

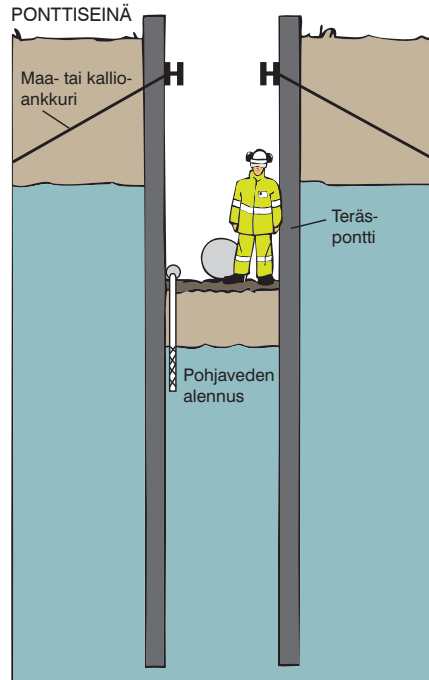
## KAIVANNON SUUNNITTELU

- Maaperän laadun määrittelee asiantuntija riittävän pohjatutkimuksen perusteella.
- Sortuman vaara sekä maan ja maamassojen kantavuus ja vakavuus on arvioitava luotettavasti.
- Suurin mahdollinen kaivussyvyys ja luiskan kaltevuus tulee tarkistaa aina tapaturman vaaran torjumiseksi. Kaivantosuunnitelmassa esitetään ensisijaisena ratkaisuna tuentasuunnitelma. Luotettavan selvityksen perusteella kaivanto voidaan suunnitella toteutettavaksi luiskattu- na tai porrastettuna. Kaivantosuunnitelma sisältää lisäksi kaivumassojen, työkalu- ja työmaaliikenteen vähimmäisetäisyydet kaivan- nosta. Vähimmäisetäisyydellä tarkoitetaan käytännössä sitä, että kaivinkoneella työskennellään kaivannon päädyssä, ei sen vierellä.

## Kaivannon tukeminen

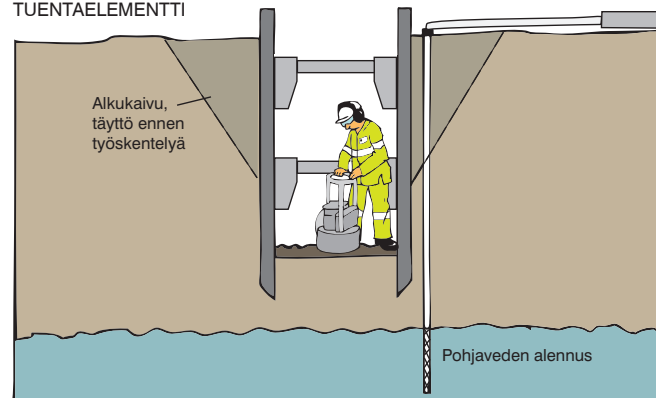
Esimerkkejä kaivannon tukemisesta:

Suunnittelija voi laatia kaivannon tuentasuunnitelman toteutettavaksi mm. teräspontiseinällä, settiseinällä, kaivannon tuentaelementillä, porapaaluseinällä tai kaivantoseinällä.



Kaivannon sisäpuolinen tuenta voidaan korvata kaivannon ulkopuolelle tehtävällä ankkuroinnilla.

## TUENTAELEMENTTI

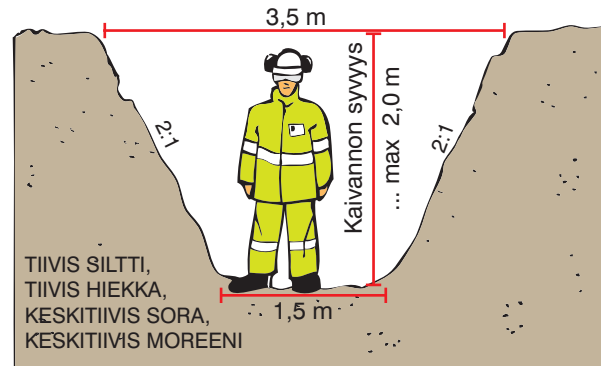


Tuentaelementin yläreunan pitää jäädä ympäröivän maanpinnan yläpuolelle.

