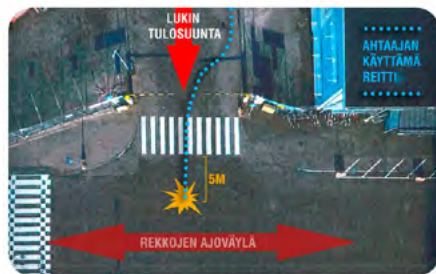




TOT-TUTKINTA

TOT
2/18

SISÄISEN LIIKENTEEN TYÖPAIKKAKUOLEMAT (TEEMATUTKINTA)



Teematutkinnassa käsitellään kolmea vuosina 2016 ja 2018 sattunutta työpaikkakuolemaa, joissa jalan kulkenut työntekijä on jäänyt renkailla vapaasti liikkuvan koneen alle. Kaikissa tapauksissa kone- ja henkilöliikenteen kulkuväylät ovat vähintään osittain risteytyneet. Jokaisessa onnettomuustapauksessa Jalankulkijat ovat kävelleet pääsääntöisesti koneliikenteelle tarkoitetuilla väylillä.

SISÄLLYSLUETTELO

A. TAUSTATIEDOT JA LÄHTÖTILANNE	3
A1. Työympäristö, työ, työtehtävä ja työsuoritus	3
A2. Vaara, vaaratilanne, vaarallinen tapahtuma, vahinko ja vakavuus	3
 B. VÄLITTÖMIEN JA MYÖTÄVAIKUTTAVIEN TURVALLISUUSPOIKKEAMIENTÄRKKASTELU	8
B1. Vahingoittumista edeltäneet turvallisuuspoikkeamat	8
1.1 Ihmisen toiminta ja työympäristön poikkeamat	8
1.2 Myötävaikuttavat turvallisuuspoikkeamat	13
B2. Mahdollisuudet välttää ja rajoittaa vahinkoa	14
 C. TURVALLISUUSJOHTAMISEEN LIITTYVÄT RISKITEKIJÄT	15
C1. Työmenetelmien seuranta ja vaarojen arviointi	15
 D. SUOSITUKSET TYÖTURVALLISUUDEN EDISTÄMISEKSI	16
D1. Välttömiön turvallisuuspoikkeamien torjunta	16
1.1 Työympäristön teknisen turvallisuuden kehittäminen	16
1.2 trukkien ja muiden työkonoiden turvallisuus-tekniikan kehittäminen	16
1.3 henkilökohtaisen varoitusvaattetuksen ja suojainten valinta	19
D2. Turvallisuusjohtamisen kehittäminen	20
2.1 sisäisen liikenteen järjestelyyn liittyvien riskien arviointi ja töiden suunnittelu	20
2.2 Työympäristön ja työmenetelmien valvonta	21

Teema-tutkinnan pohjalta on julkaistu myös animaatio. Animaatiossa on käyty lyhyesti läpi tapahtumien kulku ja annettu suosituksia vastaavien ehkäisemiseksi. Tapausten yksityiskohtaisemmat ja laajemmat selvitykset on käyty läpi tässä raportissa. [Katso animaatio täältä!](#) 

A. TAUSTATIEDOT JA LÄHTÖTILANNE

A1. Työympäristö, työ, työtehtävä ja työsuoritus

Kaikki tutkinnassa mukana olleet onnettomuudet ovat sattuneet työpaikan alueella. Onnettomuuksista kaksi tapahtui tuotantolaitoksen ulkoalueella ja yksi satama-alueella. Jokaisessa työntekijä on ollut siirtymässä jalan onnettomuuden sattuessa. Työympäristö on ollut jokaiselle onnettomuudessa kuolleelle tuttu ja heitä kaikkia voidaan pitää kokeneina omassa työssään. Onnettomuudessa O1 työympäristöissä oli jatkuvaa liikennettä. Onnettomuuksissa O2 ja O3 työympäristön liikennettä voidaan pitää normaalisti vähäisenä.

Onnettomuuden sattumista edeltävänä tehtävänä työntekijä T1 oli viemässä jätteitä kierrätyspisteeseen. T2 ja T3 olivat molemmat kävelmässä työn suorituspaikalle. Onnettomuudet O1 ja O3 tapahtuivat valoisan ja O2 aikaisin aamulla pimeään aikaan. O2 ja O3 sattuivat heti työvuoron alussa ja O1 keskellä vuoroa. Onnettomuuksissa kuolleet olivat iältään 50, 27 ja 38 vuotiaita miehiä. Kaikissa tapauksissa työntekijä oli liikkunut jalan pääasiassa koneille

tarkoitettulla kulkuväylällä tai alueella. Tarkemmat tiedot onnettomuuksien taustatiedoista on lueteltuna taulukossa 1.

Onnettomuustapauksissa koneet ovat ajaneet eteenpäin, eikä koneen kuljettaja ole havainnut alle jäänyttä työntekijää ennen törmäystilannetta. Kaikista koneista on ollut tilanteissa osittain heikko näkyvyys eteenpäin. Huonoon näkyvyyteen ovat vaikuttaneet mm. ajokorkeus, kuorman korkeus, heikko valaistus, auringon paiste, sekä koneen ja työympäristön kiinteät rakenteet. Onnettomuuksissa koneen alle jääneiden henkilöiden huomio on ollut kiinnittyneenä muualle, eikä kukaan heistä ole todennäköisesti havainnut lähestyvää konetta ennen törmäystä. Tähän ovat vaikuttaneet mm. hiljainen kone, kuulonsuojaimet ja katvealueet. Tietojen perusteella kenenkään osallisen huomio ei ole onnettomuushetkellä ollut keskittyneenä matkapuhelimeen. Eikä yhdessäkään onnettomuustilanteessa ole ollut poikkeuksellista kiirettä tuotannossa.

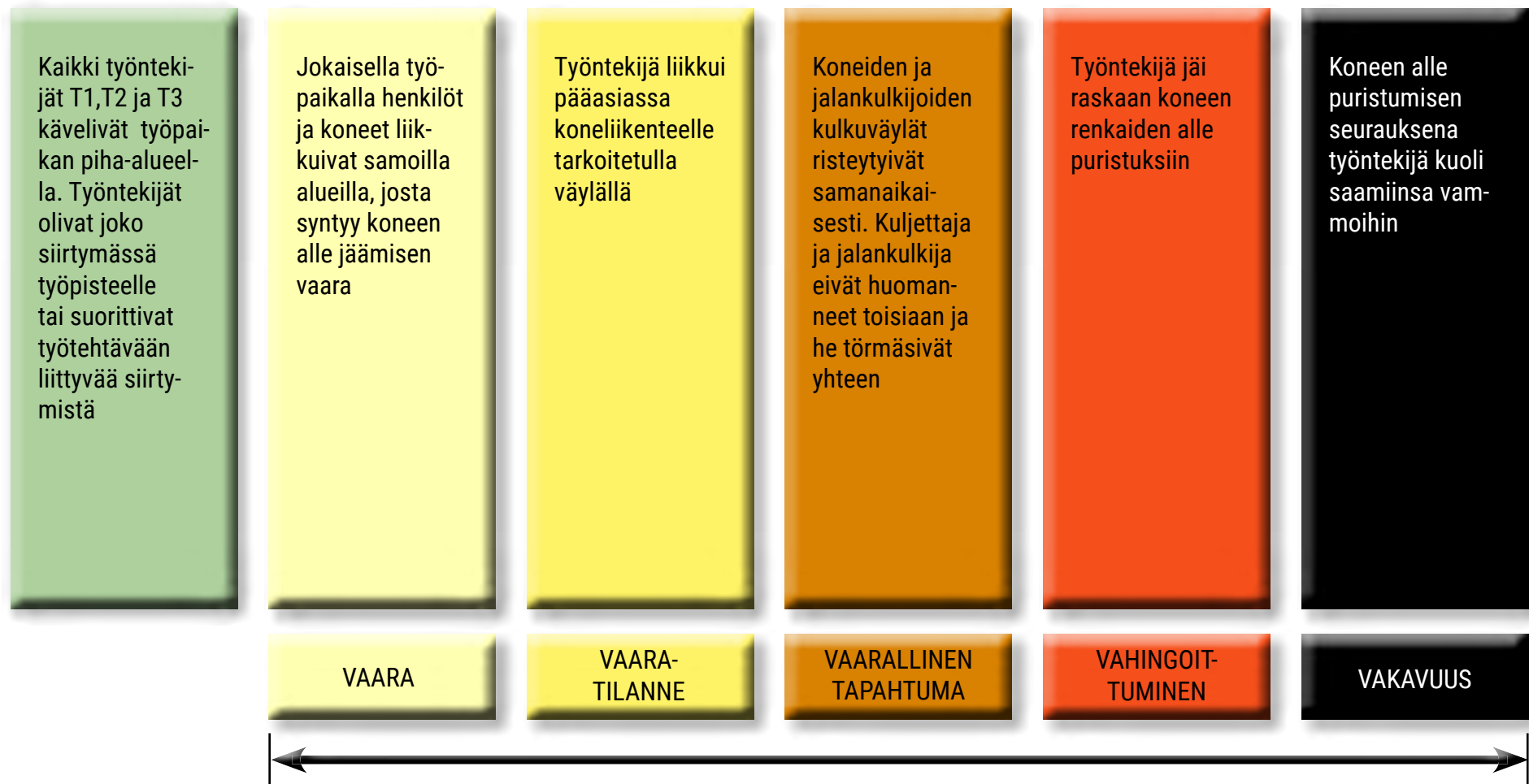
A2. Vaara, vaaratilanne, vaarallinen tapahtuma, vahinko ja vakavuus

Kaikissa onnettomuuksissa yhteinen ja realisoitunut vaaratekijä on ollut vapaasti liikkuvan koneen alle jäämisen vaara. Vaaratilanne on jokaisessa onnettomuudessa syntynyt, kun työntekijä on kulkenut jalan pääsääntöisesti koneille tarkoitettulla kulkuväylällä tai alueella, joilla jalankulkua ei ollut estetty. Koneen kuljettaja tai jalan kulkenut työntekijä eivät kumpikaan tilanteessa havainneet toisiaan ja heidän kulkureitit risteytyivät. Jokaisessa onnettomuustapauksessa työntekijä jäi raskaan koneen renkaiden alle puristuksiin ja kuoli puristumisesta aiheutuneisiin vammoihin välittömästi.

