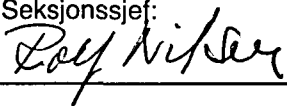


NGU-rapport 89.090

pH og ledningsevne i oppslemminger av  
jordprøver etter ulik blandetid.

Rapport nr. 89.090	ISSN 0800-3416	Åpen/Forfattetil	
Tittel: pH og ledningsevne i oppslemminger av jordprøver etter ulik blandetid.			
Forfatter: Odd Wolden		Oppdragsgiver: NGU	
Fylke: Hele landet		Kommune:	
Kartbladnavn (M. 1:250 000)		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000)	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 27	Pris: Kr. 60,-
Feltarbeid utført:		Rapportdato: 07.06.1989	Prosjektnr.: 42.2484.00 Seksjonssjef: 
Sammendrag:  2 g jordprøve ble tilsatt 20 ml H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pH 4.05. Ledningsevne og pH ble målt i oppslemmingene etter 1 døgn. Målingene ble utført med varierende betingelser for:  Blandetid (5 min, 30 min, 2 timer og 4 timer)  Resultatene som er gitt i 3 tabeller og 20 figurer viser at en blandetid på 2 timer bør brukes. Etter den tiden er belegget på kornene avslitt og selve mineralkornene begynner å slipes.			
Emneord			
Geokjemi	pH-bestemmelse	Fagrapport	
Ledningsevne	Jordprøver		

## INNHOOLD

INNLEDNING . . . . .	6
ANALYSEMETODER . . . . .	7
RESULTATER . . . . .	7

## TABELLER

Tabell 1.	Sammensetning av 20 samleprøver.
Tabell 2.	pH i oppslemminger blandet i 5 min, 30 min, 2 timer og 4 timer. Målt etter 1 døgn.
Tabell 3.	Ledningsevne i oppslemmingen blandet i 5 min, 30 min, 2 timer og 4 timer. Målt etter 1 døgn.

## FIGURER

Figur 1	Foto av blandemaskinen.
Figur 2	pH i oppslemming av jord ved varierende oppslemmingstid, moreneprøver -0.06 mm.
Figur 3	pH i oppslemming av jord ved varierende oppslemmingstid, moreneprøver -0.6 mm.
Figur 4	pH i oppslemming av jord ved varierende oppslemmingstid, humusprøver -2.0 mm.
Figur 5	pH i oppslemming av jord ved varierende oppslemmingstid, bekkesedimenter -0.18 mm.
Figur 6	pH i oppslemming av jord ved varierende oppslemmingstid, flomsedimenter -0.06 mm.
Figur 7 - 12	Ledningsevne i oppslemming av jord ved varierende oppslemmingstid, moreneprøver -0.06 mm.
Figur 13	Ledningsevne i oppslemming av jord ved varierende oppslemmingstid, morene -0.6 mm.
Figur 14 - 15	Ledningsevne i oppslemming av jord ved varierende oppslemmingstid, humusprøver -2.0 mm.
Figur 16 - 19	Ledningsevne i oppslemming av jord ved varierende oppslemmingstid, bekkesedimenter - 0.18 mm.
Figur 20	Ledningsevne i oppslemming av jord ved varierende oppslemmingstid, flomsedimenter -0.06mm.

## INNLEDNING

I de tidligere arbeider om pH og ledningsevne i oppslemminger av jordprøver (NGU-rapportene 88.201 og 89.050), ble prøvene oppslemmet i en rystemaskin med hurtige frem- og tilbakebevegelser. Denne rapporten viser pH og ledningsevne i oppslemminger av jordprøver hvor oppslemmingen ble snudd opp ned gjentatte ganger. Dette er en mere skånsom behandling enn rysting. Det ble kjørt 4 serier á 20 prøver med blandetid på 5 min, 30 min, 2 timer og 4 timer, pH og ledningsevne ble målt etter 1 døgn.

## PRØVEMATERIALE

Prøvematerialet er hentet i NGUs prøvelager og består av sammenslåtte prøver av morene, bekkeseidmenter, flømsedimenter og humus. Av prøveoversikten (se tabell) går det fram hvordan prøvene er sammensatt og hvor de kommer fra.

## ANALYSEMETODER

### Løsninger

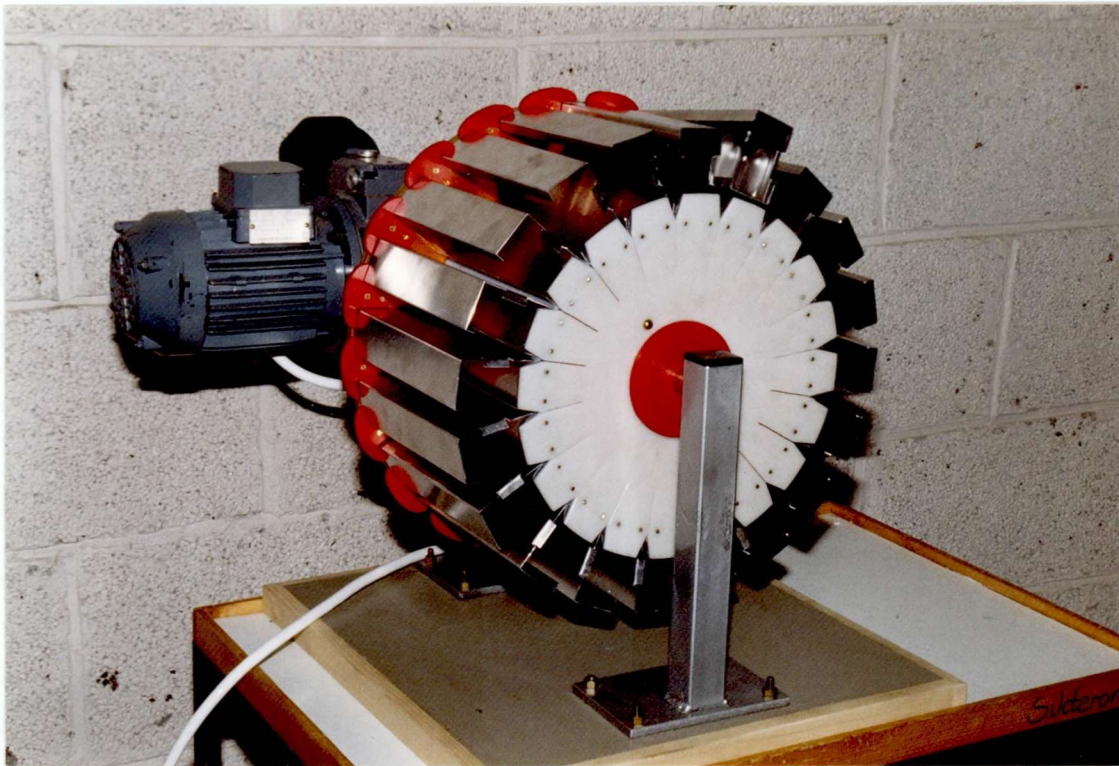
Dobbelt destillert vann:

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pH 4.05

Løsningene ble laget av MERCK IN ampuller fortynnet med dobbelt destillert H<sub>2</sub>O.

### Fremgangsmåte

2 g prøve ble innveid i 50 ml plastflasker med skrulokk. 20 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pH 4.05 ble tilsatt og tett lokk påsatt. Flaskene ble så plassert i blandemaskinen og blandet i h.h.v. 5 min, 30 min, 2 timer og 4 timer.



Figur 1. Blandemaskin.

Etter rystingen ble lokket løsnet på flaskene så luft kom til. Flaskene fikk stå i romtemperatur til målingene fant sted ca. 20 timer senere.

Ledningsevne ble målt direkte i løsningen med Radiometer Conductivitymeter type CDM2e, elektrode: Radiometer type CDC104.

Før måling av pH ble løsningen dekantert ned i et målebeger. Måleinstrumentet var Orion SA520 pH-meter, elektrode Ross 81-6266 og Ross 8172BN Comb. pH-elektroder. Det ble gjort ny innvekt for hver ny blandetid.

## RESULTATER

Sammenliknet med tidligere resultater der prøvene er rystet i rystemaskin i 2 timer viser pH klare ulikheter. pH er lavere etter forsiktig blanding i 2 timer enn etter 2 timer i rystemaskin. Ledningsevnen er det liten forskjell på, bortsett fra humusprøvene som har høyere verdier etter forsiktig blanding.

Ser en på pH-verdiene etter de ulike blandetider synes det klart at pH synker inntil en blandetid på 2 timer, etter 4 timers blandetid har pH igjen begynt å gå oppover. Dette har antagelig sammenheng med at belegget på kornene er oppløst (avslitt). Dette bekreftes ved at ved røffere behandling (rysting i

rystemaskin) begynner pH å stige allerede etter 5 min. rystetid (tidligere resultater, NGU-rapporter 88.201 og 89.050).

Ledningsevnen i løsningene øker for de fleste prøvene med 30 - 50 % i løpet av de første timene. Deretter holder den seg tilnærmet konstant. Dette kan skyldes oppløsning av salter på overflaten som gir sitt bidrag til ledningsevnen i tillegg til standardløsningens ledningsevne.

Prøveoversikt samleprøver, sammensetning av prøver.

Sammensetning av 20 samleprøver

Prosjekt 1938

=====

Prøvetype: **morene**. Prøve mrk. 1. Fraksjon -0.06 mm.

Veid inn 7 gr fra hver prøve, satt sammen til 1 prøve, totalt 126 gr.

Prøve nr.: 70, 77, 82, 162, 172, 182, 252, 262, 272, 342, 362, 382, 452, 462,  
482, 552, 566, 574.

Prøvetype: **bekkesediment**. Prøve mrk. 1. Fraksjon 0.18 mm.

Veid inn 10 gr fra hver prøve, satt sammen til 1 prøve, totalt 180 gr.

Prøve nr.: 70, 77, 82, 162, 172, 182, 252, 262, 272, 342, 362, 382, 452, 462,  
482, 552, 566, 574.

Prøvetype: **humus**. Prøve mrk. 1. Fraksjon -2.0 mm.

Veid inn 25 gr fra hver prøve, satt sammen til 1 prøve, totalt 450 gr.

Prøve nr.: 70, 77, 82, 162, 172, 182, 252, 262, 272, 342, 362, 382, 452, 462,  
482, 552, 566, 574.

Prosjekt 2187

=====

Prøvetype: **flomsedimenter**. Prøve mrk. 1. Fraksjon -0.06 mm.

Veid inn 25 gr fra hver prøve, satt sammen til 1 prøve, totalt 100 gr.

Prøve nr.: 1420, 1421, 1422, 1423 "Pasvik"

Prøvetype: **flomsedimenter**. Prøve mrk. 3. Fraksjon -0.06 mm.

Veid inn 10 gr fra hver prøve, satt sammen til 1 prøve, totalt 60 gr.

Prøve nr.: 21, 55, 78, 221, 289, 294. "Sogn og Fjordane"

Prøvetype: **flomsedimenter**. Prøve mrk. 4. Fraksjon -0.006 mm.

Veid inn 30 gr fra hver prøve, satt sammen til 1 prøve, totalt 60 gr.

