



Tutkintaselostus

C6/2007R

Typpihappokuormassa olleen säiliövaunun kaatuminen Siilinjärvellä 4.8.2007

Tämä tutkintaselostus on tehty turvallisuuden parantamiseksi ja uusien onnettomuuksien ennalta ehkäisemiseksi. Tässä ei käsitellä onnettomuudesta mahdollisesti johtuvaa vastuuta tai vahingonkorvausvelvollisuutta. Tutkintaselostuksen käyttämisestä muuhun tarkoitukseen kuin turvallisuuden parantamiseen on vältettävä.

TIIVISTELMÄ

Siilinjärvellä Kemira GrowHow Oyj:n ratapihalla tapahtui lauantaina 4.8.2007 kello 6.24 onnettomuus, jossa kuormassa ollut typpihappovaunu suistui raiteensulussa kiskoilta ja kaatui. Myös kaatuneen vaunun jäljessä tullut vaunu suistui kiskoilta. Se pysyi pystyssä. Onnettomuudesta aiheutuneet kokonaiskustannukset olivat alle 50 000 euroa.

Onnettomuuden syynä oli se, että raiteensulkua ei ollut poistettu ennen vaunujen työntämistä raiteelle ja se, että päälle jäänyttä raiteensulkua ei havaittu ajoissa. Vaihtotyönjohtaja antoi käskyn työntää ilman, että oli turvannut vaihtotyöyksikön kulkureitin.

Vastaavien onnettomuuksien välttämiseksi onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että raiteensulussa tulisi aina olla riippuvuus vaihteeseen, joka johtaa kyseiselle raiteelle, jotta väärinkäyttö tai päälle jääminen ei olisi mahdollista. Ratapihoilla, joilla käsitellään vaarallisia aineita, tulisi aina olla keskinäinen riippuvuus raiteensululla ja raiteelle johtavalla vaihteella.

SAMMANDRAG

OMKULLVÄLTNING AV TANKERVAGN I KVÄVESYRELAST I SIILINJÄRVI 4.8.2007.

I Siilinjärvi på Kemira GrowHow Oyj:s bangård inträffade en olycka lördagen den 4.8.2007 klockan 6.24. Vid olyckan urspårade en tankvagn i kvävesyrelast i spårspärren och välte. Också vagnen som kom efter den vältrade spårade ur. Den höll upprätt. De totala kostnader som orsakades av olyckan var knappt 50 000 euro.

Orsaken till olyckan var, att man inte hade tagit av spårspärren före vagnarna skuffades till spåret och att spårspärren som blev på märktes inte i tid. Växlingsledare gav order att skuffa utan att hade säkrat tågvägen.

För att undvika motsvarande olyckor, rekommenderar Centralen för undersökning av olyckor att spårspärrens rätt funktion bör säkras så att missbruk eller på lämnande inte vore möjligt. Bangårdar var hanteras farliga ämnen bör alltid ha en förbindelse mellan spårspärren och växeln som leder till spåret.



SUMMARY

TANK WAGON LOADED WITH NITRIC ACID TIPPED OVER IN SIILINJÄRVI, FINLAND ON 4 AUGUST 2007.

At Kemira GrowHow Oyj railway yard an accident occurred on Saturday 4.8.2007 at 6.24 am, where a tank wagon loaded with nitric acid collided with a derailer, causing the wagon to derail and tip over. The following wagon also derailed. It stayed upright. The total cost of the accident was less than 50 000 euros.

The reason for the accident was that the derailer was not removed before shunting of the wagons and that the derailer that had been left on was not noticed in time. The shunting foreman gave order to shunt without securing the route first.

To avoid similar accidents, the Accident Investigation Board of Finland recommends that the right operation of derailers should always be secured so that false operation and leaving the derailer on rail could not be possible. On railway yards, where dangerous goods are handled, should always have dependence between the derailer and the turnout that leads to the rail.

YHTEENVETOTAULUKKO – SAMMANDRIFTNING – DATA SUMMARY

Aika: Tidpunkt för händelsen: <i>Date and time:</i>	4.8.2007, 6.24			
Paikka: Plats: <i>Location:</i>	Siilinjärvi, Kemira GrowHow Oyj:n teollisuusratapiha Siilinjärvi, Kemira GrowHow Oyj:s industribangård <i>Siilinjärvi, Kemira GrowHow Oyj industrial railway yard</i>			
Onnettomuustyyppi: Typ av olycka: <i>Type of accident:</i>	Suistuminen Urspärning <i>Derailment</i>			
Junan tyyppi ja numero: Tågtyp och tågnummer: <i>Train type and number:</i>	Vaihtotyöyksikkö, 3 Dv12-dieselveturia + 6 säiliövaunua Växlingsenhet, 3 Dv12 diesellokomotiv + 6 tankvagnar <i>Shunting unit, 3 Dv12 diesel locomotives + 6 tank wagons</i>			
Junassa: Antalet personer ombord: <i>Persons on board:</i>	Henkilökuntaa: Personal: Crew:	1+2		
	Matkustajia: Passagerare: Passengers:	0		
Henkilövahingot: Personskador: <i>Injuries:</i>	Kuollut: Dödsfall: <i>Fatally injured:</i>	Henkilökuntaa: Personal: Crew:	0	
		Matkustajia: Passagerare: Passengers:	0	
	Vakavasti loukkaantunut: Allvarligt skadats: <i>Seriously injured:</i>	Henkilökuntaa: Personal: Crew:	0	
		Matkustajia: Passagerare: Passengers:	0	
	Lievästi loukkaantunut: Lindrigt skadats: <i>Slightly injured:</i>	Henkilökuntaa: Personal: Crew:	0	
		Matkustajia: Passagerare: Passengers:	0	
	Kalustovauriot: Skador på fordon: <i>Damages of rolling stock:</i>	Kaatuneen vaunun säiliön eristeet ja telit sekä kahden vaunun päätyrakenteita vaurioitui. Isoleringen och boggi av den omkullvälte vagnen samt ändkonstruktionerna av två vagnar blev skadade. <i>Tank isolation and bogies of the overturned wagon damaged. Minor damages to two other wagons.</i>		
	Ratavauriot: Skador på spåranläggning: <i>Damages on track equipment:</i>	Raiteensulku ja 5 m rataa rikkoutuivat. Spårspärr och 5 m av bana skadades. <i>Derailer and 5 meter track damaged.</i>		
Muut vauriot: Övriga skador: <i>Other damages:</i>	Ei. Inga. <i>None.</i>			

**SISÄLLYSLUETTELO**

TIIVISTELMÄ	I
SAMMANDRAG	I
SUMMARY	II
YHTEENVETOTAULUKKO – SAMMANDRIFTNING – DATA SUMMARY	III
1 ONNETTOMUUS	6
1.1 Tapahtuma-aika ja -paikka.....	6
1.2 Tapahtumien kulku.....	6
1.3 Onnettomuudesta aiheutuneet vahingot	9
1.3.1 Henkilövahingot.....	9
1.3.2 Kalusto-, rata- ja laitevauriot.....	9
1.3.3 Ympäristövahingot	9
2 ONNETTOMUUDEN TUTKINTA.....	10
2.1 Kalusto.....	10
2.2 Ratalaitteet.....	10
2.3 Turvalaitteet.....	10
2.4 Viestintävälineet.....	11
2.5 Olosuhteet	11
2.6 Onnettomuuteen liittyvät organisaatiot ja henkilöt.....	11
2.7 Pelastustoimen organisaatiot ja niiden toimintavalmius	12
2.7.1 Tehdaspalokunta.....	12
2.7.2 Pohjois-Savon pelastuslaitos	13
2.7.3 Pohjois-Savon hätäkeskus	14
2.8 Tallenteet	15
2.8.1 Kulunrekisteröintilaitteet	15
2.8.2 Puherekisteri	15
2.8.3 Hätäkeskuksen tallenteet	16
2.8.4 Muut tallenteet.....	16
2.9 Kuljetettava aine	16
2.11 Määräykset ja ohjeet.....	17
2.11.1 Kemira GrowHow Oyj:n Siilinjärven toimipaikan ohjeet.....	17
2.11.2 VR:n ohjeet.....	18
2.12 Poliisitutkinta.....	20
3 ANALYYSI.....	20

