



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

ÞURÁ ÖLFUSI
Dæluþrófun holu 1
og niðurstöður rannsókna

Sæþór L. Jónsson
Björn A. Harðarson
Hrefna Kristmannsdóttir
Verkfræðistofan Vatnaskil hf.

Unnið fyrir Stórlax hf.

OS-87006/JHD-05 B

Febrúar 1987



ORKUSTOFNUN
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Verknúmer : 699-991

ÞURÁ ÖLFUSI
Dæluþrófun holu 1
og niðurstöður rannsókna

Sæþór L. Jónsson
Björn A. Harðarson
Hrefna Kristmannsdóttir
Verkfræðistofan Vatnaskil hf.

Unnið fyrir Stórlax hf.
OS-87006/JHD-05 B

Febrúar 1987

EFNISYFIRLIT

	bls.
1 INNGANGUR	3
2 SKILGREININGAR	3
3 FYRRI VERK	4
4 ÞREPAPRÓFANIR	5
5 LANGTÍMAPRÓFUN	6
6 BREYTING Á HITASTIGI	7
7 JÖFNUN	8
8 NIÐURSTAÐA DÆLUPRÓFUNAR	8
9 EFNASAMSETNING VATNSINS	9
10 NIÐURSTÖÐUR RANNSÓKNA	10

MYNDASKRÁ

1 Afstöðumynd	12
2 Gangur borunnar	13
3 Iðustreymi - Lagstreymi	13
4 Fyrri þrepaprófun	14
5 Fyrri þrepaprófun. Rennsli og niðurdráttur	15
6 Seinni þrepaprófun	16
7 Seinni þrepaprófun. Rennsli og niðurdráttur	17
8 Þrepaprófun. Rennsli og niðurdráttur	18
9 Fyrri langtímaprófun	19
10 Seinni langtímaprófun	20
11 Fyrri langtímaprófun. Dæluhola. Aðferð Jacobs	21
12 Fyrri langtímaprófun. Dæluhola. Aðferð Theiss	22
13 Fyrri langtímaprófun. Athugunarhola. Aðferð Jacobs	23
14 Fyrri langtímaprófun. Athugunarhola. Aðferð Theiss	24
15 Seinni langtímaprófun. Dæluhola. Aðferð Jacobs	25
16 Seinni langtímaprófun. Dæluhola. Aðferð Theiss	26
17 Seinni langtímaprófun. Athugunarhola. Aðferð Jacobs	27
18 Seinni langtímaprófun. Athugunarhola. Aðferð Theiss	28
19 Langtímaprófun. Athugunarhola. Mældur og reiknaður niðurdr.	29
20 Langtímaprófun. Kólnun í holu við dælingu	30
21 Langtímaprófun. Hitastig sem fall af dælingu	31
22 Jöfnun	32
23 Niðurdráttarspá	33
24 Hitamæling í holu 1	34

1 INNGANGUR

Hola H-1 var boruð við Þurá í Ölfusi í febrúar og mars 1986, sjá staðsetningu á mynd 1. Tilgangur borunar var að afla vatns til klakeldis. Holan var boruð niður á 315 m dýpi. Hún er fódruð með steypu 14" röri niður á 10 m dýpi og með lausri, raufaðri fódningu 11 3/4" á 61 m dýpi. Holuvídd neðan fódningar er 8 1/2". Gangur borunar er sýndur á mynd 2.

Holan var dæluþrófuð með stuttu hléi dagana 28. okt. til 10. nóv. 1986 að ósk Stórlax hf (dæla á 60 m dýpi). Tilgangur prófunar var að meta vatnsgæfni holunnar og hvort breyting yrði í efnainnihaldi og hitastigi vatnsins, og var það gert á eftirfarandi hátt:

- a) að mæla skammtímaniðurdrátt við þrepadælingu.
- b) að framreikna niðurdrátt til nokkurra ára með hjálp leiðnigilda sem fundin voru með tveimur prófunum sem stóðu í 4 og 6 daga.
- c) að kanna áhrif langvarandi dælingar á hitastig og efnainnihald vatnsins.

Á meðan prófun holunnar stóð yfir var eftirfarandi skráð á tölvustýrt mælitæki: Rennsli úr borholu, dýpi á vatnsborð í dæluholu og athugunarholu, og hitastig vatnsins og loftþrýstingur.

Starfsmenn vinnslutæknideildar Orkustofnunar sáu um framkvæmd prófunar og gagnaöflun en Verkfræðistofan Vatnaskil annaðist úrvinnslu.

2 SKILGREININGAR

Við dæluþrófanir eru ýmsir stuðlar ákvarðaðir sem gefa vísbendingu um það hve miklu er unnt að dæla úr viðkomandi borholum eða jarðlögum. Verður gerð stuttlega grein fyrir nokkrum þeirra.

Lagstreymis og iðustreymistap. Við dælingu úr borholum lækkar vatnsborð þeirra yfirleitt nokkuð. Þessi niðurdráttur stafar annars vegar af iðustreymistapi í holunni sjálfri og hins vegar af lagstreymistapi við að vatnið rennur um jarðlöggin í átt að holunni (mynd 3). Iðustreymistap kemur yfirleitt fram strax við upphaf dælingar. Það er

oft talið vera tengt dælumagninu í öðru veldi og nær endanlegri stærð mjög fljótt. Lagstreymistap er línulega háð dælumagninu. Það vex að jafnaði því lengur sem dælt er úr holunni og nær yfirleitt ekki endanlegri stærð nema við sérstakar aðstæður. Taka þarf tillit til beggja þessara þátta þegar metið er hvaða vatnsmagni er heppilegt að dæla úr viðkomandi holu þar sem þeir vaxa mishratt með aukinni dælingu.

Geymslustuðull S er mælikvarði á rúmmál þess vatns sem unnt er að taka úr jarðlögum.

Leiðnistuðull I vatnsleiðara er mælikvarði hversu hratt streymir eftir honum undan vatnshalla. Leiðnigildi vatnsleiðara liggja á bilinu 10^{-5} m^2/s - 10 m^2/s . Vatnsleiðari sem hefur leiðnina 10^{-5} m^2/s nægir tæpast fyrir einstaka sveitabæi, hins vegar er unnt að dæla 200 - 500 l/s úr jarðlögum sem hafa vatnsleiðni uppá 10 m^2/s að því tilskyldu að vatn berist til leiðarans á annað borð. Þetta vatnsmagn dugir vel fyrir flest iðnaðarnot, þar með talið fiskeldi.

3 FYRRI VERK

Tvær greinargerðir hafa verið skrifaðar um holu 1 við Þurá. (Orkustofnun KS-86/07 og BAH/SLJ/KS-86/03). Fyrri greinargerðin lýsir gangi borunar og frumniðurstöðum. Hin seinni greinir m.a. frá hitamælingum í holunni og eins mælingum á vatnsborði í holum sem eru í grennd við landareign þurár.

Helstu niðurstöður voru :

- a) Úr holunni var talið unnt að fá 50 - 70 l/s af 7 til $7.5^{\circ}C$ heitu vatni. Eins var talið að hitastig vatnsins myndi hækka við aukna dælingu.
- b) Mælingar sýndu ljóslega að niðurdrátturinn kom aðeins fram í holu 1 og athugunarholunni (ATH-1) í landi þurár.

4 ÞREPAPRÓFANIR

Holan var þrepaprófuð við upphaf og lok langtímadælingar. Fyrri þrepaprófunin var gerð hinn 28. október 1986. Mælingarnar eru sýndar á mynd 4. Niðurdráttur fyrir hvert þrep er sýndur á mynd 5. Líkingin sem lýsir niðurdrættinum er:

$$h = 3.40 + 0.666 Q + 4296 Q^2$$

þar sem:

h = Dýpi á vatn í holunni (m).

3.40 = Upphaflegt vatnsdýpi (m).

0.666 Q = Niðurdráttur sem stafar af lagstreymistapi (m).

4296 Q^2 = Niðurdráttur vegna iðustreymis (m).

Að lokinni langtímaprófuninni hinn 10. nóv 1986 var þrepaprófun endurtekin (mynd 6). Mynd 7 sýnir hins vegar hvert þrep teiknað á móti dælingu. Líkingin fyrir það samband er:

$$h = 3.23 + 124.7 Q + 2009 Q^2$$

sömu skýringar og að ofan.

Verulegur munur er á stuðlunum sem eru fundnir út frá mismunandi prófunum. Veldur þar mestu hve mælingar eru fáar í hvorri prófun. Þrátt fyrir mismunandi tímalengd í prófunum þótti eðlilegast að nota gögnin úr þeim báðum þegar niðurdráttarspáin fyrir mismunandi dælingu var gerð. Líkingin fyrir prófanirnar sameinaðar (mynd 8) er:

$$h = 3.35 + 51.23 Q + 3333 Q^2$$

Leiðnigildið fundið frá þrepaprófuninni reynist vera $2.2 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ og er þá notuð vitneskja úr langtímaprófuninni að geymslustuðullinn sé u.þ.b. 0.0015.

Niðurdráttarspá fyrir skammtímaniðurdrátt sem sett er fram í kafla 7 (tafla 2) er byggð á þessari líkingu. Athygli skal vakin á því að leiðnigildi fundin með skammtímaprepaprófun (10 - 20 mín hvert þrep) eru ekki nægilega nákvæm til að meta langtímaniðurdrátt, sérstaklega þegar niðurdrátturinn stjórnast að einhverju leyti af nálægð við sprungur, leka úr öðrum jarðlögum o.s. frv. Til að meta slíkt nákvæmar þarf dæluþrófun í lengri tíma, sbr. næsta kafla.

5 LANGTÍMAPRÓFUN

Langtímaprófun stóð yfir dagana 28. okt til 10. nóv. 1986 og var 56.4 l/s að jafnaði dælt upp úr holunni. Niðurdráttur var mældur í dæluholunni sjálfri og athugunarholu 59.4 m frá. Hitastig vatnsins og rennsli var einnig mælt svo og loftþrýstingur á athugunarstað. Sakir bilunar í dælu varð að hætta prófun eftir 4 daga. Prófun hófst aftur degi síðar og stóð í 6 daga. Myndir 9 og 10 sýna mælingarnar úr sitt hvorri prófuninni. Ljóst er að áhrif loftþrýstings eru hverfandi á vatnsborð holanna og verður því að ályktast sem að vatnsborðið sé í beinum tengslum við andrúmsloftið, s.s. að veitirinn sé opin.

Unnið var úr langtímaprófuninni á tvennan hátt fyrir hvora prófunina og báðar holurnar, aðferð Theis og aðferð Jacobs. Niðurstöður eru settar fram í myndum 11 - 18 og töflu 1.

TAFLA 1 Niðurstöður langtímaprófunar

	Prófun I		Prófun II	
	Leiðnigildi m^2/s	Geymslustuðull	Leiðnigildi m^2/s	Geymslustuðull
Dæluhola				
Aðferð Jacobs	3.76×10^{-3}	-----	5.6×10^{-3}	-----
Aðferð Theiss	6.6×10^{-3}	-----	7.8×10^{-3}	-----
Athugunarhola				
Aðferð Jacobs	2.6×10^{-3}	5.0×10^{-2}	4.7×10^{-3}	1.8×10^{-2}
Aðferð Theiss	2.1×10^{-3}	6.1×10^{-2}	8.0×10^{-3}	1.54×10^{-3}

Líkt og sjá má af töflunni eru stuðlarnir í seinni prófuninni talsvert hærri en úr þeirri fyrri. Niðurdráttarferillinn í fyrri prófuninni er einnig verulega frábrugðinn þeim seinni. Lögun hans ber með sér að í fyrri prófuninni sé verið að tæma vatnsleiðara, sem ekki hefur náð jafnvægi aftur þegar seinni prófunin er hafin. Verða stuðlarnir úr seinni prófuninni því að teljast marktækari.

Þegar prófað er með breytilegri dælingu eins og gert var við þurá er unnt að kanna hversu vel stuðlarnir eru ákvarðaðir með því að reikna niðurdráttinn út frá svökölluðum einingarniðurdrætti og bera hann saman við raunverulegan niðurdrátt. Það er gert á mynd 19. Besta nálgunin fæst fyrir leiðnigildi $5.0 \times 10^{-3} m^2/s$ og geymslustuðul 0.006, og eru þessir stuðlar notaðir til að framreikna niðurdrátt við

mismunandi dælingu, sjá síðar. Þetta leiðnigildi er í lægri kantinum miðað við þau sem hafa verið ákvörðuð, sjá töflu 1. Niðurdrátturinn reiknast þess vegna heldur meiri heldur en ef hærri leiðnigildin hefðu verið valin. Þegar reiknaður er hugsanlegur niðurdráttur er hins vegar eðlilegt að hafa þennan hátt á.

6 BREYTING Á HITASTIGI

Ljóst er, út frá myndum 9 og 10, að væg kólnun hefur átt sér stað við dælinguna. Þegar leki er milli vatnskerfa með misheitu vatni má meta kælinguna út frá líkingunni:

$$\ln((T-T_0)/(T_1-T_0)) = Q \times t \times a$$

þar sem :

- T er mældur hiti vatnsins úr holunni á hverjum tíma °C
- T¹ er upphafshiti í vatnsleiðaranum °C
- T⁰ er hitinn á vatninu sem lekur til vatnsleiðarans °C (blöndunarvatn)
- Q er rennsli í m³/s
- t er tími í sekúndum
- a er fasti háður rúmmáli þeirra jarðlaga sem vatnið lekur um, poruhluta, varmarýmd og eðlismassa vatns og bergs.

