

TAPATURMAVAKUUTUSLAITOSTEN LIITTO



16/94 Paperikoneen modernisointityössä asentaja kuoli ja toinen loukkaantui vakavasti koneen perustan tukirakenteen kaatuessa asennuksen yhteydessä

työpaikkaonnettomuuksien tutkinta (TOT)

1. Tapahtumien kulku

M Oy:n asennusryhmän tehtävänä oli asentaa paperikoneen kuivatusosan alakertaan koneen perustaa tukevien betonipilareiden väliin niitä jäykistävät teräsrakenteet. Asennusryhmä muodostui kolmesta M Oy:n työntekijästä. Trukilla suoritettavat nosto- ja siirtotyöt suoritti paperitehtaan työntekijä. Samat asentajat olivat edellisenä päivänä koonneet vastaavanlaisen tukirakenteen koneen käyttöpuolelle.

Tapaturmapäivänä oltiin asentamassa hoitosil- lan puoleista tukirakennetta. Kuten käyttöpuo- lellakin, ensin asennettiin x-muotoisesta tuki- rakenteesta palkki nro 2 (piirros 1, kuva 1), seuraavaksi palkki nro 3 ja viimeiseksi palkki nro 4. Palkki nro 3 kiinnitettiin käyttäen neljää pulttia laippaliitoksella (nro 8) palkkiin 2. Pal- kin nro 4:n laippaliitospultit saatiin paikoilleen mutta ei kiristettyä loppuun saakka.

Rakenne oli kokonaisuudessaan pystyssä. Palkki nro 2:n alle oli asennettu U-palkista hit- sattu korotus, johon palkin alaosaan valua var- ten asennetut tartuntapultit tukeutuivat. Raken- teen toinen jalka, palkki 4, lepäsi palkin tartun- tapulttien varassa. Nostoissa käytetyn trukin nostoliinat oli irrotettu palkeista.

Rakenne oli ollut pystytettynä noin 15 minuut- tia ja asentajat sekä trukki kuljettajineen sei- soivat rakenteiden välisellä alueella, kun ra- kennelma alkoi kaatua.

Huomattuaan rakenteen lähtevän kaatumaan, yksi asentajista juoksi ristikon välistä hoitota- son puoleiselle alueelle turvaan. Trukin kuljet- taja ehti peruuttaa trukin pois kaatuvan raken- teen alta. Teräsrakenteen kaatuessa osui pal- kin pää (nro 3) noin kolmen metrin korkeudel- la olevaan huovan johtotelaan (n. 500 x 8500 mm) sillä seurauksella, että telan laakeripesät repesivät ja tela putosi alas. Rakenteen yksi palkki (nro 3) repesi irti pulttiliitoksesta raken- teen muista osista. Telan toinen pää jäi käyt- töpuolelle jo valua varten asennetun betonite- räskelikon varaan noin 40-50 cm:n päähän lattiasta. Vakavasti vahingoittunut K.K jäi pu- donneen telan alle telan keskikohdalla. Myö- hemmin menehtynyt N.N ruhjoutui palkin pään (nro 2) ja lattian väliin (piirros 2, kuvat 2 ja 3).

Vieressä työskennelleet kirvesmiehet huoma- sivat tapahtuman ja hälyttivät paikalle apua.

Tämän jälkeen yläkerrassa työskennelleet työntekijät tulivat paikalle. K.K:n päälle pudon- nut tela nostettiin pois trukilla. Palkkirakenne nostettiin tunkilla ylös, jolloin saatiin vapautet- tua siinä vaiheessa vielä elossa ollut N.N pu- ristuksesta ja hänet toimitettiin sairaalahoitoon. N.N menehtyi sairaalassa myöhemmin sama- na päivänä.

2. Työtapaturmaan johtaneita tekijöitä Tukirakenne kaatui

Teräspalkkirakennelma, noin 5 m korkea ja noin 4,5 m leveä, oli siis asennettu kolmesta

osasta pilarien väliin X-muotoon. Kun kolman- nen palkin asennuksessa käytetyt trukin haa- rukoihin kiinnitetyt nostoliinat irrotettiin, raken- nelma jäi yläosastaan pelkästään palkkien laippojen ja betonipilareiden välisten kitkavoimien varaan.

Tukirakenteen koko 5,5 tonnin paino lepäsi kiinnittämättömänä jalkojen varassa betonilat- tialla. Tässä tilanteessa tartuntapultit alkoivat taipua ja koko rakennelma kallistua, kunnes kaatui aiheuttaen työtapaturmat.

