CPTU;
miksi nyt?
mahdollisuudet?

Tim Länsivaara

CPTU 2015 Seminaari

CPTU, miksi nyt?

CPTU kairausta käytetään hyvin paljon Norjassa ja Ruotsissa samankaltaisissa maaperäolosuhteissa.

Suomessa oli CPTU tutkimusta 90-luvulla, ja SGY:n ohjeet ilmestyivät 2001 (Kairausopas VI)

Tästä huolimatta CPTU:ta on hyödynnetty lähinnä maakerrosrajojen määrittämiseen, eikä juuri maaparametrien määritykseen.

Miksi siis emme käytä tätä (oikein tehtynä) tarkkaa ja esim. Siipikairaukseen verrattuna huomattavan nopeata menetelmää enemmän?

CPTU, miksi nyt? - tai miksi ei aiemmin?

Mahdollisia syitä

1. Antureiden tarkkuus
2. Tiedonsiirron ja tallennuksen resoluutio
3. Referenssidata
4. Kokeen suoritus

CPTU, miksi nyt? - tai miksi ei aiemmin?

Mahdollisia syitä

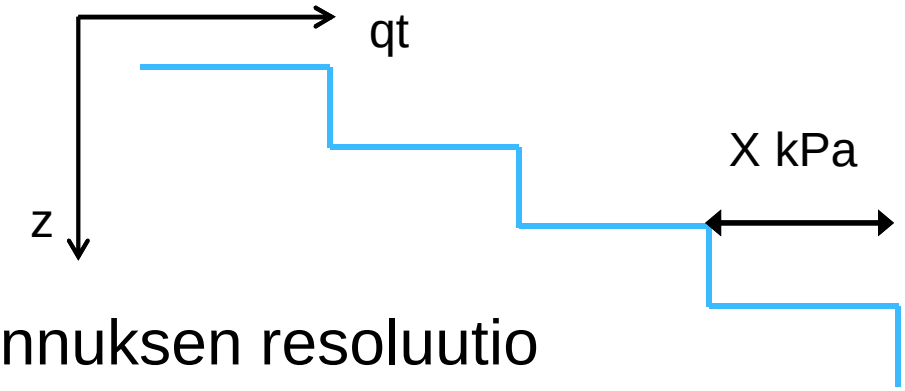
1. Antureiden tarkkuus

Vuonna 2009 Suomessa oli vain yksi herkällä kärjellä varustettu CPTU kaira.

Vaikutus suljettuun leikkauslujuuteen hieman yksinkertaistettuna

Kärki kg	kPa	Tarkkuus 0,2 % FSO kPa	Vaikutus su karkeasti, kPa
1000	10000	20	2
10000	100000	200	20

CPTU, miksi nyt? - tai miksi ei aiemmin?



Mahdollisia syitä

2. Tiedonsiirron ja tallennuksen resoluutio

Vanhemman tiedonkeruulaitteiston resoluutio on voinut olla vain 8 bittiä (mittausalue jaetaan 2^8 = 256 osaan)

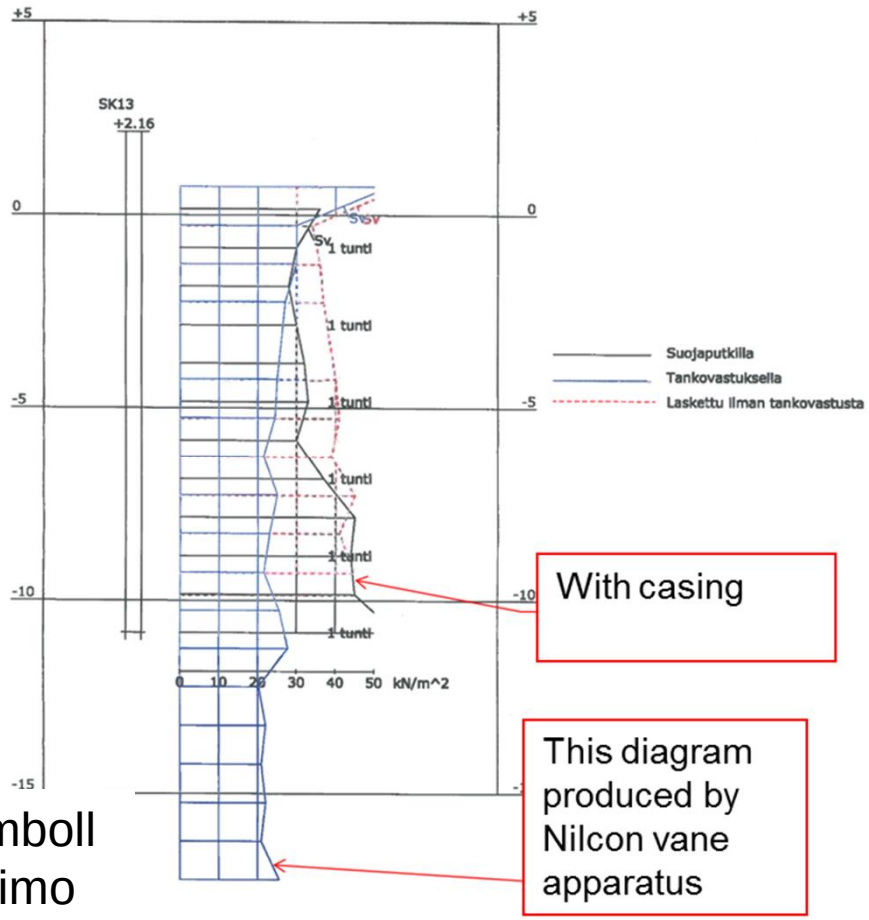
kärki		8 bit system		12 bit system		18 bit system	
kg	kPa	division	kPa	division	kPa	division	kPa
1000	10000	256	39,1	4096	2,4	262144	0,04
10000	100000	256	390,6	4096	24,4	262144	0,4

