

RIJKSWATERSTAAT
STUDIEDIENST VLISSINGEN

MEMO 74.6

rijkswaterstaat
dienst getijdewateren
bibliotheek
grenadiersweg 31 -
4338 PG middelburg

RECENTE EN TE VERWACHTEN ONTWIKKELING

van het oevergedeelte bij de Zuidbout
van de polder Vier Bannen van Duiveland
1^o supplement van nota 71.3
met 4 bijlagen.

Vlissingen, november 1974

Recente ontwikkeling van het oevergedeelte bij de Zuidbout van de polder Vier Bannen van Duiveland.

In 1970/71 heeft een onderzoek van het oevervak rond de Zuidbout van de polder Vier Bannen van Duiveland plaats gehad, waarvan de resultaten zijn vastgelegd in nota 71.3. Toen daarna zoals vooral uit de peilingen van september 1971 bleek, de erosie zich in landwaartse richting voortzette, werden in april/mei 1972 beperkte maatregelen getroffen waarbij een gedeelte van het oevertalud met fosforslakken werd bestort (bijlage 20).

Inmiddels is uit de ontwikkeling na het sluiten van de Volkerakdam (april 1969) een bepaalde tendentie te constateren, Dat blijkt onder meer uit de uitkomsten van de oeverpeilingen die vooral in de afgelopen periode niet onverdeeld gunstig waren. Daarom werd op 1 mei 1974 in de werkgroep Schouwen Duiveland de wens naar voren gebracht, meer gedetailleerd over het betreffende oevervak te worden ingelicht.

De ontwikkeling rond de Zuidbout na 1971.

Het verloop der peiluitkomsten voor het onverdedigde oevergedeelte tussen de oude oeverwerken en de in 1972 aangebrachte bestorting is af te lezen uit de dieptegrafieken van de raaien 22, 23, 28 en 29, die zijn getekend op bijlage 17. De thans ontstane situatie van het oevertalud heeft teweeg gebracht dat de raaien die oever onder een vrij scherpe hoek kruisen hetgeen grote schommelingen in de uitkomsten op kan leveren. Daarom is in 1969 een raai (25^A) ingesteld midden over en ongeveer loodrecht op het onverdedigde oevervak (bijlage 20). De uitkomsten van de periodieke lodingen in die raai zijn eveneens verwerkt op bijlage 17 en geven in wezen hetzelfde verloop te zien.

Uit een en ander blijkt dat vooral de laatste paar jaar het oevertalud landwaarts is getrokken en de neiging vertoont nog verder landwaarts te schrijden. Van 1969 tot 1974 is het oevertalud tussen 15 en 45 m onder N.A.P. ongeveer 0,50 m/per jaar afgenomen. Bovendien is daarbij tussen 12 en 28 m onder N.A.P. versteiling van het oevertalud opgetreden van 1 : 6 tot 1 : 3 (raai 25^A).

Het betreffende oevergedeelte is grotendeels opgebouwd uit materiaal, zeer recent afgezet in de stroomgeul, die daar in 1953 is ontstaan. Een gunstige en belangrijke omstandigheid is dat de zeedijk ter plaatse is opgebouwd uit zinkstukken, stortsteen, caissons en torpedonetten, die als het ware een verdedigingsscherm vormen. Bij een zettingsvloeiing, die zich uit zou strekken tot de zeedijk, mag verwacht worden dat de val op dat "scherm" zal afstuiten en geen dijkdoorbraak zal plaats vinden (pag. 8 nota 71.3).

De verdiepingen van de voorlaatste (maart 1974) peilingen zijn van dien aard dat gereede kans bestaat dat van de negatieve werking van de turbulentieput ter plaatse, een steeds schadelijker invloed uitgaat en uit zal gaan op de aangrenzende oever. De meest recente peilingen (juli 1974) gaven echter enige aanzanding te zien. De ervaring is dat de uitkomsten in een dergelijk gebied soms sterke schommelingen vertonen. In het onderhavige oevervak is dan ook op een doorgaande achteruitgang te rekenen. Omdat het betreffende oevergedeelte voor een groot deel is opgebouwd uit jong zeezand zal de achteruitgang kunnen leiden tot het optreden van een zettingsvloeiing.

Om een en ander te toetsen aan de criteria, die hiervoor volgens de laatste inzichten worden gehanteerd maar overigens uitdrukkelijk moeten worden gezien met inachtneming van de plaatselijke omstandigheden is bijlage 18 samengesteld. Daaruit blijkt dat:

- a. de ondergrond is opgebouwd uit vallengevoelig materiaal;
- b. de oever plaatselijk onverdedigd is;
- c. voor de zeedijk voldoende en langs de Zuidbout niet voldoende voorland ligt om in alle gevallen doorbraak te voorkomen;
- d. de "bergings" trog voor de Zuidbout 47 m diep is;
- e. oeverhellingen van 1 : 2 en steiler voorkomen;
- f. de grootste weggevloede massa in dit gebied tussen 0,5 en 1 miljoen m³ bedroeg;
- g. de gem. stroomsnelheden zowel bij eb als bij vloed meer dan 1 m/sec. bedragen.

Uit een inhoudsberekening van een geschematiseerde, volledig ontwikkelde val ter plaatse blijkt dat bij een aangenomen helling van 1 : 20 na de val maximaal een massa van ruim 1,5 miljoen m³ zou kunnen wegvloeien, uitgaande van de aanwezige basisdiepte van het jonge zeezand van N.A.P. -22 m. De inhoud van de "bergings" trog bedraagt ongeveer 2 miljoen m³, dus is een maximale berging aanwezig. Bij een "maximale val" als bovengenoemd zou niet de zeedijk maar de Zuidbout gevaar lopen om door te breken. Ook bij hantering van het 1 : 15 criterium zou de Zuidbout worden aangetast.

Ten oosten van het onverdedigde oevergedeelte strekt de bestorting (in 1972 aangebracht) zich oostwaarts uit tot bijna in raai 16 tot een diepte van 22 à 26 m onder N.A.P. De eerste raaien van het aangrenzende onverdedigde oevergedeelte zijn 16 en 15. Tussen 20 en 25 m onder N.A.P. bevindt zich daar een breed (ca 200 m) plateau onder een flauw gelegen helling (1 : 40 en flauwer). Raai 15 vertoonde bij de voorgaande peilingen van 1974 belangrijke verdieping tussen de 10 en 20 m dieptelijn evenals bij de peilingen in raai 14 en in mindere mate in raai 13. Kennelijk is daar reeds in de periode tussen 17 januari '73 en 29 juni '73 een kleine afschuiving geweest. Eén der raaien (nr 15) is nl. ook in juni 1973 gepeild en gaf toen op dezelfde plaats reeds 44 cm verdieping aan. Het materiaal zou dan ver-

spread terecht gekomen zijn op het genoemde plateau op ongeveer 20 m diepte.

Op bijlage 19 zijn voor dit oevergedeelte de gegevens vermeld die aan de optredingscriteria voor zettingsvloeiingen getoetst kunnen worden. Daaruit blijkt dat de oever uit vallen-gevoelig materiaal is opgebouwd. Er is geen droogvallend voorland, maar wel een tamelijk breed (ca 120 m) plateau aanwezig tussen de L.W.- en de N.A.P. -5 m dieptelijn, zie dwarsprofiel raai 15 op bijlage 20. Bovendien is vrijwel geen bergingsdiepte voorhanden. Voorts zijn de hellingen van het oevertalud plaatselijk 1 : 3 en steiler en is de stroomsnelheid in de directe omgeving meer dan 1 m/sec.

