



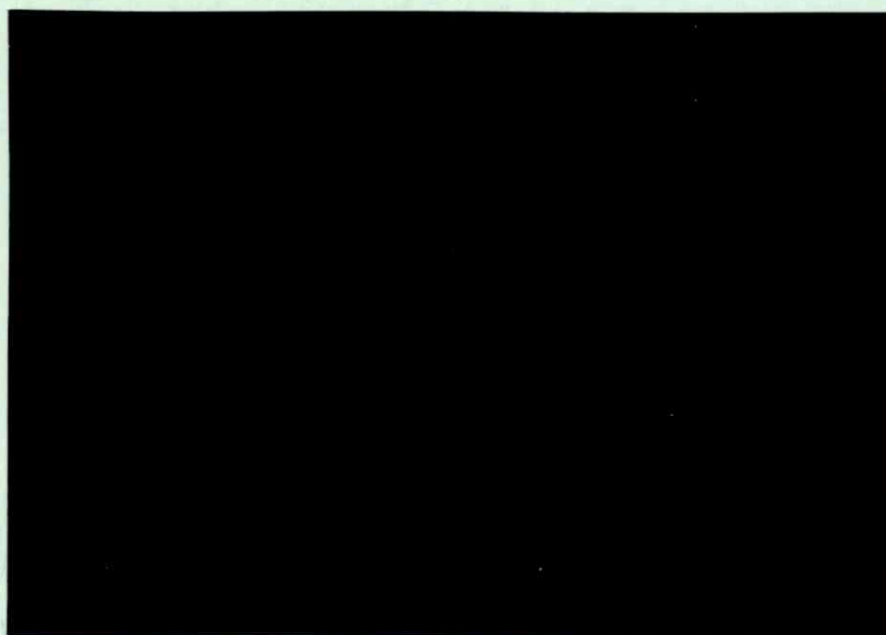
Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 1549	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering Åpen
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr NGU 1604	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel IP- og ledningsevne målinger for påvisning av pegmatitt Drag, Tysfjord, Nordland, 1978				
Forfatter Dalsegg, Einar Eidsvig, Per		Dato 26.05 1978	Bedrift NGU	
Kommune Tysfjord	Fylke Nordland	Bergdistrikt Nordlandske	1: 50 000 kartblad 12312	1: 250 000 kartblad
Fagområde Berggrunn Geofysikk	Dokument type	Forekomster Drag		
Råstofftype	Emneord Pegmatitt			
Sammendrag				

Nr. N 22.



NGU Rapport nr. 1604

IP- og ledningsevnemålinger
for påvisning av pegmatitt

DRAG, TYSFJORD, NORDLAND

1978



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39
Tlf. (075) 15 860

Postboks 3006
7001 Trondheim

Postgironr. 5168232
Bankgironr. 0633.05.70014

Rapport nr.	1604	Åpen/ Fortrolig til
Tittel:	IP- og ledningsevne målinger for påvisning av pegmatitt	
Sted:	Drag, Tysfjord, Nordland	
Oppdragsgiver:	NGU - Kap. 576, post 20.5	
Utført i tidsrommet:	1977 - 1978	Antall sider : 10
Antall bilag :	1	Antall tegninger : 9
Saksbearbeider(e):	Einar Dalsegg ingeniør Per Eidsvig geofysiker	
Ansvarshavende:	Per Eidsvig	
Sammendrag: På grunnlag av laboratoriemålinger på prøver av ren kvarts, blandingsbergart og granitt, syntes det mulig å påvise pegmatittforekomster i overdekket terreng med kombinerte IP-motstandsmålinger. Feltundersøkelsene ga imidlertid ikke de samme effekter. Bare ved de korteste elektrodeavstander med pol/pol-målinger fikk en den samme tendensen som ved laboratoriemålingene over de kjente pegmatittforekomstene. En vet ikke hvilken rolle det spiller at begge de kjente pegmatittforekomstene praktisk talt er de eneste blotningene i området. Det er sterke indikasjoner på at forholdene i felt avviker så meget fra laboratorieforholdene, at metoden ikke er brukbar under de rådende forhold i Drag. Ingen av borhullene påsatt på grunnlag av disse undersøkelsene førte til funn av pegmatittforekomster. (Det samme gjaldt de seismiske undersøkelsene.) For videre undersøkelser anbefales det utført borhulls- IP og motstandsmålinger og et utviklingsprosjekt for elektroseismiske målinger. Det anbefales å undersøke om det er pegmatitt i punktet 383 X, 572 Y. Feltarbeidet foregikk i tidsrommet 24. august - 13. september 1977.		
Koordinatreferanse (UTM): 05430 - 75490		
Nøkkelord	1231 II	Industrielle mineraler
	Berggrunn	IP/Motstandsmålinger
	Geofysikk	

INNHold:Side:

INNLEDNING	4
TIDLIGERE GEOFYSISKE UNDERSØKELSER	4
MÅLEMETODER	4
MÅLINGENES UTFØRELSE	6
MÅLERESULTATER	6
TOLKNING	9
KONKLUSJON	10

Bilag:

- Bilag 1 : Vertikal elektrisk sondering (VES) med Schlumberger-konfigurasjon. Målinger og tolkninger.

Tegninger:

- 1604-01 : Oversiktskart
- 1604-02 : Motstands-gradientmålinger, måleretning SØ-NV, Sumpa
- 1604-03 : Motstands-gradientmålinger, måleretning SV-NØ, "
- 1604-04 : IP-gradientmålinger, måleretning SØ-NV, "
- 1604-05 : IP-gradientmålinger, måleretning SV-NØ, "
- 1604-06 : Motstands-gradientmålinger, Resmålshaugen
- 1604-07 : IP-gradientmålinger, "
- 1604-08 : IP- og motstands-pol/pol-målinger, Sumpa
- 1604-09 : IP- og motstands-pol/pol-målinger, Resmålshaugen

INNLEDNING

I tiden 24. august til 13. september 1977 utførte NGU IP- og ledningsevne-målinger ved pegmatittforekomster ved Drag, Tysfjord, Nordland. Målingene fant sted i to områder, ca. 1 km fra hverandre. Måleområdene fremgår forøvrig av tegning 01.

Hensikten med målingene var å undersøke om pegmatittforekomstene lot seg detektere ved hjelp av disse geofysiske metodene, og eventuelt påvise hittil ukjente forekomster.

TIDLIGERE GEOFYSISKE UNDERSØKELSER

I en del av området ble det i 1976 foretatt seismiske undersøkelser, NGU rapport nr. 1495. Resultatene var lovende, og de seismiske undersøkelser ble fortsatt i et større område i 1977, NGU rapport nr. 1603.

I løpet av 1976 ble det i laboratorium målt ledningsevne og IP-effekt på borkjerneprøver fra både ren kvarts, på feltspatrik pegmatitt og på granitten som omgir pegmatittforekomstene. Resultatene fra disse målinger syntes lovende. De er forøvrig medtatt i denne rapporten.

MÅLEMETODER

IP-målinger benyttes vanligvis til prospektering for elektrisk ledende mineraler enten i kompakt eller impregnert form. Metoden kan imidlertid også benyttes til undersøkelser av mineraler som ikke er elektrisk ledende, idet alle kjente bergarter/mineraler gir en viss IP-effekt. Denne effekten kalles ofte en bakgrunnseffekt, og er vanligvis rundt 1 - 3 %. Ofte er denne bakgrunnseffekten karakteristisk for bergarten, og i tilfeller hvor bergarter har tilstrekkelig forskjell i bakgrunnseffekt,

kan IP-målinger benyttes til å kartlegge bergarter i overdekket område. IP-målinger er relativt lite avhengig av overdekket.

Motstandsmålinger gir opplysninger om den spesifikke elektriske motstand for et område. En måler imidlertid bare den virkelige spesifikke motstand for undergrunnen der hvor denne er homogen og isotrop i områder som er vesentlig større enn utstrekningen til målekonfigurasjonen. Det er så godt som aldri tilfellet, og den målte motstand benevnes derfor tilsynelatende motstand. For å kunne bruke motstandsmålinger til å skille mellom to eller flere bergarter, må de aktuelle bergarter ha relativt stor forskjell i spesifikk elektrisk motstand, idet overdekket nesten alltid vil være vesentlig bedre ledende enn bergartene. Overdekket har derfor ofte en dominerende innflytelse på målingene.

Ved gradientmålinger med IP- og/eller motstandsmålinger plasserer en to strømelektroder langt utenfor målefeltet, mens to målelektroder med liten innbyrdes avstand flyttes langs måleprofilene. Disse målingene gir uten tilleggsopplysninger vanligvis små muligheter for å vurdere dybdeforholdene i området, men gir som regel gode opplysninger om anomali-givende legemers plassering i horisontalplanet.

Ved pol/pol-målinger med IP og/eller motstandsmålinger flyttes den ene strømelektroden og den ene potensialelektroden langs måleprofilen, mens den andre strøm- og potensialelektroden står fast langt utenfor måleområdet. Ved å variere avstanden mellom de elektrodene som flyttes, får en opplysninger som muliggjør en vurdering av dypet til lag med forskjellig elektrisk motstand og/eller polariserbarhet.

Ved Schlumberger ekspander målinger holdes de to potensialelektrodene fast mens strømelektrodene flyttes utover fra et fast midtpunkt. Disse målingene gir i prinsippet de samme opplysninger som pol/pol-målinger, men er lettere å tolke kvantitativt, idet en kan sammenligne målingene med teoretiske beregninger fra antatte modeller. En forutsetning er at det er horisontal lagdeling.

MÅLINGENES UTFØRELSE

I området ved Jenny-gruvene ble målingene foretatt i samme stikningsnett som de seismiske undersøkelsene. Nettet ble noe utvidet.

I området ved Resmålshaugen ble det stukket med samme profilretning som ved Jenny-gruvene: 350^g. Profilavstanden var begge steder 15 m og målepunktavstanden 10 m. I området ved Sumpa ble det også målt på tvers i samme stikningsnettet, slik at profilavstanden ble 10 m og målepunktavstanden 15 m.

For IP-målingene var både strøm- og dødtid 2 sekunder, mens måletiden var 0.21 sekund. Den induerte spenning etter ca. 1.8 sekund kommer som et tillegg til spenningen etter 0.21 sekund.

I alt ble målt 15 profilkm IP og motstandsmålinger med gradientkonfigurasjon og 2.5 km med pol/pol-konfigurasjon. Det ble dessuten målt 20 punkter med vertikal elektrisk sondering (VES) med Schlumbergerkonfigurasjon.

I alt ble utført 40 dagsverk inklusive reiser.

Været var for det meste dårlig med meget nedbør.

Før målingene i felten startet, ble det utført laboratoriemålinger på IP og spesifikk motstand på borkjerner fra området. Før målingene lå prøvene i vann i ca. 2 uker, mens selve målingene ble foretatt ca. 10 minutter etter opptak fra vannet, slik at de var tørre på overflaten. IP-laboratoriemålingene ble foretatt med de samme strøm- og måletider som feltmålingene.

MÅLERESULTATER

Resultatet av laboratoriemålingene er vist i Tabell 1.

Tabell 1: Laboratoriemålinger på borkjerneprøver fra
Drag, Tysfjord, Nordland

Prøve	IP %	ζ (kohmm)	IP/ ζ x 100	Bergart/Mineral
1	1.10	6.53	16.9	Granitt
2	1.52	10.4	14.6	"
3	2.02	12.1	16.7	"
4	2.01	18.1	11.1	"
5	2.08	18.3	11.4	"
6	2.38	20.7	11.5	"
7	2.14	18.5	11.6	"
8	2.36	20.3	11.6	"
9	1.58	15.6	10.1	"
10	2.34	22.9	10.2	"
11	1.63	152	1.1	Kvarts
13	2.69	322	0.8	"
14	1.65	144	1.1	"
15	0.55	24.5	2.2	"
16	1.31	21.4	6.1	Feltspat/kvarts
18	1.32	21.0	6.3	"
19	1.25	22.6	5.5	"
20	0.90	15.2	5.9	"
1-10	1.95	16.3	12.6	Granitt, 10 prøver
	± 0.4	± 5	± 2.5	
11-15	1.63	160	1.3	Kvarts, 4 prøver
	± 0.9	± 120	± 0.6	
16-20	1.20	20.0	6.0	Feltspat/kvarts, 4 prøver
	± 0.2	± 3	± 0.3	

Resultatene av gradient- og pol/pol-målingene finnes som kurver og kart i tegningene 02 til 09. Resultatet av VES-målingene finnes som punkter

sammen med beste tilpasning for teoretisk kurve (heltrukken kurve) i Bilag 1. Resultatene av tolkningen av disse finnes i Tabell 2.

Tabell 2: Tolkning av VES fra Drag, Tysfjord, Nordland

Koordinater		ρ_1	h_1	ρ_2	h_2	ρ_3	h_3	ρ_4	h_4
X	Y								
386	566.5	500	0.20	36000	∞				
386	568.5	400	0.07	57000	∞				
449	502	150	0.75	3000	0.20	150	0.5	35000	∞
449	504.5	350	0.35	10000	∞				
449	507	140	0.25	2000	0.10	150	0.4	35000	∞
449	511	180	0.27	2000	3.0	50000	∞		
450.5	504	170	0.22	8000	∞				
451	489	40	0.03	200	4.5	40000	∞		
451	513	190	1.1	50000	∞				
451	517	220	0.7	25000	∞				
452.5	499	220	0.15	45000	∞				
452.5	500.5	580	0.7	45000	∞				
455.5	489	250	3.8	50000	∞				
457.5	488	170	3.5	35000	∞				
460	499	450	0.5	40000	∞				
460	501	550	0.37	30000	∞				
461.5	494	1300	0.4	15000	10	100000	∞		
461.5	495	2650	1.0	37000	∞				
461.5	499	550	0.4	35000	∞				
461.5	517	280	3.2	100000	∞				

ρ_i er spesifikk motstand for i'te lag. h_i er tykkelsen av i'te lag.

TOLKNING

Som det fremgår av Tabell 1, var det særlig forholdet IP/ρ som ved laboratiemålingene var karakteristisk for bergartstypen. Denne parameteren viste meget liten spredning innen en bergart og stor forskjell mellom de forskjellige bergartene. Verken IP eller ρ viste separat de samme egenskaper.

Ved feltmålingene har en ikke fått en tilsvarende tendens. IP -målingene synes lite avhengige av overdekket og varierer lite i måleområdet. Motstandsmålingene er vesentlig dominert av overdekket og varierer sterkt.

Hvorfor forholdet IP/ρ ved feltmålingene ikke viser samme egenskaper som ved laboratiemålingene, kan skyldes en eller flere av følgende årsaker:

- a) Det er ingen skjulte pegmatitter i området. At de kjente pegmatitter kommer dårlig frem kan skyldes at de er for små til å komme frem ved gradientmålingene. Ved de korteste avstandene for pol/pol -målingene kommer de kjente pegmatittene frem ved både lav IP og høy motstand. Hvorvidt dette ville vært tilfellet dersom pegmatittene hadde vært overdekket, kan ikke sies med noen sikkerhet. Ved 383 X, 572 Y finnes lignende type anomali. Overdekket er der sannsynligvis så lite at en med enkle midler kan finne ut om der er pegmatitt.
- b) Forholdene i feltmålestokk kan være forskjellig fra laboratorieforhold. I feltforhold kan effekter som sprekkefrekvens og kis-mineralisering bevirke at bergartene i felt opptrer helt forskjellig fra typeprøvene målt i laboratoriet.
- c) Målingene domineres i så sterk grad av overdekket at effektene fra eventuelle pegmatitter blir maskert.
- d) Prøvene målt i laboratoriet er ikke representative for de opp-tredende bergarter, og/eller det er systematiske feil ved målingene avhengig av andre ikke målte egenskaper.

Ut fra feltmålingene og boringene synes det klart at f. eks. den spesifikke motstand for i hvert fall enkelte partier av granitten er vesentlig høyere enn de verdier en har fått ved laboratiemålingene.

VES-målingene viser dårlig samsvar både med seismikk og boring når det gjelder bestemmelse av overdekkets tykkelse. Det skyldes sannsynligvis store og brå variasjoner i overdekketykkelsen og at overdekket varierer sterkt i spesifikk motstand. Men også de seismiske bestemmelser av overdekketykkelsen er meget usikre, idet disse ikke tok sikte på slike

bestemmelser og derfor ikke har tilstrekkelig datagrunnlag for dette formålet.

På grunn av disse forhold kan en ikke benytte de tilgjengelige data for overdekket til en tolkning av bergartens egenskaper.

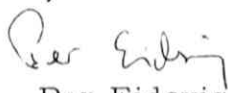
KONKLUSJON

Sannsynligvis er det ved hjelp av IP- og motstandsmålinger ikke mulig å påvise pegmatitt i overdekket område ved de aktuelle forhold i Drag pegmatittfelt. Riktignok har de to kjente pegmatittene i området kommet frem ved lav IP og høy motstand for pol/pol-målingene med kortest elektrodeavstand, men anomaliene er små og skiller seg ikke markert ut. Disse anomaliene kan like gjerne skyldes at pegmatittene ikke er overdekket. En vil likevel anbefale å undersøke om det er pegmatitt ved 383 X, 572 Y, da der er en lignende anomali og overdekket meget tynt.

For videre undersøkelser vil en tross det tilsynelatende negative resultat av de her beskrevne undersøkelser anbefale at det utføres IP- og motstandsmålinger i de tilgjengelige hull, da det vil gi holdepunkter for tolkningen av de utførte bakkemålinger og for vurdering av eventuell videre bruk av denne typen målinger. Arbeidet kan utføres av to mann på et par dager.

