

Geo Register I

IXD *Indexeringsdatum 19....-....-....,

IDK *ID-kod B 00240

indexerare

(feb. 86)

>.....

DOK **Dokumenttyp och suffix RAPPORT

UPH *Upphovsuppgift ASKLUND, BROR (ev. >red. anm.)

(ev. >inst. anm.)

TIT *Titel

LÅNGSTRÖMMEN

RESTERANDE JORDPROV

DAT *Utgivningsdatum 1958-07-15

ÜBU *Övr. bibliograf. uppg. TI:VO:HÄ: SI:DI:TA:KA:PL: UT:UG:UO: IU:IT:IK:ID: SP: ÜV: FR:FT:SÅ:

SI:8 DI:5 KA:2 PL:7 SP:SVE

SGB SGU:s bibl.

UPG *Uppdragsgiv.

OPE *Operatör.

TIL *Tillgänglighet FRI

KAR *Kartor

TI: (med skala) TY:

TI: LÅNGSTRÖMMENS KRAFTVERK 1:2000 TY: Översikt

TI: LÅNGSTRÖMMENS KRAFTVERK, KARTA ÖVER OMRÅDE

VID DAMMLÄGE 1:2000 TY: Översikt

ARK Arkivuppgift AD: ID: ME:

AD: SGU berggrundsbyråns arkiv

Bror Asklund

Resterade jordprov från Långströmmen

Januari 1958

Innehållsförteckning

Inledning, tidigare arbeten och utlåtanden	sid 1
Kraftstationsläget vid Svarttjärn	" 2
Stötborrhål 48 i dammlinjens vänstra parti	" 3

Bilagor:

- Textbilaga 1 Protokoll över okulär jordartsgranskning
4 sidor
- "- 2 Vattengenomsläpplighetsförsök, SGI
1 sida

Bildebilagor

- Bilaga 1 Ett parti av dammens vänstrasida
- " 2 Kraftstationsläget vid Svarttjärn med
stötborrhålen 1 - 8
- " 3 - 7 Kornfördelningskurvor å sikt- och
slämningsanalyserade jordprov.

Resterade jordprov från Långströmmen

Kompletterande markundersökningar

Av

Bror Asklund

Statsgeolog - Professor

Sedan undertecknad tillsammans med förste statsgeoteknikern civilingenjören Sten Odenstad avgivit huvudutlåtande beträffande "Kraftverksprojektet Långströmmen i Ljusnan", daterat den 11 juni 1956, har en omläggning av kraftstationsläget skett till det s.k. Svarttjärnsläget. I samband därmed ha ett antal diamanterbergborrningar utförts vid Svarttjärn, i samband med vilka jordprov upphämtats väsentligen till ledning för entreprenörernas bedömning av markbeskaffenheten inom denna del av byggnadsområdet. Därtill hade undertecknad uttryckt önskemålet att en kompletterande jordartsundersökning borde utföras i dammläget mellan de tidigare upptagna provgroparna 22 och 23 på jorddammens vänstra sida, se Bilaga 1 här och VBB:s PM av den 23 maj 1957, angående kompletterande markundersökningar ("ny provgrop" i Bilaga 1). I såväl provgrop 22 som 23 hade vid tidigare undersökningar konstaterats sediment (sand, ler- och mjölskikt) under morän, varför det kunde förmodas, att ett sammanhängande intramoränt sedimentlager här kunde utbreda sig även under dammen och framdeles orsaka läckning under densamma. Ett kompletterande borrhål, benämnt "Stötborrhål 48" har nu här upptagits med utförlig provupphämtning ned till berg. Provserien har underkastats en utförlig

laboratorieundersökning med siktnings- och slammingsanalys (ombesörjt av mig) samt laboratoriemässiga permeabilitetsundersökningar utförda vid Statens Geotekniska Institut.

Samtliga prov från Svarttjärn och stötborrhål 48 ha innan laboratorieundersökningarna okulärgranskats av mig tillsammans med ingenjören Verner Heidling, över vilken granskning undertecknad upprättat bilagda protokoll, här Textbilaga 1. Som Textbilaga 2 har inrymts Statens Geotekniska Instituts laboratorieundersökningar i av Heidling och undertecknad utvalda prov. Förutom k-värdebestämningen (k = Darcy's koefficient) ha såsom framgår av Textbilaga 2 även porositetsbestämningar utförts.

