



Tutkintaselostus

C 11/2003 R

Ratapenkereen sortuma Urpian alikulkutyömaalla Vantaalla 20.12.2003

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

Ratapenkereen sortuma suunnitteilla olevalla Urpian aseman alikulun siltatyömaalla aiheutti vaaratilanteen junaliikenteessä lauantaina 20.12.2003 Vantaalla. Helsingistä kello 5.30 lähtenyt Pendolino-juna ajoi 30 km/h nopeudella sortumakohdan yli. Juna "niiasi" voimakkaasti sortuman kohdalla, mutta pysyi kiskoilla. "Niiaus" ei aiheuttanut junassa henkilö- eikä aineellisia vahinkoja, vaan tuntui pelkästään epämiellyttävänä tunteena. Kuljettaja ilmoitti välittömästi linjaradiolla kauko-ohjaajalle ja kehotti sulkemaan raiteen liikenteeltä. Myös viereinen raide jouduttiin sulkemaan kello 13. Viereinen raide avattiin liikenteelle sunnuntaina kello 14.00 ja vaaratilanneraide sunnuntaina kello 20.15.

Ratapenkereessä havaittiin ongelmia jo edellisenä iltana, kun ohikulkevista junista tehtiin kauko-ohjaajalle ilmoituksia radan huonosta kunnosta. Alikulun kohdalle asetettiin raiteen heikon kunnan vuoksi ylimääräinen nopeusrajoitus. Lopullisesti pengeri oli sortunut yöllä puolenyön jälkeen.

Ratapenkereen sortuman korjaamiseksi jouduttiin poistamaan 100 metriä raidetta sekä purkamaan sortunut tukiseinä ja tekemään sen tilalle uusi. Uutta tukiseinää tukemaan laitettiin noin 2,5 metriä korkea ja 15 metrin levyinen vastapenger. Paikalle jouduttiin tuomaan maa-ainesta arviolta 450 m³ vastapenkereeksi sekä radan alusrakenteeksi ja raidesepeleitä radan tukikerrokseksi. Korjauskustannukset olivat yhteensä noin 80 000 €.

Vaaratilanteeksi edennyt ratapenkereen sortuma johtui siitä, että tukiseinän alapää oli päässyt leviämään, kun alikulun pohjavesikaukaloa oli kaivettu liian lähelle tukiseinää. Pohjavesikaukalon kaivuuseen ryhdyttiin, vaikka kyseiseen työvaiheeseen ei ollut hyväksyttyä työsuunnitelmaa. Radassa havaitun painuman etenemistä sortumaksi ei radan kuntoa ja junaturvallisuutta valvova järjestelmä pystynyt havaitsemaan eikä siten estämään junan ajamista sortumakohtaan.

Vastaavanlaisten vaaratilanteiden ja edelleen onnettomuuksien estämiseksi Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että jokaisella työmaalla tulisi sopia selkeästi ja kirjallisesti kenen tulee vastata milloinkin radan liikennöintikuntoisuudesta ja mitkä ovat hänen velvollisuutensa ja oikeutensa hankkia apuvoimia sekä rajoittaa liikennettä. Lisäksi Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että alikulku- ja siltatyömailla tulisi olla jokaiselle ratapenkereen ja radan vakavuuteen vaikuttavalle työvaiheelle hyväksytty suunnitelma ennen ko. työn aloittamista, ja että erilaisiin tilanteisiin reagoiminen tulisi liittää vahvemmin osaksi hätäkeskustoiminnan koulutusta.



SAMMANDRAG

RAS I BANVALLEN PÅ BYGGPLATSEN FÖR URPIA STATIONS GÅNGTUNNEL I VANDA 20.12.2003

Ett ras i banvallen på byggplatsen för bron över Urpia stations gångtunnel orsakade en risksituation i tågtrafiken lördagen den 20.12.2003 i Vanda. Urpia station är under planering. Pendolintåget från Helsingfors kl. 5.30 körde med 30 km/h över stället där raset hade skett. Tåget "neg" kraftigt, men hölls på spåret. "Nigningen" föranledde inga person- eller materiella skador på tåget, det kändes endast obehagligt. Föraren rapporterade omedelbart det skedda med linjeradion till fjärrtågklararen och uppmanade honom att stänga spåret för trafik. Även spåret intill stängdes kl. 13. Detta spår öppnades för trafik på söndagen kl. 14.00, och det utsatta spåret på söndagen kl. 20.15.