Poikkeaminen alkuperäisestä työsuunnitel- masta

Saadun selvityksen mukaan ennen käyttöpuo- len tukirakennelman asennusta asennusvai- heet käytiin läpi yhdessä asentajien ja asen- nusvalvojan kanssa. Asennusjärjestys suunnit- teltiin mm. kokoonpanopiirustusta käyttäen.

Sovittiin, että ennen kuin trukin nostoliinat irro- tetaan, palkin yläpäähän asennetaan sidetan- got, jotka kiinnitetään betonipilariin (kuva 4).

Käyttöpuolen rakennelman sidetangot olivat ai- heuttaneet ongelmia tunkattaessa rakennel- maa korkeussuunnassa oikeaan kohtaan. Si- detangot olivat vääntyneet.

Tämän ongelman välttämiseksi asentajat ker- toivat jättäneensä nyt tarkoituksella sidetangot asennettavaksi myöhempään vaiheeseen. Tarkoitus oli, että tangot asennetaan sitten, kun rakennelma on tunkattu oikeaan korkeuteen.

Vaaratekijän tunnistaminen

Asennusryhmä ei tunnistanut tukemattoman ja kiinnittämättömän rakenteen aiheuttamaa vaaratekijää. Ristikko vaikutti tukeutuvan tiukasti pilareiden väliin. Kuitenkin palkkien 3 ja 4 laip- paliitosten kiristäminen irrotti palkkien yläosat betonipilareista ja alaosan tartuntapultit taas eivät kestäneet ristikon 5,5 tn:n painoa.

Pelastautuminen

K.K, joka jäi putoavan telan alle, ei ilmeisesti huomannut telan aiheuttamaa vaaraa, koska tela oli huomattavasti pään yläpuolella.

N.N, joka ruhjoutui ja myöhemmin menehtyi, ei ilmeisesti havainnut rakenteen kaatumista eikä kuullut varoitushuutoa (lähellä käynnissä moottorisaha) eikä rakenteen nopeasti kaatu- essa ennättänyt pelastautua.

Työajat

Asentajat olivat tehneet koko viikon kaksitois- tatuntista työpäivää. Näin oli tarkoitus tehdä myös tapaturmapäivänä, vaikka oli lauantai. Edellisellä viikolla, jolloin projekti aloitettiin, tehtiin kahdeksantuntista työpäivää.

Pitkillä työpäivillä on saattanut olla osaltaan vaikutusta tapaturman syntyyn.

Valvonta

M Oy:n asentajat työskentelivät paperikonetoimittajan työnjohdon alaisuudessa ja valvon- nassa.

Asennusryhmän asennusvalvoja ei saanut tie- toonsa poikkeamista suunnitellusta asennus-

järjestyksestä. Myöskään asentajat eivät kertonut vaikeuksista sidetankojen asennuksessa edellispäivänä asentamansa ristikon osalta.

Asennusvalvoja kävi työkohteessa useamman kerran edellisenä päivänä sekä onnettomuusaamuna noin klo 8.00 aikaan. Tämän jälkeen hän oli toisaalla valvomassa nostotyötä saaden ilmoituksen työtapaturmista niiden satuttua eli noin klo 13.00.

Alentunut vaaratekijöiden hallinta

K:K:n veren alkoholipitoisuudeksi mitattiin sairaalassa puhalluskokeessa 1 ‰. N.N:n vastaava pitoisuus (takaisinlaskennalla kuolinhetkestä) oli noin 0,8 ‰.

Työkokemukset

M Oy:n asentajat olivat kokeneita paperikoneasentajia. N.N oli 45-vuotias, osakkaana ko. yrityksessä. K.K oli 46-vuotias asentaja. He olivat olleet useissa asennusprojekteissa ko. paperikonevalmistajan palkkaamina ja mm. asennusvalvoja oli niissä ollut heidän esimiehenään. Miehet tunnettiin ammattitaitoisiksi. Tätä asennuskohdetta he eivät luonnehtineet mitenkään vaikeaksi.

Asennustyömaa, työsuojelun yhteistoiminta

Uusimistömaa oli tarkasti aikataulutettu niin, että koko asennuksen kesto oli muutamia viikkoja. Työmaan huippuvahvuus oli noin 600 henkilöä, onnettomuuden sattuessa pääurakoitsijalla (paperikonevalmistaja) oli työmaalla noin 60 työntekijää. Työsuojeluyhteistyön oli järjestänyt työn tilaaja. Mm. ennen työn alkua oli pidetty aloituskokous, jossa työsuojelua oli käsitelty ja jaettu urakoitsijoille työsuojeluohjeista tietopaketti.

Joka arkiamu pidettiin työmaakokous, jonka asialistalla olivat myös työsuojelukysymykset. Tilaajan toimesta asennustyömaalla kiersi kahden työsuojelutarkastajan muodostama ryhmä.

