

Kaivantoturvallisuus

Rakennusteollisuuden turvallisuusviikon seminaarit 2022
Infra ry:n turvallisuusvaliokunta

INFRA

Kapeat johtokaivannot ovat olleet varsinaisia hautoja



Kaksi virolaismiestä kuoli perjantaina 9.5.2014 Mankkaanmalmilla Espoossa pientalotyömaan viemärityömaalla, kun maa sortui heidän päälle. Viime syksynä oli kaksi vastaavanlaista kaivantoturmaa pientalotyömailla ja vuosien varrella niitä on ollut erittäin paljon. Isoista työturvallisuuslaiminlyönneistä riippumatta vastuuhenkilöt ovat saaneet pienemmät sakot kuin jos olisivat ajaneet ylinopeutta maantiellä.

Mies kuoli, kun maata vyöryi hänen päälle

Keski-ikäinen mies kuoli kaivantoon maan vyöryttyä hänen päälle perjantaina Rautalanmilla. Poliisin alustavien tutkimusten mukaan mies oli laskeutunut parimetrisen kaivantoon lapion kanssa. Hienojakoinen maa-aines oli vyörynyt miehen päälle kaivannon reunolta.

Kaivanto-onnettomuudet melko yleisiä

KOTIMAA | JULKAISTU 09.05.2014 16:22 (PÄIVITETTY 09.05.2014 18:49)

Rakennusmies jäi kaivannon sortuneen reunan alle

TOT-RAPORTIN AVAINTIEDOT

Tapahtumakuvaus

Omakotitalon rakennustyömaalla tehtiin viemäri- ja vesijohdolinjojen kaivutyötä. Tapahtumahetkellä oli kaivettu 25m:n pituinen putkikaivanto. Tukematon suoraseinäinen kaivanto oli n. 2-2,5 m leveä ja n. 3 m syvä. Kaivannon sivuseinämä sortui noin 10 m matkalta. Kaivannossa täryttimen kanssa työskennellyt 23-vuotias maarakennustyöntekijä jäi maa-massojen alle.

Kaksi miestä kuoli maansortumassa espoolaisella työmaalla

Kaksi miestä kuoli Mankkaanmalmilla Espoossa, kun maa sortui heidän päälle. Kolmas henkilö oli havainnut asian ja koittanut kaivaa uhreja esille siinä onnistumatta.



TYÖNTEKIJÄ MENEHTYI JA ALIURAKOITSIJA LOUKKAANTUI PUTKIKAIVANNON SEINÄMÄN SORTUESSA



11.03.2007 23:09 | STT | KOTIMAA

Polkupyöräilijä kuoli pudottuaan kadulla olleeseen kaivantoon

Karmea tapaturma työmaalla - työntekijä kuoli kaivinkoneen ruhjomana

Ju/Reiatus: 8.12.2014 18:21



Jaa



twiittaa



Sähköposti

Kuolemaan johtanut tapaturma sattui aamulla kerrostalon rakennustyömaalla Lahden Lepolankadulla.

Rakennusmies oli mennyt jostain syystä neijä ja puoli metriä syvän kaivannon pohjalle. Kaivannon reunalla oli kaivinkone. Kulljettaja ei tiennyt montun pohjalla olleesta miehestä. Hän alkoi kaivaa kuoppaa.

Kaivinkoneen kauha ruhjoi kaivannon pohjalla olleen työntekijän. Mies kuoli saamiinsa vammoihin.

