Geotekniset tutkimukset ja mittaukset –ohje LO10/2015

Veli-Matti Uotinen

CPTU-seminaari, Helsinki 18.11.2015

Ohjeen sisältö ja rakenne

Geotekniset tutkimukset ja mittaukset

SUUNNITTELUVAIHEEN OHJAUS

1. Johdanto
2. Pohjatutkimusten tuottaminen
3. Tutkimusten laadunhallinta
4. Tutkimushankkeen osapuolten tehtävät
5. Menetelmäohjeet
6. Pohjatutkimukset rakenteittain
7. Suunnittelu- ja rakentamisvaiheen tutkimukset
8. Raportointi ja tulosten tulkinta
9. Kirjallisuusluettelo
10. Liitteet

http://www.liikennevirasto.fi/julkaisut/ohjeet/v.-2015

Muutokset / lisäykset edelliseen ohjeeseen I

- Kaikki väylämuodot (TIEH 2100057-08 ainoastaan teitä koskeva)
- Ratasuunnittelua (RataS, RS) varten tehtävien pohjatutkimusohjeiden siirto ja yhdistäminen tähän ohjeeseen (RHK / B20) (tunkattavien siltojen/suurpaaluperustusten erityispiirteet)
- Siltapaikkoja koskevien pohjatutkimusohjeiden päivitys ja siirto tähän ohjeeseen
- Yksityiskohtaisempien ohjeiden antaminen tutkimusmääristä suunnitteluvaiheittain
- Ohjeiden parantaminen koskien mm.
  - pohjavesitutkimuksia (suunnitelmamallit pohjaveden koepumppauksista)
  - pohjatutkimusten ohjelmointia
  - kalliotutkimuksia (avolouhintaa & tunnelilouhintaa varten)
  - maaleikkausmateriaalien tutkimuksia

Muutokset / lisäykset edelliseen ohjeeseen II

- Kokonaan uutta ohjeistusta mm.:
  - Sedimenttitutkimukset
  - Lohkareisuuden tutkimukset
  - Kaivokartoitus
  - Happamien sulfaattimaan tunnistamisen kenttämenetelmä
  - Malliraportit pohjatutkimustöiden työraportista ja pohjatutkimusraportista
- Tutkimusmenetelmiä koskevien standardien ja kansallisten ohjeiden ajantasaistaminen
- Siipikairauksia koskevien ohjeiden tarkistus ja hitaan kokeen ohjeistus;
  - ***Liite 5 Siipikairauskokeen täydentävä suoritusohje ja tutkimuspöytäkirja***
- **Liite 4 CPTU-kairauskokeen täydentävä suoritusohje ja tutkimuspöytäkirja**
- Inframodel ja tiedonsiirtoformaattiasiat, pohjatutkimusten arkistointi, linkittyminen tietomallipohjaiseen suunnitteluun
- Pohjatutkijan ja pohjatutkimuskonsultin pätevyys

Ohjeen linkittyminen muihin LiVin ohjeisiin

- Ohje on määräävä tutkimusten ja mittausten ohjelmoinnin, toteutuksen ja dokumentoinnin osalta LiVin ja ELY-keskusten infrahankkeissa
- Ohje toimii Eurokoodi 1997 osan 2 soveltamisohjeena
- Muut ”ylimmän tason” määräävät geotekniikan ohjeet
  - NCCI7: Eurokoodin soveltamisohje. Geotekninen suunnittelu LO35/2013
  - Sillan geotekninen suunnittelu LO 11/2012
  - Tien geotekninen suunnittelu LO 10/2012
  - Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 3. Radan rakenne LO 17/2014

Liite 4 CPTU/Sähköinen puristinkaira I

Täydentää / kokoaa pohjatutkijan kannalta standardin SFS EN 22476-1 olennaiset osat työn suorittamista ja dokumentointia varten