Tapauskohtaiset yleistiedot ja onnettomuussekvenssin vaiheet on koottu Taulukkoon 2. Taulukossa vasemmalla sarakkeella esitetään onnettomuustapauksen työympäristöön, työhön, työtehtävään ja työsuoritukseen liittyvät tekijät. Oikean puoleisessa sarakkeessa esitetään onnettomuustapauksen onnettomuussekvenssin vaiheet.

Onnettomuustapaus	01 Kompostointi	02 Satama	03 Varastoalue
Uhrin tunnus	T1	T2	T3
Sattumisvuosi	2016	2016	2018
Kuukausi	Syyskuu	Lokakuu	Elokuu
Viikonpäivä	Keskiviikko	Tiistai	Maanantai
Kellon aika	9:00	6:00	14:30
Ammattinimike	Tuotantopäällikkö	Ahtaaja	Valukoneen operaattori
Ikä	50	27	38
Työtehtävä	Prosessin hoito ja esimies	Kontin tarkastus	Tuotantoon liittyvät tehtävät
Työsuoritus	Roskien vienti	Käveleminen konttikentälle	Kuorman purkaminen
Työnantajan toimiala	Turpeen nosto	Varastointi	Rakennusmuovien valmistus
Työympäristö	Kompostointilaitos	Telakka	Tuotantolaitos
Työsuhde	Oma vakituinen	Aliurakoitsija vakituinen	Oma vakituinen
Törmännyt kone	Pyöräkuormaaja	Konttilukki	Sähkötrukki
Törmäyspaikka	Laitoksen ulkoalue	Telakkahallien välissä	Kuorman purkaminen
Kokemus työympäristöstä	Useita vuosia	Useita vuosia	Useita vuosia
Koneen kuljettajan kokemus	Useita vuosia	Useita vuosia	Useita vuosia

Taulukko 1. tiedot onnettomuustapauksista



Kaavio 1. Onnettomuussekvenssin vaiheet

Onnettomuus 01

Työympäristöön, työhön, työtehtävään ja työsuoritukseen liittyvät tekijät

Kompostointilaitoksella oli töissä vakituisesti kaksi työntekijää T1 ja pyöräkuormaajan kuljettaja. Laitoksella käsitellään kuntien ja teollisuuden puhdistamolietteitä sekä asutuksen, kaupan, palvelujen ja teollisuuden erilliskerättyä biojätettä.

Kompostointilaitoksen tuotantopäällikkö T1:en työtehtäviin kuului prosessin hoitoon ja esimiestyöhön liittyvät tehtävät. T1 työskenteli lähinnä valvomossa, mutta kävi päivittäin seuraamassa ja valvomassa prosessia myös laitoksen muissa tiloissa.

Pyöräkuormaajan kuljettajan pääasiallisena tehtävänä oli kuljettaa kompostointijäte rakennuksen ulkopuolella sijaitsevalta varasto-alueelta laitoksen sisälle hautomoon.

Onnettomuuden sattumispäivänä molemmat olivat aloittaneet työt normaalisti klo 8:00. Kompostointijätettä oli kuljetettu hautomoon jo useita kertoja aamun aikana. Molemmat heistä olivat työskennelleet useita vuosia laitoksella samoissa tehtävissä.

Onnettomuus 02

Työympäristöön, työhön, työtehtävään ja työsuoritukseen liittyvät tekijät

Satama-alueella oli alkamassa aamuvuoro. Aamuvuoro alkoi kello 06:00, jolloin oli vielä pimeää. Kokeneen ahtaajan T2 työtehtävänä oli konttien tarkastaminen. Logistiikkakeskuksessa käydyn tehtävänannon jälkeen hän oli lähtenyt kävelemään konttikentälle, jossa konttien tarkastus suoritetaan.

Tilanteen kuvaus, jossa vaaratilanne muodostuu, vaarallinen tapahtuma, vahingon synty ja vakavuus.

Pyöräkuormaaja ja jalan kulkenut T1 liikkuvat molemmat samoilla työpaikan alueilla. Tästä aiheutuu vaara yhteentörmäykselle.

T1 oli vienyt pahvilaatikon keräyspisteeseen kompostointilaitoksen ulkopuolelle. Valvomosta katsottuna keräyspiste sijaitsi nosto-oven toisella puolella, jota käytettiin koneiden kulkureittinä. Vaaratilanne syntyi, kun T1 oli kävelemässä takaisin valvomoon ja meni pyöräkuormaajan vakituisesti käyttämälle ajoväylälle. Pyöräkuormaaja ajoi nosto-ovesta ulos samanaikaisesti ja heidän kulkemat reitit risteytyivät. Tämän seurauksena pyöräkuormaaja törmäsi T1:seen, joka kauhauksen seurauksena kaatui ja pyörähti kauhauksen alle. T1 sai kuolemaan johtaneet vammat, kun hän jäi 22 tonnia painavan pyöräkuormaajan yliajamaksi ja puristui sen renkaiden alle.

Tilanteen kuvaus, jossa vaaratilanne muodostuu, vaarallinen tapahtuma, vahingon synty ja vakavuus.

Satama-alueella liikkuu suuria vapaasti pyörillä liikkuvia koneita ja jalankulkijoita. Tällaisilla alueilla on aina vaara koneen ja henkilön yhteentörmäykselle. Vaaratilanne syntyi, kun T2 käveli lähinnä kone-liikenteelle tarkoitettulle väylälle. T2 oli kävellyt koneliikennettä ohjaa-

Samassa aamuvuorossa aloitti myös konttilukin kuljettaja, jonka työtehtävänä oli konttien kuljettaminen satama-alueella. Onnettomuushetkellä kuljettajalla oli käytössään CSC konttilukki, jonka nopeus ilman kuormaa on alle 30 km/h ja paino noin 40 tonnia. Ennen onnettomuutta kuljettaja oli ollut ajamassa satama-alueelle hakemaan päivän ensimmäistä konttia. Konttilukin kuljettaja oli myös kokenut työssään. Hänellä oli yli kymmenen vuoden kokemus alueella työskentelystä ja konttilukin kuljettamisesta.

Onnettomuus O3

Työympäristöön, työhön, työtehtävään ja työsuoritukseen liittyvät tekijät

Vedenkäsittelyjärjestelmiä valmistavalla tehtaalla töissä olleen T3:en iltavuoron ensimmäisenä työtehtävänä oli tehtaalle ajoneuvoyhdistelmällä toimitetun kuorman purkaminen. Kuorman purkaminen tapahtui tuotantolaitoksen piha-alueella merkityllä purkupaikalla. T3:en tehtävänä oli avustaa trukin kuljettajaa kuorman purkamisessa. Tehtävän suorittamiseksi T3 oli siirtymässä tuotantotiloista kuorman purkupaikalle. T3 teki yleensä tuotannon prosessin tehtäviä, mutta hänelle kuuluivat tilanteen niin vaatiessa myös logistiikkaan liittyviä tehtäviä muutaman kerran vuodessa.

Samassa vuorossa aloitti myös trukin kuljettaja, jonka tehtävänä oli sähkötrukilla kuljettaa kuormasta purettavat tuotteet varastoalueelle. Trukin kuljettaja oli lähtenyt hakemaan kuormalavoja, joiden päälle kuormassa olevat tuotteet oli tarkoitus nostaa.

Molemmilla työntekijöillä oli useiden vuosien kokemus työympäristöstä ja molemmat olivat olleet myös aiemmin purkamassa vastaavanlaisia kuormia. Jokaiselle työpaikan työntekijälle oli myönnetty trukin ajolupa. Trukin käyttöön liittyen oli työpaikalla pidetty useita koulutuksia.

vien puomien välistä konttikentälle päin. Samanaikaisesti konttikentälle päin oli ajamassa myös konttilukki. Konttilukki ajoi samaa reittiä mitä T2 oli juuri kulkemassa ja heidän kulkemat reitit risteytyivät. Konttilukin kuljettaja ei huomannut T2:sta ja ajoi hänen ylitseen. T2 kuoli konttilukin renkaiden alle puristumisen seurauksena välittömästi.

Tilanteen kuvaus, jossa vaaratilanne muodostuu, vaarallinen tapahtuma, vahingon synty ja vakavuus.

