



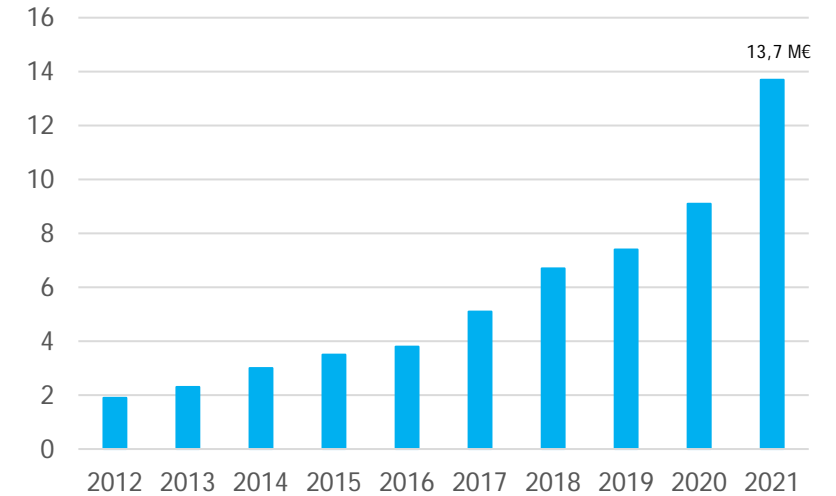
*Louhinta- ja kalliotekniikan päivät 2022*

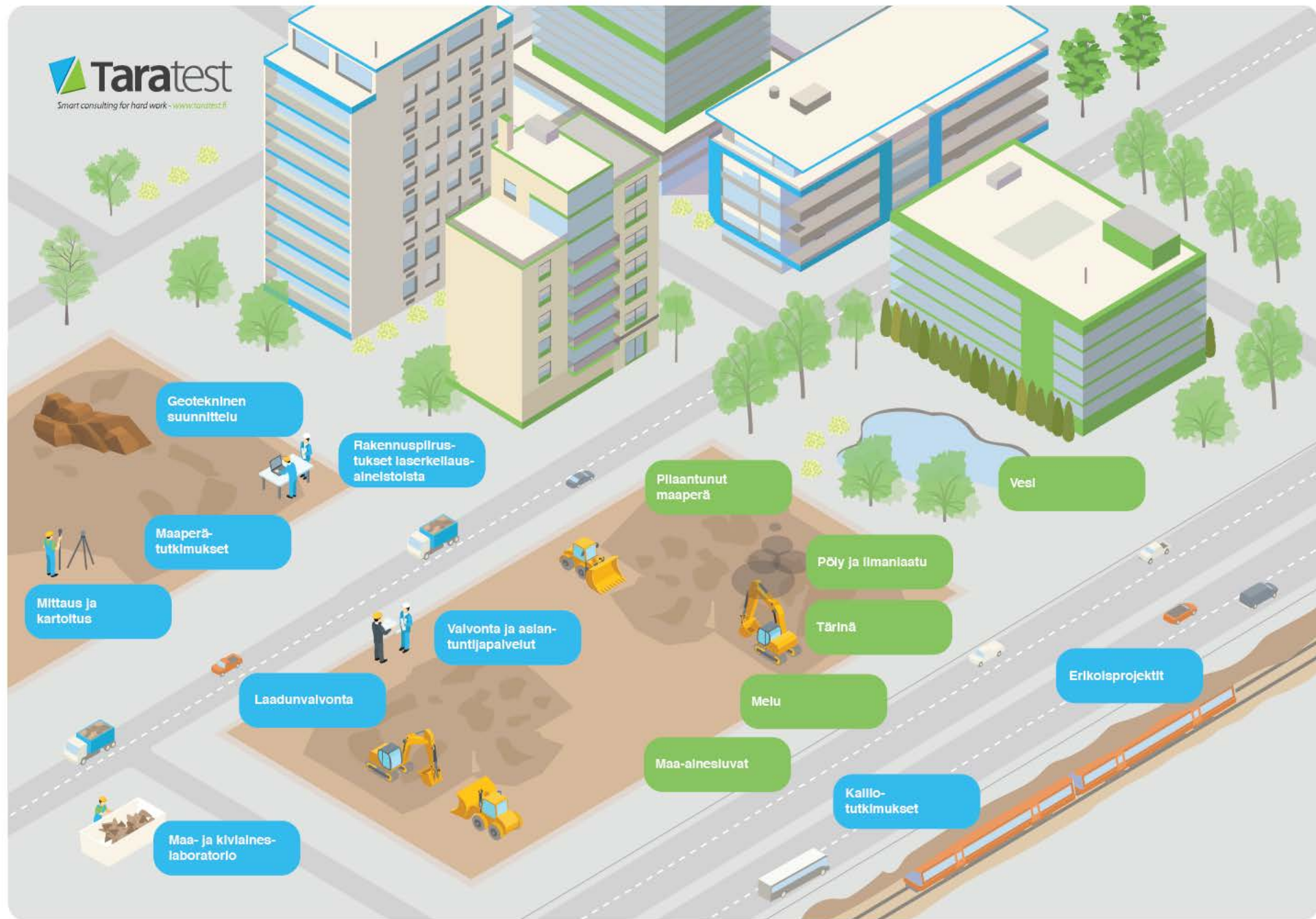
*Kalliotutkimusten toteutus kaupunkiympäristössä*

