



Tutkintaselostus

C 19/1997 R

Kahden säiliövaunun suistuminen kiskoilta Oulussa 27.5.1997

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



KAHDEN SÄILIÖVAUNUN SUISTUMINEN KISKOILTA OULUSSA 27.5.1997

TWO TANK CONTAINER WAGONS DERAILING AT OULU ON MAY 27, 1997

TIIVISTELMÄ

Tyhjä natriumklooraattisäiliövaunu kaatui suistuttuaan kiskoilta Oulun ratapihalla tiistaina 27.5.1997. Toinen tyhjä natriumklooraattivaunu putosi levinneiden kiskojen väliin pysyen kuitenkin pystyssä. Onnettomuudessa kaatunut säiliövaunu vaurioitui pahoin. Rataa rikkoutui kolmen vaihteen alueelta noin 70 metriä. Myös kahden vaihteen kääntö- ja osoitinlaitteet vaurioituivat. Onnettomuuden taloudelliset menetykset olivat alle 60000 markkaa.

Syynä vaunun suistumiseen ja kaatumiseen oli se, että vaihdetta ei oltu sen vaihdon jälkeen tuettu riittävän hyvin. Käsityökaluilla tuettu ja silmämääräisen tarkastuksen läpäissyt vaihde painui raskaan vaunun alla ja sen takana tulleen kevyen vaunun pyöränlaippa nousi tällaisen painuman takaosassa kiskon harjalle ja putosi jonkin matkaa kiskon harjalla kuljettuaan kiskon ulkopuolelle.

SUMMARY

An empty sodiumchlorate tank container wagon turned over after derailing at Oulu railway yard on Tuesday 27 May, 1997. An other empty sodiumchlorate tank container wagon fell off between the rails but stayed upright. The wagon which turned over damaged badly. 70 metres of the track was damaged at the section of three points. Also the switcher and pointer devices of two points were damaged. The economical losses were less than FIM 60000.

The derailing and felling off were due to the fact that the point was not supported well enough after switching it. It was supported by using hand tools and inspected ocularly. The point sank down by the heavy wagon and the wheel flange of the following light wagon rose on the rail. After proceeding for a while on the top of the rail the wheel fell off outside the rail.



SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	1
SUMMARY.....	1
1 ONNETTOMUUS.....	3
1.1 Yleiskuvaus.....	3
1.2 Tapahtumien kulku.....	3
2 ONNETTOMUUDEN TUTKINTA.....	5
3 TAPAHTUMAOLOSUHTEET	5
3.1 Kalusto	5
3.2 Ratalaitteet.....	5
3.3 Turvalaitteet	6
3.4 Olosuhteet.....	6
3.5 Henkilöstö	6
4 VAURIOT JA VAHINGOT.....	6
4.1 Henkilövahingot	6
4.2 Kalusto- ja laitevauriot.....	7
4.2.1 Kalustovauriot	7
4.2.2 Vauriot radan laitteissa.....	7
5 PELASTUSTOIMET JA RAIVAUS	7
6 ONNETTOMUUDEN SYYT	8
7 SUOSITUKSET.....	9

LIITTEET

Liite 1. Suositus B1/B2/96R/S36

LÄHDELIITTEET

VALOKUVALIITE



1 ONNETTOMUUS

1.1 Yleiskuvaus

Tyhjä natriumkloraattisäiliövaunu kaatui suistuttuaan kiskoilta Oulun ratapihalla 27.5.1997. Toinen tyhjä natriumkloraattivaunu putosi levinneiden kiskojen väliin pysyen kuitenkin pystyssä. Onnettomuudessa kaatunut säiliövaunu vaurioitui pahoin, pystyssä pysynyt vähemmän. Rataa rikkoutui kolmen vaihteen alueelta noin 70 metriä. Myös kahden vaihteen kääntö- ja osoitinlaitteet vaurioituivat.

Onnettomuus ei vaikuttanut merkittävästi junaliikenteeseen.

1.2 Tapahtumien kulku

Tiistaiamuna 27.5.1997 oli Oulun tavararatapihalla raiteella 112 lähdössä tavarajuna T 5109 Tornioon. Kun junan jarrut oli koeteltu (tarkastettu), vaihdemies ilmoitti Oulun junasuorittajalle, että juna on valmis lähtöön. Samalla hän ilmoitti, että junalle oli turvattu kulkutie raiteelle 185. Raiteelta 185 eteenpäin olevien vaihteiden kääntö ja kulkutien turvaaminen kuului junasuorittajalle.

