



## Tutkintaselostus

C 6/1999 R

# Säiliövaunujen suistuminen kiskoilta ja palo Vainikkalassa 7.4.1999

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

## TIIVISTELMÄ

Vainikkalan tavararatapihalla suistui keskiviikkona 7.4.1999 kiskoilta 52-vaunuisen junan yhdeksän vaunua. Vaunuista seitsemän kaatui ja vaunuissa ollut raakaöljy syttyi palamaan. Vaunut paloivat pahoin ja syntyi ympäristövahinkoja öljyn levittyä ympäröivään maastoon ja ojiin. Kiskoille jääneet vaunut saatiin varjeltua tulelta siirtämällä ne vaihtotyövälineillä pois onnettomuuspaikalta. Henkilöliikenteelle ei aiheutunut ongelmia, koska onnettomuuspaikan ohi menevä pääraide saatiin avattua ennen seuraavien junien tuloa. Tavaramaaliikenne sen sijaan jouduttiin hoitamaan poikkeusjärjestelyin noin kahden kuukauden ajan.

Onnettomuudesta ei aiheutunut henkilövahinkoja. Seitsemän venäläistä öljytuotteiden kuljetukseen tarkoitettua säiliövaunua tuhoutui käyttökelvottomiksi. Yhden säiliövaunun säiliö sekä kahden vaunun telit kärsivät vaurioita. Rataa vaurioitui viiden raiteen alueelta siten, että 850 m rataa jouduttiin purkamaan. Täysin uutta raidetta jouduttiin rakentamaan 225 m. Kaksi vaihdetta rikkoutui onnettomuudessa. Vaunujen törmätessä sähkörataportaalin jalkaan portaaliorsin putosi alas ja viisi ajohöhdintä katkesi. Palossa vaurioitui lisäksi lämmitysmuuntaja, ratapihavalaisuksen keskus ja valaisimia sekä niiden kaapelointia. Lisäksi ratapihavalaisuksen keskus ja kaksi valaisinta sekä valaisuksen kaapelointia tuhoutui. Onnettomuusvaunuissa olleesta 600 m<sup>3</sup>:n raakaöljymäärästä paloi säiliöiden ulkopuolella 200 m<sup>3</sup>. Palaneista seitsemästä vaunusta saatiin sammutuksen jälkeen öljyä talteen 260 m<sup>3</sup> ja maastosta poistettiin öljyä 40 m<sup>3</sup>. Ratapihalle ja maastoon joutui öljyä arviolta 100 m<sup>3</sup>. Onnettomuudesta aiheutuneet kokonaiskustannukset olivat yli 7 Mmk.

Syynä onnettomuuteen oli vaihteen ulkokaarteiden puoleisen kielen kiinteän osan (= välikiskon) kiinnityksen pettäminen (ruuvi kiinnitys vanhoihin puuvaihtepölkkyihin). Kuormassa olevien vaunujen ulkokaarteiden puoleiset pyörät olivat saaneet painettua vaihteen ulkokaarteiden puoleisen kielen kiinteää osaa ulospäin sekä kallelleen niin paljon, että vaunujen sisäkaarteiden puoleiset pyörät putosivat kiskon sisäpuolelle. Pyöräkertojen tullessa vaihteen kielen kärjen kohdalle ja sisäkaarteiden puoleisten pyörien jatkaessa kulkuaan kiskon sisäpuolella, nousivat ulkokaarteiden puoleiset pyörät kiskon yli. Noustuaan kiskon yli ulkokaarteiden puoleiset pyörät jatkoivat edelleen ulospäin suistaen vaunut täysin raiteilta, minkä seurauksena osa vaunuista kaatui. Tulipalo syttyi, kun vaunu törmäsi portaalien jalkaan ja ajolangat katkesivat. Syntyi valokaari, joka sytytti vaunuista ulos tulleen raakaöljyn. Suistuneet vaunut olivat junassa 18:ntena–26:ntena. Onnettomuuteen oli myötävaikuttamassa todennäköisesti myös venäläisten vaunujen suomalaisvaunuja huonommin kääntyvät telit.

Vastaavanlaisten onnettomuuksien välttämiseksi Onnettomuustutkintakeskus suosittaa vaihteen mittojen raja-arvojen määrittämistä nykyistä tarkoituksenmukaisemmiksi. Eri tasoista raja-arvoista ja niiden ylittämisestä aiheutuvista toimenpiteistä tulisi määrätä yksiselitteisesti ja niitä tulisi tarkasti noudattaa. Lisäksi vaihteiden mittausta kuormitettuna tulisi kehittää. Erityisen tärkeää edellä esitetty on raiteilla, joilla ajetaan vaarallisia aineita kuljettavilla venäläisillä vaunuilla.

Pelastustoiminnan kehittämiseksi Onnettomuustutkintakeskus suosittaa Suomen ja Venäjän välisessä rautatieyhdyshenkilökenteessä kulkevien vaarallisten aineiden parempaa merkitsemistä vaunuihin sekä vaunuluetteloon, kemikaalintorjuntaverkoston luomista, kemikaalintorjuntakaluston hankkimista VR:n pelastuspalveluyksiköille, Seveso II-direktiivin vaatimuksia vastaavien pelas-

tussuunnitelmien laatimista kemikaaliratapihoille, ohjeen laatimista toiminnan järjestämisestä erilaisissa onnettomuustilanteissa, kunnallisten palokuntien toimintavalmiusohjeen täydentämistä, johtamisjärjestelmän laajentamista etukäteisvalmistelujen osalta, Lappeenrannan pelastuslaitoksen hälytysasteiden uudelleenmäärittelyä ja hälytysohjeiden korjaamista lääkinnällisen pelastustoiminnan ja lääkintähuollon osalta.

## SUMMARY

### TANK WAGONS DERAILING AND CATCHING FIRE AT VAINIKKALA, FINLAND, ON APRIL 7, 1999

On Wednesday, 7 April 1999, on Vainikkala freight yard, nine wagons of a 52 wagon train derailed. Seven of the wagons turned over and the crude oil hauled in the wagons ignited. As a result the wagons were badly burnt and the environment damaged due to the crude oil penetrating the surrounding ground and ditches. The wagons remaining on the rails were rescued from the fire by being removed from the scene of the incident by shunting engines. Regular passenger traffic was not affected as the main track running past the scene of the incident could be opened for traffic before the arrival of any succeeding regular trains. However freight traffic had to be operated by exceptional arrangements over a period of about two months.

The incident did not entail any personal injury. Seven Russian tank wagons designed for the transport of oil products were badly damaged so as to become quite unusable. The tank of one wagon and the bogies of two wagons suffered some damage. Railway line was damaged over an area of five tracks requiring the dismantling of 850 m of track. About 225 m of totally new track had to be built. In the accident two turnouts broke. When the wagons bumped into the foot of an electric railway catenary support, the portal cantilever dropped and fell down and five contact wires broke. In the fire also a heating transformer, the railway yard lighting centre as well as some luminaires and their lighting cabling were damaged. Of the 600 m<sup>3</sup> of crude oil carried in the tanks of the incident wagons, 200 m<sup>3</sup> burnt outside the tanks. About 260 m<sup>3</sup> of crude oil was recovered from the burnt wagons after the extinction operation, and 40m<sup>3</sup> of petroleum was removed from the ground. An estimated 100 m<sup>3</sup> of crude oil penetrated the railway yard and the ground. The total costs generated by the accident amounted to over FIM 7 million.

The accident was caused by a failing fastening (screw fastening in old turnout wooden sleepers) of the fixed part (i.e. the intermediate rail) of the point of the outer-curve-side turnout. The outer-curve-side wheels of the loaded wagons had displaced and bent the fixed part of the outer-curve-side point of the turnout to the extent that the inner-curve side wheels of the wagons dropped between the rails. When the wheelsets reached the point of the turnout blade and the inner-curve-side wheels continued rolling between the rails, the outer-curve-side wheels raised over the rails. Then they continued outwards and caused the wagons to derail. As a result some of the wagons turned over. A fire ignited when a wagon bumped into the foot of a catenary support and the contract wires broke; an arc was generated which ignited the crude oil having leaked from the



wagons. The derailed wagons were the 18<sup>th</sup> – 26<sup>th</sup> wagons of the train. In fact Russian wagons have more rigidly turning bogies than the Finnish wagons, and this probably contributed in some extent to the incident.

In order to prevent similar incidents and accidents, Accident Investigation Board Finland recommends that the limit values of the turnout dimensions be specified to be more reasonable and expedient. An unambiguous definition of the different limit values should be produced and they should be strictly followed. Also the measures to be implemented in cases of non-conformity should be specified. Finally the measuring of the turnouts in load ought to be developed. The aforementioned is of particular importance on such sections, which are operated by Russian wagons carrying hazardous goods.

In view of the development of rescue work Accident Investigation Board Finland recommends that a better and more expedient marking to be adopted for hazardous goods in the wagon lists and for the wagons carrying hazardous goods, as governed by the Finnish-Russian bilateral railway traffic agreement. It is also recommended that a chemicals control network be formed; chemicals control equipment be purchased for VR's rescue units; rescue plans conforming with the Seveso II Directive be drawn up for all railway yards handling chemicals; instructions be drawn up for organized activities in different incident and accident situations; a supplement be entered in the emergency direction of the municipal fire brigades; the management system be expanded so as to include advance preparative measures; the alarm stages of Lappeenranta Rescue Institution be redefined; the alarm instructions be revised as for the rescue activities and the medical care measures implemented.

Legends for the figures in the report are also in English.



## SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	I
SUMMARY.....	II
1 ONNETTOMUUS.....	1
1.1 Yleiskuvaus.....	1
1.2 Tapahtumien kulku.....	1
2 ONNETTOMUUDEN TUTKINTA.....	4
3 TAPAHTUMAOLOSUHTEET .....	5
3.1 Kalusto .....	5
3.2 Ratalaitteet.....	5
3.3 Turvalaitteet .....	7
3.4 Määräykset ja ohjeet.....	8
3.4.1 Liikenteenhoitoa koskevat määräykset ja ohjeet.....	8
3.4.2 Radan kunnossapitoa koskevat määräykset ja ohjeet .....	8
3.5 Olosuhteet.....	8
3.6 Henkilöstö .....	8
4 VAURIOT JA VAHINGOT.....	9
4.1 Henkilövahingot .....	9
4.2 Kalusto- ja laitevauriot .....	9
4.2.1 Kalustovauriot .....	9
4.2.2 Laitevauriot.....	9
4.3 Ympäristövahingot .....	9
5 PELASTUSTOIMET .....	10
5.1 Pelastustoimintaan varautuminen .....	10
5.1.1 Määräykset ja ohjeet.....	10
5.1.2 Käytännön varautuminen .....	11
5.2 Pelastustoimintaan osallistuneet organisaatiot .....	11
5.3 Pelastustoiminnan tapahtumakuvaus.....	13
5.3.1 Pelastustoiminnan aloittaminen .....	13
5.3.2 Ensimmäinen johtamisvastuun siirtyminen ja palon rajoittaminen.....	14
5.3.3 Toinen johtamisvastuun siirtyminen ja vaunupalon sammuttaminen.....	15
5.3.4 Sammuttamisen jälkeiset toimenpiteet .....	17
5.4 Ympäristövahinkojen torjunta .....	18
5.5 Pelastustoiminnan arviointi .....	19



6 ONNETTOMUUDEN SYYT .....	23
----------------------------	----

7 SUOSITUKSET .....	24
---------------------	----

LIITTEET

Liite 1. Lausunnot

LÄHDELIITTELUETTELO

KUVALIITE

## 1 ONNETTOMUUS

### 1.1 Yleiskuvaus

Vainikkalan tavararatapihalla suistui kiskoilta 52-vaunuisen junan yhdeksän vaunua 7.4.1999. Vaunuista seitsemän kaatui ja vaunuissa ollut raakaöljy syttyi palamaan. Vaunut paloivat pahoin ja syntyi ympäristövahinkoja öljyn levittyä ympäröivään maastoon ja ojiin. Kiskoille jääneet vaunut saatiin varjeltua tulelta siirtämällä ne vaihtotyövetureilla pois onnettomuuspaikalta. Henkilöliikenteelle ei aiheutunut ongelmia, koska onnettomuuspaikan ohi menevä pääraide saatiin avattua ja ajojohtimeen saatiin jännite ennen seuraavien junien tuloa. Tavaraliikenne jouduttiin hoitamaan poikkeusjärjestelyin noin kahden kuukauden ajan.

### 1.2 Tapahtumien kulku

Keskiviikkona 7.4.1999 kello 9.28 lähti kahden sähköveturin vetämä 52-vaunuinen tavarajuna T 2084 Vainikkalan läntiseltä lähtöratapihalta. Junan kuljettua noin 400 metriä suistui junan 18.-26. vaunu kiskoilta kello 9.30. Juna kulki jarrujohdon katkeamisen jälkeen vielä noin 100 metriä ennen kuin se pysähtyi. Junan nopeus oli ehtinyt nousta ennen suistumista 23 km/h:iin.

Kuusi vaunuista kaatui suistuttuaan kiskoilta. Vaunut kaatoivat suistuessaan sähkörata-portaalin pylvään, jolloin portaalin orsi ja siihen ripustettu ajojohdin putosivat alas ja aiheuttivat valokaaren vaunun ja ajojohtimen välille. Valokaari sytytti kaatuneiden vaunujen säiliöistä valuneen raakaöljyn. Ensimmäisenä syttyi jokin vaunuista 18.-20. (ks. kuvaliitteen kuva 1). Palo levisi nopeasti kaikkiin kaatuneisiin vaunuihin.

Vaunut (18. - 26.) jäivät suistumisen jälkeen seuraavasti (ks. myös kuvaliitteen kuva 2):

18. Vaunu kaatui täysin jääden miesluukku alaspäin radan viereen sen suuntaisesti 4 metrin päähän vasemmasta kiskosta. Vaunun kaatuessa telit putosivat vaunun viereen ja pyöräkerrat irtosivat teleistä. Miesluukusta valunut raakaöljy syttyi palamaan ja vaunu oli täysin liekkien ympäröimänä. Koska säiliöön ei jäänyt yläpuolelle kaasuja ulospurkavia aukkoja tai venttiilejä, paine nousi kuumuudesta johtuen niin suureksi, että säiliö oli vaarassa revetä.
19. Vaunu kaatui vasemmalle kyljelleen radan viereen lähes sen suuntaisesti etupään jäädessä 1 metrin ja takapäin 2 metrin päähän vasemmasta kiskosta. Telit irtosivat vaunusta ja purkautuivat osiin. Osiin purkautuneet telit ja pyöräkerrat jäivät 21. vaunun päälle lähemmäksi kiskoja kuin vaunu. Miesluukusta valunut öljy syttyi palamaan ja vaunu oli täysin liekkien ympäröimänä.
20. Vaunu suistui kauimmaksi ja jäi vasemmalle kyljelleen, takapäin 21. ja 22. vaunun taakse. Vaunun etupää meni 1 metrin turvaraitteen yli. Vaunun aluskehys katkesi säiliön kiinnityskohdan takapuolelta taittuen eteen päin. Takateli jäi aluskehukseen kiinni. Teli ja aluskehysten taittunut osa jäivät 21. vaunun takapäin alle. Etuteli irtosi

vaunusta ja jäi takatelin takapuolelle lähes perä menosuuntaan, 22. vaunun etupään alle. Etuteli upposi hiekkaan ja sepeliin. Pyöräkerrat pysyivät lähes täysin kiinni telessä, vain etutelin pyöräkertojen vasen pää irtosi telistä. Miesluukusta valunut öljy syttyi palamaan ja vaunu oli täysin liekkien ympäröimänä.