Mynd 20 sýnir að mælingarnar fylgja vel þessari líkingu, þegar hitinn á blöndunarvatninu er talinn vera minni en 7°C. Það er því líklegt að vatnið eigi eftir að kólna aðeins og ná endanlegu hitastigi milli 5 - 6°C.

Gerð var sérstök prófun til að kanna áhrif mismunandi dælingar á hitastig vatnsins. Niðurstöður eru sýndar á mynd 21. Kemur berlega í ljós að hitastig vatnsins eykst eftir því sem meira er dælt. Ástæðan er efalítið sú að við aukna dælingu verður þrýstilækkun í efra vatnskerfinu og hlutfallslega meiri hluti kemur neðar úr holunni. Vafasamt er að sú aukning verði varanleg við langvarandi dælingu, heldur er líklegra að kólnunin sæki í sama farið og endanlegt hitastig verði um 5 - 6°C.

Hafi menn hug á að auka hitastigið frekar þyrfti að setja niður heila fóðringu og fóðra lengra niður. Vafalítið yrði það hins vegar á kostnað vatnsgæfni holunnar.

7 JÖFNUN

Við lok langtímaprófunar og þrepaprófunar var jöfnun vatnsborðs mæld bæði í dæluholunni og athugunarholunni (mynd 22). Leiðnigildin metin út frá jöfnun vatnsborðs í holunni reyndust vera:

- a) Í dæluholunni $8.0 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$
- b) Í athugunarholunni $4.6 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$

Gildi þessi eru mjög í samræmi við leiðnigildi fundin með langtímaprófuninni.

8 NIÐURSTAÐA DÆLUPRÓFUNAR

Niðurdráttarspá fyrir skamman tíma og mismikla dælingu er sett fram á töflu 2. Hún er byggð á líkingu sem sett er fram í kafla 4:

$$h = 3.23 + 124.7 Q + 2009 Q^2$$

TAFLA 2 Niðurdráttarspá fyrir skammtímadælingu:

Dæling l/s	Vatnssdýpi m
0	3.4
20	5.7
40	10.7
60	18.4 prófun endar
80	29
100	42
120	58
140	76

Spá um langtímaníðurdrátt er sett fram á mynd 23.

Líklegt er að hitastigið verði í kringum 7°C við langtímadælingu. Aukin dæling hækkar hitastigið um tíma en hins vegar er ekki ólíklegt að fljótt sæki í sama horfið. Hafi menn hug á að hækka hitastigið á vatninu þyrfti að fódra dýpra, sem yrði þá á kostnað vatnsgæfni holunnar.

9 EFNASAMSETNING VATNSINS

Tekin voru sýni til efnagreininga úr uppsprettu við Þurá og úr borholunni þar í lok dæluþrófunar þann 10. nóvember 1986. Lokið er greiningu allra aðalefna, en greiningu þungmálma er ekki lokið og verður þeim niðurstöðum skilað síðar.

Niðurstöður efnagreininga á vatnssýnunum eru í töflu 3. Vatnið úr bæði lindinni og borholunni er hvort tveggja mjög efnasnautt með heildarstyrk uppleystra efna 70-80 mg/kg og klóríðstyrk um 12 mg/kg.

Engin merki eru um jarðhitamengun í vatninu og er t.d. súlfatstyrkur mjög lágur 3-4 mg/kg. Sýrustig vatnsins er fremur hátt, en þó alls ekki óeðlilega hátt. Lindarvatnið er mettað af súrefni en borholuvatnið er talsvert undirmettað. Járnstyrkur mælist í borholuvatninu, en styrkur þess er langt undir hættumörkum fyrir bæði manneli og fiskeldi. Mjög lítil líkindi eru til að í slíku vatni geti verið mælanlegur styrkur annarra þungmálma, en mæling á þeim hefur enn ekki farið fram.

Vatnið er að öllu leyti vel hæft til neyslu. Sýrustig vatnsins er þó líklega í hærra lagi fyrir seiðaeldi og borholuvatnið er undirmettað af súrefni. Loftun vatnsins er því nauðsynleg fyrir notkun þess í seiðaeldi.

TAFLA 3 Efnasamsetning ferskvatns frá Þurá

	Hola 1	Uppspretta
Hiti °C	7,6	5,0
pH/°C	8,85/22	8,51/22
Ohm/°C	73,1/21	94,2/21
SiO ₂	15,6	16,5
Na	14,4	10,9
K	1,2	1,0
Ca	8,2	6,6
Mg	3,10	1,95
Heildar karb: CO ₂	38,1	24,5
SO ₄	3,8	3,2
Cl	11,6	11,8
F	0,09	0,08
Uppl. efni	80	67
O ₂	4,5	11,5
Fe	0,025	0,0

10 NIÐURSTÖÐUR RANNSÓKNA

Fyrir og eftir dæluprófun og meðan á henni stóð var grunnvatnsborð mælt í eftirtöldum borholum á svæðinu:

Holu H-2 á Þóroddsstöðum (100 m djúp vinnsluhola)
Holu H-4 á Þóroddsstöðum (33 m djúp mæliholi)
Holu H-4 á Núpum III (82 m djúp vinnsluhola)
Holu ATH-1 á Núpum III (40 m djúp mæliholi)
Ónefnd hola á Núpum III (hér nefnd ATH-3, 5 m djúp)

Auk þessa var fylgst með lindum í landi þurár og rennsli mælt á yfirfalli í lindalæk (sjá staðs. á mynd 1). Einnig var fylgst með hitastigi í upptökum aðallinda. Niðurstöður mælinga í holum H-4 og ATH-1 á Núpum eru ekki marktækar vegna óstöðugrar dælingar á því svæði. Niðurstöður mælinga í öðrum holum benda til þess að dæluprófunin í holu 1 í landi þurár hafi engin áhrif haft á vatnsborð í þeim. Rennsli í lindalæk á yfirfalli var stöðugt meðan á dæluprófun stóð (u.þ.b. 15 l/s) og hiti í upptökum aðallindar var einnig stöðugur (4,9°C).

Hiti í holu 1 var mældur í lok dælingar, mánuði eftir dælingu og tveim mánuðum eftir dælingu. Niðurstöður eru sýndar á mynd 24. Þar kemur m.a. fram að hitinn í holunni hefur að mestu jafnað sig á einum mánuði en neðstu 100 m eru enn að hitna tveim mánuðum eftir dælingu.

Mynd 23 sýnir helstu niðurstöður dæluprófunar (spá um langtímaníðurdrátt). Þar kemur m.a. fram að við dælingu á 60 l/s myndi vatnsborð í holunni fara fljótlega niður á 22 m dýpi og eftir 5 ára stöðuga vinnslu yrði vatnsborðið á u.þ.b. 29 m dýpi. Ef 100 l/s yrðu tekin úr holunni færi vatnsborð fljótlega á 50 m dýpi og eftir 5 ára vinnslu væri það komið á u.þ.b. 59 m dýpi.

Hagkvæmasta nýting þessarar holu fer eftir vatnspörf og dælukostnaði en fljótt á litið virðist skynsamlegast að taka úr henni 70-80 l/s. Hitastig vatnsins yrði um 7°C. Ef vatnspörf skiptir hundruðum lítra á sek. þarf að bora fleiri holur. Líklegt þykir að unnt sé að taka u.þ.b. 200-300 l/s af landi þurár án þess að það hafi áhrif út fyrir landareignina. Til þess að meta heildarvatnsgæfni landspildunar á þurá með einhverri nákvæmni þyrfti að kanna dæluprófunargögnin frekar (1-3 daga vinna).

Dýpt viðbótárhola færi eftir því hve mikið ætti að taka úr hverri en líklegt er að 50-70 m myndu nægja. Hitastig vatnsins úr slíkum holum yrði sennilega 5-6 °C. Efnagreiningar sýna að vatnið er mjög ferskt og gott til alhliða notkunar.

Til öflunar á heitu vatni í landi þurár koma tveir möguleikar til greina. Annar er að bora nýja holu. Haustið 1985 var valinn áætlaður staður fyrir nýja borholu. Við staðsetninguna var tekið mið að misgengissprungum sem sjást í þurárnúpi skammt þar norðaustanvið. Hita-mælingar voru gerðar í skurðum og lækjarfarvegum í júní 1986. Auk volgranna kringum vatnsból þurár fundust volgrur á tveimur stöðum. Annar staðurinn er við þurána skammt suðvestur af fyrirhuguðum borstað. Því þykir ekki ástæða til að velja annan borstað. Eins og fram kemur í holu 1 og fleiri holum á þessu svæði er kalt vatnskerfi næst yfirborði og nær það nokkra tugi metra niður en misjafnlega djúpt. Líklega nær það dýpst þar sem mest er um sprungur og vatnskerfið opið til yfirborðs. Því má reikna með að fódra þurfi heitavats-holuna í u.þ.b. 80-100 m dýpi.

Hinn möguleikinn á öflun heits vatns er að steypa heila fóðringu í holu 1 niður á u.þ.b. 100 m dýpi, þ.e. loka kaldvatnskerfið af. Við þetta myndi hitastig vatnsins hækka en vatnsgæfnin væntanlega minnka verulega.

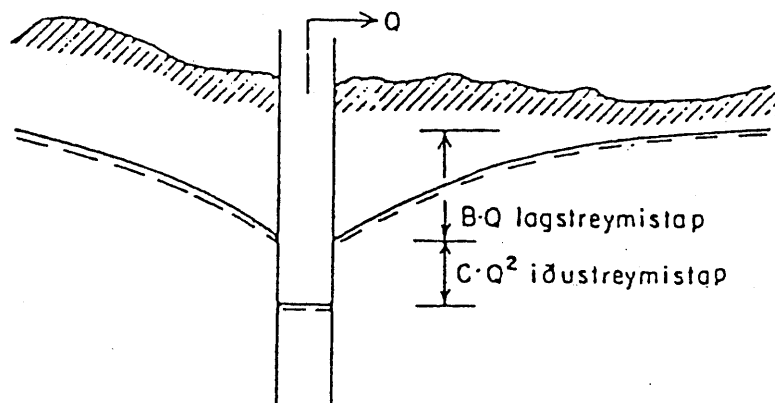
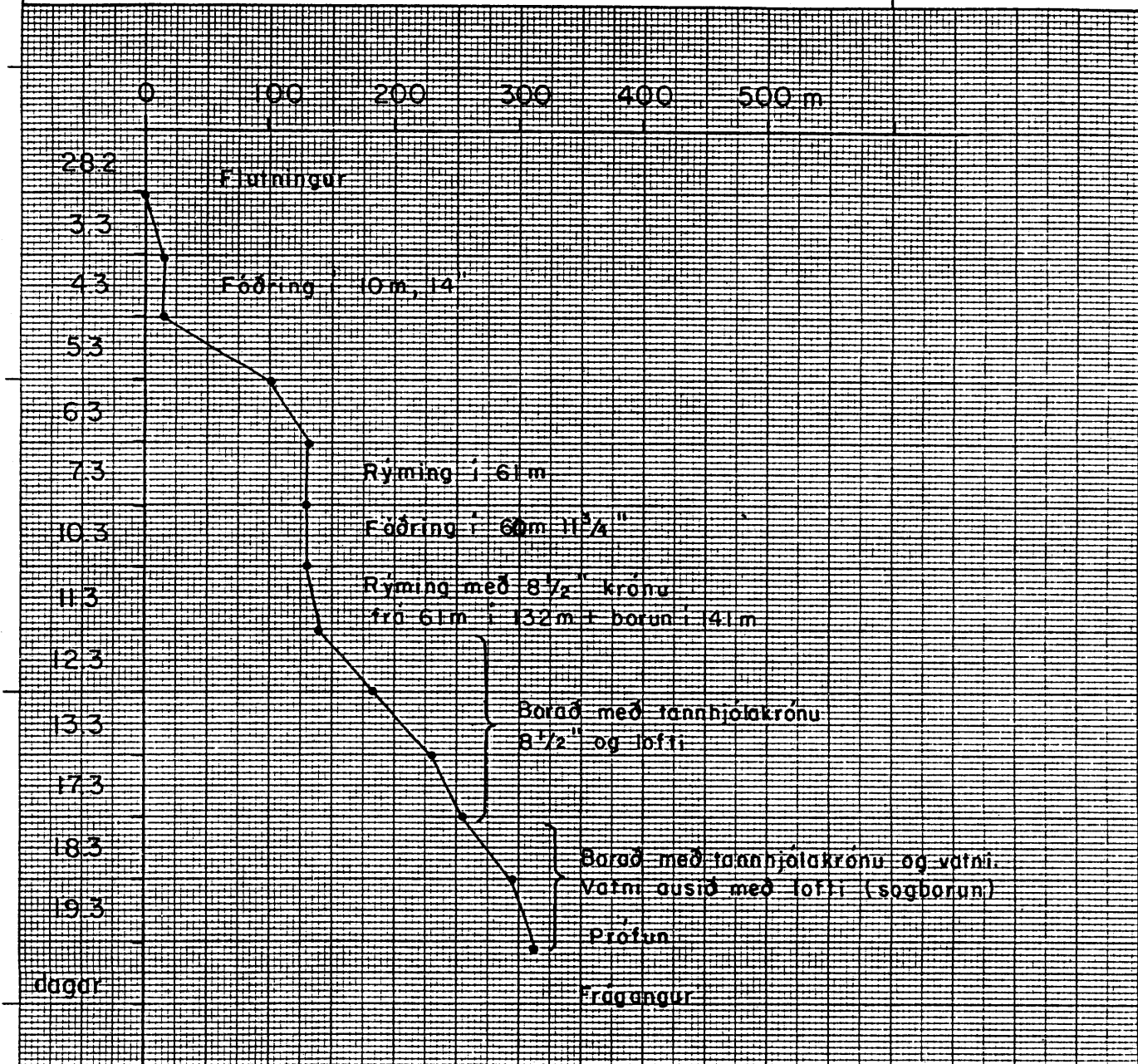
Mælt er með fyrri kostinum, þ.e. að bora nýja holu og mun Kristján Sæmundsson fljótlega senda frekari upplýsingar og veita ráðgjöf um heitavatsöflunina.