KAIVANTOKUOLEMIA

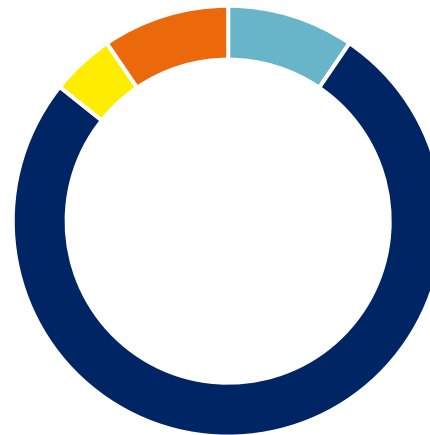
- 2020 Kaivantoon nostettava betonielementti kaatui kaivannossa olleen henkilön päälle
- 2020 Henkilö oli kaivannossa puhdistamassa rakennuksen tukimuuria, kun tukimuurista murtunut iso betonikappale putosi työntekijän päälle
- 2016 Työntekijä jäi maansortuman alle rivitalon viemäritöissä
- 2009 Työntekijä menehtyi kaivannon sorruttua hänen päälleen
- 2009 Työntekijä menehtyi ja aliurakoitsija loukkaantui putkikaivannon seinämän sortuessa
- 2006 Kaukolämpöputken hitsaaja jäi sortuneen maamassan alle
- 2006 Rakennusmies jäi kaivannon sortuneen reunan alle
- 2006 Työntekijä jäi puolittain maamassojen alle putkikaivannon seinämän sortuessa
- 2004 Kaupungin rakennusviraston työntekijä jäi sortuneen kaivannon seinämän alle
- 2004 Autonkuljettaja hautautui sortuneiden maamassojen alle
- 2003 Trukinkuljettaja jäi puristuksiin anturakaivantoon peruuttamansa trukin alle
- 1998 Kaivannon seinämä murtui kaivinkoneenkuljettajan päälle
- 1997 Maanviljelijä hautautui sortuneen maa-aineksen alle kaivannossa
- 1995 Rakennussiivoaja kuoli pudottuaan 2 metriä syvään viemärikaivantoon talonrakennustyömaalla
- 1992 Viemärintikaivannon sortumisen aiheuttama, kuolemaan johtanut työtapaturma
- 1991 Kuolemaan johtanut työtapaturma, jonka aiheutti vesijohtokaivannon sortuminen
- 1989 Vesijohtokaivannon sortumisen aiheuttama kuolemaan johtanut työtapaturma
- 1989 Viemärikaivannon sortuman aiheuttama kahden henkilön kuolemaan johtanut tapaturma
- 1987 Rakennusapumiehen kuolemaan johtanut työtapaturma rivitalon rakennustyössä.
- 1987 Salaojakaivannon sortumisen aiheuttama kuolemaan johtanut työtapaturma
- 1987 Työntekijän kuolemaan johtanut viemärikaivannon sortuminen

Kaivantokuolemista



Tyypillinen
kaivannon
syvyys 2-3 m

Kuoleman tapauksien syyt



■ Henkilön putoaminen kaivantoon

■ Maiden sortuminen

■ Ajoneuvon putoaminen kaivantoon

■ Kiven/tavaran putoaminen kaivantoon



Lähde: Henri Litmanen, Rakennusteollisuus



Lähde: Timo Pinomäki, GRK Oy

Kaivantotyöskentelyn vaaroja



- Liikenne voi aiheuttaa tärinöitä, jotka voivat aiheuttaa sortuman
- Kaivinkoneen kauhan kiinnitys voi pettää.
- Kuljettaja ei havaitse kaivannossa työskentelevää
- Maamassat voivat aiheuttaa sortuman
- Tukematon kaivanto sortuu helposti
- Kivet jne. voivat pudota / vierä kaivantoon
- Putket ja muut materiaalit voivat pudota / vierä kaivantoon
- Kaapelit ja muu kunnallistekniikka voivat aiheuttaa vakavan työtaturman
- Vesi lisää sortuman mahdollisuutta

Kuva: Vaara vaanii kaivannoissa – esite 2013



Lähde: YIT

Sortumavaara

- Käytettävä lähtökohtaisesti tuentaa. Luiskaus tai porrastus voidaan toteuttaa vain luotettavan suunnitelman perusteella.
- Nyrkkisääntönä maamassojen läjityksen vähimmäisetäisyydestä kaivannon reunasta voidaan pitää kaivannon syvyyttä. Minimi aina 2 metriä.
- Huomioi pohjavesi, routa, hulevesi ja maan sulaminen. Pidä kaivanto kuivana. Halkeamat kaivannon reunoilla ennakoivat sortumaa.

Maanviljelijä kuolee kaivantoon

- Vesihuolto-osuuskunnan rakennustyömaalla rakennettiin vesi- ja viemäriverkostoa. Tapaturmahetkellä yhden kiinteistöliittymän piha-alueella asennettiin viettoviemäriä. Työ oli loppuvaiheessa.
- Työhön palkattu maanviljelijä NN (53-v.) oli seissyt kaivannon pohjalla, kun kaivannon reuna sortui äkisti. NN hautautui rintakehän puoleen väliin asti maamassojen alle. Hänet saatiin puolessa tunnissa kaivettua esiin. NN menehtyi heti saamiinsa vammoihin.
- Tukematon 2 metriä syvä kaivanto. Kaivumassat oli nostettu kaivannon reunalle. Kaivussyvyys, sortumaherkkä maaperä ja lähellä kulkenut maantieliikenne olisi edellyttänyt kaivannon seinämien tuentaa tai loivempaa luiskaamista.