21. Vaunu kaatui vasemmalle kyljelleen vasemmalle puolelle raidetta aivan sen viereen lähes raiteen suuntaisesti. Edessä kulkeneen vaunun keskuspuskin<sup>1</sup> teki säiliön päätyyn reiän, josta valui öljyä maahan. Telit irtosivat vaunusta. Telit kasaantuivat 22. vaunun etutelin kanssa vaunun takapään kohdalle keskilinjan jäädessä vasemman kiskon kohdalle. Pyöräkerrat pysyivät lähes täysin kiinni telessä. Miesluukusta ja päädyssä olleesta reiästä valunut öljy syttyi palamaan ja vaunu oli täysin liekkien ympäröimänä.
22. Vaunu kaatui osittain vasemmalle kyljelleen lähes poikittain raiteen päälle. Etupää jäi 2 metriä raiteen vasemmalle puolelle ja takapää vasten viereisen raiteen 42 vasenta kiskoja. Edessä kulkeneen vaunun keskuspuskin teki säiliön etupäätyyn ison reiän, josta öljyä valui maahan. Säiliön takapäätyyn teki takana tulleen vaunun säiliö painauman. Telit irtosivat vaunusta. Takateli jäi 21. vaunun telien taakse osaksi vaunun etupään alle. Pyöräkerrat pysyivät lähes täysin kiinni telissä. Takateli jäi lähes kiskoille, osaksi vaunun takapään alle. Pyöräkerrat pysyivät kiinni telissä. Suurin osa ulosvaluneesta öljystä tuli ulos päädyssä olleesta reiästä. Vaunu oli täysin liekkien ympäröimänä.
23. Vaunu pysyi lähes pystyssä, hiukan vasemmalle kallistuneena. Vaunu jäi lähes poikittain, etupää oikealle viereisen raiteen 42 vasemman kiskon päälle ja takapää 2,5 metriä vasemman kiskon vasemmalle puolelle. Suistumisen yhteydessä säiliön etupäätyyn, vasemmalle siivulle, tuli hitsisaumaan repeämä, josta pääsi valumaan öljyä maahan. Säiliön etupäätyyn teki lisäksi edellä kulkeneen vaunun säiliön pääty painauman. Telit irtosivat vaunusta. Etuteli jäi vasemman kiskon päälle vaunun etupuolelle. Pyöräkerrat pysyivät kiinni telissä. Takateli jäi hiukan kiskoilta vasemmalle suistuneena osaksi vaunun takapään alle. Pyöräkerrat pysyivät kiinni telissä. Repeämästä valunut öljy syttyi palamaan ja koko vaunu oli liekkien ympäröimänä.
24. Vaunu kaatui vasemmalle kyljelleen raiteen viereen siten, että etupää oli kokonaan vasemman kiskon ulkopuolella ja aluskehysten takapää jäi raiteen keskelle. Vaunun kaatuessa telit irtosivat vaunusta ja jäivät lähes kiskoille. Etuteli suistui hiukan vasemmalle ja takateli oikealle. Pyöräkerrat pysyivät kiinni telessä. Miesluukusta valunut öljy syttyi palamaan ja vaunun etupää oli liekkien ympäröimänä.
25. Vaunu pysyi pystyssä etuteli hiukan vasemmalle suistuneena ja takatelin kummankin pyöräkerran oikeanpuoleiset pyörät pudonneena kiskon sisäpuolelle. Edellä kulkeneen vaunun keskuspuskin teki säiliön päätyyn reiän, josta valui öljyä ulos. Öljyn syttyminen saatiin kuitenkin estettyä jäähdyttämällä vaunua vesisuihuilla. Vuoto pyrittiin tukkimaan paineilmakäyttöisellä nostotyynyllä ja siitä ohi valuva öljy kerättiin astioihin. Vaunun etupääty nokeentui hiukan palossa.

---

<sup>1</sup> Sa3-automaattikytkin.



26. Vaunun kummankin telin etupyöräkertojen oikeat etupyörät putosivat kiskon sisäpuolelle. Vaunua saatiin vedettyä taaksepäin 7 metriä ja näin saatiin estetyksi palon leviäminen siihenkin.

Vaihtotyöveturi PV1 ja sen miehistö vetivät etupään vaunuja irti palavista vaunuista. Tavaraajan T 2084 veturinkuljettaja oli jo ehtinyt poistaa ("lypsää") vaunujen toimintaventileistä vertailupaineen vaunujen jarrujen irrottamiseksi. Hän ei kuitenkaan uskaltanut "lypsää" kolmea palopaikkaa lähinnä olevaa vaunua. Veturinkuljettaja irrotti myös 15:n ja 14:n vaunun välisen letkukytkimen. Vaihtotyöyksikön miehistöön kuuluva junamies "lypsi" myös kolme palopaikkaa lähinnä olevaa vaunua ja kytki 14:n ja 15:n vaunun välisen letkukytkimen takaisin. Sen jälkeen päivystysveturi PV1 veti veturit ja vaunut pois paikalta kohti Simolaa (Luumäkeä).

Vaihtotyöveturi PV2 ja sen miehistö lähtivät järjestelymestarin kehotuksesta siirtämään peräpään vaunuja irti palavista vaunuista. Ensin he vetivät pois 21 vaunua, jotka vaihtotyöyksikön miehistöön kuulunut vaunumies irrotti. Kun he olivat siirtäneet ne pois, he palasivat hakemaan seuraavia viittä vaunua. Palomiehet irrottivat välin viimeisen suistuneen ja kiskoilla pysyneen vaunun väliltä. Kun vaihtotyöyksikkö PV2 oli siirtänyt nekin pois, palomestari pyysi vetämään vielä viimeistä kiskoilta suistunutta vaunua kauemmaksi, jotta palon leviäminen siihen saataisiin estettyä. He onnistuivat vetämään vaunua seitsemän metriä.

Saatuaan tiedon vaunujen suistumisesta, Vainikkalan junasuorittaja ilmoitti asiasta sähköradan käyttökeskukseen jännitteen katkaisemiseksi ajojohdosta / 3 min viiveen jälkeen tapahtuvan uudelleen kytkemisen estämiseksi. Hän teki myös hätäilmoituksen Lappeenrannan aluehälytyskeskukseen (AHK) sekä ilmoitti asiasta junaohjaajalle Kouvolaan. Kouvolan junaohjaaja ilmoitti edelleen muun muassa Käyttöosaston Liikenteen ohjausyksikön liikenteenohjaukseen.

Saatuaan hätäilmoituksen Vainikkalan junasuorittajalta kello 9.31, AHK alkoi hälyttää yksiköitä sekä organisaatioita (katso sivut 11-13). Vainikkalan vapaaehtoinen palokunta (VPK) sai hälytyksen kello 9.32. VPK oli onnettomuuspaikalla kello 9.46. Havaittuaan tilanteen vakavuuden VPK alkoi suojata kahta lähinnä onnettomuuspaikkaa olevaa asuinrakennusta vesisuihkuilla.

Vainikkalan rajavartioaseman ryhmä aloitti kello 9.40 tuulen alapuolella olevan 20 talon asukkaiden siirtämisen pois mustan ja paksun savupilven alta. Myöhemmin tätä asukkaiden suojaväistöä laajennettiin, ja noin kello 11.00 mennessä suojaväistö oli suoritettu kahden kilometrin etäisyydeltä tuulen alapuolelta.

Lappeenrannan pelastuslaitoksen työvuorossa ollut osalähtö<sup>2</sup> sai hälytyksen kello 9.33. Osalähtö, jonka ajoneuvoina olivat johtoauto, sammutusauto, säiliöauto ja ambulanssi, oli kokonaisuudessaan onnettomuuspaikalla kello 10.06. Se alkoi jäähdyttää palavien säiliövaunujen vieressä olevia säiliövaunuja.

---

<sup>2</sup> Osalähtö = Yksi pelastusyksikkö sekä mahdolliset hälytysohjeissa määritellyt vahvennukset, kuten säiliöauto ja ambulanssi. Ohjeen mukaan lähtö hälytetään pieniin rajallisiin tilanteisiin, joissa useita ihmisiä tai suuria omaisuusarvoja ei ole vaarassa eikä onnettomuus uhkaa laajeta.

Onnettomuuspaikan eristämisestä ja sinne johtavien teiden katkaisemisesta vastasivat aluksi Vainikkalan rajavartioaseman yksiköt ja myöhemmin kaksi Lappeenrannan poliisilaitoksen partiota, yhteistoiminnassa rajavartioaseman partioiden kanssa.

Lappeenrannan palopäällikkö sai hälytyksen kello 9.40. Saatuaan tilanneselostuksen pelastustoiminnan johtajalta hän siirtyi onnettomuuspaikalle ja otti johtamisvastuun kello 10.37.

Pelastustoimintaan osallistui Lappeenrannan pelastuslaitoksen lisäksi yksiköitä kahdeksasta sopimuspalokunnasta, Joutsenon ja Kotkan pelastuslaitoksista sekä Ilmailulaitoksesta.

Ratkaiseva sammutushyökkäys tehtiin Ilmailulaitoksen Lappeenrannan lentoaseman vaahtosammutusautolla ja kahdella siirrettävällä vaahtotykillä, joihin vaahtoneste syötettiin Kotkan vaahtonestesäiliöautosta. Sammutushyökkäys aloitettiin noin kello 12.20. Palon sammuttua ja kun säiliövaunujen metalliosia oli saatu riittävästi jäähdytettyä, tukkivat Lappeenrannan pelastuslaitoksen palomiehet 25. vaunussa olevan reiän paineilmakäyttöisen nostotyynyn avulla. Muiden vaunujen reikiä ei pystytty tukkimaan.

Raivaustyöt aloitettiin kello 18.00 viimeisen vaunun kiskoille nostamisella. Raivaustyö saatiin valmiiksi 14.4.1999.

Seitsemän onnettomuuspaikalle jäänyttä vaunua paloi. Ne olivat kaikki suistuneet kiskoilta ja joko kaatuneet tai niiden säiliön päädyssä oli automaattikytkimen tekemä reikä. Kaksi pystyssä pysynyttä vaunua säilyi lähes vaurioitumattomana. Ne olivat vain pudonneet kiskoilta.

Liikenne katkaistiin onnettomuuspaikalla heti onnettomuuden tapahduttua. Onnettomuuspaikan ohitse kulkeva pääraide saatiin avattua kello 13.30 ja jännite pääraiteen ajojohtimeen saatiin kytkettyä kello 16.40. Henkilöliikenne pääsi jatkumaan lähes normaalisti. Tavaraliikenne saatiin toimimaan ilman läntistä ratapihaa. Ensimmäinen tavarajuna saapui Vainikkalaan samana iltana kello 21.56. Läntinen ratapiha saatiin kokonaisuudessaan liikennöitävään kuntoon 4.6.1999.

## 2 ONNETTOMUUDEN TUTKINTA

Onnettomuustutkintakeskus päätti käynnistää onnettomuuden johdosta virkamiestutkinnan. Tutkijoina ovat toimineet johtava tutkija **Esko Värhtiö** Onnettomuustutkintakeskuksesta sekä yliopettajat **Esko Kaukonen** ja **Petteri Helisten** Pelastusopistosta.

### 3 TAPAHTUMAOLOSUHTEET

#### 3.1 Kalusto

Tavarajunassa T 2084 oli kaksi Sr1-sähköveturia, yksi tyhjä suomalainen säiliövaunu suojavaununa ja 51 kuormattua venäläistä säiliövaunua. Kuormana oli 46 vaunussa raakaöljyä ja viidessä kerosiinia. Junan kokonaispituus oli 626 metriä ja -paino 4 433 tonnia.

◀ Sr1	Sr1	1. Soea	2. Vgobo <sup>1</sup>	3. Vgobo <sup>1</sup>	4. Vgobo <sup>1</sup>	5. Vgobo <sup>1</sup>	6. Vgobo <sup>1</sup>	7. Vgobo <sup>1</sup>	8. Vgobo <sup>1</sup>	9. Vgobo <sup>1</sup>	10. Vgobo <sup>1</sup>
86t	86t	26t	87t	87t	85t	86t	86t	84t	85t	85t	86t
11. Vgobo <sup>1</sup>	12. Vgobo <sup>1</sup>	13. Vgobo <sup>1</sup>	14. Vgobo <sup>1</sup>	15. Vgobo <sup>1</sup>	16. Vgobo <sup>1</sup>	17. Vgobo <sup>1</sup>	18. Vgobo <sup>2</sup>	19. Vgobo <sup>2</sup>	20. Vgobo <sup>2</sup>	21. Vgobo <sup>2</sup>	22. Vgobo <sup>2</sup>
85t	86t	85t	86t	86t	85t	86t	87t	84t	86t	86t	85t
23. Vgobo <sup>2</sup>	24. Vgobo <sup>2</sup>	25. Vgobo <sup>3</sup>	26. Vgobo <sup>3</sup>	27. Vgobo <sup>1</sup>	28. Vgobo <sup>1</sup>	29. Vgobo <sup>1</sup>	30. Vgobo <sup>1</sup>	31. Vgobo <sup>1</sup>	32. Vgobo <sup>1</sup>	33. Vgobo <sup>1</sup>	34. Vgobo <sup>1</sup>
83t	85t	86t	86t	85t	85t	86t	87t	86t	85t	86t	88t
35. Vgobo <sup>1</sup>	36. Vgobo <sup>1</sup>	37. Vgobo <sup>1</sup>	38. Vgobo <sup>1</sup>	39. Vgobo <sup>1</sup>	40. Vgobo <sup>1</sup>	41. Vgobo <sup>1</sup>	42. Vgobo <sup>1</sup>	43. Vgobo <sup>1</sup>	44. Vgobo <sup>1</sup>	45. Vgobo <sup>1</sup>	46. Vgobo <sup>1</sup>
86t	87t	85t	85t	86t	86t	85t	86t	85t	86t	88t	87t
47. Vgobo <sup>1</sup>	48. Vgobo <sup>4</sup>	49. Vgobo <sup>4</sup>	50. Vgobo <sup>4</sup>	51. Vgobo <sup>4</sup>	52. Vgobo <sup>4</sup>						
87t	93t	93t	92t	93t	91t						

Sr1 = sähköveturi

Soea = 4-akselinen Sa3-automaattikytkimellä varustettu säiliövaunu öljytuotteiden kuljetukseen (tyhjä)

Vgobo<sup>1</sup> = venäläinen 4-akselinen säiliövaunu öljytuotteiden kuljetukseen (raakaöljykuormassa)

**Vgobo<sup>2</sup>** = venäläinen 4-akselinen säiliövaunu öljytuotteiden kuljetukseen (raakaöljykuormassa), suistui ja palo

**Vgobo<sup>3</sup>** = venäläinen 4-akselinen säiliövaunu öljytuotteiden kuljetukseen (raakaöljykuormassa), suistui

Vgobo<sup>4</sup> = venäläinen 4-akselinen säiliövaunu öljytuotteiden kuljetukseen (kerosiinkuormassa)

◀ = liikesuunta

Vaunut olivat tulleet Venäjältä 4.4.1999 tavarajunalla T 3735V. Junassa oli ollut 55 vaunua. Vainikkalassa junan peräpäätä otettiin pois neljä vaunua ja eteen lisättiin yksi suojavaunu.

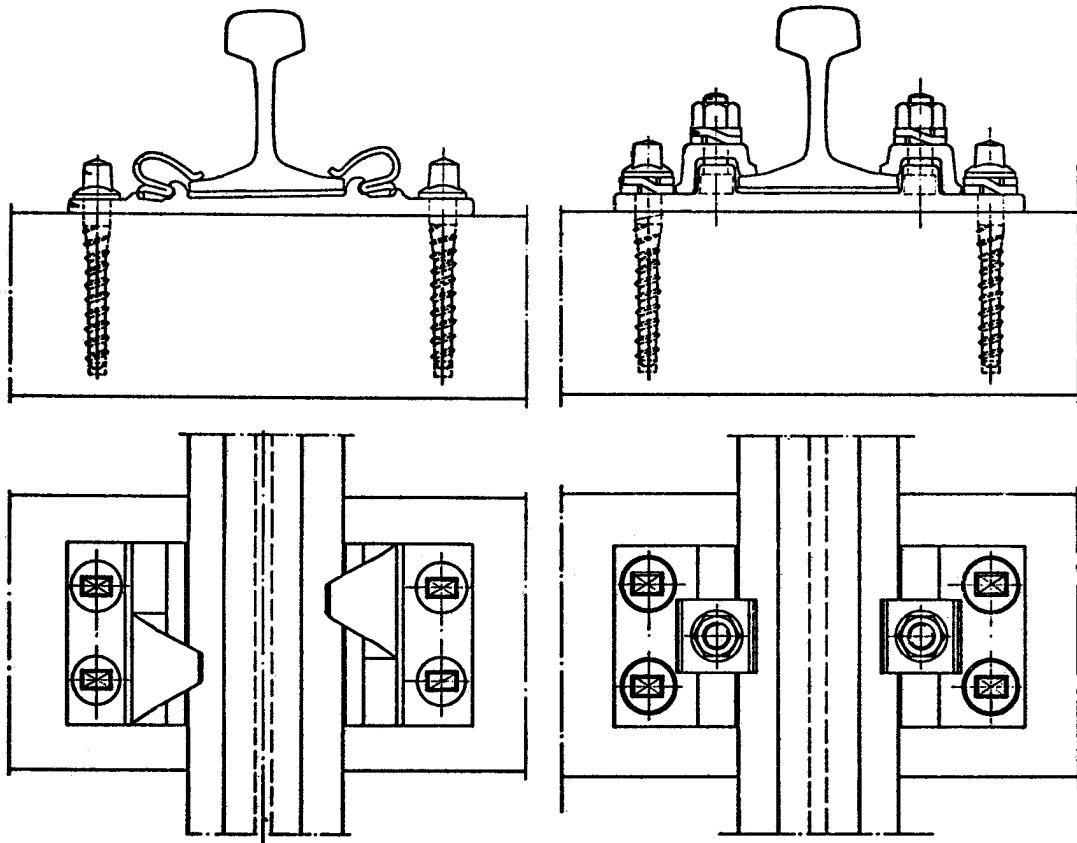
Junan T 2084 vaunuista yhdeksän (18.-26.) suistui.

#### 3.2 Ratalaitteet

Vainikkalan läntisen ratapihan raiteiden rataluokka oli C. Raiteiden kiskotus oli 54E<sup>13</sup>-kiskoa. Radan tukikerros oli raidesepeliä. Kiskot oli kiinnitetty puuratapölkkyyihin jousi- ja ruuvikiinnityksellä (Hey-Back).

<sup>3</sup> Kiskon metripaino on 54 kg/m.

Ratapihan vaihteet olivat YV54-200-1:9<sup>4</sup>-vaihteita lukuun ottamatta pääraiteeseen liittyviä vaihteita V51 ja V53, jotka olivat YV60-300-1:9<sup>5</sup>-vaihteita. YV54-vaihteet olivat puupölkkyvaihteita lukuun ottamatta vaihdetta V59, joka oli varustettu betonisilla vaihdepölkkyillä. Puuvaihdepölkkyihin kiskot oli kiinnitetty ruuvikiinnityksellä (K-kiinnitys).



Kuva 1. Jousi- ja ruuvikiinnitys (Hey-Back) / K-kiinnitys.