ORKUSTOFNUN
86.04.0276 AA

Mynd 2

PURÁ ÖLFUSI
HOLA I gangur borunar

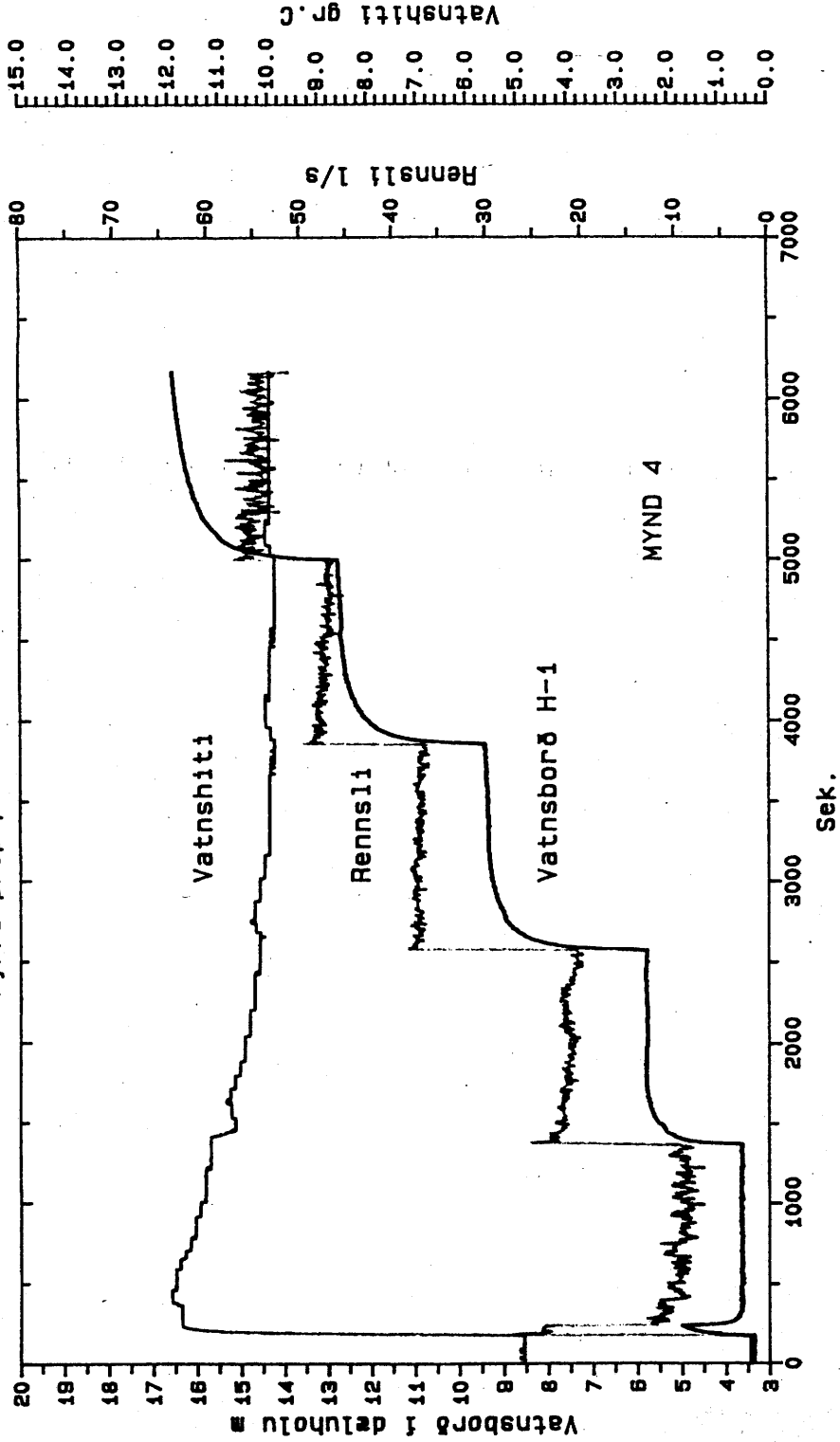


MYND 3 Lagstreymistap - iðustreymistap

IS JHD-VT-8702-SLJ
87.01.0156.01 T

Stórlax hf

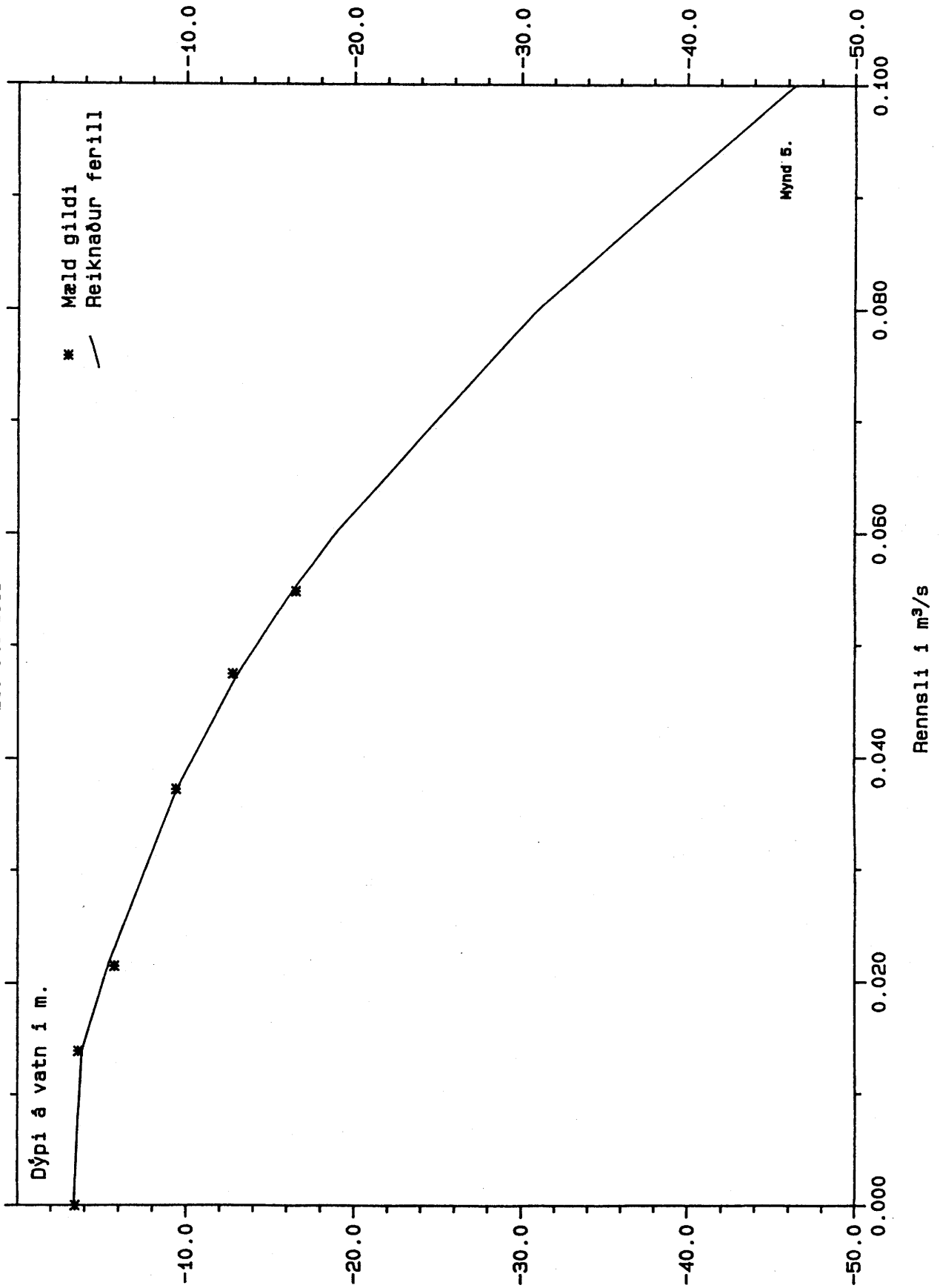
Þurá í Ölfusi
Fyrri þrepaprófun holu 1



VANFRABLIÐSTOFAN
VATNASKIL 87-01-19 de

ÞURÁ Í ÖLFUSI
Fyrri þrepprófufun
28. okt 1986

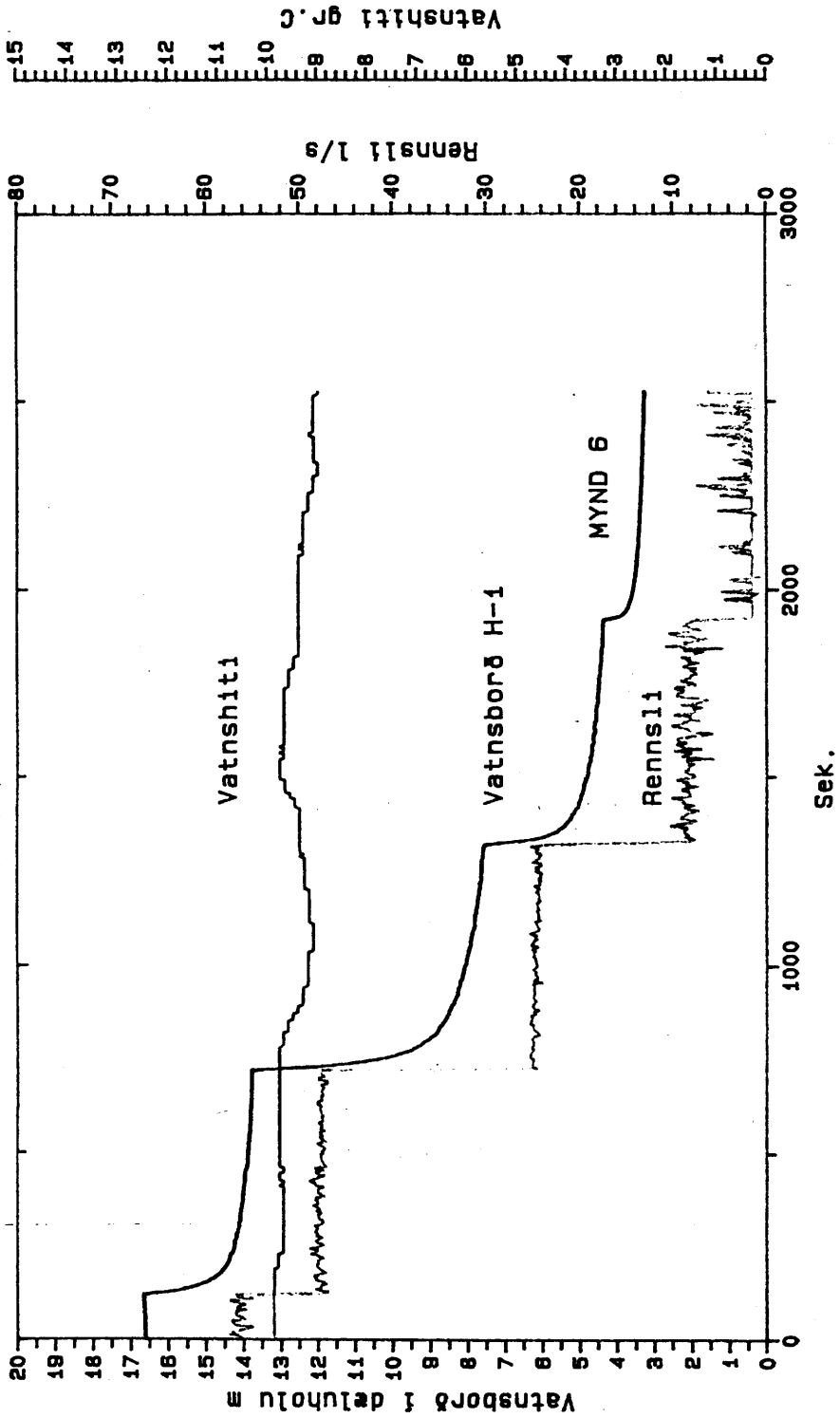
ORKUSTOFNUN



IE JHD·VT·8702·SLJ
87.01.0156.02 T

Stórlax hf

