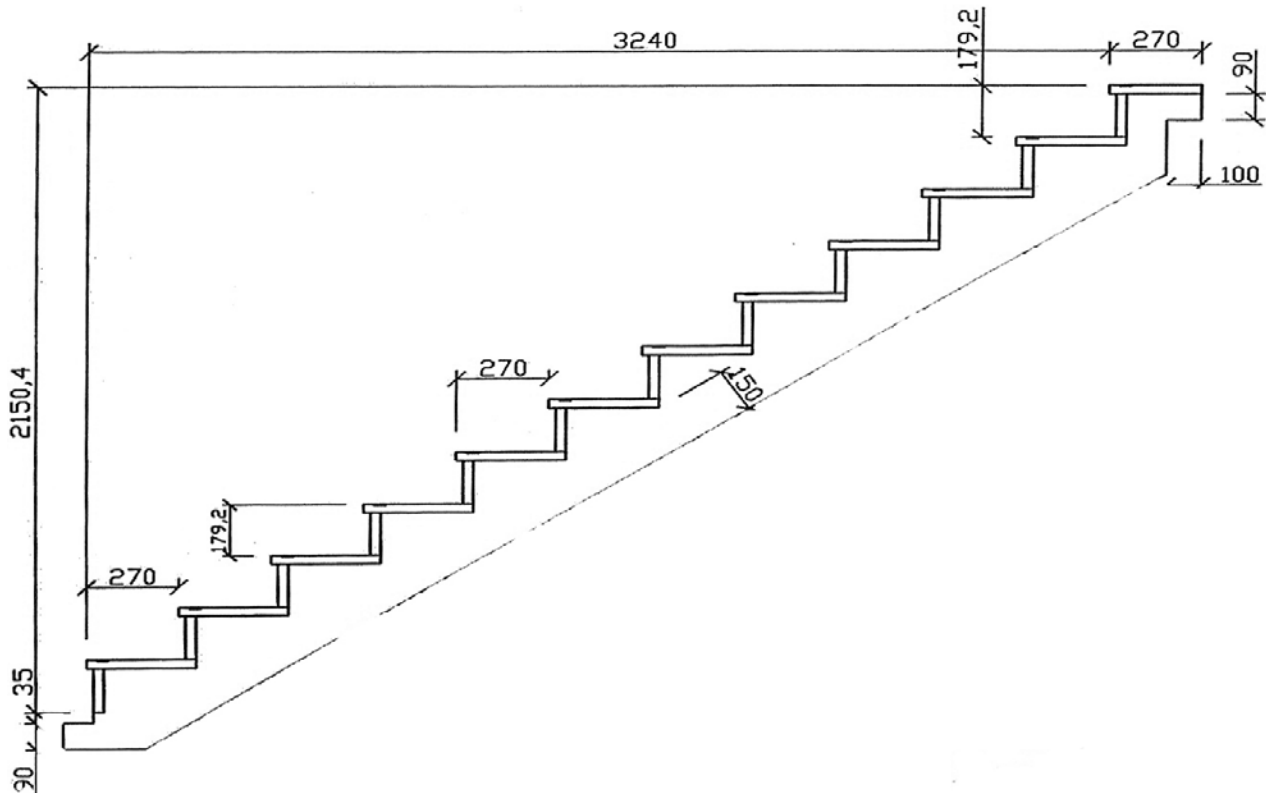


## ELEMENTTIASENTAJA PUTOSI PORRASELEMENTIN ROMAHDETTUA ALAS



Elementtiasentajat NN (57-v.) ja MM korjasivat viikkoa aiemmin asentamiensa porrasjuoksujen heilumista. Heidän oli määrä vakauttaa metallilevyillä porrastatasanteisiin kiinnitetyt porraselementit. Kammetessaan porrasta lepotason yläpuolinen kiinnitys antoi periksi, jolloin lepotaso kallistui ja porraselementit romahtivat alas. NN putosi elementtien mukana n. 9 metriä.

# 1. TAPAHTUMIEN KULKU



**Kuva 1. Rakennekuva porraselementistä.**

## 1.1 Tausta ja töiden organisointi

Paikallinen sairaanhoitopiiri oli rakennuttajana sopinut sairaalan laajennuksesta kohteen pääurakoitsijana toimineen yritys A:n kanssa, joka sopi puolestaan elementti-asennustöiden aliurakoinnista yritys B:n kanssa.

