de Hollandse IJssel het beste afgesloten kan worden. Twee oplossingen zijn mogelijk:

1. De Hollandse IJssel blijft onder normale omstandigheden open, doch wordt ten tijde van hoge vloed en nabij Krimpen a/d IJssel afgesloten met een stormvloedkering. De kering in geheven stand en de brug, die beide oevers verbindt, bieden een zeer ruime doorvaarthoogte voor de scheepvaart. Uitzonderlijk hoge schepen kunnen bij kentering door een ruime keersluis (21,5 m breed, drempel 6,5 m-) varen. Ter plaatse is de brug van een beweegbare opening voorzien, zodat daar de doorvaarthoogte onbepaald is. Het plan is weergegeven op Bijlage 1 c. De bouwkosten bedragen naar schatting f. 10.000.000,--, de bouwtijd 2 jaar. De jaarlijks terugkerende bedrijfs- en onderhoudskosten worden geraamd op f. 135.000,--.
2. De Hollandse IJssel wordt permanent afgesloten met behulp van een afsluitdam bij Krimpen a/d IJssel. In deze dam, waarover een wegverbinding wordt aangelegd, zijn een grote schutsluis en een inlaat- en uitwateringsluis geprojecteerd. Een variatie op dit plan, waarbij de inlaat- en uitwateringsluis verplaatst is van Krimpen a/d IJssel naar de bovenmond van de Bakkerskil, verzekert ook in zeer droge tijden een voldoende inlaat van zoet water. Het plan, zowel als de variant, zijn weergegeven op bijlage 1 d. De bouwkosten voor het plan bedragen naar schatting f. 15.000.000 indien de schutsluis op 21,5 x 150 m wordt bemeten en f. 12.000.000,- indien deze afmetingen op 20 x 100 m worden gesteld. De zeer grote schepen kunnen dan niet geschut worden, doch alleen bij kentering doorvaren. De bouwtijd bedraagt 4 jaar. De verplaatsing van de waterinlaat naar de bovenmond van de Bakkerskil kost f. 2.000.000,-- extra. De jaarlijks terugkerende bedrijfs- en onderhoudskosten worden geraamd op f. 90.000,--.

Aan de verstrekte gegevens wordt in deze nota geen enkele conclusie verbonden ten aanzien van de keuze tussen de beide bovengenoemde mogelijkheden. De enige conclusie, die reeds getrokken was, betreft de noodzakelijkheid van een afsluiting, in welke vorm dan ook. Deze noodzakelijkheid moge voldoende blijken uit de gegevens betreffende de dijken van de Hollandse IJssel, die over het volle tracé te laag zijn en op vele plaatsen op een zeer slechte ondergrond rusten. Verhoging van de dijken zou ter plaatse van de, langs de dijk gebouwde, dorpen zeer bezwaarlijk en kostbaar zijn. Door de slechte ondergrond zullen bovendien over grote lengten de zakkingszodanige afmetingen aannemen, dat een afsluiting valt te prefereren boven het kostbare onderhoud.

II. BESTAANDE TOESTAND.

Par. 1 Algemene gegevens.

De Hollandse IJssel is aan haar bovenmond afgesloten bij Klaphek nabij Vreeswijk en voorts door de waaiersluis, even bovenstrooms van Gouda. Van de gekanaliseerde bovenloop en van de open benedenloop vindt men een situatie weergegeven op Bijlage 1.

De lengte van de open Hollandse IJssel, gemeten van de Waaiersluis tot de Westpunt van de leidam bij de uitmonding in de Nieuwe Maas bedraagt 20,3 km.

De breedte bij N.A.P. varieert van 66 tot 290 m (gemiddeld 148 m), met uitzondering van het gedeelte tussen Gouda en de Waaiersluis, dat gemiddeld 50 m breed is.

Het dwarsprofiel van de rivier bedraagt 65-1200 m² ten opzichte van N.A.P. (gemiddeld 500 m²).

De oppervlakte is 300 ha., met inbegrip van de bestaande uiterwaarden. Bij stormvloed is de oppervlakte 410 ha.

Het gemiddeld hoog- en laagwater (1941-1950) bedraagt:

	HW	LW
Rotterdam	N.A.P. + 1.09 m	N.A.P. - 0.61 m
Krimpen a/d Lek	+ 1.18	- 0.55
Krimpen a/d IJssel	+ 1.16	- 0.59
Ouderkerk	+ 1.22	- 0.63
Gouda	+ 1.25	- 0.64
Haastrecht (Waaiersluis)	+ 1.30	- 0.65

Het getivermogen van de rivier bedraagt gemiddeld $9,2 \cdot 10^6$ m³ per getij, d.w.z. $4,6 \cdot 10^6$ m³ voor eb zowel als voor vloed, indien lozing en waterinlaat buiten beschouwing blijven.

Lozing. Op de Hollandse IJssel loost langs natuurlijke weg de gekanaliseerde bovenloop, die het water afvoert van ± 15757 ha. Langs de rivier liggen in de Krimpener Waard en in Schielandpolders ter grootte van ± 18140 ha, welke alle hun water op de IJssel uitmalen. Nabij Gouda bevindt zich Rijnlands boezemgemaal met een capaciteit van 1800 a 2080 m³/min, terwijl door Rijnland ook langs natuurlijke weg kan worden geloosd. Aangenomen wordt, dat de Hollandse IJssel in uiterste gevallen met rond $5,4 \cdot 10^6$ m³ water per etmaal, dus rond $2,7 \cdot 10^6$ m³ per getij zal worden bezwaard. De poldergebieden, die op de Hollandse IJssel lozen zijn op Bijlage 1 aangegeven.

Waterinlaat. Wat betreft de waterinlaat in droge tijden zijn op de Hollandse IJssel aangewezen gebieden met een totale oppervlakte van 142.000 ha. De waterinlaat via Rijnland ten behoeve van Delfland, is hierbij niet medegerekend. Met inbegrip van enige watervoorziening voor Delfland, bedraagt de behoefte aan waterinlaat vanuit de Hollandse IJssel naar schatting in

jaarlijks voorkomende droge perioden: $2,75 \cdot 10^6$ m³/etmaal
droge perioden (1 x in 3 jaar) : $3,0 \cdot 10^6$ m³/etmaal
zeer droge perioden (1921, '47, '49): $3,5 \cdot 10^6$ m³/etmaal

Wat betreft de zuiverheid van het IJsselwater, de scheepvaart en industrie wordt verwezen naar de betreffende paragrafen in Hoofdstuk IV.

Par. 2 Stormvloeden.

Volstaan wordt in deze nota slechts de hoogste en op één na hoogste waargenomen hoogwaterstanden op resp. 31 Januari/1 Februari 1953 en 13/14 Januari 1916 te vermelden. Men dient er bij de beschouwing van deze zeer hoge standen rekening mede te houden, dat vele dijken langs en in de omgeving van de Hollandse IJssel overgelopen zijn. Dit zal nog nader ter sprake komen in par. 4. Had geen overloop c.q. doorbraak plaats gevonden, dan zouden b.v. de standen bij Gouda naar schatting 1 à 3 dm hoger zijn geweest dan bij Rotterdam, terwijl hier, ingevolge de onderstaande tabel, weinig van te bemerken valt.

	31 Jan./1 Febr. 1953	13/14 Jan. 1916
Rotterdam	N.A.P. + 3.78 m	N.A.P. + 3.31 m
Krimpen a/d Lek	+ 3.71	+ 3.35
Krimpen a/d IJssel	-	-
Ouderkerk	-	-
Gouda	+ 3.75	+ 3.34
Haastrecht (Waaiersluis)	+ 3.78	+ 3.30

Op Bijlage 2 vindt men de overschrijdingskarakteristieken voor het winterhalfjaar van de hoogwaterstanden te Rotterdam (1888-1950), Krimpen aan de Lek (1888-1950) en Gouda (1901-1940). Beschouwt men deze karakteristieken, die in feite op een relatief korte waarnemingsperiode betrekking hebben, tezamen met hun extrapolaties als representatieve steekproeven uit een oneindig aantal waarnemingen, dan kan men er uit afleiden, dat de topstand bij de stormvloed van 1916 een gemiddelde overschrijding waarde blijkt te hebben van b.v. 0.016 te Krimpen a/d Lek, d.w.z. de stand wordt aldaar gemiddeld over een zeer groot aantal jaren ongeveer 1x in de 60 à 70 jaar bereikt of overschreden. Voor de stormvloed van 1953 heeft de waargenomen topstand bij Krimpen a/d Lek ingevolge Bijlage 2 een overschrijdingswaarde van 0.0033, en wordt dus gemiddeld 1x per 300 jaar bereikt of overschreden.

Een ander inzicht in het frequentiebeeld der hoogwaterstanden wordt verkregen aan de hand van de kanskrommen op Bijlage 3. Hieruit kan men bijvoorbeeld afleiden, dat de stormvloedstanden van 1916 en 1953 te Krimpen a/d Lek gemiddeld 18% resp. 71% kans hebben in een periode van 100 jaar niet te worden bereikt. Men heeft dus 82% resp. 29% kans, dat de genoemde standen wel bereikt worden of zelfs overschreden. Voor een periode van 10 jaar zijn de overschrijdingskansen uiteraard kleiner. Zij bedragen ingevolge Bijlage 3 voor Krimpen a/d Lek 57% resp. 15%.

De kanskrommen geven niet aan hoeveel maal de standen overschreden worden, ofwel welke kans er in een bepaald tijdsbestek bestaat, dat een gegeven waterstand 1x, 2x, of meermalen wordt overschreden. Hiervoor valt een waarschijnlijkheidsberekening op te stellen, doch dit onderwerp zal hier korthedshalve buiten beschouwing blijven.

Par. 3 De dijken langs de Hollandse IJssel.

Het totaal ongeveer 43 km lange dijkstracé langs de open Hollandse IJssel verkeert in een staat, die niet in overeenstemming is te achten met de gewenste veiligheid voor het zo belangrijke achterliggende gebied, waarin bovendien zeer diepgelegen polders voorkomen (Prins Alexanderpolder z.p. 6,60 m-, Zuidplaspolder z.p. 6,10 m - N.A.P.). In het bijzonder laat de hoogteligging der dijken te wensen over.

Een overzicht van de hoogste, gemiddelde en laagste kruinhoogten per vak van 1 km vindt men op Bijlage 4. Op Bijlage 5 valt af te lezen over hoeveel km lengte de kruin beneden een bepaald peil is gelegen. De hoogwaterlijnen voor de stormvloeden van 1916 en 1953 zijn op de Bijlagen ingetekend. Op Bijlage 5 valt bij de topstand van 1 Februari 1953 (3.78 m + N.A.P.) af te lezen, dat de Westelijke oever over een totale lengte van 2,6 km moet zijn overgelopen; de Oostelijke oever over bijna 8 km! Houdt men rekening met een gewenste waakhogte van tenminste 50 cm, dan blijkt geen enkel dijktraject hoog genoeg te zijn om een stormvloed als van Februari 1953 op enigszins bevredigende wijze te keren. Dat de schade zich bij deze stormvloed beperkt heeft tot hetgeen op Bijlage 6 is ingetekend, moet als een groot geluk worden beschouwd.

De dijken langs de Hollandse IJssel zijn opgebouwd uit klei. Ter weerszijden van de rivier bevindt zich veen in de ondergrond. Als gevolg hiervan zijn de dijken aan voortdurende zakking onderhevig. Gemiddeld bedraagt de zakking ongeveer 1 cm per jaar. Op de slechtste stukken, zoals b.v. tussen Moordrecht en Kortenoord, bedraagt dit meer. In 1779 werd dit traject opgehoogd tot 3.30 m+, in 1881 tot 3.60 m+, en in 1891 en 1905 tot 3.65 m + N.A.P. Bij de beide laatstgenoemde ophogingen bleek de zakking ongeveer 30 cm te hebben bedragen, dus ongeveer 2 à 3 cm per jaar. De dijk kruin werd daarna in 1916 gebracht op 4.05 m + N.A.P., en in 1922 en 1933 op 4.15 m + N.A.P. Bij deze grotere ophogingen bedroegen de zakkings gemiddeld 4 cm per jaar. In een rapport van het Laboratorium voor Grondmechanica te Delft, dat in 1939 over het bovengenoemde traject Moordrecht-Kortenoord werd uitgebracht, werd geconcludeerd, dat bij verdergaande verhogingen weliswaar evenwichtsverstoringen niet direct te vrezen vallen, doch dat de zakkings nog verder zouden toenemen.

Hier komt bij, dat de dijken over grote afstanden zijn bebouwd, namelijk in de dorpen Gouderak, Ouderkerk en Krimpen a/d IJssel aan de linkeroever en Moordrecht, Kortenoord en Capelle aan de rechteroever. Men zou daar bij de uitvoering van een dijkverhoging op grote bezwaren en kosten stuiten.

Par. 4 Overstromingen.

Het zou in deze beknopte nota te ver ~~voeren~~ om alle overstromingen langs de Hollandse IJssel, die bij de verschillende stormvloeden zijn voorgekomen, te behandelen. Volstaan wordt daarom op Bijlage 6 een overzicht te geven van de schade, die door de stormvloed van 1 Februari 1953 werd aangebracht. Deze Bijlage met de toegevoegde bijschriften moge voor zich zelf voldoende spreken. Behalve de beschadigingen aan het buitentalud, vallen op de meeste plaatsen ook beschadigingen van het binnentalud waar te nemen, hetgeen wijst op overstroming van de dijk c.q. belangrijke golfoverslag. Dat men erin geslaagd is de stroomgaten in de linkeroever bij Ouderkerk en in de rechteroever tussen Capelle en Nieuwerkerk nog op 1 Februari te dichten moet van zeer groot belang geacht worden. Indien deze snelle dichtingen niet waren verricht en de gaten dieper waren uitgesleten, zou eenerzijds de gehele Krimpenerwaard zijn ondergelopen, terwijl aan de andere oever de omvang van de overstromingen niet te overzien zou zijn geweest.