Samenvattend kan dus worden gesteld dat de achteruitgang van het oevertalud bij de Zuidbout tussen de oude oeverwerken en het slakkenstort van 1972 zich voortzet en dat een zettingsvloeiing, die waarschijnlijk niet de dijk zal bereiken, maar toch wel de Zuidbout zou kunnen aantasten en doen doorbreken tot de mogelijkheden behoort. Op bijlage 20 is een mogelijke val ingeschetst. Bij hantering van de gestelde criteria zal het onderzeese talud op dat oevergedeelte van een bescherming moeten worden voorzien zoals ook is aangegeven op bijlage 20. Het beste kan daarbij worden gedacht aan een bestorting van 1 ton fosfor-slakken per m² zoals ook in 1972 aan de aangrenzende oever is gebeurd.

Op het oevergedeelte direct ten oosten van de bestorting van 1972 werd in de jongste peilperioden enige erosie geconstateerd. Gelet op het tamelijk brede "voorland" en op het feit dat op ca 20 m onder N.A.P. een vrij breed en vrij vlak gelegen plateau aanwezig is mag bij hantering van de gestelde criteria worden verwacht dat een eventuele zettingsvloeiing zich daar niet zal uitstrekken tot de zeedijk. Een belangrijk criterium daarbij is dat slechts weinig of geen bergingsdiepte (geen trog)

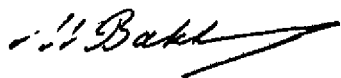
ter plaatse aanwezig is maar een vlak liggend plateau van ongeveer 20 m onder N.A.P. Geadviseerd wordt dan ook om dit oostelijk oevergedeelte voorlopig onverdedigd te laten en de mogelijke toekomstige veranderingen voortdurend te toetsen aan de gestelde criteria.

Vlissingen, november 1974

Akkoord:

Het Hoofd van de
Studiedienst Vlissingen,

De technisch hoofdambtenaar 1^e klasse
van de Rijkswaterstaat,



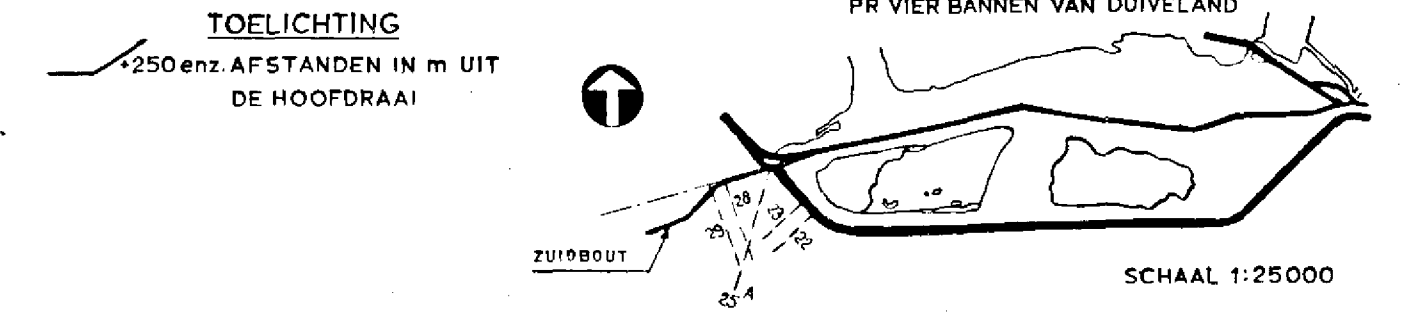
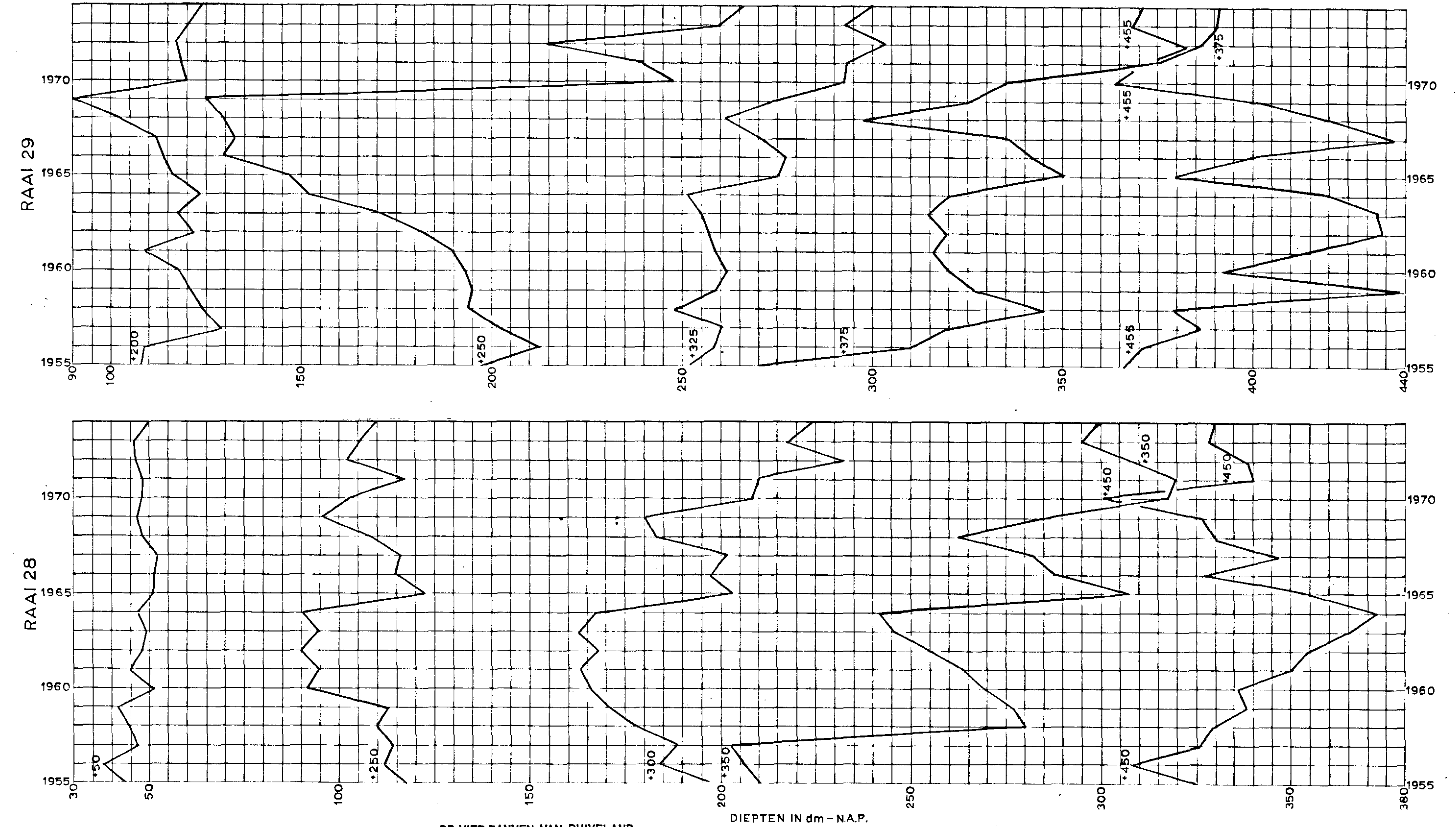
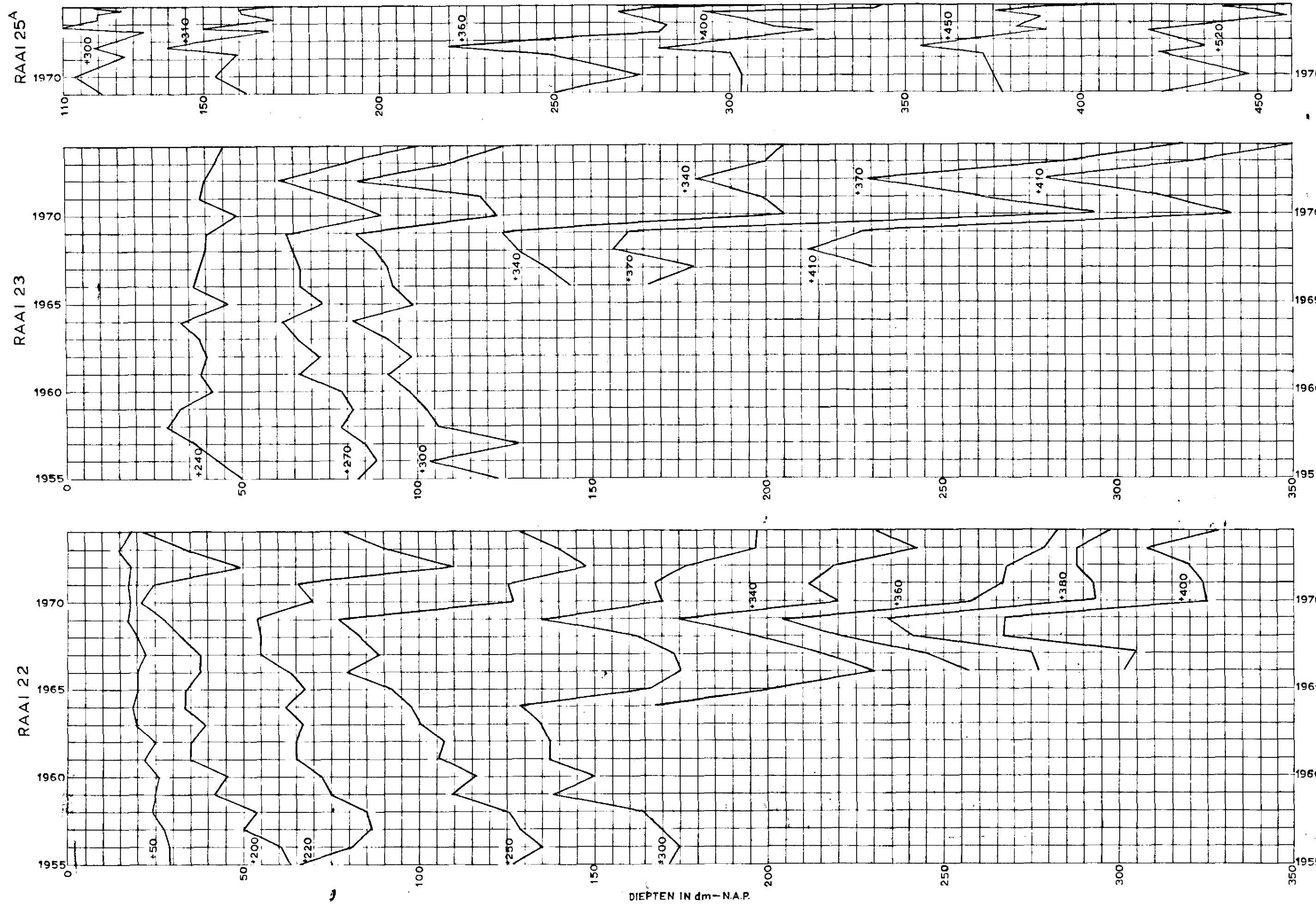
ir. W.Th.J.N.P. Bakker