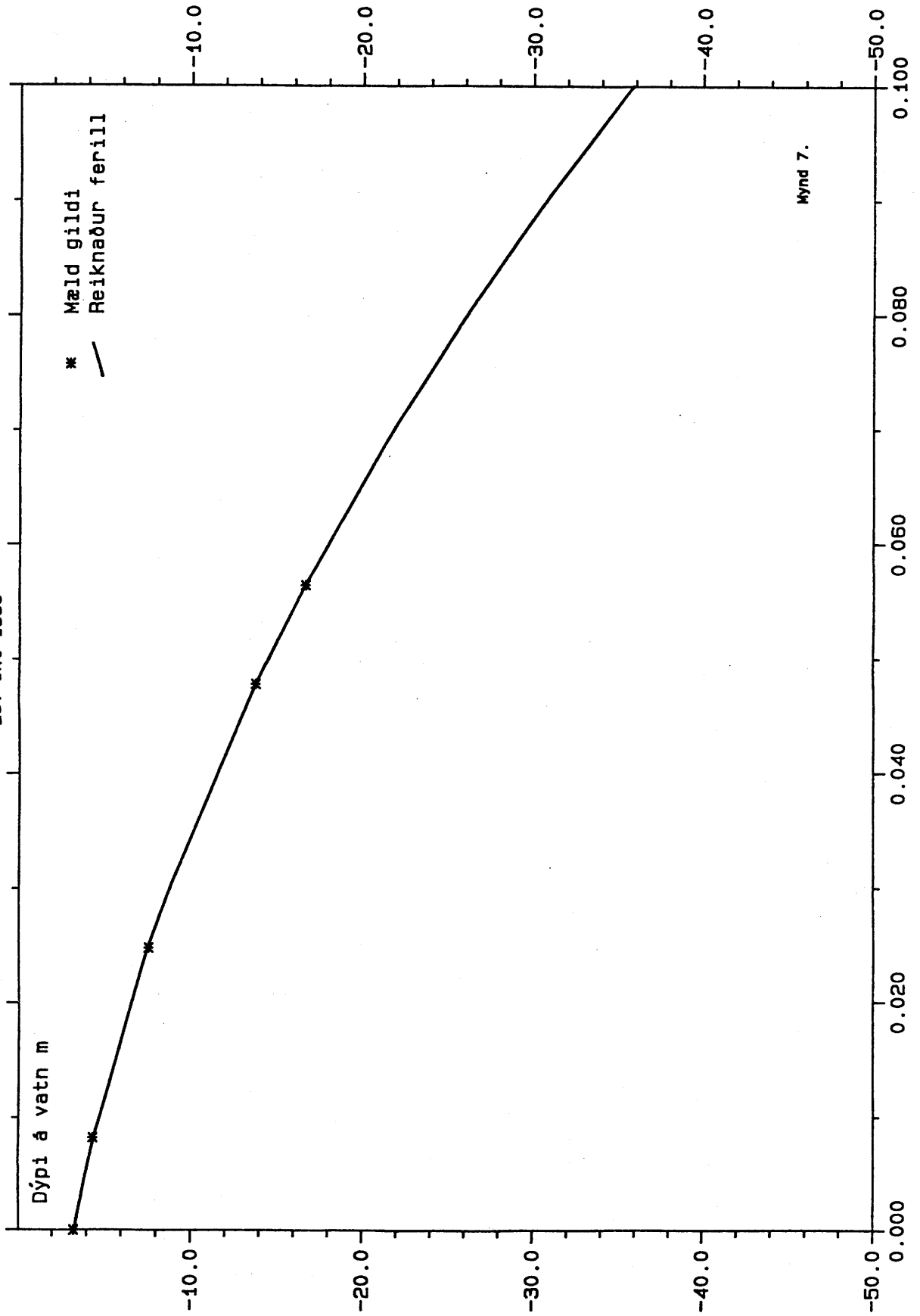
purá í Ölfusi
Seinni þrepaprófun holu 1



VERKFRÆÐISSTOFAN
VATNASKIL 87-01-15 de

ÞURÁ Í ÓLFUSÍ
Seinni þrepaprófun
28. okt 1986

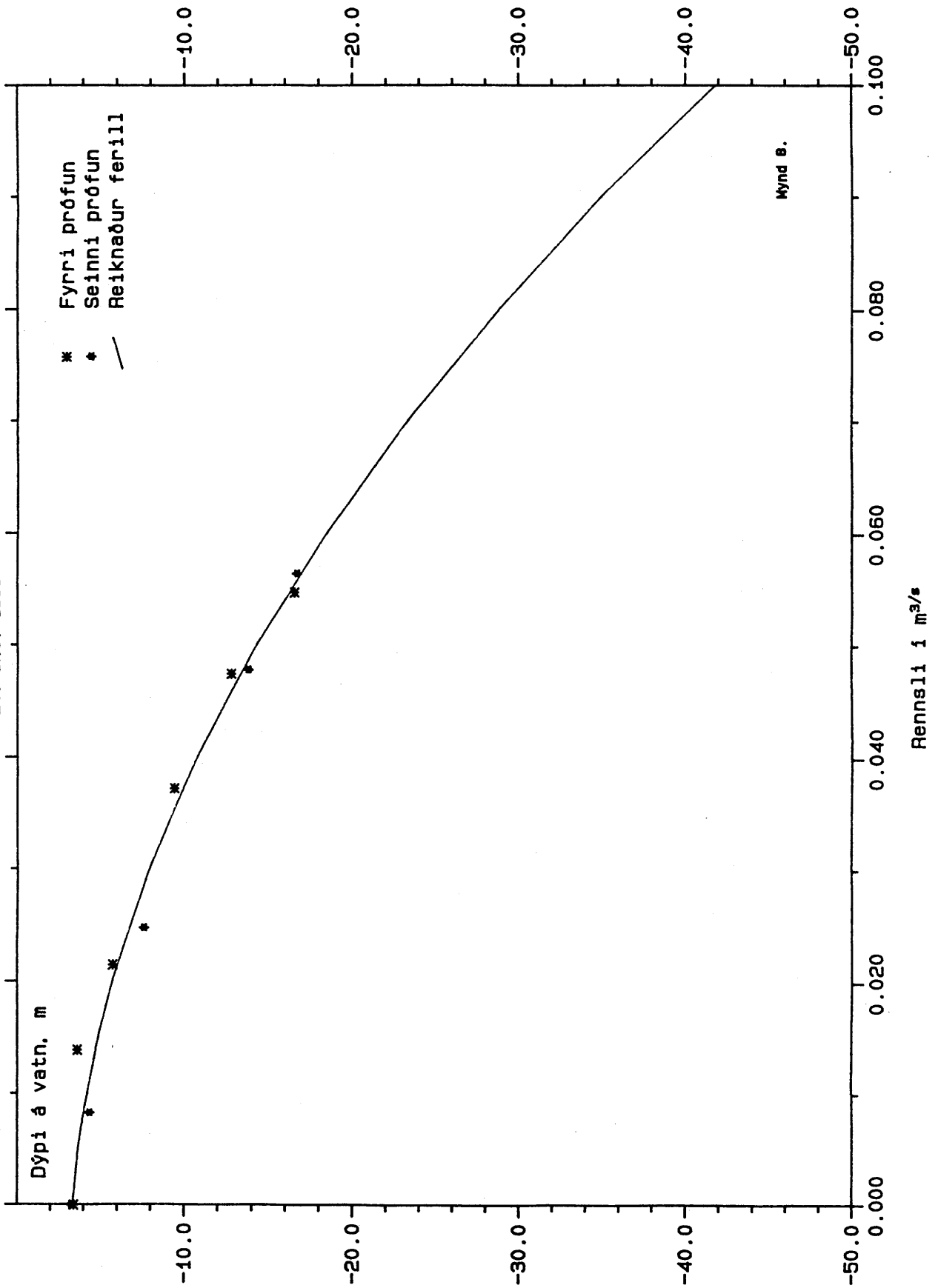
ORKUSTOFNUN



VERKFRÆÐISSTOFAN
VATNASKIL 87-01-19 de

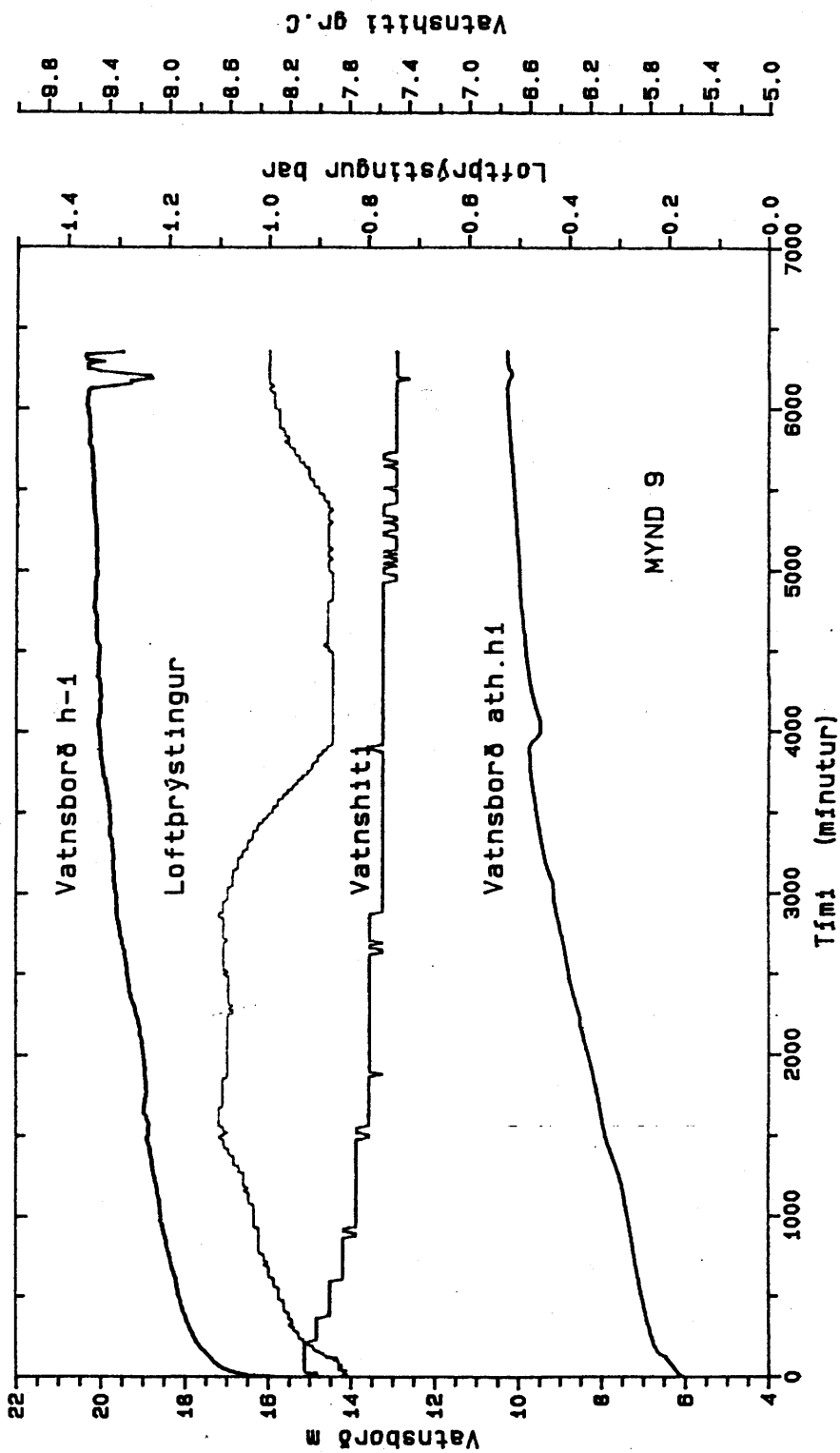
ORKUSTOFNUN

ÞURÁ Í ÖLFUSI
Þrepaprófun
28. okt. 1986



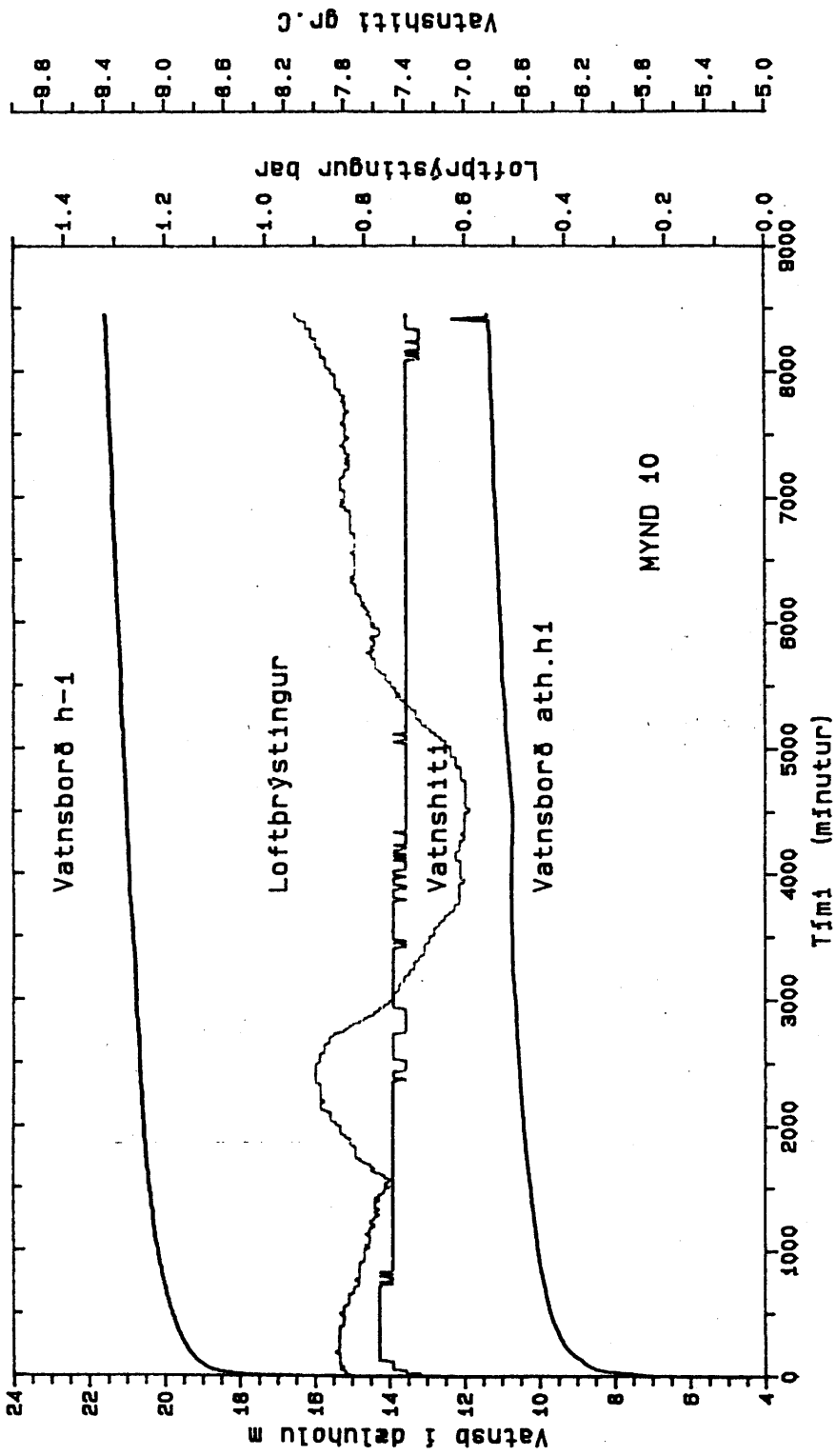
IE JHD-VT-8702-SLJ
87.01.0156.03 T

purá i Olfusi Stórlax hf
Fyrri langtímaprófun



