

# Infra55-riskilista

Riittämätön aikataulu vaikeuttaa koko hankkeen onnistumista

1. Virheitä suunnittelussa tai epäselvät suunnitelmissa
2. Virheet mittalaitteistojen käytössä
3. Luiskien sortuminen
4. Maaperän turha häiritseminen
5. Käytössä olevien rakenteiden vaurioituminen
6. Betonirakenteiden laatuongelmat
7. Ongelmat kuivatusjärjestelmissä
8. Perustusten painuminen sekä sijainti ja korko virheet
9. Perustuspaalujen katkeaminen
10. Massamäärien muutokset työvaiheissa

# Riittämätön aikataulu

## 1. Virheitä suunnittelussa tai epäselvät suunnitelmat

- Suunniteluun ja työmaavaiheeseen varttava riittävästi aikaa
  - Jotta Infa55-riskilistan esittelemät riskit olisi mahdollista torjua kaikissa projektin eri vaiheissa, on jokaiselle eri projektin vaiheelle annettava riittävästi aikaa, jotta voidaan toimia Infra55-toimintamallin mukaisesti.
- Virheet suunnitelmissa tai suunnitelmissa epäselvyyksiä
  - Suunnitelmien huolellinen tarkastaminen
  - Eri suunnitelmien osat tarkistettava ristiin mahdollisten eriävyyksien löytämiseksi
  - As built-kuvat vanhoista liittyvistä rakenteista suunnitteluvaiheessa
  - Suunnitelma muutosten yhteydessä tarkistettava suunnitelmat myös muutokseen liittyvien osien suunnitelmat
  - Suunnittelijan tulisi aina käydä toteutuspaikalla
  - Toteutuspiirustukset sovitetaan maastomalliin
  - Työpiirustuksissa epäselvyyksiä
    - Ota selvää! Älä arvaa!!

## 2. Virheet mittalaitteistojen käytössä

- Mittalaitteiden virheellinen kalibrointi
  - Työmaalle vain kalibroituja laitteistoja
  - Työmaalla aina vähintään kaksi kiinteää tarkastuspistettä, joista mittalaitteistot voidaan tarkastaa
- Virheet mittauksissa
  - Älä luota yhteen mittaustulokseen
  - Varmista saatu mittaustulos, mielellään eri henkilön tekemänä

### 3. Luiskien sortuminen

- Pintavesien liikkeen muuttuminen
  - Kasvillisuuden poisto ja maaston muotoilu aiheuttavat muutoksia pintavesien liikkeissä
    - Mahdollisimman aikainen kasvillisuuden palautus esim. Tiehallinnon IV-luokan nurmetuksella
    - Suunnittelussa huomio myös alueen ulkopuolelta tuleviin pintavesiin
- Liian jyrkät luiskaukset
  - Suunnittelussa kiinnitettävä huomiota luiskien kaltevuuksiin
  - Luiskien materiaalit
  - Luiska kaltevuuden ollessa yli 1:2 mietittävä mahdollisuutta tehdä luiskien tuenta tai verhous
- Luiskan materiaalin ominaisuudet
  - Suunnittelu maaperätutkimukset huomioiden

## 4. Maaperän turha häiritseminen

- Ylimääräisen veden pääseminen maaperään
  - Kaivantojen ollessa auki vettä pääsee imeytymään maaperään
- Kaivaminen yli tarpeellisen syvyyden
  - Kaivetaan vain tarpeelliseen syvyyteen, jotta kaivuutasen alla olevaa häiriintymätöntä maainesta ei löyhdytetä
- Tärinän aiheuttama maaperän löyhtyminen
  - Paalutukset
  - Raskaat työkoneet ja ajoneuvot

## 5. Käytössä olevien rakenneosien vaurioituminen

- Puutteellinen tieto olemassa olevien perustusten sijainnista
  - Varmista, että kaikilla on tieto olemassa olevien perustusten sijainnista
- Käytössä olevien rakenteiden suojaus
  - Varmistettava käytössä olevien rakenteiden riittävä ja asianmukainen suojaus
- Maan kaivaminen käytössä olevien perustusten alta ja kaivantojen sortuminen
  - Tarvittaessa estettävä asianmukaisin tukirakentein
  - Toimittaessa käytössä olevien perustusten välittömässä läheisyydessä huolehdittava kaivannon riittävästä kuivatuksesta, jotta maa-ainekset eivät häiriinny