Tuotantolaitoksella ja sen piha-alueella liikkui trukkeja ja jalankulkijoita. Tällaisilla alueilla on aina vaara koneen ja henkilön yhteentörmäykselle. Vaaratilanne syntyi, kun T3 käveli lähinnä trukkilienteelle tarkoitetulla alueella. T3 oli kävellyt purkupaikan läpi ajoneuvoyhdistelmää kohti. Samanaikaisesti trukki oli kuljettamassa kuormalavoja yhdistelmän perälle. Trukin kuljettaja ei nähnyt kuorman takaa edessä kävellyttä T3:ta ja törmäsi häneen. T3 kaatui trukin eteen ja trukin yliajamaksi. Trukki saatiin nostettua toista konetta käyttäen T3:en päältä, mutta hän kuoli puristumisen seurauksena aiheutuneisiin vammoihin onnettomuuspaikalle.

Taulukko 2. Onnettomuustapauskohtaiset yleistiedot ja onnettomuussekvenssin vaiheet

B. VÄLITTÖMIEN JA MYÖTÄVAIKUTTAVIEN TURVALLISUUSPOIKKEAMIENTEN TARKASTELU

B1. Vahingoittumista edeltäneet turvallisuuspoikkeamat

Jokaisen onnettomuustapauksen keskeisimmät syyt liittyvät yleisesti käytettyjen kone- ja henkilöliikenne reittien risteytymiseen. Onnettomuuksien sattumiseen oli merkittävästi vaikuttanut se, ettei koneen kuljettaja tai jalan kulkenut työntekijä nähneet tai muuten havainneet toisiaan ennen törmäyshetkeä.

1.1 IHMISEN TOIMINTA JA YÖYMPÄRISTÖN POIKKEAMAT

Yleisesti käytössä ollut vaarallinen reitti

Onnettomuudessa O1 lyhin kulkureitti valvomosta keräyspisteelle kulki suoraan koneliikenteen käyttämän nosto-oven edestä (kuva). Lyhin reitti oli aikojen saatossa ns. vakiintunut yleiseksi kulkureitiksi valvomosta keräyspisteelle. Tietojen mukaan yleisin syy nosto-oven

edestä kulkemiseen liittyi roskien vientiin, mutta oven edestä kuljettiin myös muissa tilanteissa.

Valvomon puolelle oli asennettu aita, joka esti kulkemisen suoraan valvomon ovesta koneliikenteelle, mutta ei kulkua nosto-oven edestä.



Kuva 1. Kuvasta havaittavissa pyöräkuormaajan ja T1:en kulkemat kulkureitit

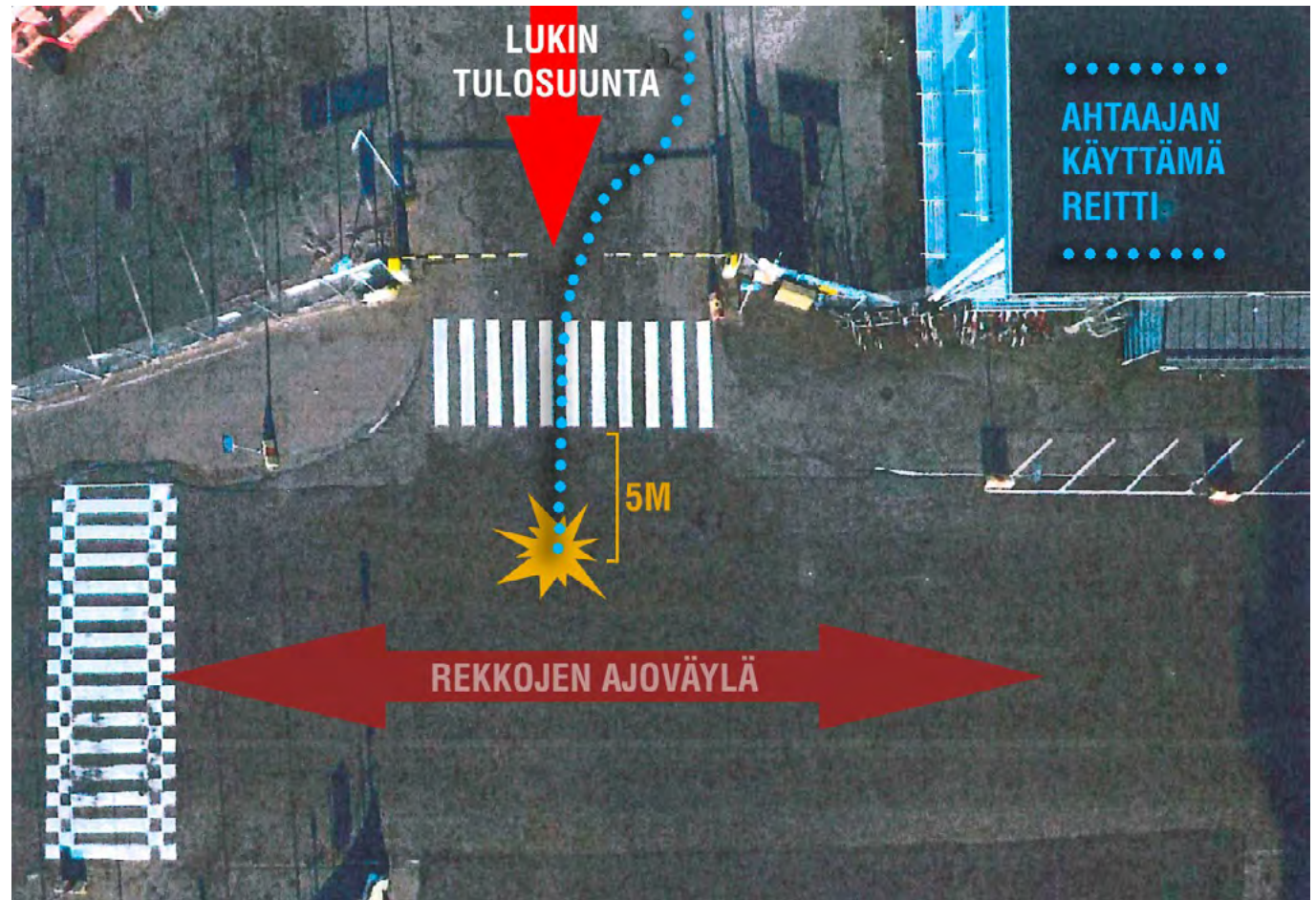
Nosto-oven edestä kulkeminen aiheutti ns. pimeään kulmaan joutumisen, jolloin koneen kuljettajalla tai jalankulkijalla ei ollut mahdollisuutta nähdä toisiaan. Kulman taakse näkemisen parantamiseksi ei ollut asennettu peilejä tai kameroita. Hallin seinään oli kiinnitetty ainoastaan varoituskyltit "varo alueella liikkuvia työkoneita".

Nosto-ovi oli suhteellisen kapea. Näin ollen on selvää, että vaikka kuljettaja olisikin nähnyt T1:en juuri ennen törmäystä, olisi reagointiaika jarrutukselle ollut niin lyhyt, ettei pyöräkuormaaja luultavasti olisi ehtinyt kokonaan pysähtyä ennen sen kauhan törmäystä T1:seen. On kuitenkin mahdollista, että kuljettaja olisi T1:en nähdessään ehtinyt pysäyttää koneen ennen, kun hän jäi renkaiden alle puristuksiin.

Onnettomuudessa kuljettaja havaitsi T1:en vasta, kun oli ajanut kokonaan hänen yli. Onnettomuudessa O2 kontintarkastaja T2, sekä muut alueella työskennelleet kulkivat vakiintuneesti jalan koneliikennettä ohjaavien puomien välistä. Puomien välistä kulkeminen oli työpaikalla yleisesti sallittua ja sitä käyttivät yleisenä kulkureittinä kymmenet työntekijät päivittäin. Kyseisessä kohdassa ei ollut henkilöporttia satama-alueen ja sen ulkopuolisen logistiikka-alueen välillä. Kulkuväylä oli suunniteltu

ohjaamaan koneliikennettä, mutta työpaikalla tehtyjen tilamuutosten jälkeen reittiä alkoivat käyttää säännöllisesti myös jalankulkijat. Muutoksen jälkeen tämä oli ainoa kulkureitti konttien tarkastusalueelle (kuva 2).

Ennen tilamuutoksia työntekijät olivat kulkeet toimitiloista sisäkautta satama-alueelle. Tuolloin sisätiloista pääsi suoraan puomin toiselle puolelle ja suojateiden yli konttikentälle. Työpaikalla oli yleisenä sääntönä, että pienempi väistää isompaa. Työpaikan alueella



Kuva 2. Kuvasta havaittavissa konttilukin ja T2:en kulkemat reitit, sekä törmäyspaikka. Merkittynä myös rekkojen käyttämä ajoväylä

oli havaittu vastaavanlaisia vaaratilanteita aiemminkin. Koneiden kuljettajat joutuivat usein hidastamaan, kun jalankulkijoita sattui olemaan koneiden käyttämällä väylillä.

