

Vattenkvot

Förhållandet mellan vatten, luft och korn i en jord är väldigt användbart. Det styr en del geotekniska egenskaper (till exempel plasticitetsgräns) och behövs också för att räkna om resultat från vissa labbprovningar till förhållanden i fält.

Resultat av vattenkvotsbestämning

Vikten på vattnet i ett prov delad med vikten på ett torrt prov, $\pm 0,5\%$

Så bestämmer vi vattenkvot

Vi väger en tom behållare. Vi lägger 30 g våt jord i behållaren och väger igen. Vi ställer behållaren med våt jord i en ugn som håller 105 °C. Efter 16 timmar eller längre tar vi ut behållaren och ställer den i en exsickator. Där kan jorden svalna utan att jorden tar upp nytt vatten från luften. När behållaren har svalnat väger vi igen.

Tabell 1 Symboler och antagna värden för beräkningen av mätosäkerhet

Symbol	Betydelse	Värde x_i	Enhet	Formler	Känslighetsfaktor c_i
w	Vattenkvot	0,44		$w = \frac{m_2 - m_3}{m_3 - m_1}$	
m₁	Vikt på behållare	3,62	g	$\frac{\partial d}{\partial m_1} w = \frac{(m_2 - m_3)}{(m_3 - m_1)^2}$	0,0194
m₂	Vikt på behållare + våt jord	36,51	g	$\frac{\partial d}{\partial m_2} w = \frac{1}{(m_3 - m_1)}$	0,0438
m₃	Vikt på behållare + torkad jord	26,43	g	$\frac{\partial d}{\partial m_3} w = \frac{-1}{(m_3 - m_1)^2}$	-0,0632

Mätosäkerhet för vattenkvot

Vi får en osäkerhet varje gång vi väger något, på grund av onoggrannheten och avläsningsprecision hos vågen.

Jorden kan torka lite under provberedningen. Vi håller provet instängt så mycket som möjligt och exponerar provet så kort som möjligt innan vi väger det våta provet. Efter torkningen förhindrar exsickatorn att provet tar upp fukt från luften medan det svalnar. Exsickatorn hindrar också att damm kommer till.

Egenskaper kan variera mycket inom samma jord. Själva provningen har låg mätosäkerhet, men kan inte visa hur egenskapen varierar i naturen.

Beräkning av mätosäkerhet

Vågen har onoggrannhet $\pm 0,003$ g och avläsbarhet $\pm 0,0005$ g.

Tabell 2 Beräkning av mätosäkerhet för vattenkvot

Osäkerhetskälla	X_i	x_i	$\pm \delta x_i$	Typ	Faktor	$u(x_i)$	c_i	$u_i(y)$	Andel
Skål, tom									
Våg, onoggrannhet i g	m_1	3,62	0,003	B t	0,408	1,23E-03	1,94E-02	2,37E-06	0%
Våg, avläsbarhet i g	m_1	3,62	0,0005	B r	0,577	2,89E-04	1,94E-02	5,59E-06	0%
Skål + prov									
Våg, onoggrannhet i g	m_2	36,51	0,003	B t	0,408	1,23E-03	4,38E-02	5,37E-05	31%
Våg, avläsbarhet i g	m_2	36,51	0,0005	B r	0,577	2,887E-04	4,38E-02	1,27E-06	0%
Skål + torkad prov									
Våg, onoggrannhet i g	m_3	26,43	0,003	B t	0,408	1,23E-03	-6,32E-02	-7,74E-05	65%
Våg, avläsbarhet i g	m_3	26,43	0,0005	B r	0,577	2,89E-04	-6,32E-02	-1,83E-05	4%

Standardmätosäkerhet för vattenkvot för detta prov är 0,001. Den utökade mätosäkerheten vid konfidensintervall 95 % ($k=2$) är 0,002, eller 0,5 %.

Referenser

Ezziyani, S., Toomväli, C., Holmén, M., Bendz, D., & Burman, F. (2015). *Mätosäkerhet SGI:s laboratorium*. Statens geotekniska institut Dnr 1.1-1401.0030.