Kohteeseen asennettavien kaksivartisten portaiden elementtien massa oli 4000 kg. Elementtien asennus oli sovittu suoritettavaksi ns. kuiva-asennuksena, jossa yritys B:n tehtävänä oli ottaa vastaan, tarkastaa, varastoida ja asentaa rakennuttajan hankkimat elementit. Asennustöihin kuului myös tarvittavien hitsausten suorittaminen. Yritys A:n tehtävänä oli toimittaa asennustarvikkeet ja suorittaa juotokset. Työkohteeseen arvioitiin hankalaksi erityisesti portaiden lepotasojen kiinnityksen osalta: tilan ahtauden takia tarvittavien hitsausten teko koettiin haastavaksi tehtäväksi.

## 1.2 Tapaturma

Tapaturmaa edeltäneenä päivänä havaitsivat työmaapäällikkö ja valvoja työmaakieroksella, että kolmannen ja neljännen kerroksen väliseltä lepotasolta neljänteen kerrokseen johtavat portaat keinuvat. Yritys B:n työnjohtajalle esitettiin korjausmääräys vakauttaa elementti sen ja tukipintana olleen lepotason väliin lisättävillä 100x100 mm kokoisilla ja 2-5 mm paksuisilla asennuspaloilla. Työhön määrättiin elementtiasentajat NN ja MM, jotka olivat myös n. kaksi ja puoli viikkoa aiemmin asentaneet kyseisen porrashuoneen elementit.



**Kuva 2. Lähikuva lepotason kiinnityksistä.**

Työkohteessa NN havaitsi hiusmurtumia porraselementin alapään tukipinnalla, jonka johdosta NN päätti siirtää elementin alla ollutta asennuspalapinoa keskemälle. Hän meni kolmannesta kerroksesta lepotasolle nouseville portaille, ja alkoi kammata kolmannen ja neljännen kerroksen väliseltä lepostasolta käsin neljänteen kerroksen johtavaa porraselementtiä ns. reaktiokangella. NN:n tarkoitus oli siis nostaa porraselementtiä alapuolelta elementin ja lepotason asennuskolon välisestä raosta tukien kanki lepotasoon. MM seiso i tällöin kammettavan porraselementin ja mahdollisesti osin myös lepotason päällä siten, ettei hänellä ollut näköyhteyttä NN:ään.

Pian kampeamisen aloituksen jälkeen lepotaso kallistui siten, että siihen alapäästään tukeutunut porraselementti menetti tukipintansa ja putosi alla olevan porraselementin päälle. Tämän seurauksena kaikki alemmat samassa linjassa olleet porraselementit rikkoutuivat ja putosivat sarjana. Lepotaso jäi paikalleen, mutta sen vasen takareuna oli tapahtuman jälkeen n. 20-25 mm asennustasoa ylempänä.

MM putosi toisen kerroksen sisääntulotasolle loukaten tapaturmassa selkensä. NN putosi porraselementin reunassa olleen suojakaiteen yli n. 9 metriä ensimmäisen kerroksen sisääntulotasolle.