CPTU, miksi nyt? - tai miksi ei aiemmin?

Mahdollisia syitä

3. Referenssidata

CPTU kairauksia verrattiin siipikairaukseen.
Oliko tämä aina luotettava?
Nilcon kairan ongelmat?



Kuva Ramboll /Heikinheimo

CPTU, miksi nyt? - tai miksi ei aiemmin?

Mahdollisia syitä

4. Kokeen suoritus

CPTU on tarkka ja herkkä mittalaite – se on herkkä myös virheille. Tyypillinen virhe kokeen suorituksessa on huono kyllästäminen/kyllästämisen menettäminen. Lisäksi tulisi tehdä lämpötilantasaus, ottaa alku ja loppu nollalukemat ja seurata niitä,…
CPTU kairauksia täytyy tehdä aivan eri asenteella kuin painokairauksia!

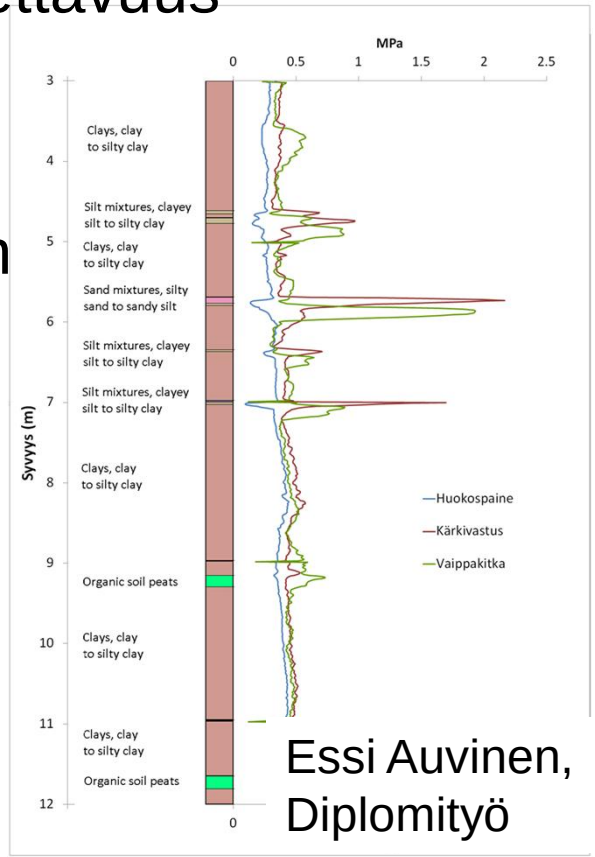
CPTU, mahdollisuudet

Edellä kuvatut ongelmat voidaan voittaa

1. Usealla konsultilla on herkkiä CPTU kärkiä,
2. Resoluutio on parantunut huomattavasti
3. CPTU tulkintakaavat verifioidaan LUOTETTAVIIN laboratoriokokeisiin ja siipikairauksiin (FINCONE projekti, TTY)
4. Koulutusta kairaajille