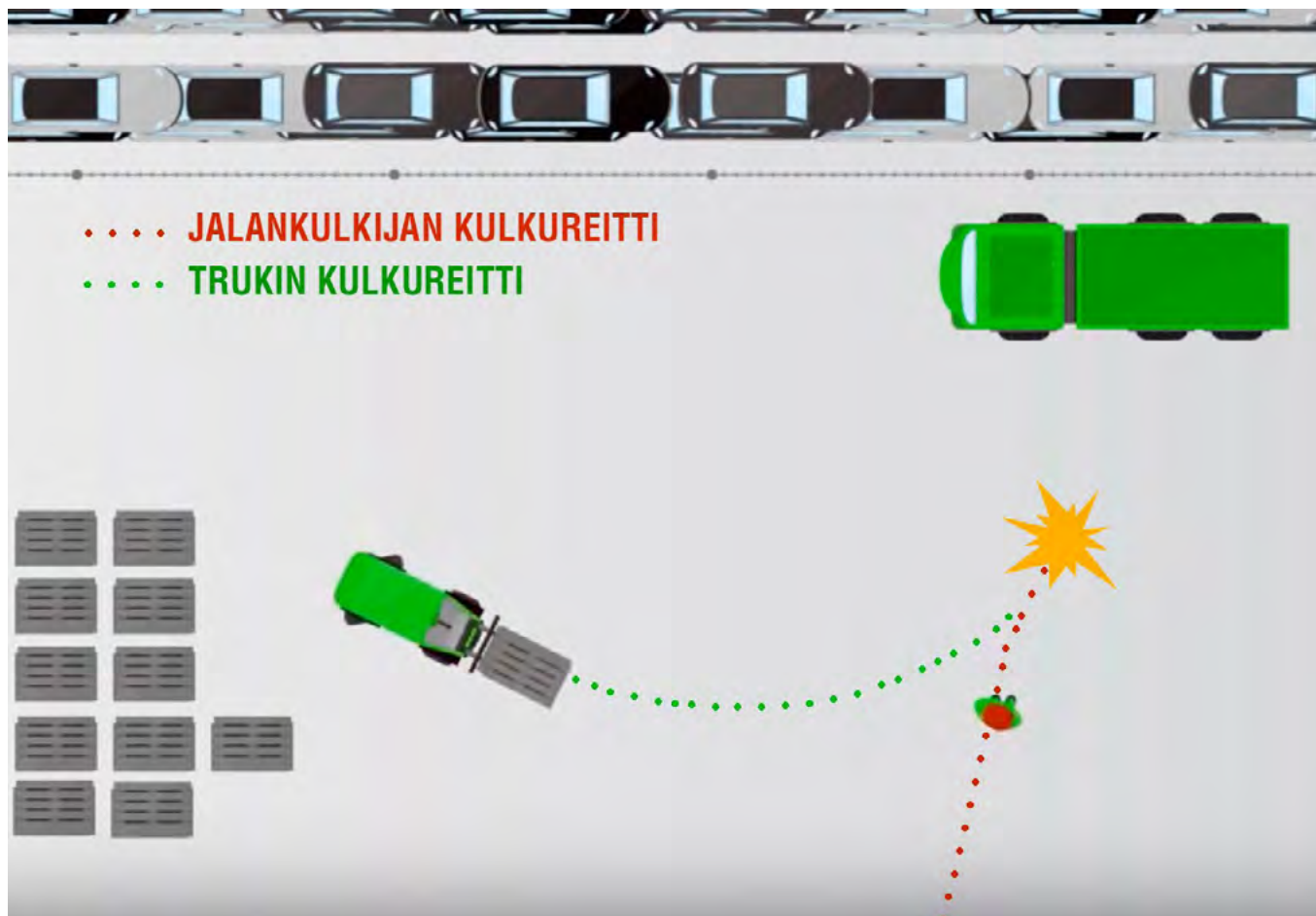
Onnettomuudessa O3 onnettomuuden syntyyn oli merkittävästi vaikuttanut se, että T3 käveli kuorman purun aikana pääasiassa trukkilienteen käyttämällä alueella (Kuva 3). Ennen onnettomuuden sattumista kaikille vuoron työntekijöille oli annettu tehtäväksi purkaa tehtaalle ajoneuvoyhdistelmällä toimitettu kuorma. Tilanne oli poikkeuksellinen siltä osin, että kaikki vuoron työntekijät työskentelevät harvoin samanaikaisesti piha-alueella. Tilanteessa T3 oli kävelemässä lyhintä reittiä tuotantolaitoksesta kohti kuorma-auton perää. Hän ei purkualueella kulkiessaan kuitenkaan toiminut työohjeiden vastaisesti, sillä erillisiä turvallisia kulkureittejä ei kyseiselle purkupaikalle ollut ohjeistettu. Kyseisessä purkupaikassa kone- ja henkilöliikennettä ei myöskään ollut eroteltu merkein tai aidoilla. Kuorma-auton lastin purkaminen ei ollut T3:lle joka päiväistä työtä, vaan vastaavanlaisia kuljetuksia tuli tehtaalle tuli noin 4 kertaa vuodessa.

Kuljettajan heikkoon näkyvyyteen vaikuttaneet tekijät

Koneen rakenteen aiheuttamat katvealueet
Onnettomuudessa O1 kuljettajan heikkoon

näkyvyyteen oli merkittävästi vaikuttanut pyöräkuormaajan kauhan aiheuttama katvealue. Pyöräkuormaajissa on ominaista, että ohjaimon istumakorkeus on suhteellisen matalalla, jolloin ajoasennossa oleva kauha peittää mer-

kittävästi näkyvyyden erityisesti lähellä oleviin objekteihin (Kuva 4). Kyseisessä mallissa ei ollut kameroita tai sensoreita, joilla kauhaa lähellä olevat objektit olisi helpompi havaita. Tilanteessa kuljettajalla ei ole käytännössä



Kuva 3. Kuvassa havainnollistettu trukin ja T3:en kulkureittejä

ollut mitään mahdollisuutta havaita kulman takaa kauhan eteen tullutta T1:stä.

Heikko valaistus risteysalueella

Onnettomuudessa O2 kuljettajan heikkoon näkyvyyteen ovat mahdollisesti osittain vaikuttaneet ohjaamon ajokorkeus ja risteysalueen heikko valaistus. Koneen ohjaamo sijaitsi korkealla konttilukin yläkehällä, joten lähtökohtaisesti näkyvyys kaukana ja lähellä oleviin objekteihin oli riittävässä valaistuksessa hyvä. Kyseisessä konttilukissa kuljettajan istumakorkeus oli noin 9,5 metriä (Kuva 5). Onnettomuushetkellä oli pimeää, joka on voi-

nut vaikuttaa heikkoon näkyvyyteen korkealle sijoitetusta ohjaamosta.

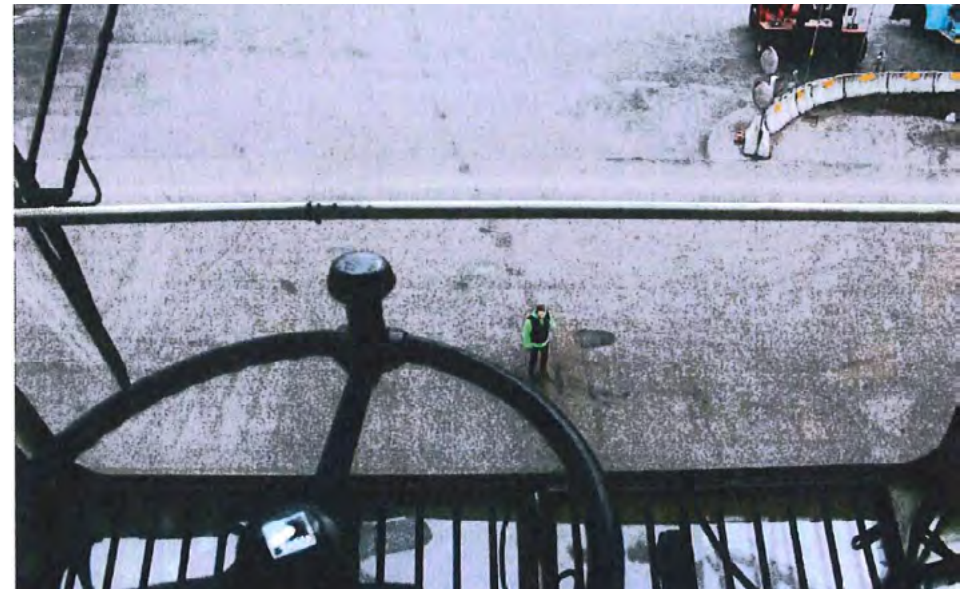
Konttilukissa oli ajo- ja työvalot päällä. Myös risteysalue oli valaistu, mutta valaistus oli tietojen perusteella heikko. Satama-alueelle puomien läpi tulevien täytyy risteyskohdassa keskittää huomiota myös vilkkaaseen rekka-liikenteeseen. Konttilukkien kuljettajien tulee katsoa siis oikealle ja vasemmalle ennen suojatien ylittämistä, jolloin pimeissä olosuhteissa ja korkealle sijoitetusta ohjaamosta pienikokoisilta näyttäytyvät jalankulkijat voivat jäädä huomaamatta. Kuljettajan ajokorkeus ja hei-

kosti valaistu risteysalue ovat voineet vaikuttaa siihen, ettei kuljettaja tilanteessa havainnut jalan ajoväylällä kulkenutta T2:sta. Kuljettaja ei tilanteessa havainnut T2:en jäämistä koneen alle, vaan kuuli tästä vasta myöhemmin.

Ohjaamosta katsottuna konttilukin vasemmalle reunalle ja oikealle puolelle jää koneen rakenteesta johtuen näkyvyyttä heikentäviä katvealueita. Kyseisessä onnettomuudessa konttilukki ajoi kuitenkin suoraan, joten rakenteellisilla katvealueilla ei oleteta olevan vaikutusta onnettomuuteen.



Kuva 4. Kuvassa havainnollistettu pyöräkuormaajan kauhan aiheuttamaa katvealuetta lähellä olevaan henkilöön.



Kuva 5. Näkyvyys konttilukista päivänvalossa.

