

ORKUSTOFNUN  
Raforkudeild

HVÍTÁ Í BORGARFIRÐI  
Botnsskriðsreikningar  
eftir  
Odd Sigurðsson

Gert fyrir Vegagerð ríkisins

Apríl 1972

21.4.72

BOTNSKRIDSREIKNINGAR Á HVÍTÁ  
Í BORGARFIRÐI  
OS/sg

Að beiðni Vegamálastjóra framkvæmdi Orkustofnun nokkrar rannsóknir á botnskriði Hvítár í Borgarfirði við Hvítárbakka.

Ákveðið var að reikna út botnskriðið eftir botnskriðsformúlu Einsteins yngra, en til þess þurfti að afla nokkurra upplýsinga með mælingum á botnskriði og ýmsum öðrum eðliseiginleikum árinna.

Í lok nóvember síðastliðins fóru tveir jarðfræðingar frá Orkustofnun til mælinga við Hvítárbakka. Með hjálp frá vegagerðinni í Borgarnesi, sem lagði til bát og aðstoðarmenn, var mælt þversnið á ánni rétt fyrir neðan bæinn að Hvítárbakka og þar tekin sýni af botnskriði árinna á mismunandi stöðum og mismunandi dýpi og uppi á bökkunum líka. Fyrst voru mældir sex punktar í þversniðinu með fallmáli og tekin botnskriðssýni í fimm þessara punkta. Síðan var siglt yfir ána með jöfnum hraða og mældir 17 punktar með jöfnu millibili með mælistiku. Í þessari ferð var einnig mælt fall árinna á tæplega eins kílómetra kafla við þversniðið. Þegar þessar mælingar fóru fram var nokkur vöxtur í ánni þ.e.a.s. rennslið við Kljáfoss var fyrri daginn 120-130 kl/sek., en síðari daginn um 200 kl/sek. Þar eð ekki þótti víst, að hallinn á ánni héldist óbreyttur við mismunandi rennsli, þá þótti rétt að endurtaka mælinguna á falli árinna við rennsli, sem væri nær meðallagi. Var það gert í miðjum febrúar s.l., en þá var rennslið við Kljáfoss um 80 kl/sek. Við fyrri mælinguna voru settir niður hælur og notaðir gamlir hælur, sem þarna voru fyrir, en í seinna skiptið voru sumir hælarnir horfnir (sennilega vegna flóða í ánni), svo að mælingarnar ~~w~~u ekki að öllu leyti samþarilegar.

Upplýsingar, sem aflá þurfti, voru þessar: þversnið, halli árinna við þversnið, kornastærð (<sup>d<sub>40</sub></sup>~~d<sub>50</sub>~~) botnskriðs, eðlisþyngd botnskriðs, rennsli langzi, eðlisþyngd og seigja vatnsins og vatnshæð við mismunandi rennsli. Enginn vatnshæðarmælir er við Hvítárbakka, svo að notast varð við vatnshæðarmáli nr. 66 við Kljáfoss.

Út frá þeim upplýsingum var reiknað rennsli við Hvítárbakka með því að margfalda rennslið með hlutfallinu milli vatnasviðs Hvítár við Kljáfoss annars vegar og við Hvítárbakka hins vegar. Með því að gera ráð fyrir þessu, kemur sennilega inn einhver skekkja, þar að ósennilegt er, að úrkoman sé jafnmikil á öllu vatnasviði Hvítár. Vatnshæðina varð einnig að reikna út frá rennslinu við Kljáfoss. Var gert ráð fyrir, að rennslislykillinn væri einföld veldisjafna (exponential kúrfa), og þar sem fyrir lágu mælingar á þrem mismunandi vöðshæðum við þekkt rennsli, þá var dregin lína með þessum þrem punktum á log-log pappír og þar lesin af vatnshæðin við mismunandi rennsli. Veldur þetta e.t.v. nokkurri skekkju því að punktarnir falla ekki alveg á eina línu. Kornastærð botnskriðssýnanna var mæld í rannsóknarstofu Orkustofnunar í Keldnaholti, svo og eðlisþyngdin. Upplýsingar um rennslislangæi voru fengnar hjá vatnamælingum Orkustofnunar. Tölur um eðlisþyngd og seigðu (viskositet) vatnsins voru teknar úr samskonar skýrslu fyrir Hvítá í Árnassýslu.

