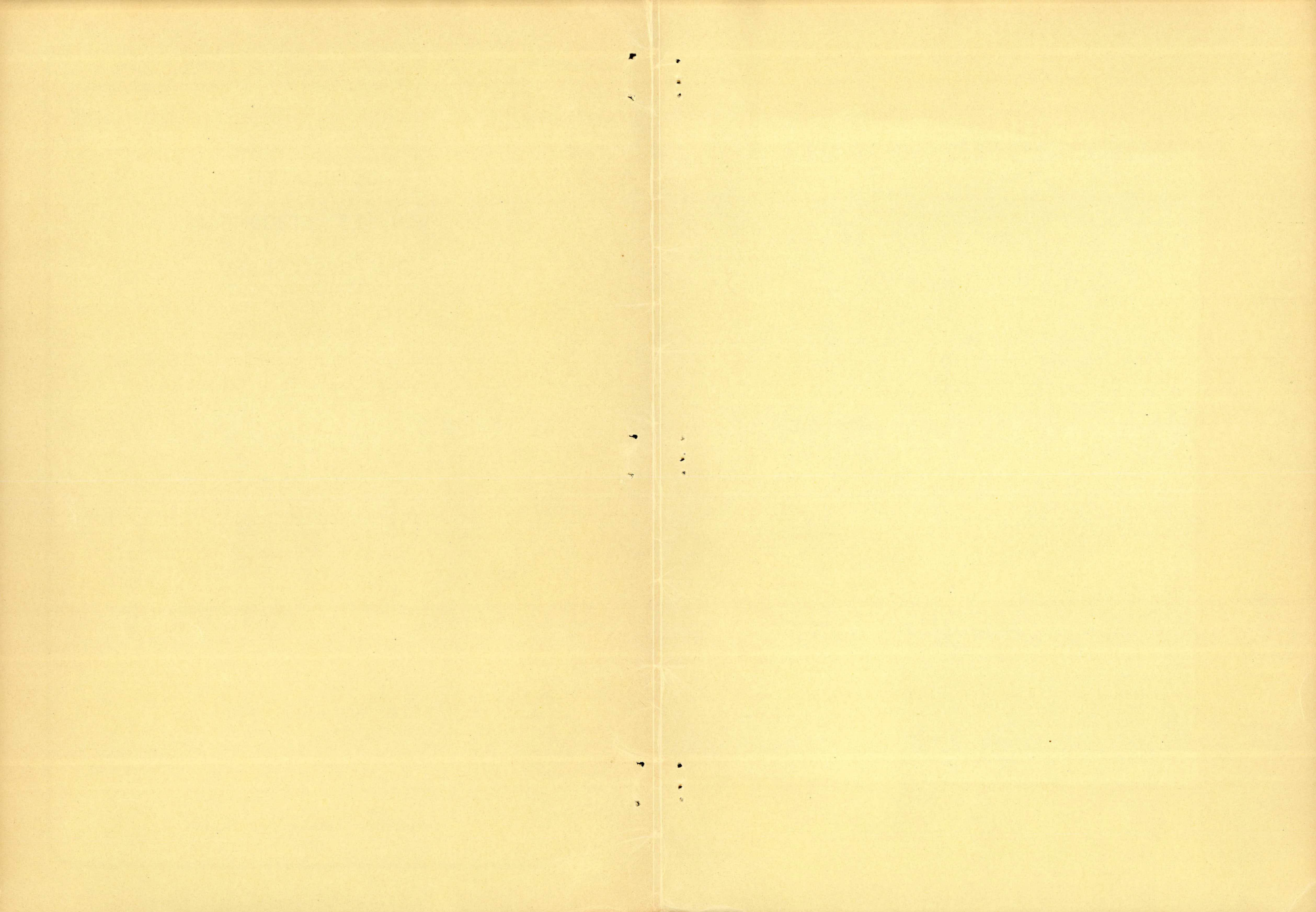


P 606

DE SLUITING
VAN HET STROOMGAT
BIJ OOSTERLAND
I

DIJKSHERSTEL SCHOUWEN EN DUIVELAND
1953



LIJST VAN BIJLAGEN

- Bijlage 1 Situatie stroomgat en omgeving.
- " 2 Gepeilde diepten 9 - 11 Maart 1953.
- " 3 Waterstanden en stroomsnelheden op 12 Maart 1953.
- " 4 Eerste ontwerp afsluiting met stenen dam.
- " 5 Overzicht van de uitgevoerde bezinking.
- " 6 Gepeilde diepten 20 April 1953.
- " 7 Verwerkte stortsteen op de bezinking en in de stenen dam.
- " 8 Situatie uitgevoerde stenen dam met peilingen van 24 April 1953. Dwarsdoorsnede dam.
- " 9 Lekmetingen buiten stenen dam, 2 Mei 1953.
- " 10 Beloop zandlichaam op 5 Juni 1953.
Dwarsprofiel nieuwe dijk.



DE SLUITING VAN HET GAT IN DE ZUIDELIJKE DIJK VAN DE
POLDER OOSTERLAND (SCHOUWEN - DUIVELAND)

I. Situatie en hydrologische gegevens

Tijdens de stormvloed van 1 Februari 1953 werden in de ringdijk van de polder Oosterland een aantal gaten geslagen. De grootste bres bevond zich in de zuidelijke zeedijk nabij het Mastgat (bijlage 1); over de dichting van deze bres handelt dit verslag.

Het stroomgat bestond aanvankelijk uit twee openingen ca. 35 en 60 m breed, waartussen een restant van de oude dijk - ter breedte van ca. 10 m in de as - was blijven staan.

Bijlage 2 geeft de diepten aan welke bij peilingen van 9-11 Maart werden aangetroffen.

Aan de zuidzijde van het stroomgat strekt zich tot het diepe Mastgat een 800 à 900 m breed slik uit dat bij laagwater droog valt. In dit slik werd door het bij eb uit de polder stromende water een geulenstelsel (z.g. prielen) uitgeschuurd, waarin een drempel voorkwam.

Deze drempel verplaatste zich van de laagwaterlijn af voortdurend in de richting van de dijk.

Tegelijkertijd vormde zich door terugschrijdende erosie bij eb een geulenstelsel aan de binnenzijde van het gat. De uitbreiding van deze geulen polderwaarts geschiedde in hoofdzaak in een richting loodrecht op de as van de dijk. Dit hangt samen met de hoogteligging van de polder in de omgeving van het gat, waarbij op de plaats van de doorbraak het terrein het laagst is (op die plaats trad vòòr de doorbraak een belangrijke kwel op), terwijl aan weerszijden het terrein hoger is gelegen. Daardoor vormden zich ook geen geulen onder langs de dijkrollen, zoals men veelal bij andere stroomgaten kon waarnemen.

Tussen 8 Maart en 8 April verplaatste de erosierand van de geul in de polder zich van ca. 200 tot 500 m uit de dijk, overeenkomende met een gemiddelde snelheid van 10 m per dag.

Op 12 Maart werden waarnemingen verricht betreffende stroomsnelheden en waterstanden in het stroomgat. De resultaten hiervan zijn weergegeven in bijlage 3.

De snelheidsmetingen zijn uitgevoerd zowel in het zuidwestelijk als in het noordoostelijke gat met stokdrijvers tussen twee raaien nabij de as van de dijk. Het blijkt dat de ebstroom zich voornamelijk naar het zuidwestelijke gat richtte terwijl de vloedstroom hierin iets zwakker was dan in de andere opening.

Tengevolge van de weerstand bij de stroming over het slik bleef de waterstand in het gat achter bij de buitenwaterstand; de betrekkelijk hoge drempel belemmerde vooral het laag aflopen van de waterstand bij eb.

Uit de snelheidsmetingen kan worden opgemaakt dat op 12 Maart over de vloed ca. 4×10^6 m³ instroomde en over de eb ca. $3\frac{1}{2} \times 10^6$ m³ uitging.

Deze dag viel echter in een periode met dode getijden. Globaal kon het gemiddelde vermogen van het gat worden gesteld op 5×10^6 m³.

II. Ontwerp

Na de eerste verkenningen leek het aangewezen om een sluiting aan de buitenzijde te maken. Hierbij zou eerst de zich voortdurend naar de dijk verplaatsende drempel in het buiten de dijk gelegen prielenstelsel door een grondbezinking worden be-teugeld en daarna over het slik beneden de drempel een omring-kade tot een hoogte van N.A.P. + 2.50 m worden gebouwd.

Waar deze kade de stroomgeulen zou passeren zouden deze door opzinking afgesloten kunnen worden.

In de tijd, dat gewacht moest worden op het vrijkomen van het voor genoemde werkzaamheden nodige materieel, verplaatste de drempel zich echter snel in de richting van de dijk. Toen dan ook een aanvang met het werk kon worden gemaakt was de toe-stand zodanig gewijzigd, dat besloten werd de afsluiting aan de polderzijde te maken, door middel van kleikaden over het bij laagwater droogvallende maaiveld en een stenen dam door de uit de polder naar het dijkgat lopende kreek. (bijlage 4).

De kleikaden zouden worden aangelegd met de uit het slik te winnen klei tot een hoogte van + 2,50 m op een vooraf op het maaiveld te leggen rijzen bed. De taluds en de kruin zouden met rijsbeslag worden verdedigd.

De stenen dam werd ontworpen op een stapeling van enkele grondstukken met een aanlegbreedte van 25 m.

Teneinde een inzicht te krijgen in de beschikbare hoeveel-heden ophogingszand en bekledingsklei werden op het slik buiten de dijk een twaalfstal boringen uitgevoerd tot 2 meter onder maaiveld. Hieruit bleek dat op het hoger gelegen schor aan de voet van de dijk overal een $\frac{1}{2}$ à 1 m dikke zware kleilaag van goede consistentie aanwezig was. Verder uit de dijk werd de bovenlaag veel lichter. Zeer fijn zand (geschatte U-cijfers 140 - 160) was overal op $1\frac{1}{2}$ m diepte aanwezig.

III. Uitvoering

Omdat door de gewijzigde situatie de westelijke dijkskop verder dreigde af te kalven werd begonnen met het leggen van kraagstukjes om deze dijkskop, waarna op 2 en 3 April de eerste grondstukken werden gelegd. (bijlage 5)

Het resultaat van de op 3 April genomen peiling maakte het nodig de as van de stenen dam meer polderwaarts te verleggen, terwijl het met het oog op het steeds dieper worden van de kreek raadzaam werd geacht de aanlegbreedte op de plaats van de grootste diepte te vergroten tot 40 meter.

Op 14 April werden de eerste twee stukken van de tweede laag gezonken. Uit de op diezelfde dag genomen peilingen bleek, dat door het hoge springtij van 12 April (hoogste buiten water-stand + 2,17 m) niet alleen het steeds afbrokkelende eiland was verdwenen, maar dat ook de diepten aan de buitenzijde van de bezinking aanmerkelijk waren vergroot. Hierom was het noodzake-lijk de bezinking aan de buitenzijde plaatselijk uit te breiden tot een totale aanlegbreedte van 60 meter.

Op de onderrand van deze stukken, die op ca. 14 m N.A.P. lag, werd door middel van oplossers in totaal 400 ton zware stortsteen gestort.

Uit de peilingen van 20 April (zie bijlage 6) moest worden opgemaakt dat eerder gezonken stukken waren afgeschoven, zodat

ter plaatse van de afschuiving nog 2 stukken werden gezonken.

Om verdere uitschuringen en afschuivingen vóór te blijven zou het nodig zijn snel de volgende lagen te zinken.

Er werd echter, omdat de zinkcapaciteit met de gebrekkige zaat niet opgevoerd kon worden, besloten alle aandacht verder te besteden aan het in een snel tempo omhoog brengen van de stenen dam.

Het storten van de steen verliep als in bijlage no.7 is aangegeven.

Het omhoog brengen van de dam begon op 21 April.

Op 27 April was de dam nagenoeg tot hoogwaterpeil (+ 1,3 m omstreeks 15h) opgetrokken en daar - zoals hieronder zal blijken - aan de buitenzijde de diepten reeds waren afgenomen en dus voor een afschuiving van de dam niet meer behoefde te worden gevreesd, was op dat ogenblik de strijd beslist.

Toen op 30 April het opbrengen van steen werd gestaakt bleek de stenen dam een kruinshoogte te hebben van + 1,5 m. De basisbreedte - op het niveau van - 3,5 m - bedroeg 12 m; de taluds verliepen van 1 : 1 tot 1 : 1½.

Voor de bezinking met inbegrip van nabestorting werd gebruikt 3125 ton stortsteen van 10/80 en 3161 ton van 60/300; in totaal 6286 ton.

Voor het opwerpen van de stenen dam werd gebruikt 4196 ton van 10/80 en 4296 ton van 60/300; in totaal 8492 ton.