Figure 1. Spring and screw fastening (Hey-Back) / K fastening.

Tavarajunan T 2084 kulkureitillä raide 44 oli uusittu edellisenä kesänä 6 metrin päähän onnettomuusvaihteen V63 risteyksestä ja noin 16 metrin päähän suistumisen alkamiskohdasta. Muista ratapihan raiteista raide 43 oli myös uusittu edellisenä kesänä ja raiteet 41 ja 42 vuonna 1997. Raiteet 40 ja 45, jotka on rakennettu vuonna 1976, oli tarkoitus uusita vuonna 2000.

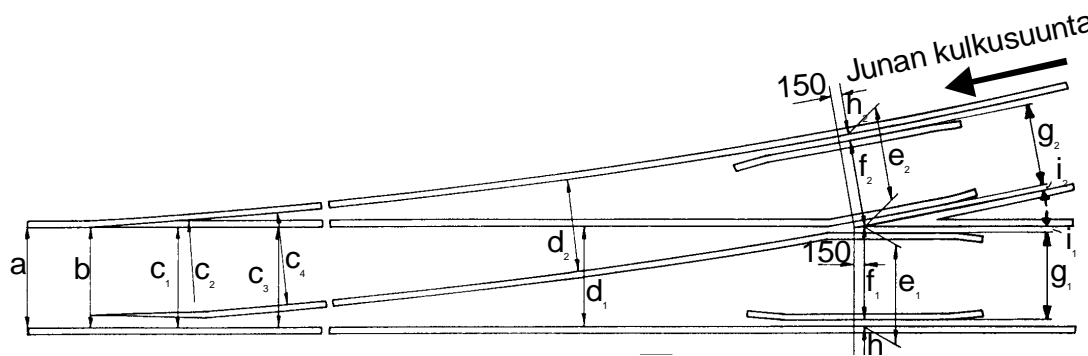
Vaihte V63 oli asennettu vuonna 1976 ja se oli tarkoitus vaihtaa kesällä 1999. Muista vaihteista, joiden kautta juna kulki, vaihteet V61 ja V57 oli asennettu vuonna 1976 ja ne oli suunniteltu vaihdettavaksi vuonna 2000. Vaihte V59 oli uusittu vuonna 1996 ja vaihte V55 oli vaihdettu käytettyyn vuonna 1993.

<sup>4</sup> Yksinkertainen vaihte, jonka kiskon metripaino on 54 kg, poikkeavan raiteen (kaaren) säde 200 m ja risteys-suhde (risteyskulman tangentti) 1:9.

<sup>5</sup> Yksinkertainen vaihte, jonka kiskon metripaino on 60 kg, poikkeavan raiteen (kaaren) säde 300 m ja risteys-suhde (risteyskulman tangentti) 1:9.

Vaihteen V63, josta suistuminen alkoi, mittaustuloksissa oli jo useamman vuoden aikana rajamittojen ylityksiä. Erityisesti mitat  $d_2$  ja  $c_4$  ovat merkittäviä, koska niiden väliltä suistuminen alkoi. Mittaustulokset on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Vaihteen V63 mittaustulokset. Raja-arvot ylittävät arvot on lihavoitu.



	a	b	$c_2$	$c_4$	$d_2$	$e_2$
Normaaliarvo	1534	1538	1534	1534	1534	1524
Raja-arvot	1531- 1539	1535- 1543	1531- 1539	1531- 1539	1531- 1540	1522- 1526
14.7.1994	1539	1541	<b>1546</b>	<b>1546</b>	<b>1542</b>	1526
4.5.1995	1532	<b>1532<sup>*)</sup></b>	<b>1550</b>	<b>1522<sup>*)</sup></b>	<b>1526<sup>*)</sup></b>	<b>1530</b>
4.5.1996	<b>1541</b>	<b>1544</b>	<b>1550</b>	<b>1551</b>	<b>1547</b>	<b>1531</b>
24.4.1997	<b>1543</b>	<b>1544</b>	<b>1552</b>	<b>1552</b>	<b>1549</b>	<b>1533</b>
12.8.1998	1535	1537	<b>1549</b>	<b>1548</b>	<b>1543</b>	1523
Onnettomuuden jälkeen 8.4.1999				<b>1589</b>	<b>1558</b>	<b>1528</b>

<sup>\*)</sup> mitta on alle alaraja-arvon.

Mitat ovat pääsääntöisesti kasvaneet lukuun ottamatta vuotta 1995, jolloin osa mitoista oli alle alaraja-arvon.

Vaihteen V63 vasemmanpuoleisen (ulkokaarteeseen puolen) kielen kiinteän osan (= välikiskon) kiinnitys oli antanut periksi sallien kiskon kallistumisen sekä siirtymisen ulospäin. Vaihteen kielen kärjen kohdalla, jossa pyörät nousivat kiskon yli, kiinnitys taas oli metallisesta koko vaihteen levyisestä aluslevystä johtuen niin luja, että kisko ei päässyt siirtymään ulospäin.

### 3.3 Turvalaitteet

Vainikkalassa on releasetinlaite. Junasuorittajan työtilassa on ratapihan raiteiston ilmaisintaulu. Junasuorittaja ohjaa keskitetysti laitteiden toimintaa ohjauspöydän painikkeilla ja ilmaisimet osoittavat laitteiden asennot ja toimintavaiheet. Asetinlaitteen kaikki toiminnot tapahtuvat sähköisesti.

Vaihteiden asento nähdään ilmaisintaulun ilmaisimista. Vaihteita voidaan kääntää asetinlaitteelta tai paikallisluvilla vaihteelta. Juna- ja vaihtokulkuteiden turvaaminen, peruut-

taminen sekä purkaminen suoritetaan ohjauspöydän painikkeilla. Kun jokin junakulkutie turvataan, asettuu pääopastin ja kulkutiehen kuuluva raideopastin "aja"-asentoon.

Turvalaitteilla ei ollut merkitystä onnettomuuden syntyyn.

### **3.4 Määräykset ja ohjeet**

#### **3.4.1 Liikenteenhoitoa koskevat määräykset ja ohjeet**

Liikenteenhoitoa koskevat määräykset ja ohjeet on annettu Junaturvallisuussäännössä (Jt) ja liikennepaikkakohtaisissa lisämääräyksissä. Vainikkalaa koskevat liikennepaikan turvallisuusmääräykset on esitetty menettelyohjeessa nro Oha I-S 25/041/98, 8.12.1998. Lisäksi Vainikkalassa ovat voimassa mm. ratapiharadion käyttöohjeet sekä jarrujen koettelulaitteen toimintaohjeet.

Vainikkalaa koskevissa liikennepaikan turvallisuusmääräyksissä ei oltu rajoitettu raiteiden käyttöä, vaan kaikkia läntisen ratapihan raiteita saatiin käyttää Vaarallisten aineiden kuljetusmääräysten (VAK) alaisten aineiden kuljetukseen. Muultakin osin liikenteen hoitoon ko. junan osalta liittyvät asiat oli hoidettu määräysten ja ohjeiden mukaisesti.

#### **3.4.2 Radan kunnossapitoa koskevat määräykset ja ohjeet**

Radan ja vaihteiden tarkastusta ja kunnossapitoa koskevat määräykset on annettu Rata teknisten määräysten ja ohjeiden (RAMO<sup>6</sup>) kohdissa 13-15. Radan tarkastus- ja kunnossapitotoimintaa koordinoi Ratahallintokeskus (RHK). Rakentamis- ja kunnossapitosopimuksilla radan tarkastus ja kunnostus siirretään kunnossapitäjille (tässä tapauksessa Oy VR-Rata Ab:lle).

Vaihteen V63 mittaukset oli tehty määräysten mukaisesti, mutta vaihdetta ei oltu mahdollisesti korjattu raja-arvojen ylitymisestä huolimatta. Korjauksista ei ainakaan kysyttäessä löytynyt dokumentteja eikä vaihdetta voitu silmämääräisessä tarkastelussa varmuudella päätellä korjatun.

### **3.5 Olosuhteet**

Sää oli pilvinen ja lämpötila +6 °C.

### **3.6 Henkilöstö**

Kaikilla tapahtumaan liittyvillä henkilöillä oli määräykset täyttävä koulutus ja riittävä kokemus tehtävänsä.

---

<sup>6</sup> Julkaisu nro VR 2771, VR Kirjapaino.

## 4 VAURIOT JA VAHINGOT

### 4.1 Henkilövahingot

Onnettomuudesta ei aiheutunut henkilövahinkoja.

### 4.2 Kalusto- ja laitevauriot

#### 4.2.1 Kalustovauriot

Seitsemän venäläistä öljytuotteiden kuljetukseen tarkoitettua säiliövaunua tuhoutui käyttökelvottomaksi. Lisäksi yhden säiliövaunun säiliö sekä kahden vaunun telit kärsivät vaurioita.

#### 4.2.2 Laitevauriot

Onnettomuudessa vaurioitui rataa viiden raiteen alueelta siten, että 850 m rataa jouduttiin purkamaan. Täysin uutta raidetta jouduttiin asentamaan 225 m. Vaihteista onnettomuudessa rikkoutui kaksi. Vaihteita jouduttiin kuitenkin purkamaan 4½. Näistä kolme uusittiin.

Suistuneet vaunut rikkoivat yhden sähkörataportaalin. Toinen portaalin jalka rikkoutui perustuksineen ja portaalin orsi katkesi. Vaunujen törmättyä portaalin jalkaan putosi portaaliorisi alas ja viisi ajojohdinta katkesi.

Yksi lämmitysmuuntaja kaapelointineen sekä kaksi erotinta ohjaimineen kärsi vaurioita palossa. Lisäksi ratapihavalaisituksen keskus ja kaksi valaisinta sekä valaistuksen kaapelointia tuhoutui.

### 4.3 Ympäristövahingot

Junassa kuljetettiin Tenzig-tyyppistä raakaöljyä, jonka koostumuksesta noin puolet sisälsi haihtuvia ja puolet raskaita komponentteja. Raakaöljyn n-heksaanipitoisuus<sup>7</sup> oli noin 5 % ja bentseenipitoisuus 0,4 %. Onnettomuusvaunuissa olleesta 600 m<sup>3</sup>:n raakaöljymäärästä paloi säiliöiden ulkopuolella 200 m<sup>3</sup>. Seitsemästä vaunusta saatiin sammutuksen jälkeen talteen 260 m<sup>3</sup> ja maastosta poistettiin 40 m<sup>3</sup> öljyä. Ratapihalle ja maastoon jäi öljyä arviolta 100 m<sup>3</sup>.

Öljy levisi sammutusveden ja maaperän kautta alueen ympäristöön (katso kuvaliitteen kuva 3). Sammutusvedet valuivat ratapiha-alueen eteläpuolelle maan viettäessä Alajoen suuntaan. Vesi kulkeutui alueen oja sekä rata-alueella olevia kaapelikouruja pitkin. Tulipalon aikana osa öljystä levisi läheiselle pellolle, jossa sitä myös paloi. Edelleen levitesään öljy ja vesi tulivat tasaiselle pellolle, jossa oli lumipeite. Tasaisessa maastossa lumipeite hillitsi tehokkaasti öljyn ja veden seoksen leviämistä.

---

<sup>7</sup> n-heksaani = nestemäinen palava hiilivety, kemiallinen kaava C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>.

Osa öljystä levisi ratapihalla raiteiden alla olevaan sepelikerrokseen. Koska maa oli jäässä, pysyi öljy roudan päälle jääneen vesikerroksen yläpuolella. Öljyinen vesi levisi sepelikerroksessa yli 100 m etäisyydelle vahinkopaikalta radan molempiin suuntiin.

Pelloilta oli matkaa Alajokeen noin 300 m. Onnettomuuden sattuessa joki oli vielä jäässä, eikä vesi vielä tulvinut. Tulipalon sammutuksen jälkeen öljyn valuminen Alajoen suuntaan oli pysähtynyt lumiselle ja jäiselle pellolle. Vaikka pelloilta oli yhteys jokeen, ei öljyä kuitenkaan valunut vesistöön. Pelloille jäänyt öljy oli myös varsin jähmeää, koska haihtuvimmat yhdisteet olivat palaneet tulipalon aikana. Pellolle valui myös öljyn ja veden seosta sammutus- ja sulamisvesien mukana.

Vaarana oli kuitenkin öljyn pääsy Alajokeen, Telkjärveen ja edelleen Venäjän puolelle laskevaan Hounijokeen sekä öljyn aiheuttaman ympäristövahingon (maaperän saastuminen, pohjavesien pilaantuminen sekä ilmaan haihtuneiden yhdisteiden terveys- ja viihtyvyyshaitat) paheneminen.

## **5 PELASTUSTOIMET**

### **5.1 Pelastustoimintaan varautuminen**

#### **5.1.1 Määräykset ja ohjeet**

Lappeenranta on pelastustoimen yhteistoiminta-alueen keskuskunta, jolle on laadittu sisäasiainministeriön sarjaan A:26 kuuluvan ohjeen 1184/701/88 (Yleisen pelastuspalvelun suunnittelu) mukainen yhteistoiminta-alueen pelastuspalvelun perussuunnitelma. Suunnitelman yhtenä liitteenä on yhteistoiminta-alueen hälytysohje, jossa palokuntien hälytysasteet sekä pelastuspalvelun hälyttäminen on määriteltä sisäasiainministeriön sarjaan A:42 kuuluvan ohjeen 21/701/92 (Ohje kunnallisten palokuntien toimintavalmiudesta) mukaisesti.

VR Cargo Vainikkala on laatinut Vainikkalan ratapiha-alueelle Pelastus-, sammutus- ja ympäristövahinkojen torjuntasuunnitelman, joka on otettu käyttöön 1.10.1998. Suunnitelma perustuu VR-Yhtymä Oy:n antamaan Ohjeeseen toimenpiteistä rautatieonnettomuuden sattuessa (OTRO 1.1.1997), VR:n ohjeisiin suojelusuunnitelmien laatimiseksi (VR 3441, 1.10.1994) ja sisäasiainministeriön määräykseen yritysten ja laitosten suoje-lujärjestelyistä.

Vainikkalan alue on Lappeenrannan riskianalyyssissä luokiteltu toisen luokan riskialueeksi, jossa pelastustoiminnan tulisi ohjeellisesti käynnistyä onnettomuuspaikalla 10 minuutin kuluessa hälytyksestä ja jossa peruslähtö (johtaja ja kolme pelastusyksikköä, joista kunkin vahvuus 1 + 5) tulisi saada kokonaisuudessaan onnettomuuspaikalle 20 minuutin kuluessa hälytyksestä. Yhteistoiminta-alueen pelastuspalvelun perussuunnitelman liitteenä on myös pelastuslaitoksen 26.9.1994 laatima Vainikkalan ratapiha-alueen kohdesuunnitelma.



### 5.1.2 Käytännön varautuminen

Vainikkala sijaitsee 30 kilometriä Lappeenrannan keskustaajamasta etelään aivan Suomen ja Venäjän rajalla. Vakituksia asukkaita Vainikkalassa oli vuoden 1998 lopussa 466. Alueen merkittävimmän onnettomuusriskin muodostaa Vainikkalan kolmisen kilometriä pitkä ratapiha-alue, joka muodostuu kahdesta ratapihasta: itäisestä, Venäjältä tulevien junien järjestelyratapihasta ja läntisestä, Venäjälle palautettavien, yleensä tyhjen vaunujen ratapihasta. Onnettomuus tapahtui läntisen ratapihan länsipäässä. Vainikkalan ratapihan kautta kulkee vuodessa 9 miljoonaa tonnia tavaraa, josta VAK:n alaista on 5 miljoonaa tonnia, eli yhteensä 380 000 vaunua vuodessa.

Ratapihan turvallisuusjärjestelyjen parantamiseen on 1990-luvulla käytetty yli 10 miljoonaa markkaa. Turvallisuuden parantamiseksi on muun muassa:

- rakennettu itäisen ratapihan alueelle palovesiverkosto, jonka teho on 15 000 litraa minuutissa 8 barin paineella
- rakennettu säiliövaunujen yläpuolista tarkastusta varten 800 metrin pituinen tarkastussilta
- rakennettu valuma-allas, johon mahtuu yhden vuotavan säiliövaunun nesteet
- sijoitettu rajan läheisyyteen tulevien säiliövaunujen nesteiden pinnankorkeusmittari, joka "läpivalaisee" jokaisen ohi menevän vaunun
- hankittu alkusammutus-, vaarallisten aineiden torjunta- sekä öljyntorjuntakalustoa ja varusteita.

Vainikkalassa toimii sopimuspalokunta (Vainikkalan VPK), jonka käyttöön on hankittu muun muassa seuraavaa kalustoa:

- yhden palavan säiliövaunun sammuttamiseen riittävään ensi-iskuun tarkoitettu jauheauto, jossa on 2 000 kg jauhetta
- sammutusauto, jossa on 3 000 l vettä ja 200 l vaahtonestettä, 110 mm pääletkuin
- säiliöauto, jossa on 10 000 l vettä ja 300 l vaahtonestettä, 110 mm pääletkuin
- kevyt vaarallisten aineiden torjunta-auto, jossa on torjuntakalustoa kuten esim. 2 kemikaalisuojapukua ja tarvittavat mittarit
- letkuperävaunu, jossa on 400 m 110 mm letkua ja moottoriruisku
- öljyntorjuntaperävaunu, jossa on öljyntorjuntakalustoa
- paloasemalle paineilmapullojen täyttöön tarkoitettu paineilmakompressori.

