

Geo-electrisch onderzoek in en nabij
de West Pannerdense Landsdijk en de
Peppelgraafse dijk.

A-77.078

Centrum voor Onderzoek Waterkeringen.
April 1978.

<u>Inhoud</u>	<u>Blz.</u>
1. Inleiding	1
2. Methode van onderzoek	2
3. Uitvoering van de metingen	4
3.1. West Pannerdense Landsdijk	4
3.1.1. Periode van uitvoering	4
3.1.2. Weersomstandigheden en rivierstand	4
3.1.3. Ligging van de trenches	4
3.2. Peppelgraafse dijk	5
3.2.1. Periode van uitvoering	5
3.2.2. Weersomstandigheden en rivierstand	5
3.2.3. Ligging van de trenches	5

Bijlagenlijst

Nr.	Omschrijving	Form/tek.nr.
1	Situatie West Pannerdense Landsdijk en Peppelgraafse dijk	3Z-78.027
2	Schema Wenneropstelling	A4-78.035
3	Verloop rivierstand te Pannerden en neerslaggegevens te Duiven	A4-78.028
4	Resultaten geo-electrisch onderzoek West Pannerdense Landsdijk dp* 0 t/m 8	A2-78.029
5	Resultaten geo-electrisch onderzoek Peppelgraafse dijk dp 29 t/m 31	A3-78.030

* dp = dijkpaal

1. Inleiding

In verband met de plannen tot verbetering van rivierdijken heeft de Rijkswaterstaat, Directie Gelderland het Centrum voor Onderzoek Waterkeringen verzocht een geo-electrisch onderzoek uit te voeren in de West Pannerdense Landsdijk (dp* 0 t/m 8) en de Peppelgraafse dijk (dp 29 t/m 31).

Het doel van dit onderzoek is het verkennen van de ondergrond, waardoor een eerste informatie wordt verkregen over de homogeniteit en eventuele discontinuïteiten in de opbouw daarvan.

Voor de interpretatie van de gevonden meetgegevens is aanvullend grondonderzoek noodzakelijk.

De totale lengte van de onderzochte dijken bedraagt 1000 m. Voor de situatie van de onderzochte trenches wordt verwezen naar bijlage 1.

*dp = dijkpaal

2. Methode van onderzoek

De geo-electrische metingen worden uitgevoerd in enige trenches, die meestal zoveel mogelijk evenwijdig aan de as van de dijk zijn gelegen. In de meetpunten, die op constante afstand van elkaar zijn gelegen, wordt de schijnbare soortelijke elektrische weerstand ρ_s van de grond bepaald bij twee of meer verschillende electrodenafstanden volgens de Wenneropstelling.

In de Wenneropstelling (bijlage 2) staan de vier electroden op onderling gelijke afstanden a en symmetrisch ten opzichte van het meetpunt. De vier electroden staan op een rechte lijn. Bij minimaal twee afstanden a wordt in het meetpunt de elektrische weerstand R gemeten. De schijnbare soortelijke weerstand ρ_s wordt berekend volgens $\rho_s = C.R.$, waarin $C = 2\pi a$. Voor metingen op dijken is $C = 2\pi a$ een benadering.

Per meetpunt worden dus twee of meer, meestal verschillende waarden van ρ_s voor de respectievelijke electrodenafstanden gevonden. Als vuistregel mag men aannemen dat de diepte waarover wordt gemeten gelijk is aan de afstand a tussen de electroden. De ρ_s -waarden bij de kleine waarde van a hebben voornamelijk betrekking op de lagen aan het oppervlak en de ρ_s -waarden bij de grote waarde van a geven informatie over de dieper gelegen lagen. Hierbij moet worden opgemerkt dat in het laatste geval de weerstand van de lagen aan het oppervlak wordt meegemeten. De keuze van de electrodenafstanden is afhankelijk van de plaats van de trench.

Bij dit onderzoek zijn drie gevallen te onderscheiden:

a) De trench ligt in de uiterwaard: De afstand a hangt af van de te onderscheiden dikte van het kleipakket.

In de meeste gevallen kan met twee kleine waarden van a worden volstaan.

b) De trench ligt op de dijk: De afstand a hangt af van de kerende hoogte van de dijk. De afstand a zal bij een grotere kerende hoogte groter worden gekozen. De afstand a moet in ieder geval zo groot zijn, dat informatie kan worden verkregen over de weerstand enige meters onder de dijk. Omdat meestal over een grote hoogte wordt gemeten, moeten vaak minimaal drie waarden voor a worden gekozen.

- c) De trench ligt achter de dijk: De te onderzoeken diepte hangt af van de kerende hoogte van de dijk in verband met de mogelijke invloed van diepere lagen op de stabiliteit van de kering. De afstand a zal bij een grotere kerende hoogte groter worden gekozen, tenzij er aanwijzingen zijn dat de kleilaag een zeer geringe dikte heeft.

