© 1995 Svenska Bergteknikföreningen och författare

NORDKALK STORUGNS AB – SKANDINAVIENS STÖRSTA KALKPRODUCENT

Nils Kattilavaara, Måns Öhman, NordKalk Storugns AB

Allmänt

NordKalk Storugns anläggningar ligger på Gotland, Sveriges största ö, belägen mittemellan Sverige och Estland.

Hela ön är uppbyggd av kalksten, sedimentära avlagringar från silurtiden som bildades för ca 500 miljoner år sedan genom avlagringar på havsbotten av skaldjur, koraller och lerslam.

Gotland har en yta av 3.000 km2 och en befolkning på ca 58.000 invånare.

Eftersom Sveriges och Skandinaviens största och kvalitets-mässigt bästa kalkstensfyndigheter finns på Gotland finns också den längsta traditionen att hantera kalksten här. Redan på 1000-talet började man bryta och bränna kalk för att bl a bygga kyrkor. Gotland är unikt i detta fall då det under medeltiden byggdes inte mindre än 97 kyrkor som fortfarande är välbehållna och i bruk. Alla av kalksten och bränd kalk. Även ringmuren runt Gotlands enda stad, Visby, är byggd av kalksten och ännu idag helt intakt, "en turistattraktion".

NordKalk Storugns anläggningar är belägna på norra Gotland och brytningen där har pågått sedan 1600-talet. Den första kalkugnen anlades 1658.

Gotland har under åren haft många mindre kalkbrott där brytning och bränning skett mer eller mindre primitivt.

Under 1950-talet påbörjades en strukturrationalisering av den gotländska kalkindustrin som så småningom utmynnade i att brytningen koncentrerades till nuvarande plats, Storugns.

© 1995 Svenska Bergteknikföreningen och författare

Under 1950-talet påbörjades en strukturrationalisering av den gotländska kalkindustrin som så småningom utmynnade i att brytningen koncentrerades till nuvarande plats, Storugns.

En modern kross-, sorterings- och bandanläggning byggdes under 1960-talet med en utlastningshamn för fartyg upp till 20.000 ton. Anläggningen byggdes ursprungligen för en års-kapacitet på 800 kton men har efterhands som efterfrågan stigit byggts ut till kapacitet på idag 2,5 - 3,0 miljoner ton.

Ägandeförhållandena har under åren skiftat men idag ägs NordKalk Storugns AB av finska Partekkoncernen och ingår där som en del i affärsområdet Partek Basmaterial.

Ingen sten har bränts på Gotlands sedan sista kalkugnen släcktes 1946. I stället har man levererat krossad och sorterad sten i olika fraktioner till förbrukare runt Östersjön, främst järn- och stålindustrin, cellulosa-industrin och sockerbruk. Vidare levereras kalksten till jordförbättringsmedel och till bränning för vidare använd-ning i kemiska industrier, reningsverk av olika slag mm.

Ca 50 % av produktionen går till Sverige, 40 % till Finland och resterande 10 % till Danmark, Tyskland och Baltikum.

© 1995 Svenska Bergteknikföreningen och författare

KALKPRODUKTION STORUGNS AB

Som nämndes slutade man bränna kalk på Gotland 1946. Nu har trenden vänt och kalkstenen kommer åter att förädlas på Gotland.

Den första schaktugnen av firma Maerz i Schweiz, började byggas i februari 1988. Den kördes igång i slutet av mars 1989. Kapaciteten är 150.000 ton/år.

Det är en strukturrationalisering av kalkindustrin i Sverige, Danmark och Finland som möjliggjort denna satsning. Kalkugnen ägs av danska Faxe med 1/3 och finska Partek med 2/3. Firmanamnet är Kalkproduktion Storugns AB (KPAB).

Den nya industrin har byggts helt på NordKalk Storugns AB:s område och NordKalk Storugns AB står för leverans av kalk-sten samt tillhandahåller resurser för utlastning, underhåll och administration.

© 1995 Svenska Bergteknikföreningen och författare

MINSKNING AV FINANDEL < 25 mm VID NORDKALK STORUGNS AB I STORUGNS KALKSTENSBROTT PÅ GOTLAND.

Nils Kattilavaara, NKSAB

Inledning

Orsaken till dessa prov är att det innebär stora besparingar att minska finandelen (<25 mm).

En försiktig beräkning ger vid handen att varje procentenhet ger en minskning av kostnaderna med ca 600 kkr per år. En minskning med 1% innebär ca 25.000 ton mindre losshållen kalksten i brottet.

I dessa kostnadsbesparingar ingår följande:
- Minskad losshållning, lastning, transport, slitage på krossar, sorteringsverk, minskat överskott av finandel som måste transporteras till upplag.