Niet alleen bij zeer hoge stormvloeden, doch ook in tijden van oorlog kan Hollands polderland ernstig met overstromingsgevaar bedreigd worden. In het bijzonder kan vijandelijk wapengeweld, b.v. een luchtbombardement, op Schielands Hoge Zeedijk tussen Kralingen en Gouda catastrophale gevolgen hebben, zowel uit civiel als uit militair oogpunt. Rotterdam, Gouda, Delft en 's-Gravenhage zouden snel door het overstromingswater bereikt worden. De directe verbindingen per spoor en weg van deze plaatsen met Gouda-Utrecht zullen binnen enkele dagen verbroken zijn. Aangezien om waterstaatsstechnische zowel als om militaire redenen niet te verwachten valt, dat een coupure snel gedicht kan worden, laat het zich aanzien dat de inundatiën ver om zich heen zullen grijpen, en mogelijk de Hoge Rijndijk, lopende ten Zuiden van de Oude Rijn tussen Bodegraven en Leiden, kunnen bereiken. Deze dijk ligt op vele plaatsen lager dan N.A.P. In het Oosten vormen de dijken van de Houwe (Gouda-Alphen aan de Rijn) een weinig stevige kering. Bij krachtige tot stormachtige Westelijke tot Zuid-Westelijke winden valt voor het behoud van de vorengenoemde dijken ernstig te vrezen. Breekt de Hoge Rijndijk door, dan loopt heel Rijnland ten Noorden van de Rijn onder water, benevens het Westelijk deel van Amstelland, tot de Kromme Mijdrecht en de Amstel. De kering in het Noorden en Oosten zal in het uiterste geval gevormd worden door de Zuidelijke dijken van de IJpolders, de hoge bebouwde terreinen van de stad Amsterdam en de Westelijke dijk langs het Amsterdam-Rijnkanaal.

III DE GEVOLGEN VAN DE AFSLUITING.

Par. 1 De invloed op het verticaal getij.

Normale getijden

Voor gemiddelde randvoorwaarden werden door de Studiedienst van de Directie Benedenrivieren nauwkeurige berekeningen uitgevoerd volgens de Sinusoidale methode. In overleg met Dr Dronkers van de Centrale Studiedienst werden de berekeningen voor de toestand met open en met afgedamde Hollandse IJssel gecontroleerd door een z.g.n. variatieberekening. Ingevolge beide berekeningen veroorzaakt de volledige afsluiting van de Hollandse IJssel een kleine verhoging van het gemiddelde hoogwater van rond 2 cm juist buiten de afdamming. Hoog- en laagwater vallen ongeveer 8 minuten eerder, het laagwater loopt 2 cm lager weg.

Het bovengestelde geldt uiteraard alleen voor het geval de Hollandse IJssel permanent is afgesloten. Wordt de oplossing met stormvloedkering gekozen, dan ondervindt het normale getij geen invloed, aangezien de stormvloedkering bij normale omstandigheden open staat.

Stormvloed.

Ook voor stormvloed werden door de Studiedienst van de Directie Benedenrivieren sinusoidale getijberekeningen uitgevoerd en gecontroleerd door een variatieberekening. De uitkomsten van deze berekeningen stemden overeen met de uitkomsten van de modelproeven. Bij het betreffende onderzoek in het model der benedenrivieren werden waterstanden gemeten op de plaatsen Vlaardingen, Rotterdam, Krimpen a/d Lek, Streefkerk, Schoonhoven, Alblisserdam en Dordrecht. Daarbij is gebleken, dat de stormvloedtoppen niet hoger werden ten gevolge van de afsluiting van de Hollandse IJssel. Er viel eerder een neiging tot verlaging waar te nemen, doch deze was zo klein, dat zij niet met zekerheid kon worden bepaald (ingevolge de berekeningen 1,5 à 2 cm ter plaatse van de afsluiting). Ook in het model viel het tijdstip, waarop de hoogste stand voorkomt, iets vroeger.

De bovenstaande tendenzen gelden, ingevolge de modelproeven, zowel voor een volledige afsluiting van de Hollandse IJssel, als voor de situatie waarin een stormvloedkering in de mond alleen afgesloten wordt, wanneer de waterstand een bepaald peil (2,0 en 2,5 m + N.A.P.) overschrijdt.

Dat de afsluiting van de Hollandse IJssel enigszins verlagend blijkt te werken op de stormvloedtoppen, terwijl voor het gemiddelde hoogwater een kleine verhoging wordt gevonden, behoeft niet met elkaar in tegenspraak te zijn. Een en ander valt namelijk als volgt te verklaren:

Door de afsluiting van het kombergingsgebied van de Hollandse IJssel nemen de stromen en stroomsnelheden beneden het splitsingspunt af. Op de Rotterdamse Waterweg wordt dus de weerstandsinvloed $\left(\frac{v}{v}\right)$ _(CER) geringer. Dit heeft o.m. tot gevolg, dat het hoogwater de neiging heeft iets op te lopen. Daartegenover staat, dat beneden het splitsingspunt niet alleen de stroomsnelheid, doch ook de versnelling $\left(\frac{dv}{dt}\right)$ _(BT) afneemt.

Een verlagende invloed op het hoogwater bij de afsluiting is hiervan het gevolg. De verhogende invloed t.g.v. de verminderde weerstand en de verlagende invloed t.g.v. de afgenomen versnellingen - beide invloeden zijn klein - resulteren ingevolge de berekeningen voor gemiddeld getij in een zeer geringe verhoging van het hoogwater. Bij een stormvloed worden de verlagende invloeden t.g.v. de afgenomen versnellingen van iets meer belang, dan de verhogende invloeden door weerstandsafname. Hierdoor wordt dus bij stormvloed een verlagende invloed van de afsluiting ondervonden.

Translatiegolven.

Dit onderwerp is alleen van belang indien de Hollandse IJssel afgesloten wordt met een stormvloedkering. Onderzocht is op welk moment de stormvloedkering het beste gesloten zou kunnen worden. Hierbij doen zich twee mogelijkheden voor:

1. de stormvloedkering wordt gesloten zodra het laagwater een bepaald peil overschrijdt. Aangezien de kentering van eb naar vloed in de mond van de IJssel slechts weinig najlt op het laagwater zijn de stroomsnelheden bij sluiting van de stormvloedkering gering. Moge dit een voordeel betekenen, een nadeel is dat het verband tussen de hoogte van het laagwater en de daarop volgende hoogwatertop overwegend afhankelijk is van de snelheid waarmede de storm opsteekt en het tijdstip waarop dit geschiedt. Zo varieert voor stormvloedtoppen tussen 2.5 en 3.0 m + N.A.P. te Rotterdam het voorafgaand laagwater tussen 0.1 m - en 1.4 m + N.A.P. Wenst men dus de stormvloedkering bij laagwater te sluiten, dan zal men zulks reeds bij een betrekkelijk laagpeil moeten doen, wil men zich althans niet door een snel opkomend hoogwater laten verrassen. Een dergelijke vroege sluiting houdt nadelen in zich voor de scheepvaart.
2. de stormvloedkering wordt gesloten zodra de waterstand een bepaald peil overschrijdt. Wij laten hier de keuze van het maatgevende peil zelf buiten beschouwing. Dit hangt af van de veiligheid, die men voor het achtergelegen gebied noodzakelijk acht. Om de gedachte te bepalen zij hier echter het grenspeil van 2,6 m + N.A.P. genoemd, waarbij de vloedkering gesloten zou moeten zijn. De stroomsnelheid, die bij deze stand zal optreden, kan variëren van enkele decimeters per seconde, indien ten tijde van de sluiting het hoogwater reeds nagenoeg bereikt is, tot een maximum waarde van omstreeks 70 cm/sec bij stormvloeden, die het peil van 2.6 m + verre te boven zullen gaan. Het is noodzakelijk, dat in het laatste geval de stormvloedkering zeer langzaam gesloten wordt. Doet men dit niet, dan veroorzaakt de sluiting een translatiegolf, die heen en weer gaat op het traject gelegen tussen de Nieuwe Maas en de stormvloedkering. Dat deze golf in extreme gevallen zeer hinderlijk zal zijn voor de scheepvaart, die mogelijk op dit traject een veilige ligplaats zoekt, volgt uit de onderstaande tabel.

1943.

sluitingstijd	max.amplitude translatiegolf	periode
0 - 400 sec	75 cm	800 sec
600 sec	36 cm	"
800 sec	14 cm	"

Uit de tabel valt af te leiden, dat een sluitingsduur van omstreeks 15 minuten de meeste aanbeveling verdient. Zijn de stroomsnelheden kleiner dan gemiddeld 70 cm/sec, dan kan men de sluiting bekorten.

Ook aan de binnenzijde van de vloedkering zal een translatiegolf ontstaan. Dit is een negatieve golf, die zich in de richting van Gouda voortplant. De mogelijke diepten van de golf vlak achter de vloedkering bedragen naar schatting ongeveer de helft van de amplituden, die opgegeven zijn in de bovenstaande tabel.

Par. 2 De invloed op het horizontaal getij.

De invloed van de afsluiting van de Hollandse IJssel op het horizontale getij bij stormvloed wordt van weinig praktisch belang geacht. Volstaan wordt daarom hier een overzicht te geven van de veranderingen bij gemiddelde randvoorwaarden, welk overzicht dus uiteraard alleen weer betrekking heeft op een permanent afgesloten Hollandse IJssel. Aangezien de stroommetingen in het hydraulisch model niet voldoende betrouwbaar zijn, wordt in het navolgende alleen afgegaan op de uitkomsten van getijberekeningen.

Op de Bijlage 6 vindt men voor de Noordelijke benedenrivieren een overzicht van de getijvermogens in miljoenen m^3 per getij (44700 sec) voor de toestand met open en volledig afgesloten Hollandse IJssel. Vergelijkt men de totale vermogens (eb + vloed), dan blijkt, dat tengevolge van de afsluiting het vermogen van de Nieuwe Maas juist beneden de Hollandse IJssel met $6,1 \cdot 10^6 m^3$ afneemt en juist boven het splitsingspunt met $2,9 \cdot 10^6 m^3$ is toegenomen. De totale verandering van het vermogen op het voormalige splitsingspunt is derhalve $9,0 \cdot 10^6 m^3$, hetgeen vrijwel correspondeert met het oorspronkelijke totale vermogen van de Hollandse IJssel in de benedenmond van $9,2 \cdot 10^6 m^3$. Vanaf het afsluitingspunt vlakken de invloeden in boven- en benedenstroomse richting af.

Beschouwt men de eb- en vloedvermogens afzonderlijk, dan valt op de Bijlage 6 een zelfde tendens waar te nemen, als boven voor het totale vermogen werd beschreven. Tengevolge van de afsluiting nemen beide vermogens boven het splitsingspunt toe. Beneden dit punt neemt het ebvermogen af met $3,3 \cdot 10^6 m^3$, het vloedvermogen met $2,9 \cdot 10^6 m^3$. Nabij Hoek van Holland bedragen deze afnamen nog maar $1,8$ resp. $1,2 \cdot 10^6 m^3$ per getij.

Dat het vloedvermogen op de Rotterdamse Waterweg tengevolge van de afsluiting van de Hollandse IJssel afneemt, terwijl de opperwaterafvoer op deze rivier nauwelijks verandert, betekent enig voordeel in verband met het terugdringen van de zoutgrens. Hierop wordt nader ter bestemder plaatse teruggekomen.

De afname van de eb- en vloedvermogens langs de Rotterdamse Waterweg houdt tevens in, dat de eb- en vloedstroomsnelheden in nagenoeg dezelfde verhoudingen verminderen. Hoewel dit in principe voor de scheepvaart gunstig is, zij vermeld, dat juist in de benedenmond van de Nieuwe Waterweg en op het Scheur, waar een verbetering het meest gewenst is, de afname procentueel zo gering is, dat van enig reëel voordeel niet gesproken kan worden.

Par. 3 De invloed op de waterlozing en waterinlaat.

De waterlozing en -inlaat van de boezems en polders op en vanuit de Hollandse IJssel ondervindt geen wezenlijke verandering indien het plan met stormvloedkering tot uitvoering komt.

Ten aanzien van het afdamningsplan zijn de veranderingen afhankelijk van het boezempeil, dat op het afgesloten bekken onderhouden zal worden. Dit vraagstuk werd in 1943 onderzocht door de Ingenieurs van de Provinciale Waterstaat van Zuid-Holland W.J. de Kock van Leeuwen en J.L. Klein, in samenwerking met de Ingenieur van Rijnland P. de Gruyter. Twee mogelijkheden werden beschouwd:

1. het boezempeil wordt gelijk aan het peil van Rijnlands-boezem (0.60-N.A.P.). Alsdan zou te Krimpen een boezemgemaal gebouwd moeten worden met een capaciteit van 3800 m³/min. en een uitbreidingsmogelijkheid tot 4400 m³/min. De lozing van het polderwater op de boezem van de Hollandse IJssel wordt beduidend gunstiger. De waterinlating van de boezem en poldergebieden blijft onveranderd, behalve voor de gekanaliseerde IJssel (0.33 m+), waar de inlaat via de Waaiersluis onmogelijk is geworden. Men^{zou} op deze tak water kunnen inlaten vanuit de Lek bij Klaphek. Verruiming van de bovenloop en een nieuwe inlaatsluis zijn dan echter noodzakelijk. Een andere oplossing is een inlaatgemaal te stichten nabij de Waaiersluis.
2. het boezempeil wordt ongeveer gelijk aan het peil van de gekanaliseerde IJssel. De lozing van de polders, die thans uitslaan op de open IJssel, wordt niet ongunstiger. Te Krimpen kan men volstaan met een natuurlijke lozing. Ondanks ruim bemeten spuisluizen zal men niet kunnen verhinderen, dat bij groot waterbezwaar en hoge standen op de Nieuwe Maas, op het IJsselbekken juist beneden de Waaiersluis een stand van 1.00 m + N.A.P. kan worden overschreden. De waterinlaat in de polders wordt gunstiger. Ook de waterinlaat en -lozing van de gekanaliseerde Hollandse IJssel door de Waaiersluis bij Haastrecht wordt in het algemeen beter dan thans. Dit is echter niet het geval, indien lage hoogwaterstanden resp. hoge laagwaterstanden op de Nieuwe Maas de inlaat resp. lozing te Krimpen beperken. In dit verband zou de aanleg van een gemaal nabij de Waaiersluis toch aanbeveling verdienen.