Het gehele werk heeft dus gevorderd 14778 of bijna 15000 ton stortsteen.

Aan bezinking voor de stenen dam en de belopen werd gebruikt 5315 m² zinkstuk; in de aanzetten en de westelijke nol werd 1300 m² verwerkt. In totaal dus 6615 m². Per m² zinkstuk werd gemiddeld 0,95 ton gebruikt.

Het grootste gevaar voor het voltooiën van de dam bestond uit de bodemverdieping welke aan de buitenzijde optrad op enkele tientallen meters uit de voet. Hierdoor zou een afschuiving van de bezinking en daarna van de gehele dam kunnen optreden. Voorzover de manoeuvres van de schepen voor de uitvoering van het werk het toelieten, werd dan ook bijna dagelijks een min of meer volledige peilkaart gemaakt.

De grootste diepte aan de buitenzijde werd gepeild op 24 April. Deze bedroeg -16,5 m. Na 20 April was hier dus een verdieping opgetreden van ca. 3 meter, wat veroorzaakt moet zijn door de grote stroomsnelheden over de nog niet tot volle hoogte opgestorte stenen dam.

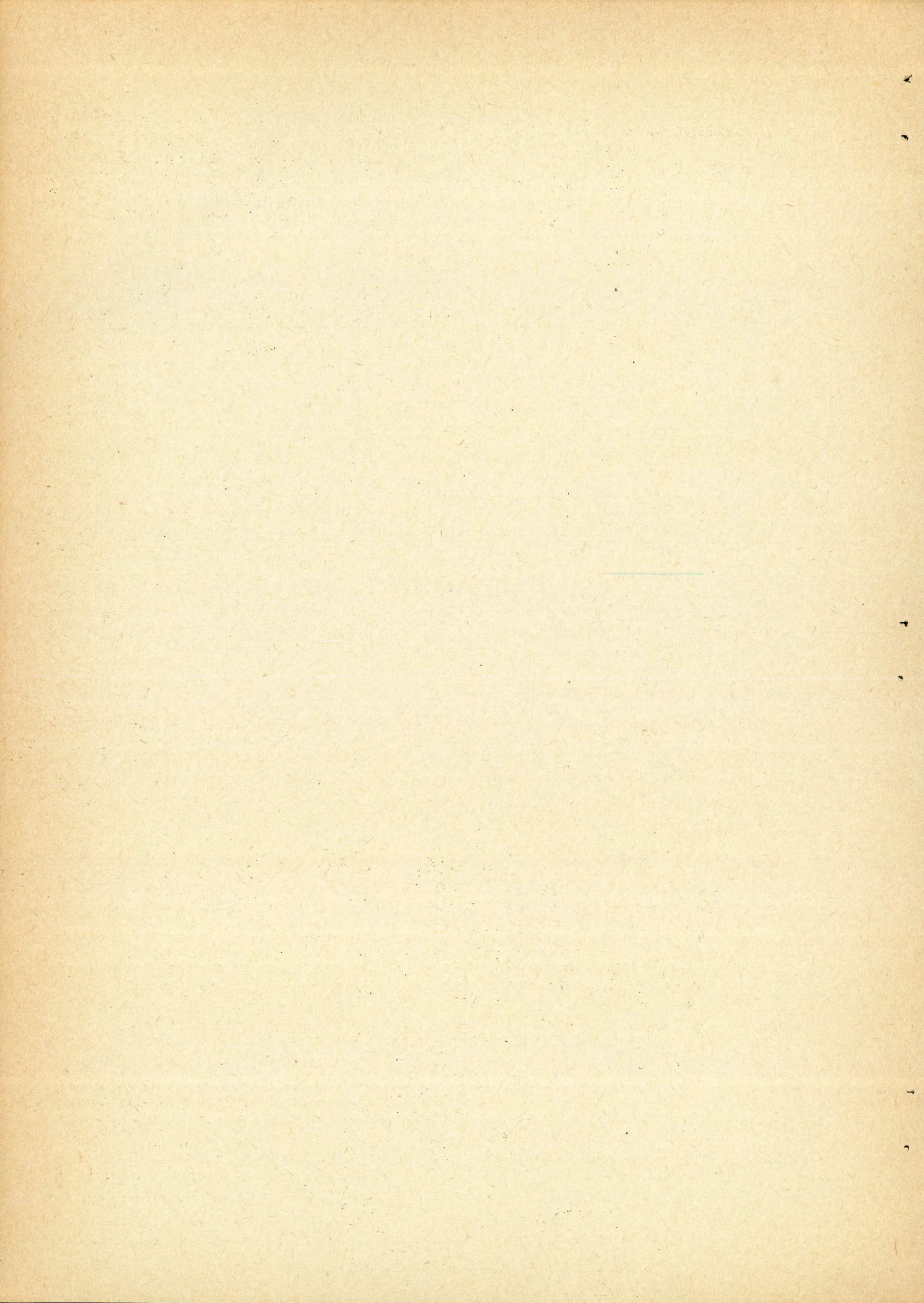
Op 22 April 1953 werd de Cutterzuiger "Hydra" (diameter zuigbuis 65 cm, maximum ^{zuigdiepte} 7,0 m) in bedrijf gesteld. Er werd gezogen in het voor de dijk liggende slik en geperst via een drijvende leiding waarvan de uitmonding zich tussen de beide dijkskoppen - dus aan de buitenzijde van de stenen dam - de beide dijkskoppen - dus aan de buitenzijde van de stenen dam - bevond.

Om uitschuren te voorkomen werd bovendien op 25 April in het diepste deel met oplossers 300 m³ keileem gestort.

Opmerking verdient hierbij dat direct na het storten van de eerste 150 m³ keileem een verschuiving ontstond in de stenen dam, hetgeen vermoedelijk veroorzaakt werd door het opwekken van trillingen in de ondergrond bij het lossen.

De tweede bak keileem werd daarom enkele meters verder van de dam gestort, waarbij zich niets bijzonders voordeed.

In het hieronder volgende staatje wordt een overzicht gegeven van de gedurende de uitvoering van het werk gepeilde grootste diepten, die aan de buitenzijde van de stenen dam voorkomen zijn.



Datum	Gepeilde grootste diepten m t.o.v. N.A.P.		Afstand tot as van de stenen dam.
3 April	-11,5		60 m.
8 April	-11,3	verdieping door uit-schuring.	56
9 April	-12,1		55
14 April	-14,2		45
20 April	-13,8		45
23 April	-14,7		40
24 April	-16,7		60
25 April	-15,6		60
26 April	-13,0	verondieping door Cutter.	ca. 60
27 April	-11,5		"
28 April	-10,0		"
29 April	-9,0		"
30 April	-8,0		"
1 Mei	-7,8		"
4 Mei	-6,5	"	"

Opgemerkt moet worden dat de op 20 April optredende mindere diepte veroorzaakt moet zijn door de hiervoor reeds gememoreerde afschuiving terwijl de op 25 April waargenomen verondieping een gevolg is van de op die datum gestorte keileem.

Verondersteld mag verder worden, dat door de ebstroom de specie van de eerste dagen, dat de Cutterzuiger in bedrijf was, terecht gekomen is in de meer benedenstreams aanwezige diepe gaten van het voorliggende geulenstelsel. Pas na 25 April werd merkbaar gewonnen.

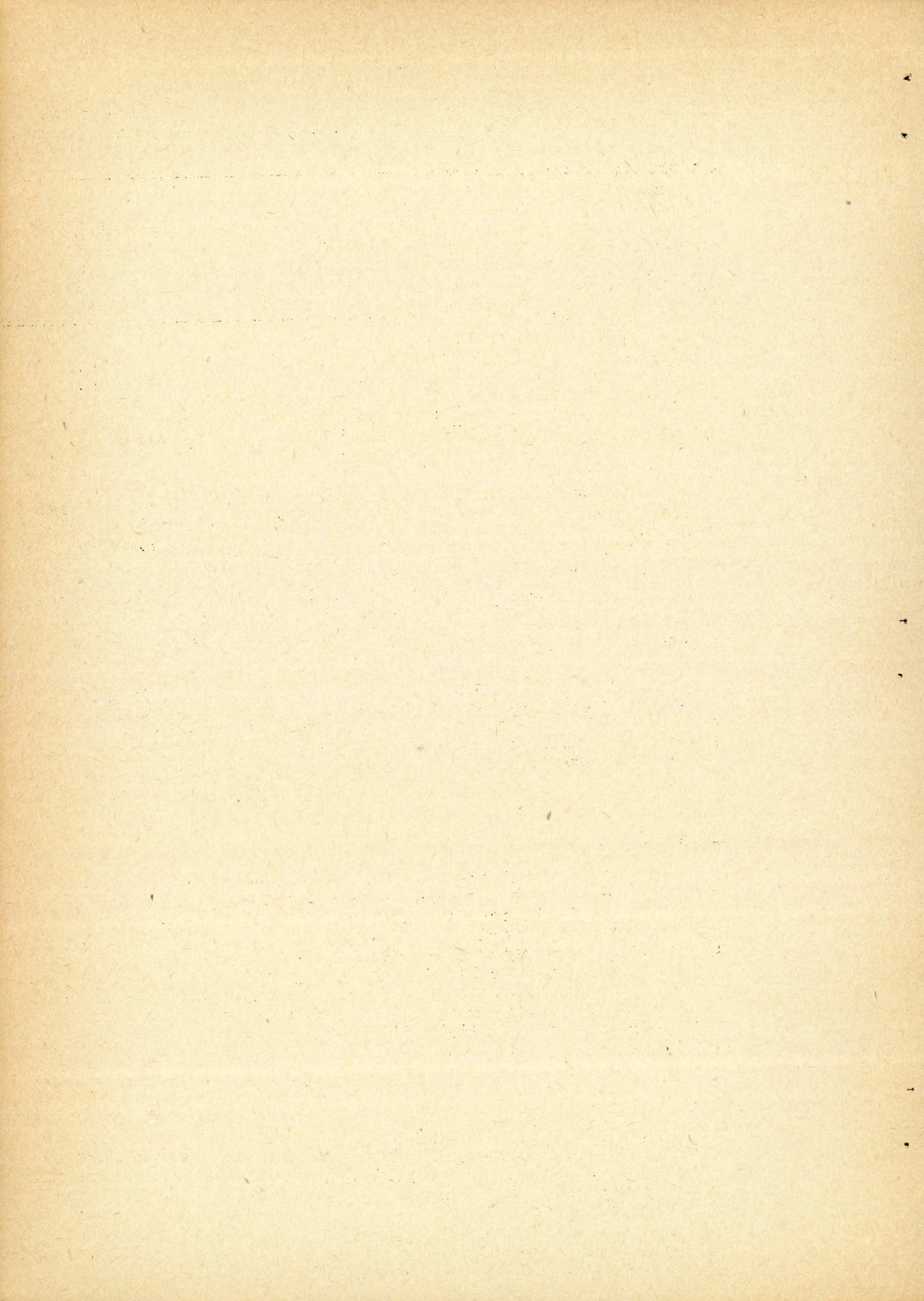
De grootste diepte aan de polderzijde van de stenen dam bedroeg - 6.50 à - 7,0 m welke diepte d.d. 9 April reeds voorkwam in de peilingen. Van een ernstige uitschuring aan de polderzijde tijdens het opwerpen van de stenen dam kon dus niet gesproken worden.

IV. Afwerking

De tot het peil van normaal hoogwater opgetrokken stenen dam bleek - zoals te verwachten was - in sterke mate waterdoorlatend. Om enig inzicht te krijgen in de kwel door de dam en de verdeling hiervan werden op 2 Mei in een aantal punten buiten de dam snelheidsmetingen verricht over de eb op verschillende diepten. Een paar karakteristieke snelheidsprofielen zijn weergegeven in bijlage 9. Opvallend zijn de hoge snelheden nabij de bodem waargenomen. Daar de metingen werden uitgevoerd met een z.g. Ott-molen is mogelijk dat men hier met een neer te maken heeft.

Latere metingen met een slingerstroommeter wijzen echter op een gelijke richting van de snelheid over de gehele diepte, zodat inderdaad nabij de bodem hogere snelheden optreden dan dichterbij de waterspiegel.

Als oorzaak hiervan kan aangemerkt worden kwel door de zinkstukken of door aders in het zandlichaam onder de dam. De totale lek was zo groot dat het niet mogelijk bleek verder te gaan met het persen van zand.



Op 27 April werd derhalve begonnen met het aanbrengen van keileem aan de polderzijde van de dam teneinde door een afdichting van de bodem de kwellingte onder de dam door te vergroten. Tevens werd van de westelijke zijde af de dam geheel met keileem en klei uit het Zuidhollands Diep ondoorlatend gemaakt.

