



TOT-RAPORTTI

25/03

Säiliön kattoa purkanut asentaja putosi 14 metriä

TOT-RAPORTIN AVAINTIEDOT	
Tapahtumakuvaus	Asentaja oli purkamassa suuren säiliön sisäkattoa. Hän oli polttoleikkaamalla irrotanut katosta ison levysegmentin. Kun levysegmentin reuna irtosi, se jäi kannatinpalkin varaan ja kääntyi kaltevaan asentoon. Levysegmentin reuna tarttui tuolloin asentajan turvatarraimeen. Kun turvatarrain lukittui, sen vaijeri kiristyi levysegmentin edelleen kallistuessa vetäen lopulta asentajan aukkoon. Levysegmentti putosi alas. Levysegmentin terävä reuna oli ehtinyt vaurioittaa vaijeria niin, ettei se enää kestänyt aukkoon pudonneen asentajan painoa. Hän putosi 14 m:n matkan säiliön pohjalle menehtyen heti saamiinsa vammoihin.
Ammatti	Hitsaaja
Toimiala	Öljytuotteiden valmistus 23
Työmenetelmä tai tehtävä	Purki säiliön kattoa polttoleikkaamalla
Koneet ja laitteet	Turvavaijeri

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 25/03

1 TAPAHTUMIEN KULKU

1.1 Tausta

Tuotantolaitoksella uusittiin halkaisijaltaan 38 m ja korkeudeltaan 16 m säiliön kattoja. Aluksi rakennettiin uusi ulompi katto vanhan metallisen sisäkaton päälle. Tämän jälkeen vanha sisäkatto purettiin. Tuotantolaitos oli arvioinut purkamistyön korkeimman riskitason töiksi. Tuotantolaitos oli laatinut ohjeisiinsa perustuen työhön liittyvän riskien yleisarvioinnin.

Tuotantolaitos oli antanut samaan konserniin kuuluvan suunnitteluyrityksen toimesta kokonaisvaltaisen urakan säiliöiden rakentamiseen erikoistuneelle yritykselle. Urakkaan kuuluivat säiliön kattojen, perustuksen, pohjan, putkiston ja laitteiden uusiminen. Yritys oli urakoinut tuotantolaitoksella useiden vuosien ajan erilaisia rakennus- ja purkutöitä. Purkutyöhön osallistui sen kaksi työntekijää NN ja MM. Urakoitsijalle annettujen ohjeiden mukaan työn suorituksen aikana työn suorittaja (urakoitsija) vastasi riskien havainnoinnista keskeyttämällä tarvittaessa purkamistyön.

Sisäkaton purkamistapa oli suunniteltu urakoitsijan työnjohdon ja työntekijöiden kanssa paikan päällä ennen työn aloitusta. Tapaturmapäivään mennessä työtä oli tehty puolitoista viikkoa. Työ tehtiin tuntityönä, eikä työllä ollut takarajaa. Purkutyö aloitettiin säiliön keskiosasta ja se eteni reunoille päin kehänsuuntaisesti. Purkualustana ja myös työtasona oli purkamaton sisäkatto.

Säiliön sisäkaton teräslevyn paksuus oli 5 mm. Sisäkatto oli ulkoreunaltaan lyhyiden sekä koko alueeltaan pitkien UNP160 kannatinpalkkien päällä. Kannatinpalkit olivat kehänsuuntaisesti kulkeneiden INP400 kehäpalkkien päällä. Kehäpalkit kiersivät katossa 7,5 m ja 13,5 m päässä säiliön keskipisteestä. Ulomman kehäpalkin kohdalla kulki ns. huoltokisko, joka oli kiinnitetty ulkokaton rakenteisiin.

Tapaturmahetkellä NN ja MM olivat purkamassa sisäkattoa sen eri reunoilla (Kuva 1). Yleisvalaistus ei ilmeisesti ollut riittävä. Suunniteltuun työtapaan kuuluivat 1) ns. maalaus-kiskojen katkaisu jokaisen pitkän kannatinpalkin kohdalta, 2) lyhyiden ja pitkien kannatinpalkkien katkaisu, 3) levysegmentin irrotus, paitsi turvakannas, 4) putkiston katkaisu ja 5) turvakannaksen katkaisu ja lopulta levysegmentin pudotus. Maalaus-kiskojen ja kannatinpalkkien katkaisukohdat selvitettiin levysegmentin päältä käsin polttoleikkaamalla niiden kohdalle riittävän suuret aukot. Työssä piti käyttää koko ajan turvatarrainta ja sitä piti siirtää turvallisuus-syistä.