Kraftstationsläget vid Svarttjärn

I samband med utförandet av 8 diamantbergborrhål härstades - för vilka redogöres i mitt utlåtande "Långströmmen, diamantbergborrningar 1957", daterat den 11 januari 1958 - ha jordprov upphämtats vid rördrivningen genom jordlagren. För kraftverksbyggets utförande har egentligen endast "stötborrhål S 1", som är ansatt omedelbart ovanför drivvattenintaget, större intresse såsom belygande vilka jordarter som förekomma i kanalpartiet mellan Svarttjärns östra strand och intagstuber. - Borrhålens lägen framgå av Bilaga 2 här.

De 9.95 m djupa jordlagren i stötborrhål S 1 bestå av omväxlande moränartad jord och grus eller sand, som delvis betecknats såsom "strid". Av de analyserade fyra proven utgör

S 1:2, beläget å 4.7 - 5.0 m:s djup, en "strid sand med något finmaterial" och ett därtill svarande k-värde utav $3 \times 10^{-5} \text{ m/sek.}$ Övriga analyserade grussärter ha övervägande moräntyp med utflackade siktkurvor och en viss finjordshalt. k-värdena äro såsom framgår av Bilaga 3 och textbilaga 1 tillfredsställande för ett tätt jordartsmaterial. Hela jordlagret tillhör tydligen den grus- och sandblandade, relativt lösa avsmältningmorän, som är karakteristisk för de övre moränavlagringarna i denna trakt på Ljusnans högersida. Kanalslänterna få sannolikt delvis tätas genom genomsläppliga gruspartiers avlägsnande och ersättande med tät jordart.

Jordmaterialet från övriga borrhål utgöra en ännu brokigare blandning av ablationsmorän och inslag av genomsläppligt grus och sand. Även finsandpartier förekomma med mosandskikt. Materialet är övervägande stenfattigt och sannolikt löst. Hård och fast bottenmorän av pinnmotyp synes knappast förekomma. Materialet i sin helhet är icke lämpligt som tätjordsmaterial för dammbyggnader.

Övriga laboratoriemässigt undersökta jordartsprov illustreras med Bilagorna 4 och 5, utvisande i huvudsak moränartat material.

Stöthorrhål 48 i dammlinjens vänstra parti

Läget av detta markeras som nämnts å Bilaga 1, "ny provgrop". I stället för provgrop utfördes här i sin helhet ett borrhål med som synes så utförlig provtagning att mäktigare

sedimentlager här skulle ha observerats. I själva verket finnes också en ringa anvisning om förekomst av sediment i den övriga moränen, nämligen i provet 6.00 - 6.20 m, som från okulärbesiktningen anföres bestå av "blandad sand och mjällig mo, klumpar och skikt av mo". Sikturvan visar sig rätt starkt avvika från de flesta övriga genom avsevärt förhöjd mo- och mjälhalt, se 48:4 å Bilaga 6. Samma drag framkommer även i provet 48:6, 7.95 - 8.15 m, se Bilaga 7. Man får tydligen räkna med att ett mittre skikt i de 12.30 m mäktiga jordlagren här innehåller sedimentmaterial i moränen. Detta förhållande bör observeras vid dammens utförande, då det icke är osannolikt, att det relativt djupt belägna sedimentlagret kan stiga högre upp i närheten av stötborrhål 48 och möjligen ersättas av mera genomsläppliga sediment.

Jordartsmaterialet i övrigt såväl över som under det sedimenthaltiga lagret synes bestå av en fullgod, enhetlig och tillfredsställande tät morän.

Djursholm den 15 januari 1958

Bern Ahlund

Resterade jordprov från Långströmen

Protokoll från granskning utförd av B. Asklund och

V. Heidling den 26 oktober 1957

Utskrivet av

Bror Asklund

1. Jordprovstagningar i samband med diamantbergborrningarna för nya kraftstationsläget vid Svarttjärn.

Borrhålsnumren äro desamma som för diamantbergborrhålen. Si, Sl och K betecknar att siktnings- och slanningsanalys samt K-värdebestämning utföres.

Stöthorrhål S 1, ansatt omedelbart uppströms drivvattenintaget från nivån +279.81 m.

0.0 - 0.7 m	Stenig moränaktig sand
1.2 - 1.7 "	Stenig sand, ganska fin
2.7 - 3.0 "	" " , ganska fin, något finmaterial, Si, Sl, K.
3.7 - 4.3 "	Strid grå sand
4.7 - 5.0 "	" sand, något finmaterial, Si, Sl, K.
5.7 - 6.05	Grus, något finjordsblandat, Si, Sl, K.
6.7 - 7.0 "	Småstenigt grus
7.7 - 8.1 "	Grovt småstenigt grus
8.7 - 9.1 "	" " "
9.7 - 9.95	" " " och proppar av morän. Si, Sl, K å propparna.