# Taratest Oy



- Kotimainen perheyrittys perustettu vuonna 1978 Tampereella
- Alkujaan toiminta keskittyi maaperätutkimuksiin, mittauksiin ja geotekniikkaan
- Rakentamiseen liittyvät ympäristötutkimukset vahvana osana jo kolme vuosikymmentä
- 2010- luku kasvun aikaa, laajentuminen koko Etelä-Suomeen
- 2015 Kalliotutkimukset osaksi Taratest Oy:n toimintaa
- 2022 Juuri Partners vähemmistöosakkaaksi tukemaan voimakasta kasvua ja kehitystä





# Kalliotutkimukset kaupunkiympäristössä

Kaupunkirakenteiden tiivistyminen lisää maanalaisten kalliotilojen rakentamista, sekä asettaa uusia haasteita niihin liittyviin tutkimuksiin, suunnitteluun ja hankkeiden toteutukseen.

- Kaupunkiympäristön asettamat aikarajoitteet tutkimusten toteutukselle
- Suunniteltavien kalliotilojen sijainti olevassa olevien rakennusten, maanalaisten tilojen tai vesistöjen alla.
- Herkillä alueilla pintoja rikkomattomat tutkimukset kalliopinnan mallintamiseen
- Rakentamisvaiheen vaikutukset olemassa oleviin rakennuksiin ja infraan





# Kalliotutkimukset maanalaisissa tiloissa

Kallionäytekairausta voidaan toteuttaa myös olemassa olevista maanalaisista kalliotiloista

- Vähentää tutkimusten aiheuttamaa meluhaittaa, eikä usein aiheuta merkittävää häiriötä esim. liikenteelle tai ihmisille
- Tutkimusten toteutus talviaikaan helpottuu
- Saattaa mahdollistaa kattavamman reikäkohtaisen tutkimustiedon
- Pitkien esim. tunnelin suuntaisten tutkimusten toteutus yhdestä reiästä

Haasteina tutkimuksiin soveltuvien maanalaisten kalliotilojen rajallinen määrä, sijainti ja käytettävyys



# Kallionäytekairaukset maanpäällisen rakentamisen tukena



Porakonekairauksilla saadaan kerättyä arvokasta dataa kalliopinnan sijainnista ja laadusta.

Usein myös maanpäällisten rakennushankkeiden suunnittelussa voidaan saada hyötyä kallionäytekairauksista.