## 6. Betonirakenteiden laatuongelmat

- Pintojen laatuvirheet
  - Valun ja muottipinnan rajapintaan jäävät ilmakuplat
    - Muottipintojen riittävä täryytys
  - Pintojen epätasaisuudet
    - Pintojen huolellinen viimeistely
    - Huomioitava betonimäärät, jotta pintojen viimeistelyyn jää riittävä määrä betonimassaa
- Betonirakenteen liian nopea kuivuminen
  - Pintojen halkeilu
    - Kastelemalla valua
    - Estämällä kosteuden haihtuminen esim. peittämällä valun pinta rakennusmuovilla
    - Aloittamalla valun jälkihoito heti valun päätyttyä
- Muoto virheet
  - Valumuottien riittämätön tuenta

## 6. Betonirakenteiden laatuongelmat

- Betonin jäätyminen
  - Jäätymissen vaaran ollessa olemassa on syytä käyttää talvibetonointia
  - Tarvittaessa betonin jäätyminen estetään lämmittämällä valua, joko:
    - Eristämällä muotti
    - Lämmittämällä valua vastuslangalla
    - Rakentamalla lämmitetty suoja valulle
  - Betoninlämpötilan seuranta



## 7. Ongelmat kuivatusjärjestelmissä

- Riittämätön mitoitus
- Veden lammikoituminen
  - Pintojen kallistukset puutteelliset
- Rumpujen tukkeutuminen
  - Rumpujen edustalle ns. lietetasku
- Salaojien tukkeutuminen
  - Liian pienet vietot linjoissa
    - Vietto  $\geq 5\text{mm/m}$
  - Routavauriot linjoissa
- Tukkeutuneet laskuojat
  - Riittämätön kunnossapito

## 8. Perustusten painuminen

- Routiminen
  - Riittävä routasuojaus
  - Routimattomat pohjarakenteet
  - Riittävä kuivatus
- Suunnittelu virheet
  - Väärin mitoitettut kuormat perustukselle
- Huonosti tehdyt pohjatyöt
  - Puutteellinen tiivistys
  - Raskaan liikenteen aiheuttaman tärinä
- Riittämättömät pohjatutkimukset
  - Syvempiin kerroksiin jäävä kokoonpuristuva savimaa

## 9. Perustus paalujen katkeaminen

- Riittävät pohjatutkimukset
  - Varmistetaan paalutuksen mahdollisuudesta
  - Määritetään tavoitetaso
  - Pystyttävä luotettavasti päättelemään mihin paalujen kärjet pysähtyvät
- Paalu pääsee nurjahtamaan
  - Vaara suljetun leikkauslujuuden ollessa alle  $8\text{kN/m}^2$
- Vetojännitykset teräsbetonipaaluissa
  - Teräspaalu ei saa lyödä, jos paalu painuu pelkästään järkäleen painolla
- Paalun rakennevirheet
  - Paalut tarkastettava paalutuskohteeseen tuotaessa ja uudestaan ennen asennusta
- Virheet paalua jatkettaessa

## 9. Perustus paalujen katkeaminen

- Haastavat pohjaolosuhteet
  - Paalutus kiviseen maastoon
  - Vältettävä 250mm x 250mm paalujen käyttöä
  - Tarkemmat valvontatoimenpiteet
- Lyhyet paalut
  - Vältetään käyttämästä alle 3m pitkiä paaluja
  - Kiinnitetään anturaan
  - Lopussa käytettävä pientä iskupituutta
- Lyhyet paalut
  - Vältetään käyttämästä alle 3m pitkiä paaluja
  - Kiinnitetään anturaan
  - Lopussa käytettävä pientä iskupituutta
- Pienet paaluryhmä
  - Noudatettava LPO-2005 antamia ohjeita
  - Ylärakennesuunnittelulla voidaan pienentää riskiä

## 10. Massamäärien muutokset työvaiheessa

- Massan vaihdot
  - Riittämätön pohjatutkimus
- Ylimääräiset maanleikkaukset
  - Suunnitelmaa ei ole sovitettu maastomalliin
- Leikkausmassat eivät sovi käytettäväksi täyttöihin
- Huomioitava massakertoimet