Gezien de bovenstaande beschouwingen verdient een boezempeil van 0.30 m + N.A.P. op het afgesloten IJsselbekken de meeste aanbeveling. De keuze wordt mede beïnvloed door de voordelen, die een dergelijk hoger gelegen peil voor de scheepvaart biedt.

Par. 4 De invloed op de zuiverheid van het water.

Eén van de belangrijkste bronnen van vervuiling van de Hollandse IJssel is de stad Gouda. Het afvalwater van Gouda wordt, voorzover de nieuwe buitenwijken Kort Haarlem en Kort Akkeren betreft, geloosd in riolerings en via twee rioolgemalen op de

IJssel gebracht; de binnenstad voert haar afvalwater rechtstreeks af in de stadswateren, die een onderdeel vormen van Rijnlands boezem. Deze stadswateren worden met een reedseeuwenoud systeem, zo goed en kwaad dit gaat, ververst; het verversingssysteem wordt uitvoerig beschreven door Ir P. de Gruyter in zijn studie: Rijnlands Boezem, deel II.

De tegenwoordige situatie is echter in hoge mate onbevredigend. Ir de Gruyter zegt in zijn bovengenoemde studie: "de ervaring zal moeten leren in hoeverre en hoe lang nog de toepassing gedoogd kan worden van een in technisch-hygiënischen zin verouderd en ondeugdelijk systeem van vuilwaterverwijdering, dat ook in sociaal opzicht weinig elegant is."

Volgens getuigenissen van het bedienend personeel van de Waaiersluis en van de opzichter van de Krimpenerwaard treedt in de IJssel vóór de stad herhaaldelijk grote vissterfte op en is vaak de stank van het water voor de bewoners in de omgeving een grote plaag.

Het oppervlak van het "getijde meer" in de Hollandse IJssel plus het oppervlak van de stadsgrachten, waarop uiteindelijk het grootste deel van Gouda's afvalwater wordt geloosd, bedraagt ca 25 ha (indien niet aan de Waaiersluis wordt ingelaten of geloosd). De toelaatbare belasting van dit meer kan worden gesteld op hoogstens 20.000 inwoner-aequivalenten, waarbij men dient te bedenken dat het aantal inwoners van Gouda reeds ca 40.000 bedraagt.

Na een permanente afsluiting van de IJssel aan de benedenmond zal de situatie op de IJssel vóór de stad nog ongunstiger worden en zal het afvalwater van de binnenstad, indien geen voorzieningen worden getroffen, slechts nog op Rijnlandsboezem kunnen worden geloosd. Dit laatste is voor Rijnland onaanvaardbaar.

De oplossing van het afvalwatervraagstuk van Gouda ligt in kunstmatige zuivering van het afvalwater, hetgeen ook bij de thans bestaande toestand gewenst is. De kosten van dergelijke oplossingen zijn ontleend aan een in 1952 uitgebracht rapport van Ir G. Botman, ingenieur van de Gemeentewerken van Gouda. De navolgende tabel geeft hiervan een overzicht.

Omschrijving van het plan	Kapitaalsuitgaven	Rente, afschrijving onderhoud en exploitatiekosten per jaar.
I. Kunstmatige zuivering voor de buitenwijken, verversing van de stadsgrachten voor de binnenstad	f. 3.070.000,--	f. 215.000,--
II. Als I, maar nu ook kunstmatige zuivering voor de westelijke binnenstad	f. 3.599.000,--	f. 243.000,--
III. Kunstmatige zuivering voor de buitenwijken en de gehele binnenstad	f. 4.840.000,--	f. 310.000,--

Volgens Ir de Gruyter zou de oplossing I voldoende tegemoetkomen aan de bezwaren van de vervuiling als gevolg van een algehele afsluiting van de Hollandse IJssel.

Van de Hollandse IJssel buiten de onmiddellijke omgeving van Gouda kan het volgende worden gezegd.

In de tegenwoordige omstandigheden wordt het benedendeel van de rivier over een lengte van de vloedweg vanaf de mond (6600 m, bij gemiddeld getij en zonder lozing of inlaten door de polders) regelmatig ververst met rivierwater van de Nieuwe Maas.

Na een permanente afsluiting zal de getijbeweging verdwijnen, hetgeen van invloed is op de kwaliteit van het water in het benedengedeelte van de IJssel. De polders, welke uitslaan op dit benedendeel dragen niet noemenswaardig bij in de vervuiling en verzilting van het IJsselwater. Dit is wel het geval met het afvalwater van Krimpen a/d IJssel en van de Utrechtse Asfaltfabriek N.V. Koolteer aldaar. Het is reeds de bedoeling het rioolwater van Krimpen a/d IJssel naar de Nieuwe Maas te brengen; het afvalwater van genoemde industrie kan zonder grote kosten door middel van dezelfde transportleiding worden geloosd.

De lozingen van afvalwater op het overige gedeelte van de Hollandse IJssel leveren geen bezwaren, hoewel waakzaamheid geboden blijft. Teneinde een behoorlijke kwaliteit van het water van de Hollandse IJssel onder alle omstandigheden te kunnen verzekeren zal men sterk verontreinigende industrieën langs deze stroom moeten weren, onverschillig of te Krimpen een sluis dan wel een stormvloedkering wordt gebouwd. Voorts verdient het aanbeveling de Hollandse IJssel, ook indien deze niet volledig afgesloten wordt, regelmatig door te spoelen. Wordt een volledige afsluiting geprojecteerd, dan zou dit doorspeelen kunnen geschieden door het inlaten van water vanuit de Lek bij Klaphek via de Gekanaliseerde Hollandse IJssel. Het water moet dan geloosd worden bij Krimpen. Zoals reeds meer ter sprake kwam heeft de gekanaliseerde IJssel echter een zeer beperkt profiel. De inlaat- en doorvoercapaciteit is gering en zou voorziening behoeven. Een andere mogelijkheid is het water bij Krimpen a/d IJssel in te laten en bij Gouda te lozen op Rijnlandsboezem.

Par. 5

De invloed op het chloorgehalte.

Ten aanzien van de thans bestaande toestand kan volgens Ir P. de Gruyter in zijn artikel in de Ingenieur 1947 nr. 51 het volgende gesteld worden:

Het chloorgehalte van het IJsselwater te Gouda (inlaat Rijnland) fluctueert met dat van het Lekwater; grotere afvoeren geven lagere chloorgehalten en omgekeerd. Zelfs bij zeer lage rivierafvoeren valt nauwelijks enige invloed te constateren tengevolge van de fluctuaties in het chloorgehalte zoals men die op de Rotterdamse Waterweg aantreft, waarbij tijdens hoogwater het chloorgehalte belangrijk hoger is dan bij laagwater.

Doorgaans is het gehalte te Gouda 0-20 mg Cl' per liter hoger dan dat van het Lekwater. Grotere verschillen (10-40 mg/l) kunnen bijna alle worden toegeschreven aan de lozing door beezems en polders van water met een hoger chloorgehalte.

De verzouting van het water van de Maas te Rotterdam-Waterwerk tot 340 mg/l bij LW en 2530 mg/l bij HW (29-30 September 1947) als gevolg van uitzonderlijk lage Rijnafvoeren, is in het geheel niet merkbaar geweest op de Hollandse IJssel te Gouda. Weliswaar was het chloorgehalte te Gouda opgelopen tot voorheen ongekende waarden (160 mg/l), doch deze zelfde hoge chloorgehalten waren toen te vinden in het zuivere Lekwater zelf.

Wanneer in de mond van de Hollandse IJssel een stormstuw geconstrueerd wordt zal dit op het chloorgehalte niet van invloed zijn, aangezien de stuw immers alleen bij storm gesloten wordt.

Wordt de Hollandse IJssel afgedamd, dan kan men het benodigde aanvullings- en verversingswater voor de polders door de inlaatsluis in de afdamming bij Krimpen a/d IJssel alleen inlaten zolang de buitenwaterstand hoger is dan het boezempeil van het IJsselbekken (gedacht op 0.30 m + N.A.P.). Dit betekent, dat het chloorgehalte van het ingelaten water gemiddeld hoger zal zijn dan dat van het water, dat thans in droge perioden de IJssel opstroomt. Het chloorgehalte van het boezemwater komt sterker onder invloed van de getij fluctuaties.

Hier tegenover dient te worden opgemerkt, dat, tengevolge van de permanente afdamming van de IJssel, de chloorgrens op de Nieuwe Maas enigermate wordt teruggedrongen. De ligging van deze 300 mg/l chloorgrens wordt in hoofdzaak beheerst door de verhouding van de eb- en vloedvermogens langs de Nieuwe Maas en Waterweg. Door de afdamming van de Hollandse IJssel nemen de vloedvermogens benedenstrooms af, terwijl de opperwaterafvoer nagenoeg ongewijzigd blijft. Hierdoor is naar schatting ongeveer 10% minder opperwater nodig om de chloorgrens op dezelfde plaats te houden. Anders gezegd, zal bij eenzelfde afvoer de chloorgrens op de Nieuwe Maas na de afdamming van de Hollandse IJssel 1 à 1,5 km lager liggen dan thans.

Niettegenstaande de gunstige invloed van de afdamming op het chloorgehalte op de Nieuwe Maas, mag men verwachten, dat in uitzonderlijk droge tijden, het chloorgehalte van het water, dat op het afgesloten bekken van de Hollandse IJssel kan worden ingelaten, de grens van 300 mg Cl¹/l dicht zal naderen.

Wanneer de grote afsluitingsplannen in de Zuidelijke wateren tot uitvoering zijn gekomen, zal meer opperwater langs de Nieuwe Maas worden gestuwd. Als dan kan de chloorgrens vrijwel steeds tot benedenstrooms van de Parkhaven in Rotterdam (inlaat Delfland) worden teruggedrongen. Ook in de allerdroogste tijden is dan de inlaat van zoet water op het afgesloten IJsselbekken verzekerd. De bovengestelde bezwaren gelden dus alleen gedurende de overgangperiode tot de totstandkoming der grote plannen. Zij zijn te ondervangen door zoet water in te laten via de Gekanaliseerde Hollandse IJssel, doch deze doorvoerweg zou hiertoe moeten worden verruimd.

Ook zou men in perioden van waterinlaat een lager boezempeil dan 0.30 m + N.A.P. kunnen onderhouden, hetgeen de mogelijkheid opent om water van betere kwaliteit bij Krimpen a/d IJssel in te laten. Alsdan moet de gekanaliseerde IJssel via Klaphek of d.m.v. een bemaling van zoet water worden voorzien. Een afdoende oplossing zou tenslotte gevonden worden, indien het inlaatpunt verplaatst zou worden naar de bovenmond van de Bakkerskil. De extra kosten hiervoor bedragen rond f. 2.000.000.

Par. 6

De gevolgen voor de scheepvaart.

De Hollandse IJssel is een onderdeel van een der belangrijkste binnenscheepvaartwegen tussen Amsterdam en Rotterdam. In het "Verslag van de Commissie inzake normalisatie van de Nederlandse vaarwegen in het algemeen, en van die in de Hollandse laagvlakte in het bijzonder" is deze vaarweg gerangschikt onder de klasse I, d.w.z. de vaarweg moet geschikt zijn voor schepen van 1350-2000 ton. Als gevolg van de laatste verbeteringen in de jaren 1938-1940 is de rivier beneden Gouda thans ook bevaarbaar voor kustvaarders. De doorvaarthoogte op de gehele route Amsterdam-Rotterdam is onbepakt.

De lengte van de vaarweg vanaf het IJ bij de oostelijke ingang van de Houthaven tot de Willemsbrug in Rotterdam is 82 km; de gemiddelde vaartijd bedraagt ca. 9 uur. Vanaf de Juliana-sluis te Gouda tot de Willemsbrug is de vaarweg 25 km lang, de vaartijd 3½ uur.

Ook is er enige scheepvaart door de Waaiersluis, welke de rivier van de Gekanaliseerde Hollandse IJssel scheidt. De laatste vaarweg is slechts geschikt voor schepen van 200 ton laadvermogen.

De omvang van de scheepvaart ter plaatse van de geprojecteerde afsluiting wordt momenteel geschat op rond 50.000 schepen met een laadvermogen van totaal rond 7 miljoen ton.

Wanneer de afsluiting van de Hollandse IJssel plaats vindt volgens het project met stormvloedkering, keersluis en brug zal de scheepvaart onder normale omstandigheden geen last ondervinden, aangezien de geprojecteerde doorvaarthoogte van 8 m t.o.v. N.A.P. vrijwel steeds voldoende zal zijn. Ten behoeve van de zeer grote schepen, die de scheepshouwwerf Vuyk & Zn te Capelle a/d IJssel somtijds aflevert, is een bruggedeelte beweegbaar gemaakt. De stormvloedkering, die de doorvaarthoogte eveneens beperkt, is hier vervangen door een keersluis van voldoende breedte. In geval van hoge vloedstanden wordt de stormvloedkering gesloten. Schepen, die alsdan nog de Hollandse IJssel willen binnenvaren zijn genoodzaakt in de mond een veilige ligplaats op te zoeken.

