

voor de Benedenrivieren met Lek en Waal, uitgaande van :

H.W. Hoek van Holland 4,00+ N.A.P. Opperwaterafvoer Lek 1000 m³/sec.H.W. Willemsdorp 4,80+ N.A.P. Waal 3000 m³/sec.

voor het Vijfeilandenplan (Holl. IJssel, Brielsche Maas, Spui, Oude Maas, Kil en Biesbosch afgesloten)

Rivier	Vakgrenzen	Plaatsen	L in m	B ₀ in m	b in m	d t.o.v. N.A.P.	C	zijvak			ber. H.W.
								b	d	C	
Nieuwe Waterweg	1030 ⁷⁶⁰ - 1024 ⁶⁴⁰	Hoek van Holland -	6120	700	600	- 12,50	60				4.00+
	1024 ⁶⁴⁰ - 1018 ⁵²⁰	- Maassluis	6120	685	600	- 12,50	60				4.10+
	1018 ⁵²⁰ - 1013 ⁰⁰⁰	Maassluis-Noordgeul	5520	625	600	- 12,50	60				4.19+
Nieuwe Maas	1013 ⁰⁰⁰ - 1007 ¹⁰⁰	Noordgeul -	5900	1420	453	- 10.40	50				4.29+
	1007 ¹⁰⁰ - 999 ⁷⁷⁰	- R'dam	7330	1600	419	- 11.30	50				4.29+
	999 ⁷⁷⁰ - 994 ⁸⁰⁰	R'dam - Holl. IJssel	4970	770	365	- 9.55	50				4.36+
	994 ⁸⁰⁰ - 989 ⁰⁰⁰	Holl. IJssel-Krimpen	5800	810	264	- 9.60	50				4.49+
Lek	989 ⁰⁰⁰ - 984 ³⁰⁰	Krimpen -	4700	475	298	- 4.95	50	164	1,00+	40	4.51+
	984 ³⁰⁰ - 979 ⁶⁰⁰	- Streefkerk	4700	475	298	- 4.95	50	164	1,00+	40	4.56+
	979 ⁶⁰⁰ - 975 ⁵⁰⁰	Streefkerk -	4100	525	218	- 4.50	50	234	1,20+	40	4.57+
	975 ⁵⁰⁰ - 971 ⁴⁰⁰	- Schoonhoven	4100	525	218	- 4.50	50	234	1,20+	40	4.57+
	971 ⁴⁰⁰ - 965 ⁹⁵⁰	Schoonhoven -	5450	525	200	- 3.85	50	202	1,90+	40	4.61+
	965 ⁹⁵⁰ - 960 ⁵⁰⁰	- Jaarsveld	5450	525	200	- 3.85	50	202	1,90+	40	4.67+
	960 ⁵⁰⁰ - 955 ³⁵⁰	Jaarsveld -	5150	420	173	- 3.35	50	152	2,25+	40	4.75+
	955 ³⁵⁰ - 950 ²⁰⁰	- Vreeswijk	5150	420	173	- 3.35	50	152	2,25+	40	4.88+
Noord	985 ⁰⁰⁰ - 980 ⁶⁰⁰	Krimpen	4400	540	250	- 6,00	50				4.95+
	980 ⁶⁰⁰ - 976 ²⁰⁰	- Dordrecht	4400	695	250	- 6,00	50				4.56+
Ben. Merwede	976 ²⁰⁰ - 972 ⁰³⁰	Dordt - Baanhoek	4170	400	258	- 5,50	50				4.65+
Kanaal		Baanhoek - Nw. Merwede	6160	320	200	- 5,50	50				4.74+
Nw. Merwede		Willemsdorp-Spl. punt	3400	750	600	- 6,50	50				4.80+
	979 ⁷⁰⁰ - 975 ²⁶⁵		4435	900	685	- 3,50	50				4.81+
	975 ²⁶⁵ - 970 ⁸³⁰		4435	1050	565	- 3,50	50				4.84+
	970 ⁸³⁰ - 966 ⁷⁹⁰		4040	640	476	- 3,50	50				4.87+
	966 ⁷⁹⁰ - 961 ³⁶⁰	- Werkendam	5430	505	425	- 6,00	50				4.89+
											4.96+
Waal	961 ³⁶⁰ - 954 ⁶²⁵	Werkendam-Gorkum	6735	800	470	- 4.35	50	88	1,70+	40	4.96+
	954 ⁶²⁵ - 951 ⁶²⁵	Gorkum -	3000	1000	400	- 4.45	50	140	1,85+	40	5.07+
	951 ⁶²⁵ - 945 ³⁵⁰	Loevestein -	6275	945	377	- 4.15	50	72	1,70+	40	5.11+
	945 ³⁵⁰ - 940 ⁰⁰⁰	Herwijnen -	5350	845	340	- 3.50	50	56	2,20+	40	5.22+
	940 ⁰⁰⁰ - 934 ⁶⁹⁰	Hellouw -	5310	1125	325	- 2.90	50	26	2,65+	40	5.36+
	934 ⁶⁹⁰ - 930 ⁰⁰⁰	Zaltbommel -	4690	1090	310	- 2.20	50	80	3,10+	40	5.59+
	930 ⁰⁰⁰ - 925 ⁸⁰⁰	Opijnen-St. Andries	4200	950	295	- 1.85	50	52	3,50+	40	5.85+
											6.14+

E6.

BEREKENING THEORETISCHEN STORMVLOED VOOR
AMER EN BERGSCHÉ MAAS.

OPPERWATER 1500 m³/sec.

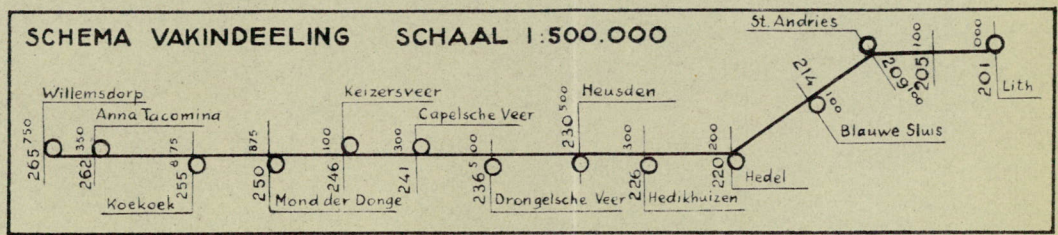
BEREKENING VOOR DE AMER EN BERGSCHE MAAS BIJ HET
THEORETISCHEN STORMVLOED.

S.V. STAND WILLEMSDORP 4.80+ N.A.P.
OPPERWATERAFVOER MAAS 1000 m³/sec.

Teneinde het verloop der S.V.standen op de Amer, bij afgesloten Biesbosch, voor een hoogen stormvloed te leeren kennen, werd onderstaande berekening uitgevoerd.

Als beneden randvoorwaarde werd dezelfde getijkronne te Willemsdorp geboezigd als bij de vorige E-berekeningen. Als bovenrandvoorwaarde werd een opperwaterafvoer van 1000 m³/sec. ingevoerd.

Teneinde de berekening te kunnen uitvoeren werd de rivier in vakken verdeeld, zooals onderstaand schema en bijgaande lijst weergeven.



Opgemerkt wordt, dat voor deze berekening nog een tweetal vakken boven Lith berekend werden, daar te Lith het verticaal getij nog niet voldoende gedempt was. Voor deze vakken gelden de volgende afmetingen :

	L in m	B ₀ in m	b in m	d t.o.v. N.A.P. in m.	C
Lith - Oyen	5690	230	135	- 2,10	50
Oyen - Megen	5010	210	135	- 1,35	50

De vermelde stroombreedte en de diepte voor elk hoofdvak werden aanvankelijk bepaald uit de peilingen van het jaar 1937. In verband met de toekomstige eischen werd het zomerbed echter een meter verdiept. De stroombreedte van het hoofdvak werd echter rechtstreeks uit de peilingen bepaald.

Zooals bij de bespreking van Lek en Raal reeds werd aangegeven, is met behulp van de rivierkaarten naast het hoofdvak een zijvak bepaald, dat overeenkomt met het gedeelte van het winterbed dat mede aan de strooming deel heeft.

Voor enkele vakken werd ook het winterbed nog gesplitst in een laag- en een hoog gelegen gedeelte (zie overzichtsstaat).

Voor hoofd- en zijvak werden voor 0 weer respectievelijk waarden van 50 en 40 aangehouden.

Behalve de Brabantsche Biesbosch werd bovendien het Gat van de Ham, de Donge en het Oude Maasje afgesloten gedacht, terwijl voor de dijken van de Biesboschpolders, van de polders aan den linkeroever van de Amer en van de Beesche Overlaat, kruinshoogten werden aangehouden, die boven den berekenden S.V. stand liggen.