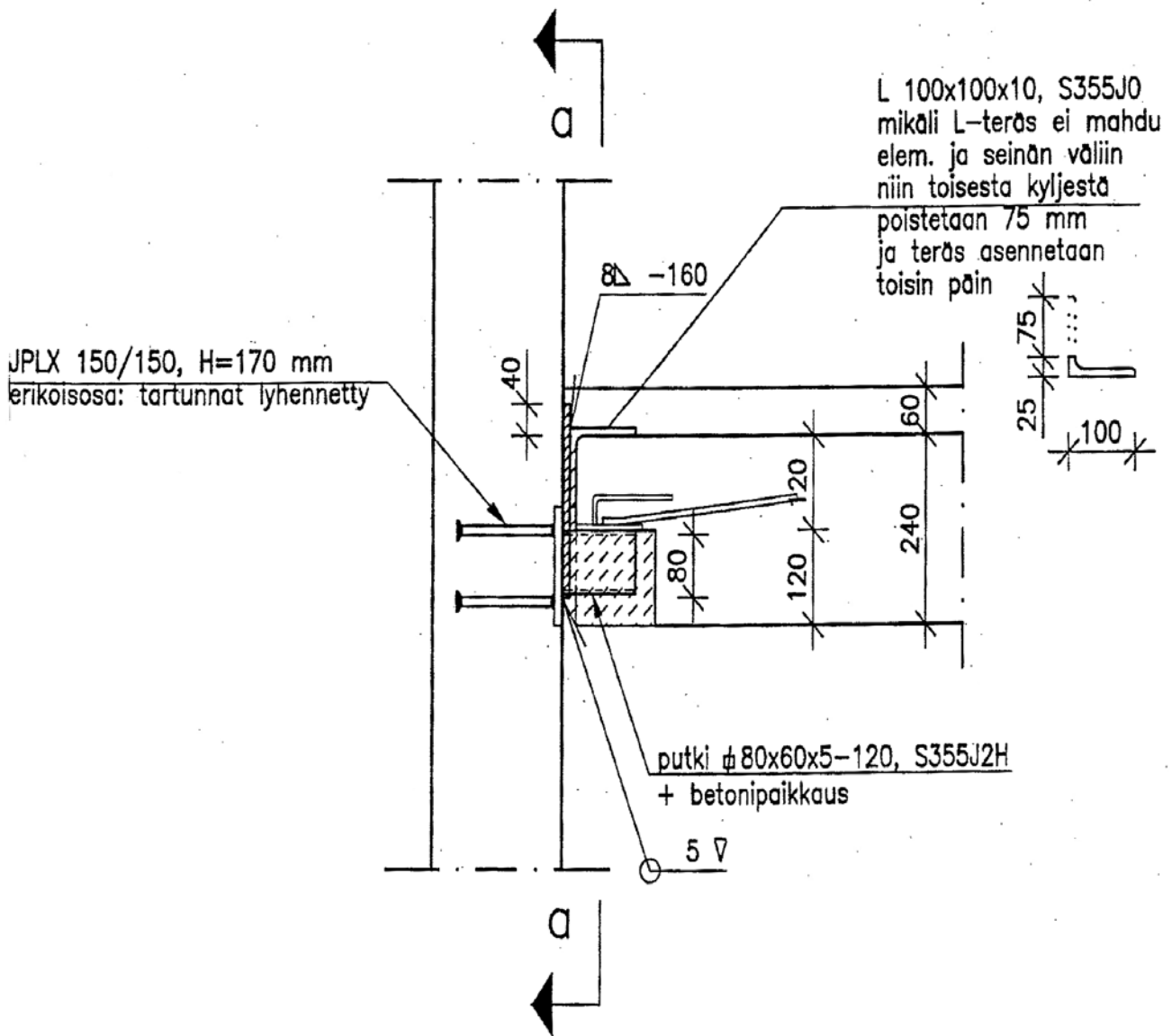
### **1.3 Kokemus**

NN oli erittäin kokenut elementtiasentaja. Hänellä oli vuosikymmenien kokemus rakennus- ja elementtiasennustöistä.

## 2. TAPATURMAAN JOHTANEET TEKIJÄT

### 2.1 Vaikea työkohte

Lepotasojen kiinnittäminen alkuperäisen suunnitelman mukaisesti todettiin lähes mahdottomaksi tehtäväksi. Erityisesti hitsausten suorittaminen oli tilan ahtauden takia vaikeaa. Lisäksi todettiin, että ankkurointia ei ollut mahdollista suorittaa korjatunkaan suunnitelman mukaisesti kaikkien lepotasojen osalta, koska tuennassa käytettävien L-terästen sakarat eivät mahtuneet tason ja tartuntalevyn väliin.



Kuva 3. Alkuperäisen suunnitelman korvannut suunnitelma lepotason takaseinän puoleinen kiinnitys teräskonsoliin.

### 2.2 Lepotason yläpuolinen kiinnitys ei ollut rakennesuunnitelman mukainen

Lepotason yläpuoliseen kiinnitykseen oli käytetty lattarautaa, kun suunnitelman mukaisten L-terästen sakarat eivät mahtuneet tason ja tartuntalevyn väliin. Suunnitel-

man mukaan tällöin sakarasta olisi pitänyt leikata 75 mm pois ja kääntää leikattu sakara ylöspäin. Kallistunutta lepotasoa ei siis ollut kiinnitetty rakennesuunnitelman mukaisesti.