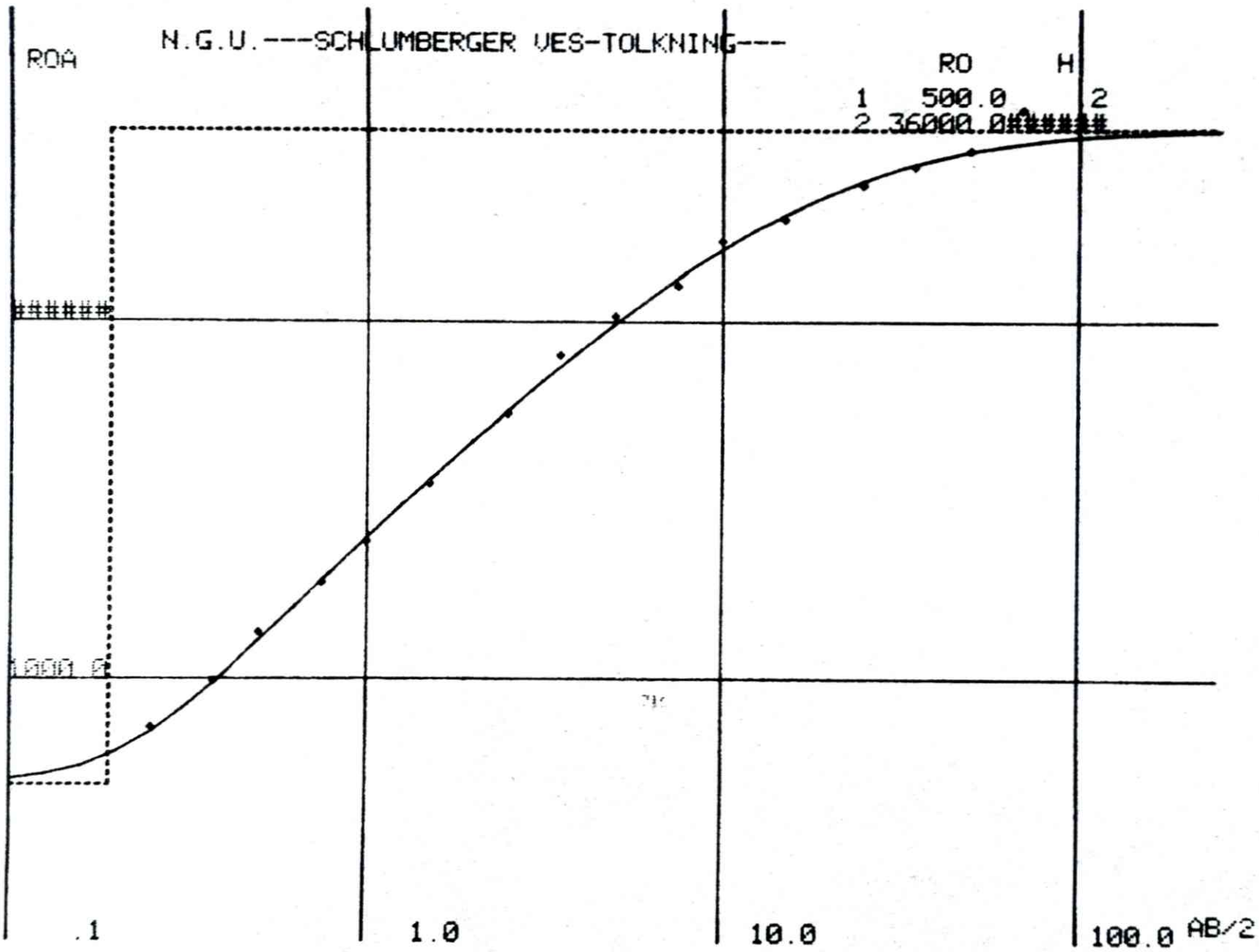
Den metoden som imidlertid synes best egnet for påvisning av pegmatitt, er elektro-seismikk. Vi har i Norge i dag ingen ekspertise på dette felt, men metoden har vært benyttet med hell i Russland gjennom en årrekke. Dersom det stilles midler til rådighet og vår kapasitet tillater det, vil Geofysisk avdeling gjerne forsøke å utvikle metoden for praktisk bruk.

Trondheim 26.mai 1978.
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
Geofysisk avdeling