I projekt har Nitro Nobel AB i Gyttorp och Kimit AB i Kiruna hjälpt till med sina erfarenheter och "Know How".

© 1995 Svenska Bergteknikföreningen och författare

Metoder

En standardiserad metod för mätning av finandel och massflöden genom sorteringsverk och sekundärkrossar har utarbetats vid NKSAB.

Orsaken till detta är att NKSAB vid tidigare prov och även i början på detta projekt använde sig av vågsiffror från vår kontrollcentral.

Dessa värden visade sig ej vara tillförlitliga eftersom de visade stor spridning i resultat vid olika mättillfällen. I syfte att komma till rätta med detta problem, utfördes en studie där det visade sig att hänsyn till en faktor som exempelvis "klabbig" sten vid fuktig väderlek måste tas, vilket ändrade vågsiffrorna avsevärt.

Denna studie utfördes av Michael Klade från Montan Universität Leoben i Österrike som praktikarbete vid NKSAB sommaren 1992.
Rapporten "BergmännischeMeldearbeit" "with Regards to the Correction of the Mass Balance" finns tillgänglig på NKSAB. M. Klade arbetade med Nils Kattilavaara som handledare.

I korthet fungerar mätmetoden så att vi vid en provsalva utför två provtagningar enligt följande metod. Vi stoppar alla band från vår kontrollcentral och tar av all sten på en sträcka av 1 m från vissa utvalda bandtransportörer. Därefter väger vi varje prov. Utifrån dessa siktkurvor avgör vi hur stor andelen är av olika fraktioner. Det första provet tas när man börjar lasta från en salva, det andra provet när man lastat sig in i mitten av salvans tvärsnitt.
(se fig 1.)

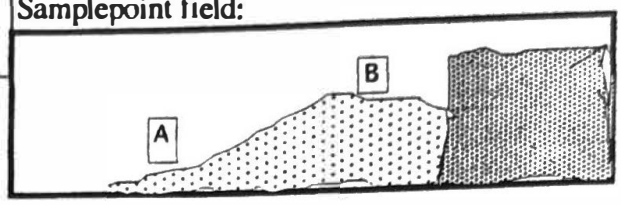
Det praktiska utförandet och dokumentationen av rapporten "Utbyten På Verket" har utförts av Eva-Lotta Olsson från Högskolan i Luleå under sin praktikertermin, med Nils Kattilavaara som handledare. Rapporten i sin helhet finns hos NKSAB.(se fig 2,3,4)

© 1995 Svenska Bergteknikföreningen och författare

Sieve analysis

Blast Nr. :	**94-52 Type B**
Date blasting:	
Date analysis:	**94-07-28**
Samplepoint :	**BT-116**
Sample time:	14.00
Analysis:	2 min sieving
Test equipment:	Gilson Testmaster TM-3F

Samplepoint field:



Nr.	Grid size mm	Screen overflow g	Screen overflow %	Screen underflow % cum.
1	90	8905	7,0	93,0
2	63	24081	19,1	73,9
3	50	14163	11,2	62,7
4	37,5	14710	11,6	51,1
5	25	16035	12,7	38,4
6	12.5	16717	13,2	25,2
7	0	31798	25,2	0,0
Sum		126409	100,0	

Drill-Charging-Firing Details

Drill hole dia(mm).:	127	Bench height (m):	13,5
Spacing (m):	7	Hole depth (m):	13,8
Burden (m):	4	Stemming (m):	1
Hole inclination:	11°	Subdrilling (m):	0,3
Area/Hole (m2):	28	Spec. drilling (m/m3):	0,037
Volume blasted (m3):	378	Specific charge (kg/m3):	0,432

Bottom charge:	12 kg Dynamex M 85	1,65
Column charge	148,8 kg Kimulux	9,3
Top charge:	2,4 kg Dynamex M 65	0,55
Total Explosives	163,2 kg Column charge m	11,5

Initiation: Top and Bottom firing with NONEL system

Fig. 1

© 1995 Svenska Bergteknikföreningen och författare

UTBYTEN PÅ VERKET

- SYFTE – att reducera producerad mängd finandel, 0-25 mm

- MÄTMETOD < siktprov / vågar

- PROVTAGNING
  - när
  - var
  - hur

- UTVÄRDERING / BERÄKNINGAR

- RESULTAT / DISKUSSION

Fig. 2

© 1995 Svenska Bergteknikföreningen och författare

PROVTAGNING

* NÄR: början av salvan (A)
mitten av salvan (B)