Stöthorrhål S 2, ansatt i uppströmskanten av maskinsalen från nivån + 279.03 m.

3.7 - 3.8 m	Grus med kantiga stenar
4.7 - 5.0 "	Stenigt, stritt grus med något finjord
5.7 - 5.8 "	Stritt, stenigt grus, Si, Sl
6.7 - 7.0 "	Sandigt grus, något finjordshaltigt, Si, Sl.
7.8 - 8.0 "	Sandigt grus något finjordshaltigt

Proverop uppställ vid Stötborrhål S 2

0.35 m	Grov, stenig och grusig sand
1.35 "	" " " " "
2.35 "	" " " " " , i påse, Si, Sl
2.90 "	" " " " " , rostig

Stötborrhål S3, ansatt inom uppströmspartiet av svallgalleriet, från nivån + ?

Proverop uppställ

2.5 m	Mellansand
3.5 "	Finsandigt grus, något stenigt
5.0 "	" " " " " , Si, Sl
6.96 - 7.05 m	Propp av lerblandad sand, i övrigt sand

Stötborrhål S 4, ansatt mellan svallgalleriet och infartstunneln, från nivån +278.75 m.

4.0 - 4.2 m	Småstenigt grus med någon finjordsinblandning
5.0 - 5.25	Proppar av morän, troligen finjordsrik

Stötborrhål S 5, ansatt inom nedströmspartiet av svallgalleriet, från nivån +279.00 m.

4.3 - 4.4 m	Finsand, något moiga skikt
-------------	----------------------------

5.0 - 5.2 m Sand med något finmaterial
 7.0 - 7.1 " " " "
 8.0 - 8.1 " Morän
 9.0 - 9.25 "

Stötborrhål S 6, ansatt i mittpartiet av svallgalleriet, från
 nivån +280.60 m.

5.0 - 5.1 m Grus med stenar
 6.0 - 6.15 " Grus med några proppar, finjordsrikare
 7.0 - 7.2 " Morän

Stötborrhål S 7, ansatt vid infartstunneln, från nivån +277.65 m.

5 - 5.15 m Strid, ren sand, under 1 mm.

Stötborrhål S 8, ansatt i början av avloppstunneln, från nivån
 +271.34 m.

3.2 m Stenig sand, delvis grövare
 4.0 - 4.2 m Småstenigt grus
 5.0 - 5.2 " Småstenig morän
 6.0 - 6.3 " Rapakiviberg, småstenar av grusvittrad rätansgranit

2. Kompletterande jordborrning i dammlinien å vänster sida, mellan
 provröparna 22 och 23.

Stötborrhål 48

2.90 - 3.05 m Sandig morän, proppar, Si, Sl, K.
 4.00 - 4.10 " " " , litet prov, möjligen med inblandning av
 krossad sten, Si, Sl, K.
 5.00 - 5.15 " Sandig morän, med inblandat borrhgrus, Si, Sl, K.

- 6.00 - 6.20 m Blandad sand och mjällig mo, klumpar och skikt av mo,
Si, Sl, K.
- 7.00 - 7.20 " Sandig, stenig morän, småstenar upp till 4 & 5 cm.
Si, Sl, K.
- 7.95 - 8.15 " Finjordig morän, utan småsten. Si, Sl, K.
- 9.00 - 9.15 " Småstenig morän. Si, Sl, K.
- 10.00 -10.05 " Småsten och sand
- 10.95 -11.00 " Grusig, morän, blöt, litet prov. Si, Sl, K.
- 12.20 -12.30 " " " , Si, Sl, K.

Ron Skland

Textbilaga 2 till B. Asklunds utlåtande av den 15 januari 1958.

Vattengenomsläpplighetsförsök

Stötborrhål nr	Djup m	k-värde m/sek	Porositet %	Anmärkning
S1	2,70-3,00	$5 \cdot 10^{-8}$	21	
"	4,70-5,00	$3 \cdot 10^{-5}$	30	
"	5,70-6,05	$4 \cdot 10^{-7}$	24	
1) "	9,70-9,95	$1 \cdot 10^{-7}$	19	Grusig sand
1) "	9,70-9,95	$2 \cdot 10^{-9}$	23	Mo
S48	2,90-3,05	$6 \cdot 10^{-8}$	21,5	
"	4,00-4,10	$9 \cdot 10^{-9}$	21	
"	5,00-5,15	$4 \cdot 10^{-8}$	22,5	
"	6,00-6,20	$1 \cdot 10^{-8}$	27	
"	7,00-7,20	$2 \cdot 10^{-8}$	21	
"	7,95-8,15	$1 \cdot 10^{-8}$	25,5	
"	9,00-9,15	$1 \cdot 10^{-8}$	20	
"	10,95-11,00	$4 \cdot 10^{-9}$	20	
"	12,20-12,30	$5 \cdot 10^{-9}$	24	

- 1) S1 Djup 9,70-9,95 m står på etiketten utanpå provburken. Inuti burken finns ytterligare en etikett märkt: S1 Djup 10,00-10,25 från bryggan (+269,89-270,14).