Fyrst var reiknað úr þessu með því að gera ráð fyrir föstum halla á ánni við mismunandi rennsli. Gaf það mjög háa tölu yfir heildarbotnskrið árinna. Vitað er, að í stórum flóðum í Hvítá í Borgarfirðei, flæðir áin yfir stór svæði við Hvítárbakka. Það þýðir, að hallann hlýtur að taka af ánni við mjög aukið rennsli. Samkvæmt upplýsingum kunnugra er enginn strengur eða áll með miklu rennsli við slíkar aðstæður, og er þá áin líkust stöðuvatni. Ekki er unnt að svo stöddu að ákveða, við hvaða rennsli hallann tekur af, og voru því reiknaðar eftir líkum þrjár mismunandi kúrfur, sem sýna sambandið á milli halla og rennslis, og er botnskriðið reiknað með tilliti til hverrar fyrir sig. Þessir útreikningar gáfu allt að helmingi lagri útkomu en hinir fyrstu. Þetta er það næsta, sem komið verður án viðbótarmælinga og rannsókna. Þó er líklegt, að heildar botnskrið sé nokkru minna en reikningarnir sýna.

Hér eftir fara línurit og töflur yfir niðurstöður rannsókna þessara.

Mælingar við Hvítárbakka 15/2 '72

HN 5,00 m y.s. (skilgreining)  
 EP<sub>1</sub> 4,59 m y.s.  
 NP 4,52 m y.s.

pkt.	fjarl.m	hæð m y.s.	vatnsb. m y.s.	fall í cm	fall í o/oo	fall á hverju bili í o/oo
EP <sub>1</sub> (I)	0,0	4,590	2,970	0,0	-	} 0,483
			2,910	6,0		
II	207,0	4,805	2,875	9,5	0,483	} 0,228
			2,825	14,5		
III	426,0	4,810	2,820	15,0	0,352	} 0,177
			2,790	18,0		
HN (IV)	595,0	5,000	2,790	18,0	0,302	} 0,545
			2,750	22,0		
V	788,0	2,770	2,685	28,5	0,362	} 0,326
			2,635	33,5		
VI	1003,5	2,840	2,565	40,5	0,405	} 0,875
			2,440	53,0		
NP (VII)	1249,0	4,520	2,350	62,0	0,495	}

Botnskriðssýni tekin við Hvítárbakka 24. nóv. 1971

Kornastærð	eðlisþyngd (HB2)	eðlisþyngd (HB5)
4-8 mm	2,93	2,90
2-4 -	2,92	2,94
0,85-2 -	2,98	2,97
0,42-0,85 -	3,01	2,99
0,21-0,42 -	3,04	3,08
0,105-0,21 -	3,14	3,17
0,053-0,105 -	ekki mælanlegt	3,08
0,053 mm	"	3,00

Vatnasvið Hvítár í Borg. og nokkurra þveráa

Hvítár við Ferjubakka	3.550 km <sup>2</sup>
Hvítá við Kljáfoss	1.685 km <sup>2</sup>
Hvítá milli Ferjub. og Kljáf.	1.865 -
Grímsá	313 -
Norðurá ofan Gljúfurár	518 -
Gljúfurá	50 -
Hvítá milli Ferjub. og Hvítárbakka	25 -
Hvítá milli Kljáfoss og Hvítárbakka	959 -
Hvítá við Hvítárbakka	2644 km <sup>2</sup>

Hlutfallið milli vatnasviða Hvítár við Hvítárbakka og Hvítár við Kljáfoss:  $2644 : 1685 = \underline{\underline{1,5691}}$