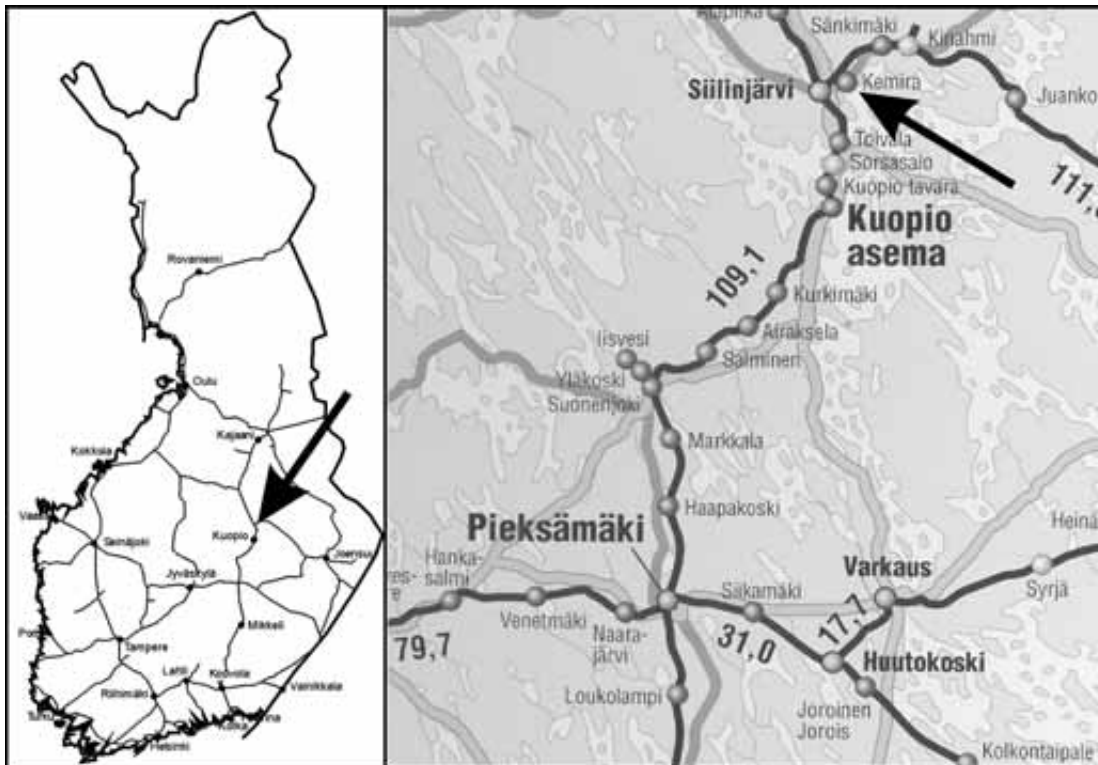


3.1	Onnettomuuden analysointi.....	20
3.2	Pelastustoiminnan analysointi.....	21
4	JOHTOPÄÄTÖKSET	22
4.1	Toteamukset	22
4.2	Onnettomuuden syyt	22
4	SLUTSATSER	22
4.1	Konstateranden.....	22
4.2	Orsaken till olyckan	22
4	CONCLUSIONS.....	23
4.1	Statements	23
4.2	Causes of the occurrence	23
5	TOTEUTETUT TOIMENPITEET.....	23
5	VIDTAGNA ÅTGÄRDER.....	23
5	MEASURES THAT HAVE BEEN TAKEN	24
6	SUOSITUKSET.....	24
6	REKOMMENDATIONER	24
6	RECOMMENDATIONS.....	24
	LÄHDELUETTELO	26
	LIITTEET	
	Liite 1. Lausunnot	

1 ONNETTOMUUS

1.1 Tapahtuma-aika ja -paikka

Kuormassa ollut typpihappovaunu suistui ja kaatui Siilinjärvellä Kemira GrowHow Oyj:n ratapihalla lauantaina 4.8.2007 kello 6.24.



Kuva 1. Onnettomuus tapahtui Kemira GrowHow Oyj:n teollisuusratapihalla Siilinjärvellä.

Bild 1. Olyckan hände på Kemira GrowHow Oyj:s industribangård i Siilinjärvi.

Figure 1. The accident happened at Kemira GrowHow Oyj industrial railway yard in Siilinjärvi.

1.2 Tapahtumien kulku

Tavarajuna 3009 lähti Kuopion tavara-asemalta kello 4.41. Juna ohitti Siilinjärven aseman pysähtymättä ja saapui Kemiralle kello 5.20 kokoonpanona 3 Dv12-dieselhydraulista veturia ja 43 vaunua. Yksikkö aloitti vaihtotyöt Kemiran ratapihalla kello 5.21 ja oli hyvin aikataulussaan.

Useiden vaihtotöiden jälkeen vaihtotyöyksikkö koostui 12 rikkihappovaunusta, kolmesta fluorihappovaunusta ja kuudesta typpihappovaunusta, jotka olivat matkalla happojen kuormausraiteille 63 ja 64.

Yksikkö työnsi ensin rikkihappovaunut raiteelle 63. Tämän jälkeen yksikkö siirtyi vaihteen V076 taakse ja junamies käänsi vaihteen kohti raidetta 64, jonne typpihappovaunut



Kuva 3. Kaatunut, suistunut ja yksi kiskoille jäänyt säiliövaunu. Vaunut olivat typpihappokuormassa. Kuvassa näkyy myös valo-opastin, jossa on tapahtumahetken opasteet: raiteelle 063 punainen seis-opaste ja raiteelle 064 ajon salliva valkoinen opaste.

Bild 3. Den välte, urspårade och en vagn som blev på spåret. Vagnarna var i kvävesyrelast. Bilden visar också ljussignalen vilken har händelsestundens signaler: till spår 063 röd stopp-signal och till spår 064 körande tillåten vit signal.

Figure 3. The overturned, derailed and a wagon that stayed on the rail. The wagons were loaded with nitric acid. The picture also shows the light signals which have the aspects during the time the accident occurred: to track 063 red stop signal and to track 064 driving allowed white signal

Hälytykset

Vaihtotyönjohtaja otti onnettomuuden tapahduttua yhteyttä Siilinjärven junansuorittajaan, joka teki hälytysohjeen mukaisesti hätäilmoituksen hätäkeskukseen, sekä ilmoituksen Pieksämäen liikenteenohjaukseen, josta tilattiin raivauskalustoa. Samaan aikaan raiteen 62 vierellä olevalla kiisunpurkausasemalla oli kiisunpurkaja havainnut onnettomuuden ja soitti voimalaitoksen ohjaamoon ja pyysi tekemään hälytyksen.

Ohjaamosta tehtiin ohjeiden mukaisesti paloilmoitinjärjestelmällä automaattihälytys, josta menee hälytys sekä tehdaspalokunnalle (tekstiviestinä) että hätäkeskukseen.

Pohjois-Savon hätäkeskus sai ensimmäisen ilmoituksen onnettomuudesta kello 6.25.53. Hätäkeskus hälytti kello 6.28.00 Siilinjärven säiliöyksikön SI131 ja kello 6.28.08 Kuopion yksiköt K153 (raivaus- tai pelastussukellusyksikkö), K3 (päällystöpäivystäjä) ja K11 (sammutus- tai pelastusyksikkö). Kello 6.28.11 saivat hälytyksen Siilinjärven yksiköt SI131 (säiliöyksikkö), SI3 (päällystöpäivystäjä), SI11 ja SI12 (sammutus- tai pelastusyksiköt). Kuopion K131 (säiliöyksikkö) hälytettiin hieman myöhemmin kello 6.49.52.

Pelastustoiminta

Ensimmäisenä onnettomuuspaikalle saapui SI11 kello 6.36.42, jonka jälkeen SI131 kello 6.44.00, SI12 kello 6.47.27, K3 kello 6.52.35, K11 kello 6.56.12, K153 kello 6.57.09. K131 saapui kello 7.12.50. Yksiköt SI190 (ambulanssi) ja SI3 (päällystöpäivystäjä) olivat hälytysvalmiudessa, mutta eivät saapuneet kohteeseen.

Raivaustoiminta

Säiliö pysyi ehjänä ja vain varoventtiilistä tippui noin kymmenen pisaraa minuutissa. Vuotava typpihappo kerättiin haponkestävään astiaan. Yhteensä typpihappoa vuoti noin 2 litraa. Pelastustoimi rakensi suojavallin hiekasta ja muovista siltä varalta, jos vuoto kasvaisi.

Kaatuneen vaunun säiliö tyhjennettiin tekemällä kylkeen reikä ja pumppaamalla typpihappo säiliöautoon. Myös suistunut, mutta pystyyn jäänyt vaunu tyhjennettiin. Vaunujen tyhjennyksen jälkeen vaunut nostettiin autonostureilla VR:n raivausryhmän valvonnassa kiskoille. Kello 20.55 molemmat vaunut oli nostettu kiskoille.

1.3 Onnettomuudesta aiheutuneet vahingot

Onnettomuudesta aiheutuneet kokonaisvahingot olivat alle 50 000 euroa.

1.3.1 Henkilövahingot

Onnettomuudesta ei aiheutunut henkilövahinkoja.