Aanvankelijk stroomde een deel van de bekleding weer weg, daar deze te licht bleek en door een zwaardere moest worden vervangen. Bovendien moest voor de verdediging van de bekleding in de strook tussen hoog- en laagwater ca. 10.000 zandzakken worden gebruikt.

Nadat de "Hydra" begonnen was met het persen van zand achter de stenen dam bleek de productie vrij slecht te zijn, zodat besloten werd de Cutterinstallatie te demonteren en de zuiger van een lange zuigpijp te voorzien. Hierdoor raakte de "Hydra" van 18 - 26 Mei buiten bedrijf. Toen - met een zuigdiepte van 10 tot 12 m de zuiger weer in bedrijf werd gesteld - bleek de zandproductie ca. 1000 m³ per uur te bedragen.

De bekleding van de dam was op 29 Mei gereed. Daarna werd voortgegaan met het persen van zand aan de polderzijde van de dam voor opvulling van de stroomgeul en voor herstel van de aangevallen dijksvakken aan weerszijden van het gat en met het persen van zand in het dijksprofiel dat volgens het oorspronkelijke tracee zal worden hersteld.

Bijlage 10 toont het beloop van het zandlichaam op 5 Juni en een ontwerp voor het dwarsprofiel van de nieuwe dijk bij het definitieve herstel.

De kruinshoogte van de dijk is hierbij op + 6,0 m aangenomen in overeenstemming met de hoogte van de aansluitende zeedijk van de Bruinissepolder. Vóór de doorbraak lag de kruin ter plaatse van de bres op ca. + 5,2 m evenals over het verdere gedeelte van de dijk tot nabij Vianen. (bijlage 1)

In dit gedeelte komen geen beschadigingen van betekenis voor, doch juist in de omgeving van de plaats waar de Oude Dijk tegen de zeedijk loopt, is ernstige schade opgetreden. De oorzaak hiervan kan samenhangen met een locale opstuwing van het water tijdens de stormvloed ter hoogte van de vernauwing door de vooruitspringende dijk van de Bruinissepolder. Het verdient dus aanbeveling de kruinshoogte van + 6,0 m door te trekken tot even ten westen van de plaats van de doorbraak.

V. Peilschaalwaarnemingen

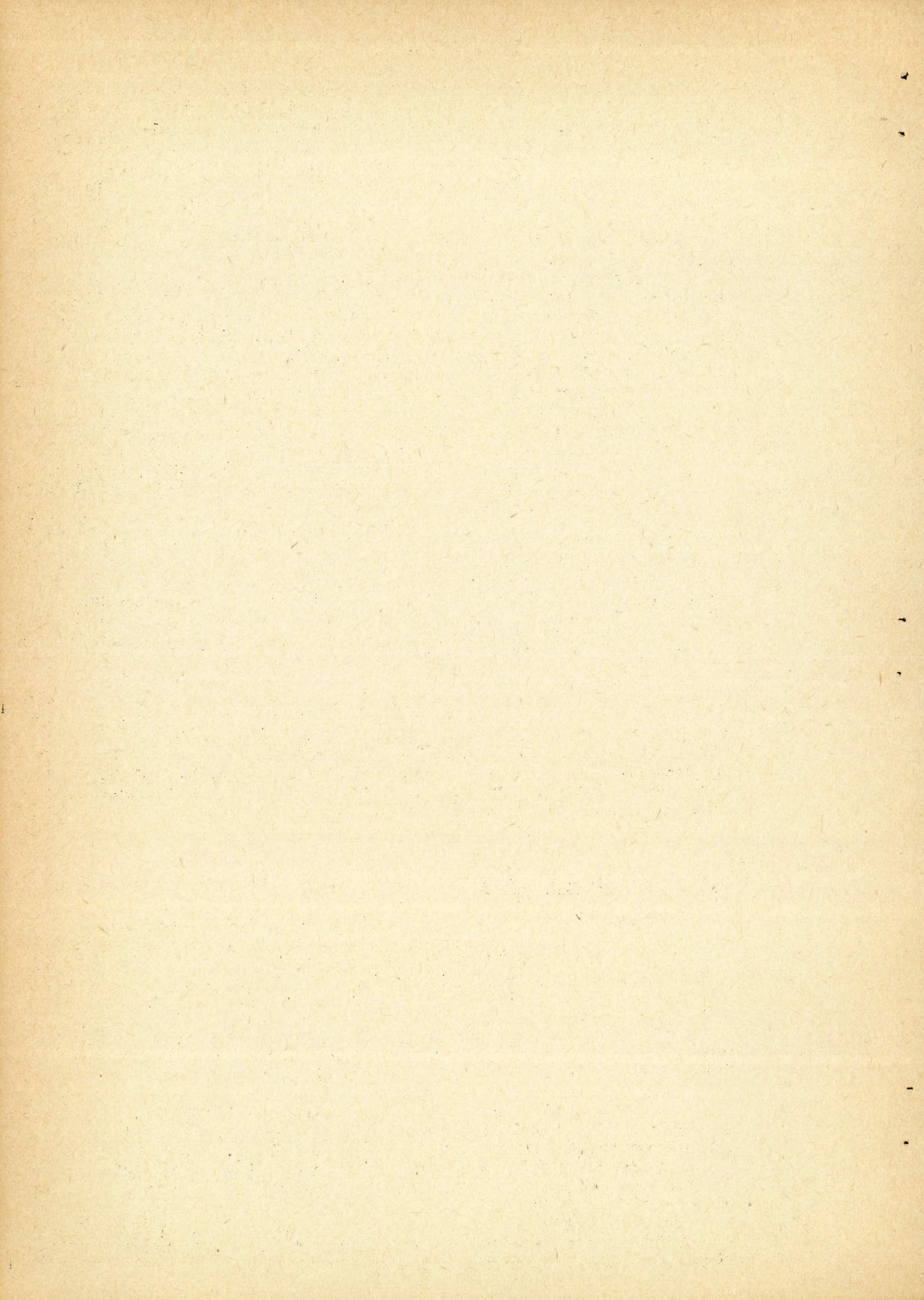
Zowel vóór als tijdens en na de afsluiting werden de buiten- en binnenwaterstanden opgenomen. De polder Oosterland bleef ook na de verblinding van het stroomgat door het gat bij Sir-Jansland en door openingen in de Rampaartse Dijk in verbinding met het buitenwater, zodat de getijbeweging in de polder bleef doorgaan.

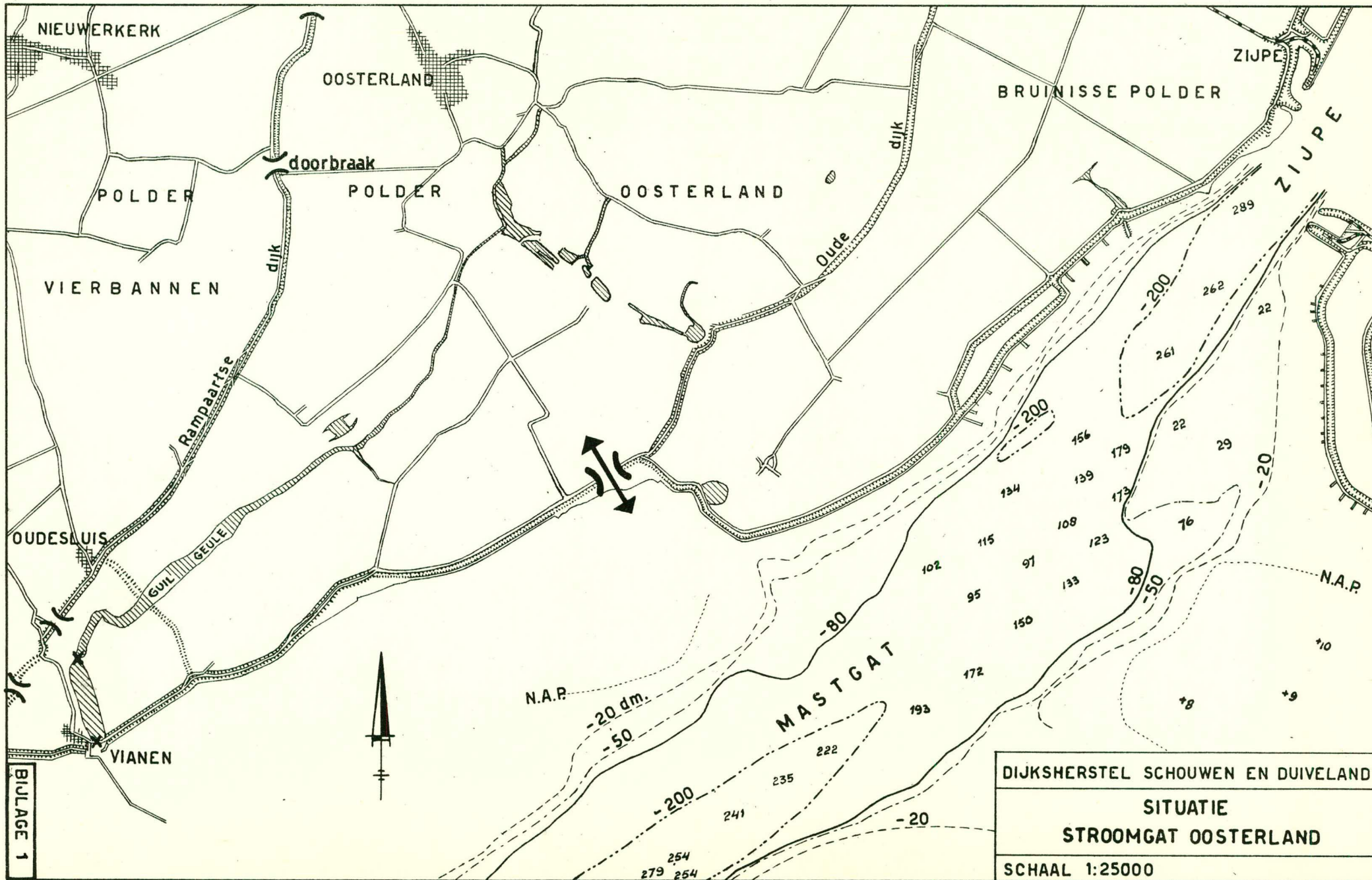
Gedurende het omhoog brengen van de stenen dam liep het verval tussen buiten- en binnenwater enige keren op tot ca. 1,6 m (op 24 en 25 April) bij een buitenwaterstand van -1,2 en een polderstand van + 0,4 m.

Na de sluiting traden bij laagwater herhaaldelijk verschillen op van 2,0 tot 2,2 m, terwijl bij hoogwater de waterstand buiten soms 1,0 m hoger was dan in de polder. (aldus op 8 Mei)

Zoals verwacht kon worden wijzigden zich door de afsluiting vooral het peil en het tijdstip van laagwater in het zuidelijk deel van de polder Oosterland.

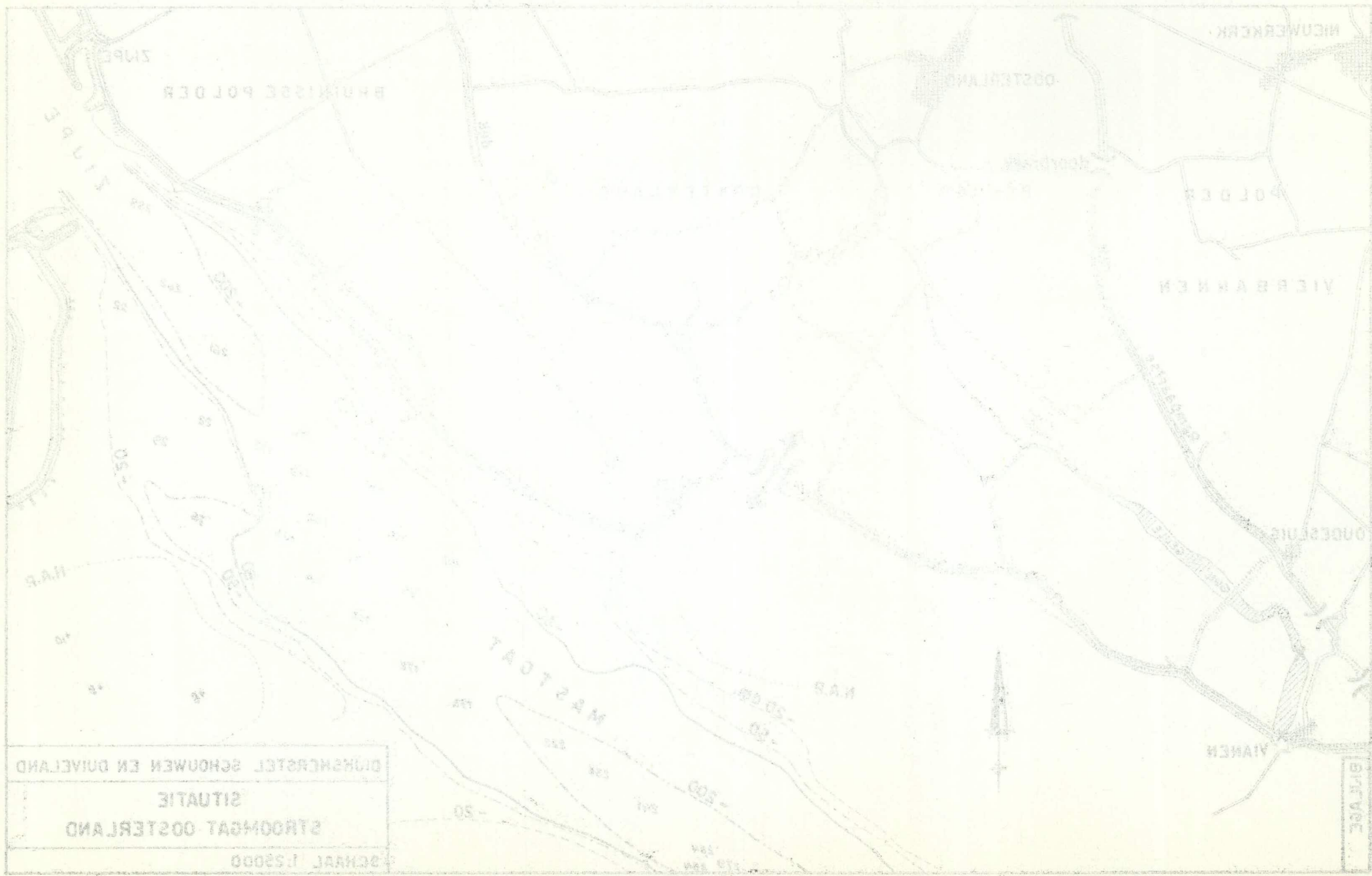
Het laagwater dat eerst tot ca. -0,4 m afliep, bereikte na de sluiting geen lagere stand dan ca. + 0,3 m, terwijl het tijdstip ongeveer 2 uur later viel.