Een permanente afsluiting van de Hollandse IJssel met schutsluis levert voor de scheepvaart een vertraging op van naar schatting gemiddeld een half uur. Aangezien op de Hollandse IJssel geen getijbeweging meer zal zijn, kan niet opstroom gevaren worden. Daar staat tegenover, dat in voorkomende gevallen ook de ongunstige tegenstroom wordt gemist.

Par. 7

De gevolgen voor de industrie.

Na afsluiting van de Hollandse IJssel met stormvloedkering of afsluitdam zullen uiteraard ook alle bedrijven langs deze rivier voor overstromingen gevrijwaard zijn.

De afsluiting met stormvloedkering heeft onder normale getijomstandigheden geen bepaalde consequenties voor de bedrijven.

De afsluiting met afsluitdam heeft het voordeel, dat de haventjes en aanleggelegenheden langs de Hollandse IJssel de getijbeweging zullen missen. Enkele kleine haventjes zullen uitgediept moeten worden. Er zal geen aanslibbing meer plaats vinden, hetgeen enige besparing aan baggerwerk kan opleveren. Uit gegevens over 1945-1950 blijkt, dat er gemiddeld gedurende die jaren rond 13.000 m³ per jaar gebaggerd werd.

Langs de Hollandse IJssel bevinden zich nog 2 steenfabrieken, die in bedrijf zijn. De fabrieken ontleen hun specie aan de zellingen (uiterwaarden). Met het ophouden van de getijbeweging bij algehele afsluiting zullen de winplaatsen voor klei op den duur uitgeput raken, waardoor de fabrieken voorbestemd zijn te verdwijnen. De vraag doet zich evenwel voor, of het steenbakkersbedrijf aan de IJssel, dat om andere redenen reeds zozeer is ingekrompen, zich tot dat tijdstip zal kunnen handhaven.

Par. 8

De veiligheid van het achterliggende gebied.

De dijken langs de IJssel zijn gedeeltelijk "Zwevend" en ook al daarom niet hoog. Toch zijn zij belangrijker dan de Afsluitdijk van de Zuiderzee, daar zij het centrale deel van Holland beschermen.

Het veiligheidssysteem van de Zuiderzee is veel groter dan het huidige veiligheidssysteem van het centrale deel van Holland. Hier liggen weinig betrouwbare dijken van 3.40 à 4.00 m hoogte, vele oude sluisjes in die dijken en geen slaperdijken, daar een kapitale afsluitdijk met daarachter moderne zware dijken. Hier een dichte bevolking, haven- en industriecentra, grote belangrijke verbindingswegen en een gedeeltelijk zeer laag liggend land, daar eveneens laaggelegen polders, doch een betrekkelijk dunne bevolking met geen grote verbindingswegen en geen spoorwegen.

Het verschil in profiel van de twee dijken boven N.A.P. of t.o.v. het grenspeil, blijkend uit biilage 7, is niet evenredig met de belangrijkheid der dijken als waterkering.

Ook na de afsluiting zullen de dijken langs de Hollandse IJssel moeten blijven bestaan als slaperdijken. De normen, die door de Delta-Commissie voor de primaire en minder belangrijke wakerdijken en voor de slaperdijken gesteld zullen worden, zouden ook voor de Hollandse IJssel-afsluiting en voor de IJsseldijken moeten gelden. Als uitgangspunt zou men b.v. het veiligheidssysteem van de Zuiderzeewerken kunnen nemen, b.v. dijkhoogte van de wakerdijk ener primaire waterkering 1:1000 jaar, aantal keringen in een spuisluis of ander kunstwerk tenminste twee, enz.

De vraag of in een wakerdijk een nagenoeg steeds openstaande stormstuw is toe te laten is mede principieel, en van

zeer groot belang bij de keuze tussen een dergelijke vloedkering en een afsluitdijk.

In de Binnenhaven van Vlissingen heeft men in de wakerdijk een keersluis met een stel vloeddeuren gemaakt, doch deze staan steeds dicht, behalve wanneer er een schip passeert. Bovendien kan er voor de vloeddeuren een schipdeur geplaatst worden. Voorts is Walcheren natuurlijk niet zo belangrijk als het centrale deel van Nederland. Zou men dan moeten overwegen in de Hollandse IJssel twee stormstuwen achter elkaar te maken, inplaats van een enkele?

Bij een volledige afsluiting zouden minder hoge eisen aan de dijken langs de Hollandse IJssel gesteld kunnen worden, waarbij te overwegen is dat hier, in verband met de bodemgesteldheid, ook nimmer hoge eisen aan zijn te stellen.

Behalve de veiligheid tegen stormvloeden dient men tevens te rekenen op veiligheid tegen oorlogshandelingen. Welke overstromingen men verwachten kan, indien oorlogsomstandigheden het tijdig dichten van geforceerde coupures verhinderen, werd reeds eerder in deze nota beschreven. Het is niet aan twijfel onderhevig, dat een stormstuw kwetsbaarder is voor vijandelijke aanvallen dan een afsluitdijk, al zullen beide oplossingen reeds een aanzienlijke verbetering geven van de bestaande toestand.

De veiligheid van het Centrale deel des lands eist zodanig nauwkeurige bestudering van de gehele waterkering tussen Hoek van Holland en Vreeswijk, dat de afdamming der IJssel hierbij slechts een onderdeel is. Deze nota zal dan ook worden gevolgd door een van wijdere strekking voor het traject Hoek van Holland-Vreeswijk.

IV.

RECAPITULATIE.

In het navolgende zullen de aspecten betreffende de plannen tot afsluiting van de Hollandse IJssel met een stormvloedkering of met een afsluitdam gerecapituleerd worden, teneinde het mogelijk te maken de voor- en nadelen van beide plannen tegen elkaar af te wegen.

1. Kosten en bouwtijd:

Bouwkosten:

plan stormvloedkering: f. 10.000.000,--
plan afsluitdam : f. 12 of 15.000.000,--
extra riolering Gouda f. 3 a 4.000.000,-- zal grotendeels ten laste van de gemeente Gouda dienen te vallen, extra, indien de inlaatsluis bij Krimpen verplaatst wordt naar de bovenmond van de Bakkerskil f. 2.000.000,--.

Jaarlijkse bedrijfs- en onderhoudskosten:

plan stormvloedkering: f. 135.000,--
plan afsluitdam : f. 90.000,--

Bouwtijd:

plan stormvloedkering: 2 jaar
plan afsluitdam : 4 jaar

2. Invloed op de verticale getijbeweging:

Normaal getij:

plan stormvloedkering: Het normale getij ondervindt geen invloed.
plan afsluitdam : Het normale getij buiten de afsluiting ondervindt geen invloed van enige betekenis.

Stormvloedstanden:

plan stormvloedkering: De stormvloedstanden buiten de afsluiting worden niet verhoogd. De waterstand binnen de afsluiting hangt af van het moment, waarop de stormvloedkering gesloten wordt.
plan afsluitdam : De stormvloedstanden buiten de afsluiting worden niet verhoogd. De waterstand binnen de afsluiting ondervindt, afgezien van mogelijk enige gestramde lozing, geen invloed van de stormvloed.

Translatiegolven:

plan stormvloedkering: Bij hoge vloedden zal de stormvloedkering langzaam gesloten moeten worden om hinderlijke translatiegolven te vermijden. Bij grote stroomsnelheden dient de sluitingstijd tenminste 15 min. te bedragen.

plan afsluitdam: Translatiegolven treden niet op.

3. Invloed op de horizontale getijbeweging.

Benedenstrooms van de Hollandse IJssel:

plan stormvloedkering: Het normale horizontale getij onder-
vindt geen invloed.

plan afsluitdam : De eb- en vloedvermogens nemen af,
de opperwaterafvoer blijft nagenoeg
ongewijzigd. De invloed van de af-
sluiting neemt af in benedenstroomse
richting.

Bovenstrooms van de Hollandse IJssel:

plan stormvloedkering: Het normale horizontale getij onder-
vindt geen invloed.

plan afsluitdam : De eb- en vloedvermogens nemen iets
toe, de opperwaterafvoer blijft na-
genoeg ongewijzigd. De invloed van
de afsluiting neemt af in bovenstroom-
se richting.

4. Invloed op de waterlozing en waterinlaat.

plan stormvloedkering: De bestaande toestand blijft ongewij-
zigd.

plan afsluitdam : De lozing van de polders, die thans
uitslaan op de open IJssel, wordt
niet ongunstiger. Het boezempeil van
0,30 m + N.A.P. op het IJsselbekken
kan oplopen tot boven 1.00 m + N.A.P.
indien een groot waterbezwaar samen-
valt met een langdurige periode van
hoge standen op de Nieuwe Maas.
De waterinlaat vanuit het IJsselbekken
in de polder- en boezemgebieden biedt
meer mogelijkheden dan thans. Ten
aanzien van de zuiverheid en het
chloorgehalte van het in te laten wa-
ter zij verwezen naar het volgende.

5. Invloed op de zuiverheid van het water.

plan stormvloedkering: De bestaande toestand blijft onge-
wijzigd. Aangetekend moet worden, dat
de bestaande toestand wat betreft de
riolering van Gouda noodzakelijk
voorzieningen behoeft. Sterk veront-
reinigende industrieën behoren te
worden geweerd.

plan afsluitdam : In de zuivering van het afvalwater
van Gouda moet voorzien worden. De
kosten van 3 a 4 miljoen gulden
zullen voor een grootdeel ten laste
van deze gemeente kunnen vallen.

Enige doorspoeling van de Hollandse IJssel via de Gekanaliseerde IJssel of via Rijnland is mogelijk. Sterk verontreinigende industrieën behoren te worden geweerd.

6. Invloed op het chloorgehalte.

Nieuwe Maas:

- plan stormvloedkering: De bestaande variaties in het chloorgehalte blijven ongewijzigd.
- plan afsluitdam : Door de vermindering van het vloedvermogen zal bij eenzelfde oppervlakterafvoer de zoutgrens op de Nieuwe Maas 1 à 1,5 km verder teruggedrongen worden.

Hollandse IJssel:

- plan stormvloedkering: De bestaande variaties in het chloorgehalte blijven ongewijzigd.
- plan afsluitdam : Aangezien bij Krimpen a/d IJssel alleen water ingelaten kan worden wanneer de buitenwaterstand hoger is dan het boezempeil van 0.30 m +, zal bij grote waterbehoefte het chloorgehalte op het IJsselbekken hoger zijn dan thans. Dit levert een bezwaar op in uitzonderlijk droge tijden, zolang althans de grote afsluitingsplannen voor de Zuidelijke wateren nog niet zijn voltooid. In afwachting daarvan kan, indien dit nodig geoordeeld wordt, zoetwater ingelaten worden via de gekanaliseerde Hollandse IJssel, mits deze rivier hiertoe wordt verruimd. Meer aanbeveling verdient de verplaatsing van het inlaatpunt bij Krimpen a/d IJssel naar de bovenmond van de Bakkerskil, waarvoor de extra kosten circa 2 miljoen gulden bedragen.

7. Gevolgen voor de scheepvaart.

- plan stormvloedkering: Onder normale omstandigheden ondervindt de scheepvaart geen hinder, aangezien de doorvaarthoogte van de brug en de geheven vloedkering voldoende ruim bemeten is.
- Voor zeeschepen, die de scheepsbouwwerf nabij Krimpen a/d IJssel verlaten, treedt een weinig hinderlijke vertraging op, aangezien deze schepen alleen bij kentering de keersluis kunnen passeren. Bij stormvloed is de vloedkering gesloten.

Aldan kunnen de schepen geen veilige ligplaats meer vinden in de Hollandse IJssel, doch moeten gedurende de hoge vloed buiten de kerring verblijven. Zowel in de mond van de Hollandse IJssel als in de Hollandse IJssel zelf kunnen de schepen hinder ondervinden van de translatiegolf, die zal ontstaan, indien de stormvloedkering te snel gesloten wordt.

plan afsluitdam

: De scheepvaart zal met schutten circa $\frac{1}{2}$ uur tijd verliezen. Er kan niet meer op stroom gevaren worden, doch in voorkomende gevallen wordt ook de tegenstroom gemist. De kleine vermindering van de eb- en vloedstroomsnelheden op de Nieuwe Maas en Waterweg, die tengevolge van de afsluiting ontstaat, biedt voor de scheepvaart weinig voordeel.

8. Gevolgen voor de industrie:

plan stormvloedkering: Het gevaar voor overstroming is geweken.

plan afsluitdam: Het gevaar voor overstroming is geweken. De aanleggelegenheden voor schepen missen de hinder van een getijbeweging. De aanslibbingen blijven achterwege, hetgeen aan baggerwerk bespaart. Voor de 2 nog aanwezige steenfabrieken betekent dit op den duur een uitputting van de beschikbare uiterwaarden. Het is echter de vraag of deze steenbakkersbedrijven zich om andere redenen nog zo lang staande kunnen houden.

9. Veiligheid van het achterliggend gebied:

plan stormvloedkering: De veiligheid van het zo uiterst belangrijke achterliggende gebied van Zuid-Holland wordt aanzienlijk vergroot. Een regelmatige controle van de bedrijfszekerheid van het kunstwerk en de paraatheid van het bedienend personeel is uiteraard noodzakelijk. De vraag of een dergelijk kunstwerk, dat normaal open staat en in gesloten toestand als enkele kering fungeert, in een zo uiterst belangrijke primaire hoogwaterkering is toe te laten, is van principieel belang.

plan afsluitdam:

In tijden van oorlog is het kunstwerk een betrekkelijk kwetsbaar object.

