

Teematutkinta

BETONITEOLLISUUDEN KONEILLA SATTUNEET KUOLEMANTAPAUKSET

Tutkittujen kuolemantapausten taustat, keskeiset syyt ja vastaavien tapaturmien torjuntakeinot.



TOT-teematutkinnassa tutkitaan työpaikalla sattuneet uusimmat kuolemantapaukset ja analysoidaan samalla aiemmin tutkitut vastaavankaltaiset. TOT-teematutkinnan keskeisenä tavoitteena on esittää vastaavien tapaturmien torjuntaa hyviksi todettujen käytäntöjen ja nykytekniikan avulla.

1. Tutkittujen kuolemantapausten taustat



Kuva 1. Menehtynyt työskenteli alas laskeutuvan tarttujan alla ja jäi sen alle puristukseen.

Tapaturmavakuutuslaitosten liiton johdolla on tutkittu 7 työntekijän kuolemaan johtanutta työtapaturmaa, jotka sattuivat betoniteollisuuden koneilla vuosina 1996-2012. Näistä 6 kuolemantapausta johtui siitä, että työntekijä puristui koneiden ja niiden oheislaitteiden väliin. Yhdessä tapauksessa työntekijä putosi kulkutasolta kirstäessään kuljettimen hihnaa. Menehtyneet työntekijät olivat työssään kokeneita ja iältään 33 -56-vuotiaita.

Tutkituista tapauksista on laadittu TOT-raportit TOT 24/08, TOT 5/08, TOT 10/05, TOT 3/00, TOT 25/97, TOT 15/96 sekä vuonna 2012 sattuneen tapauksen kuvaus TOT 7/12, Liite 1.

2. Kuolemantapausten keskeiset syyt

2.1 Vaarallinen työmenetelmä

Betonitehtaan timanttisahausyksiköllä katkottiin edellisenä päivänä valettua ontelolaattaa (TOT 7/12 Liite 1). Samanaikaisesti viereen valettiin toista ontelolaattaa. Tapaturmahetkellä timanttisahausyksikkö ja valukone olivat lähellä toisiaan. Jostain syystä betonityöntekijä nousi sahausyksikön ohjaustuolin päälle seisomaan. Sa-

maan aikaan valutyötä tehneet työntekijät jatkoivat valua ja siirsivät välikuljetinta eteenpäin, jolloin betonityöntekijä puristui rinnan kohdalta sahausyksikön ja välikuljettimen väliin.

Betonituotetehtaan koneenhoitaja oli huoltamassa betonituotekonetta (TOT 24/08). Koneen levynsyöttökuljetin oli jäänyt automaattikäytölle. Hän yritti lisätä voiteluöljyä kuljettimen sylintereihin ja meni kuljetinpöydän radan sisälle irrottamaan ilmasynteririnkuljetin letkuja. Hänen kulkiessa valokennon ohi, kone siirsi kuljetinpöytää ja hän puristui alaruumiistaan kuljetinpöydän ja koneen rungon väliin.

Valmisbetoniaseman kiviaineskuljetin oli pysähtynyt hihnan sivurajakytkimen laukeamiseen (TOT 5/08). Kuljettimen matto oli ajautunut radan sivuun. Tehdasesimies meni kuljettimelle korjaamaan tilannetta. Hän veti kuljettimen mattoa sivuttain käyttäen apunaan kudottua nauhaa. Käytetty nauha oli pakkausmateriaalia ja se katkesi. Hän lennähti taaksepäin kaidetta vasten, horjahti kaiteen yli ja putosi 7 metrin korkeudelta maahan.

Tiilitehtaan työntekijä valvoi tiilien siirtolaitteen toimintaa (TOT 10/05). Kurottaessaan manipulaattorin tarttujan alle, hän joutui työskentelemään tukemattoman raskaan tarttujan alapuolella. Tarttuja laskeutui alas, jolloin hän jäi yläruumiistaan sen puristamaksi (Kuva 1).