Van de afgedamde Maas waren geen recente profielcijfers voorhanden. In verband daarmee werd deze rivier als een afzonderlijke kombergingsoppervlakte in de berekening opgenomen. Teneinde de nauwlijng van het getij op deze doode tak in rekening te brengen, werd bij het bepalen van den bergingsstroom een phaseverschuiving, ter grootte van de halve voortplantingstijd op die rivier, ingevoerd. Hierbij werd de voortplantingssnelheid van het getij globaal bepaald met de formule $C = \sqrt{gh}$.

Evenals bij de andere bovenrivieren werd voor de kombergingsbreedte een variabele waarde ingevoerd. De waarden, waarmee de vakconstanten zijn uitgerekend, zijn in den overzichtsstaat opgegeven. Voor elk uur werd daarna met behulp van reductiefactoren de waarde van de kombergingsbreedte, behorende bij den momenteelen waterstand, in de formules betrokken.

De waterbeweging werd nu voor een periode van zeven uren rondom H.W. berekend. Ter bepaling van een eerste schatting voor den stroom aan den benedenmond, werd op de wijze, zooals bij C_1 is aangegeven, een kombergingsberekening uitgevoerd. Daarna werden de riviervakken stuk voor stuk doorgerekend, totdat een bevredigend verloop van horizontaal- en verticaal getij verkregen was. De berekening werd gestaakt te Mogen, waar de amplitude van het verticaal getij 50 cm van die in het horizontaal getij 130 m³/sec. bedroeg.

De gevonden S.V.standen zijn in den overzichtsstaat opgegeven. Zooals men ziet is de "kuil" in de S.V.standen ter plaatse van den Biesbosch, die vóór de inpoldering optrad, geheel verdwenen.

Bij afwezigheid van Dr. J. J. Dronkers

Aug. 1944

S.H. Ringma.

Berekening Theoretische Stormvloed
voor de Ater en Bergsche Maas, uitgaande van:
H.W.Willemsdorp 4,80+ N.A.P. Oppervlatafvoer Amer 1000 m³/sec.

Rivier	Vakgrenzen	Plaatsen	L in m	B ₀ in m	b in m	d t.o.v. N.A.P.	C	zijvak			ber. H.W.
								b	d	C	
Amer	265 ⁷⁵⁰ - 262 ³⁵⁰	Willemsdorp -	3400	850	675	- 6,50	50				4,80+
	262 ³⁵⁰ - 255 ⁸⁷⁵	Anna Jacomina -	6475	1545	508	- 7,20		640	0	40	4,82+
	255 ⁸⁷⁵ - 250 ⁸⁷⁵	Koekoek -	5000	710	350	- 5,75		300	1,00+		4,85+
	250 ⁸⁷⁵ - 246 ¹⁰⁰	Mond der Donge -	4775	545	246	- 6,20		320	1,30+		4,86+
	246 ¹⁰⁰ - 241 ³⁰⁰	Keizersveer	4800	520	220	- 6,40		320	1,50+		4,84+
	241 ³⁰⁰ - 236 ⁵⁰⁰	Capelseveer -	4800	550	205	- 5,30		335	1,80+		4,83+
	236 ⁵⁰⁰ - 230 ⁵⁰⁰	Drongelseveer -	6000	500	178	- 5,40		360	2,00+		4,80+
	230 ⁵⁰⁰ - 226 ³⁰⁰	Heusden -	4200	570	160	- 5,40		310	2,40+		4,87+
	226 ³⁰⁰ - 220 ²⁰⁰	Hedikhuizen -	6100	460	166	- 5,30		425	3,90+		4,93+
	220 ²⁰⁰ - 214 ¹⁰⁰	Hedel -	6100	655	158	- 4,20		(350)	6,00+		5,00+
	214 ¹⁰⁰ - 209 ¹⁰⁰	Blauwe Sluis -	5000	1400	163	- 4,00		(350)	4,30+		5,12+
	209 ¹⁰⁰ - 205 ¹⁰⁰	St.Andries -	4000	500	162	- 3,95		460	4,50+		5,21+
	205 ¹⁰⁰ - 201 ⁰⁰⁰	- Lith	4100	610	164	- 3,70	50	(200)	6,70+		5,29+
								725	6,50+	40	5,36+

E7.

BEREKENING THEORETISCHEN STORMVLOED VOOR AMER EN BERGSCHÉ MAAS.
OPPERWATER 1,000 m³/sec.

BEREKENING VOOR DE AMER EN DE BERGSCHÉ MAAS BIJ EEN THEORETISCHEN STORMVLOED.

S.V. stand te Willemsdorp: 4.95 + N.A.P.
Opperwaterafvoer Maas: 1500 m³/sec.

Deze berekening onderscheidt zich hierin van de vorige, dat thans als uitgangspunt een S.V. stand te Willemsdorp gekozen is, die 15 cm. hooger ligt en een opperwaterafvoer die anderhalf maal zoo groot is. De getijlijn te Willemsdorp heeft overigens hetzelfde verloop als bij de vorige berekening. Ook werd dezelfde schematisatie en profileering van de riviervakken aangehouden als bij berekening E_{VI}. De desbetreffende vakconstanten zijn in den overzichtsstaat opgegeven.

De berekening zelf verliep geheel als in het vorige geval. In totaal werd een periode van tien uren berekend. Te Lith werd de berekening gestaakt. Aldaar bedroeg de amplitude van het verticaal getij 60 cm en van het horizontaal getij 460 m³/sec.

Toch is, gezien de langdurige periode, voor welke berekening werd uitgevoerd en het dertiental opeenvolgende riviervakken, het verloop van de S.V. standen voldoende nauwkeurig bepaald.

De berekende S.V. standen, benevens de vakconstanten zijn in den overzichtsstaat opgegeven. Zooals bij andere berekeningen gebleken is, brengen eventueele foutjes in de stroomkromme, die bij voortzetting van de berekening - tot het getij geheel uitgestorven zou zijn - aan den dag treden, geen belangrijke wijzigingen meer aan in de vermelde S.V. standen.

Teneinde de verkregen resultaten te kunnen vergelijken met die van E_{VI}, is op de grafiek van de berekende getijlijnen ook de getijkromme te Willemsdorp bij S.V. 4.80 + N.A.P. geteekend. Daarna zijn voor de overige plaatsen de te verwachten veranderingen in de kurven, geschetst. De aldus verkregen S.V. standen zijn ook in den staat opgegeven.

Bij nadere beschouwing van deze laatste cijfers blijkt dan, dat de hogere opperwaterafvoer de volgende stijgingen in den S.V. stand tengevolge heeft : (Zie ook E_{VI})

Anna Jacomina	: 2 cm
Keizersveer	: 7 cm
Heusden	: 13 cm
Blauwe Sluis	: 20 cm
St. Andries	: 37 cm
Lith	: 47 cm

N.B. Zooals in berekening E_I vermeld is, is voor het vak Willemsdorp-Anna Jacomina bij de berekening van de Nieuwe Merwede en de Amer voor beide rivieren een gedeelte van het stroomprofiel in rekening gebracht, daar deze rivieren afzonderlijk vanuit Willemsdorp berekend zijn. Het profiel moest dan zoodanig verdeeld worden, dat in beide gevallen het-

zelfde verval berekend werd. Nu is op dit vak voor de Nieuwe Merwede destijds voor vloed- en ebtek respectievelijk gemiddeld \pm 3 en 6 cm. verval berekend. Voor de Amer bedragen deze cijfers nu 5 en 10 cm. Er is dus niet geheel voldaan aan de gesteldeneis.

Daar echter de maximum stroomen aan den benedenmond van de Nieuwe Merwede evengroot zijn als die op de Amer, zullen de juiste vervallen, berekend na de noodzakelijke onderlinge verandering der profielen, ongeveer het gemiddelde bedragen van de thans op Nieuwe Merwede en Amer berekende. De fout voor elk der beide rivieren kan dus niet meer dan 1 à 2 cm bedragen. Daar voor de stormvloedsberekeningen het gemiddelde vloed- en ebverval op de Nieuwe Merwede respectievelijk \pm 50 en 75 cm bedraagt, zal de eventuele verbetering van deze foutjes geen merkbaar invloed uitoefenen op de berekening van het omliggende rivierenstelsel.

Tegen de gekozen verdeling van het riviervak Willemsoorp-Anna Jacobina kan dus geen bezwaar bestaan.

Bij afwezigheid van Dr. J. J. Dronkers.

Aug. 1944

S. H. Ringma.

Berekening E VII

Berekening Theoretische Stormvloed
 voor de Amer en Bergsche Maas, uitgaande van :
 H.W. Willemsdorp 4.95+ N.A.P. Opperwaterafvoer Amer 1500 m³/sec.

