

Eiginleikar íslensks jarðvegs

Úrvinnsla CPT mælinga

Ástgeir Rúnar Sigmarsson, Meistaránemi við HÍ



CPT mælingar

- * Cone Penetration Test
- * Mælingar gerðar út í mörkinni
- * Búnaður og aðferð í stöðugri þróun
- * Mælibúnaði þrýst niður í jarðlögin
- * Gefa samfelldar upplýsingar með dýpi
- * Mælingar gerðar í tengslum við stærri framkvæmdir á ótryggum jarðlögum
- * Landeyjarhöfn og Hornafjarðarfljót

CPT mælitækin

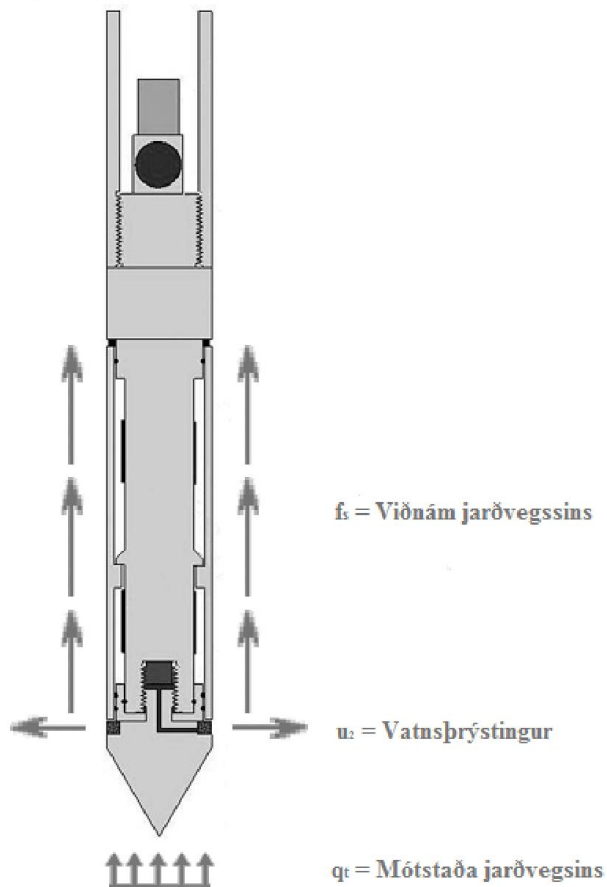
Kostir

- * Mæligögn eru samfelld með dýpi sem gefur nákvæmar upplýsingar um jarðlög
- * Mælingarnar ganga hratt fyrir sig og auðvelt er að endurtaka þær
- * Á bakvið mælingarnar liggur sterkur fræðilegur grunnur sem reynslujöfnur eru byggðar á