Ársframburður Hvítár við Hvítárbakka af botnskriði

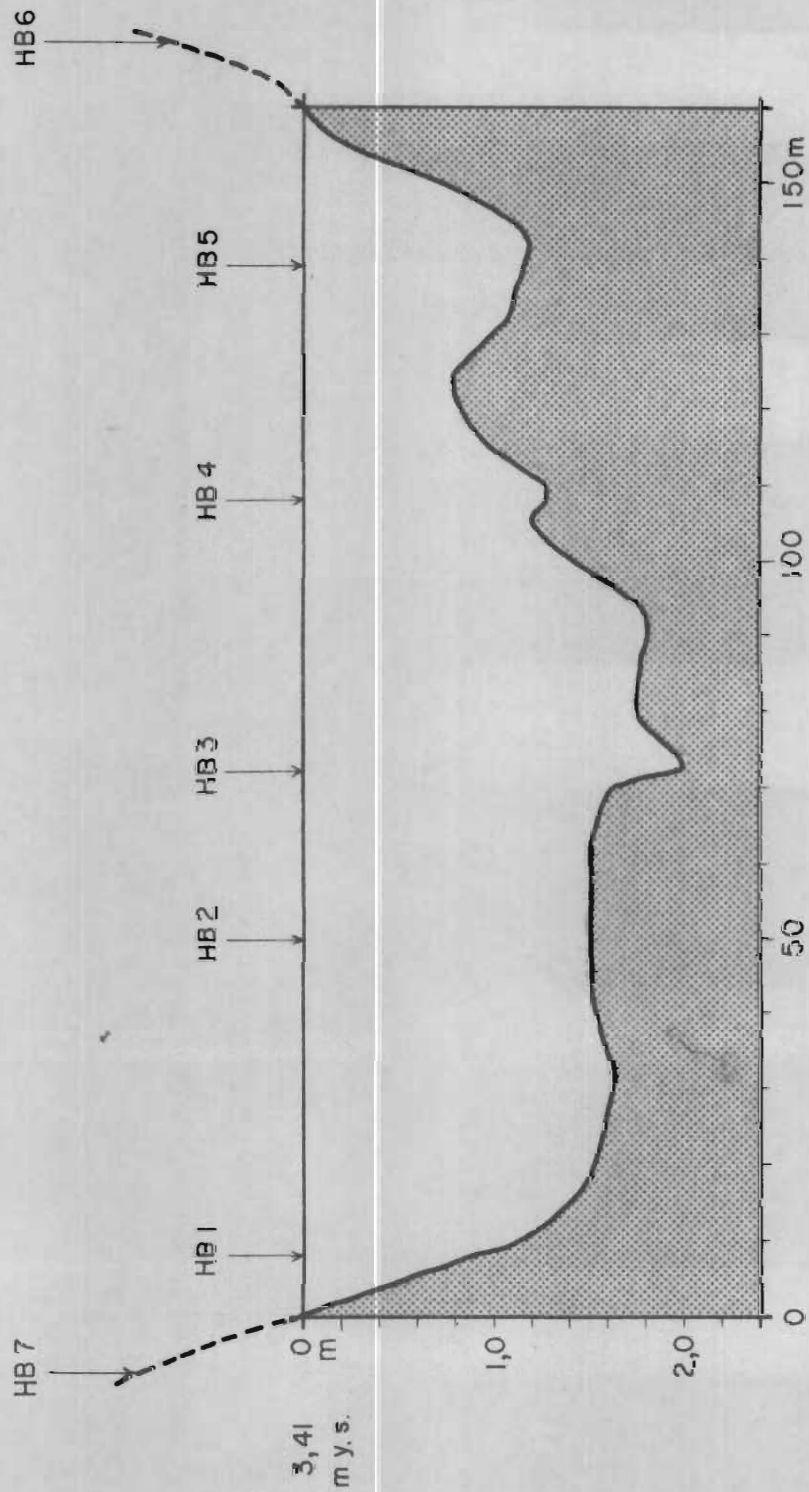
Halla breyting engin við mism. rennsli		$2,00 \cdot 10^6$ tonn/ári
Hallabreyting samkvæmt halla á línuriti 1.		$1,36 \cdot 10^6$ tonn/ári
" " " " 2.		$1,37 \cdot 10^6$ tonn/ári
" " " " 3.		$1,15 \cdot 10^6$ tonn/ári