Rivier	Vakgrenzen	Plaatsen	L in m	B ₀ in m	b in m	d t.o.v. N.A.P.	C	zijvak			ber. H.W.	geschatte variatie H.W.
								b	d	C		
Amer	265 ⁷⁵⁰ -262 ³⁵⁰	Willemsdorp -	3400	850	675	- 6,50	50				4,95+	4,80+
	262 ³⁵⁰ -255 ⁸⁷⁵	Anna Jacomina -	6475	1545	508	- 7,20		640	0	40	4,99+	4,84+
	255 ⁸⁷⁵ -250 ⁸⁷⁵	Koekoek -	5000	710	350	- 5,75		300	1,00+		5,03+	4,89+
	250 ⁸⁷⁵ -246 ¹⁰⁰	Mond der Donge	4775	545	246	- 6,20		320	1,30+		5,03+	4,90+
	246 ¹⁰⁰ -241 ³⁰⁰	Keizersveer -	4800	520	220	- 6,40		320	1,50+		5,02+	4,91+
	241 ³⁰⁰ -236 ⁵⁰⁰	Capelseveer -	4800	550	205	- 5,30		335	1,80+		5,01+	4,91+
	236 ⁵⁰⁰ -230 ⁵⁰⁰	Drongelseveer -	6000	500	178	- 5,40		360	2,00+		5,04+	4,94+
	230 ⁵⁰⁰ -226 ³⁰⁰	Heusden -	4200	570	160	- 5,40		310	2,40+		5,07+	5,00+
	226 ³⁰⁰ -220 ²⁰⁰	Hedikhuizen	6100	460	166	- 5,30		425	3,90+		5,08+	5,05+
	220 ²⁰⁰ -214 ¹⁰⁰	Hedel	6100	655	158	- 4,20		(350)	6,00+		5,16+	5,15+
	214 ¹⁰⁰ -209 ¹⁰⁰	Blauwe Sluis -	5000	1400	165	- 4,00		(350)	4,30+		5,32+	5,32+
	209 ¹⁰⁰ -205 ¹⁰⁰	St. Andries -	4000	500	162	- 3,95		460	4,50+		5,50+	5,50+
	205 ¹⁰⁰ -201 ⁰⁰⁰	- Lith	4100	610	164	- 3,70	50	(200)	6,70+		5,66+	5,66+
								725	6,50+	40	5,82+	5,83+

E8.

BEREKENING THEORETISCHEN STORMVLOED VOOR HOLLANDSCH DIEP, VOLKERAK,
KRAMMER EN HARINGVLIET. GEMIDDELD OPPERWATER.

BEREKENING VOOR HOLLANDSCH DIEP, VOLKERAK, KRAMMER EN
HARINGVLIET VOOR THEORETISCHEN STORMVLOED, BIJ EEN
GEMIDDELDEN OEFFENBARENVOER VAN DE BOVENRIVIEREN.

Algemeene opmerkingen betreffende de berekeningen E. VIII en E. IX.

Bij deze berekeningen werd dezelfde schematisatie voor het rivierenstelsel, dezelfde vakafmetingen en gelijke waarden voor den coëfficiënt van Eytelwein aangehouden als bij de berekeningen voor de gemeten stormvloeden (zie C. III en D. I). Op bijgaande lijst en schema is een en ander weergegeven.

In de berekeningen E. I t/m E. V is de voortplanting van den theoretischen storm op de benedenrivieren nagegaan, terwijl in E. VI en E. VII voor hetzelfde geval de Amer en Bergsche Maas berekend werden.

Uitgaande van de dan bekende stroomen aan den benedenmond van Dordtsche Kil, Nieuwe Marwede en Amer en de vastgestelde getijlijn voor Willensdorp, werd de waterbeweging op het stelsel boven Bruinisse en Hellevoetsluis, vanuit Willensdorp bepaald. Deze twee getijgrootheden op het laatstgeeneendepunt vormen de eenige bekenden in dit gebied. Het is dan ook duidelijk dat de waterbeweging beneden Willenstad in principe niet eenduidig te bepalen is. Bij het vaststellen van de waterverdeeling op het splitsingspunt beneden Willenstad werd echter gelet op de verdeling, die in A. III, C. III en D. I, berekend is, respectievelijk voor gemiddeld getij en bij storm en op het verloop van het verticaal getij te Hellevoetsluis en Bruinisse voor een stormvloed. Zoodoende was het toch mogelijk de stroomen op het splitsingspunt zoodanig te verdeelen, dat een plausibel onderling verloop voor deze getijlijnen verkregen werd.

Voor de opwaaiing in dit gebied, bij dezen stormvloed, werd in het rapport van Dr. J. J. Dronkers voor Haringvliet en Hollandsch Diep een bedrag van 40 en 10 cm verwacht. Deze cijfers werden geconcludeerd, uitgaande van de berekende waarden voor de stormen van 1928 en 1936 (zie § 9 van genoemd rapport).

Gezien de groote waterdiepten bij den theoretischen storm bestaat er geen bezwaar tegen de getijberekening uit te voeren, zonder deze geschatte opwaaiing hierin te betrekken. De fout, die daardoor in de berekende waterdiepten optreedt is n.l. niet groot ten opzichte van de bodemdiepte, zoodat de fout in de bepaalde weerstand gering is.

Er wordt dan ook alleen het "stroomverval" berekend. Uit het verschil tusschen de op deze wijze berekende S.V.stand voor Hellevoetsluis en de gekozen waarde bij het vaststellen der randvoorwaarden, volgt dan het opwaaiingsverval. Tevens zal dan blijken in hoeverre de verwachte opwaaiing optreedt (Zie E_{IX}).

Verloop van berekening E_{VIII} .

Ter bepaling van den stroom op het Hollandsch Diep bij Willemsdorp werden de stroomen aan den benedenmond van Dordtsche Kil en Nieuwe Merwede bepaald uit E_{III} . (Viereilandenplan, gemiddelde opperwaterafvoer). De zeearmen worden dus beschouwd voor het geval van het viereilandenplan.

De beginstroom voor de Amer werd bepaald in een berekening voor deze rivier bij een opperwaterafvoer van 250 m³/sec. en den S.V.stand van 4.80 + N.A.P. te Willemsdorp. Deze berekening is hier niet overgelegd. Op de bovenvermelde wijze word nu de getijbeweging boven Hellevoetsluis en Bruinisse berekend.

De voor elk riviervak berekende S.V.standen zijn in den overzichtstaat opgegeven.

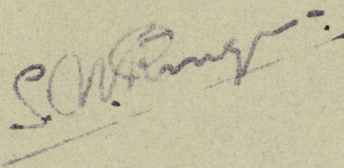
De bespreking van deze waarden zal onder E_{IX} plaats hebben.

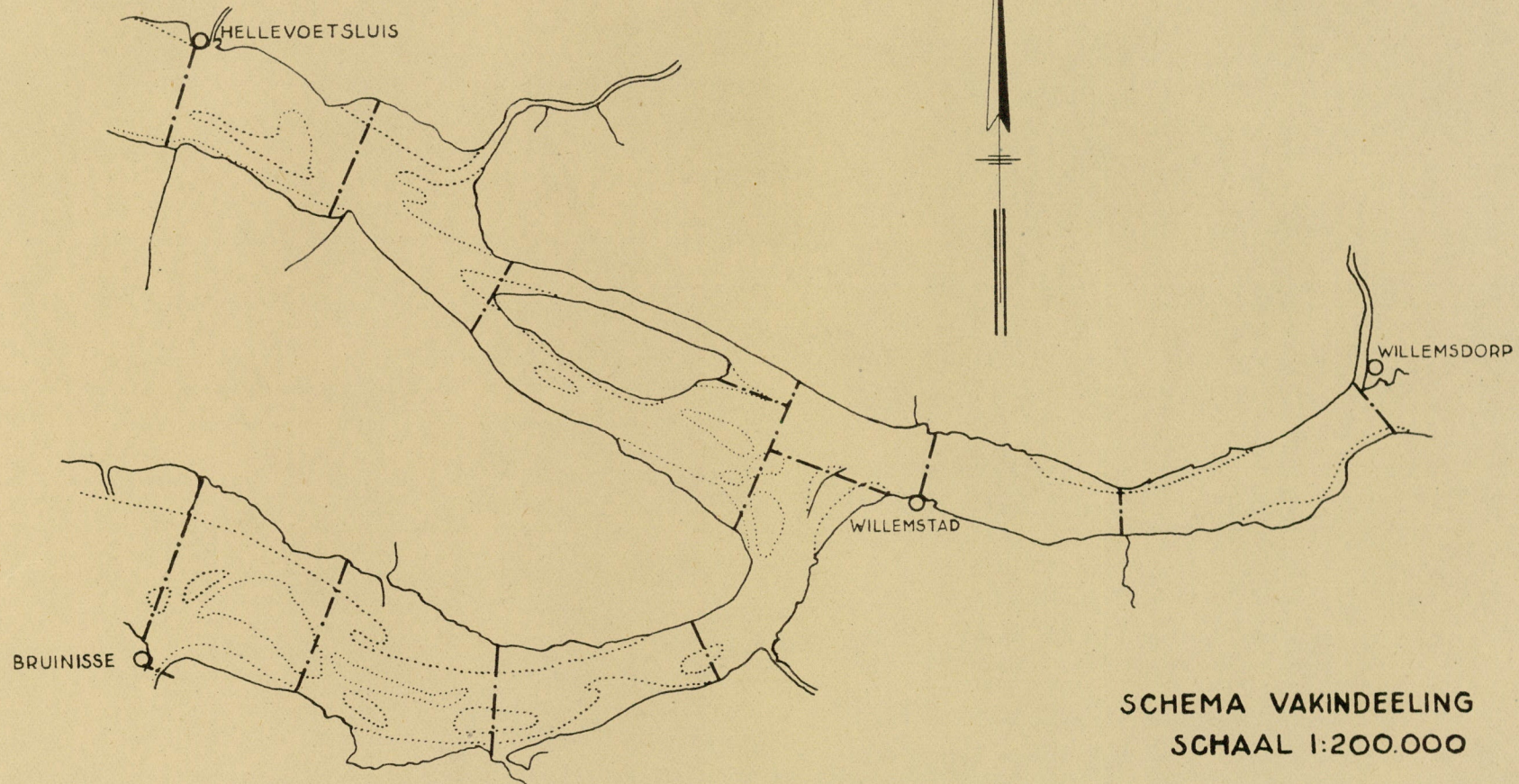
De bij de berekening gevoegde grafieken geven het verloop van het horizontaal en verticaal getij weer.