Kuva 2. Lavastettu tilanne puristumisesta siirtovarsien ja koneen rungon väliin

Betonituotetehtaan koneenhoitaja oli tehnyt turva-aidan oven rajakatkaisimen toimimattomaksi, jolloin hän oli voinut mennä tarkkailemaan koneen toimintaa aidan sisäpuolelle koneen ollessa käynnissä (TOT 3/00). Hän liukastui tai muutoin kurottautui siirtovarsien liikealueelle puristuen varsien ja koneen rakenteen väliin (Kuva 2).

Betonituotetehtaan laattalinjan vaara-alueelle pääsy oli estetty ketjulla, joka oli kerrotun mukaan usein poistettu toistuvien tuotantohäiriöiden purkamisten takia (TOT 25/97). Työntekijä meni selvittämään ruuhkan syytä puristuen betonilaatan siirtolaitteeseen.

Betonituotetehtaan koneen käyttäjä oli mennyt siivoamaan betonivaunun alapuolella ollutta tasoa. Samaan aikaan linjaa aiemmin korjannut trukin kuljettaja oli käynnistänyt laattalinjan puhdistus-

harjan kokeillakseen sen toimintaa. Tällöin siivoustyötä tehnyt jäi koneen osien väliin puristukseen, josta hänet löydettiin myöhemmin kuolleen (TOT 15/96).

2.2 Puutteita ohjaus- ja varoitusjärjestelmissä

Betonituotekoneen toimintatilaa, pysäytys-käsi käyttö-automaattikäyttö, seurattiin valvomon ohjaustaulusta (TOT 24/08). Kun tuotantolinja pysäytettiin valvomosta, sen kuljetinpöytä olisi pitänyt pysäyttää vielä erikseen, mutta koneenhoitaja ei ilmeisesti muistanut pysäyttää sitä. Konelinjaan ei ollut suunniteltu ja asennettu suojalaitteita, mitkä olisivat estäneet työntekijää pääsemästä vaara-alueelle kuljetinpöydän ollessa toimintavalmiudessa. Liikealueen läheltä koneen toimintatilaa ei ollut helppo havaita.

Häiriötilanteeseen joutuneen tiilien siirtolaitteen tarttujan liike käynnistyi, kun kone oli häiriötilassa (TOT 10/05). Siirtolaitteessa ei ollut hätä-seis-painiketta, jota käyttämällä työntekijä olisi voinut pysäyttää manipulaattorin toiminnan. Työpisteessä ei myöskään ollut laitteen toimintaan kytkettyä suojaorttia tai vastaavaa turvalaitetta.

Betonilaattoja valmistavalla tuotantolinjalla työskennelleen betonikoneen käyttäjän tarkoituksena oli puhdistaa betonin syöttövaunun alla ollutta tasoa (TOT 15/96). Hän oli pysäyttänyt linjan ja mennyt linjan sisäpuolelle kenenkään huomaamatta. Tällöin paikalle tullut trukin kuljettaja päätti kokeilla aiemmin asentamaansa laitetta ja käynnisti linjan, mutta hänellä ei ollut suoraa näköyhteyttä syöttövaunun alla työtä tehneeseen betonikoneen käyttäjään. Käynnistyksestä ei tullut varoitusäänimerkkiä.

2.3 Tuotantohäiriöt

Tapaturman aiheutti tarpeeton työtapa, ja sen taustalla saattoi olla vielä puoli vuotta aiemmin käytössä ollut työtapa (TOT 7/12 Liite 1). Tuolloin välikuljettimen sähköjohdot saattoivat takertua sahausyksikköön. Takertumista valvottiin nousemalla seisomaan tuolille kuten tapaturmassakin. Välikuljettimessa oli automaattiajotoiminto, mutta sitä ei työpaikalla käytetty toimintaepävarmuuden vuoksi.

Betonituotekoneen levynsyötössä oli ollut ongelmia ja tuotantohäiriöitä (TOT 24/08). Sen vuoksi ilmasyylinterien tiivisteet oli jo vaihdettu, mutta ongelmia oli silti esiintynyt. Koneenhoitajan tehtäviin kuului tuotteesta huolehtiminen siirtolinjalle asti, myös häiriöiden korjaaminen konelinjalta.

Häiriön vuoksi hän aikoi lisätä voiteluöljyä kuljetinpöydän ilmasyylintereihin ja meni ennen puristukseen joutumista irrottamaan ilmasyylinterin letkuja.

