



TOT-RAPORTTI

YTOT 2/06

Työntekijä jäi puolittain maamassojen alle putkikaivannon seinämän sortuessa

TOT-RAPORTIN AVAINTIEDOT		
Tapahtumakuvaus	Vesihuollon rakennustyömaalla kaivettiin kaivantoa, johon asennettiin viettoviemärit ja vesijohdot. Yrittäjä NN työskenteli maarakennusyrityksen aliurakoitsijana. NN toimi lapiomiehenä ja oli ottamassa kaivantoon asennetuista putkista tarkemittoja, kun 3 m syvän kaivannon seinämä sortui. Hän iskeytyi kaivannon vastakkaiseen seinämään ja jäi puolittain maamassojen alle. NN saatiin työtovereiden toimesta kaivettua esiin muutamassa minuutissa. NN kuitenkin menehtyi saamiinsa vammoihin myöhemmin sairaalassa.	
-	-	Koodi
Toimiala	Maarakennustyö	4521
Vahingottuneen ammatti	Maanrakennustyöntekijä	631
Työympäristö	Kaivanto	023
Työtehtävä	Maarakentaminen	21
Työsuoritus	Käsi käyttöisten työkalujen käyttö	21
Poikkeama	Aineen valuminen	20
Vahingoittumistapa	Ei tietoja	00

Raportti hyväksytty julkaistavaksi TVL:n tutkimusjohtokunnan kokouksessa 8.1.2009

TOT-raportti jaetaan työpaikoille, joissa vastaavantyyppinen työtapaturma tai vaara on ilmeinen. Lisäksi raportti jaetaan muille työsuojelualan asiantuntijoille. Kaikkien alojen raportit löytyvät TVL:n kotisivuilta www.tvl.fi, kohdasta työturvallisuus.

TOT-RAPORTTIEN HYÖDYNTÄMINEN	
<p>TOT-raportteja voidaan hyödyntää työpaikoilla mm. seuraavilla tavoilla:</p> <ul style="list-style-type: none">• kaikki raportit käsitellään työnjohdon palaverissa, työmaan viikkopalaverissa tms. linjajohdon yhteisissä tilaisuuksissa• raportit käsitellään työsuojelutoimikunnassa• raportit liitetään työnopastusmateriaalin joukkoon tai esimerkiksi koneen tai laitteen käyttöohjeisiin	<ul style="list-style-type: none">• raportteja voidaan käyttää hyödyksi koulutustilaisuuksissa• raporttien perusteella laaditaan ohjeita, tiedotteita, juttuja henkilöstölehteen tai sisäiseen tiedotteeseen, tietoiskuja ilmoitustauluille jne.• raportit toimitetaan suunnittelijoille, laitevalmistajille ja alihankkijoille, joiden toiminnalla on merkitystä tapaturmien torjunnassa

Työpaikkaonnettomuuksien tutkinta (TOT) perustuu työmarkkinajärjestöjen ja Tapaturmavakuutuslaitosten liiton (TVL) väliseen sopimukseen.

Tapaturmavakuutuslaitosten liitto

Bulevardi 28, 00120 Helsinki, puhelin (09) 680 401

Faksi (09) 6804 0389

<http://www.tvl.fi>

YTOT 2/06

1 TAUSTA

1.1 Taphtuman tausta, kulku ja tapaturma

Kunta rakennuttajana oli tilannut alueen vesi-huollon rakennustyön suunnittelun erilliseltä suunnitteluyritykseltä. Työmaa-alueena oli tien ali menevän osan lisäksi ranta-alueella oleva kaistale. Suunnitteluyritys oli laatinut rakennus-suunnitelmat, vesihuoltotyön työselostuksen sekä toimittanut luiskattuja johtokaivantoja koskevia poikkileikkauksen tyyppiirustuksia syvyyksille 0,8–1,0 m, 1,0–1,6 m sekä $\geq 1,6$ m. Tyyppiirroksissa esitettiin kaikille maakaivannoille luiskakaltevuudeksi 5:1. Suunnitelmiin liittyvässä työselityksessä oli maaperän ominaisuuksiin liittyvää kuvausta.