Esim. siltarakentaminen ja korkeat rakennukset

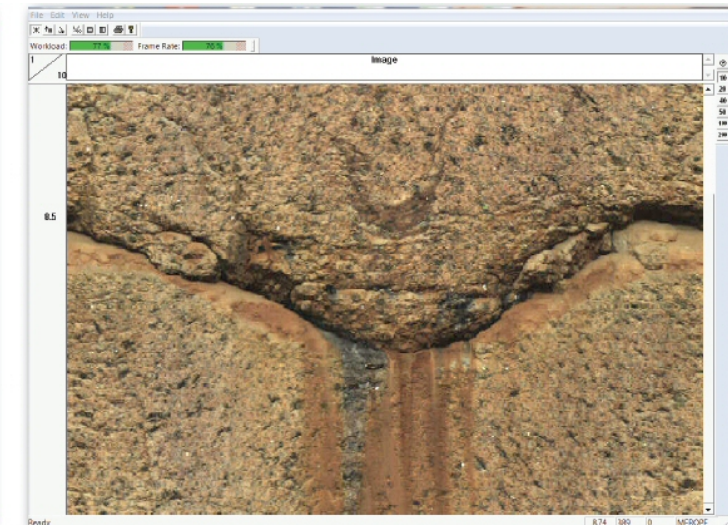
Verrattuna porakonekairauksiin viistoon kairattavien tutkimusreikien pistesijainnit ja työympäristö on helpompi sovittaa tiiviiseen kaupunkiympäristöön

- Siltapaikkojen tutkimukset on mahdollista tehdä turvallisesti olemassa olevan väylän ulkopuolelta
- Tutkimusten ulottaminen olemassa olevien rakennusten, tunneleiden tai muiden maanalaisten rakenteiden alapuolelle.
- Vinoista suunnatuista näytteistä saadaan enemmän tietoa kallion ruhjeisuudesta sekä rakosuunnista
- Timanttikairausreiät soveltuvat paremmin myös reikäkuvauksiin (akustinen tai optinen)