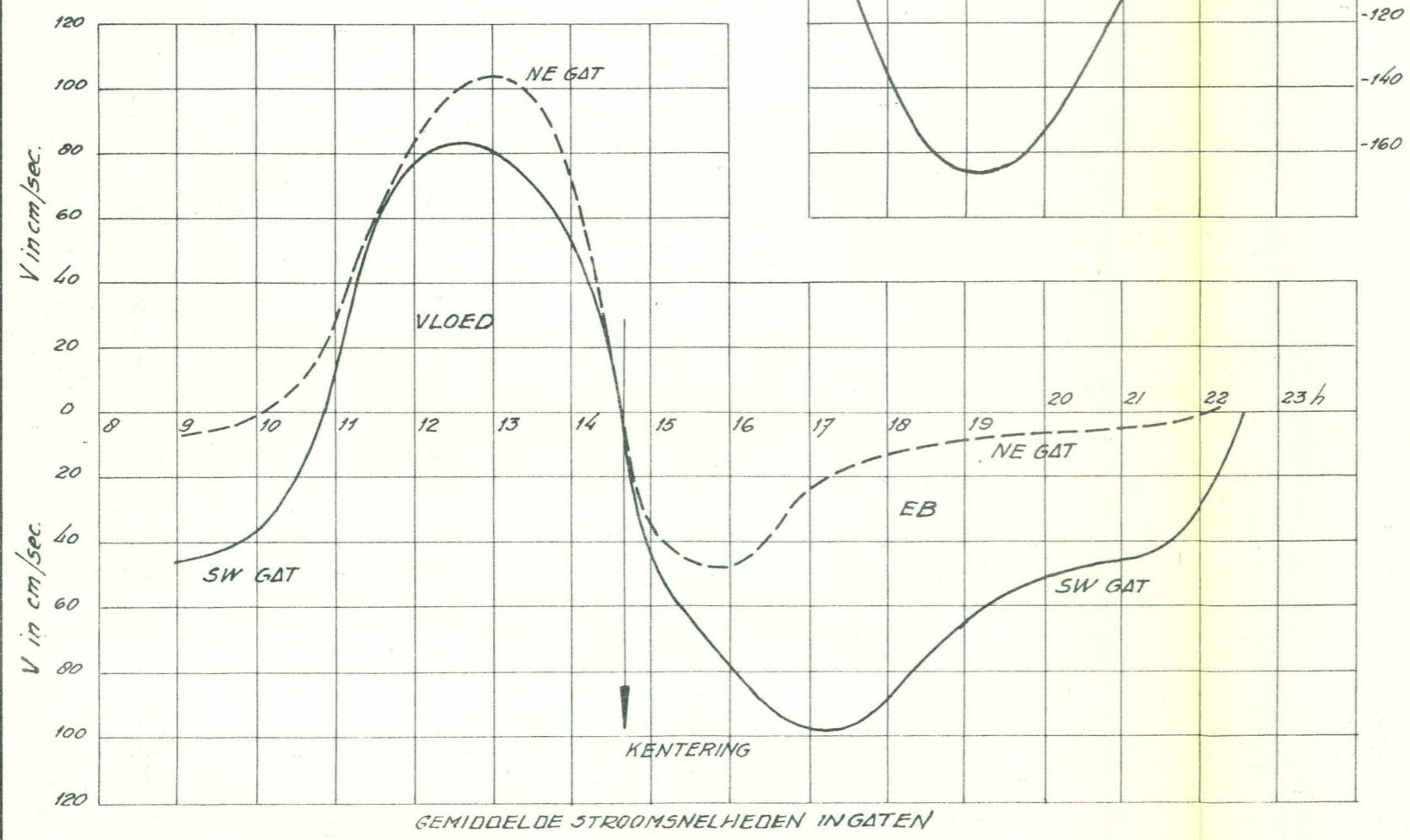
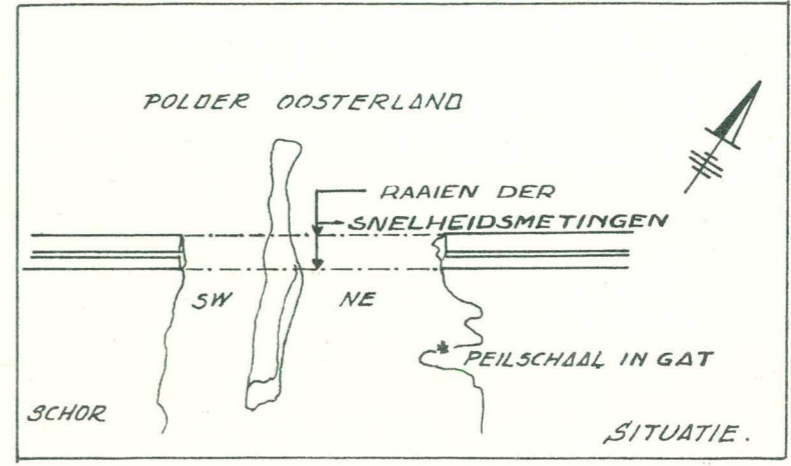
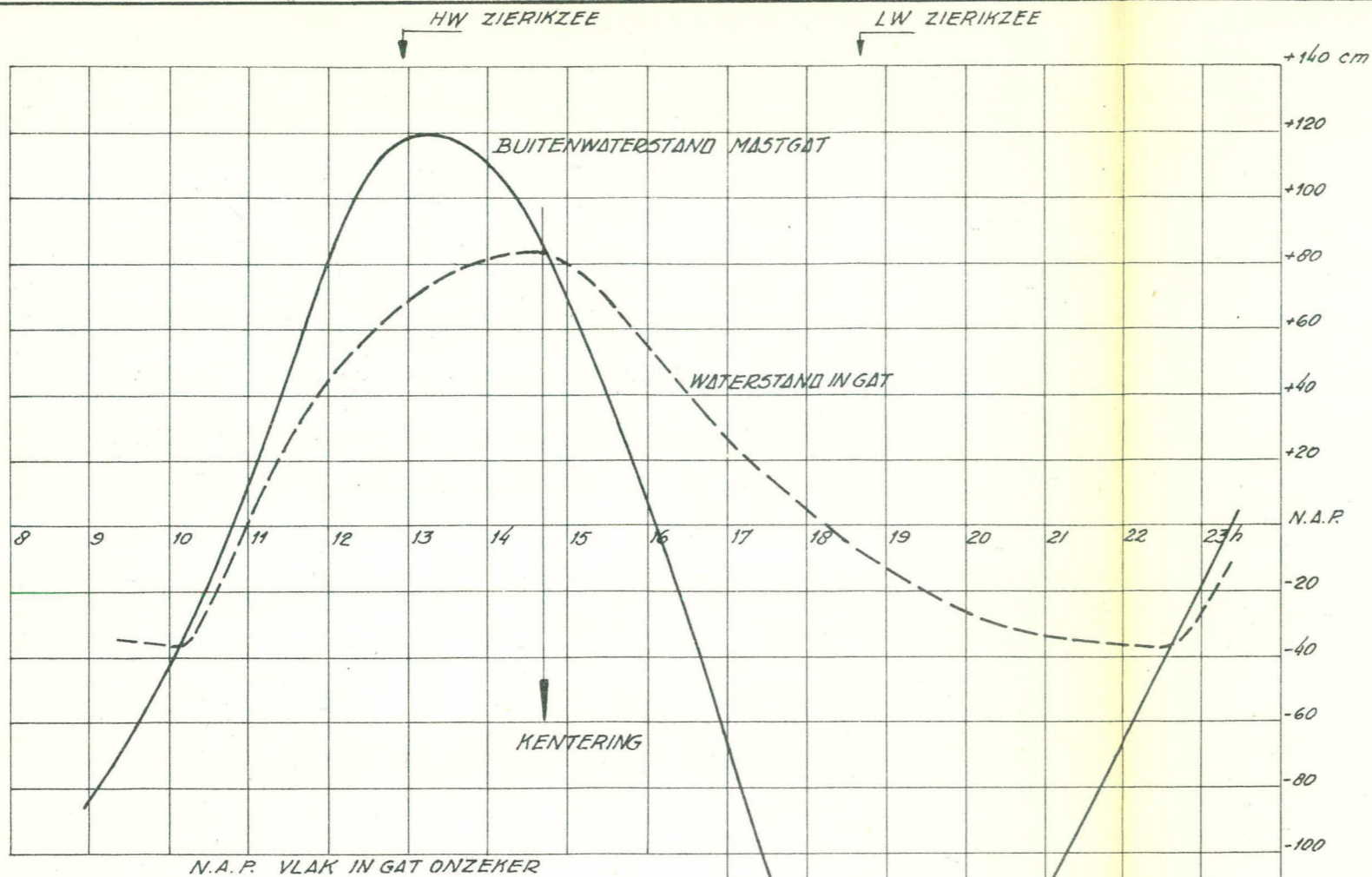
DIJKSHERSTEL SCHOUWEN EN DUIVELAND
 SITUATIE
 STROOMGAT OOSTERLAND
 SCHAAL 1:25000