Prøve nr.: 1628 - 1647 "Agder"

Prosjekt 2290

=====

Prøvetype: **bekkesediment**. Prøve mrk. 1. Fraksjon -0.18 mm.

Veid inn 40 gr fra hver prøve, satt sammen til 1 prøve, totalt 200 gr.

Prøve nr.: 665, 709, 911, 918, 1100.

Prøvetype: **bekkesediment**. Prøve mrk. 2. Fraksjon -0.18 mm.

Veid inn 40 gr fra hver prøve, satt sammen til 1 prøve, totalt 200 gr.

Prøve nr.: 630, 640, 650, 750, 931.

Prøvetype: **morene**. Prøve mrk. 4. Fraksjon -0.06 mm.  
Veid inn 10 gr fra hver prøve, satt sammen til 1 prøve, totalt 100 gr.  
Prøve nr.: 376, 386, 407, 438, 661, 709, 743, 747, 933, 1001.

Prøvetype: **morene**. Prøve mrk. 2. Fraksjon -0.6 mm.  
Veid inn 10 gr fra hver prøve, satt sammen til 1 prøve, totalt 100 gr.  
Prøve nr.: 356, 360, 364, 375, 380, 385, 650, 665, 709, 750.

Prøvetype: **morene**. Prøve mrk. 4. Fraksjon -0.6 mm.  
Veid inn 10 gr fra hver prøve, satt sammen til 1 prøve, totalt 100 gr.  
Prøve nr.: 601, 611, 621, 631, 641, 649, 659, 670, 1070, 1090.

#### Prosjekt 1790

=====

Prøvetype: **bekkesediment**. Prøve mrk. 1. Fraksjon -0.18 mm.  
Veid inn 40 gr fra hver prøve, satt sammen til 1 prøve, totalt 200 gr.  
Prøve nr.: 3779, 3780, 3782, 3786, 3870.

Prøvetype: **bekkesediment**. Prøve mrk. 2. Fraksjon -0.18 mm.  
Veid inn 20 gr fra hver prøve, satt sammen til 1 prøve, totalt 140 gr.  
Prøve nr.: 3200, 3205, 3206, 3207, 3737, 3738, 3740.

Prøvetype: **morene**. Prøve mrk. 1. Fraksjon -0.06 mm.  
Veid inn 5 gr fra hver prøve, satt sammen til 1 prøve, totalt 75 gr.  
Prøve nr.: 3775, 3777, 3779, 3780, 3781, 3782, 3783, 3784, 3785, 3791, 3792,  
3793, 3795, 3796, 3797.

Prøvetype: **morene**. Prøve mrk. 2. Fraksjon -0.06 mm.  
Veid inn 5 gr fra hver prøve, satt sammen til 1 prøve, totalt 75 gr.  
Prøve nr.: 3202, 3203, 3205, 3206, 3207, 3208, 3209, 3210, 3732, 3733, 3738,  
3739, 3740, 3748, 3749.

Prøvetype: **humus**. Prøve mrk. 2. Fraksjon -2 mm.  
Veid inn 20 gr fra hver prøve, satt sammen til 1 prøve, totalt 160 gr.  
Prøve nr.: 3200, 3205, 3206, 3207, 3733, 3737, 3738, 3740.

#### Prosjekt 2250

=====

Prøvetype: **humus**. Prøve mrk. 1. Fraksjon -2.0 mm.  
Veid inn 20 gr fra hver prøve, satt sammen til 1 prøve, totalt 180 gr.  
Prøve nr.: 001, 002, 011, 012, 021, 022, 023, 024, 025.

Prøvetype: **humus**. Prøve mrk. 2. Fraksjon -2.0 mm.  
Veid inn 20 gr fra hver prøve, satt sammen til 1 prøve, totalt 180 gr.  
Prøve nr.: 003, 004, 010, 013, 015, 017, 020, 026, 027.

Prøvetype: **morene**. Prøve mrk. 1. Fraksjon -2.0 mm.  
Veid inn 10 gr fra hver prøve, satt sammen til 1 prøve, totalt 100 gr.  
Prøve nr.: 5, 9, 11, 13, 28, 29, 30, 33, 38, 40.



Prøvetype: **morene**. Prøve mrk. 2. Fraksjon -0.06 mm.  
Veid inn 10 gr fra hver prøve, satt sammen til 1 prøve, totalt 100 gr.  
Prøve nr.: 6, 7, 18, 20, 21, 23, 27, 32, 36, 37.

pH.

2g jord + 20ml 0,001N H<sub>2</sub> 4

Provetype	PH. blødet 5 min.	PH. blødet 30 min.	PH. blødet 2 timer	PH. blødet 4 timer
1938 Sogn og Fjordane	4.88	4.45	4.14	4.55
2290-4 Nordland og Troms	5.38	5.36	5.06	5.41
2250-1 Fjæder	4.09	3.93	3.64	4.01
2250-2 "	4.24	4.08	3.90	4.24
1790-1 Nordkalotten	5.38	4.89	4.72	4.93
1790-2 "	5.18	4.58	4.16	4.51
2290-2 Nordland og Troms	5.83	5.60	5.05	5.70
2290-4 "	4.65	3.80	3.79	4.01
1938 Sogn og Fjordane	3.84	3.79	3.57	3.89
2250-1 Fjæder	2.98	2.91	2.78	3.01
2250-2 "	2.97	2.90	2.71	3.01
1790-2 Nordkalotten	3.73	3.67	3.43	3.79
1938 Sogn og Fjordane	5.75	5.29	4.81	5.29
2290-1 Nordland og Troms	4.86	4.27	3.78	4.11
2290-2 "	4.48	3.77	3.33	3.69
1790-1 Nordkalotten	5.22	4.84	4.41	4.73
1790-2 "	5.95	5.66	4.89	5.57
2187-1 Pásvik	5.24	4.90	4.62	4.89
2187-3 Sogn og Fjordane	4.78	4.48	4.24	4.57
2187-4 Fjæder	4.69	4.41	4.08	4.46

MORENE - 0,06 mm

" - "

" - "

" - "

" - "

" - 0,6 mm

" - 0,6 mm

HUMUS - 2,0 mm

" - "

" - "

" - "

Bekkesediment - 0,18 mm

" - "

" - "

" - "

Flomsediment - 0,06 mm

" - "

" - 0,06 mm

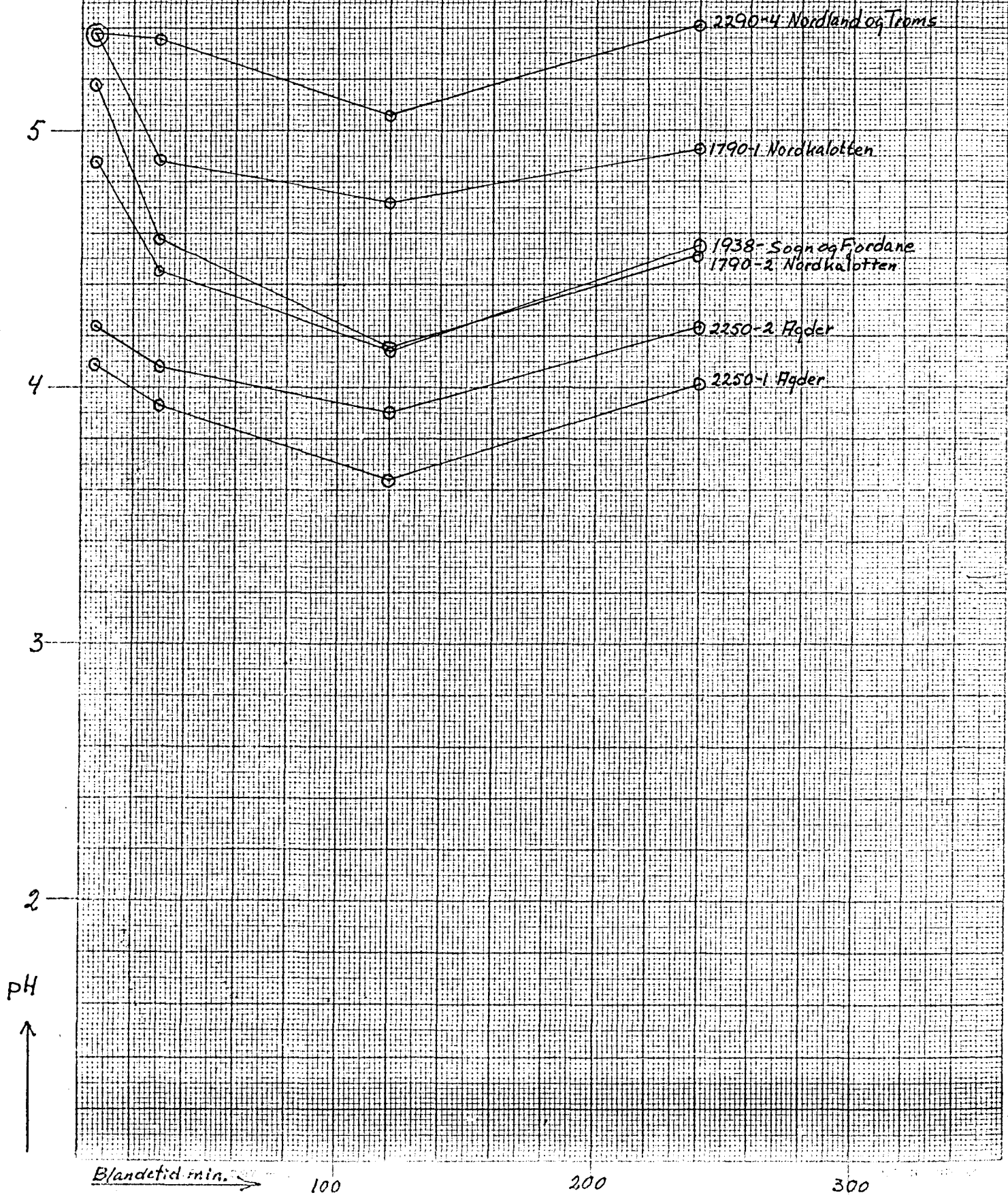
Ledningsevne

29. jord ± 20 ml 0.001N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Provetype	Ledn.evne. blandet 5 min.	Ledn.evne. blandet 30 min.	Ledn.evne. blandet 2 timer	Ledn.evne. blandet 4 timer
1938 Sogn og Fjordane HØRENE - 0.06 mm	47	84	102	100
2290-4 Nordland og Troms	55	107	128	125
2280-1 Agder	44	79	97	97
2250-2 " "	44	59	68	67
1790-1 Nordkalotten	46	94	123	120
1790-2 " "	48	95	120	113
2290-2 Nordland og Troms	48	95	120	118
2290-4 " "	40	87	105	105
1938 Sogn og Fjordane HUHUS - 2.0 mm	170	195	212	225
2250-1 Agder	305	370	410	398
2250-2 " "	307	365	400	400
1790-2 Nordkalotten	365	410	425	415
1938 Sogn og Fjordane Bekkesediment - 0.18 mm	56	103	128	126
2290-1 Nordland og Troms	44	97	130	127
2290-2 " "	44	103	140	135
1790-1 Nordkalotten	50	97	127	123
1790-2 " "	88	128	147	150
2187-1 Pasvik Flomsediment - 0.06 mm	77	133	160	152
2187-3 Sogn og Fjordane	63	105	127	126
2187-4 Agder	33	47	55	53