Een afsluitdam van voldoende sterkte biedt de grootst mogelijke mate van veiligheid voor het achterliggende gebied. Aan de, als slaperdijken in te richten, dijken langs de Hollandse IJssel kunnen minder hoge eisen gesteld worden, waarbij op te merken valt, dat aan deze dijken - in verband met de slechte bodemgesteldheid - ook nimmer hoge eisen te stellen zijn.

ir. K. F. Balk

17 mei 1972

Bij raadplegen van dit
rapport (R364) bleken de
navolgende bylagen niet
aanwezig te zijn t.w.:

bylage 1 c.

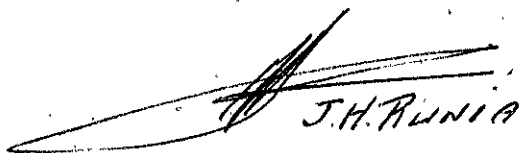
" 1 d.

" 2 c.

" 3 c.



Zie lijst
van de
bylagen
voórin


J.H. RINIA

Scheepvaart door de Julianasluis te Gouda.

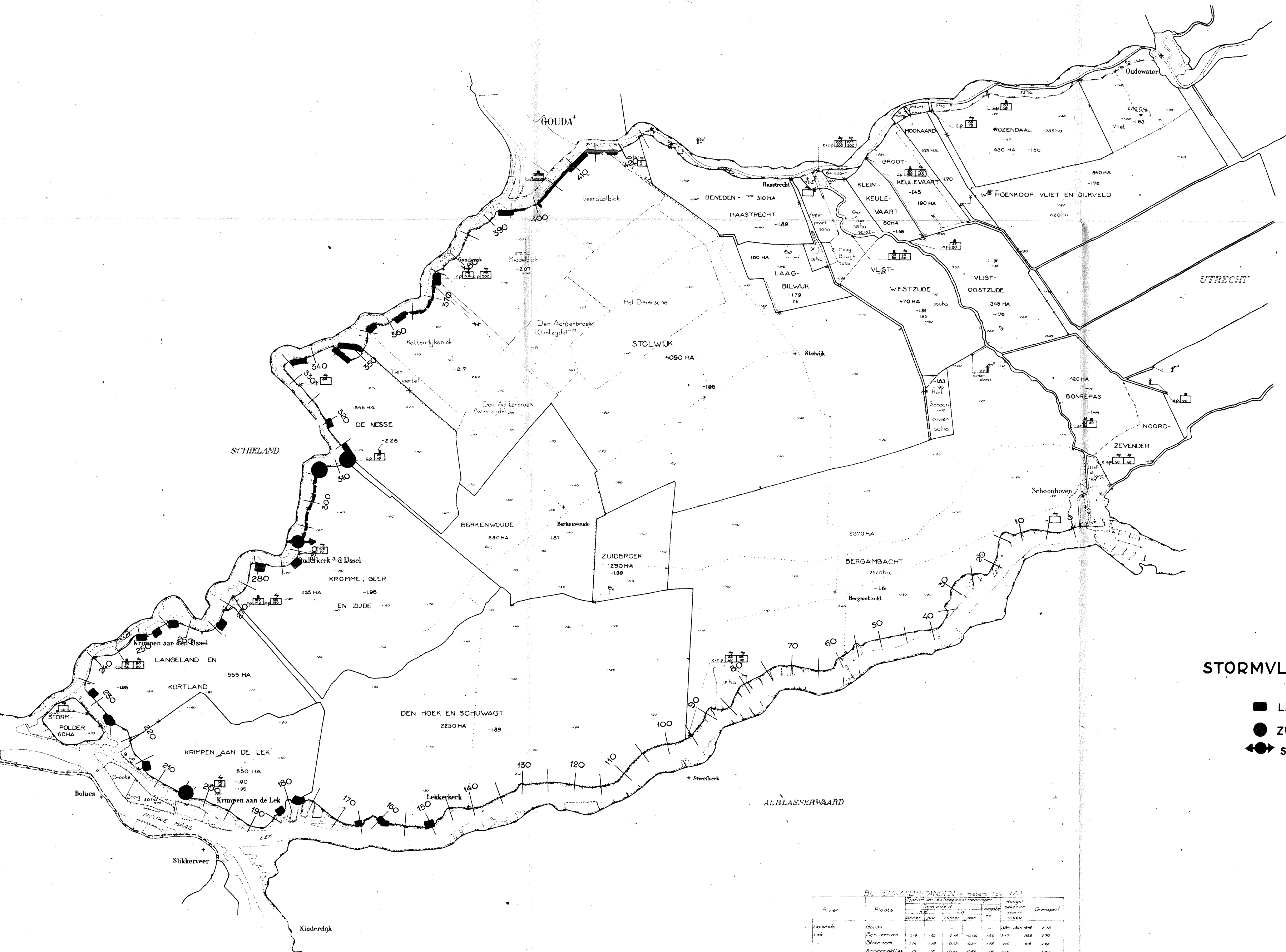
Jaar	Totaal laadvermogen in tonnen.	Totaal (binnenschepen + kustvaarders)	
1936	11.661.000	56.893	(hierbij inbegrepen 21670 zandbakken en sleepb., inh. 8349807 m ³)
1937	11.445.000	52.951	(hierbij inbegrepen 4944 zandbakken en sleepb., 3604369 m ³)
1938	4.831.733	42.625	
1939	4.599.570	37.329	
1940	3.281.616	24.513	
1941	3.120.515	24.231	
1942	2.608.291	20.605	
1943	hiervan zijn geen statistieken		
1944	hiervan zijn geen statistieken		
1945	hiervan zijn geen statistieken		
1946	4.363.599	26.245	
1947	3.814.000	25.015	
1948	3.559.403	28.347	N.B.: tot 1948 inclusief sleepboten.
1949	4.137.881	29.437	+ 2746 sleepboten.
1950	5.154.257	32.718	+ 3419 sleepboten.
1951	4.345.482	32.782	+ 1923 sleepboten.
1952	4.331.883	32.733	+ 2010 sleepboten.

KRIMPENERWAARD C.A.

WATERSTAATKUNDIG
Onderzamelingen en opmerkingen van particulieren
2:1 op deze kaart met o.mg. 1:1

TEKENEN EN AANDUIDINGEN

- Naam en grootte (ontwaterend oppervlak) geregelende polder
 () ongeregelende polder
 rivier, boezem, kanaal, haven, wiel, ed.
 Grens geregelende polder, waterstaatkundig (waterscheiding)
 - - - - - administratief (geen waterscheiding)
 ongeregelende polder, waterstaatkundig ()
 polderdeel ()
 Oeverlijn boven hoogst bekende buitenwaterstand
 Grens polderdeel administratief (geen waterscheiding)
 Lijn van HW of MR

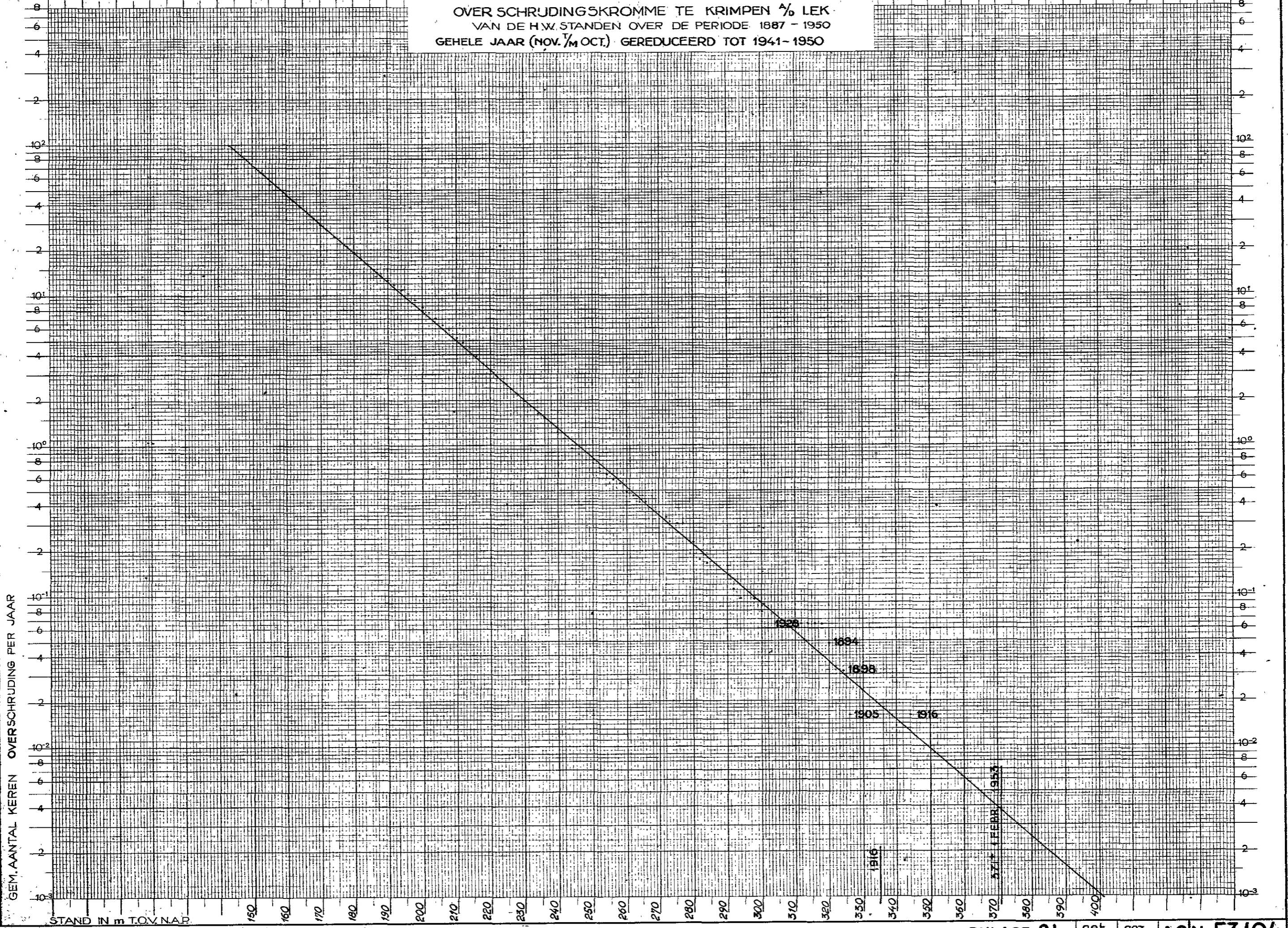


STORMVLOED 1 FEBR. 1953

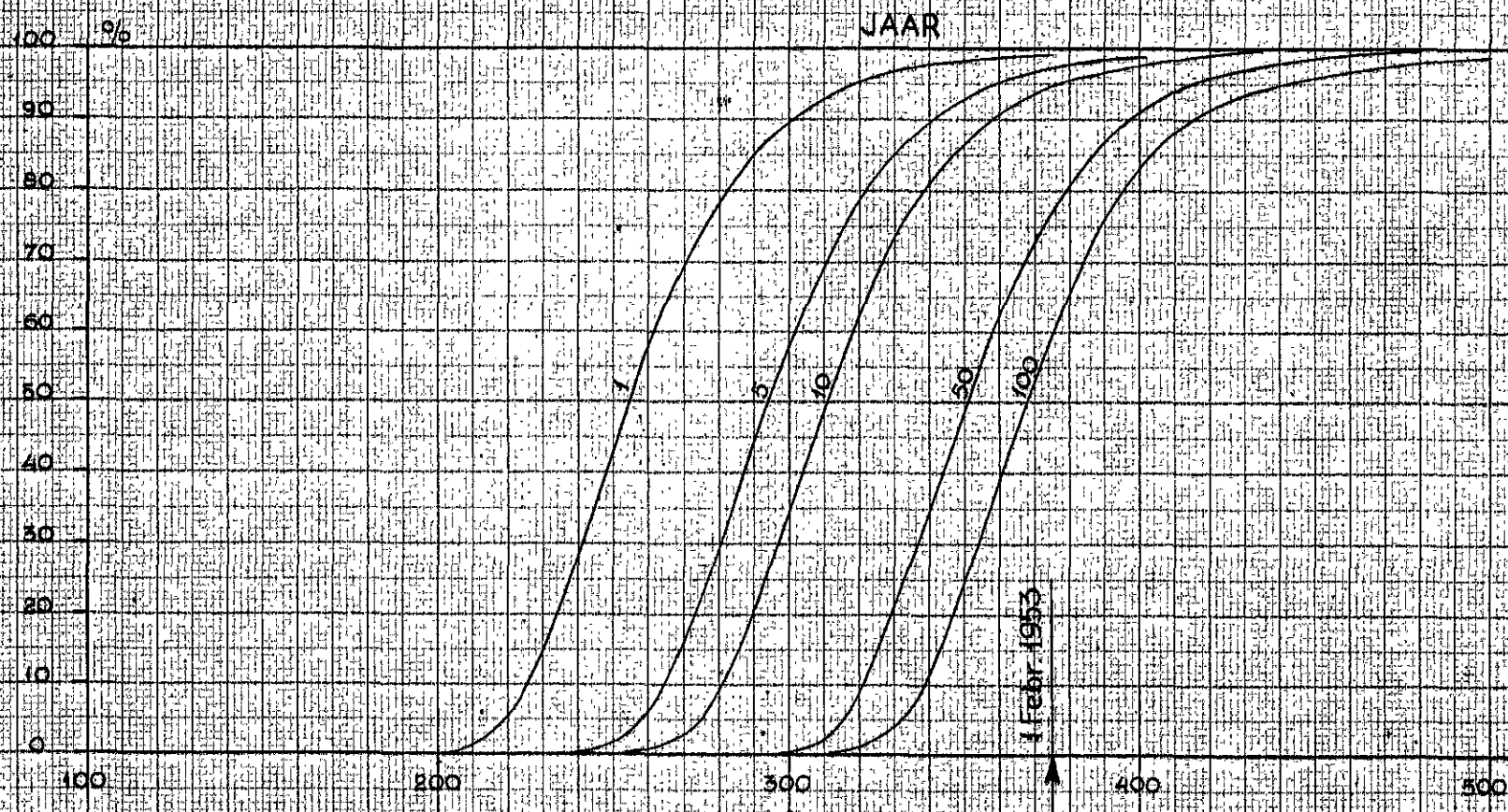
- LICHT BESCHADIGD
- ZWAAR BESCHADIGD
- ◀▶ STROOMGAT

Rivier	Plaats	Waterstand op 1 Febr. 1953	Waterstand op 1 Febr. 1953	Waterstand op 1 Febr. 1953	Waterstand op 1 Febr. 1953	Waterstand op 1 Febr. 1953	Waterstand op 1 Febr. 1953
Lek	Stroomkerk	1.18	1.65	0.14	0.08	1.50	1.17
Lek	Stroomkerk	1.14	1.14	0.35	0.37	1.75	1.40
Lek	Stroomkerk	1.17	1.18	0.14	0.55	1.85	1.55