Kello 6.13 junasuorittaja antoi tavarajunalle lähtöluvan: *"5109 lähtö Oulusta raiteelta 112"*. Juna lähti yhden Dr16-dieselveturin vetämänä liikkeelle kohti Oulun asemaa. Kuljettaja kytki veturiin täydet tehot päälle, koska tavararatapihalta asemalle on nousua ja kuljettaja halusi välttää veturin jäämisen mäkeen. Junan nopeus nousi tasaisesti ja oli 400 metrin matkan jälkeen (ennen vaihdetta V70) 30 km/h. Vaihte V70 on tavararatapihalta henkilöratapihan eteläpään johtava vaihte.

Veturin kulkiessa vaihteessa V70, vaihte keinahti jonkin verran veturin alla. Kuljettaja jatkoi kuitenkin matkaa samalla nopeudella vedon ollessa koko ajan päällä, koska nousu jatkui edelleen. Kuljettajasta veturin keinahdus vaihteessa ei vaikuttanut kovin voimakkaalta.

Vaihte V70 sekä sen molemmiin puolin olevat liityntäkiskot oli vaihdettu edellisenä päivänä. Vaihteen lopullinen tukeminen oli vielä tekemättä, mutta rataesimies oli tarkastuksessaan todennut työalueen liikennekelpoiseksi (Katso myös kohta 3.2).

Veturi ja kuusi ensimmäistä vaunua ohittivat vaihteen V70 normaalisti, mutta täydessä kuormassa (81 t) olleen vaunun jälkeen tullut tyhjä vaunu nousi pois kiskoilta. Vaunun suistuminen eteni suurella todennäköisyydellä seuraavasti:

- etutelin vasemmanpuoleiset (ulkokaarten puoleiset) pyörät nousivat vaihteen kielen päälle kahden metrin päässä kielen kärjestä ja lähtivät kulkemaan kiskon harjalla (kuva 2)

- oikeanpuoleisien pyörien sisäpinta osui auki olevaan kieleen kolmen metrin päässä kielen kärjestä (tämä esti vasemmanpuoleisia pyöriä putoamasta kiskolta jo tässä vaiheessa)
- vasemmanpuoleiset pyörät kulkivat kiskon harjalla kunnes putosivat kiskon päältä 20 metrin päässä vaihteen kielen kärjestä (kuva 3)
- samalla kohtaa myös oikeanpuoleiset pyörät putosivat kiskolta ja menivät vastakiskon sisäpuolelle (kuva 4)
- vasemmanpuoleiset pyörät kulkivat keventyneinä kiskon ulkopuolella kunnes ylittivät suoraan menevän raiteen oikean kiskon (12 ja 14 m kiskolta putoamiskohdasta) (kuva 5)
- vasemmanpuoleiset pyörät putosivat sen jälkeen 2,5 m päässä ratapölkkyjen päälle (kuva 6)
- oikeanpuoleiset pyörät kulkivat kiskojen välissä kunnes kiilautuivat vaihteen V71 vasemmanpuoleisen kielen ja vasemman kiskon väliin (kuva 7)
- oikeanpuoleisten pyörien kiilautuminen kielen ja kiskon väliin vei teliä vasemmalle
- samalla se pyrki viemään myös vaunun etupäätä vasemmalle
- edellä kulkeneessa vaunussa kiinni ollut vetolaite kuitenkin piti vaunua keskellä raideetta, josta seurasi vaunun kaatuminen oikealle kyljelleen (kuva 8)
- vaunun kaatuessa etuteli pyörähti 180° telikeskiönsä ympäri
- kaatuneen vaunun aluskehuksesta ulos työntyvä nosto/vetokorvake sekä säiliö rikkoivat rataa ja vaihteiden V71 ja V72 kääntäjät (kuva 9).

Takana tulevan vaunun etuteli putosi levinneiden kiskojen väliin (kuva 10). Vetolaitteet pysyivät kiinni koko tilanteen ajan. Juna pysähtyi, kun kaatuneen vaunun takana tulleen vaunun jarruputki katkesi ja jarrujohto tyhjentyi ja juna jarrutti automaattisesti.

Veturin ollessa jo ohi kaikista kolmesta vaihteesta (V70, V71, ja V72) veturinkuljettaja tunsu pieniä nykäisyjä. Hän vähensi tehoja ja katsoi peiliin. Hän näki säiliövaunun heiluvan. Samassa juna jo jarrutti. Juna pysähtyi kymmenessä sekunnissa (50 metrin matkalla). Kello oli tällöin 6.15.

Onnettomuudessa vaurioitui pahoin kaatunut säiliövaunu ja takana tullut säiliövaunu sai pienempiä vaurioita. Rataa ja vaihteita rikkoutui noin 70 metrin matkalta. Myös kaksi vaihteenkääntäjää rikkoutui.