Als over een traject de waarden van ρ_s constant blijven, is daarover de grondopbouw hoogstwaarschijnlijk ook constant. Als de waarden van ρ_s verschillen, dan verschilt in het algemeen ook de grondopbouw. Hoe de grondopbouw is en wat de verandering van ρ_s precies inhoudt, kan niet uit de metingen alleen worden afgeleid. Aanvullend grondonderzoek, bijvoorbeeld in de vorm van sonderingen en/of boringen, is voor een volledige interpretatie vereist. Slechts algemeen kan worden gesteld dat $\rho_s > 40 \Omega \text{ m}$ op de aanwezigheid van veel zand duidt en $\rho_s < 30 \Omega \text{ m}$ op de aanwezigheid van veel klei. Deze waarden gelden bij de aanwezigheid van zoet grondwater.

3. Uitvoering van de metingen

3.1. West Pannerdense Landsdijk

3.1.1. Periode van uitvoering

De metingen zijn verricht op vier werkdagen in de periode van 18 t/m 28 januari 1978. De resultaten van de metingen zijn evenals de onderzoekdata weergegeven op bijlage 4.

3.1.2. Weersomstandigheden en rivierstand

Aangezien de weersomstandigheden invloed kunnen uitoefenen op de resultaten van de waarnemingen volgt hieronder een overzicht van de weersgesteldheid.

Voor de hoeveelheden neerslag en het verloop van de rivierstand tijdens de periode van uitvoering wordt verwezen naar bijlage 3.

Datum	Weersgesteldheid tijdens de meting	Weersgesteldheid voorgaande periode
18-1-1978	droog, bewolkt	droog
20-1-1978	droog, licht bewolkt	droog
24-1-1978	droog, bewolkt	regen
28-1-1978	droog, licht bewolkt	buiig

3.1.3. Ligging van de trenches

Waar mogelijk zijn vier trenches evenwijdig aan de as van de dijk gemeten:

trench I in de uiterwaard op ongeveer 40 m afstand uit de buitenteen.

trench II in de uiterwaard op ongeveer 10 m afstand uit de buitenteen.

trench III in de buitenkruinlijn.

trench IV in het achterland op ongeveer 10 m afstand uit de binnenteen.

Trench IV is in verband met bebouwing alleen gemeten tussen dp 2 en dp 6.

In trench I zijn de meetpunten op 50 m afstand van elkaar gekozen; in de andere trenches zijn de meetpunten op 25 m afstand van elkaar gekozen.

3.2. Peppelgraafse dijk

3.2.1. Periode van uitvoering

De metingen zijn verricht op 25 januari 1978. De resultaten van de metingen zijn weergegeven op bijlage 5.

3.2.2. Weersomstandigheden en rivierstand

Tijdens de metingen was het buiig.

Voor de hoeveelheid neerslag en de rivierstand wordt verwezen naar bijlage 3.

3.2.3. Ligging van de trenches

Tussen dp 29 en 31 zijn 4 trenches evenwijdig aan de as van de dijk gemeten.