Kiviaineskuljettimen hihnan toiminnassa oli ollut satunnaisesti häiriöitä mm. jäätyneiden kiviainespaakkujen takia, jolloin hihnaa oli jouduttu kuormittamaan liikaa (TOT 5/08). Tästä syystä kuljettimen matto ajautui radan sivuun tai kuljettimen moottorin lämpörele laukesi, jolloin hihna vedettiin hihnalla oikeaan asentoon sivusuunnassa (Kuva 3).



Kuva 3. Lavastettu tilanne menehtyneen käyttämästä vaarallisesta työtavasta.

Kun tiilien siirtokoneen epäkeskosiirtimen hihna alkoi luistaa ja aiheutti häiriötilan, hihna ei saavuttanut määräsemaansa koneen ohjelmassa määriteltynä sallittuna aikana (TOT 10/05). Uuden hihnan luistamista oli tapahtunut aiemminkin.

Koneenhoitaja oli havainnut tuotteissa tai koneen toiminnassa jotain poikkeavaa (TOT 3/00). Hän oli irrottanut koneen suojaoven rajakytkimen ketjun ovesta vääntämällä ketjun yhden lenkin auki. Hän jätti rajakytkimen kielen paikoilleen ovea avatessaan ja kone toimi edelleen automaattijolla. Menehtynyt oli mennyt turva-aidan sisäpuolelle erittäin vaaralliseen paikkaan, sillä vieressä olevan siirtoaisan liike on hyvin nopea. Hän oli ilmeisesti ajatellut ehtivänsä tehdä jonkin toimenpiteen vaara-alueella.

Betonilaattalinjalla oli toistuvia käyttöhäiriöitä, jolloin työntekijät joutuivat liikkumaan laajalla alueella koko linjan alueella poistaakseen häiriöiden syitä (TOT 25/97). Tämän takia vaara-alueelle pääsy oli helppoa, irrottamalla alueelle pääsyn estäneen ketjun, jolloin konelinja ei pysähtynyt ollessaan automaattijolla.

2.4 Puutteita dokumenteissa ja ohjeissa

Koneen suunnitteludokumenteissa oli vain niukasti kuvattu ohjausjärjestelmän toimintaa (10/05). Tästä syystä siirtäjän rakenteesta, ohjauspiireistä sekä toiminnasta oli ilmeisesti vaikea saada yksiselitteistä kuvaa ja koordinoita sen perusteella suun-

nitteluyhteistyötä useiden ulkopuolisten yritysten kanssa, jolloin koneen dokumenteista oli vaikea havaita koneen ohjaustoimintoja.

Suomenkielisen käyttöohjeen turvallisuusohjeet olivat englanninkielistä suppeammat (TOT 3/00). Suomenkielisestä puuttuivat tapaturman kannalta olennaiset määräykset, kuten ”käytön aikana turvalaitteita ei saa purkaa, kytkeä irti tai tehdä toimimattomiksi, suoja-aidan sisäpuolella ei saa olla koneen toimiessa tai edes silloin, kun koneeseen on kytketty virta”.

Laattakoneelle ei ollut laadittu käyttö- ja häiriötilanteita varten riittäviä turvallisuusohjeita (TOT 25/97).

Koneen käyttö- ja huolto-ohjeet olivat pääasiassa saksankieliset, eivätkä ne sisältäneet ohjeita käynnistyksen estosta. (TOT 15/96). Käynnistyksen estokytkimen käytöstä ei ollut havaintoa. Käynnistyksen esto toteutettiin pysäyttämällä päähydraulipumppu.

2.5 Organisaation toiminnassa puutteita

Betonituotteita valmistavaa konetta kokonaisuudessaan ei voitu, mukaan luettuna sen koneen levynsyöttökuljetinta, pysäyttää määräysten mukaisesti ohjaamosta keskitetysti (Kuva 4, TOT 24/08). Koneen käyttöpaikalta ei ollut näköyhteyttä suoraan tai kameralla konelinjan kaikille vaara-alueille.



Kuva 4. Menehtynyt puristui alaruumiistaan kuljetinpyöden ja koneen rungon väliin.

