

Eiginleikar íslensks jarðvegs – Úrvinnsla CPT mælinga

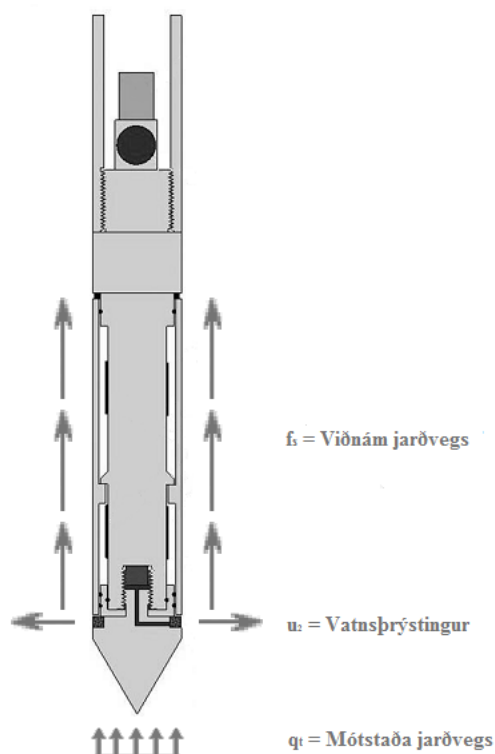
Ástgeir Rúnar Sigmarsson, Meistaraneemi við HÍ, astgeirrs@gmail.com

CPT mælingar

CPT(Cone Penetration Test) aðferð er notuð, með mælingum út í mörkinni, til að ákvarða efniseiginleika jarðvegs með dýpi. Mælingarnar gefa samfelldar upplýsingar um jarðveginn og með því er hægt að ákvarða flokkun jarðefnanna og þar með lagskiptingu jarðlagana. Landeyjarhöfn er dæmi um framkvæmd sem CPT mælingar voru gerðar á jarðvegi til að kanna aðstæður. Dæmi um framkvæmd sem er í vinnslu má nefna nýja veglínu yfir Hornafjarðarfljót en þar voru gerðar tvær CPT mælingar í fyrirhuguðu vegstæði.

Hvað mælir CPT búnaðurinn

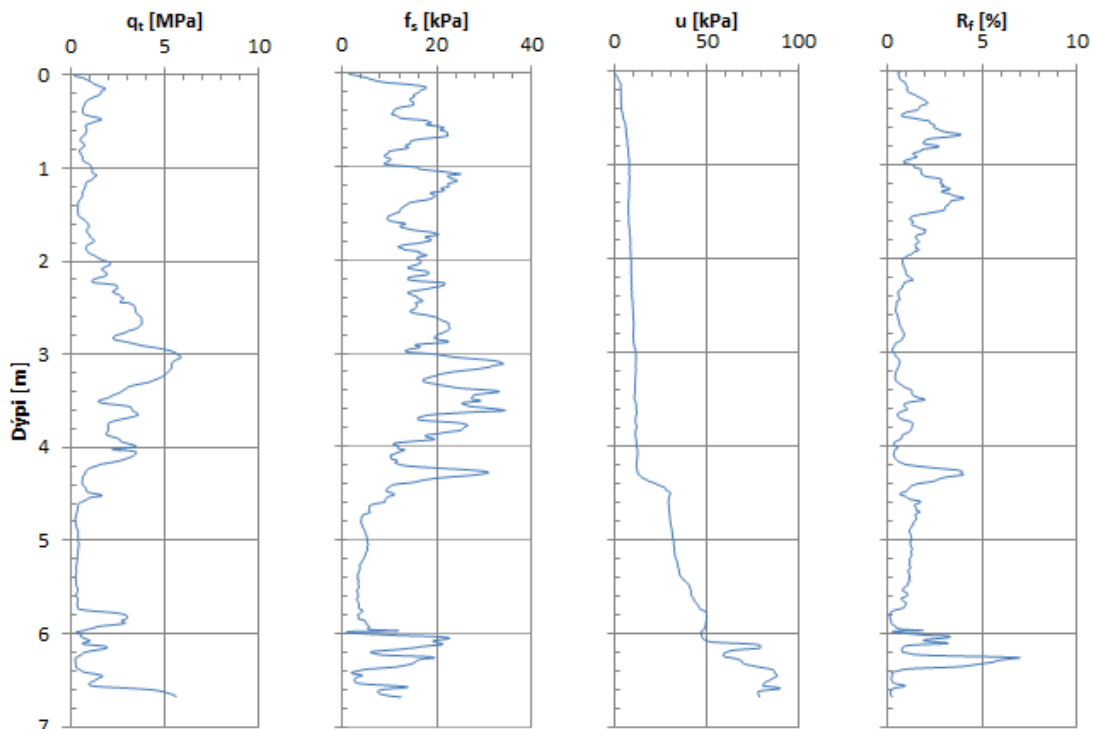
Uppbygging búnaðarins eins og hann er í dag er stöng með keilu á endanum sem þrýst er niður í jarðlögin og mæligögnum safnað samfellt með dýpi. Upplýsingarnar sem búnaðurinn safnar er þríþættur, þ.e. mótstöðu jarðvegs á keiluenda, viðnám jarðvegsins við keiluhulsu og vatnsþrýstingur á milli keilu og hulsu. Einnig er möguleiki á sýnatöku með búnaðnum ef frekari upplýsinga er krafist, þó aðeins í lok mælingarinnar eða sýnum er safnað úr annarri holu nærri tilraunaholu. Mynd af búnaðinum má sjá á mynd 1.