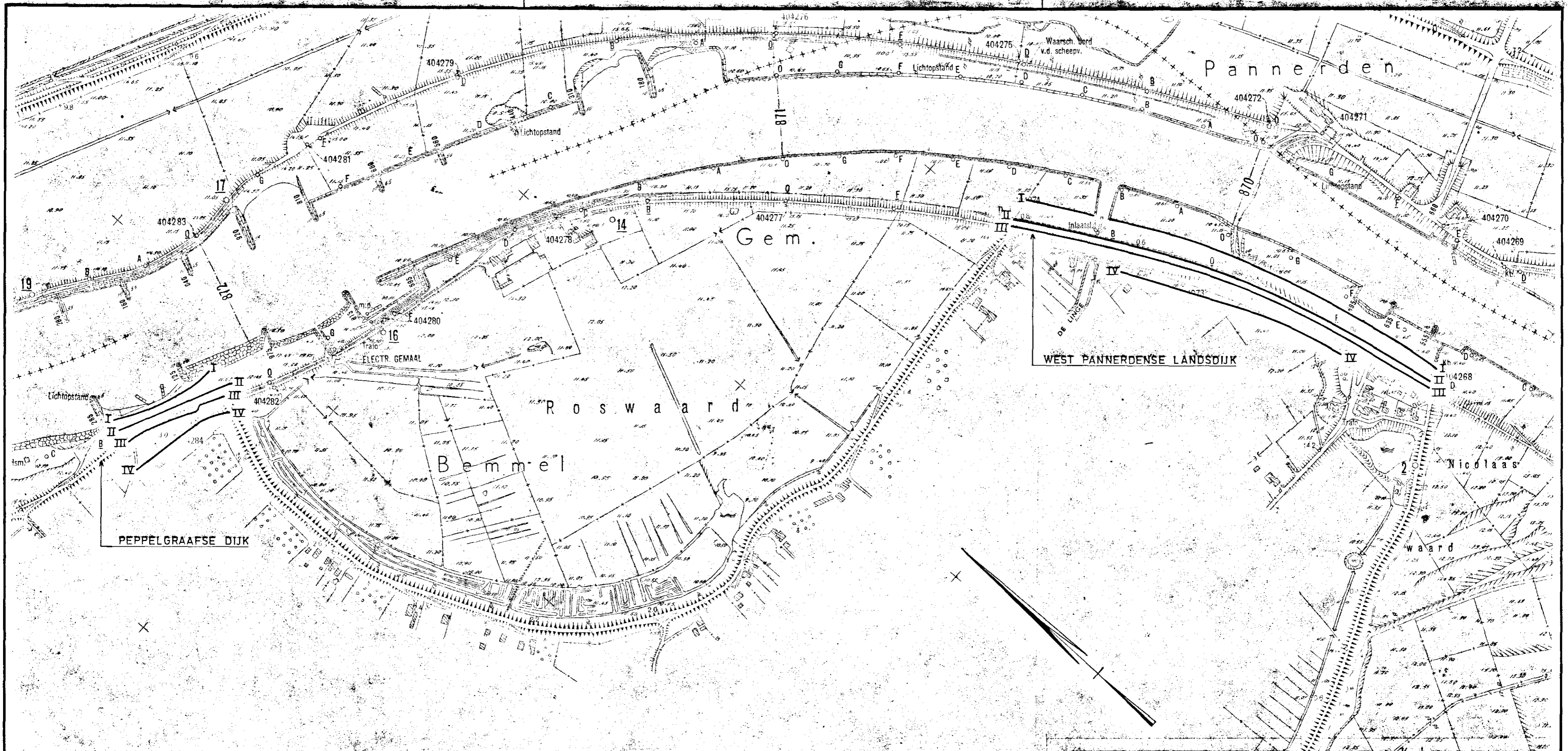
Trench I In de uiterwaard op ongeveer 40 m afstand uit de buitenteen.

Trench II In de uiterwaard op ongeveer 10 m afstand uit de buitenteen.

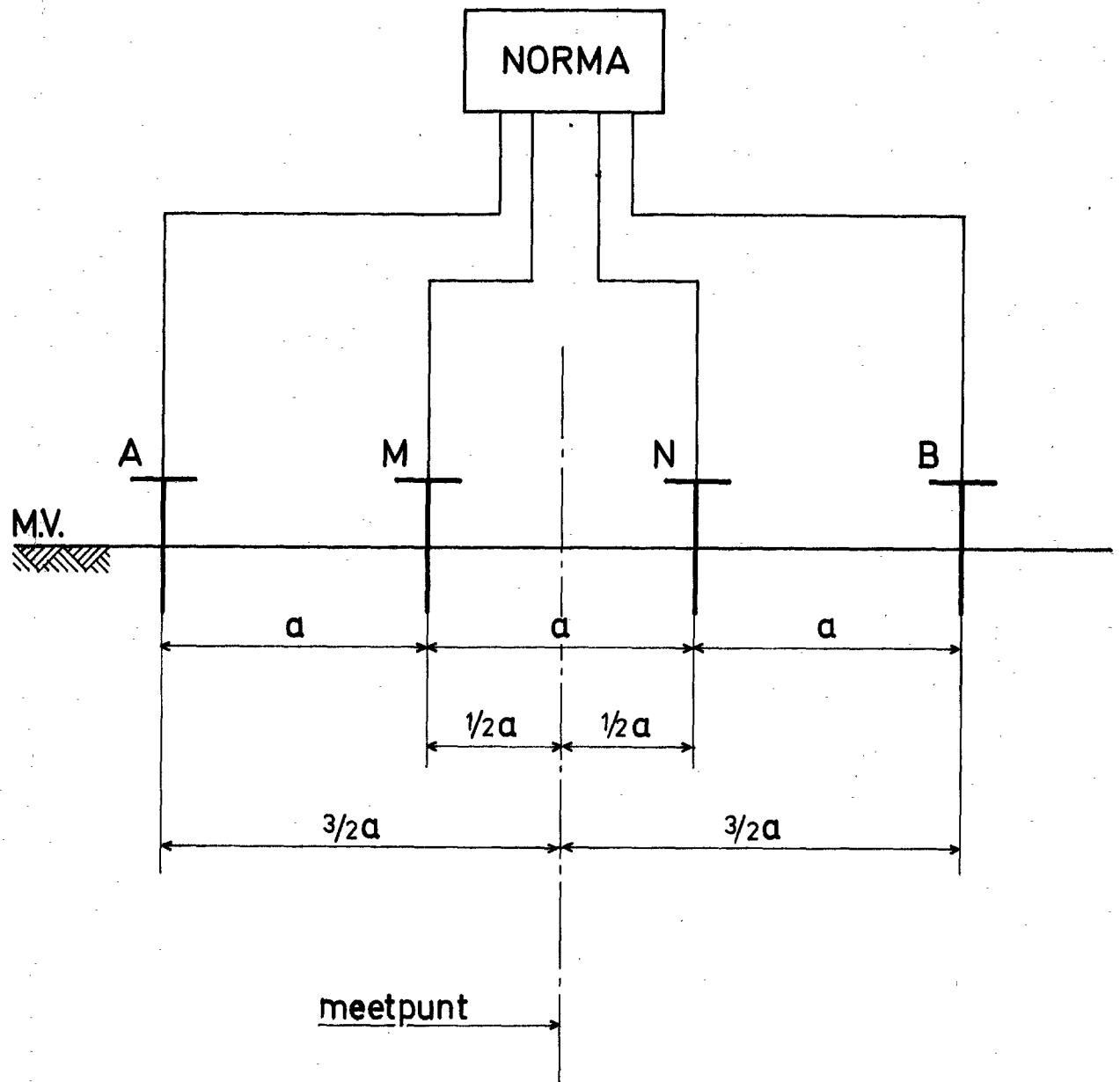
Trench III Langs de binnenkruinlijn.