Kaatuneen vaunun pystyyn nostamiseen Onnettomuustutkintakeskus antoi luvan klo 13.30. Vaunu saatiin pystyyn klo 18.30. Raiteen korjaukseen vaihteelta V70 lähtien annettiin lupa klo 16.50. Vaihteen V70 osalta rata saatiin kunnostettua klo 19.30. Vaunut



saatiin siirrettyä pois ja raide kunnostettua liikennöitävään kuntoon seuraavaan aamuun mennessä.

2 ONNETTOMUUDEN TUTKINTA

Onnettomuustutkintakeskus päätti 2.6.1997 käynnistää onnettomuuden johdosta virkamiestutkinnan. Tutkijana on toiminut erikoistutkijat **Esko Lähteenmäki** ja **Esko Värttiö**. Lähteenmäki aloitti tutkimukset tapahtumapaikalla. Värttiö otti tutkintavastuun saavuttuaan paikalle.

3 TAPAHTUMAOLOSUHTEET

3.1 Kalusto

Onnettomuusjunassa oli Dr16-dieselveturi ja 25 tavaravaunua. Junan kokonaispituus oli 395 metriä ja -paino 1 117 tonnia.

Dr16	Vok	Vok	Hkba	Vok	Hkba	Sins	VTG ¹	VTG ²	Lgin	Lgin	Gbl	Gbl
84t	62t	42t	13t	63t	13t	81t	24t	25t	16t	16t	37t	39t
Gblk	Gblk	Gblk	Gblk	Gbln	Gbln	Gbln	Gblk	Gbln	Gbln	Gbln	Sim	Sim
38t	38t	39t	40t	44t	41t	43t	39t	44t	43t	43t	70t	80t

Vok = venäläinen 4-akselinen avovaunu (kuormattu)

Hkba = 2-akselinen väliavaunu

Sins = Railshipin 4-akselinen siirtokatevaunu (kuormattu)

VTG¹ = VTG:n 4-akselinen natriumkloraattisäiliövaunu (tyhjä); kaatui

VTG² = VTG:n 4-akselinen natriumkloraattisäiliövaunu (tyhjä); etuteli tippui kiskoilta

Lgin = 2-akselinen konttivaunu (kuormana tyhjä natriumkloraattisäiliökontti)

Gbl = 2-akselinen katettu yleisvaunu (kuormattu)

Gblk = 2-akselinen katettu yleisvaunu (kuormattu)

Gbln = 2-akselinen paperirullavaunu (kuormattu)

Sim = paperin kuljetukseen tarkoitettu 4-akselinen siirtokatevaunu (kuormattu)

3.2 Ratalaitteet

Raiteet, joilla onnettomuus tapahtui, olivat K43-kiskoilla (43 kg/m) ja puuratapölkyillä varustettuja ja ne olivat raidesepeliperustaisia.

Vaihte V70 ja sen molemmin puolin olevat liityntäkiskot oli edellisenä päivänä vaihdettu. Vaihte oli ollut aikaisemmin YV43¹-vaihte. Uusi vaihte oli YV54². Vaihteen liittäminen K43-kiskoon oli tehty liityntäkiskoilla, joiden toinen pää oli K43-kiskoa ja toinen pää UIC54-kiskoa. Vaihdemuutos oli tehty viidellä pajalla valmistetulla elementillä: Vaihte

¹ YV43-vaihte on yksinkertainen vaihte, jonka kiskon metripaino on 43 kg.

² YV54-vaihte on yksinkertainen vaihte, jonka kiskon metripaino on 54 kg.

koostui kolmesta elementistä ja kummassakin päässä oli liityntäkiskoelementti. Elementtien kiskonpääät toisiinsa ja liityntäkiskojen päät vanhoihin kiskoihin oli liitetty sidekiskoilla. Jotta uusi vaihde olisi saatu suoraan ja tuettua hyvin, oli vanhan vaihteen poiston jälkeen poistettu sepeliä siten, että uuden vaihteen pölkkyjen alapinta tuli 8–9 cm alemmaksi kuin vanhan vaihteen ratapölkkyillä. Vaihde jäi näin alemmaksi kuin siihen liittyvät raiteet. Vaihde- ja liityntäkiskoelementtien kiinnityksen jälkeen vaihteeseen oli tuotu sepeliä. Koska uuden ja vanhan liittymäkohdat olivat jääneet koholle alustastaan, oli ratapölkkyjen alle työnnetty lapioilla ja kangilla sepeliä. Näiden toimenpiteiden jälkeen rataesimies oli tarkastanut työalueen silmämääräisesti sekä mitaten ja todennut sen liikennöintikelpoiseksi ilman rajoituksia. Hän oli ilmoittanut tämän junasuoritukseen. Vaihde oli ollut tarkoitus tukea paremmin ja nostaa tukemiskoneella, kun sellainen olisi saatu käyttöön.