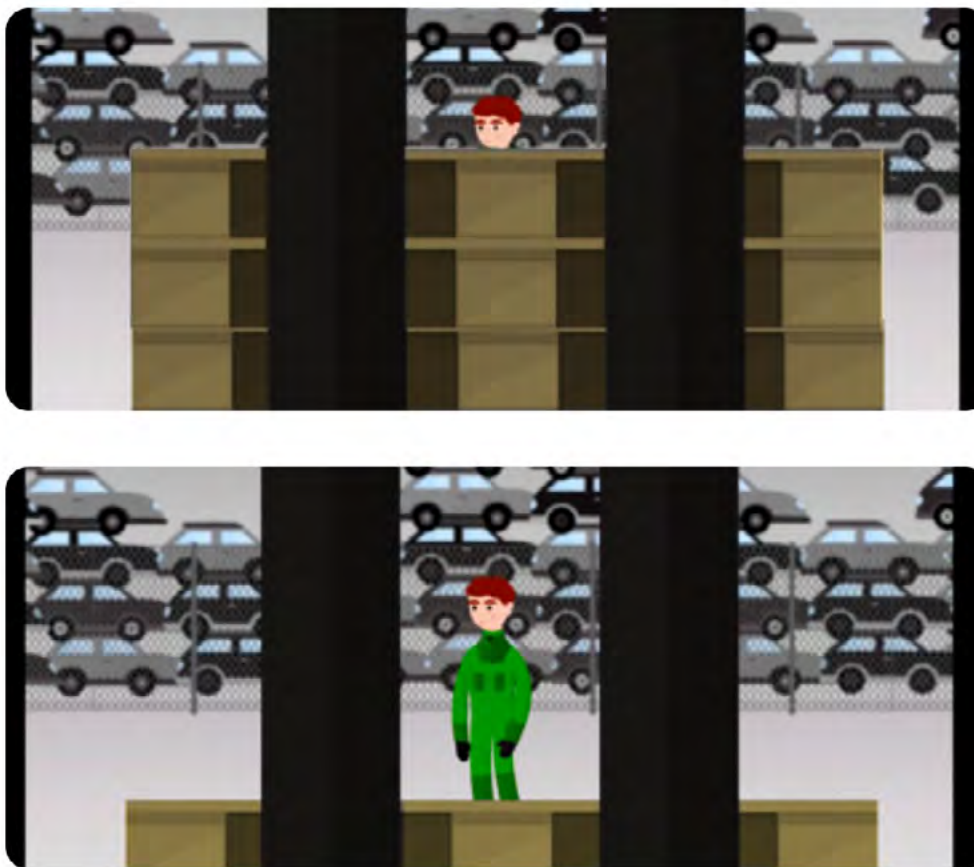
Ohjeiden vastainen trukin ajotapa

Onnettomuudessa O3 merkittävin tekijä T3:en ja sähkötrukin yhteentörmäykselle oli se, että kuljettajan näkökenttää heikensi merkittävästi trukin piikeissä ollut korkea kuorma. Kuljettaja ajoi työpaikan ohjeiden vastaisesti trukkia eteenpäin, jonka piikeissä ollut kuorma peitti suurilta osin näkyvyyden. Trukilla kuljetettiin 15:sta kuormalavaa, jolloin kuorman korkeus oli noin 1,4 metriä (Kuva 6). Kuorman takaa oli siis lähes mahdotonta havaita trukin edessä kävellyt T3:en. Trukin kuljettajille oli koulutustilaisuuksissa korostettu eteenpäin näkyvyyden tärkeyttä. Koulutuksessa oli ohjeistettu että, jos trukin kuorma peittää näkyvyyden eteenpäin, on sitä ajettava peruuttaen.

Jalankulkijan havainnointia heikentäneet tekijät

Onnettomuudessa O1 ei jalan kulkeneella T1:llä ollut mahdollisuutta nähdä hallin sisältä ulos ajavaa pyöräkuormaajaa (kts. 1.1.1). Diesel käyttöinen pyöräkuormaaja aiheuttaa moottorin ollessa käynnissä ja eteenpäin ajettaessa kohtalaisen melun, jonka normaalkuuloinen havaitsee läheltä selkeästi. T1:llä ei ollut kuulosuojaimia päässään onnettomuushetkellä. Todennäköisesti hallin rakenne on vaimentanut ulkopuolelle kuuluvaa melua merkittävästi. Kuitenkaan varmaa syytä sille, miksi

T1 ei kuullut pyöräkuormaajaa, ei ole pystytty selvittämään. Valvontakameran kuvan perus-



Kuva 6. Kuvaparissa havainnollistettu näkyvyyttä trukin ohjaamosta, kun piikeissä on korkea kuorma ja matala kuorma. Tilanteessa lavakuorma oli niin korkea, ettei kuljettajalla ollut mitään mahdollisuutta nähdä T3:sta.

teella T1 katsoi ennen onnettomuushetkeä hallin nosto-ovesta pois päin ja huomio oli keskittyneenä laitoksen piha-alueelle. Kompositointilaitoksella työskenteli onnettomuushetkellä ainoastaan pyöräkoneen kuljettaja ja T1. He olivat olleet töissä laitoksella useita vuosia ja olivat todennäköisesti tottuneet ajatuksen, että liikenne alueella on vähäistä. Tämä rutiininomainen toiminta on voinut vaikuttaa siihen, etteivät he tilanteessa tiedostaneet törmäysvaaraa.

Onnettomuuden O2 osalta ei ole varmuudella pystytty selvittämään, miksi T2 ei kuullut eteenpäin ajavan konttilukin aiheuttamaa melua. Varmuutta myöskään siitä, että käyttökö T2 kuulosuojaimia onnettomuushetkellä ei ole saatu selvitettyä. Tiedetään, että T2:lla oli kuulosuojaimet ainakin mukanaan ja hän yleensä käytti korvatulppia alueella. Työryhmän todennäköisimmän oletuksen mukaan T2:lla on ollut vähintään korvatulpat korvissaan. T2 käveli samaan suuntaan kuin konttilukki oli ajamassa, joten konttilukin aiheuttama melu on tullut suoraan takaa päin. Tämä yhdistettynä korvatulppiin on mahdollisesti vaimentanut T2:en korviin kantautuvaa melua niin, ettei hän ole kuullut sen lähestyvän. Konttilukki oli kuljettajan mukaan lähtenyt pysä-

dyksistä liikkeelle noin 5 metriä ennen puomia. Kiihdytettäessä sen molemmilla puolilla olevat kaksi dieselmootoria aiheuttavat melun, jonka kuulee vapaalla korvalla selkeästi. Kuljettajan arvion mukaan koneen nopeus törmäyshetkellä on ollut noin 10-15 km/h. Koneessa ei ole varoitusääntä sen lähtiessä liikkeelle.

Onnettomuudessa O3 työntekijällä T3 oli onnettomuushetkellä päässään kuulosuojaimet, joihin oli mahdollista liittää puhelin langattomasti. Onnettomuuden jälkeen havaittiin, että kuulosuojaimissa soi musiikki. Tämä on heikentänyt T3:en mahdollisuuksia kuulla takaa lähestyvää muutenkin hiljaista sähkötrukkia.

1.2 MYÖTÄVAIKUTTAVAT TURVALLISUUSPOIKKEAMAT

Puutteet piha- ja varastoalueiden suunnittelussa ja töiden ohjeistuksessa

Jokaisen onnettomuustapauksen syntyyn on vähintään myötävaikuttanut se, ettei kone- ja henkilöliikenteen käyttämiä reittejä ollut eroteltu riittävästi toimenpiteillä.

Onnettomuudessa O1 työntekijä T1 oli kulkenut nosto-oven edestä valvomosta keräyspisteelle, koska sen edestä kulkua ei ollut estetty

riittävin menetelmin. Nosto-oven valvomon puoleinen aita oli suunniteltu estämään henkilön kulkeminen valvomosta suoraan koneiden kulkuväylälle. Aita ei kuitenkaan estänyt henkilöiden kulkua nosto-oven edestä, eikä heidän pääsemistä pimeään kulmaukseen. Työntekijä oli perehdyttänyt tuotantopäällikön, joka taas oli perehdyttänyt pyöräkuormaajan kuljettajan työtehtäviin ja työympäristöön. Todennäköisesti käytännössä päivittäin käytettyjen kulkureittien riskejä, sekä törmäysvaaraan riskiä ei ollut arvioitu riittävän korkeaksi ennen suunnitelmien tekoa.

Onnettomuudessa O2 työntekijä T3 taas käytti yleisesti käytössä ollutta koneiden kulkureittiä, koska henkilöliikenteelle ei ollut suunniteltu erillistä turvallista kulkuväylää. Suunnitelmien tekemättä jättäminen johtuu osin siitä, ettei riskien arviointia ollut päivitetty tilamuutosten jälkeen. Näin ollen myös uudet turvalliset kulkureitit olivat jääneet suunnittelematta.

Onnettomuudessa O3 työntekijän T3 päätöksen kulkea lähinnä trukkien käyttämän alueen läpi, on todennäköisesti vaikuttanut se, ettei purkupaikalla ollut eroteltu kone- ja henkilöliikenneväyliä. Tehtaan piha-alueelle oli kuitenkin merkitty reitti tavaraliikenteelle, joka kulki lenkkinä yhden hallin ympäri, jottei ajoneu-

voyhdistelmien tarvitsisi peruuttaa alueella. Myös purkupaikka oli merkitty liikennemerkillä. Tehtaan etupuolella oli myös liikennemerkillä merkitty väylä jalankulkijoille ja suojatie. Kyseisessä kuorman purkupaikassa, jossa onnettomuus sattui ja kuorma yleensä purettiin, ei kuitenkaan ollut eroteltuna tai erikseen merkittynä kone- ja henkilöliikenteen väyliä.