Trench IV In het achterland op ongeveer 10 tot 30 m afstand uit de binnenteen.

In trench I zijn de meetpunten op 50 m afstand van elkaar gekozen; in de andere trenches zijn de meetpunten op 25 m afstand gekozen.

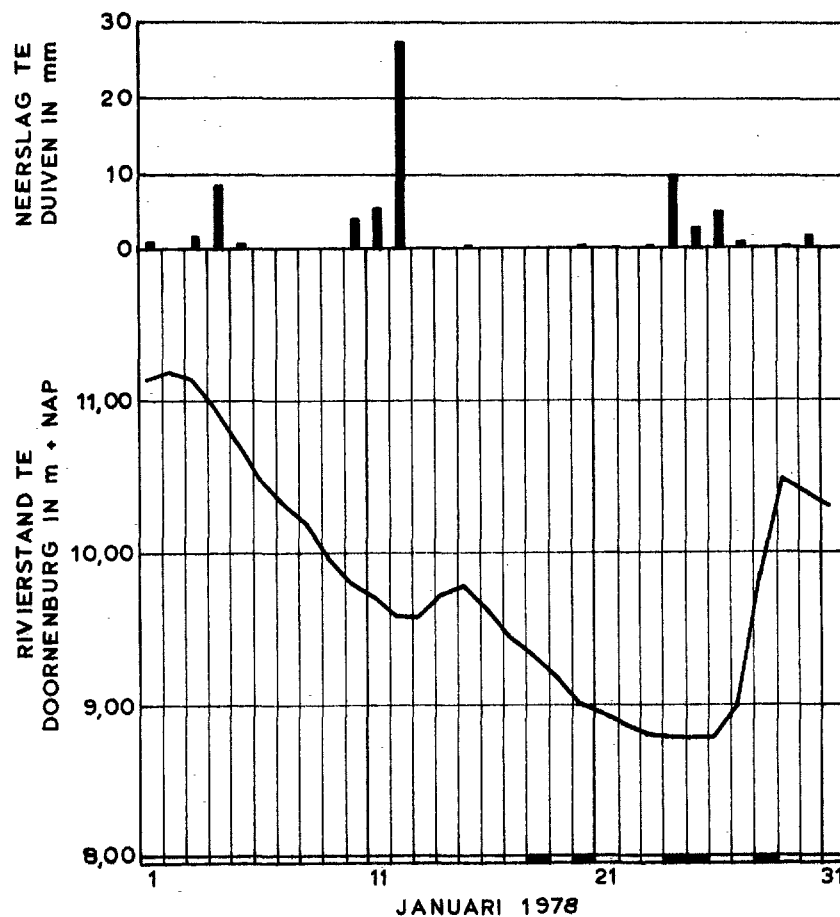


SITUATIE PEPPELGRAAFSE DIJK EN WEST PANNERDENSE LANDSDIJK		BIJLAGE 1	
CENTRUM VOOR ONDERZOEK WATERKERINGEN		gem	gez
		J.V.	FB
		4-78	
		SCHAAL 1:5000	
		3Z	WERKNR. A-77.078
		TEK NR. 78.027	