### 5.2 Pelastustoimintaan osallistuneet organisaatiot

Pelastustoimintaan osallistuneet pelastustoimen yksiköt tulivat pääosin Lappeenrannan kaupungista, mutta avustavia pelastustoimen yksiköitä hälytettiin myös kahdesta yhteistoiminta-alueen ulkopuolisesta kunnasta.

Pelastustoimintaan osallistuivat pelastustoimen lisäksi Ilmailulaitos, poliisi, rajavartiolaitos, Lappeenrannan ympäristövirasto, Kaakkois-Suomen ympäristökeskus, Suomen ympäristökeskus, Puolustusvoimat ja VR-Yhtymä Oy. Lisäksi Fortum Oil and Gas Oy:stä annettiin asiantuntija-apua.

Varsinaista öljyntorjuntakalustoa oli Lappeenrannan pelastuslaitokselta, Vainikkalan VPK:lta ja Suomen ympäristökeskukselta. Muuta torjuntatyössä käytettyä kalustoa ja tarvikkeita oli Lappeenrannan kaupungin tekniseltä keskukselta ja yksityisiltä yrityksiltä. Lappeenrannan pelastuslaitos raportoi onnettomuudesta Etelä-Suomen lääninhallitukselle, jonka edustajat myös seurasivat pelastustoimia onnettomuuspaikalla.

### **Lappeenrannan kaupungin pelastustoimi**

Lappeenrannan kaupungissa on vakinainen palokunta, jonka kokonaisvahvuus on 63 henkilöä. Palokunnan tavoitteellinen työvuorovahvuus on päivystävä palomestari, paloiesimies ja yhdeksän palomiestä (1 + 1 + 9). Käytännön työvuorovahvuus on päivystävä palomestari, paloiesimies ja 3 – 9 palomiestä. Työvuorovahvuudella miehitetään alle minuutin lähtövalmiudella esimerkiksi johtoauto, pelastusyksikkö, ambulanssi sekä säiliöauto. Vainikkalan onnettomuudessa 7.4.1999 tämä työvuorovahvuus oli 1 + 1 + 7. Pelastuslaitokseen kuuluu aluehälytyskeskus<sup>8</sup>, jonka kokonaisvahvuus on kuusi hälytyspäivystäjää. Hälytyspäivystäjiä työvuorossa on kerrallaan yksi. Yksi palokunnan palomestareista toimii hälytysmestarina oman toimensa ohella. Lappeenrannan paloasema sijaitsee 30 km päässä onnettomuuspaikasta.

Kaupungin alueella on lisäksi 10 sopimuspalokuntaa ja Ilmailulaitoksen palokunta. Sopimuspalokunnista kolme on toisen valmiusasteen palokuntia (lähtövalmius alle 5 min): Kaukas Oy:n tehdaspalokunta, Vainikkalan VPK, ja Nuijamaan VPK. Kolmannen valmiusasteen palokuntia (lähtövalmius alle 10 min) on kuusi: Esikaupunkien VPK, Hytin VPK, Rutolan VPK, Tirilän VPK, Lappeenrannan VPK ja Lauritsalan VPK. Lisäksi kunnan alueella on yksi neljännen valmiusasteen (lähtövalmius yli 10 minuuttia) palokunta: Armilan- ja Kourunmäen VPK.

Sopimuspalokunnista pelastustoimintaan osallistui yksiköitä onnettomuuspaikan välittömässä läheisyydessä sijaitsevasta Vainikkalan VPK:sta sekä Nuijamaan VPK:sta, Hytin VPK:sta, Lauritsalan VPK:sta, Lappeenrannan VPK:sta, Rutolan VPK:sta, Tirilän VPK:sta ja Esikaupunkien VPK:sta.

### **Lappeenrannan yhteistoiminta-alueen ulkopuoliset palokunnat**

Yhteistoiminta-alueen ulkopuolella olevista palokunnista pelastustoimintaan osallistui yksiköitä Joutsenon puolivakinaisesta palokunnasta ja Kotkan vakinaisesta palokunnasta. Joutsenolla on Lappeenrannan kanssa yhteistoimintasuunnitelmassa mainittu sopimus kuntien välisestä avunannosta pelastustoiminnassa.

### **Ilmailulaitos**

Lappeenrannan lentoasema sijaitsee 30 km päässä onnettomuuspaikasta. Lentoasemalla on laitospalokunta, jossa toimii oman toimensa ohella 13 henkilöä lentoaseman henkilöstöstä. Pelastustoimintaan Vainikkalan onnettomuudessa osallistui yksi laitospalokunnan yksiköistä vahvuudella palomestari ja kaksi palomiestä.

<sup>8</sup> Aluehälytyskeskuksia (AHK) kutsutaan nykyisin hätäkeskuksiksi (HÄKE).

## **Poliisi**

Lappeenrannan poliisiasema sijaitsee Lappeenrannan keskustassa 30 km päässä onnettomuuspaikasta. Pelastustoimintaan osallistui neljä poliisilaitoksen yksikköä, yhteensä kahdeksan henkilöä.

## **Rajavartiolaitos**

Vainikkalassa sijaitsee Kaakkois-Suomen rajavartiostoon kuuluva Vainikkalan rajavartiolasema, jonka kokonaisvahvuus on 50 henkilöä. Rajavartiolasema sijaitsee 2 km päässä onnettomuuspaikasta. Sieltä osallistui pelastustoimintaan yhden toimiupseerin ja kuuden rajavartijan vahvuinen ryhmä.

## **Ympäristötoimi**

Lappeenrannan ympäristövirasto osallistui pelastustoimintaan sen kiireellisessä vaiheessa antamalla asiantuntija-apua. Sen jälkeen, kun varsinainen kiireellinen pelastustoiminta oli saatettu päätökseen, ympäristövirasto vastasi ympäristövahinkojen torjunnasta. Myös Kaakkois-Suomen ympäristökeskus antoi asiantuntija-apua tilanteen kiireellisessä vaiheessa. Puhdistustoimintaan osallistui lisäksi Suomen ympäristökeskus.

## **Muut organisaatiot**

Lappeenrannassa sijaitsevasta Maanpuolustusopistosta oli puolustusvoimien virkapuna kaksi henkilöä suorittamassa Alajoen jäiden räjäytyksiä öljyvuomeja varten.

Vainikkalan rautatieasema sijaitsee noin kahden kilometrin päässä onnettomuuspaikasta. Aseman henkilöstön kokonaisvahvuus on noin 140 henkilöä. Heistä pelastustoimintaan osallistui junasuorittaja ja kaksi neljän hengen vahvuista vaihtotyöyksikköä. Pelastustoimintaan osallistui lisäksi VR:n pelastuspalveluyksikkö (1 + 4) Kouvolasta sekä VR:n yhteyshenkilöitä ja asiantuntijoita.

Fortum Oil and Gas Oy:stä annettiin pelastustoimintaan sekä ympäristövahinkojen torjuntaan liittyvää asiantuntija-apua.

## **5.3 Pelastustoiminnan tapahtumakuvaus**

### **5.3.1 Pelastustoiminnan aloittaminen**

Lappeenrannan AHK:n hälytyspäivystäjä otti 7.4.1999 kello 9.31 vastaan Vainikkalan junasuorittajan tekemän hätäilmoituksen, jonka mukaan Vainikkalan uuden ratapihan länsipäässä paloi yksi säiliövaunu. Säiliövaunun sisällöstä ei siinä vaiheessa ollut tietoa. Hetkeä myöhemmin junasuorittajalta tuli toinen ilmoitus, jonka mukaan junassa oli 51 vaunua, joista yksi paloi ja se oli suistunut kiskoilta. Ilmoituksessa todettiin vaunujen sisältävän raakaöljyä. Näiden kahden ilmoituksen perusteella hälytyspäivystäjä suoritti hälytykset.

Vainikkalan VPK sai hälytyksen kello 9.32. Vainikkalan taajaman pienistä etäisyyksistä ja ajankohdasta johtuen VPK oli onnettomuuspaikalla reilun 13 min kuluttua hälytyksestä. Tultuaan paikalle VPK:n yksikönjohtaja totesi palon saaneen jo niin suuren voiman, ettei hänellä ollut mitään mahdollisuutta aloittaa varsinaista sammutushyökkäystä, vaan oli ryhdyttävä suojaamaan kahta, palavien vaunujen kohdalla, ratapihan pohjoisreunalla olevaa asuinrakennusta. Tässä vaiheessa rakennuksien seinäpinnat olivat jo niin kuumia, että ne höyryivät ja polttivat kättä. Yksi ikkuna oli jo rikkoutunut kuumuudesta.

Vainikkalan rajavartioaseman ryhmä aloitti kello 9.40 tuulen alapuolella olevien 20 talon asukkaiden siirtämisen 100–300 m korkeudessa etenevän mustan ja paksun savupilven alta pois. Aluksi suojaväistö rajoitettiin yhden kilometrin etäisyydelle. Myöhemmin pelastustoiminnan johtajan ohjeiden mukaan myös onnettomuuspaikalta kahden kilometrin päässä olevan talon asukkaat siirrettiin tuulen alta pois. Noin kello 11.00 suojaväistö oli saatu suoritettua tuulen alapuolella aina kahteen kilometriin saakka. Seuraavat kolme kilometriä tuulen alapuolella oli asumaton aluetta. Suojaväistetyistä osa siirtyi Vainikkalan asemalle, osa rajavartioston tiloihin ja loput sukulaistensa tai tuttaviansa luo.

Pelastuslaitoksen työvuorossa oleva osalähtö sai hälytyksen kello 9.33. Vahvuudella 1 + 1 + 7 osalähtö lähti ajamaan järjestyksessä johtoauto, sammutusauto, säiliöauto ja ambulanssi kohti 30 km päässä olevaa onnettomuuspaikkaa. Hälytykseen ei saatu heti mukaan letku- tai vaihtoehtoisesti vaahtonestelavaa, koska pelastuslaitoksen siirtolava-auto oli juuri hälytyksen tullessa muissa tehtävissä poissa paloasemalta. Operatiivisesta päällystöstä paikalla oli vain päivystävä palomestari ja palopäällikkö, muut olivat joko vuosilomalla, vapaavuorossa tai koulutuksessa muualla.

### 5.3.2 Ensimmäinen johtamisvastuun siirtyminen ja palon rajoittaminen

Pelastuslaitoksen osalähtö tuli onnettomuuspaikalle kello 9.59 ja säiliöauto vähän myöhemmin eli 10.06. Saatuaan selvityksen tilanteesta ja siirrettyään johtamisvastuun itselleen Vainikkalan VPK:n lähdön yksikönjohtajalta Lappeenrannan päivystävä palomestari suoritti onnettomuuspaikalla nopean tiedustelun ja totesi, ettei paikalla olevilla resursseilla ollut mahdollisuutta aloittaa vaahtosammutushyökkäystä, jolla palo olisi saatu sammumaan ennen sammutusaineiden loppumista. Näin ollen päivystävä palomestari pelastustoiminnan johtajana päätti rajoittaa paloa jäähdyttämällä palavien säiliövaunujen viereisiä vaunuja. Sen lisäksi hän alkoi järjestää sammutusveden huoltoa.

Pelastustoiminnan johtaja perusti johtamispaikan noin 150 m päähän onnettomuuspaikasta ratapihan sivuun kääntyvän tien varteen. Sieltä oli hyvä näkyvyys onnettomuuspaikalle. Johto- ja viestikeskuksena käytettiin johtoautoa. Johto- ja viestikeskuksen esimieheksi pelastustoiminnan johtaja määräsi Lappeenrannan vuoromestarina toimineen paloestämiehen, koska tämä hallitsi hyvin autossa olevat uudet VIRVE<sup>9</sup>-puhelimet ja muut autossa olevat laitteet.

Onnettomuuspaikalla paloi seitsemän kaatunutta säiliövaunua. Kaksi säiliövaunua oli ainakin toisen telinsä osalta pois kiskoilta, mutta kuitenkin vielä pystyssä. Niistä toisen

<sup>9</sup> VIRVE = viranomaisverkko.

päädysssä oli reikä, josta vuoti palon keskelle raakaöljyä. Vielä pystyssä olevissa kahdessa vaunussa oli lisäksi kiinni neljä kiskoilla olevaa säiliövaunua. Kaikki etupään 17 vaunua ja junan veturit oli jo vedetty pois. Takapästä oli myös jo viety 22 vaunua pois. Kaikki seitsemän kaatunutta vaunua olivat tulimeren sisällä ja liekit nousivat pahimmillaan pelastustoiminnan johtajan arvion mukaan useiden kymmenien metrien korkeuteen. Paksu, musta savupilvi eteni onnettomuuspaikalta pohjoiseen. Palon kuumuuden aiheuttama noste oli niin voimakas, että aivan palokohteen vieressäkin näkyvyys oli hyvä.

Tässä vaiheessa VR sai tehtäväksi vielä hätämaadoittaa onnettomuuspaikan raiteet ja ratapihan järjestelyveturi PV2 puolestaan sai tehtäväksi vetää pois vielä kiskoilla olevat takapäin vaunut. Järjestelyveturi saikin vedettyä turvaan aivan palopaikan vieressä olleet neljä vaunua, jotka eräs palomies oli irrotanut. Myöhemmin järjestelyveturi sai vielä vedettyä seitsemän metriä toista kahdesta pystyyn jääneestä, mutta osittain kiskoilta suistuneesta vaunusta.

Onnettomuusalueen eristämisestä vastasivat aluksi Vainikkalan rajavartioaseman yksiköt ja myöhemmin kaksi Lappeenrannan poliisilaitoksen partiota yhteistyössä rajavartioaseman partioiden kanssa.

Osa Vainikkalan VPK:n miehistä jatkoi edelleen ratapihan pohjoisreunalla olevien asuinrakennuksien suojelemista.

Lappeenrannan pelastuslaitoksen palomiehet olivat jo heti onnettomuuspaikalle tultuaan saaneet tehtäväkseen jäähdyttää kaatuneiden ja palavien vaunujen vieressä pystyssä olevaa vaunua, jonka päädysssä olevasta reiästä vuoti raakaöljyä. Lisäksi heidän tuli järjestää lisäveden syöttö vesitykille säiliöautosta. Lisävesi hoidettiin aluksi säiliöajona 1,5 km päässä olevan itäisen ratapihan palovesiasemista.

Lappeenrannan VPK:n sammutusauton ja miehistöauton tultua paikalle kello 10.28 vahvuudella 1 + 13, pelastustoiminnan johtaja antoi VPK:n miehiä johtavalle palokunnan päällikölle tehtäväksi ryhtyä vetämään lisävesilinjaa onnettomuuspaikalta vedenottopaikalle, 500 m päässä olevan Alajoen sillan kupeeseen.

Lauritsalan VPK:n pelastusyksikön tultua paikalle kello 10.35 vahvuudella 1 + 5 sille annettiin tehtäväksi siirtyä Vainikkalan VPK:n avuksi suojaamaan ratapihan pohjoisreunan vieressä olevia rakennuksia ja rajoittamaan sillä suunnalla palon leviämistä ratapihan kaapelikanavissa ja sepelikerroksessa.

Onnettomuuspaikalle saapui koko ajan myös muiden hälytettyjen palokuntien autoja miehistöineen.

### **5.3.3 Toinen johtamisvastuun siirtyminen ja vaunupalon sammuttaminen**

Lappeenrannan palopäällikkö sai kello 9.40 ilmoituksen Vainikkalassa tapahtuneesta onnettomuudesta. Palopäällikkö käski hälyttämään kaupungin ne sopimuspalokunnat, joita ei ollut vielä hälytetty, lukuun ottamatta keskustajamaan jäävää Kaukas Oy:n TPK:a ja yhtä VPK:a. Lisäksi hän kehotti hälyttämään vaahtonestesäiliöauton Kotkasta

ja letkuauton Joutsenosta. Tämän jälkeen hän lähti Vainikkalaan, jonne saapui kello 10.35. Palopäällikkö siirsi pelastustoiminnan johtamisvastuun itselleen kello 10.37 otettuaan sitä ennen vastaan siihen asti pelastustoiminnan johtajana toimineen päivystävän palomestarin tilanneselostuksen.

Pelastustoiminnan johtaja (Lappeenrannan palopäällikkö) organisoi pelastustoiminnan kahteen vastuusektoriin: **torjuntaan** (jähdytys, rajoitus, sammutus ja vuodon tukkiminen), johtajana päivystävä palomestari ja **sammutusvedenhuoltoon**, johtajana säiliöauton konemies.

Vuoromestari määrättiin edelleen jatkamaan johto- ja viestikeskuksena toimivan johtoauton esimiehenä. Koska Vainikkala sijaitsee 30 km päässä kaupungin keskusaloasemasta ja AHK:sta, varmat viestiyhteydet sinne saatiin vain johtoautosta.

Pelastustoiminnan johtaja sai käyttöönsä VR:n johtamispaikalle toimittaman käyttöturvallisuustiedotteen raakaöljystä.

Pelastustoiminnan johtaja päätti seuraavan nelivaiheisen toimintasuunnitelman toteuttamisesta:

- 1) Palon **rajoittaminen** jäähdyttämällä ja ympäröiviä vahinkokohteita suojaamalla keskittäen samalla riittäviä sammutusresursseja onnettomuuspaikalle.
- 2) Palon **sammuttaminen** keskitetyllä vaahtosammutushyökkäyksellä sen jälkeen, kun tarvittavat resurssit olisi saatu keskitetyksi.
- 3) Vaunujen **vuotojen tukkiminen** sen jälkeen, kun palo olisi saatu sammutetuksi.
- 4) **Ympäristövahinkojen torjunta** estämällä maastoon valuneen, palamatta jääneen raakaöljyn leviäminen pidemmälle, etenkin vesistöön.