### **2.3 Portaita ja lepotasoa ei ollut lopullisesti kiinnitetty**

NN ja MM olivat asentaneet kolmannen ja neljännen kerroksen välillä olleet porraselementit ja lepotason jo reilut kaksi viikkoa ennen tapaturmaa. Niiden vaaka- ja pystysaumoja ei ollut kuitenkaan vielä juotettu. Elementtejä ei siis ollut vielä lopullisesti kiinnitetty paikoilleen.

### **2.4 Vaarallinen työtapa**

Lepotaso kallistui, kun NN kampesi porraselementtiä reaktiokangella. Porraselementit olivat varustetut säädösten mukaisilla suojakaiteilla. Ilmeisesti NN kurot tautui osin suojakaiteen yli alkaessaan kammata porraselementtiä, mikä mahdollisti suojakaiteen yli putoamisen. Kyseessä oli yleisesti käytetty, mutta vaarallinen työtapa.

### **2.5 Töiden ohjeistaminen ja valvonta**

Ankkurointiteräksien hitsannutta työntekijää (LL) ei hänen oman kertomansa mukaan ohjeistettu poikkeuksellisen tilanteen osalta. Hänelle ei ollut ohjeistettu rakennesuunnitelman mukaista toimintatapaa tilanteissa, joissa lepotason tuentaan käytettävän L-teräksen sakara ei mahdu tason ja tartuntalevyn väliin. LL toimi tilanteessa oman harkintansa perusteella, mistä seurasi lepotason puutteellinen kiinnitys. Elementtiasennuksia ja niihin liittyviä hitsauksia ei ollut mitenkään tarkistettu asennustöiden suorittamisen jälkeen.

Elementtiasentajia (NN ja MM) ei ohjeistettu riittävän yksiselitteisesti eikä heidän työtään valvottu riittävän tehokkaasti. Miehet toimivat tilanteessa vailla välitöntä valvontaa.

### **2.6 Riskien arviointi**

Lepotason kallistumisen ja sitä seuranneen porraselementin putoamisen aiheuttaneet vaaralliset toiminnot ja olosuhteet olivat välittömiä seurauksia elementtien romahtamiseen liittyvän riskin arvioinnissa tehdyistä virheistä. Virhearvioiden vuoksi suoritettujen riskienhallintatoimenpiteet olivat riittämättömiä kyseisen riskin hallintaan.

Arvioitaessa riskiä ei ollut riittävän tarkasti analysoitu eri työtilanteisiin ja -tehtäviin liittyviä vaaroja, minkä seurauksena ei ollut tunnistettu poikkeuksellista tilannetta (L-teräksen sakara ei mahdu elementin ja tartuntalevyn väliin) koskevan ohjeen vastaisesta työtavasta ja porraselementin kampeamisesta aiheutuvia vaaroja ja niiden mahdollisia seurauksia.

## **3. VASTAAVIEN TYÖTAPATURMIEN TORJUNTA**

### **3.1 Riskien arviointi ja hallinta**

Työnantajan on järjestelmällisesti selvitettävä työhön liittyvät vaarat ja niihin liittyvät riskit sekä ryhdyttävä tarvittavissa toimenpiteisiin, joilla tunnistetut vaarat voidaan poistaa tai niistä aiheutuvia riskejä vähentää siedettävälle tasolle.

Rakennushankkeessa on eri osapuolten yhdessä ja kunkin osaltaan huolehdittava siitä, ettei työstä aiheudu vaaraa työmaalla työskenteleiville eikä muillekaan henkilöille. Pää toteuttajan on ennen rakennustyön aloittamista arvioitava rakennustöihin liittyvät vaarat ja huomioitava ne töiden suunnittelussa.

Vaarojen tunnistamisessa ja niihin liittyviä riskejä arvoitaessa on tärkeää huomioida rutiininomaisten työtehtävien ja –tilanteiden lisäksi myös normaalirutiinista poikkeavat tilanteet (tässä tapauksessa: kun L-teräksen sakara ei mahdu elementin ja tartuntalevyn väliin) ja vääristä työmenetelmistä (tässä tapauksessa: lattaraudan käyttö L-teräksen tilalla lepotason tuennassa) mahdollisesti aiheutuvat vaarat. Tällöin on myös arvioitava erikseen yleisesti käytettyjen työmenetelmien soveltuvuus poikkeuksellisissa tilanteissa.