OVER SCHRUDINGSKROMME TE KRIMPEN $\frac{1}{10}$ LEK
 VAN DE H.W. STANDEN OVER DE PERIODE 1887 - 1950
 GEHELE JAAR (NOV. $\frac{1}{M}$ OCT.) GEREDUCEERD TOT 1941-1950



ROTTERDAM



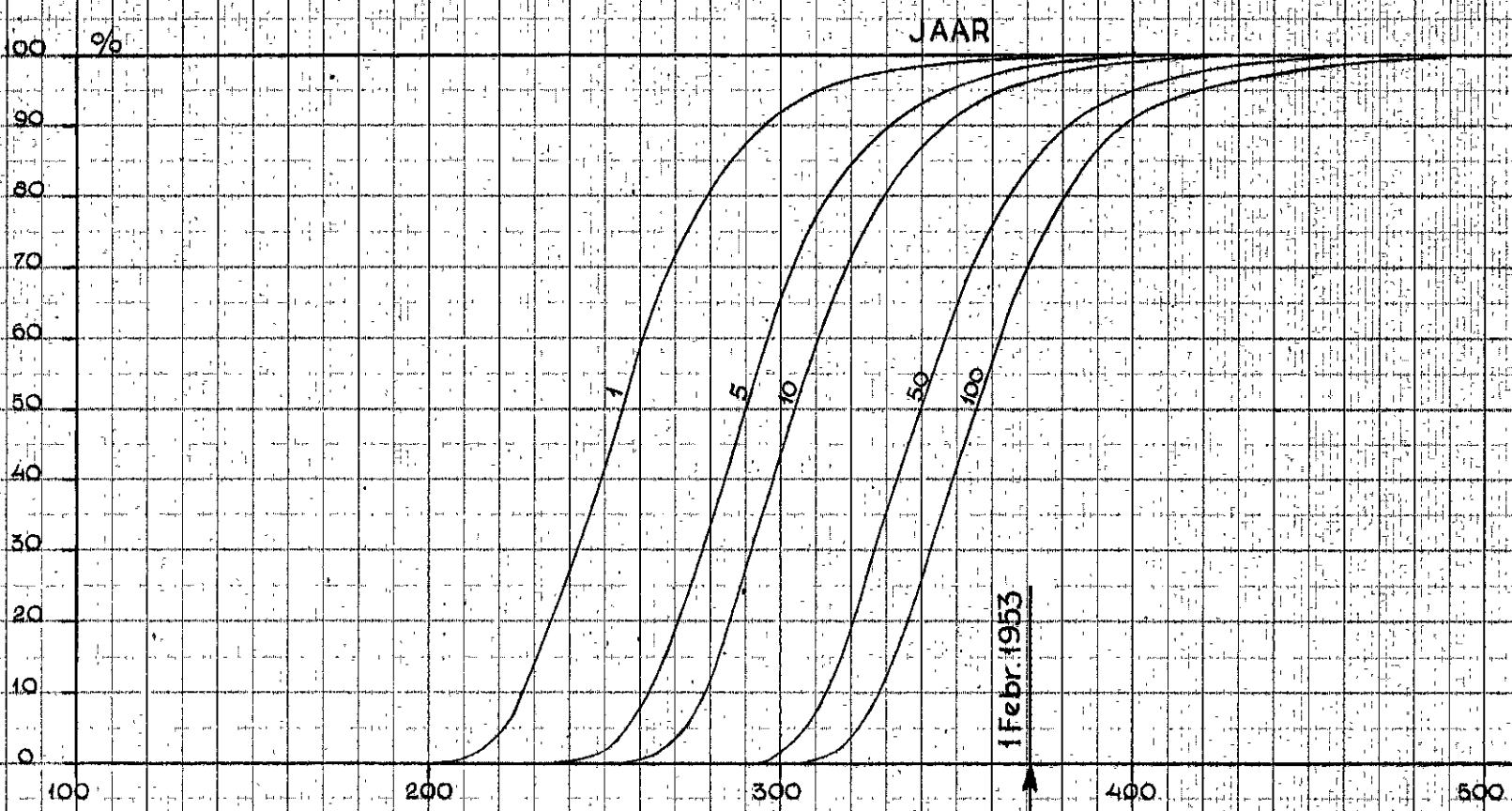
Gemiddelde Overschrijdingswaarden per 1-5-10-50-100 jaar
voor 1886 $\frac{1}{2}$ m 1950 (gereduceerd tot 1940-1950)
Nov $\frac{1}{2}$ m Oct.

Afgeleid van de grafiek op nr A2-53.

12265
12266
12267
12268
12269
12270
12271
12272
12273
12274
12275
12276
12277
12278
12279
12280
12281
12282
12283
12284
12285
12286
12287
12288
12289
12290
12291
12292
12293
12294
12295
12296
12297
12298
12299
12300

AI NK 53.105

KRIMPEN AAN DE LEK

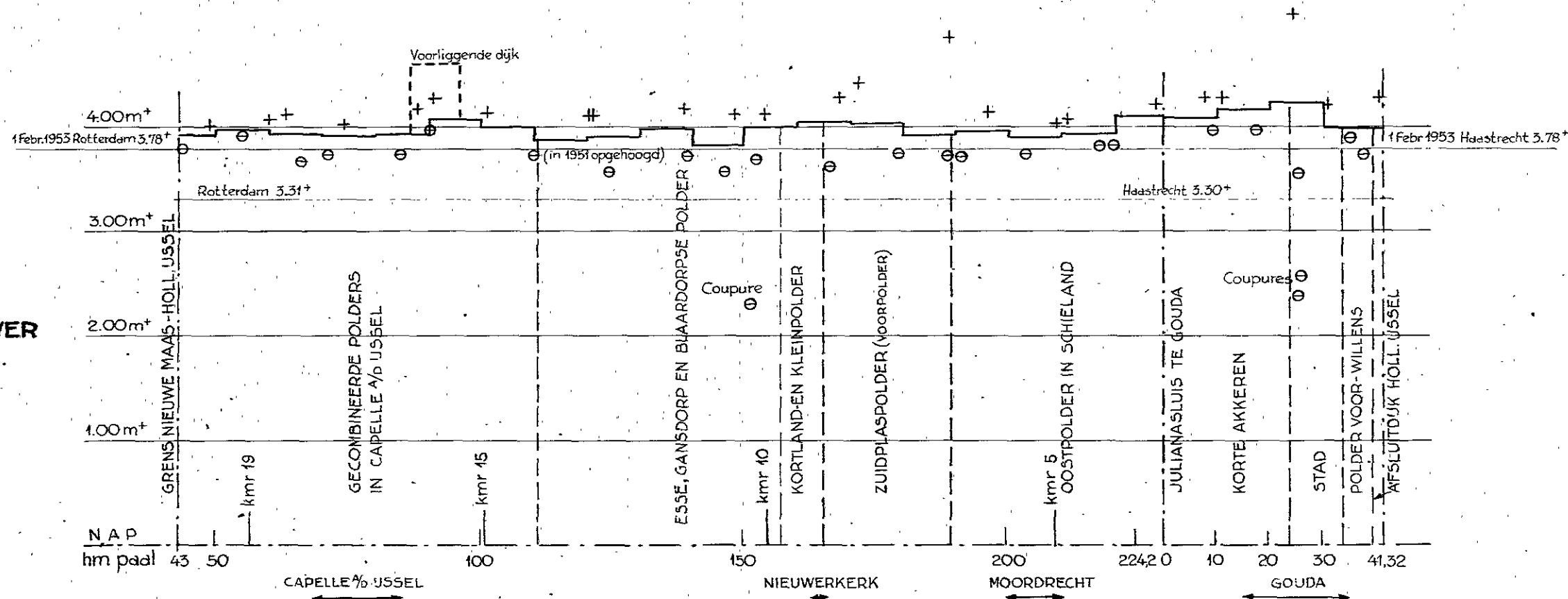


Gemiddelde Overschrijdingswaarden per 1-5-10-50-100 jaar voor 1887 ¹/_m 1950 (gereduceerd tot 1941-1950)
Nov. ¹/_m Oct.

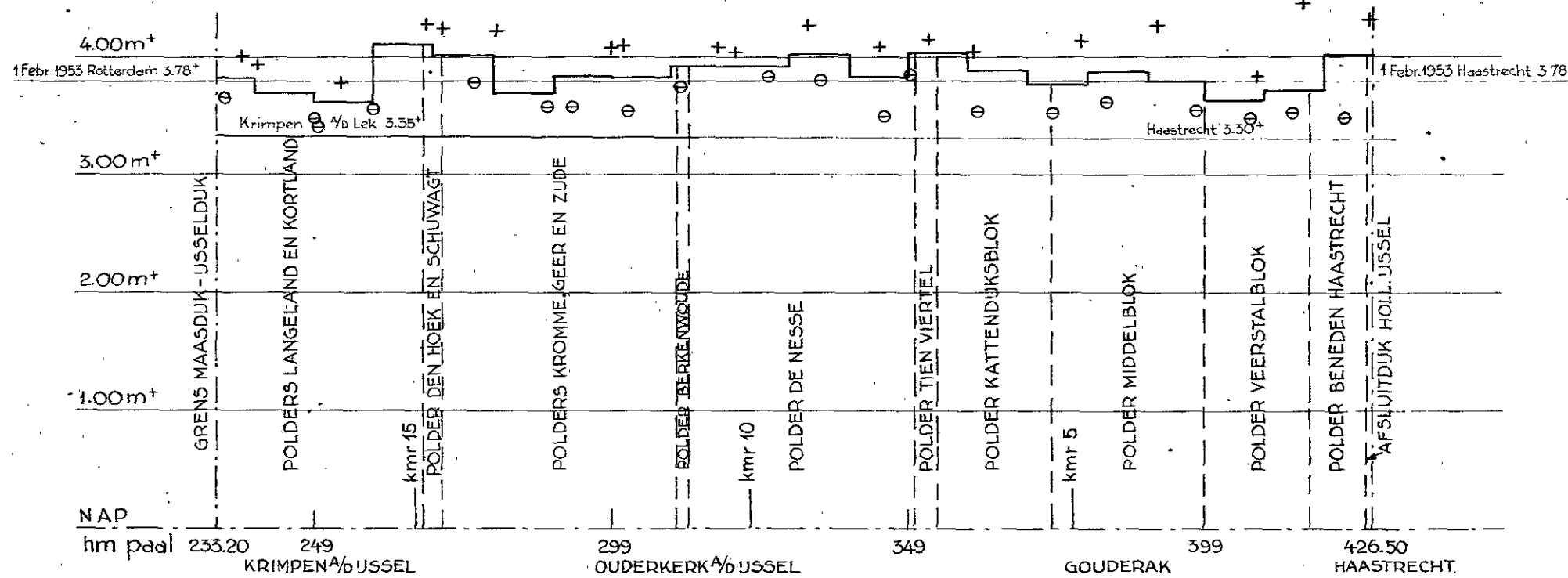
Afgeleid van de grafiek op nr A 2 - 53.

geteck. getaald gez.
9-4-53
W. O. Grim
A1 Nr 53.106

RECHTEROEVER (1950)



LINKEROEVER (1951)



- GEMIDDELDE DIJKSKRUIHOOGTE PER km
- + HOOGSTE PUNT PER km
- ⊖ LAAGSTE PUNT PER km
- STORMVLOEDSTAND OP 1 FEBRUARI 1953
- HOOGST BEKENDE STORMVLOEDSTAND VOOR 1 FEBR. '53 (13-14 JAN. 1916)

