

2. In verband met de hoogteligging en de situatie van het hoofd zou bij een zeer rigoreuze inkorting de kop ten hoogste teruggetrokken kunnen worden tot midden tussen de dwarsprofielen B en C. Bij de benodigde lengte overtalud zou de effectieve inkorting op 10 m - LW dan 280 m bedragen, zijnde het dubbele van de in plan A voorgestelde maat.

3. Zelfs met het oog op de toestand van een gerijpt Zuidergat - dus zonder het aanwezig zijn van het Schaar van Walsoorden - zou een dergelijke inkorting onverantwoord zijn. Een voldoende geleiding van het benedenstroomse deel van het Zuidergat in de richting van Hansweert zou ontbreken, evenals in 1860 - doch nu zeer dicht gelegen onder de oever van het Waterschap Walsoorden. Voor de scheepvaart zou dit betekenen het ontbreken van een waarborg tegen verondieping op de drempel van Hansweert. Voor het beweeglijke oevertracee van de Perkpolderhaven zou een continue felle aanval optreden. Bij een dergelijke inkorting zou de vloeiende vorm voor de aanloop door de vloed van het oevervak zuidelijk van het hoofd verstoord zijn. De oeverwerken nabij dp. 58 en 59 zouden een discontinuïteit vertonen en weggebaggerd en vervangen dienen te worden.

4. In het huidige stadium, waarin naar gemotiveerde verwachting een periode voor de deur staat waarbij het Schaar van Walsoorden hoofdgeul wordt, zou een dergelijke inkorting t.o.v. die periode totaal onverantwoord zijn. De stroom zou langs het gehele hachelijke oevervak tussen Oude Hoofd en Perkpolderhaven strijken, de laatste hoek nog sterker aanvallen dan omstreeks 1860. Door de slechte geleiding stroomafwaarts in de richting van Hansweert zou in nog sterkere mate dan in alinea 3 bedoeld is een verondieping op de drempel van Hansweert te wachten staan, als gevolg van de te flauwe en te brede aansnijding van het Middelgat.

5. In verband hiermede wordt een beperkte inkorting voorgesteld als aangegeven op de bijlagen 3 en 19, waarbij aangesloten wordt op de zijwaartse verdediging van het Oude Hoofd, waarin opgenomen wordt de bestaande beschermingsdam aan de vloedzijde van het hoofd, en waarbij volgens een vloeiend verloop aangesloten wordt op de bestaande dieptelijnen van 5, 10 en 15 m - NAP op de omlig-

gende werken en op de natuurlijke oever.

6. Daarmee wordt beoogd de naaldvorm van het hoofd met haar wervelstraten te vervangen door een geleidingswerk met een straal van gemiddeld 200 m over een lengte van 250 m, waarmee een meer geleide stroming wordt verkregen, onder handhaving van een zo goed mogelijk oevertracee voor het Zuidergat stroomafwaarts en onder verbetering van de stromings-toestand aan de inloop van het Zuidergat bovenstrooms van het Oude Hoofd.

7. Deze inkorting betekent voor de scheepvaart:

- a) het volledig wegnemen van het buiten het vloeiende oeververloop vooruitstekende plateau ter lengte (op de voor haar maatgevende diepte op 10 m - NAP) van 135 m en met een basis van 100 m (bijlage 19), met als gevolg
- b) een sterke beperking van het anders noodzakelijke opdraaien direct bovenstrooms van het Oude Hoofd en de zeer scheve aansnijding der stroomdraden ter plaatse met de kans op uit het roer lopen van het schip, alsook een vermindering van de turbulentie nabij de oever.

Men bedenke dat in de oude toestand ter hoogte van de kop zo snel mogelijk tegenroer gegeven moest worden teneinde het schip weer op stroom te krijgen,

- c) Zeer waarschijnlijk een beperkte verbetering van de breedte van de inloop van het Zuidergat direct bovenstrooms van het hoofd.

De bank zou na de inkorting ter plaatse wel mee opschuiven, doch in geringere mate dan de inkorting. De in blauw op bijlage 3 aangegeven looplijnen voor de grote scheepvaart stroomopwaarts van het hoofd voor en na de inkorting mogen dit aanduiden. Men bedenke dat het voormalige sterk rivierwaarts weglopen der vaarlijn voor de kop van het hoofd niet ontstond uit een noodzaak van diepgang, doch door de mate van bestuurbaarheid van schepen met een lengte van meer dan 100 m in twee tegengestelde bochten.

- d) Overigens bevindt de rivier zich waarschijnlijk in een overgangsstadium, dat wel niet zonder bijbaggeren zal worden gepasseerd. De beperkte inkorting van het hoofd zal dan aan het Zuidergat een nog iets langere levensduur schenken. Het proces zou wat vertragen. Zet het inderdaad door dan ontstaat een toestand analoog aan het geval zonder inkorting van het hoofd, met dezelfde eventuele gebreken in het tussenstadium.

In het geval het Schaar van Walsoorden niet definitief doorbreekt, verbetert het profiel van het Zuidergat iets.

8. Het huidige stadium, waar bij reeds een belangrijk deel van het water door het Schaar van Walsoorden wordt aangevoerd, is in de modelproef in het Waterloopkundig Laboratorium te Delft onderzocht.

Een analoge inkorting als in de bijlagen weergegeven, werd in eerste instantie aan het Laboratorium ten onderzoek voorgelegd. Daarbij was echter het in te korten plateau afgegraven gedacht tot 11,50 m - NAP (thans 15 m - NAP). De bezinking om de nieuwe kop was beperkt tot het feitelijke cirkelsegment, terwijl thans ter weerszijden over een totale breedte van 120 m nog een daarop aansluitende bezinking is aangebracht. In de proef was het nieuwe oeverwerk ter plaatse van dp. 56 niet aangebracht. Zodoende werd bij de uitvoering van de proef een indruk verkregen van de hoedanigheden van de nieuwe kopvorm bij een zo summier mogelijk gehouden verdediging en geleiding. Mocht dit beeld niet voldoen, dan was uitbreiding van de verdediging in de zin van bijlage 3 nog mogelijk.

9. De horizontale en verticale modelschaal bedroegen resp. 1 : 180 en 1 : 90. In verband met de daarmee samenhangende schalen voor de tijd (zeer korte getijperiode: vloed 1 : 650, eb 1 : 1350) was het t.o.v. ^{het} transportonderzoek niet wenselijk getijden op te wekken. Er werd gestroomd bij een stationnaire toestand van ongeveer maximale vloed- of ebstroom waarbij *lm* elke ingestelde stromingstoestand de tijdsduur overeenkwam met 100 à 200 opeenvolgende vloedperioden of een gelijk aantal ebperioden. Dezerzijds werd de indruk verkregen dat daarmee wel een iets te geprononceerde invloed van de vloed- resp. de ebaanval werd opgewekt.

10. Nabij het ingekorte hoofd traden geen onaangename verdiepingen op, evenmin ter plaatse van de Perkpolderhaven.^{x)} Natuurlijk trad er in het zeer flauwe en relatief hoge oeverbeloop tussen dp. 43 en 50 enige verlaging op. Bovenstrooms werd eerst ter hoogte van de oeverwerken bij dp. 56 enige aanval geconstateerd. Het zand werd van de stukken gestroomd. Hinderlijke verdiepingen aan de teen dezer

x) Opgemerkt zij dat dit punt wel op de grens van het model lag, doch dat anderzijds over de gehele lengte van deze kopgrens een gelijke afvloeiingsweerstand was ingesteld, zodat voor een eventueel de oever naderende geul geen beletselen in de weg stonden.

stukken traden niet op. Opgemerkt zij dat de genoemde aanvallen afnamen naarmate de stroom het plateau van 11,5 m - NAP verlaagde.

11. Men vond de voorgestelde vorm van het nieuwe hoofd zeer geschikt en voorzag geen variant op de gekozen vorm die een verbetering van de stromingstoestand zou kunnen bewerkstelligen.

12. In verband met de bovenstaande ervaringen en als voorzorgsmaatregel tegen verdere inscharingen zijn de voorzieningen in plan A uitgebreid zoals aangegeven is in alinea 8. Daarbij dient tevens de oude puin-steenlaag van voor 1840, volgens het later ontvangen duikrapport aangegeven op bijlage 19, geheel verwijderd te worden, teneinde het zandplateau (zie boringen bijlage 18 en de door de duiker geconstateerde zandlaag buiten de steenlaag) de gelegenheid te geven zich verder langs natuurlijke weg te verlagen.

13. Over het zo belangrijke stadium bij een geheel doorgebroken Schaar van Walsoorden, zoals in de toekomst kan optreden (aanval op Perkpolder en Ossenissee), vermocht de proef geen uitsluitsel te geven. Daartoe was het modelgebied te beperkt. Een model met beweeglijke bodem over de totale rivierbreedte tussen de Nol van Ossenissee en de Westpunt van het Land van Saeftinge werd daartoe nodig geacht. Het gebezigde model werd voornamelijk geschikt geacht ter beoordeling van het gedrag van de stroomdraden onder invloed van de gewijzigde kopvorm.

14. Of zelfs de invloed van het huidige Schaar van Walsoorden op een eventuele wijziging van de top van het Kleine Plaatje van Walsoorden bij het hoofd in het geval van inkorting wel juist door dit model kan worden weergegeven, blijft een vraagpunt. Immers, het bovenstroomse punt van samenkomst van dit schaar en het Zuidergat viel buiten het model, terwijl de ebinloop van het Schaar van Walsoorden aan de zijde van het Schaar van Waarde bij gebrek aan plaatsruimte door een inlooprooster was vervangen. Voor zover de opnamen der dieptelijnen tijdens de stroomtoestanden hierover nog licht zouden kunnen verschaffen, ontbreekt deze mogelijkheid, daar het verslag

van de modelproef nog niet is verschenen.

15. Hoewel de uitslag van de proef bij het huidige geulensstelsel zeer bevredigend mag worden geacht, dient de nodige reserve betracht te worden ten opzichte van de algehele doorbraak van het Schaar van Walsoorden. Het afwegen der verschillende mogelijkheden kan daarbij het enige uitgangspunt zijn bij het overwegen van de verschillende plannen.

16. Met een waarschijnlijkheid van b.v. 75% verwacht ik de doorbraak van het Schaar van Walsoorden. Komt deze doorbraak tot stand, dan staat een moeilijke toestand voor de hoek van de Perkpolder te wachten, ook al kort men het hoofd niet in.

17. Beschouwt men de vorm van de Kleine Plaat juist ten zuiden van het Oude Hoofd, dan lijkt het logisch dat de rivierwaartse flank van deze bank (dieptelijnen van 50 en 75 dm - NAP op bijlage 3) dan mee landwaarts zullen opschuiven, echter in mindere mate dan de inkorting, doordat als gevolg van een toenemende afvoer in het Zuidergat bovenstrooms van het hoofd bij de gunstiger inloopvorm de snelheden voor de top van de plaat wel iets zullen afnemen. Daarnaast zal de vloeiende vorm van de nieuwe kop - bij een geretireerde positie - de stroomdraden relatief minder sterk doen inscharen, daar zij ter plaatse van de kop minder sterk gekromd zullen zijn. Hoewel deze factoren de ongewenste versterkte aanstroming van het punt bij de Perkpolder door de ebstroom bij een doorbraak van het schaar en de inkorting van het hoofd mogelijk relatief verminderen, blijft het effect naar verwachting principieel bestaan.

18. Wordt voor het doorbreken van het schaar op zichzelf voor de Perkpolderhoek een investeringsrisico van f.500.000 geschat (Hoofdstuk IV - § 1), dan dienen de uit de combinatie van doorbraak en inkorting voortvloeiende voorzieningen gewaardeerd te worden op f. 1.000.000, overeenkomende met een doorgaande bezinking bij dit punt over een breedte van 75 m en een lengte van 500 m.

19. In het allerongunstigste geval dan zou bij een te diepe inscharing in het vrije voorland tussen Perkpolder en het Oude Hoofd (waar wel vallen opgetreden zijn, doch voorzieningen niet nodig waren) nog een verdedigingspunt aange-

legd moeten worden van 40 x 70 m² ad f. 200.000. Mogelijk kan deze uitgaaf achterwege blijven.

20. De doorbraak van het schaar alle en zal tevens meer ebwater onder de oever van het gebied van Ossensisse brengen, met het gevaar van vermindering van de bedweerstand in dit traject, waardoor een vergroting van de vloodsnelheden langs dit oevertraject aannemelijk lijkt. Wanneer echter de hoek van de Perkpolder wordt vastgehouden, is niet in te zien dat dan bij een beperkte inkorting van het Oude Hoofd de ebinloop direct onder de oever van Ossensisse tengevolge daarvan (vergeleken met de toestand waarbij het Schaar van Walsoorden wel doorbreekt doch het hoofd niet wordt ingekort) extra wordt versterkt. Immers, het gevolg van deze inkorting moet hier zijn, dat de genoemde ebinloop - al draaiend om de hoek van de Perkpolder - meer rivierwaarts zwait, en wel door een terugdraaiing van het tracee Oude Hoofd-Perkpolder na de inkorting (zie bijlage 1). Of er dan van de oostrand van het bankengebied van Ossensisse als geheel een strook afgeslepen wordt, doet voor dit oevertraject niets ter zake.
21. Daar bovendien de inkorting van het hoofd geen merkbare invloed heeft op de passerende afvoeren (de max. stromen zullen door de verruiming van het bed met minder dan 0,5% toenemen) kan de voorgestelde inkorting van het Oude Hoofd zeker niet aangezien worden als een factor die bij een doorgebroken Schaar van Walsoorden de aanval op de oever in het gebied van Ossensisse direct of indirect doet toenemen.
22. Uiteraard treedt er bij het doorgebroken schaar geen aanval op de oeverwerken ten zuiden van het Oude Hoofd op.
23. Resumerend zou de inkorting van het Oude Hoofd bij doorbraak van het Schaar van Walsoorden voor de oever bij de Perkpolderhaven een extra investeringsrisico ad f. 500.000 en voor het tussengelegen traject ad maximaal f. 200.000, dus totaal ad f. 700.000 meebrengen.

