

TOT-RAPORTTI

20/03

Putkiasentaja jäi sortuneen välipohjan alle

TOT-RAPORTIN AVAINTIEDOT	
Tapahtumakuvaus	Huoltoaseman laajennustyömaalla oli välipohjan ontelolaatat asennettu ja niiden saumavalu oli tehty kahta viikkoa aikaisemmin. Ontelolaattojen päälle oli tehty aamupäivällä pintavalu. Puoliltapäivän työtä jatkettiin välipohjan alla, tarkoituksena oli tasoittaa ontelolaattakentän alapuolinen hiekkalattia valua varten. Tällöin koko ontelolaattakenttä sortui äkillisesti alkaen sitä kantavan teräsrakenteen kannattimista. Viidestä varal alueella olleesta työntekijästä kolme ehti hypätä alta pois. Sortuvan välipohjan alle jäi kaksi työntekijää, joista aliurakoitsijan putkiasentaja (35 v.) menehtyi välittömästi.
Ammatti	Putkiasentaja
Toimiala	Talonrakennus 45 B
Työmenetelmä tai tehtävä	Maanvarainen laatta, betonivalun valmistelutyöt
Koneet ja laitteet	

TOT-RAPORTTIEN HYÖDYNTÄMINEN	
<p>TOT-raportteja voidaan hyödyntää työpaikoilla mm. seuraavilla tavoilla:</p> <ul style="list-style-type: none">• kaikki raportit käsitellään työnjohdon palavereissa, 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 koulutus-tilaisuuksissa• 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, sähköposti tyoturvallisuus.tvl@vakes.fi

<http://www.tvl.fi>

TOT 20/03

1. TAPAHTUMIEN KUVAUS

1.1 Laajennustyömaa

Vanhaa toiminnassa olevaa huoltamorakennusta laajennettiin uudisrakennusosalla, jonka runko tehtiin konepajalla valmistetuista ja rakennuspaikalla paikalleen asennetuista teräsosista. Sen varaan oli asennettu noin neljän metrin korkeuteen ontelolaattoja välipohjaksi ja toisen kerroksen lattiaksi. Välipohjan ontelolaattojen saumavalu oli tehty kahta viikkoa aikaisemmin. Tämän jälkeen ontelolaattojen päällä oli työskennelty useana päivänä. Laattojen päällä oli käytetty tonnin painoista saksinostinta, kun teräsrakenteiden päälle kiinnitettiin liimapuupalkkeja.

1.2 Sortuma, työtapaturma

Ontelolaattojen päälle oli tehty aamupäivällä noin kuuden sentin pintavalu. Betonivalu valmistui noin kello 11. Puoliltapäivin (klo 11.30 jälkeen) työtä jatkettiin välipohjan alla. Tarkoituksena oli tasoittaa laattakentän alapuolella oleva hiekkalattia valua varten. Tällöin koko ontelolaattakenttä sortui äkillisesti. Mitään ennakoääniä tai muita poikkeavuuksia ei havaittu ennen onnettomuutta. Romahdus kesti vain muutaman sekunnin (kuvat 1 ja 2).

Viidestä vaara-alueella olleesta työntekijästä kolme ehti hypätä alta pois. Sortuvan välipohjan alle jäi kaksi työntekijää. Molemmat alle jääneet työntekijät olivat havainneet ontelolaattojen putoavan ja lähteneet juoksemaan pois. Aliurakoitsijan putkiasentaja NN jäi maan ja sortuneiden ontelolaattojen väliin menehtyen välittömästi. Toinen työntekijä sen sijaan kompastui juostessaan ja kaatui sähköasennuksia varten tehtyyn kuoppaan. Hän loukkaantui vakavasti.

NN oli kokenut työntekijä, ikää hänellä oli 35 vuotta. Hän oli ammatiltaan putkiasentaja.