Per Eidsvig
geofysiker

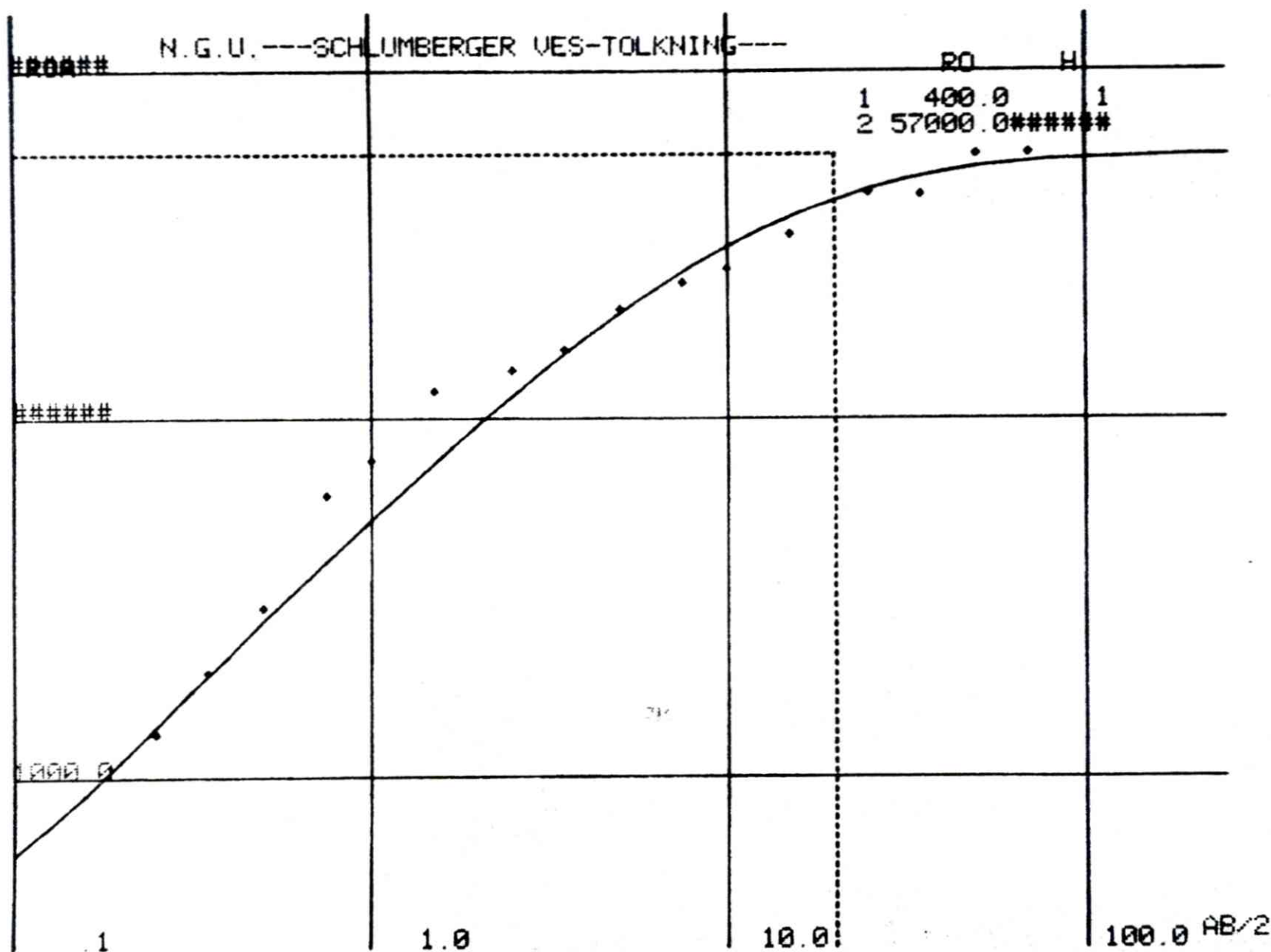
386 X-566,5 Y

Bilag 1, side 1



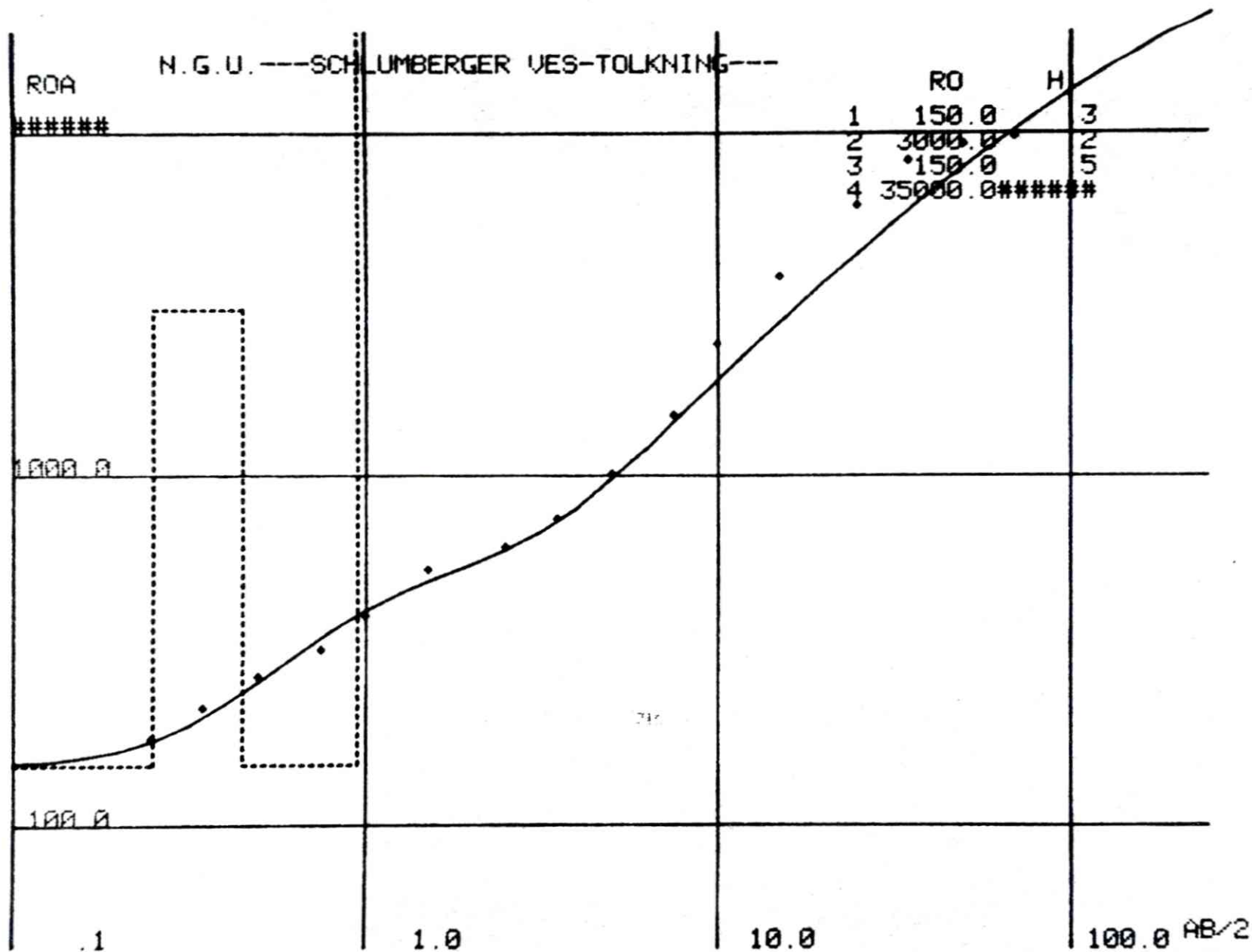
386 X-568,5 Y

Bilag 1, side 2



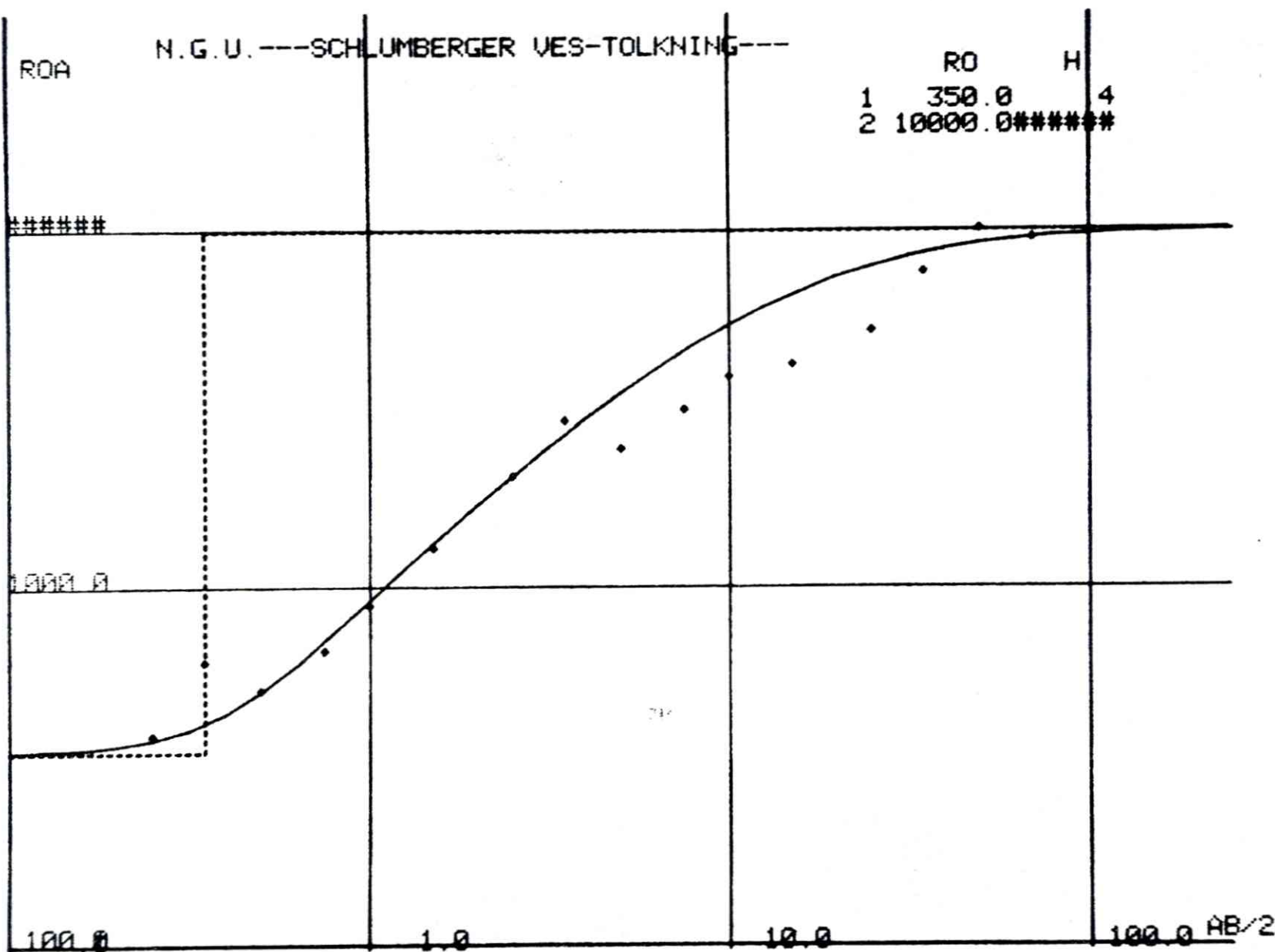
449 X - 502 Y

Blag 1, side 3



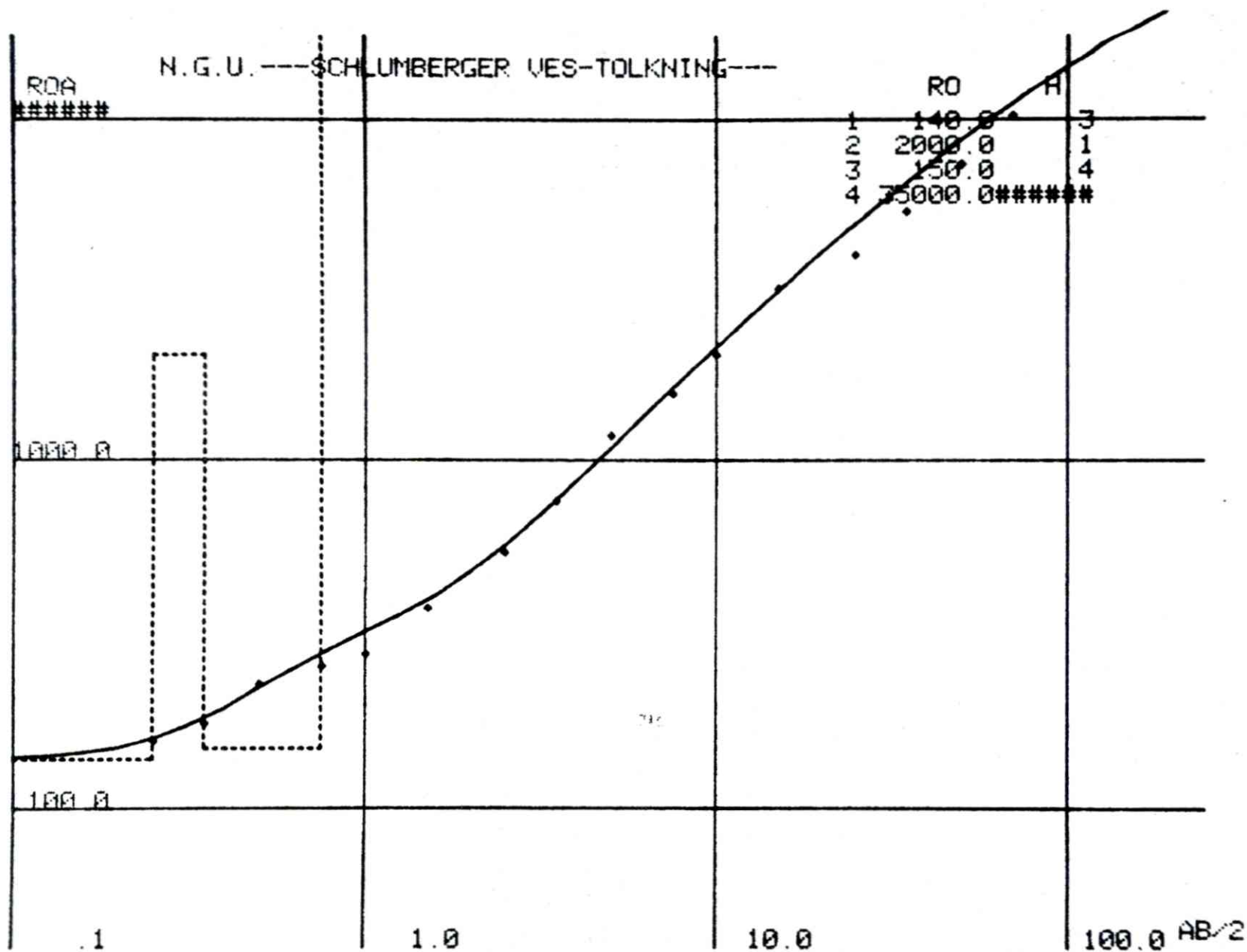
449 X-504,5 Y

Blag 1, side 4



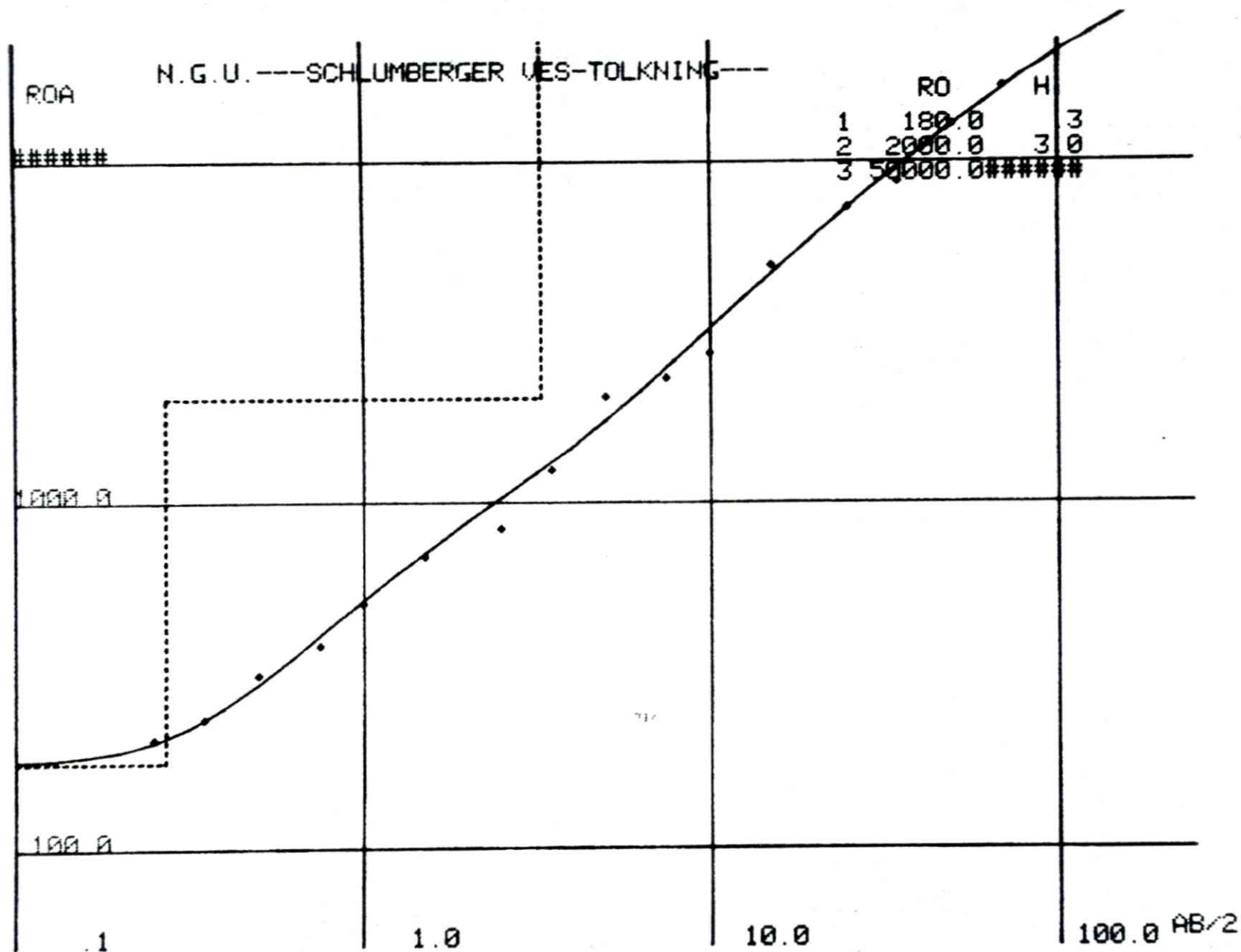
449 X-507 Y

Bilag 1, side 5



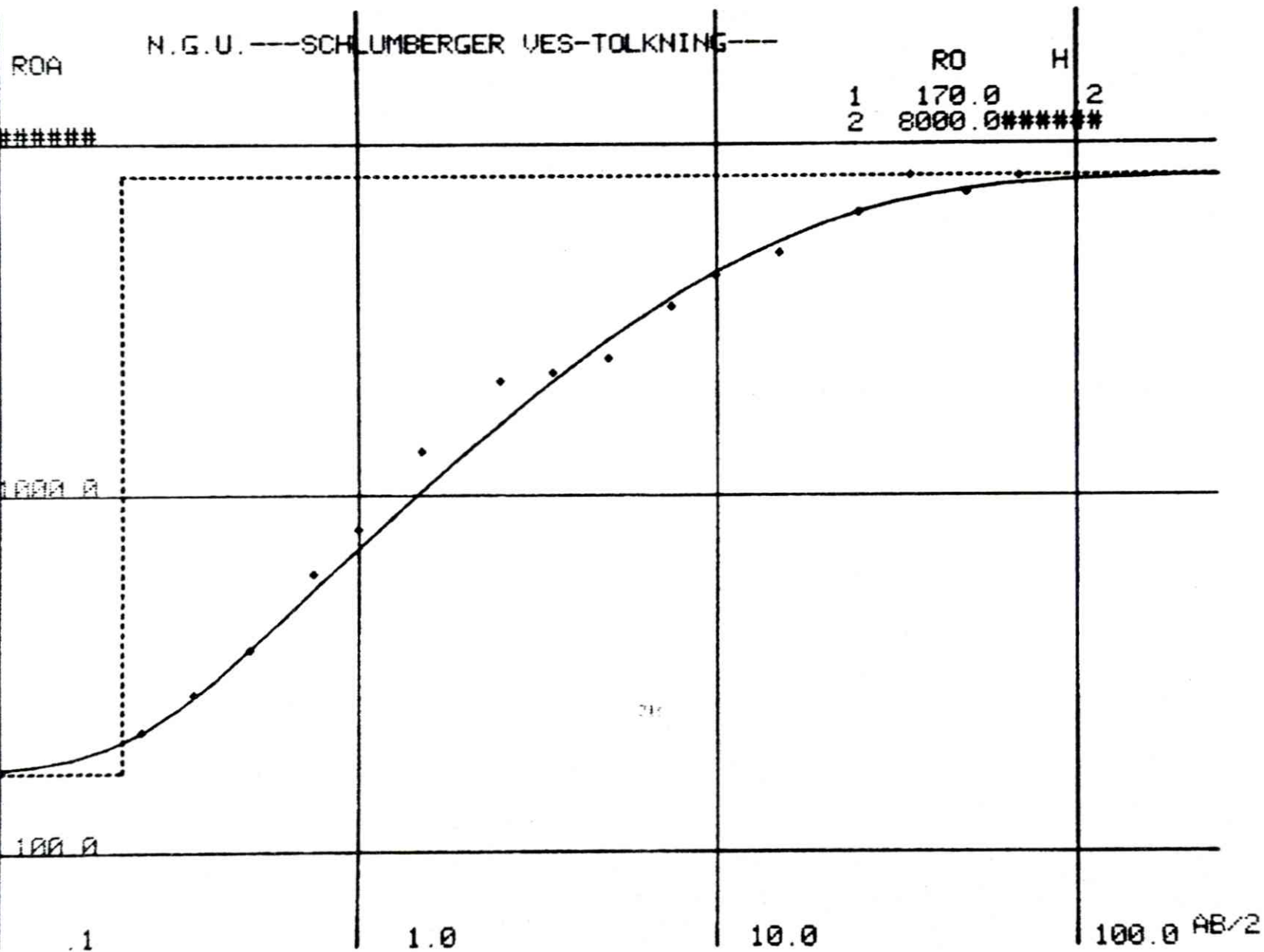
449 X-511 Y

Page 1, side 6



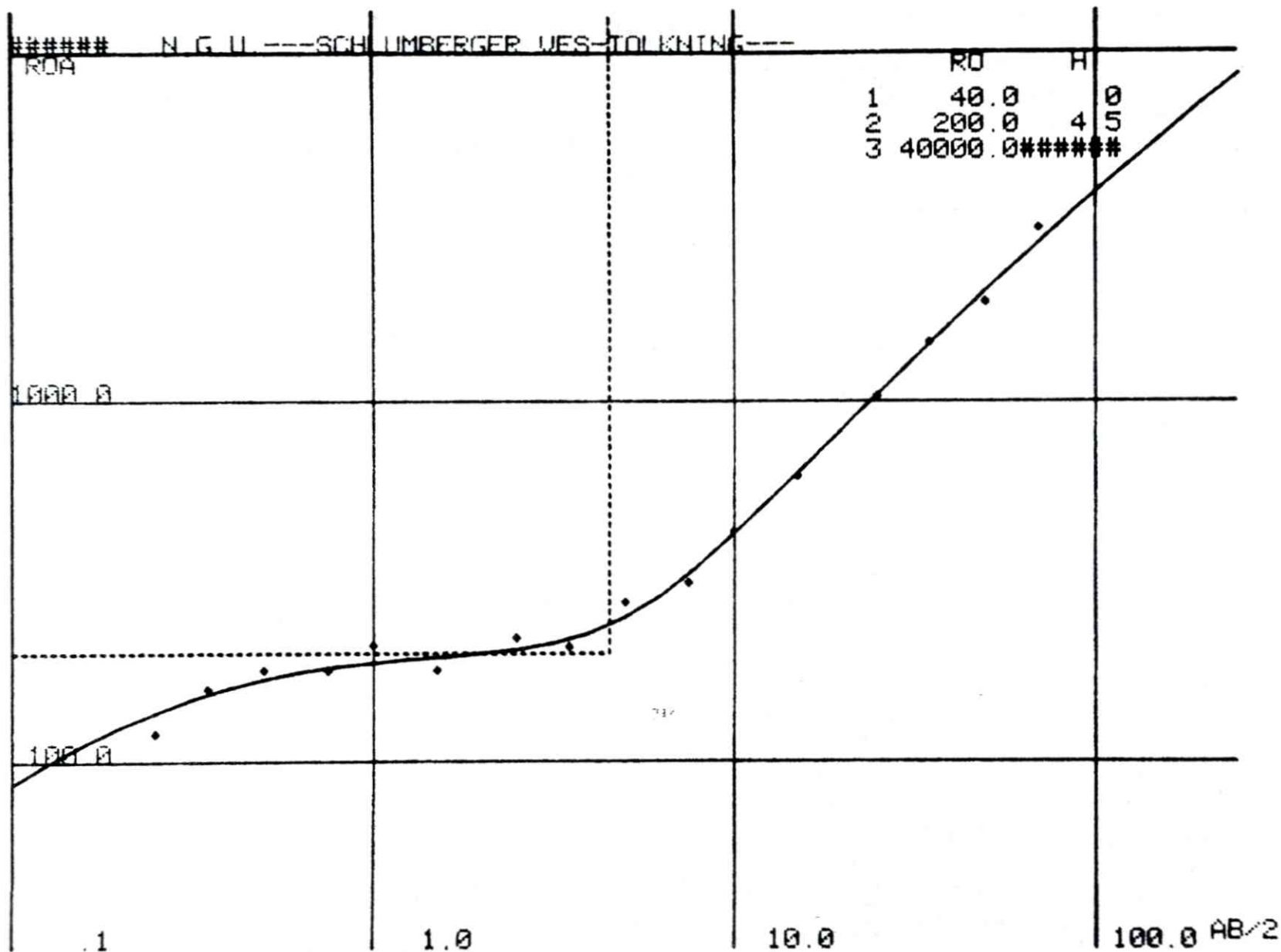
450,5 X - 504 Y

side 7



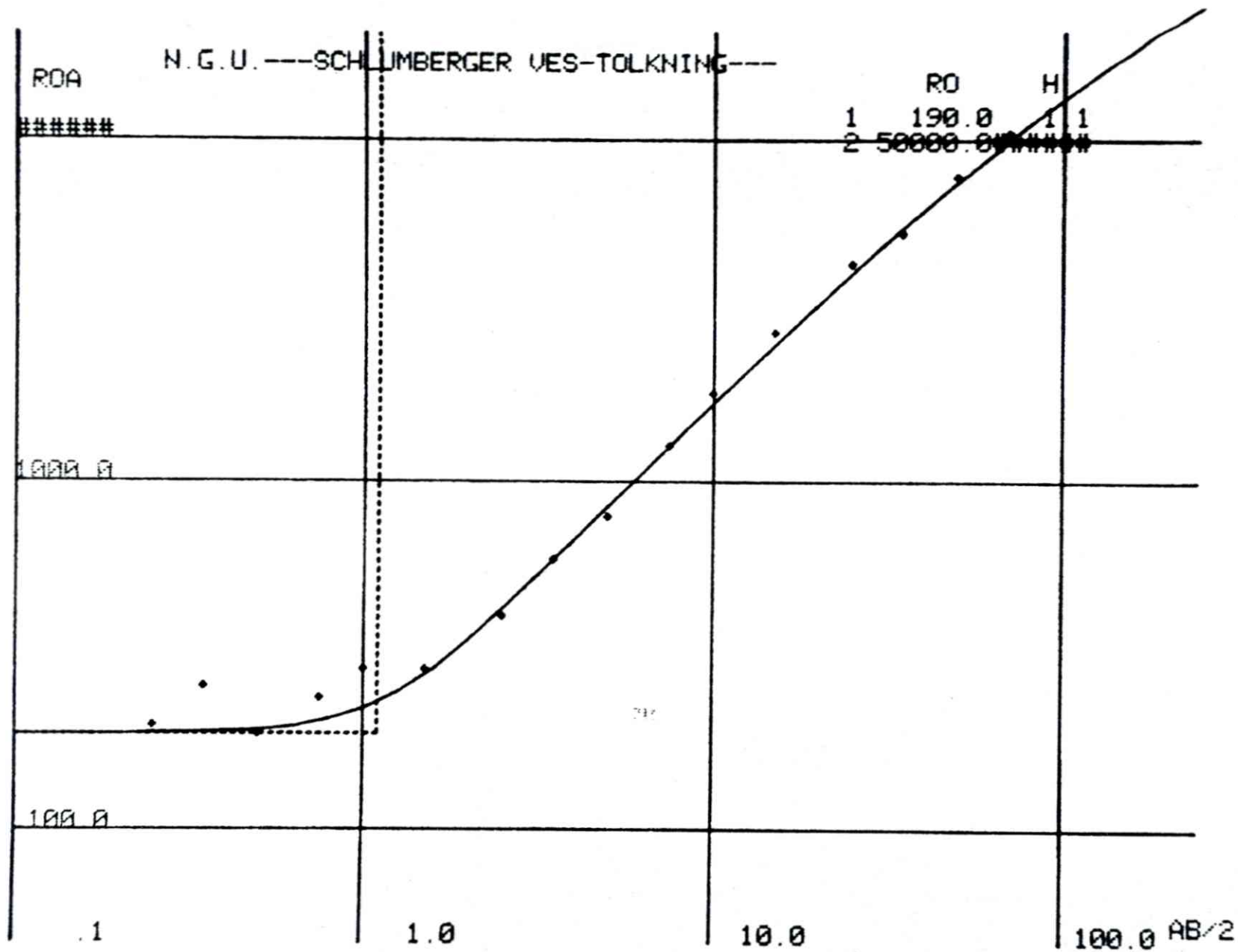
451 X-489 Y

Blag 1, side 8



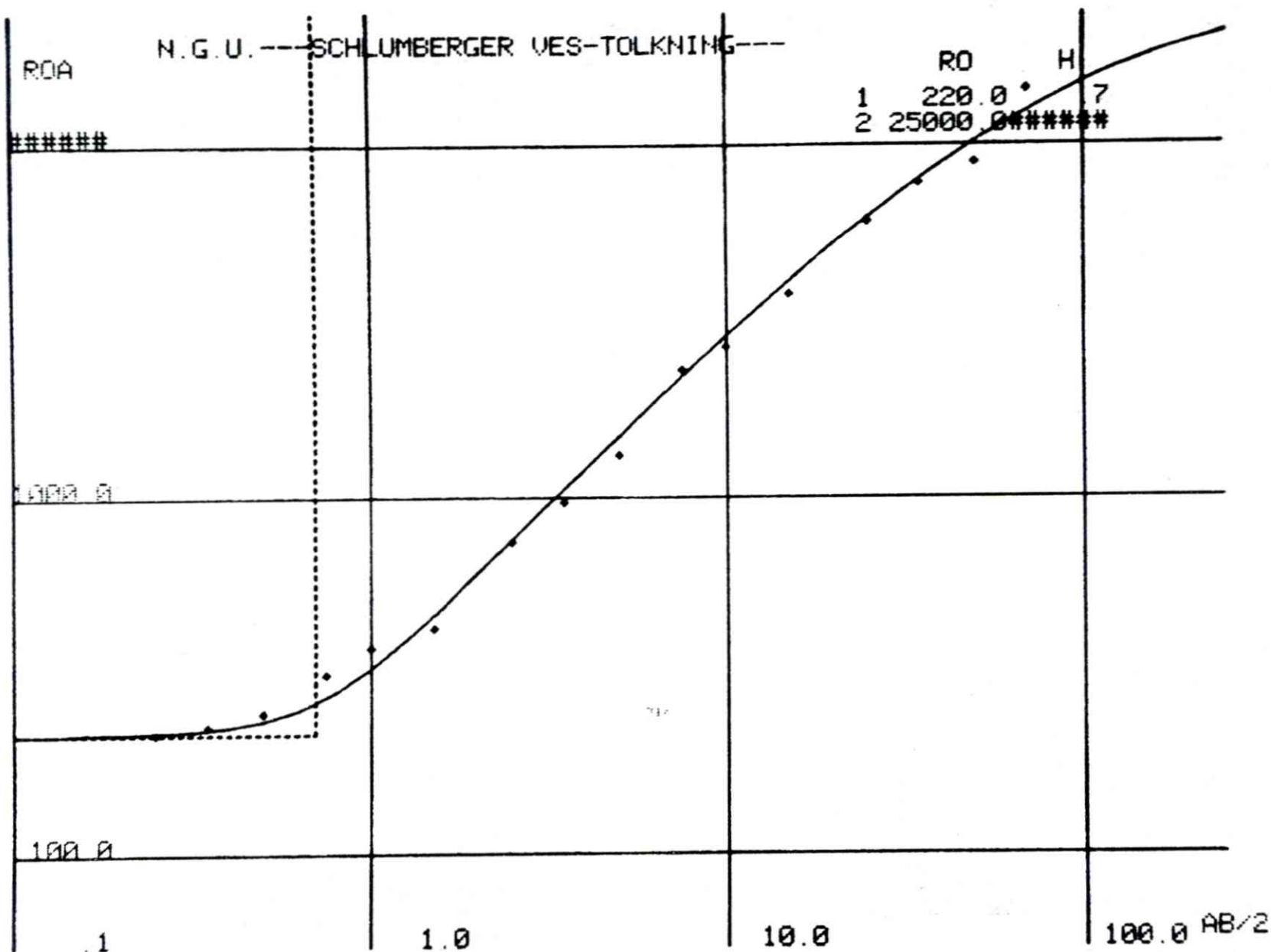
451 X-513 Y

Figure 1, slide 9



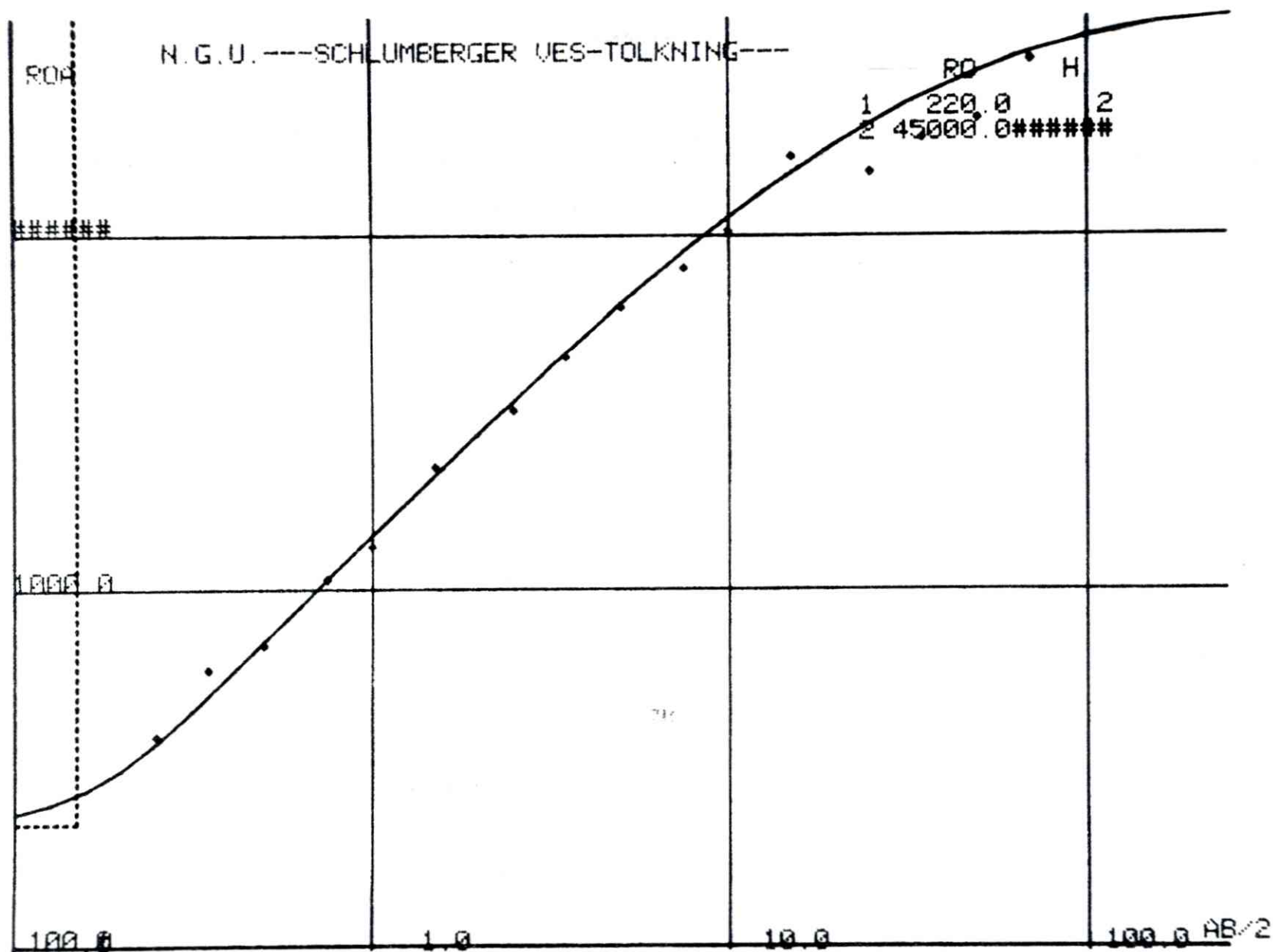
451 X-517 Y

Plot 1, side 10



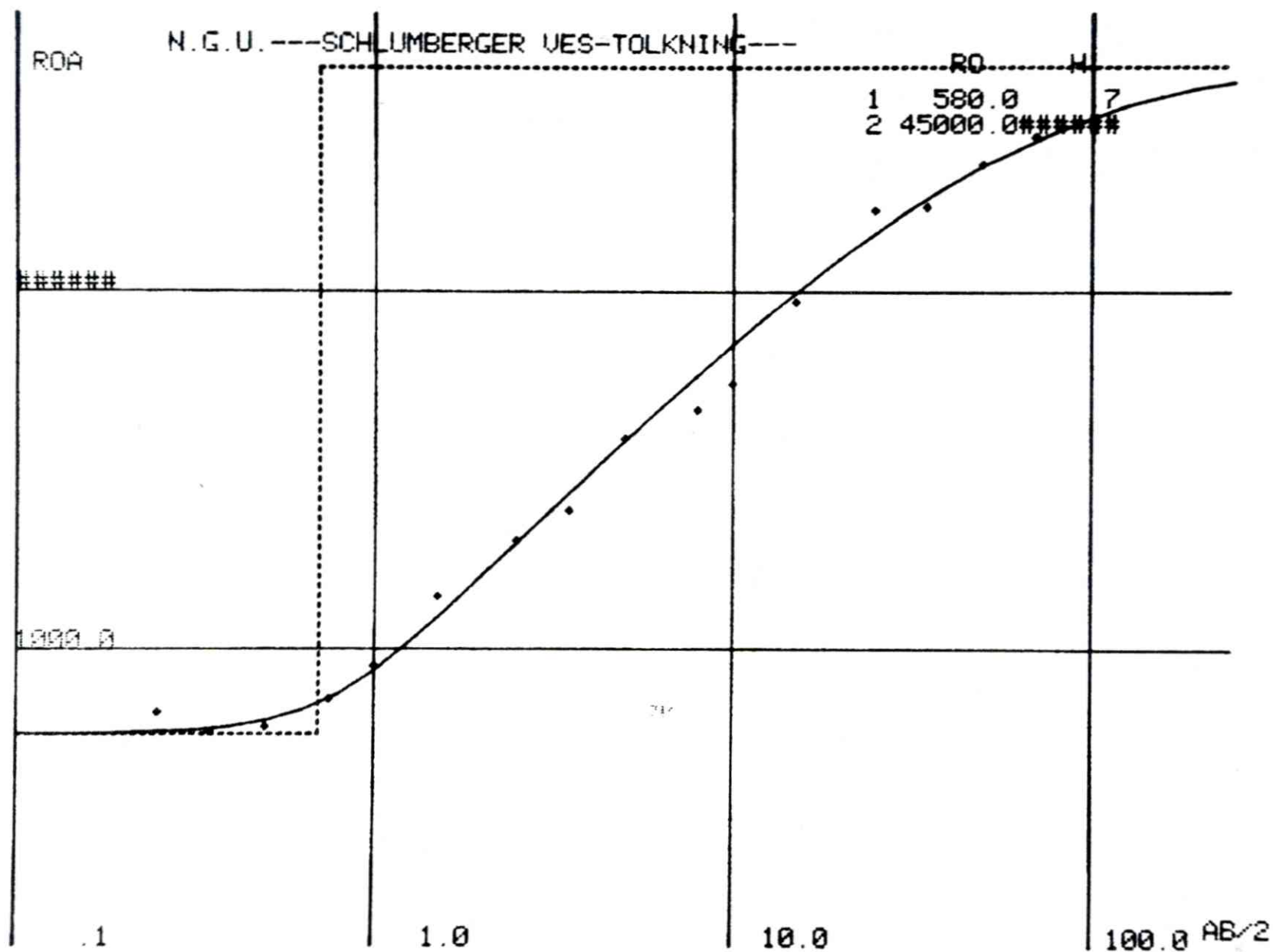
452,5 X-499 Y

Fig. 1, side 11



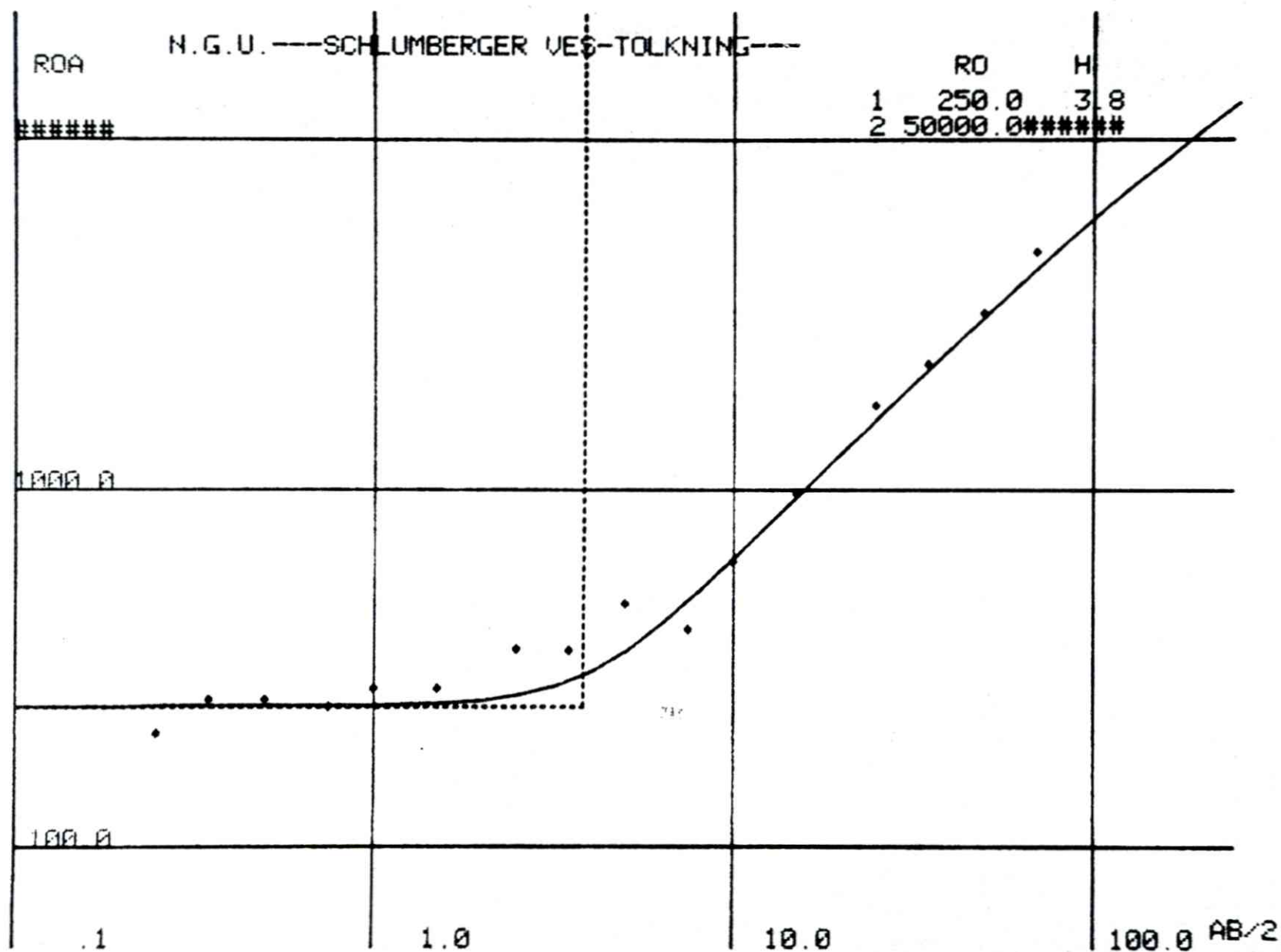
452,5 X - 500,5 Y