DIJKSHOOGTEN LANGS DE HOLL. IJSEL

RIJKSWATERSTAAT
DIRECTIE BENEDENRIVIEREN
Afdeling Studiedienst

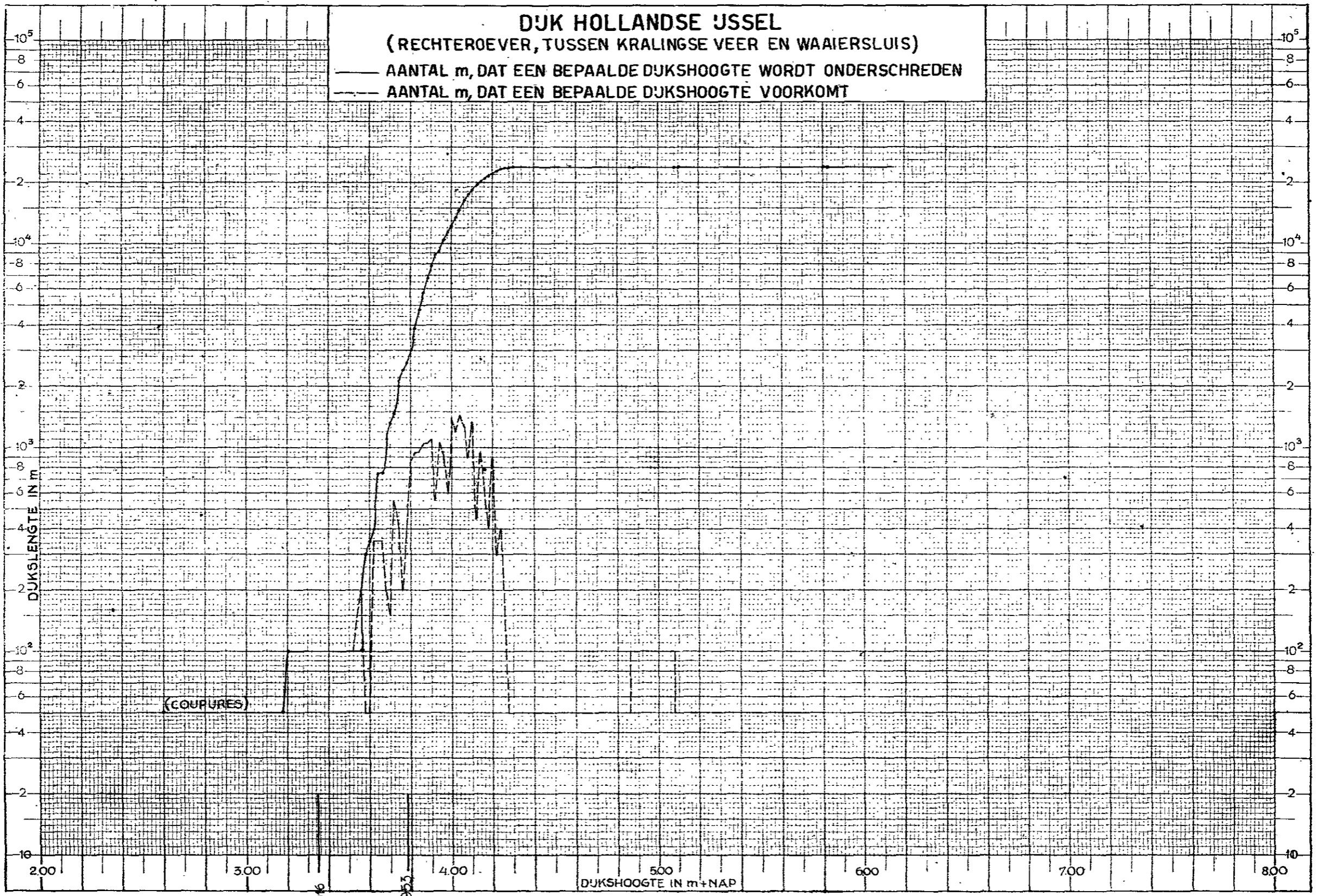
gecalc. gezien
NPS *Rme*

SCHAAL HOR: 1:100000
VERT: 1:50

A2 Nr 53.107

DJK HOLLANDSE JSSEL
 (RECHTEROEVER, TUSSEN KRALINGSE VEER EN WAIERSLUIS)

— AANTAL m, DAT EEN BEPAALDE DJKSHOOGTE WORDT ONDERSCHREDEN
 - - - AANTAL m, DAT EEN BEPAALDE DJKSHOOGTE VOORKOMT



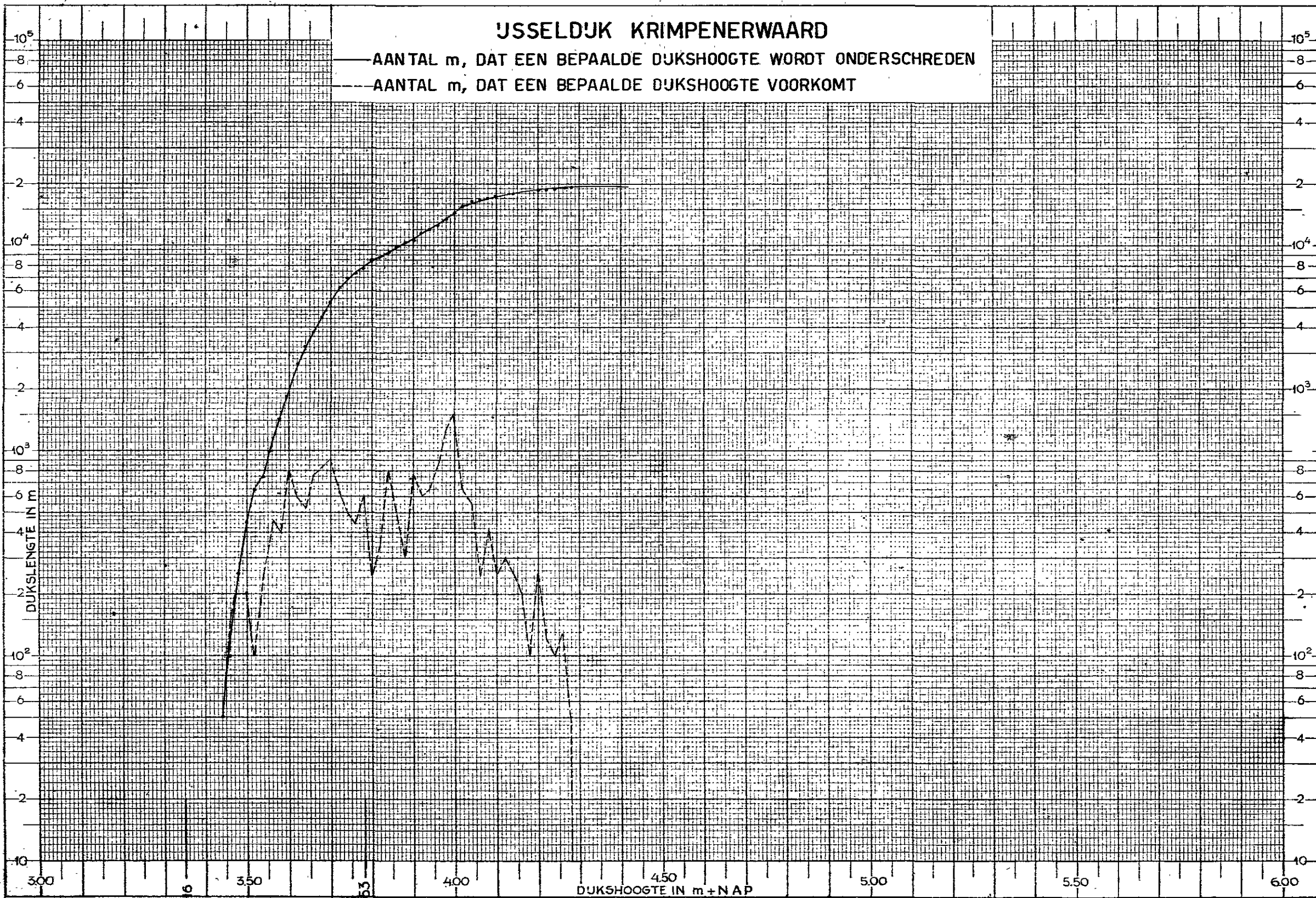
1946

1 Febr. 1953

getek.	gecalq.	gez.
<i>W.P.</i>	8-4-'52	<i>Rm</i>

A2 Nr. 53.108

USSELDJK KRIMPENERWAARD

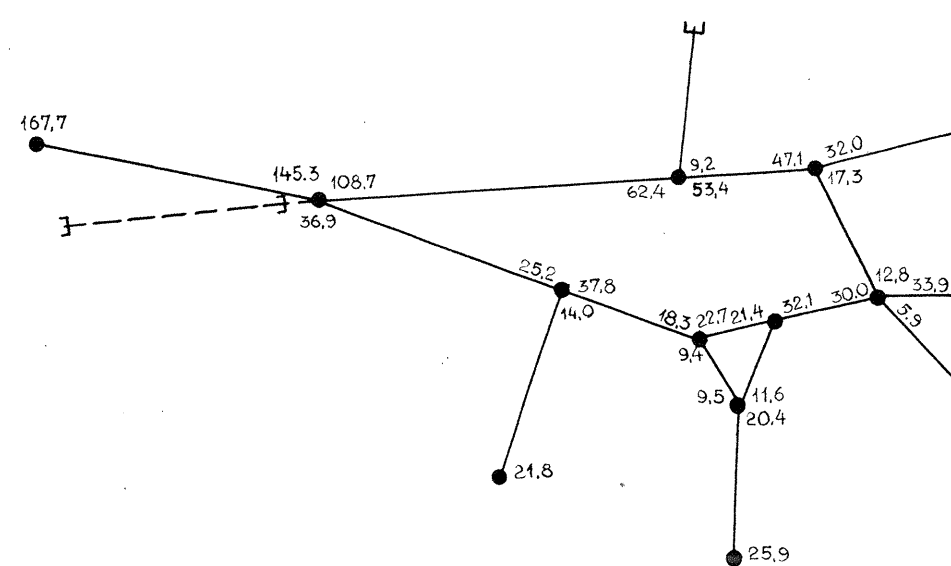


1916

1 Febr. 1953

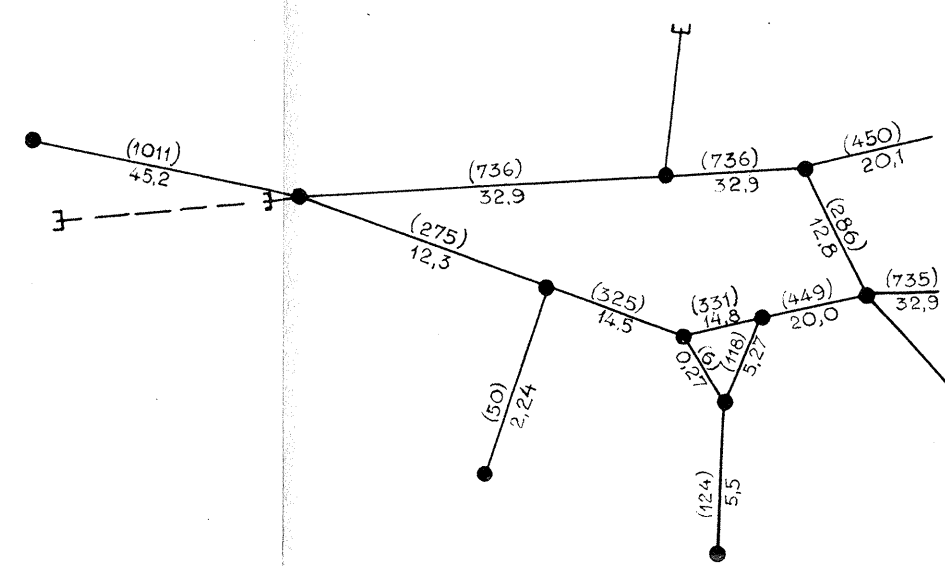
getek.	gecalq.	gez.	A2 Nr. 53109
W.P.	W.P.	R/m	

totaalvermogen in mill.m³/getij



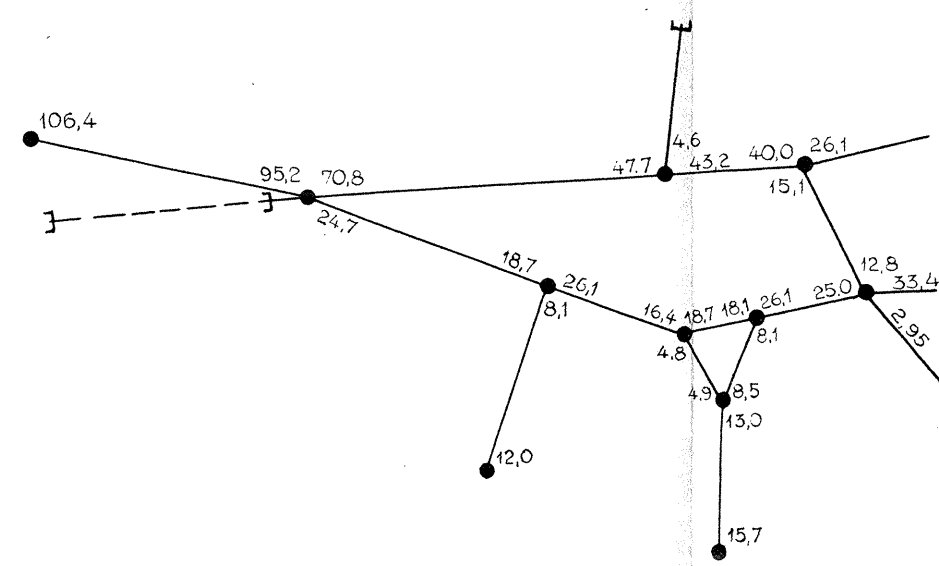
Bestaande toestand

opperwaterafvoer in 10⁶m³/getij
(tussen haakjes in m³/sec)