1.3.2 Kalusto-, rata- ja laitevauriot

Ensimmäinen suistunut vaunu oli Kemira GrowHow Oyj:n eristetty Sti-happovaunu, joka oli kaatunut kyljelleen ratapenkereelle. Vaunun molemmat telit, jarrulaitteet sekä säiliön lämpöeristeet ja suoja pellit vaurioituivat. Lisäksi säiliön kylkeen jouduttiin tekemään noin 35 cm x 35 cm reikä tyhjennystä varten.

Toinen suistunut vaunu oli eristetty Zan-v-happovaunu, joka oli myös mennyt raiteensulun yli ja suistunut kiskoilta, mutta oli pysynyt pystyssä. Sen molemmat puskimet olivat pohjanneet ja toinen puskinpalkki vääntynyt. Molemmissa teleissä sekä vaunun rungossa oli vääntymiä. Vetokoukun pää jouduttiin katkaisemaan vaunujen irrottamiseksi toisistaan.

Kolmas vaunu oli eristetty Zan-v-happovaunu, joka ei suistunut, eikä mennyt raiteensulun yli. Sen ruuvikytkin rikkoutui, ylikulkuastin vääntyi ja puskinpalkkiin tuli pieni muodonmuutos.

Raiteensulku sekä kaksikymmentä betonista ratapölkkyä rikkoutui.

1.3.3 Ympäristövahingot

Ympäristövahingoilta vältyttiin, sillä pelastustoimi sai kerättyä vuotaneen typpihapon haponkestävään astiaan. Myös säiliöiden tyhjennys onnistui ongelmitta.

2 ONNETTOMUUDEN TUTKINTA

Onnettomuustutkintakeskus päätti 4.8.2007 käynnistää onnettomuuden johdosta tutkinnan. Tutkijoina ovat toimineet johtava tutkija **Esko Värttiö** ja tekniikan ylioppilas, tutkija **Henrik Hieta**.

2.1 Kalusto

Kun juna saapui Kemiran ratapihalle, siinä oli 43 vaunua ja kolme Dv12-dieselveturia. Vaunuista 6 oli typpihappo-, 11 fosforihappo-, 3 fluorihappo- ja 12 rikkihappokuormassa olevaa säiliövaunua ja 10 suursäkkikuormassa olevaa katettua paperirullavaunua sekä 1 Hkbar-välivaunu. Junan kokonaispituus oli 601 metriä, -paino 2 567 tonnia ja jarrupaino 1 838 tonnia. Onnettomuushetkellä vaihtotyöyksikön kokonaispituus oli 120 metriä, -paino 696 tonnia ja jarrupaino 465 tonnia.

	Sti	Zan-v	Zan-v	Sti	Zan-v	Zan-v	Dv12	Dv12	Dv12
BRT	81 t	84 t	83 t	78 t	82 t	83 t	68 t	68 t	68 t
JP	45 t	57 t	57 t	45 t	57 t	57 t	46 t	46 t	46 t

Dv12 = dieselhydraulinen veturi

Zan-v = 4-akselinen eristetty säiliövaunu happojen kuljetukseen; akselipaino 22,5 t

Sti = Kemira Oy:n (nykyään VR-Cargon omistuksessa) 4-akselinen eristetty säiliövaunu happojen kuljetukseen

◀ = liikesuunta

BRT = kokonaispaino

JP = jarrupaino, jota on käytetty jarrutustehoa laskettaessa

2.2 Ratalaitteet

Happojen lastausraiteilla 63 ja 64 on 54 E1-kiskotus, muualla ratapihalla on K43-kiskotusta. Ratapolkyt ovat betonia ja tukikerros on raidesepeiliä.

2.3 Turvalaitteet

Siilinjärven liikenteenohjaaja ohjaa liikennettä Kemiran ratapihalle, ja viimeinen hänen ohjauksessaan oleva vaihde on ratapihalle johtava vaihde. Ratapihalla vaihtotyöyksikön henkilöstö vastaa vaihtotyöhön liittyvistä liikkeistä sekä niihin liittyvistä vaihteiden ja raiteensulkujen kääntämisestä. Ratapihan vaihteet ja raiteensulut ovat käsikäyttöisiä.

Happojen lastausaluetta suojataan raiteensuluilla ja valo-opastinparilla, jossa on avainsalpalaitte. Valo-opastin osoittaa *punaista*, kun kuormaus tai purku on käynnissä ja *valkoista*, kun vaihtotyö on sallittu. Valo-opastinta ei saa käännettyä punaisesta seis- asennosta ilman että siirtolaite on irrotettu, sillat, kuormauslaitteet ja pysäytyskengät on poistettu ja raide puhdistettu. Lastauksesta vastaava voi ehtojen täytyttyä kääntää opastimen ajon sallimaan asentoon, jolloin avainsalpalaitteesta vapautuu avain. Avainsalpalaitteessa on avaimet raiteensulkuihin SpIII ja SpIV. Raiteella 63 on raiteensulussa SpIV kaksoisvarmistuslukko, josta vapautuu avain vaihteelle V076. Raiteella 64 on raiteensu-

lussa SpIII yksinkertainen varmistuslukko. Vaihte V076 on perusasennossaan kohti raide-
detta 64. Raiteiden opastimien opasteet ovat riippumattomia toisistaan.

2.4 Viestintävälineet

Ratapihalla työskennellessään sekä yhteydessä junasuorittajaan vaihtotyöyksikön hen-
kilöstö käytti ratapiharadion kanavaa 16. Junasuorittaja soitti hätäkeskukseen kiinteän
verkon puhelimella.

2.5 Olosuhteet

Onnettomuuden tapahtumahetkellä sää oli sumuinen, lämpötila oli noin +12 °C. Aurinko
oli juuri nousemassa.

2.6 Onnettomuuteen liittyvät organisaatiot ja henkilöt

Organisaatiot

Ratapiha oli Kemira GrowHow Oyj konsernin toimipaikka. Tutkintaselostuksen laatimi-
sen aikana Kemira GrowHow Oyj on myyty kokonaisuudessaan Yara Suomi Oy -yhtiölle
ja yhtiö on poistettu pörssistä 4.4.2008. Liiketoimintaa toimipaikalla hoiti Kempfos.
Kempfos oli osa Kemira GrowHow Oyj konsernia ja sen osa-alueena oli tuotanto- ja
toimitusprosessi. Siilinjärven tehtaan päätuotteet ovat lannoitteet ja fosforihappo.

VR Cargo kuljettaa vaunut ratapihalle. Kuormaus- ja purkausraiteilla Kempfosin hen-
kilöstö siirtää vaunuja vaunnsiirtolaitteella sekä kuormaa ja purkaa vaunut.

Henkilöt

Junamies oli VR Cargo:n asiakaspalvelukeskus Kuopiosta ja koulutukseltaan konduk-
tööri. Hän oli tapahtumahetkellä 46-vuotias, ja hänellä oli noin 25 vuoden työkokemus
vaihtotöistä.

Vaihtotyönjohtaja oli VR Cargo:n asiakaspalvelukeskus Kuopiosta ja koulutukseltaan
konduktööri. Hän oli tapahtumahetkellä 57-vuotias ja hänellä oli noin 35 vuoden koke-
mus vaihtotöistä.

Veturinkuljettaja oli tapahtumahetkellä 50-vuotias ja oli toiminut yli 20 vuotta veturinkul-
jettajana.

Siilinjärven junansuorittaja oli 56-vuotias ja hänellä oli noin 30 vuoden kokemus liiken-
teenohjaajana.

Kaikilla tapahtumaan liittyvillä henkilöillä oli määräykset täyttävä koulutus ja riittävä ko-
kemus tehtävänsä sekä määräykset täyttävä terveys tehtävänsä hoitamiseen.

2.7 Pelastustoimen organisaatiot ja niiden toimintavalmius

2.7.1 Tehdaspalokunta

Siilinjärven tehdasalueella toimii tehdaspalokunta, johon kuuluu 8 henkilöä. Tämä palokunta on paikalla normaalina työaikana kello 7.00–15.30 välisenä aikana. Muuna aikana tehdasalueella tapahtuviin hälytyksiin henkilöt tulevat kotoaan, jolloin viive on noin 30 minuuttia. Jokainen ryhmään kuuluva toimii palokunnassa oman toimen ohella. Ryhmä lähtee kunnan alueelle tuleviin joukkuetason hälytyksiin työaikana. Vuosittain tehdaspalokunta saa noin 40 hälytystä, ja näistä yli puolet on tehdasalueen ulkopuolelle tapahtuvia.

Tehdaspalokunnan ryhmän jäsenet vastaavat koulutustasoltaan puolivakinaisen palokunnan miehistöä. Ryhmän lähtöaika on noin viisi minuuttia.

Hälytykset tehdaspalokunnalle tulevat tekstiviestillä. Tehdaspalokunnalla on oma MARS-valvomo, joka hälyttää tarvittaessa kaikki ryhmään kuuluvat. Tehdasalueen ulkopuolelle tapahtuviin lähtöihin ryhmä saa hälytykset hätäkeskukselta tekstiviestillä. Tehdaspalokunnalla on käytössä pelastuslaitoksen VIRVE-puhelimet.