Maaperä oli työselostuksen mukaan johtolinjan kaivualueella pääosin moreenia ja ranta-alueen osalla helposti häiriintyvää silttimoreenia. Työselostuksessa ohjeistettiin tekemään kaivanto joko talven aikana tai kesällä kuivana aikana. Siinä todettiin myös, että pohjaveden korkeudesta ei ollut erityisiä havaintoja. Vesihuollon maatyöt ohjeistettiin työselostuksessa tekemään alan yleisen ohjeen (KT 02, Kuva 3) mukaisesti viittaamalla numeroilla tiettyyn osioon. Alueen tontinomistajat olivat tuolloin hyväksyneet suunnitellun putkilinjan toteutusreitit.

Rakennustyön alkuvaiheen jälkeen pääurakoitsija yhdessä rakennuttajan (kunta) valvonnan kanssa totesi, ettei putkilinjaa voida toteuttaa suunnitelmien mukaisesti ja parempia kaivulosuhteita tavoitellen tehtiin toteutuslinjaan muutos. Muutetulla linjalla pyrittiin saamaan 1. kaivon viettoviemäri mahdollisimman korkealle. Rakennuttaja neuvotteli ja sopi kiinteistöjen omistajien kanssa linjauksen muutoksesta. Tapahutumapaikalla olevan tontin osalta edellytettiin putkikaivannon toteuttamista ympäristöä ja puustoa säästäen eli mahdollisimman kapeana kaivantona. Kaivulinjan muutoksesta ei oltu riittävästi yhteydessä suunnittelijaan. Maasto oli

muutetulla linjalla rinteessä toisin kuin alkuperäinen linjaus, joka olisi kulkenut tontin tasaisen oleskelupihan kautta.

Pääurakoitsijalla, joka toimi päätoteuttajana, oli työmaata varten kaksi vastuuhenkilöä. Putkikaivantoa kaivettiin kunnan vesihuollon rakennustyömaalla päätoteuttajan (A) aliurakoitsijan B toimesta kokonaishintaurakkana. Yritys B:n aliurakoitsijana toimi yrittäjä NN (itsenäinen työnsuorittaja C), joka avusti työtä lapiomiehenä.

Aliurakoitsijan B urakkaan sisältyi johtolinjojen ja jätevesipumppaamojen (2kpl) rakentaminen. Urakkasopimuksen liitteenä olivat suunnittelijan toimittamat kaivannon poikkileikkauksen tyyppikuvat. Rakennuttaja eikä myöskään pääurakoitsija ollut laatinut kohteesta turvallisuusasiakirjaa. Urakka oli alkanut hieman myöhässä ja työ oli ollut käynnissä kahden viikon ajan. Urakan oli määrä valmistua vajaan kahden viikon kuluessa. Päätoteuttajan laatiman työvaiheen työsuunnitelman mukaan tarvittavat tarkemittaukset putkilinjalle suorittaa kunnan mittaryhmä.

Putkikaivanto avattiin isommalla kaivinkoneella. Kaivannon pohjaa ei tiivistetty eikä täytetty. Kaivantoon asennettiin viettoviemäri ja vesijohdot. Putkikaivanto peitettiin toisella kaivinkoneella ohjeen mukaisesti peittäen kaivanto mahdollisimman nopeasti. Pääosa kaivumaista varastoitiin kerrotun mukaan kauemmas rannan puolelle. Osa kaivumaista oli kaivannon reunoilla. Työsuunnitelmassa oli ohjeistettu tekemään kaivumaiden varastointi kaivannon viereen harmitusti huomioiden perusmaan laatu.

1.2 Tapaturma

Kaivantoon oli asennettu viettoviemäri ja kaivantoa oli täytetty viemäriputken yläpintaan asti. Tapaturmahetkellä oli meneillään viemärin korkeuden tarkistus kaivulaserin avulla. NN oli asettunut kaivannon pohjalle pitämään mittauksessa tarvittavaa lattiaa. Kaivanto oli tuossa kohdassa syvimmillään. Tällöin kaivan-

non penkka lohkesi ja seinämä sortui (Kuva 1). Kaivinkoneenkuljettaja huusi varoituksen NN:lle ja esti kaivinkoneen kauhalla seinämän yläreunan sortumisen. NN väisti vastakkaiselle reunalle, mutta seinämästä sortui maamassoja NN:n päälle peittäen hänet rintakehän tasolta alaspäin. Työmaalle hälytettiin sairaauto. NN saatiin kaivettua esiin muutamassa minuutissa kahden aliurakoitsija B:n työntekijän toimesta. NN oli tajuissaan sairaauton tullessa ja hänet toimitettiin sairaalaan. NN menehtyi myöhemmin sairaalassa hoitotoimenpiteistä huolimatta..