FIGUR 2.

pH løpslemming av jord ved varierende  
 oppslemmingstid, målt etter et døgn  
 2g jord + 20ml  $H_2SO_4$  0.001N  
 MORENE - 0.06mm

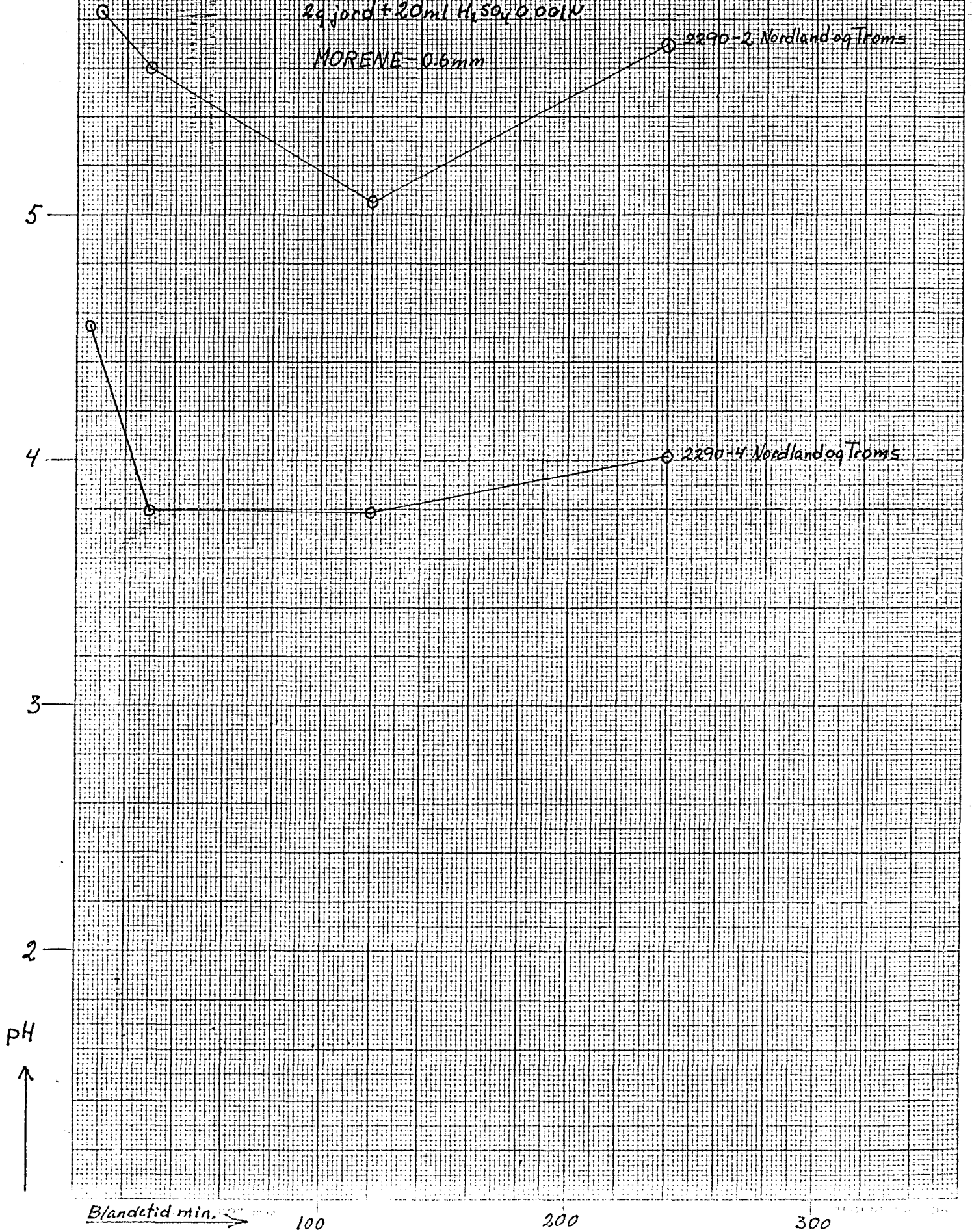


FIGUR 3.

pH løpslemning av jord ved varierende  
oppslemningstid, målt etter et døgn.

2g jord + 20ml  $H_2SO_4$  0.001N

MORENE - 0.6mm

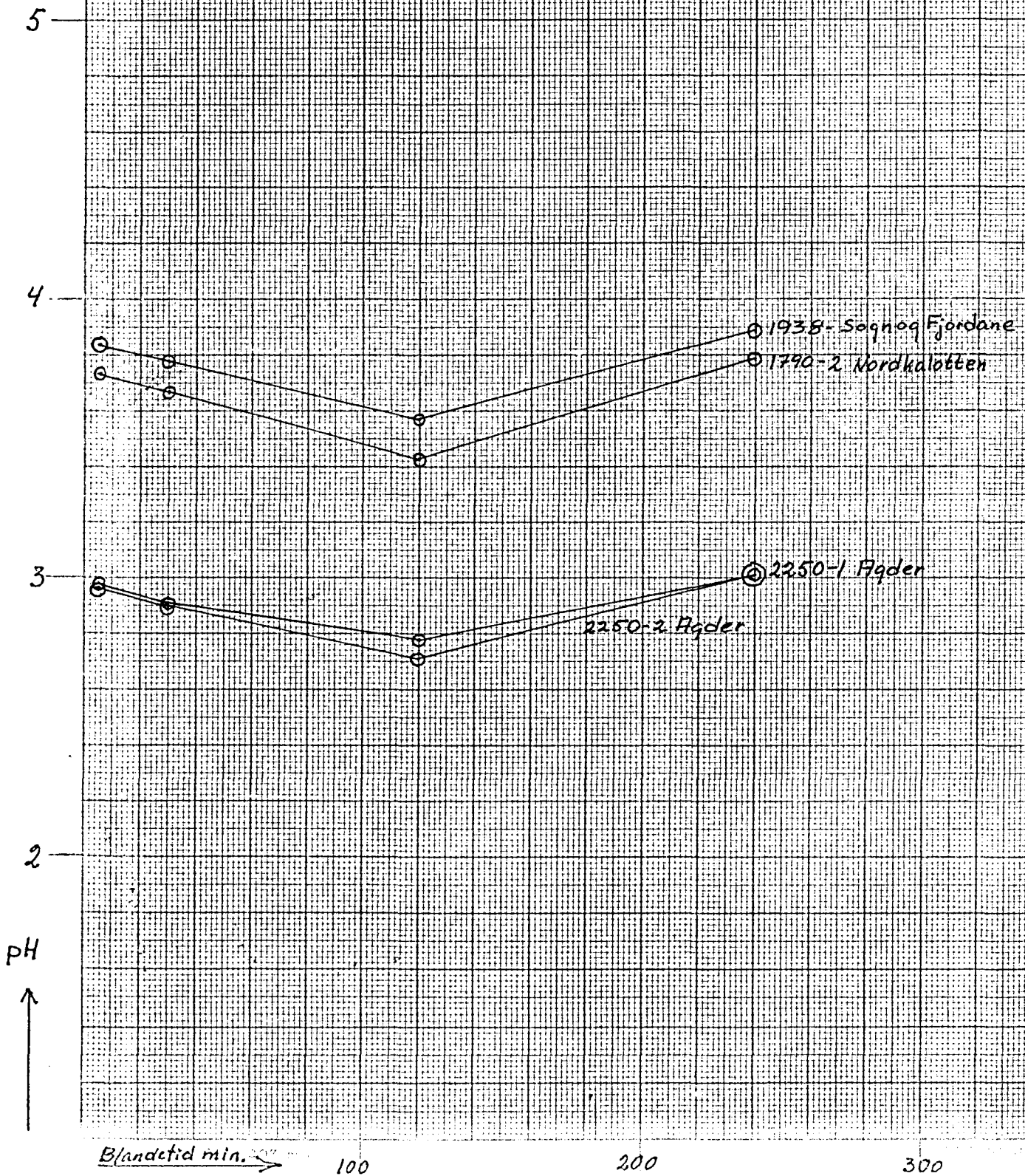


FIGUR 4.

pH oppslemming av jord ved varierende  
oppslemmingstid, målt etter et døgn

2g jord + 20ml  $H_2SO_4$  0.001N

HUMUS - 2.0mm

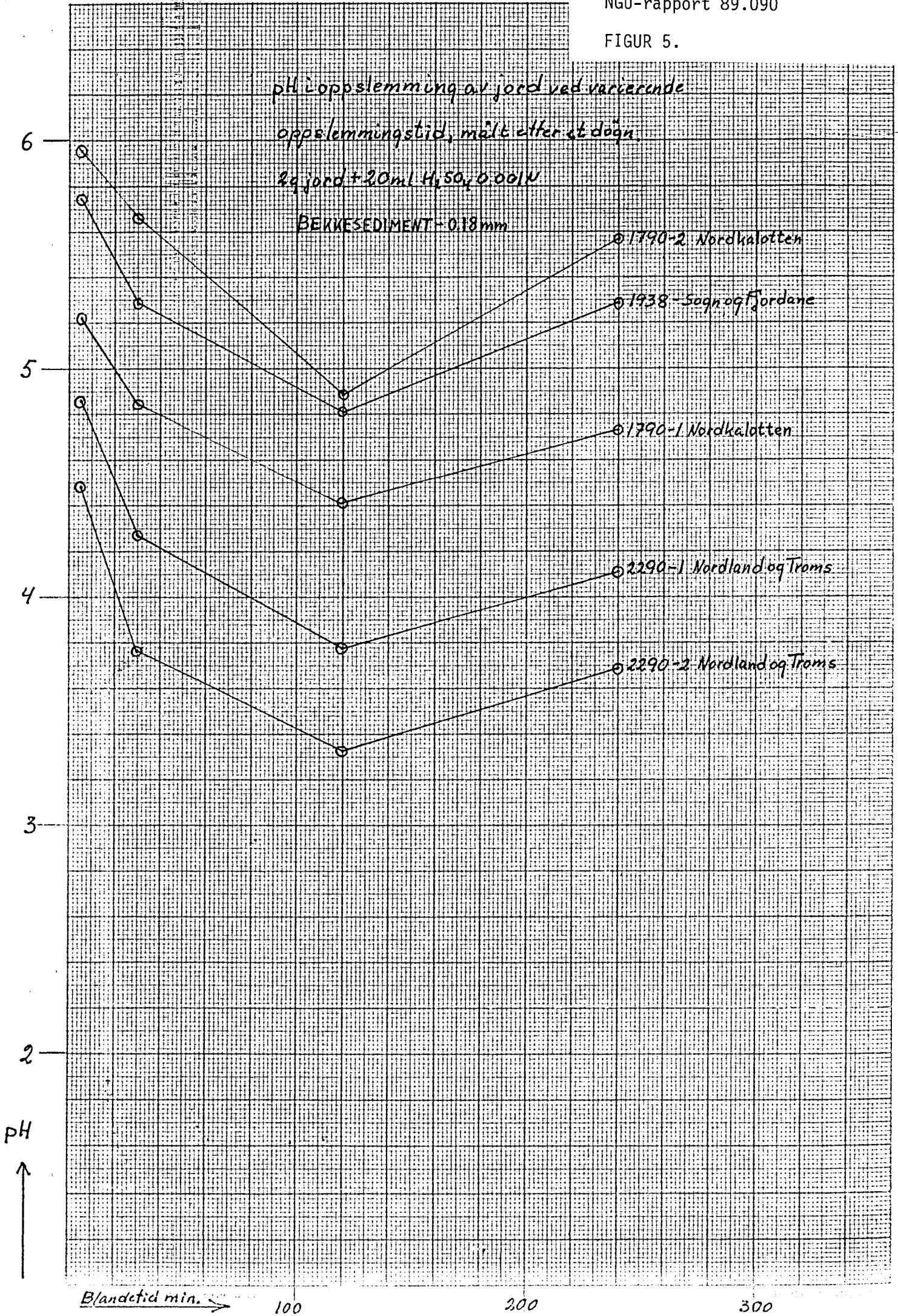


FIGUR 5.

pH oppslemming av jord ved varierende  
opslemmingstid, målt etter et døgn.