1.3 Rakennushankkeen organisointi

1.3.1 Rakennushankkeen suunnittelu- ja valmisteluvaihe

Huoltoasemayrittäjä toimi rakennuttajana laajennushankkeessa. Rakennuttajalla oli käytössään rakennuttamistoimintaa varten kaksi henkilöä, joista toinen toimi rakennustyön valvojana. Heidän koulutuksensa olivat rakennusalan diplomi-insinööri ja insinööri. Rakennuttaja teetti arkkitehtisuunnitelmat arkkitehtitoimistolla, jonka rakennuttaja oli valtuuttanut hakemaan puolestaan rakennuslupaa. Kyseisen arkkitehtitoimiston rakennusarkkitehti ilmoitettiin rakennuslupahakemuksessa rakennushankkeen pääsuunnittelijaksi. Rakennesuunnittelijana toimi rakennusinsinööri, joka oli insinööritoimiston palveluksessa. Molemmat suunnittelijat olivat erittäin kokeneita.

Rakennuttaja oli ensimmäisissä työmaakoouksissa ilmoittanut pääurakoitsijalle, että teräsrakennetoimittajalta tulee vaatia hitsaajien pätevyystodistukset ja materiaalitodistukset ja ne tulee toimittaa myös rakennuttajalle. Pääurakkasopimuksessa oli myös maininta, että urakoitsijan täytyy ennen töiden aloitusta esittää, miten urakoitsija varmistaa oman sekä aliurakoitsijoidensa suorituksen laadun.

Pääurakoitsija valitsi työmaan vastaavaksi työnjohtajaksi yhdyskuntatekniikan tekniikon, joka oli käynyt myös ammattikoulun talonrakennuslinjan. Hän oli tehnyt työnjohtotehtäviä 2,5 vuoden ajan.

1.3.2 Teräsrakenneurakka

Pääurakoitsija tilasi teräsrakenteiden suunnittelun ja asennuksen tuoteosakauppana te-

räsrakennetoimittajalta (teräsrakenneurakoitsija). Rakennuttaja hyväksyi teräsrakennetoimittajan aliurakoitsijaksi. Pääurakoitsija oli tehnyt aikaisemmin vastaavanlaisen sopimuksen saman teräsrakennetoimittajan kanssa toisen rakenteilla olevan huoltoaseman osalta. Tässäkin huoltoasemassa oli sama rakennuttaja.

Teräsrakennusurakoitsija oli pieni yritys. Siellä työskenteli päätoimisesti vain yrittäjä itse. Yrittäjä oli koulutukseltaan tekniikko ja hänellä oli 20 vuoden kokemus alalta. Yrityksessä oli työskennellyt kesätyöntekijänä sähköalaa opiskeleva ammattikoululainen, joka yrittäjän kertomuksen mukaan oli mitannut hitsattavat osat paikoilleen ja hitsannut ne pienillä kiinnityshitsauksilla niin, että ne pysyivät paikoillaan. Yrittäjän mukaan hän oli itse hitsannut osat lopullisesti kiinni.

1.3.3 Teräsrungon suunnittelu

Rakennesuunnittelija oli laatinut rakennukseen liittyvät rakennesuunnitelmat, joissa oli esitetty mm. mitat ja periaateratkaisut, joita tulee noudattaa teräsrungon suunnittelussa. Alkuperäisessä suunnitelmassa oli esitetty, että vaakasuuntaiset palkit olisivat "teräspalkkeja", esimerkiksi "deltapalkkeja". Palkkityypiksi valittiin kuitenkin teräsrakenneurakoitsijan toivomuksesta HQ-palkki. Rakennesuunnittelija hyväksyi kyseisen palkkivalinnan. Rakennesuunnittelija oli kertomansa mukaan keskustellut palkkimuutoksesta rakennuttajan kanssa.

Teräsrakenteiden tarkemmat suunnitelmat teki teräsrakenneurakoitsijan tilauksesta suunnittelutoimisto. Suunnittelutoimisto suunnitteli teräsrungon yksityiskohdat ja teki sekä tarvittavat pilarien ja palkkien lujuuslaskelmat että piirustukset. Suunnittelija oli koulutukseltaan diplomi-insinööri, jolla oli pätevyys teräsrakenteiden suunnitteluun.

1.3.4 Viranomaisvalvonta

Rakennusvalvonnan viranomaistehtävistä huolehti kaupungin ympäristölautakunta, joka

käsitteli hankkeen rakennusluvan. Rakennustarkastaja huolehti osaltaan rakennuslupa-asiasta ja piti aloituskokouksen. Aloituskokouksessa käytiin läpi rakennusluvan lupaehdot. Aloituskokouksen jälkeen rakennustarkastaja ei osallistunut hankkeen seurantaan ennen onnettomuutta muuten kuin vastaanottamalla puhelimitse vastaavan työnjohtajan ilmoituksen siitä, että perustusten raudoitukset on tehty.

