



Berggæðamat

Bjarni Bjarnason

Greinargerð BB-81/01

Berggæðamat

Reglur þær sem hér birtast, eru settar fram til samræmingar einkunna við gæðamat á íslensku bergi. Mikið hefur verið greint af borkjarna undanfarin tvö ár og hafa margir menn fengist við það verk. Hætt er því við að einkunnir séu nokkuð persónubundnar. Taflan sem hér fylgir er samin af Birni A. Harðarsyni eftir að hann hafði skoðað jarðgöng á ýmsum stöðum á landinu sumarið 1981. Smávægilegar breytingar gerði Bjarni Bjarnason.

Kjarnagreiningin

Sprungugreiningarblaðið er sá grunnur sem berggæðamatið byggir á og verða því allir, sem kjarna greina, að viðhafa sömu vinnubrögð. Borkjarnanum er lýst á blaðinu eins og hann kemur fyrir og reynt að fylgja gefnum einkunnum svo sem kostur er. Lítið rúm er til að víkja frá settum leikreglum vegna persónulegra skoðana þess er greinir.

Almennt um einkunnagjöfina

Hverju lagi skal gefa einkunn í heild sinni ef það hefur svipaða eiginleika niður úr. Ef lag er mjög breytilegt þarf að gefa sérstaka einkunn fyrir hvern kafla. Gildir þetta sérstaklega um hraunlög, en þau eru oft lagskipt m.t.t. bergtæknilegra eiginleika. Á þetta sérstaklega við um lög með þykkan gjallkarga að ofan og/eða neðan. Smámunasemi ber þó að varast. Tvær einkunnir eru gefnar í hverju tilfelli, verra mat og betra mat, en með því má að nokkru sjá við óvissu sem ríkir í einkunnagjöfinni.

Berggæðamatið er sjálfstætt mat, sem tekur eingöngu mið af bergtæknilegum eiginleikum jarðlaganna. Einkunnir má því ekki á nokkurn hátt miða við tilgang þess mannvirkis sem gera á í bergið. Q-einkunn fyrir berg er því nákvæmlega sú sama hvort sem sprengja á í það stöðvarhúshvelfingu eða frárennslisgöng svo dæmi séu tekin.

Tafla

Almennar reglur við Q-mat á bergi.

BAH 1981

Berggerð	RQD	Jn	Jr	Ja	Jw	SRF
Basalt stórstuólað millistuólað	x	9	2,5	yfirl. 1	yfirl. 1	yfirl. 1
Basalt smástuólað kubbað <40% RQD	x	15	3	yfirl. 1	yfirl. 1	yfirl. 1
Basalt brotið (40%-70% RQD)	40-70%	12	2,5	yfirl. 1	yfirl. 1	yfirl. 1
Þétt gjall (RQD >60%)	>60%	12	2	2-4	br.	br.
Laust gjall (RQD <60%)	<60%	15	2	2-4	br.	br.
Sitlsteinn sandsteinn	x	yfirl. 9	2	yfirl. 3	1 eða 0,66	br.
Völuberg (jökulberg)	x	yfirl. 6	2,5	2-4	yfirl. 1	yfirl. 1

Skýringar við töflu

RQD: Þarfnast ekki skýringar

Jn: Aðalvandinn er að flokka basalt eftir töflunni. Við Q-mat í opnum er yfirleitt einfalt að átta sig á byggingu laganna en í kjarna gegnir öðru máli. Erfitt er að gefa reglur um hvað skuli kalla stórstuólað, smástuólað etc. í kjarna. Hér verður að treysta fyrst og fremst á persónulegt mat þess er greinir kjarnann. Það er mjög æskilegt að menn reyni að átta sig á þessu á meðan að kassarnir standa opnir fyrir framan þá. Q-greiningareyðublaðið gefur aldrei sömu tilfinningu og kjarninn sjálfur. Ljósmyndir af kjarnanum eru líka mjög hjálplegar. Það má reyna að styðjast nokkuð við uppgefnar RQD. tölur í töflunni, með varúð þó.