2g jord + 20ml  $H_2SO_4$  0.001N

BERKESEDIMENT - 0.18mm

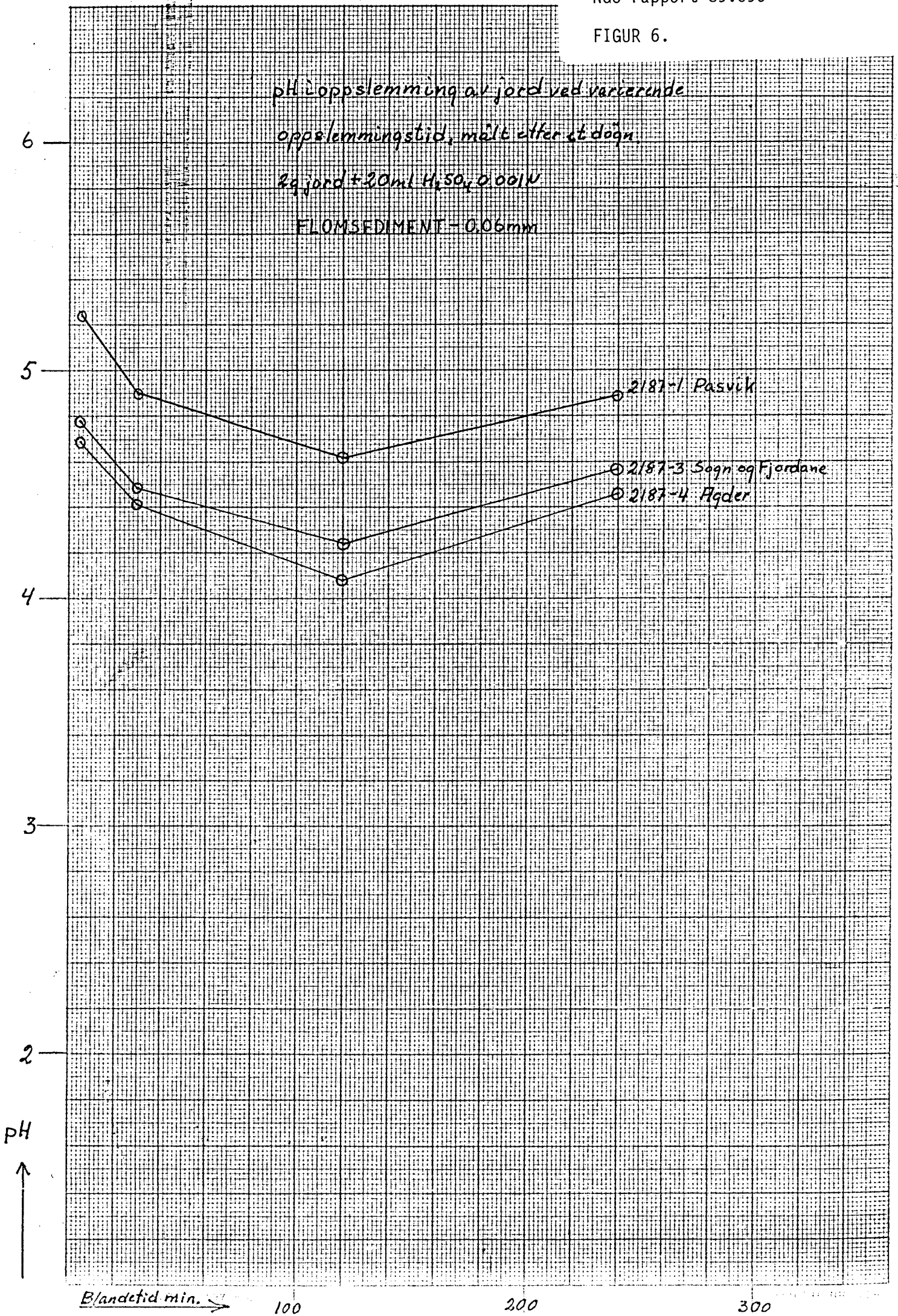


FIGUR 6.

pH oppslemming av jord ved varierende  
oppslemmingstid, målt etter et døgn.