Työsuojelupiirin tarkastaja oli tehnyt työmaalle työsuojelutarkastuksen perustusvaiheessa ennen kuin teräsrakenteita alettiin asentaa.

2. TYÖTAPATURMAAN JOHTANEITA TEKIJÖITÄ

2.1 Hitsausliitoksen pettäminen

Heti onnettomuuden jälkeen havaittiin, että kolme kuudesta teräsputkipilariin kiinnitetystä konsolista oli irronnut pilariin kiinnitetystä vahvistuslevystä. Hitsausliitos oli pettänyt. Tästä seurauksena oli pudonnut kahden irronneen konsolin kannattelema vaakapalkki alas. Seuraavan vaakapalkin kohdalla oli irronnut vain toinen konsoli, mutta palkki oli kuitenkin pudonnut toisen pään konsolilta. Vaakapalkkeja ei ollut suunniteltu kiinnitettäväksi konsoleihin hitsaamalla, pultilla, tapilla tai muullakaan tavalla (kuva 3).

2.2 Hitsaustyön huono laatu

Hitsausliitoksia tarkasteltaessa havaittiin, että hitsaustyön laatu oli huono. Vahvistuslevyn metalli ei ollut sulanut kunnolla, eikä hitsauspako ollut tunkeutunut eli kiinnittynyt siihen kuin pieneltä osin. Liitoksen kohdalla oli havaittavissa heti onnettomuuden jälkeen ruostetta, joka ilmaisee, että kiinnittymistä ei ole tapahtunut. Onnettomuustutkimuskeskuksen teettämässä tutkimuksessa todettiin liitosvirheen suuruudeksi 90 prosenttia eli hitsausliitoksen kapasiteetti oli vain murto-osa virheettömään vastaavaan

hitsiin verrattuna. Tekninen syy liitoksen epäonnistumiseen oli tutkimusten mukaan ilmeisesti liian suuri hitsausjännite ja hitsauspistoolin virheellinen asento.

2.3 Puutteet hitsaustyön laadunvalvonnassa

Teräsrakenteiden valmistus ja asennus jäi kokonaan pienyrityksen vastuulle. Yrityksessä ei toimittu hitsausalan standardien edellyttämällä tavalla, jolloin hitsaustyö epäonnistui. Jotta pienahitsistä tulisi varmuudeltaan riittävä, tulee kyseistä hitsaustehtävää varten laatia menetelmäkokeeseen perustuva hitsausohje, hitsaajalla tulee olla voimassa oleva ja kyseiseen hitsaustapaan soveltuva pätevyystodistus ja hitsaustyön aikana käytettävistä asetuksista tulee pitää hitsauspöytäkirjaa. Mikään näistä kolme ehdosta ei tässä tapauksessa täytynyt.

2.4 Hitsaustyön puutteellinen valvonta

Rakentamisorganisaatiossa ei ollut hitsauksen, eikä sen laadunhallinnan osaamista. Tämä puute olisi pitänyt tiedostaa ja hankkia tarvittaessa apua tuotteiden kelpoisuuden selvittämiseen. Rakennushankkeen aikana ei osattu varmistaa teräsrakenneurakoitsijan kykyä tuottaa laadukkaita rakenteita. Työ jätettiin täysin pienyrityksen, ja tässä tapauksessa myös yhden henkilön taidon ja tiedon varaan. Hitsaustyön laadukkuudesta ei edellytetty etukäteiselvitystä eikä toimintatapoja pyritty valvomaan.

Hitsaustyö jäi rakentamisorganisaatiossa vaille suurempaa huomiota ilmeisesti pääosin siksi, että rakennetta ja liitostapaa pidettiin yksinkertaisena ja teräsrakenneurakoitsijaa sen aikaisempien toimitusten perusteella ammattitaitoisena. Rakennuttaja ja pääurakoitsija antoivat osaltaan teräsrakenneurakoitsijan asentaa rakenteet saamatta osoitusta niiden kelpoisuudesta. Myöskään rakennustarkastaja ei varmis-

tanut, että kyseisten rakennustuotteiden kelpoisuus selvitetään.