Vaikka betoniaseman kiviaineskuljettimen hihnan toiminnassa oli jatkuvasti satunnaisia häiriöitä aiheuttaen vaaratilanteita ja tuotantokatkoksia, niihin ei puututtu ajoissa teknisillä ratkaisuilla. Tällaisia ovat esim. hihnan sivussa olleilla ohjauspyörillä, joilla häiriöitä olisi voitu selvästi vähentää (TOT 5/08).

Organisaation toiminnassa oli puutteita ja johtamisessa sekä vastuunjaossa epäselvyyttä (10/05). Tähän vaikutti ulkoistettujen toimintojen laajuus, siihen liittyvien toimeksiantojen määrä, näiden keskinäinen yhteensovittaminen sekä puutteellinen kokonaisuuden valvonta. Näistä syistä johtuen siirtolaitteen turvalaitteiden suunnittelu ja asennus olivat viivästyneet ja olivat vielä tapaturmahetkellä kesken.

Betonivalukoneen suomenkieliset turvallisuusohjeet olivat puutteelliset ja niistä puuttuivat mm. tapaturman kannalta olennaiset määräykset (TOT 3/00). Tapaturmassa menehtynyt ei osannut koneen ohjaustapaa riittävän hyvin, vaan joutui vaaratilanteeseen kokeilemalla erilaisia koneen ohjaustapoja.

Työpaikalla olleen tavan mukaan laattakoneen vaara-alueella pääsyä rajoittavaa ketjua ei pidetty aina kiinni, koska koneen toimintaa ja laattojen laatua oli helpompi mennä tarkkailemaan koneen ollessa käynnissä (TOT 25/97). Työnjohto oli tietoinen vaarallisuudesta työmenetelmästä, mutta ei puuttunut siihen.

Betonikoneen käyttöön liittyi useita erilaisia vaaroja ja vaarallisia tilanteita, joihin ei ollut puututtu ajoissa (TOT 15/96). Esimerkiksi näkyvyydessä koneen vaarakohtiin, käyttökoulutuksessa ja turvallisuusohjeissa oli puutteita.

3. Vastaavien työtapaturmien torjuntakeinot

3.1 Vaarojen tunnistaminen ja arviointi

Työnantajan vastuulla on selvittää ja tunnistaa työpaikan tehtävistä, työolosuhteista ja työympäristöstä aiheutuvat vaara- ja haittatekijät. Betonituoteteollisuudessa tuotteita, konelinjoja ja toimintatapoja kehitetään jatkuvasti ja samalla työhön liittyvät työaika-järjestelyt sekä työn riskit muuttuvat. Työn turvallisen tekemisen varmistamiseksi on olennaista, että työpaikoilla tehdään vaarojen arviointia jatkuvasti suunnitelmallisesti ja erityisesti tarkastelemalla muuttuneita työolosuhteita.

Teematutkinnan perusteella olennaisia riskejä betoniteollisuudessa ovat vaara-alueella työskentely sekä vaara-alueen suojausjärjestelyt. Työpaikoilla tulee ensiksi selvittää systemaattisesti kaikki ne tilanteet, joissa työntekijät menevät satunnaisesti koneiden vaara-alueille. Mahdollisuuksien mukaan vaara-alueelle pääsy tulee estää. Lisäksi prosessia kehittämällä vaarallisen tilanteen syntyminen tulee estää.

Työntekijöitä ja heidän edustajiaan tulee ottaa mukaan työpaikan vaarojen arviointiin sekä kannustaa osallistumaan työturvallisuuden kehittämiseen, sillä he ovat parhaita työnsä asiantuntijoita. Työntekijöiden tulee noudattaa työpaikan työturvallisuusohjeita ja käytäntöjä sekä olla tarvittaessa aktiivisessa vuorovaikutuksessa esimiesten ja työpaikan työturvallisuusasiantuntijoiden kanssa. Keskusteleva ja avoin turvallisuuskulttuuri parantaa työhyvinvointia ja -turvallisuutta.

3.2 Koneiden turvallisuus

Koneita hankittaessa ja valittaessa on varmistettava, että kone on sitä koskevien säästöjen mukainen. Koneessa on oltava suomen- ja/tai ruotsinkieliset turvallisuusohjeet. Jos koneeseen tehdään muutoksia, on muutosten tekijän huolehdittava uusien vaarojen arvioinnista, torjunnasta ja turvallisuusohjeiden muutostarpeista.