BIJLAGE 1

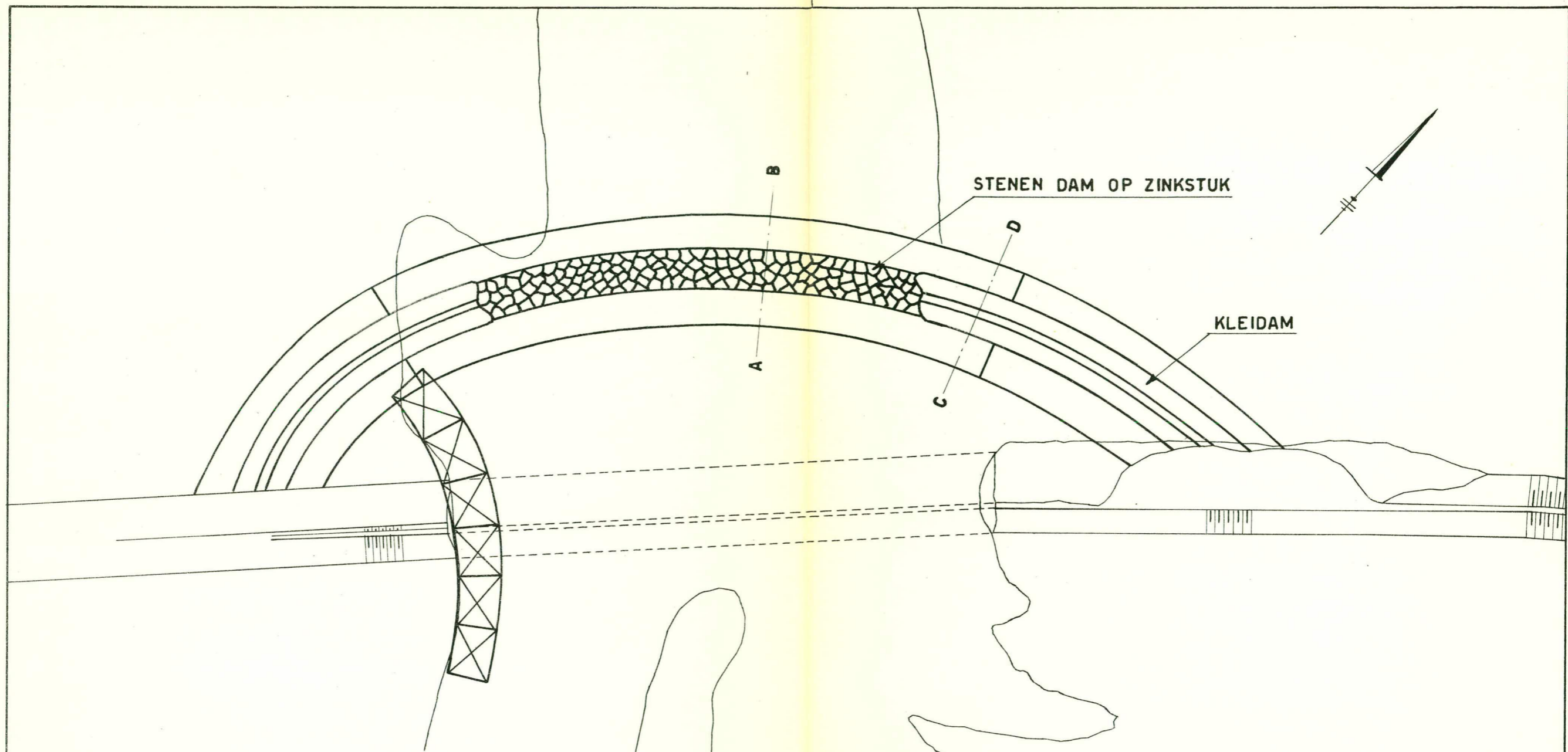


OORSCHESTEL SCHOUWEN EN DUVVELAND
 SITUATIE
 STROOMGAT OOSTERLAND
 SCHAAL 1:2500

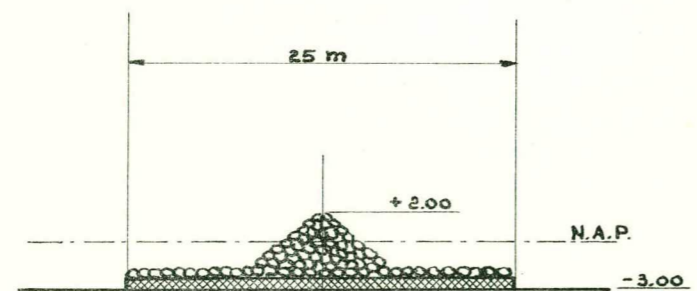
GULVEGE



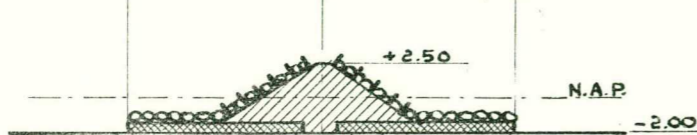
DIJKSHERSTEL SCHOUWEN EN DUIVELAND
 STROOMGAT OOSTERLAND
 WATERSTANDEN EN STROOMSNELHEDEN
 OP 12 MAART 1953
 BIJLAGE 3



DOORSNEDE A-B



DOORSNEDE C-D



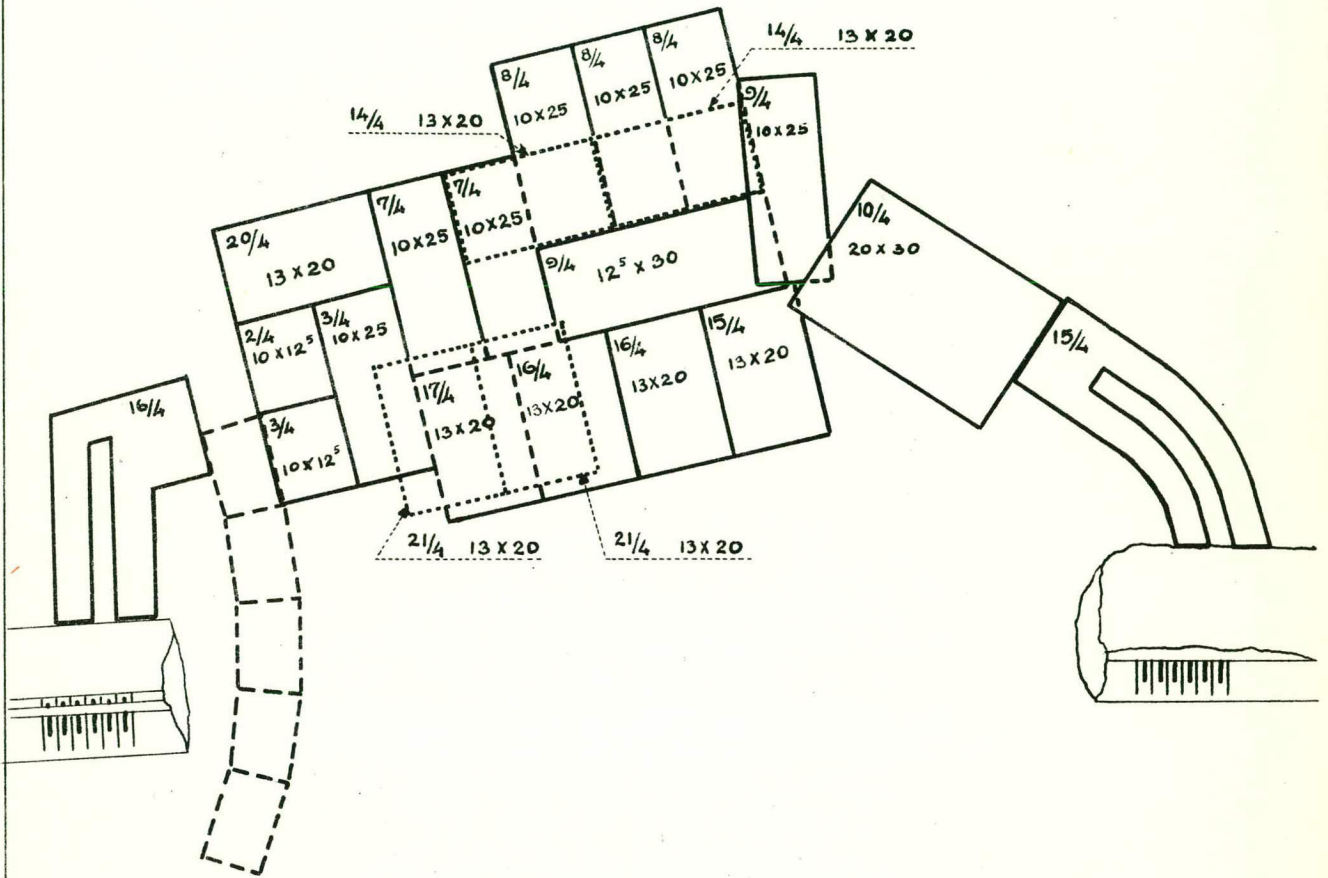
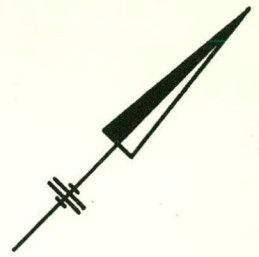
DIJKSHERSTEL SCHOUWEN EN DUIVELAND

STROOMGAT OOSTERLAND

EERSTE ONTWERP AFSLUITING
MET STENEN DAM.

SCHAAL 1:1000

BIJLAGE 4



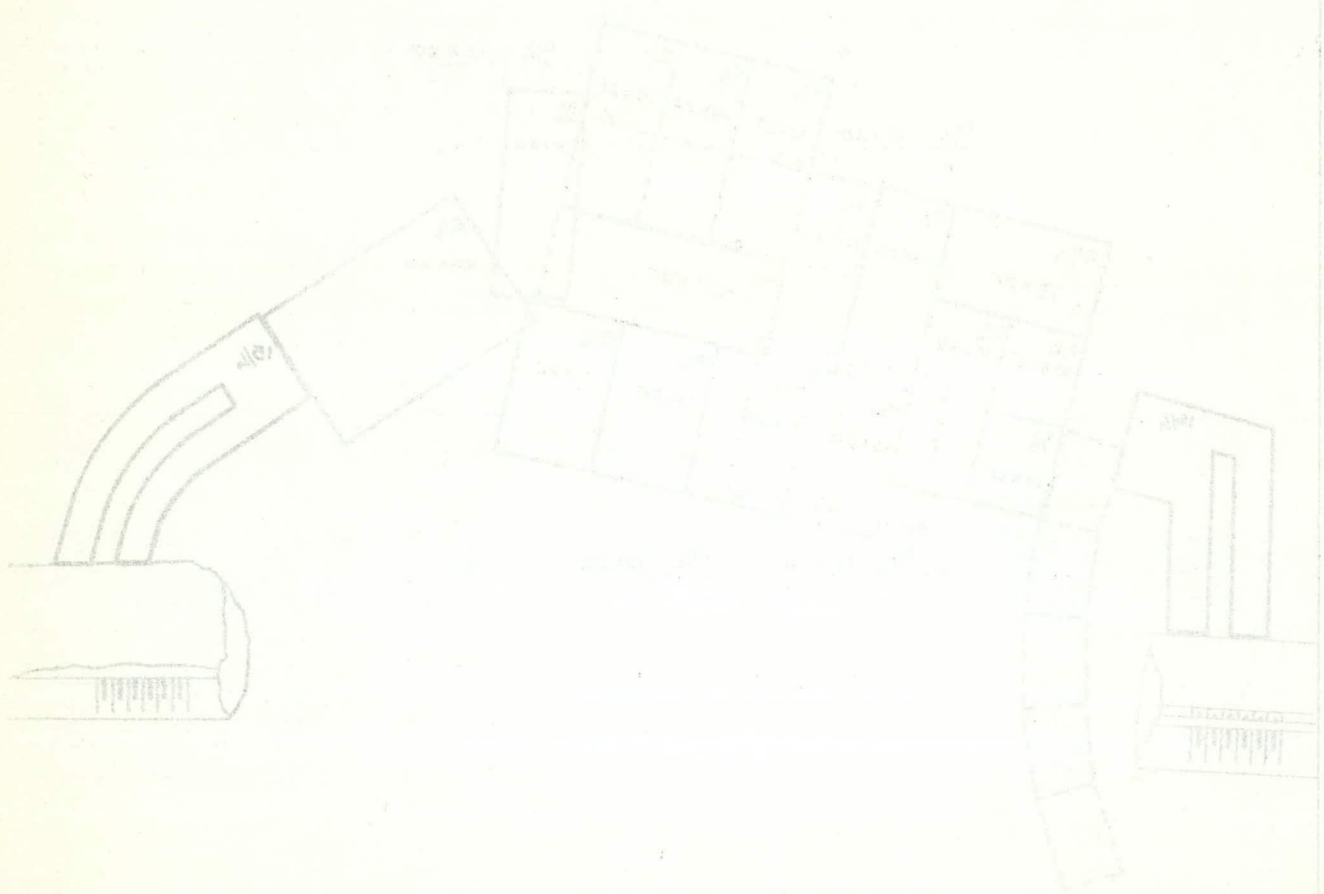
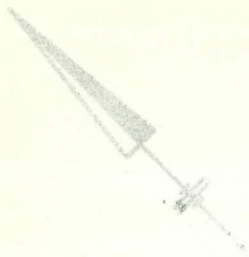
DIJKSHERSTEL SCHOUWEN EN DUIVELAND

STROOMGAT OOSTERLAND

OVERZICHT VAN DE UITGEVOERDE
BEZINKING.