Detta prov består dels av grusig sand av moräntyp och dels av moklumpar. Före undersökningen har moklumparna i möjligaste mån frånskilts, varefter vattengenomsläpplighetsförsök utförts dels på mo och dels på resterande material.

STATENS GEOTEKNISKA INSTIT

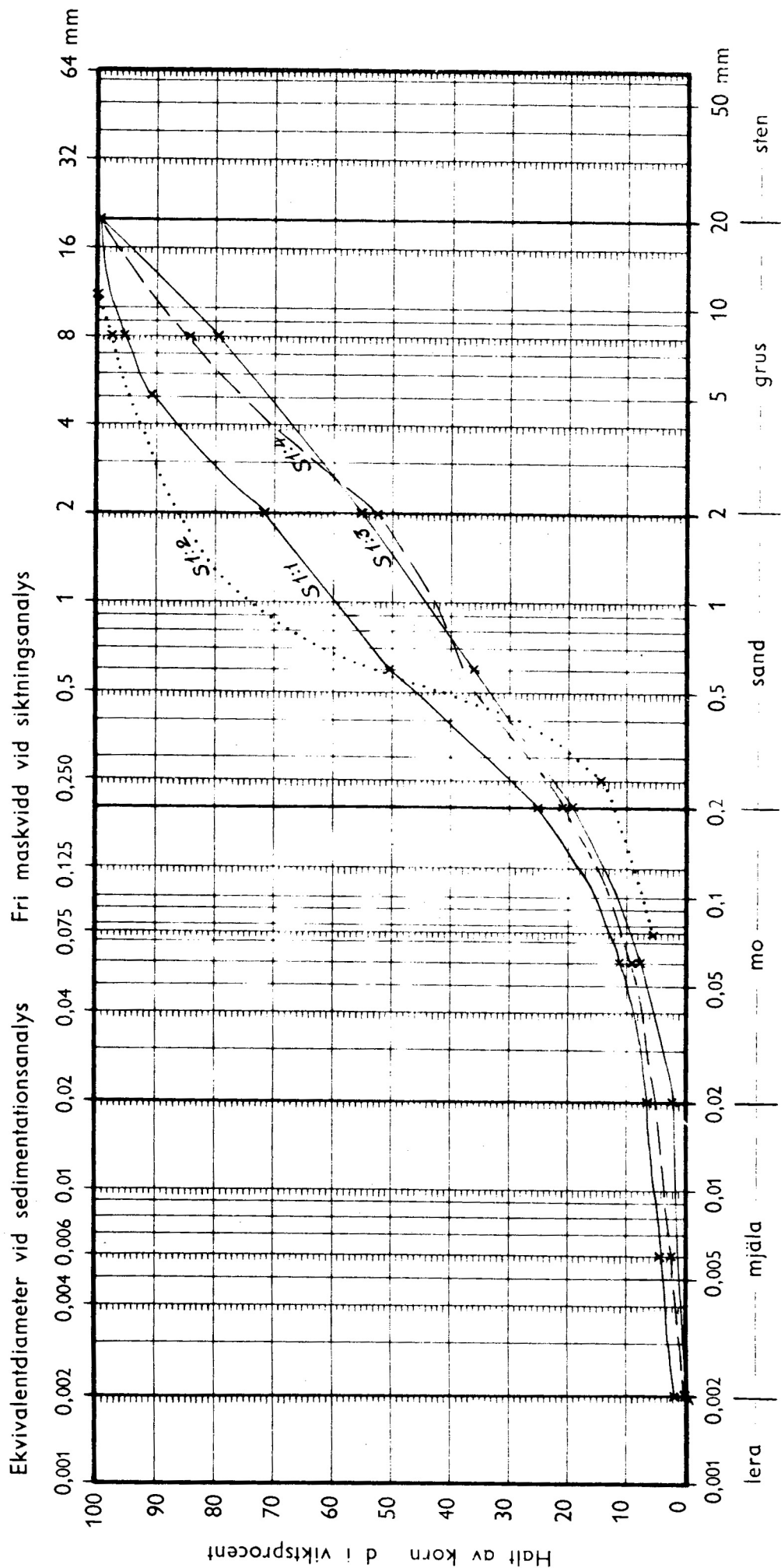
Laboratorieundersökningar

Jordprover från
Långströmmen

K 4025

Pl. 2

Kornstorleksfördelning



S1:1 = $2,7 - 3,0 m$, $k = 5 \times 10^{-8} m/sek$.