3. Vastaavien työtapaturmien estäminen

3.1 Asennussuunnitelma

Asennussuunnitelman tulisi olla kirjallinen. Mikäli suunnitelmasta joudutaan poikkeamaan tulee ennen asennustyön jatkamista ottaa yhteys asennuksesta vastaavaan työnjohtoon ja sopia poikkeamiset aina kukin erikseen.

3.2 Valvonta

Asennusurakoitsijan tulee työn seurannassa ja valvonnassa kiinnittää erikoisesti huomiota työmenetelmiin ja -tapoihin niin, että varmistetaan sovittujen menetelmien omaksumisesta ja toteutumisesta käytännössä.

Valvonta tulee kohdistaa myös työntekijän fyysiseen työkykyyn mahdollisen väsymyksen tai muun vastaavan tilan toteutumisiksi.

3.3 Toimenpiteitä varmistaa turvallisuus asennuskohteessa

3.3.1 Tilaajan / pääurakoitsijan toimenpiteet

Tehtäessä asennustöitä tehdasympäristössä

usean yrityksen toimesta samanaikaisesti, on työnantajien toimittava työturvallisuusasioissa yhteistyössä. Tällaisen toiminnan tulee tapahtua pääurakoitsijan tai vastaavan työnantajan aloitteesta. Turvallisuusvaatimukset on syytä ottaa huomioon jo työsuorituksia ja urakointia ostettaessa. Tarjouspyyntöihin voidaan liittää vaatimukset työn turvallisesta tekemisestä. Myös sopimukseen tulee liittää olennaiset turvallisuusvaatimukset. Näistä on olemassa valmiita malleja.

Varsinkin laajojen ja merkittävien asennustöiden kohdalla tulee tehdä ennakkoon niihin liittyviä toimintoja koskeva vaarojen ja turvallisuustekijöiden analyysi, jotta vaaroihin voitaisiin varautua. Joka tapauksessa urakoitsijalle tulee antaa tiedot olemassa olevista ja ennakoituista vaaratekijöistä.

Suurten kokonaisuuksien ja niiden osien nosto- ja asennussuunnitelmat tulisi tehdä kirjallisina. Suunnitelmien yhteydessä tulee selvittää mm:

- taakkojen rakenteen soveltuminen turvalliseen nostamiseen
- putoamissuojauksen järjestäminen
- tarvittavat nostolaitteet ja nostoapuvälineet
- rakenteiden väliaikainen tuenta.

Asennustyöstä ja siihen liittyvistä suunnitelmista tulee tiedottaa myös samoissa tiloissa työskentelevälle tuotanto- ja muulle henkilöstölle.

Asennustyön tekijöille on annettava opastus vaaroista ja noudatettavista turvallisuustoimenpiteistä. Turvallisuutta lisää, jos voidaan määrittellä selkeät turvallisuussäännöt. Näihin tulisi sisältyä mm:

- miten tiedotetaan asennustyön etenemisestä ja mahdollisista muutoksista asennustyöstä vastaavalle henkilölle
- kenen luvalla voidaan mennä keskeneräiseen asennuskohteeseen
- miten estetään meno vaaralliselle alueelle
- kuinka vaara-alueet merkitään.