2.5 Pienahitsin vaikeus

Rakentamisorganisaatiossa pidettiin teräsrakenteen rakennetta ja hitsaustapaa yksinkertaisena. Samoin hitsaukset tehnyt yrittäjä on kertonut pitäneensä kyseistä hitsaustehtävää hyvin helppona. Työn suoritustapa onkin näennäisen helppo, mutta virheettömän, tasalaatuisen ja sitten lujuudeltaan kunnollisen liitoksen tekeminen on kokonaisuutena vaativa ja vastuullinen tehtävä, kun otetaan huomioon rakenteen käyttötarkoitus ja sen mahdollisen pettämisen seuraukset.

2.6 Teräsrakenteen suunnittelu

Teräsrungon rakenne oli melko yksinkertainen. Konsolien varaan aina kahden pilarin välille oli asennettu vaakasuuntainen teräspalkki (HQ-palkki). Palkin päät oli lovettu konsolien mukaisiksi siten, että palkkien oli määrä pysyä konsolien varassa ilman muuta kiinnitystä. Kiinnittäminen olisi kuitenkin ollut aiheellista mm. työnaikaisen tuelta putoamisen estämiseksi.

2.7 Todistukset, turvallisuusasiakirja ja asennussuunnitelma

Rakennuttaja oli ilmoittanut pääurakoitsijalle, että teräsrakennetoimittajalta tulee vaatia pätevyys- ja materiaalitodistukset ja toimittaa ne myös rakennuttajalle. Niitä rakennuttaja ei ollut saanut ennen asennusta ja onnettomuutta. Teräsrakenteet hitsannut yrittäjä ei ollut toimittanut ennen onnettomuutta hitsaajan pätevyystodistusta. Onnettomuuden jälkeen hän suoritti hitsauskokeen, josta on todistus.

Rakennuttaja ei ollut laatinut rakennushankkeesta turvallisuusasiakirjaa. Teräsrakenneurakoitsijalta ei myöskään vaadittu elementtien asennussuunnitelmaa asennustyön aloittamisen ehtona.

3. VASTAAVIEN TYÖTAPATURMIEN ESTÄMINEN

3.1 Onnettomuustutkintakeskuksen suositukset

Onnettomuustutkintakeskuksen asettama tutkintalautakunta antoi kaksi suositusta. Toinen suositus koski hitsattujen teräsrakenteiden kelpoisuuden toteamismenettelyä ja toinen rakennustarkastajien velvollisuutta painottaa aloituskokouksessa rakennuttajan huolehtimisvelvollisuutta.

Teräsrakentamisen toimialajärjestöjen tulisi yhdessä muiden alalla toimivien kanssa kehittää mm. rakennusvalvonnan, rakennuttajien ja valmistajien avuksi menettelytavat hitsattujen teräsrakennetuotteiden kelpoisuuden osoittamiseksi ja selvittämiseksi.

Rakennustarkastajan tulisi rakennustyön alkuvaiheessa selvittää rakennuttajalle, mitä huolehtimisvelvollisuus edellyttää rakennuttajalta ja kirjata lisäksi asia aloituskokouksen pöytäkirjaan tai rakennuslupaun. Rakennuttajan tulee vaatia sopimuskumppaneitaan esittämään, miten nämä konkreettisesti huolehtivat kaikkien sopimukseen kuuluvien rakennusosien vaatimustenmukaisuudesta ja turvallisuudesta. Rakennustarkastajan tehtävänä on varmistaa, että kelpoisuus on todella selvitetty.

3.2 Rakenteiden käyttötarkoituksen ottaminen huomioon

Rakenteiden suunnittelussa tulee ottaa huomioon rakenteen käyttötarkoitus ja sen mahdollisen pettämisen seuraukset.

3.3 Urakoitsijan valinta ja valvonta

Rakentamisen työturvallisuusmääräyksissä annetaan velvoitteita rakennuttajalle ja pääto-

teuttajalle (yleensä pääurakoitsija). Päätoiteuttajan tehtävänä on vastata työmaan yleisestä ja yhteisestä turvallisuudesta, toimintojen yhteensovittamisesta, tiedonkulusta ja työmaan yleisjohtamisesta turvallisuuden kannalta.