24. De kans dat het schaar niet zal doorbreken - waarbij de aanval op de Perkpolder uitblijft - wordt door mij begroot op b.v. 25%. De voorgestelde inkorting vermindert deze kans, althans in beginsel, doch wellicht of waarschijnlijk niet in sterke mate. Dit bleek uit de interpretatie van stroombaanberekeningen voor maximale eb- en vloedstroom^{x)} en uit daarop aansluitende weerstandsberekeningen voor het Zuidergat en het Schaar van Walsoorden in de zin van de in § 4 overlegde schattingsberekeningen.

25. In deze stroombaanberekeningen kon de afbakening van elke afzonderlijke stroombaan van 1000 m³/sec (in totaal 15 stuks voor vloed en 13 stuks voor eb) op de drie debietgrenzen van de metingen (bijlage 3) nauwkeurig vastgesteld worden met behulp van de getekende afvoerverdeling over de dwarsprofielen, terwijl tevens de richting van de baan op de debietgrens bekend was (gemeten stroomrichtingen). De tussenliggende berging werd in rekening gebracht. In het tussenliggende gebied werden de banen geschetst en elke baan in vakjes van 300 m verdeeld (totaal 130 à 150 vakjes). Bij een weerstandscoefficient $c = 50 \text{ m}^2/\text{sec}$ werden de banen zolang doorgerekend en gewijzigd, totdat in elke snijding der banen geen dwarsverhang meer aanwezig was. Vertragingen konden verwaarloosd worden daar de snelheidsovergangen zeer geleidelijk zijn en beperkt blijven (zie snelheden bijlage 4). Het nerengebied om het Oude Hoofd werd buiten beschouwing gelaten en door een vloeiende stroomlijn begrensd.

26. Het vloedverval over dit traject van 3 km bedraagt de 100 mm en het ebverval 104 mm. In elk der 150 vakjes werd daarna de gemiddelde snelheid bepaald uit de opmeting van de desbetreffende profieloppervlakte en door deling op 1000 m³/sec. Over het geheel klopten deze snelheden met de metingen. Dit geldt in het bijzonder voor de kop van het hoofd.

27. In het Zuidergat tussen het hoofd en de aanlegsteiger bij de haven van Walsoorden (dp. 52 - dp. 62) waren de berekende snelheden bij eb echter 30% hoger dan in de meting. Voor vloed bedroeg dit verschil zelfs ruim 40%. Dit wil zeggen dat bij de onbevooroordeelde berekening de vervallen alleen wilden kloppen bij een 30 à 40% te hoge afvoer door het Zuidergat. Daar deze afvoerverdeling echter niet optreedt, betekent dit dat de weerstandsverliezen in dit traject in gelijke mate onderschat zijn, immers $z :: \frac{S^2}{C^2}$.

Nu bestaat hier het oevortalud (over 1/3 gedeelte van de natte omtrek) uit bestorte zinkstukken met $C = 40$, zodat dan de gemiddelde waarde van C in dit profiel te stellen is op $\frac{40 + 2 \times 50}{3} = 46.5$. De weerstand is uit dien hoofde

x) Het verschillende gedrag van beide geulen tijdens eb en vloed kwam daarbij niet geheel bevredigend naar voren.

dus 7% groter. Resterend blijft de te laag geschatte weerstand voor vloed en eb van 33 en 23%, niet bestaande uit normale verdragingsverliezen. De zeer turbulente stroming om het Oude Hoofd bij de sterk gekromde stroomdraden moet de oorzaak zijn. Bij de geprojecteerde inkorting zal de turbulentie en de kromming der draden belangrijk afnemen, terwijl de lengte der draden (de afgelegde weg) onder de oever vermindert.

Een normaal stromend rivierbed wordt het nog niet. We stellen de weerstandsbeperking uit hoofde van deze verbetering veiligheidshalve op de helft van het extra energieverlies, dus bij vloed op 16,5% en bij eb op 11,5%. Daar t.o.v. het verval geldt $S :: \frac{1}{C}$, zou na de inkorting de afvoer

met dezelfde percentages toenemen zonder dat het verval in dit traject vermeerdert. In de bovenloop van het Zuidergat zou dan het verval evenredig toenemen, in het schaar zou het afnemen. Bij inlassing van deze factoren als in de becijfering van § 4 en van andere kleinere invloeden blijkt dan resulterend dat na de inkorting van het Oude Hoofd in het Zuidergat de vloedstroom met 7% en de ebstroom met 4% kan toenemen bij een vervalseevenwicht in beide geulen. Stelt men de beperking van het energieverlies in de nieuwe toestand op $\frac{2}{3}$ van de oorspronkelijke waarde dan nemen de stromen in het Zuidergat toe met resp. 10 en 6%, overeenkomende met een gelijke toename der snelheden.

28. Globaal kan gezegd worden dat door verbeterde inloopsituatie voor het Zuidergat na inkorting van het Oude Hoofd de snelheden hier met 5 à 10% zullen toenemen en in het Schaar van Walsoorden met 3 à 6% zullen afnemen. Het effect is betrekkelijk gering, doch mogelijk zal, daar het proces progressief is en de verruiming alleen in de diepte of aan de bankoever kan optreden, een verdere verruiming van het Zuidergat tot 10% of meer ontstaan en de inloop verder verbeteren.

29. Principieel moet de inkorting van het Oude Hoofd de kans op het doorbreken van het Schaar van Walsoorden verminderen.

§ 3. UITVOERING VAN DE INKORTING VAN HET OUDE HOOFD EN KOSTENBEGROTING VOLGENS PLAN A.

1. Voordat in het oude archief van het Cal. Waterschap Walsoorden het verslag van de helmduiking in 1884 gevonden werd, waaruit bleek dat ook vóór 1840 puin en steen gestort moet zijn en plaatselijk oud rijswerk aanwezig is, kon het plan onder invoering van een reserve gebaseerd worden op de in bijlage 17 op staat B aangegeven bezinkingen met bestorting. Wel was bekend dat in de kop van het hoofd 1400 t steen gestort is ter dichting van aanvaringsgaten. In dat stadium viel zeker te rekenen op het opruimen van totaal 12400 t steen.

terwijl voor het maken van bezinkingen rondom de kop 14000 t steen benodigd was.

2. Op grond van het duikrapport is aangenomen, dat buiten de bekende werken op de aangegeven oppervlakken per m² 0,8 t steen of puin of een combinatie van beide ligt. Op deze basis steeg de op te ruimen hoeveelheid steen tot 18000 t en puin tot 3000 t.

3. Daartegenover staat de volgende steenbehoefte voor de op bijlage 19 aangegeven werken:

bezinking Oude Hoofd: 0,8 t/m ² :	12000 t
rijswerk Oude Hoofd op LW: 0,5 t/m ²	2000 t
bezinking oeverwerk bij dp. 56: 0,8 t/m ²	3450 t
	<hr/>
	17450 t

4. De nieuwe kop wordt onder een straal van 200 m afgegraven tot een diepte van 15 m - NAP onder een helling van 1 : 4. Gemeten op de diepte van 1.50 m - NAP is de nieuwe kop 140 m landwaarts opgeschoven. Op het voor de scheepvaart maatgevende peil van 11,50 m - NAP belooft de inkorting 130 m.

5. Een verdere inkorting bij gebruikmaking van de bestaande werken is niet mogelijk.

6. Alle nog beneden het peil van 15 m - NAP aangegeven steen en puin en rijshout wordt opgeruimd, zodat het resterende lichaam door stroomschuring kan verlagen. Ter weerszijden wordt voor zover nodig het profiel plaatselijk aangevuld met klei, terwijl in de nabijheid van het werk bij dp. 56 klei en puin bijgeklapt kan worden ter verdere versterking van de oever rondom dit werk.

7. Kostenraming inkorting Oude Hoofd.

Oude Hoofd	een- heid	hoe- veel- heid	eenh. prijs	kosten	totale kosten
Slopen van gewapend betonnen fundering lichtopstand en verwijderen van 12 betonpalen	-	-	-	-	f. 2.000
Bloksteen opnemen en opslaan	m2	2500	f. 2.00		" 5.000
Verwijderen boven LW stortsteen	t	2000	" 8.00	f. 16.000	
en storten LW/15 m - NAP	t	14000	" 12.00	" 168.000	
op stukken beneden 15 m - NAP	t	2000	" 17.00	" 34.000	" 218.000
Verwijderen LW/15 m - NAP puin en storten beneden 15 m - NAP	t	2000	" 12.00	" 24.000	
	t	1000	" 17.00	" 17.000	" 41.000
grond c.a. baggeren en storten nabij het Oude Hoofd	m3	110000	" 0.35		" 38.500
Uitkomende klei verwerken	m3	200	" 2.50		" 500
Geceosoteerde palen leveren en verwerken (7 st/m')	st.	1050	" 3.00		" 3.150
Krammat leveren en verwerken	m2	500	" 0.75		" 375
Glooiing zetten van uitkomende bloksteen op een puinvloer van 15 cm	m2	750	" 5.00		" 3.750
Rijslaag (dik 0.15 m met tuinen h.o.h. 0.70 m) leveren en verwerken	m2	4000	" 2.50		" 10.000
Zinkstuk (3 lagen) leveren en verwerken	m2	15000	" 9.00		" 135.000
<hr/>					
De verwerk bij dijkpaal 56.					
Rijslaag leveren en verwerken	m2	500	" 2.50		" 1.250
Zinkstuk (3 lagen) leveren en verwerken	m2	4000	" 9.00		" 36.000
				TOTAAL	f. 494.525
Afronding					" 5.475
					f. 500.000

8. Indien nog meer steen aanwezig blijkt te zijn kan deze tot een hoeveelheid van 2000 t benut worden voor het uitvoeren van bezinkingen in de stroomput bij de Nol van de Molenpolder.

De eenheidsprijs voor het opruimen van het puin bevat een reserve, daar een gedeelte van deze materie bij het baggeren door het steenrooster zal vallen en als baggerspecie zal zijn te verrekenen.

9. Naast de directe voorzieningen tot inkorting van het hoofd ad f. 500.000 zijn, naarmate het bodemevenwicht zich bij de nieuwe toestand gaat instellen, afhankelijk van de bodemhellingen bij de verdere verdieping van de kop of bij de terugschrijdingen ten opzichte van de bestaande oeverwerken, in de directe omgeving van het Hoofd eventueel nog aanvullende zinkwerken nodig. De diepte van de "put" voor het nieuwe werk zal naar schatting iets minder dan 30 m bedragen.

Mogelijk zal daarbij een bezinking over de helft van de lengte van de thans aangebrachte bezinking, ter grootte van 15 x 120 m², bij het huidige prijspeil ad f. 500.000, voldoende zijn.

In tweede instantie en met een geringere toe te kennen urgentie kan de aanvulling van de bezinking zijwaarts van het hoofd plaatselijk tot grotere diepte of grotere breedte wenselijk blijken tot een gelijke totale oppervlakte, eveneens te ramen op f. 500.000.

Gezien de situatie van de bestaande kop en de hoedanigheid van de grond ter plaatse kan een beperking van deze aanvullende werken mogelijk blijken. De uitvoering van het werk zal hierop meer licht werpen.

Zoals in hoofdstuk IV-§ 2 aangegeven is verdient het geen aanbeveling reeds thans dergelijke uitbreidingen in het werk op te nemen.

§ 4. PLAN B: DOORBAGGERING SCHAAR VAN WALSOORDEN IN 1950.
DAARNA INKORTING VAN HET OUDE HOOFD ALS VOLGENS PLAN A
IN EEN LATER STADIUM.

1. Als alternatief op plan A, waarbij van een doorgebroken Schaar van Walsoorden bij een ingekort hoofd een versterkte aanval op de hoek bij de Perkpolderhaven wordt verwacht,

wordt hieronder een werkwijze beschouwd waardoor deze versterking van de aanval wordt geëlimineerd door tijdelijk het hoofd nog te laten bestaan, het Schaar van Walsoorden **te** ~~doen~~ doorbaggeren en het hoofd pas in te korten nadat dit schaar zich over $\frac{2}{3}$ van de afstand tot de vaste oever heeft verplaatst.

2. Op bijlage 20 is het te baggeren tracee aangegeven. Aangehouden is een geuldiepte 11.50 m - NAP (9,1 m - z.D.G.) en een bodembreedte van 250 m.

3. Het tracee is zoveel mogelijk oeverwaarts verschoven, teneinde de aanval op de Perkpolder zoveel mogelijk te beperken. Het nog verder landwaarts opschuiven is niet mogelijk, daar dan de geul ter plaatse van de flank van de bank - waar grote kans op aanzanding bestaat - komt te liggen.

4. Wil men de geul breder maken dan moet dit aan de rechter oever geschieden.

Doorbaggering Schaar van Walsoorden bij een bodemdiepte van 11,50 m - NAP onder een talud van 1 : 10

bodembreedte	200 m	250 m	300 m
theoretisch te baggeren hoeveelheid	640.000 m ³	800.000 m ³	1.000.000 m ³
overslag voor aanzanding tijdens te baggeren 40%	260.000 m ³	320.000 m ³	400.000 m ³
daarom te baggeren hoeveelheid	900.000 m ³	1.120.000 m ³	1.400.000 m ³
kosten bij een prijs van f.0,35/m ³ :	f. 315.000	f. 392.000	f. 490.000

5. De uitkomende specie dient als een lange drempel **tot** 11,50 m - NAP in het Zuidergat geklapt te worden, opdat dit water nog als vaarweg beschikbaar blijft, terwijl eventueel zand geklapt kan worden in het Schaar van Waarde. Door beide factoren zullen de snelheden in het Schaar van Walsoorden toenemen.

