

Assajos de roques - 1 el rebot Testejant la resistència de les roques

Quan els enginyers construeixen preses, carreteres o túnels, han d'investigar les propietats de les roques que travessaran o en què es sostindran. Una de les propietats clau és la resistència de les roques. Això requereix un equipament car, però ens en podem fer una idea força bona simplement deixant caure una bola de coixinet sobre una superfície plana tallada de la roca. L'alçada a la qual rebota la bola de coixinet ens permet comparar la resistència relativa de diferents roques.

Doneu als alumnes una sèrie de mostres tallades de roques, obtingudes, per exemple de retalls de reformes de cuines i banys, empreses de demolició o subministradors de constructores. Demaneu a cada grup que deixi caure una bola de coixinet sobre cada roca amb un regle d'un metre al costat repenjat sobre la peça de roca. Han d'enregistrar l'alçada del rebot amb el metre i anotar el resultat. Una "bona pràctica" consisteix en prendre al menys cinc mesures de cada roca i calcular l'alçada mitjana del rebot.

Demaneu-los que dibuixin un gràfic de barres amb els seus resultats per tal d'establir quina roca és més resistent (rebot més alt) i quina menys (rebot més baix). Si disposeu d'un tub de plàstic transparent, poden deixar caure la bola de coixinet dins d'ell, de manera que no hauran d'empaitar les boles per tota l'aula!



Estudiants fent servir un Martell Schmidt per mesurar la resistència d'una calcària, com a part d'un exercici de projecte d'un túnel



Túnel sense suport excavat en calcàries per miners del coure el 1804 (Totes les fotos: Peter Kennett)



Estudiants testejant el rebot d'una bola de coixinet d'una mostra de roca (usant un tub de plàstic de 2m de llarg)

Fitxa tècnica

Títol: Assajos de roques1 – el rebot

Subtítol: Testejant la resistència de les roques

Tema: Els alumnes investiguen la resistència relativa de diverses roques deixant caure una bola

de coixinet sobre superfícies planes tallades de diferents roques.

Edat dels alumnes: 14 -18 anys

Temps necessari: 30 minuts

Aprenentatges dels alumnes: Els alumnes poden:

- adquirir destreses manuals manipulant mostres de roques i una bola de coixinet inquieta;
- prendre mesures al mateix temps que s'adonen que la velocitat a la que han de fer les observacions pot introduir errors;
- discutir els valors relatius de les mostres;
- suggerir altres factors que podrien influir en les propietats mecàniques de les roques.

Context: Els enginyers necessiten mesurar diferents propietats de les roques, sent la seva resistència una de les més importants. En futures activitats d'Earthlearningidea se n'investigaran d'altres.

A la taula es mostren els valors típics de resistència d'algunes roques en sec. Cal insistir en que aquestes només són xifres indicatives. Les roques saturades d'aigua són normalment menys resistents.

Tipus de roca	Roques	Resistència (MPa)
Ignies	granit	200
	basalt	250
Metamòrfiques	gneis	150
	pissarra	90
Sedimentàries	gres dur	180
	gres tou	20
	calcària dura	100
	guix	15
	argila	2

Ampliació de l'activitat:

Els alumnes podrien:

- testejar si les mostres de què disposen produeixen un rebot més alt o més baix quan estan saturades d'aigua;
- examinar fotos de talussos de carreteres, túnels, preses o pilars de ponts i considerar quins altres factors s'haurien de tenir en compte al planificar aquestes estructures;
- investigar altres propietats mecàniques de les roques amb altres activitats Earthlearningidea;
- visitar un projecte local d'enginyeria per estudiar com es podrien estabilitzar superfícies potencialment inestables;
- invitar un enginyer local que expliqui a l'escola la importància de comprendre la geologia abans d'iniciar qualsevol nou projecte.

Principis subjacents:

- Hi ha una correlació estadística entre l'alçada del rebot i la resistència d'una roca.

- “Resistència de les roques”, vol dir en aquest context, l'abreviació de “la resistència compressiva uniaxial d'una roca”, mesurada en megapascals.
- Els enginyers usen aparells com el Martell Schmidt (vegeu foto), que utilitza el rebot per obtenir la resistència compressiva uniaxial.
- La resistència també depèn de la densitat de la roca, i es poden fer servir les mesures del rebot en relació a la densitat si no es poden determinar els megapascals.
- La resistència de la calcària cristal·lina del túnel de 1804 de la foto és d'uns 120MPa.
- Les roques són més resistents a la compressió (per exemple, resistint el pes d'una carretera) que a la tensió (per exemple, al sostre d'un túnel sense suport).

Desenvolupament d'habilitats cognitives:

La recollida de dades i el dibuix d'un gràfic impliquen processos de pensament constructiu. Algunes roques poden ser menys resistents del que esperarien els alumnes i això planteja un conflicte cognitiu.

Aplicar el treball de laboratori al món real de l'enginyeria implica l'establiment de noves connexions.

Material: per a cada petit grup d'alumnes

- varies mostres tallades planes de roques, preferiblement del mateix guix; sovint es poden obtenir gratuïtament de reformadors de cuines i banys, empreses de demolició o empreses de construcció
- boles de coixinet d'uns 5mm de diàmetre
- un regle d'un metre
- (opcional) un tub de plàstic transparent
- paper mil·limetrat

Enllaços útils: Vegeu a la E-library del National Science Learning Centre una versió completa de “Routeway” -

<http://www.nationalstemcentre.org.uk/elibrary/resource/737/routeway-solving-constructural-problems>

Vegeu una versió virtual d'aquesta activitat a:

<http://www.esta-uk.net/virtexpts/rock/index.html>

Font: Basat en la unitat original, “Routeway 1 – a testing time for rocks” escrita per a l'Earth Science Teachers' Association per Peter Kennett, Julie Warren i Laurie Doyle.

© L'equip d'Earthlearningidea. L'equip d'Earthlearningidea es proposa presentar una idea didàctica cada setmana de cost mínim i amb recursos mínims, d'utilitat per a docents i formadors de professors de Ciències de la Terra a nivell escolar de Geologia i Ciències, juntament amb una “discussió en línia” sobre cada idea amb la finalitat de desenvolupar una xarxa de suport. La proposta d'“Earthlearningidea” té un finançament escàs i depèn majoritàriament de l'esforç voluntari. Els drets (copyright) del material original d'aquestes activitats ha estat alliberat per al seu ús al laboratori o a classe. El material amb drets de tercers persones contingut en aquestes presentacions resta en poder dels mateixos. Qualsevol organització que vulgui fer ús d'aquest material ha de posar-se en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea. S'han fet tots els esforços possibles per localitzar les persones o institucions que posseeixen els drets de tots els materials d'aquestes activitats per tal d'obtenir la seva autorització. Si creieu que s'ha vulnerat algun dret seu, posi's en contacte amb nosaltres; agraïrem qualsevol informació que ens permeti actualitzar els nostres arxius. Si teniu alguna dificultat per llegir aquests documents, sisplau, poseu-vos en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea per obtenir ajut. Comuniqueu-vos amb l'equip d'Earthlearningidea a: info@earthlearningidea.com