

Katastrofiluontoisten työtapaturmien tutkintajärjestelmä
Työpaikkakuolemantapausten tutkinta

Tapaturmavakuutuslaitosten Liitto
Bulevardi 28
00120 Helsinki
Puhelin 19251
Saara Vuorio/sa

13.6.1988

1 (4)

34/87 Kahden henkilön kuolemaan johtanut, purettavana olleen sillan
sortuminen

1. Tapahtuman kuvaus

Maantien ja vanhan rautatien yli johtanut ylikulku-
silta oli tarkoitus purkaa. Purkutyöstä oli tehty
suunnitelma. Purkutyötä suorittamaan oli otettu
alaurakoitsija kaivinkoneen kanssa. Kaivinkoneen
omistajakuljettaja oli palkannut avukseen hitsaajan,
jonka oli tarkoitus polttoleikata sillan betoni-
teräksiä.

Sillasta oli purettu jo pari kuukautta aikaisemmin
kolme tukimuuria. Tapaturmapäivän aamuna oli alettu
sillan kannen purkutyöt. Purkutöistä ja suunnitel-
masta olivat tällöin keskustelleet keskenään tie- ja
vesirakennuspiirin työmaapäällikkö, alaurakoitsijana
toimineen louhintaliikkeen toimitusjohtaja sekä
kaivukoneurakoitsija N.N. Hitsaaja M.M tuli paikalle
vasta illalla. Tie- ja vesirakennuspiirin työmaa-
päällikkö oli seurannut työtä vielä illalla noin
18.30. N.N oli tässä vaiheessa piikannut sillan
toisesta päästä siltakantta noin puoleen väliin
saakka. M.M oli polttoleikkaamassa sillan rautoja.

Työmaapäällikön kertoman mukaan tässä vaiheessa oli
sovittu, että kaivinkone ajetaan pois sillan kan-
nelta ja työtä jatketaan seuraavana aamuna. Tällöin
oli tarkoitus madaltaa maapenkkaa noin 1-1,5 metriä
maapaineen vähentämiseksi tästä päästä siltaa. Piik-
kaus oli tarkoitus suorittaa siten, että kaivinkone
olisi seissyt maavallilla ja piikannut täältä käsin.

N.N jatkoi kuitenkin piikausta sillan kannelta käsin
siten, että kaivinkone oli maanpuoleisella sillan-
kannella ja piikkaus tapahtui noin 2,9 metriä sillan
toisesta päästä. Tässä päässä siltaa kannattavan
seinän toisella puolella ei ollut enään maata. Piik-
kausta jatkettiin noin seitsemän metriä. Tältä osal-
ta oli teräkset jo poltettu poikki. Tämän jälkeen
piikkaus jatkui lopun (n. 2,8 m) kannen osan kohdal-
ta. Tältä osalta ei teräksiä ollut vielä katkaistu.
(Kuvat 1 ja 2) Tässä vaiheessa sillan kansi murtui
kaivinkoneen alta. Sillan kansi putosi alas, jolloin
kaivinkone luisti kantta myöten alas. Kaivinkoneen
koppi murskaantui sillan kannen toisen pään ja sei-
nän väliin. Paikalle hälytettyjen kahden ajoneuvo-
nosturin avulla saatiin kaivinkone nostettua puris-
tuksista. Tällöin todettiin kaivinkoneen hytissä
olleiden N.N:n ja M.M:n puristuneen kuoliaiksi.

Organisaatio

Maantiesiltaa purki Keski-Suomen tie- ja vesirakennuspiiri. Vesirakennuspiiri oli antanut purkutehtävän maa- ja vesirakennus-toiminimelle, joka antoi purkutyön urakalla louhintayrittäjälle. Louhintayrittäjä puolestaan otti sillan varsinaista purkamista suorittamaan kaivinkoneurakoitsijan, joka palkkasi avukseen hitsajan katkomaan betoniraudoitusta sillan kantta piikattaessa.

Koulutus

Kaivinkonetta kuljetti kaivinkoneyrityksen omistaja. Hän on suorittanut aikaisemminkin omistamallaan kaivinkoneella sekä kaivu- että purkutöitä. Avukseen hän oli pyytänyt tilapäistyöhön hitsaajan M.M katkomaan teräksiä polttoleikkauksella.