Aluksi NN oli katkaissut irrotettavan levysegmentin kehänsuuntaiset reunat, lyhyet kannatinpalkit sekä kaksi pitkää kannatinpalkkia. Tässä vaiheessa NN jätti jostain syystä katkaisematta yhden pitkän kannatinpalkin sekä maalaus-kiskot pitkien kannatinpalkkien kohdalta. Tämän jälkeen NN oli NN:n työtoverin kertoman mukaan poistunut lyhyelle tauolle. Tauon jälkeen NN oli jatkanut purkamistyötä.

1.2 Tapaturma

Heti tauon jälkeen NN katkaisi ensimmäiseksi levysegmentin turvakannakkeen. Tällöin levysegmentti putosi katkaisemattoman kannatinpalkin varaan. Levysegmentti ei pudonnut alas eikä myöskään taittunut, koska levyn alla olleet maalaus-kiskot tukivat sitä (Kuvat 2 ja 3). Jos NN olisi aiemmin katkaissut maalaus-kiskot, levy olisi ilmeisesti vain taittunut kannatinpalkin päälle omasta painostaan ja jäänyt palkin päälle.

Koska levysegmentti oli epätasapainossa kannatinpalkin päällä, se kallistui ja nousi lopulta lähes pystyasentoon. Tällöin levysegmentin reuna osui turvavaijeriin (Kuva 4), kiristi vaijerin ja veti lopulta tarraimen lukkoon. Turvatarraimen vaijeriin kohdistunut vetovoima kasvoi jatkuvasti, koska levysegmentti jatkoi kallistu-

mistaan. Lopulta vaijeri kiskaisi NN:n aukkoon. Levysegmentin terävä reuna oli kuitenkin ehtinyt vaurioittaa vaijerin säikeitä niin paljon, että vaijeri katkesi NN:n pudottua sen varaan.

NN putosi 14 m:n matkan säiliön pohjalle, jossa ei ollut alas pudotettuja katon osia. Hän menehtyi saamiinsa vammoihin. Levysegmentti oli ehtinyt pudota ennen häntä. Pitkiin kannatinpalkkeihin kiinnitetyt kaksi maalaus-kiskoja jäivät roikkumaan vaarantaen samalla pelastustoimenpiteitä.

MM:n kertoman mukaan NN seisojaksi ennen tapaturmaa polttoleikkattavan levysegmentin vieressä (Kuva 5). Jatkaessaan työtä NN ei jostain syystä siirtänyt turvatarrain kiinnityspaikkaa, vaikka turvallisuussyistä niin olisi pitänyt tehdä. Turvatarrain oli CE-merkitty ja oli otettu käyttöön saman vuoden aikana. Irrotettu levysegmentti oli pinta-alaltaan 30 neliometriä ja painoi n. 1200kg.

1.3 Kokemus

NN oli 49-vuotias asentaja. Hänellä oli useiden vuosien kokemus vastaavasta työstä.

2. TAPATURMAAN JOHTANEITA TEKIJÖITÄ

2.1 Suunnitellusta työtavasta poikkeaminen

NN ei tehnyt jostain syystä tehnyt levysegmentin polttoleikkaustyötä suunnitellulla tavalla. NN jätti yhden pitkän kannatinpalkin katkaisematta. Tämä oli keskeisin syy tapaturmaan. Hän ei myöskään katkaissut maalaus-kiskoja, mikä osaltaan mahdollisti vaarallisen tilanteen syntymisen.

NN:n työtoverin kertoman mukaan NN oli ollut juuri ennen tapaturmaa lyhyellä tauolla. On mahdollista, että palattuaan tauolta NN ei muistanut tehdä loppuun asti aiemmin keskenjääneitä työvaiheita. NN:n tekemä aukko pitkän kannatinpalkin kohdalle saattoi etäältä katsot-

tuna myös antaa sen vaikutelman, että palkki olisikin jo katkaistu. Yleisvalaistus ei ollut ilmeisesti riittävä.

2.2 Turvatarrain väärässä paikassa

NN ei vaihtanut turvatarrain kiinnityspaikkaa siirryttyään leikkaamaan irrotettavan levysegmentin toista reunaa. Näin olisi pitänyt tehdä turvallisuussyistä.