3.3.2 Asentajan turvallisuustoimenpiteet

Asentaja voi itse monin tavoin edistää työturvallisuuttaan. Esimerkiksi

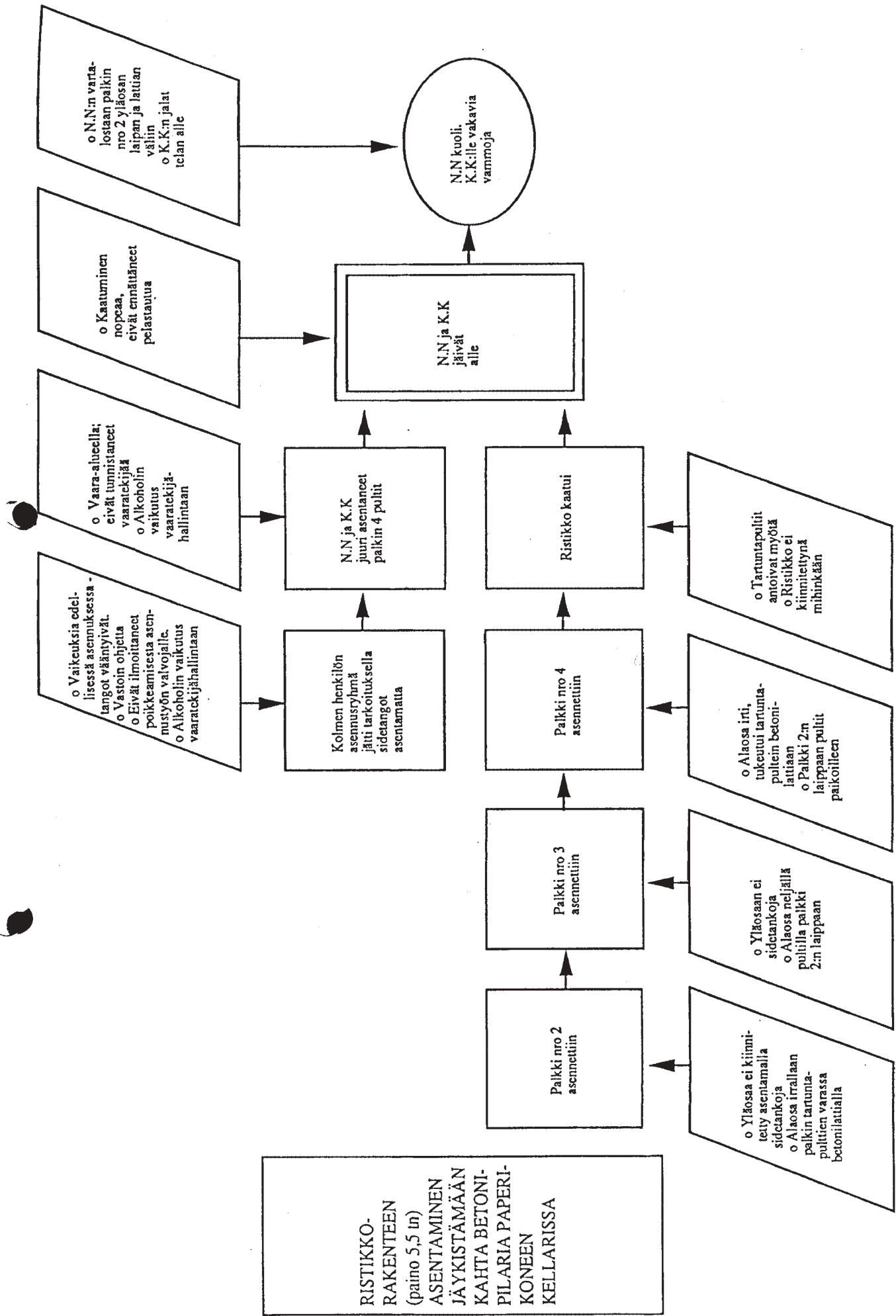
- tutustumalla työohjeisiin sekä perehtymällä turvallisiin työtapoihin ja noudattamalla niitä
- käyttämällä työn vaatimia suojavälineitä
- ilmoittamalla havaitsemistaan vaaroista sekä koneiden, laitteiden ja työvälineiden puutteista työnjohtolle ja työtovereille.