1. **Kalusto**
   - Oikean kaluston valinta
   - Kokeen käyttöluokka tulee olla esitetty tutkimusohjelmassa
   - Kaluston kunnon tarkastus ennen kokeen aloitus
2. **Muut tutkimukset ennen CPTU-kairauskoetta**
3. **Tutkimuspisteen etäisyys jo tehtyihin tutkimuspisteisiin**
4. **Kairavaunun ankkurointi**
5. **Kuivakuori- ja täyttökerroksen tutkiminen ja avaus**
6. **Kärjen lämpötilan tasaus**
7. **Suodattiminen nestetäyttö**
   - Huokossuodatin
   - Rakosuodatin

Liite 4 CPTU/Sähköinen puristinkaira II

8. Nollalukemat

- Luetaan maan lämpötilassa kuormittamattomina

9. Tutkimuksen suoritus

- Pystysuoraan, kärjen painamisnopeus 20mm/s ±5mm
- Poikkeamien rekisteröinti

10. Kokeen päättäminen

- Huom. Mikäli koe keskeytyy, tulee tehdä uusi piste vähintään kahden metrin päähän alkuperäisestä tai ottaa yhteyttä geosuunnittelijaan

11. Tulosten luovutus

- Vastaava asiantuntija tarkistaa
- sekä Infra-pohjatutkimusformaatissa että alkuperäisessä tiedostomuodossa tallentimesta
- Käyttöluokan mukaiset parametrit, syvyys ja syöttönopeus + lisäksi sähköisessä muodossa
- Alku- ja nolla-arvot kPa
- Kärjen sallittu kuormitus / tyyppi
- Toteutunut käyttöluokka
- Kärjen pinta-alakerroin
- Suodatintyyppi

KOERAPORTTI

CPTU- / puristinkairauskoe

Päivämäärä	Ilman lämpötila
Pohjatutkimuskonsultti	Päteväksi osoitettu käyttäjä
Toimeksiannon nimi	Työnumero

Käytetty kalusto			
Suodatintyyppi	☐ huokossuodatin ☐ rakosuodatin	Kärjen kalibrointipäivämäärä	
Kuvaus kärjen kyllästämistavasta		Kärjen tunniste nro	
Kärjen valmistaja ja kalibroitu maksimimittauskapasiteetti qc			

Tutkimuspiste				
Tarkastettava ennen tutkimusta				
Tavoiteltava käyttöluokka	☐ luokka 1 ☐ luokka 2 ☐ luokka 3 ☐ luokka 4	☐ luokka 1 ☐ luokka 2 ☐ luokka 3 ☐ luokka 4	☐ luokka 1 ☐ luokka 2 ☐ luokka 3 ☐ luokka 4	☐ luokka 1 ☐ luokka 2 ☐ luokka 3 ☐ luokka 4
Kairatankojen suoruus	☐ tarkastettu	☐ tarkastettu	☐ tarkastettu	☐ tarkastettu
Kärjen kunto	☐ tarkastettu	☐ tarkastettu	☐ tarkastettu	☐ tarkastettu
Tutkimuksen suoritus				
Alkukairausreikä	☐ kyllä ☐ ei	☐ kyllä ☐ ei	☐ kyllä ☐ ei	☐ kyllä ☐ ei
Maalaji alkukairauksessa				
Avaus porakoneella	☐ huuhtelulla ☐ ei huuhtelua ☐ ei porakoneella	☐ huuhtelulla ☐ ei huuhtelua ☐ ei porakoneella	☐ huuhtelulla ☐ ei huuhtelua ☐ ei porakoneella	☐ huuhtelulla ☐ ei huuhtelua ☐ ei porakoneella
Putkitus	☐ kyllä ☐ ei	☐ kyllä ☐ ei	☐ kyllä ☐ ei	☐ kyllä ☐ ei
Avausreiän syvyys	m	m	m	m
Suodattimen nestetäyttö	☐ kyllästetty ☐ ei kyllästetty	☐ kyllästetty ☐ ei kyllästetty	☐ kyllästetty ☐ ei kyllästetty	☐ kyllästetty ☐ ei kyllästetty
Lämpötilatasaus	☐ avausreiässä vedessä ☐ lämpötilan-tasauslaatikossa ☐ ilman lämpötilassa	☐ avausreiässä vedessä ☐ lämpötilan-tasauslaatikossa ☐ ilman lämpötilassa	☐ avausreiässä vedessä ☐ lämpötilan-tasauslaatikossa ☐ ilman lämpötilassa	☐ avausreiässä vedessä ☐ lämpötilan-tasauslaatikossa ☐ ilman lämpötilassa
Alkunollalukemat	qc = fs = u2 =	qc = fs = u2 =	qc = fs = u2 =	qc = fs = u2 =
Kairavaunun puomin suoruus	☐ tarkastettu	☐ tarkastettu	☐ tarkastettu	☐ tarkastettu
Tutkimuksen syvyys	m	m	m	m
Loppunollalukemat	qc = fs = u2 =	qc = fs = u2 =	qc = fs = u2 =	qc = fs = u2 =
Tutkimuksen keskeyttämisen / päättämisen syy ja huomiot				