ing. M.H. Wilderom

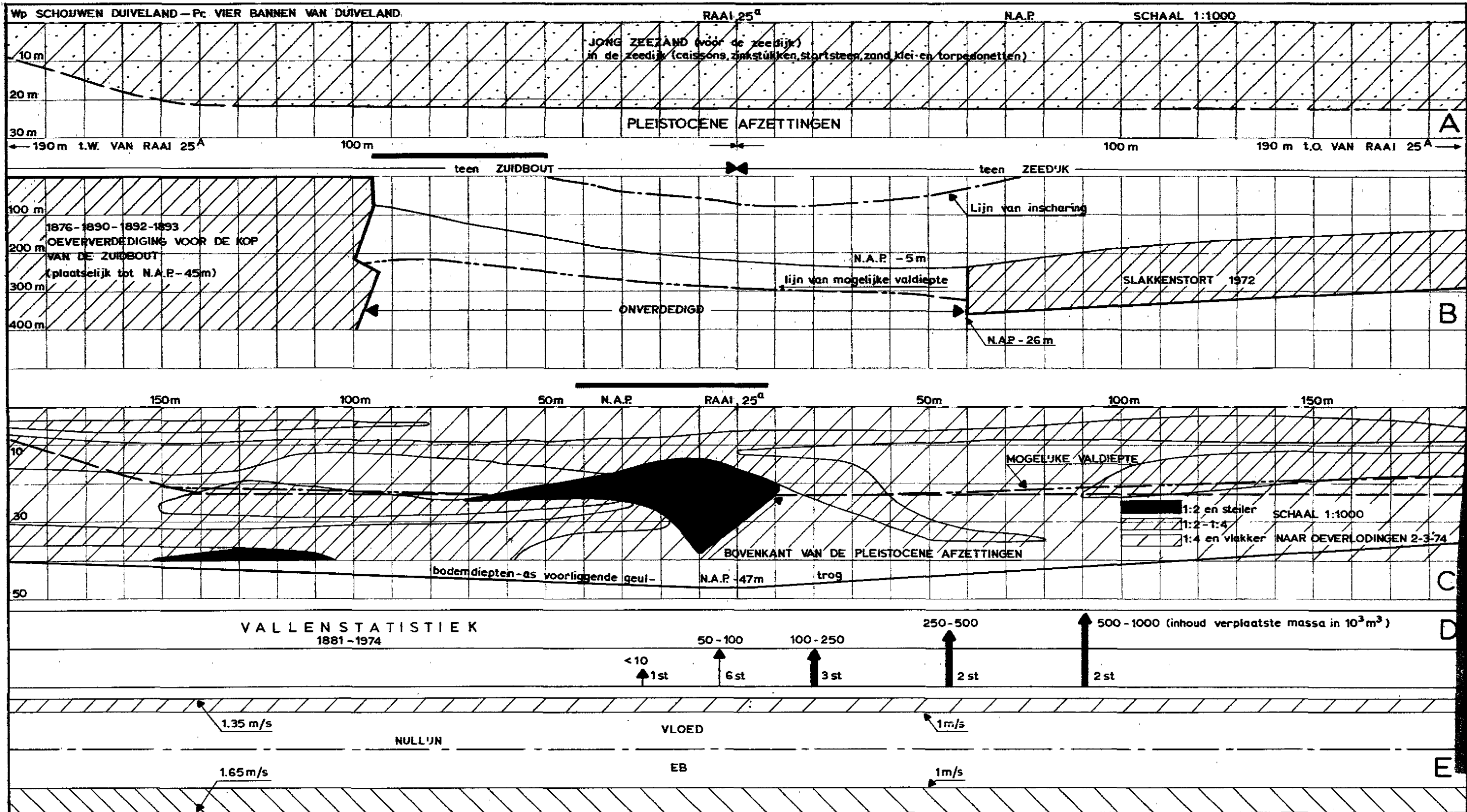
Lijst van bijlagen behorende bij het 1^o supplement van nota
71.3 (memo 74.6)

bijlage nr.	omschrijving	for- maat	Reg. nr.
17	Dieptegrafieken	A 4	74.776
18 *	Geologische en grondmechanische gegevens c.a. west. deel	A 2	74.745
19	idem. oost. deel	A 2	74.746
20	Situatie oeverwerken Zuidbout	A 2	74.777



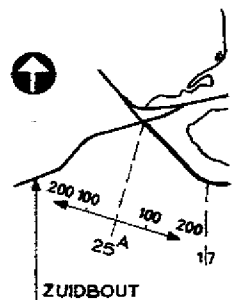
RIJKSWATERSTAAT DIRECTIE WATERHUISHOUDING EN WATERBEWEGING STUDIEDIENST VLISSINGEN

GET.	GEZ.	GE.	AKK.	SCHOUWEN DUIVELAND POLDER VIER BANNEN VAN DUIVELAND DIEPTEGRAFIEKEN RAAIEN 22,23,25 ^A , 28 en 29	A4 74.776
J.O.	E.				