JHD-VT-8702-SLJ
87.01.0156.04 T

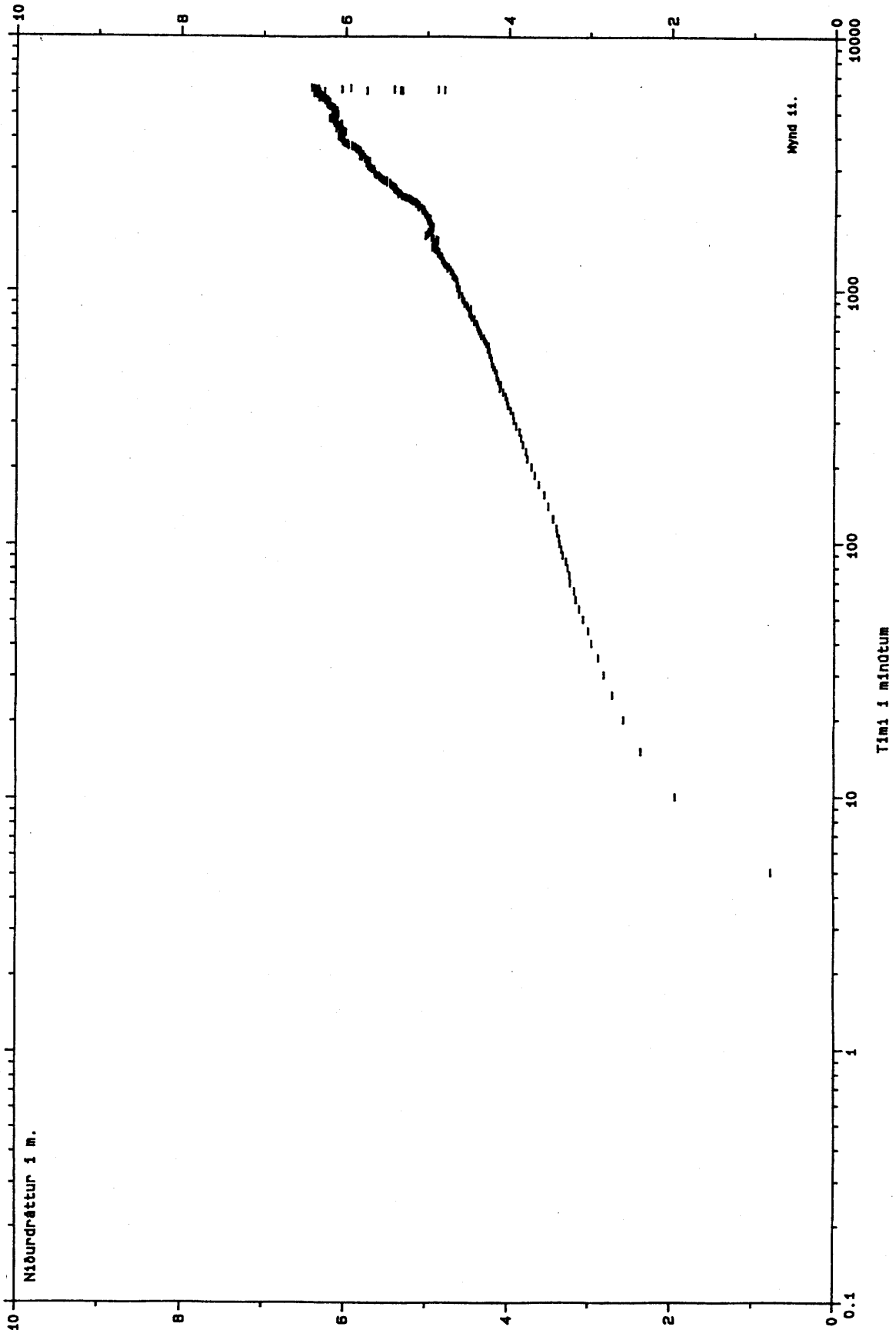
Purá i Ólfusi
Stórlax hf
Seinni langtímaprófun



ORKUSTOFNUN

PURA I ÖLFUSI
Fyrri langtímaðsluprófun
Deiluhola
Aðferð Jacobs.

VAKSISSTOFNAN
VATNASKIL 87-01-18 de



Mynd 11.

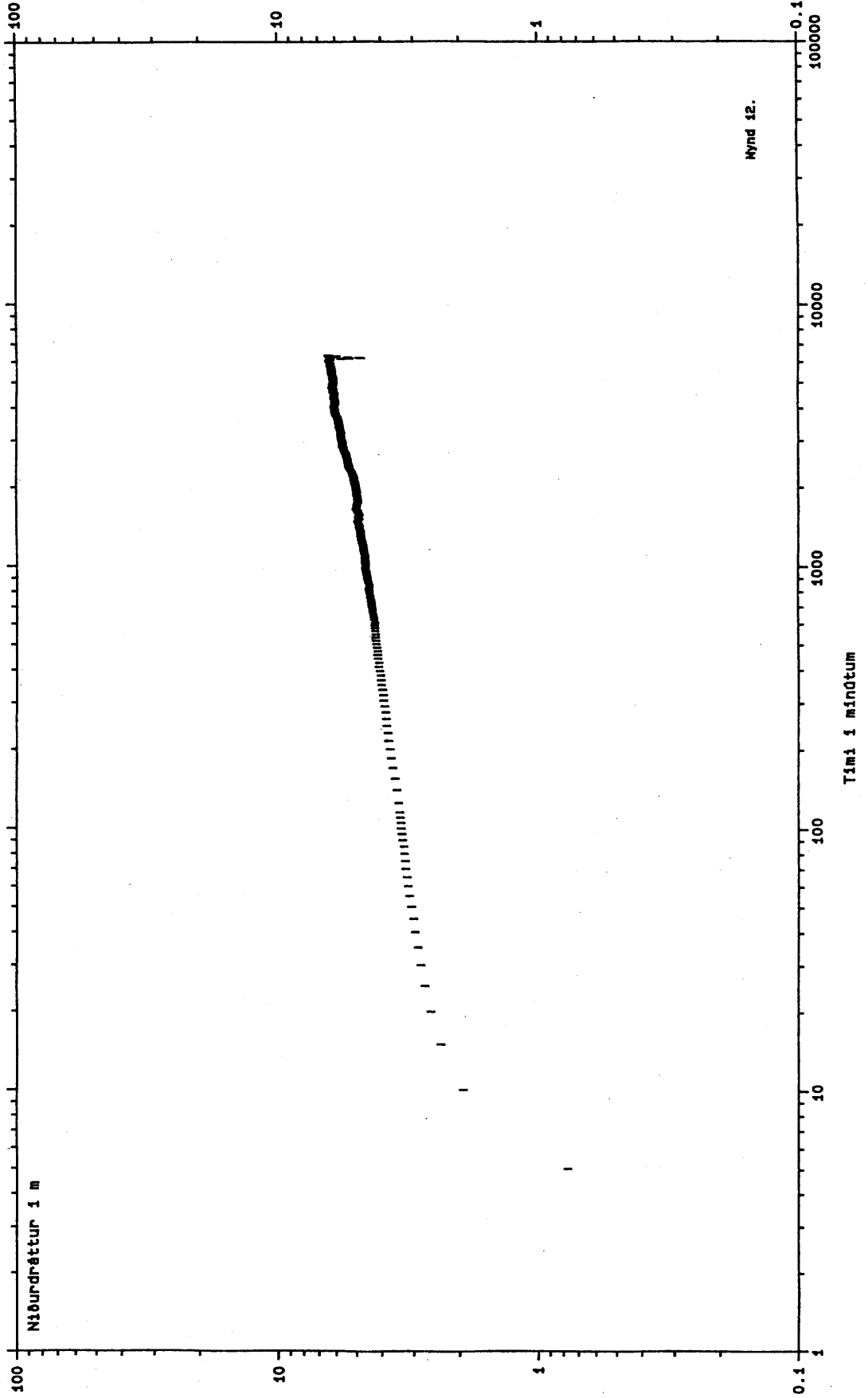
Niðurdættur í m.

Tími í mínötum

VASKERUSTOFNAN
VATNASKIL 87-01-15 de

ORKUSTOFNUN

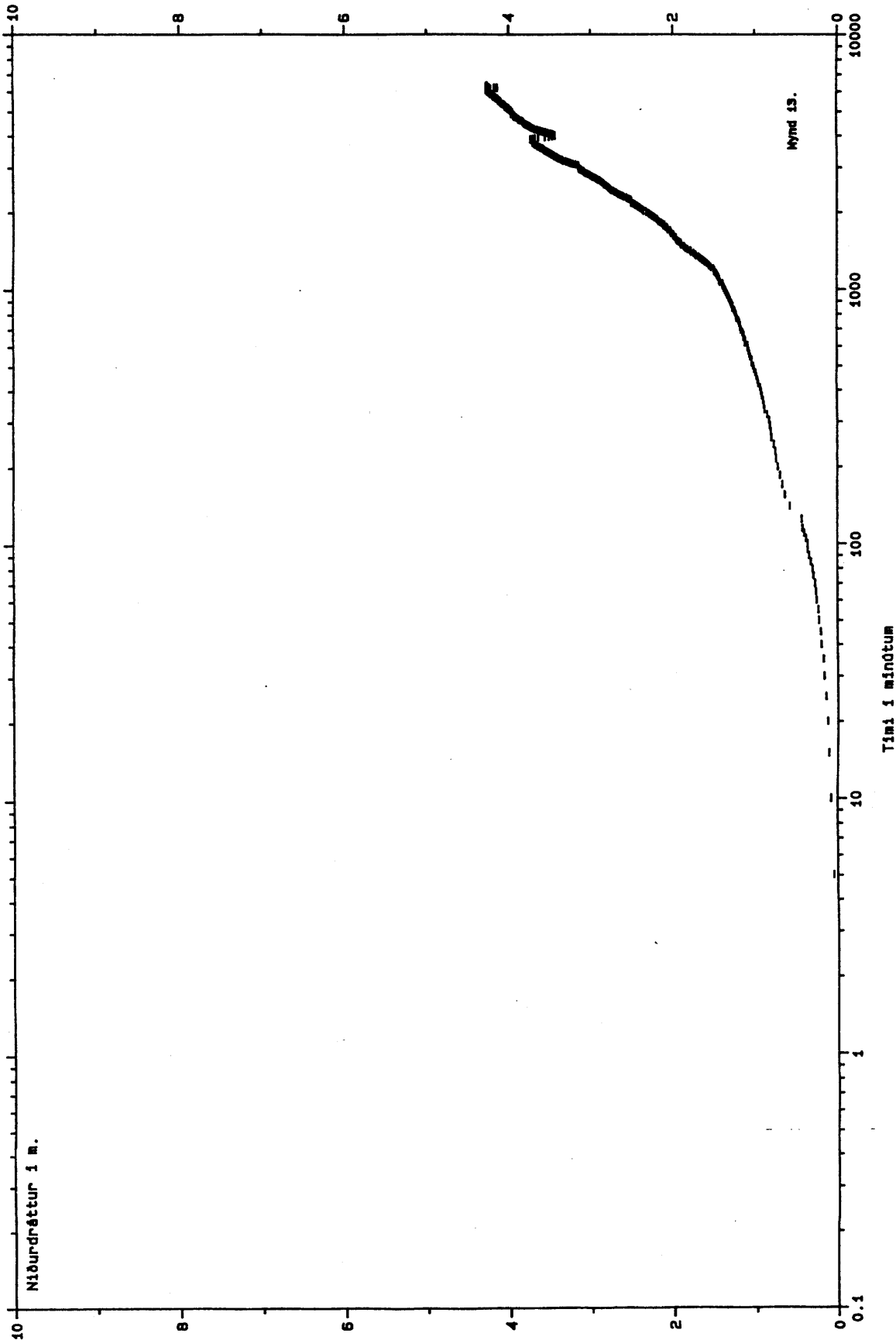
PURÁ Í ÖLFUSI
Fyrri langtímadæluþrófun
Deiluhóla.
Aðferð Theiss.