2.3 Kallistunut levysegmentti tarttui turvavaijeriin

Levysegmentti kallistui pitkän kannatinpalkin päällä. Kallistuneen levysegmentin reuna osui turvatarrain vaijeriin. Tällöin tarrain meni lukkoasentoon. Lopulta tarrain vaijeri veti NN:n aukkoon.

2.4 Teräslevyn reuna vaurioitti turvatarrain vaijeria

Väärässä kohdassa olleen turvatarrain vaijeri hankautui levysegmentin terävää reunaa vasten katkaisten lähes kaikki vaijerin säikeet. Vaijeri ei kestänyt alas pudonneen NN:n painoa.

2.5 NN putosi 14 metriä

NN putosi 14 m:n matkan säiliön pohjalle ja menehtyi heti saamiinsa vammoihin.

3. VASTAAVIEN TYÖTAPATURMIEN ESTÄMINEN

3.1 Purkusuunnitelman laatiminen

Säiliönrakentajan tulee laatia purkusuunnitelma ja sillä tulee olla myös asiantuntemusta suo-

rittää työt turvallisesti. Purkutyön eri työvaiheista on tehtävä riskien arviointi ja esitettävä toimenpiteet niiden poistamiseksi. Tilaajan, työn valvojan ja urakoitsijan edustajien sekä mielellään myös työntekijöiden tulisi ennen työn aloittamista yhdessä käydä läpi työhön liittyvät riskit ja toimenpiteet riskien poistamiseksi.

Jos työntekijöillä on jostain syystä tarvetta poiketa sovitusta työtavasta, niin työt on aina keskeytettävä, arvioitava riskit uudelleen ja myös sovittava muutoksesta työnjohtoon ja tarvittaessa työn tilaajan kanssa.

Purkualueella olevien työntekijöiden määrä on aina rajoitettava minimiin. Purkujätteiden pudottamiskohta on eristettävä ympäristöstään.

3.2 Turvallinen purkumenetelmä

Turvallinen purkumenetelmä etenee tässä tapauksessa seuraavasti:

- 1) Maalauskojien katkaiseminen jokaisen pitkän kannatinpalkin kohdalta,
- 2) lyhyiden ja pitkien kannatinpalkkien katkaisu,
- 3) levysegmentin irrotus, paitsi turvakannas,
- 4) tarvittaessa putkiston katkaisu ja
- 5) viimeiseksi turvakannaksen katkaisu, jolloin levysegmentti putoaa turvallisesti alas.

Maalauskojien ja palkkien katkaisu tulee suorittaa samalla kun sen kohdalle on tehty aukko sopivan leikkauskohdan varmistamiseksi.

Levysegmentin kokoa tulee myös rajoittaa. Toisaalta irrotettavan levysegmentin koolla on kuitenkin pienempi merkitys kuin itse levyn liikkeiden hallinnalla turvakannaksen avulla.

3.3 Turvatarraimet

Turvatarraimen kiinnityspisteet on valittava huolella siten, että irtoava levysegmentti ei pudotessaan osu tarraimen vaijeriin. Turvatarraimen kiinnityspistettä on tarvittaessa vaihdettava työvaiheiden aikana turvallisuuden varmistamiseksi. Työnjohtoon on tarkkailtava turvatarrainten käyttöä ja käyttötapoja.

3.4 Yleisvalaistus

Työkohteessa tulee olla riittävä yleisvalaistus.

LIITTEET

- Kaavio tapahtumien kulusta ja tapaturmatekijöistä
- Valokuvia



Kuva 1. Työtapa, jolla kattoa polttoleikattiin.



Kuva 2. Kuva alhaaltapäin. Kuvaan on piirretty irtileikattu levy sekä NN:n ja turvavajerin sijainnit tapaturmahetkellä.



**Tilanne palkki B:n katkeamisen jälkeen:
Palkit makaavat huoltokiskojen päällä
ja aiheuttavat suuren vipu-momentin**

Kuva 3. Tilanne sen jälkeen kun NN oli katkaissut kuvassa olevalta kohdalta palkin B. Pystyssä oleva palkki on maalausaisko, jota NN ei ollut katkaissut.



Kuva 4. NN:n käyttämä turvatarrain.



Kuva 5. NN:n käyttämät ja aukosta alaspudonneet kaasuletkut tapaturman jälkeen.