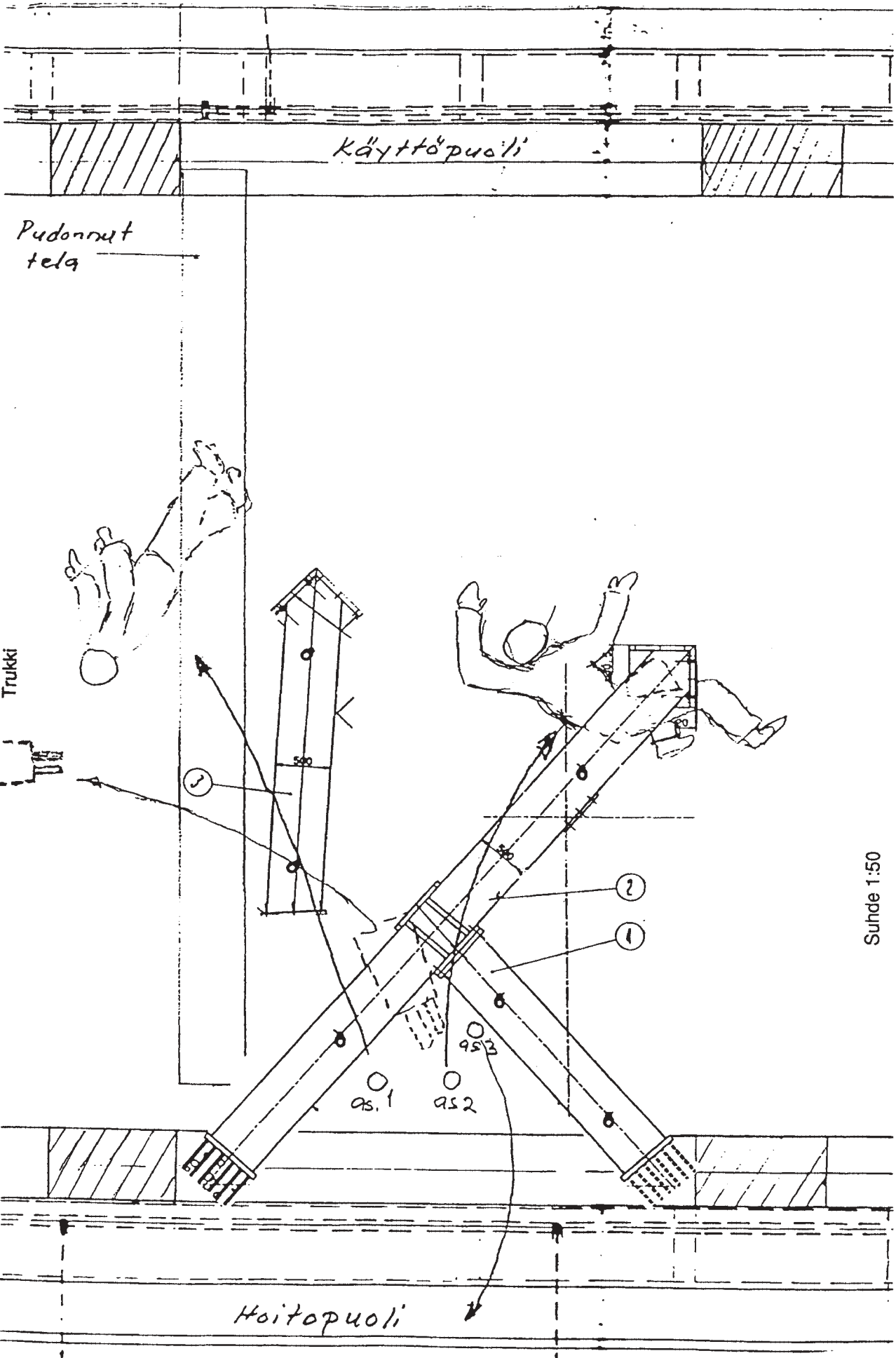
LIITTEET

- Kaavio tapahtumista ja niissä vaikuttaneista tapaturmatekijöistä
- Piirroksia
- Valokuvia

Lisätietoja

Metallin asennustyö turvallisesti. Yhteenveto ja johtopäätöksiä metallialan asennuskuolemista 1985 - 90. Tapaturmavakuutuslaitosten Liitto.