Urakoitsijan valinnan yhteydessä on varmistettava urakoitsijan kyky vastata työn edellytyksiin ja turvallisuusvaatimuksiin. Urakkasopimuksissa on edellytettävä, että urakoitsijan täytyy ennen töiden aloittamista esittää, miten urakoitsija varmistaa oman sekä mahdollisesti käyttämiensä aliurakoitsijan suorituksen laadun. Tätä sopimusvelvoitetta on myös valvottava.

3.4 Hitsaustyön laadunvalvonta

Hitsaustyön laadusta varmistutaan niin, että hitsaustyön tekijältä vaaditaan tiettyjä osoituksia laaduntuotokyvystä. Hitsaustyön tilaajan pitää vaatia jo ennen osien asennusta osoitus siitä, että asennusyritys kykenee osoittamaan tuotettujen teräsrakenteiden olevan rakennustuotteiksi kelpoisia ja että voidaan tehdä selvitystyö niiden kelpoisuudesta (yrityksen laadunvarmistus). Hitsaustyön laadun valvonnan yhteydessä tulee määrittää kohteet, joissa tarvitaan valvontaa ja välineet sekä menetelmät, joilla valvotaan. Myös hitsaajan kelpoisuus tulee tarvittaessa selvittää (henkilöpätevyys).

3.5 Elementtirakentamisen turvallisuuden varmistaminen

Rakennushankkeen suunnittelussa on huolehdittava elementtirakentamisen toteutuksen turvallisuudesta. Suunnittelussa on annettava riittävät tiedot elementtien väliaikaista tuentaa sekä lopullista kiinnittämistä varten siten, että rakennusaikainen vakavuus säilyy asennustyön eri vaiheissa.

Elementtien asennussuunnitelma on oltava kirjallisessa muodossa työmaalla. Elementtien asennussuunnitelmassa on tarvittaessa esitettävä rakennesuunnittelijan esittämät tiedot yksittäisen elementin ja koko rakenteen eri työ-

vaiheita koskevan asennusaikaisen vakavuuden säilymiseen.

Elementtien tuennassa on erityinen huomio kiinnitettävä palkkien, kattoristikoiden, muodoltaan epäsymmetristen elementtien, kavennuksia tai varauksia sisältävien laattojen, vinoon asentoon asennettavan ontelolaatan sekä tavanomaisesta sijoitusasemasta poikkeavien elementtien työturvallisuuteen.

Ennen asennustyön alkua on tarkastettava elementtiä kantavien rakenteiden kunto. Niissä ei saa olla haitallisia murtumia eikä lohkeamia. Asennettava elementti on tarkastettava silmämääräisesti ennen asennusta elementtisuunnittelijan ja valmistajan ohjeiden mukaisesti.

LIITE

– Valokuvia

– Kaavio tapahtumista ja tapaturmatekijöistä

3.6 Turvallisuusasiakirja

Rakennuttajan on laadittava rakennushankkeen vaativuus huomioon ottaen rakennustyön suunnittelua ja valmistelua varten turvallisuusasiakirja, jossa on myös selvitettävä ja esitettävä menettelytapaohjeet, joiden mukaista toimintaa työturvallisuutta ja työterveyttä koskevissa asioissa rakennuttaja edellyttää rakennushankkeen eri osapuolilta.

Lähteet:

Valonen, K. Pienahitsin sietämätön tärkeys. Onnettomuus Orivedellä elokuussa 2003. Hittausuutiset 3-4/2004 s. 3-7.

Pysyväksi tarkoitetun välipohjarakenteen puutoaminen huoltoasematyömaalla Orivedellä 25.8.2003. Onnettomuustutkintakeskus. Tutkintaselostus B3/2003 Y. 2004.

Valtioneuvoston asetus elementtirakentamisen työturvallisuudesta (578/2003).

Rakennustyömaan hitsaukset. Hitsaajan pätevyden toteaminen. Kone-Ratu 08-3035. Rakennustieto Oy. 1996.