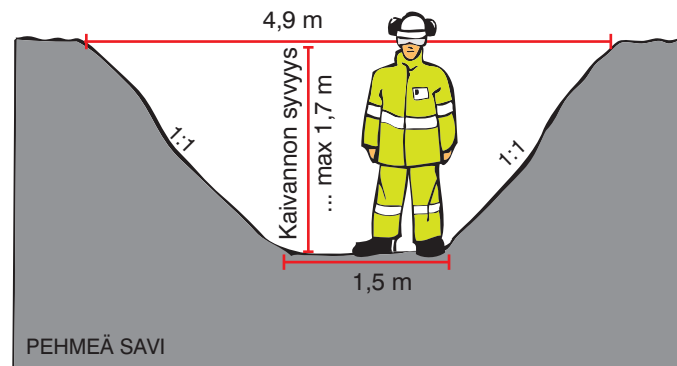
## Kaivannon luiskaaminen

Esimerkkejä tukemattomien kaivantojen luiskakaltevuuksista:

Pätevä suunnittelija voi laatia suunnitelman kaivannon luiskaamisesta, mikäli se on tilankäytön, olosuhteiden ja maaperän laadun puolesta mahdollista (VNa 205/2009, 33-34 §).



Pätevän suunnittelijan suunnitelma kaivannon luiskaamisesta tarkoittaa käytännössä sitä, että esimerkin mukaisessa maaperässä kaivannon pohjan leveyden ollessa 1,5 m ja kaivannon syvyyden 2,0 m on yläreunan leveys minimissään 3,5 m.



Pätevän suunnittelijan suunnitelma kaivannon luiskaamisesta tarkoittaa käytännössä sitä, että esimerkin mukaisessa maaperässä kaivannon pohjan leveyden ollessa 1,5 m ja kaivannon syvyyden 1,7 m on yläreunan leveys minimissään 4,9 m.

Tässä oppaassa kerrotaan, miten rakennushankkeessa otetaan huomioon kaivannon turvallinen toteuttaminen. Kaikkien osapuolten tulee tiedostaa kaivutyöstä aiheutuvat vaara- ja haittatekijät ja ryhtyä omalta osaltaan toimenpiteisiin riskien hallitsemiseksi.

Olosuhteiden (mm. sade, routa, sulaminen) muutos voi aiheuttaa maaperässä täydellisen muodonmuutoksen, jolloin kiinteästä maa-aineksesta voi tulla juoksevaa vettä. Siihen ei voi luottaa, että maa ei sortunut edelliselläkään kerralla. Vaarattoman oloinen hitaasti vyöryvä massa voi aiheuttaa hengenvaarallisen voimakkaan puristuksen ihmiskehoon. Lisäksi maan alta paljastuu usein kaivuvaiheessa rakenteita, jotka eivät ole ennalta tiedossa.

Kaivanto ei ole pelkästään rutiinomainen välivaihe lopullisen ratkaisun saavuttamiseksi, vaan se edellyttää aina huolellista suunnittelua ja toteutusta. Kaivanto, jossa työntekijä joutuu työskentelemään, edellyttää vaativampaa suunnittelua kuin kaivanto, joka toteutetaan konetyönä.

Työntekijän turvallinen työskentely kaivannossa on varmistettava geoteknisen suunnittelijan laatiman kaivantosuunnitelman ja suunnitelman mukaisen toteutuksen avulla.

Hanke on toteutettu Työsuojelurahaston tuella.



Työsuojelurahasto  
Arbetarskyddsfonden  
The Finnish Work Environment Fund



# VAARA VAANII KAIVANNOSSA

OPAS KAIVANNON TURVALLISEEN TOTEUTTAMISEEN



# TEHTÄVÄT JA VASTUUNJAKO

eri osapuolille kaivannon turvalliseen toteuttamiseen rakentamisen valmistelu-, suunnittelu- ja toteutusvaiheissa.

Tehtävät edellyttävät asiantuntemusta, jota on hankittava, jos itsellä ei ole tarvittavaa osaamista.

**R**akennuttaja, tilaaja, rakennuttajakonsultti, turvallisuuskoordinaattori, valvoja

**S**uunnittelija, geotekninen suunnittelija, pohjarakennesuunnittelija

**U**rakoitsija, maanrakennusurakoitsija

## 1 HANKKEEN VALMISTELU

**R** Määritä ja aikatauluta seuraavien suunnitelmavaiheiden pohjatutkimustarpeet ja varaa niihin oma määräraha. Sisällytä maaperätutkimusten hankinta ensimmäisten suunnitteluvaiheiden toimeksiantoihin erillisenä kokonaisuutena ja varmista, että maaperätutkimusten hankintaa suunniteltaessa on käytettävissä geoteknistä asiantuntemusta.