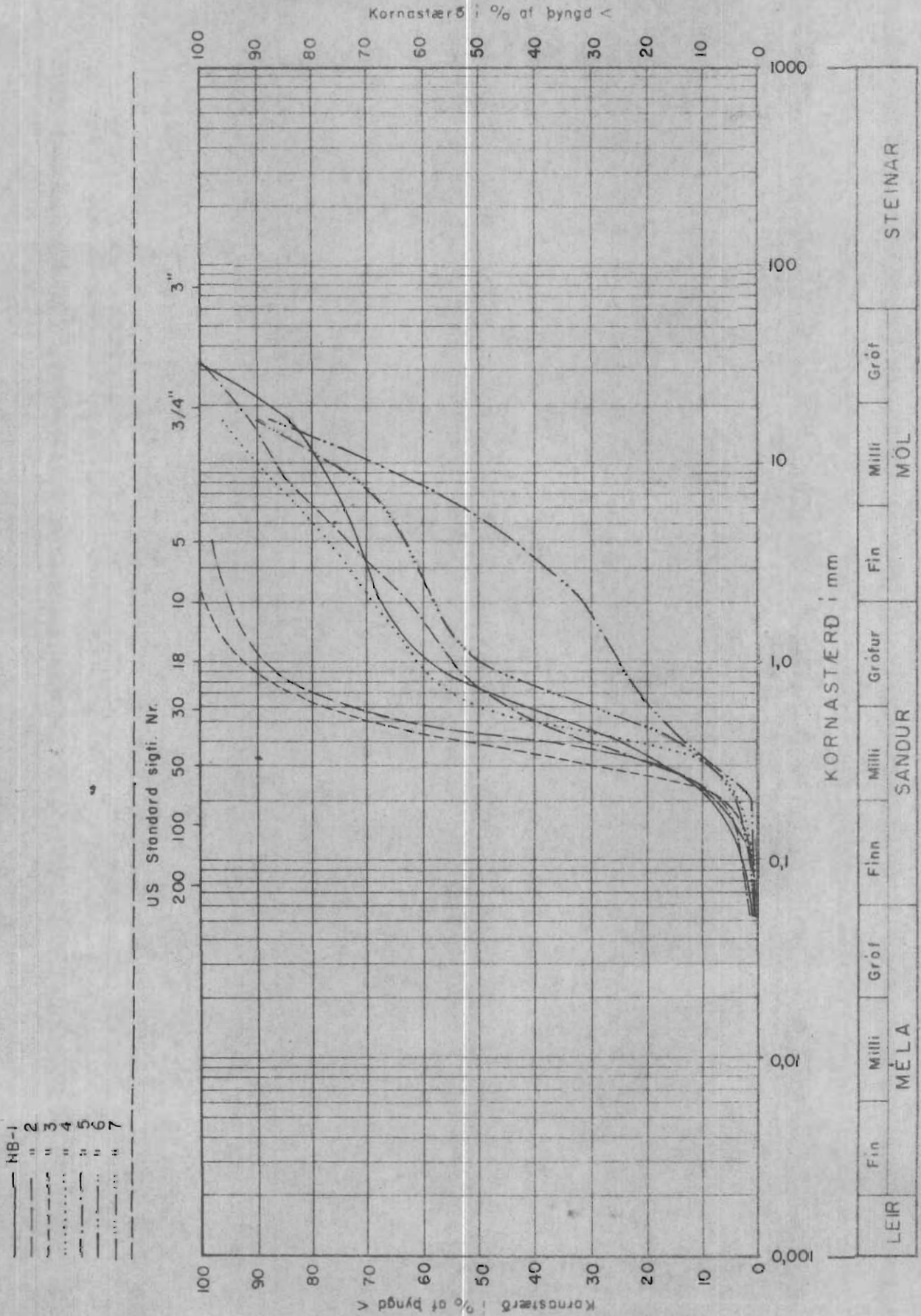
3000

1



Þversnið af Hvítá í Borgarfirði  
við Hvítárbakka



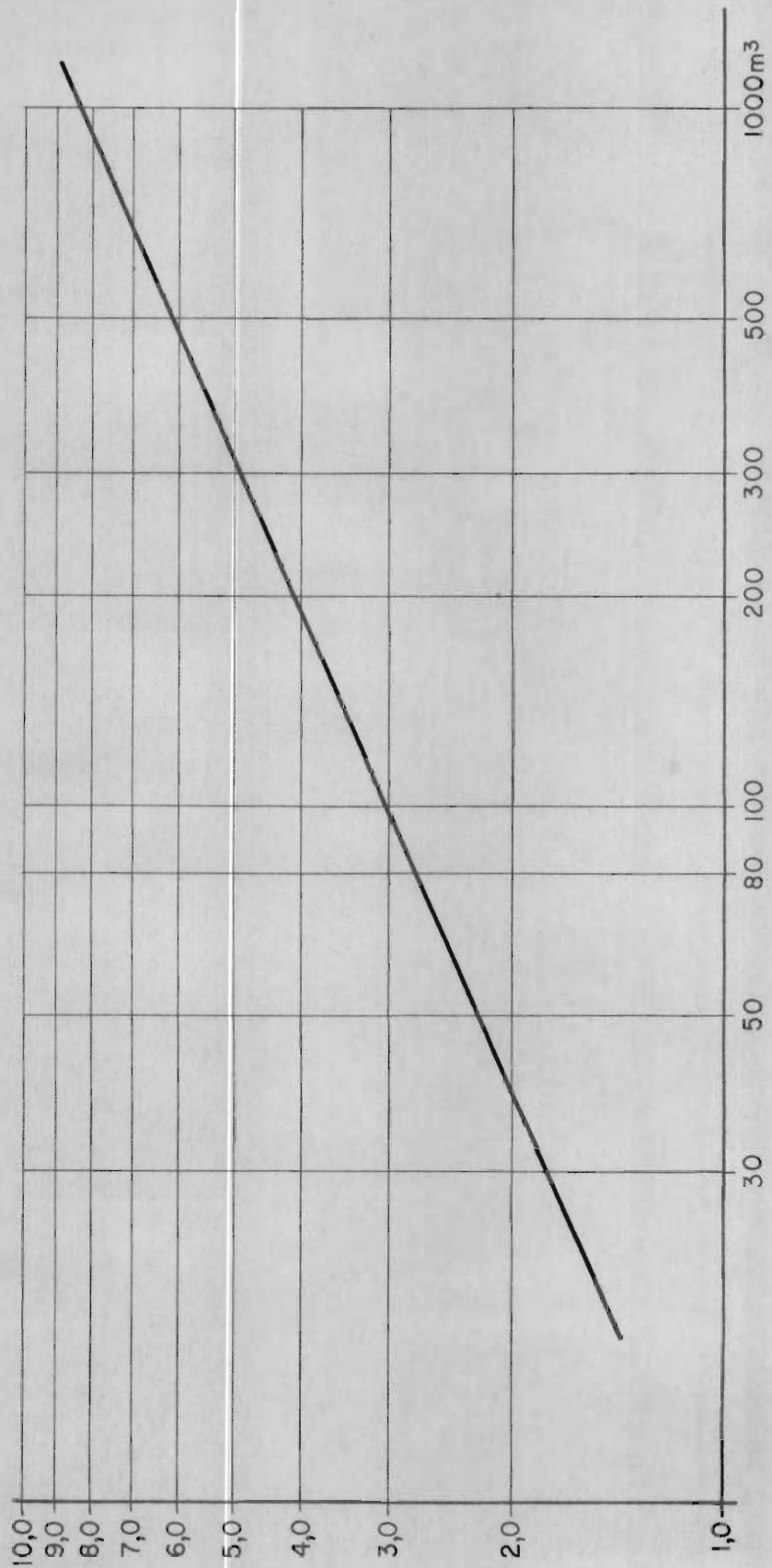