### **3.2 Töiden suunnittelu, ohjeistaminen ja valvonta**

Työnantajan on suunniteltava työt ottaen huomioon suoritettujen riskien arvioinnin tulokset. Mikäli mahdollista, työt ja työmenetelmät pitäisi aina suunnitella siten, ettei niitä voida epähuomiossakaan suorittaa väärin ja vaarallisesti. Mikäli tämä ei ole käytännössä mahdollista, pitää työt ja käytettävät menetelmät ohjeistaa erityisen huolellisesti ja varmistaa, että työntekijät myös käytännössä hallitsevat turvalliset työmenetelmät.

Työntekijöiden on noudatettava heille annettuja ohjeita ja määräyksiä, ja yhteistoiminnassa työnantajan kanssa ylläpidettävä työturvallisuutta työpaikalla. Työnantajan on valvottava, että työntekijät noudattavat heille annettuja ohjeita ja määräyksiä ja puututtava tarvittaessa havaittuihin epäkohtiin. Töiden valvonta on suhteutettava työhön liittyviin riskeihin. Töiden välittömän suoritusaikaisen valvonnan lisäksi on suositeltavaa, että erilaisten tarkastusmenettelyjen avulla varmistetaan työn laatu myös töiden suorittamisen jälkeen erityisesti sellaisten työtehtävien osalta, joissa työohjeiden noudattamatta jättäminen saattaa aiheuttaa vaaraa rakennustyön myöhemmissä vaiheissa tai loppukäyttäjille.

Työpaikoilla olisi suositeltavaa sopia toimintatavoista tilanteissa, joissa joudutaan poikkeamaan annetusta työmääräyksestä tai ohjeistetusta työmenetelmästä. Voidaan esimerkiksi sopia, että tällaisista tilanteista ilmoitetaan aina lähimmälle esimiehelle, joka ohjeistaa jatkotoimenpiteistä arvioituaan ensin tilanteeseen liittyvät riskit mahdollisimman kattavasti.

Elementtiasennuksissa on aina varmistettava osittain asennettujen elementtien paikallaan pysyminen tarpeellisten väliaikaisten siteiden ja tukien avulla. Elementin

lopullinen kiinnitys on tehtävä suunnittelijan tai valmistajan ohjeiden mukaisesti mahdollisimman aikaisessa vaiheessa.

### 3.3 Elementtiasennustyön aloituskokous

Elementtiasennustyön aloituskokouksessa on käytävä läpi koko asennustyöryhmän kanssa elementtien asennussuunnitelma ja toiminta poikkeavissa tilanteissa. Lisäksi on varmistettava, että asennussuunnitelmassa on esitetty turvallisuusasiakirjan edellyttämät seikat kuten

- asennusjärjestys
- mittausjärjestelmä ja toleranssit
- vähimmäistukipinnat
- asennuksen aikainen tuenta
- elementtien kiinnittäminen
- kiinnityshitsaukset
- erityistoimia edellyttävät elementit materiaaleineen.

Lisätietoja elementtiasennustöiden suunnittelusta ja turvallisesta toteuttamisesta on esitetty Rakennustöiden laatu –oppaassa.

#### Lisätietoja

Ratu - Rakennustöiden laatu 2005. Rakennusteollisuus RT ry,  
Rakennustietosäätiö RTS ja Rakennustieto Oy.