Bij afwezigheid van Dr. J. J. Dronkers

Aug. 1944.

S. H. Ringna.





Berekening Theoretische Stormvloed .

voor Volkerak, Krammer, Haringvliet en Holl. Diep, uitgaande van :

H.W. Willemsdorp 4.80+ N.A.P. Opperwaterafvoer Waal 1000 m³/sec.H.W. Hoek van Holland 4.00+ N.A.P. Opperwaterafvoer Lek 450 m³/sec.Opperwaterafvoer Amer 250 m³/sec.

Rivier	Vakgrenzen	Plaatsen	L in m	B _o in m	b in m	d t.o.v. N.A.P.	C	zijvak			ber. H.W.				
								b	d	C					
Holl. Diep	Willemsdorp- Noordschans Noordschans- Willemsstad Willemsstad- Spl. punt		8000	2950	1280	- 8,50	60	1140	- 0.30	60	4,80+				
			5700	3280	1530	- 8,50	60	1310	- 0.70		4,75+				
			4500	2100	1650	- 8,00	60	450	- 1.10		4,72+				
											4,68+				
Haringvliet	Vuile Gat		9000	1070	650	-10,40	60	230	- 2.00		4,68+				
											4,61+				
			9250	2800	1140	- 5,60	60	1190	- 1.00		4,68+				
			5700	4000	1740	- 9,50	60	1330	- 0.35		4,61+				
Volkerak	Zuidkant- Tiengemeten Tiengemeten- Middelharnis Middelharnis- Hellevoetsluis		5700	3030	2280	-10,00	60	810	- 1.10		4,56+				
											4,51+				
			6750	2500	1120	- 5,40	60	1410	- 0.95		4,68+				
			6450	2850	960	7,50	60	1410	- 0.60		4,67+				
Krammer	Steenb. sas- Oude Tonge Oude Tonge- Bruinisse		5400	4650	1530	7,10	60	2220	- 0.65		4,68+				
			5050	5000	1850	8,00	60	2460	- 0.25	60	4,69+				
											4,66+				

E9.

BEREKENING THEORETISCHEN STORMVLOED VOOR HOLLANDSCH
DIEP, VOLKERAK, KRAMMER EN HARINGVLIET.

HOOG OPPERWATER.

BEREKENING VOOR HOLLANDSCH DIEP, VOLKERSLIEP,
KRAMERS EN HARINGVLIET VOOR EEN THEORETISCHEN STORVIAAL
BIJ AANHOOGEN OPPERWATERAFVOER VAN DE BOVENRIVIEREN.

Voor de beschrijving van de schematisatie, de vakafmetingen en de algemeene grondslagen van deze berekening wordt verwezen naar

E_{VIII}

De bijgevoegde overzichtslijst en schema geven de afmetingen der riviervakken en hun schematisatie weer.

De beginstroom te Willemsdorp werd bepaald uit de stroomen aan den benedenmond van Dordtsche Kil en Nieuwe Merwede, die in E_{IV} berekend zijn (viereilandenplan, hooge oppervl. afvoer) en den beginstroom voor den Amer in berekening E_{VI} bepaald (oppervl. afvoer Maas: 1000 m³/sec.). De berekening voor deze zeearmen verliep analoog als in E_{VIII} is aangegeven. De bepaalde S.V.standen zijn in de bijgevoegde lijst opgegeven.

Bespreking van de in E_{VIII} en E_{II} bepaalde S.V.standen.

Vergelijkt men allereerst de opgegeven waarden voor de twee berekeningen onderling, dan blijkt dat de berekende S.V.standen zeer weinig uiteenloopen.

Bij E_{IX}, waar een hogere oppervl. afvoer optreedt, wordt de vloedstroom kleiner en de ebstroom groeter. Het belangrijkste gevolg hiervan is dat de rijkende en dalende tek van de getijden te Hellevoetsluis naar een later tijdstip verschuift. Ook hier blijft waar dat de S.V.standen veel minder sterk veranderen dan de waterstanden in de takken. Dit resultaat klopt met de aanname, die bij de berekeningen E_{I-IV} gemaakt is betreffende het H.z. verval tusschen Willenstad en Willemsdorp. Alleen is destijds een verschil van 5 cm aangenomen, terwijl hier 7 à 8 cm berekend is.

Handhaaft men echter de in het voornoemde rapport onderstelde opwaaiing van 10 cm op het Holl. Diep, dan zou de S.V. stand te Willenstad dalen tot 4,65 + N.A.P., dus 12 cm lager dan bij het vaststellen der randvoorwaarden aangenomen is.

Voor S.V. Hellevoetsluis wordt thans een gemiddelde waarde van 4,50 + berekend (afgezien van opwaaiing).

Brengt men voor het Haringvliet de onderstelde opwaaiing van 40 cm in rekening, dan daalt deze S.V. stand tot 4,00 + N.A.P. Dit is 40 cm beneden de aangenomen waarde (zie genoemd rapport, § 1 en inleiding berekening E_I).

Deze voorloopige berekeningen op de zeearmen zouden dus aangeven dat de aangenomen S.V.standen voor het benedenrivieren-

stelsel geen goede oplossing zouden geven voor de zeearmen. In werkelijkheid valt dit mee. Door middel van de volgende gemotiveerde veranderingen zal een betere overeenstemming bereikt kunnen worden.

a. Zoals bij de stormvloedsberekening voor den stormvloed van 1928 is opgemerkt, is het zeer waarschijnlijk dat wanneer het geheele rivierenstelsel boven deze zeearmen berekend wordt, en de stroomen te Willemsdorp dus vaststaan, een belangrijke afname van de berekende opwaaiing op het Haringvliet zal optreden. Dit zou tengevolge hebben dat ook voor den theoretischen stormvloed een veel kleiner opwaaiingsverval voor Haringvliet en Hollandsch Diep ondersteld zou moeten worden b.v. 30 à 35 cm in plaats van de gekozen 50 cm.

b. Het zou geoorloofd zijn Hellevoetsluis te verlagen met 5 à 10 cm (dus S.V. stand : 4,35+ of 4,30 +). Dan zou de S.V. stand te Hellevoetsluis 55 à 50 cm boven Hoek van Holland liggen, een bedrag dat bij de gemeten stormvloedden maximaal optreedt. Het is n.l. in het geheel niet zeker dat het S.V. verval tusschen deze plaatsen bij een hogere S.V. stand sterk zal toenemen, daar deze plaatsen beide in sterke mate van de zeestanden afhankelijk zijn.

c. De S.V. stand te Willemsdorp zou bij afgesloten Biesbosch nog met 15 cm verhoogd moeten worden (dus 4,95 + in plaats van 4,80+). Wordt in dat geval voor de opwaaiing op het Hollandsch Diep 7 cm aangehouden in plaats van 10 cm (zie punt b), dan zou de huidige berekening van het stroomverval met het opwaaiingsverval samen, voor Willemsdorp een S.V. stand opleveren van $4,95 + - 0,08 - 0,07 = 4,80 +$, dus juist de oorspronkelijk aangenomen waarde. Zijn deze veranderingen eventueel ingevoerd, dan wordt voor het geheele stelsel precies aan alle randvoorwaarden voldaan.

d. De mogelijkheid bestaat dat bij de toekomstige berekeningen bij een verhoogden S.V. stand te Willemsdorp en een kleine verschuiving van den S.V. kop aldaar, de bovenwaartsche totaalstroom te Willemsdorp ten tijde van H.W. eenigszins zal wijzigen in dien zin, dat hierdoor het stroomverval naar Hellevoetsluis op dat tijdstip zal afnemen. Het beeld zou dan nog iets gunstiger worden. Daar bij deze veranderingen vele, elkaar gedeeltelijk nog tegenwerkende factoren optreden, is vooruit geen kwantitatieve uitspraak te doen over de daardoor opgewekte wijzigingen in gunstigen zin. Deze factor is dan ook niet in de beschouwing betrokken.