Figure 1, side 12



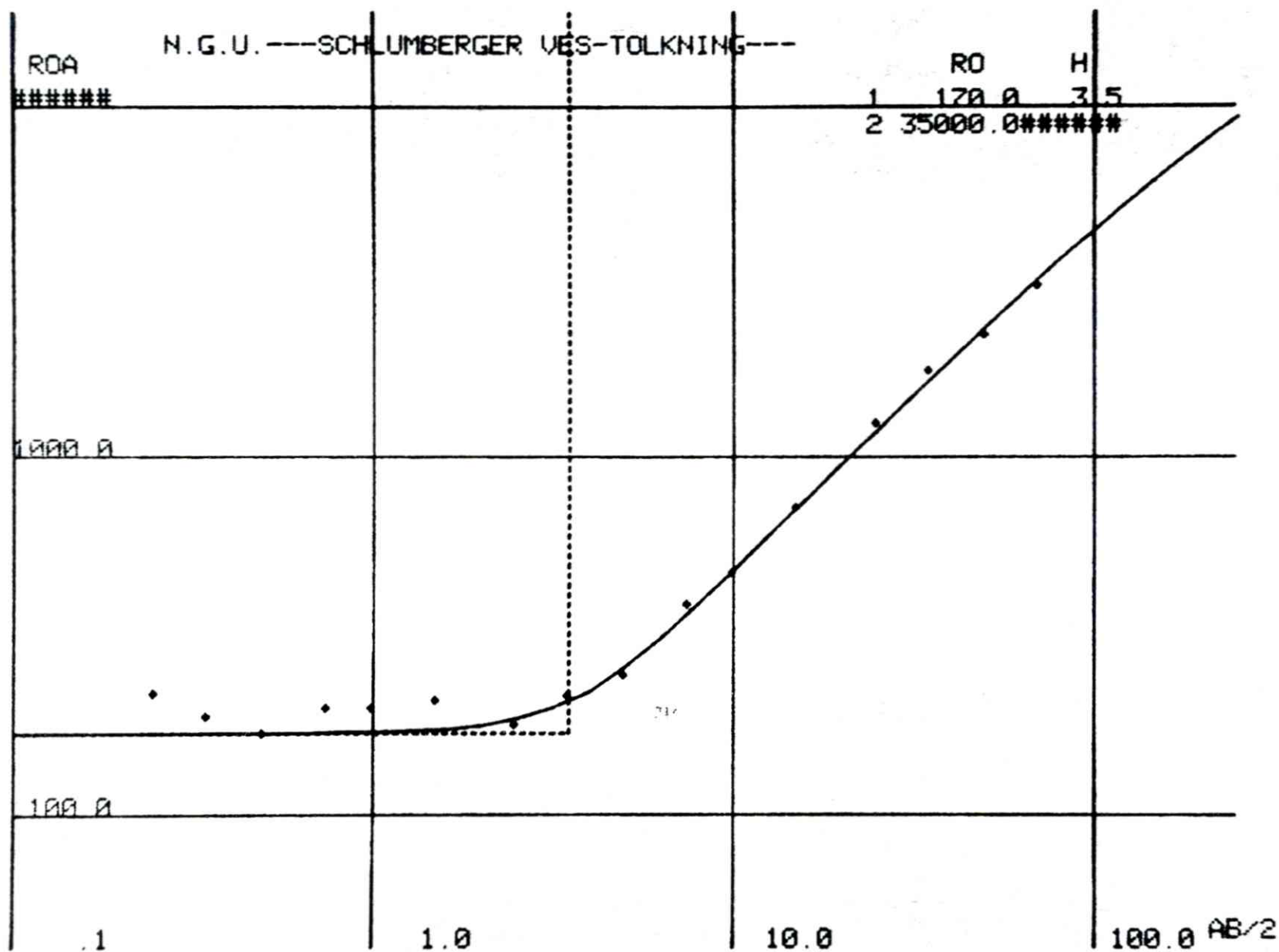
455,5 X - 489 Y

Pilag 1, side 13



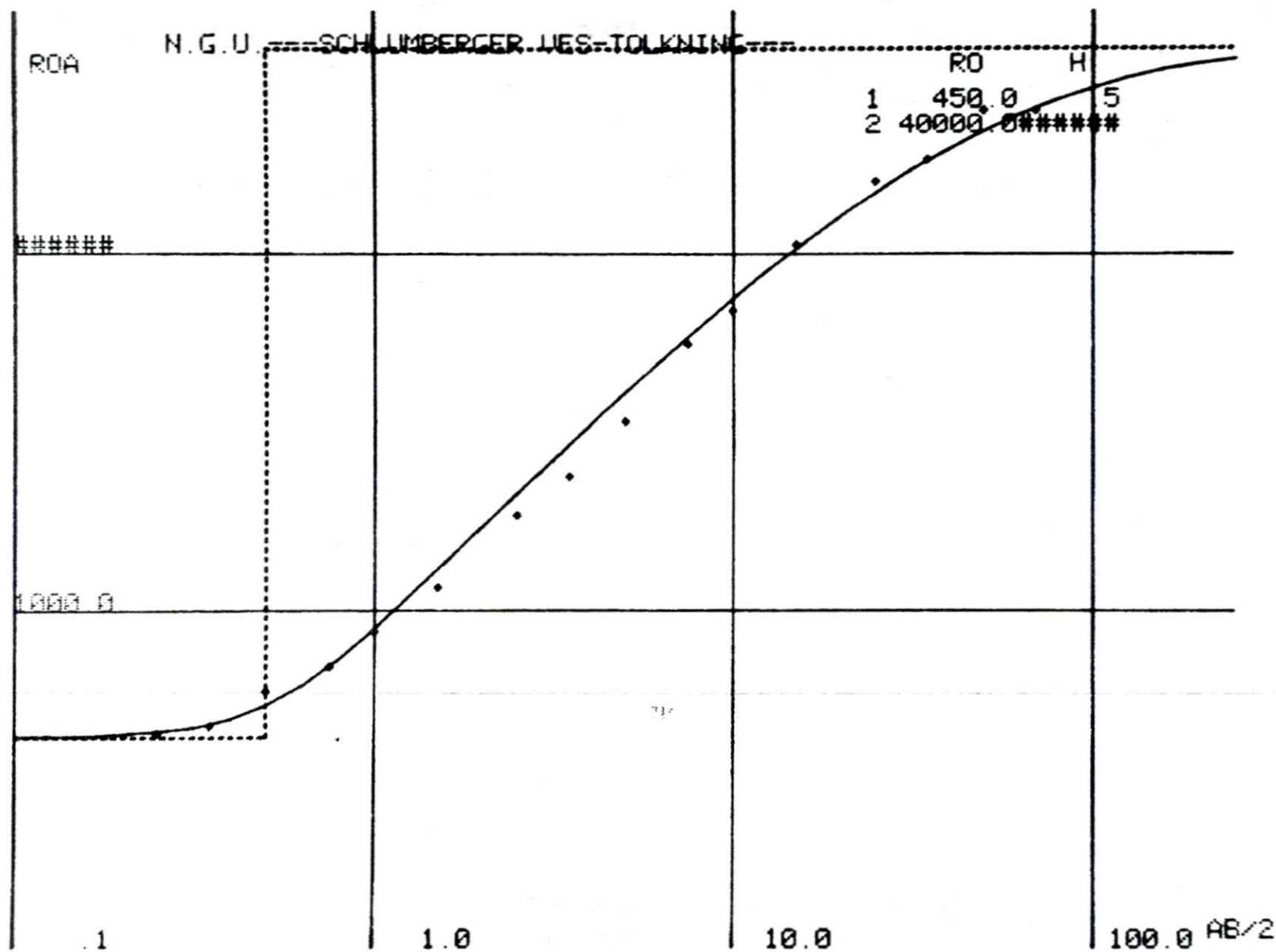
457,5 X-488 Y

Bilag 1, side 14



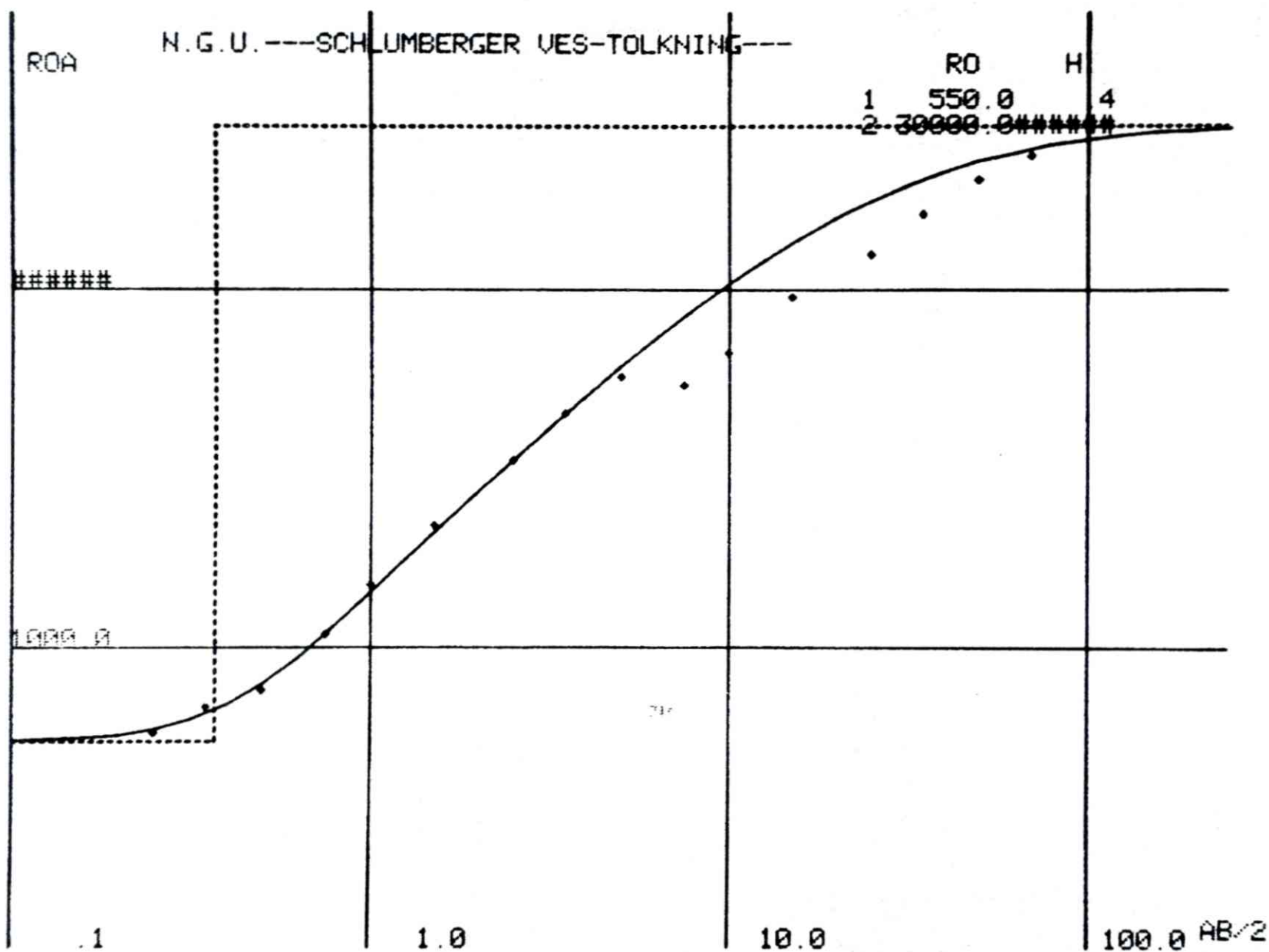
460 X-499 Y

Page 1, side 15



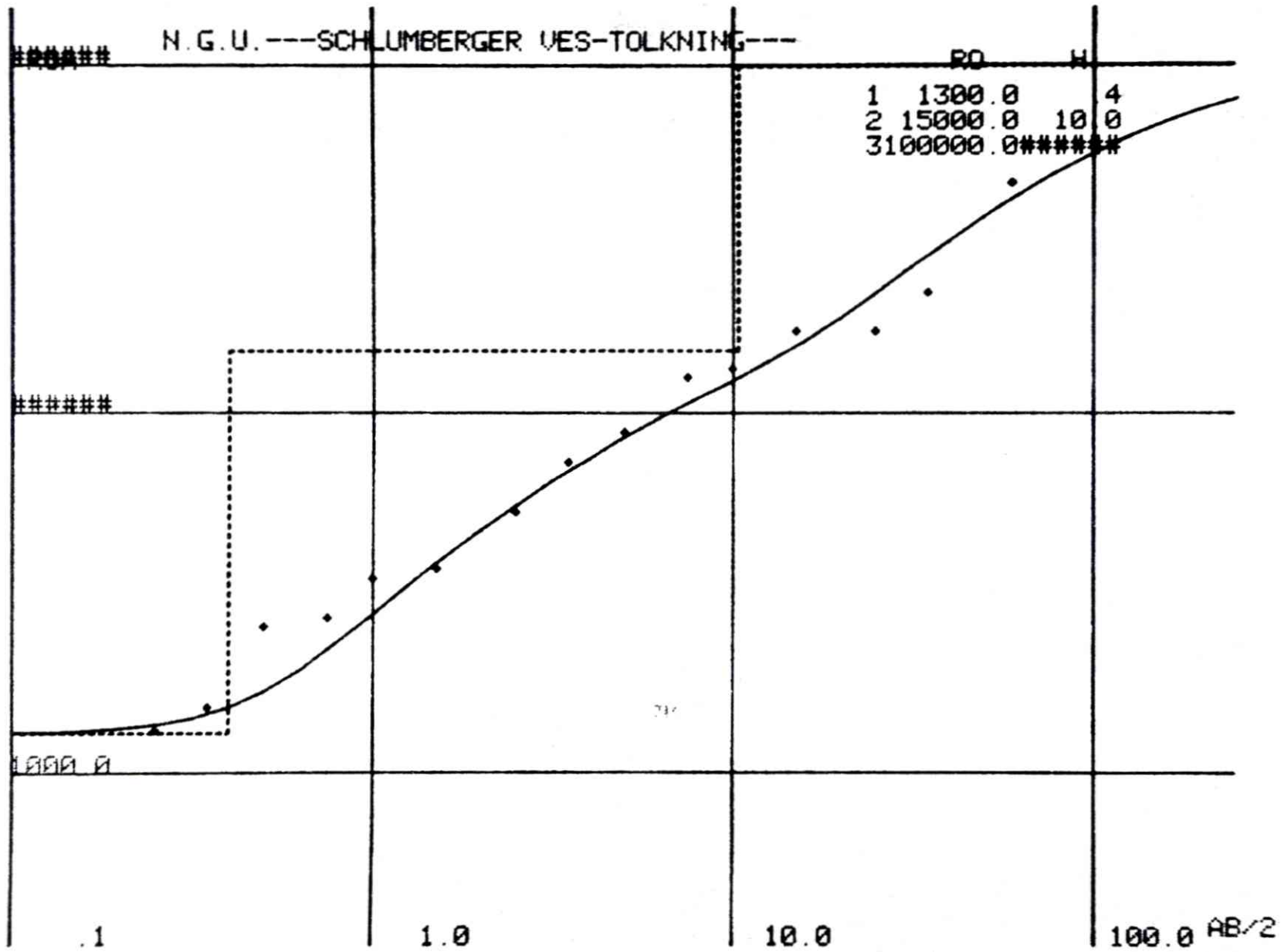
460 X-501Y

BiLog 1, side 16



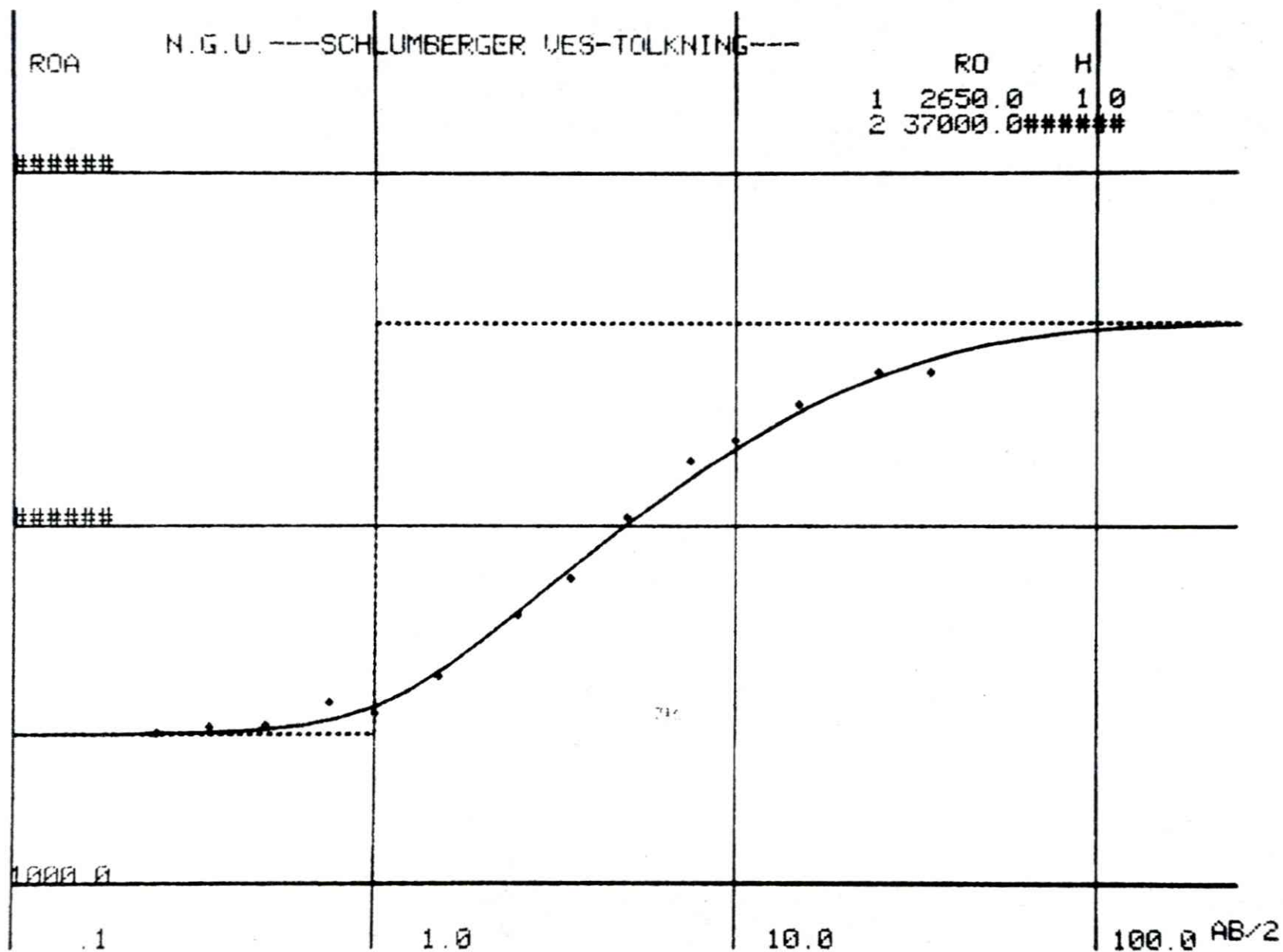
461,5 X-494 Y

Bilag 1, side 17



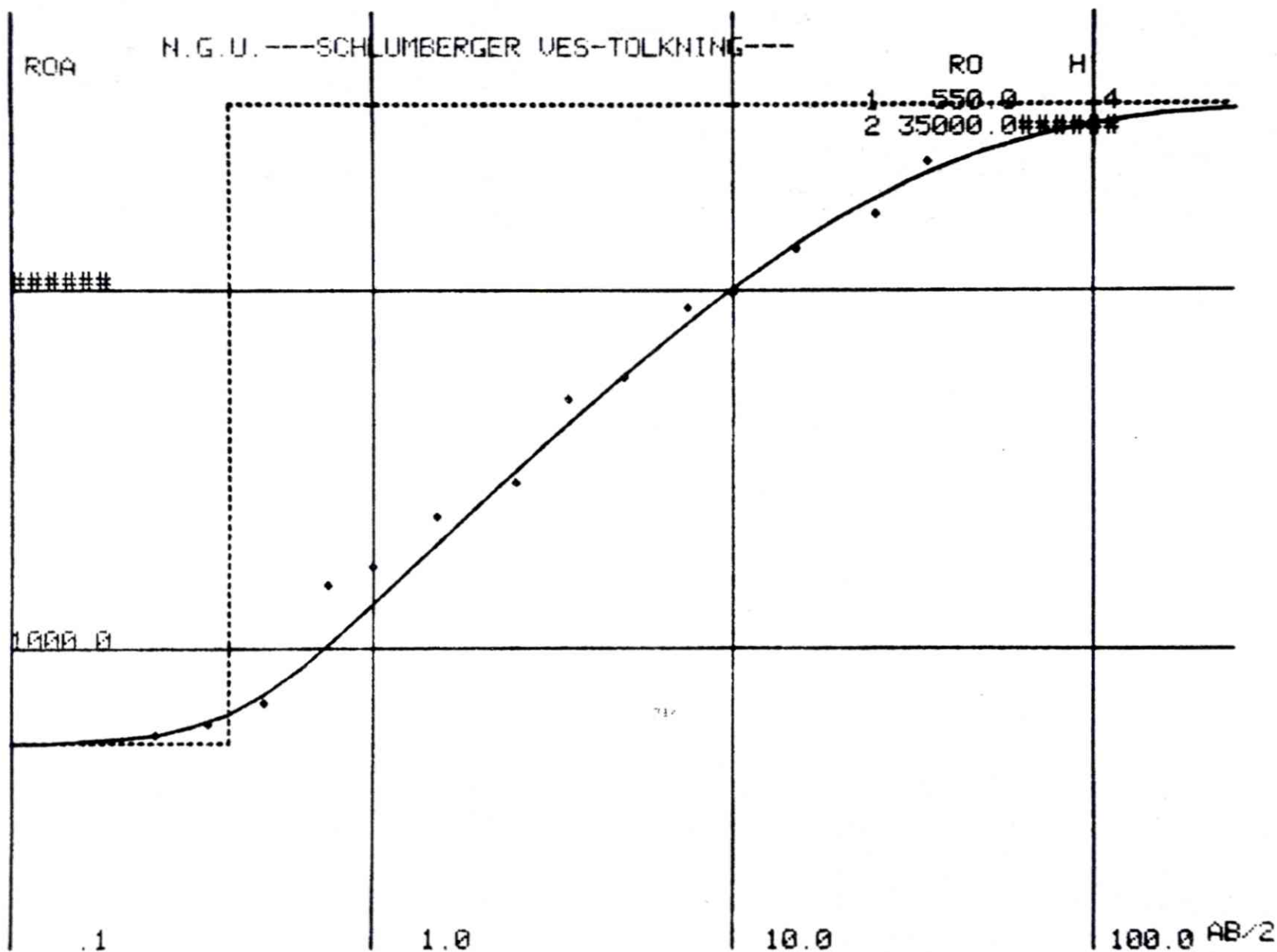
461,5 X - 495 Y

Figure 1, slide 18



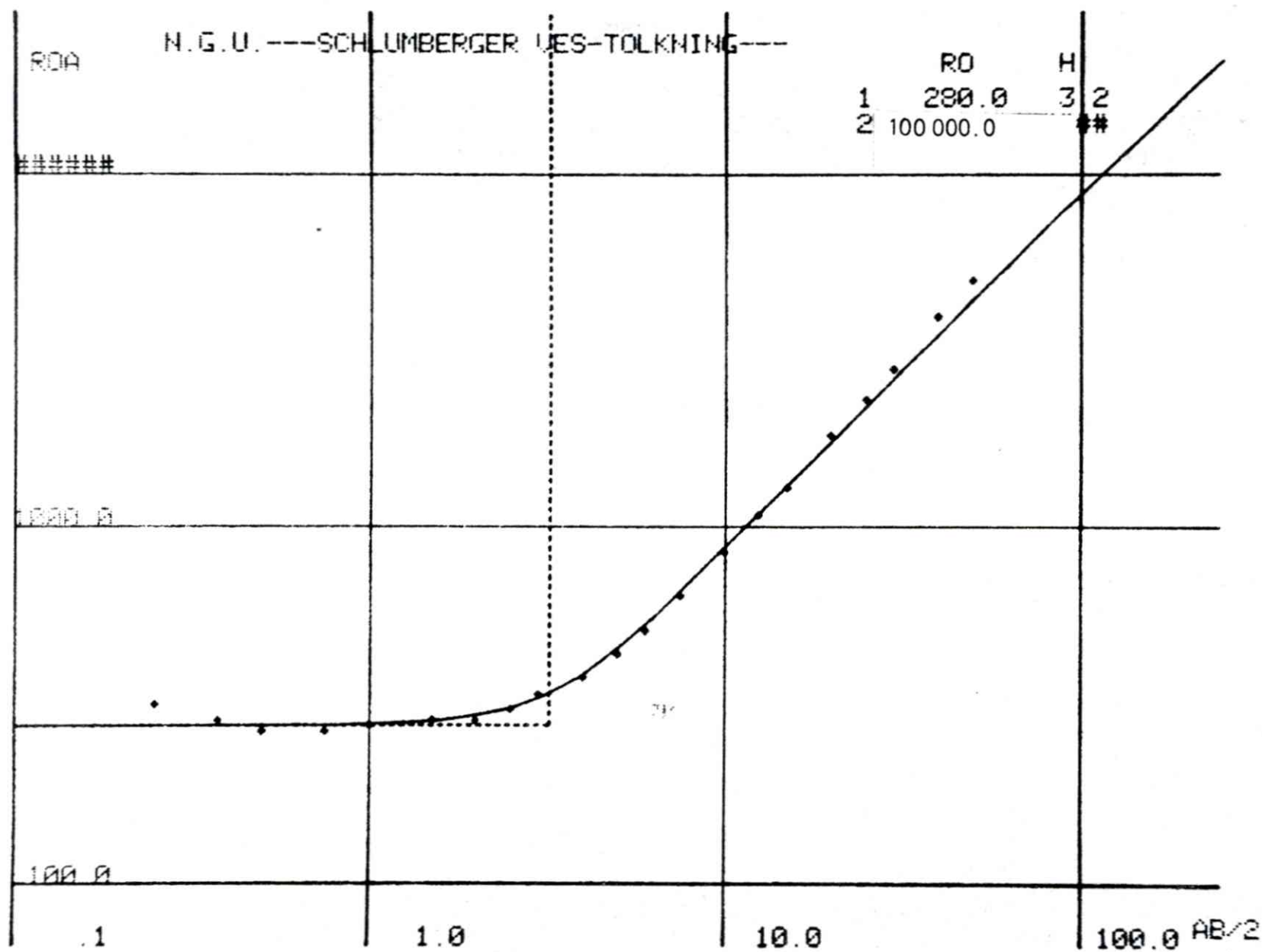
461,5X-499Y

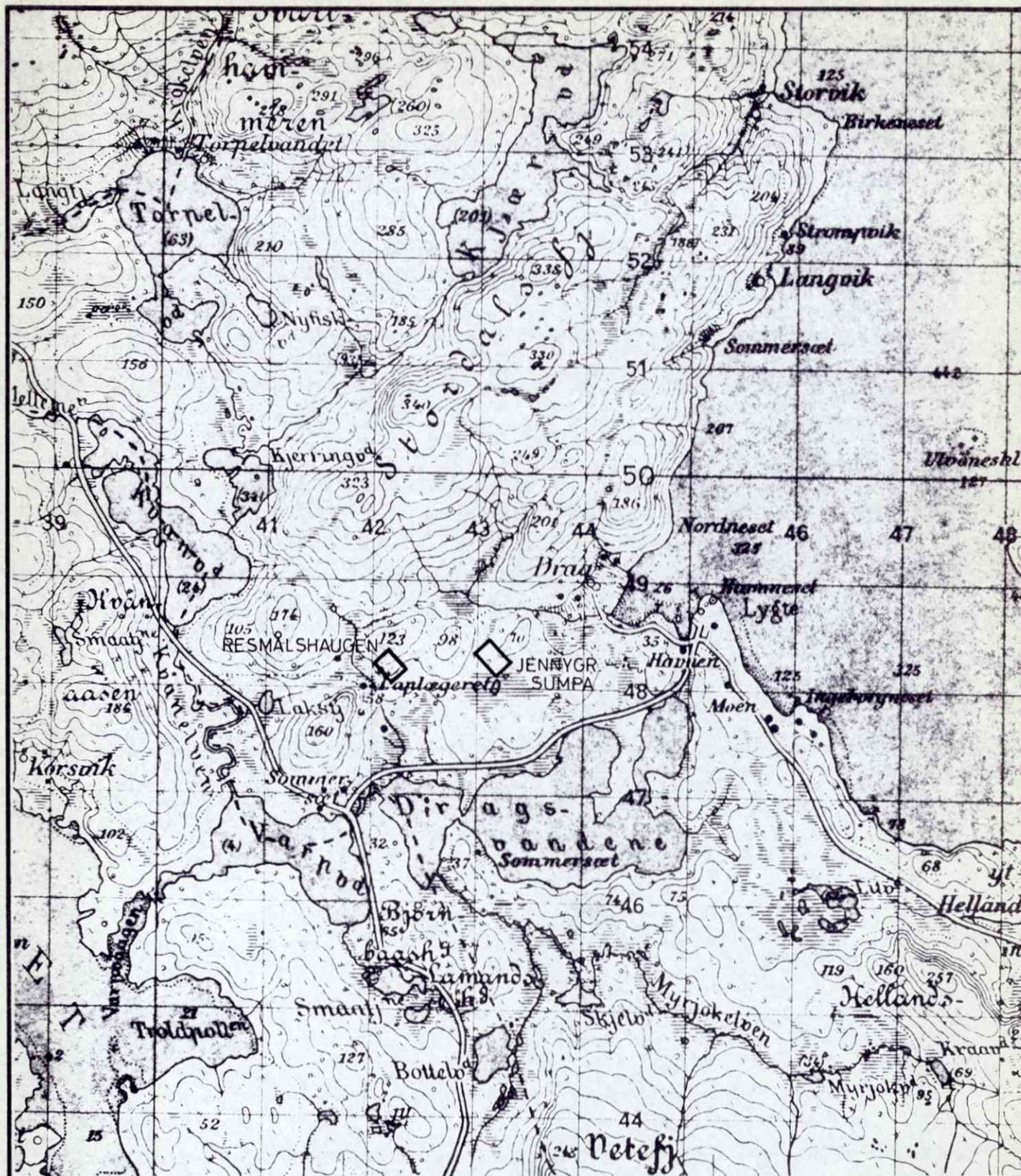
Bilag 1, side 19



461,5 X - 517 Y

Bilag 1, side 20





UNDERSØKT OMRÅDE

INDUSTRIDEPARTEMENTET
KVAR/FELTSPATUNDERSØKELSER
OVERSIKTSKART
DRAG/ TYSFJORD, NORDLAND

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1: 50 000

OBS. PE ED AUG. 1977

TEGN. ED APRIL 1978

TRAC. " "

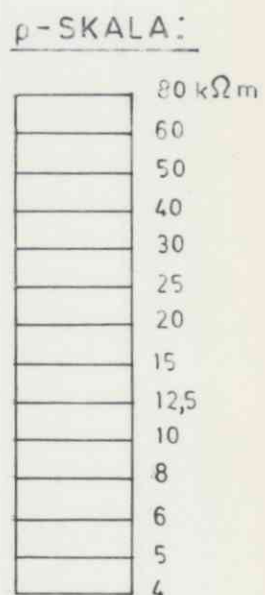