# Reikäkuvaus

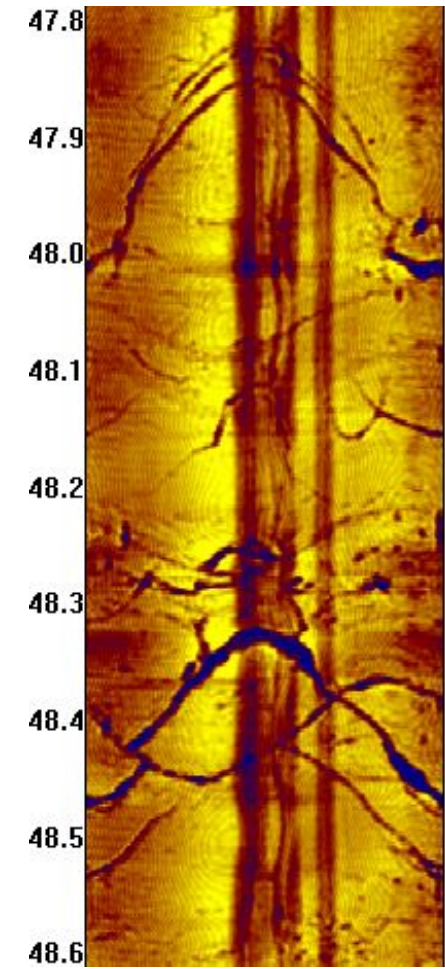
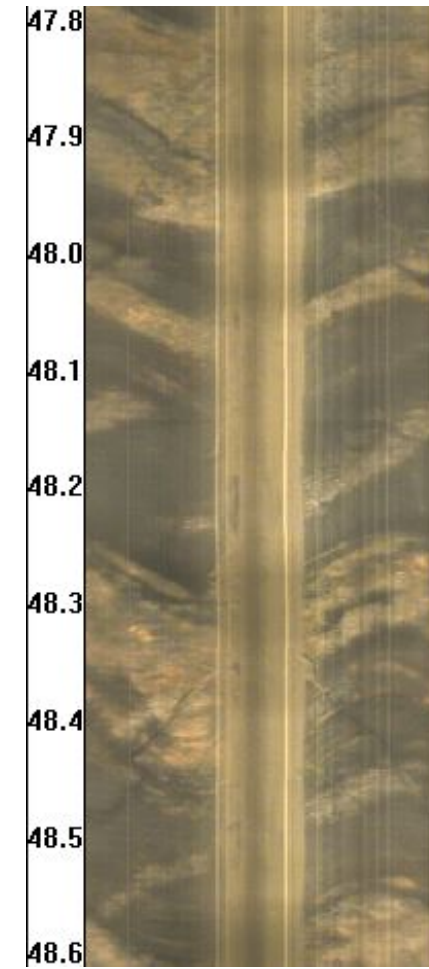
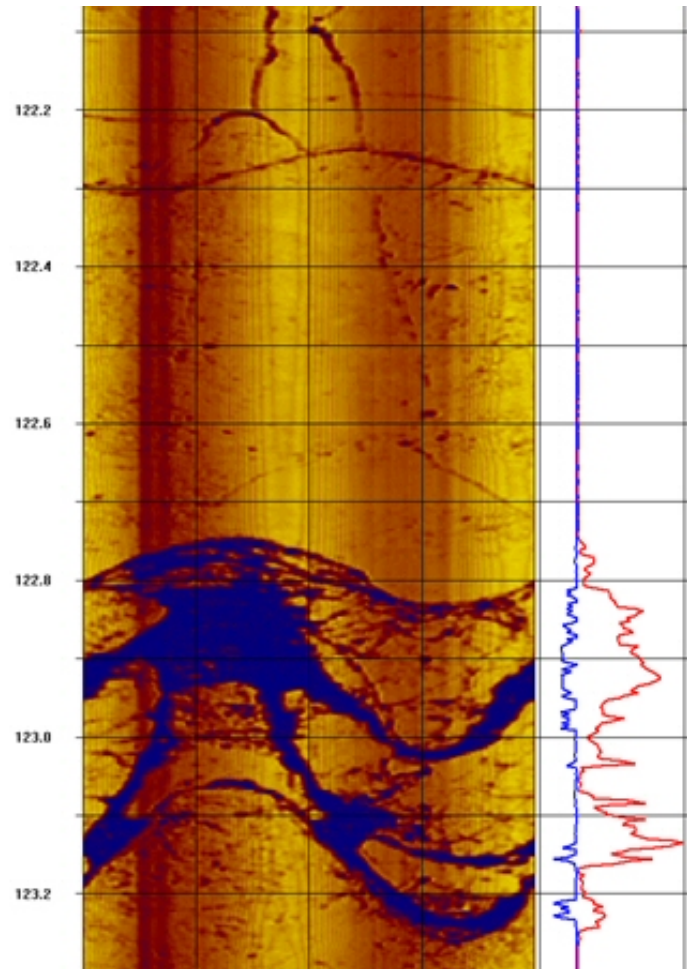
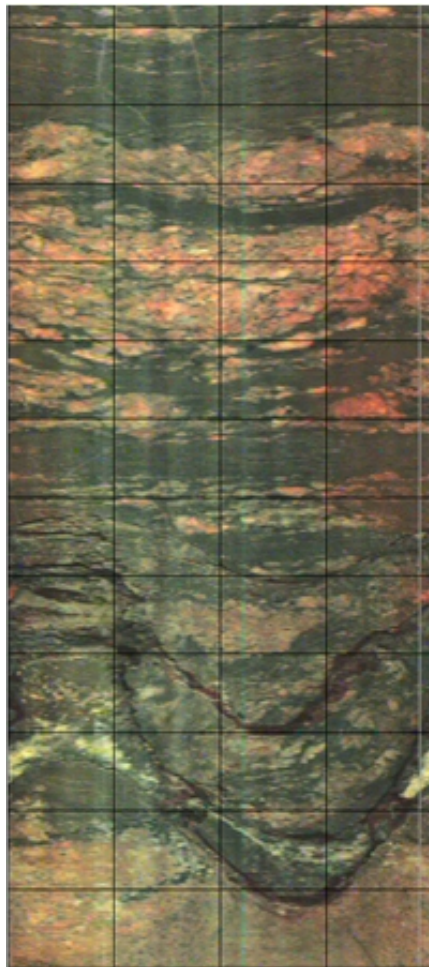
Reikäkuvauksella voidaan reikään laskettavan kameran avulla tuottaa kallioreiän seinämästä 360° tasokuva koko reiän mitalta.