- HB-1
- - - " 2
- · · " 3
- · · " 4
- · · " 5
- · · " 6
- · · " 7

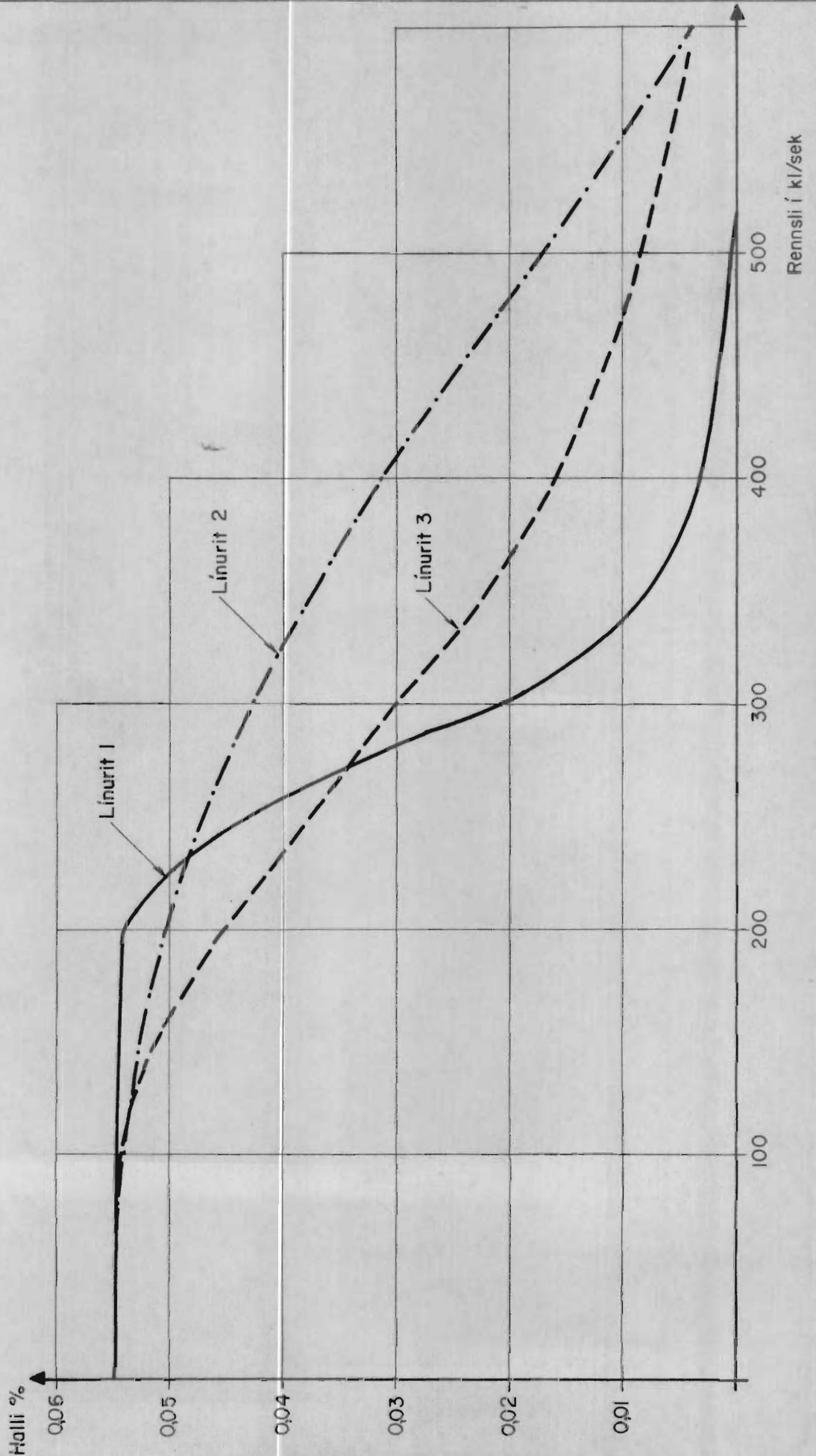