2. Tapaturmaan johtaneita tekijöitä

Puuttelliset suunnitelmat

Sillan purkamisesta oli maa- ja vesirakennusyritys laatinut purkusuunnitelman. Purkusuunnitelman mukaan purkaminen tuli suorittaa pääosin hydraalisella piikkausvarasaralla. Myös räjäytystä oli tarkoitus käyttää tarpeen mukaan. Sillan purkaminen oli suunnitelman mukaan tarkoitus suorittaa seuraavassa järjestyksessä:

- idänpuoleiset siipimuurit
- varsinainen kehä 3-4:nä eri kaistana alkaen sillan eteläreunasta
- tukimuurit
- anturat

Työ oli tarkoitus alkaa kansilaattojen purkamisella. Räjäytystä oli määrä käyttää lähinnä anturoiden ja tukimuurien purkamisessa.

Koska purkusuunnitelmassa ei ollut yksityiskohtaisia ohjeita, täydennettiin niitä suullisesti työn edetessä. VTT:n betoni- ja silikaattitekniikan laboratorion antaman lausunnon mukaan purkusuunnitelmassa ei oltu otettu huomioon sitä, että sillan toisessa päässä maamassat aiheuttivat painevoimaa sillan toista päätä kohti. Sillan tukimuurien alapäässä olleet nivelet heikensivät sillan staattista kestävyyttä sillan kannen jäykkyyden heiketessä.

VTT:n lausunnon mukaan silta oli sortunut siinä vaiheessa kun sillan betonista pintalaattaa oli piikattu alueelta 4 (kuva 1). Tässä vaiheessa oli muodostunut nivel alueiden 3 ja 4 kohdalle. Maanpaine on työntänyt siltapuoliskoa B A:han päin,

jolloin alueitten 3 ja 4 kohdalla siltapuoliskon B reuna on siirtynyt siltapuoliskon A vastaavaa reunaa alemmaksi. Siirtymäero ja mahdollinen tärinä ovat aiheuttaneet ehjänä olleiden alapinnan teräksien irtaantumisen siltapuoliskon A alapinnasta. Tässä vaiheessa silta on katkennut kohdalta 3-4.

Väärä työmenetelmä

Koska sillan purkamisessa tehdyssä suunnitelmassa ei ollut yksityiskohtaisesti selvitetty sillan kannen purkamista, jatkoi N.N sillan piikkausta sillan kannelta. Vaikka ilmeisesti etukäteen oli sovittu siitä, että loppupiikkaaminen tapahtuu maapenkereeltä, ei N.N ilmeisesti ymmärtänyt vaaraa. Näin ollen hän jatkoi sillan piikkausta siten, että kaivinkone edelleen oli sillan kannen päällä. N.N ei ilmeisesti osannut ottaa huomioon maavallin aiheuttamaa painetta sillan B osaa vasten ja tämän aiheuttamaa murtumavaaraa.

Organisaatio

Siltaa purkamassa oli alaurakoitsija, joka oli ottanut osaurakkaa suorittamaan taas alaurakoitsijan ja tämä taas alaurakoitsijan. Tämä aiheutti sekaannusta purkutyön valvonnassa. Näin ollen ei myöskään purkusunnitelmaa oltu ilmeisesti täysin yksityiskohtaisesti selvitetty varsinaisen purkutyön suorittavalle kaivinkoneurakoitsija N.N:lle. Mahdollisesti N.N. ei ollut edes nähnyt purkusunnitelmaa eikä näin ollen osanut ottaa huomioon kaikkia eri voimia, jotka vaikuttivat sillan lujuuteen.

Koska urakointi oli jaettu alaspäin useammalle alaurakoitsijalle, ei valvontatehtävää oltu täsmällisesti selvitetty työtä suorittavalle alaurakoitsijalle. Liikenteen vuoksi työtä jouduttiin tekemään normaalin työajan ulkopuolella, joka oli omiaan vaikeuttamaan työnjohdollisia tehtäviä. Alaurakoitsijan työn valvontaa normaalin työajan ulkopuolella ei todennäköisesti oltu sovittu.

3. Toimenpiteitä vastaavien työtapaturmien ehkäisemiseksi

1. Yksityiskohtaisten purkusunnitelmien laatiminen

Tapaukset, joissa joudutaan purkamaan suuria, raskaita ja kantavia rakenteita etenkin sellaisissa olosuhteissa, jossa aiheutuu vaaraa myös ulkopuolilisille, tulee tehdä tarkat ja kirjalliset yksityiskohtaiset purkusunnitelmat. Suunnitelman laatijana tai ainakin hyväksyjänä tulee olla vastaavien rakenteiden suunnittelun pätevyyden omaava henkilö. Purkusunnitelmat on selvitettävä jokaiselle alaura-

koitsijalle siten, että hän ymmärtää eri työvaiheiden aiheuttaman vaaran.