Vuoropelastusryhmät

Jokaisessa vuorossa on vuoropelastusryhmät, jotka toimivat oman toimen ohella. Ryhmä koostuu eri tehtaiden henkilöistä ja periaatteena on, että ryhmästä löytyy eri tehtaiden asiantuntijuus.

Tämän ryhmän rooli korostuu iltaisin, öisin ja viikonloppuisin, jolloin varsinainen palokunta ei ole paikalla. Ryhmän koulutus tähtää hälytysten ensihetkiin. Ryhmällä on valmiudet muun muassa hälytyskohteen paikallistamiseen ja tarvittaviin välittömiin ensitoimenpiteisiin, kuten ensiapuun, hätäsiirtoihin, alkusammutukseen ja opastukseen. Toimenpiteiden kertausharjoituksia on vuosittain. Toiminnan pääpaino on kymmenessä ensimmäisessä minuutissa, koska tämän jälkeen Pohjois-Savon pelastuslaitoksen ensimmäiset Siilinjärven yksiköt ovat paikalla ja ottavat johtovastuun. Sen jälkeen tehdaspalokunnan rooli on asiantuntijatuki pelastuslaitokselle. Vuoropelastusryhmän jäsenet siirtyvät hälytyskohteeseen välittömästi hälytyksen tapahtuessa. Ryhmät saavat hälytyksen tehdasalueella olevista toisiaan täydentävistä hälyttimistä, kuten muun muassa SARCO suurtehohälyttimistä ja radiopuhelimista.

Kalusto

Tehdaspalokunnalla on käytössä sammutusyksikkö, jossa on standardin mukaista yksikköä enemmän kemikaalintorjuntaan liittyvää kalustoa, muun muassa 6 kemikaalipukua sekä erilaisia vuodontukkimisvälineitä. Lisäksi on erillinen peräkärri, johon on koottu pumppaus- ja letkukalustoa kemikaalionnettomuuksia silmällä pitäen.

Johtosuhteet

Ennen pelastuslaitoksen tuloa paikalle johtovastuu omassa organisaatiossa (vuoropelastusryhmissä) on tehdaspalokunnan päälliköllä, varapäälliköllä tai yksikönjohtajalla tilanteesta riippuen. Pelastuslaitoksen tullessa paikalle viranomainen ottaa johtovastuun ja sen jälkeen tehdaspalokunta osallistuu hälytykseen käskyjen mukaan. Tehdaspalokunnan rooli korostuu teollisuuslaitoksen asiantuntijana, joka on tehdasalueen pelastustoimissa välttämättömyys.

Resurssit

Pelkästään tehdaspalokunnan voimin ei hyvin suuria ja resursseja vaativia operaatioita voi suorittaa. Toiminta-ajatus on, että tilanteen käynnistäminen ja asiantuntijuus löytyy tehtaan ryhmästä ja lisävahvistuksia sekä resursseja saadaan pelastuslaitokselta tarpeen mukaan. Tämän takia tehdaspalokunnalla on tiivis yhteistyö aluepelastuslaitoksen kanssa.

2.7.2 Pohjois-Savon pelastuslaitos

Pohjois-Savon Pelastuslaitos vastaa pelastuspalveluiden tuottamisesta Pohjois-Savon maakunnan alueella. Pohjois-Savon pelastuslaitos koostuu kolmesta toimialueesta, joita ovat Iisalmi, Kuopio ja Varkaus. Pohjois-Savon pelastuslaitoksella on alueellaan 23 kuntaa joiden pelastuspalveluja pelastuslaitos hallinnoi. Tämän lisäksi on yhdeksän sopimus- tai laitospalokuntaa. Kaikkiaan viidellä paikkakunnalla on jatkuva ympärivuorokautinen päivystys. Näitä paikkakuntia ovat Iisalmi, Siilinjärvi, Kuopio, Melalahti ja Varkaus.

Pohjois-Savon Pelastuslaitoksella on yhteistoimintasopimus alueellaan toimivien tehdas- tai laitospalokuntien kanssa ja Siilinjärven alueella näitä sopimuspalokuntia on kaksi: Kemira ja Karjalan Lennosto.

Kemiran ja Karjalan Lennoston kanssa sopimus tarkoittaa sitä, että heidän pelastusyksiköt voivat lähteä virka-aikana (7.00–15.30) avustamaan pelastuslaitoksen yksiköitä, mikäli mahdollista. Karjalan Lennoston yksiköt lähtevät hälytyksiin omalle kenttäalueelleen ja sen välittömään läheisyyteen sekä Vuorelan ja Toivalan alueelle. Karjalan Lennoston pelastusyksikön sopimuksen mukainen vahvuus yhteistoimintatehtäviin on 1+3.

Kemiran (nykyinen Yara) yksiköt hälytetään heidän oman kaivos- ja tehdasalueen lisäksi myös peruskunnan alueelle. Kemiralla heidän pelastushenkilöstönsä vastaa omalta osaltaan tehdasalueen onnettomuuksista kaikkina vuorokauden aikoina aina silloin, kun tehdas on toiminnassa. Tämän lisäksi tehdas- ja kaivosalueen onnettomuuksiin hälytetään yleensä pelastuslaitos. Kemiran pelastusyksiköiden sopimuksen mukainen vahvuus yhteistoimintatehtäviin on 1+4.

Siilinjärven paloasema

Siilinjärven vakinainen palohenkilöstö koostuu viidestä vakinaisesta palomiehestä, neljästä vuoromestarista, sekä yhdestä palomestarista. Tästä henkilöstöstä kaikki muut paitsi palomestari ovat ympärivuorokautisessa päivystyksessä. Siilinjärven paloaseman päivystysvalmius koostuu neljästä eri työvuorosta, joista jokainen on vuorollaan töissä 24 h kerrallaan. Työvuoron minimivahvuuden tällöin ollessa 1+1 (esimies ja palomies).

Siilinjärvellä toimii myös puolivakinainen palokunta, jonka hälyttäminen tapahtuu GSM-puhelimien välityksellä. Puolivakinaisen palokunnan kirjavahvuus on noin 20 henkilöä.

Siilinjärven kunnan alueella jatkuva pelastuslaitoksen yksiköiden hälytysvalmius ja toiminnan aloittaminen onnettomuuskohteella on varmistettu jatkuvasti miehitetyn paloaseman lisäksi vapaamuotoisella kotivarallaolojärjestelmällä. Tällä varmistetaan se, että jo onnettomuustilanteen alkuvaiheessa vähintään yksikönjohtajatasoinen henkilö on johtamassa pelastustoimintaa. Tämän lisäksi Kuopion toimialueella, johon Siilinjärvi kuuluu, on ympärivuorokautinen P 3 -päivystys noin 30 min ajomatkan päässä Kuopion paloasemalla.

Hälytyksen tullessa Siilinjärven paloasemalta lähtee välittömästi vähintäänkin yksi yksikkö, jonka vahvuus on 1+1. Riippuen vuorokauden ajasta ja viikonpäivästä hälytykseen lähtee myös Siilinjärvi P 3 (yleistyöaika). Se millaisesta onnettomuudesta on kyse, vaikuttaa myös hälytettävään vasteeseen. Suuremmissa onnettomuuksissa hätäkeskus antaa hälytyksen heti usealle yksikölle, mikä tarkoittaa sitä, että hälytys menee vapaalla oleville vakinaisille palomiehille, sekä puolivakinaisille palomiehille. Vapaalla olevalle henkilöstölle mennyt hälytys tarkoittaa sitä, että hälytyksen saadessaan henkilö saapuu paloasemalle omien mahdollisuuksiensa mukaan. Tämän jälkeen hän on yksi pelastusyksikön jäsen. Kun pelastusyksikkö (ajoneuvo) saadaan miehitettyä, lähtee ajoneuvo onnettomuuspaikalle. Tämä tapahtuu yleensä noin 5–10 min kuluttua hälytyksestä ja tämän pelastusyksikön vahvuus riippuu vuorokaudenajasta ja viikonpäivästä.

Siilinjärven paloasema suorittaa yhteisiä harjoituksia Kuopion paloaseman kanssa kerran joka toinen vuosi ja Kemiran tehdaspalokunnan kanssa kerran vuodessa.

Kuopion paloasema

Jos onnettomuuspaikalle tarvitaan vieläkin lisää henkilöstöä tai erikoiskalustoa, voi onnettomuustilannetta johtava henkilö pyytää hätäkeskusta nostamaan hälytettävää vastetta vielä lisää. Tässä tapauksessa hälytys annetaan naapurikuntaan. Siilinjärven tapauksessa vasteen nosto yleensä tarkoittaa sitä, että hälytys annetaan Kuopioon, josta lisääpu saapuu Siilinjärven kunnan keskustan alueelle noin 30 min:ssa. Kemiran tehdas- ja kaivosalueelle lisäävun saaminen Kuopiosta kestää noin 35–40 min.