CRITERIA

ONVERDEDIGDE OEVER
 JONG ZEEZAND AANWEZIG, DUS VALLEN GEVOELIG. DIEPTEGRENS N.A.P. - 22 m.
 HELLINGEN)1:2 OVER EEN HOOGTE VAN MEER DAN 5m
 ZEER RUIE BERGING AANWEZIG, DIEPTE TROG 47 m (2 MILJOEN m³ INHOUD BENEDEN N.A.P. - 22 m)
 BEREKENING: VAL KAN 1,5 MILJOEN m³ ZIJN BIJ HELLING 1:20
 BREED VOORLAND, WEL VOOR DE DIJK, MAAR NIET LANGS DE ZUIDBOUT
 BIJ HELLING 1:15 KAN ZUIDBOUT REEDS AANGETAST WORDEN

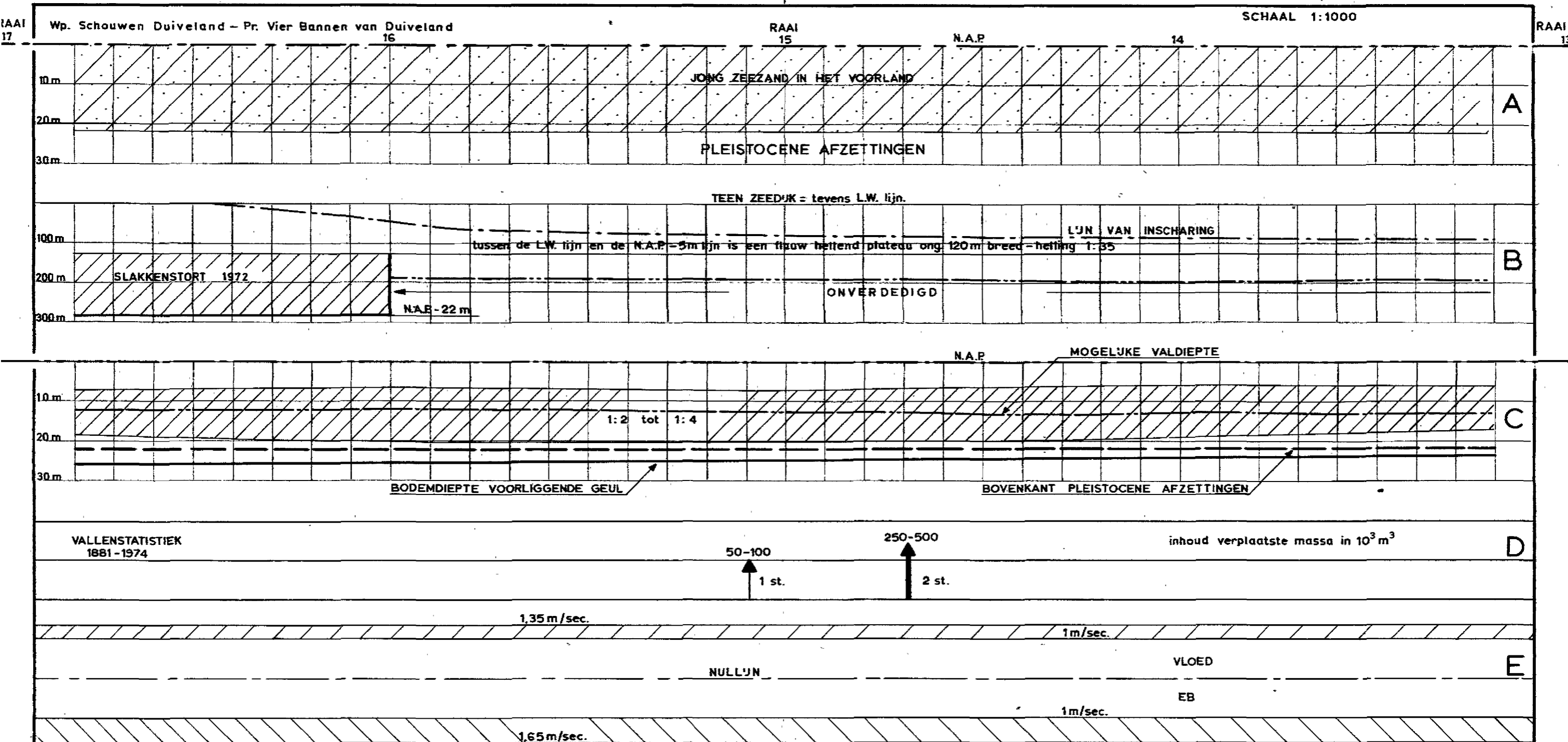


VOOR SITUATIE ZIE OOK BIJLAGE 19

TOELICHTING

- fig. A GEOLOGISCH LENGTEPROFIEL
- fig. B BREEDTE VOORLAND EN VERDEDIGING
- fig. C GEULPROFIEL EN HELLINGEN IN AANZICHT
- fig. D VALLENSTATISTIEK
- fig. E SURPLUS BOVEN 1m/s
- VLOED / EB
- CRITIEKE GRENS VOOR OPTREDEN VAN VALLEN OF VOOR SCHADE AAN DE DIJK BIJ EVENTUELE VAL WORDT IN DIT GEBIED OVERSCHREDEN (ZIE CRITERIA)

RIJSWATERSTAAT DIRECTIE WATERHUISHOUDING EN WATERBEWEGING STUDIEDIENST VLISSINGEN SCHOUWEN DUIVELAND	
POLDER VIER BANNEN VAN DUIVELAND OMGEVING ZUIDBOUT CRITERIAKAART	
1-11-1974 GET. A.S.B. GEZ. <i>E</i> GEC. <i>M. van der</i> AKK. <i>M.B.</i>	A 2 74.745



VALLENSTATISTIEK
1881-1974

50-100
1 st.

250-500
2 st.

inhoud verplaatste massa in 10³ m³

1,35 m/sec.

1 m/sec.

NULLIJN

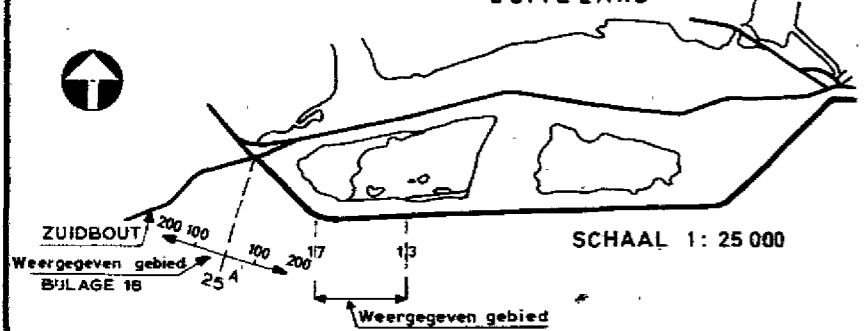
VLOED

EB

1,65 m/sec.