2. Urakkasopimuksen laatiminen kirjallisesti

Purkutyötä koskevat urakkasopimukset tulee laatia kirjallisesti. Sopimuksesta tulee ilmetä rakennusasetuksen edellyttämä vastaava työnjohtaja, työnjohtajat sekä työntekijöiden ammattitaito. Hyväksytty kirjallinen purkusuunnitelma tulee antaa urakkasopimuksen mukana kaikille alaurakoitsijoille.

3. Purkutyön valvonta

Työtehtävissä, jossa työ on jaettu useammalle alaurakoitsijalle, tulee sopia siitä, kuka vastaa työstä ja valvoo työtä suorittavan alaurakoitsijan toimia myös työajan ulkopuolella. Koko purkutyömaan vastaavan mestarin tulee valvoa, että myös alaurakoitsijat noudattavat suunnitelmia ja annettuja määräyksiä työn suorittamisessa.

4. Yhteistyövelvoite

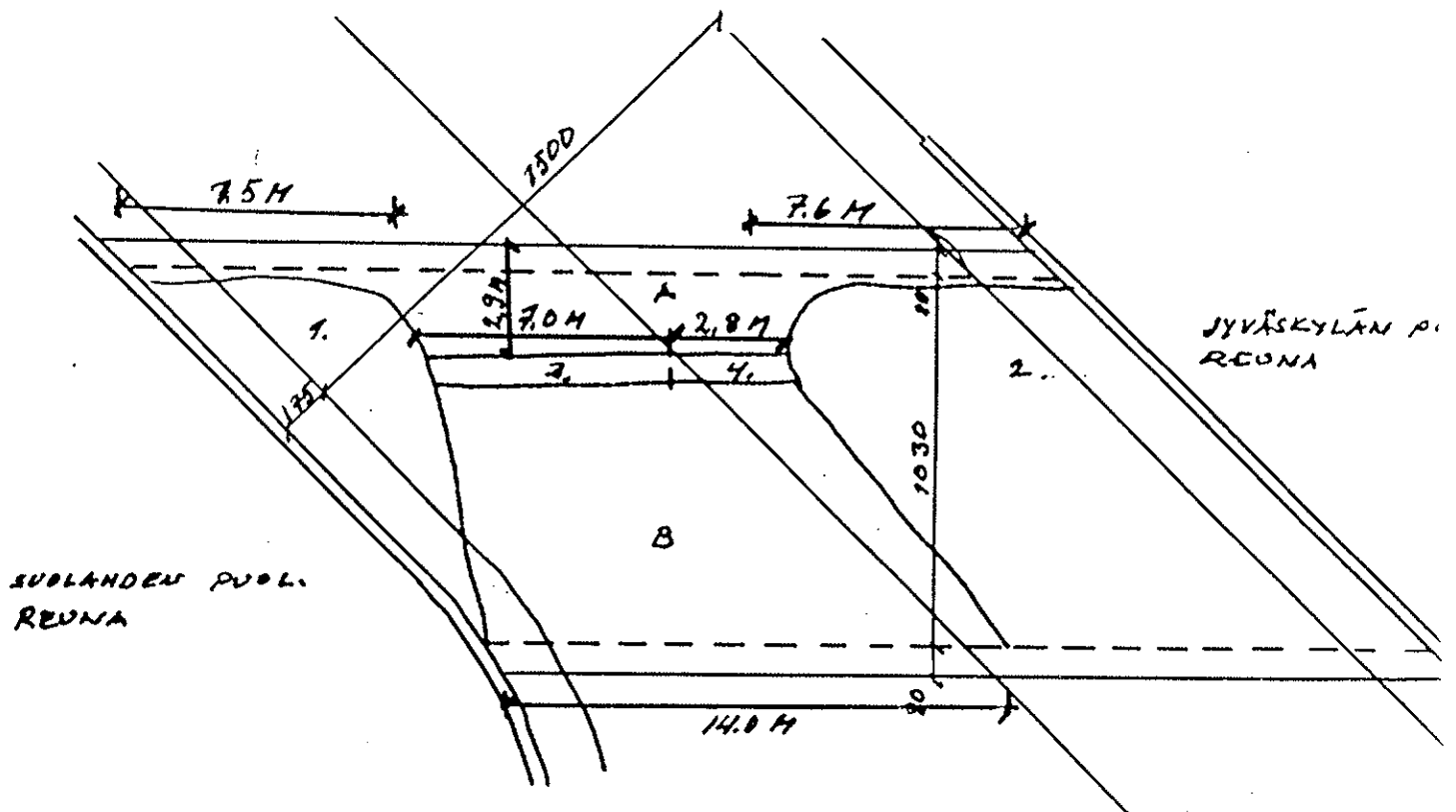
Rakennustyön järjestysohjeiden (2 § 2 mom.) tarkoittaman yhteistoiminnan toteuttamiseksi on pääurakoitsijan ja alaurakoitsijoiden yhteistoimin sovittava toimenpiteistä, joilla ylläpidetään työturvallisuutta työpaikalla.