Mitattaessa onnettomuuden jälkeen vaihteen V70 kielen kärjen kohdalta, vasen kisko oli 8 cm ja oikea kisko 11 cm katkaisukohdista katsotun suoran linjan alapuolella (kuva 11). Mitat olivat korjauksen jälkeen (ja kun rataesimies oli todennut raiteen liikennöintikelpoiseksi) 5 ja 8 cm. Sen jälkeen, kun 83 tonnia painava raidenosturi oli ajanut yli, mitat olivat 5,5 ja 9,5 cm. Ennen nosturin ajoa yli, kiskoissa ollut loiva aaltoilu näytti normaalilta. Nosturin ajaessa yli taipuivat kiskot voimakkaasti alaspäin, mutta palautuivat lähes täysin takaisin. Kiskoihin jäi kuitenkin jo mutkia (kuva 12).

3.3 Turvalaitteet

Vaihteet, joiden alueella onnettomuus tapahtui, ovat moottorikäyttöisiä. Vaihteet olivat Oulun junasuorittajan valvonnassa.

Turvalaitteilla ei ollut osuutta onnettomuuden syntyyn.

3.4 Olosuhteet

Sää oli tapahtumahetkellä puolipilvinen, lämpötila +12 °C. Säällä ei ollut vaikutusta onnettomuuden syntyyn.

3.5 Henkilöstö

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

4 VAURIOT JA VAHINGOT

4.1 Henkilövahingot

Onnettomuudessa ei tullut henkilövahinkoja.



4.2 Kalusto- ja laitevauriot

4.2.1 Kalustovauriot

Kaatuneesta vaunusta rikkoutui:

- etuteli
- jarruvetimet ja –vipuja
- hoitosillan kaide (takapäädystä)
- astimet (oikealta sivulta)
- vaunun päälleenousutikkaat (oikealta sivulta)
- sivupalkin reunaan kiinnitettyjä laitteita (oikealta sivulta): etupään käsiripa, loppuopastekoukku, siirtosangan/nostokorvakkeen suojakaide (kummastakin päästä) ja merkintäkilpi
- tyhjennysputken suojakansi
- takatelin laakeripesän kansi ja jousen korvake.

Kiskojen väliin pystyyn jääneestä vaunusta rikkoutui etupäädystä:

- jarruputki
- käsijarrun
- käyttölaite
- vetolaite
- hoitosilta kaiteineen.

4.2.2 Vauriot radan laitteissa

Vaihde V70 painui alaspäin; ei kuitenkaan onnettomuuden, vaan vajaan täytöksen vuoksi. Rataan tuli onnettomuudesta johtuen vikaa 70 metrin matkalle (kuva 2):

- kiskon ja vastakiskon kiinnityspultteja rikkoutui vaihteen V71 risteyksen ja kielen kärjen väliseltä osalta
- ratapölkkyjä rikkoutui vaihteen V71 risteyksen kohdalta kahdeksan metrin matkalta ja kuusi metriä vaihteen V71 kielen kärjen etupuolelta lähtien vaihteelle V72 päin 38 metrin matkalta
- vaihde V72 rikkoutui
- vaihteiden V71 ja V72 vaihteenkääntäjät ja osoittimet rikkoutuivat
- raide levisi vaihteen V71 kielen kärjestä lähtien 32 metriä.

Kalustolle ja radan laitteille aiheutuneiden vaurioiden kustannukset jäivät alle 60000 mk.

5 PELASTUSTOIMET JA RAIVAUS

Junasuorittaja hälytti raivausryhmän ja radan korjaustyöryhmän välittömästi onnettomuuden tapahduttua.

Kiskoilla olleet vaunut siirrettiin pois klo 6.47 alkaen.

Radan korjaustyöryhmä aloitti työnsä irrottamalla kiskojen kiinnityspultteja saatuaan VR:n paikallisen teknisen tutkijalautakunnan puheenjohtajalta luvan. Puheenjohtaja antoi luvan, kun kiskoilla olleet vaunut oli siirretty pois.

Ilmoitus Onnettomuustutkintakeskukseen tehtiin klo 8.00. Raivaus- ja korjaustyöt keskeytettiin ensimmäisenä paikalle tulleen Onnettomuustutkintakeskuksen tutkijan kehoituksesta klo 10.30.

Lupa kaatunen vaunun pystyyn nostamiseen annettiin klo 13.30.