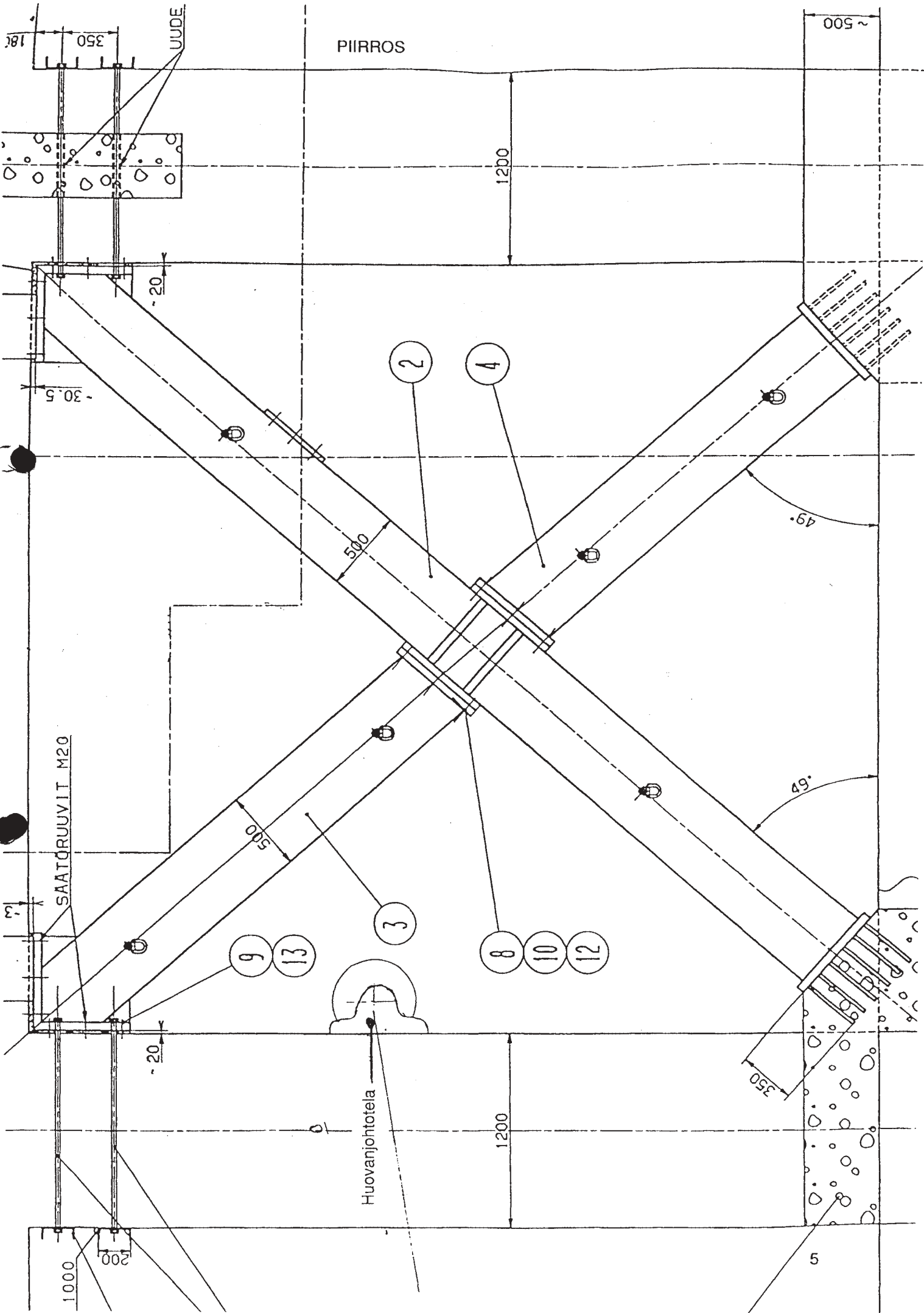


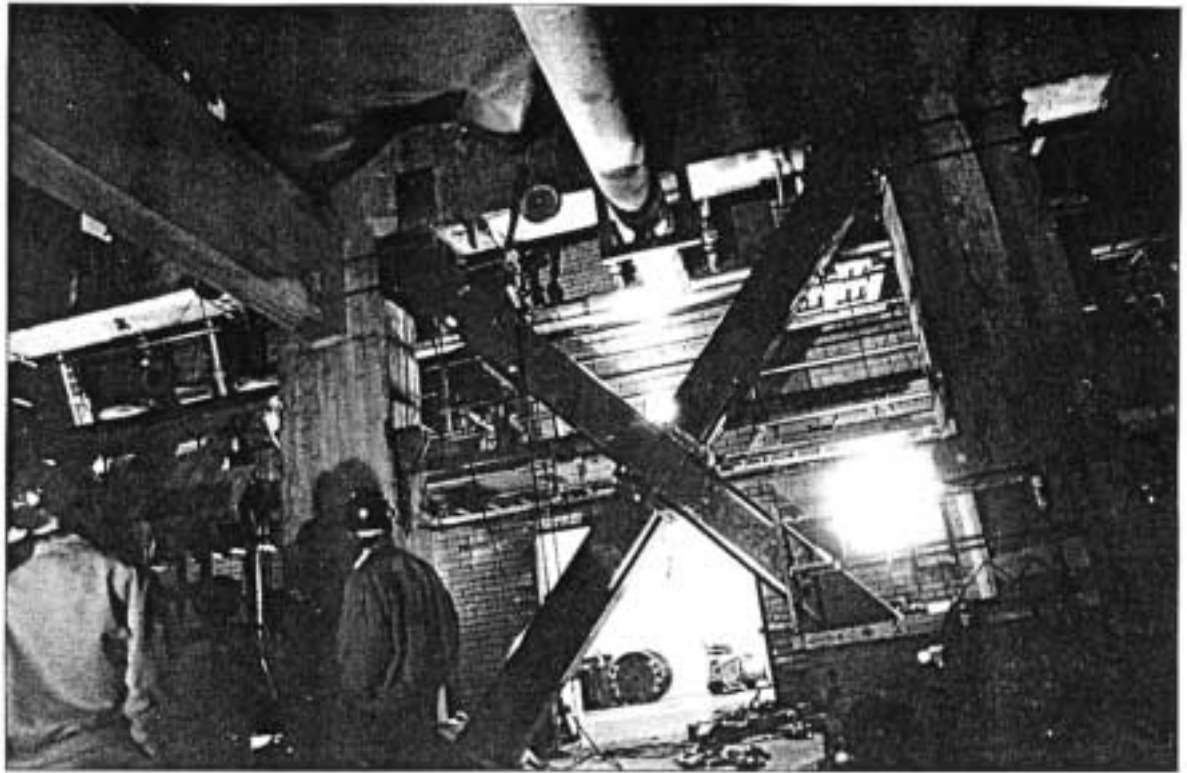
Suhde 1:50

PIIRROS 2

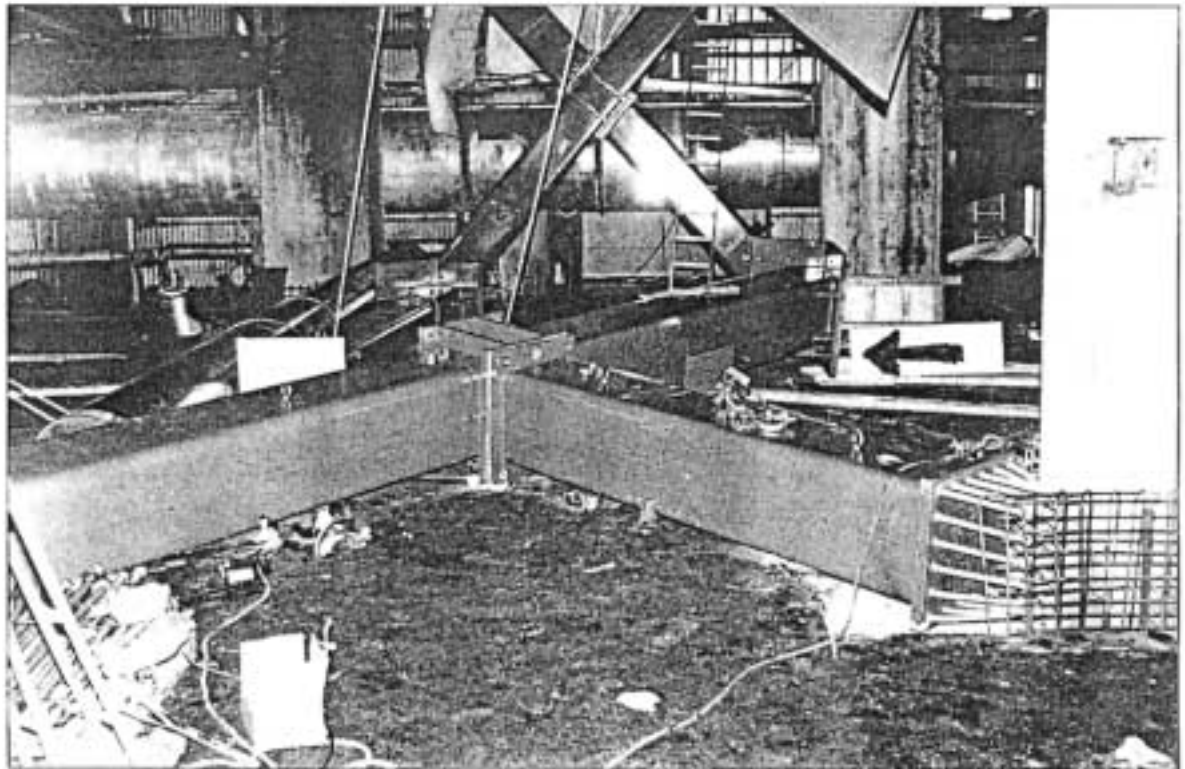
PIIRROS

~500

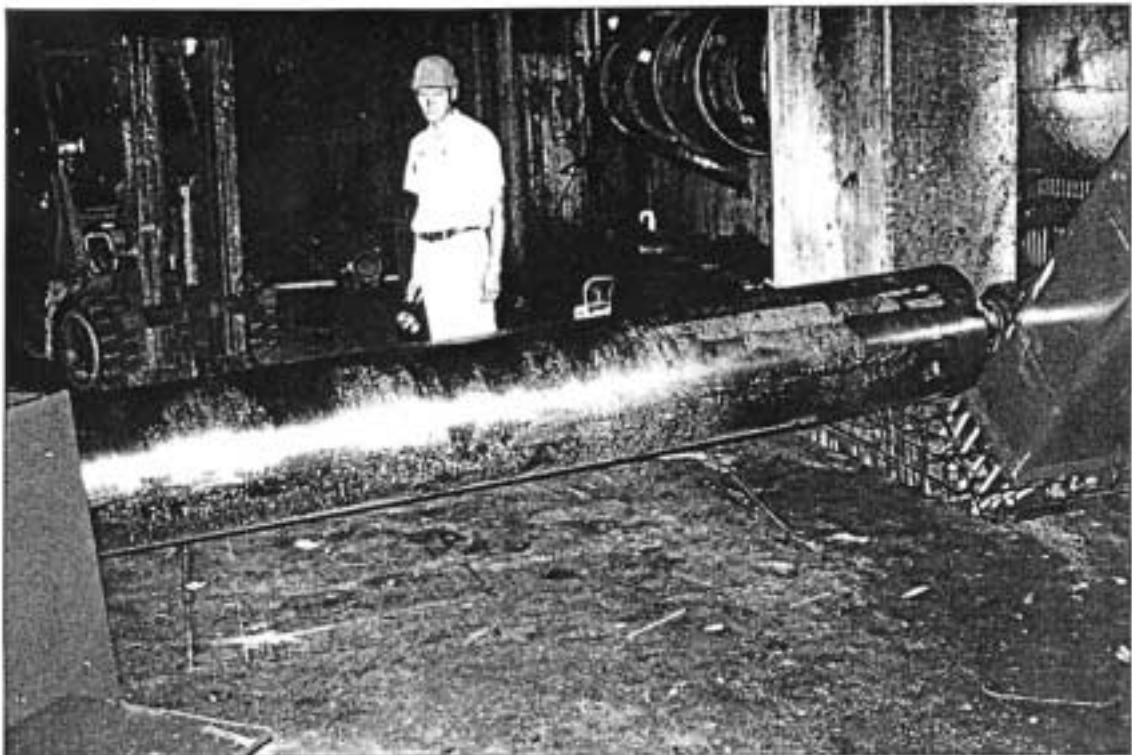