---

## YLEISTIEDOT

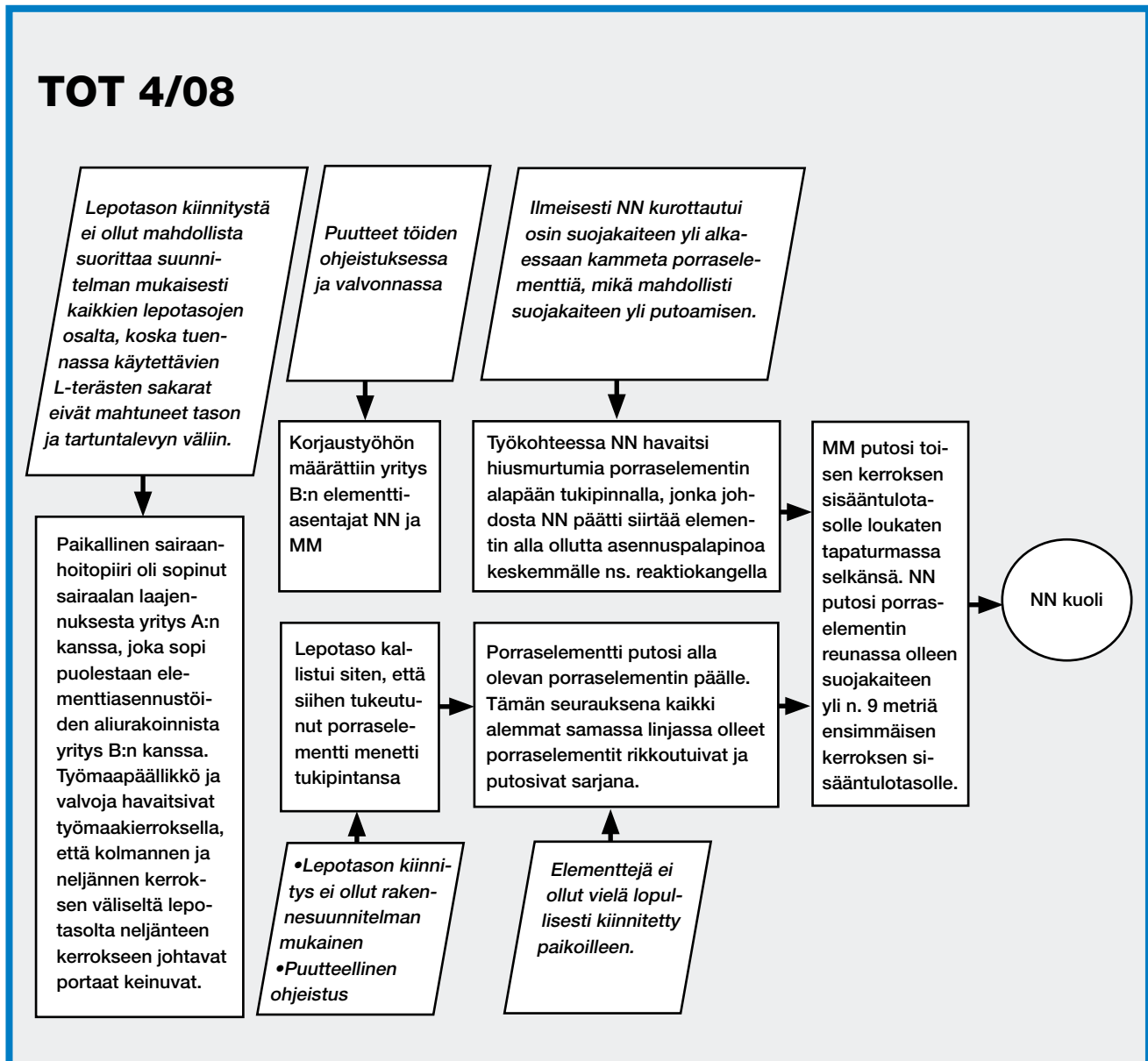
Muuttujan nimi	Selitys	Koodi
Koneet ja laitteet	Elementin kampeamiseen käytetty reaktiokanki	–
Työnantajan toimiala	Yleiset rakennustyöt, elementtiasennukset	4521
Vahingoittuneen ammatti	Elementtiasentaja	621
Työympäristö	Uudisrakennustyömaa	021
Työtehtävä	Porraselementin tuennan korjaus	24
Työsuoritus	Reaktiokangen käyttö	21
Poikkeama	Putoaminen	51
Vahingoittumistapa	Putoaminen ensimmäisen kerroksen sisääntulotasolle	31

---

Raportti hyväksytty julkaistavaksi TVL:n tutkimusjohtokunnan kokouksessa 25.11.2008

## Kaavio tapahtuman kulusta ja tapaturmatekijöistä

### TOT 4/08



Vapaasti kopioitavissa  
Lähde: TVL/TOT 2008



TAPATURMAVAKUUTUSLAITOSTEN LIITTO  
Bulevardi 28, 00120 Helsinki

#### 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