Koneen ollessa automaattikäytöllä vaarakohtiin pääsy on estettävä kiinteiden suojusten, koneen toimintaan kytkettyjen varolaitteiden tai muiden turvalaitteiden avulla. Jos kulkuaukoissa ja porteissa käytetään rajakytkimiä, niiden on sovellettava kyseiseen työympäristöön. Rajakytkimet on asennettava oikeinpäin tai niiden on oltava turvallisesti vikaantuvia. Jos joku joutuu automaattikoneen vaara-alueelle, pitää koneen ohjautua toimimattomaan ja energiattomaan tilaan. Standardissa SFS-EN 1037 on ohjeita turvalaitteiden asianmukaisista asentamisvaihtoehdoista.

Koneet ja sen turvalaitteet on suunniteltava siten, että kaikki työtehtävät, kuten automaattiajon käynnistäminen, voidaan tehdä turvallisesti. Jos havaitaan, että jokin työtehtävä ei suju kunnolla käyttö- ja turvallisuusohjeiden mukaisesti toteutettuna, niin koneiden valmistajalle on annettava tietoa puutteellisista tai uusista työtavoista. Valmistaja voi antaa tarkempia käyttöohjeita tai esittää muutoksia koneisiin tai suojalaitteisiin.

Koko konelinja tulee pysäyttää ainoastaan sille suunnitellulta ohjauspaikalta yhdellä toimilaitteella, jolloin koko linja sekä siihen yhdistetyt laitteet tulee pysähtyä ennen kuin vaara-alueelle voi mennä. Käyttöpaikalta tulee olla suora- tai kameranäköyhteys kaikille konelinjan vaara-alueille. Ohjausjärjestelmän ja turvalaitteiden virheetön toiminta varmistetaan ennakkohuollolla ja säännöllisillä tarkastuksilla. Turvalaitteiden vikaantumiseen on varauduttava ja varmistettava myös niiden toimintakunto vikatilanteessakin.

Kun koneeseen tai konelinjaan tehdään muutoksia, tulee olla yhteydessä koneen valmistajaan tai maahantuojaan. Tällöin voidaan varmistaa ohjaus- ja turvajärjestelmien yhteensopivuus ja kattavuus sekä havaita tarpeet kehittää osajärjestelmien turvallisuutta ja työntekijöiden perehdyttämis- ja opastamistarpeita. Muutoksen tekijä ja siitä vastaava esimerkiksi koneen tai konelinjan omistaja (käyttäjä), voi joutua koneen ”valmistajan roolissa” laatimaan muutosten osalta uusitun teknisen rakennetiedoston ja päivitettyt huolto- ja käyttöohjeet.

Suojauksien suunnittelussa on erityisesti mietittävä sellaisia ratkaisuja, jotka eivät haittaa työntekoa, jotta suojia ei työn nopeuttamiseksi poisteta tai ohiteta jatkuvasti.

Koneessa on oltava työntekijöiden turvallisuuden varmistamiseksi tarpeelliset varoituslaitteet kuten merkkivalot, varoitukset ja merkinnät. Varoitusten ja merkintöjen on oltava yksiselitteisiä, helposti havaittavia ja ymmärrettäviä.

3.3 Turvallisuusohjeet ja opastus

Koneen käyttöohjeiden laatijan ja käyttöön opastajan pitää olla koneen vaarojen, toimintojen ja laitteiden asiantuntija. Hänen pitää olla perehtynyt käyttöolosuhteisiin,

koneen turvallisuustekijöihin, jotta koneen tulevat käyttäjät omaksuvat turvalliset työtavat ja saavat tiedot mahdollisista turvallisuusriskeistä.

Automaattisten koneiden käyttäjillä tulee olla käyttö- ja huolto-ohjeet, joissa on kuvattu koko konelinjan toiminta mukaan luettuna sen pysäytys- ja ohjausjärjestelmä, suoja- ja turvalaitteet, turvalliset työtavat, käyttö- ja huoltotilanteeseen sekä poikkeustilanteisiin liittyvät vaarat ja häiriötilanteiden tunnistaminen ja purkaminen.