Conclusies betreffende de belangrijkste berekeningen, die in verband staan met den theoretischen stormvloed.

1. De berekeningen voor het benedenrivierenstelsel geven betrouwbare uitkomsten voor de respectievelijk berekende S.V.standen, uitgaande van S.V. Hoek van Holland = 4.00 + en S.V. Willemsdorp = 4.80 + (E_I t/m E_V).
2. De reconstructie van den gemiddelden toestand op Holland Diep, Volkerak, Krammer en Haringvliet nog zeker geslaagd heeten (A_{III}).
3. De bij dezelfde schematisatie voor den stormvloed van 1928 uitgevoerde reconstructieberekening voor dit rivierenstelsel geeft nog niet met voldoende zekerheid de werkelijkheid weer. O.a. is zeer waarschijnlijk een te groote opwaaiing op het Haringvliet geconcludeerd. Teneinde hier zekerder uitkomsten te verkrijgen, zal in de toekomst het bovenliggende rivierenstelsel in de berekening moeten worden betrokken (C_{III}).
4. De berekeningen voor den theoretischen stormvloed op Hollandsch Diep enz., geven op zichzelf betrouwbare uitkomsten. Er blijkt o.a. uit dat het H.W.verschil tusschen Willemstad en Willemsdorp voor de verschillende opperwaterafvoeren practisch constant is.

Tevens blijkt dat uitgaande van de aannamen en resultaten voor E_I t/m E_{IV} , voor dit gebied strijdigheden optreden. Zoo zal de aangenomen opwaaiing op dit stelsel kleiner moeten worden (zie punt 3).

Tevens zal de S.V.stand te Willemsdorp verhoogd moeten worden tot 4.95 + N.A.P., terwijl de S.V.stand te Willemstad gehandhaafd kan blijven.

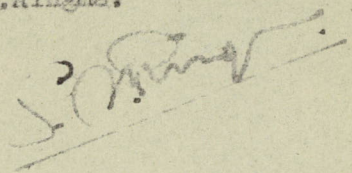
Deze conclusies hebben tengevolge dat in de toekomst de reconstructieberekening voor den stormvloed van 1928 voor het bovenliggende stelsel moet worden uitgebreid, ter ijl op de benedenriviere zeker een variatieberekening voor den theoretischen stormvloed bij een S.V.stand van 4.95 + te Willemsdorp gemaakt moet worden.

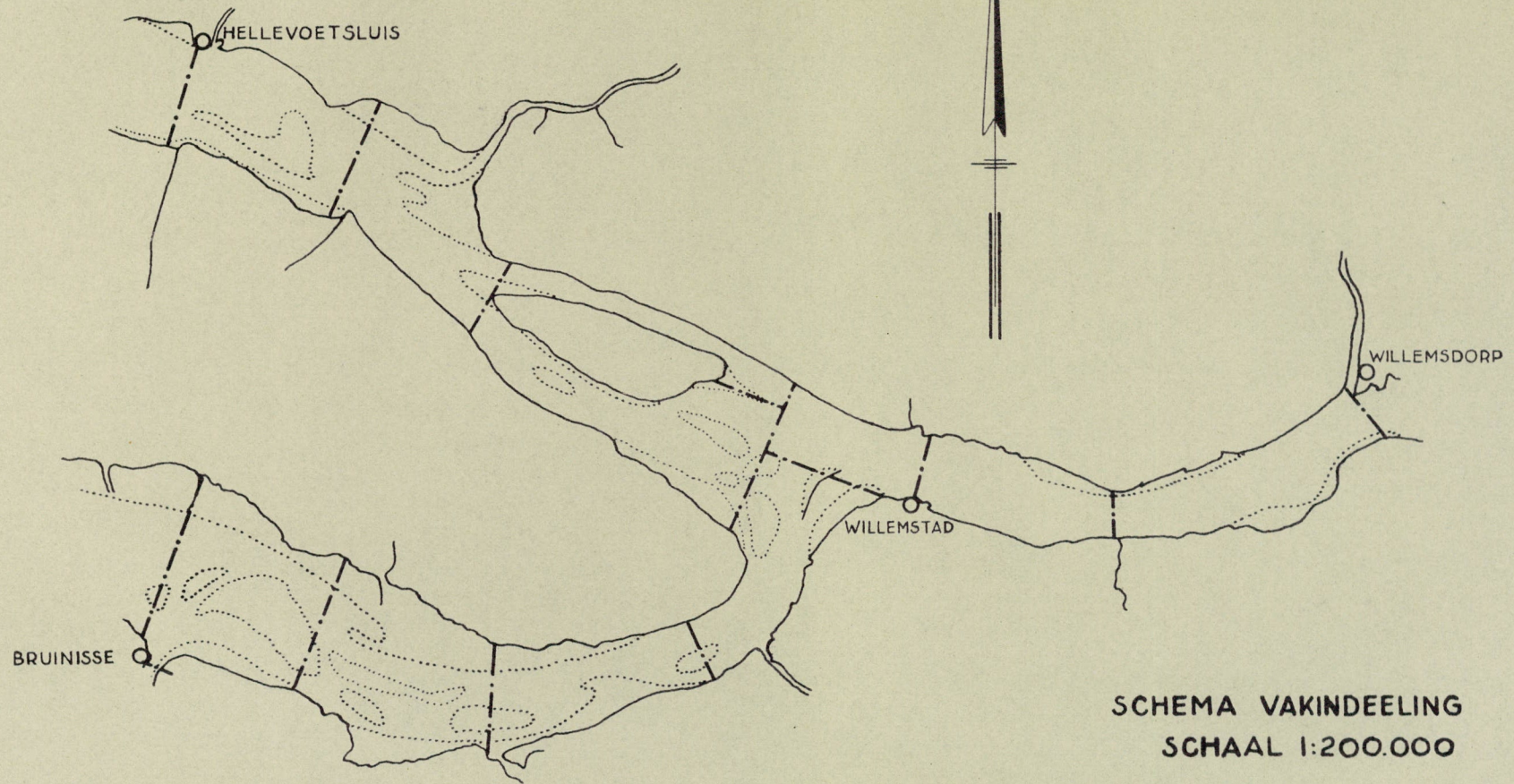
Deze laatste berekening zal voor Dordrecht en omgeving iets hogere S.V.standen opleveren.

Bij afwezigheid van Dr. J. J. Brinkers

Aug. 1944.

S. H. Ringna.





SCHEMA VAKINDEELING
SCHAAL 1:200.000

Berekening E IX

Berekening Theoretische Stormvloed
 voor Holl.Diep, Haringvliet, Volkerak en Kramer, uitgaande van :
 H.W. Willemsdorp 4.80+ N.A.P. Opperwaterafvoer Waal 3000 m³/sec.
 H.W. Hoek van Holland 4.00+ Lek 1500 m³/sec.
 Amer 1000 m³/sec.

Rivier	Vakgrenzen	Plaatsen	L in m	B ₀ in m	b in m	d t.o.v. N.A.P.	C	zijvak			ber. H.W.				
								b	d	C					
Holl.Diep		Willemsdorp-Noordschans	8000	2950	1280	- 8,50	60	1140	- 0.30	60	4,80+				
		Noordschans-Willemsstad	5700	3280	1530	- 8,50	60	1310	- 0.70		4,76+				
		Willemsstad-Splitsings- punt	4500	3100	1650	- 8,00	60	450	- 1.10		4,73+				
Volkerak		Splitsingspunt-Dintelsas	6750	2500	1120	- 5,40	60	1410	- 0.95		4,71+				
		Dintelsas-Steenb.sas	6450	2850	960	- 7,50	60	1410	- 0.60		4,71+				
Kramer		Steenb.sas-Oude Tonge	5400	4650	1530	- 7,10	60	2220	- 0.65		4,71+				
		Oude Tonge-Bruinisse	5050	5000	1850	- 8,00	60	2460	- 0.25		4,69+				
Haringvliet		Vuile Gat	9000	1070	650	-10,40	60	230	- 2.00		4,65+				
											4,71+				
		Zuidkant-Tiengemetten	9250	2800	1140	- 5,60	60	1190	- 1.00		4,71+				
		Tiengemetten-Middelharnis	5700	4000	1740	- 9,50	60	1330	- 0.35		4,62+				
		Middelharnis-Hellevoet- sluis	5700	3630	2280	-10,00	60	810	- 1.10	60	4,55+				
											4.50+				

E10.