* VAR: 11 st mätpunkter (+3) SE FIGUR

* HUR:
- "konstant provsträcka 1m"
- "specifik provsträcka för resp. mätpunkt

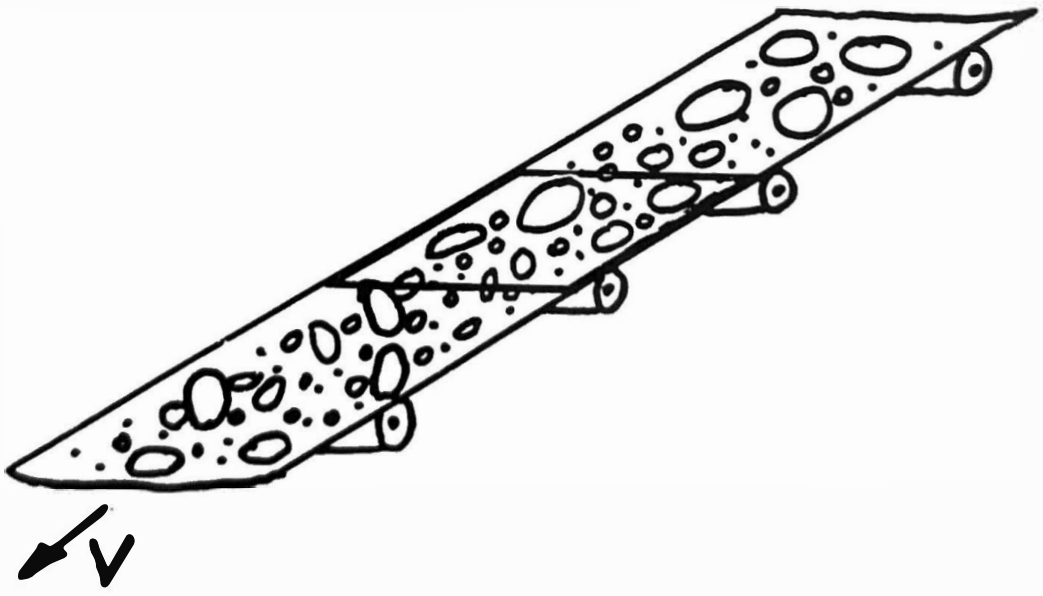


Fig. 3

© 1995 Svenska Bergteknikföreningen och författare

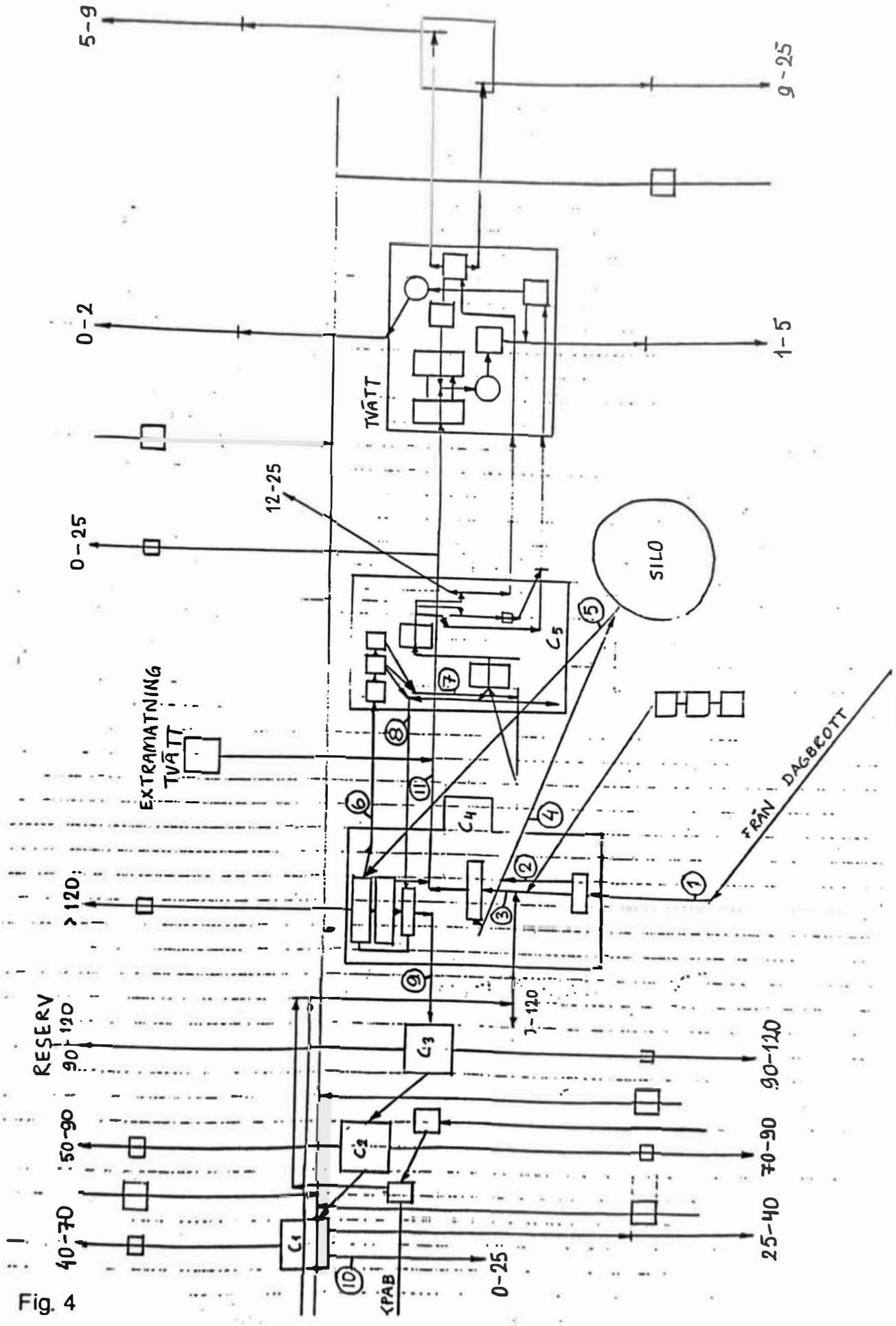


Fig. 4

© 1995 Svenska Bergteknikföreningen och författare

PRAKTISKA PROV OCH RESULTAT

De praktiska proven som utförts enligt metodbeskrivningen har pågått sedan 1992.

Den provmetod som utarbetats, och som följts för att dokumentationen skall finnas, är utförd enligt fig 1-5.

D.v.s. vi tar minst två prov per salva, som vi siktar och väger. Vi dokumenterar alla salvor i dataprogrammet Blastec och Excel.

Varefter vi analyserar olika resultat och trender.

Vi ändrar endast en parameter i varje provsalva, ex. densiteten på bulk sprängämnet. Detta har medfört att det tagit relativt lång tid för oss att kunna fastställa verklig minskning av finandelen (< 25 mm) p.g.a. att produktionsstörningarna skall minimeras.

Utav materialet kan man dock se att vi har fått fram trender på följande parametrar.

Håldiameter, försättning, hålavstånd, spec. borrning, spec. laddning och olika sprängämnen. (se fig 5-9)

Vi har vid proven använt följande sprängämnen:

EM 40, 50, 70	REDUCERAD ANFO PRILLIT
EMT (1 salva)	TROTYLBASERAD
EMULITE 100	PATRONERAD OCH BULK
EMULAN 1200	BULK
KIMULUX 000	BULK
AMMONITE	PATRONERAD
EMGRAN	GRANULERAD EMULITE

© 1995 Svenska Bergteknikföreningen och författare

Resultaten visar att vi 1991 hade ett utbyte på ca 58 % > 25 mm kalksten. Vi borrade vid den tidpunkten 4 rader med borrmönster förskjutna hål 3 x 6 m.

Motsvarande resultat 1994 är ett utbyte på ca 63 % > 25 mm kalksten. Frå jan-94 till nov-94 borrade vi två rader med förskjutna hål 3 x 6 m. Från och med nov-94 har vi gått ner till en rad 2,6 x 6 m.

Resultaten av en rads salvor visar att vi under -95 kommer att nå till ett utbyte av 65 % > 25 mm kalksten.

1991 laddade vi med Anfo Prillit som pipladdning och ca 30 kg Dynamex som bottenladdning.
1992 till 1994 sprängde vi med Kimit AB:s bulkspräng-ämne Kimulux. (gasad)

I försöken har vi även tagit hänsyn till geologin. Detta har medfört att på de delar av stenbrottet där vi vridit brytfronten 90 grader, har vi en avsevärt mycket bättre botten, med mindre bottenladdning.

Som framgår av fig 5-9 har vi utfört prov med olika borrhåls diametrar, olika hålavstånd och försättningar från 15 m^2 upp till 30 m^2.