Lähde: YIT

Työkoneiden lähellä työskentely

- Lähesty työkoneita aina kuljettajan havainnointialueen suunnasta ja herätä kuljettajan huomio käsimerkein.
- Aina näkö- tai puheyhteys koneenkuljettajaan.
- Älä koskaan ole kaivinkoneen kauhan alapuolella (jätä varoetäisyys).

Kaivinkone murskasi rakennusmiehen

- Omakotitalon rakennustyömaalla oli menossa rakennuksen perustustyöt. Perustukset olivat noin 1,5 – 2 metriä maanpinnan tason alapuolella. Rakennusta kiersi tässä vaiheessa kaivanto, jonne oli asennettu routalevyt ja joiden päälle oltiin kyseisessä työvaiheessa levittämässä soramursketta.
- Pienkaivinkoneen kuljettaja oli ollut viemässä mursketta ajoväylää pitkin talon takanurkan kohdalle ja jarruttanut. Ajoväylän rakennuksen puoleinen reuna on sortunut ja kone alkanut kallistumaan rakennusta kohti.
- Kone kaatui rakennusta päin niin, että sen puomi osui rakennuksen kulmaan. Tunteamattomasta syystä kulman takana oleskellut rakennusmies puristui päästä harkkoseinän ja kaivukoneen puomin väliin ja menehtyi.



Lähde: työpaikkakuolemat.fi



Putoamis- ja suistumisvaara

- Kaivanto on suojattava siten, ettei ulkopuoliset tienkäyttäjät ja muut osapuolet pääse putoamaan kaivantoon.
- Jos on olemassa vaaraa, että ajoneuvot voisivat ajaa kaivantoon, käytetään raskasta suojausta.
- Huomioitava myös työntekijöiden putoamissuojaus (käytä suojausteita tai estä pääsy putoamisvaaralliselle alueelle).

Rakennussiivoja putosi viemärikaivantoon

- Betoniauto oli talotyömaalla parkkeerattu viemärikaivannon eteen. Henkilö kulki puskurin ja kaivannon välistä (oli kulkenut jo aikaisemmin samaa reittiä pitäen puskurista kiinni).
- Henkilö liukui kaivantoon, mutta kuoli myöhemmin pään alueelle saamansa iskun seurauksena.
- Betoniauton ja kaivannon väliseen tilaan ei kulkua ollut estetty.





Lähde: YIT

Materiaali putoaa tai vierii kaivantoon

- Huomioi vierivät kappaleet ja esineet esimerkiksi irtokiviä tai muuta materiaalia ei saa sijoittaa kaivannon reunalle.
- Läjitä maamassat riittävän kauas kaivannosta (minimietäisyys 2 metriä).

Henkilö jäi pudonneen betonilohkareen alle

Tukimuurin juureen on rakentamisvaiheessa vuonna 1988 kaadettu jätebetonia, josta on muodostunut heikosti tukimuuriin kiinnittynyt 3 000–5 000 kg painoinen betonilohkare, joka näytti tukimuurin anturalta eikä irronnut kaivutöiden aikana.

Rakennustyömaan työntekijä oli ollut puhdistamassa vanhan rakennuksen tukimuuria rakennuksen vieressä olleessa kaivannossa. Tukimuri oli murtunut ja siitä irronnut suuri betonikappale oli pudonnut työntekijään.

Työntekijä kuoli betonikappaleen aiheuttaman iskun ja sen alle puristumisen seurauksena onnettomuuspaikalle.



Lähde: Skanska



Lähde: YIT

Tiedä mitä kaivat

- Selvitä alueen kunnallistekniikan sijainti (esimerkiksi vesi, viemäri, sähkökaapelit). Alueella, jolla on kaapeleita tulee tilata kaapelinäyttö.
- Kaikkien työhön osallistuvien tulee tietää missä ja mitä kaapeleita ja johtoja alueella sijaitsee ja miten niiden kanssa toimitaan. Kaapeleiden reitit merkitään maastoon selkeästi.



Lähde: YIT

Liikkuminen kaivannossa

- Suunnittele turvallinen kulkutie. Käytä suunniteltua reittiä (loivat luiskat, askelmalliset portaat).
- Näy ja ole näkyvissä.