Jr: Jr tölurnar, sem sjást á sprungugreiningarblöðunum lýsa áferð sprungna eins og þær koma fyrir í kjarna. Líklegt er að margar sprungur séu í raun ósamfelldar þótt það sjáist ekki í kjarnanum. Ef tekið er meðaltal úr Jr-dálkinum (gerð/type) og borið saman við Jr í töflunni, þá sést að taflan er yfirleitt u.þ.b. 0,5 hærri í einkunn, sem teljast má eðlilegt út frá því sem ofan greinir. Ekki er rétt að ganga algerlega framhjá einkunnunum í Jr dálkinum vegna þess að sprungufletir geta verið mishrjúfir í hraunum sem lenda í sama stuðlaflokki. Mælt er því með því að finna meðaltalið úr Jr-dálkinum en leggja 0,5 við einkunnina í öllum tilfellum. Fyrir annað berg en basalt-hraun skal Jr meðaltalið af greiningarblöðunum standa óbreytt.

Ja: Á greiningarblaðinu eru tveir dálkar sem lýsa sprungufyllingum. Í dálkinum (Fylling/fill) er eingöngu gefin einkunn eftir þykkt fyllinganna, frá 1-4. Í öðrum dálki (Teg.Fill/type of fill) er reynt að ráða í tegundir fyllinga. Báðir þessir þættir eru jafn réttháir þegar Ja er ákveðið. Þess vegna má alls ekki líta á meðaltalið úr þykktardálkinum sem brúkanlega Ja einkunn. Hér skal enn fjallað um basalt sérstaklega enda er Ísland basalt, eða hvað? Í töflunni er gefin einkunnin "yfirleitt 1" fyrir allt basalt. Sprungufyllingar í basalti eru yfirleitt þunnar og stundum nær engar. Á sprunguflötunum eru yfirleitt frekar skaðlaus efni s.s. silt, ýmis konar kísilútfellingar eða seolítar. Þegar svona háttar til er 1 eina rétta einkunnin. Hafi berg hins vegar legið djúpt í jörðu og/eða orðið fyrir hitaummyndun er algengt að svört eða dökk, gljáandi leirskán sitji á sprunguflötunum. Leir þessi er nær altaf smektít, þenjanlegur leir, hinn mesti skaðvaldur, sem virkar eins og koppafeiti þegar hann blotnar. Þegar slíkur leir finnst þarf því að hækka Ja, gefa 2-4 eftir þykkt og tíðleika slíkra fyllinga.

Ef vafi leikur á um gerð leirfyllinga í kjarna ætti skil-

yrðislaust að taka sýni til röntgengreiningar. Á þetta sérstaklega við þegar byrjað er að bora á nýjum svæðum þar sem ummyndun er ekki þekkt. Röntgengreiningin er ódýr og fljótleg og vaða menn ekki í villu og svima að henni lokinni.

Jw: Í norska kerfinu er annars vegar láatin fylgja skrifleg lýsing með Jw einkunnunum en hins vegar tekið tillit til vatnsþrýstings á viðkomandi dýpi.

Flestar kjarnaholur eru lektaðar í borun eða strax að henni lokinni og gefur það góða vísbendingu um lekt bergsins. Sá galli er þó á að yfirleitt er stór hluti holunnar lektaður í einu og segja slíkar mælingar því ekki til um lekt einstakra laga en ætla má að hún sé all misjöfn. Út frá dýpi frá grunnvatnsborði niður á fyrirhugað mannvirki má sjá vatnsþrýstinginn í berginu. Hann gefur okkur strax lágmarksgildi fyrir Jw. Berg tertiðert að aldri og frá fyrri hluta kvarter er yfirallþétt hér á landi og má því búast við hærri Jw einkunn en þrýstingurinn einn segir til um.

SRF: SRF einkunnum í kerfinu er skipt í tvo flokka. Fyrri flokkurinn gildir fyrir berg, sem er skorið af veikleika-svæðum þar sem hætta er á miklu hruni. Síðari flokkurinn á við um berg reglulegt að uppbyggingu, þar sem slíkra vandamála er ekki að vanta.

Kjarnaboranir eru dýrar. Það er því haft eins langt á milli hola og kostur er. Við túlkun gagna úr borholum er gengið út frá því að jarðlög séu reglulegar linsulaga einingar, sem haldi striki, halla og þykkt um nokkra vegalengd. Slíkar dreifðar boranir gefa ekki möguleika á að meta staðbundna óreglu í jarðlagastafnum og verður því að fylgja einkunnum í seinni flokknum ef ekki er annað að byggja á.

Spennuástand í bergi er sjaldnast þekkt. Spennumælingar eru gerðar þar sem meiriháttar mannvirki skulu grafast. Annars verður að meta einkunnina, einkum eftir dýpi á væntanlegt mannvirki.