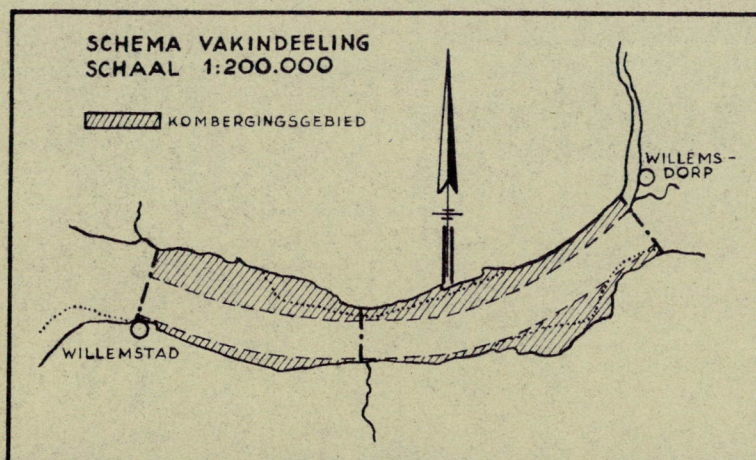
BEREKENING THEORETISCHEN STORMVLOED VOOR GENORMALISEERD HOLLANDSCH DIEP.
HOOG OFFERWATER.

BEREKENING VOOR EEN THEORETISCHEN STORMVLOED VOOR
HET GENORMALISEERDE HOLLANDSCH DIEP, BIJ EEN HOOGEN
OPPERWATERAFVOER DER SOVLENRIVIEREN.

Het is duidelijk dat bij deze berekening dezelfde stroomkromme bij Willemstad werd ingevoerd als in E_{IX}.

Voor de beschrijving van de profileering van deze rivier na de normalisatie, wordt verwezen naar berekening C_{III}.

Onderstaand schetsje geeft de situatie weer, terwijl in de bijgevoegde lijst de vakafmetingen vermeld zijn.



Vanuit het horizontaal en verticaal getij te Willemstad zijn beide grootheden te Willemstad berekend. In de lijst zijn de gevonden S.V.standen vermeld. Ook hier blijkt weer dat slechts kleine verschillen ten opzichte van berekening E_{IX} optreden. Beschouwt men de veranderingen in het getij op het Hollandsch Diep ten opzichte van het getij te Willemstad, dan blijkt dat de normalisatie ten gevolge heeft dat de S.V.stand te Willemstad 1 om hoger oploopt, terwijl de getijlijn aldaar 10 minuten naar een later tijdstip verschuift.

Bij afwezigheid van Dr. J. J. Dronkers

Aug. 1944

S.H. Ringna.

Berekening E X

Berekening Theoretische Stormvloed

voor genormaliseerd Holl.Diep uitgaande van:

H.W.Willemsdorp 4,80+ N.A.P. Opperwaterafvoer Waal 3000 m³/sec.
 H.W.Hoek van Holland 4,00+ N.A.P. Lek 1500 m³/sec.
 Amer 1000 m³/sec.

Rivier	Vakgrenzen	Plaatsen	L in m	B _o in m	b in m	d t.o.v. N.A.P.	C	zijvak			ber. H.W.
								b	d	C	
Holl.Diep		Willemsdorp -	8000	1250	1025	- 8,50	60				4,80+
		Noordschans									4,75+
		Noordschans - Willemsstad	5700	1250	1045	- 10,40	60				4,72+

E 11

BEREKENING VIEREILANDENPLAN VOLGENS SINUSOIDALE METHODE,
GEMIDDEL OFFERWATER.

ALGEMEEN

Deze berekeningen werden opgesteld, teneinde de toekomstige S.V.standen te leeren kennen op een rivierstelsel, waarbij de Oude Maas, Hollandsche IJssel en Botlek zijn afgesloten en de Biesbosch is ingepolderd (Viereilandenplaat zie bijgaand schema).

Tot nu toe werd dergelijke berekeningen uitgevoerd met de z.g.n. exacte methode (Kenmerken: niet sinusoidale getijlijnen, kwadratische weerstandswet, invloed alle getijden). De vraag rees, of er met de zgn. sinusoidale methode (Kenmerken: sinusoidale getijlijn, lineaire weerstandswet, uitsluitend invloed M_2 getij) resultaten bereikt konden worden, welke wat nauwkeurigheid aangaat, eenigszins met die van de exacte methode te vergelijken waren, maar sneller bereikt konden worden.

Randvoorwaarden.

Als randvoorwaarden werden gebruikt de geconstrueerde getijlijnen van Hoek van Holland en Moerdijk (zie berekening E_1). Uitgegaan werd van een stormvloedastand, waarvan verwacht kon worden, dat zij omstreeks het jaar 2000 eengemiddelde overschrijdingsfrequentie van 0,003 (geldend voor de wintermaanden) zal bezitten. Bovendien werd verwacht, dat omstreeks dien tijd alle bestaande plannen ter verbetering van den waterstaatkundigen toestand verwezenlijkt zullen zijn. Vervolgens werd aangenomen, dat de vorm van de S.V.krommen van bovengenoemde plaatsen ongeveer overeenkwam met die van den stormvloed van 26 November 1928. De vorm van deze S.V.kromme werd voor beide plaatsen benaderd door een sinusoide. De analyse van deze sinusoiden ziet er als volgt uit :

Hoek van Holland : $\pi = 2,47 + 1,53 \cos nt$

Moerdijk : $\pi = 1,20 + 1,60 \cos (nt - 34^\circ)$

waarin $\pi = 1,37 \cdot 10^{-4} \text{ sec.}^{-1}$ (π = hoekenelheid)

t = aantal seconden van het getij.

Voor den opperwaterafvoer der bovenrivieren werd genomen :
Waal 1500 m³/sec. en Lek 450 m³/sec. (Gemiddelde jaarafvoeren).

Opwaaiing.

Voor de opwaaiing werd evenals bij de overeenkomstige exacte berekening (E_2) op het vak Hoek van Holland-Westgeul 18 cm aangehouden. Op de overige rivieren werd geen opwaaiing ondersteld.

Rivierafmetingen.

De rivierafmetingen zijn dezelfde als bij de overeenkomstige exacte berekening. De voornaamste afwijkingen van den huidige toestand

zijn : De Waterweg is vanaf de Westgeul tot Hoek van Holland verdiept tot 12,50 m - N.A.P., de diepte van de Noord is 9 m - N.A.P. (zie verder bijgaanden staat).

Theorie.

Teneinde een nauwkeuriger uitkomst van de berekening te verkrijgen werd een wisselende diepte ten opzichte van den middenstand ingevoerd. Bovendien werd de invloed van het getij op de hoogte der middenstanden (veroorzaakt door de wisselende diepte gedurende het getij) niet verwaarloosd. Daar waar het profiel bestond uit een zomer- en winterbed, werd een samengesteld profiel ingevoerd. Voor een volledige behandeling der theorie wordt verwezen naar het rapport: "Stormvloedsberekening met de sinusoidale methode" door H.J.Streband.

Constante van Eytelwein.

Deze constante bedraagt voor de hoofdvakken 50, behalve voor de drie vakken van den Waterweg, waarvoor 60 is genomen. Voor de zijvakken of nevengeulen is deze bepaald op 40. Deze waarden werden eveneens bij de exacte berekening gebruikt.

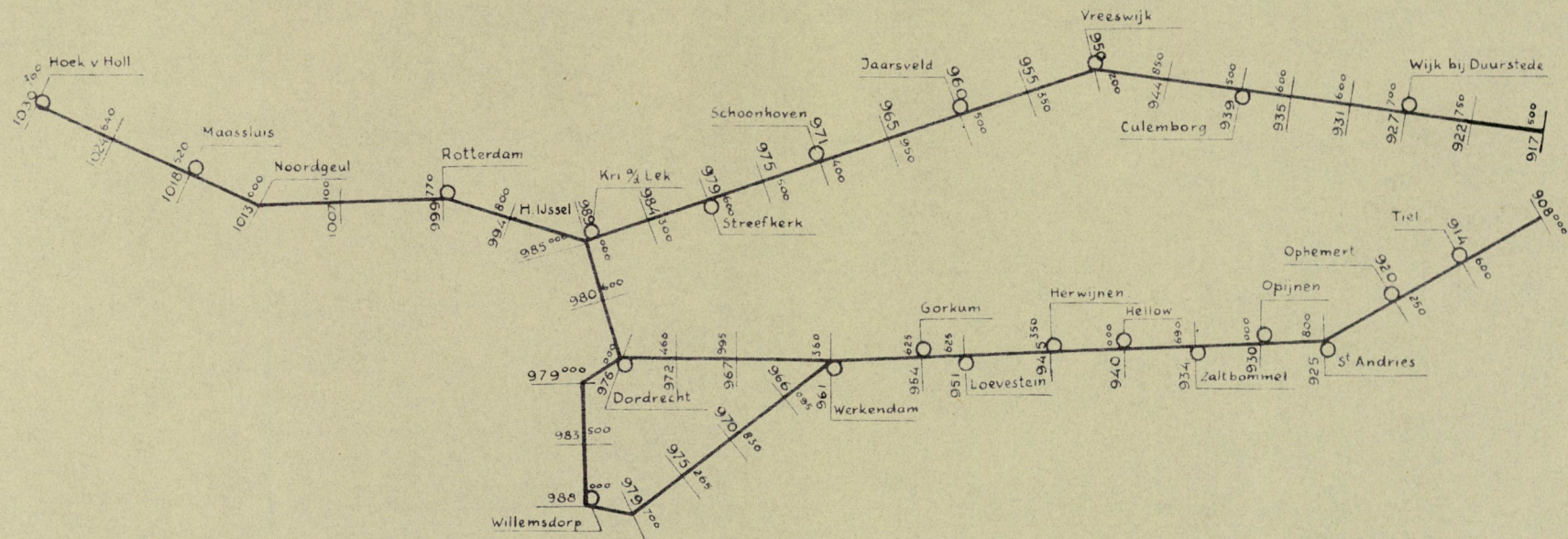
Variatieberekening.