2.7.3 Pohjois-Savon hätäkeskus

Hätäkeskustoiminnoista alueella vastaa Pohjois-Savon hätäkeskus, jonka tehtävänä on vastaanottaa hätäilmoitukset ja hälyttää eri viranomaiset niiden ohjeistamalla tavalla.

2.8 Tallenteet

Tutkijoilla on ollut käytössään liikenteenohjauksen puherekisterin tallenteet ja veturin kulunrekisteröintilaitteen tallenteet.

2.8.1 Kulunrekisteröintilaitteet

Kulunrekisteröintilaitteen tietojen perusteella tavarajuna 3009 lähti Kuopion tavarasemalta kello 4.41.28. Juna ohitti Siilinjärven aseman tarvitsematta pysähtyä nopeuden laskiessa alimmillaan 4 km/h:iin. Juna saapui Kemiran ratapihalle kello 5.20.18 ja aloitti työt vaihtotyöyksikkönä kello 5.21.06.

Yksikkö ehti tehdä 26 vaihtotyöliikettä ennen kuin se lähti työntämään typpihappovaunua purkuraiteelle kello 6.23.41. Yksikkö ehti työntää 33 sekuntia (89 m), kun nopeus alkoi laskea ja 34 sekuntia, kun jarrujohdon paine alkoi laskea. Tämän jälkeen yksikkö liikkui vielä 4 sekuntia (11 m) ennen kuin pysähtyi.

Kolmen minuutin kuluttua veturia siirrettiin hyvin alhaisella nopeudella 8 metriä. Kuuden ja puolen minuutin kuluttua suistumisesta veturilla lähdettiin jatkamaan vaihtotöitä.

2.8.2 Puherekisteri

Tutkijoilla on ollut liikenteenohjauksen puherekisterin tallenne. Tallenteen aikajakso alkaa kello 5.51.54, kun vaihtotöitä oli tehty jo noin puoli tuntia ja jatkuu kello 6.29.48 saakka.

Ennen onnettomuutta käytiin vaihtotöihin liittyvää tavanomaista keskustelua. Puherekisterin tallenteesta, hieman ennen onnettomuutta, sen aikana ja sen jälkeen käytiin seuraavia keskusteluja:

6.23.37 *Kääntö kuusneljä.*

6.23.41 *Ja työnnäppä yhtä tyhjää vaunua vasten ja matkaa parisataa metriä.*

6.24.11 *Ja punanen.*

6.24.14 Kuuluu voimakasta kolinaa ainakin kolmen sekunnin ajan kun radioyhteys on auki.

6.24.17 *Voi ... (kuuluu voimakasta häiriötä taustalta) raiteensulku päällä tuossa kuusneljä.*

6.25.05 Vaihtotyönjohtaja soitti Siilinjärven junasuorittajalle ja kertoi tilanteen.

6.26.43 *Vedäppäs sitten Kemira ykkönen semmoinen kymmenen metriä.* Kolme vauhua oli irrotettu ja siirrettiin pois tasoristeyksen päältä.

6.27.35 Siilinjärven junasuorittaja soitti hätäkeskukseen ja ilmoitti tapahtumasta.

Noin kello 6.30 alkoi kolmen typpihappovaunun sekä vetureiden siirto raiteelle 54.

6.29.07 Siilinjärven junasuorittaja soitti Pieksämäen liikenteenohjaukseen ja pyysi rai-vauskalustoa.

2.8.3 Hätäkeskuksen tallenteet

Tutkijoilla oli käytössään muun muassa Pohjois-Savon hätäkeskuksen hälytysseleste ja onnettomuusseleste. Selesteista ilmeni ensimmäisen hätäilmoituksen tekoaika, hälytysaika ja hälytetyt yksiköt sekä niiden liikkeellelähtö- ja paikallaoloajat.

2.8.4 Muut tallenteet

Tutkijoilla oli käytössään Kemira GrowHow Oyj:n hälytysseleste, VR:n tutkintaraportti ja PORA -poikkeamaraportti sekä kuulemismuistio.

2.9 Kuljetettava aine

Typpihappoa käytetään Suomessa lannoite- ja räjähdysaineteollisuudessa. Lannoitteiden valmistukseen käytetään 52–65-prosenttista typpihappoa (VAK luokka 8, UN 2031).

Typpihappo on vahva happo ja väkevänä liuksena voimakas hapetin. Aine on väritön tai kellertävä neste, jolla on tukahduttava haju. Väkevä (yli 70%) typpihappo ”savuaa”, koska siitä irtoaa typen oksideja. Typpioksidi värjää savuavan typpihapon punaruskeaksi. Typpihapon höyryt ovat ilmaa raskaampia.

Aine reagoi kiivaasti eräiden orgaanisten aineiden, sekä rikkivedyn, kromihapon ja syaanivetyhapon kanssa. Typpihappo ei pala, mutta reaktio voi aiheuttaa syttymisvaaran ja reaktiossa voi vapautua myrkyllisiä typen oksideja. Aine syövyttää useimpia metalleja, muun muassa kuparia ja rautaa, sekä tekstiilejä. Metalleja syövyttäessään ja kuumentuessaan aine vapauttaa myrkyllisiä typen oksideja. Aineen liuetessa veteen vapautuu lämpöä ja myrkyllisiä typen oksideja.

Maahan valunut typpihappo ei juurikaan haihdu ilmaan. Maaperän kosteus edistää sen tunkeutumista maahan. Typpihappo on maaperässä kulkeutuvaa. Se liuottaa maaperästä aineksia, erityisesti karbonaatteja. Typpihappo neutraloituu jonkin verran kulkeutuessaan maaperässä, mutta sitä voi kulkeutua pohjaveteen asti. Typpihappo sekoittuu hyvin veteen.

Toiminta onnettomuustilanteessa: arvioitu vaara-alue 67-prosenttiselle typpihapolle pienessä vuodossa eristetään 25 metriä kaikkiin suuntiin. Suuressa vuodossa eristetään 25–50 metriä kaikkiin suuntiin ja 100 metriä tuulen alapuolella.

2.11 Määräykset ja ohjeet

2.11.1 Kemira GrowHow Oyj:n Siilinjärven toimipaikan ohjeet

Hälyttäminen

Miten HÄLYTYSPAINIKKEET

- *palohälytyspainikkeet; eri puolilla tehdasaluetta on palohälytyspainikkeita, joista saadaan palohälytys aikaan painamalla nappia. Nämä hälytykset menevät automaattisesti hätäkeskuksen kautta aluepelastuslaitoksen Siilinjärven toimipaikalle.*
- *kaasuvaarapainikkeet; ammoniakkin purkauspaikalla ja ratapiha-alueella on painikkeita, joista saadaan aikaan kaasuvaarahälytys tehdasalueelle. Hälytys jää tehdasalueelle, mutta jatketaan portilta tilanteen niin vaatiessa hätäkeskuksen kautta aluepelastuslaitokselle.*

PUHELIN

Soitetaan ensisijaisesti tehtaan hälytyspuhelimeen 6200 ja kerrotaan lyhyesti ja selvästi:

- *hälyttäjän nimi*
- *hälytyksen syy, paikka, tehdyt havainnot jne.*

Jos hälytys tehdään matkapuhelimista tai muista puhelimista suoraan yleiseen hätänumeroon 112 on asiasta informoitava välittömästi myös portin henkilökuntaa.

HENKILÖVIESTI

Jos viestintävälineet eivät toimi, annetaan hälytys menemällä itse porttikopille, jossa kerrotaan hälytykseen liittyvät tiedot.

AUTOMAATTISET HÄLYTTIMET

Pääportti toimii hälytyskeskuksena. Alakeskuksia on lannoitetehtaalla, voimalaitoksella, fosforihappotehtaalla, rikastamolla, korjaamo 1:llä ja edustussaunalla. Keskuksiin on yhdistetty ko. alueilla olevat hälytyssilmukat. Hälytyssilmukoissa olevat lämpö- ja savuilmaisimet tai painonapit (painettaessa) antavat hälytyksen automaattisesti alakeskusten kautta pääkeskukselle, portille, josta hälytysviesti jatkaa suoraan hätäkeskuksen kautta aluepelastuslaitokselle. Pääkeskuksessa hälytysviesti käynnistää suurtehokaiutinjärjestelmän (Sireeniääni ja puheviesti).

VIRANOMAISRADIOT

Paloauton viranomaisradiolla ja pääportin viranomaisradiolla saadaan yhteys Kuopion hätäkeskukseen. Kutsuna on "Puijo". (Kuuleeko Puijo, Kemira kutsuu).