1.3 Putkikaivanto

Putkilinjan kaivannon syvyys vaihteli toteutuslinjalla 1...3 metriin, ollen onnettomuuskohtadassa 3 metriä. Kaivannon leveys oli pohjassa 1,3 m ja seinämät olivat jyrkät. Päätoteuttajan arvion mukaan seinämät olivat silmämääräisesti noin 5:1 kaltevuudessa, kaivannon seinämä oli tapahtumakohtadassa mahdollisesti tätä jyrkempikin.

Maalaji oli silttimoreenia, joka oli kaivutyön edetessä muuttunut karkeammaksi. Kaivutyötä tehtiin häiriintymättömälle perusmaalle, jolla ei ollut vanhoja kaivantoja. Perusmaa sisälsi pääosin pinnan humuskerrosten värjäämää hienoaineksista moreenia, jossa oli paikoitellen vaihtuvia silttikerroksia (Kuva 2). Pohjavedestä ei ollut havaintoa. Kaivuolosuhteet olivat kerrotun mukaan olleet kuivan ja lämpimän kesän johdosta suotuisat. Tapahtumapäivä oli sateeton. Kaivannon pohjalle tuli vettä vuorokauden sisällä kaivutyön jälkeen. Yleisten geoteknisten ohjeiden mukaan kaivanto on kaivuutyönä osittain vaativa ja osittain helppo, ei kuitenkaan hyvin vaativa.

1.4 Työkokemus

NN oli 35-vuotias toiminimellä toiminut maatalous- ja koneyritystä. NN:llä oli jonkin verran kokemusta putkiasennuksista oltuaan aikaisemmin töissä aliurakoitsija B:llä. Kohteena olevalla työmaalla NN oli ollut työmaan alusta alkaen eli kaksi viikkoa. NN oli perehdytetty työmaan olosuhteisiin.

1.5 Rakennushankkeen organisointi

1.5.1 Työmaan turvallisuusjohtaminen

Kohteena olleen tien vesihuollon rakennuttajana toimi kunta. Kunta oli tilannut vesihuoltotyön suunnitelmat suunnitteluyritykseltä. Rakennuttajan valvojana toimi kunnan pääosin omistaman vesihuoltoyrityksen toimitusjohtaja.

Kunta sopi vesihuollon rakentamisesta pää-urakoitsijan A kanssa, joka sopi edelleen rakennustyön pääosan toteuttamisesta aliurakoitsija B:n kanssa. Aliurakoitsija B palkkasi rakennustyöhön toiminimellä toimivan itsenäisen työnsuorittajan, aliurakoitsija C:n. Työmaalla oli näiden yrittäjien lisäksi kaksi muuta urakoitsijaa.

Vesihuoltotyömaan päätoteuttajana toimi rakennushankkeen pääurakoitsija, joka toimi hankkeessa projektinjohtourakoitsijana. Pääurakoitsija oli laatinut työmaaoppaan, johon sisältyi myös työmaan turvallisuussäännöt. Työmaaoppaan mukaan jokaisen urakoitsijan tuli nimetä työmaalle vastaava työnjohtaja, joka on vastuussa työn tekemisestä. Työmaaoppaan mukaan jokainen urakoitsija vastasi oman henkilöstönsä ja käyttämiensä aliurakoitsijoiden kaikista toimista ja niiden aiheuttamista mahdollisista vahingoista. Oppaassa kehoitettiin erityisesti kiinnittämään huomiota työ- ja liikennejärjestelyihin, kaivannon turvallisuuteen sekä merkitsemisiin, ettei aiheuteta vaaraa tai vaaranpaikkaa kiinteistölle, yleiselle eikä työmaan henkilöstölle eikä liikenteelle. Työmaaoppaan mukaan urakoitsijan työnjohdon tuli valvoa annettujen ohjeiden noudattamista sekä työturvallisuutta ja kantaa niistä vastuu.