Gallar

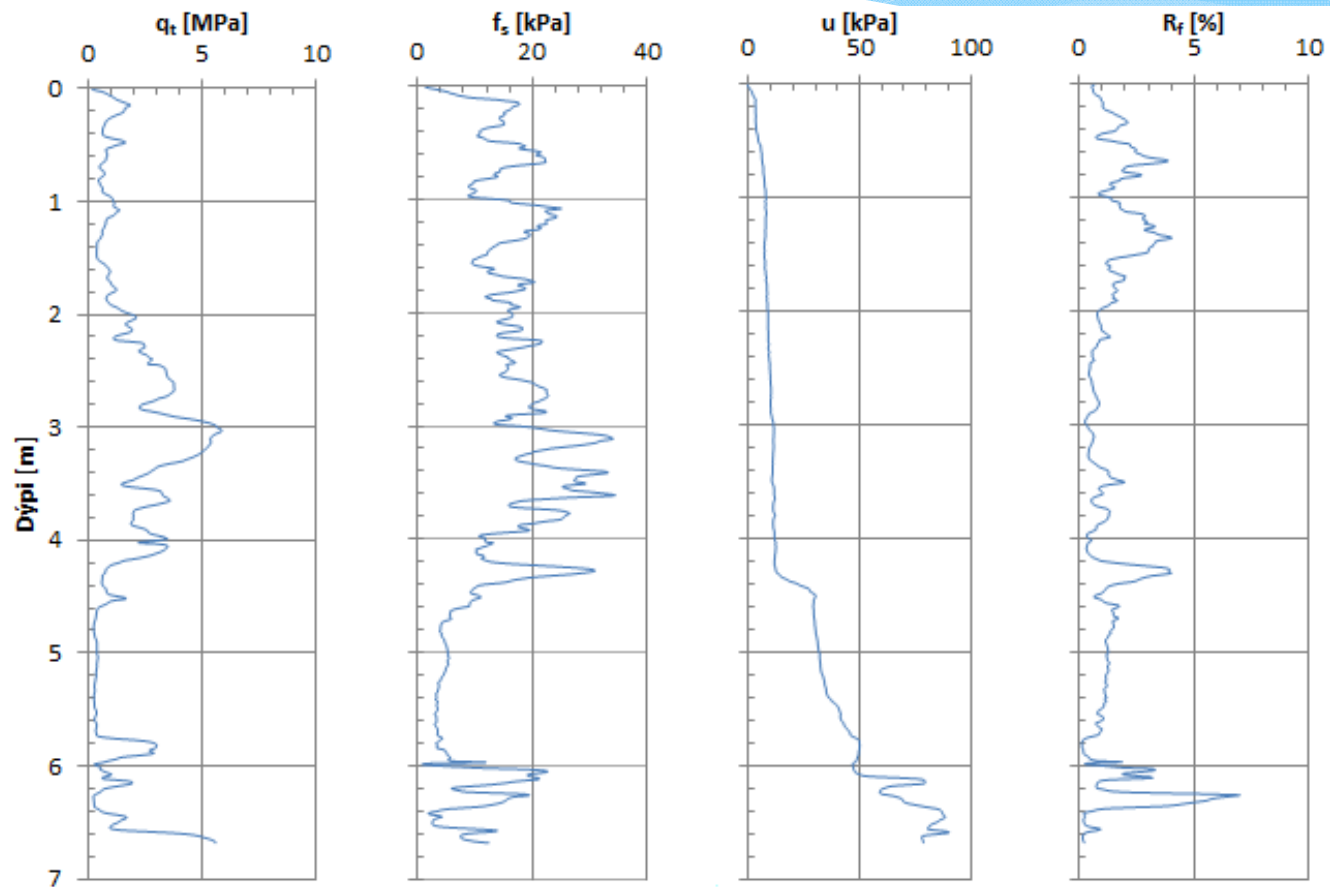
- * Mælibúnaðurinn er dýr og viðkvæmur og ekki þarf mikla fyrirstöðu til að eyðileggja keiluna
- * Ekki er hægt að taka jarðvegssýni með búnaðnum nema í lokinn
- * Sýni sem er tekið er hreyft

CPT mælitækin

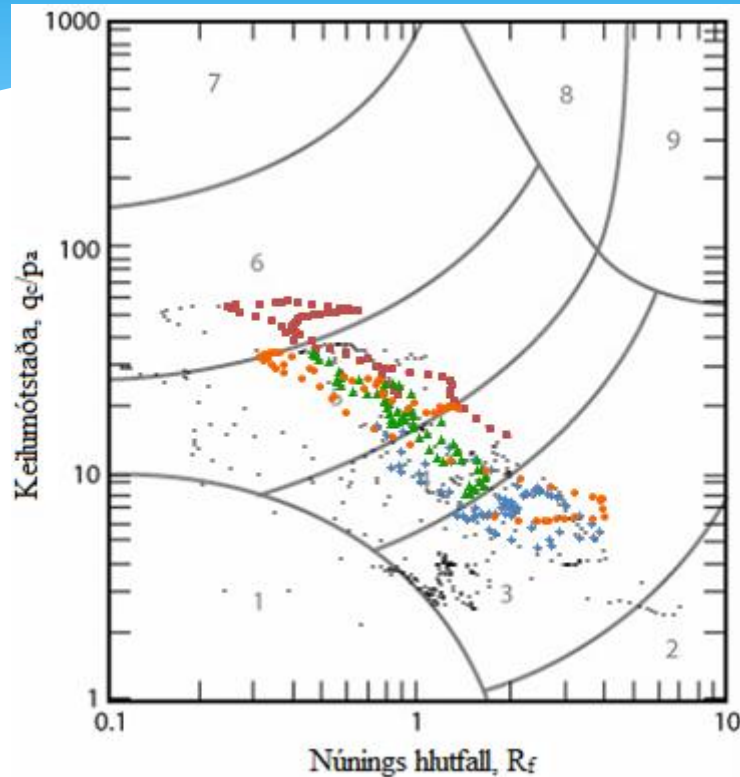


- * Upplýsingar búnaðarins er þríþættur
- * Leiðréttingar gerðar á mæligögnum
- * Leiðréttingarjöfnur
- * $q_t = q_c + u_2(1 - a)$
- * Núningshlutfall reiknað
- * $R_f = (f_s/q_t) \times 100\%$

Niðurstöður CPT mælinga



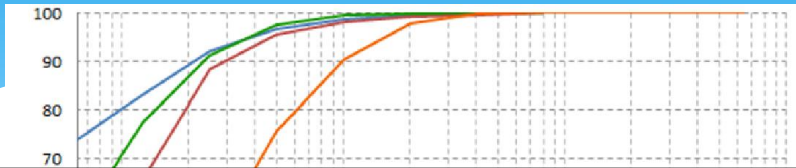
Flokkun jarðefna - CPT



Zone	Soil Behavior Type
1	Sensitive, fine grained
2	Organic soils - clay
3	Clay - silty clay to clay
4	Silt mixtures - clayey silt to silty clay
5	Sand mixtures - silty sand to sandy silt
6	Sands - clean sand to silty sand
7	Gravelly sand to dense sand
8	Very stiff sand to clayey sand
9	Very stiff fine grained