TOT 20/03 **Tapahumat ennen onnettomuutta**

Huoltoaseman laajennustyömaalla oli välipohjan ontelolaatat asennettu ja niiden saumavalu tehty kahta viikkoa aikaisemmin. Ontelolaattojen päälle oli tehty aamupäivällä pintavalu. Työtä jatkettiin välipohjan alla, tarkoituksena oli tasoittaa ontelolaattakentän alapuolinen hiekkalattia valua varten.

Pääurakoitsija

Pääurakoitsija tilasi teräsrakenteet paikalleen asennettuna. Tilaukseen sisältyi myös teräsrakenteiden yksityiskohtainen suunnittelu.

Sopimus teräsrungon toimittamisesta asennettuna työmaalle tehtiin yrityksen kanssa, jonka kanssa oli aiemmin tehty vastaavanlainen sopimus toisen rakenteilla olevan huoltoaseman osalta. Rakennuttaja ja molemmilla sama. Rakennuttaja hyväksyi yrityksen alirakoitsijaksi.

Välipohjan ontelolaattojen saumavalu oli tehty. Tämän jälkeen ontelolaattojen päällä oli työskennelty useana päivänä. Laattojen päällä oli käytetty tonnin painoista saksinostinta liimapuupalkkien kiinnitystyössä.

Teräsrakennesuunnittelija

Teräsrakenteiden tarkemmat suunnitelmat teki teräsrakennesuunnittelijan tilauksesta suunnittelutoimisto. Suunnittelutoimisto suunnitteli teräsrungon yksityiskohdat ja teki sekä tarvittavat pilarien ja palkkien lujuuslaskelmat että piirustukset.

Rakennesuunnitelmissa oli esitetty mm. mitat ja periaateratkaisut, joita tulee noudattaa teräsrungon suunnittelussa. Teräsrakennesuunnittelijan toivomuksesta valittiin vaakasuntaisiin palkkeihin palkkityyppiä HQ-palkki. Rakennesuunnittelija hyväksyi palkkivalinnan keskusteluaan palkkimuutoksesta rakennuttajan kanssa.

Vaakapalkkeja ei ollut suunniteltu kiinnitettäväksi konsoleihin hitsaamalla, pultilla tai tapilla eikä muullakaan tavalla.

Teräsrakennesuunnittelija

Uudisrakennusosan runko tehtiin konepajalla valmistetuista teräsosista, jotka asennettiin rakennuspaikalla paikalleen.

Teräsrakenteiden asentamisesta ei ollut tehty asennussuunnitelmaa.

Teräsrakenneryityksessä työskenteli kesätyöntekijänä ammattikoululainen, joka oli mitannut hitsattavat osat paikoilleen ja hitsannut ne pienillä kiinnityshitsauksilla niin, että pysyivät paikoillaan. Omistaja oli hitsannut osat lopullisesti kiinni. Omistaja ei ollut toimittanut ennen onnettomuutta hitsaajan pätevyystodistusta.

Hitsaus tehtiin saatujen tietojen mukaan alapienahitsinä niin, että hitsauspistoolin suunta oli viistosti ylhäältä alaspäin ja sitä liikuteltiin vaakatasossa.