1.5.2 Työmaahan perehdyttäminen

Päätoteuttaja oli perehdyttänyt urakoitsijoiden vastuuhenkilöt käymällä heidän kanssaan työvaiheen työ- ja laatusuunnitelman. Kaivinkoneenkuljettaja oli maarakennusyrityksen B toimitusjohtaja ja tässä kohteessa tämän urakoitsijan nimetty vastuunalainen henkilö.

Päätoteuttajan ylläpitämän kulkulupakorttien luettelon mukaan NN oli perehdytetty työmaahan myöhemmin, muutamaa päivää ennen

tapaturman sattumista. Luettelossa viitattiin työmaapäiväkirjan merkintään.

Työmaaoppaassa todettiin, että työsuojeluasiat käydään läpi kaikkien työmaalla työskentelevien kanssa riittävässä laajuudessa työmaan perehdyttämisen yhteydessä. Urakoitsijan työnjohdon tuli valvoa, että jokaiseen työtehtävään käytettiin riittävän koulutuksen saanutta, pätevää työvoimaa sekä, että kunkin työntekijän opastus ja koulutus tulevat hoidetuksi tehtävän suorituksen edellyttämällä tavalla.

1.5.3 Turvallisuusseuranta

Aliurakkasopimuksella oli sovittu palaverikäytännöistä sekä muutostilanteiden todentamisesta katselmuksilla. Sopimuksen liitteinä olivat päätoteuttajan laatimat työmaan liikenteenohjaus- ja työmaasuunnitelma sekä työmaaopas. Työmaaoppaassa veloitettiin urakoitsijan työnjohdon valvovan sitä, että työympäristön olosuhteet ovat turvalliset ja että otetaan huomioon työ- ja liikenneturvallisuus. Tässä viitattiin ottamaan huomioon myös työsuojelun viikkotarkastuksissa esille tulevat asiat. Työmaaoppaan mukaan kaivantojen turvallisuus oli yhtenä kohteena, johon viikkotarkastuksissa tuli kiinnittää erityisesti huomiota.

Pääurakoitsija oli nimennyt työmaan työsuojelupäällikön. Aliurakoitsija B:n kanssa oli sovittu viikkotarkastuskäytännöistä ja työmaan aikana oli ehditty toteuttaa yksi viikkotarkastus. Työmaan viikkotarkastuksessa ei ollut tunnistettu puutteita kaivantoon tai luiskiin liittyen.

1.6 Suunnitelmat kaivannon osalta

Työsuunnitelmassa mainittiin syvien kaivantojen tukemissuunnitelma ja se, että kaivumaiden varastointi kaivannon viereen tulee tehdä harakitusti turvallisuus huomioiden. Suunnittelijan laatimat tyyppiirrookset määrittelevät kaltevuuden matalille kaivannoille ja yli 1,6 m syville kaivannoille.

Muutetun toteutuslinjan suunnittelua tehtiin työmaalla työn edetessä. Suunnitelman toteutusta arvioitiin yhteistyössä rakennuttajan, pääurakoitsijan ja aliurakoitsijan kesken. Suun-

nitelmien muutokseen liittyen ei oltu yhteydessä suunnittelijaan. Alueen maalajeista eikä pohjavesiolosuhteista ollut käytettävissä varmaa tutkittua tietoa.

Muutetun linjan toteutuksen osalta rakennuttaja kävi neuvotteluja tonttien omistajien kanssa.

2 TAPATURMAAN JOHTANEITA TEKIJÖITÄ

2.1 Syvä kaivanto, ei tuentaa tai luiskausta

Rinteeseen kaivettu putkikaivanto oli tapaturmapaikassa n. 3 metriä syvä. Kaivannon reunat olivat liian jyrkät kaivannon syvyyden ja maalajin suhteen. Kaivanto olisi tapaturmapaikassa edellyttänyt työturvallisuuden kannalta seinämien tuentaa tai luiskaamista.