SCHAAL 1:1000

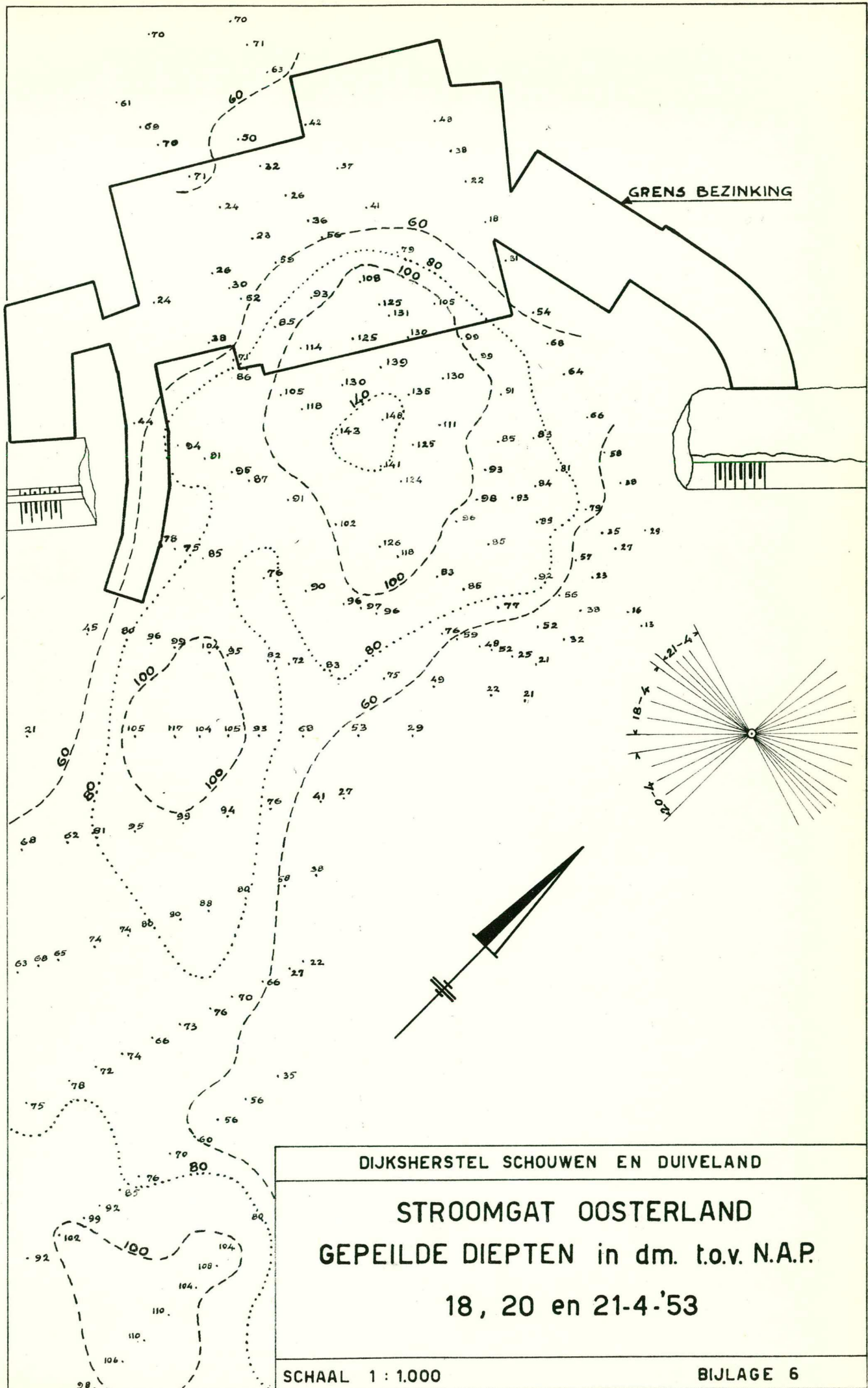
BIJLAGE 5



DUNGERSTEL SCHOUWEN EN DUVELAND

STROOMGAT OOSTERLAND

OVERZICHT VAN DE UITGEVOERDE
BEZINKING.



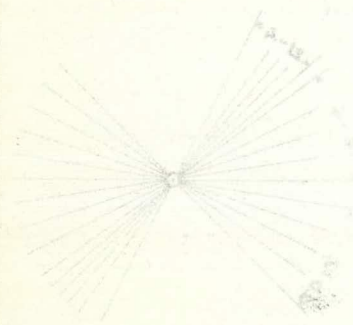
DIJKHERSTEL SCOUWEN EN DUIVELAND

STROOMGAT OOSTERLAND
 GEPEILDE DIEPTEN in dm. t.o.v. N.A.P.
 18, 20 en 21-4-'53

SCHAAL 1:1000

BIJLAGE 6

STROOMGAT OOSTERLAND



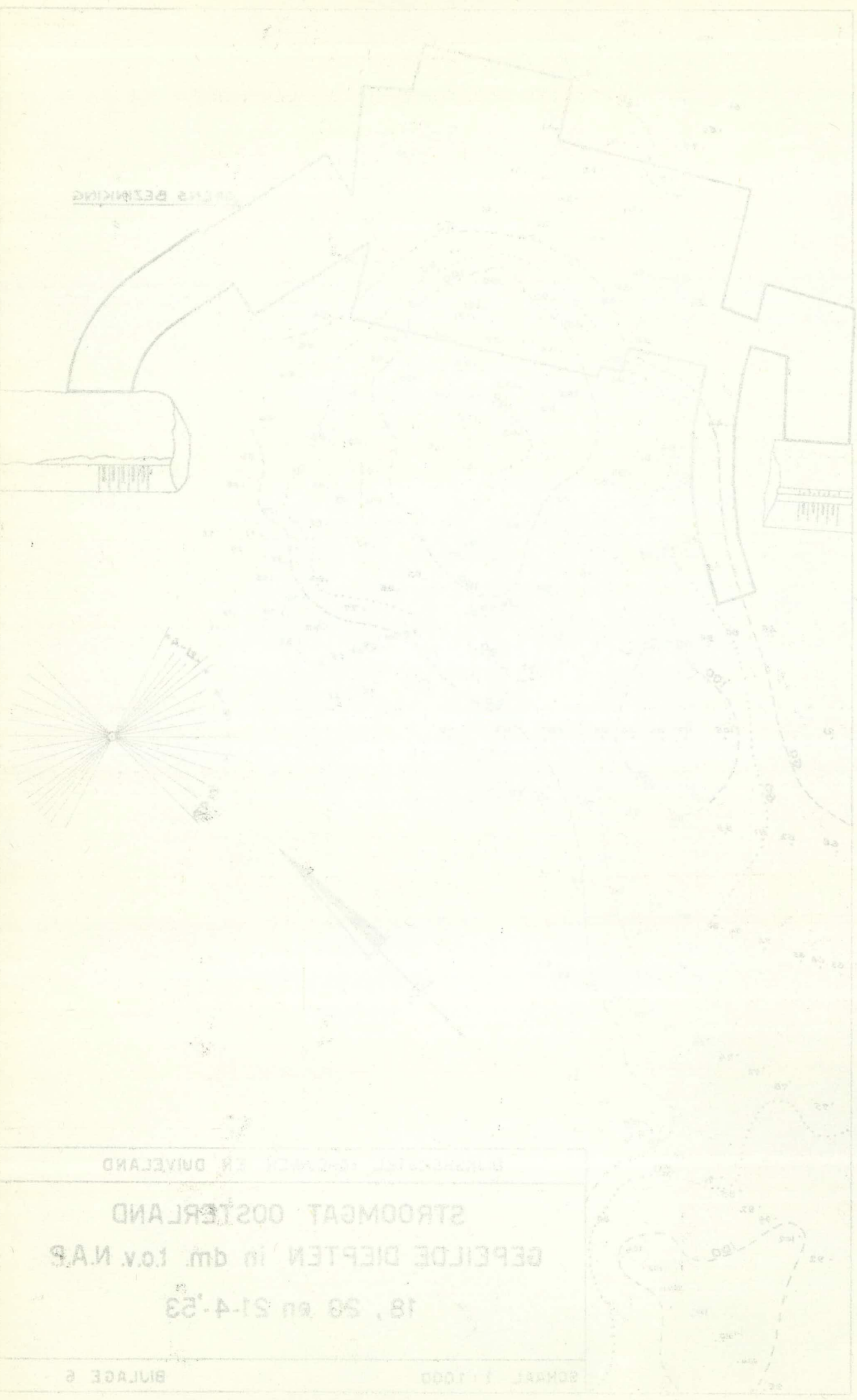
STROOMGAT OOSTERLAND

GEPELDE DIEPTEN in dm. t.o.v. N.A.S.