1 m/sec.

PR. VIER BANNEN VAN
DUIVELAND



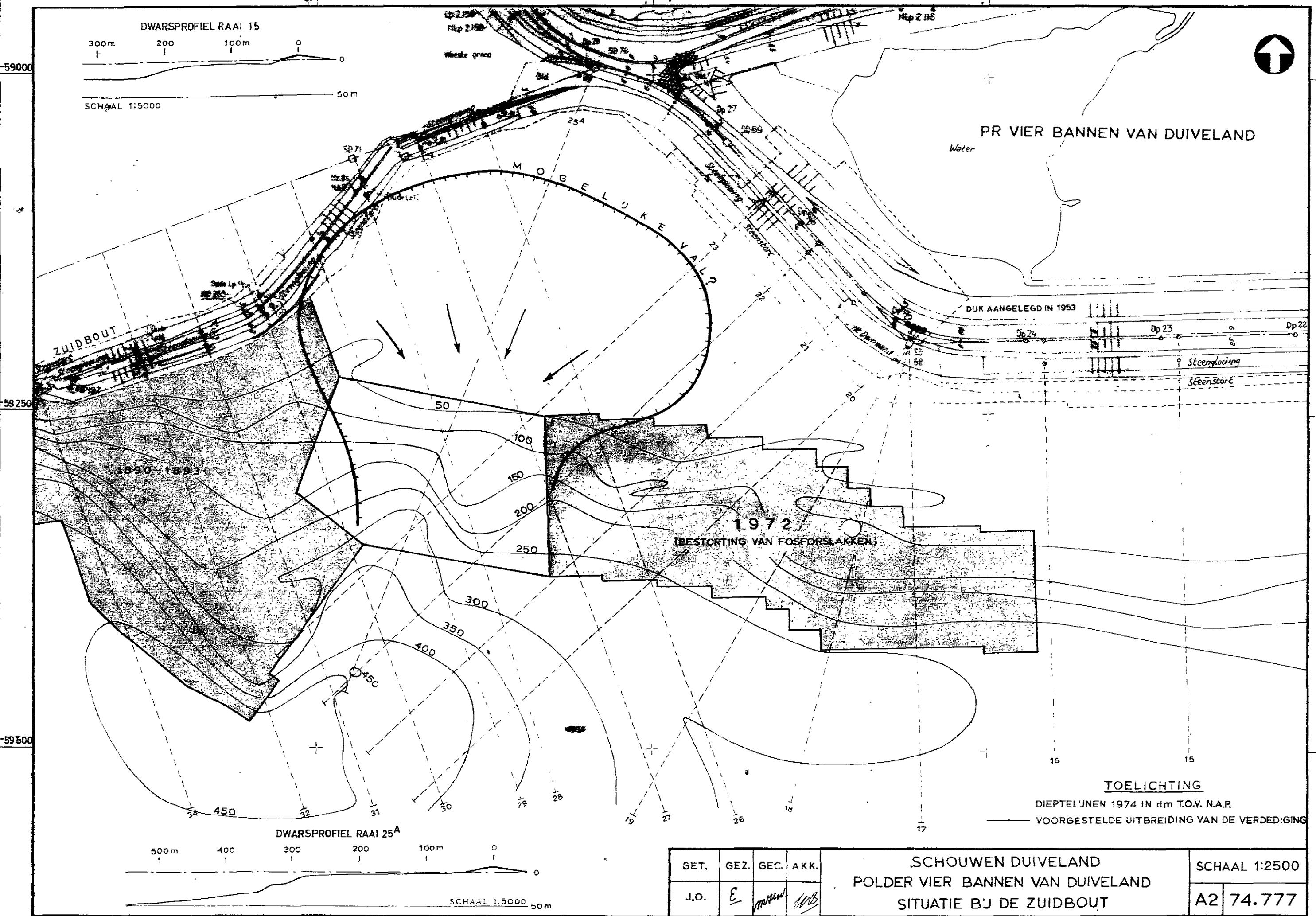
CRITERIA:

ONVERDEDIGDE OEVER TEN OOSTEN
VAN RAAI 16.
VALLENGEVOELIG MATERIAAL.
GEEN VOORLAND, MAAR EEN PLATEAU
TOT N.A.P. - 5 m.
GEEN BERGINGSDIEPTE AANWEZIG.
HELLINGEN 1:2 TOT 1:4.

TOELICHTING:

- fig. A GEOLOGISCH LENGTEPROFIEL.
- fig. B OEVERVERDEDIGING EN BREEDTE VOORLAND.
- fig. C GEULPROFIEL EN HELLINGEN IN AANZICHT
- fig. D VALLENSTATISTIEK
- fig. E SURPLUS BOVEN 1 m/s
 VLOED / EB

RIJKSWATERSTAAT DIRECTIE WATERHUISHOUDING EN WATERBEWEGING STUDIEDIENST VLISSINGEN	
SCHOUWEN DUIVELAND	
POLDER VIER BANNEN VAN DUIVELAND RAAI 13-17 TEN OOSTEN VAN DE ZUIDBOUT CRITERIAKAART	
1-1j - 1974 GET. A.S.B.	
GEZ.	
GEC.	
AKK.	A2 74.746



PR VIER BANNEN VAN DUIVELAND

DUK AANGELEGD IN 1953

1972
(BESTORTING VAN FOSFORSLAKKEN)