2.11.2 VR:n ohjeet

VR Cargo siilinjärven työohjeet (astui voimaan 5.6.2005)

2. KEMIRAA KOSKEVAT TYÖOHJEET

2.1 Junakulkutien turvaaminen

Kemiran vaihdepiirissä kulkutien turvaamisesta vastaa työvuorossa oleva vaihtotyönjohtaja.

2.3 Kuormaus- ja purkuvalot

Fosforihapon ja fluoripiihapon kuormauspaikalla sekä apatiitin ja kalin (NK-raaka-aine) purkupaikalla raiteiden 55, 56 ja 60 ja lannoitteiden kuormauspaikoilla raiteiden 50 ja 51 yläpuolella on merkkivalot.

Punainen merkkivalo ilmoittaa kuormauksen tai purun olevan käynnissä, jolloin vaunuihin meno on kielletty.

Valkoinen merkkivalo ilmoittaa, että vaihtotyö on sallittu (siirtolaite on irrotettu, sillat, kuormauslaitteet ja pysäytyskengät on poistettu ja raide puhdistettu).

Vanhemmassa Cargo Siilinjärvi työohjeissa, joka oli astunut voimaan 1.10.2002, on yllä olevan tekstin lisäksi: Raiteella 63 on raiteensulku ja avainsalpalaitte, vaihtotyönjohtajalle antaa purkaja liikkumisluvan. Tämä tekstiosuus puuttuu uusimmasta työohjeesta kokonaan, eikä siinä ole mainintaa raiteista 63 tai 64.

2.4 ATU:n sisällä olevat rakenteet

ATU:n sisällä olevat rakenteet aiheuttavat seuraavat rajoitukset ja huomiot:

- Raiteilla 50, 51 ja 52 kannatinpilarit
- Raiteilla 55, 56, 59, 60, 63 ja 64 Gbln-t vaunuilla liikkuminen kielletty purku/kuormauspaikan kohdalla, koskee myös junaliikennettä.
- Raiteilla 50, 51, 55 ja 56 laiturit.
- Raiteiden 62 ja 63 välissä kiisunpurkajan katos.

2.5 Vaunusiirtolaitteet

Raiteilla 50, 51, 55, 56, 59, 60, 63 ja 64 on vaunusiirtolaitteet.

2.9 Rautatiellä tehtävä työ (Kemiran ratapiha)

Vaunukirjuri ilmoittaa tehtävästä työstä ja raiteen varaamisesta vaihtotyönjohtajille, jotka vastaavat siitä, ettei varatuilla raiteilla liikennöidä varauksen aikana.

Vaunukirjuri ilmoittaa varauksen päättymisestä edelleen vaihtotyönjohtajille. Kemiran junatoimiston vaunukirjurin työajan ulkopuolella työn aloittamista ja päättymistä koskevat ilmoitukset tehdään suoraan vaihtotyönjohtajalle.

Junaturvallisuussääntö (Jt)

5.1 Yleistä

Tähystäminen on tehtävä siten, että tähystäjä näkee liikettä ohjaavat opastimet, merkit ja raiteella olevat esteet niin, että liike voidaan pysäyttää näkyvissä olevalla matkalla.

5.3 Vaihdotyön johtaminen

Vaihdotyön johtajan on huolehdittava, että:

- vaihtotyöhön on lupa,
- tarvittavat työselostukset on annettu kaikille työskentelyyn osallistuville,
- jarrut ovat irti,
- pyörien alla ei ole pysäytyskenkiä tai muita esteitä
- vaunuja ei ole kytketty ulkopuolisiin liitäntöihin ja
- tarvittava tähystys on järjestetty.

5.3.1 Työntäminen

Vaunuja työnnettäessä on vaihtotyönjohtajan tai hänen määräämänsä tähystäjän nähtävä liikettä ohjaavat opastimet, merkit ja raiteella olevat esteet niin, että liike voidaan pysäyttää näkyvässä olevalla matkalla.

Ratateknisten ohjeiden (RAMO 98-03) kohta 6.3.8 VAK -raiteiden turvaaminen

Vaarallisten aineiden lastaamiseen ja purkamiseen käytettävillä raiteilla on raiteisto-suunnitteluun ja turvalaitteisiin kiinnitettävä erityistä huomiota, sillä näiden raiteiden junaturmilla saattaa olla vakavat ympäristövahinkoseuraamukset. Uusien rakennettavien VAK -raiteiden kiskotus on oltava vähintään K43 -ratakiskoa.

VAK -raiteet on turvattava erityisin sivusuojaehdoin, jotta törmäykset lastaus- ja purkutöiden aikana vältetään. "Seis" -asentoisen opastimen antama sivusuoja ei ole riittävä. Suojaamiseen käytetään yleensä varmistuslukoilla lukittuja, keskinäisessä lukitusriippuvuudessa olevia raiteensulkuja ja vaihteita tai vaihtoehtoisesti kahta raiteensulkua. Kuvassa 6.3:3 on esitetty yksinkertainen purkaus- ja lastauspaikan varmistuslukkolaitos, jossa vaihde ja raiteensulku ovat keskinäisessä lukitusriippuvuudessa. Varmistuslukkojen käyttöavain (K1) säilytetään purkaus- ja lastaustyöstä vastaavan henkilön valvonnassa.

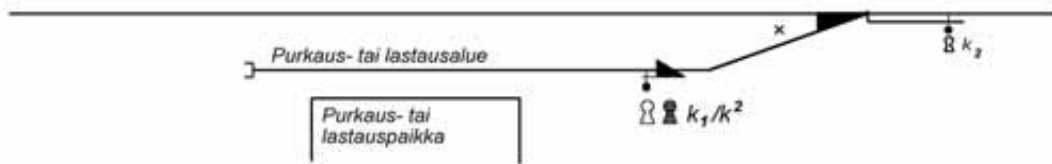
Purkaus- ja lastauspaikoilla joilla käsitellään hengen- ja terveysvaaraa aiheuttavia aineita asetetaan laitteiden turvallisuudelle suuremmat vaatimukset. Tällöin varmistuslukkojen käyttöavain säilytetään avainsalpalaitteessa kuva 6.3:4.

Avainsalpa kytketään sähköiseen riippuvuuteen purkaus- ja lastauskoneiston ohjauspiiriin esimerkiksi rajakytkimien avulla. Avainsalpalaitteessa on purkaus- tai lastauspaikkaa kohti suunnattu ilmaisineläin. Käyttöavaimen voi avainsalpalaitteesta vapauttaa, kun seuraavat riippuvuusehdot toteutuvat:

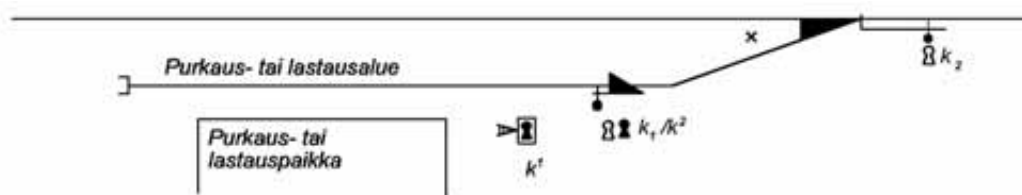
- purkaus- ja lastauskoneisto on pysähdyksissä
- puron tai lastauksen tapahtuessa paineilmaalla putkistoveniilit ovat kiinni
- purkaus- ja lastausletkut ovat säilytystelineissään
- purkaus- ja lastaussillat ovat käännetty pois vaunun päältä säilytysasentoihinsa
- lastausalueen portit ovat kiinni

Vastaavasti voidaan purkaus- ja lastauskoneisto käynnistää, kun käyttöavain on lukittu avainsalpalaitteeseen. Varmistuslukkojen käyttöavaimen irrotuslupa annetaan purkaus- ja/tai lastauspaikan ohjaustaulusta.

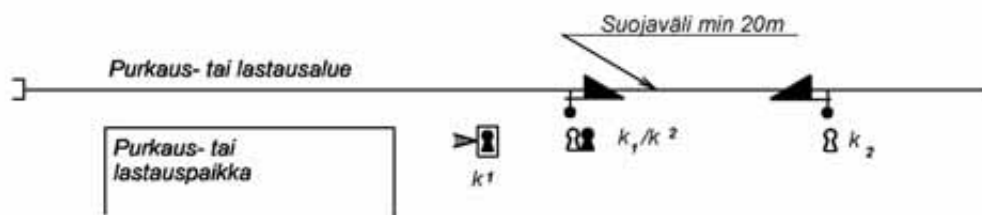
Tapauksissa missä vaihdetta ei voida käyttää purkaus- tai lastausalueen suojana, käytetään kuvan 6.3: 5 mukaisesti kahta vastakkain asennettua raiteensulkua, joiden välissä on vähintään 20 m:n suojaväli.



Kuva 6.3:3 Laitteistoriippumaton purkaus- ja lastauspaikan varmistuslukkolaitos.