6. Hoeveel kans op een blijvend bestaan een dergelijke doorbaggering bij een bodembreedte van 250 m heeft, hangt af van de afvoer- en snelheidsveranderingen in het traject van het Schaar van Walsoorden en het Zuidergat bij de nieuwe vervalstoestand tussen het bovenstroomse splitsingspunt van beide geulen en het Oude Hoofd.

De modelproef kon over de bovengenoemde kwesties zonder meer geen uitsluitsel geven daar het bovenstroomse splitsingspunt tussen het Schaar en het Zuidergat buiten het model viel.

7. Voor de maximale ebstroom, moge de volgende berekening op basis van de formule $Z: \frac{S^2 \cdot L}{F^2 \cdot H}$ een indruk geven van de veranderingen.

a. In het schaar wordt over een maatgevende lengte van 1,3 km bij een bestaand verval van 48 mm het aanwezige profiel bij $H = 8,75$ m verruimd met $\frac{800.000}{1300} = 6200$ m². Het voor de doorstroming van 6500 m³/sec maatgevende bestaande profiel in het schaar bedraagt ± 6000 m², zodat F hier toeneemt met 11% en ook H gemiddeld met 11% vermeerderd, daar de totale bedbreedte niet is veranderd.

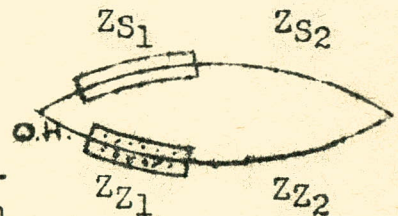
In de resterende lengte van het schaartraject (1,6 km) is het bestaande verval ± 47 mm. Het totale verval bedraagt 95 mm.

Stel dat de afvoer S in het schaar na de doorbaggering toeneemt met 6%, dan is:

$$Z_{S1} = \frac{1,06^2}{1,11^2 \cdot 1,11} 48 = 39,5$$

$$Z_{S2} = 1,06^2 \cdot 47 = 52,5$$

$$Z_{tot} = 92 \text{ mm}$$



b. Stel dat van de 1.120.000 m³ in totaal te baggeren grond er 500.000 m³ als een drempel over een lengte van 1 km in het Zuidergat nabij het Oude Hoofd behouden kan worden, dan bedraagt daar de profielsvermindering 500 m³ op een maatgevend bestaand profiel van 3500 m³, bij een afvoer van 3500 m³/sec en een bestaand verval in dit traject van 37 mm en bij een verval in het resterende traject van 95 - 37 = 58 mm. In traject I worden F en H dus verminderd tot $f = \frac{3000}{3500} = 0,86$.

Teneinde aan de stromingscontinuïteit van beide geulen te kunnen voldoen moet de afvoer door het Zuidergat nu afnemen met $(1,06 - 1,0) 6500 = 390$ m³/sec, zodat S daalt tot $f = \frac{3110}{3500} = 0,89$.

In de nieuwe toestand bedraagt bij de wijziging van afvoer en drempelhoogte:

$$ZZ_1 = \frac{0,89^2}{0,86^2 \cdot 0,86} \cdot 37 = 46 \text{ mm en}$$

$$ZZ_2 = 0,89^2 \cdot 58 = 46 \text{ mm}$$

$$Z_Z = 92 \text{ mm.}$$

- c. Ten gevolge van de resulterende profielsverruiming is dus het verval in beide takken afgenomen van 95 tot 92 mm, bij een juist geschatte toename van de stroom in het schaar tot 1,06. Daar ter plaatse van de doorbagging de doorsnede vermeerderd is tot 1,11 is de gemiddelde snelheid in het totale profiel gedaald tot $\frac{1,06}{1,11} = 0,96$. In de gebaggerde geul zelf neemt volgens

$V = CVHI$ de snelheid weer toe tot

$$V_1 \sqrt{\frac{H_1}{H_0}} = V_1 \sqrt{\frac{11,5}{8,75}} = 1,15 V_1,$$

zodat de eindsnelheid in de diepe geul oploopt tot $1,15 \cdot 0,96 = 1,10\%$. In het overige deel van het profiel ter plaatse van de bagging verminderen de snelheden tot 96%. Op de oorspronkelijke drempel ($H = 8,75$ m) is bij een gemiddelde snelheid in de verticaal van 1 m/sec bij een 5e graadspiraal de snelheid op 0,5 m boven de bodem: 0,67 m/sec. In de nieuwe geul ($H = 11,5$ m) is bij V gem = 1,10 m/sec de snelheid op 0,5 m boven de bodem 0,71 m/sec. Na de doorbagging is de snelheid nabij de bodem zelfs iets toegenomen (van 0,67 tot 0,71 m/sec), zodat het snelheidsbodem-evenwicht in de nieuwe toestand gewaarborgd lijkt.

- d. Blijft nu van nature de opstorting in het Zuidergat gehandhaafd?

De profielsvermindering ter plaatse bedraagt bij 500.000 m³ storting 14%, terwijl de afvoeren met 11% afnemen.

De snelheid boven de opstorting neemt dus toe tot $\frac{89}{86} =$

103%. Het evenwicht is dus bijna bereikt. Dit houdt in dat men in de loop van het volgende jaar nog wel wat zal moeten bijbaggeren en storten.

8. Hoewel summiere berekeningen als de bovenstaande, waarin de bijkomende factoren niet zijn betrokken, zeker geen volledig beeld leveren, geven zij wel de volgende aanwijzingen:

- a. Gelukt het handhaven van de nieuwe begintoestand, dan is het proces cumulatief, want:
- 1e. De snelheden aan de ebinloop van het schaar nemen toe; dit verdiept verder, zodat de weerstand in deze tak afneemt.
 - 2e. De snelheden in het Zuidergat buiten de drempel nemen af, zodat hier verondieping optreedt. De weerstand neemt toe.
 - 3e. Resultierend gaat het schaar progressief meer water en het Zuidergat minder afvoeren. De kansen voor het handhaven van de drempel en het Zuidergat of het aanwassen daarvan nemen toe.
 - 4e. Zijwaarts van de doorbaggeringen nemen de snelheden af en treedt aanzanding op.
- b. Het al of niet slagen in de verkrijging van de begintoestand hangt ten sterkste samen met de creatie van een weerstandsdrempel in het Zuidergat ad 500.000 m³. Gelukt dit nl. in het geheel niet, dan blijkt bij een analoge berekening de stroomtoename in het schaar slechts 2,5% en de afname in het Zuidergat slechts 4% te bedragen.
- Juist de kunstmatige wijziging tot een redelijk percentage van de onderlinge verhouding der geulafvoeren (resp. snelheden) moet de nieuwe toestand activeren en een eventuele drempel in het Zuidergat bestendigen.
- c. Het aan de grond brengen in het Zuidergat van 46% van de gebaggerde specie zal wellicht gelukken indien het kleppen geconcentreerd wordt in de uren met weinig stroom. Proeven ter plaatse zouden dit moeten verifiëren.
- d. Naar verwachting slaagt men in één seizoen niet geheel in de verkrijging van de nieuwe toestand.
- Ter plaatse van de oude drempel in het schaar zal zand aangevoerd worden. Men zal beide geulen moeten helpen bij de groei van de nieuwe toestand. Mogelijk zou dit baggerwerk in het normale jaarlijkse baggerkwantum ter hoogte van het Oude Hoofd ad 300.000 m³/jaar begrepen kunnen worden. Veiligheidshalve ware dan ook te stellen dat ten behoeve van de doorbaggering in de eerste twee jaren daarna nog 600.000 m³ in totaal uit het Schaar verwijderd moet worden.

9. Onder deze aanname zou het scheppen en behouden van een geul door de drempel van het Schaar van Walsoorden, diep 11,5 m - NAP en breed op de bodem 250 m, een bruto baggerwerk van $1.120.000 + 2 \times 300.000 = 1.720.000 \text{ m}^3$ vergen en f. 600.000 kosten.

10. Daar omstreeks 1980 no. 7 van het Schaar van Waarde ter hoogte van het Oude Hoofd te verwachten is, zou het gebogen geultracee waarschijnlijk in een periode van 30 jaar, zonder intermezzie die het proces vertragen, uitbochten tot de gedaante van het Zuidergat als die van 1930.

11. Tijdens dit proces wordt de belemmering van de scheepvaart door het Oude Hoofd pas weer belangrijk wanneer de oeverlijn van de geul op 10 m -LW na ongeveer 20 jaar tweederde van de totale weg heeft afgelegd (zie blauwlijn bijlage 20). Men bevindt zich dan blijkens de chronologie dieptelijnen in raai 6 en 7 van bijlage 11 in de positie van gemiddeld 1895, dus in een iets sterker doorgebogen positie dan bij de hydrografische opname van 1890 (bijlage 13).

12. Eerst dan zou het Oude Hoofd in verband met de bescherming van de hoek van de Perkpolder, analoog aan plan A met 140 m ingekort kunnen worden.

13. De te verrichten hoeveelheid baggerwerk om de kop zou dan groter zijn. Op basis van de huidige prijzen wordt het werk dan geraamd op f. 600.000.

§ 5. PLAN C: DOORBAGGERING VAN HET SCHAAR VAN WALSOORDEN IN 1950, GEVOLGD DOOR HET VASTLEGGEN VAN ZIJN LINKEROEVER MET BEHULP VAN EEN STREK DAM IN EEN LATER STADIUM, ONDER HANDHAVING VAN HET OUDE HOOFD IN ZIJN BESTAANDE VORM.

1. Dit plan zou kunnen worden overwogen wegens het feit dat zich slechts zeer incidenteel de gelegenheid voordoet (1860, 1960) om een geultracee vast te leggen dat bovenstrooms onder een vloeiende lijn aansluit op het bestaande Oude Hoofd. Deze gelegenheid kan zich in verband met de mogelijkheid van het verdere doorbreken van het Schaar van Walsoorden of het kunstmatig forceren daarvan in de komende periode voordoen.

Nadat het Schaar van Walsoorden is doorgebaggerd en deze geul meer landwaarts is uitgebocht zou haar oever door een strekdam over de kleine Plaat van Walsoorden vastgelegd kunnen worden. Daarna zou afhankelijk van de ontwikkeling

de achterloopsheid van deze geul eventueel opgevangen kunnen worden door een dwarsdam door het Zuidergat, juist bovenstrooms van het haventje van Walsoorden. In dat geval zouden nadere voorzieningen ten behoeve van dit haventje nodig zijn.

2. Een normalisatie van het Schaar van Walsoorden als hierboven geschetst, echter met behulp van een aantal dwarsdammen door het Zuidergat is niet aan te bevelen daar de meest bovenstroomse dam t.o.v. de scheepvaart een nieuw "Oude Hoofd" zou kunnen vormen.

3. Het plan beoogt een vloeiend scheepvaarttracé en stelt de oever ten zuiden van het Oude Hoofd geheel buiten de aanval. Het richt echter d e f i n i t i e f de aanval op het vallengebied van de Perkpolder en op het oevergebied van Ossensisse. Het staat in dit opzicht zelfs ten achter bij plan B.

De opheffing van de aanstroming van het oevertraject van de Noordijkpolder is daarentegen een schijnwinst, daar dit traject geen moeilijkheden of gevaren oplevert. Men creëert een nieuwe oever, waarvoor aanvullende werken nodig zijn. Het plan brengt complicaties mede voor het haventje van Walsoorden, die nadere voorzieningen vragen.

4. Pas wanneer het geleidingswerk zou worden aangelegd in de positie van de blauwenormaallijn op 10 m - LW van bijlage 20, zou een gelijkwaardige beveiliging verkregen worden voor de oever bij de Perkpolderhaven als door de bij plan A voorgestelde inkorting van het Oude Hoofd in het stadium van een uitgebocht Zuidergat, terwijl de scheepvaartsituatie in dat geval weinig gunstiger is dan die, welke door plan A is te verkrijgen.

5. Ook in de aanleg van het werk schuilen moeilijkheden als gevolg van het waarschijnlijk niet gelijktijdig over de volle lengte naderen van de natuurlijke dieptelijn van 10 m - LW tot de te projecteren normaallijn.