Kun konelinjaa käyttää useampi henkilö, tulee käyttövoiman kytkemisen estävä lukitus asentaa merkiksi muille käyttäjille ennen huoltotoimiin ryhtymistä. Lukituksesta on ilmentävä asennusajankohta ja kuka sen on asentanut. Näin varmistutaan siitä, ettei konetta yritetä käynnistää tuotantokäyttöön ennen kuin huolto- tai korjaustoimet on saatu valmiiksi.

3.4 Tuotanto- ja käyttöhäiriöt ja turvallisuus

Tuotanto- ja käyttöhäiriöt ovat yllättäviä ja ne sattuvat usein kiireiseen aikaan. Tämän takia häiriöihin on suhtauduttava asiantuntemuksella ja suunnitelmallisella sekä vastuullisella otteella että johtamisella. Käyttöhäiriö poistetaan usein riskialtteilla menetelmillä, joissa pyritään säästämään ensisijaisesti aikaa. Tuotantotaloudellisestikin on perusteltua poistaa havaitut tuotantohäiriöiden syyt mahdollisimman pian ja samalla voidaan poistaa myös työturvallisuusriskejä.

Koneen häiriöpäiväkirjaan tulee merkitä havaitut häiriöt ja tuotantokatkot. Häiriöiden syiden etsimisessä ja poistamisessa tulee noudattaa myös koneen valmistajan antamia ohjeita. Koneen käynninaikaista huoltoa tai häiriönpoistoa saa tehdä vain siihen koulutettu henkilö. Työntekijälle on annettava opastusta koneen toimintatilan tunnistamisesta ja vaihtamisesta.

On varmistettava, että kaikki työntekijät tietävät, milloin kone on automaattiajo-, käsiajo-, nykäysajo-, pakkokäyttö-, valmius-, tai häiriötilassa. On tärkeää tiedostaa, että automaattiajotilassa oleva kone voi olla näennäisesti pysähtyneenä, mutta sen seuraava toimintaliike voi alkaa varoittamatta, mikäli jokin koneen toimintaa ohjaava anturi saa aikaan ohjausjärjestelmälle käynnistyskäskyn.

Hyvin toimiva vaaratilanne- ja käyttöhäiriöilmoitusjärjestelmä paljastaa riskejä ja se mahdollistaa myös sen, että esimiehet saavat niistä ajoissa tietoa. Esimiesten tulee säännöllisesti tarkistaa kirjaan tehdyt merkinnät ja ryhtyä häiriöiden selvittämiseen, häiriöohjeiden laadintaan ja ennen kaikkea niiden poistamiseen. Ilmoituksien tekemiseen tulisi yrityksessä luoda yhteinen menettelytapa ja siinä tulee olla kannustava ja palkitseva ilmapiiri. Työtavat voivat helposti muotoutua sekä yksilön että koko työyhteisön hiljaisen hyväksynnän seurauksena ylimääräisiä riskejä sisältäviksi aivan huomaamatta.

Koneen valmistajan on huolehdittava siitä, että kun automaattinen kone on ohjausjärjestelmän tunnistamassa häiriötilanteessa, kone ei saa käynnistyä ennen kuin jär-

jestelmä kuitataan ja käynnistetään. Suunnitteluvaiheessa häiriötilanteiden hallinta ja turvallisuus on toteutettava vaikuttamalla tarkoituksenmukaisesti turvallisuuskokonaisuuksiin, eikä vain yksittäisiin moottoreihin.

3.6 Energian poisto koneesta häiriö- tai tapaturmatilanteessa

Tapaturmatilanteessa kone suorittaa työliikkeensä ”loppuun” saakka, jonka takia puristukseen jääneen irrottaminen saattaa olla vaikeaa. Yrityksissä pitää käydä läpi eri koneet ja opastaa useita työpaikalla työskenteleviä työntekijöitä siihen, että he pystyvät kytkemään koneet turvallisesti 0-tilaan. Tarvittavien toimenpiteiden on oltava riittävän yksinkertaisia, jotta ne hätätilanteessa osataan tehdä oikein ja nopeasti. Joka tapauksessa automaattisilla koneilla pitää olla vähintään kaksi osaava käyttäjää jokaisessa vuorossa.