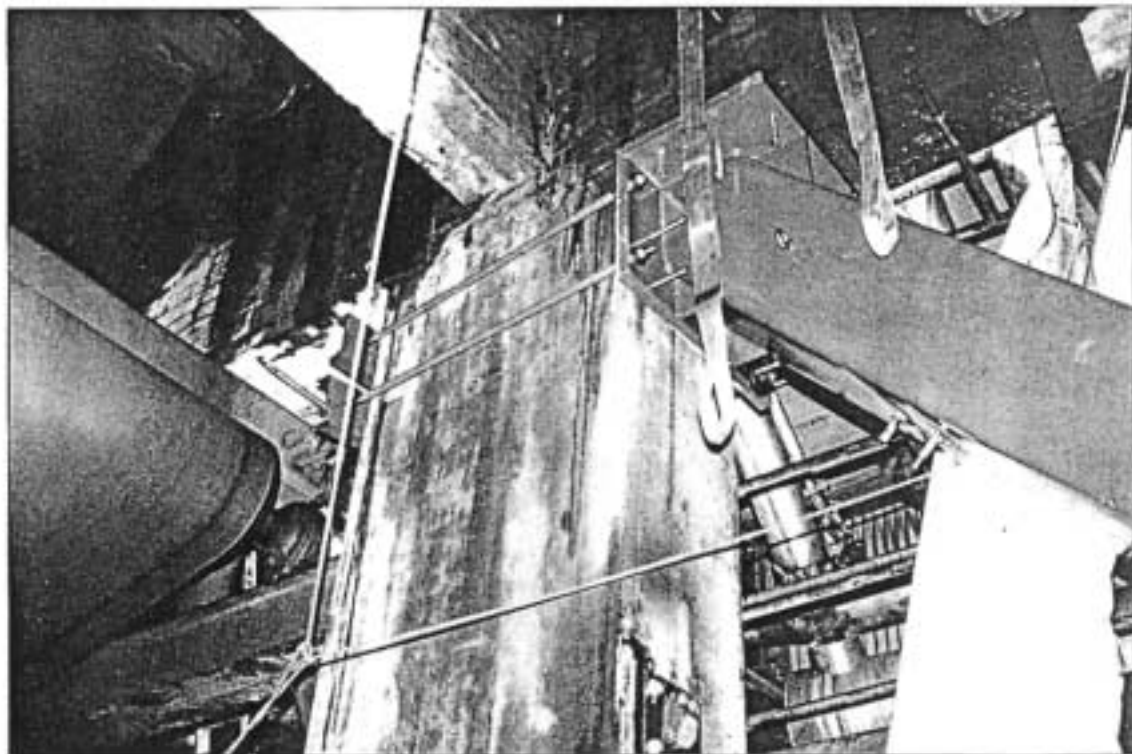
Kuva 1. Vastaavanlainen käyttöpuolen tukiristikko. Ylhäällä sidetangot.



Kuva 2. Kaatunut ristikko. N.N jäi nuolella merkityn kohdan alle. Oikealla palkin nro 4 taipuneet tartuntapultit.



Kuva 3. TELA, jonka alle K.K jäi. Oikealla käyttöpuolen tukiristikön jalka ennen betonivalua.



Kuva 4. Sidetangot asennettuina.

Tapaturmavakuutus- laitosten Liitto

Bulevardi 28
00120 Helsinki
puh. (90) 680 401
Jaarli Oy © 1995