KFR.

TEGNING NR.

1604-01

KARTBLAD NR.

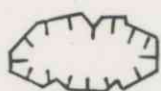
1231-II



ELEKTRODEPLASSERINGER:

E₁₁: 464,3X - 454,5Y

E₁₂: 467,5X - 563Y



KVARTS-FELTSPAT



BERGHALL

INDUSTRIDEPARTEMENTET
KVARTS/FELTSPATUNDERSØKELSER

ρ - GRADIENTMÅLINGER

JENNYGR. - SUMPA/DRAG, TYSFJORD, NORDLAND

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1:1000

OBS. PE. ED AUG. 1977

TEGN. PE. ED JAN. 1978

TRAC. I.H. MARS 1978

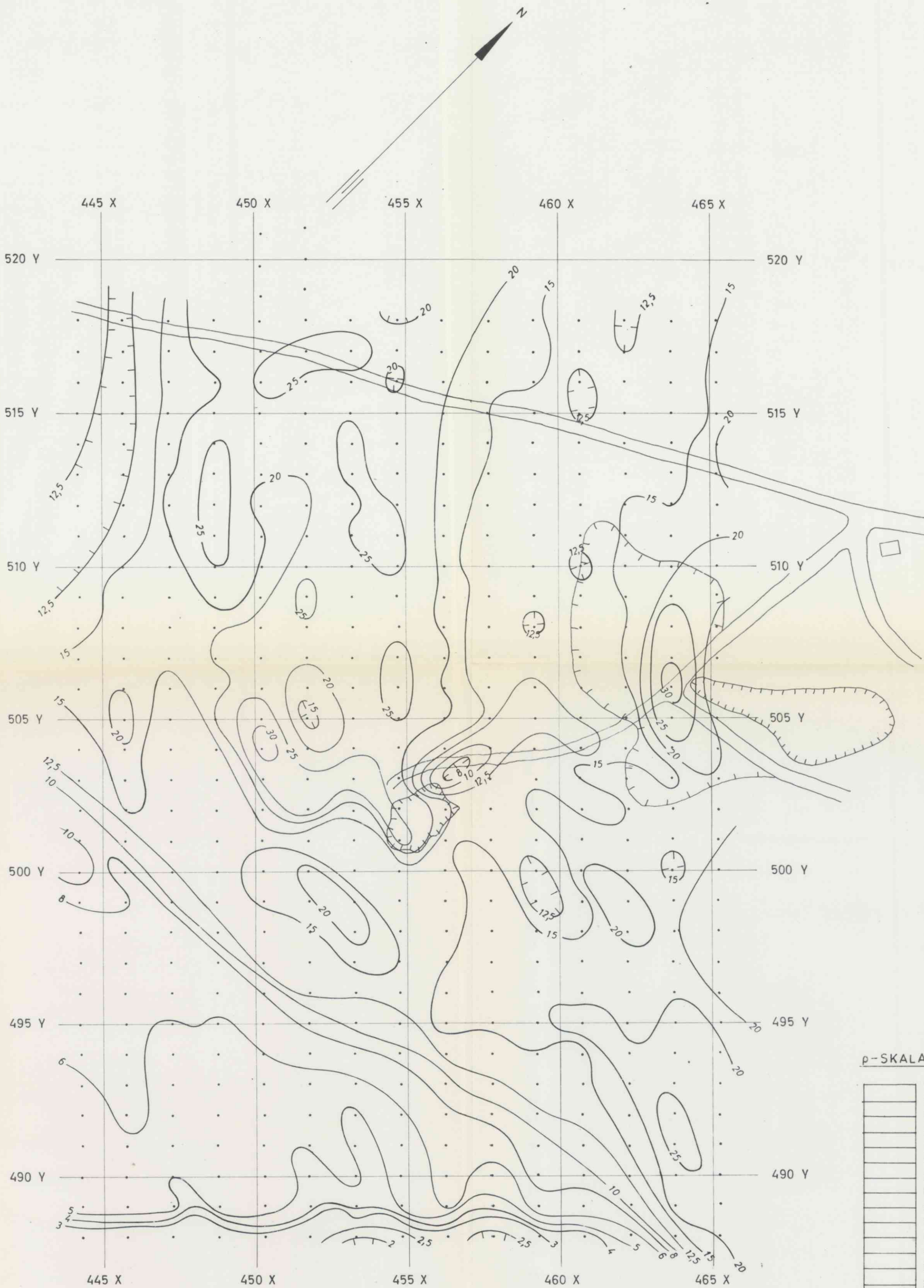
KFR.

TEGNING NR.

1604-02

KARTBLAD NR.

1231-II



MÅLERETNING

ELEKTRODEPLASSERINGER:

E₁₂: 377,5X - 517,5Y

E₂₃: 510,5X - 508,5Y



KVARTS-FELTSPAT



BERGHALL

INDUSTRIDEPARTEMENTET
KVARTS/FELTSPATUNDERSØKELSER

p - GRADIENTMÅLINGER

JENNYGR.-SUMPA/DRAG, TYSFJORD, NORDLAND

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1:1000

OBS. PE. ED AUG. 1977

TEGN. PE. ED JAN. 1978

TRAC. I.H. MARS 1978