S1:2 = $4,7 - 5,0$ " $k = 3 \times 10^{-5}$ "

S1:3 = $5,7 - 6,05$ " $k = 4 \times 10^{-7}$ "

S1:4 = $9,7 - 9,95$ " $k = 1 \times 10^{-7}$ "

S1:4 = $9,7 - 9,95$ " $k = 2 \times 10^{-7}$ " proppar av morän

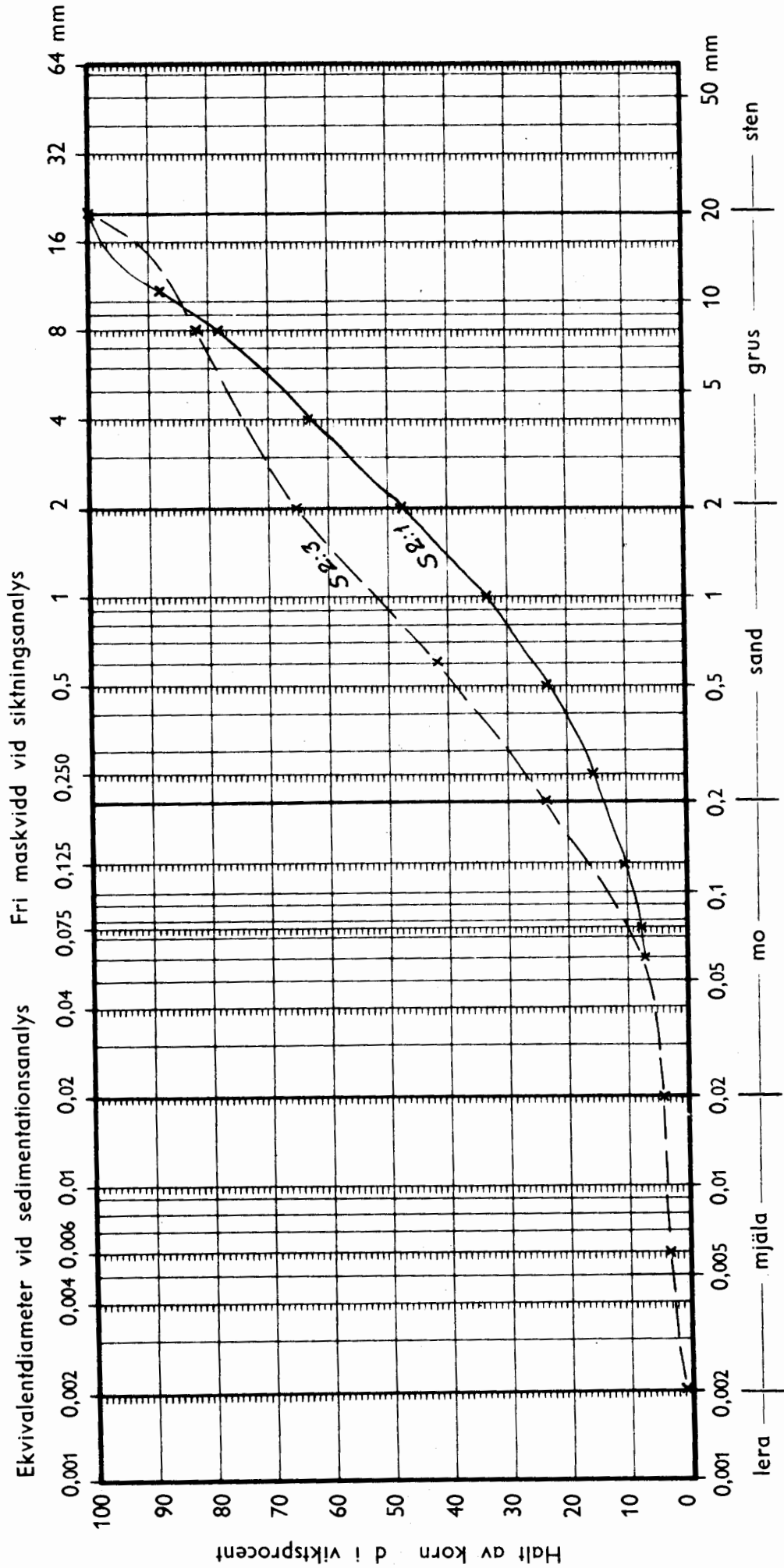
Kornstorlek d

LÅNGSTRÖMMEN: diamantbergborrhål S1

B. Askund, januari 1958

Bilaga 3

Kornstorleksfördelning



LÅNGSTRÖMMEN: diamantbergborrhål S2