KOERAPORTT

Siipikairauskoe

Päivämäärä	Ilman lämpötila
Pohjatutkimuskonsultti	Päteväksi osoitettu käyttäjä
Toimeksiannon nimi	Työnumero

Käytetty kalusto				
Kaluston käyttöluokka	☐ FV 1	☐ FV 2	☐ FV 3	☐ FV 4
Momenttimittarin valmistaja / tyyppi			Laitteiston tunniste nro	
Laitteiston kalibrointipäivämäärä			Kairatankojen halkaisija	
Kulmallikekytkimen viimeisin huoltopäivämäärä				

Tutkimuspiste				
Tarkastettava ennen tutkimusta				
Kairatankojen suoruus	☐ tarkastettu	☐ tarkastettu	☐ tarkastettu	☐ tarkastettu
Kulmallikekytkin	☐ tarkastettu	☐ tarkastettu	☐ tarkastettu	☐ tarkastettu
Siiven kunto	☐ tarkastettu	☐ tarkastettu	☐ tarkastettu	☐ tarkastettu
Tutkimuksen suoritus				
Siiven koko	☐ 55x110 mm ☐ 65x130 mm ☐ 80x160 mm	☐ 55x110 mm ☐ 65x130 mm ☐ 80x160 mm	☐ 55x110 mm ☐ 65x130 mm ☐ 80x160 mm	☐ 55x110 mm ☐ 65x130 mm ☐ 80x160 mm
Siiven levyn paksuus	mm	mm	mm	mm
Alkukairausreikä	☐ kyllä ☐ ei	☐ kyllä ☐ ei	☐ kyllä ☐ ei	☐ kyllä ☐ ei
Avaus porakoneella	☐ huuhtelulla ☐ ei huuhtelua ☐ ei porakoneella	☐ huuhtelulla ☐ ei huuhtelua ☐ ei porakoneella	☐ huuhtelulla ☐ ei huuhtelua ☐ ei porakoneella	☐ huuhtelulla ☐ ei huuhtelua ☐ ei porakoneella
Putkitus	☐ kyllä ☐ ei	☐ kyllä ☐ ei	☐ kyllä ☐ ei	☐ kyllä ☐ ei
Avausreiän syvyys	m	m	m	m
Kairavaunun puomin / tangoston pystysuoruus	☐ tarkastettu	☐ tarkastettu	☐ tarkastettu	☐ tarkastettu
Leikkaukset odotuksella	☐ kyllä ☐ ei	☐ kyllä ☐ ei	☐ kyllä ☐ ei	☐ kyllä ☐ ei
Odotusaika	min	min	min	min
Ensimmäinen leikkaussyvyys	m	m	m	m
Leikkaustasojen välinen etäisyys	m	m	m	m
Viimeisen leikkaustason syvyys	m	m	m	m
Huomiot				

Kiitokset mielenkiinnosta, kysymyksiä?

Lisätietoja:

www.liikennevirasto.fi/ohjeluettelo

veli-matti.uotinen@liikennevirasto.fi; p. 029 534 3540