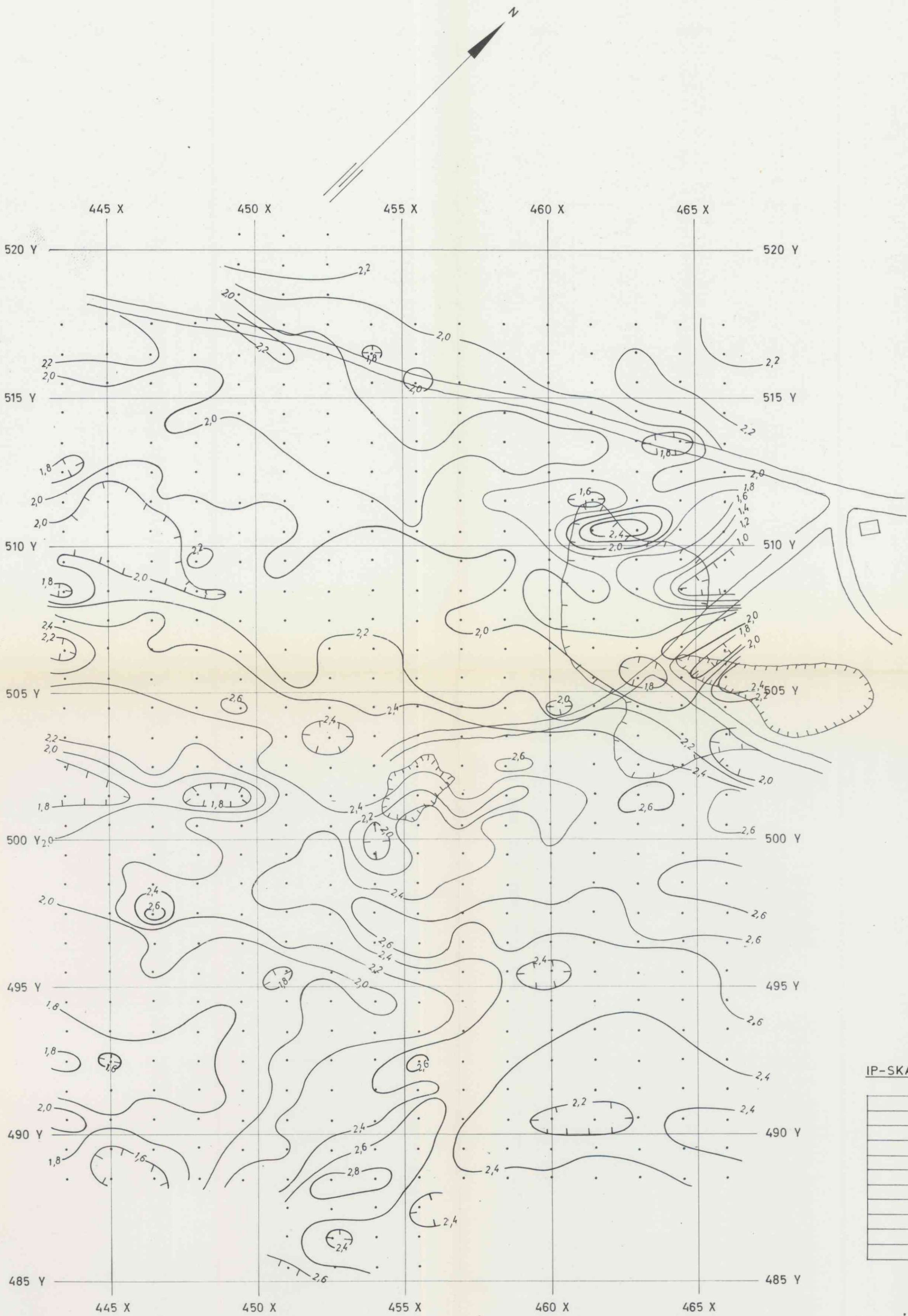
KFR.

TEGNING NR.

1604-03

KARTBLAD NR.

1231-II



ELEKTRODEPLASSERINGER:

E₁₁: 464,3X — 454,5Y

E₁₂: 467,5X — 563Y



KVARTS-FELTSPAT



BERGHALL

MÅLERETNING

INDUSTRIDEPARTEMENTET
KVARTS/FELTSPATUNDERSØKELSER

IP-GRADIENTMÅLINGER

JENNYGR. - SUMPA/DRAG, TYSFJORD, NORDLAND

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1:1000

OBS. PE. ED. AUG. 1977

TEGN. PE. ED. JAN. 1978

TRAC. I.H. MARS 1978

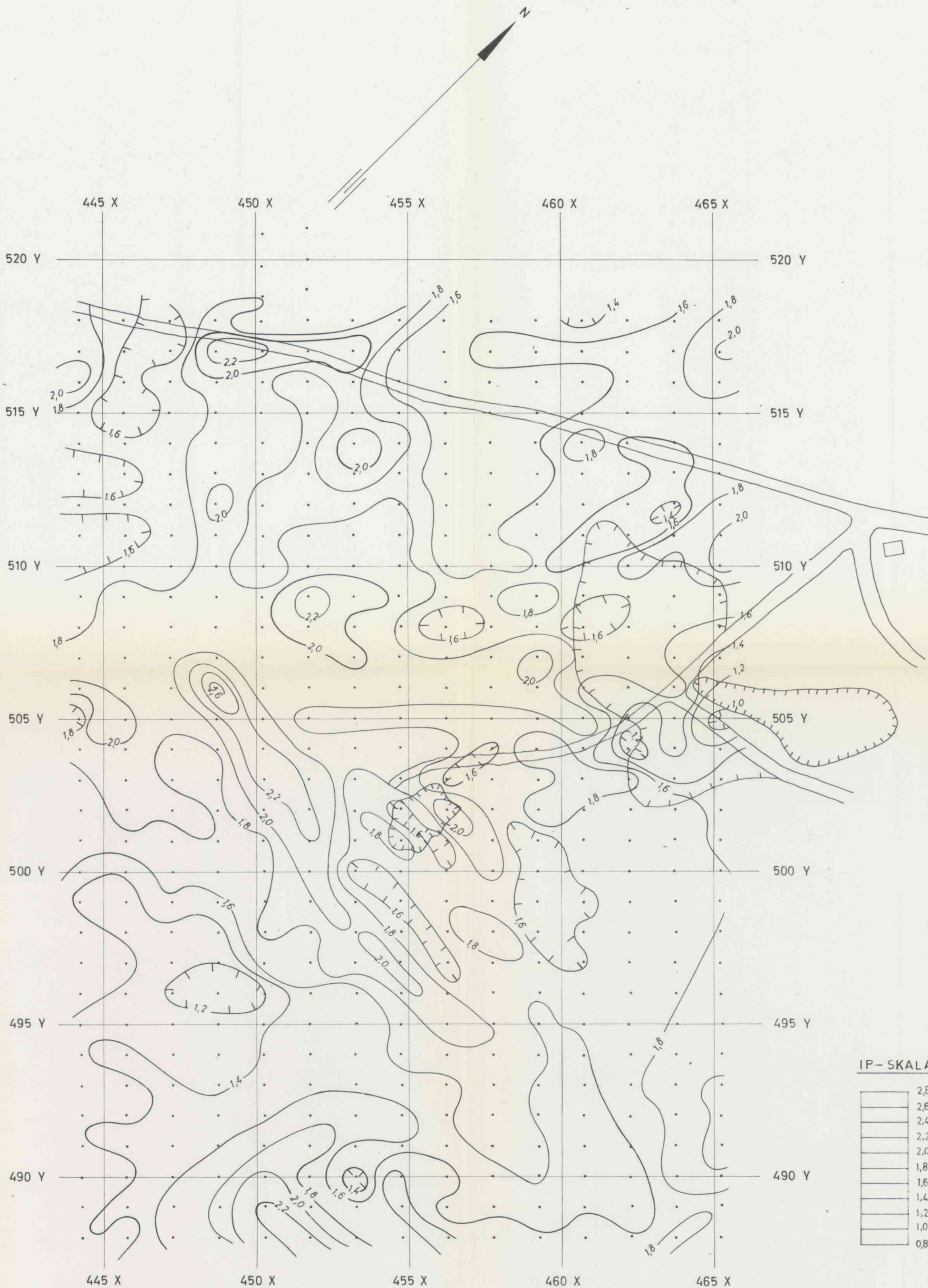
KFR.

TEGNING NR.

1604-04

KARTBLAD NR.

1231-II



MÅLERETNING →

ELEKTRODEPLASSERINGER:

E₁₂: 377,5 X - 517,5 Y

E₂₃: 510,5 X - 508,5 Y

KVARTS-FELTSPAT
BERGHALL

INDUSTRIDEPARTEMENTET
KVARTS/FELTSPATUNDERSØKELSER
IP - GRADIENTMÅLINGER

JENNYGR. - SUMPA / DRAG, TYSFJORD, NORDLAND

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1:1000

OBS. PE. ED

TEGN. PE. ED

TRAC. T.H.

KFR.