Kuva 6.3:4 Laitteistoriippuvainen purkaus- ja lastauspaikan turvalaitos.



Kuva 6.3:5 Vastakkaisilla raiteensuluilla suojattu lastauspaikka

2.12 Poliisitutkinta

Tapauksesta ei tehty poliisitutkintaa.

3 ANALYYSI

3.1 Onnettomuuden analysointi

Raiteelle 64 oli asennettu raiteensulku vuoden 2005 alkupuolella, jolloin raide myös muutettiin raiteen 63 turvaraiteesta typpihapon purkuraiteeksi. Vaihde V076 on edelleen perusasennossaan kohti raidetta 64. Vaihde ei ole riippuvainen raiteen 64 raiteensulusta.

Raiteen 63 turvavarustus on RATOn¹ ohjeiden mukainen ja riittävä. Koska tällä raiteella raiteensuljin ja vaihde ovat riippuvaisia toisistaan, väärinkäyttöä tai raiteensulun päälle unohtumista ei pääse tapahtumaan. Raiteen 64 turvavarustus ei ole riittävä, eikä ohjei-

¹ Aikaisemmin RAMO.

den mukainen, sillä RATO:n edellyttämä riippuvuussuhde vaihteen ja raiteensulun välillä puuttuu.

Valo-opastimien ja avainsalpalaitteiden toimintalogiikan takia riippuvuussuhdetta valo-opastimen ja raiteensulun välillä ei pystytä toteuttamaan. Lisäksi toteutus, missä valo-opastin olisi riippuvuussuhteessa raiteensulusta, ei kuitenkaan toteuttaisi RATO:n ohjeiden mukaista riittävää suojautusta. Paikallisissa työohjeissa tulisi mainita, että valo-opastimen ajon sallima opaste ei takaa turvallista junakulkureittiä, vaan ainoastaan ilmoittaa, että raiteensulkimen avain on vapautunut avainsalpalaitteesta. Ratapihaosuudella työskentelevälle henkilöstölle saattaa valo-opastimen toiminta aiheuttaa nykyisenä toteutuksena väärinkäsityksiä. Erityisesti silloin, jos henkilöstö ei ole aikaisemmin työskennellyt kyseisellä ratapihalla.

Jos raide 64 olisi rakennettu RATO:n ohjeiden mukaisesti siten, että lastaus/purkualueelle on aina riippuvuus ja kaksoisvarmistus, onnettomudelta olisi välttytty. Raide 64 tulisi suojata turvavaihteella, jolla on riippuvuus raiteensulkimeen, tai vastakkaisilla raiteensuluilla. Näin toteutuisi VAK-vaatimusten mukainen kaksoisuojaus.

Vaarallisten aineiden kuormauspaikalle tulisi välttää rakenneratkaisua, missä käytetään raiteensulkua ilman riippuvuussuhdetta raiteelle johtavaan vaihteeseen. Lisäksi edellä mainittu ratkaisu ei toteuta RATO:n VAK-raiteiden suojastusvaatimuksia.

Kuulemisessa saadun tiedon mukaan olettamuksena oli, että raiteensulku ei olisi päällä raiteella 64, sillä se oli muodostunut käytännöksi tällä ratapihaosalla. Kuitenkin raiteella ollut yksi typpihappovaunu edellytti ohjeiden mukaan raiteensulun käyttöä. Raiteensulun päälle jääminen huomattiin vasta juuri ennen kuin ensimmäisenä ollut vaunu osui siihen.

3.2 Pelastustoiminnan analysointi

Hälytyskeskus hälytti riittävän määrän kalustoa sekä miehistöä paikalle, hälytykset sujuivat etupainotteisesti ja ohjeitten mukaisesti. Kemiran ratapihalla hälytys tapahtui useaa reittiä samanaikaisesti, jolloin saatiin alkuhetken toimintaa nopeutettua.

Vaihtotyönjohtaja soittaessa hätäkeskukseen hän ilmoitti kaatuneesta typpivaunusta, vaikka kyseinen aine oli typpihappo. Toimintaohjeet typelle ja typpihapolle ovat erilaiset. Tehdaspalokunnalla ja sen vuoropelastushenkilöillä on hyvä tietämys tehdasalueella olevista aineista, joten he tiesivät mikä aine oli kyseessä.

Tehdaspalokunnan tekemä valli oli hyvä ja ohjeiden mukainen varmuustoimenpide. Pelastustoimella ei ollut ongelmia paikannuksessa.

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

4.1 Toteamukset

1. Työnnettäessä ensimmäinen vaunu osui raiteensulkuun, suistui ja kaatui törmäyksen seurauksena.
2. Valo-opastimessa paloi ”valkoinen”, ajon sallima opaste.
3. Raiteensulku oli jäänyt päälle raiteella 64, eikä sitä havaittu ajoissa.
4. Vaunusta vuosi vain noin 2 litraa typpihappoa, joka saatiin kerättyä talteen.

4.2 Onnettomuuden syyt

Onnettomuuden välitön syy oli se, että raiteensulkua ei ollut poistettu ennen junan työntämistä kyseiselle raiteelle.

Onnettomuuden välillisenä syynä oli se, että valo-opastimen toiminta voi olla harhaanjohtavaa; koska opastimessa voi olla ”valkoinen” ajon salliva opaste, vaikka vaihde V076 on perusasennossaan kohti raidetta 64. Opastimella ei ole riippuvuutta raiteensulun toimintaan, eikä kyseisellä raiteella ole turvavaihdetta tai muuta RATOn mukaista riittävää suojastusta kuormausraiteelle.

Onnettomuuden toisena välillisenä syynä oli se, että vaihtotyönjohtaja antoi käskyn työntää ilman, että oli turvannut vaihtotyöyksikön kulkureitin eikä päälle jäänyttä raiteensulkua havaittu ajoissa.

4 SLUTSATSER

4.1 Konstateranden

1. Under skuffningen, träffade första vagnen i spårspärren, urspårade och välte på grund av kollisionen.
2. I ljussignalen lyste ”vitt” körande tillåten -signal.
3. Spårspärren hade blivit på spår 64 och detta märktes inte i tid.
4. Från vagnen läckte bara ungefär 2 liter kvävesyre, vilket lyckades att samla.

4.2 Orsaken till olyckan

Direkta orsaken till olyckan var att spårspärren inte var borttagen före tåget skuffades till ifrågavarande spåret.

Medverkande orsaken var att ljussignalens funktion kan vara missledande. Speciellt när signalen visar "vitt" körande tillåten -signal, även om växeln V076 är i grundläge kopplat mot spår 64. Signalen har ingen förbindelse till spårspärrs funktion och på ifrågavarande spår finns det inte säkerhetsväxel eller annat tillräckligt skyddsmedel enligt bantekniska regler och bestämmelser (RATO) till lastningsspåret.

Andra medverkande orsaken var att växelarbetes ledare gav order att skuffa utan att hade säkrat tågvägen och den på blivna spårspärr märktes inte i tid.

4 CONCLUSIONS

4.1 Statements

1. When shunted, the first wagon hit the derailer, got derailed and tipped over as a result of the collision
2. The signal lights showed "white" movement allowed signal.
3. The derailer was left on track 64 and this was not noticed in time.
4. Only about 2 litres of nitric acid leaked but it got collected.

4.2 Causes of the occurrence

The accident occurred because the derailer was not removed before the train was shunted to the track in question.

As a contributory cause, the function of the signal lights can be misleading. Especially when the signal shows "white" movement allowed signal even though the turnout V076 is in normal position towards rail 64. The signal does not have interdependence to the function of the derailer and the track in question does not have a security turnout or other measures of sufficient protection according to the requirements.

As an another contributory cause, the shunting foreman gave order to shunt without securing the route first and the derailer, which was left on, was not noticed in time.

5 TOTEUTETUT TOIMENPITEET

Toimenpiteitä ei ole tehty.

5 VIDTAGNA ÅTGÄRDER

Inga åtgärder har vidtagits.



5 MEASURES THAT HAVE BEEN TAKEN

No measures have been taken.

6 SUOSITUKSET

S247 Raiteensulun toiminta

Raiteensulkujen oikeanlainen toiminta tulisi aina varmistaa, jotta väärinkäyttö ei olisi mahdollista. Raiteensulun unohtuminen päälle tulisi estää.

Raiteensuluissa tulisi aina olla riippuvuus vaihteeseen, joka johtaa kyseiselle raiteelle. Erityisesti VAK -ratapihat tulisi aina rakentaa määräysten mukaisesti. [C6/07R/S247]

Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi asentamalla turvavaihteena toimiva vaihde ennen raiteensulkua. Vaihteen ja raiteensulun välillä tulisi olla sellainen keskinäinen riippuvuus, että vaihdetta ei pystyisi kääntämään ilman, että raiteensulku on ensin käännetty pois kiskolta.