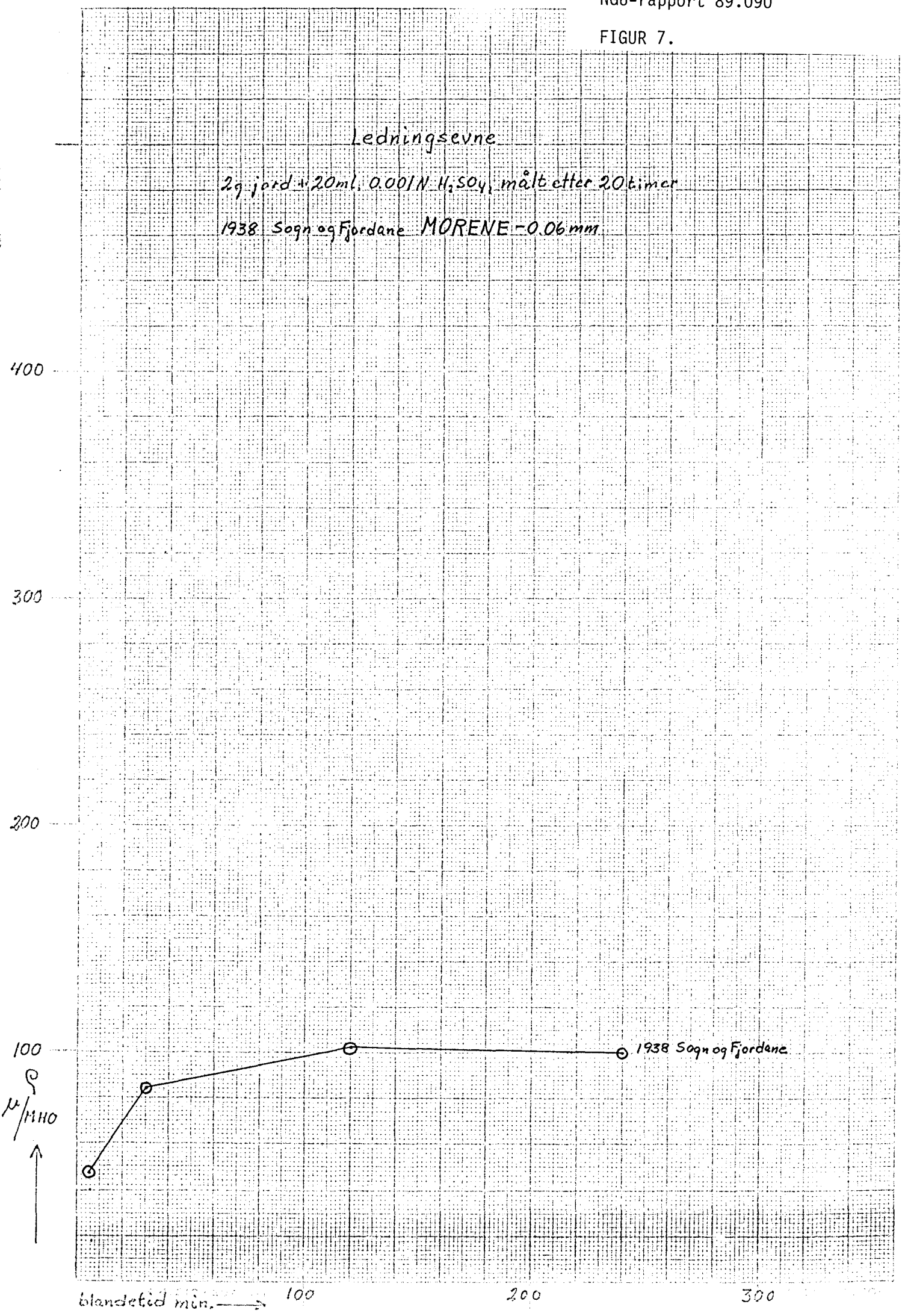
2g jord + 20ml  $H_2SO_4$  0.001N

FLOMSSEDIMENT - 0.06mm

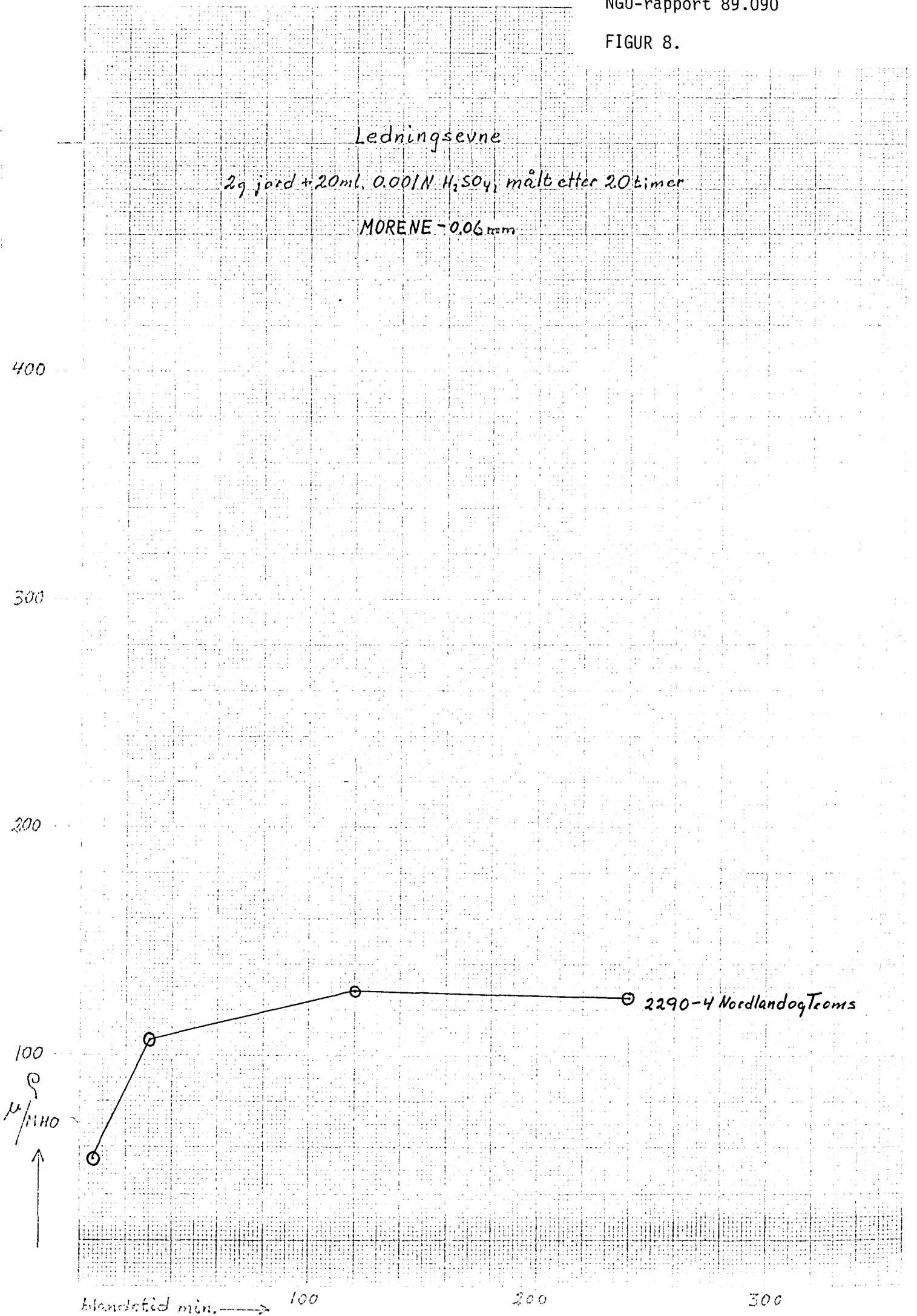




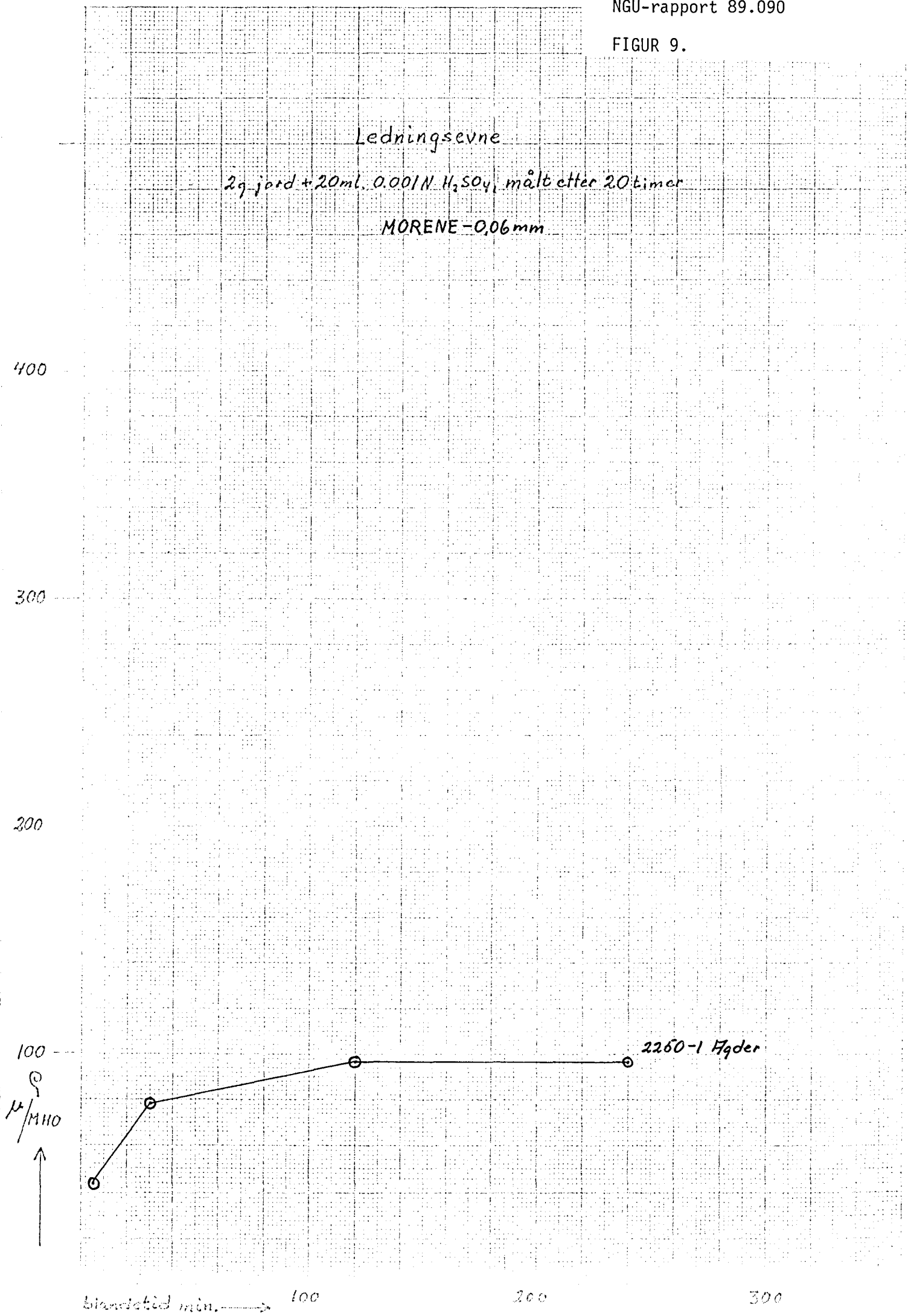
FIGUR 7.



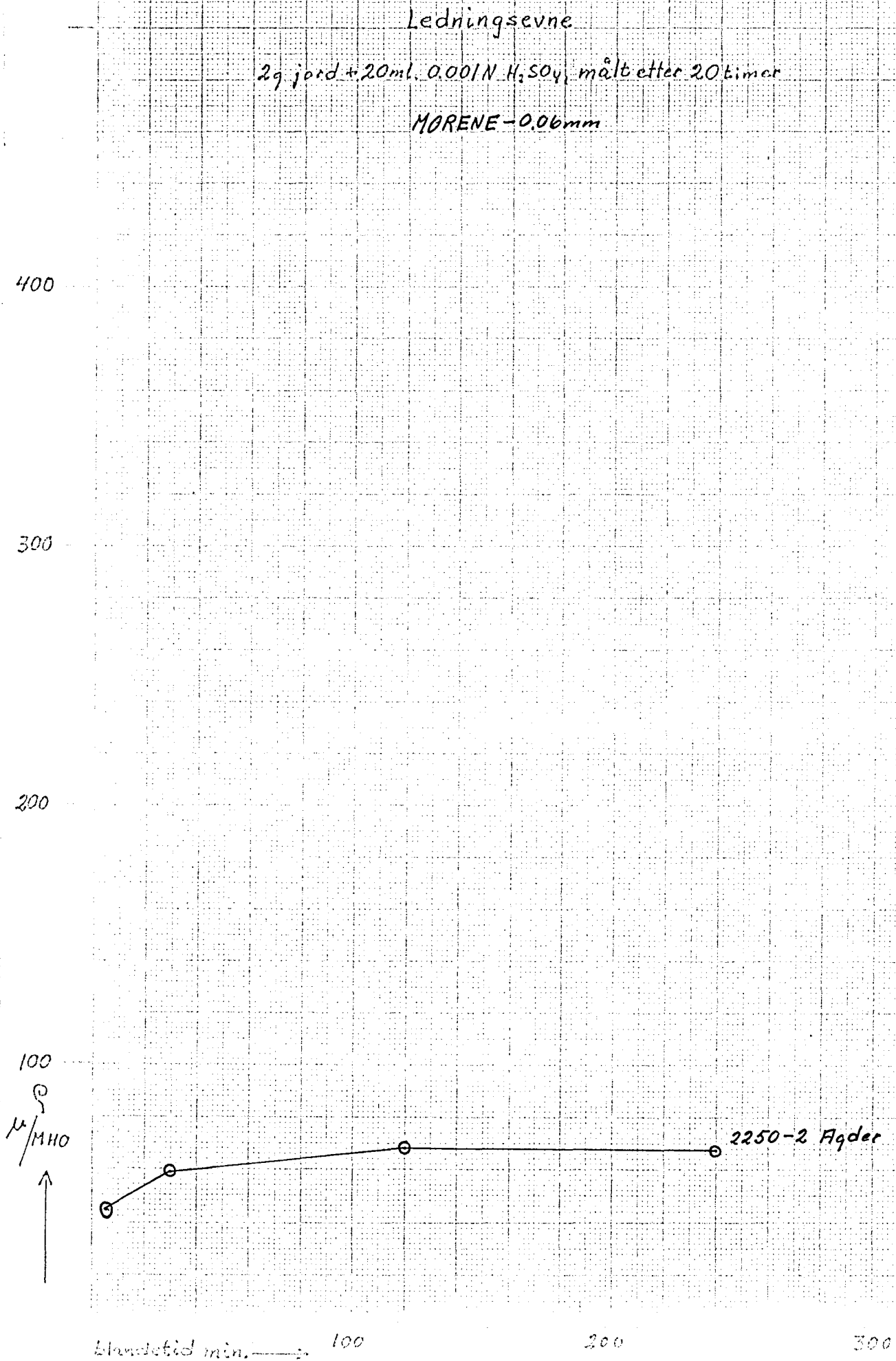
FIGUR 8.