2.2 Puutteellinen suunnittelu

Kaivanto oli osittain geoteknisiltä ominaisuuksiltaan luokaltaan vaativa kaivanto, mikä edellyttää tarkempaa olosuhteiden selvitystä ja toimenpiteitä kaivannon turvallisuuden varmistamiseksi. Suunnittelijaan ei oltu yhteydessä, kun havaittiin, että työtä ei kyseisenä ajankohdalla voinut tehdä alkuperäisen suunnitelman mukaan. Suunnitelmat eivät sisältäneet kaivusuunnitelmaa.

Kaivutyöstä ei ollut laadittu kirjallista kaivusuunnitelmaa eikä päätoteuttaja ollut laatinut kaivannon tuentasuunnitelmaa. Työn toteutuksen osalta viitattiin alan yleiseen työselitykseen vain viittaamalla tunnukseseen KT 02, avaamatta työselostuksen sisältöä tarkemmin. Toteutus ei kuitenkaan tehty julkaisussa esitettyjen vaatimusten mukaisesti eikä aliurakoitsijaa ohjeistettu tekemään ko. ohjeen mukaisesti. Työsuunnitelmassa oli toteutuksen tekemisen osalta viittaus alan yleiseen julkaisuun, josta olisi löytynyt tietoja kaivannon turvalliseen toteutukseen.

Työn suunnittelua tehtiin työn edetessä. Rakennuttajan hyväksymään toteutussuunnitteluun vaikutti tontinomistajan vaatimukset mahdollisimman pienistä kaivutyön aiheuttamista vaurioista.

2.3 Kaivutyöhön liittyvää vaaratekijää ei tunnistettu hankkeen organisaatiossa

Rakennushankkeessa ei mikään taho tunnistanut riittävässä määrin kaivantotyöstä ja kaivannon syvyydestä johtuvaa vaaratekijää.

Päätoteuttajan seurantajärjestelmään liittyi kaivantojen turvallisuuden tarkastaminen, mutta kohteen kaivantoa ei tunnistettu vaaralliseksi työmaan viikkotarkastuksessa.

Aliurakoitsija ei tunnistanut kaivutyömenetelmän vaarallisuutta. Toteutuksesta oli päätetty yhteisesti rakennuttajan, päätoteuttajan ja aliorakoitsijan kesken.

Rakennuttaja ei asettanut suunnittelulle turvallisuusvaatimuksia vesihuollon maatöiden osalta. Suunnitelmissa viitattiin alan yleiseen työohjeeseen maatöiden tekemisen osalta avaamatta vaatimusten sisältöä. Rakennuttajan edustaja oli mukana suunnittelemassa toteutusta, kun hyväksyttiin vaarallisen työskentelymenetelmän käyttäminen eli syvän ja jyrkkäreunaisen kaivannon tekeminen ilman kaivannon reunan tuentaa tai luiskaamista.

2.4 Kaivuolosuhteet

Kaivantoalueen maalajista eikä pohjavesiolosuhteista ollut tutkittua tietoa, vaan työ eteni silmämääräisen arvioinnin ja yhteisesti pidettyjen katselmuksien perusteella. Perusmaa sisälsi pintakerroksen värjäämää hienoaineksista moreenia, jossa oli alempana paikoitellen vaihtelevia silttikerrostumia.

Tapaturman jälkeen kaivannon pohjalle kertyi pohjavettä melko lyhyessä ajassa, josta on päätelty pohjaveden osaltaan vaikuttaneen kaivannon reunan sortumiseen.

Vaikka pääosa kaivumaista siirrettiin kauemmas, niin osa kaivumaista jätettiin lähelle kaivannon reunaa, mikä on todennäköisesti vaikuttanut reunan sortumiseen.

2.5 NN jäi maamassojen alle

NN jäi äkisti sortuneiden maamassojen alle. Hän pystyi avustamaan pelastustyössään, mutta menehtyi saamiinsa vammoihin.

3 VASTAAVIEN TYÖTAPATURMIEN TORJUNTA

3.1 Syvien kaivantojen turvallisuuden varmistaminen

Kaivantojen sortuminen estetään joko tukemalla tai luiskaamalla kaivannot.