Raivausryhmä yritti vetää vaunun pystyyn raivausauton vinsillä siinä kuitenkaan onnistumatta. Sen vuoksi raivausryhmä hankki paikalle raidenosturin RC200, jolla nostotyö aloitettiin klo 18.00. Vaunu saatiin pystyyn klo 18.30. Kiskojen välissä pystyssä ollut vaunu vedettiin kiskoille klo 18.45. Kaatuneena ollut vaunu saatiin nostettua kiskoille klo 21.00 mennessä.

Radan kunnostukseen vaihteelta V70 lähtien annettiin lupa klo 16.50.

Radan korjaustyöryhmä aloitti työnsä välittömästi luvan saatuaan. Vaihteiden V70 ja V71 välinen osa saatiin korjattua klo 19.30, jolloin sen liikennekelppoisuus tarkastettiin. Loppuosa radasta saatiin korjattua seuraavaan aamuun mennessä.

6 ONNETTOMUUDEN SYYT

Syynä vaunun suistumiseen ja kaatumiseen oli se, että vaihdetta ei oltu vaihdon jälkeen tuettu riittävän hyvin. Käsityökaluilla tuettu ja silmämääräisen tarkastuksen läpäissyt vaihde painui raskaan vaunun alla ja sen takana tulleen kevyen vaunun pyöränlaippa kiikkui tällaisen painuman takaosassa kiskonharjalle ja putosi jonkin matkaa kiskon harjalla kuljettuaan kiskon ulkopuolelle.

Jotta vaihde lopullisessa kunnossaan olisi saatu tuetuksi riittävän hyvin, oli vaihteen alta poistettu 8—9 cm perustussepeliä. Tarkoitus oli ollut tuoda uutta sepeliä ja tukea sekä nostaa vaihde tukemiskoneella. Nyt vaihteen päälle oli vain ajettu sepeliä ja vain päissä oli sepeliä työnnetty ratapölkkyjen alle lapioilla ja kangilla, jotta oli saatu loiva siirtyminen alkuperäiseltä raiteelta vaihteelle. Koska käytettiin UIC54-kiskoja, ratapölkkyt jäivät irti alustastaan ja asennuksen jälkeisessä silmämääräisessä tarkastuksessa raide näytti riittävän suoralta ja mittauksessa todetut kallistusten muutokset eivät olleet liian suuret. Mutta raskaan junan ajaessa päälle, pölkkyt painuivat alas ja raiteeseen tuli painumia ja muuttuvia kallistuksia. Tällöin raskaan vaunun takana tulleen tyhjän vaunun etumainen akseli keveni liikaa eikä ohjautunut enää vaihteen kielen kaarteeseen vaan nousi kiskon harjalle.



7 SUOSITUKSET

Lähes vastaavanlaista keskeneräisellä ratatyömaalla sattunutta onnettomuutta on tutkittu tutkintaselostuksessa B 1 ja B 2/1996 R. Laadunvarmistukseen liittyvä suositus B1/B2/96R/S36 sisältää tähänkin tapaukseen liittyvät asiat. Suositus on liitteessä 1. Uusien suositusten esittämistä ei katsota tarpeelliseksi.

Ratahallintokeskus ja Oy VR-Rata Ab ovat antaneet suosituskohdasta lausunnon. Lausunnot eivät ole vaikuttaneet suositusosan tekstiin. Lausunnot ovat täydellisinä lähdeliitteessä 6.

Suositus B1/B2/96R/S36**Laadunvarmistus**

Junaliikenteen salliminen tilapäiselle radalle edellyttää tarkastusta radan tilasta erityisesti uuden ja vanhan radan yhtymäkohdassa. On tutkittava mahdollisuutta mitata myös kuormituksen vaikutusta tilapäiseen rakenteeseen. Epätasainen painuminen junan akselien alla tilapäisten rakenteiden kohdalla on ilmeinen onnettomuuksien alkusyy.

Tukemattomalle, täysin keskeneräiselle rakenteelle ei tule sallia liikennettä lainkaan. Ongelmaksi muodostuu tilapäinen kiilarakenne jo perusparannetun ja perusparantamattoman radan välissä. Tämä rakenne joudutaan pääsääntöisesti tukemaan käsin. Tilapäiselle käsintuetulle rakenteelle voidaan sallia liikenne erityisillä ehdoilla esimerkiksi siten, että samanaikaisesti edellytetään ulkopuolista valvontaa. Tukemishojeet hyväksymiskriteereineen on oltava kirjallisessa muodossa.

Junaliikenne voidaan sallia ratatyömailla pääsääntöisesti vain radan mittauksen perusteella.