Kello 10.55 paikalle tullut Joutsenon pelastuslaitoksen letkuauto sai heti tehtävän ryhtyä vetämään 110 mm:n lisävesilinjan Alajoen sillan viereltä onnettomuuspaikalle.

Tässä vaiheessa myös jo aikaisemmin lisävesiselvitystehtävän Alajoelle saanut Lappeenrannan VPK oli saanut tehtävänsä suoritettua. Se sai saman tien uutena tehtävänä laittaa öljyvuomin Alajoelle.

Keskusteltuaan VR Cargon Itä-Suomen kehittämisjohtajan kanssa, pelastustoiminnan johtaja antoi AHK:lle käskyn ottaa yhteyttä Lappeenrannan kaupungin työterveyshuollon ylilääkäriin. Tätä tuli pyytää varautumaan pelastushenkilöstön mahdollisten kemikaalialtistumisten selvittämiseen.

Vähän ennen kello 12.00 pelastustoiminnan johtaja lähti poliisin, rajavartiolaitoksen ja VR:n edustajien kanssa pitämään tiedotustilaisuutta, jonka paikkana oli Vainikkalan rautatieasema. Matkalla tiedotustilaisuuteen hän kohtasi Kotkan palopäällikön ja Kotkan apulaispalopäällikön, jotka olivat tulleet seuraamaan pelastustoimintaa ja antamaan asiantuntija-apua. Pelastustoiminnan johtaja antoi puhelimitse johto- ja viestikeskuksen

esimiehelle tehtäväksi pyytää Kotkan palopäällikköä valmistelemaan vaahtosammutushyökkäystä siten, että se voidaan aloittaa heti, kun paikalle olivat tulleet Ilmailulaitoksen vaahtosammutusauto ja Kotkan vaahtonestesäiliöauto, ja kun sammutukseen on saatavissa riittävästi sammutusvettä. Tiedotustilaisuuden yhteydessä pelastustoiminnan johtaja antoi paikalla oleville toimittajille luvan siirtyä kuvaamaan onnettomuuspaikkaa siitä noin 300 m päässä olevalta, ratapihan yli menevältä kevyen liikenteen sillalta.

Kello 12.00 saapui paikalle Kotkan vaahtonestesäiliöauto. Ilmailulaitoksen vaahtosammutusauto saapui kello 12.10. Tässä vaiheessa onnettomuuspaikalle oli jo saatu yksi 110 mm:n ja kaksi 76 mm:n lisävesilinjaa. Sammutushyökkäys aloitettiin kello 12.20.

Sammutushyökkäys suoritettiin Ilmailulaitoksen Lappeenrannan lentoaseman vaahtosammutusautolla ja kahdella siirrettävällä vaahtotykillä. Siirrettäviin vaahtotykkeihin vaahtoneste syötettiin Kotkan vaahtonestesäiliöautosta. Sammutteiden loppuessa vaahtosammutusautosta 3 min vaahtotuksen jälkeen jatkettiin sammutusta vielä noin yhden tunnin ajan kahdella siirrettävällä vaahtotykillä. Samanaikaisesti jäähdytettiin säiliövaunujen erityisen kuumia kohtia vedellä.

Vaunujen lisäksi vaahtotettiin suuria alueita läntisen ratapihan pintasepeli kerroksesta, koska palo pyrki leviämään sepelikerroksen alla. Aluksi leviämiseksi luultiin ratapihan kaapelikouruja, mutta muutamasta sepelikerrokseen kaivetusta koekuopasta todettiin öljyn levinneen routakerroksen yläpuolella olevan vesipatjan päällä. Kuumaa raakaöljyä oli levinnyt sepelikerroksen sisässä suureen osaan läntistä ratapihaa. Kuuma raakaöljy levitti paloa tussahtelevina räjähdysarjoina, välillä nopeasti pitkiäkin matkoja.

Kun 25:nnen (toiseksi viimeisen suistuneen) säiliövaunun metalliosat saatiin jäähdytettyä, tukkivat Lappeenrannan pelastuslaitoksen palomiehet säiliön päädyssä olevan reiän paineilmakäyttöisen nostotyynyn avulla. Muiden kaatuneiden vaunujen vuotoja ei pystytty tukkimaan.

Palon rajoittamisessa ja sammuttamisessa käytettiin yhteensä noin 12 m<sup>3</sup> vaahtones-tettä ja noin 600 m<sup>3</sup> sammutusvettä.

### 5.3.4 Sammuttamisen jälkeiset toimenpiteet

Pelastustoiminnan johto järjesti toisen tiedotustilaisuuden kello 13.30 Vainikkalan asemalla.

Iltapäivän aikana tekivät pelastustoimen edustajat yhdessä kaupungin ympäristöpäällikön kanssa tarkastuskäynnin niillä ratapihan eteläpuolisilla alueilla, jonne raakaöljyä mahdollisesti oli päässyt leviämään. Tarkastuksen jälkeen sovittiin, että suolta ja pellolta läheiseen Alajokeen laskevat laskuojat padotaan ja että Alajoki puomitetaan illan ja yön aikana. Paikalle tilatut kaivinkoneet määrättiin kaivamaan ratapihan eteläpuolelle ojia ja kuoppia, joista loka-autoilla ryhdyttiin imemään niihin kerääntyvää raakaöljyä. Ratapihan eteläpuolisen suon ja pellon laskuojat patosi yön aikana Lauritsalan VPK. Öljyvuomia varten jouduttiin Alajoesta ylikulkusillan jälkeen räjäyttämään jäätä, jotta öljyvuomi saatiin kunnolla jokeen. Räjäytystyöstä vastasivat Päälystöpiston pioneeriyliluutnantti ja

sotilasmestari. Öljyvuomin asettivat yön aikana paikoilleen Vainikkalan VPK ja Rutolan VPK.

Fortum Oil and Gas Oy:n terminaalipäällikön kanssa käytyjen neuvottelujen jälkeen pelastuslaitos päätti aloittaa raakaöljyn siirtämisen vaurioituneista säiliövaunuista paikalle tuotuihin säiliövaunuihin. Pumppuautoina toimi kaksi palavien nesteiden pumppaamiseen ja siirtämiseen tarkoitettua autoa. Pystyyn jääneeseen, mutta vuotavaan säiliövaunuun jäänyt noin 70 m<sup>3</sup> raakaöljymäärä saatiin pumpattua vähän puolen yön jälkeen.

Alajoesta otettiin 8.4. vesinäytteitä. Ne osoittivat ettei öljyä ollut päässyt jokeen saakka. Kello 10.00 järjestivät pelastustoiminnan johto ja Lappeenrannan ympäristöpäällikkö lehdistötilaisuuden Vainikkalan rautatieasemalla. Heti sen jälkeen pidettiin viranomaisten ja muiden asiaan liittyvien tahojen neuvottelutilaisuus samassa paikassa. Kello 12.30 Lappeenrannan palopäällikkö ja kaupungin ympäristöpäällikkö pitivät kokouksen, jossa he totesivat öljyntorjunnan osalta varsinaisen torjuntavaiheen päättyneen ja vastuun ko. työstä siirtyvän kaupungin ympäristövirastolle.

Onnettomuutta seuraavana päivänä kello 10.00 oli tarkoitus jatkaa seitsemään kaatu-neeseen ja palaneeseen säiliövaunuun jääneen raakaöljyn siirtämistä paikalle tuotuihin säiliövaunuihin. Fortum Oil and Gas Oy:n terminaalipäällikön suorittaman raakaöljyn lämpötilan mittauksen jälkeen todettiin, että öljy on vielä liian lämmintä, eikä pumppausta voida suorittaa turvallisesti. Raakaöljyn siirtämistä päätettiin jatkaa maanantaina 12.4. VR:n tehtäväksi tuli huolehtia onnettomuuspaikan vartioinnista viikonvaihteen ajan.

Raakaöljyn siirtämistä vaurioituneista säiliövaunuista paikalle tuotuihin säiliövaunuihin jatkettiin 12.4. kello 10.00. Tuolloin siirtyi myös tämä toiminta kokonaisuudessaan VR:n hoidettavaksi. Viimeiset vaunut saatiin tyhjennettyä 12.4. kello 18.00 mennessä. Vaunujen nosto- ja raivaustyöt saatiin päätökseen 14.4. kello 17.00.

#### **5.4 Ympäristövahinkojen torjunta**

Ympäristövahinkojen torjunta aloitettiin jo jälkisammutuksen ja vaunujen jäähdytyksen aikana. Onnettomuuspaikalle hankittiin maansiirtokoneita ja loka-autoja. Pelastuslaitos järjesti 7.4. illan ja yön aikana öljyvuomitukset Alajokeen sekä alempana olevan Venäjän rajalle johtavan Hounijoen suulle. Alajoen puomitus tehtiin jäässä olevaan jokeen, minkä vuoksi joen jää piti räjäyttää. Räjäytystyön tekivät pioneerit yön aikana. Öljyiselle pellolle tehtiin illan aikana vanerista juoksupatoja siten, että vesi pääsi tarvittaessa virtaamaan patojen alitse öljyn jäädessä padon yläjuoksun puolelle. Tässä vaiheessa torjuntavastuu oli vielä Lappeenrannan pelastuslaitoksella.

Pelastuslaitos hoiti onnettomuuden ja siitä aiheutuneen vahingon stabiiliin tilaan, jonka jälkeen onnettomuutta seuraavana päivänä (8.4.) Lappeenrannan ympäristövirasto otti vastuun ympäristön jälkihoidosta ja saneerauksesta. VR-Yhtymä Oy tai Ratahallintokeskus todettiin oleva vastuussa ympäristövahingon torjuntatoimien kustannuksista ja toteuttamisesta. Puhdistus- ja torjuntatyön suunnitteli VR Cargo Oy:n hankkima asiantuntija.



Aluksi Suomen ympäristökeskuksen kehittämä harjakone keräsi öljyä maanpinnalta, vesistä ja kasvillisuudesta. Öljyä kerättiin lisäksi loka-autoilla. Likaantuneen maan poistamiseksi jouduttiin lisäksi käyttämään maansiirtokoneita. Ensimmäiseksi puhdistettiin öljystä likaantunut pelto, koska ilman lämpenemisen ja lumen sulamisen vuoksi tulvavesi oli nousemassa pellolle.

Onnettomuuden jälkeisellä viikolla alkoi veden pinta nousta. Joella ollutta puomitusta jatkettiin ja varmistettiin imeytyspuomein, ettei veden mukana puomille mahdollisesti tuleva öljy pääse puomin ali. Lähes 1,5 m noussut vesi peitti alleen saastuneen pellon. Pellon reunaan siirretyt saastuneet maat suojattiin 150 m matkalta imeytyspuomein. Vedenpinnan laskettua todettiin, ettei pellolla vielä ollut öljyä ollut liuennut veteen, vaan oli mekaanisesti poistettavissa. Tulvan jälkeenkään öljyä ei havaittu Alajoen eikä Hounijoen öljypuomeilla.

Ratapiha-alueen massanvaihtojen toteuttamiseksi tehtiin rata-alueen viereen välivarastoalue saastuneille maamassoille. Välivarastoalue on laajuudeltaan 3 500 m<sup>2</sup>. Alueen pohja tasoitettiin ja peitettiin muovilla. Muovin päälle asetettiin soran sisään salaojaputket, jotka yhdistyivät alueen keskelle sijoitettuun öljynerotuskaivoon. Hajuhaittojen ehkäisemiseksi ja sateelta suojaamiseksi saastuneet maamassat peitettiin kokonaan muovilla. Öljyisistä maamassoista haihtuvat kaasut puhdistettiin alipaine- ja polttotekniikalla. Menetelmässä öljyn haihtuvat hiilivedyt imetään maa-aineksesta ja poltetaan katalyyttisesti paikan päällä. Maamassat kaivettiin pois korjaustyön yhteydessä. Saastuneita maamassoja kerättiin yhteensä noin 7 000 m<sup>3</sup> seuraavasti: 4 600 m<sup>3</sup> soraa, 1 000 m<sup>3</sup> sepeliä ja 1 400 m<sup>3</sup> suurimmaksi osaksi pellolta kuorittua turvetta ja savimaata. Kukin maalaji läjitettiin erikseen jatkokäsittelyn helpottamiseksi. Maamassojen öljypitoisuus vaihteli välillä 5 000-20 000 mg/m<sup>3</sup>. Saastunut maa luokitellaan ongelmajätteeksi, jonka käsittely vaatii alueellisen ympäristökeskuksen myöntämän ympäristöluvan.

Saastuneet maamassat loppusijoitettiin siten, että eloperäiset turve- ja savimaat siirrettiin kompostoitumaan Imatran kaatopaikalle ja sora sekä sepeli murskattiin ja stabiloitiin Ekostab-menetelmällä. Stabiloitu tuote sijoitettiin vedenpitävän asfaltin alle alueen huoltoteille.

## 5.5 Pelastustoiminnan arviointi

Vainikkalan säiliövaunupalon kaltainen suuronnettomuustilanne edellyttää useiden toimialojen yhteistoimintaa, johon liittyen Lappeenrannassa on laadittu yhteistoimintalueen pelastuspalvelun perussuunnitelma. Suunnitelma on laadittu sisäasiainministeriön ohjeen 1184/701/88 (Yleisen pelastuspalvelun suunnittelu) mukaisesti. Sisäasiainministeriön ohjeessa edellytetään kuitenkin liian yksityiskohtaisen ja nopeasti muuttuvan tiedon (henkilönimien, yhteystietojen ja suoritusorganisaatioiden yksiköiden) luettelointia pelastuspalvelun perussuunnitelmassa.

Lappeenrannan yhteistoiminta-alueen pelastuspalvelun perussuunnitelman liitteenä (lehti 10.1 – 10.4) on yhteistoiminta-alueen hälytysohje, jossa palokuntien hälytysasteet sekä pelastuspalvelun hälyttäminen on pyritty määrittelemään sisäasiainministeriön oh-

jeen 21/701/92 (Ohje kunnallisten palokuntien toimintavalmiudesta) mukaisesti. Hälytysasteita ei ole kuitenkaan pystytty määrittelemään ohjeessa edellytetyllä tavalla.

Hätäilmoitus ja hälyttämiset sekä muut ensitoimenpiteet suoritettiin VR Cargo Vainikkalan pelastus-, sammutus- ja ympäristövahinkojen toimintasuunnitelman mukaisesti. Suunnitelmassa ei kuitenkaan oltu riittävästi varauduttu varsinaisiin torjuntatoimenpiteisiin tämän laajuisissa onnettomuuksissa.

Aluehälytyskeskuksen hälytystoiminnassa oli puutteena se, että onnettomuudesta ei ilmoitettu sairaalaan valmiuden kohottamiseksi yllättävien lääkintähuoltotarpeiden varalta.

Vainikkalan alue on Lappeenrannan riskianalyyssissä luokiteltu toisen luokan riskialueeksi, jossa pelastustoiminnan tulisi sisäasiainministeriön ohjeen mukaan käynnistyä onnettomuuspaikalla 10 minuutin kuluessa hälytyksestä. Ensimmäinen palokunnan yksikkö saapui onnettomuuspaikalle kuitenkin vasta noin 13 minuutin kuluttua. Sisäasiainministeriön ohjeen mukaan peruslähtö<sup>10</sup> tulisi saada kokonaisuudessaan onnettomuuspaikalle 20 minuutin kuluessa hälytyksestä. Tässä ajassa paikalla oli kuitenkin vasta Vainikkalan VPK, joka käsitti yksikönjohtajan ja 13 miestä. Lisäksi paikalla oli VR:n henkilöstöä, joka on koulutettu toimimaan joko VPK:n tai omalla kalustollaan ratapihalla sattuvissa onnettomuuksissa. Hälytysohjeen mukaan toimittaessa on ongelmia myös aluelähtötasolla<sup>11</sup>, sillä sopimuspalokuntia hälytettäessä onnettomuuspaikalle ei saada riittävästi päällystystä eikä edes alipäällystystä. Tämä ilmeisesti häiritsi Vainikkalassa toimintaakin: koko toiminnan ajan palopäälliköllä oli pelastustoiminnan johtajana käytettävissään vain yksi päällystöviranhaltija ja esimerkiksi lisävedenhuollon vastuuhenkilöksi jouduttiin määräämään miehistötason palomies. Tosin paikalla olivat myös Kotkan palopäällikkö ja apulaispalopäällikkö.

Edellä tarkoitetun sisäasiainministeriön ohjeen (sarja A:42) heikkoutena on, että siinä ei edellytetä riittävän painokkaasti johtamis- ja päätöksentekotuen varmistamista pelastustoiminnan johtajalle suuronnettomuustilanteissa. On ilmeistä, että myöskään Lappeenrannassa ei ole etukäteisvalmisteluja johto-organisaation täydentämiseksi ja laa-

<sup>10</sup> Peruslähtö = Kolme pelastusyksikköä ja 15 palomiestä sekä mahdolliset hälytysohjeissa määritellyt vahvennukset. Jos hätäilmoituksen sisällön tai kohteen laadun perusteella on pääteltävissä ettei osalähtö riitä tehtävän suorittamiseen, hälytetään peruslähtö. Tällaisia ovat onnettomuudet, joissa useita ihmisiä on vaarassa tai jotka uhkaavat merkittäviä omaisuusarvoja. Peruslähdön hälyttää aluehälytyskeskus hätäilmoituksen sisällön perusteella tai ilmoituksen koskiessa seuraavia kohteita tai onnettomuustilanteita:

- asuinrakennus, jossa on useita huoneistoja
- rautatieonnettomuus
- ilmailuonnettomuus tai valmiustila (pienkone)
- tieliikenneonnettomuus, jossa on useita ihmisiä loukkaantunut
- vesistö- tai veneonnettomuus, jossa useita ihmisiä vaarassa.