Redan kvällen innan, fredagen den 19.12, hade man upptäckt problem i banvallen, då det kom meddelanden från passerande tåg till fjärrtågklararen om banans dåliga skick. Vid gångtunneln uppställdes en extra hastighetsbegränsning på grund av spårets dåliga skick. Det slutliga raset skedde följande natt efter midnatt.

För reparation av banvallen var man tvungen att avlägsna 100 meter spår samt att riva spontväggen som hade rasat och göra en ny i stället. Som stöd för den nya spontväggen gjordes en cirka 2,5 meter hög och 15 meter bred tryckbank. Man var tvungen att forsla uppskattningsvis 450 m³ jordmaterial för tryckbanken samt spårmakadam för banans underbyggnad och stödsikt. Reparationskostnaderna uppgick till totalt cirka 80 000 euro.

Banvallens ras som ledde till risksituationen berodde på att spontväggens nedre ända hade brett ut sig till följd av att gångtunnelns grundvattenstråg hade grävts för nära spontväggen. Grävningen av grundvattenstråget inleddes fastän godkänd arbetsplan saknades. Det system som övervakar banans skick och tågsäkerhet kunde inte upptäcka att banan hade satt sig, vilket senare utvecklades till ras. Därför kunde systemet inte heller hindra tåget från att köra över olycksstället.

I syfte att förhindra uppkomsten av motsvarande risksituationer och därmed även olyckor, rekommenderar Centralen för undersökning av olyckor att man på varje byggplats skriftligen borde komma överens om vem som vid varje tillfälle skall svara för att banan är trafikeringsduglig. Det skall också klargöras vilka förpliktelser och rättigheter denna person har att skaffa assistans samt att begränsa trafiken. Dessutom rekommenderar Centralen för undersökning av olyckor att det innan arbetet på byggplatserna för gångtunnlar och broar inleds, borde finnas en godkänd plan för varje arbetsskede som påverkar banvallens och banans stabilitet. I utbildningen för nödcentralens verksamhet borde undervisning i hur man skall reagera i olika situationer få en mera framträdande ställning.

SUMMARY

COLLAPSING OF RAILWAY BED IN URPIA UNDERPASS SITE AT VANTAA, FINLAND, ON DECEMBER 20, 2003

On Saturday December 20, 2003 a hazardous situation arose in train traffic at Vantaa, Finland when the railway bed had collapsed in a bridge worksite in the Urpia station underpass. A Pendolino train having left Helsinki at 5.30 hrs travelled past the site of the collapse at a speed of 30 km/h. On the place of the collapse the train "made a low curtesy" but did not derail. The curtesy caused no personal injury or material damage in the train; the passengers only experienced an unpleasant feeling. The train driver immediately advised the remote controller of the situation by line-radio and asked him to close down the line. Also the adjacent track had to be closed at 13 hrs. The adjacent track was reopened for traffic on Sunday at 14.00 hrs and the track on the collapsed bed, on Sunday at 20.15 hrs.

Already the evening preceding the incident, the railway bed in question displayed some irregularities: the passing trains communicated the remote controller notices of poor condition of the track. In fact as due to the poor condition of the track, a temporary speed limit was set up at the underpass. Then after midnight, the bed finally collapsed.

To repair the collapse of the railway bed, about 100 m of track had to be removed, and the collapsed support wall had to be dismantled and replaced by a new one. To reinforce the new support wall, a counterbed measuring a height of about 2.5 m and a width of about 15 m had to be constructed. The counterbed and the track understructure required about 450 m³ of soil to be transported to the site, as well as ballast for the bearing layer of the railway bed. In all, the upgrading and repair costs amounted to about €80,000.