Kuljettajan näkyvyyttä heikentäneet sääolosuhteet

Onnettomuudessa O3 trukin kuljettajan heikkoon näkyvyyteen oli todennäköisesti myötävaikuttanut kohtisuoraan paistaneen auringon häikäiseminen. Aurinko paistoi lavojen nostamisen aikana suoraan koneen takaa. Kuljettaja peruutti lavojen kyytiin nostamisen jälkeen ja teki trukilla kaarroksen. Kirkkaasta auringonpaisteesta johtuen kuljettaja ei todennäköisesti peruuttaessa nähnyt hänen suunnitellulle ajoreitille kävellyttä T3:sta. Tämän jälkeen hän lähti ajamaan eteenpäin, jolloin aurinko paistoi ohjaamon vasemmalta sivulta. Mahdollisesti sivulta ohjaamoon paistanut aurinko on aiheuttanut heijastumia ja heikentänyt näkyvyyttä entisestään trukin pleksisen tuulilasin läpi.

Puutteet henkilökohtaisessa huomiovaatetuksessa

Onnettomuudessa O3 kuljettajan mahdollisuuksia havaita T3 oli todennäköisesti heikentänyt myös se, ettei T3:lla ollut yllään huomioväristä yläosaa. T3:lla oli onnettomuushetkellä musta t-paita ja huomioväriset housut. Yrityksen työntekijöille oli ennen onnettomuutta tilattu huomiovärillä varustetut t-paidat, mutta ne eivät vielä olleet saapuneet. Tilanteessa T3 käytti kuumasta kesäpäivästä johtuen omaa t-paitaa osittain siitä syystä, ettei yrityksessä ollut huomiovärisiä t-paitoja käytettävissä.

B2. Mahdollisuudet välttää ja rajoittaa vahinkoa

Onnettomuustilanteet ovat sattuneet niin yllättäen, ettei koneen alle jääneillä jalankulkijoilla ole törmäystilanteessa ollut mitään mahdollisuuksia väistää yllättäen takaa tullutta konetta. Useita tonneja painavan koneen alle jäädessä, ei puristuksen aiheuttamilta kuolemaan johtaneilta vammoilta olisi voinut välttyä suojavarusteilla tai nopeammalla ensiavulla.

C. TURVALLISUUSJOHTAMISEEN LIITTYVÄT RISKITEKIJÄT

C1. Työmenetelmien seuranta ja vaarojen arviointi

Kaikilla työpaikoilla oli määritetty ns. pääsääntöiset koneliikenteen käyttämät alueet. Tämä kertoo siitä, että vaarojen arvioinnissa oli jokaisessa yrityksessä tunnistettu vaara koneen ja henkilön yhteentörmäykselle. Onnettomuudet osoittivat, ettei työpaikoilla ollut tehty riittäviä korjaavia toimenpiteitä tai niitä ei ollut osattu riskien arvioinnin pohjalta kohdistaa oikein.

Onnettomuuden O1 osalta työmenetelmien systemaattisella seurannalla ja vaarojen arvioinnilla olisi havaittu, että lyhin keräyspisteelle käytetty reitti kulkee suoraan nosto-oven edestä ja aiheuttaa pimeään kulmaan joutumisen. Näin ollen riskien arviointia on pidettävä osin puutteellisenä.

Onnettomuudessa O2 työnantaja ei ollut päivittänyt vaarojen arviointia uusiin toimitiloihin siirtymisen jälkeen. Tämä on vaikuttanut siihen, ettei yleisestä vaarallisesta kulkureitistä aiheutuvia riskejä ollut tiedostettu. Työntekijät olivat omatoimisesti päättäneet kulkea jalan koneliikenteelle suunniteltua reittiä. Myös tiedon kulussa oli ollut puutteita siltä osin, ettei työnantaja ollut ilmoittanut alueella pääasiallista määräysvaltaa käyttävälle työnantajalle tilamuutoksen aiheuttamista muutoksista työntekijöiden kulkureiteille. Vanhojen työntekijöiden perehdyttäminen oli toimitilamuutoksista aiheutuvien riskien osalta ollut myös edellä mainituista syistä johtuen osin puutteellista.

Onnettomuudessa O3 työn vaarojen arvioinnissa oli tunnistettu trukilla törmäysvaara myös piha-alueella. Riskitaso oli arvioitu kohtalaiseksi ja riskin pienentämiseksi oli toimenpiteinä

tehty trukkien ajolupien antaminen ja sääntöjen läpi käynti henkilöstön kanssa. Onnettomuus kuitenkin osoitti, että riskien hallintaan liittyi selviä puutteita törmäysvaaran riskien todennäköisyyden ja vakavuuden arviointiin liittyen. Kattavammalla arvioinnilla olisi havaittu, että henkilöitä kulkee myös jalan purkupai- kalla kuorman purun ollessa käynnissä. Toimenpiteenä tämän olisi pitänyt ohjata siihen, että kone- ja koneliikenteen käyttämät reitit purkutilanteessa erotellaan selkeästi ja varmistetaan turvalliset toimintatavat.

D. SUOSITUKSET TYÖTURVALLISUUDEN EDISTÄMISEKSI

D1. Välittömien turvallisuuspoikkeamien torjunta

1.1 TYÖYMPÄRISTÖN TEKNISEN TURVALLISUUDEN KEHITTÄMINEN

Ensisijainen työympäristön turvallistamiskeino työpaikalla on suunnitella toiminnot siten, että ihminen ja vaaranaiheuttaja eivät kohtaa samassa paikassa samaan aikaan. Mikäli tällainen on käytännössä mahdotonta toteuttaa, pitää vaaran aiheuttaja eristää mahdollisimman tehokkaasti ympäristöstään erilaisilla suojauksilla. Mikäli tämäkään ei ole mahdollista, pitää ihmisiä varoittaa vaaratekijästä. Ensisijaisia ratkaisuja sisäisen liikenteen turvallisuuden varmistamisen kannalta ovat esim. aitaelementit ja ylikulkusillat, joilla koneiden ja henkilöiden kulkureitit erotellaan selkeästi toisistaan (Kuva 7).

Trukkiliikenteen osalta turvallisten ajolinjojen ja kiellettyjen alueiden merkitseminen ajoväylälle ohjaa kuljettajaa turvallisten työtapojen noudattamiseen. Ajoväylille on tarvittaessa myös merkittävä kohdat, joita käytetään niiden ylittämiseen. Työympäristön teknistä turvallisuutta voidaan kehittää parantamalla vaara-alueilla liikkuvien ihmisten mahdollisuuksia havaita vaaratekijä selkeästi havaittavilla ja muuten asianmukaisilla varoituksilla ja ohjeilla. Työympäristön rakenteet ja olosuhteet pitää suunnitella siten, ettei vaaran havaitsemiselle ole esteitä.

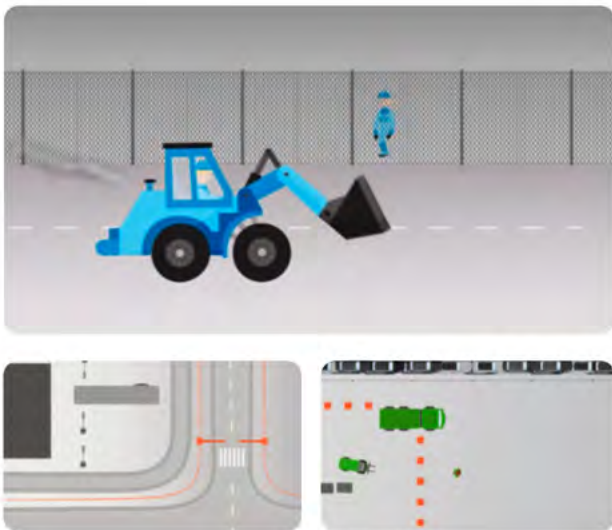
Sisäisen liikenteen hyvällä suunnittelulla voidaan liikkumisen turvallisuuteen vaikuttaa aivan oleellisesti. Ainoastaan tuotannon ei tulisi ohjata suunnittelua, vaan se tulisi tehdä myös työntekijöiden ja tukitoimintojen ehdoilla. Suunnittelussa tulee huomioida myös ihmisen perustarpeisiin liittyvät asiat, kuten wc:ssä käynti, jätteiden vienti ja tauoille kulkeminen.

Turvallisuudeltaan huonojen ratkaisujen korjaaminen jälkeenpäin on usein haastavaa ja kallista.

1.2 TRUKKIEN JA MUIDEN TYÖKONEIDEN TURVALLISUUS-TEKNIIKAN KEHITTÄMINEN

Työturvallisuuden kannalta on erittäin tärkeää, että koneen ohjauspaikalta on esteetön näkyvyys koneen aiheuttamalle vaara-alueelle. Tätä edellyttää myös koneturvallisuuslainsäädäntö. Mahdollisimman hyvä näkyvyys on tärkeää myös töiden virheettömän suorittamisen ja huonoista työasennoista johtuvien työperäisten sairauksien välttämisen takia. Näkyvyyttä työkoneista ja niiden havaittavuutta peruutustilanteissa on viime vuosina parannettukin mm. peruutuskameroilla ja hälyttimillä (Kuva 8), sekä varoitusvaloilla (mm. bluespot ja red light zone- varoitusvalot (Kuva 9)).

