

BESTÄMNING AV BROTTSEGHET HOS PLEXIGLAS

Nils Lundborg och Monica Masuda

DS 1971:26

15.6.1971

STIFTELSEN
SVENSK DETONIKFORSKNING
SWEDISH DETONIC RESEARCH FOUNDATION

VINTERVIKEN — 117 48 STOCKHOLM
SWEDEN

BESTÄMNING AV BROTTSEGHET HOS PLEXIGLAS

Nils Lundborg och Monica Masuda

DS 1971:26

15.6.1971

Sammanfattning:

Med kännedom om brottsegheten hos olika material är det möjligt att beräkna spricklängden kring ett borrhål med detonerande sprängämne /1/. Ett första försök har här gjorts att mäta brottsegheten hos plexiglas. Den metod som här redovisas är avsedd att vid fortsatta försök användas för bestämning av brottsegheten hos olika bergmaterial.

Vid bestämning av brottsegheten, K_{IC} , användes standardiserade prover, med väl avvägda förhållanden mellan längd, bredd, höjd och spricklängd. Ett flertal geometrier med tillhörande formler för bestämning av K_{IC} finns upptagna i litteraturen /2/.

En av de enklaste utgör fyrapunktsprovet, enligt fig. 1.

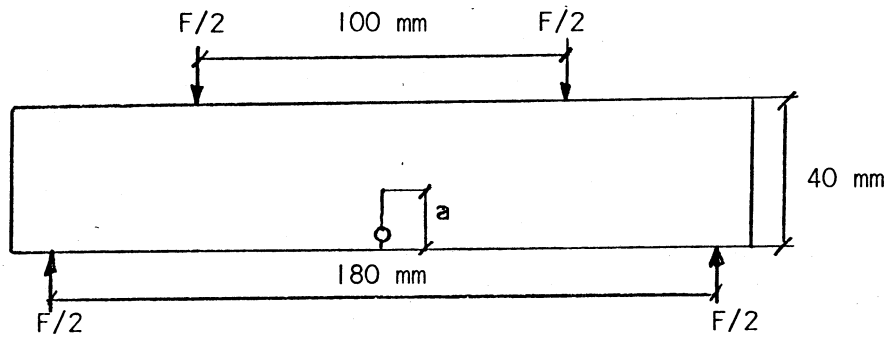


Fig. 1. Prov för bestämning av brottseghet (tjocklek 19 mm).

där

$$K_{IC} = 4.31 \frac{M}{b(h-a)^{3/2}} \quad (1)$$

där M är böjmomentet, b bredden, h höjden och a spricklängden.

Formeln är härledd från Neuber /3/ och har använts av bl.a. Bieniawski /4/.

Med mått på provet enligt fig. 1 fås

$$K_{IC} = \frac{4.537 F}{(0.04-a)^{3/2}} \text{ N/m}^{3/2} \quad (2)$$

där a anges i meter, och F i Newton.

Vid provet bör

$$2.5\left(\frac{K_{IC}}{\sigma_s}\right)^2 \leq a \leq \frac{h}{2} \quad (3)$$

samt om plan deformation skall anses råda

$$b > 2.5\left(\frac{K_{IC}}{\sigma_s}\right)^2 \quad (4)$$

I (3) och (4) är σ_s den största spänning för vilken spänningstöjningskurvan är linjär.

Vid försöken med plexiglas ökades kraften F stegvis enligt fig. 2 tills brott inträffade.

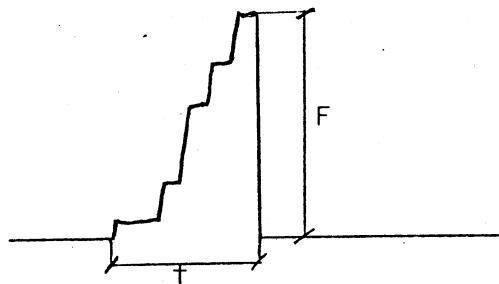


Fig. 2. Kraft-tid kurva vid bestämning av K_{IC} .

Sprickanvisningen, a , åstadkoms genom att borra ett koniskt hål nära kanten och göra en anvisning med en trekantfil. Därefter pressades en konisk pinne in i hålet tills lagom spricklängd erhöles. Genom att lägga på en spänning i F 's riktning kunde sprickan fås att gå i avsedd riktning. Tabell 3 anger mätresultatet för sju försök.

Tabell 1. Mätvärden på K_{IC} för plexiglas.

a(m)	t(sek)	F(N)	$K_{IC} \cdot 10^{-6} \text{ (N/m}^{3/2}\text{)}$
0.010	28	1660	1.45
0.010	28	1690	1.49
0.025	8	575	1.42
0.011	22	1360	1.25
0.013	20	1300	1.33
0.014	8	1300	1.41
0.011	14	2000	1.84

Ur tabellen fås

$$K_{IC} = (1.46 \pm 0.19) \cdot 10^6 \text{ N/m}^{3/2}$$

varvid spridningen blir $\pm 13\%$.

Vid tryckprov på cylindrar uppmättes

$$\sigma_s = 0.5 \cdot 10^8 \text{ N/m}^2 \quad (5)$$

$$\text{som ger} \quad 2.5 \cdot \left(\frac{K_{IC}^2}{\sigma_s} \right) = 2 \cdot 10^{-3} \quad (6)$$

varvid (3) och (4) är uppfyllda.

Litteratur:

1. Ouchterlony, F. Beräkning av spricklängdens variation med håldiametern vid konstant spräng-
ämnesmängd per meter.
- SSDF rapport, DS 1971:3 (1971).
2. Carlsson, J. m.fl. Kurslitteratur till STF-TLI kurs,
Brottmekanik och fraktografi
Stockholm (1969)
3. Neuber, H. Kerbspannungslehre - Springer,
Berlin, (1937).
4. Bieniawski, Z.T. Stable and Unstable Fracture
Propagation in Rock - CSIR rapport
MEG 493, (1966).