18, 26 en 21-4-23

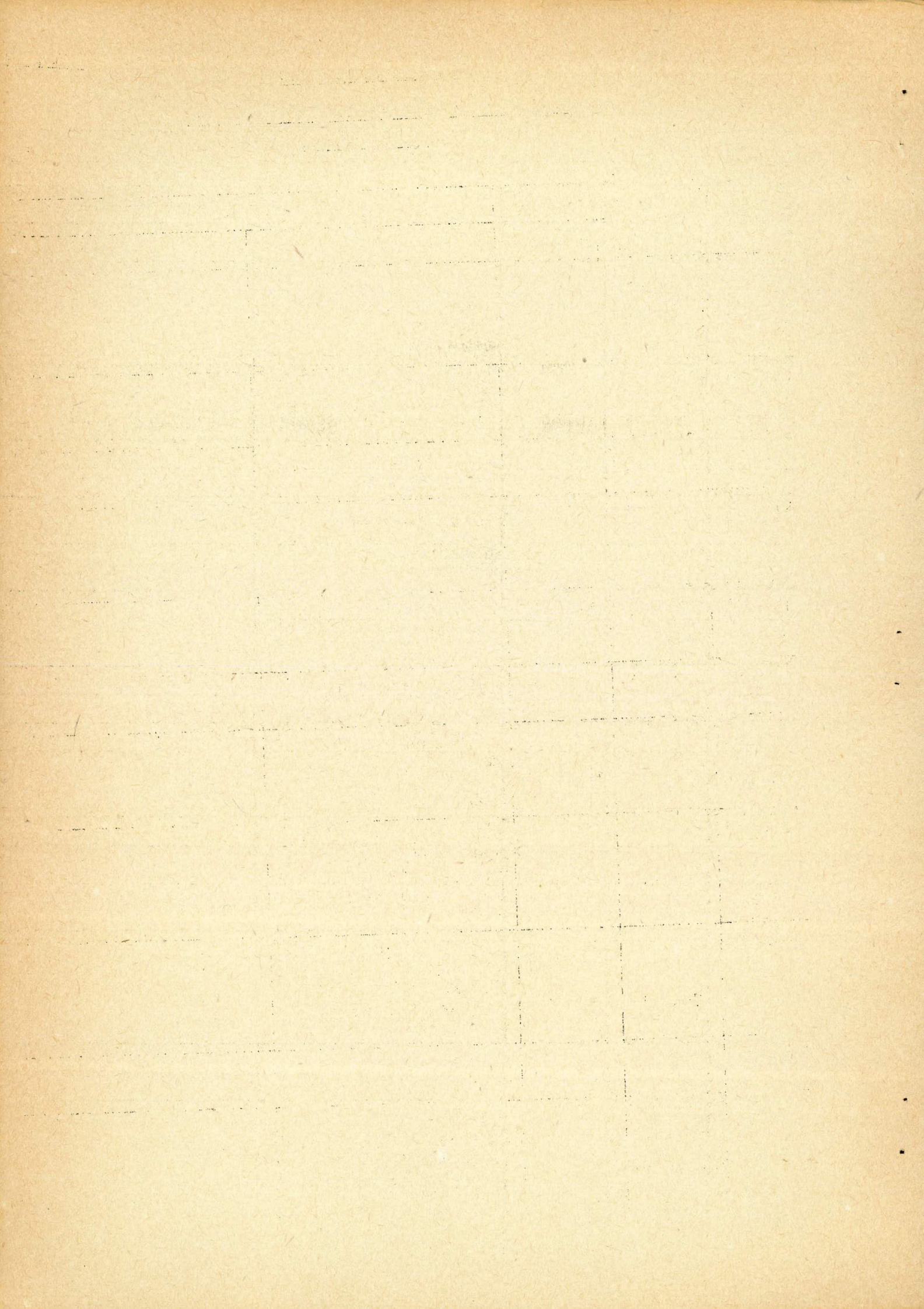
BILAGE 6

SCHAAL 1:1000



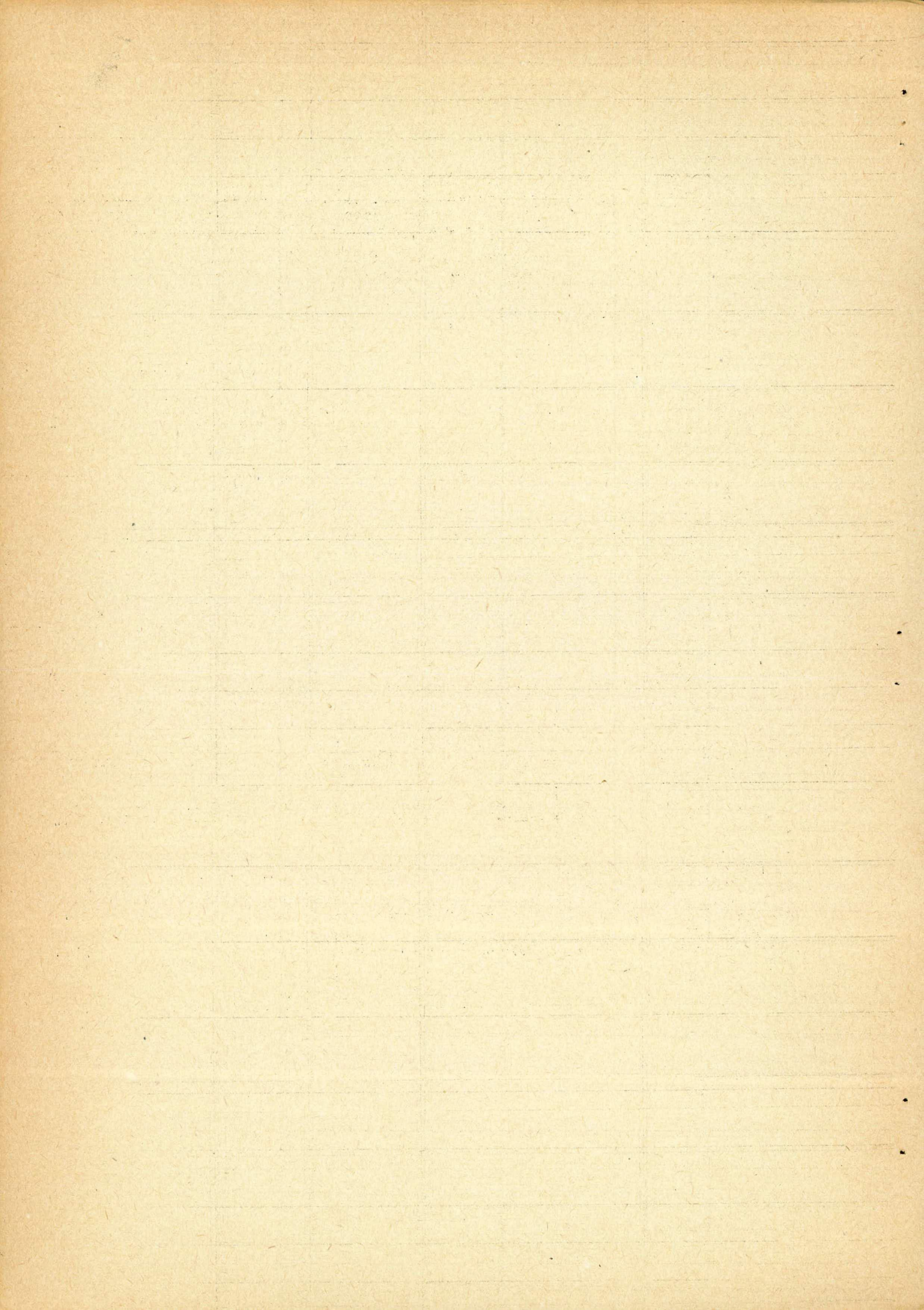
STROOMGAT OOSTERLAND.Verwerkte stortsteen op de bezinking en in
de stenen dam.

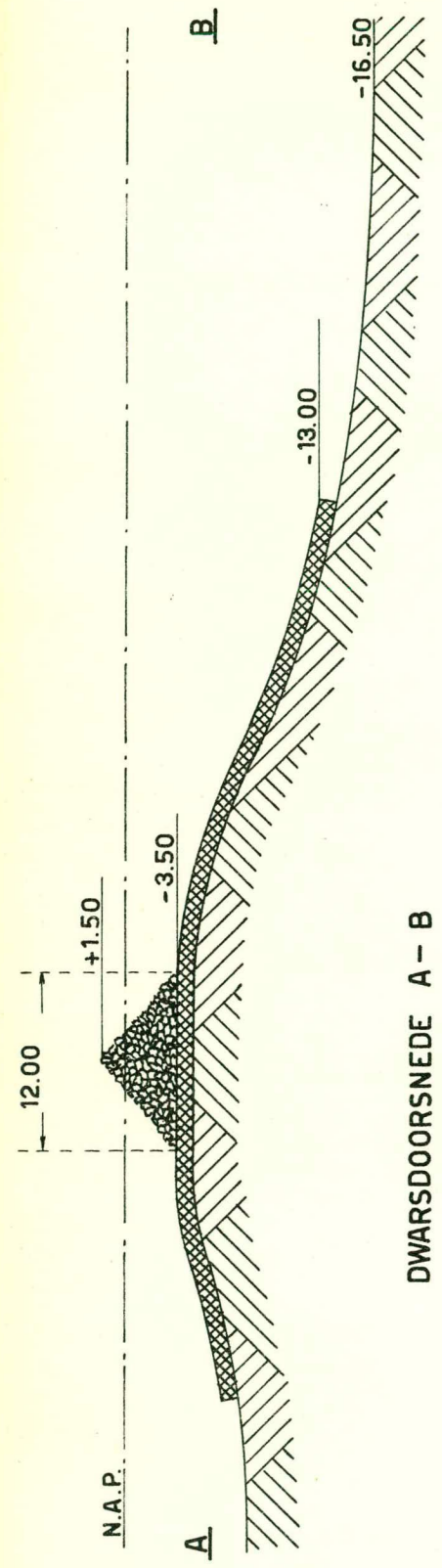
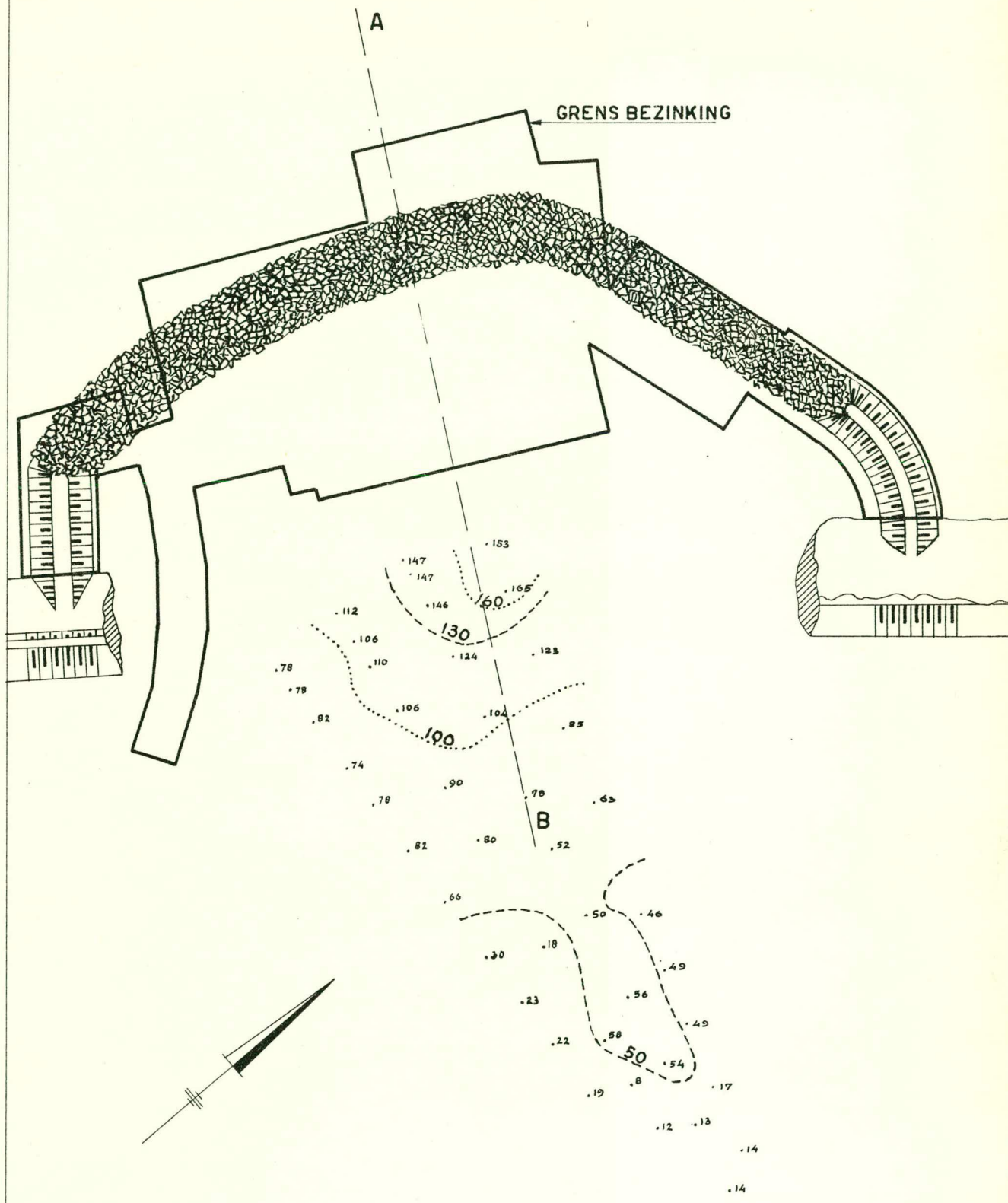
Datum.	Hoeveelheid		Plaats van storten:	
	van 10/80 kg	van 60/300 kg	Zinkstukken	Stenen dam
8 April	158 ton 335 " 60 "		nabestorting stukken van 2 t/m 7 April zinken 8/4 rijsbeslag Z.W.kop	
9 April	78 " 204 "	161 ton	nabestorting 2 en 3/4 zinken 10 ⁵ x 25m op 9/4 zinken 12 ⁵ x 30m op 9/4	
10 April	190 "	149 "	nabestorting 8/4 zinken 20 x 30m.	
11 April	80 "	331 "	nabestorting 20 x 30m van 10/4 nabestorting stukken van 8/4	
13 April	251 "	142 "	nabestorting op stukken van 7,8 en 9/4 op drem- pel	
14 April	236 "		gezonken drempelstukken 2 van 13 x 20m	
15 April	80 " 149 "	174 "	bestorting Oost uitbouw zinken stuk 13 x 20 m nabestorting drempel- stukken van 14/4	
16 April	140 " 85 "	372 "	zinken 2 van 13 x 20m nabestorting stukken van 15 en 16/4 gelost op Oost uitbouw van 15/4	
17 April	91 " 76 "	400 " 300 "	stukken van 15 t/m 17/4 oplossers stuk van 17/4 nabestort buitenkant drempel	
18 April		500 "	2 oplossers aan buiten- kant stukken	
20 April	135 " 163 " 196 "	492 "	stuk 13 x 20m (binnen) nabestort Westzijde drempel op droog stuk Westzijde (van 16/4)	



Datum.	Hoeveelheid		Plaats van storten:	
	van 10/80 kg	van 60/300 kg	Zinkstukken	Stenen dam
21 April	185 ton		twee stukken beneden drempel	
	233 "	140 ton	nabestorting idem	Kraan 9, Oostkant (aanzet)
	151 "			Kraan 5, Westkant (aanzet)
	163 "	142 "		Opstorten Z.W.kant
		152 "		Opstorten midden dam.
22 April	409 "	530 "		Opstorten dam (met de hand)
		500 "		2 oplossers diepste deel as dam
	172 "	-		Kraan 5 (op dam)
	148 "	-		Kraan 9 (op dam)
23 April	270 "	345 "		Met de hand)
	583 "			Kraan 5) op dam
	99 "	186 "		Kraan 9)
24 April	379 "	169 "		Opstorten dam (met de hand)
	76 "	186 "		Kraan 9 (Oostkant)
	417 "	-		Kraan 5 (Westkant)
25 April	614 "	-		Opstorten dam (met de hand)
	457 "	-		Kraan 9
	-	510 "		Kraan 5
26 April	93 "	136 "		Kraan 9
	165 "	148 "		Kraan 5
27 April	-	200 "		Kraan 5
	-	238 "		Kraan 9
28 April		356 "		Kraan 9
29 April	-	-		-
30 April		498 "		Kraan 5
	(Kleine doorbraak	Oostzijde)		

Verder geen steen gelost.