3.7 Turvallisuusjohtaminen

Yritysjohto vastaa turvallisuusjohtamisesta. Hyvään turvallisuusjohtamiseen liittyy se, että koneiden hankinta ja muutostyö on organisoitua, vastuunjaot selkeitä, osaaminen riittävää ja alihankintatyö koordinoitua. Turvamääräyksien noudattamista on vaadittava tinkimättömästi ja valvottava jatkuvasti. Jos turvamääräyksiä havaitaan jatkuvasti rikottavan, on myös selvitettävä siihen johtaneet syyt ja muutettava koneen ohjaustoiminnot mahdollisimman helppokäyttöisiksi mutta turvallisiksi. Turvamääräysten noudattamisesta on annettava positiivinen palaute ja noudattamatta jättämiseen on puututtava.

4. Tutkimuksessa mukana olleet TOT-tapaukset

TOT 7/12 Liite 1 Betonitehtaan elementinvalmistaja puristui koneiden väliin

TOT 24/08 Mies puristui betonituotetehtaassa kuljetinpöydän ja sen pysäyttimen väliin

TOT 5/08 Betoniaseman tehdasesimies putosi kiviaineskuljettimen hihnaa siirtäessään

TOT 10/05 Tiilitehtaan työntekijä puristui tiilien siirtolaitteen väliin

TOT 3/00 Työntekijä puristui betonivalukoneessa koneen ja liikkuvan aisan väliin

TOT 25/97 Koneenhoitaja jäi puristuksiin laatan siirtolaitteen väliin

TOT 15/96 Betonituotetehtaalla työntekijä jäi betonikivikoneeseen puristuksiin

Liite 1. TOT-RAPORTTI 7/12

Betonitehtaan elementinvalmistaja puristui timanttisahausyksikön ja välikuljettimen väliin



Kuva 1. Kuvassa vasemmalla on valettava ontelolaatta, oikealla sahausyksikkö ja niiden päällä välikuljettimen vaakapalkki.

Ontelolaattoja ja betonielementtejä valmistavalla betonitehtaalla elementinvalmistaja, NN (50-v.), puristui timanttisahausyksikön ja välikuljettimen väliin. Hän menehtyi saamiinsa vammoihin muutaman tunnin kuluttua sairaalassa. Tapaturmassa mukana olleet koneet oli valmistajan toimesta CE-merkittyjä. Sahausyksikön valmistusvuosi oli 2008 ja välikuljettimen 2006 (Kuva 1). Välikuljettimella annostellaan ja siirretään betonimyllyltä ”siirtosukkulalla” saapuva betoni valukoneeseen. Työvuoro oli alkanut aamulla klo 5.00 ja tapaturma sattui klo 11.30 aikaan. Työtä tehtiin yleisvalaistuksessa.

Tapaturmahetkellä NN sahasi timanttisahausyksiköllä edellisenä päivänä valettua ontelolaattaa. Samanaikaisesti viereen valettiin toista ontelolaattaa. Tapaturmahetkellä timanttisahausyksikkö ja valukone olivat lähellä toisiaan. Jostain syystä NN nousi sahausyksikön ohjaustuolin päälle seisomaan (Kuva 2). Samaan aikaan valutyötä tehneet työntekijät jatkoivat valua ja siirsivät välikuljetinta eteenpäin, jolloin NN puristui rinnan kohdalta sahausyksikön ja välikuljettimen väliin. Kun välikuljetin kulkee sahausyksikön yli, koneiden väliin jää noin 12 senttimetrin rako. Sahausyksikön lattia-



Kuva 2. Lavastettu tilanne siitä, miten NN seiso tapaturmahetkellä tuolin päällä. Henkilön pään vasemmalla puolella välikuljettimen palkki, jonka liikenopeus oli 0,7 m/s.