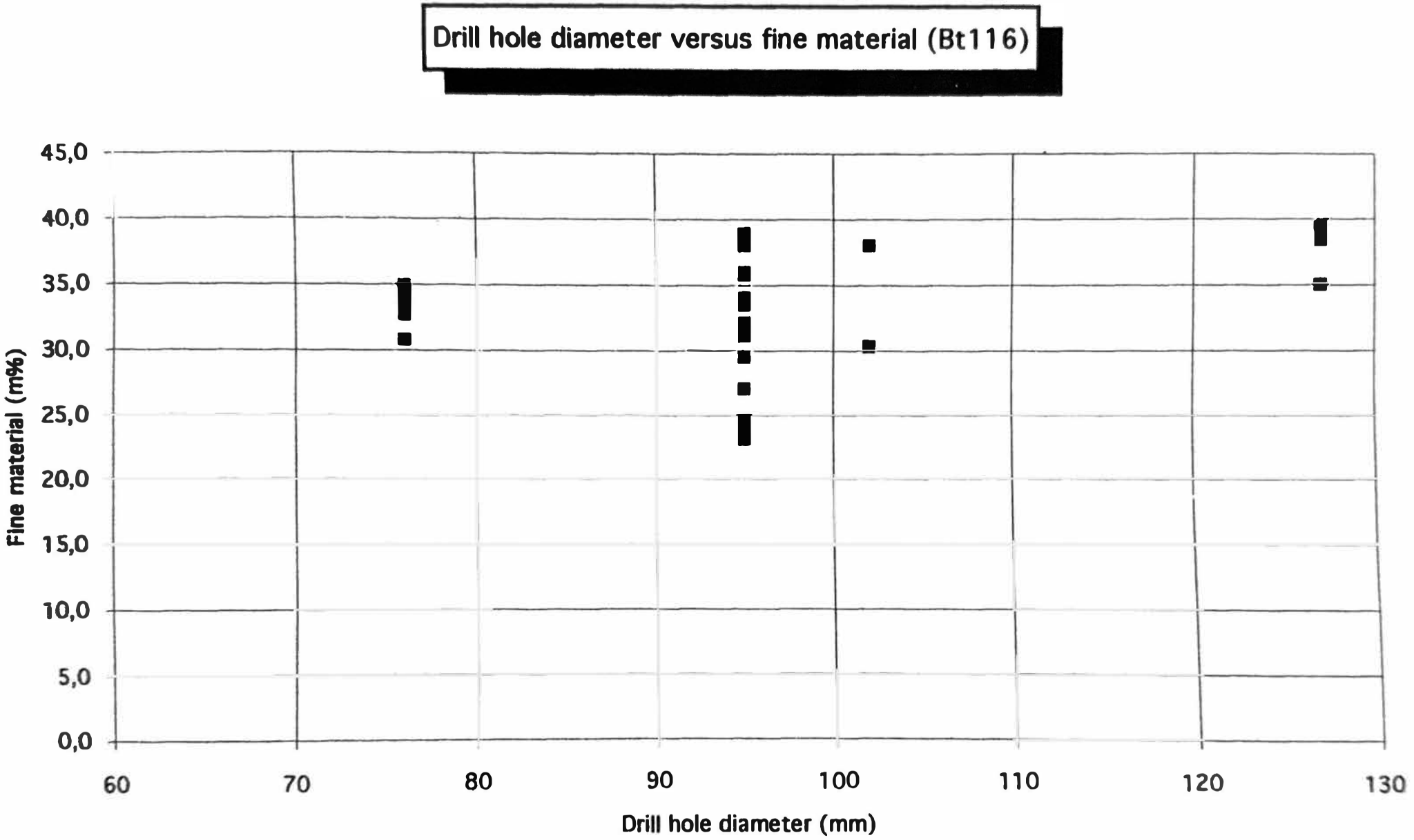


fig 5

© 1995 Svenska Bergteknikföreningen och författare

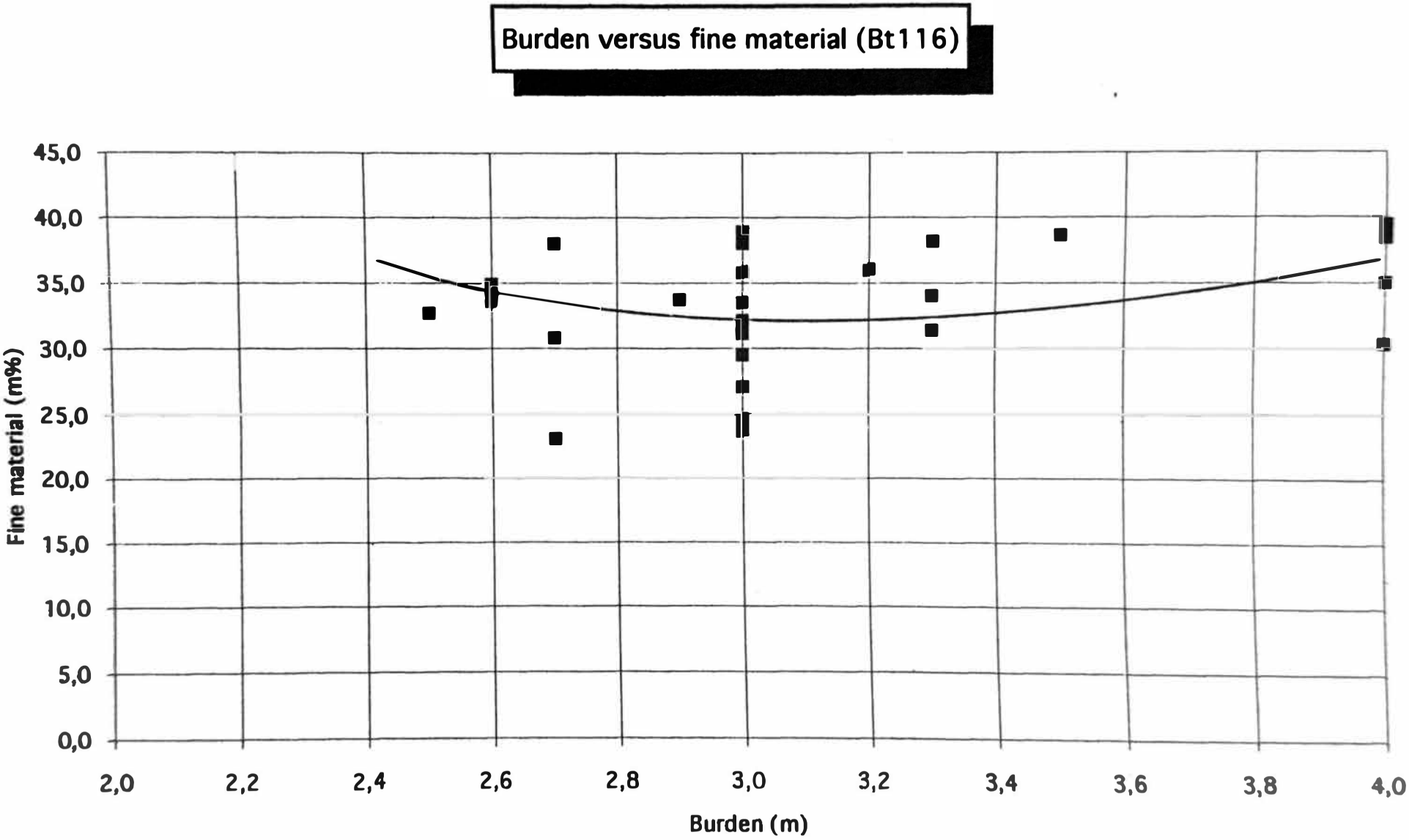