Kaivantojen seinämien tuennassa voidaan käyttää valmista tuentaelementtiä, vaakatuilla tuettuja teräspontteja tai puulankkuja. Kun kaivannon seinämät ovat jyrkät eikä riittävää luiskaamista voida tehdä, on kaivannon seinämien tukeminen ainoa luotettava keino sortumisen estämiseksi.

Kaivannon luiskaaminen ja vaadittava luiskan kaltevuus riippuvat kohteen maalajista ja kaivuolosuhteista. Luiskaamiseen on annettu alan julkaisuissa ohjeita, jotka perustuvat maalajitietoihin ja kaivannon syvyyteen. Nämä ohjeelliset luiskakaltevuudet ovat esimerkiksi maalajista riippuen yli 2 m kaivannoille keskitiiviille moreenille: 1:1 ... 2:1 sekä tiiviille moreenille: 2:1 ... 3:1. Löyhän maa-aineksen luiskakaltevuuden ohjearvot esitetään alle 2 metrin kaivannoille: 20o – 45o. Luiskaamisen periaatteena voidaan pitää maalajista riippumatta, että yli 2 metriä syvä kaivanto on tuettava, ellei luiskaamisen varmuutta sortumisen varalta ole todettu geodeettisin laskelmin, jolloin suurin mahdollinen kaivussyvyys ja luiskan kaltevuus on tarkistettu tapauskohtaisesti paikallisten olosuhteiden mukaan.

Keskitiiviin moreenin ja tiiviin siltin osalta on käytettävä löyhän maan mukaisia luiskakaltevuuksia, mikäli työskennellään pohjaveden tuntumassa tai sen alapuolella.

Kaivumassat tulee sijoittaa mahdollisimman kauas kaivannon reunalta. Etenkin häiriöherkässä maalajissa voi pienemmätkin kaivumassat aiheuttaa reunan sortumisen.

3.2 Kaivutyön turvallisuus

Työt, joissa työntekijään kohdistuu maan sortumavaara, on rakennustöiden turvallisuusmääräysten mukaan määritelty erityisiä vaaroja sisältäväksi työksi, johon liittyvät vaaratekijät

tulee rakennuttajan selvittää ja tuoda esille turvallisuusasiakirjassa. Turvallisuusasiakirjassa esitetään tiedot maaperästä ja kaivannon tuennasta.

Rakennuttajan vastuulla on rakennushankkeen suunnittelun ja tuotannon ohjaus. Rakennuttajan tulee suunnittelun aikana ja työmaan valvonnassa kiinnittää huomiota työturvallisuuteen sekä puuttua laiminlyönteihin.

Rakennuttaja huolehtii siitä, että muutettaessa hankkeen toteutusta tai olosuhteiden muuttuessa, tarkennetaan sekä töiden toteuttamiseen liittyvät lähtötiedot että toteutusta koskevat suunnitelmat. Päättöteuttajan tulee myös ilmoittaa muutoksista rakennuttajalle, jos työtä ei voi tehdä rakennuttajan edellyttämien suunnitelmien mukaisesti.

Kaivannon luiskien pysyvyyttä tulee selvittää geotekniseen suunnitteluun liittyvällä kaivantosuunnittelulla. Rakennuttajan on hyvä edellyttää suunnittelijoilta kaivantosuunnitelman laatimista rakennussuunnitelman liitteeksi. Kaivantosuunnitelmassa osoitetaan tuettavaksi tarkoitetut kaivanto-osuudet pituusleikkauksessa ja annetaan tarvittavat maaperätiedot sekä osoitetaan tukemattomien kaivanto-osuuksien luiskien kaltevuudet. Kaivantosuunnitelmassa huomioidaan pohjaveden korkeus sekä otetaan kantaa kaivumaiden sijoittamiseen kaivannon reunalle.

Yli 2 metriä syvän kaivannon osalta pelkääntään luiskaamalla toteutettavan kaivannon sortumariski on selvittävää asiantuntijan toimesta erikseen ja selvityksen tulee pohjautua geoteknisiin laskelmiin. Jos maan laadusta johtuvaa sortumavaaraa on vaikea arvioida, ei kaivutyötä saa aloittaa, ellei tuentaa tai muuta suojaustoimenpidettä koskevaa suunnitelmaa ole laatinut siihen pätevä henkilö.