men nopeus oli n. 0,7 m/s. Välikuljettimen edessä ja takana olivat valokennot tunnistimina, jotka estivät törmäykset eteen tuleviin kohteisiin, mutta runkopalkkien välissä vastaavaa suojausta ei ollut. Valokennoparin ”peittäminen” ei sytyttänyt ohjauspaneeliin mitään häiriöstä tai törmäysvaarasta kertovaa huomiovaloa tms. viestiä. Välikuljettimen turvallisuusohjeiden ensimmäisessä kohdassa todetaan: ”Älä mene välikuljettimen liikealueille. Estä sivullisten pääsy vaara-alueelle aitojen ja vastaavien rakenteiden avulla.” Lisäksi kohdassa neljä todetaan: ”Käyttäjän on joka tilanteessa huolehdittava, ettei törmäysvaaraa ole koneen liikeratojen alueella.” Tapaturman jälkeen sahausyksikön ohjauspaikan päälle asennettiin suojakatto, jolloin puristumisvaara poistui.

Tapaturman tutkimuksen yhteydessä ilmeni turvalaitteiden toiminnassa epä johdonmukaisuutta. Välikuljettimen tunnistimet oli kytketty siten, että kuljettimen vaakapalkin kohdalla ylhäällä olevat tunnistimet pysäyttivät koneen kun niiden väliin tuli este, mutta jatkoi toimintaa ilman erillistä kuittausta esteen poistuttua. Lisäksi koneen pystypilarin, eli kiskojen päällä kulkevan osan, eteen osoittavat tunnistimet vaativat koneenkäyttäjän kuitaamisen ohjainyksiköstä, mikäli kiskoilla on ollut pysäyttämisen aiheuttanut este. Tapaturman jälkeen välikuljettimeen asennettiin valokennot molempien välipalk-

tasolta välikuljettimen palkkiin oli 194 cm ja tuolin päältä 147 cm.

Tapaturman tutkimuksen yhteydessä selvisi, että välikuljettimen käyttäjä ei nähnyt kunnolla sahausyksikköä käyttänyttä NN:ää, koska NN jäi yksikön johtokelojen taakse katveeseen koneiden ollessa vierekkäin. NN työskenteli istuallaan ja havainnoi ensisijaisesti valukonetta ja välikuljetinta. Sahausyksikön ohjaustuolin päällä seisominen oli tapaturman aikaan tarpeeton työtapana. Puoli vuotta aiemmin oli silloin tällöin ollut tapana tehdä näin, koska välikuljettimen sähköjohdot saattoivat vielä tuolloin takertua sahausyksikköön. Ongelma oli tuolloin korjattu nostamalla sähköjohtoja ylemmäksi takertumisen estämiseksi. Välikuljettimessa oli myös automaattiajotoiminto, mutta sitä ei työpaikalla käytetty toimintaepävarmuuden vuoksi.

Välikuljettimen runkopalkkien etäisyys toisistaan on noin 3 metriä. Välikuljetti-

kien sisäpuolille. Lisäksi välikuljettimeen asennettiin törmäystunnistimet mm. pystypilarien alaosiin sekä betonin syöttökaukalon ympärille.

NN ja välikuljetinta käyttänyt työntekijä olivat kokeneita työntekijöitä. Välikuljetinta käyttänyt työntekijä oli ollut työnantajan palveluksessa noin kahdeksan vuotta, joista kolme vuotta kyseisellä työpisteellä. NN:llä puolestaan oli noin 20 vuoden työkokemus, josta suurin osa sahausyksiköllä.

Tapaturman jälkeen tehtaalla kiellettiin käyttämästä radiolla varustettuja kuulosuojaimia. Lisäksi sahausyksiköstä poistettiin kiinteät tikkaat. Lisäksi työntekijöille on hankittu yläosastaan heijastavat työtakit.

Raportti on hyväksytty TVL:n TOT-johtokunnan kokouksessa 26.3.2014.

Tässä tutkintaraportissa esitetään tutkintaryhmän käsitys tapaturmaan johtaneiden tapahtumien kulusta ja tapaturmatekijöistä sekä suositukset vastaavien tapaturmien torjuntatoimenpiteistä.

TOT-tutkinnan ja -raportin tarkoituksena on työtapaturmien torjunnan tehostaminen. Raportin tarkoituksena ei ole ottaa kantaa eri osapuolten syyllisyyteen eikä vastuisiin.