<sup>11</sup> Aluelähtö = Johtaja ja kolme peruslähtöä eli yhdeksän pelastusyksikköä, sekä mahdolliset hälytysohjeissa määritellyt vahvennukset. Ohjeen mukaan aluelähtö hälytetään tilanteisiin, joissa on mahdollisuus kehittyä suuronnettomuus ja joissa riskianalyyssin perusteella peruslähtö ei todennäköisesti riitä. Aluelähtö hälytetään aina, kun suuret henkilömäärät ovat vaarassa tai kun palo tai muu onnettomuus on levinnyt tai uhkaa levitä paloteknisestä osastosta toiseen seuraavissa kohteissa:

- hoito-, huolto-, opetus- tai rangaistuslaitos
- ilmailuonnettomuus tai valmiustila (matkustajakone)
- matkustaja- ja rahtialus
- rautatieonnettomuus (matkustajajuna).

jentamiseksi. Vainikkalassa johtokeskuksen esimieheksi määrättiin alipäällystöviranhaltija, mikä oli todennäköisesti improvisoitu tilannekohtainen ratkaisu.

Palavan raakaöljyn tunnistamisessa oli pitkään epätietoisuutta ja epätarkkuutta, vaikka jo hätäilmoituksessa mainittiin aineen olevan raakaöljyä. Tilanteen alkuvaiheessa oletettiin aineen olevan raskasta polttoöljyä ja torjuntatoimet sekä suojautuminen olivat sen mukaiset. Pelastustoiminnan johtaja sai heti onnettomuuspaikalle tultuaan käyttöönsä raakaöljyn käyttöturvallisuustiedotteen. Osa sammutustyössä olleesta miehistöstä jopa kuvitteli palavan aineen olevan kerosiinia. Tilanteessa ei tulkittu riittävän tarkasti vaunuluetteloa. Siinä oli aineen nimi muodossa "Tengiz Crude Fortu". Lappeenrannan pelastuslaitoksen johtoautossa (L3) oli uusittu VR:n vaarallisten aineiden opaskortisto (VR-VAO<sup>12</sup>), josta olisi löytynyt raakaöljyn oikeat tiedot myös hakusanalla "Crude Oil". Muita "Crude"-alkuisia kemikaalinimiä ei opaskortiston hakemistossa ole. Tilanteeseen suhtauduttiin kuin raskaan polttoöljyn paloon, vaikka Fortum Oil and Gas Oy:n asiantuntija korosti useaan kertaan aineen olevan vaaraominaisuuksiltaan bensiiniin rinnastettavaa raakaöljyä.

Junan veturissa olleen lähtöjunan vaunuluettelon alaosan vaarallisten aineiden merkinnöistä puuttuivat vaaran tunnusnumero, aineen YK-numero ja aineen VAK-määräysten mukainen nimi. Koska kyseessä oli Suomen ja Venäjän välisen rautatieyhdyshuolitusliikennesopimuksen (SMGS) mukainen kuljetus, vaunuluettelon alaosaan ei merkitä em. puuttuvia tietoja, vaan ainoastaan aineen VAK-luokka ja aineluettelon kohta sekä kirjaimet "VAK". Yhdysliikennesopimuksen mukaiset rahtikirjat tulee olla junan veturissa. Nyt junan rahtikirjat eivät olleet pelastustoiminnan johtajan käytettävissä, koska ne jäivät veturiin, joka jatkoi matkaansa junan etupään kanssa kohti Kouvola. Aineen tunnistaminen olisi todennäköisesti ollut varmempaa, jos pelastustoiminnan johtaja olisi saanut käyttöönsä junan rahtikirjat tai täydellisemmän vaunuluettelon, jonka alaosassa olisi ollut puuttuvat tiedot eli vaaran tunnusnumero, aineen YK-numero, aineen VAK-määräysten mukainen nimi, VAK-luokka ja aineluettelon kohta sekä kirjaimet "VAK".

Vaunuissa oli ollut tunnisteena huolintayrityksen vaunun tikkaisiin kiinnittämät laput, joissa oli varoituslipukkeet nro 3 ja 13. Lapuissa ei ollut tekstimuodossa aineen nimeä tai vaaraominaisuutta. Suomen ja Venäjän välisessä rautatieyhdyshuolitusliikenteessä ei käytetä tunnusnumerokilpiä, joissa on vaaran tunnusnumero ja aineen YK-numero. Varoituslipukkeet eivät myöskään vaunujen numerot olleet tunnistettavissa, koska ne olivat tuhoutuneet palossa.

Palaneista vaunuista 18. (ensimmäinen suistuneista) oli ylösalaisin suoraan maata vasten, joten miesluukku ja varoventtiili pääsivät purkamaan raakaöljyä palon aikana ainoastaan nestemäisenä. Säiliön BLEVE<sup>13</sup>-räjähdysten mahdollisuus on ollut hyvin lähellä. BLEVE-räjähdys on mahdollinen kevyitä jakeita sisältävällä raakaöljyllä. BLEVE-räjähdysten mahdollisuuteen vaikuttaa vaunun asento. Ylösalaisin olevilla vaunuilla on BLEVE-räjähdysten vaara. Tätä vaunua lukuun ottamatta muilla palaneilla vaunuilla ei

---

<sup>12</sup> Julkaisu nro VR 5217, VR Kirjapaino.

<sup>13</sup> BLEVE = Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion = kiehuva nesteestä muodostuvan laajenevan höyryn räjähdys.

ollut todennäköistä BLEVE-räjähdyksen vaaraa, koska ylipaine pääsi purkautumaan hyvin säiliöistä miesluukkujen ja varoventtiilien kautta.

Ruotsissa suistui kesäkuussa 1986 Rudessa tavarajuna raiteilta. Junassa olleet bensiiniä, petrolia ja polttoöljyä sisältäneet säiliövaunut syttyivät tuleen. Kolme neljästä junassa olleesta bensiinivaunusta repesi räjähdyksenomaisesti onnettomuudessa. Repeämisten yhteydessä muodostuneiden tulipallojen liekit kohosivat noin 200 metrin korkeuteen ja säteilylämpö tuntui vielä 400 metrin etäisyydellä. Ensimmäinen bensiinivaunun repeäminen tapahtui hyvin pian palokunnan paikalle saapumisen jälkeen. Toinen bensiinivaunu repesi noin 10 minuuttia myöhemmin. Toisen räjähdyksen aikana loukaantui kaksi palomiestä ja kaksi sivullista henkilöä. Noin 250 metrin etäisyydellä seissyt henkilö sai palovammoja. BLEVE-räjähdyksen vaaraa pidetään raakaöljyllä jopa suurempana kuin bensiinillä, koska raakaöljyssä on mukana kevyempiä jakeita kuin bensiinissä.

Säiliöiden jäähdyttäminen palon aikana kohdistui ainoastaan junan takimmaisiiin säiliöihin, ei kriittisimpään ensimmäiseen vaunuun (18. vaunu). Kohteen kunnollinen tiedustelu oli vaikeaa, koska vaunut olivat liekkien keskellä. Myös etummaisiet vaunut olisi pitänyt tiedustella huolellisemmin. 18. vaunun jäähdyttäminen aloitettiin vasta varsin myöhäisessä vaiheessa. Vaunun riittävän tehokkaaseen jäähdyttämiseen ei ollut alkuvaiheessa riittävästi sammutusvettä. Kun jäähdyttäminen aloitettiin, sammutustyö keskittyi sepelikerroksessa ja kaapelikanavissa palavaan raakaöljyyn. Palavia säiliöitä jäähdyttävät palomiehet olivat tällöin vaarallisen lähellä. Ohjeiden mukaan BLEVE-räjähdyksen uhattessa säiliöitä tulee jäähdyttää miehittämättömillä suihkuilla. Palon sammuttaminen vaahdolla olisi mahdollisesti onnistunut nopeammin kuin 40 minuutin vaahtoiskulla, jos vaunujen kuumia metallipintoja olisi jäähdytetty tehokkaammin ennen vaahtoiskua.

Onnistuneen vaahtosammutusiskun edellytys on riittävä vaahtoneste- ja vesimäärä. Vaahtonestettä jouduttiin hankkimaan useista eri paikoista. Lappeenrannan pelastuslaitoksella on vielä se ongelma, että vaahtoneste on useissa säiliöissä ja astioissa. Koko vaahtonestemäärän saaminen ja keskittäminen Vainikkalaaan jatkuvan vaahtotuksen varmistamiseksi olisi ollut mahdotonta. Useiden samanaikaisesti palavien säiliövaunujen palon sammuttamisen käytännön edellytys on, että vaahtonestettä on riittävästi varastoituna mieluummin yhteen helposti liikuteltavaan säiliöön.

Vaara-alueen säde BLEVE-räjähdyks huomioiden on 400 m ja lieriönmuotoisen säiliön päätyjen suunnassa jopa 1 000 m. Onnettomuuskohteen itäpuolella oli muita vaunuja vaara-alueen teoreettisen maksimietäisyyden sisäpuolella, mikä olisi pitänyt ottaa huomioon tilanteen mahdollisesti eskaloituessa. VR:n vaarallisten aineiden opaskortistossa raakaöljyn vaara-alue on ilmoitettu vuototilanteessa, jossa ei ole paloa eikä räjähdyksen vaaraa. North American Emergency Response Guidebookin mukaan raakaöljysäiliövaunun palossa vaara-alueen säde on 800 m. Sama ohje kehottaa käyttämään säiliöiden jäähdyttämiseen miehittämättömiä suihkuja ja ellei tämä ole mahdollista, kehottaa ohje vetäytymään vaara-alueelta ja antamaan palon jatkua.

Säiliövaunujen tyhjentämisessä tarvittavia varsinaisia kemikaalipumppuja ei ollut VR:n raivausauton ja onnettomuuskohteessa olleessa Lappeenrannan pelastuslaitoksen ka-

lustossa. Kunnollisen ja riittävän kemikaalintorjuntakaluston puute on vakava uhka lähes kaikkialla Suomessa.

Vaunuja tyhjennettäessä pumppausjärjestelmän maadoituksissa oli puutteita. Varsinaisia pumppausjärjestelmän maadoitusvälineitä ei ollut VR:n raivausautossa eikä Lappeenrannan pelastuslaitoksen kalustossa. Maadoituksiin käytettiin sähköradan hätämaadoitusvälineiden kaapeleita, joilla ei saada riittävän luotettavia maadoituksia pumppaessa syttyviä nesteitä. Raakaöljyn siirtopumppauksessa on ehdottomasti huomiotava staattisen sähkövarauksen aiheuttama syttymisvaara. Raakaöljy pumpattiin paikalle toimitettuihin säiliövaunuihin virheellisesti yläkautta, jolloin nesteen vapaa putoaminen aiheuttaa staattista sähkövarausta. Sopivien muunnosliittimien puute esti turvallisemman alakautta tapahtuvan pumppauksen.

Syttymisvaaran määrittämistä varten kohteessa ei tilanteen alkuvaiheessa käytetty Lappeenrannan pelastuslaitoksen mittauskalustoa. Mittauskalustoa tulisi käyttää tiedustelussa ja syttymisvaaran määrittämisessä. Fortum Oil and Gas Oy:n asiantuntija toi myöhemmin tullessaan mukanaan syttymisvaaramittarin, jolla tehtiin mittauksia säiliöiden tyhjentämisen yhteydessä.

## 6 ONNETTOMUUDEN SYYT

Syynä onnettomuuteen oli se, että raskaassa kuormassa olleiden vaunujen ulkokaarteiden puoleiset pyörät painoivat vaihteen V63 kielen kiinteää osaa (= välikiskoa) niin paljon ulospäin ja kallelleen, että vaunujen sisäkaarteiden puoleiset pyörät putosivat kiskon sisäpuolelle. Pyöräkertojen tullessa vaihteen kielen kärjen kohdalle, sisäkaarteiden puoleisten pyörien jatkaessa kulkuaan kiskon sisäpuolella, ulkokaarteiden puoleiset pyörät nousivat kiskon yli. Kielen kärjen kohdalla kiskojen kiinnitys oli koko vaihteen levyisestä aluslevystä johtuen niin luja, että se ei antanut periksi. Noustuaan kiskon yli ulkokaarteiden puoleiset pyörät jatkoivat edelleen ulospäin suistaen vaunut täysin raiteilta, minkä seurauksena osa vaunuista kaatui. Tulipalo syttyi, kun vaunu törmäsi portaalin jalkaan ja ajolangat katkesivat. Syntyi valokaari, joka sytytti vaunuista ulos tulleen raakaöljyn.

Syynä vaihteen kielen kiinteän osan ulospäin siirtymiseen ja kallistumiseen oli se, että ruuvikiinnitys vanhoihin puuvaihderyhmiin oli löystynyt. Vaihteen yliajavien raskaiden junien sivuttaissuunnassa vaikuttanut pumppaava liike oli vähitellen siirtänyt ruuvikiinnitteisiä kiskon aluslevyjä ja näin myös kiskoa ulospäin. Vaihteen mittauksessa oli jo aikaisemmin todettu kiskojen välin olleen liian suuri.

Onnettomuuteen myötävaikutti todennäköisesti myös venäläisten vaunujen suomalaisvaunuja huonommin kääntyvät telit.

Suurin sallittu nopeus vaihteessa oli 20 km/h. Junan nopeus oli suistumishetkellä noin 23 km/h, mutta noin 3 km/h:in ylinopeudella ei ole olennaista merkitystä onnettomuuden syntyyn. Myöskään veturinkuljettajan ajotapa ei ole vaikuttanut onnettomuuteen, sillä ajo lievässä ylämäessä olevaan vaihteeseen tapahtui jatkuvalla vedolla.

## 7 SUOSITUKSET

### S125 Vaihteiden kunnossapito ja raja-arvot

*Vaihteiden mittojen raja-arvot tulisi määrittää nykyistä tarkoituksenmukaisemmiksi. Raja-arvoista ja niiden ylittämisestä aiheutuvista toimenpiteistä tulisi antaa yksiselitteiset määräykset, joita olisi noudatettava tarkasti. [C6/99R/S125]*

Etenkin raiteilla, joilla kuljetetaan vaarallisia aineita venäläisillä säiliövaunuilla, tulisi vaihteiden kriittisten mittojen raja-arvot ja niiden ylityksistä aiheutuvat toimenpiteet tarkistaa.

Raja-arvoja voisi olla useampia eri tasoja. Tietyn raja-arvon ylittyessä tulee liikenne katkaista ja vika korjata välittömästi. Toisella arvolla taas vika tulisi korjata esim. seuraavan muun korjauksen yhteydessä. Kussakin tapauksessa tarvittavat toimenpiteet tulisi olla merkittyinä tarkastuspöytäkirjaan ja käytettäessä tietokoneohjelmaa niiden pitäisi tulla huomautuksena esiin, jos raja-arvo ylittyy. Korjauksista tulisi aina tehdä kuittaus tarkastuspöytäkirjaan korjattuine mittoineen.

Olisi perusteltua kehittää mittausmenetelmiä, joissa vaihteet tarkastetaan kuormitettuna. Tällaiseen tarkastukseen on määriteltävä omat raja-arvonsa.

### S126 Vaarallisten aineiden merkintä

*Suomen ja Venäjän välisessä rautatieyhdyksliikenteessä pitäisi vaunuissa käyttää samanlaisia vaarallisten aineiden merkintöjä, joita kotimaan VAK-määräykset edellyttävät. [C6/99R/S126]*

Vaarallisten aineiden kuljetuksissa on vaunun molemmille sivuille kiinnitettävä tunnusnumerokilvet, joissa on vaaran tunnusnumero ja aineen YK-numero. Lisäksi vaunun molemmille sivuille on kiinnitettävä ainetta koskevat varoituslipukkeet. Suomen ja Venäjän välisessä rautatieyhdyksliikenteessä ei käytetä tunnusnumerokilpiä, mikä vaikeuttaa aineen tunnistamista. Tunnusnumerokilpi YK-numeroineen on tarkoitettu nimenomaan onnettomuus- ja vaaratilanteita ja pelastustoimia varten. Suomen ja Venäjän välisessä rautatieyhdyksliikenteessä käytettävät vaunun tikkaisiin kiinnitettävät varoituslipukkeilla varustetut laput näkyvät huonosti ja irtoavat helposti onnettomuustilanteessa.