Tilanteiden varalta, joissa kone ajaa eteenpäin luotetaan edelleen pitkälti kuljettajan havainnointiin. Todellisuus kuitenkin on, että myös eteenpäin ajavien koneiden aiheuttamia vakavia työtapaturmia sattuu vuosittain. Näin ollen myös eteenpäin ajavan työkonen havaitsemisen parantamiseksi on syytä miettiä turvallisuusratkaisuja. Samoja turvallisuusratkaisuja, kuin peruutustilanteessa, voidaan usein käyttää myös eteenpäin ajavan koneen havainnoinnin parantamiseksi. Esimerkiksi eteenpäin osoittavia bluespot varoitusvaloja on jo käytössä useiden yritysten trukeissa, joiden työympäristössä on paljon liikennettä.



Kuva 7. Kuvissa havainnollistetaan henkilö- ja koneväylien erottelua. Toisin sanoen vaara-alueen varoittamista ja jalankulkijoiden kulkemisen estämistä koneliikenteen käyttämälle alueelle.

Markkinoilla on myös koneisiin jälkiasennettavia 360-kameroita, joilla ohjaamosta nähdään myös katvealueille (Kuva 10).

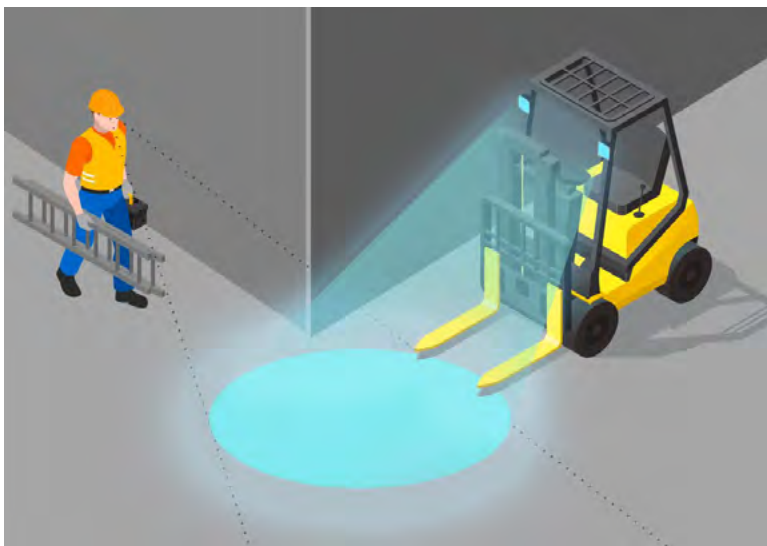
Uusiin koneisiin on saatavilla tehdasvalmisteisesti useita etäisyystutkavaihtoehtoja ja vanhoihin erikseen jälkiasennettavia etäisyystutkia. Kappaleen tai henkilön ollessa tutkan vaikutusalueen sisällä tutka antaa hälytysäänen ja hidastaa konetta automaattisesti. Koneiden ja henkilöiden turvateknistä varustusta ja niiden toimivuutta on kehitetty myös GPS-seuraimien ja telemetrisen tunnistuksen, kuten RFID-teknologian avulla. Alueella liikkuville jalankulkijoilla voi olla esim. työvaatteissa tai turvaliiveissä anturit, jotka koneeseen sijoitettu vastaanotin tunnistaa määrätyiltä etäisyyksiltä. Teknologian avulla voidaan parantaa myös koneiden keskinäistä havainnointia (Kuvat 8 ja 11). Järjestelmä varoittaa kuljettajaa ja jalankulkijaa erilaisin varoitussäenin tai -valoin, kun kulkureitit ovat risteytymässä. Päälle puettavat tai vaatteisiin kiinnitettävät sensorit antavat selkeästi etua vaaratilanteiden havaitsemiseen, mutta niitä ei tule pitää yksinään ratkaisuna vaarojen poistamiseen. Tämänkaltaiset ratkaisut ovat yksi osa-alue koko työympäristön turvallisuuden suunnittelussa. Myös pimeiden kulmien aiheuttamien törmäysriskien ehkäisemiseksi on markkinoilla telemetrisiä laitteita. Kulmaan asennettu vastaanotin ha-

vaitsee, kun anturilla varustettu kone tulee sen vaikutuspiiriin ja ilmoittaa molempia osapuolia vaarasta merkkivaloilla tai äänimerkillä.

Ohjeita työpaikoille sisäisen liikenteen järjestyihin liittyen on tehnyt mm. [Työturvallisuuskeskus](#). Myös tutkimusta joistain markkinoilla olevista työkonisiin jälkiasennettavista peruutushälyttimistä löydät mm. [Forklift truck reverse sensor systems assesment](#).



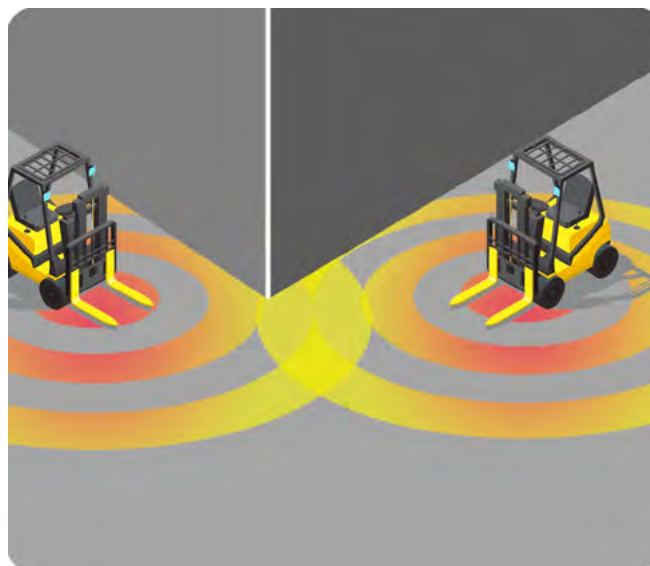
Kuva 8. Havainnollistettu peruutustutkan toimintaperiaatetta. Törmäysriskin pienentämiseksi henkilöllä voi olla yllään esim. RFID-tunnistimilla varustettu huomioliivi tai kypärä. Ajoneuvon ohjaamossa oleva vastaanotin hälyttää, kun henkilö joutuu tutkan vaikutusalueelle. RFID-tunnisteita käyttämällä vältetään tutkan katvealueilta, joita syntyy joissain peruutustutkamalleissa.



Kuva 9. Havainnollistettu varoitusvalojen (bluespot) toimintaperiaatetta. Tässä tilanteessa varoitusvalo on asennettu trukin etuosaan. Yleensä vastaavia varoitusvaloja käytetään varoittamaan peruuttavasta trukista.



Kuva 10. Havainnollistettu pyöräkuormaajaan asennettavaa 360 kameraa. Kameran avulla ohjaamon monitoreista on mahdollista nähdä esim. lähellä kauhaa olevat objektit



Kuva 11. Havainnollistettu RFID-tekniologialla varustettujen trukkien välistä havaittavuutta ja törmäyksen estotoimintoa

1.3 HENKILÖKOHTAISEN VAROITUSVAATTETUKSEN JA SUOJAINTEN VALINTA

Työnantajan on riskien arviointiin perustuen hankittava työntekijälle tarvittavat henkilösuojaimet, esimerkiksi varoitusvaatetus. Arvioinnin perusteella määritellään varoitusvaatteen suojaluokka- ja taso. Varoitusvaatteen hyvä havaittavuus helpottaa erottamaan

työntekijän muusta työympäristöstä ja esim. käytettävien työkoneiden väleistä (Kuva 12). Työkoneiden ja ajoneuvojen läheisyydessä liikkuva työntekijän tapaturman välttäminen, voi olla kuljettajan näköhavainnon varassa, jolloin havainnoinnin parantamiseksi varoitusvaatteiden valinnalla on suuri merkitys.

Näkyvän varoitusvaatteen väriä valittaessa on muistettava näkyminen toisaalta valoisan

aikaan ja pimeässä. Pimeässä varoitusvaatteissa oleva takaisin heijastava materiaali eli heijastin näkyy ainoastaan, kun siihen kohdistuu ulkoinen valonlähde ja kun havaitsija on lähellä valonlähdettä. Varoitusvaatteet eivät siis heijasta itseään ja heijastavuus heikkenee merkittävästi, jos valonlähde ja havaitsija ovat etäällä toisistaan. Heijastavaa varoitusvaatetusta valittaessa on toisaalta otettava huomioon myös mahdolliset auringonpaisteissa aiheutuvat vastaheijasteet. Vastaheijasteet voivat joissain tilanteissa häikäistä koneen kuljettajan. Varoitusvaatteita koskeva standardi EN ISO 20471 antaa tarkat vaatimukset mallille, materiaaleille ja heijastimien sijoitteluille, joten tämän ongelman ratkaisemiseksi niiden suunnittelussa ei juurikaan ole joustovaraa.

Tärkeää on huoltaa ja pitää varoitusvaatteet puhtaina, koska haalistuneina ja likaisina niiden yllä mainitut ominaisuudet kärsivät merkittävästi. Varoitusvaatteiden käyttö on lisääntynyt työpaikoilla, vaikka niitä ei välttämättä tarvittaisikaan. Tästä aiheutuu ongelmia sitä kautta, että jos kaikilla työntekijöillä on näkyvä vaatetus, yksittäistä työntekijää on vaikea havaita ja erottaa joukosta.