Yhteistyön järjestämisessä on aloite pääurakoitsijalla ellei muuta sovita. Yhteistyö edellyttää, että kaikille työmaalla työskenteleville selvitetään purkutyövaiheet ja purkumenetelmät sekä vaaralliset alueet. Tiedot työvaiheista ja vaarallisista alueilta tulee pitää ajan tasalla kaikille työmaalla liikkuville.

VAAJAKOSKEN YLIKULKUSILTA PIIRUSTUS 1

ALUEILTA 1 JA 2 OLI BETONI PIKATTU POIS
JA TERÄKSET POLTTOLEIKATTU POIKKI

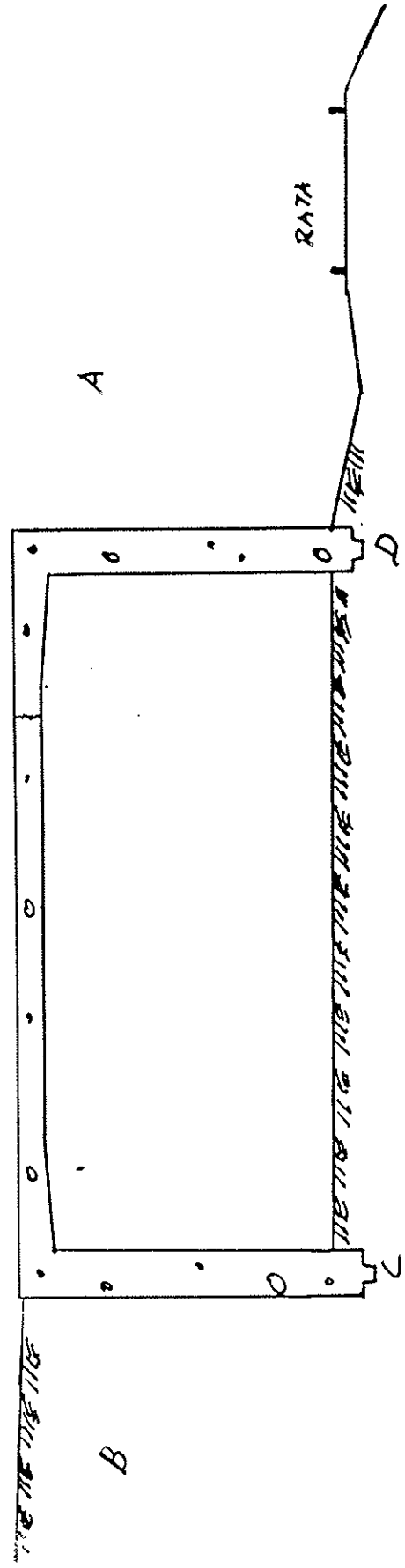
ALUE 3 PIKATTU ROILO LAATTAAN LISÄKSI
TERÄKSET OLI POLTTOLEIKATTU



ALUE H MUUTAMALLA RIKKOJUNUT ALUE
TERÄKSET EHUJÄ. ALUEELLA KÄIVINKOKEEN
PIKKAUSVABASTU JÄLKIÄ.

SILTA PUOLISKO A MAAPIINTA VIEREISEN RAJA
KORKEUDELLA
SILTA PUOLISKO B MAAPIINTA SILTAN KANNEN
KORKEUDELLA.

VAAJAKOSKEN YLIKULKEUSILLAN
POIKKILEIKKAUS 1:100



A RADANPOOLEINEN SILLAMOSTA

B HAAPENKARUNPOOLEINEN SILLAMOSTA

C-D SILLAN LIITTYMÄT NIIVET