### S127 Merkinnät vaunuluetteloon

*Vaunuluettelossa pitäisi olla aina myös kuljetettavan vaarallisen aineen YK-numero ja myös Suomen ja Venäjän välisessä rautatieyhdyksliikenteessä kotimaisten VAK-määräysten edellyttämät tiedot. [C6/99R/S127]*

Kuljetettavia vaarallisia aineita koskevat tiedot on tallennettu VR Cargo:n KULTU<sup>14</sup>-järjestelmään, josta saadaan tulostettua vaunuluettelot. Vaunuluettelon viimeisessä sa-

<sup>14</sup> KULTU = Kuljetustuotannon ohjausjärjestelmä.



rakkeessa olevat vaarallisten aineiden merkinnät ovat puutteelliset, koska käytettävissä olevan tilan leveys on rajallinen. Nykyisessä vaunuluettelossa on ainoastaan kirjaimet "VAK", aineen varoituslipukkeiden numerot ja aineen nimi usein lyhennettynä. Varsinkin lyhenteiden käyttö saattaa herkästi aiheuttaa väärinkäsityksiä. Rajallisesta tilasta huolimatta aineiden tunnistamisessa ei olisi vaikeuksia, jos vaunuluettelon viimeisessä sarakkeessa käytettäisiin aina aineen YK-numeroa. Suomen ja Venäjän välisessä rautatieyhdyksessä kuljettajan vaunuluettelon alaosassa ei vaadita vaaran tunnusnumeroa, aineen YK-numeroa eikä aineen VAK-määräysten mukaista nimeä. Myös Suomen ja Venäjän välisessä rautatieyhdyksessä tulisi kuljettajan vaunuluettelon alaosassa olla täydelliset tiedot kuljetettavasta aineesta tunnistamisen helpottamiseksi mahdollisessa onnettomuustilanteessa.

### **S128 Kemikaalintorjuntaverkosto**

*Suomeen pitäisi luoda kemikaalintorjuntakalustoverkosto. [C6/99R/S128]*

Kemikaalintorjuntakalustotilanne on Suomen kunnissa keskimääräisesti heikko. Vielä vuonna 1997 oli Sisäasiainministeriön pelastusosaston suunnitelmassa luoda maahan ns. TOKEVA<sup>15</sup>-konttijärjestelmään perustuva kemikaalintorjuntakalustoverkosto. Kalustoverkosto olisi neliportainen ja kunnan kalustotaso määräytyisi kemikaaliriskien mukaisesti. Eri tasot muodostavat yhdessä verkoston siten, että korkeamman tason kalusto saadaan tietyn toimintavalmiusajan puitteissa myös matalamman kalustotason kuntaan. Kalustoverkoston korkeimpana tasona olisi TOKEVA-kontit, joita sijoitettaisiin paikkakunnille, joilla kemikaalionnettomuuden riski on suuri. Tällä hetkellä ainoa TOKEVA-kontti on Kuopiossa Pelastusopistolla. Konttien hankinta pysähtyi vuoden 1997 syksyllä. Kemikaaliriskien mukaisia kuvitteellisia muita sijoituspaikkoja Vainikkalan lisäksi voisivat olla esimerkiksi: Kotka, Turku, Vaasa, Tampere ja Oulu. Kemikaalintorjuntakalustoverkosta olisi järkevää laajentaa myös nestepalojen sammutuskalustolla (vaahtonesteitä, vaahtokalustoa, järeää vedenkuljetuskalustoa).

### **S129 VR:n kemikaalintorjuntakalusto**

*VR:n pelastuspalveluyksiköiden tulisi saada kemikaalintorjuntakalustoa. [C6/99R/S129]*

VR-Yhtymä Oy:n turvallisuusyksikkö on suunnitellut kemikaalintorjuntaperäkärryt kalustoineen raivausyksiköiden käyttöön. Pelastuspalveluyksiköiden kemikaalintorjuntakalustohankinnat pitäisi saada nopeasti käyntiin, koska kunnallisissa palokunnissa kalustotilanne on keskimääräisesti heikko ja mahdollisen kemikaalintorjuntakalustoverkoston luominen kestää kauan.

<sup>15</sup> TOKEVA = Torjuntaohjeet kemikaalivahinkotilanteessa.

### **S130 Kemikaaliratapihojen pelastussuunnitelmat**

*Ratapihoille, joilla käsitellään tai säilytetään suuria määriä kemikaalivaunuja, tulee tehdä Seveso II-direktiivin vaatimuksia (Asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista 59/99) vastaavat sisäiset ja ulkoiset pelastussuunnitelmat. Toiminnanharjoittajan ja viranomaisten tulee varmistaa suunnitelmien yhteensopivuus. [C6/99R/S130]*

### **S131 Ohje toiminnan järjestämisestä erilaisissa onnettomuustilanteissa**

*Sisäasiainministeriön tulisi laatia sarjaan A:26 kuuluvan ohjeen 1184/701/88 (Yleisen pelastuspalvelun suunnittelu) korvaava pelastustoimen yhteistoiminnan suunnitteluohje, jossa keskityttäisiin edellä mainittua ohjetta yleisempiin perusteisiin toiminnan järjestämisestä erilaisissa onnettomuustilanteissa. [C6/99R/S131]*

### **S132 Ohjeen A:42 täydentäminen**

*Sisäasiainministeriön tulisi täydentää sarjaan A:42 kuuluvaa ohjetta 21/701/92 (Ohje kunnallisten palokuntien toimintavalmiudesta) taikka vaihtoehtoisesti laatia erillinen uusi ohje koskemaan johtamisorganisaation laajentamiseen ja täydentämiseen liittyviä etukäteisvalmisteluja johtamis- ja päätöksentekotuen varmistamiseksi suuronnettomuustilanteissa. [C6/99R/S132]*

### **S133 Hälytysasteiden määrittely**

*Lappeenrannan pelastuslaitoksen tulisi määritellä hälytysasteet sisäasiainministeriön sarjaan A:42 kuuluvassa ohjeessa 21/701/92 (Ohje kunnallisten palokuntien toimintavalmiudesta) edellytetyllä tavalla siten, että kunkin alueen kohteiden saavutettavuus vastaisi riskianalyyssissä määriteltä riskialuetasoa ja, että päällystöviranhaltijoita sekä yksikönjohtajia olisi onnettomuustilanteissa käytettävissä vähintään tavoitevahvuuksien mukaisesti. [C6/99R/S133]*

### **S134 Hälytysohjeiden korjaus**

*Suuronnettomuustilanteessa, johon liittyy mahdollisia lääkinnällisen pelastustoiminnan tai lääkintähuollon tarpeita, on ilmoitettava sairaaloille jo aikaisessa vaiheessa. [C6/99R/S134]*

Sisäasiainministeriön pelastusosasto, Lappeenrannan kaupungin pelastuslaitos, Liikenneministeriön tieliikenneosasto, Ratahallintokeskus ja VR-Yhtymä Oy ovat antaneet tutkintaselostusluonnoksen suosituksista lausuntonsa. Lausunnot on osittain otettu huomioon muuttamalla jo olemassa olleita tai tekemällä uusia suosituksia. Suosituksista poikkeavat tai niitä täydentävät näkemykset on esitetty liitteessä 1. Lausunnot ovat täydellisinä lähdeliitteessä 22.



## LAUSUNNOT

**Sisäministeriön pelastusosaston poikkeavat ja täydentävät näkemykset suosituksiin:****S125, S126 ja S127:**

"Liikenneministeriön tulisi antaa suositusten sisältämät määräykset ja ohjeet raiteiden ja vaihteiden hoidosta ja kunnossapidosta samoin kuin vaunujen paremmasta tunnistamisesta ja merkittämisestä sekä vaunuluetteloiden saatavuudesta onnettomuustilanteessa."

**Liikenneministeriön tieliikenneosaston poikkeavat ja täydentävät näkemykset suosituksiin:****S125:**

"Ehdotettu vaihteen mittojen tarkastusjärjestelmän tyyppiset toimenpiteet tulisi sisällyttää asetuksen 674/1997 edellyttämään turvallisuusjärjestelmään."

**S126 ja S127:**

"Käytännön ongelmana on, ettei venäläisissä vaunuissa ole vaunukilpeä, johon lipukkeet ja tunnusnumerokilvet voisi kiinnittää, tästä syystä puuttuvat nykyisten määräysten edellyttämät lipukkeet on jouduttu Suomen rajalla kiinnittämään vaunun tikkaisiin. VR:llä on käytössä tarkat tiedot kaikista kuljetettavista aineista ATK-järjestelmässään, josta ne on luotettavimmin ja nopeimmin saatavissa myös pelastuspalvelun käyttöön. Pelastuspalvelun tulisikin ohjeistaa toimintansa niin, että kuljetettavan aineen tiedot kysytään välittömästi VR:n ATK-järjestelmästä onnettomuuden tapahduttua. Tulevaisuuden informaatiojärjestelmien kehittämiseksi Keski-Suomessa on meneillään EU:n rahoittama Life-projekti, jonka tarkoituksena on suunnitella järjestelmä, jossa pelastuspalvelulla olisi On-line-muodossa koko ajan tiedot kaikista alueellaan liikkuvista vaarallisista aineista sisältävistä ajoneuvoista ja vaunuista.

Vaikka transitokemikaaleja kulkee useilla eri nimillä, niin suurin osa niistä luokitteisi VAK- ja RID-määräyksissä seuraaviin YK-numeroihin ja nimikkeisiin: 1993 palava neste, n.o.s [kohdat 3 b) tai 3 c)] tai 1268 öljytuotteet n.o.s [kohdat 1 a), 2 a), 2 b) tai 3 b)]. Myös VAK- ja RID-määräyksistä kohta-numerot poistuvat käytöstä todennäköisesti 1.7.2001.

Kansainvälisissä RID-määräyksissä ei ole velvoitetta tehdä kuljetettavasta aineesta merkintöjä vaunuluetteloon, vain rahtikirjaan edellytetään merkittäväksi aineen YK-numero ja nimi. Kotimaiset VAK-määräykset edellyttävät, että veturissa on lisäksi kirjallinen ilmoitus (vaunuluettelo), joka sisältää aineiden nimet, vaunujen varoituslipukkeiden numerot sekä vaunujen sijainnin junassa. Nimen vaihtamista YK-numeroksi voidaan varmasti harkita, mutta kuten edellä jo todettiin, pelastuspalvelun tiedonsaantiohjeistusta tulisi kehittää lähinnä siihen suuntaan, että tiedot saadaan suoraan VR:n ATK-järjestelmästä."

**S128 ja S129:**

"Liikenneministeriö on tilannut VTT:ltä tutkimuksen, jossa on tarkoitus mitoittaa riskianalyysiin perustuen transitokuljetusten edellyttämä pelastusvarustus onnettomuuden varalle.

Asetus 674/1997 edellyttää myös, että ratapihoille, joiden kautta kulkee suuria määriä vaarallisia aineita, tehdään turvallisuusselvitys. Selvityksellä tulee osoittaa, että vaarallisten aineiden kuljetustoiminnasta aiheutuvat vaarat on tunnistettu ja on ryhdytty tarpeellisiin toimenpiteisiin onnettomuuksien estämiseksi ja tällaisten onnettomuuksien ihmisille ja ympäristölle aiheuttamien seurausten rajoittamiseksi. Selvityksessä tulee käydä ilmi myös turvallisuusjohtamisjärjestelmän

## Liite 1/2

*toimintaperiaatteet sekä ratapihojen sisäiset pelastussuunnitelmat. Turvallisuusselvitykset ratapihoille tulee tehdä viimeistään 31.12.2001 mennessä."*

### **Ratahallintokeskuksen poikkeavat ja täydentävät näkemykset suosituksiin:**

#### **S125:**

*"Nykyiset raja-arvot perustuvat pitkälti kansainväliseen käytäntöön. Eri toimenpiteille vaadittavien raja-arvojen määrittäminen yksiselitteisesti on vaikeaa, koska ennen kaikkea vaihteiden mittaukset tapahtuvat kuormittamattomina ilman junakuormaa. Vaihteenosat käyttäytyvät aivan eri lailla eri tyyppisten kuormitusten alaisina. Vaikuttavia parametrejä ovat telirakenne, pyöränprofiili, pyörien ohjausväli, raiteen kallistus, akselipaino, vaunujen kytkimet, jarrut nopeus ja vaihteen rakenneratkaisut."*

#### **S126 ja S127:**

*"Vaunuun tehtäviä merkintöjä pyritään vastaisuudessa pikemminkin vähentämään kuin lisäämään. Junan kulkua ja sen kuljettamia kuormia tullaan vastaisuudessa valvomaan muulla tavoin."*

### **VR-Yhtymä Oy:n poikkeavat ja täydentävät näkemykset suosituksiin:**

#### **S126:**

*"Suomen ja Venäjän välisessä rautatieyhdyksenteessä on voimassa maiden välinen kahdenkeskinen sopimus vaarallisten aineiden kuljettamisesta, joka eräin osin poikkeaa muista kansainvälisistä sekä myös kotimaisista määräyksistä. Merkintöjä koskevien määräysten yhdenmukaistaminen ja saattaminen kotimaisten määräysten kaltaisiksi edellyttää em. kahdenkeskisen sopimuksen muuttamista."*

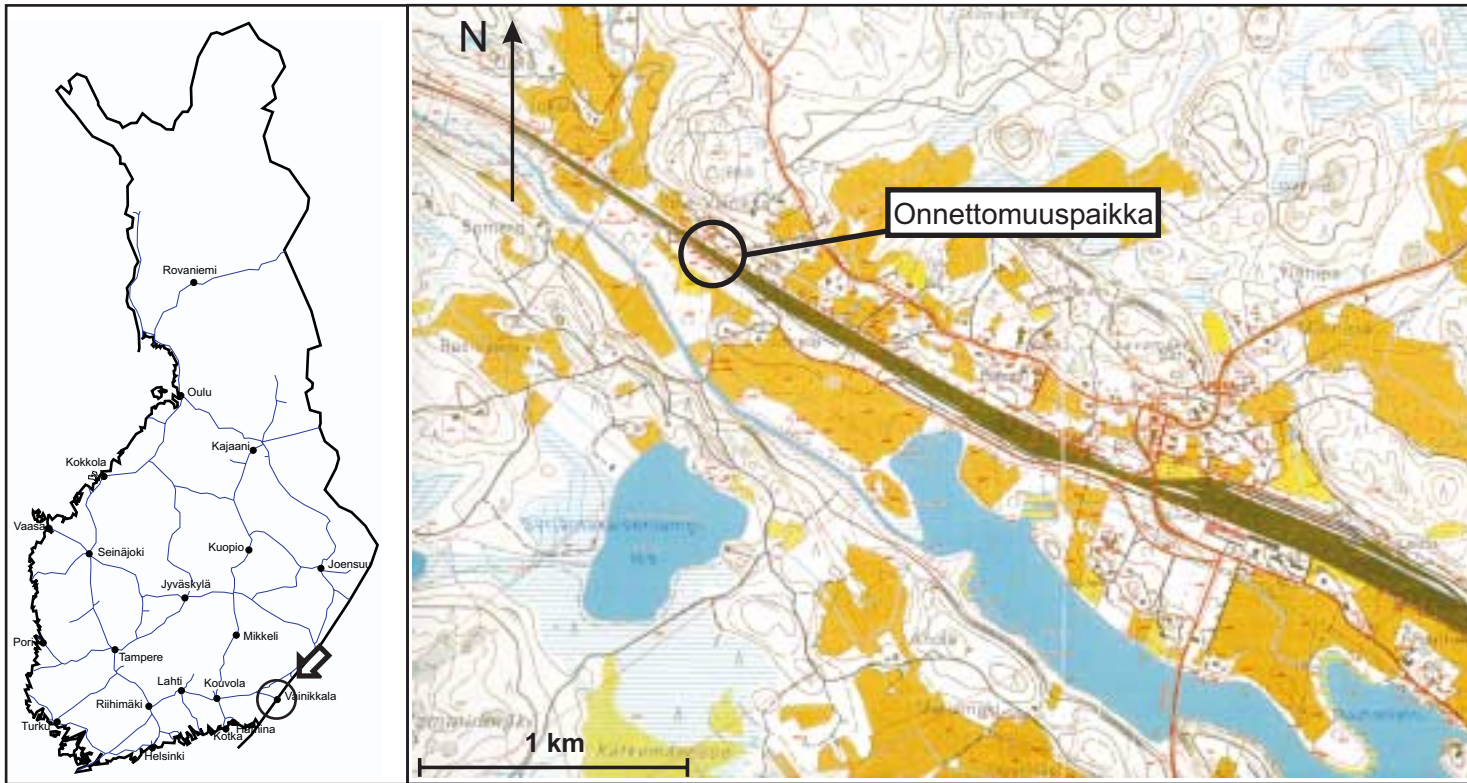
#### **S127:**

*"Vaunuluettelon viimeisessä sarakkeessa olevan VAK-merkintää hyödynnetään määriteltäessä junien kokoonpanoa ja erityisesti vaarallisten aineiden kuljetuksissa käytettävien suojavaunujen tarvetta. Varoituslipukkeiden numeroiden ja eräissä tapauksissa myös aineen nimen perusteella voidaan nopeasti määrittää suojavaunujen käyttötarve. YK-numeroita käytettäessä jouduttaisiin aineen nimet aina erikseen tarkistamaan VAK-määräyksistä, mikä toisaalta lisäisi virhemahdollisuutta ja toisaalta hidastaisi ratapihatyöskentelyä. Tämän vuoksi emme pidä suositusta tarkoituksemukaisena."*