Tutkituissa onnettomuuksissa urakka-asiakirjat ovat niukat ja näyttävät perustuvan ”vanhojen töiden” kopioihin. Asiakirjapohjat olisi syytä ajanmukaistaa ja yhdenmukaistaa kaikille rata-alueille. Geometriatietoihin (kaltevuudet, korkeuserot yms.) perustuvat vaatimukset eivät yksinään ole riittäviä. Päälysrakenteen uusimista sisältävissä rataosuuksissa tulee olla omat raja-arvonsa. Urakka-asiakirjoissa on määriteltävä myös kriteerit rakenteen kuormitusjäykkyydelle (kantavuudelle, joustolle).

Työselityksissä on oltava nykyistä täydellisemmät laatuvaatimukset. VR Rata Oy:n olisi kehitettävä laatukäsikirja ratojen perusparantamisesta.

Lopullisen ja tilapäisen työn vastaanottoon on sisällytettävä muodonmuutosmittauksia (kuormitusjäykkyys).

Urakoitsija (VR Rata Oy) on vastuussa radan liikenteelle hyväksymisestä. Urakoitsija voi siirtää vastuutaan aliorakoitsijalle, mikäli on olemassa selkeät kriteerit, joiden perusteella radan liikennekelpoisuus voidaan mittaamalla todeta. Mikäli näin menetellään, aliorakoitsijan tulee vahvistaa allekirjoituksellaan työnsä kelpoisuus mittauspöytäkirjaan.

Hyväksyntämenettelyä on uusittava ja kehitettävä

Urakoitsija ei voi hyväksyä omaa työtään, joka liittyy junaturvallisuuteen.

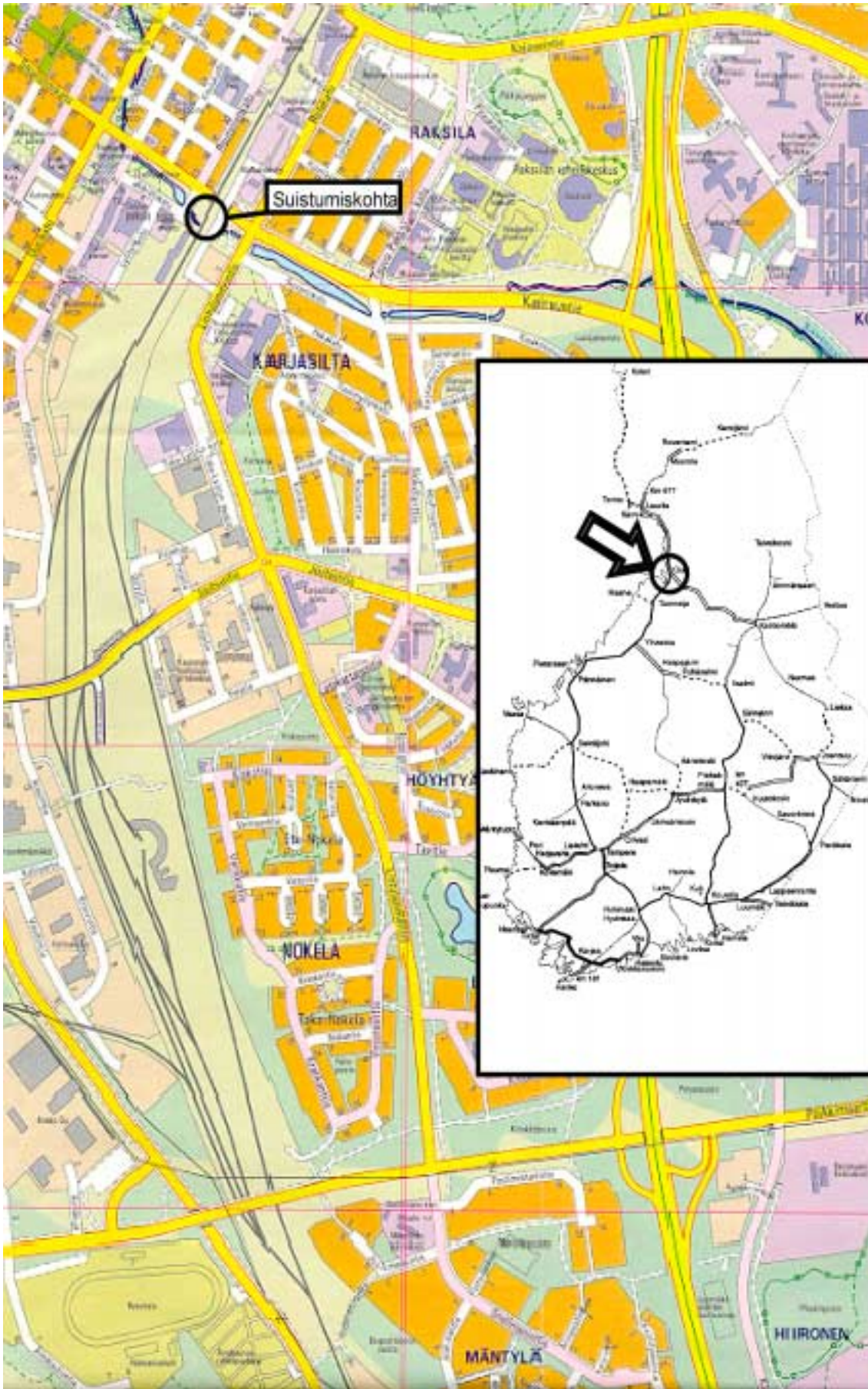
Junaliikenteen salliminen työmailla tulee olla rakennuttajan asia, ellei hyväksymismenettelyssä ole muuta kirjallisesti sovittu.