The collapse of the railway bed that developed to a hazardous situation was caused by the lower part of the support wall of the bed having spread as the groundwater basin of the underpass had been constructed too close to the support wall. In fact the work of excavation of the groundwater basin had been commenced although this particular work phase failed to have an approved work plan. The system that monitors the condition of the track and train safety was unable to disclose the development of the settlement discovered in the track, to a collapse, and hence it could not prevent the travelling of the train to the site of the collapse.

In order to prevent corresponding hazardous situations and incidents, the Accident Investigation Board of Finland recommends that for each worksite an unambiguous written specification should be drawn up on the detailed responsibilities and obligations of the workers in terms of the operating condition of the track and on their rights to engage auxiliary personnel and set restrictions to traffic operation. Moreover the Accident Investigation Board recommends that in underpass and bridge worksites, for every work phase that impacts the stability of the railway bed and the track, an approved plan be required before the commencement of the work in question, and that the response measures to different situations be underscored and integrated in the training provided by the Emergency Center.



SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	I
SAMMANDRAG.....	II
SUMMARY.....	III
SISÄLLYSLUETTELO	IV
1 VAARATILANNE	1
1.1 Yleiskuvaus.....	1
1.2 Tapahtumapaikka	1
1.3 Tapahtumien kulku	3
1.4 Pelastustoiminta ja raivaus.....	6
1.4.1 Hälytykset.....	6
1.5 Vauriot ja vahingot	6
2 VAARATILANTEEN TUTKINTA	7
2.1 Kalusto	7
2.2 Ratalaitteet	7
2.3 Turvalaitteet	8
2.4 Olosuhteet.....	8
2.5 Vaaratilanteeseen liittyvät organisaatiot ja henkilöt.....	9
2.6 Tallenteet	10
2.6.1 Kulunrekisteröintilaitteet	10
2.6.2 Puherekisteri	10
2.6.3 Muut tallenteet.....	12
2.7 Asiakirjat	12
2.8 Määräykset ja ohjeet.....	14
2.9 Poliisitutkinta	15
2.10 Muut tutkimukset.....	15
3 ANALYYSI	18
3.1 Vaaratilanteen analysointi.....	18
3.2 Pelastustoiminnan analysointi	21
4 VAARATILANTEEN SYYT	21
5 SUOSITUKSET.....	21