Zoals reeds uit de analyse van de sinusoidale der randstations blijkt, is voor de heeksnelheid n genomen : $1,3710^{-4}$ sec.⁻¹. Neemt men $n = 1,310^{-4}$ sec.⁻¹, dan wordt de S.V.kromme der randstations beter door de sinusoidale benaderd. Deze berekening werd geheel op dezelfde manier en met dezelfde rivierafmetingen uitgevoerd als de berekening met $n = 1,3710^{-4}$. Op bijgaanden staat vindt men de uitkomsten van beide berekeningen. Hieruit blijkt, dat deze er maar weinig door worden beïnvloed.

Resultaten.

Vergelijkt men de resultaten van beide bovenstaande berekeningen met die van de exacte methode, welke eveneens op de bijlage staan aangegeven, dan vindt men de volgende afwijkingen :

Op den Nieuwen Waterweg, de Noord, Kil en Merwede zijn de verschillen met de H.W.'s welke met de exacte methode zijn berekend, lang zo groot niet, als op de Waal en de Lek. Dit is als volgt te verklaren : Met de sinusoidale methode wordt uitsluitend de veertplanting van het M_2 getij berekend, de invloed der bovengetijden (M_4 , M_6 enz.) wordt verwaarloosd. De exacte methode houdt rekening met allegetijden. Door de vermindering van de diepte op de Waal en de Lek, neemt de invloed van de bovengetijden toe. Vandaar, dat hier de grootste verschillen optreden.



SCHEMA VAKINDEELING
SCHAAL 1 : 5 00.000

G

Berekening Theoretische Stormvloed (Sinusoidale methode)
 voor de Benedenrivieren met Lek en Waal, uitgaande van :
 H.W. Hoek van Holland 4.00 + N.A.P. Opperwaterafvoer Lek 450 m³/sec.
 H.W. Moerdijk-Willemsdorp 4.80 + Waal 1500 m³/sec.
 voor het Viereilandenplan (Holl.IJssel, Brielsche Maas, Spui, O.Maas en Biesbosch afgesloten).

Rivier	Vakbegrenzing	Plaatsen	L in m	B ₀ in de mid- denstand in m	b in m	d t.o.v. N.A.P.	d t.o.v. middenstand	C	zijvak			n = 1,37.10 ⁻⁴	n = 1,3.10 ⁻⁴
									b	d	c		
N.Waterweg	1030 ⁷⁶⁰ - 1024 ⁶⁴⁰	Hoek van Holland -	6120	714	600	- 12.50	- 15.07	60				4.00+	4.00+
	1024 ⁶⁴⁰ - 1018 ⁵²⁰	- Maassluis	6120	695	600	- 12.50	- 15.17	60				4.09+	4.09+
	1018 ⁵²⁰ - 1013 ⁰⁰⁰	Maassluis-Noordgeul	5520	606	600	- 12.50	- 15.26	60				4.19+	4.19+
N.Maas	1013 ⁰⁰⁰ - 1007 ¹⁰⁰	Noordgeul -	5900	1164	453	- 10.40	- 13.27	50				4.28+	4.26+
	1007 ¹⁰⁰ - 997 ⁷⁷⁰	- Rotterdam	7330	1440	419	- 11.30	- 14.31					4.28+	4.26+
	997 ⁷⁷⁰ - 994 ⁸⁰⁰	Rotterdam-Holl.IJssel	4970	724	365	- 9.55	- 12.67					4.31+	4.29+
	994 ⁸⁰⁰ - 989 ⁰⁰⁰	Holl.IJssel-Krimpen	5800	867	264	- 9.60	- 12.88	50				4.36+	4.32+
Lek.	989 ⁰⁰⁰ - 984 ³⁰⁰	Krimpen -	4700	470	298	- 4.95	- 8.23	50	164	1.00+	40	4.40+	4.39+
	984 ³⁰⁰ - 979 ⁶⁰⁰	- Streefkerk	4700	470	298	- 4.95			164	1.00+	40	4.49+	4.47+
	979 ⁶⁰⁰ - 975 ⁵⁰⁰	Streefkerk -	4100	470	218	- 4.50	- 7.93		234	1.20+	40	4.43+	4.42+
	975 ⁵⁰⁰ - 971 ⁴⁰⁰	- Schoonhoven	4100	470	218	- 4.50			234	1.20+	40	4.40+	4.41+
	971 ⁴⁰⁰ - 965 ⁹⁵⁰	Schoonhoven -	5450	515	200	- 3.85	- 7.46		202	1.95+	40	4.40+	4.41+
	965 ⁹⁵⁰ - 960 ⁵⁰⁰	- Jaarsveld	5450	515	200	- 3.85			202	1.95+	40	4.45+	4.45+
	960 ⁵⁰⁰ - 955 ³⁵⁰	Jaarsveld -	5150	460	173	- 3.35	- 7.16		152	2.25+	40	4.45+	4.45+
	955 ³⁵⁰ - 950 ²⁰⁰	- Vreeswijk	5150	460	173	- 3.35			152	2.25+	40	4.51+	4.51+
	950 ²⁰⁰ - 944 ⁸⁵⁰	Vreeswijk -	5350	390	136	- 2.10	- 6.14		62	3.60+	40	4.61+	4.60+
	944 ⁸⁵⁰ - 939 ⁵⁰⁰	- Gulemborg	5350	390	136	- 2.10			62	3.60+	40	4.61+	4.60+
	939 ⁵⁰⁰ - 935 ⁶⁰⁰	Gulemborg	3900	270	135	- 1.25	- 5.30		150	3.20+	40	4.85+	4.83+
	935 ⁶⁰⁰ - 931 ⁶⁰⁰		4000	270	135	- 0.90			110	3.50+	40	4.85+	4.83+
	931 ⁶⁰⁰ - 927 ⁷⁰⁰	- Wijk bij Duurstede	3900	270	135	- 0.50			105	3.90+	40	5.02+	4.99+
	927 ⁷⁰⁰ - 922 ⁷⁵⁰	Wijk bij Duurstede	4950	320	130	- 0.10	- 4.83		63	4.30+	40	5.12+	5.07+
922 ⁷⁵⁰ - 917 ⁵⁰⁰		5250		130	+ 0.50	- 4.53	50	103	5.20+	40	4.49+	4.47+	
Noord	985 ⁰⁰⁰ - 980 ⁶⁰⁰	Krimpen -	4400	581	250	- 9.00	- 12.23	50				4.55+	4.53+
	980 ⁶⁰⁰ - 976 ²⁰⁰	- Dordrecht	4400	751	250	- 9.00	- 12.26	50				4.60+	4.58+
K11	988 ⁰⁰⁰ - 983 ⁵⁰⁰	Willemsdorp -	4500	333	200	- 4.50	- 7.92	50				4.60+	4.58+
	983 ⁵⁰⁰ - 979 ⁰⁰⁰	- Krabbegul	4500	293	200	- 4.50	- 7.87	50				4.68+	4.69+
	979 ⁰⁰⁰ - 976 ⁰⁰⁰	Krabbegul-Dordt	3000	444	200	- 4.50	- 7.76	50				4.62+	4.62+
Ben.Merwe- de	976 ⁰⁰⁰ - 972 ⁴⁶⁰	Dordt-Baanhoek	3540	386	258	- 5.50	- 8.82	50				4.60+	4.58+
	972 ⁴⁶⁰ - 967 ⁹⁹⁵	Baanhoek - Sliedrecht	4465	434	258	- 5.50	- 8.90	50				4.64+	4.61+
	967 ⁹⁹⁵ - 961 ³⁶⁰	Sliedrecht-Werkendam	6635	405	273	- 5.50	- 8.98	50				4.70+	4.68+
Nw.Merwede		Willemsdorp-Spl.punt	3400	750	600	- 6.50	- 9.72	50				4.75+	4.73+
	979 ⁷⁰⁰ - 975 ²⁰⁵	Splitsingspunt -	4435	900	685	- 3.50	- 6.80	50				4.80+	4.80+
	975 ²⁰⁵ - 970 ⁸³⁰		4435	1176	565	- 3.50	- 6.93	50				4.80+	4.80+
	970 ⁸³⁰ - 966 ⁰⁹⁵		4735	690	470	- 3.50	- 7.07	50				4.77+	4.77+
	966 ⁰⁹⁵ - 965 ³⁶⁰	- Werkendam	4735	486	418	- 3.50	- 7.23	50				4.75+	4.74+
Waal	961 ³⁶⁰ - 954 ⁶²⁵	Werkendam-Gorkum	6735	800	470	- 4.35	- 7.95	50	88	1.70+	40	4.74+	4.73+
	954 ⁶²⁵ - 951 ⁶²⁵	Gorkum -	3000	970	400	- 4.45	- 8.17	50	140	1.85+	40	4.75+	4.73+
	951 ⁶²⁵ - 945 ³⁵⁰	Loevestein -	6275	700	377	- 4.15	- 7.98	50	72	1.70+	40	4.81+	4.80+
	945 ³⁵⁰ - 940 ⁰⁰⁰	Herwijnen -	5350	635	340	- 3.50	- 7.47	50	56	2.20+	40	4.85+	4.83+
	940 ⁰⁰⁰ - 934 ⁶⁹⁰	Hellouw -	5310	675	325	- 2.90	- 7.04	50	26	2.65+	40	4.88+	4.87+
	934 ⁶⁹⁰ - 930 ⁰⁰⁰	Zalthommel -	4690	645	310	- 2.20	- 6.52	50	80	3.10+	40	4.93+	4.93+
	930 ⁰⁰⁰ - 925 ⁸⁰⁰	Opijnen	4200	552	295	- 1.85	- 6.37	50	52	3.50+	40	5.00+	5.02+
	925 ⁸⁰⁰ - 920 ²⁵⁰	St.Andries -	5550	540	290	- 0.85	- 5.65	50	44	4.00+	40	5.08+	5.11+
	920 ²⁵⁰ - 914 ⁶⁰⁰	Ophemert -	5650	675	283	- 0.05	- 5.25	50	40	4.60+	40	5.31+	5.31+
	914 ⁶⁰⁰ - 908 ⁰⁰⁰	Tiel -	6600	575	287	+ 0.20	- 5.40	50				5.62+	5.64+
												5.96+	5.97+