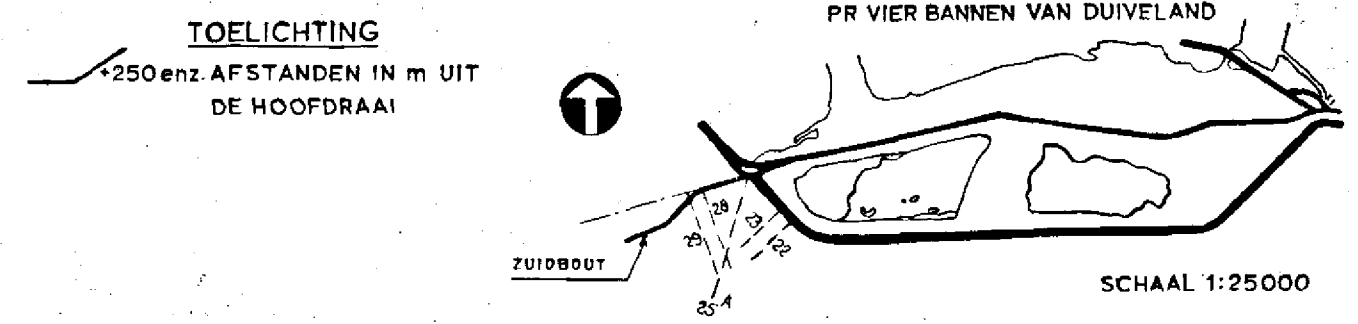
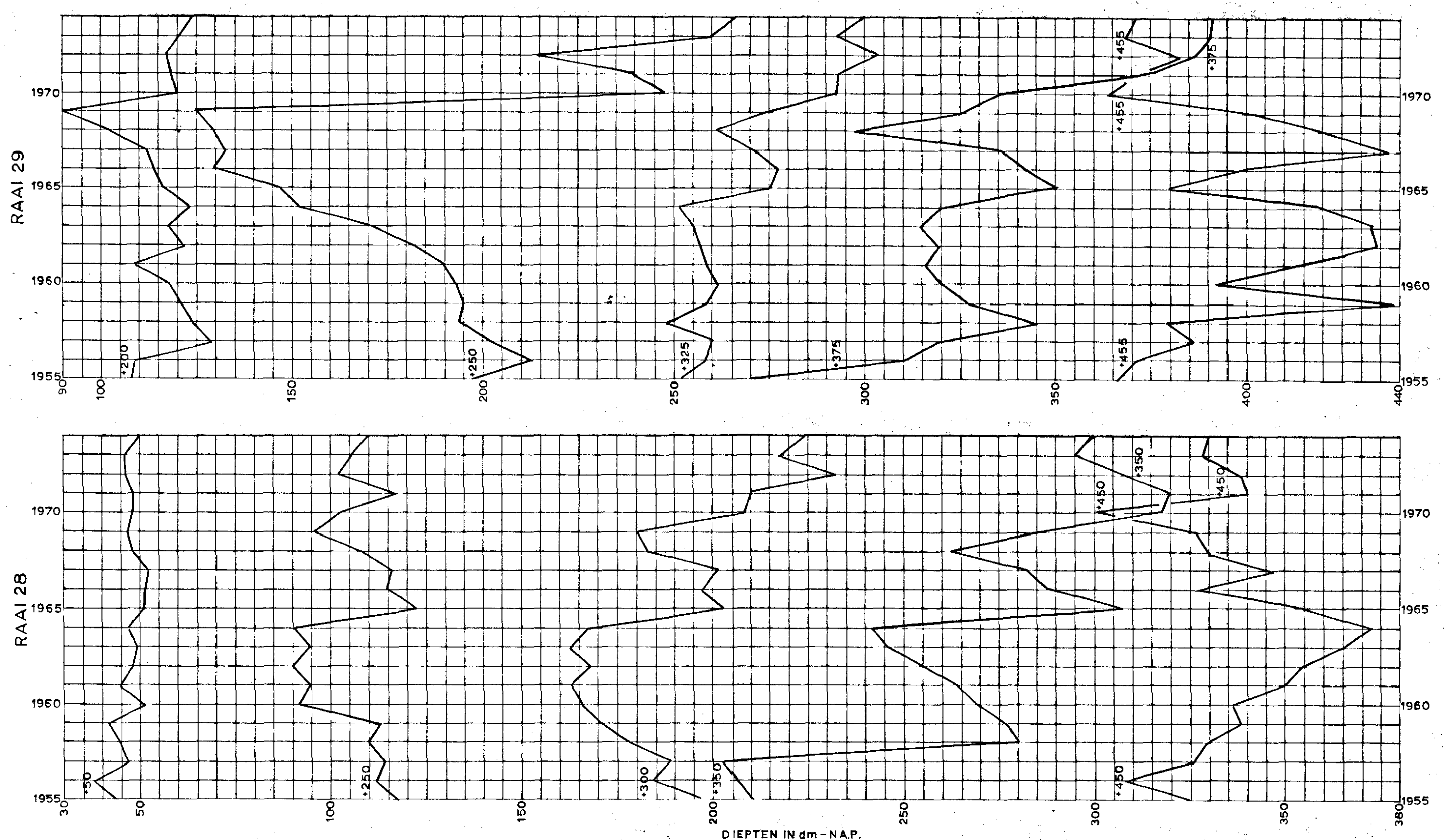
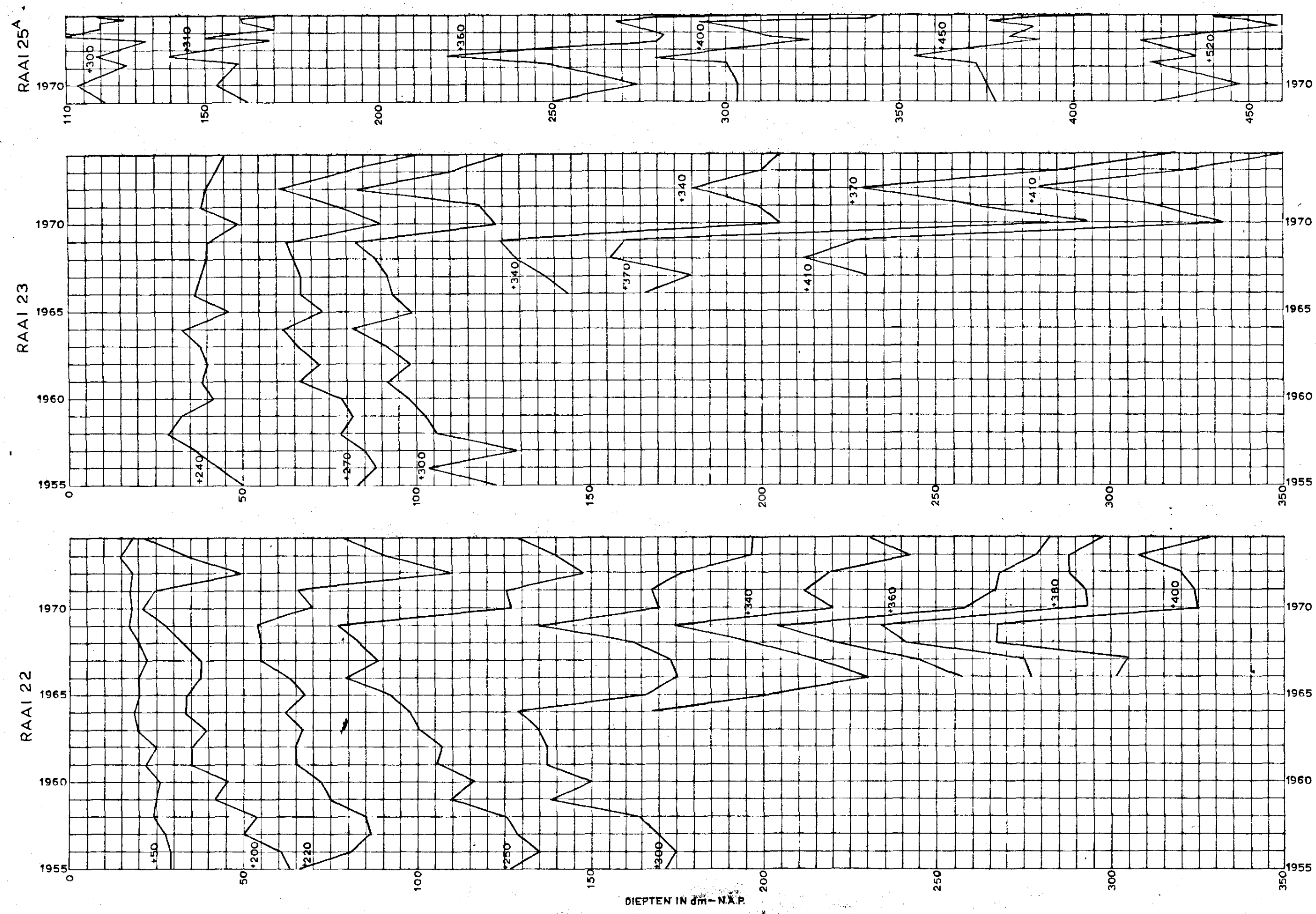
TOELICHTING

DIEPTELIJNEN 1974 IN dm T.O.V. N.A.P.
 ——— VOORGESTELDE UITBREIDING VAN DE VERDEDIGING

GET.	GEZ.	GEC.	AKK.
J.O.	E	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>