B. Asklund, januari 1958

Bilaga 4

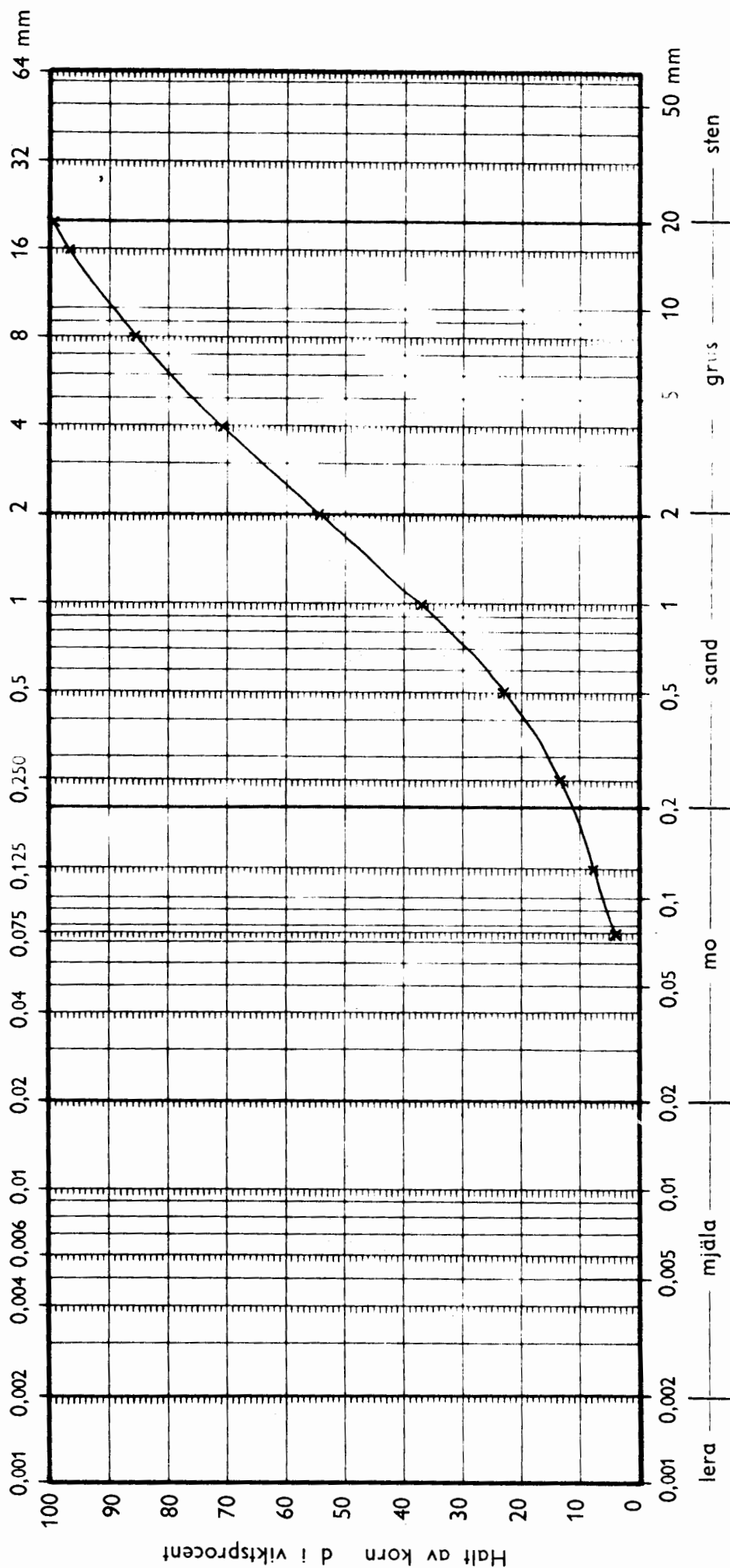
S2:1 = 5,7 - 5,8 m

S2:2 = 6,7 - 7,0 m

Kornstleksfordelning

Fri maskvidd vid siktningsanalys

Ekvivalentdiameter vid sedimentationsanalys



Kornstorlek d

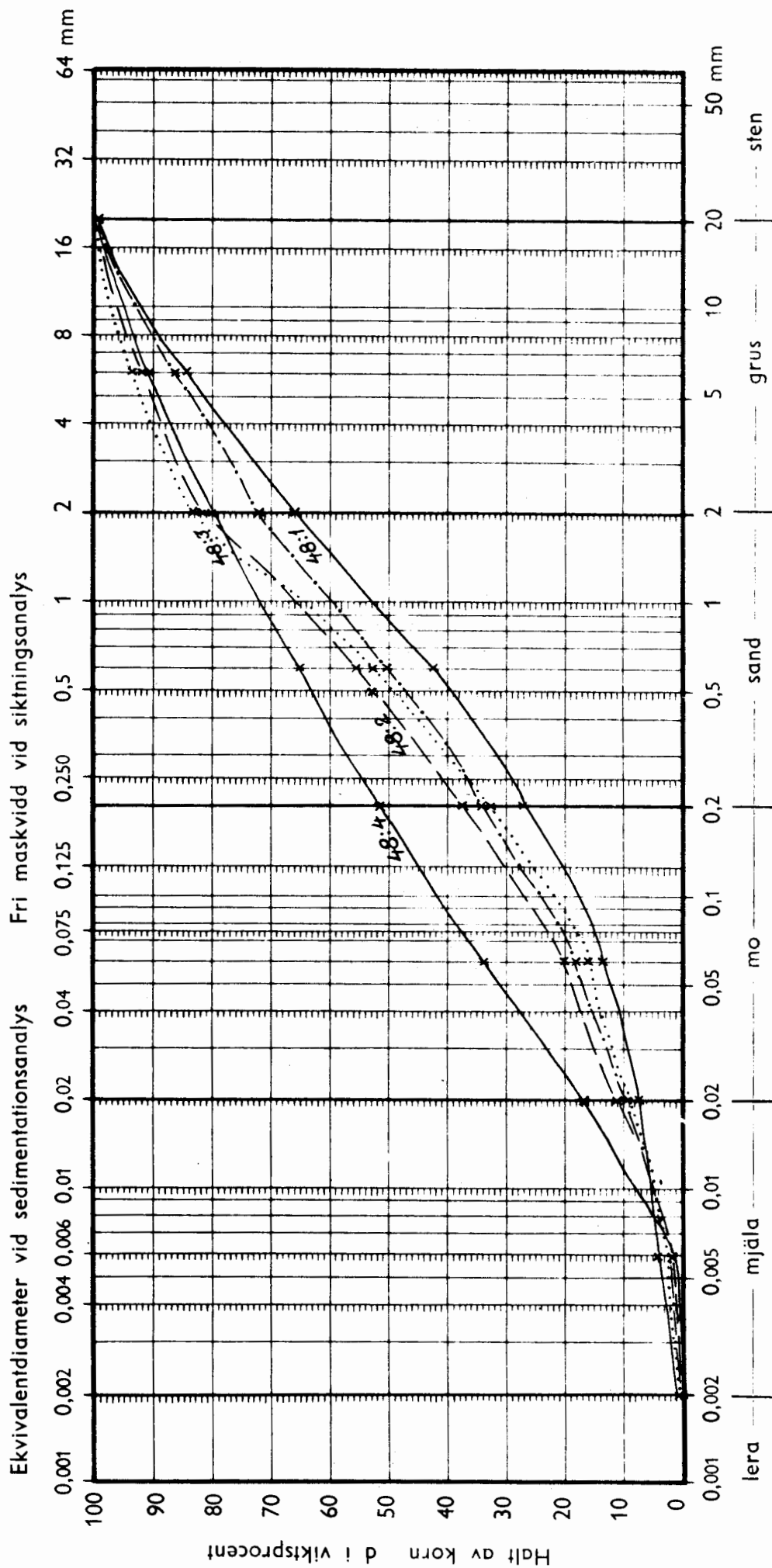
LÅNGSTRÖMMEN: diamantborrhål S3

B.Asklund, januari 1958

Bilaga 5

Provgröp ovanför S3, 5,0 m