CPTU, mahdollisuudet

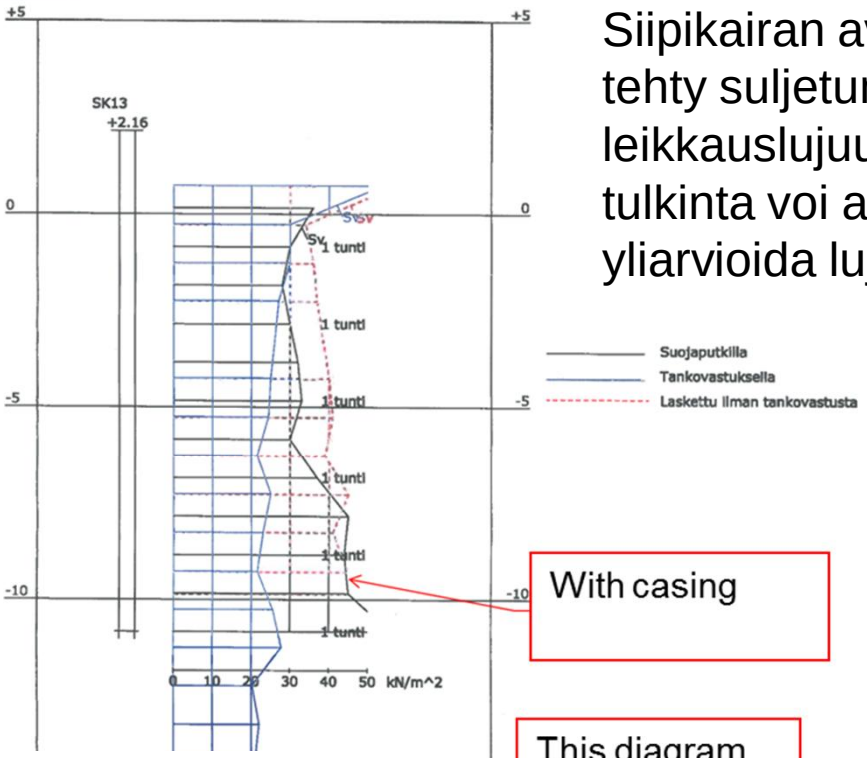
- Tarkka ja nopea mittaus, voidaan tutkia enemmän!
- Paljon dataa, tallennusväli 2 cm!
- Mahdollisuus tarkistaa mittauksen luotettavuus jälkikäteen!
- Myös suurikapasiteettisellä kärjellä huokospaine tarkasti – silläkin voidaan määrittää suljettu leikkauslujuus.
- Mahdollisuus maalajitulkintaan
- Karkearakeiset maalajit, kitkakulma, kitkapaalun kantavuus….



Essi Auvinen, Diplomityö

CPTU, mahdollisuudet

Mahdollisuutena ennen kaikkea parantaa pohjatutkimusten luotettavuutta!

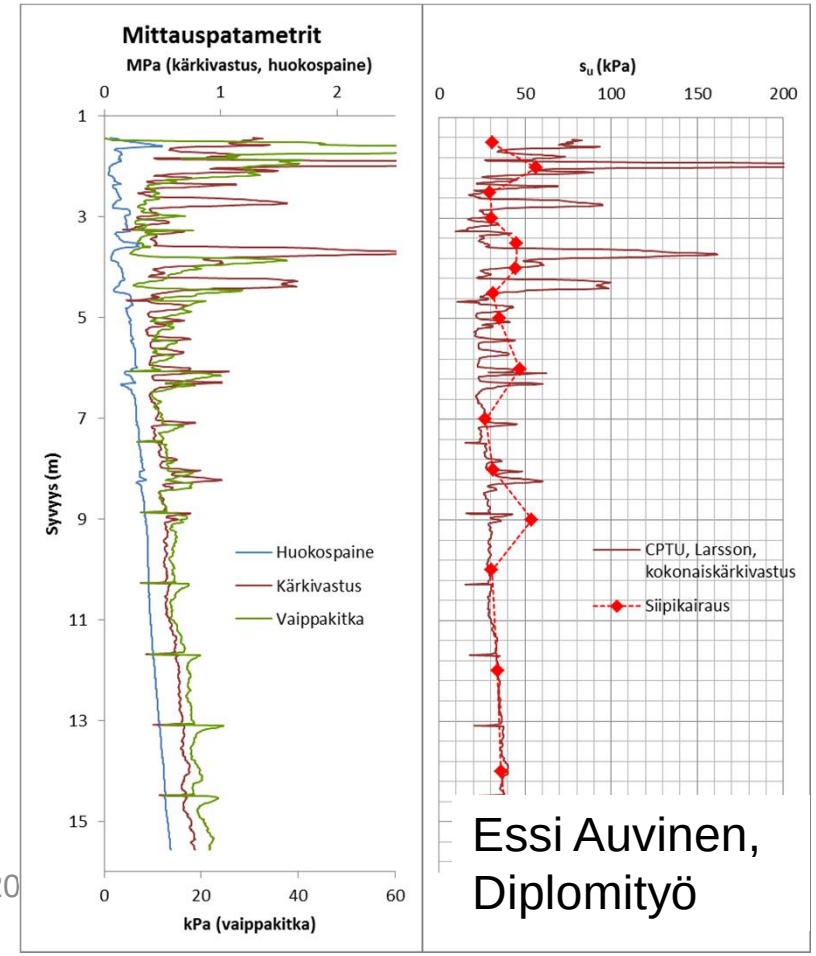


Siipikairan avulla tehty suljetun leikkauslujuuden tulkinta voi ali- tai yliarvioida lujuutta!

With casing

This diagram produced by Nilcon vane apparatus

Kuva Ramboll /Heikinheimo



Essi Auvinen, Diplomityö

Aika kirkastaa CPTU
kairauksen kuvaa!