Rakennuttajan vastuut

Hankkeen valmistelu

- Määritä pohjatutkimus-tarpeet
- Kokoa suunnittelun lähtötiedot, mm. olemassa olevat maakaapelit, johdot ja putket!
- Tee sopimus geoteknisestä suunnittelusta ja varmista suunnittelijoiden pätevyys
- Varmista riittävät työalueet luiskauksineen ja kaivumassojen läjitysmaakoineen
- Tilaa esisuunnittelu
- Teetä määrällisesti ja laadullisesti riittävät pohjatutkimukset.

Suunnittelu

- Nimeä turvallisuuskoordi-naattori suunnittelu- ja toteutusvaiheeseen
- Luovuttaa lähtötiedot suunnittelijalle ja perehdytä suunnittelija kohteen vaatimukseen
- Liitä kaivantosuunnitelma tarjouspyyntöasiakirjoihin ja kirjaa vaatimukset kaivantotuennan vähimmäismäärästä
- Varmista turvallisuusasia-kirjan ajantasaisuus.

Toteutussuunnittelu

- Varmista, että urakoitsijan kaivantotyösuunnitelma täyttää rakennuttajan vaatimukset
- Valtuuta geotekninen suunnittelija tarkastamaan kaivantotyösuunnitelman
- Varmista turvallisuusasia-kirjan ajantasaisuus.

Toteutus

- Varmista kaivanto-suunnitelman ratkaisut ja niiden perusteet geoteknisen suunnittelijan, valvojan ja urakoitsijan kanssa
- Osallistu kaivantokatselmuksiin
- Valvo, että kaivutyöt tehdään suunnitelman mukaisesti
- Valtuuta geotekninen suunnittelija asian-tuntijavalvontaan.

Suunnittelijan vastuut

Hankkeen valmistelu

- Laadi alustava geotekninen suunnitelma kustannus-arvioineen vaativimpien kaivantojen toteuttamisesta yhteistyössä tilaajan kanssa.

Suunnittelu

- Laadi kohdekohtainen kaivantosuunnitelma työselostuksineen (sisältäen maaperän ja lähiympäristön kuvaus pohjavesitietoineen)
- Esitä suunnitelmassa kaivuutyön vaiheet ja työvaiheiden edellyttävät toimenpiteet, pohjaveden hallinta, ympäristön tarkkailusuunnitelma yms. Mikäli luiskataan, oltava riittävän laaja työalue
- Varmista kaivanto-suunnitelman laatu
- Laadi kustannusarvio, joka sisältää turvallisuus-toimenpiteet.

Toteutussuunnittelu

- Tarkista, että urakoitsijan kaivantotyösuunnitelma täyttää kaivanto-suunnitelman vaatimukset
- Sovi mahdollisista suunnitelmien muutoksista aina tilaajan kanssa.
- Tee olosuhteiden muutoksista johtuvat korjaukset kaivanto-suunnitelmaan.

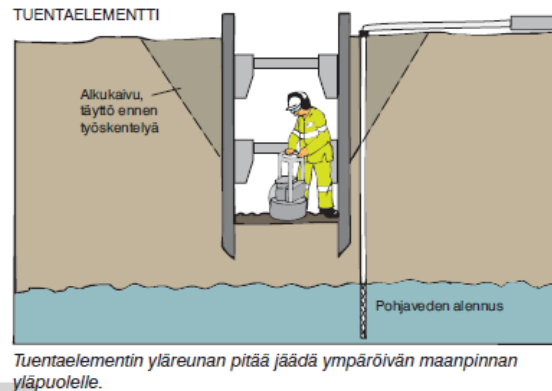
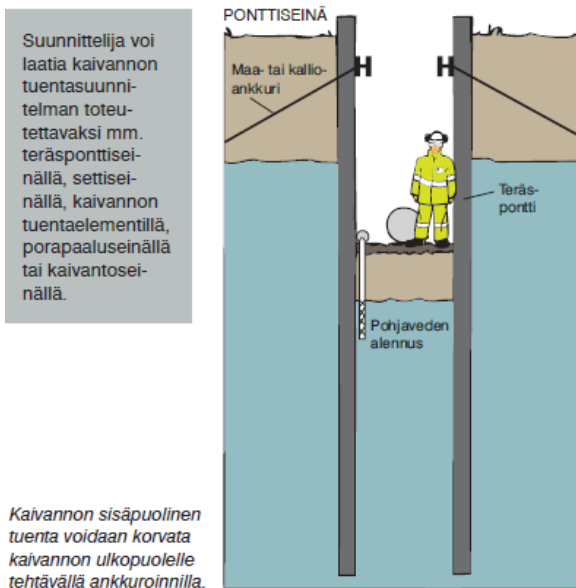
Toteutus

- Osallistu työmaan aloituskokoukseen ja perustele kaivanto-suunnitelman ratkaisut
- Osallistu kaivanto-katselmuksiin ja suorita rakennuttajan valtuutamana asiantuntija-valvontaa rakentamisen aikana.