Työnaikaisen toteuttamisen turvallisuudesta vastaa päättöteuttaja. Päättöteuttajan on rakennuttajan turvallisuusasiakirjan tietojen pohjalta suunniteltava erityistä vaaraa sisältävä työ kirjallisessa muodossa. Kaivantojen yhteydessä näihin suunnitelmiin sisällytetään kaivantosuunnitelman mukaiset tuentasuunnitelmat.

Päättöteuttaja varmistaa ja seuraa, että työt toteutetaan suunnitelmissa esitetyllä tavalla. Päättöteuttaja varmistaa myös aliurakoitsijoiden ammattitaidon tilatessaan työn toteutusta.

Vesihuoltoverkkojen yleissuunnitteluvaiheessa tulee tehdä alustavaa pohjatutkimusta ja koota rakennussuunnitelmaa varten riittävää tutkimusaineistoa.

LÄHTEET

Putkikaivanto-ohje, RIL 194–1994.

Kapeat kaivannot, Työsuojeluhallitus

Betoniviemärit 2003 -käsikirja

LIITTEET

-Kuvia

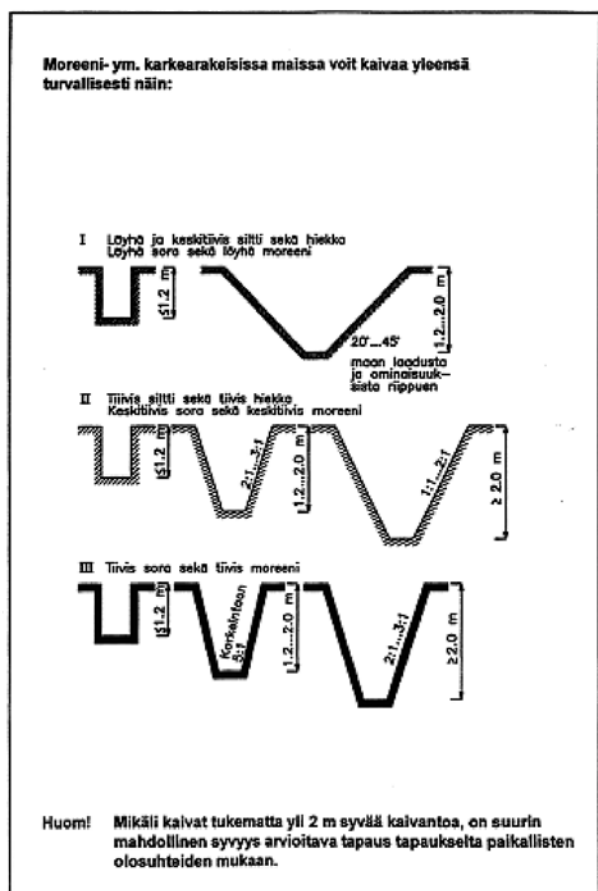
- Kaaviot tapahtumista ja niihin liittyvistä tekijöistä

KT02

30000
VESIHUOLLON MAATYÖT

LIITE 30000/1

Ohjeita työsuojeluhallituksen julkaisusta "Kapeat kaivannot"