6. Het plan omvat:

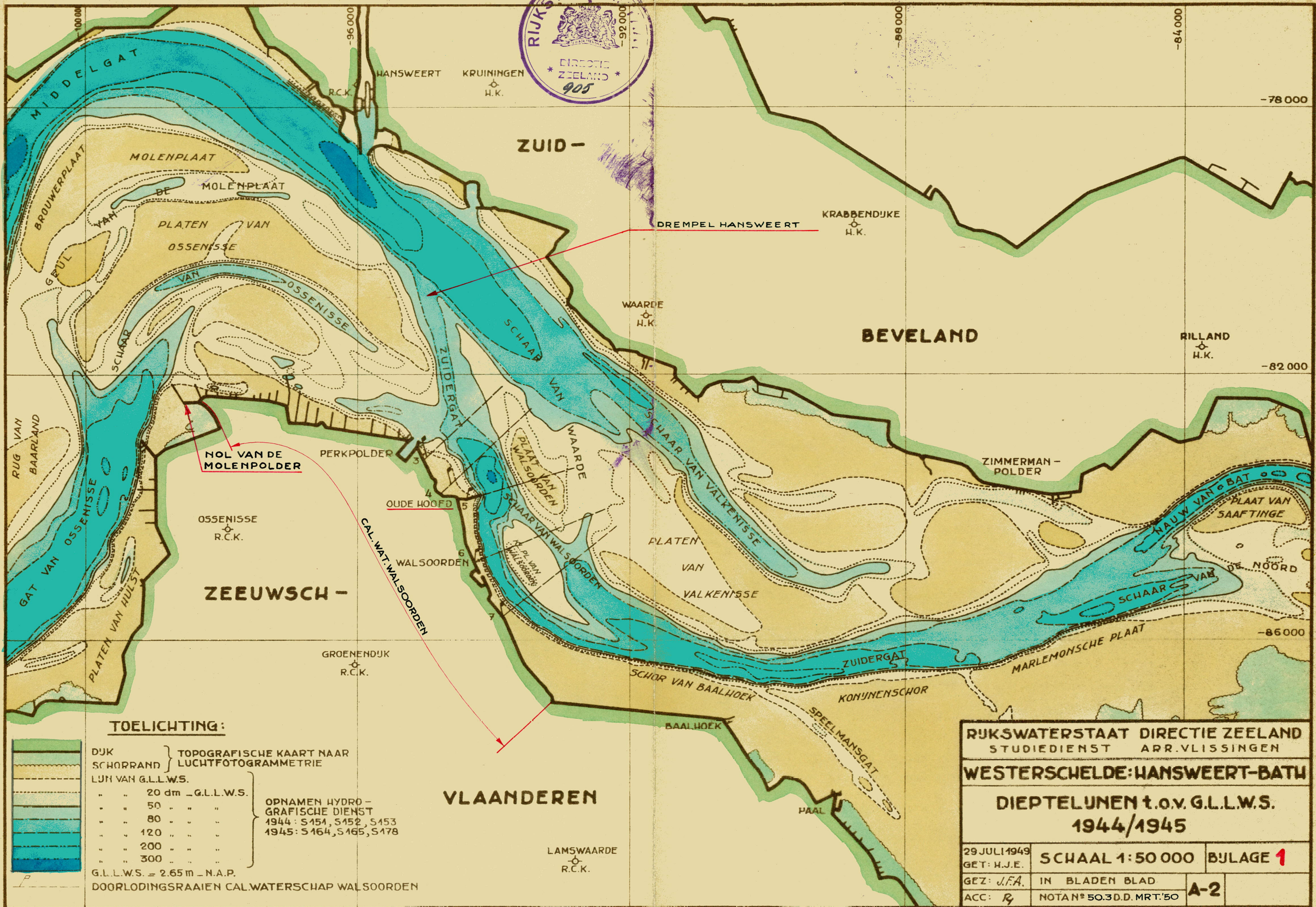
- a. doorbaggeren van het Schaar van Walsoorden als bij plan B: f. 600.000,
- b. het maken van een stroomleidende dam tot 2 m + NAP over 2000 m lengte op de Kleine Plaat van Walsoorden in een later stadium ad f. 1.350.000,

- c. het aanbrengen van een oeverbezinking voor deze dam
onder een helling 1 : 3, met een bestorting van 500 kg/m²,
uit te voeren in twee trappen tot een einddiepte van
17 à 20 m - NAP f. 2.900.000,
- d. het in een nog later stadium eventueel aanbrengen van
een dwarsdam door het Zuidergat ad f. 700.000, in ver-
band met de mogelijkheid dat deze dam achterwege kan
blijven gewaardeerd op f. 350.000,
- e. voorzieningen haventje van Walsoorden P.M.
- De totale kosten zijn dan begroot op f. 5.200.000.
7. Plan C dient zowel technisch als economisch te worden
verworpen.

VLISSINGEN, Maart 1950.

De Ingenieur,

J. H. Ringman

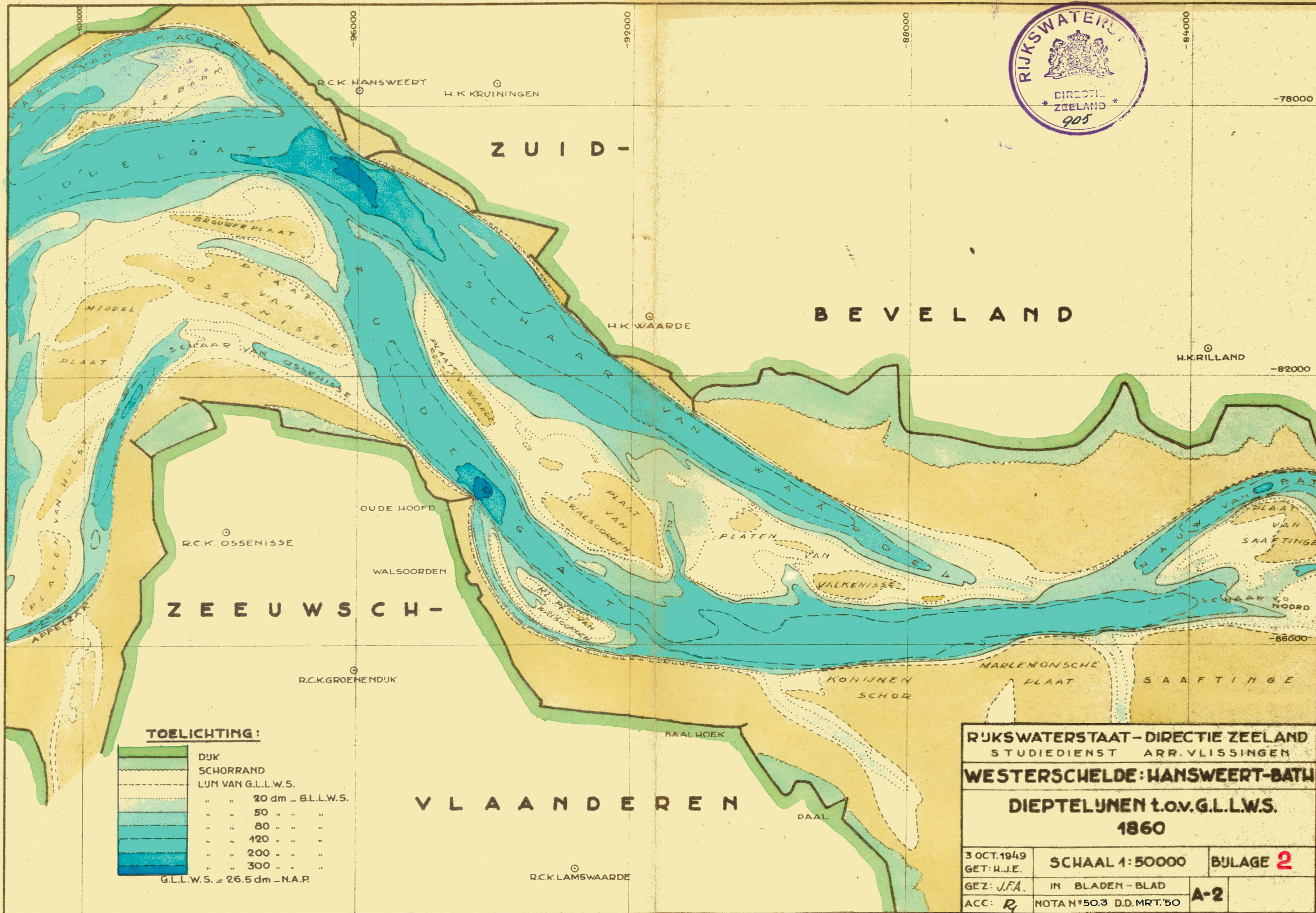


TOELICHTING:

	DJK	} TOPOGRAFISCHE KAART NAAR LUCHTFOTOGRAMMETRIE
	SCHORRAND	
	LIJN VAN G.L.L.W.S.	} OPNAMEN HYDRO - GRAFISCHE DIENST 1944: S 151, S 152, S 153 1945: S 164, S 165, S 178
	" 20 dm _G.L.L.W.S.	
	" 50 " " "	
	" 80 " " "	
	" 120 " " "	
	" 200 " " "	" 300 " " "

G.L.L.W.S. = 2.65 m - N.A.P.
DOORLODINGSRAAIEN CAL.WATERSCHAP WALSOORDEN

RIKSWATERSTAAT DIRECTIE ZEELAND		
STUDIEDIENST ARR.VLISSINGEN		
WESTERSCHELDE: HANSWEERT-BATH		
DIEPTELIJNEN t.o.v. G.L.L.W.S.		
1944/1945		
29 JULI 1949	SCHAAL 1:50 000	BIJLAGE 1
GET: H.J.E.	IN BLADEN BLAD	A-2
GEZ: J.F.A.	NOTAN° 50.3D.D. MRT.'50	
ACC: R		