Kornstorleksfördelning



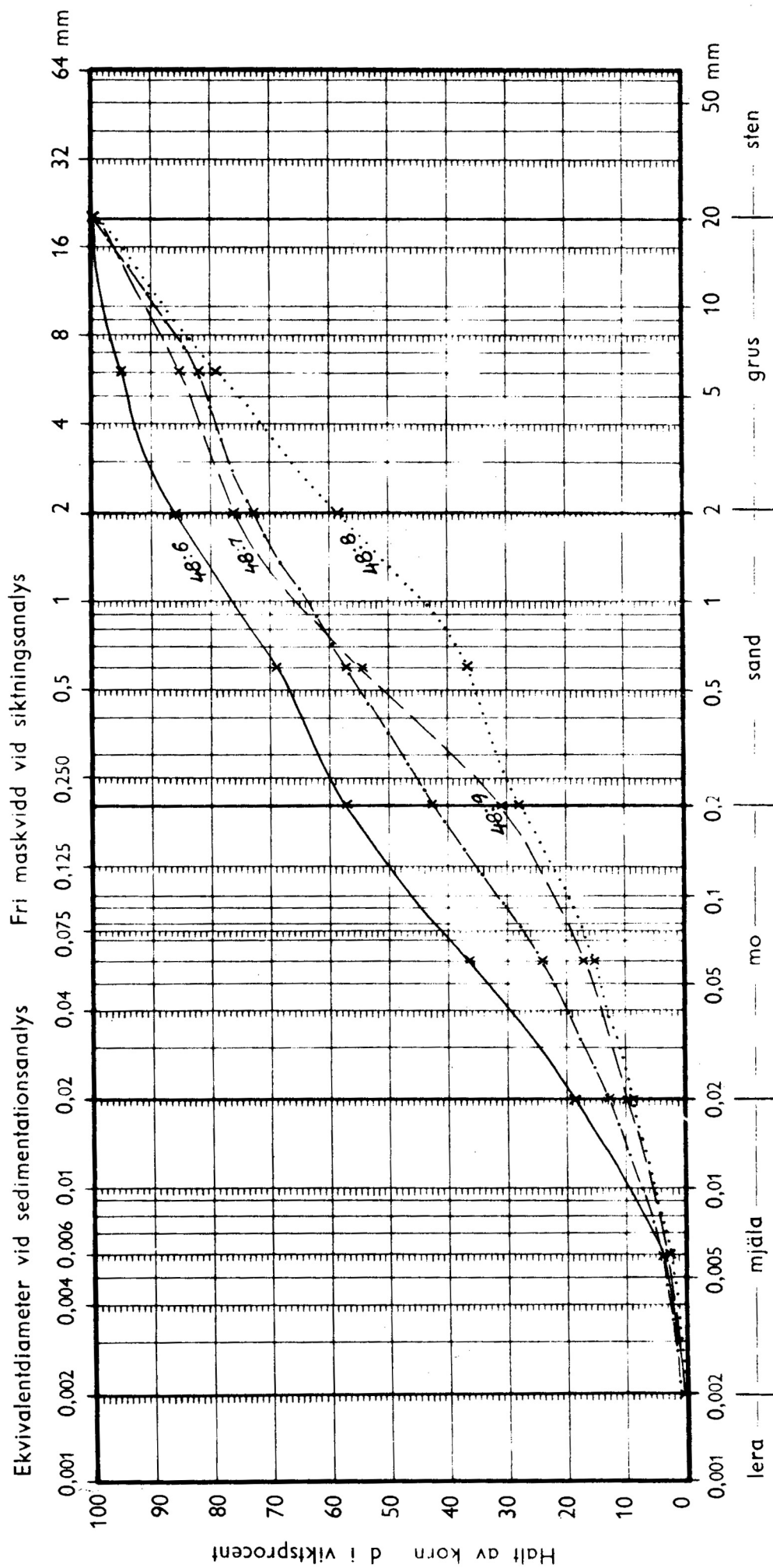
Kornstorlek d

Stötborrhål 48:1 = 2,90 - 3,05; $k = 6 \times 10^{-8} \text{ m/sek}$ (övre delen) 48:2 = 4,00 - 4,10; $k = 9 \times 10^{-8} \text{ "}$ 48:3 = 5,00 - 5,15; $k = 4 \times 10^{-8} \text{ "}$ 48:4 = 6,00 - 6,40; $k = 1 \times 10^{-8} \text{ "}$ 48:5 = 7,00 - 7,20; $k = 2 \times 10^{-8} \text{ "}$

LÅNGSTRÖMMEN: Stötborrhål 48
i dammlinjen mellan provgröparna 22-23

Bilaga 6

Kornstorleksfördelning



Stötborrhål 48:6 = 7,95 - 8,15 m; $k = 1 \times 10^{-8} \text{ m/sek}$

(undre delen) 48:7 = 9,00 - 9,15 " $k = 1 \times 10^{-8}$ "

48:8 = 10,95 - 11,00 " $k = 4 \times 10^{-9}$ "

48:9 = 12,20 - 12,30 " $k = 5 \times 10^{-9}$ "

LÅNGSTRÖMMEN: Stötborrhål 48
i dammlinjen mellan provgröparna 22-23

Bilaga 7