SCHOUWEN DUIVELAND
 POLDER VIER BANNEN VAN DUIVELAND
 SITUATIE BIJ DE ZUIDBOUT

SCHAAL 1:2500
 A2 74.777



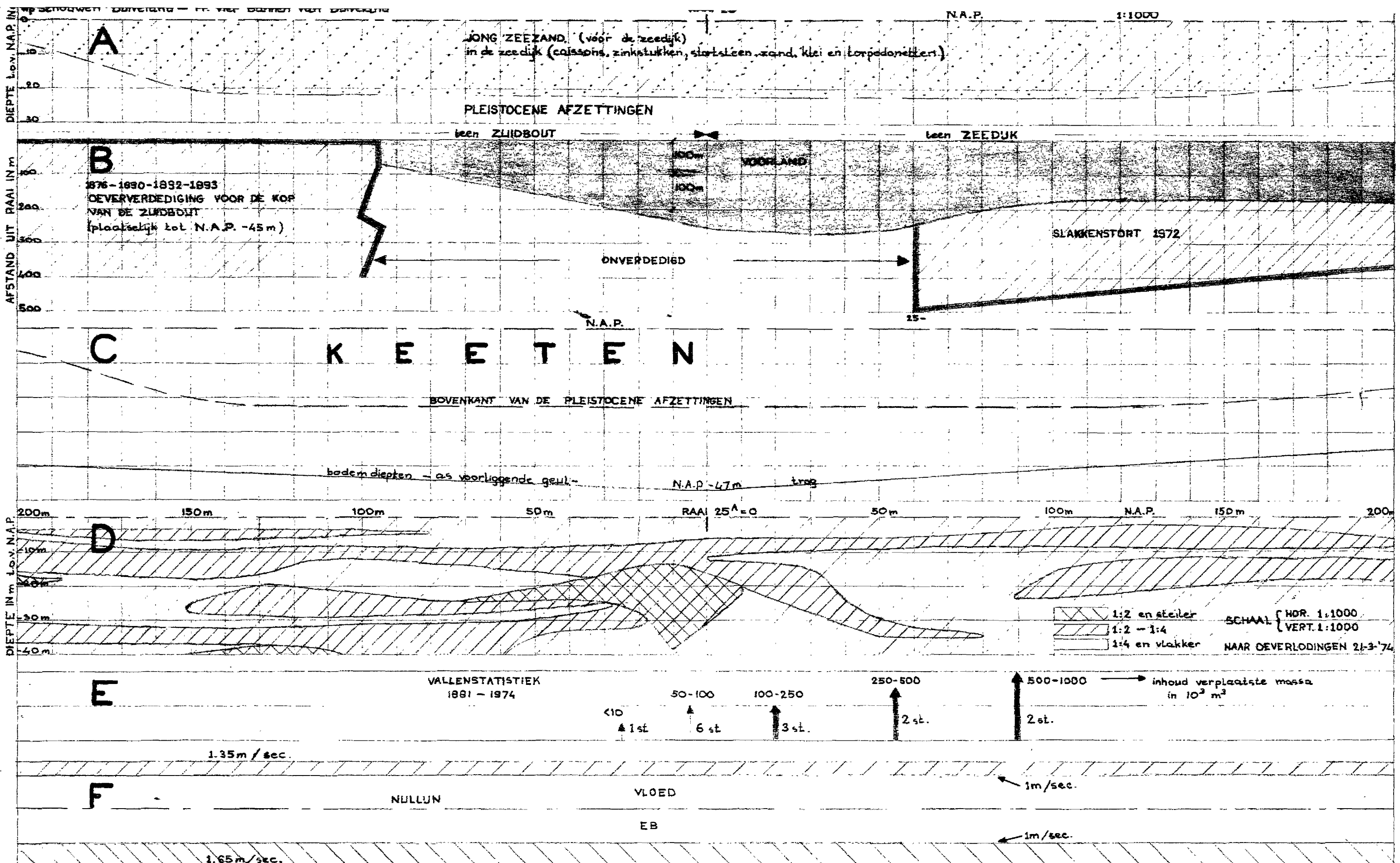
RIJKSWATERSTAAT DIRECTIE WATERHuishouding EN WATERBEWEGING STUDIEDIENST VLISSINGEN

SCHOUWEN DUIVELAND
 POLDER VIER BANNEN VAN DUIVELAND
 DIEPTEGRAFIEKEN RAAIEN 22, 23, 25, 28 en 29

GÉT.	GEZ.	GEC.	AKK.
J.O.			

A4 74.776

Behoort bij concept

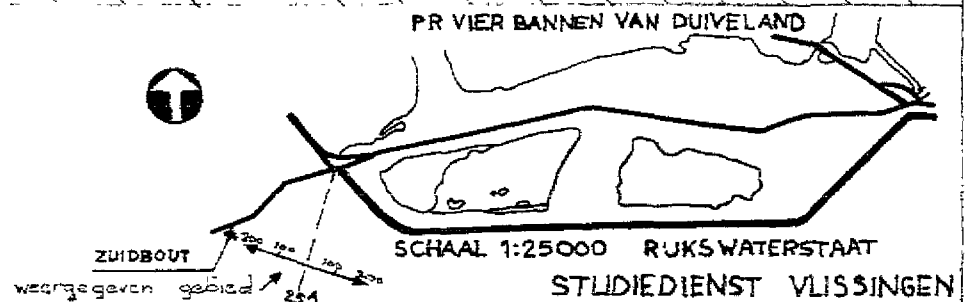


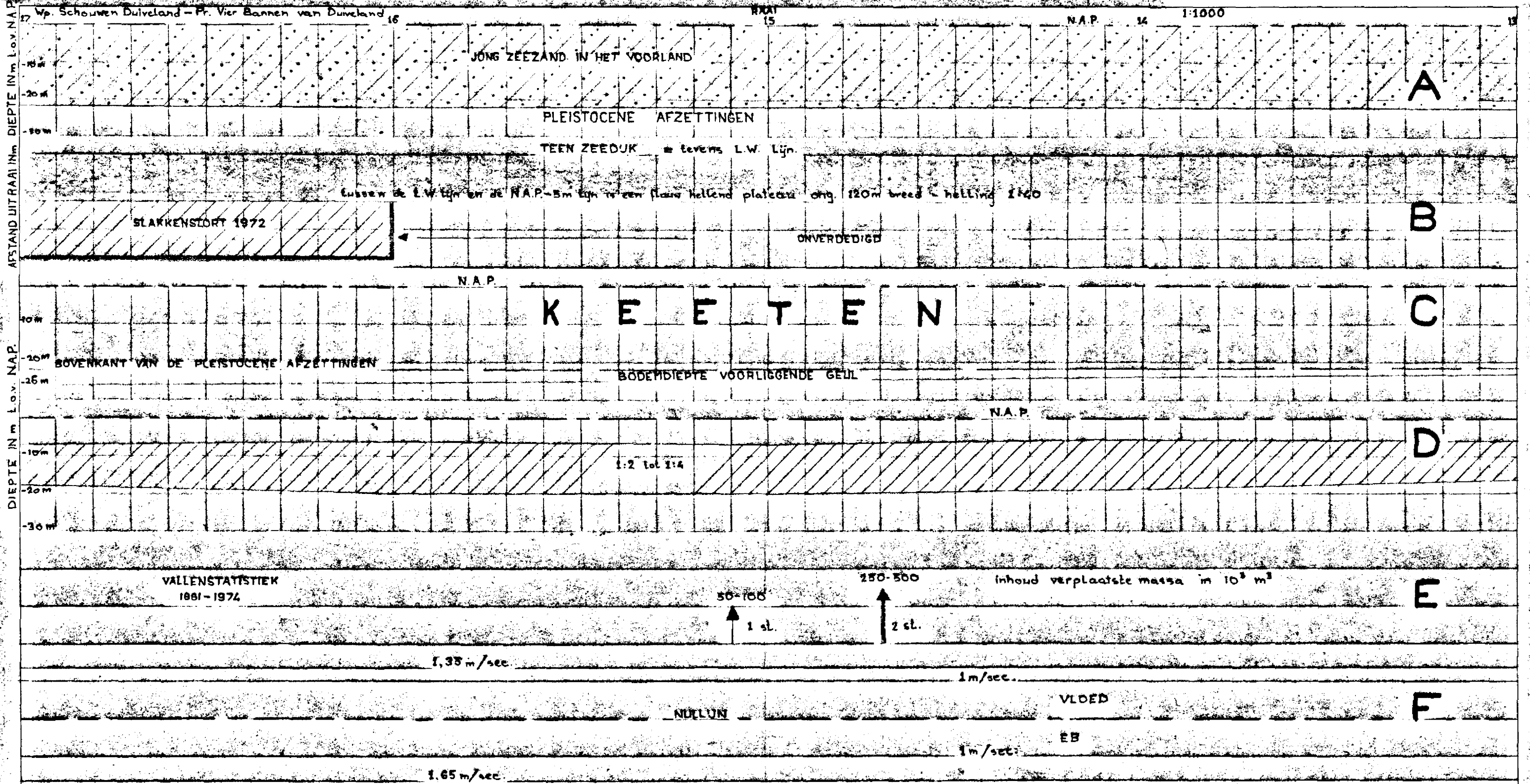
Criteria.