6 REKOMMENDATIONER

S247 Spårspärrens funktion

Spårspärrens rätta funktion borde alltid säkras så att missbruk inte vore möjligt. Att glömma spårspärren på borde förhindras.

Spårspärren borde alltid ha förbindelse till växeln som leder till ifrågavarande spår. Speciellt bangårdar var hanteras farliga ämnen borde alltid byggas enligt bestämmelserna. [C6/07R/S247]

Detta kan förverkligas med att till exempel inställa en växel som fungerar som säkerhetsväxel före spårspärren. Mellan växeln och spårspärren borde vara sådan förbindelse sinsemellan att växeln inte vore möjlig att vända förrän spårspärren har vänts av rälsen först.

6 RECOMMENDATIONS

S247 Function of the derailer

Right operation of the derailer should always be secured so that misuse could not be possible. Forgetting a derailer on should be hindered.

A derailer should always have interdependence to the turnout which leads to the track in question. Especially railway yards where dangerous substances are handled should always be built according to regulations. [C6/07R/S2471]

This can be carried through by, for example, installing a turnout which works as a security turnout before the derailer. Between the turnout and the derailer should be such interdependence that it could not be possible to turn the turnout before the derailer has been taken off the track first.

Rautatievirasto, Ratahallintokeskus, VR-Yhtymä Oy, ja Pohjois-Savon Pelastuslaitos ovat antaneet suosituksista lausuntonsa. Lausunnot ovat täydellisinä liitteessä 1.

Helsingissä 28.10.2008

Esko Värttiö

Henrik Hieta

LÄHDELUETTELO

Seuraavat lähdeliitteet on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. Päätös tutkinnan aloittamisesta C6/2007R, kirje 336/5R, pvm 6.8.2007
2. Lausunnot tutkintaselostusluonnoksesta:
Rautatieviraston lausunto
Ratahallintokeskuksen lausunto
VR-Yhtymä Oy:n lausunto
Pohjois-Savon pelastuslaitoksen lausunto
3. Tulojunan vaunuluettelo TA 3009, 4.8.2007 HGS-KER
4. Raiteistokaavio, Siilinjärvi, piir.nro 6400-030-038-C-1/4, 31.8.04
5. Aikataulu 3009 ja aikataulu 3005 ma-to, 3.6.2007 alkaen
6. Puherekisterin purku 4.8.2007 kello 5.51.54–7.02.46
7. Kulunrekisteröintilaitteen tulostus Dv12 2610, 4.8.2007 kello 5.19.11–6.31.14
8. VR Cargo Siilinjärven työohjeet, voimaantulo 5.6.2005, sekä voimaantulo 1.10.2002 (ei julkinen)

LAUSUNNOT



RATAHALLINTOKESKUS
BANFÖRVALTNINGSCENTRALEN

Hankintayksikkö
Simo Sauni

Onnettomuustutkintakeskus
Sörnäisten rantatie 33 C
00580 Helsinki

LAUSUNTO

1 (1)

Dnro 1839/032/2008

12.9.2008

SAAPUNUT

16-09-2008

406/5R

Kirjeenne 18.8.2008 366/5R

TUTKINTASELOSTUS C6/2007R

**TYYPPIHAPPOKUORMASSA OLLEEN SÄILIÖVAUNUN KAATUMINEN SIILINJÄRVELLÄ
4.8.2007**

Onnettomuustutkintakeskus on pyytänyt Ratahallintokeskuksen lausuntoa otsikossa mainitusta tutkintaselostuksesta. Ratahallintokeskus toteaa lausuntonaan seuraavaa:

Ratahallintokeskus katsoo, että tutkintaselostus on tehty hyvin ja riittävän perusteellisesti.

Käyttömuutos kyseisen yksityisratapihan raiteella 64 on tehty aikanaan Ratateknisten määräysten ja ohjeiden (RAMO) VAK -ratapihaperiaatteiden vastaisesti. Jos näiden määräysten ja ohjeiden mukaan olisi toimittu, ei vauriota olisi tapahtunut.

Ratahallintokeskus pitää esitettyä suositusta perusteltuna.

tekninen johtaja

Markku Nummelin

turvallisuuspäällikkö

Simo Sauni

Postiosoite/Postadress
PL 185, 00101 Helsinki
PB 185, FI-00101 Helsingfors

Käyntiosoite/Besöksadress
Keskuskatu 8, 7. krs
Centralgatan 8, 7 tr

Puhelin/Telefon
020 751 5111
+358 20 751 5111

Fax
020 751 5100
+358 20 751 5100

Sähköposti/E-post
kirjaamo@rhk.fi
etunimi.sukunimi@rhk.fi

Kotisivu/Hemsida
www.rhk.fi

RAUTATIEVIRASTO
JÄRNVÄGSVERKET



LAUSUNTO

22.8.2008

SAADUNUT

25.08.2008

373/5R 1(1)

RVI/1449/99/2007

Onnettomuustutkintakeskus
Sörnälsten rantatie 33 C
00580 HELSINKI

Lausuntopyyntöne 18.8.2008

TYPPIHAPPOKUORMASSA OLLEEN SÄILIÖVAUNUN KAATUMINEN SIILINJÄRVELLÄ
4.8.2007

Onnettomuustutkintakeskus on pyytänyt Rautatievirastolta lausuntoa tutkintaselostuksen C6/2007R luonnoksen suosituksiin.

Rautatievirasto pitää suositusta C6/07R/S1 oikeasuuntaisena.

Rautatievirastolla ei ole muuta lausuttavaa tutkintaselostuksen luonnoksen suosituksiin.

Taisto Tontti
ylijohtajan sijainen

Tomi Anttila
tekninen asiantuntija



Y Tuy 864/021/08

10.9.2008

SAAPUNUT

15-09-2008

403/5R

Onnettomuustutkintakeskus
Esko Värhtiö
Sörnäisten rantatie 33 C
00580 HELSINKI

Lausuntopyyntö 18.8.2008, C6/2007R

TYYPPIHAPPOKUORMASSA OLLEEN SÄILIÖVAUNUN KAAUTUMINEN
SIILINJÄRVELLÄ 4.8.2007


VR-Yhtymä Oy pitää tutkintaselostusluonnoksessa esitettyä suositusta asianmukaisena ja tarpeellisena.

Vaikka turvalaitepuutteet myötävaikuttivatkin onnettomuuden syntyn, oli onnettomuuden ensisijainen syy mielestämme kuitenkin vaihtoliikkeen vaatiman tähystyksen laiminlyönti sekä kohdassa 3.1 mainittu käytännöksi muodostunut olettaus, ettei raiteensulku ole päällä raiteella 64. Mikäli vaihtoliikkeen tähystys olisi hoidettu Junaturvallisuussäännön edellyttämällä tavalla, olisi raiteensulun päällä-olo havaittu ja onnettomuus vältetty.

Tämän vuoksi olisi kohdassa 2.6 hyvä olla myös maininta tapahtumaan osallisten henkilöiden terveydentilasta ja terveystarkastuksista käynneistä sekä kertauskoulutuksen suorittamisesta.

Onnettomuuden syy -kohdasta pitäisi poistaa maininta junasta, koska kyse oli vaihtotyöyksiköstä.

VR-Yhtymä Oy
Turvallisuusyksikkö


Yrjö Poutiainen
Turvallisuusjohtaja

VR-Yhtymä Oy

www.vr.fi

Osoite
PL 488 (Vilhonkatu 13)
00101 Helsinki

Puhelin
0307 10

Faksi
0307 21 700

VR-Yhtymä Oy, Helsinki
Y-tunnus 1003521-5
Vilhonkatu 13, 00100 Hki



Pohjois-Savon
Pelastuslaitos

Kuopio 1.9.2008
LAUSUNTO

SAAPUNUT

02-09-2008

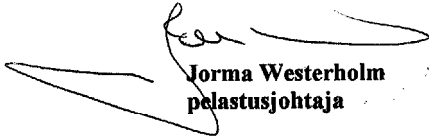
385/5R

ONNETTOMUUSTUTKINTAKESKUS
Sörnäisten rantatie 33 C
00580 HELSINKI

Viite: Lausuntopyyntö 366/5R 18.8.2008

LAUSUNTO TYYPPIHAPPOKUORMASSA OLLEEN SÄILIÖVAUNUN KAAATUMINEN
SIILIJÄRVELLÄ 4.8.2007 TUTKINTASELOSTUKSESTA C6/2007R

Pohjois-Savon pelastuslaitoksella ei ole huomautettavaa onnettomuuskeskuksen laatimaan tutkintaselostukseen koskien Tyypihappokuormassa olleen säiliövaunun kaatuminen Siilinjärvellä 4.8.2007 tutkintaselosteeseen.


Jorma Westerholm
pelastusjohtaja


Osmo Turunen
palopäällikkö