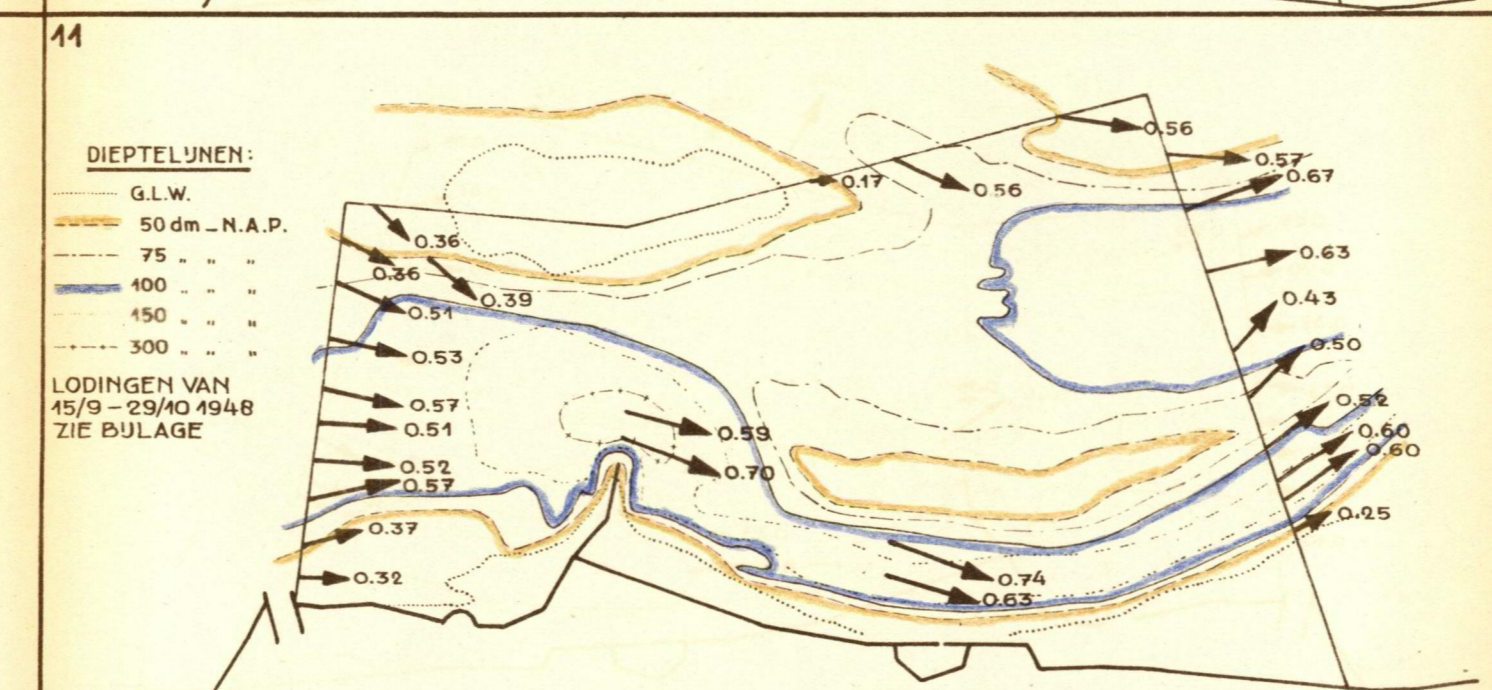
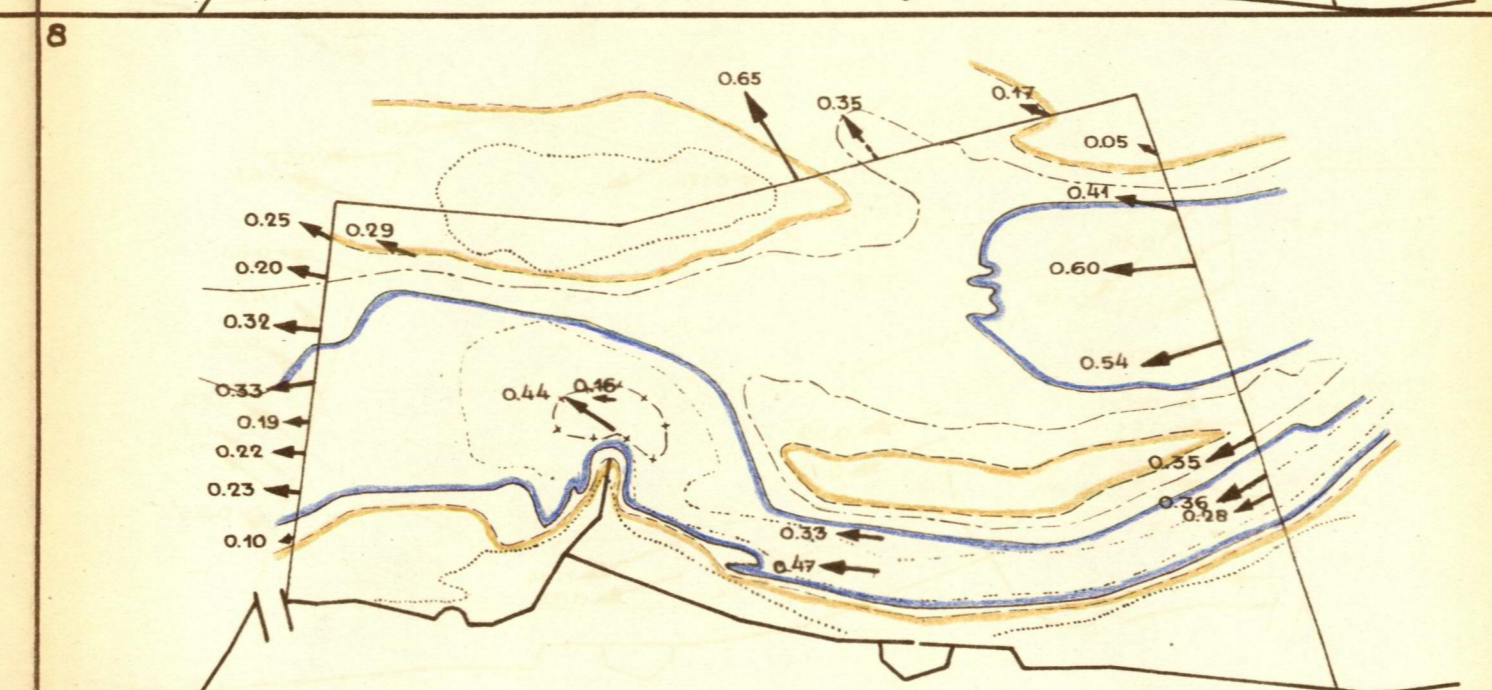
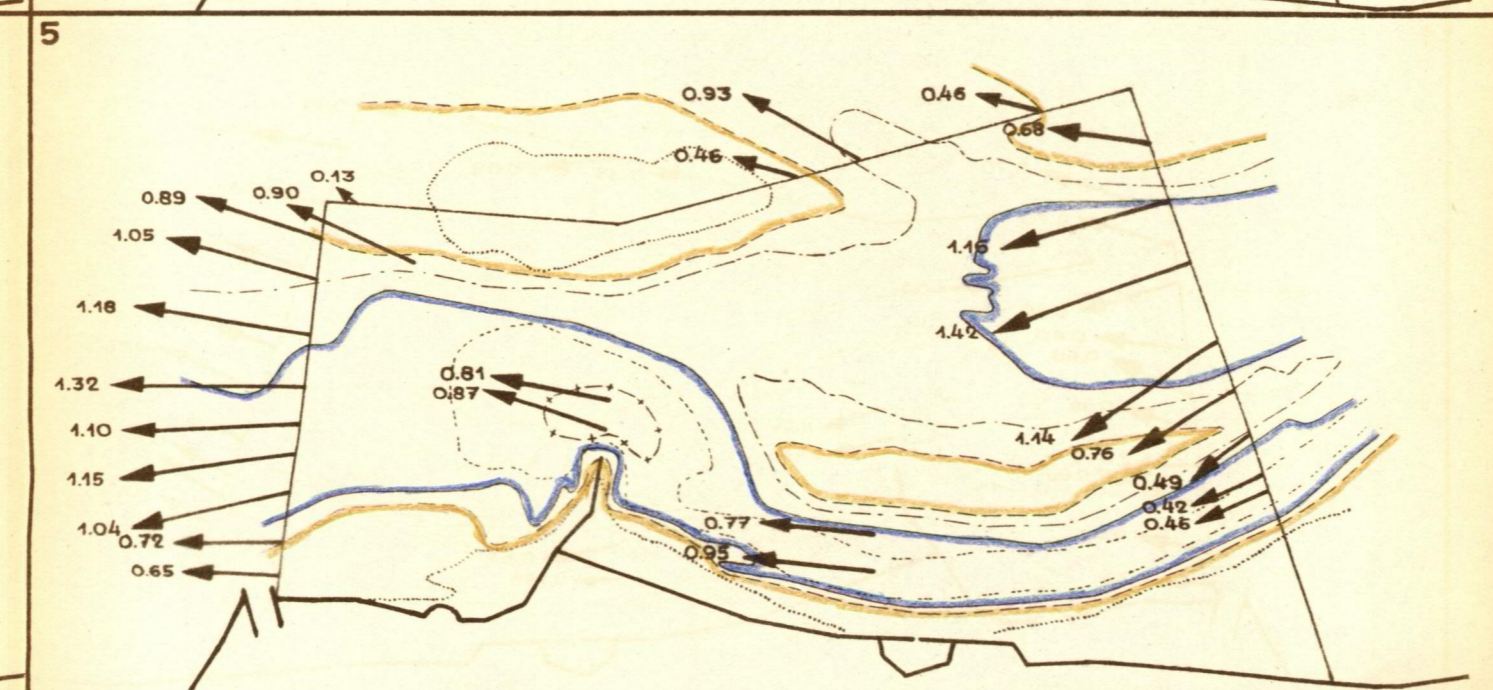
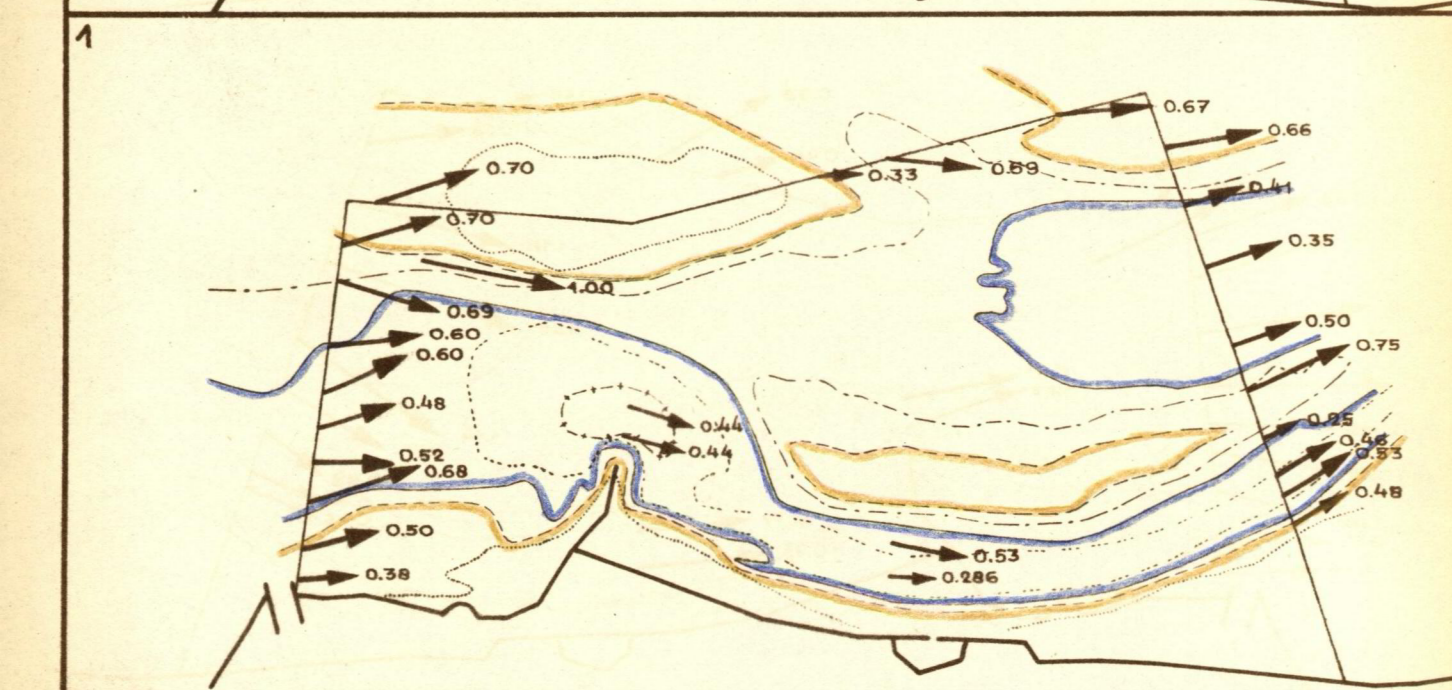
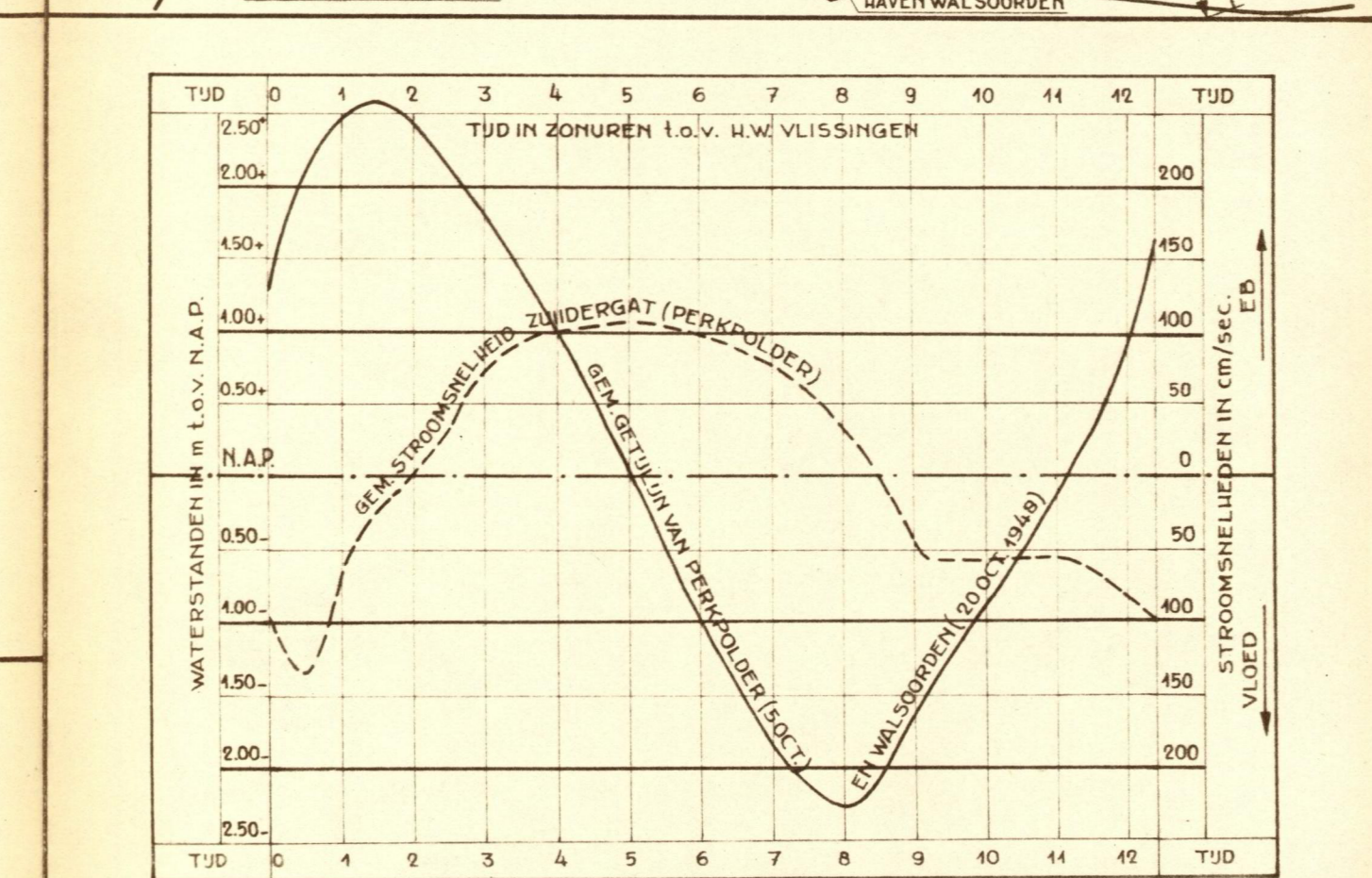