Kaivannon tukeminen

- Yksinkertaisin tapa toteuttaa tuenta on tehdä kaivanto, jonka seinät ovat lähes pystysuorat, ja nostaa sen jälkeen tukiseinä tai tukiseinäelementti kaivantoon (soveltuu parhaiten 2-3 metriä syviin kaivantoihin)
- Matalissa kaivannoissa kevyt tuenta (esimerkiksi harvalla pysty- tai vaakalaudoituksella tai myös puulankku-seinänä, jossa teroitettut lankut lyödään maahan kaivun edistymisen myötä)
- Syvästabiloiduissa paikoissa voidaan luiskata jyrkemmin
- Pontatut tukiseinät
- Luiskaus.

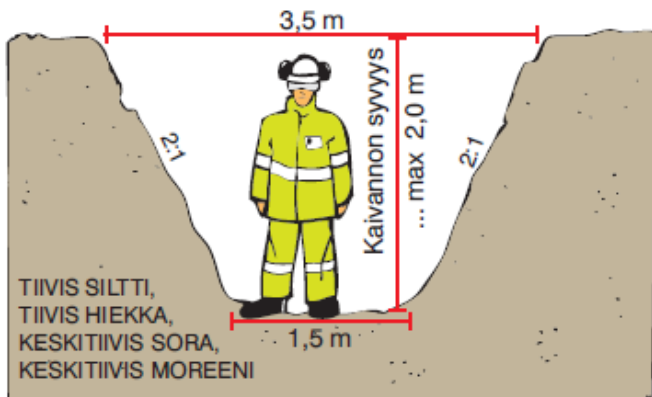
Esimerkkejä kaivannon tukemisesta:



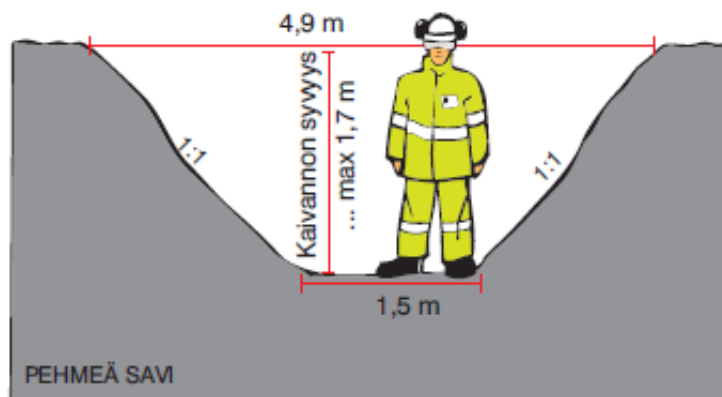
Kaivannon luiskaaminen

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.

Urakoisijan vastuut

Toteutussuunnittelu

- Laadi kaivantotyösuunnitelma suunnittelijan kaivantosuunnitelman pohjalta ja hyväksytty rakennuttajalla (sisältäen materiaalit, kalusto, työtavat, työvaiheet ja niiden järjestys, tarkkailutoimenpiteet, turvallisuus-toimenpiteet)
- Mikäli kaivantosuunnitelmaa ei voi toteuttaa, ota yhteys rakennuttajaan ja sovi muutossuunnittelusta
- Ota työmaasuunnitelmassa huomioon:
 - Kaivantoon johtavat kulkutiet ajoneuvoille, koneille ja työntekijöille
 - Työmaan liikenteenjärjestelyt, jotka voitavat liittyä kaivannon toteuttamiseen työn eri vaiheissa.

Toteutus

- Perehdytä työntekijät kaivantojen osalta kaivantotyösuunnitelmaan ja sen geoteknisiin perusteisiin
- Perehdytä työntekijät henkilökohtaisten suojavaikojen käyttöön ja työmaan turvallisuusohjeisiin
- Noudata työssä 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. Hyväksytty 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.

KIITOS

Infra ry:n turvallisuusvaliokunta

INFRA