Määrittele tarjouspyyntöön riittävä määrä maasto- ja pohjatutkimuksia, ettei suunnittelun tarjouskilpailussa voi kilpailla tinkimällä maastotutkimusten määrästä.

Kokoa muut suunnittelun vaatimat lähtötiedot (kuten maaperässä olevat putkistot, kaapelit, vanhat rakenteet, sähköpylväät, lähirakennusten perustustiedot ja viereisen väylän liikennemäärät) tai sovi lähtötietojen kokoaminen erilliseksi osaksi suunnittelutoimeksiantoa.

Tee sopimus geoteknisestä suunnittelusta ja varmista geoteknistien suunnittelijoiden riittävä pätevyys kaivantojen vaativuudesta riippuen. Määrittele suunnittelusopimuksissa eri tekniikka-alojen suunnittelijoiden työnjako ja suunnittelun edellyttämät suunnittelu- ja työmaakokoukset. Varaudu hankkeen aikataulussa siihen, että kaivantosuunnittelu vaatii lähtötiedoiksi toisen tekniikka-alan valmiin suunnitelman.

Varmista riittävät työalueet luiskauksineen ja kaivumassojen sijoituspaikat. Tilavaraukset ja työalue voivat edellyttää neuvotteluja maanomistajien ja naapurikiinteistöjen omistajien kanssa.

Tilaa esisuunnittelua edellyttäviin vaativimpiin hankkeisiin alustava geotekninen suunnitelma kaivantojen toteuttamisesta.

Teetä määrällisesti ja laadullisesti riittävät pohjatutkimukset asiantuntijan laatiman pohjatutkimusohjelman mukaan. Varmista, että pohjatutkimukset sisältävät pohjaveden korkeuden seurantatiedot.

**S** Laadi alustava geotekninen suunnitelma kustannusarvioon vaativimpien kaivantojen toteuttamisesta yhteistyössä tilaajan kanssa.

## 2 SUUNNITTELU

**R** Nimeä turvallisuuskoordinaattori huolehtimaan rakennuttajan turvallisuustehtävistä suunnittelu- ja toteutusvaiheissa.

Luovuta kaikki tarvittavat lähtötiedot suunnittelijalle. Pehdytä ja ohjaa suunnittelijaa niin, että hän ymmärtää kohteen vaatimukset ja tavoitteet. Huolehdi siitä, että lopullinen suunnitelma on vaatimusten ja tavoitteiden mukainen. Käytä vaativissa kohteissa ulkopuolista suunnitelman tarkastajaa.

Liitä urakoitsijan tarjouspyyntöasiakirjoihin kaivantosuunnitelma ja kirjaa vaatimukset turvallisuustoimenpiteiden esittämisestä sekä kaivantojen tuennan vähimmäismäärästä. Varmista, että turvallisuusasiakirja on rakentamisvaiheen alkaessa ajan tasalla.

**S** Laadi kohdekohtainen kaivantosuunnitelma työselostuksineen. Sen tulee sisältää maaperän ja lähiympäristön kuvaus pohjavesitietoineen, tiedot kaivannon tukemiseen tai luiskaamiseen ja kaivumassojen sijoittamiseen sekä tarvittavat pohjarakennuspiirustukset.

Lisää kuvaukseen todellinen/ oletettu pohjaveden taso, johon suunnitelma perustuu. Esitä valitun ratkaisun valintaperusteet ja tehdyt vaihtoehtotarkastelut.

Esitä kaivantosuunnitelmassa kaivutyön vaiheet työjärjestyksessä ja työvaiheiden edellyttämät toimenpiteet. Esitä suunnitelmassa pohjaveden työnaikainen hallinta, tarvittavat ympäristön tarkkailusuunnitelmat ja muut erikoistoimenpiteet. Mikäli suunnitelmassa esitetään kaivannon luiskaaminen, varmista, että kaivutyölle on suunniteltu riittävän laaja työalue.

Varmista kaivantosuunnitelman laatu suunnittelijan laatujärjestelmän mukaisesti. Suunnitelmien itselle luovutus on yksi osa laadunvarmistusta.