VANFRAMSTÖÐAN
VATNASKIL 87-01-15 de

ORKUSTOFNUN

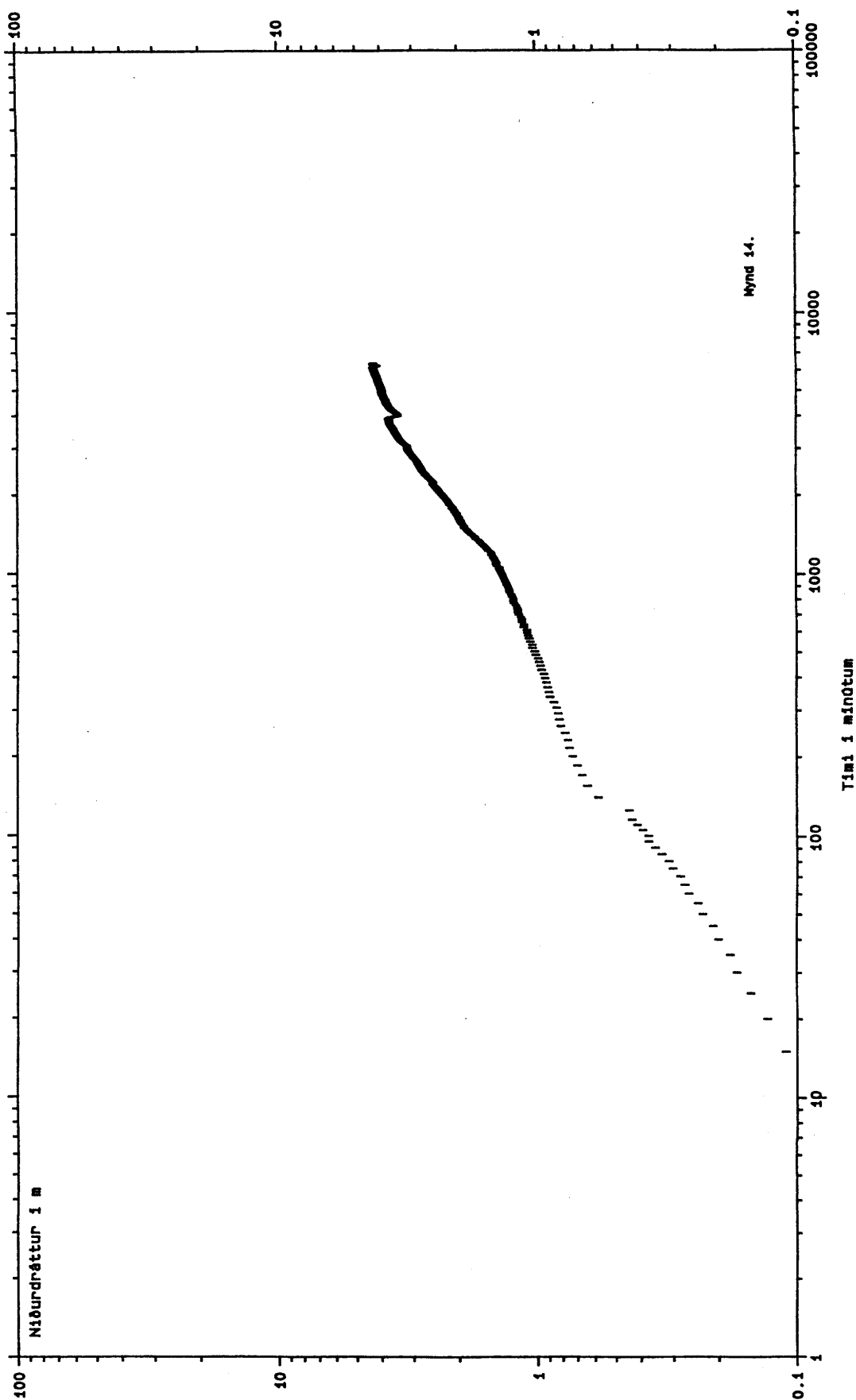
ÞURÁ Í ÖLFUSI
Fyrri langtímaðsluprófun.
Athugunarhóla.
Aðferð Jacobs.



VERKFRÁTTIÐ
VATNASKIL 87-01-15 06

ORKUSTOFNUN

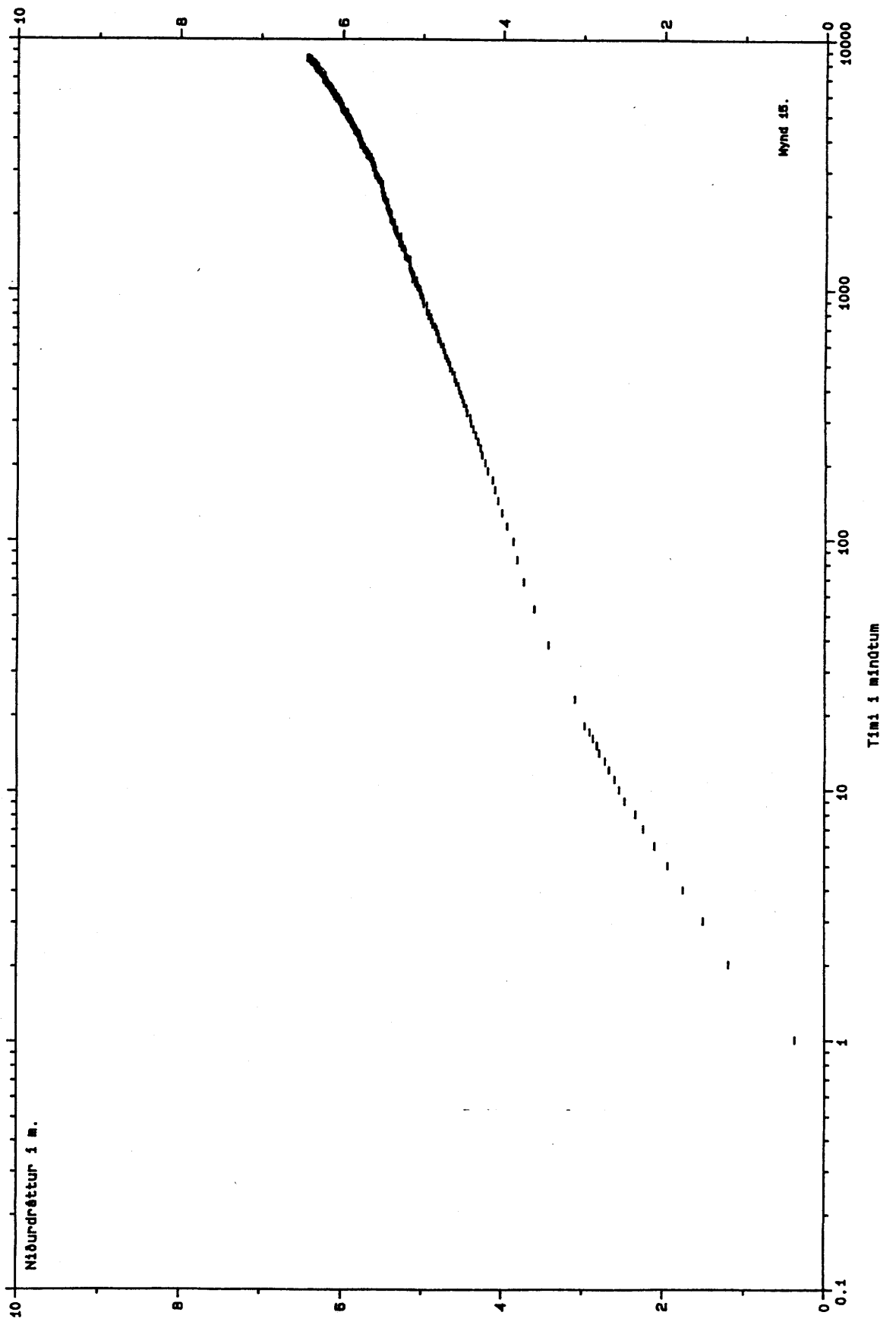
ÞURÁ Í ÖLFUSI
Fyrri langtímaeluprófun
Athugunarhóla.
Aðferð Theiss.



VENFRIBLÖTUAN
VATNASKIL 67-01-15 66

ÞURÁ Í ÖLFUSI
Seinni langtímadsluprófun
Deiluhole
Aðferð Jacobs.