Valvonta

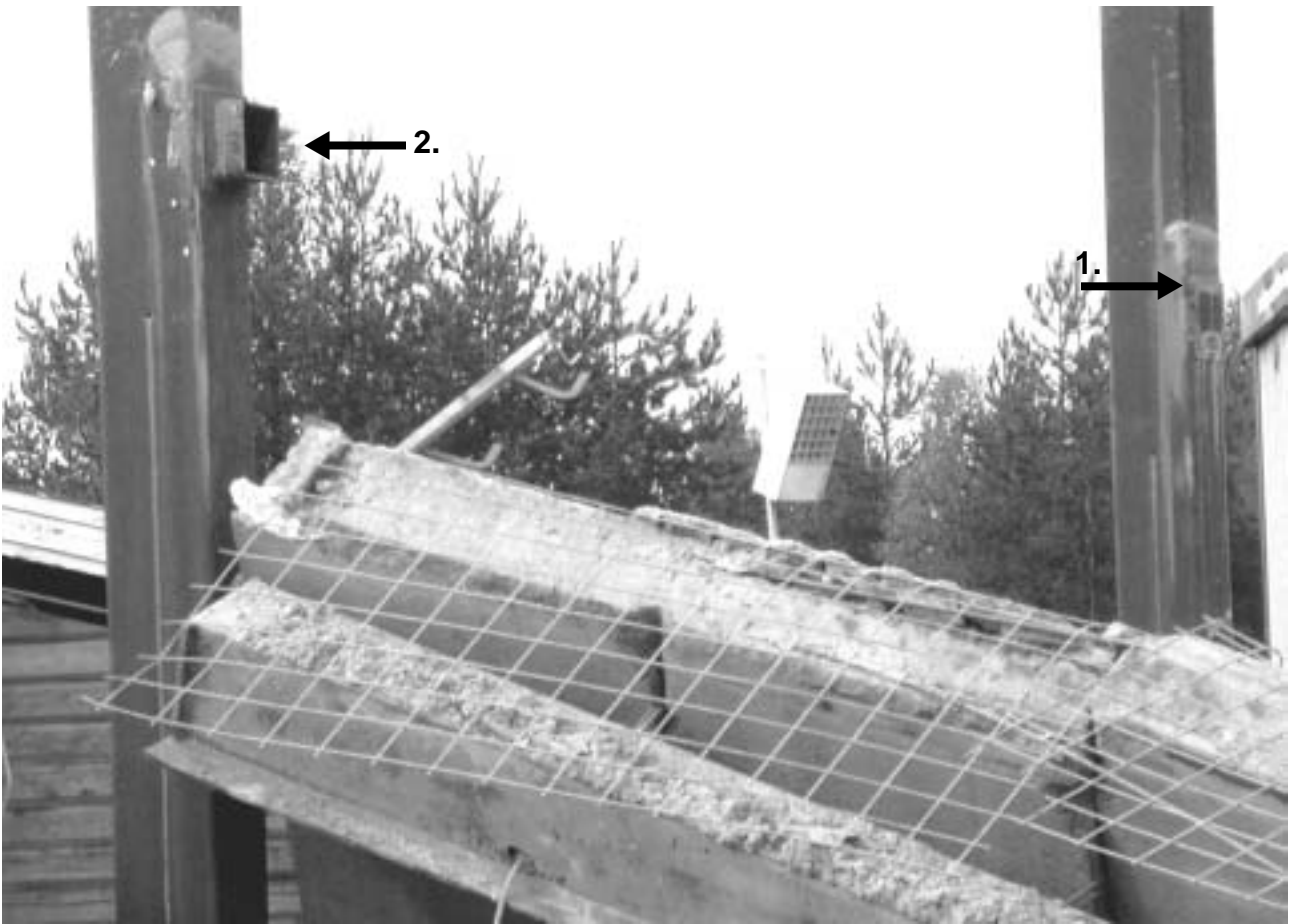
Rakentamisorganisaatiossa ei ollut hitsauksen eikä etenään sen laadunhallinnan osaamista. Rakennus-hankkeen aikana ei varmistettu teräsrakennesuunnittelijan kykyä tuottaa laadukkaista rakenteista. Työ jätettiin täysin pienyrityksen ja tässä tapauksessa yhden henkilön varaan. Hitsaustyön laadukkuudesta ei edellytetty etukäteiselvitystä eikä toimintatapoja pyritty valvomaan.

Rakennuttaja oli ilmoittanut pääurakoitsijalle, että teräsrakennetoimittajalta tulee vaatia pätevyys- ja materiaalitodistukset ja toimittaa ne myös rakennuttajalle. Niitä ei kuitenkaan ollut saatu ennen asennusta.