- * Hver punktur flokkaður út frá grunnupplýsingum
- * Punktur flokkaðir sérstaklega þar sem sýni voru tekin
- * Flokkað eftir staðsetningu í meðfylgjandi grafi
- * Dreyfist í flokka 3-6
- * Rauðir punktar flokkast í 4-6

Flokkun jarðefna - kornakúrfa

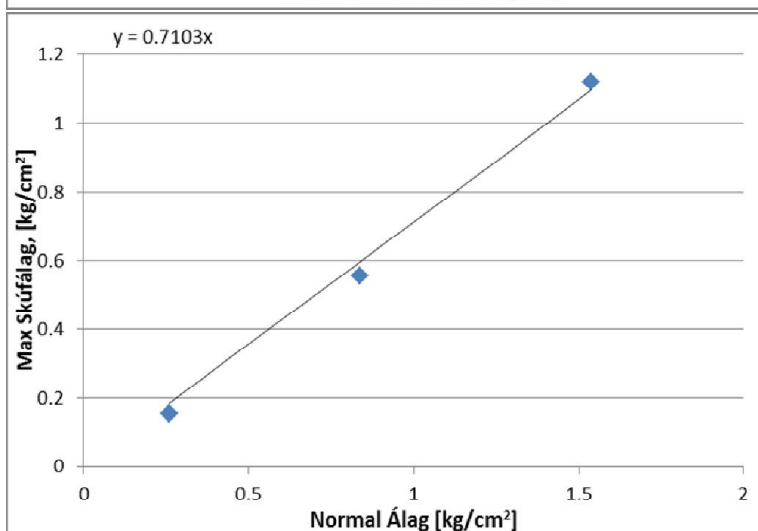
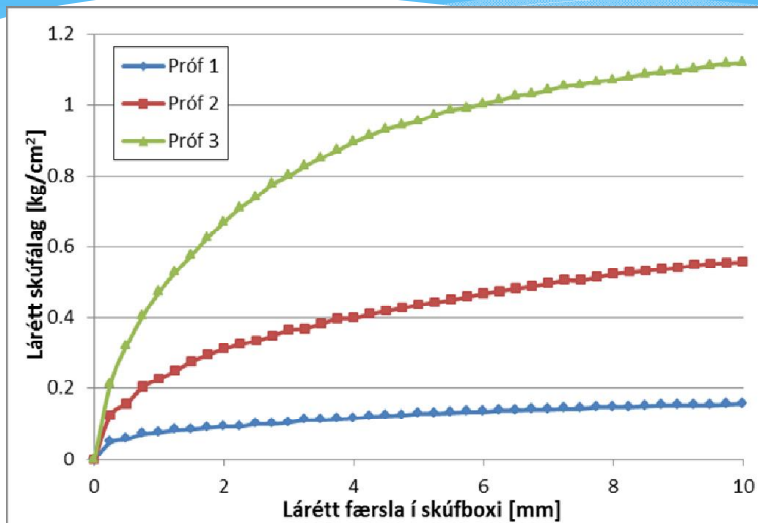


Jarðefnategund	Heiti	Flokkunar tákn		
Grófkorna efni: Minna en 50% sáldursins smýgur í gegnum móskestærðina 0,063mm Fínefni: Meira en 50% sáldursins smýgur í gegnum móskestærðina 0,063mm	Möl: <50% sáldursins smýgur í gegnum móskestærðin a 2mm	Hrein möl: Möl með góða kornakúrfu Möl með slæma kornakúrfu Möl: Siltrík möl Leirkennd möl	GW GP GM GC	
	Sandur: ≥50% sáldursins smýgur í gegnum móskestærðin a 2mm	Hreinn sandur: <5% smýgur í gegnum móskestærðina 0,063 Sandur: >12% fínefna	Sandur með góða kornakúrfu Sandur með slæma kornakúrfu Siltríkur sandur Leirkenndur sandur	SW SP SM SC
	Silti og leir: Liquid limit < 50%	Ólífrænt Lífrænt	Silti Leir Lífrænt silti eða leir	ML CL OL
	Silti og leir: Liquid limit ≥ 50%	Ólífrænt Lífrænt	Silti með mikla þjálmi Leir með mikla þjálmi Lífrænt silti eða leir	MH CH OH
	Mjög lífrænn jarðvegur	Peat	Pt	Pt