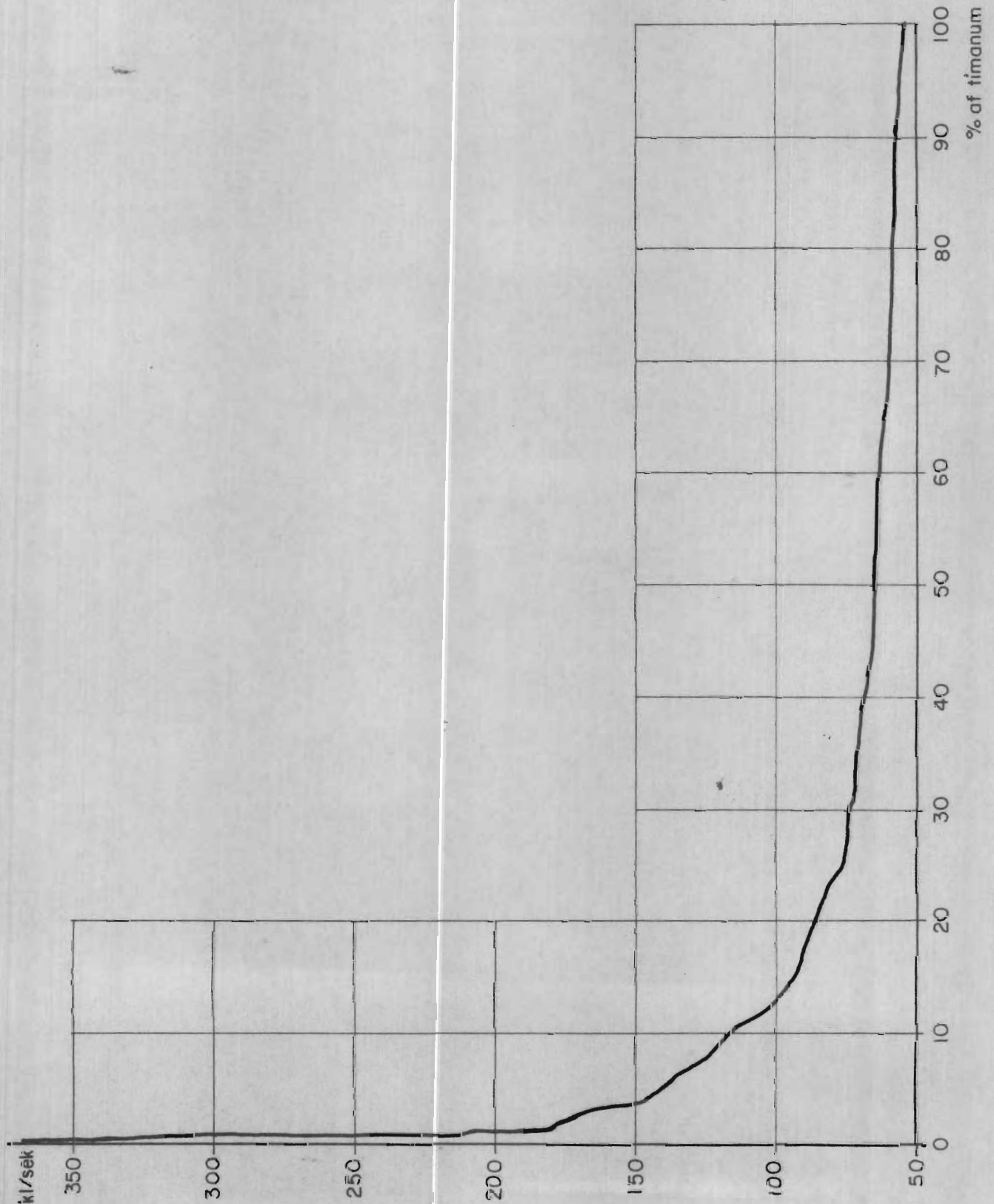
Hækkun vatnsborðs Hvítár í Borgarfirði  
v/ Hvítárbakka miðað við rennsli YKljáfoss