- Laadusta riippuen voidaan käyttää optista (OBI) tai akustista (ABI) reikäkuvauslaitteistoa.
- OBI kuvausta voidaan hyödyntää vedettömissä ja kirkasvetisissä rei'issä
  - Valokuvatarkkuus josta voidaan tulkita mm. kivilajeja, suuntautuneisuutta, rapautuneisuutta ja rakotyyppisiä sekä rikkonaisuusvyöhykkeitä
  - Mahdollista käyttää usein myös soveltuvissa poraamalla tehdyissä rei'issä
- ABI kuvauksella voidaan erottaa raot hyvin kaikissa kivilajeissa ja vesitäytteisissä rei'issä sameudesta riippumatta
- ns. äänikuva kaikuluotaus periaatteella, pääasiassa rakojen tulkintaan
- Laitteistossa olevat anturit antavat tarkan tiedon myös reiän suunnasta ja kaateesta koko matkalla





# Reikäkuvaus OBI / ABI

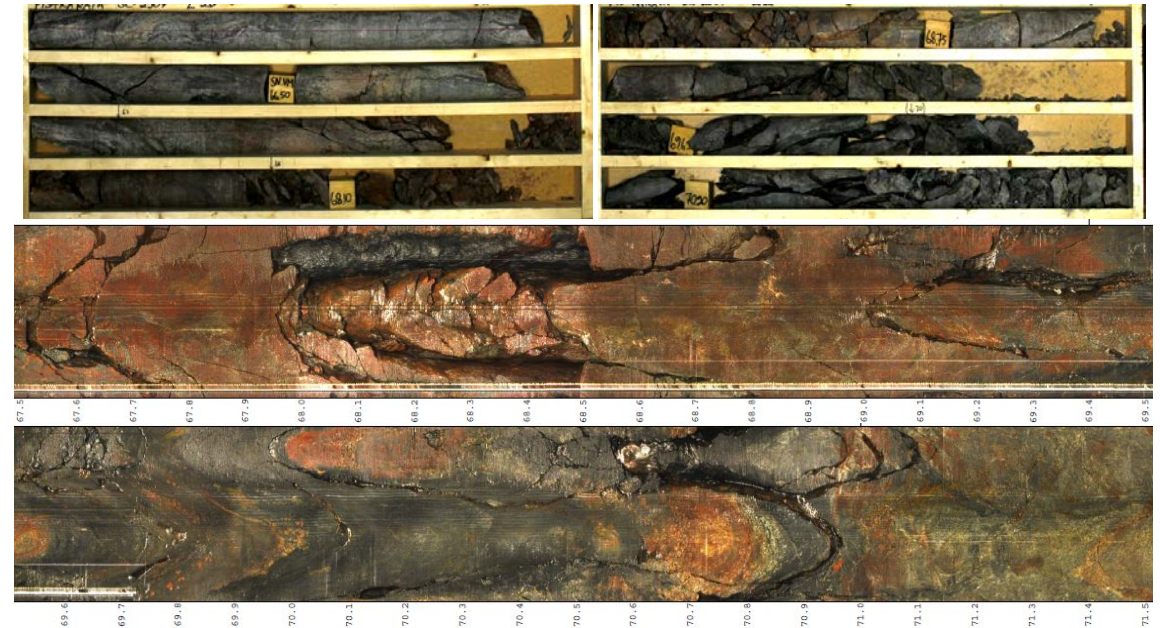




# Reikäkuvauksen hyödyt

Reikäkuvauksella saadaan tutkimusreiästä merkittävää kalliolaadullista lisätietoa kairausnäytteen perusteella tehtävän rakennusgeologisen tulkinnan tueksi.

