

# Kovuusmittaus

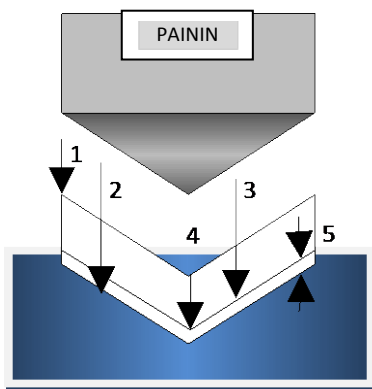
## Rockwell (SFS-EN ISO 6508-1:2006)

Rockwellin kovuus- ja pintakovuuskokeissa (SFS-EN ISO 6508-1:2006) käytetään kovuuden määrittämiseksi timanttikartio- tai kovametallikuulapaininkärkeä. Kovametallipaininkärkeä pidetään yleisesti Rockwellin kokeessa vakiopaininkärkenä. Teräskuulapaininkärkeäkin voidaan käyttää, mikäli tuotespesifikaatioissa on näin määritelty tai mikäli siitä on erikseen sovittu. Tässä on kuitenkin huomioitava, että kovametallikuulalla saadut tulokset saattavat poiketa merkittävästikin teräskuulalla saaduista tuloksista.

Kovuusarvot esitetään A, B, C, D, E, F, G, H, K, N ja T alueilla. Mitä suurempi lukuarvo eri alueissa on, sitä kovempaa materiaali on. Asteikot N ja T ovat ns. Rockwellin pintakovuuskokeita (engl. *Rockwell Superficial*). Taulukossa 1 on esitetty Rockwellin kovuus- ja pintakovuuskokeissa käytetyt asteikot ja käyttöalueet.

Kovuus määritetään eri tavoin materiaalin kykyä vastustaa paikallisesti tunkeumaa, naarmutusta, kulumista tai abraasiota. Rockwellin kovuusmittausmenetelmässä painimen tunkeuman syvyys määritetään tietyissä mielivaltaisissa testaus-olosuhteissa, jossa sovitun kokoinen ja muotoinen sekä tiettyä materiaalia oleva paininkärki painetaan koekappaleen pintaan kahdessa vaiheessa kuvan 1 mukaisella tavalla. Kovuusalue (A, B, C, etc.) määräytyy painimen ja testikuorman mukaan.

Esikuormana käytetään 98,07 N (poikkeuksina ovat 15N, 30N, 45N, 15T, 30T ja 45T alueet, joissa esikuorma on 29,42 N), joka saa aikaa ensipainauksen. Tätä esikuormaa pidetään enintään 3 s paikallaan ja tämän jälkeen pääkuorma lisätään. Kun tämän jälkeen pääkuorma poistetaan, syvyyslukema mitataan esikuorman vielä vaikuttaessa. Kovuuden lukuarvo voidaan nyt lukea suoraan näytöltä.



Kuva 1.

- 1) Painuman syvyys esikuorman vaikuttaessa
- 2) Painuman syvyys esi- ja lisäkuorman vaikuttaessa
- 3) Painuman syvyys lisäkuorman poistamisen jälkeen
- 4) Painuman lopullinen syvyys
- 5) Kimmoinen palautuminen

Käytetyimmät mitta-alueet ovat ”B” ja ”C”. B-aluetta käytetään pehmeämmille materiaaleille, kuten alumiini, messinki ja pehmeät teräkset. Tässä käytetään volframikarbidipalloa painimena ja kokonaiskuorma on 980,7 N. C-aluetta käytetään kovemmille materiaaleille, jossa painimena timanttikartio kokonaiskuorman ollessa 1471 N.

Rockwellin kovuus esitetään 70HRBW

- 70 on Rockwellin kovuuden arvo,
- HR on Rockwellin mittaustavan tunnus,
- B on Rockwellin asteikon tunnus (taulukko 1),
- W on käytettyä paininkärkeä osoittava kirjain, S = teräs, W = kovametalli.

Kannattaa huomata, että joissakin vanhemmissa teksteissä saattaa tulla vastaan tilanne, jossa koevoimaa osoittavat luvut esitetään kilogrammavoimana (kgf). Nykyisin standardissa SFS-EN ISO 6508-1:2006 esimerkiksi käytetty koevoima 30 kgf muunnetaan arvoon 294,2 N.

Englanninkielisissä julkaisuissa kirjoitetaan välillä esim. *hardness of 34-40 Rc*, tai pelkkä *34-40 Rc*. Tällä kuitenkin tarkoitetaan 34-40 HRC.

Rockwell-asteikot on esitetty taulukossa seuraavalla sivulla.

Taulukko 1: Rockwell-asteikot

Rockwell kovuusasteikko	Kovuusalue	Paininkärjen tyyppi	Esikuorma	Lisäkuorma	Kokonaiskuorma	Kovuuksien käyttöalueet
A	HRA	Timanttikartio	98,07 N	490,3 N	588,4 N	20...88 HRA
B	HRB	Kuula 1,5875 mm	98,07 N	882,6 N	980,7 N	20...100 HRB
C	HRC	Timanttikartio	98,07 N	1,373 kN	1,471 kN	20...70 HRC
D	HRD	Timanttikartio	98,07 N	882,6 N	980,7 N	40...77 HRD
E	HRE	Kuula 3,175 mm	98,07 N	882,6 N	980,7 N	70...100 HRE
F	HRF	Kuula 1,5875 mm	98,07 N	490,3 N	588,4 N	60...100 HRF
G	HRG	Kuula 1,5875 mm	98,07 N	1,373 kN	1,471 kN	30...94 HRG
H	HRH	Kuula 3,175 mm	98,07 N	490,3 N	588,4 N	80...100 HRH
K	HRK	Kuula 3,175 mm	98,07 N	1,373 kN	1,471 kN	40...100 HRK
15N	HR15N	HR15N Timanttikartio	29,42 N	117,7 N	147,1 N	70...94 HR15N
30N	HR30N	Timanttikartio	29,42 N	264,8 N	294,2 N	42...86 HR30N
45N	HR45N	Timanttikartio	29,42 N	411,9 N	441,3 N	20...77 HR45N
15T	HR15T	Kuula 1,5875 mm	29,42 N	117,7 N	147,1 N	67...93 HR15T
30T	HR30T	Kuula 1,5875 mm	29,42 N	264,8 N	294,2 N	29...82 HR30T
45T	HR45T	Kuula 1,5875 mm	29,42 N	411,9 N	441,3 N	10...72 HR45T