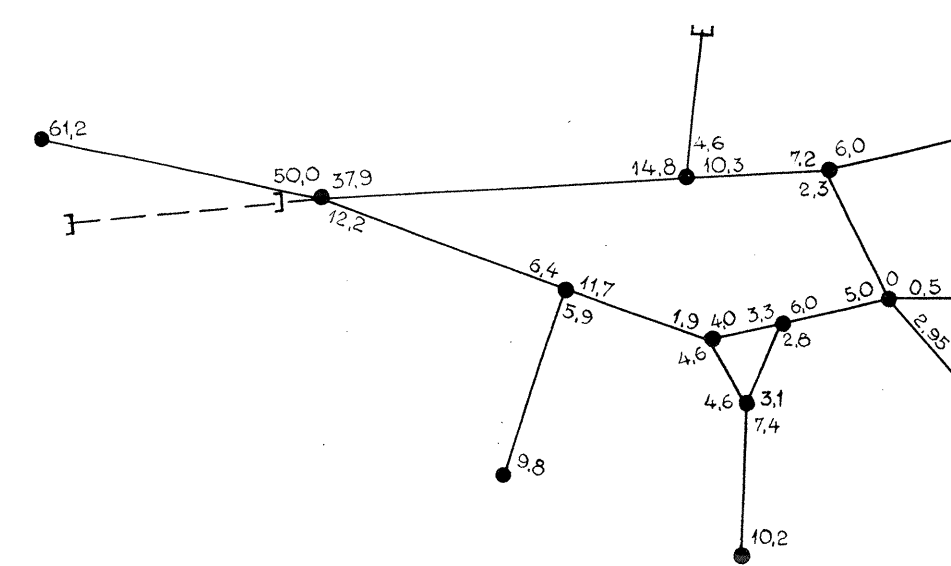
Bestaande toestand

ebvermogen in mill.m³/getij

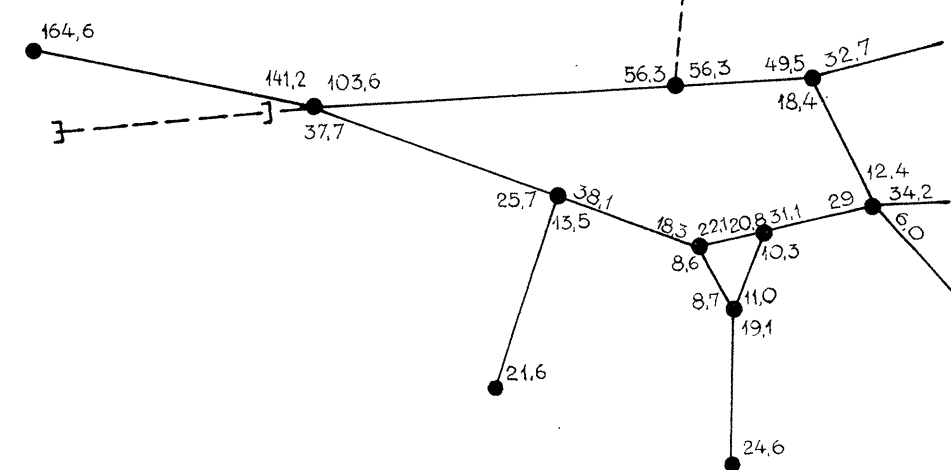
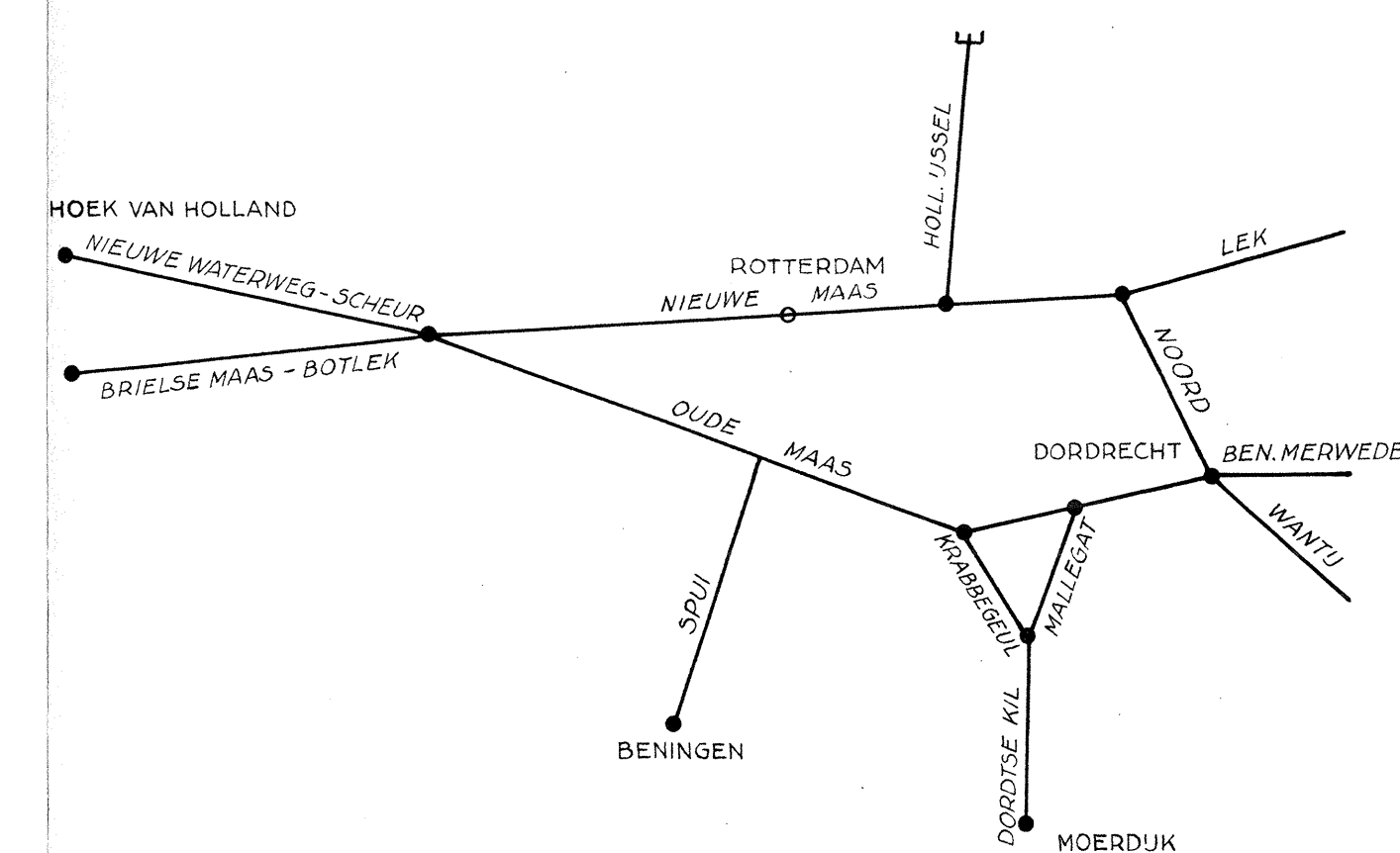


Bestaande toestand

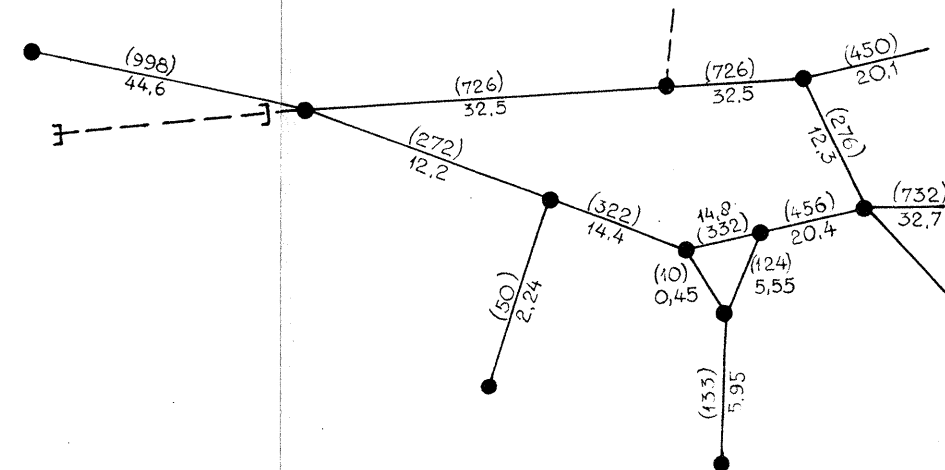
vloedvermogen in mill.m³/getij



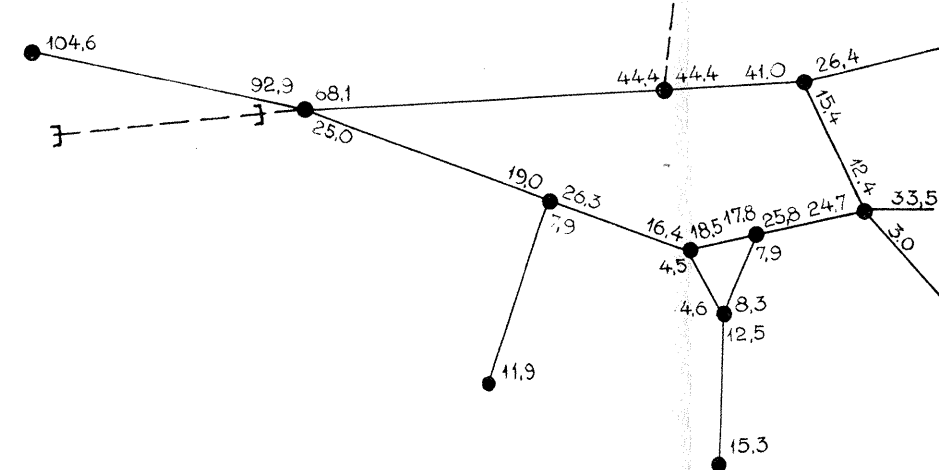
Bestaande toestand



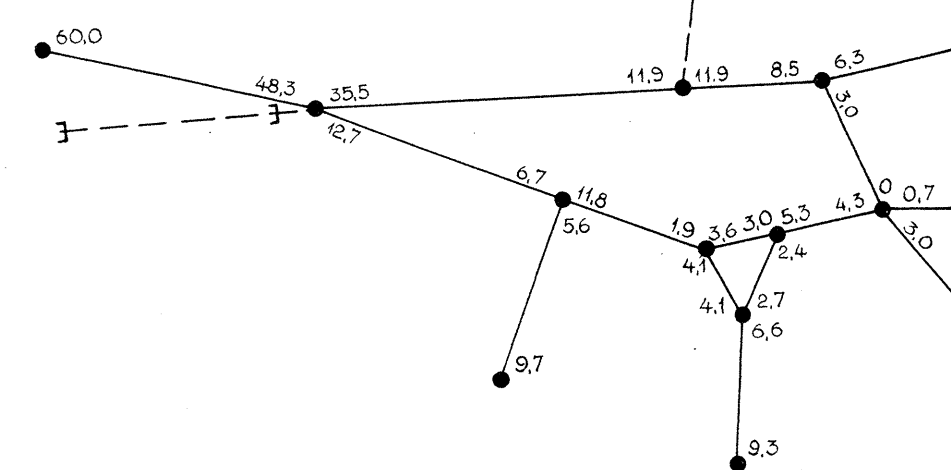
Na afdamming Holl. Yssel



Na afdamming Holl. Yssel



Na afdamming Holl. Yssel

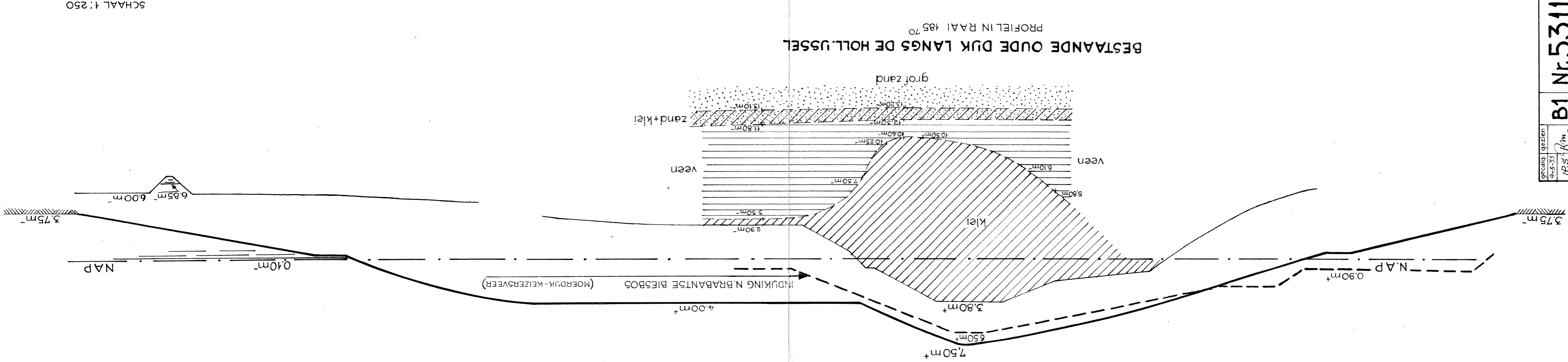


Na afdamming Holl. Yssel

VERMOGENS EN OPPERWATERVERDELING BIJ GEMIDDELTE GETJEBEWEGING EN GEMIDDELTE BOVENAFVOEREN VOOR EN NA AFDAMMING HOLLANDSE JUSSEL		gecalc. gezien 11-4-53	
RUKSWATERSTAAT DIRECTIE BENEDENRIVIEREN Afdeling Studiedienst		NR. 5 Am	
A4 Nr. 53.114			BULAGE 6

GRENSPEIL IN m + NAP

langs afsluitdijk 2,55 à 2,75
 omgeving Biesbos 2,60 à 2,85
 langs Holl. IJssel 2,60 à 2,80



AFSLUITDIJK VAN DE ZUIDERZEE

BESTAANDE OUDE DIJK LANGS DE HOLL. IJSEL

PROFIEL IN RAAI 485 70

SCHAAL 1:250

gecalq. gezien
 9-5-53
 N.S. *A/m*

B1 Nr. 53.115

BJLAGE 7