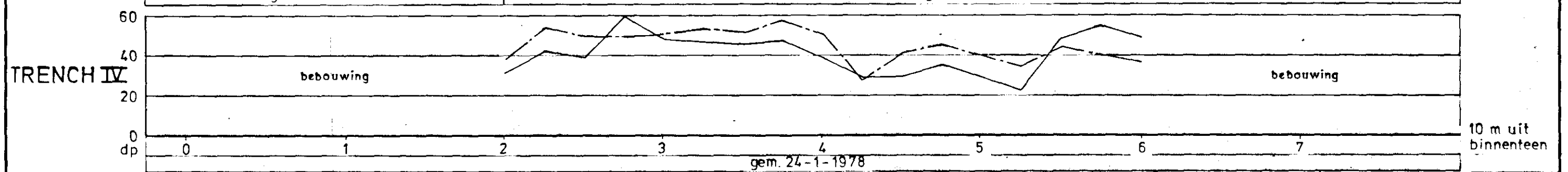
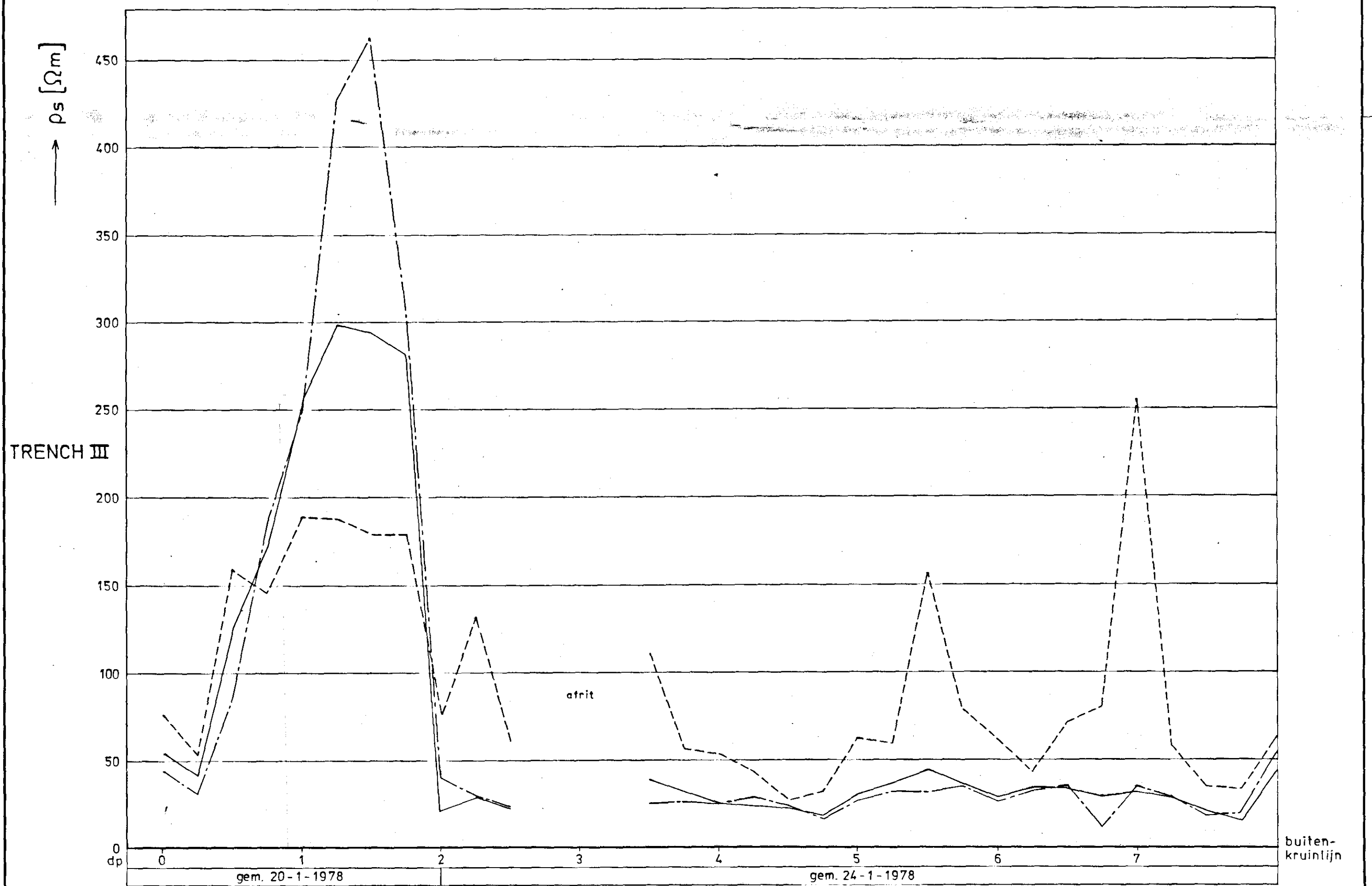
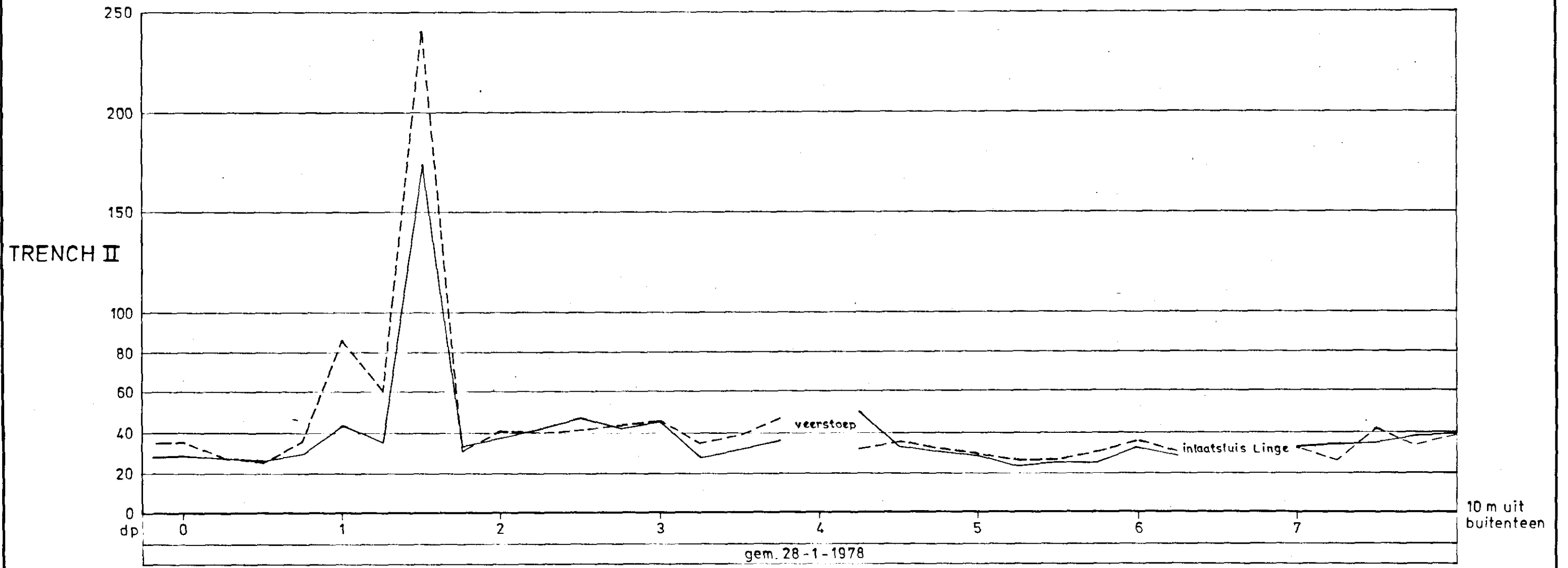
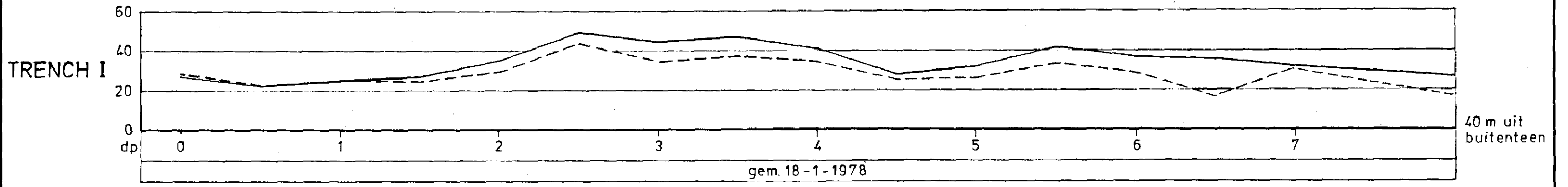
A en B : stroomelektroden
M en N : potentiaalelektroden