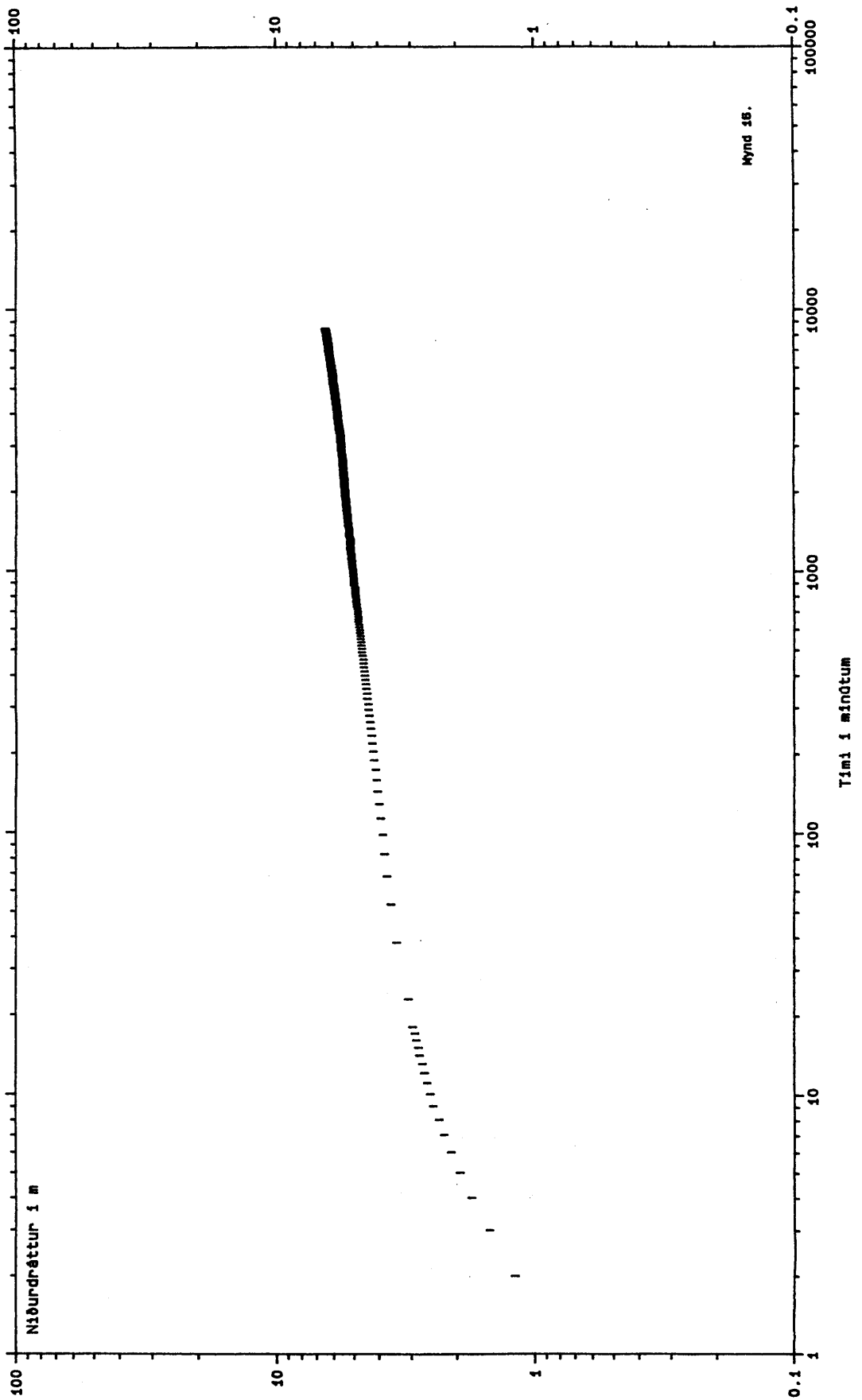
ORKUSTOFNUN



VASKULISTOFNAN
VATNASKIL 87-01-15 de

ORKUSTOFNUN

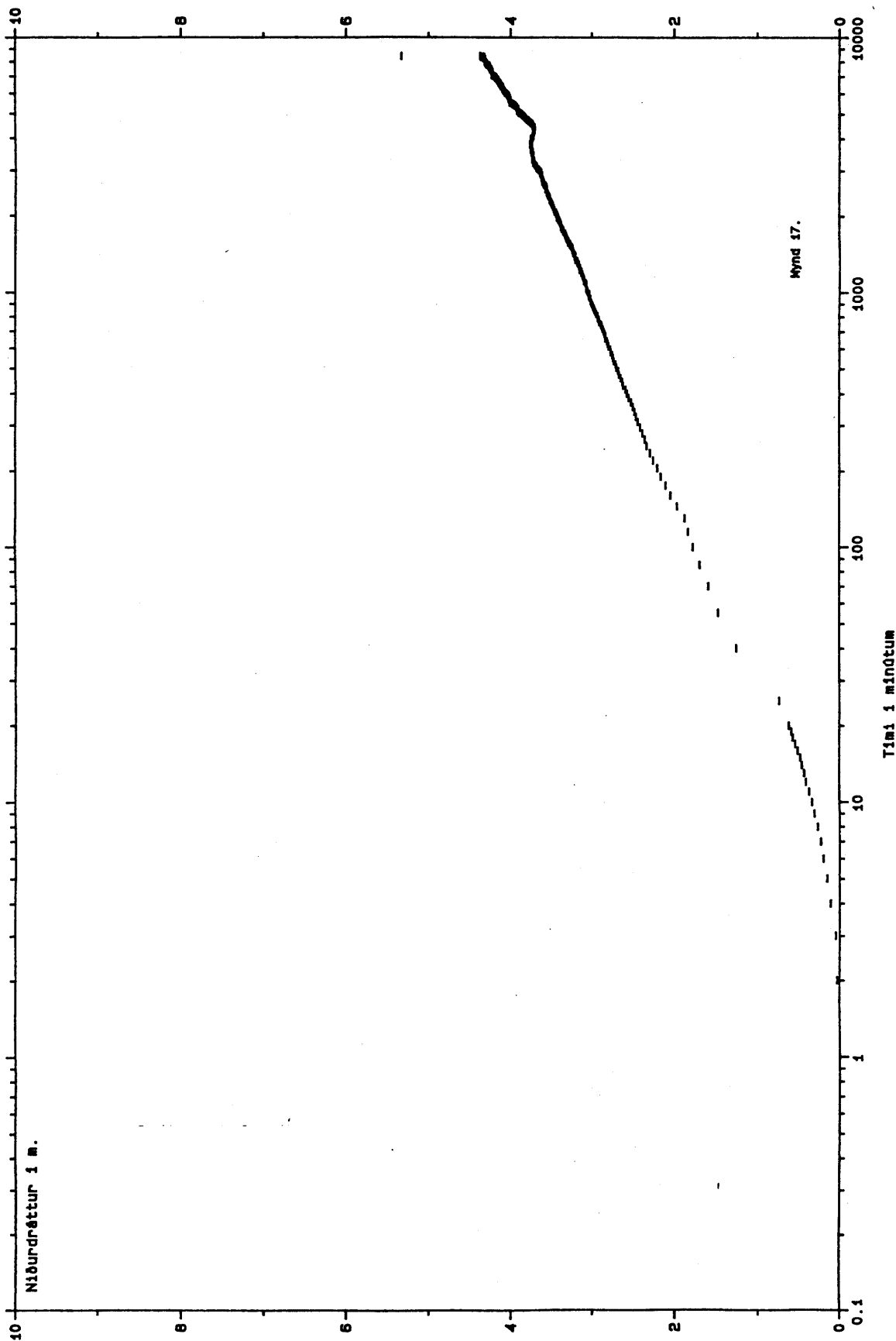
PURÁ Í ÓLFUSI
Seinni langtímedeluprófun
Deiluhóla.
Aðferð Theiss.



EMPHASIS
VATNASKIL 87-01-18 ds

ORKUSTOFNUN

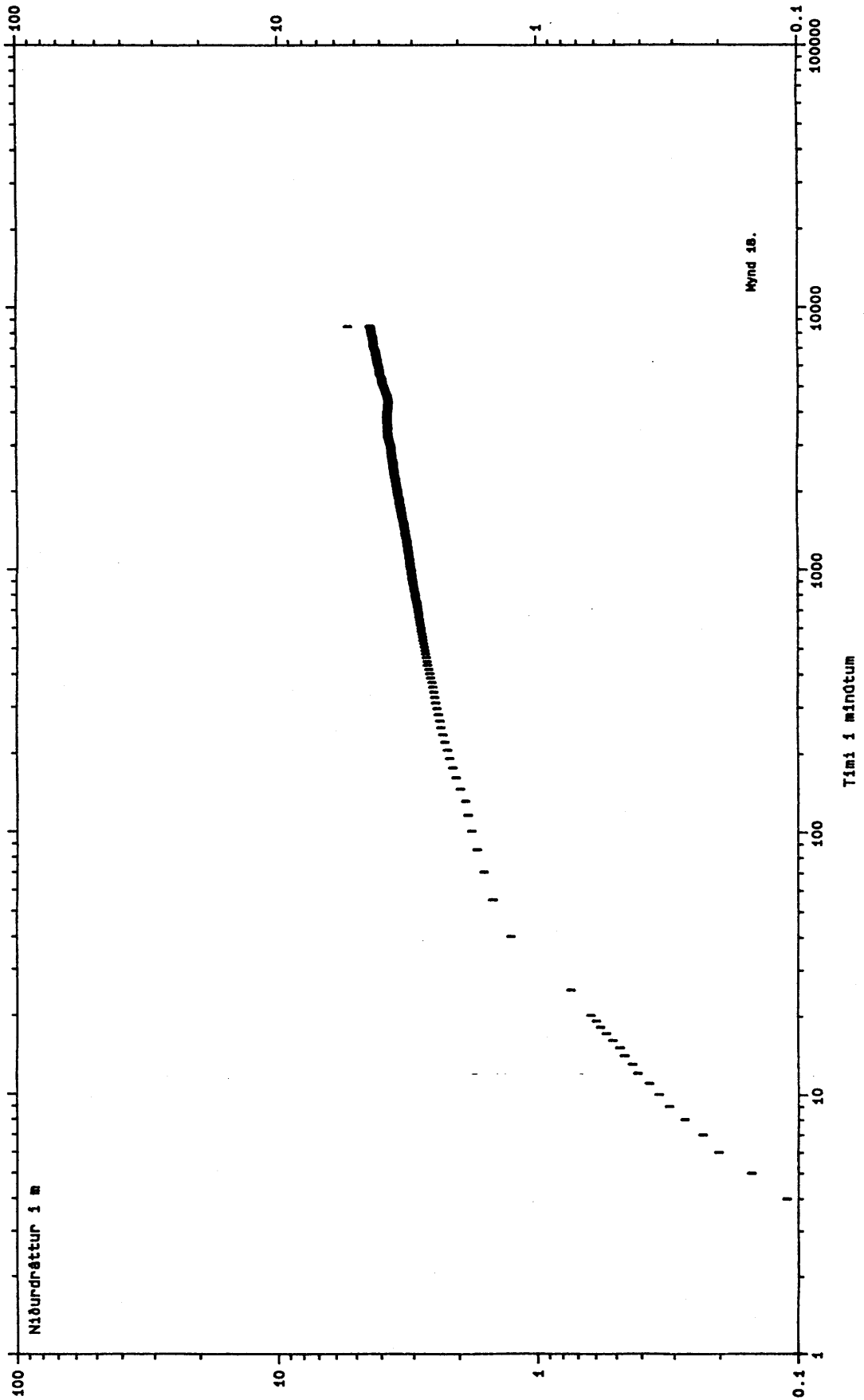
ÞURÁ Í ÖLFUSI
Seinni langtímadæluþrófun
Athugunarhóla.
Aðferð Jacobs.



VASKIÐ
VATNASKIL 87-01-15 ds

ORKUSTOFNUN

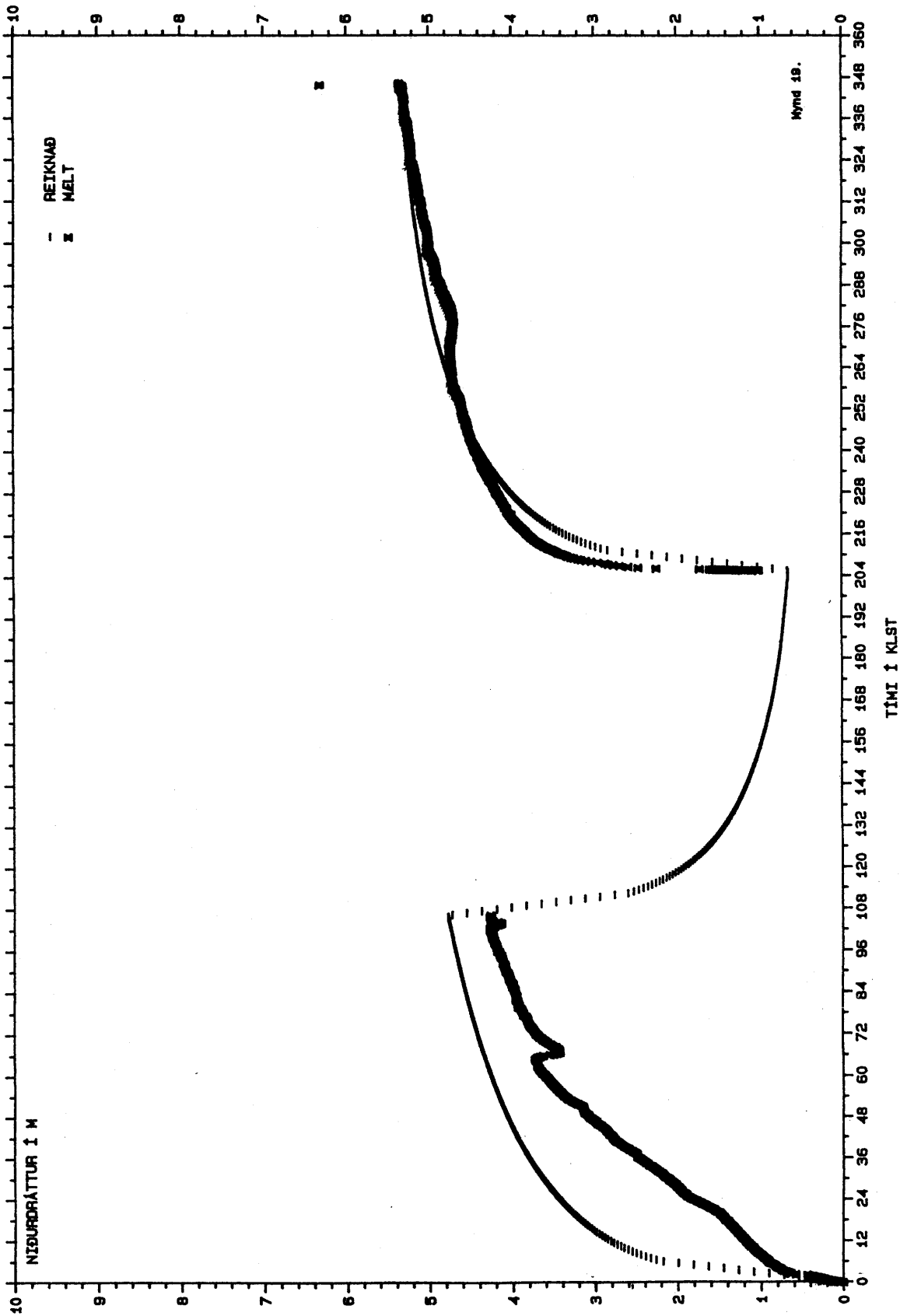
ÞURÁ Í ÖLFUSI
Seinni langtímaeðlunprófun
Athugunarhóla.
Aðferð Theiss.



VÍSINDISFRÖÐSÉÐI
VATNASKIL 87-01-18 40

ORKUSTOFNUN

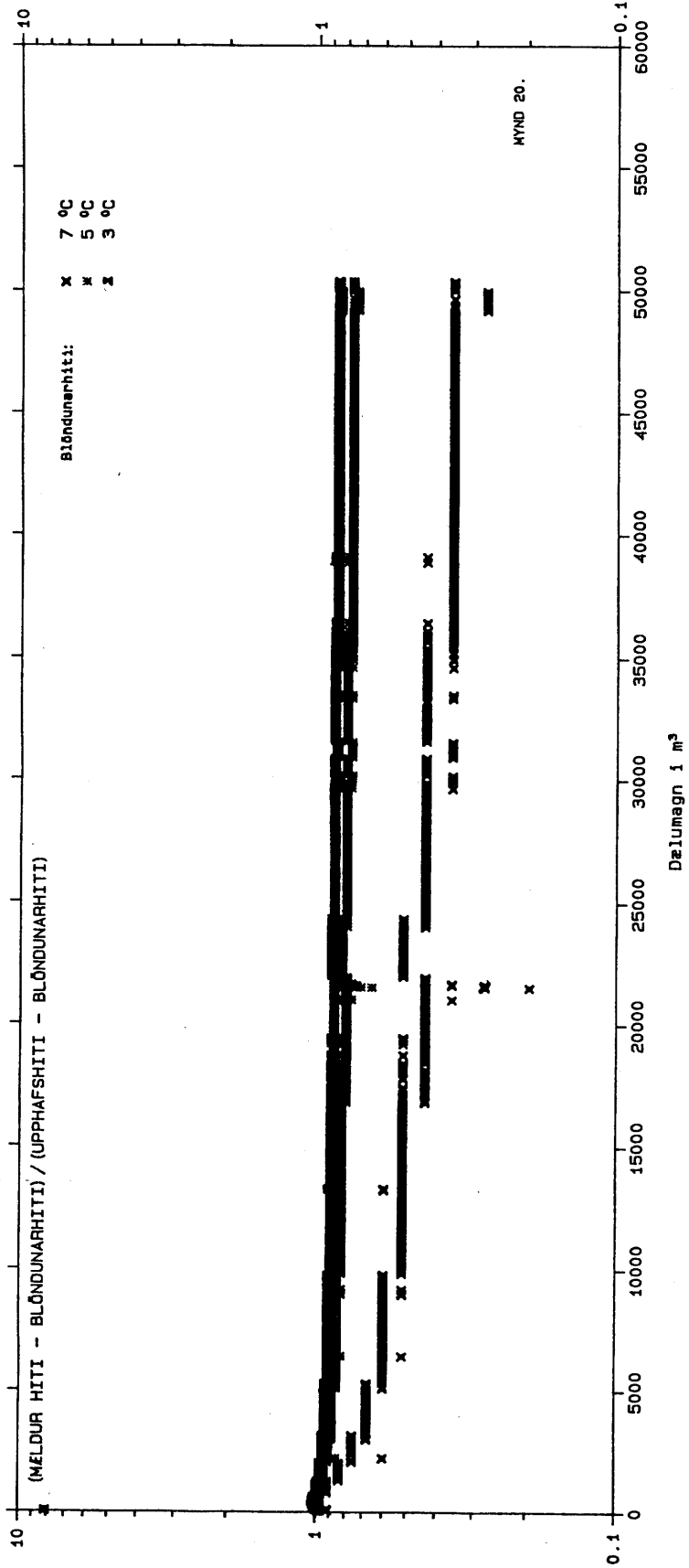
ÞURA Í ÖLFUSI
Athugunarhóla
Mældur og reiknaður niðurdráttur



ERKFRÆSTOFAN
ATNASKIL 87-01-19 DE

ORKUSTOFNUN

PURÁ Í ÖLFUSI
Kólinn í holi við dælingu.