DIJKSHERSTEL SCHOUWEN EN DUIVELAND

SITUATIE UITGEVOERDE STENEN DAM
MET DIEPTEN 24 APRIL 1953

SCHAAL 1:1000

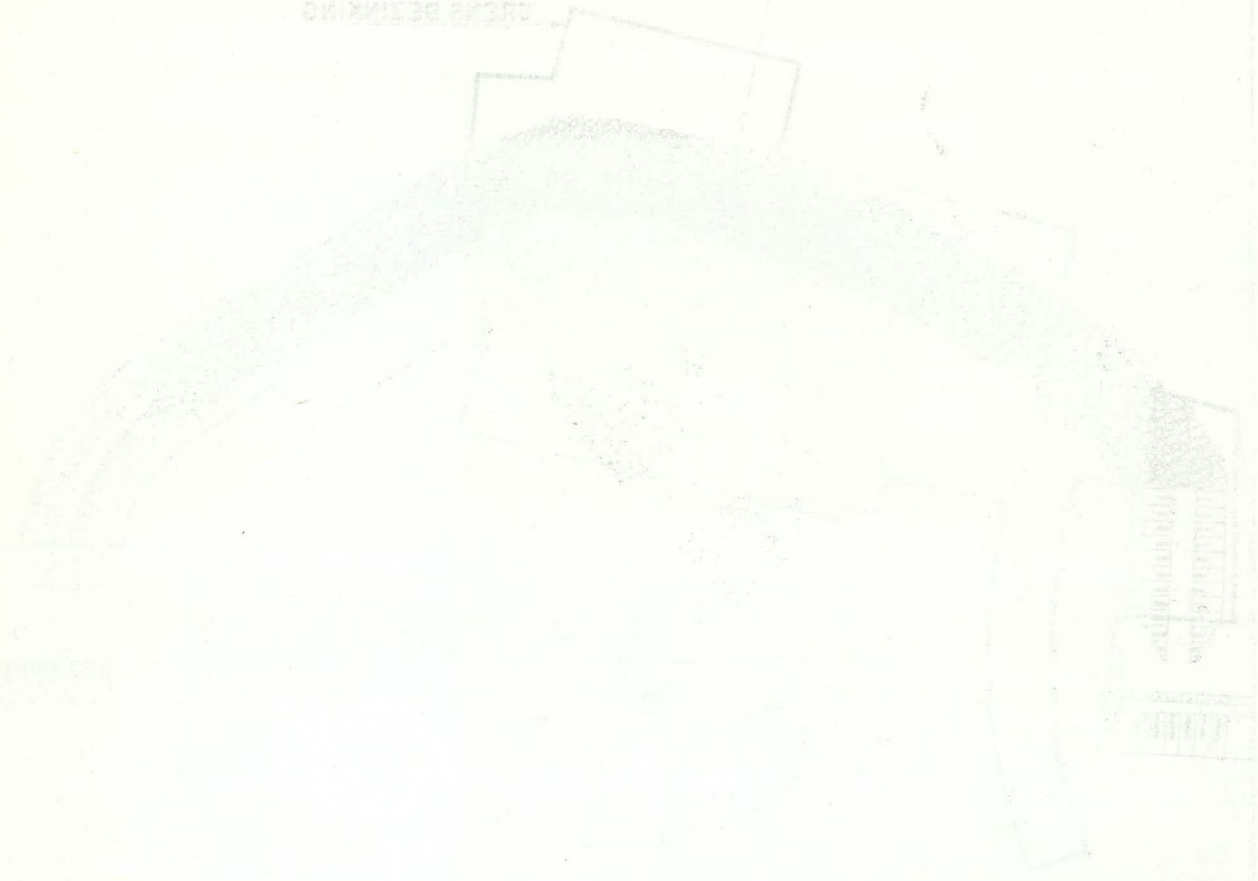
BIJLAGE 8



11

DEPTEN BEZINKING

A



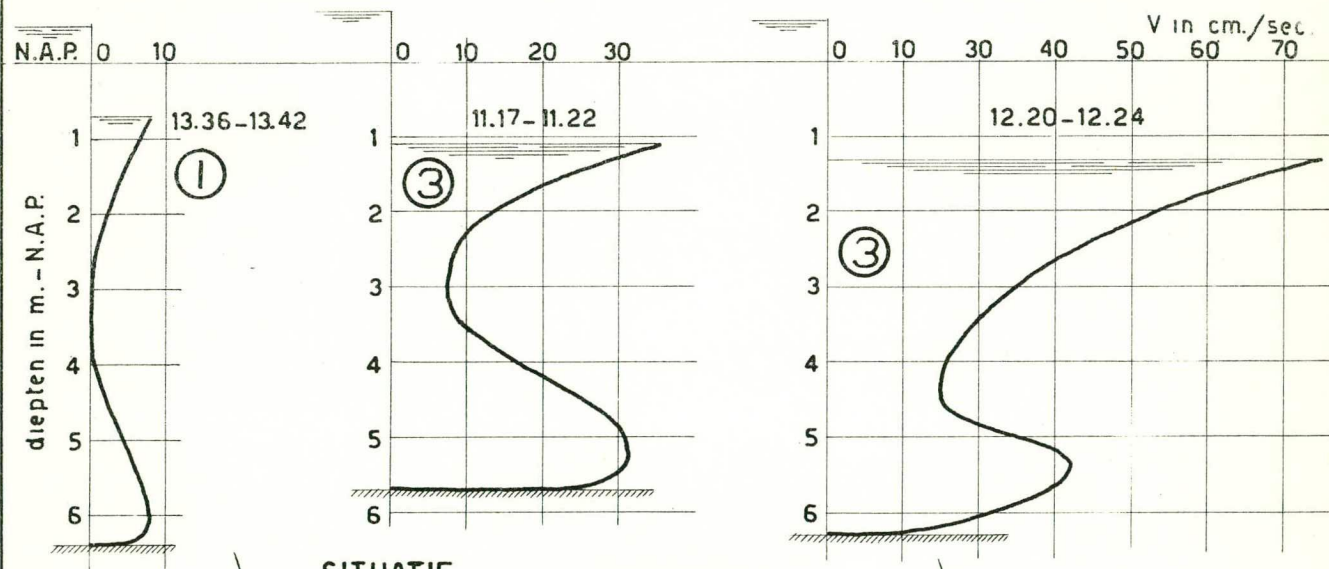
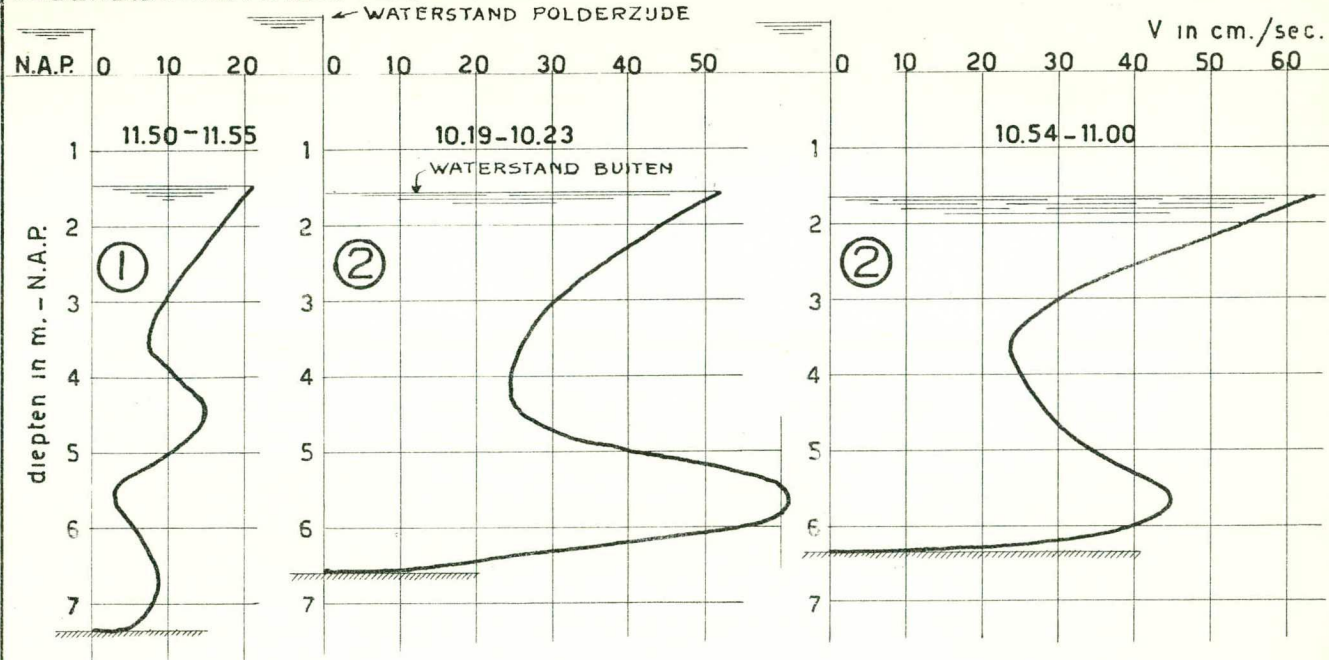
SITUATIE UITGEVOERDE STENEN DAM

MET DIEPTEN 24 APRIL 1953

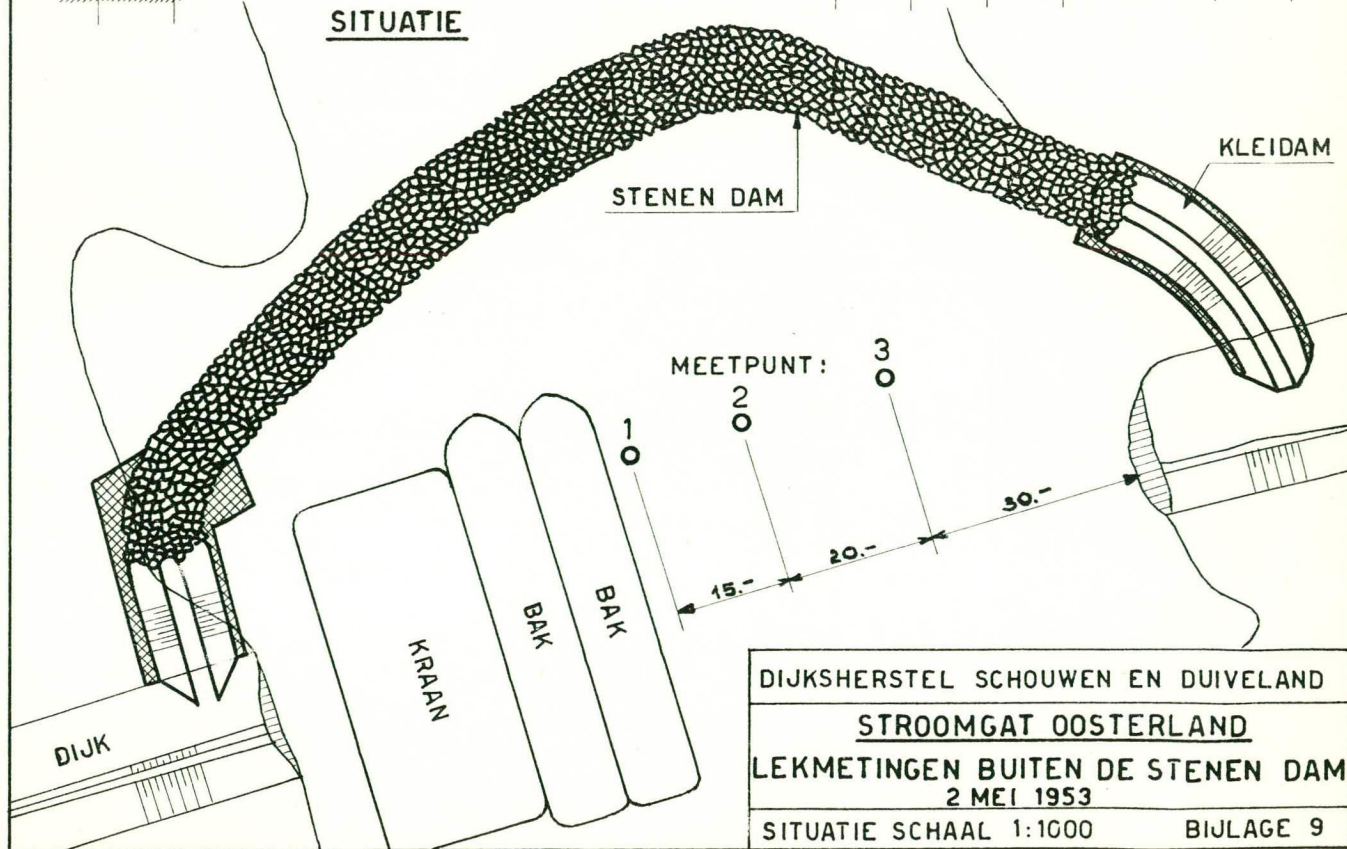
BLAD 5

PHARL 1000

SNELHEIDSKROMMEN. MEETPUNT:



SITUATIE



DIJKSHERSTEL SCHOUWEN EN DUIVELAND
STROOMGAT OOSTERLAND
 LEKMETINGEN BUITEN DE STENEN DAM
 2 MEI 1953
 SITUATIE SCHAAL 1:1000 BIJLAGE 9

SITUATIE SCHAAL 1:1000
 5 MEI 1923
 OPMETTINGEN BIJEN DE STENEN DAM
 STROOMGAT OOSTERLAND
 OIKSHERSTEL SCHOUWEN EN OUVVELAND



SNELHEIDSKROMMEN MET PUNT
 WATERSTAND BUITEN
 10-11-23
 10-19-10-23
 10-24-11-00