## LÄHDELIITTELO

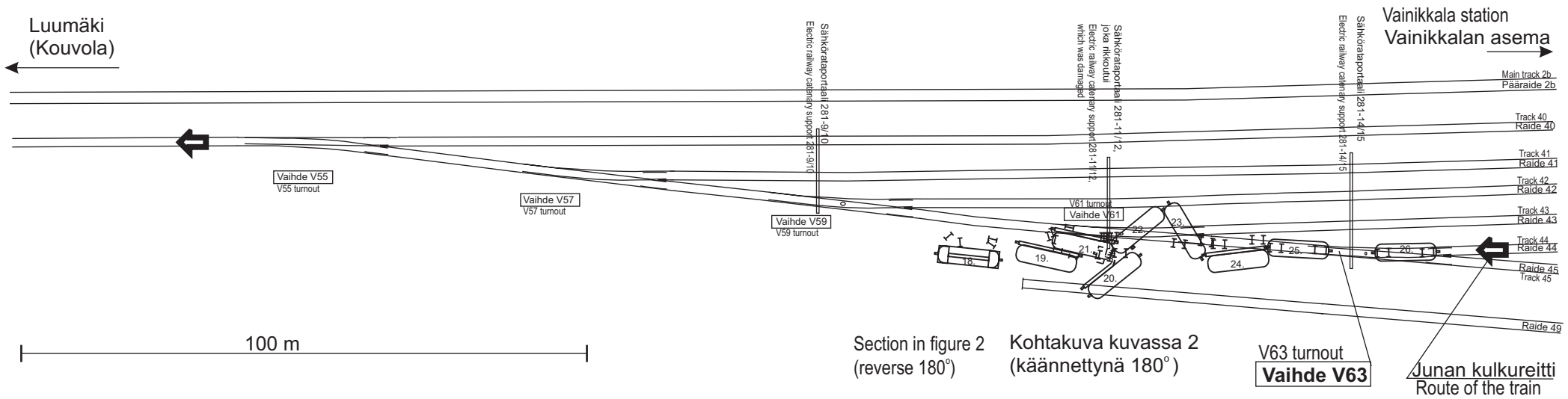
Seuraavat lähdeliitteet on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

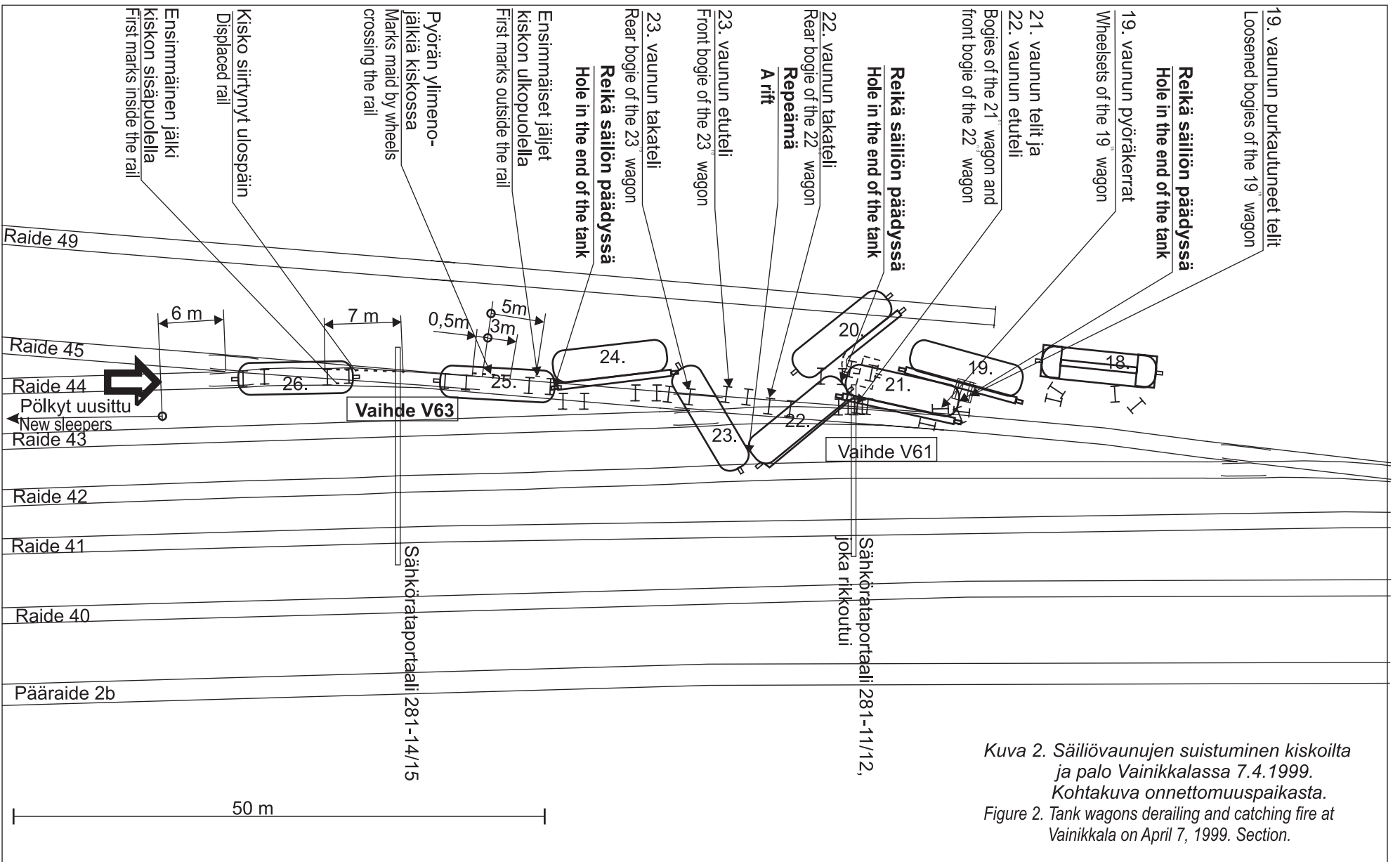
1. Päätös tutkinnan aloittamisesta C 6/1999 R, 9.4.1999
2. Raakaöljyn käyttöturvallisuustiedote, 9.10.1997
3. Käyttöturvallisuustiedote, Crude oil (Raakaöljy), 29.4.1993
4. Vaarallisen aineen ohjekortti 455
5. Lappeenrannan aluehälytyskeskuksen hälytysseleste
6. Lappeenrannan ympäristöviraston pöytäkirjoja koskien onnettomuuden aiheuttamaa ympäristövahinkoa
7. Ratakartta; Vainikkala Läntinen ratapiha
8. Vainikkala, Ratajohdon sijoitus, Läntinen ratapiha, piir.nro K5-4553g, 9.2.1993
9. Vainikkalan ratapiha-alueen kohdesuunnitelma; Lappeenrannan kaupungin pelastuslaitos 26.9.1994
10. Pelastus-, sammutus- ja ympäristövahinkojen torjuntasuunnitelma; VR Cargo Vainikkala, 1.10.1998
11. T 2084:n lähtöjunan vaunuluettelo, 7.4.1999
12. T 3735V:n tulojunan vaunuluettelo 4.4.1999
13. T 2084:n (Sr1 3058) kulunrekisteröintilaitteen tulostus
14. Vaihteen V63 perustiedot ja tarkastukset vuosina 1994-1998
15. Vaihteen V63 vaihdealueen tarkastuspöytäkirja 8.4.1999
16. Vainikkala, Vaihde- ja opastinturvalaitoksen sekä Vainikkala - Buslovskaja välisen suojustuksen käyttöohje piirustuksineen, Säy 69L, 1.9.1994
17. Vainikkalan ratapihakaavio piir.nro 2400 30Y 224C, 17.12.1998
18. Vainikkalan liikennepaikan turvallisuusmääräykset Oha I-S 25/041/98, 8.12.1998
19. Vainikkalan ratapiharadion käyttöohjeet, 7.3.1994
20. Jarrujenkoettelulaitteen toimintaohje Vainikkalan ratapihalla Oha I-S 44/041/98, 17.12.1998
21. Telien, telikeskiöiden ja pyöräkertojen mittaus- ja tarkastusmuistio, 30.4.1999 E. Värttiö
22. Lausunnot tutkintaselostusluonnoksesta:
  - Sisäasiainministeriön pelastusosaston lausunto SM-1999-1327/Tu-3, 31.12.1999
  - Lappeenrannan kaupungin pelastuslaitoksen lausunto 10.1.2000
  - Liikenneministeriön tieliikenneosaston lausunto 2612/71/99, 31.12.1999
  - Ratahallintokeskuksen lausunto 1593/63/99, 27.12.1999
  - VR-Yhtymä Oy:n lausunto Y 29/021/99, 30.12.1999



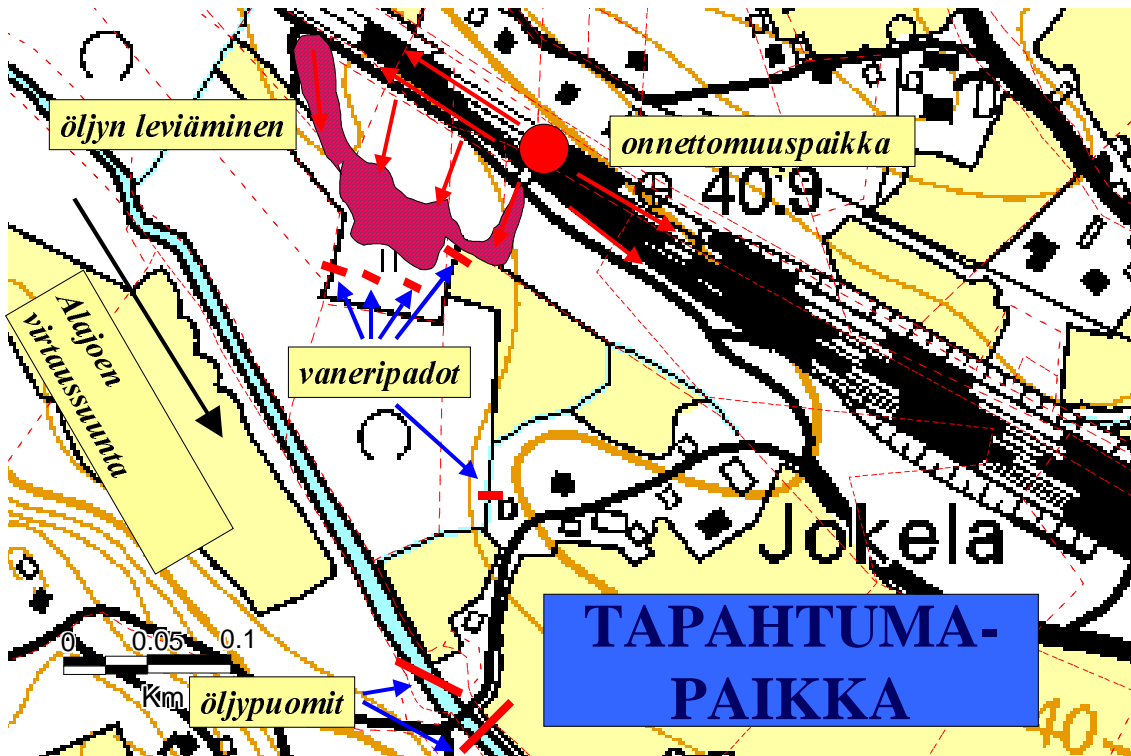
Kuva 1. Säiliövaunujen suistuminen kiskoilta ja palo Vainikkalassa 7.4.1999. Onnettomuuspaikka.

Figure 1. Tank wagons derailing and catching fire at Vainikkala, on April 7, 1999. The place of the accident.





Kuva 2. Säiliövaunujen suistuminen kiskoilta ja palo Vainikkalassa 7.4.1999.  
Kohtakuva onnettomuuspaikasta.  
Figure 2. Tank wagons derailed and catching fire at Vainikkala on April 7, 1999. Section.



Kuva 3. Säiliövaunujen suistuminen kiskoilta ja palo Vainikkalassa 7.4.1999. Öljyn leviäminen maastoon sekä öljyvuomien ja patojen sijoitus. (Kuva Lappeenrannan Ympäristökeskus)

Figure 3. Tank wagons derailing and catching fire at Vainikkala on April 7, 1999. Crude oil penetrating to the surrounding ground and location of the oil booms and dams.



Kuva 4. Säiliövaunujen suistuminen kiskoilta ja palo Vainikkalassa 7.4.1999. Tapahtumapaikka palon aikana. Etualalla näkyvä veturi on takapästä vaunuja pois siirtänyt vaihtotyöveturi PV2. (Kuva Etelä-Saimaa / Mika Strandén)

Figure 4. Tank wagons derailing and catching fire at Vainikkala on April 7, 1999. Scene during the fire. The locomotive in the foreground is the shunting engine PV2, which pulled out wagons from the rear end.



Kuva 5. Säiliövaunujen suistuminen kiskoilta ja palo Vainikkalassa 7.4.1999. Yleiskuva tapahtumapaikasta, kun palo oli jo lähes täysin saatu sammutettua. (Kuva Etelä-Saimaa / Mika Strandén)

Figure 5. Tank wagons derailing and catching fire at Vainikkala on April 7, 1999. Scene when the fire was almost extinguished.



Kuva 6. Säiliövaunujen suistuminen kiskoilta ja palo Vainikkalassa 7.4.1999. Vaihteen V63 ulkokaarteeseen puoleisen kielen kiinteä osa oli siirtynyt ulospäin johtuen pehmentyneistä puisista vaihdepölkkyistä. Vaunujen siirryttyä pois oli kieli palannut lähes alkuperäiseen asentoonsa

Figure 6. Tank wagons derailing and catching fire at Vainikkala on April 7, 1999. Fixed part of the outer-curve-side point of the V63 turnout had displaced outwards, because of softened wooden sleepers. When the wagons were removed, the point returned nearly to the original position.



*Kuva 7. Säiliövaunujen suistuminen kiskoilta ja palo Vainikkalassa 7.4.1999. Pyöränlaipan tekemiä kiskonylmenojälkiä vaihteen V63 vasemman kielen kärjen kohdalla.*

*Figure 7. Tank wagons derailing and catching fire at Vainikkala on April 7, 1999. Marks made by wheels crossing the rail at the point of the turnout blade of the V63 turnout.*



*Kuva 8. Säiliövaunujen suistuminen kiskoilta ja palo Vainikkalassa 7.4.1999. 18. vaunu kaatui ratapenkereen sivuun. Telit irtosivat vaunun kaatuessa. Vaunun asennosta johtuen säiliön ja sen sisällä olleen raakaöljyn kuumenemisesta aiheutui säiliön repeämisvaara. Kuva otettu sammutuksen jälkeen; maassa sammutusvaahtoa.*

*Figure 8. Tank wagons derailing and catching fire at Vainikkala on April 7, 1999. The 18<sup>th</sup> wagon turned over by the railway bed. Bogies detached when the wagon turned over. Because the tank was upside down, the tank was near to tear.*





*Kuva 9. Säiliövaunujen suistuminen kiskoilta ja palo Vainikkalassa 7.4.1999. Kuvattu edestä päin. Vasemmalta lukien 23., 22., 21. ja 19 vaunu sekä purkautuneita te-  
lejä. Vasemmalla alas pudonnut portaalin orsi.*

*Figure 9. Tank wagons derailing and catching fire at Vainikkala on April 7, 1999. From the left 23<sup>rd</sup>, 22<sup>nd</sup>, 21<sup>st</sup>  
and 19<sup>th</sup> wagon and loosened bogies. On the left the fallen portal cantilever .*



*Kuva 10. Säiliövaunujen suistuminen kiskoilta ja palo Vainikkalassa 7.4.1999. 24. vaunu  
kaatui vasemmalle kyljelleen. 25:nnen vaunun päädyssä ollutta reikää tukittiin  
paineilmakäyttöisellä nostotyynyllä ja valuva öljy ohjattiin astioihin.*

*Figure 10. Tank wagons derailing and catching fire at Vainikkala on April 7, 1999. The 24<sup>th</sup> wagon fell to its left  
side. The hole in the end of the tank of the 25<sup>th</sup> wagon was blocked up with a pneumatically oper-  
ated lifting cushion and the running oil was led to tubs.*



*Kuva 11. Säiliövaunujen suistuminen kiskoilta ja palo Vainikkalassa 7.4.1999. 25:nnen vaunun säiliön päädyn reikä tukittiin paineilmatyynyllä ja vuotava raakaöljy ohjattiin astioihin muovipintaisella kankaalla.*

*Figure 11. Tank wagons derailing and catching fire at Vainikkala on April 7, 1999. The hole in the tank end of the 25<sup>th</sup> wagon was blocked up with a pneumatically operated lifting cushion and the running oil was led to tubs with a fabric with plastic coating.*



*Kuva 12. Säiliövaunujen suistuminen kiskoilta ja palo Vainikkalassa 7.4.1999. Osa vaunujen teleistä painui syväälle sepeliin ja soraan.*

*Figure 12. Tank wagons derailing and catching fire at Vainikkala on April 7, 1999. Some bogies dug deep into macadam and gravel.*



*Kuva 13. Säiliövaunujen suistuminen kiskoilta ja palo Vainikkalassa 7.4.1999. Vaunut ja telit on viety pois. Kuva on otettu seisten ensimmäisellä uudella ratapölkkyllä. Suistuminen alkoi oikealla kiskolla näkyvien raideruuvien kohdalta.*

*Figure 13. Tank wagons derailing and catching fire at Vainikkala on April 7, 1999. Wagons and bogies have brought away. The photo has been taken standing on the first new sleeper. Derailing begun from the place where you can see rail screws.*



*Kuva 14. Säiliövaunujen suistuminen kiskoilta ja palo Vainikkalassa 7.4.1999. Ratavaurioita edellistä kuvaa hiukan lähempää kuvattuna.*

*Figure 14. Tank wagons derailing and catching fire at Vainikkala on April 7, 1999. Track damages seen a bit closer than in the previous figure.*