SCHEMA WENNEROPSTELLING			BIJLAGE	2		
			SCHAAL	-		
CENTRUM VOOR ONDERZOEK WATERKERINGEN	gem	get	gez	A4	WERKNR.	A-77.078
		J.V. 3-78	FB		TEK. NR.	78.035



== DAGEN WAAROP WAARNEMINGEN ZIJN VERRICHT

RIVIERSTAND TE DOORNENBURG NEERSLAG TE DUIVEN			BIJLAGE	3
			SCHAAL	-
CENTRUM VOOR ONDERZOEK WATERKERINGEN	gem	get	gez	A 4
		J.V. 4-78	16	



legenda
 --- a = 2 m
 — a = 4 m
 — a = 8 m

RESULTATEN GEO-ELECTR. ONDERZ.
 WEST PANNERDENSE LANDSDIJK

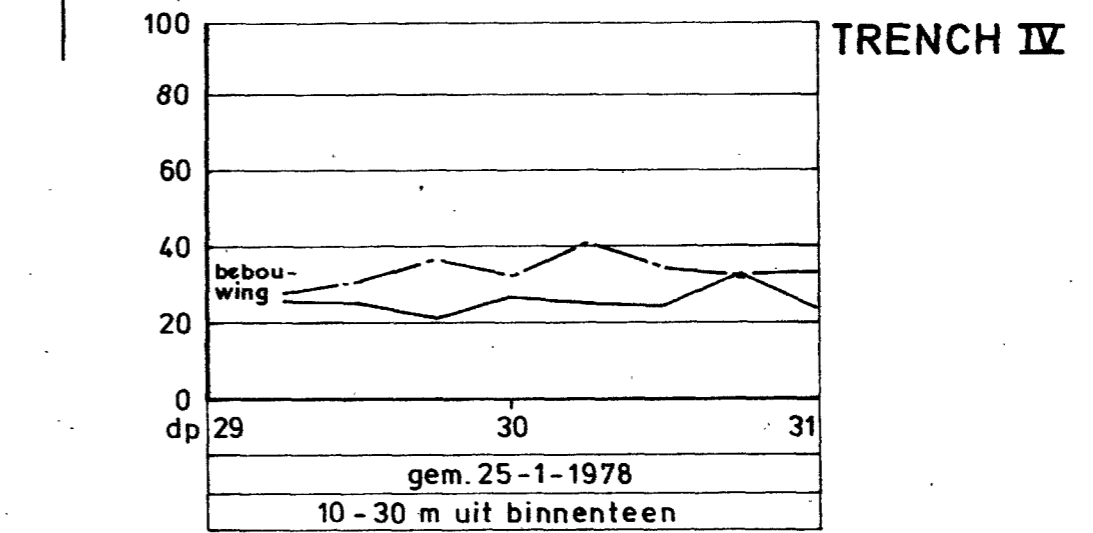