AUG. 1977

JAN. 1978

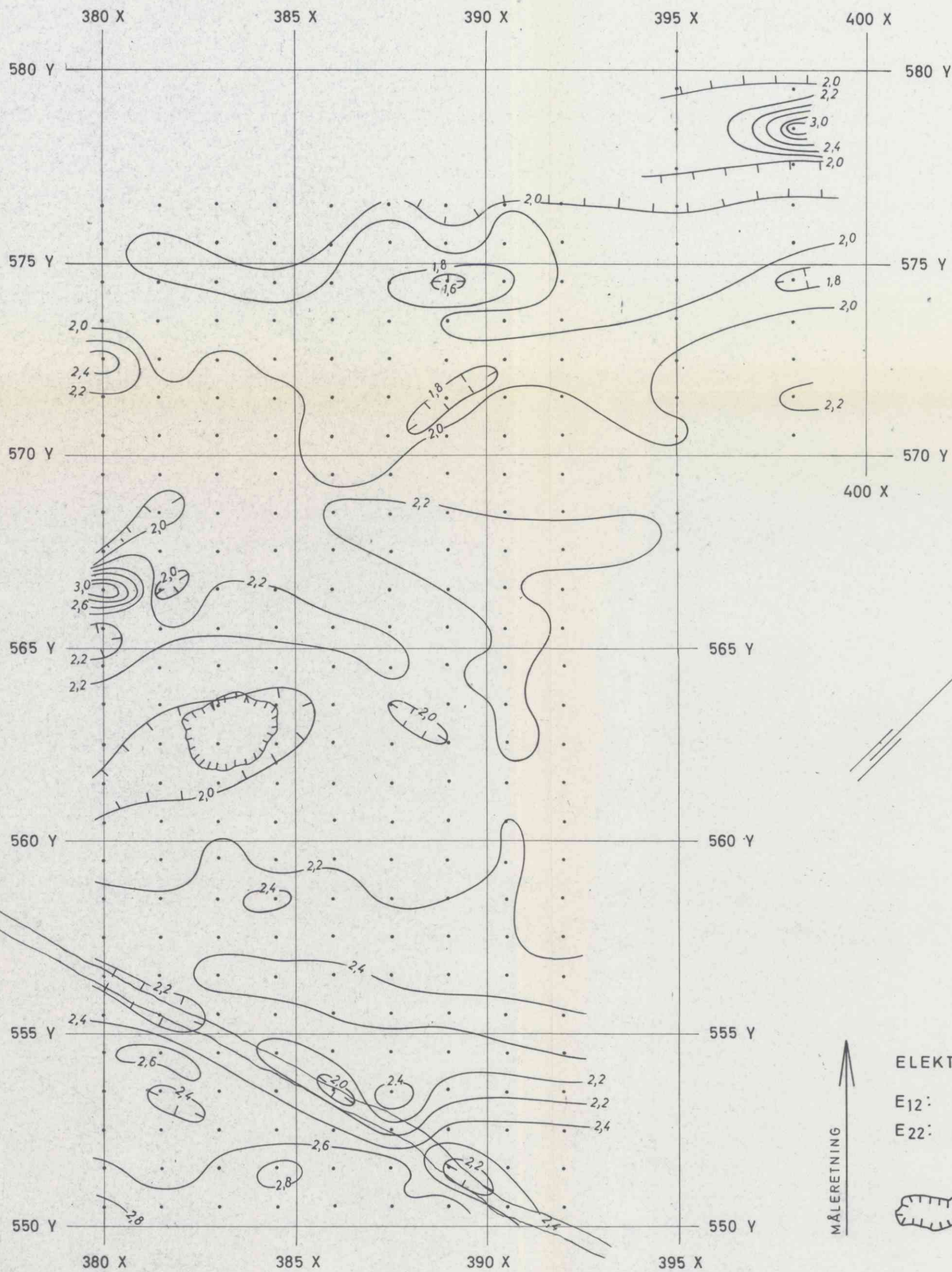
MARS 1978

TEGNING NR.

1604-05

KARTBLAD NR.

1231-II



INDUSTRIDEPARTEMENTET
KVARTS/FELTSPATUNDERSØKELSER

IP - GRADIENTMÅLINGER

RESMÅLSHAUGEN / DRAG, TYSFJORD, NORDLAND

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK:

1:1000

OBS. PE. ED.	AUG. 1977
TEGN. PE. ED.	JAN. 1978
TRAC. I.H.	MARS 1978
KFR.	

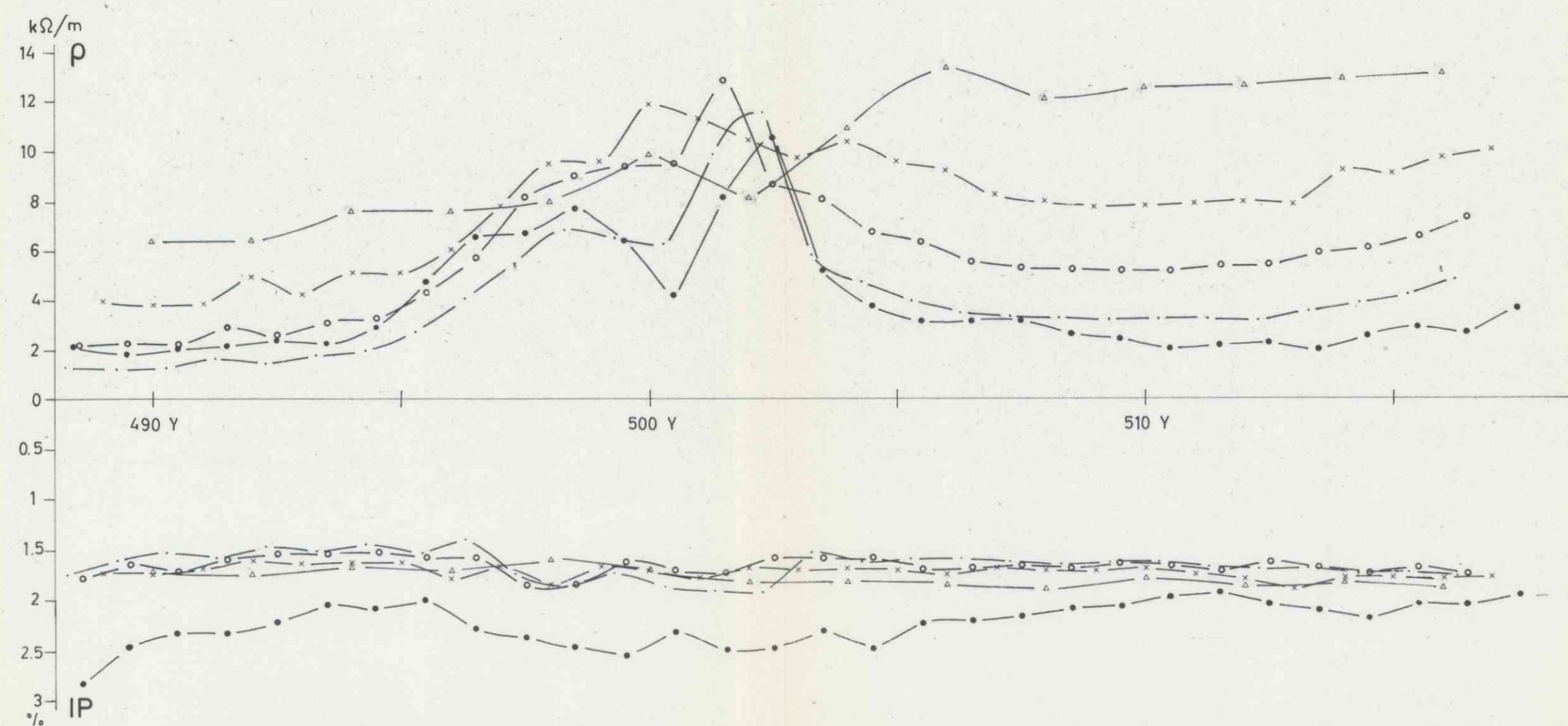
TEGNING NR.

1604-07

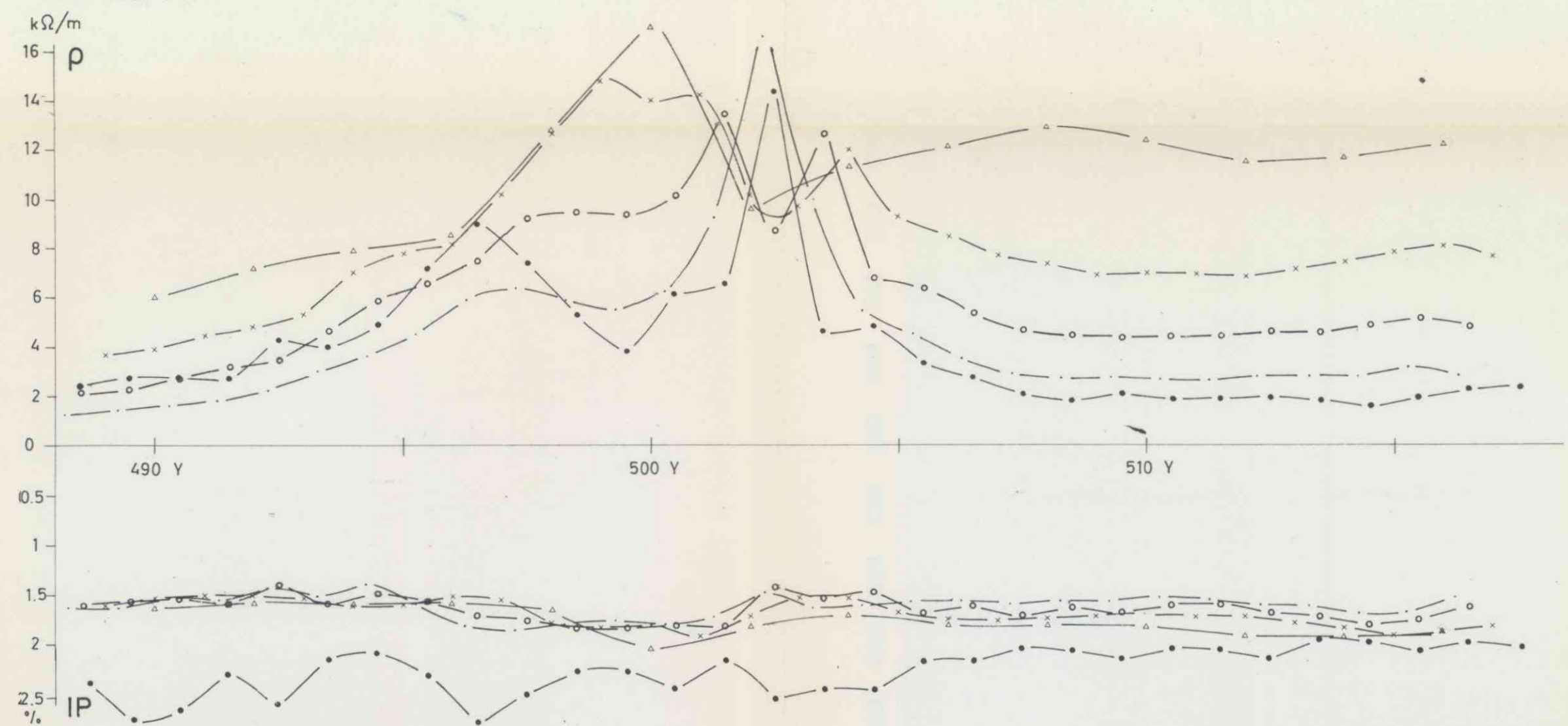
KARTBLAD NR.