fig 6

© 1995 Svenska Bergteknikföreningen och författare

© 1995 Svenska Bergteknikföreningen och författare

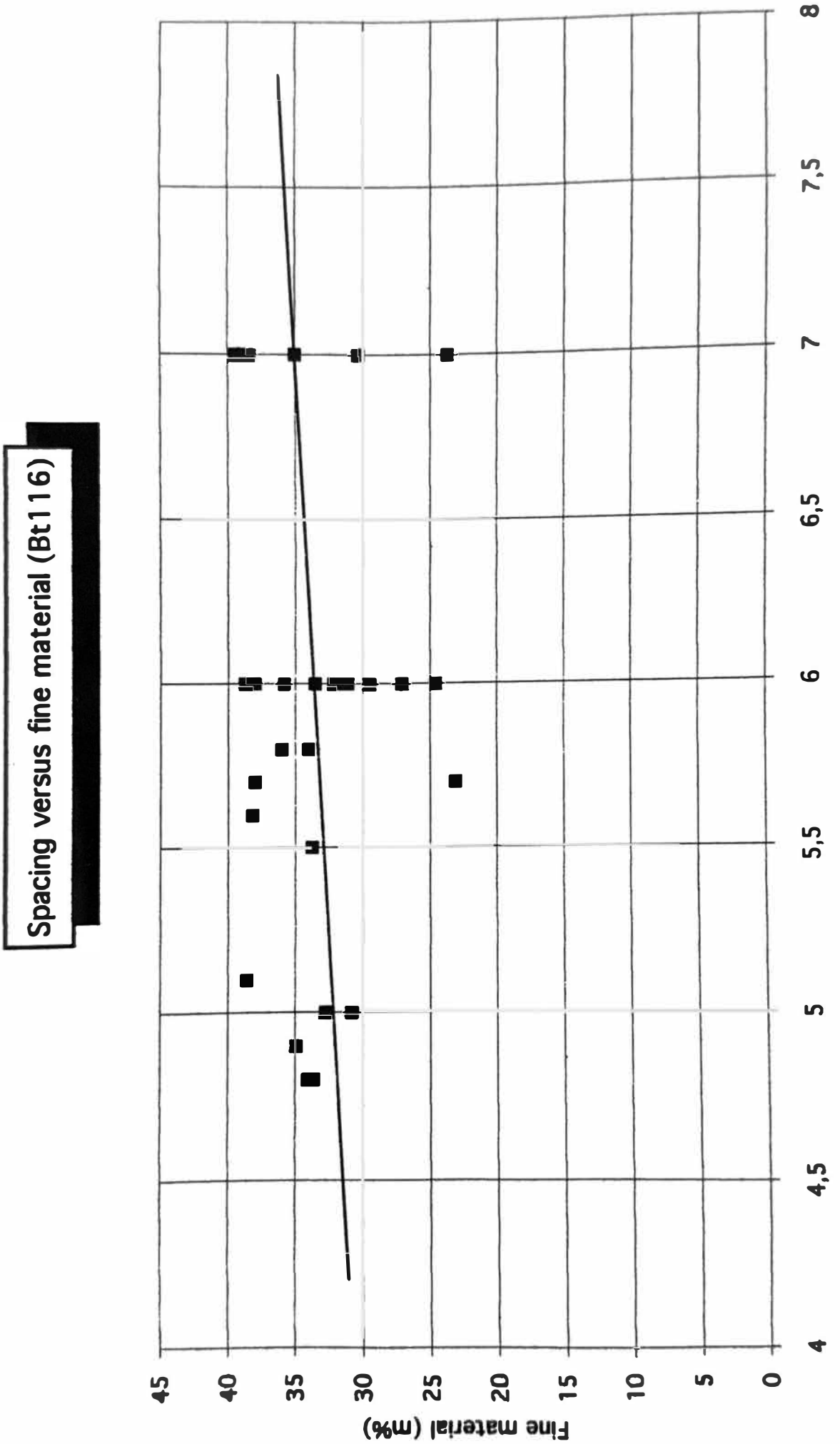


fig 7

© 1995 Svenska Bergteknikföreningen och författare

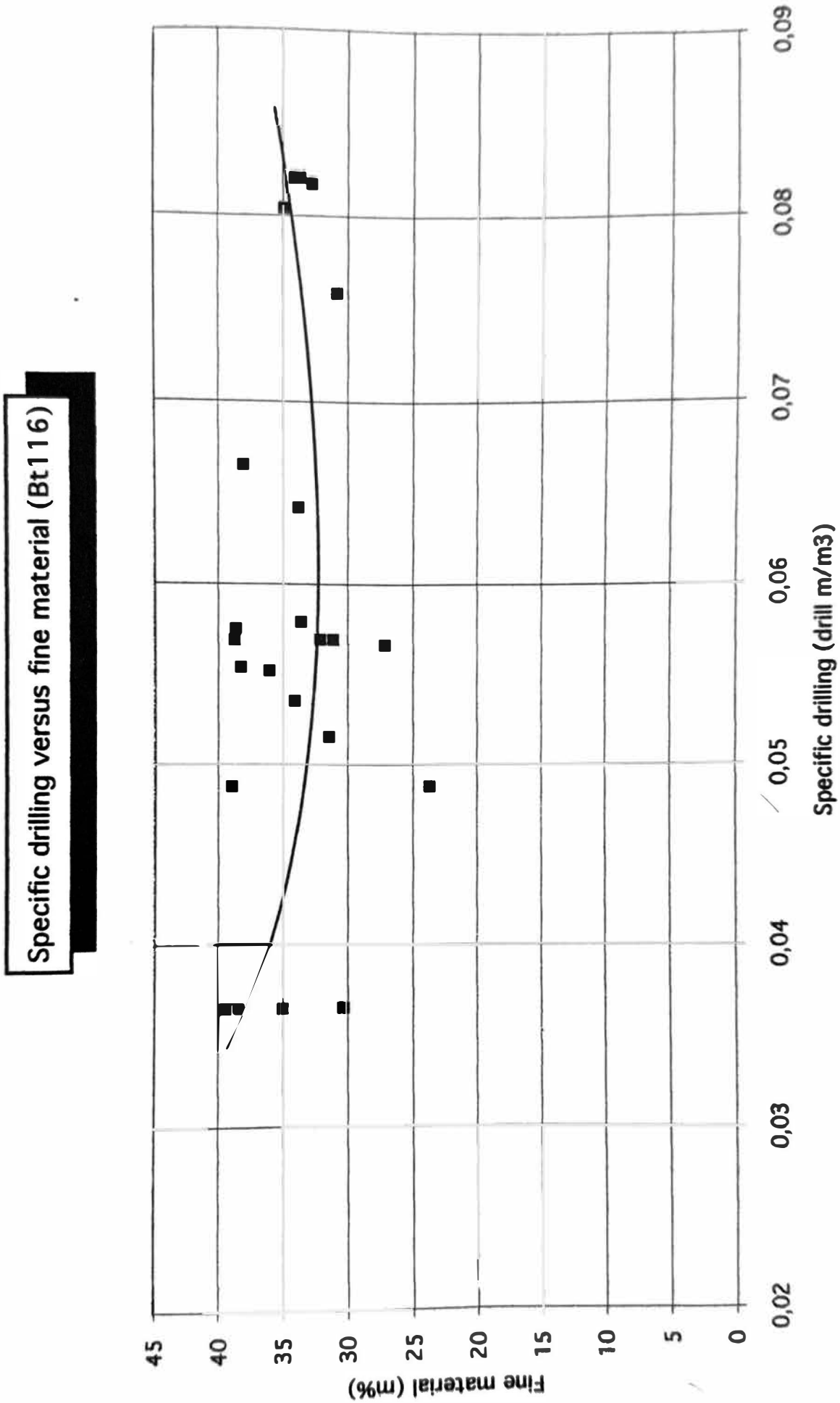