Vastuut on selkiytettävä ja kirjattava työkohtaisiin sopimuksiin ja työselityksiin.

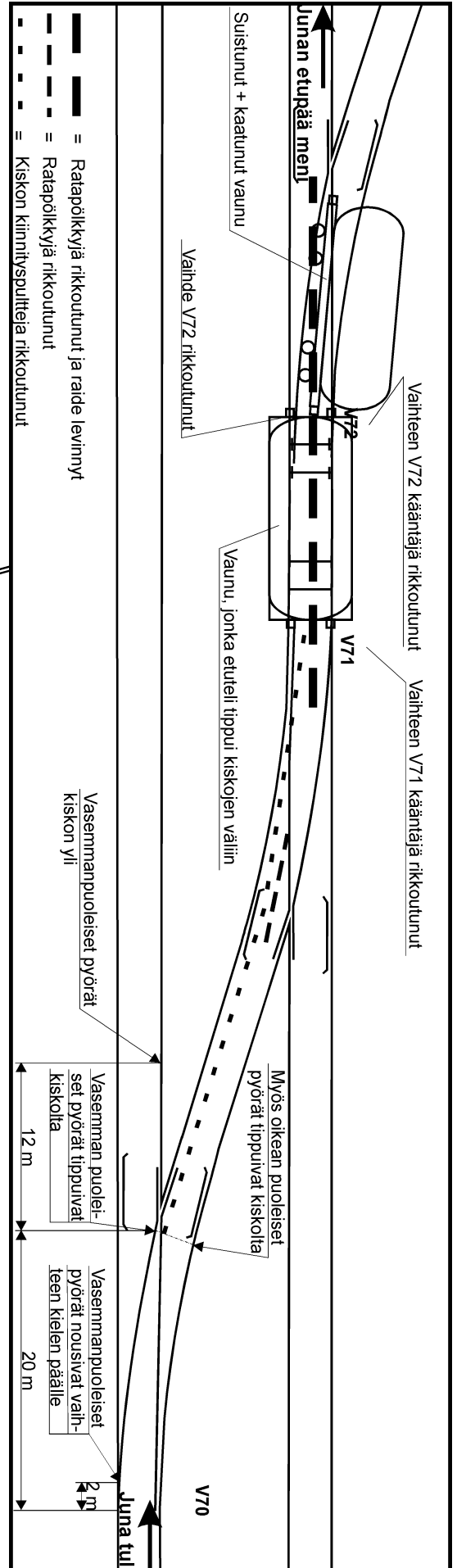
LÄHDELIITTEET

Seuraavat lähdeliitteet ovat taltioituina Onnettomuustutkintakeskuksessa:

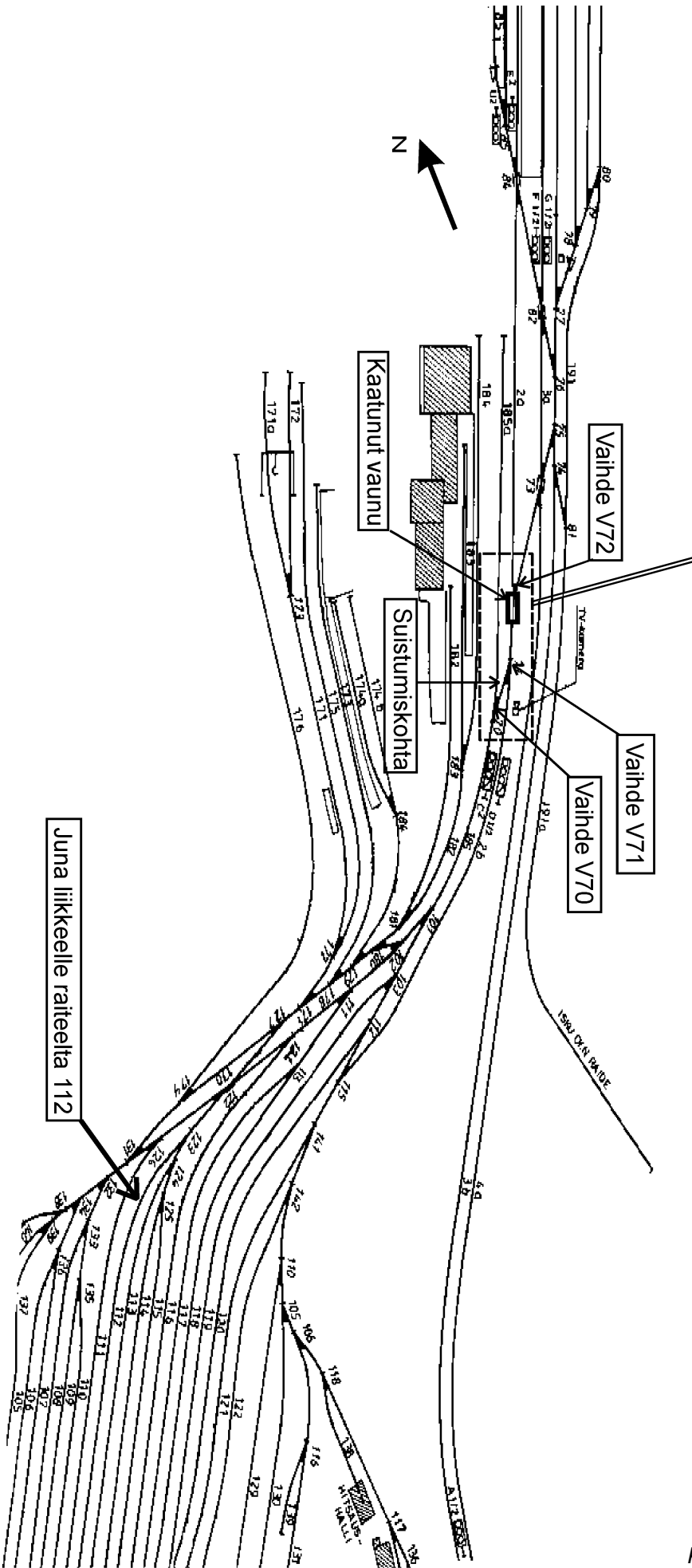
1. Päätös tutkinnan aloittamisesta C 19/1997 R, 2.6.1997
2. Oulu, Asetinlaite I, Vaihde- ja opastinturvalaitos, piir.nro 4044 111H 91H 301, lehti 1, 14.6.1993
3. Tavarajunan T 5109 lähtöjunan vaunuluettelo 27.5.1997
4. Tavarajunan T 5109 veturin (Dr16 2808) kulun rekisteröintilaitteen tulostus
5. Oulun puherekisterin purku ajalta klo 6.11-6.19 27.5.1997
6. Lausunnot tutkintaselostusluonnoksesta:
Ratahallintokeskuksen lausunto 625/63/98, 30.4.1998
VR-Yhtymä Oy:n lausunto Y 5/021/98, 15.5.1998



Kuva 1.a Säiliövaunun suistumiskohta Oulun ratapihalla 27.5.1997



Kuva 1.b Suistumiskohta tarkemmin.





Kuva 2. Ensimmäinen pyörän jälki 2 metriä vaihteen V70 vasemmanpuoleisenkielen kärjestä.



Kuva 3. Pyörän laippa on pudonnut kiskolta 20 metrin päässä kielen kärjestä.



Kuva 4. Oikeanpuoleinen pyörä pudonnut kiskolta (jälki lähimpänä olevan pultin päässä) ja mennyt vastakiskon sisäpuolelle.



Kuva 5. Pyöränlaipan tekemä ylimenojälki suoraan menevän raiteen oikean kiskon päällä (34 m kielen kärjestä).



Kuva 6. Vasemmanpuoleiset pyörät osuneet pölkkyihin (2,5 m edellisestä).



Kuva 7. Etutelin oikeanpuoleiset pyörät kiiloutuivat tukikiskon ja vaihteen kielen väliin.



Kuva 8. Vaunu kaatui oikealle kyljelleen.



Kuva 9. Kaatuneen vaunun säiliö ja nosto/vetokorvake rikkoivat vaihteiden V71 ja V72 vaihteenkääntäjät.



Kuva 10. Kaatuneen vaunun takana tulleen vaunun etuteli tippui levinneen raiteen kiskojen väliin.



Kuva 11. Vaihte V70 onnettomuuden jälkeen. Kielen kärjen kohdalla vasen kisko 8 cm alhaalla ja oikea 11 cm.



Kuva 12. Vaihde V70 korjauksen jälkeen. Kielen kärjen kohdalla vasen kisko 5,5 cm alhaalla ja oikea 9,5 cm.