Vatnshæð við HB  
í m y s











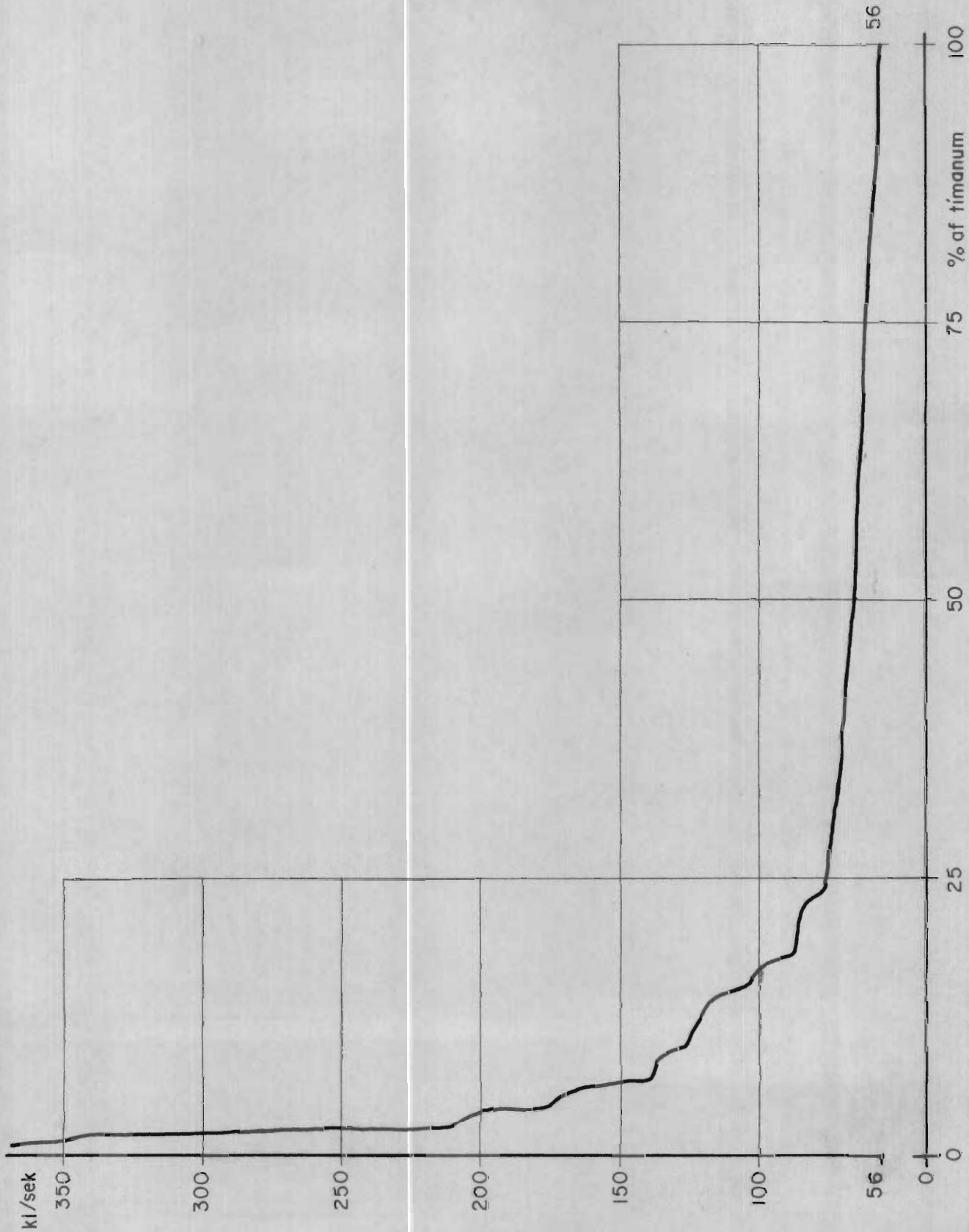
Langæislína Hvítár við  
Kljáfoss (des.-marz, '67-'68)