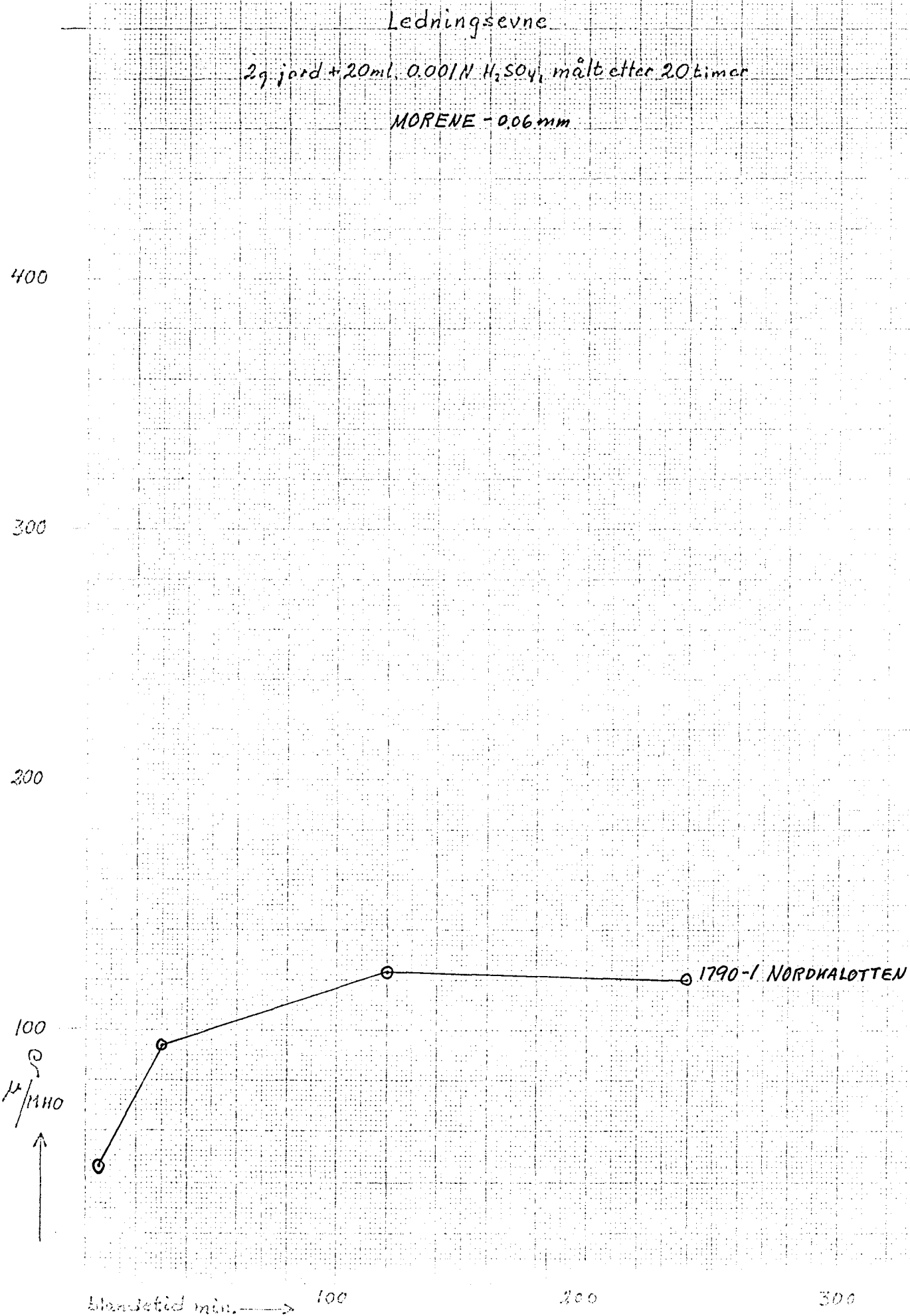
FIGUR 9.



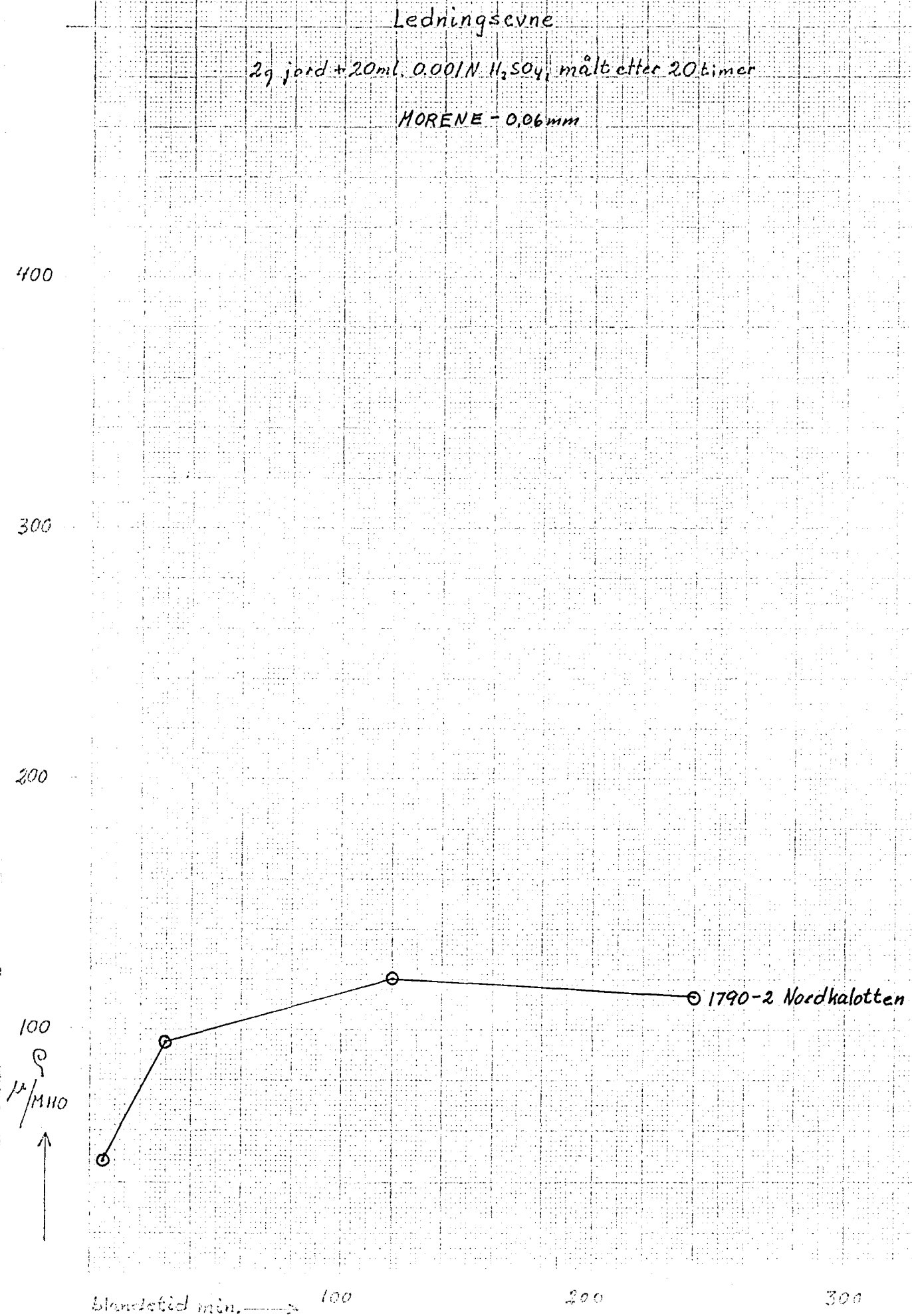
FIGUR 10.



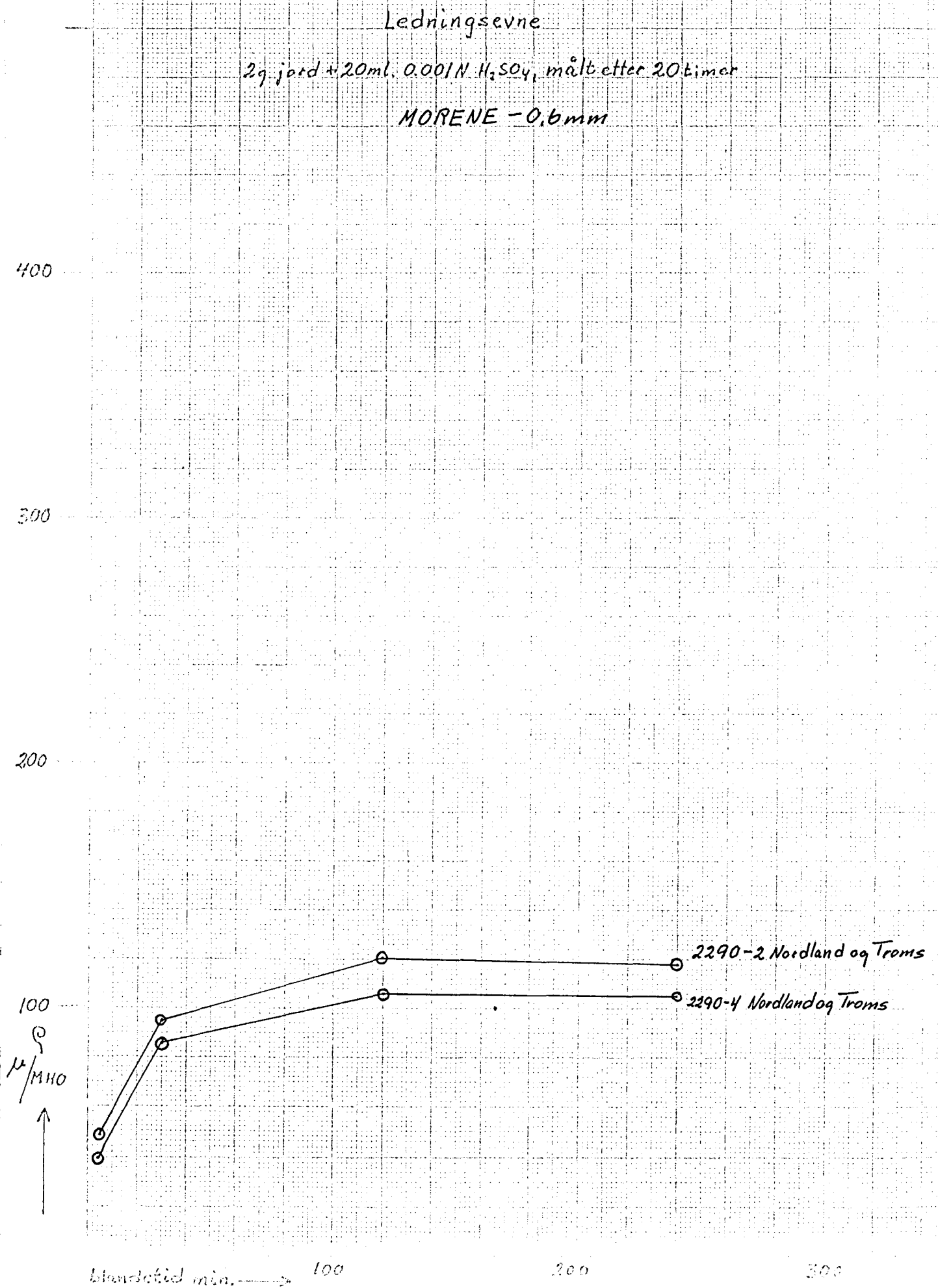
FIGUR 11.