Kuva 12. Vasemmalla tavallinen työhaalari, joka ei ole näkyvä varoitusvaatetus. Tämä ei ole suositeltava ratkaisu. Keskellä ja oikealla luokan 3 näkyvä varoitusvaatetus. Mitä enemmän vaatetuksen väri poikkeaa taustasta, sitä paremmin se erottuu (Lähde: [AVI työsuojeluopas, Näkyvä varoitusvaatetus 2012](#))

Koneen ja henkilön törmäyksen ehkäisemisen kannalta on erityisen tärkeää huomioida, että työntekijällä on yllään varoitusvaatetus myös yläkehossa. Esimerkiksi onnettomuudessa O3 olisi kuljettajalla ollut paremmat mahdollisuudet havaita T3, jos hänellä olisi ollut yllään myös huomiovärinen yläosa.

Onnettomuuksissa O2 ja O3 työntekijöiden T2 ja T3 havainnointia koneen lähestymisestä oli todennäköisesti heikentänyt se, että heillä oli kuulonsuojaimet päässä. Kuulonsuojainten tehtävänä on vaimentaa melua ilman, että kuuleminen vaikeutuu. Suojaimen valinta on onnistunut silloin, kun suojain vaimentaa melun kuulolle vahingollisen rajan alapuolelle, muttei eristä ympäristöstä. Onnettomuuksien O2 ja O3 osalta on syytä pohtia, että olisiko riskien arvioinnin perusteella kuulonsuojainten käyttö piha-alueella tarpeellista. Esimerkiksi onnettomuudessa O3 kuorma oli tarkoitus purkaa sähkötrukkia käyttäen ja melu alueella oli muuten vähäistä. T3 käytti tilanteessa kuulosuojaimia ja kuunteli niistä musiikkia. Kuulosuojaimien valinnan avuksi on tärkeää tehdä riskinarviointi ja selvitys siitä millainen kuulosuojain haittaa työn tekemistä vähiten. Suojaimen vaimennustaso valitaan melutason mukaan.

D2. Turvallisuusjohtamisen kehittäminen

2.1 SISÄISEN LIIKENTEEN JÄRJESTELYYN LIITTYVIEN RISKIEN ARVIOINTI JA TÖIDEN SUUNNITTELU

Turvallisuusjohtamisessa oli puutteita siltä osin, ettei ollut luotu ja opastettu riittävän selkeitä ja yksiselitteisiä sisäisen liikenteen pelisääntöjä. Työnantajien vastuulla on arvioida sisäisen liikenteen suunniteltuun liittyvät vaarat ja riskit, sekä ryhdyttävä tarvittaviin toimenpiteisiin vaarojen poistamiseksi. Kohdekohtainen riskien arviointi on töiden suunnittelun perusta. Työvaiheisiin liittyvät mahdolliset vaarat pitää tunnistaa ja arvioida mahdollisimman huolellisesti ennen töiden aloittamista. Vaaroja tunnistettaessa on ennakoitava myös poikkeukselliset ja normaalirutiinista poikkeavat työtilanteet. Arvioinnin pohjalta tehtäviä toimenpiteitä tulee tarkastella huolellisesti, jotta korjaavat toimenpiteet kohdentuvat oikein. Tärkeää on tarkastella ketjun loogisuutta ja prosessin toimivuutta aina vaarojen tunnistamisesta, riskien arviointiin ja toimenpiteiden toteutukseen asti.

Tuloksellisen riskienhallinnan toteuttamiseksi on ylläpidettävä ajantasaista riskirekisteriä. Rekisterin avulla voidaan tehdä toimenpiteitä riskien ehkäisemiseksi ja varmistaa tarvittavien toimenpiteiden seuranta. Riskirekisteristä löytyy tiedot kootusti eri lähteistä esim. turvallisuuskierrokset, havainnot, tapahtumat, työpaikkaselvitykset ym. muut tiedot. Erityisen tärkeää on, että vaarojen arviointi on systemaattista ja se tehdään aina työpaikalla tehtyjen muutosten, kuten esim. tilamuutosten jälkeen. Pääasiallista määräysvaltaa työpaikan alueella käyttävä vastaa eri toimijoiden toimintojen yhteensovittamisesta, yleissuunnittelusta ja osaltaan myös yleisen turvallisuuden toteuttamisesta. Myös työntekijöiden on osaltaan huolehdittava omasta ja muiden työntekijöiden turvallisuudesta.

Työpaikan ajoneuvo- ja jalankulkuliikenne ml. tavaroiden nosto, kuljetus, käsittely ja varastointi sekä käsittely- ja kuormauspaikat on suunniteltava turvallisiksi ottaen huomioon erilaiset sääolosuhteet. Työpaikan liikennereitit on sijoitettava ja mitoitettava siten, että varmistetaan jalankulkijoiden ja ajoneuvojen helppo, turvallinen ja tarkoituksenmukainen kulku aiheuttamatta vaaraa näiden liikennereittien läheisyydessä työskenteleville työntekijöille.

kijöille. Yksinkertainen ja helposti toteutettava vaihtoehto on merkitä ja erotella alueet yksiselitteisesti toisistaan. Vaihtoehtojen valinta pitää kuitenkin aina perustua huolelliseen työympäristön vaarojen arviointiin ja työpaikan alueella liikkuviin koneisiin ja niiden vaatimiin työskentelyalueisiin. Tarvittaessa työpaikalla on laadittava liikenneohjeet alueita varten, jotta liikenne ei vaaranna alueella työskentelevien tai muuten liikkuvien ihmisten turvallisuutta.

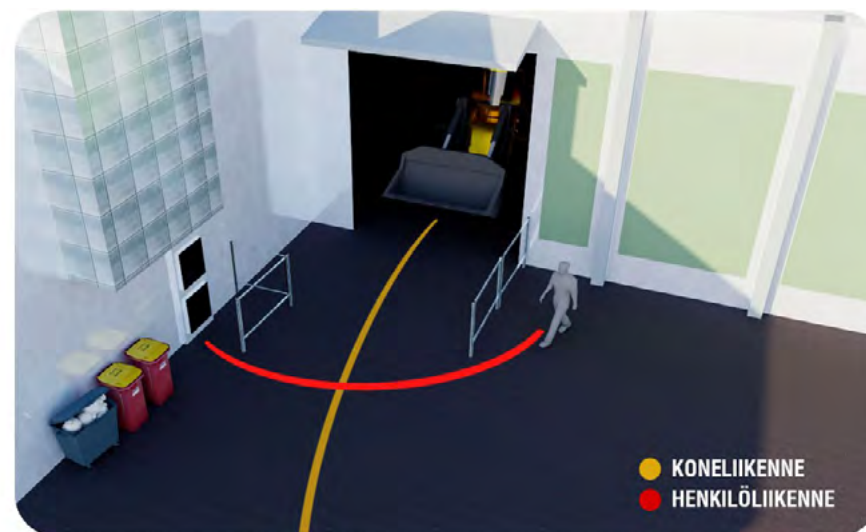
Esimerkiksi onnettomuus O1 olisi ollut mahdollisesti ollut estettävissä, jos kulkureittien järjestely ja katvealueiden parempi näkyvyys olisi huomioitu paremmin riskejä arvioitaes-

sa. Yksinkertaisella jätteastioiden siirrolla olisi estetty henkilö- ja koneliikenteen risteytyminen roskien viennissä. Suoja-aitojen uudelleen järjestelyllä olisi katvealueet saatu paremmin näkyviin (Kuva 13). Aitojen uudelleen järjestämisellä niin jalankulkija, kuin pyöräkuormaajan kuljettajakin havaitsisivat toisensa paremmin.

2.2 TYÖYMPÄRISTÖN JA TYÖMENETELMIEN VALVONTA

Työmenetelmien välittömän valvonnan ohella on tärkeää, että työympäristön ja työmenetelmien turvallisuutta sekä riskienhallintatoimenpiteiden toimivuutta seurataan suunnitelmalli-

sesti, säännöllisesti ja määrätyn toimintatavan mukaisesti toteutettavilla turvallisuuskierroksilla tms. sisäisillä tarkastuksilla. Seurannan tarkoituksena on säännöllisin väliajoin varmentaa, että olosuhteet ja sovellettavat työmenetelmät täyttävät niille asetetut vaatimukset. Vaarallisiin ja poikkeaviin toimintatapoihin tulee puuttua. Turvattomien toimintatapojen havainnointiin tulee kouluttaa henkilöstöä. Päivittäisessä työssä jokaisella on vastuu huolehtia omasta, sekä muiden terveydestä ja reagoitava, jos siinä huomataan puutteita.



Kuva 13. Kuvassa havainnollistettu henkilö ja koneliikenteen kulkureittejä roska-astioiden ja suojaverkkojen uudelleen järjestelyn jälkeen

YLEISTIEDOT

TUTKINTARYHMÄN KOKOONPANO

Otto Veijola (TVK, tutkinnan johtaja)

Jaana Luomanen (LähiTapiola)

Mika Poikolainen (Teollisuusliitto)

Jarmo Päivä (Teknologiateollisuus)

LISÄTIETOJA TOT-TUTKINNASTA:

Työturvallisuusasiantuntija Otto Veijola

p. 0409 220985, otto.veijola@tvk.fi

Raportti on hyväksytty TVK:n TOT-johtokunnan kokouksessa 12.9.2019.

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.

Vapaasti kopioitavissa. Lähde: TVK 2019.



TAPATURMA
VAKUUTUS
KESKUS