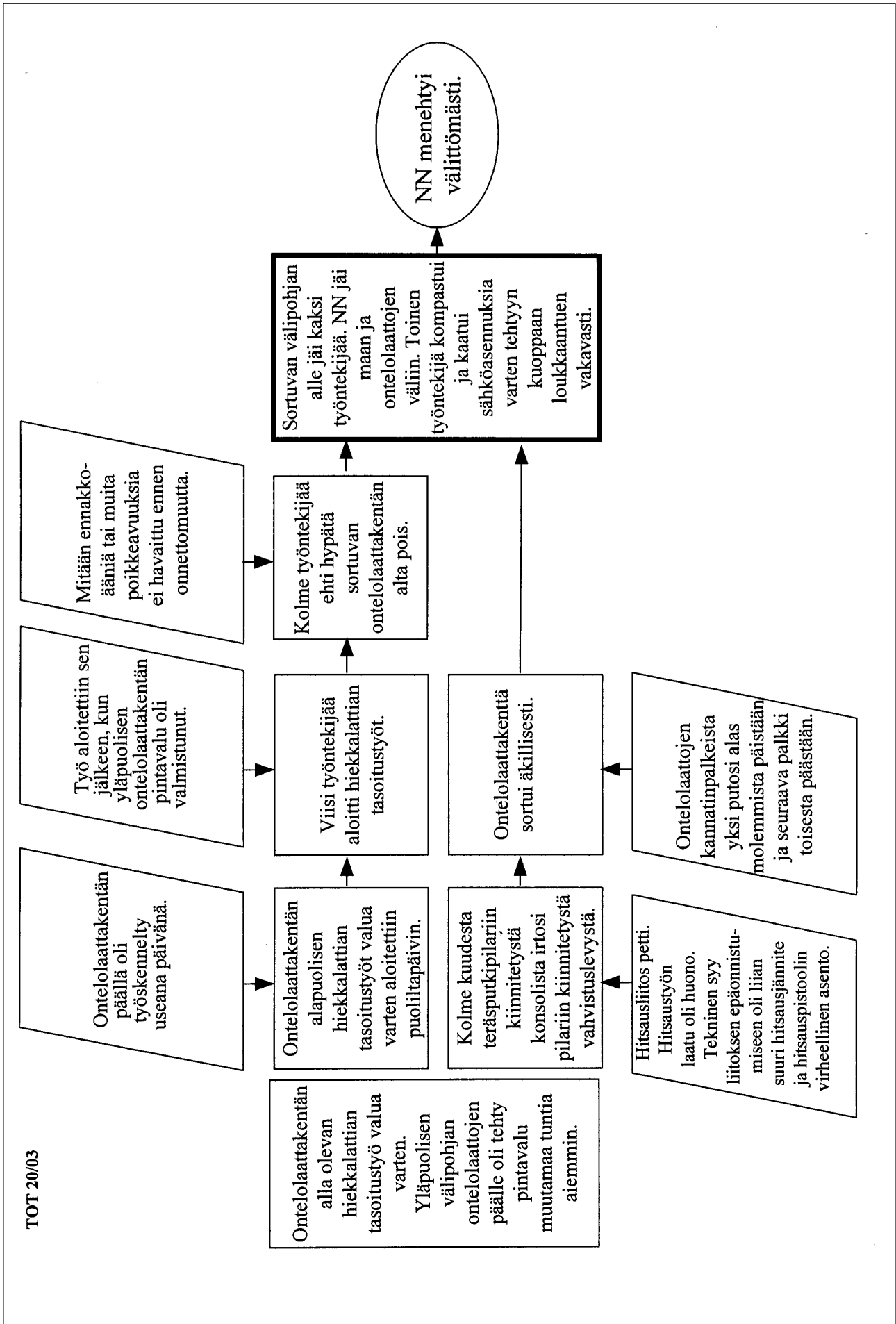
Rakennuttaja ja pääurakoitsija antoivat teräsrakenneryityksen asentaa rakenteet saamatta osoitusta niiden kelpoisuudesta. Rakennustarkastaja ei varmistanut, että kyseisten rakennustuotteiden kelpoisuus selvitetään. Teräsrakennesuunnittelijalta ei vaadittu elementtien asennussuunnitelmaa työn aloittamisen ehtona.



Kuvat 1 ja 2. Yleisnäkymä.



Kuva 3. 1) Irronnut konsoli (holkki, johon palkki tukeutui). 2) Konsoli.



Vapaasti kopioitavissa

Lähde: TVL/TOT 2003

Tapaturmavakuutuslaitosten liitto

Yhteyshenkilöt: Hannu Tarvainen, työturvallisuusjohtaja, puh. (09) 6804 0388,
Mika Tynkkynen, työturvallisuustutkija, puh. (09) 6804 0384,
Sakari Seppänen, työturvallisuusinsinööri (rakentaminen), puh. (09) 6804 0377