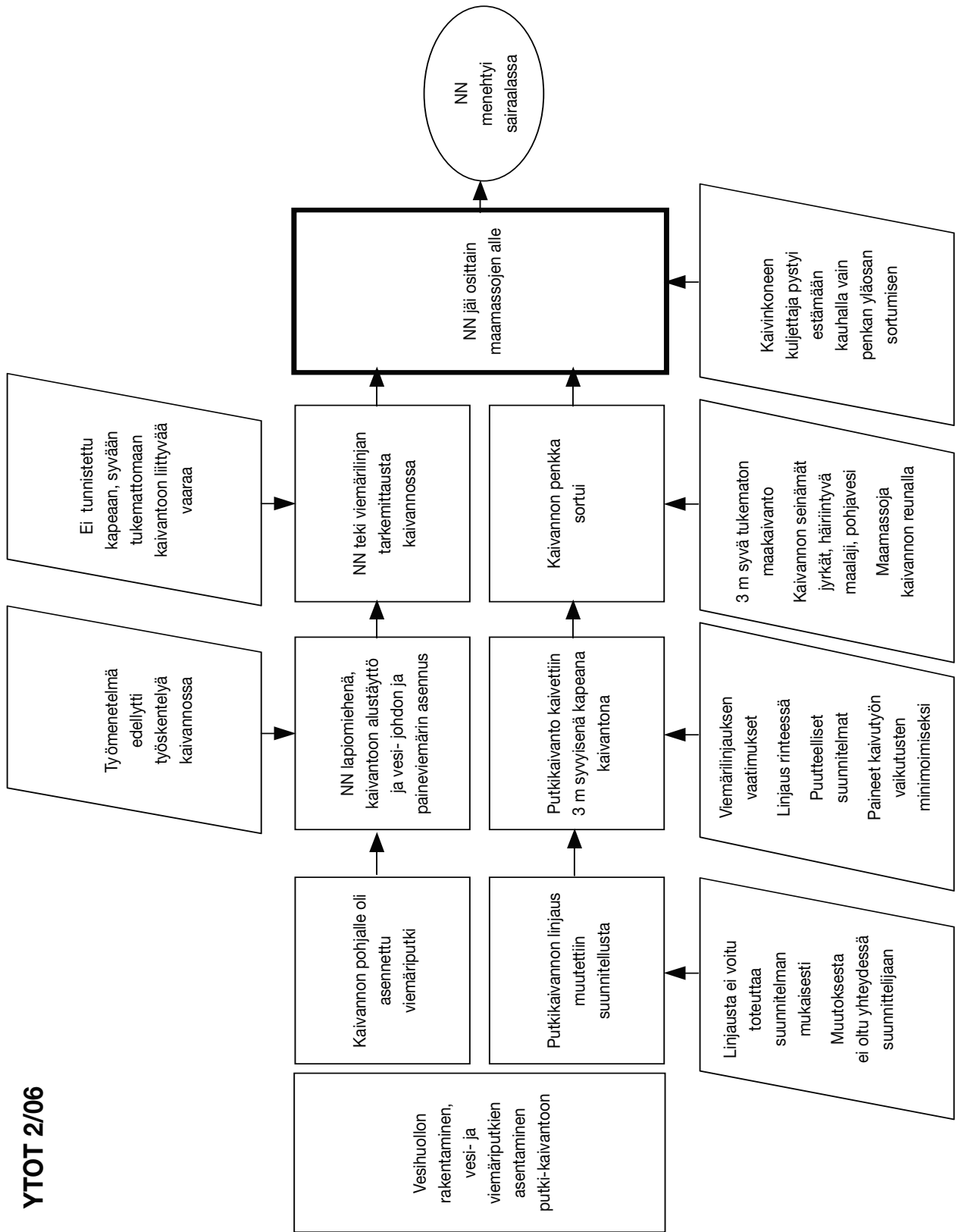
Kuva 1. Ohjeet vesihuollon maatyöhön liittyvän kaivannon luiskaamisesta, KT 02.



Kuva 2. Yleiskuva tapaturmapaikasta. Kuvassa sortumakohta.



Kuva 3. Kuvassa näkyy perusmaan kerrosten vaihtelu ja murtunut luiskan reuna.



Vapaasti kopioitavissa. Lähde: TVL/TOT 2006

Tapaturmavakuutuslaitosten liitto

Yhteyshenkilöt ja lisätietoja tapauksesta:

Työturvallisuusjohtaja Hannu Tarvainen, p. 09-680 40 388, hannu.tarvainen@vakes.fi

Työturvallisuuspäällikkö Mika Tynkkynen, p. 09-680 40 384, mika.tynkkynen@vakes.fi

Työturvallisuustutkija Janne Sysi-Aho, p. 09-680 40 385, janne.sysi-aho@vakes.fi

Tilaukset ja osoitteenmuutokset: Palveluassistentti Arja Rautiainen, 09-680 40 380, arja.rautiainen@vakes.fi