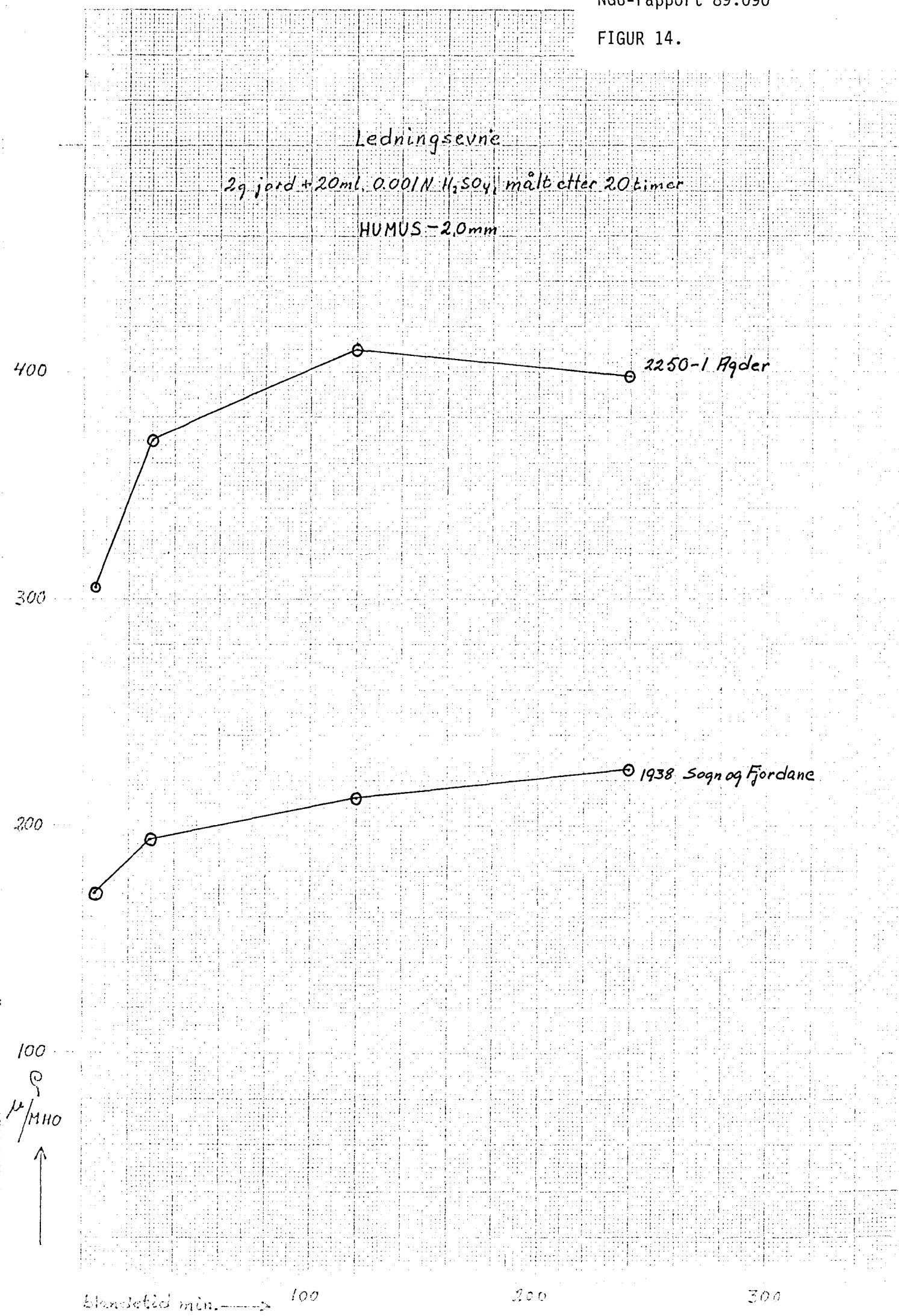
FIGUR 12.



FIGUR 13.

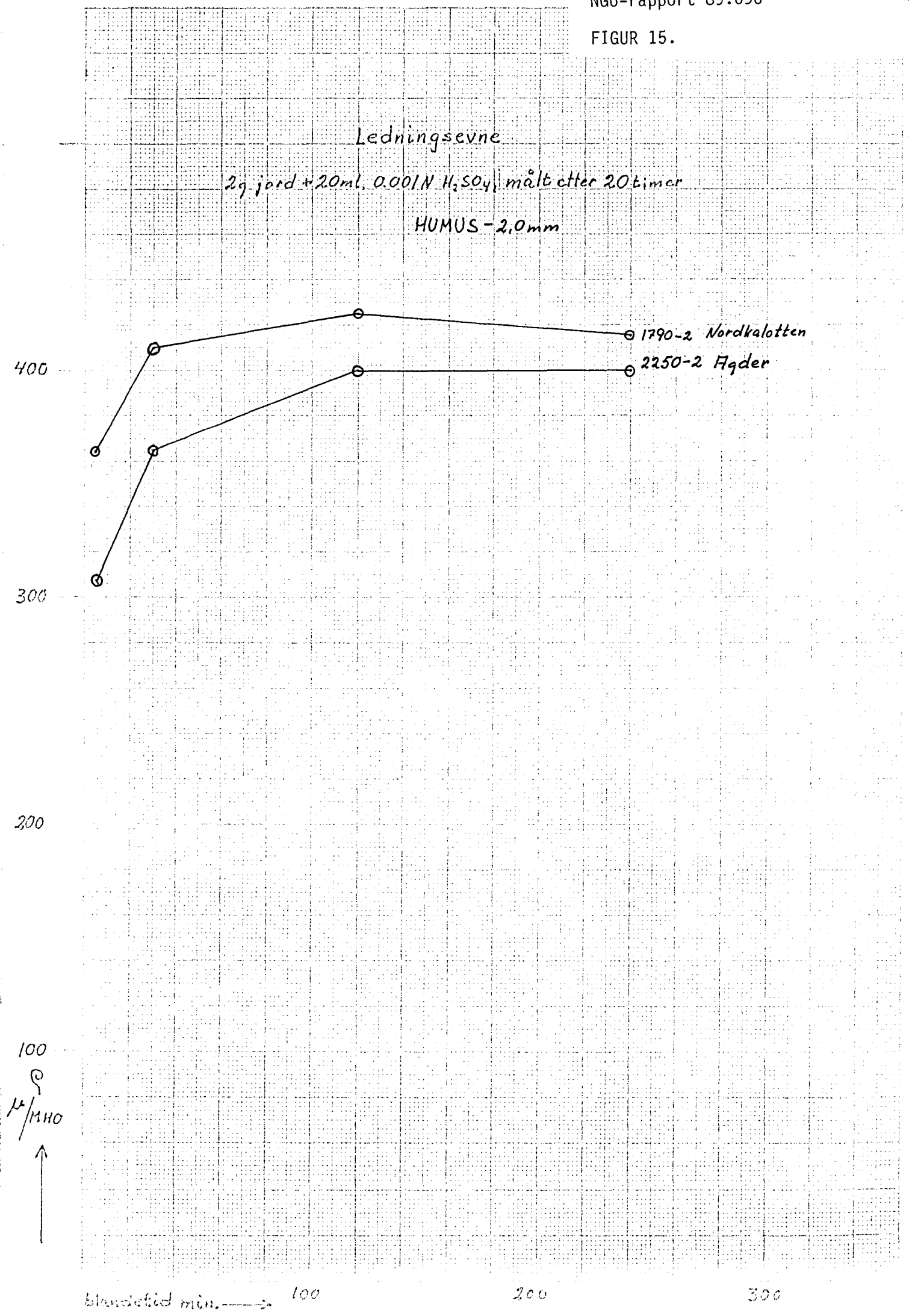


FIGUR 14.