1231 - II

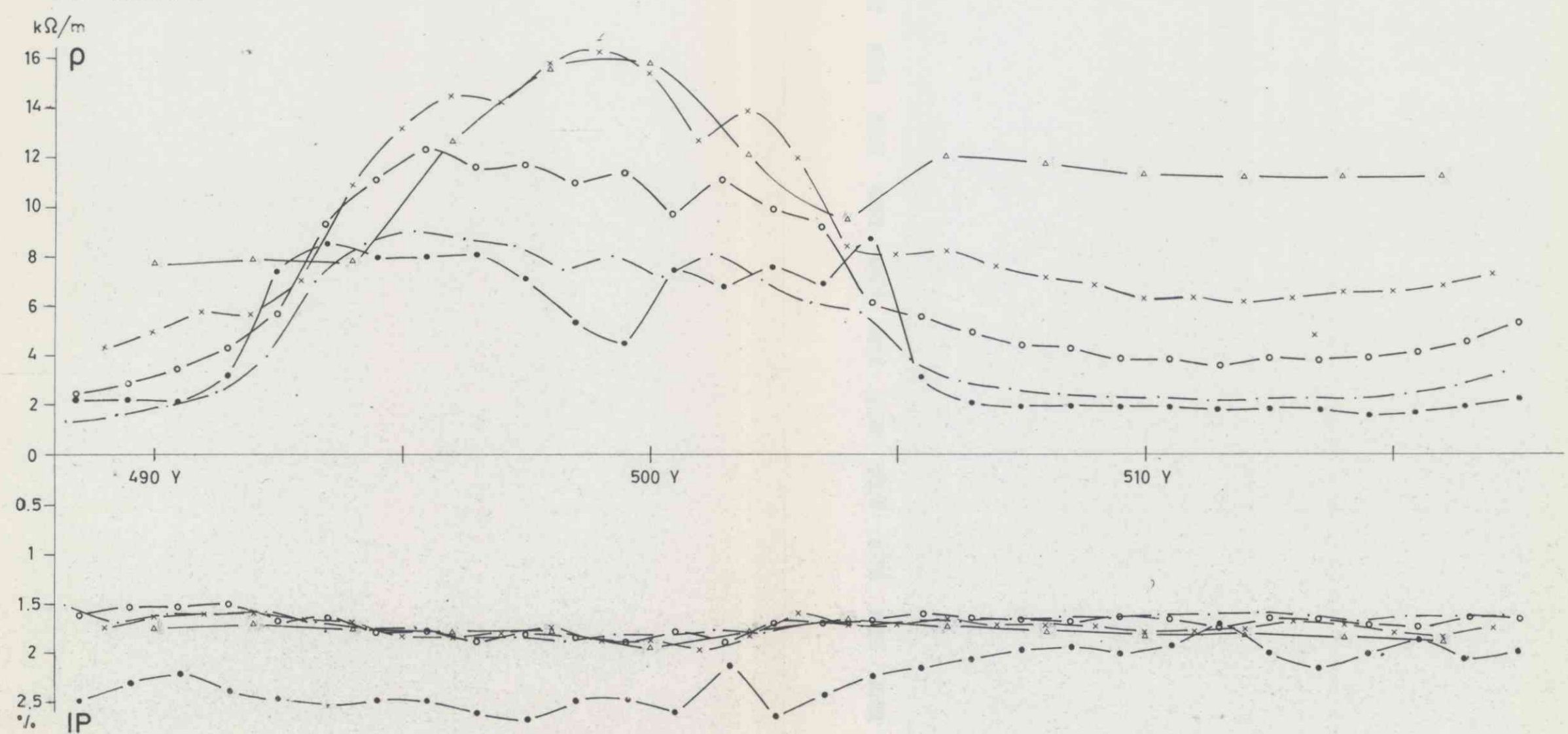
Pr. 452.5 X



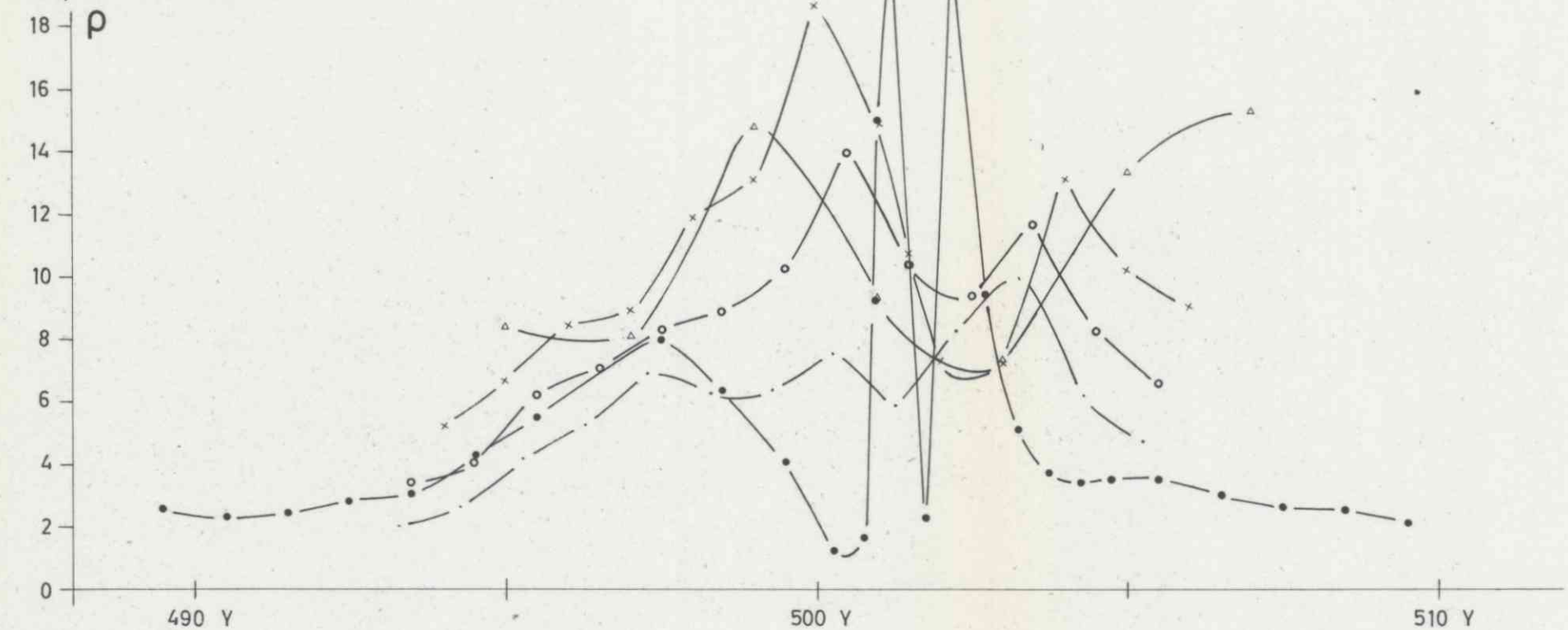
Pr. 455.5 X



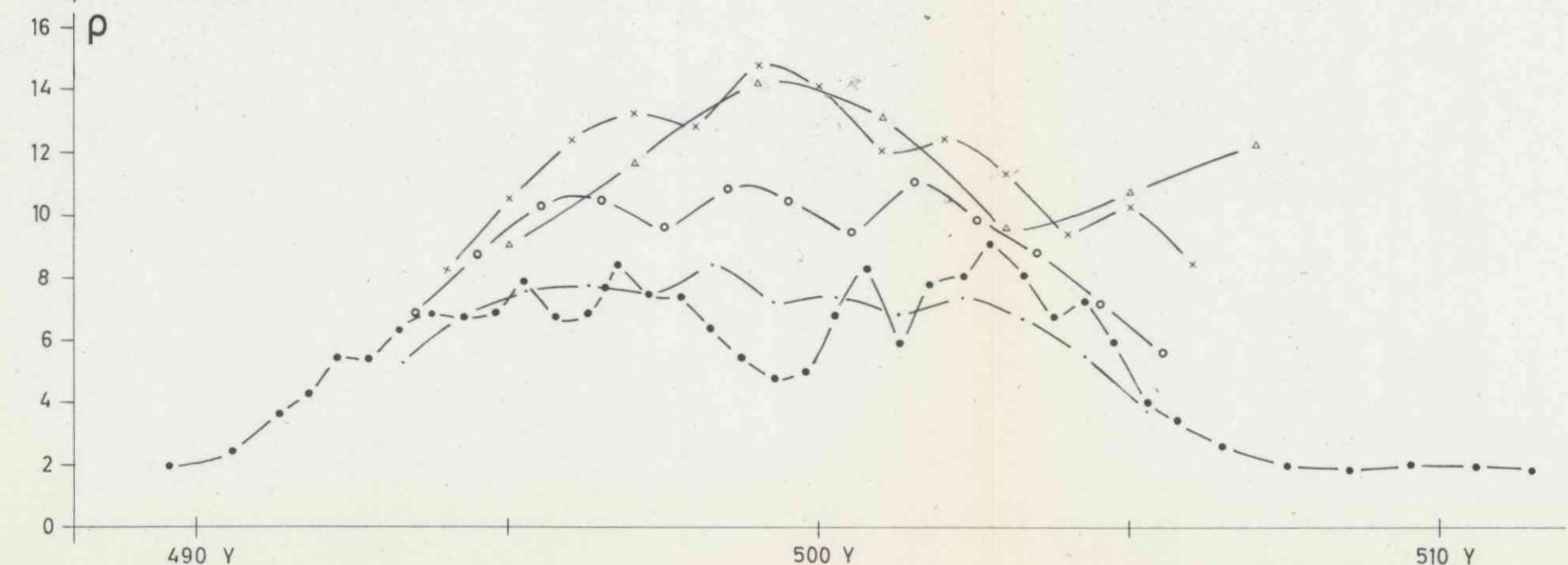
Pr. 458.5 X



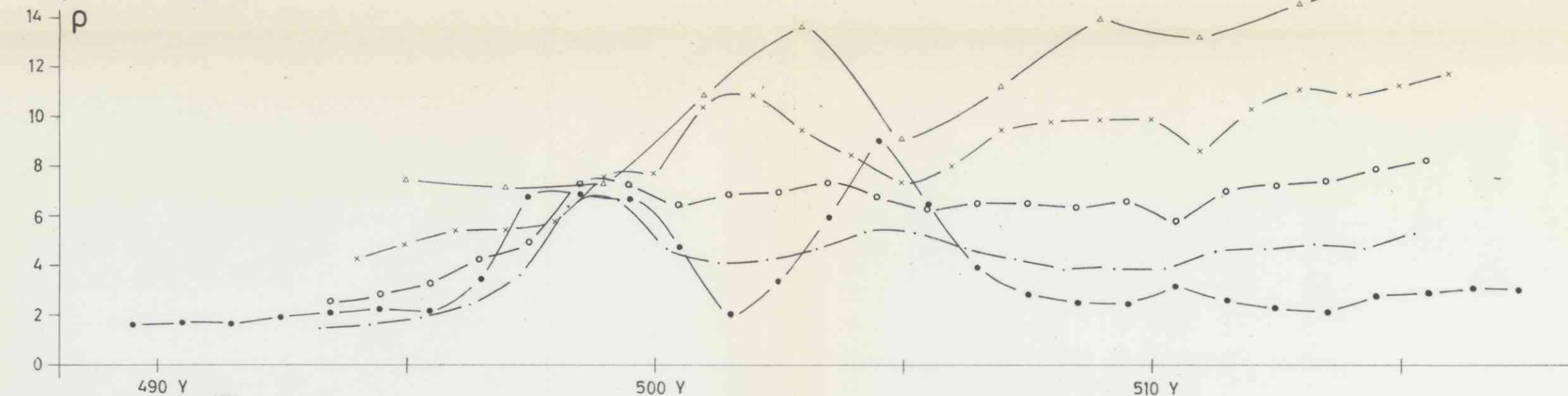
Pr. 454 X



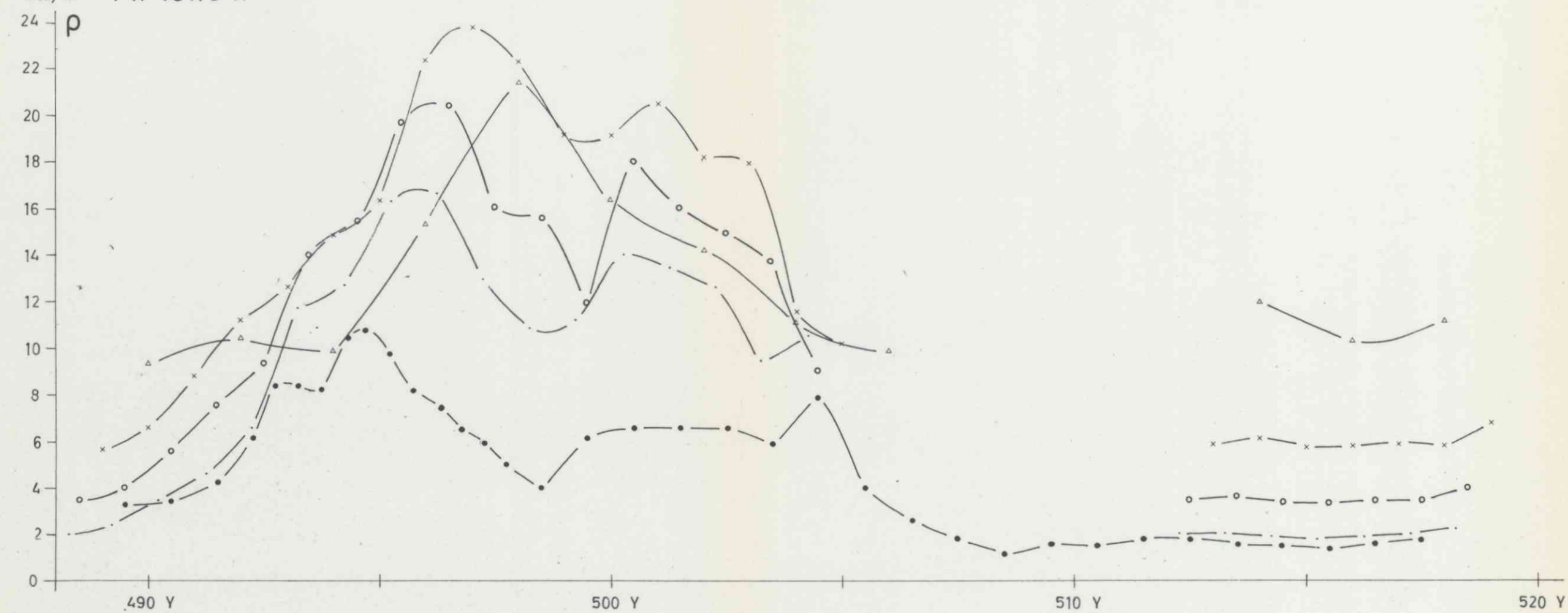
Pr. 457 X



Pr. 449.5 X



Pr. 461.5 X



GRADIENT
POL/POL $a = 5m$
POL/POL $a = 10m$
POL/POL $a = 20m$
POL/POL $a = 40m$

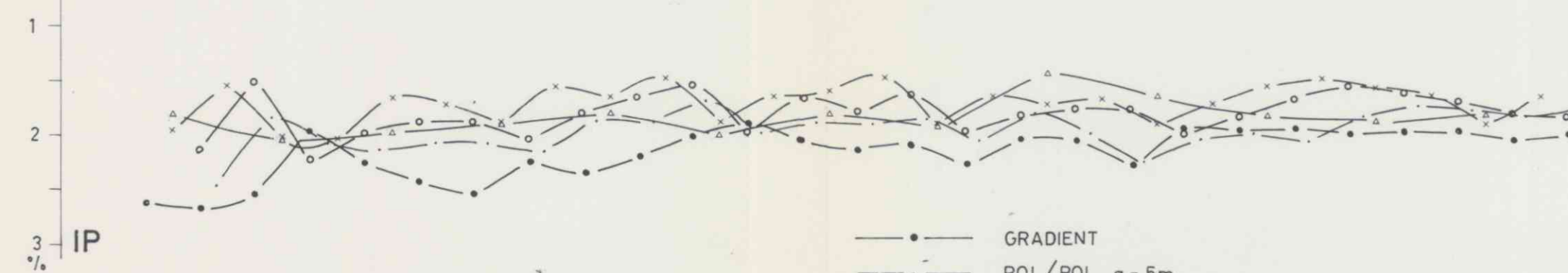
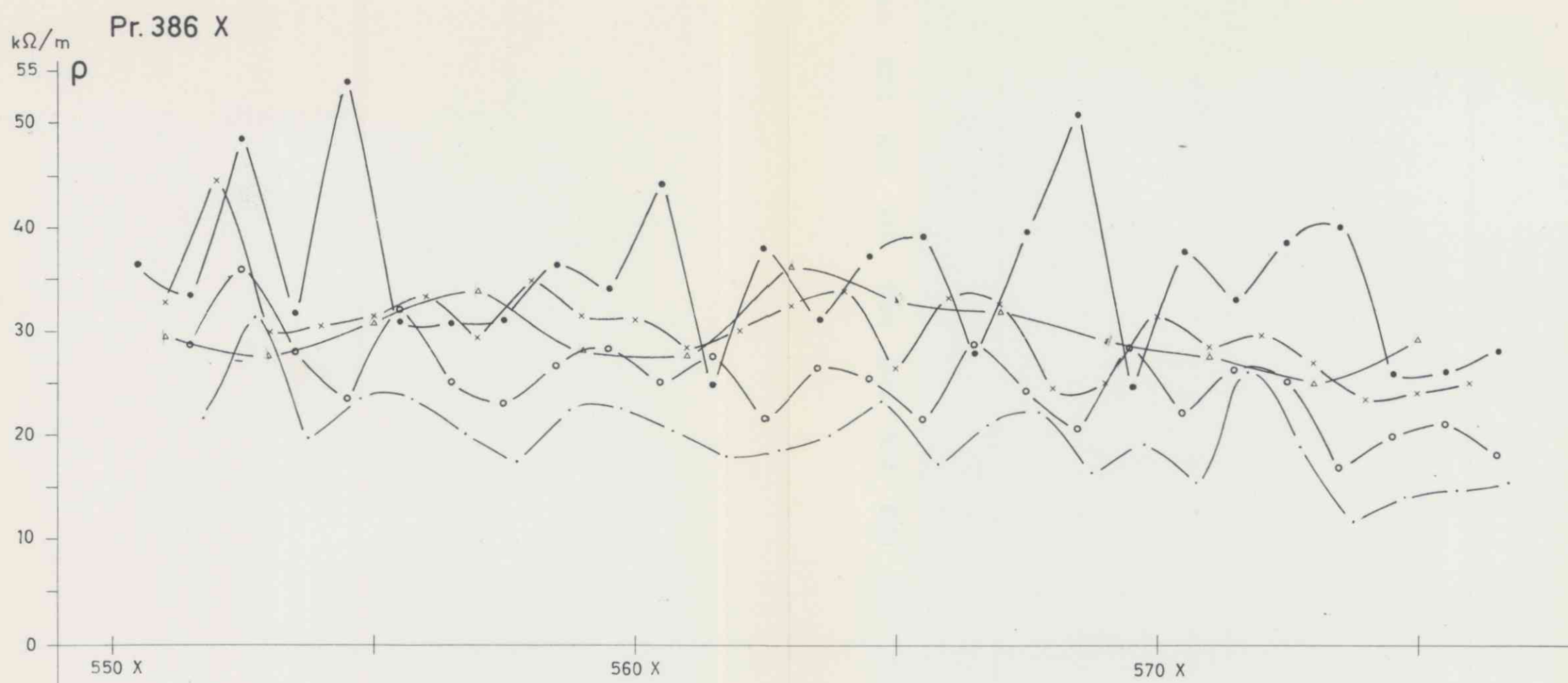
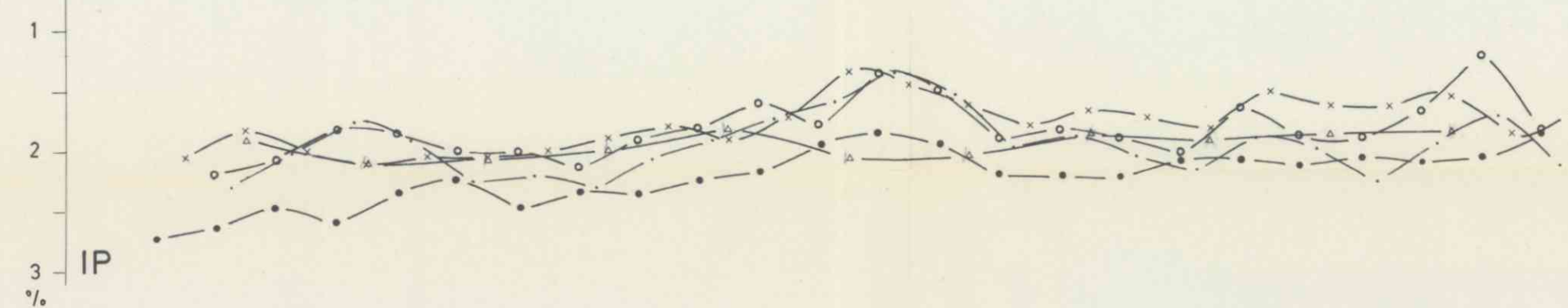
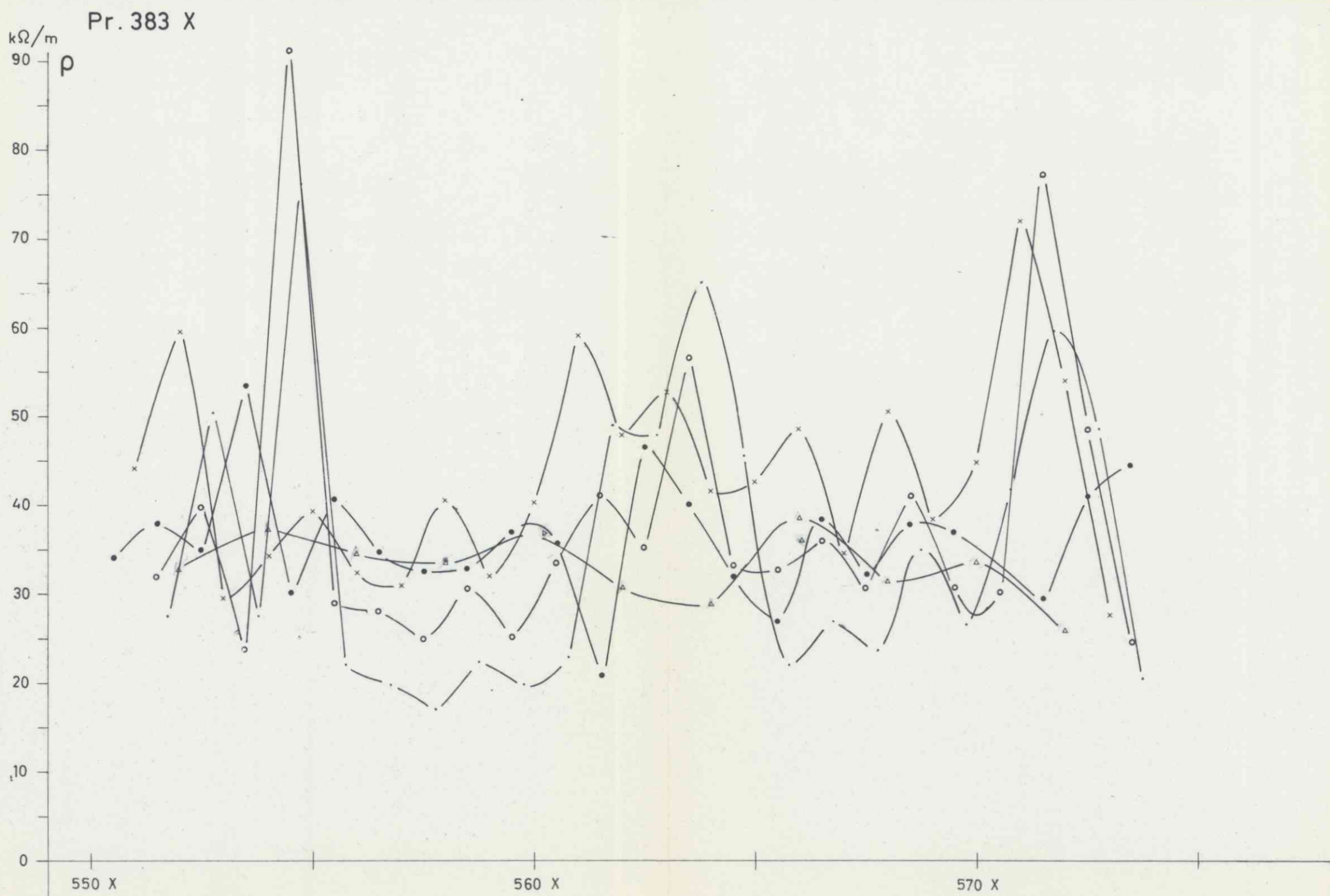
INDUSTRIEDEPARTEMENTET
KVARTS/FELTSPATUNDERSØKELSER
IP OG ρ , POL/POL OG GRADIENT

JENNYGR.-SUMPA/DRAG, TYSFJORD, NORDLAND

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

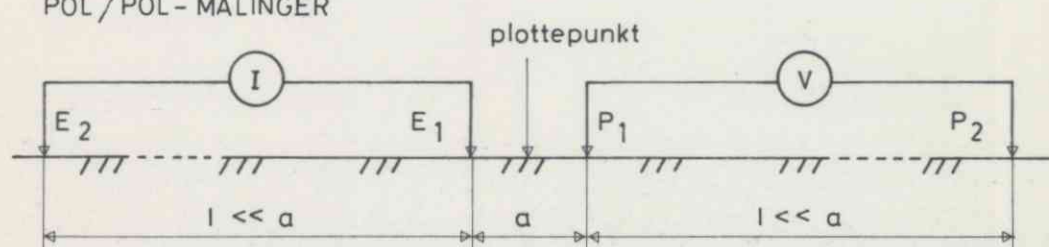
MÅLESTOKK
1:1000
OBS. PE, ED
TEGN. PE
TRAC. ☒ FEB. 1978
KFR.

TEGNING NR.
1604-08
KARTBLAD NR.
1231-II



- GRADIENT
- POL/POL a = 5m
- " a = 10 m
- x— " a = 20 m
- △— " a = 40 m

POL/POL - MÅLINGER



INDUSTRIDEPARTEMENTET
KVARTS/ FELTSPATUNDERSØKELSER
IP OG ρ , POL/POL OG GRADIENT

RESMÅLSHAUGEN/DRAK, TYSFJORD, NORDLAND

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK	OBS. PE ED	AUG. 1977
1:1000	TEGN. PE	— " —
	TRAC. KFR.	FEB 1978
	KFR.	

TEGNING NR.
1604 - 09

KARTBLAD NR.
1231-II