- Pelkän kairausnäytetulkinnan mahdollisia ongelmakohtia ovat:
  - Kairausnäytteen murskautuminen ja näytehukka (ruhjeet, breksiat ja pitkät reiän suuntaiset raot)
  - Kairausnäytteen suuntaamisen haasteet heikkolaatuisessa kalliossa
  - Löyhien rakotäytteiden poishuuhtoutuminen kairauksessa
  - Avorakojen tulkinta ja avauman määrittäminen



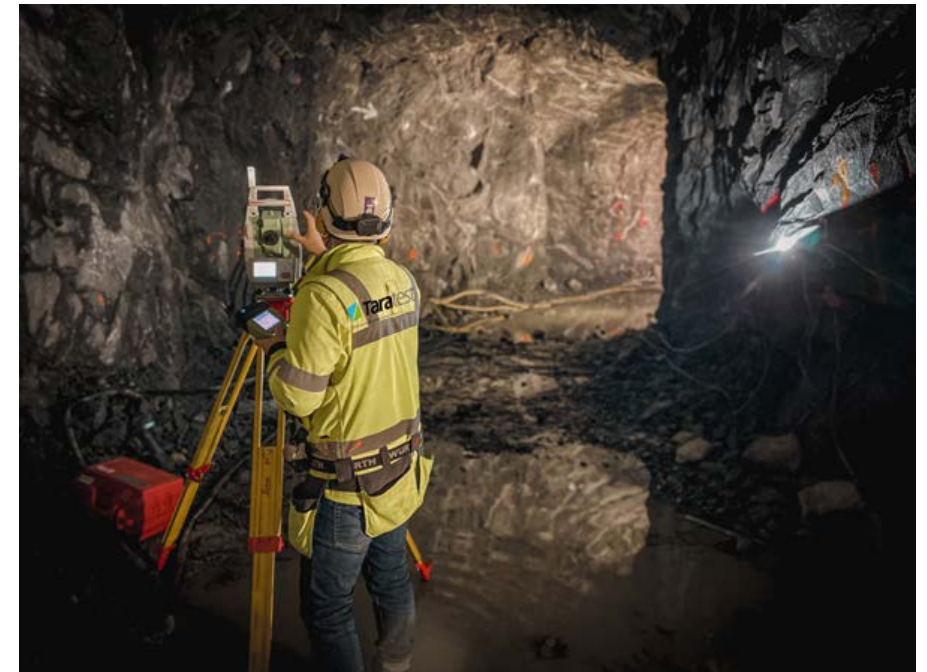
# Kalliorakentamisen seurantamittaukset

Rakentamisesta aiheutuvat muutokset ympäristössä tulee olla ennakoitavia ja rakentamisen todellisia vaikutuksia tulee seurata koko hankkeen ajan.

Kun kallion siirtymien ja jännitystilamuutosten arvioidaan voivan aiheuttaa riskejä, kalliomekaanisilla seurantamittauksilla voidaan havaita ja reagoida mahdollisiin poikkeamiin riittävän aikaisin ja hallita rakentamiseen liittyvät riskit.

Seuranta tulee alkaa jo ennen rakentamista ja olla reaaliaikaista tai suunnitellusti riittävän taajaa mahdollisten poikkeamien havaitsemiseksi

- Kalliomekaaniset seurantamittaukset
  - ekstensometrit
  - konvergenssimittaukset
  - jännitystilamittaukset
- Inklinometrit, painuma- ja siirtymäseurannat



# Kalliorakentamisen seurantamittaukset

Louhinta ja kalliorakennustöissä merkittävä huomioitava tekijä on värinävaikutusten arviointi ja luotettava seuranta koko hankkeen ajan.

- Louhintatyöstä syntyvän värinän riskinarviointi
- Värinämittaussuunnitelmat
- Kiinteistökatselemukset
- Herkkien laitteiden värinävaimennukset ja louhintatöiden ajoitukset
- Värinämittaukset
  - Reaaliaikainen seurantapalvelu käytettävissä kaikilla osapuolilla

Lisäksi huomioitavia seurattavia ympäristövaikutuksia voi olla myös esimerkiksi vaikutukset pohjaveteen.







# Taratest

Saamme tiedon irti maasta