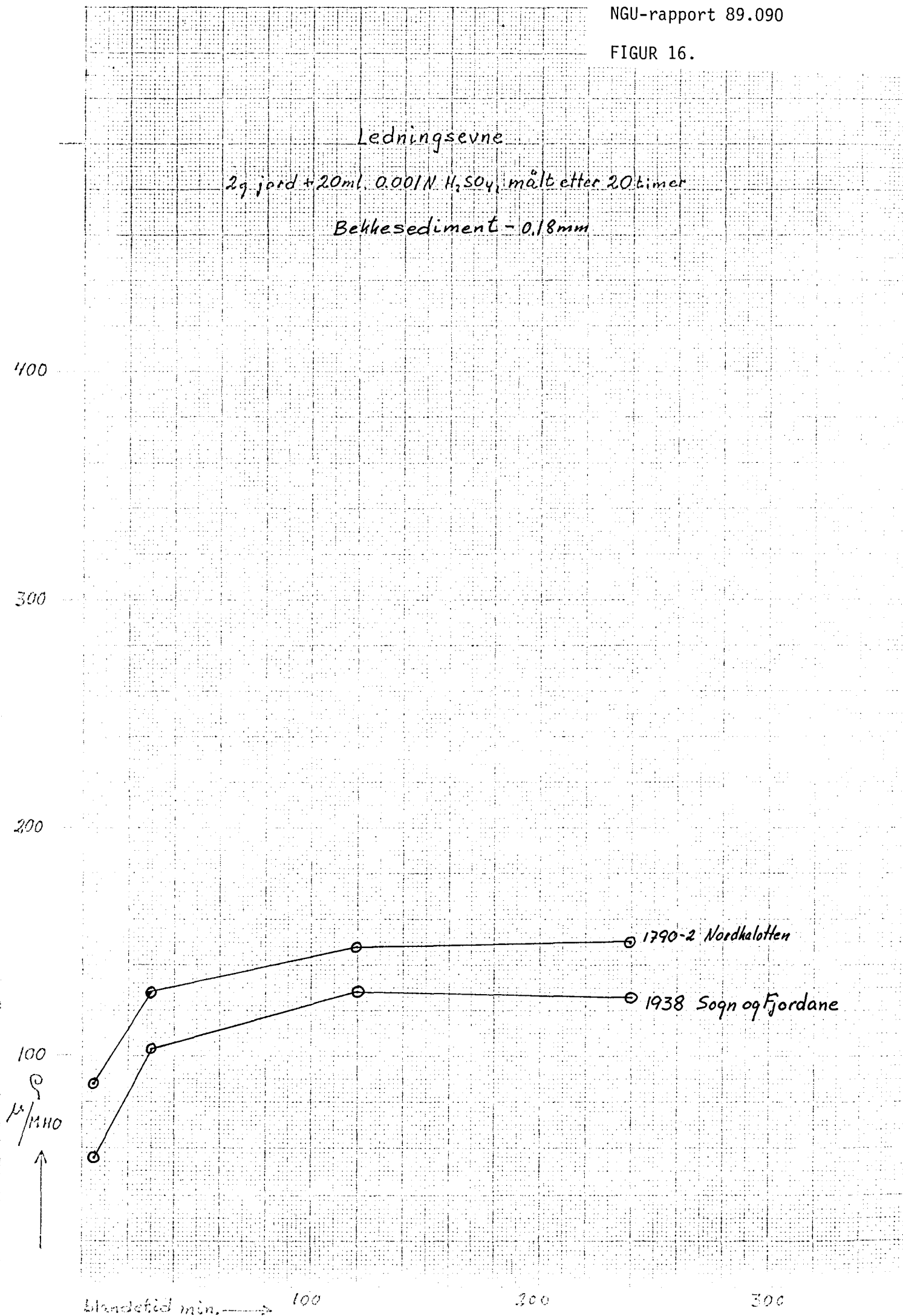




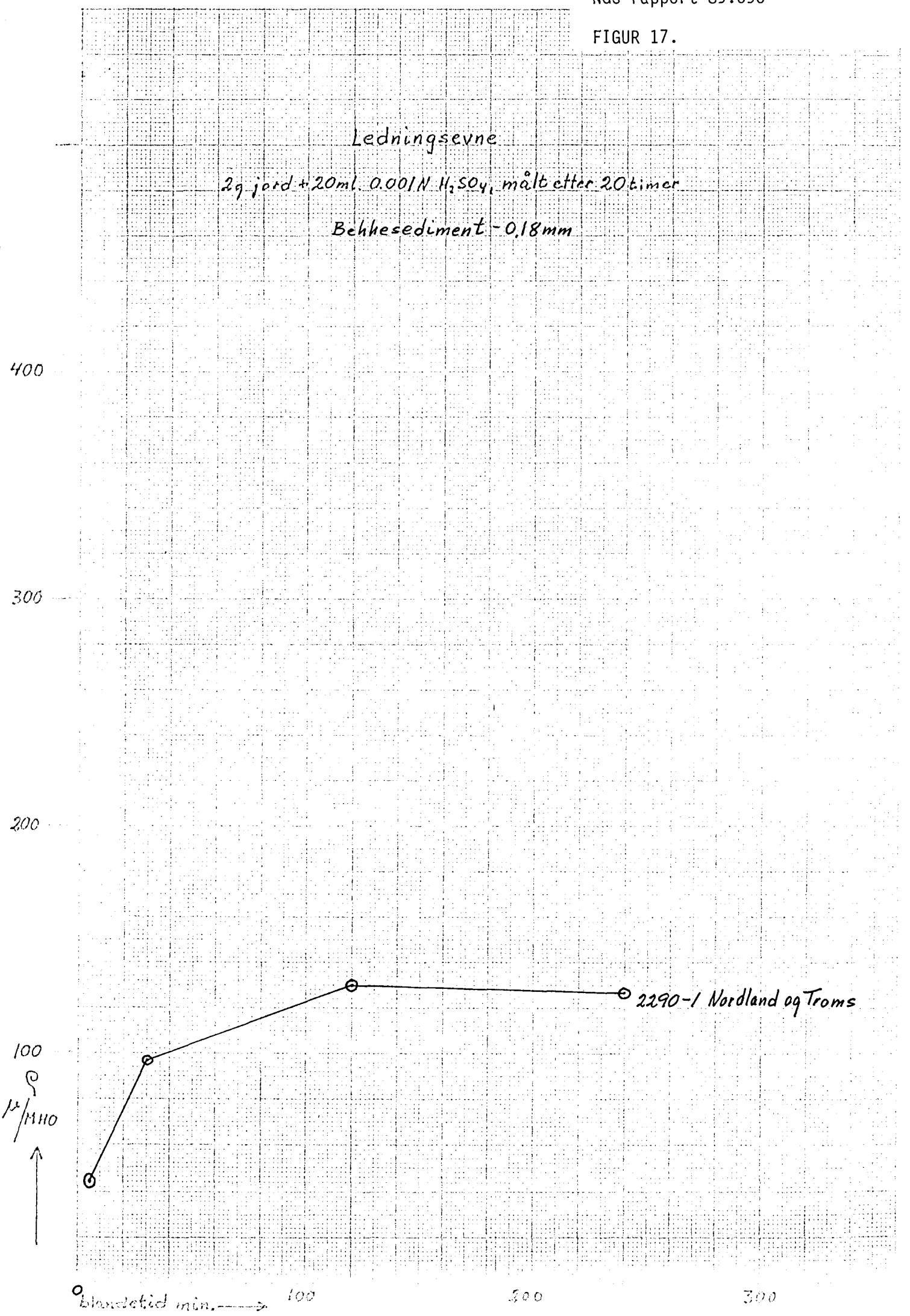
FIGUR 15.



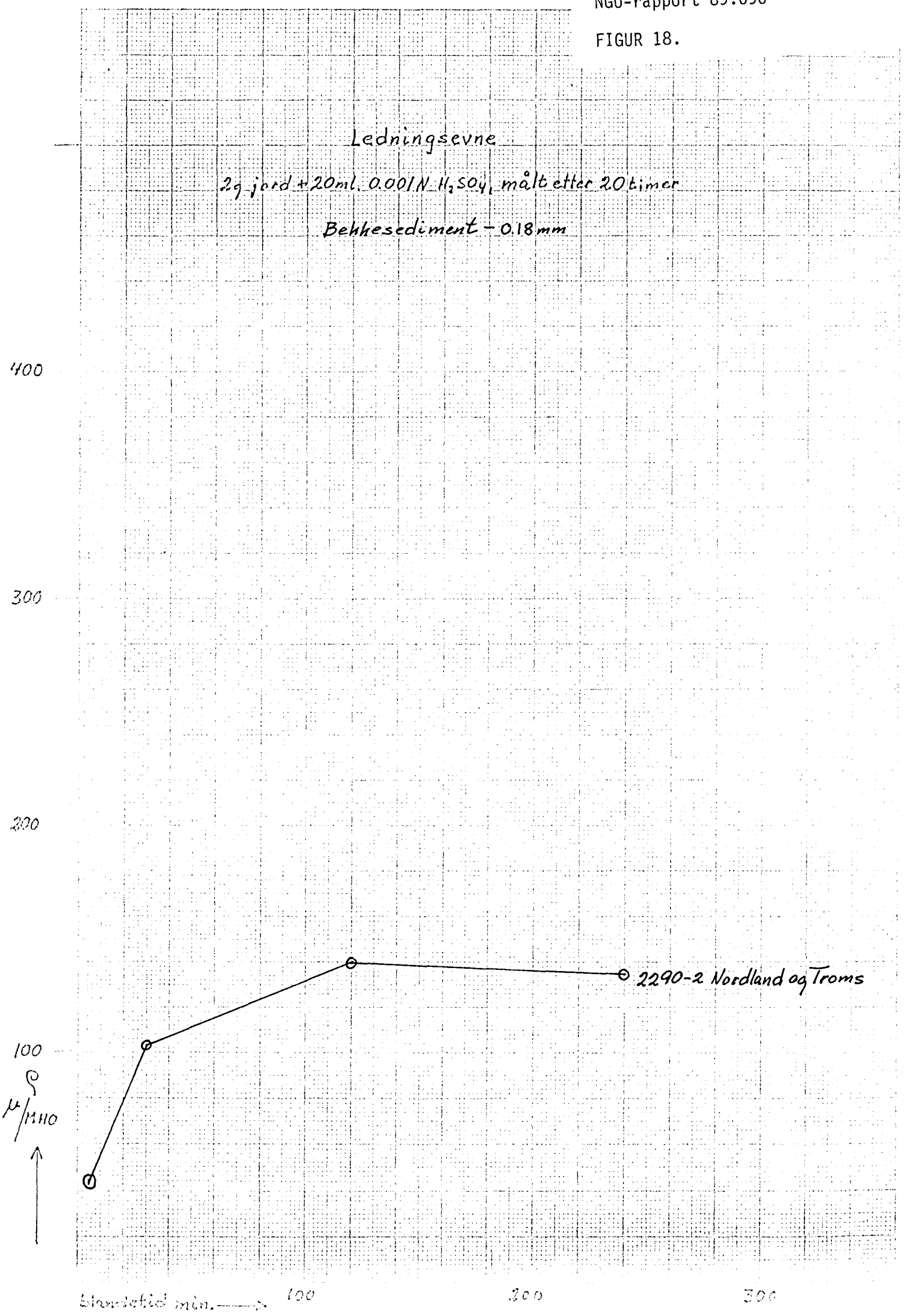
FIGUR 16.



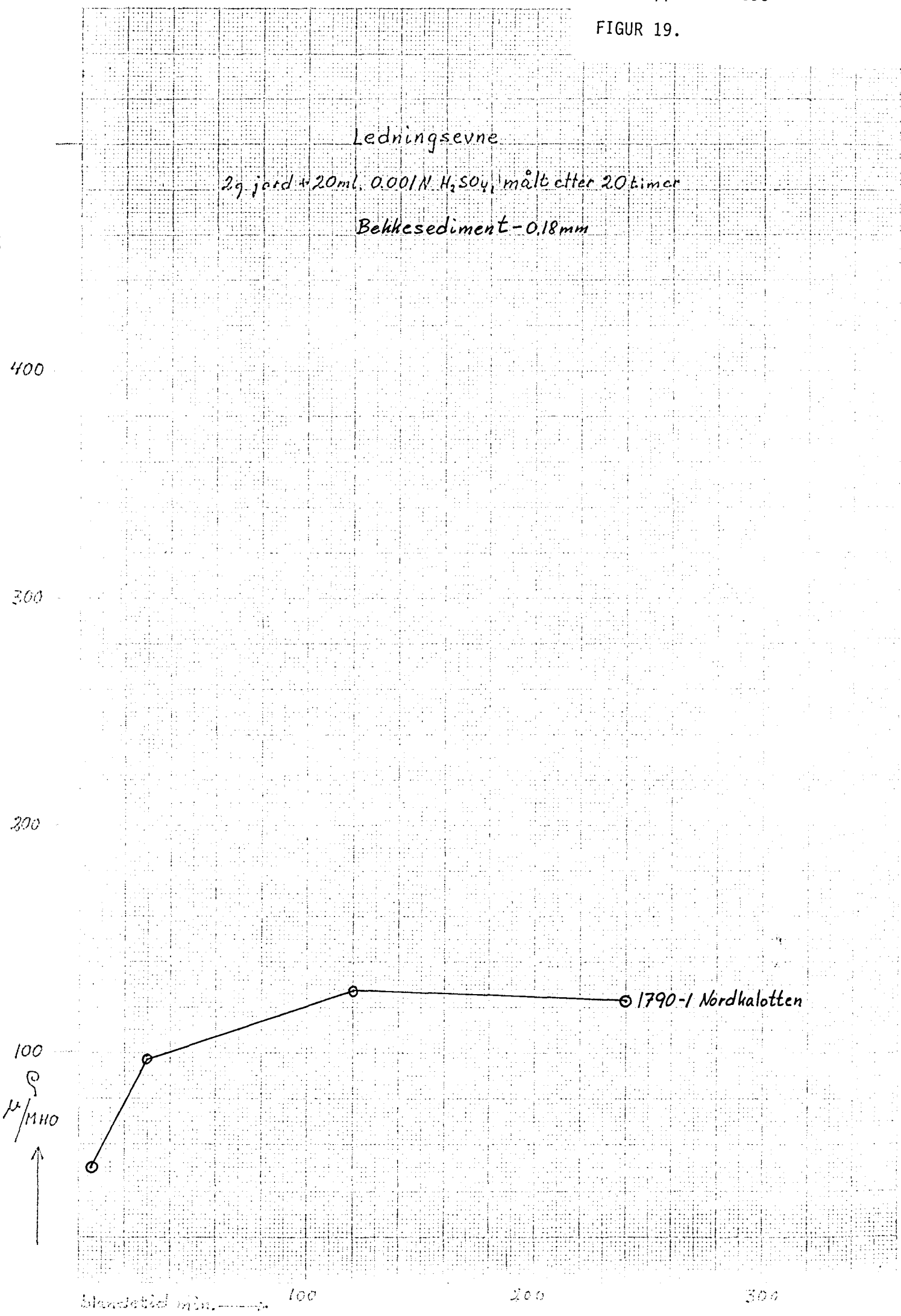
FIGUR 17.



FIGUR 18.



FIGUR 19.



FIGUR 20.