fig 8

© 1995 Svenska Bergteknikföreningen och författare

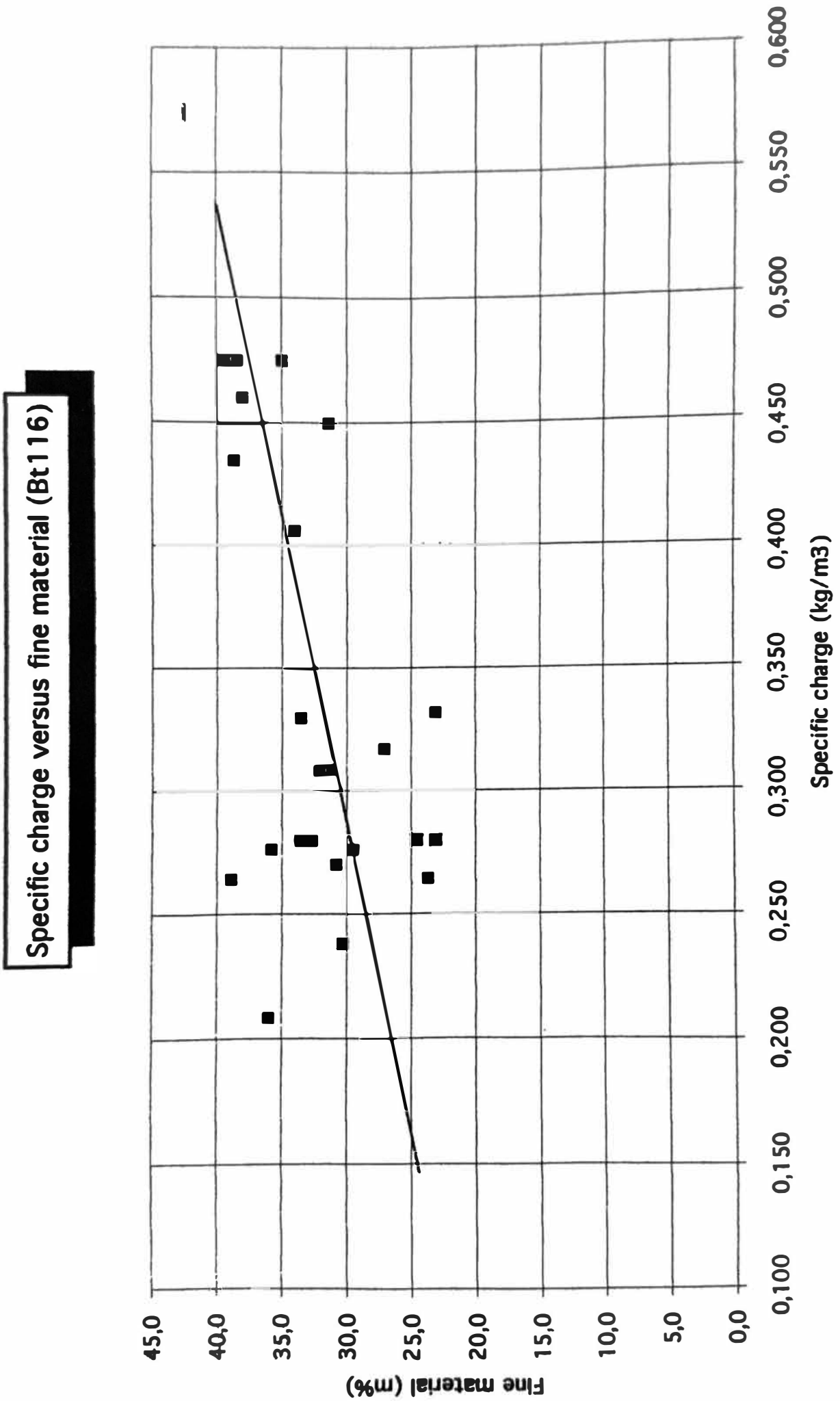


fig 9