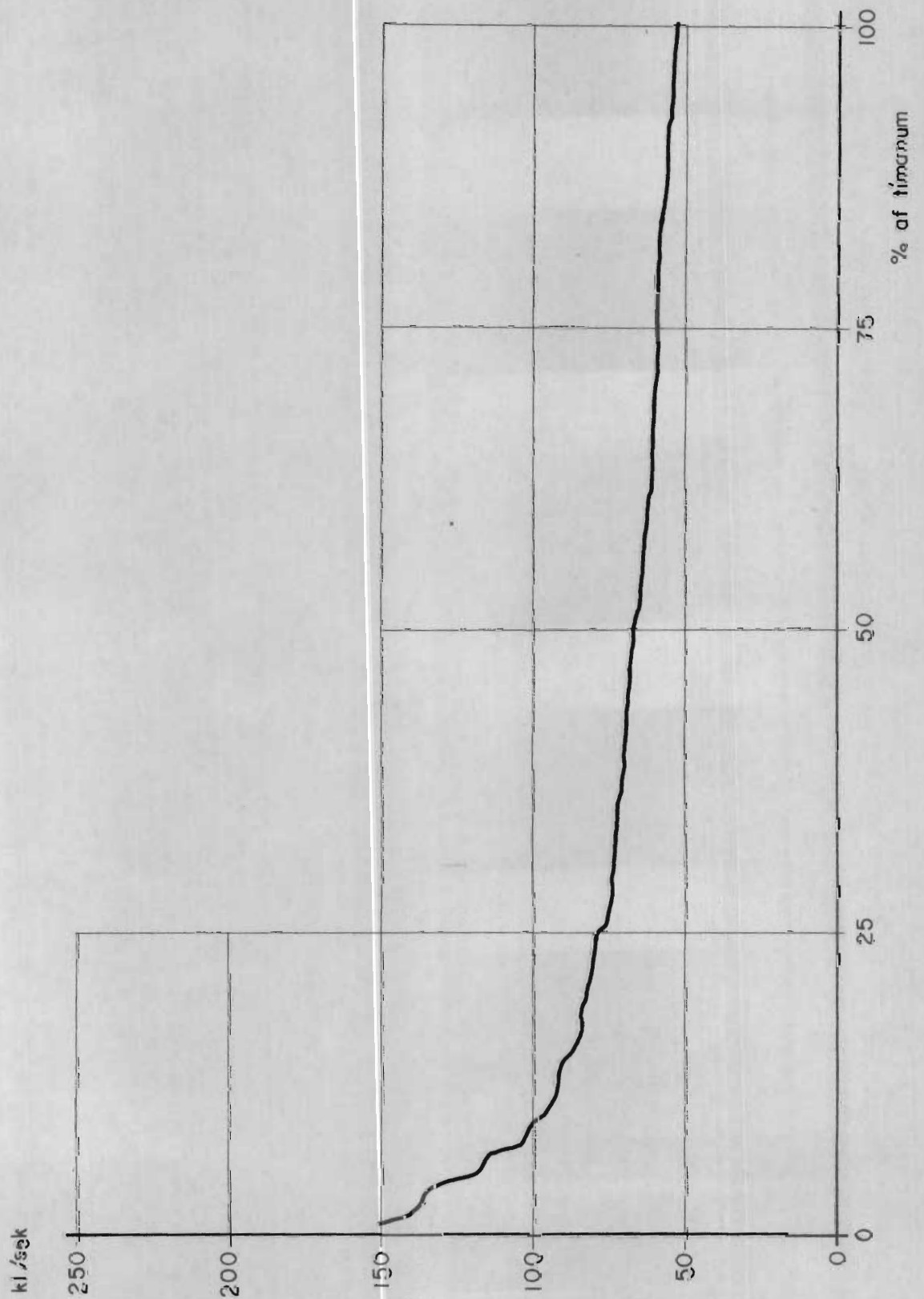
26.4'7 0 S/SL

T.276 T.49 T.13

B-Ým B-27 vhm-66

Fnr. 10518







ORKUSTOFNUN

Raforkudeild

Langæislína Hvitár við  
Kljáfoss (apríl-maí '68)

25.4.'72 OS/SL

T.274 T.47 T.II

B-Ým. B-27 vhm. 66

Fnr. 10516