- * Sýni flokkuð út frá kornakúrfu
- * Sýnið blandast saman; ónákvæmari flokkun
- * Hátt fínefnainnihald gerir greininguna flóknari
- * Siltríkur sandur

Mat á efniseiginleikum



- * Skúfbox- og þríasapróf notuð til samanburðar
- * Skúfbox er keyrt þrisvar fyrir sama efnið undir mismunandi lóðréttu álagi
- * Viðnámshorn ákvarðað út frá hallatölu prófanna
- * Hallatala $35,4^\circ$

Mat á efniseiginleikum - Viðnámshorn

Kulhawy og Mayne (1990)

$$* \varphi' = 17.6 + 11 \log(Q_{tn})$$

Q_{tn} gildið er gefið sem.

$$* Q_{tn} = \left(\frac{q_t - \sigma_{v0}}{\sigma_{atm}} \right) \left(\frac{\sigma_{atm}}{\sigma'_{v0}} \right)^n$$

Par sem:

- * q_t Keilumótstaða
- * σ_{v0} Lóðrétt spenna
- * σ'_{v0} Virk lóðrétt spenna
- * σ_{atm} Loftþrýstingur
- * n Efnisstuðull

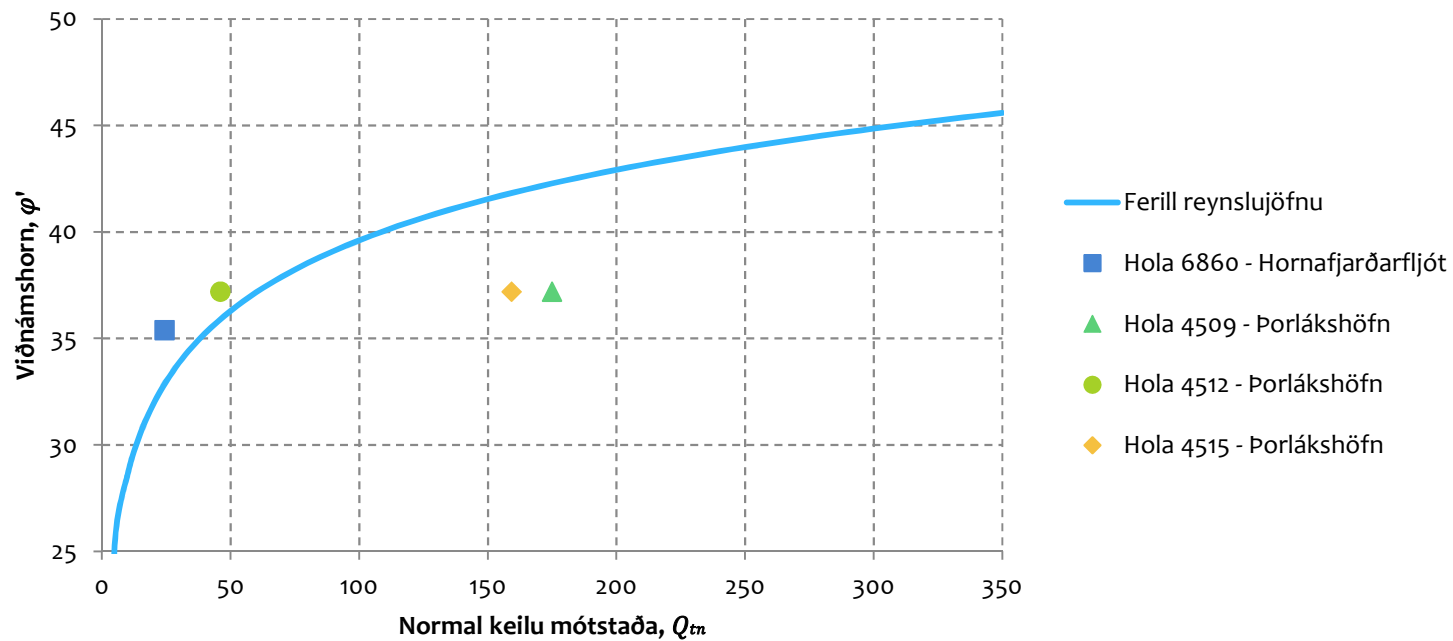
* Robertson og Campenella (1983)

$$* \tan \varphi' = \frac{1}{2.68} \left[\log \left(\frac{q_c}{\sigma'_{v0}} \right) + 0.29 \right]$$

Par sem:

- * q_c Óleiðrétt keilumótstaða
- * σ'_{v0} Virk lóðrétt spenna

Mat á efniseiginleikum - Viðnámshorn



Lokaorð

- * Mastersverkefni í vinnslu
- * Mögulegt að finna marga aðra efniseiginleika jarðvegs út frá CPT mælingum
- * Verkefni unnið með takmarkað gagnasafn og ber að líta á niðurstöður í því ljósi.