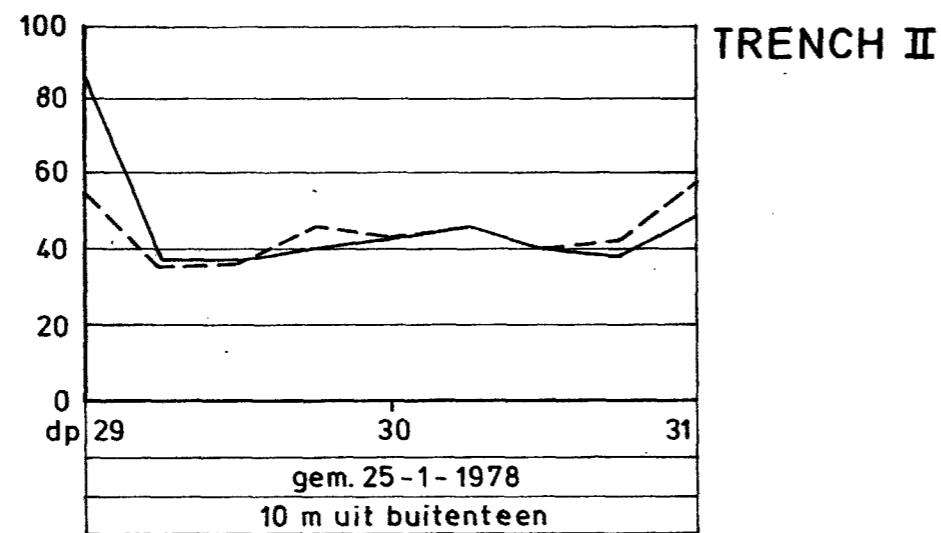
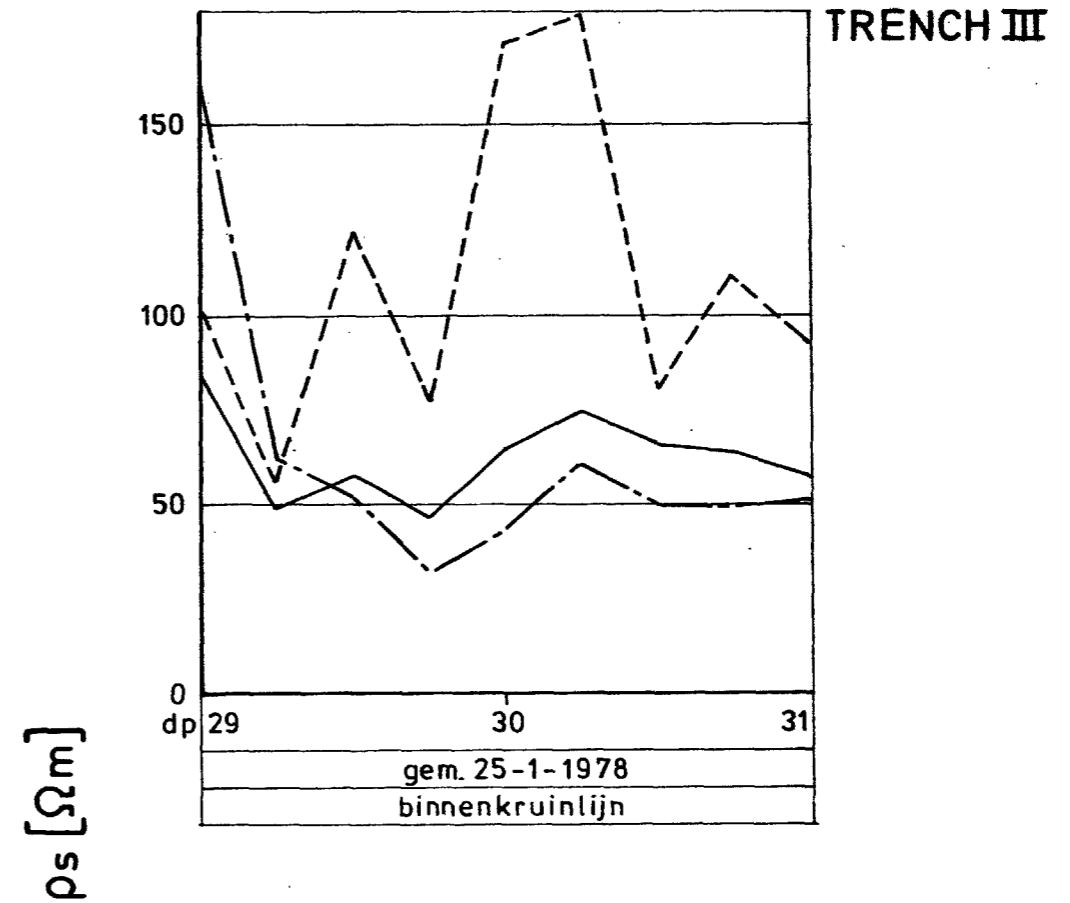
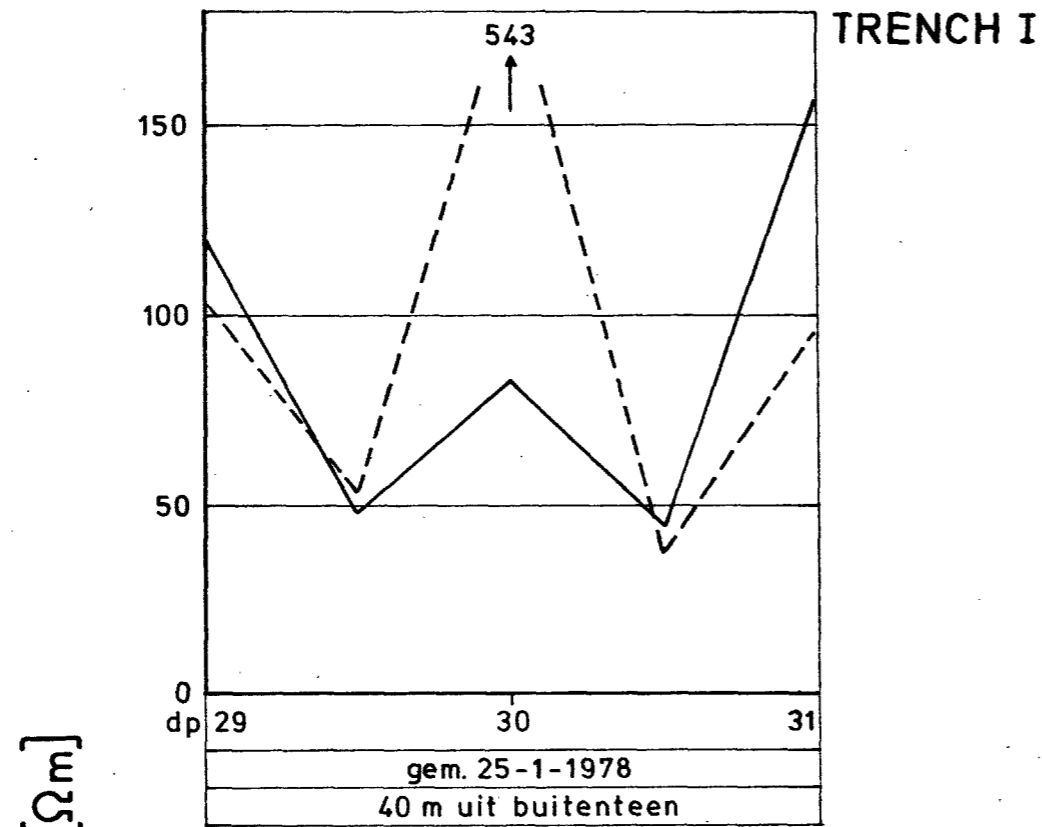
CENTRUM VOOR ONDERZOEK
 WATERKERINGEN

gem	get	gez
	J.V.	FB
	4-78	

BIJLAGE 4

SCHAAL -

A2 WERKNR. A-77.078
 TEK. NR. 78.029



- legenda**
- a = 2 m
 - a = 4 m
 - · - a = 8 m

RESULTATEN GEO-ELECTRISCH ONDERZOEK PEPPELGRAAFSE DIJK

CENTRUM VOOR ONDERZOEK WATERKERINGEN	gem	get	gez	A3	WERKNR. A-77.078
		J.V. 4-78	16		TEK. NR. 78.030

BIJLAGE 5

SCHAAL -