Stormvloedsberekening voor de benedenrivieren met Lek en Waal voor een theoretischen stormvloed, volgens de sinusoidale methode.

Rivier	Vakgrenzen	Plaatsen	berekende H.W.stand		verschil sinusoidale			
			exacte methode	sinusoidale methode	- exacte methode			
			ber. H.W.	n = 1,3710 ⁻⁴	n = 1,310 ⁻⁴	n = 1,3710 ⁻⁴	n = 1,310 ⁻⁴	n = 1,310 ⁻⁴
Nieuwe Waterweg	1030 ⁷⁶⁰ - 1024 ⁶⁴⁰	Hoek van Holland	400	400	400	-	-	-
	1024 ⁶⁴⁰ - 1018 ⁵²⁰	- Maassluis	409	409	409	-	-	-
	1018 ⁵²⁰ - 1013 ⁰⁰⁰	Maassluis-Noordgeul	416	419	419	3	3	3
Nieuwe Maas	1013 ⁰⁰⁰ - 1007 ¹⁰⁰	Maassluis-Noordgeul	427	428	426	1	-1	-1
	1007 ¹⁰⁰ - 999 ⁷⁰⁰	Noordgeul - Rotterdam	429	431	429	2	-	-
	999 ⁷⁰⁰ - 994 ⁸⁰⁰	R'dam-Holl.IJssel	437	436	432	-1	-5	-5
	994 ⁸⁰⁰ - 989 ⁰⁰⁰	Holl.IJssel-Krimpen	439	440	439	1	-	-
Lek	989 ⁰⁰⁰ - 984 ³⁰⁰	Krimpen -	445	449	447	4	2	2
	984 ³⁰⁰ - 979 ⁶⁰⁰	Streefkerk	439	443	442	4	3	3
	979 ⁶⁰⁰ - 975 ⁵⁰⁰	Streefkerk -	435	440	441	5	6	6
	975 ⁵⁰⁰ - 971 ⁴⁰⁰	Schoonhoven	434	445	445	11	11	11
	971 ⁴⁰⁰ - 965 ⁹⁵⁰	Schoonhoven	442	451	451	9	9	9
	965 ⁹⁵⁰ - 960 ⁵⁰⁰	- Jaarsveld	462	461	460	-1	-2	-2
	960 ⁵⁰⁰ - 955 ³⁵⁰	Jaarsveld -	487	485	483	-2	-4	-4
	955 ³⁵⁰ - 950 ²⁰⁰	Vreeswijk	501	502	499	1	-2	-2
	950 ²⁰⁰ - 944 ⁸⁵⁰	Vreeswijk -	513	512	507	-1	-6	-6
	944 ⁸⁵⁰ - 939 ⁵⁰⁰	Culemborg	-	-	-	-	-	-
	939 ⁵⁰⁰ - 935 ⁶⁰⁰	Culemborg -	-	-	-	-	-	-
	935 ⁶⁰⁰ - 931 ⁶⁰⁰	Wijk b.Duurstede	-	-	-	-	-	-
931 ⁶⁰⁰ - 927 ⁷⁰⁰	Wijk b.Duurstede	-	-	-	-	-	-	
927 ⁷⁰⁰ - 922 ⁷⁵⁰	Wijk b.Duurstede	-	-	-	-	-	-	
922 ⁷⁵⁰ - 914 ⁵⁰⁰	Wijk b.Duurstede	-	-	-	-	-	-	
Noord	985 ⁰⁰⁰ - 980 ⁶⁰⁰	Krimpen -	445	449	447	4	2	2
	980 ⁶⁰⁰ - 976 ²⁰⁰	Dordrecht	453	455	453	2	-	-
Kil	988 ⁰⁰⁰ - 983 ⁵⁰⁰	Willemsdorp -	461	460	458	-1	-3	-3
	983 ⁵⁰⁰ - 979 ⁰⁰⁰	Krabbegeul	472	468	469	-4	-3	-3
Beneden Merwede	976 ⁰⁰⁰ - 972 ⁴⁶⁰	Willemsdorp -	466	462	462	-4	-4	-4
	972 ⁴⁶⁰ - 967 ⁹⁹⁵	Dordt-Baanhoek	461	460	458	-1	-3	-3
	967 ⁹⁹⁵ - 961 ³⁶⁰	Baanhoek-Sliedrecht	466	464	461	-2	-5	-5
Nieuwe Merwede	961 ³⁶⁰ - 954 ⁶²⁵	Sliedrecht-Werkendam	474	470	468	-4	-6	-6
	954 ⁶²⁵ - 951 ⁶²⁵	Werkendam	480	475	473	-5	-7	-7
	951 ⁶²⁵ - 945 ³⁵⁰	Willemsdorp-Spl.punt	480	480	480	-	-	-
	945 ³⁵⁰ - 940 ⁰⁰⁰	Splitsingspunt -	482	480	480	-2	-2	-2
Waal	940 ⁰⁰⁰ - 934 ⁶⁹⁰	Splitsingspunt -	482	477	477	-5	-5	-5
	934 ⁶⁹⁰ - 930 ⁰⁰⁰	Splitsingspunt -	483	475	474	-8	-9	-9
	930 ⁰⁰⁰ - 925 ⁸⁰⁰	Splitsingspunt -	479	475	474	-8	-9	-9
	925 ⁸⁰⁰ - 920 ²⁵⁰	Werkendam	482	474	473	-8	-9	-9
	920 ²⁵⁰ - 914 ⁶⁰⁰	Werkendam	480	475	473	-5	-7	-7
	914 ⁶⁰⁰ - 908 ⁰⁰⁰	Werkendam-Gorkum	480	475	473	-5	-7	-7
	908 ⁰⁰⁰ - 904 ⁶²⁵	Gorkum -	484	479	478	-5	-6	-6
	904 ⁶²⁵ - 899 ⁶²⁵	Gorkum -	489	481	480	-8	-9	-9
	899 ⁶²⁵ - 895 ³⁵⁰	Loevestein -	496	485	483	-11	-13	-13
	895 ³⁵⁰ - 890 ⁰⁰⁰	Herwijnen -	503	488	487	-15	-16	-16
	890 ⁰⁰⁰ - 884 ⁶⁹⁰	Hellouw -	511	493	493	-18	-18	-18
884 ⁶⁹⁰ - 880 ⁰⁰⁰	Zaltbommel -	520	500	502	-20	-18	-18	
880 ⁰⁰⁰ - 875 ⁸⁰⁰	Opijnen -	528	508	511	-20	-17	-17	
875 ⁸⁰⁰ - 870 ²⁵⁰	St.Andries -	545	531	531	-14	-14	-14	
870 ²⁵⁰ - 864 ⁶⁰⁰	Ophemert -	577	562	564	-15	-13	-13	
864 ⁶⁰⁰ - 858 ⁰⁰⁰	Tiel	611	596	597	-15	-14	-14	