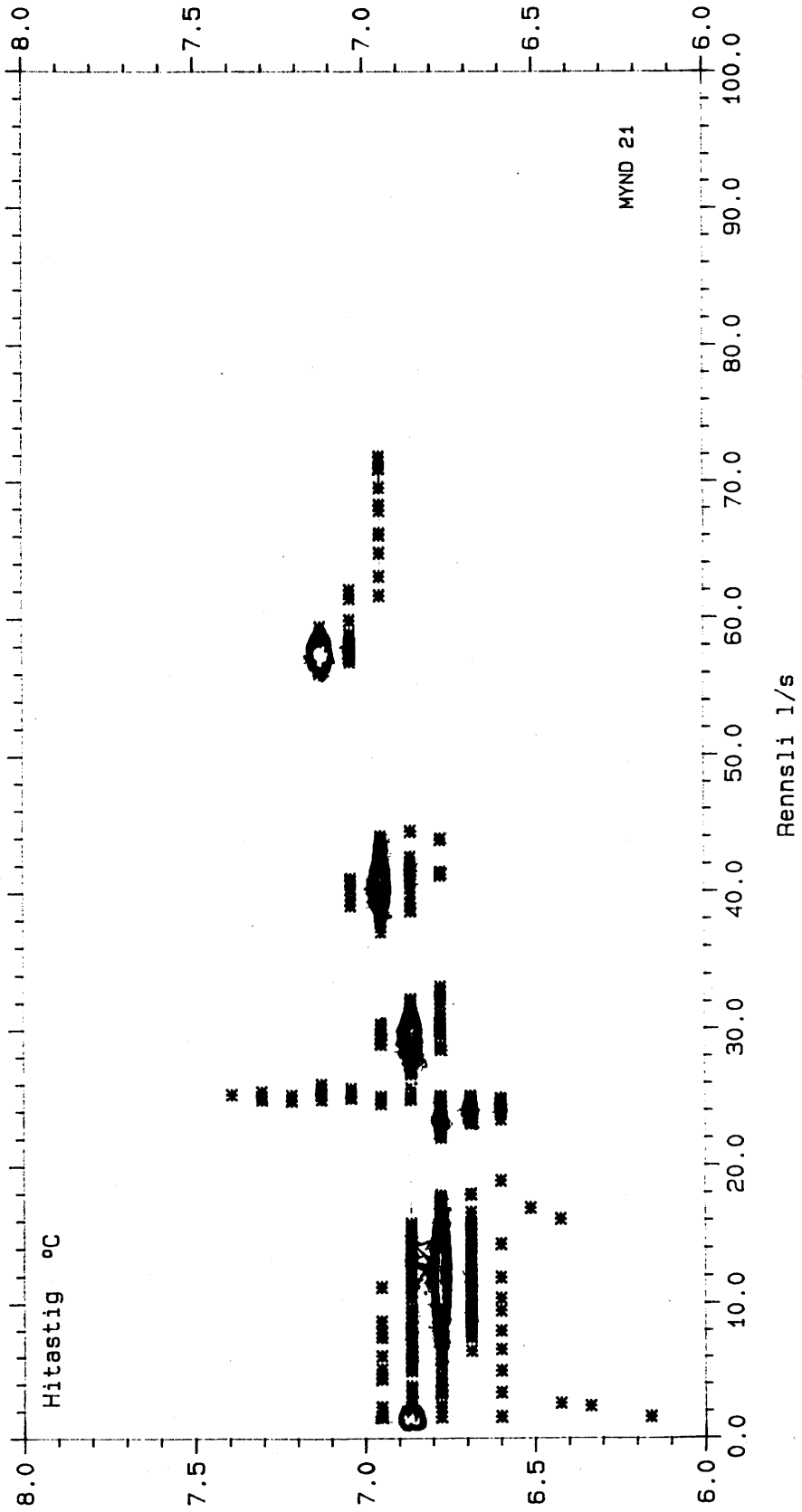


VERKFRÆÐISTOFAN
VATNASKIL 87-01-19 de

ORKUSTOFNUN

ÞURÁ Í ÖLFUSI

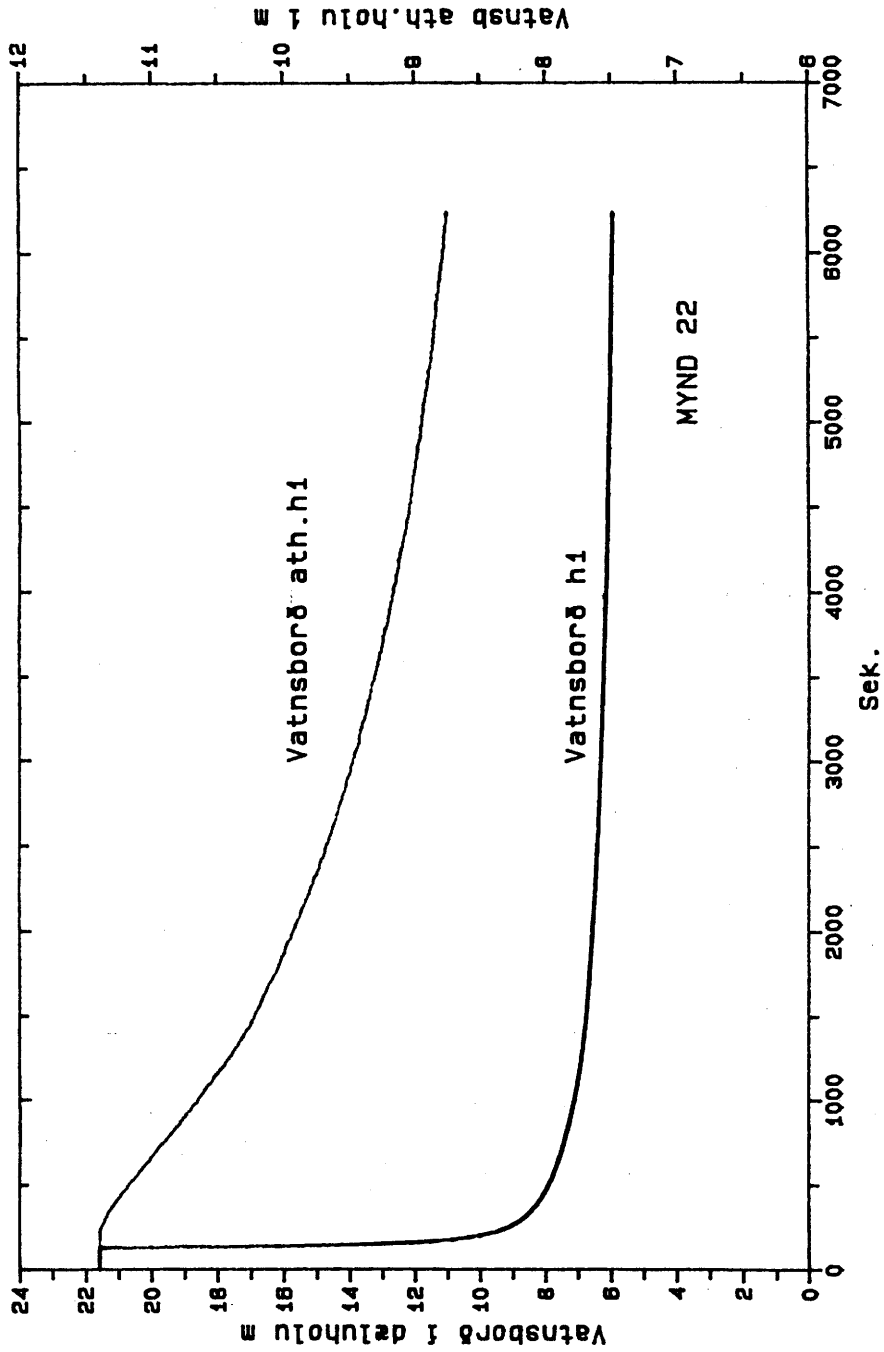
Hitastig sem fall af dælingu.



JHD-VT-8702-SLJ
87.01.0156.05 T

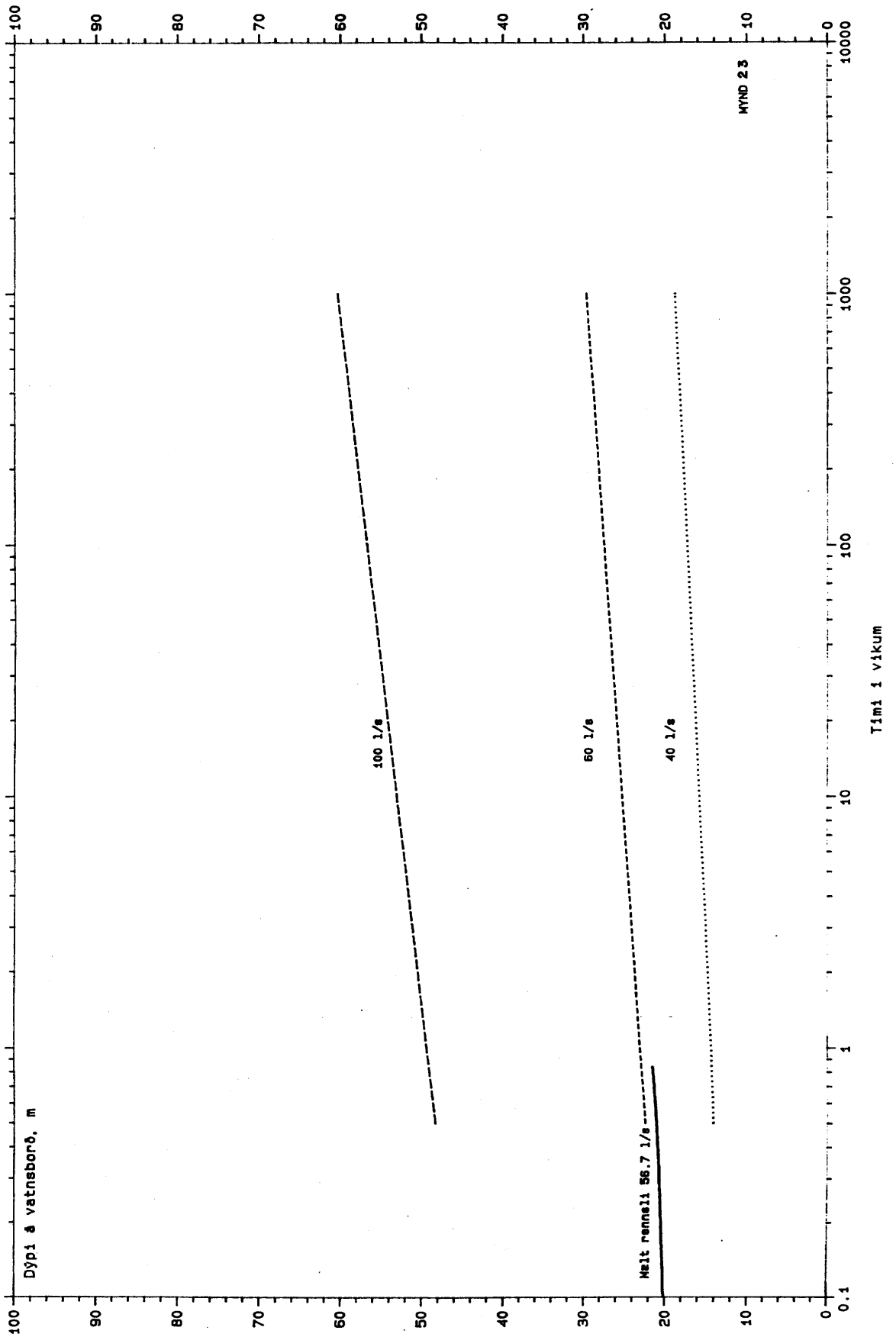
Stórlax hf

purá í Olfusi
Jófnun



PURÁ Í ÖLFUSI
HOLA 1.
NIÐURDRÁTTARSPÁ.

ORKUSTOFNUN



VOD-MJ-8727-BAH
87.01.0087 T

Mynd 24

PURÁ HOLA H-1 HITAMÆLING