Mynd 1: Þversnið af CPT mælitækjum og borvagn

CPT niðurstöður

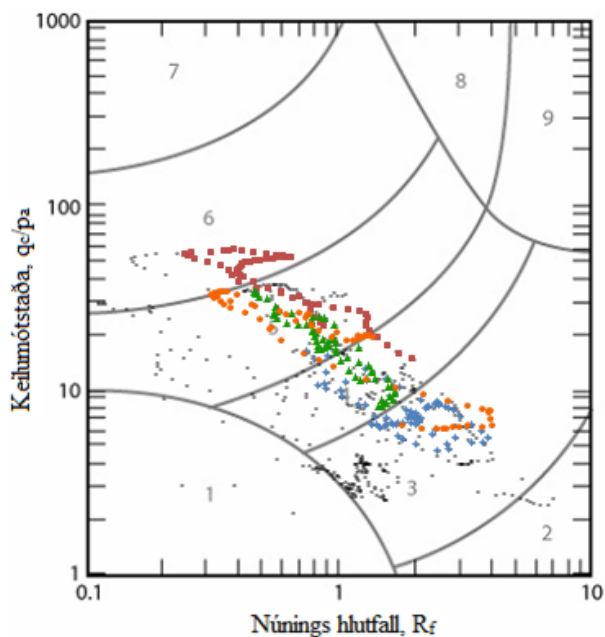
Niðurstöður úr CPT mælingum frá Hornafjarðafljóti má sjá á mynd 2.



Mynd 2: Niðurstöður CPT mælinga í mæliholu 6860 í fyrirhugaðri veglínu yfir Hornafjarðarfjót.

Flokkun jarðefna

Eins og sést á mynd 2 sveiflast efniseiginleikarnir mikið um sem gefur misjafna flokkun jarðefna með dýpi eins og sjá má mynd 3 hér fyrir neðan.



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

Mynd 3: Flokkun jarðefna út frá CPT mælingu; Blár 0.3-1.0m, grænn 1.8-2.5m, rauður 2.8-3.5m og appelsínugulur 3.7-4.4m. Tafla með flokkun jarðefna út frá CPT gögnum

Mat á efniseiginleikum

Nokkrar reynslujöfnur hafa verið þróaðar til að ákvarða efniseiginleika jarðefna út frá CPT mælingum.

Ein af þessum reynslujöfnum hefur verið þróuð af Kulhawy og Mayne (1990) byggir á dýptarkvörðuðu gildi fyrir keilumótstöðu (Q_{tn}). Reynslujafnan byggir á niðurstöðum fyrir hreinan, rúnaðan, quartz sand.

Q_{tn} gildið er gefið sem.

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

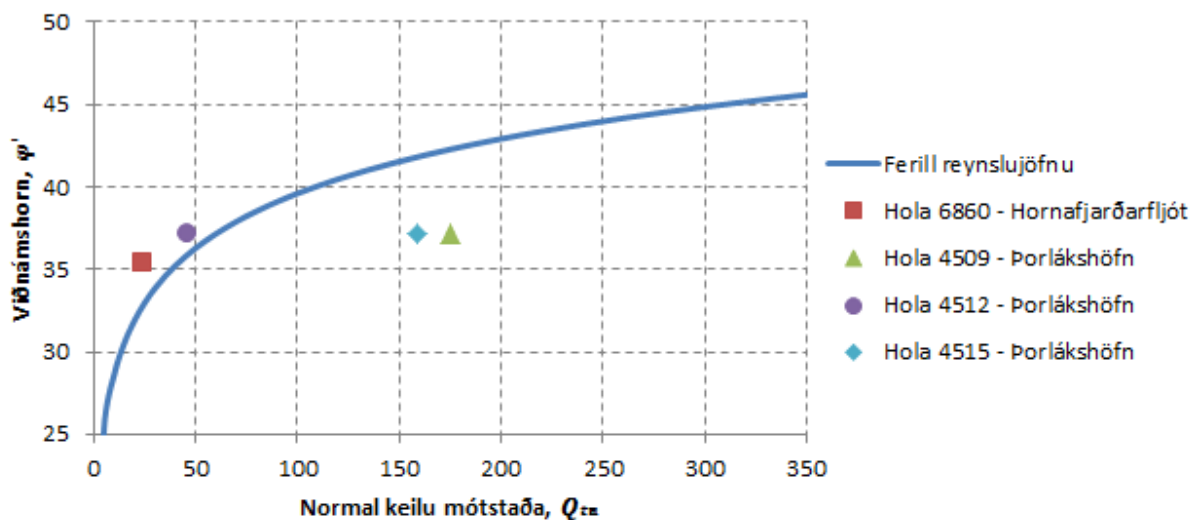
Þar sem:

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

Q_{tn} gildið má svo nota til að meta viðnámshorn með eftirfarandi jöfnu.

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

Til samanburðar hefur á tilraunastofu verið metið viðnámshorn með skúfbox- eða þríásapróf og teiknað inná feril með viðeigandi reynslujöfnu eins og má sjá á mynd 4.



Mynd 4: Samanburðarpunktur við feril reynslujöfnu

Lokaorð

Verkefni þetta er í vinnslu og hafa komið upp ákveðnar takmarkanir, t.a.m. hefur aðeins verið gerð athugun á þremur stöðum og ekki hefur fengist nægjanlega vítt svið viðnámshorna til viðmiðunar við gefna ferla, æskilegt er að halda áfram að vinna CPT-gögn ásamt samanburðaraðferðum svo hægt sé að mynda sem nákvæmstu reynslujöfnurnar fyrir efniseiginleika jarðvegs.