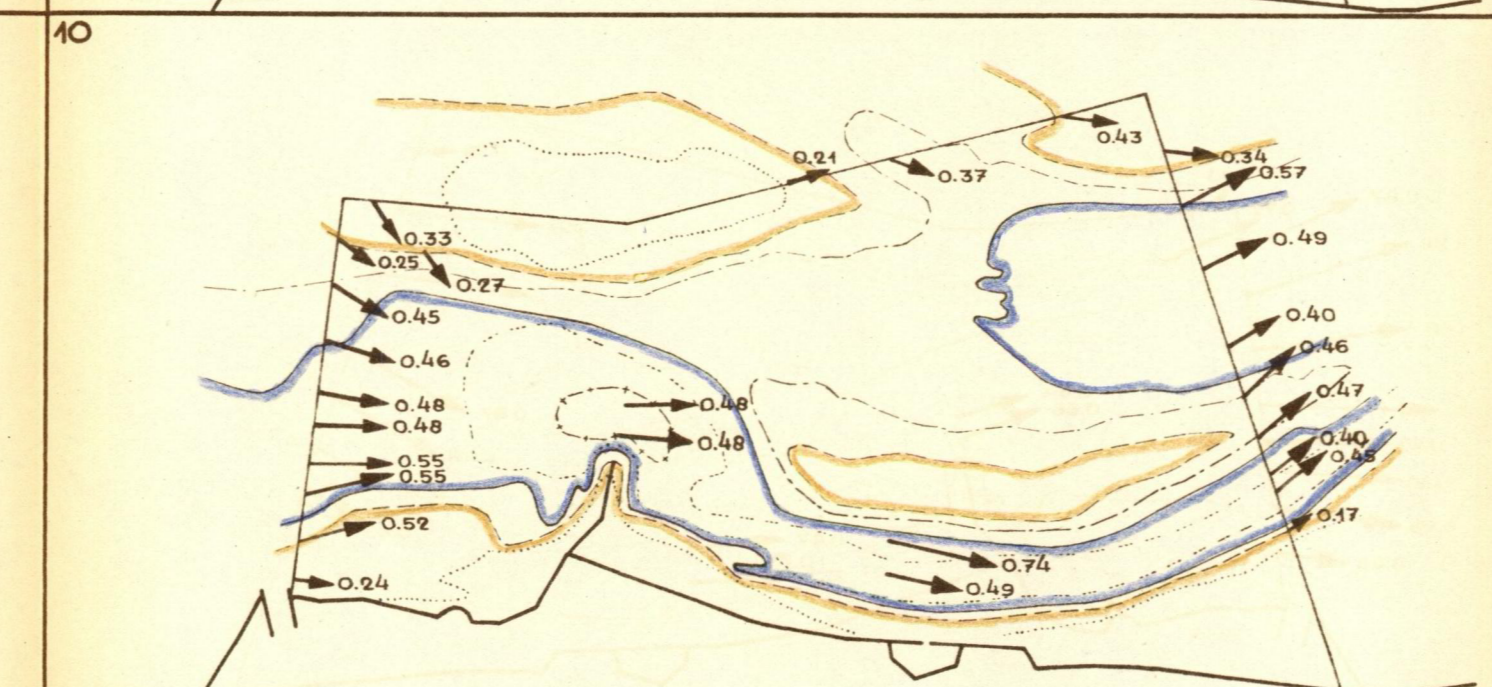
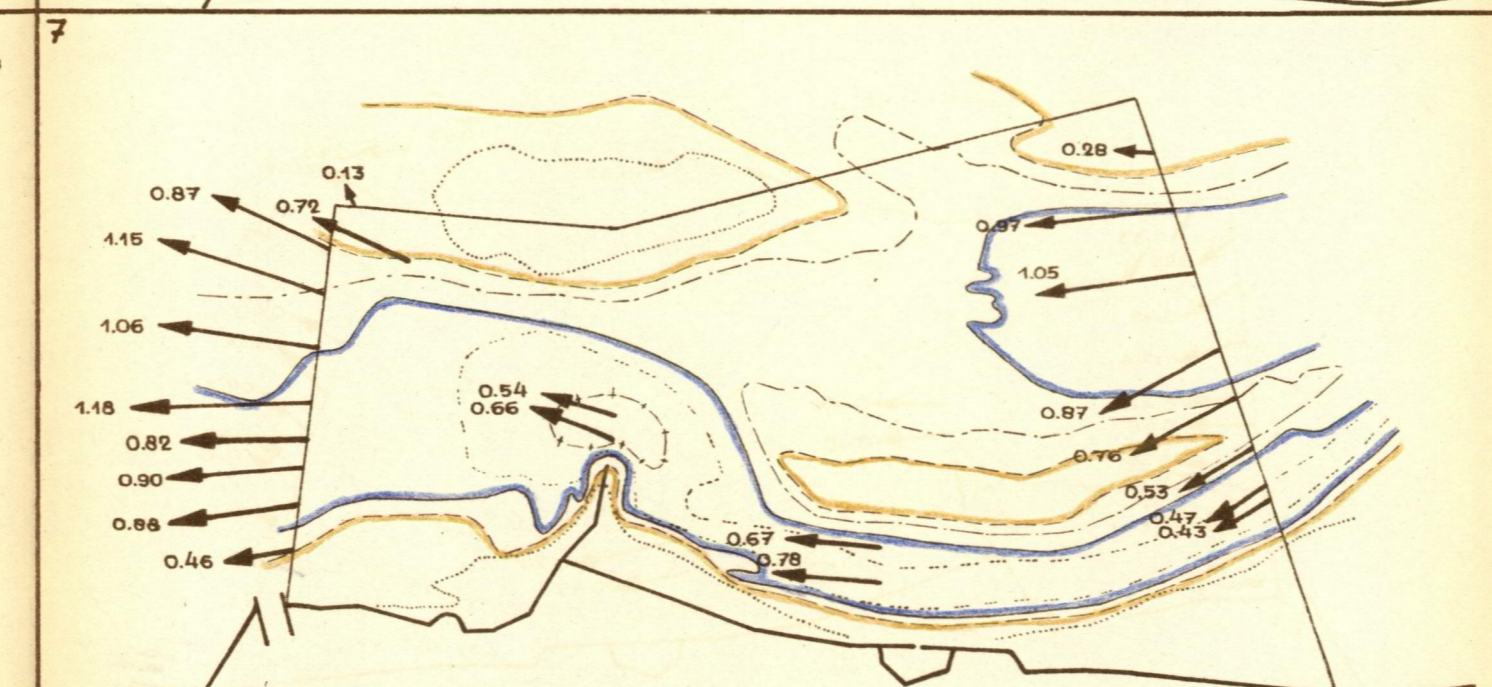
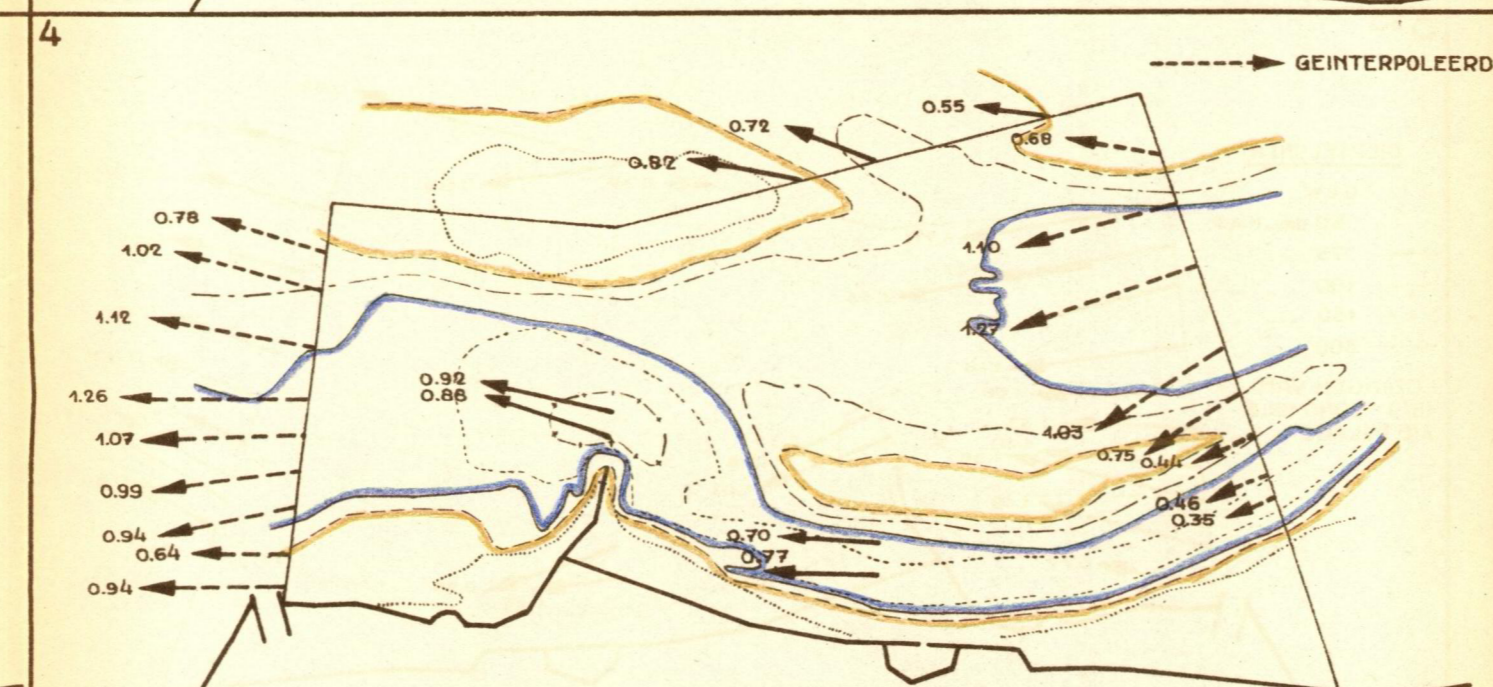
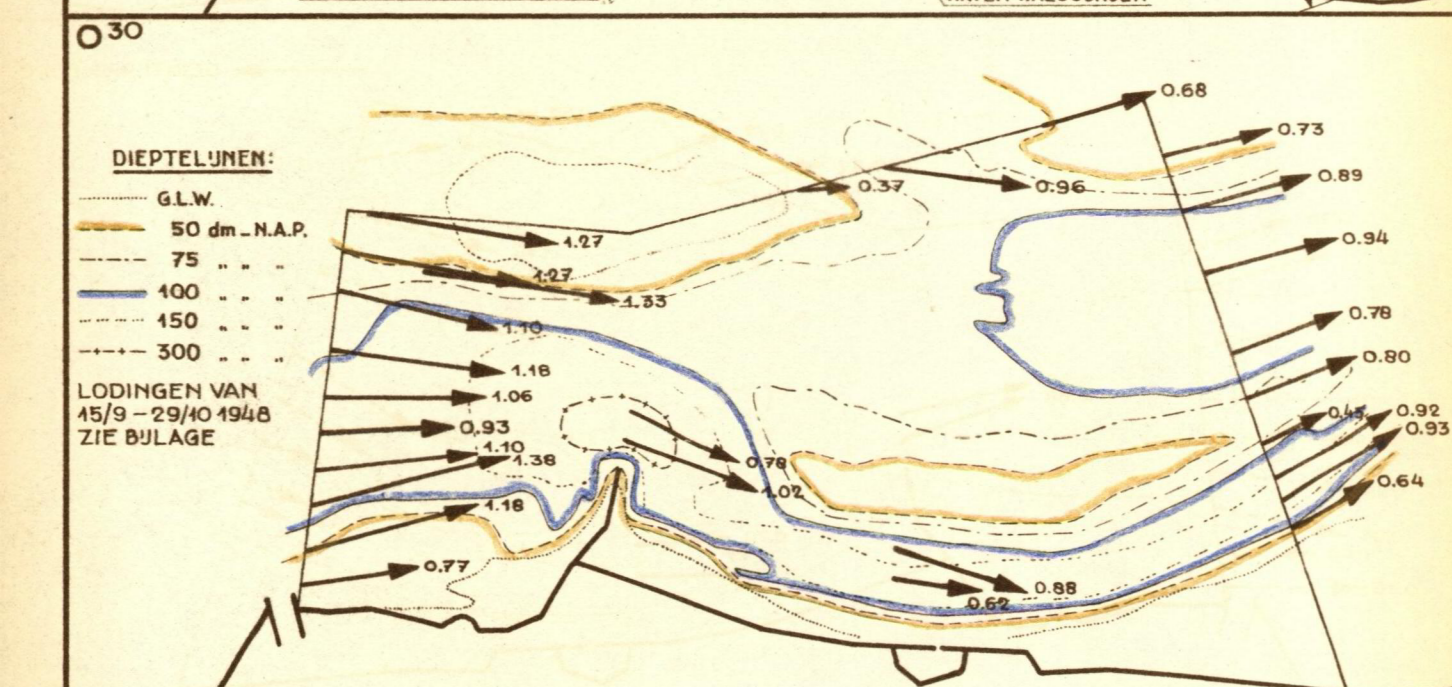
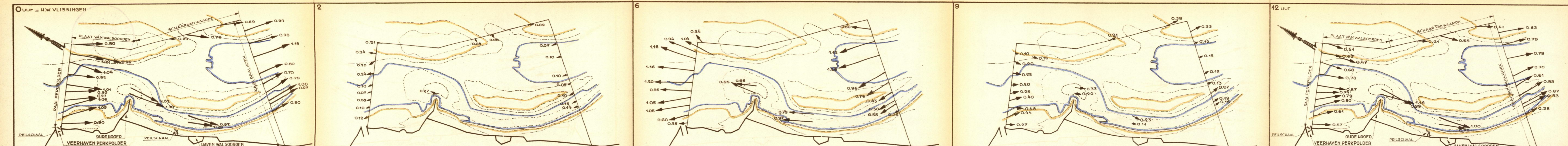
TOELICHTING:

	DJK
	SCHORRAND
	LJN VAN G.L.L.W.S.
	" " 20 dm - G.L.L.W.S.
	" " 50 " " "
	" " 80 " " "
	" " 120 " " "
	" " 200 " " "
	" " 300 " " "

G.L.L.W.S. = 26.5 dm - N.A.P.

RJKSWATERSTAAT - DIRECTIE ZEELAND
 STUDIEDIENST ARR. VLISSENGEN
WESTERSCHELDE: HANSWEERT-BATH
DIEPTELIJNEN t.o.v. G.L.L.W.S.
1860

3 OCT. 1949 GET: H.J.E.	SCHAAL 1: 50000	BULAGE 2
GEZ: J.F.A.	IN BLADEN - BLAD	A-2
ACC: R	NOTA N° 50.3 D.D. MRT. '50	



TOELICHTING:
 → GEM. STROOMSNELHEID IN cm/sec.

RAAI:	GEMETEN D.D.	REDUCTIE-FACTOR
SCHAAR VAN WAARDE	47 SEPT. 1948	1.15
PERKOLDER		
PLAAT VAN WALSOORDEN	5 OCT. 1948	1
OUDE HOOFD		
HAVEN WALSOORDEN	8 OCT. 1948	VLOED 1.09 EB 1.10
BAALHOEK	20 OCT. 1948	1

RUKSWATERSTAAT - DIRECTIE ZEELAND
 STUDIEDIENST - ARR. VLISSINGEN

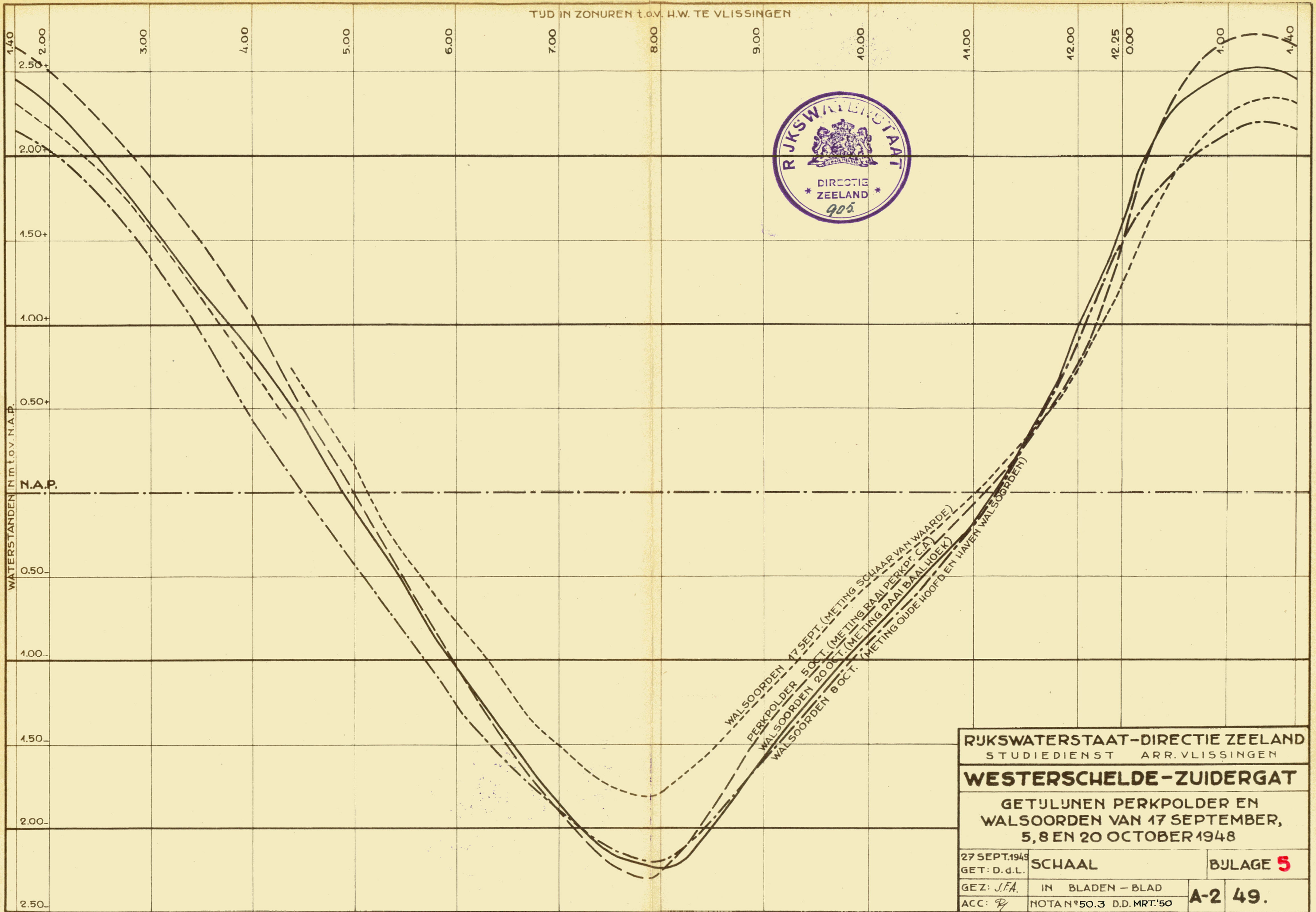
WESTERSCHDELDE-ZUIDERGAT, C.A.
 GEM. STROOMSNELHEIDEN IN DE VERTICAAL NABY HET OUDE HOOFD BIJ SPRINGTJ!
 OP ZONUREN NA H.W. VLISSINGEN UIT METINGEN 47 SEPT., 5, 8 EN 20 OKTOBER 1948

29 SEPT. 1948
 GET: H.J.E.

SCHAAL 1: 25000
 BIJLAGE 4

VOOR GEMIDDELD GETJ → VLOED 0.94
 EB 0.92

IN BLADEN - BLAD A-5 49.
 NOTAN: 50.3 D.D. MRT: 50



RJKSWATERSTAAT-DIRECTIE ZEELAND
STUDIEDIENST ARR. VLISSINGEN

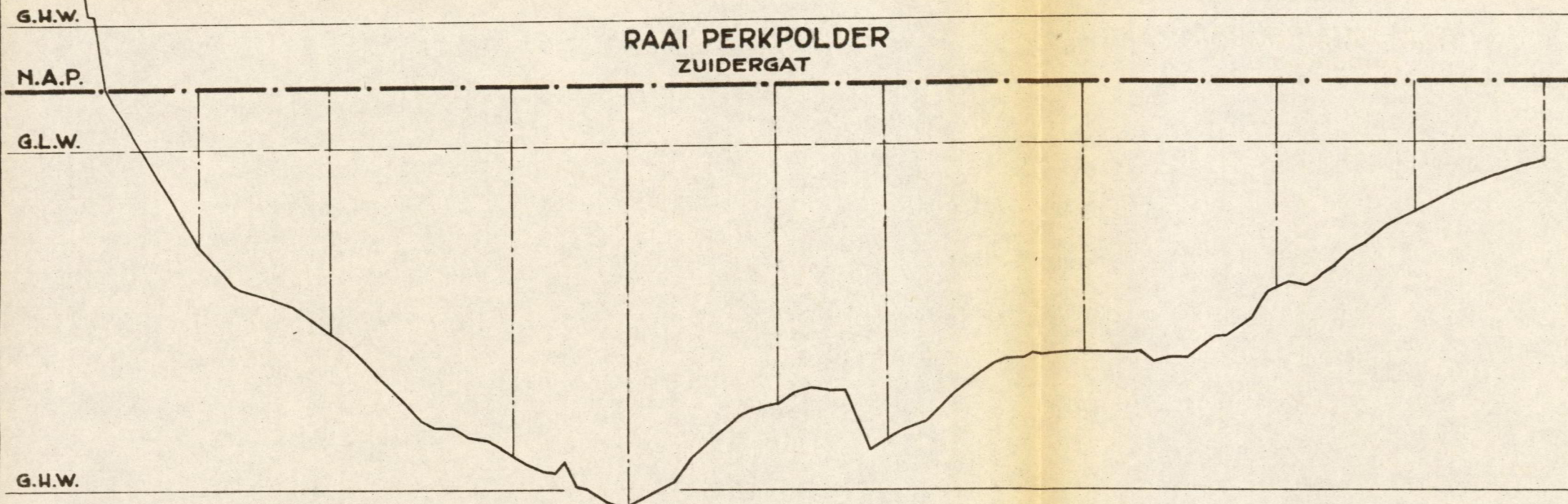
WESTERSCHDELDE-ZUIDERGAT

GETIJLUNEN PERKPOLDER EN
WALSOORDEN VAN 17 SEPTEMBER,
5, 8 EN 20 OKTOBER 1948

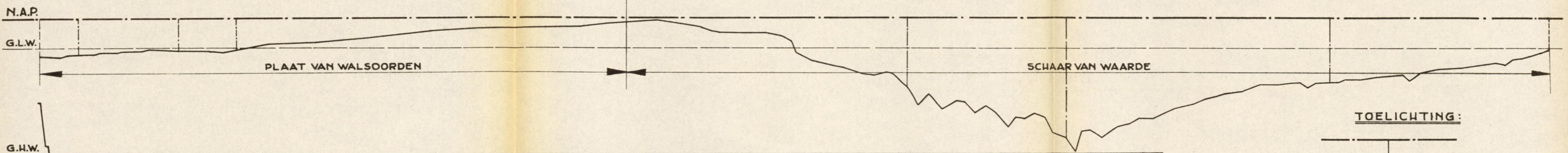
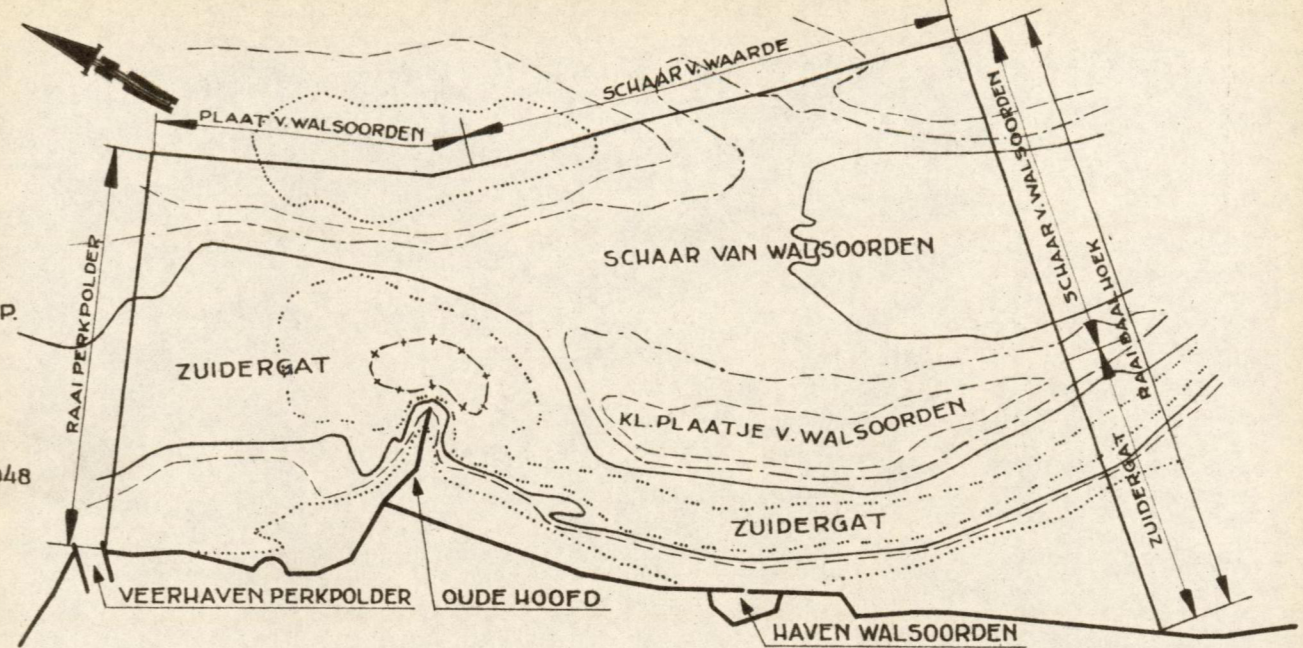
27 SEPT. 1948 GET: D. d. L.	SCHAAL	BJLAGE 5
GEZ: J.F.A.	IN BLADEN - BLAD	A-2 49.
ACC: P	NOTA N° 50.3 D.D. MRT. '50	

PROFIELEN
 LENGTESCHAAL 1:5000
 HOOGTESCHAAL 1:200

SITUATIE
 SCHAAL 1:25000

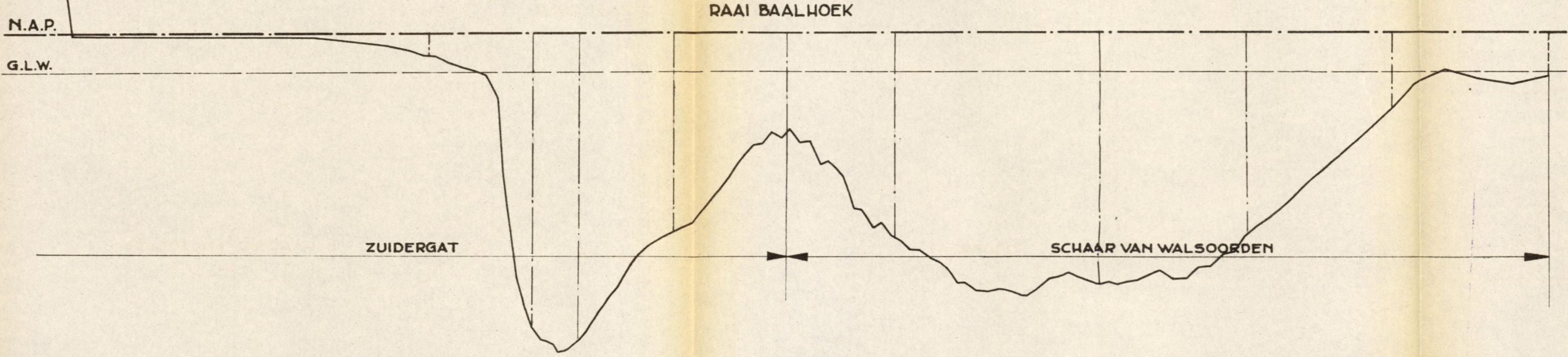


DIEPTELIJNEN:
 - - - - - G.L.W.
 - - - - - 50 dm - N.A.P.
 - - - - - 75 " " "
 - - - - - 100 " " "
 - - - - - 150 " " "
 - - - - - 300 " " "
 LODINGEN 15/9 - 29/10 1948
 ZIE BULAGE