Laadi rakennuttajalle kaikki kaivannon edellyttämät turvallisuustoimenpiteet sisältävä kustannusarvio. Kustannusarvio sisältää arviot tuennan määrästä sekä luiskattaessa kaivettavan maamassan määrästä.

## 3 TOTEUTUSSUUNNITTELU

**R** Varmista, että urakoitsijan kaivantotyösuunnitelma täyttää rakennuttajan määrittelemät vaatimukset ja tavoitteet. Varmista, että urakoitsija ymmärtää kohteen kaivutyötä koskevat turvallisuusvaatimukset sekä omien työntekijöidensä että aliurakoitsijoiden osalta.

Valtuuta geotekninen suunnittelija tarkastamaan urakoitsijan kaivantotyösuunnitelma.

Jos työtä ei ole mahdollista toteuttaa laadittujen suunnitelmien mukaisesti, sovi geoteknisen suunnittelijan kanssa muutossuunnittelusta.

Varmista, että turvallisuusasiakirja on ajan tasalla.

**S** Tarkasta, että urakoitsijan kaivantotyösuunnitelma täyttää kaivantosuunnitelman vaatimukset.

Sovi mahdollisista suunnitelmien muutoksista aina tilaajan kanssa. Tee olosuhteiden muutoksesta johtuvat korjaukset kaivantosuunnitelmaan.

**U** Laadi kaivantotyösuunnitelma suunnittelijan laatiman kaivantosuunnitelman pohjalta ja hyväksytä se rakennuttajalla. Esitä kaivantotyösuunnitelmassa urakoitsijan valitsemat materiaalit, kalusto, työtavat, työvaiheet ja niiden järjestys sekä tarkkailutoimenpiteet. Kaivantotyösuunnitelma sisältää kaikki työn edellyttämät toimenpiteet turvallisuuden varmistamiseksi.

Jos olosuhteet ovat erilaiset kuin suunnitelmissa on esitetty tai työtä ei ole mahdollista toteuttaa laadittujen kaivantosuunnitelmien mukaisesti, ota yhteyttä rakennuttajaan ja sovi muutossuunnittelusta.

Ota työmaasuunnitelmassa huomioon kaivantoon johtavat kulkutiet ajoneuvoille, koneille ja työntekijöille sekä työmaan liikennejärjestelyt, jotka liittyvät kaivannon toteuttamiseen työn eri vaiheissa.

## 4 TOTEUTUS

**R** Varmista, että kaivantosuunnitelman ratkaisut ja niiden perusteet käsitellään työmaan aloituskokouksessa yhdessä geoteknisen suunnittelijan, valvojan ja urakoitsijan kanssa.

Osallistu yhteisiin kaivantokatselmuksiin turvallisuustoimenpiteiden riittävyyden varmistamiseksi.

Valvo, että kaivutyöt toteutetaan suunnitelmien mukaisesti.

Valtuuta geotekninen suunnittelija suorittamaan asiantuntija-valvontaa.

**S** Osallistu työmaan aloituskokoukseen ja perustele kaivantosuunnitelman ratkaisut.

Osallistu kaivantokatselmuksiin ja suorita rakennuttajan valtuuttamana asiantuntijavalvontaa rakentamisen aikana.

**U** Pehdytä työntekijät kaivantojen osalta kaivantotyösuunnitelmaan ja sen geoteknisiin perusteisiin.

Pehdytä työntekijät henkilökohtaisten suojavälineiden käyttöön ja työmaan turvallisuusohjeisiin.

Noudata työssä kaivanto- ja kaivantotyösuunnitelmaa. Tiedota rakennuttajan edustajaa työmaan kaivuvaiheista.

Huolehdi kaivantoon johtavista kulkuteistä sekä työmaan siisteydestä ja järjestyksestä. Valvo ohjeiden noudattamista. Merkitse työmaa-alue ja huolehdi, etteivät ulkopuoliset pääse työmaalle.

Reagoi olosuhteiden muutoksiin. Raportoi välittömästi maaperän ominaisuuksien muutoksista. Hyväksytä suunnitelmamuutokset rakennuttajan valtuuttamalla geoteknisellä suunnittelijalla.

Arvioi muutosten turvallisuusvaikutukset. Määritä, miten kaivannon sortumavaaran voi havaita tai määrittellä. Määrittele toimenpiteille vastuuhenkilöt. Välittömän vaaran uhatessa varmista, että korjaavat toimenpiteet tulevat tehdyiksi.