ONVERDEDIGDE OEVER
JONG ZEEZAND AANWEZIG, DUS VALLEN GEVOELIG. DIEPTEGRENS N.A.P. -22 m.
HELLINGEN 1:3 OVER EEN HOOGTE VAN MEER DAN 5 m.
ZEER RUIME BERGING AANWEZIG. DIEPTE TROG 47 m (2 MILJOEN m³)
BEREKENING: VAL KAN 1,5 MILJOEN m³ ZIJN BIJ HELLING 1:20
BREED VOORLAND WEL VOOR DE DIJK, MAAR NIET LANGS DE ZLIJBOUT
BIJ HELLING 1:15 KAN ZLIJBOUT REEDS AANGETAST WORDEN.

TOELICHTING:

- fig. A Geologisch Lengteprofiel.
- .. B Breedte voorland en verdediging.
- .. C Geulprofiel.
- .. D Hellingen in aanzicht.
- .. E Vallenstatistiek.
- .. F Stroomsnelheden.

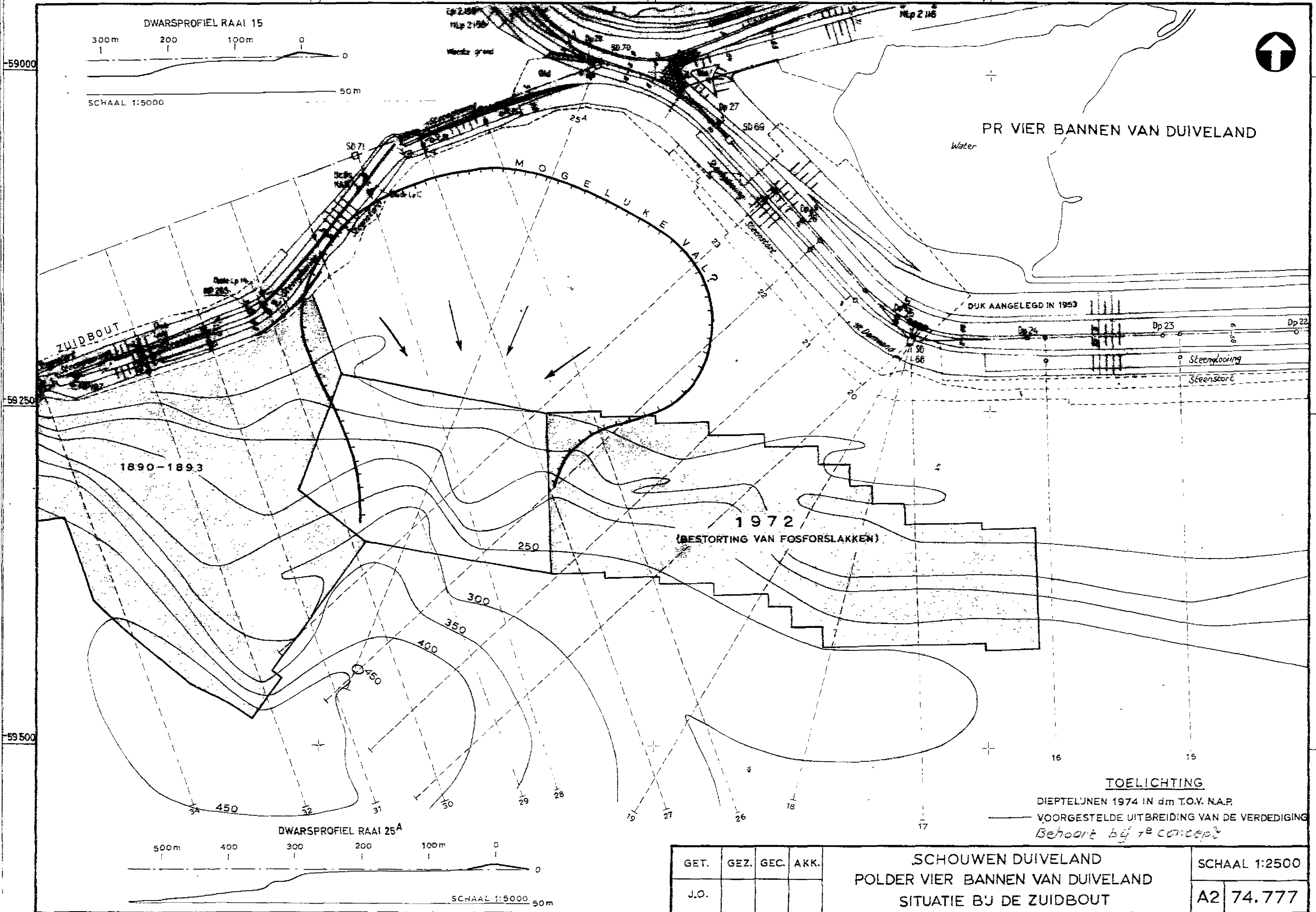




Criteria:

ONVERDIGDE DEVER
 VALLENGEVOELIG MATERIAAL
 GEEN VOORLAND, MAAR EEN PLATEAU TOT N.A.P. - 5m
 GEEN BERGINGSDIEPTE AANWEZIG.
 HELLINGEN VAN 1:3 TOT 1:4.

RUKSWATERSTART
 STUDIEDIENST VLISSINGEN



PR VIER BANNEN VAN DUIVELAND

ZUIDBOUT

MOGELIJK VAL

DIJK AANGELEGD IN 1953

1890-1893

1972
(BESTORTING VAN FOSFORSLAKKEN)

TOELICHTING

— DIEPTELIJNEN 1974 IN dm T.O.V. N.A.P.
 — VOORGESTELDE UITBREIDING VAN DE VERDEDIGING
Behoort bij 1^{er} concept

GET.	GEZ.	GE.	AKK.	SCHOUWEN DUIVELAND POLDER VIER BANNEN VAN DUIVELAND SITUATIE BIJ DE ZUIDBOUT	SCHAAL 1:2500
J.O.					A2 74.777