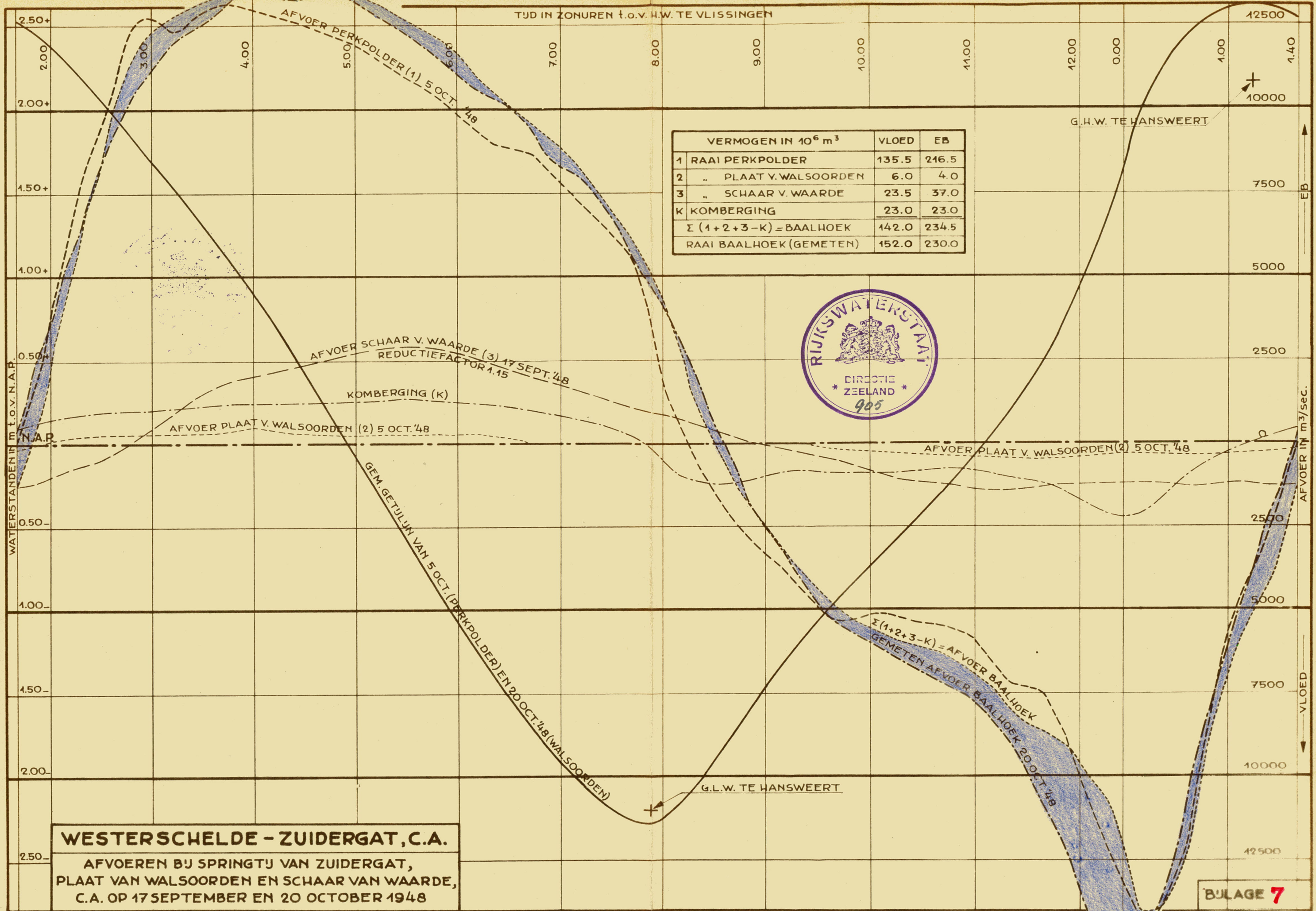


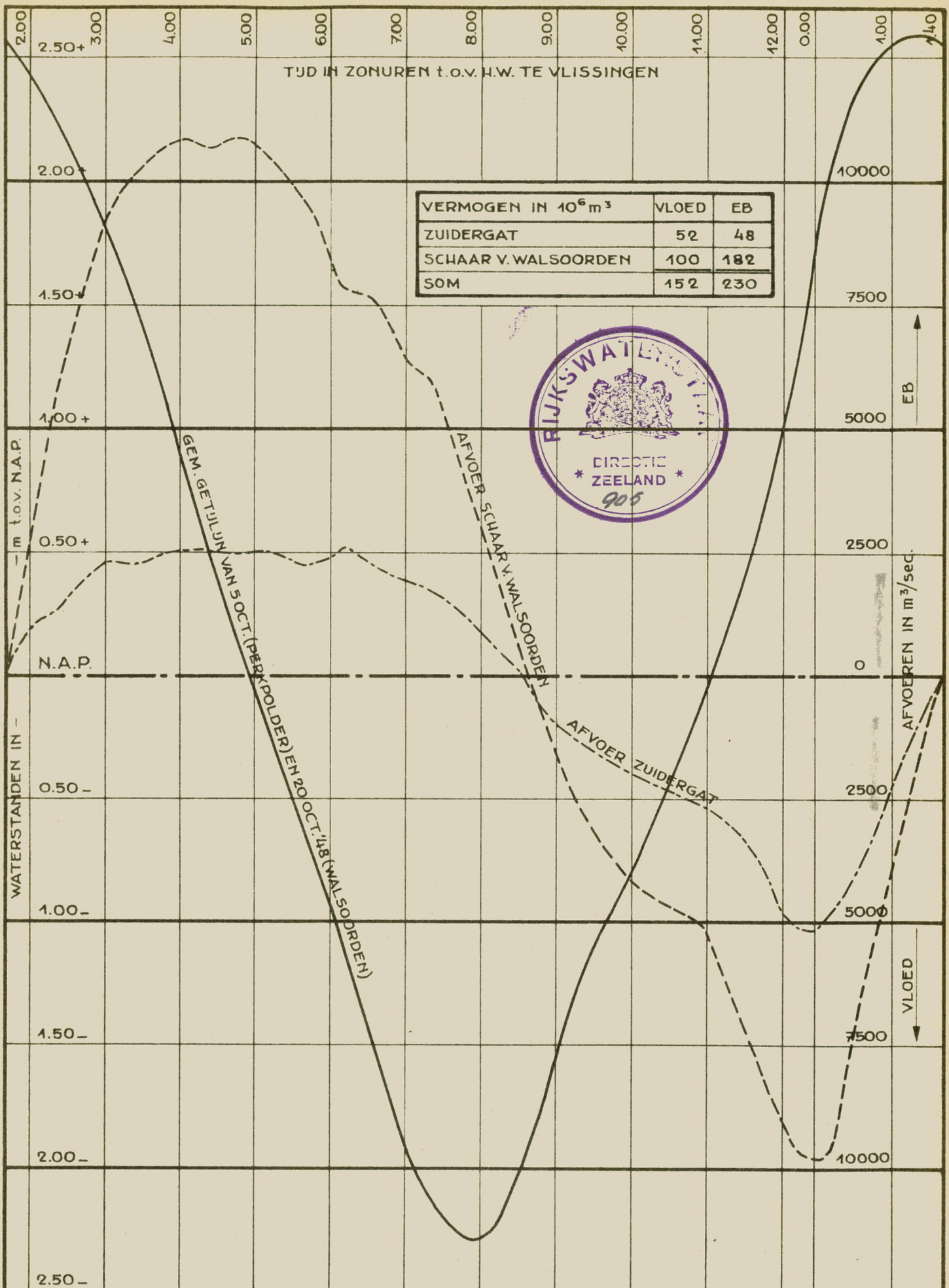
TOELICHTING:

G.H.W. TE WALSOORDEN = 2.24 m + N.A.P.
 G.L.W. " " = 2.16 m -



RIKSWATERSTAAT - DIRECTIE ZEELAND		
STUDIEDIENST - ARR. VLISSENGEN		
WESTERSCHELDE-ZUIDERGAT, C.A.		
PROFIELEN MET DRUIFVAKKEN DER STROOMMETINGEN NABY HET OUDE HOOFD VAN 17 SEPT., 5 EN 20 OCTOBER 1948		
30 SEPT. 1948	SCHALEN 1:200, 1:5000	BULAGE 6
GET: D.d.L.	EN 1:25000	
GEZ:	IN BLADEN - BLAD	A-3
ACC:	NOTA N° 50.3 D.D. MRT.'50	



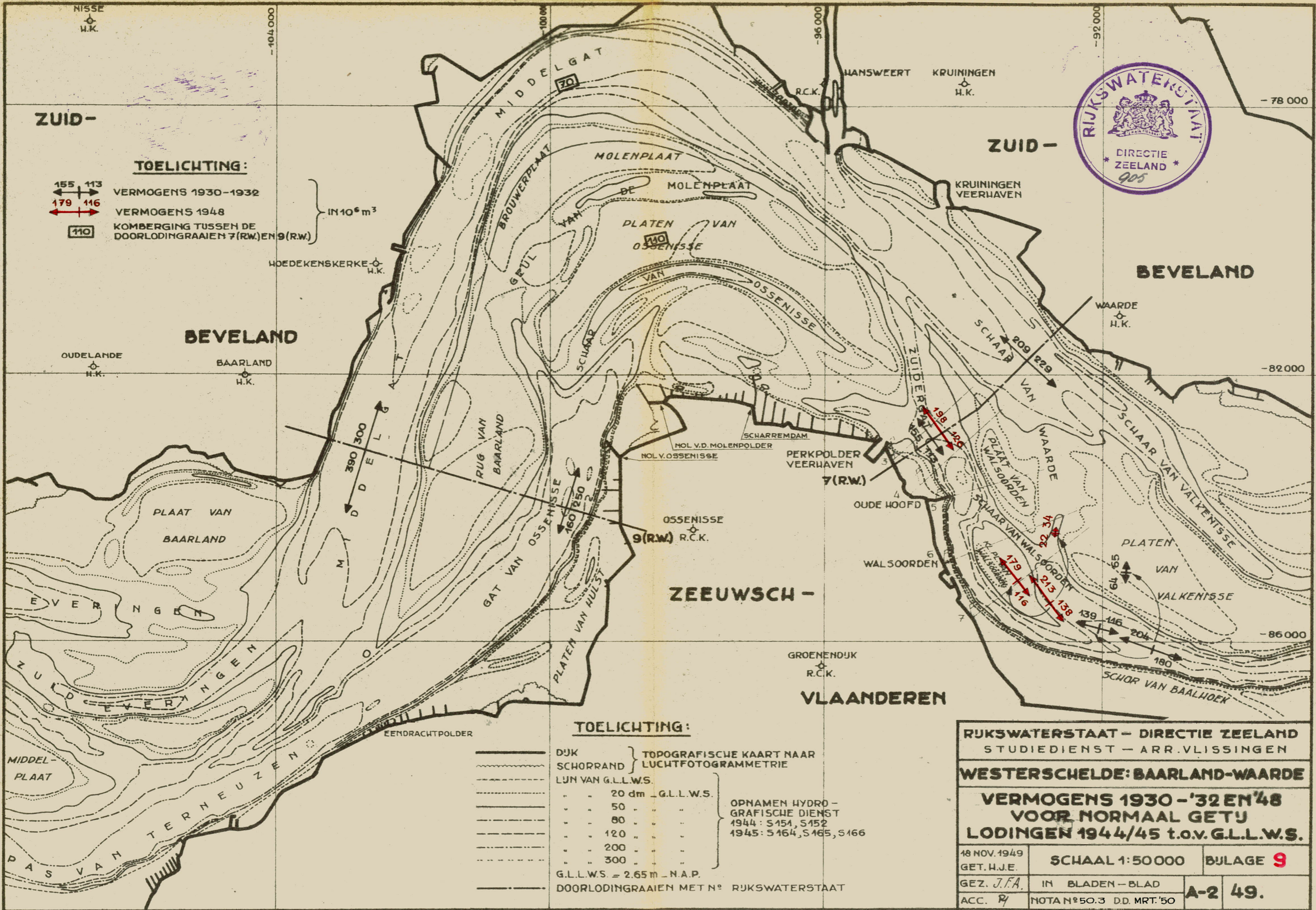


WESTERSCHELDE-ZUIDERGAT, C.A.

AFVOERVERDELING BIJ SPRINGTUJ IN ZUIDERGAT EN SCHAAR VAN WALSOORDEN. METING 20 OCT. 1948

BULAGE 8

A-1/49.



ZUID-

TOELICHTING:

155 113
 179 116
 VERMOGENS 1930-1932
 VERMOGENS 1948
 KOMBERGING TUSSEN DE
 DOORLODINGGRAAIEN 7(R.W.) EN 9(R.W.)

IN 10⁶ m³

HOEDEKENSKERKE H.K.

BEVELAND

OUDELANDE H.K.

BAARLAND H.K.

ZEEUWSCH -

GROENENDUJK R.C.K.

VLAANDEREN

TOELICHTING:

DJK } TOPOGRAFISCHE KAART NAAR
 SCHORRAND } LUCHTFOTOGRAMMETRIE
 LUN VAN G.L.L.W.S.
 . . . 20 dm - G.L.L.W.S.
 . . . 50 . . .
 . . . 80 . . .
 . . . 120 . . .
 . . . 200 . . .
 . . . 300 . . .
 G.L.L.W.S. = 2.65 m - N.A.P.
 DOORLODINGGRAAIEN MET N° RIJKSWATERSTAAT

OPNAMEN HYDRO -
 GRAFISCHE DIENST
 1944 : S 151, S 152
 1945 : S 164, S 165, S 166



ZUID-

KRUININGEN VEERHAVEN

BEVELAND

WAARDE H.K.

-82 000

-86 000

RIJKSWATERSTAAT - DIRECTIE ZEELAND
STUDIEDIENST - ARR. VLISSEINGEN

WESTERSCHDELDE: BAARLAND-WAARDE

VERMOGENS 1930-'32 EN '48
VOOR NORMAAL GETUJ
LODINGEN 1944/45 t.o.v. G.L.L.W.S.

18 NOV. 1949
GET. H.J.E. SCHAAL 1:50 000 BIJLAGE 9

GEZ. J.F.A. IN BLADEN - BLAD A-2 49.

ACC. R. NOTA N° 50.3 DD. MRT. '50