C 11/2003 R

Ratapenkereen sortuma Urpian alikulkutyömaalla Vantaalla 20.12.2003

6 TOTEUTUNEET TOIMENPITEET..... 22

LIITTEET

Liite 1. Lausunnot

LÄHDELUETTELO

VALOKUVALIITE - BILDBILAGA - APPENDIX PHOTOS

1 VAARATILANNE

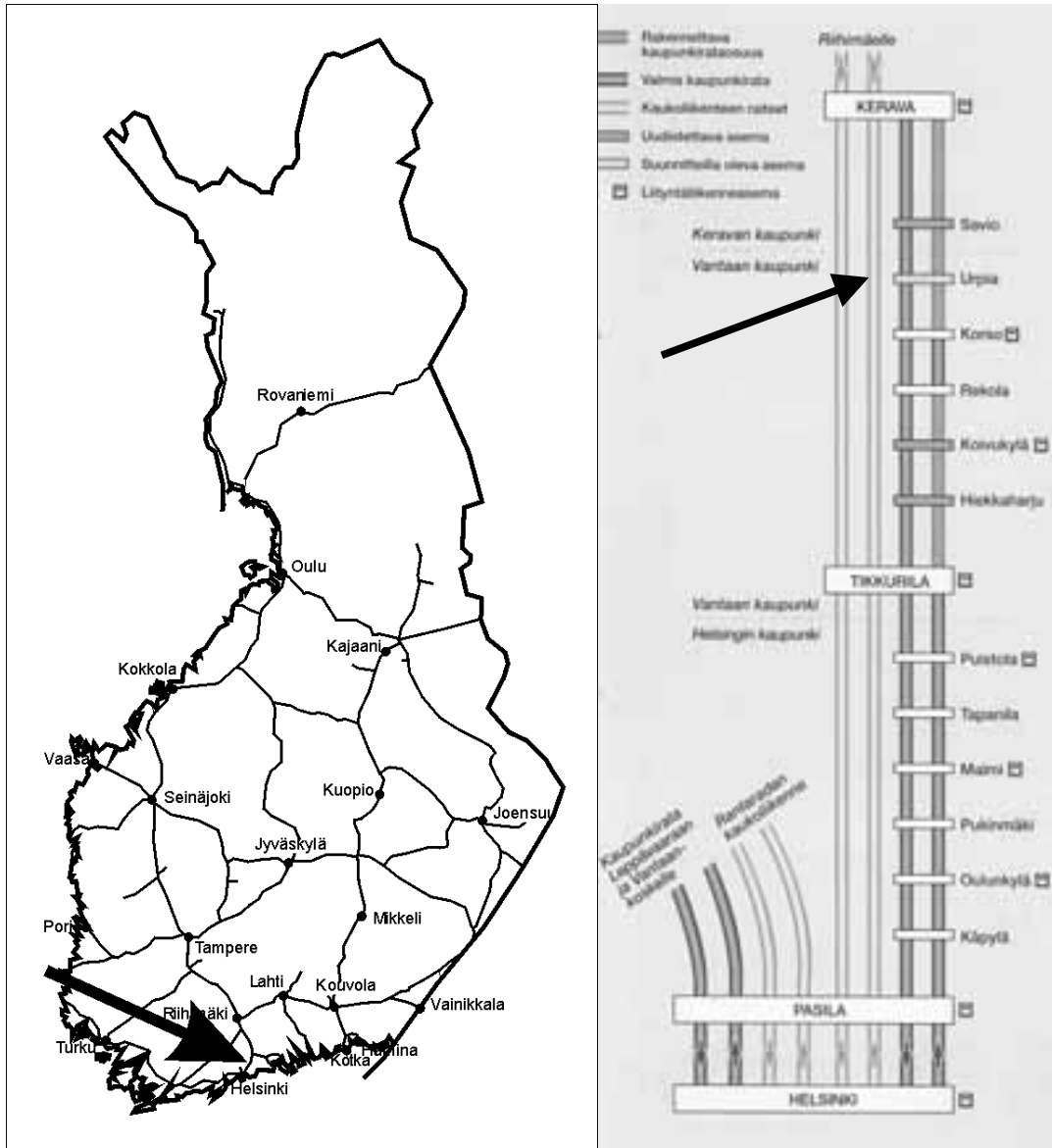
1.1 Yleiskuvaus

Ratapenkereen sortuma suunnitteilla olevalla Urpian aseman alikulun siltatyömaalla aiheutti vaaratilanteen junaliikenteessä 20.12.2003 Vantaalla. Helsingistä kello 5.30 lähtenyt Pendolino-juna ajoi 30 km/h nopeudella sortumakohdan yli. Juna "niiasi" voimakkaasti sortuman kohdalla, mutta pysyi kiskoilla. "Niiaus" ei aiheuttanut junassa henkilö- eikä aineellisia vahinkoja, vaan tuntui pelkästään epämiellyttävänä tunteena. Kuljettaja ilmoitti välittömästi linjaradiolla kauko-ohjaajalle ja kehotti sulkemaan raiteen liikenteeltä. Myös viereinen raide jouduttiin sulkemaan kello 13.

Ratapenkereessä havaittiin ongelmia jo edellisenä iltana, kun ohikulkevista junista tehtiin kauko-ohjaajalle ilmoituksia radan huonosta kunnosta. Alikulun kohdalle asetettiin raiteen heikon kunnan vuoksi ylimääräinen nopeusrajoitus. Lopullisesti pengeri oli sortunut 20.12. yöllä noin kello 1.30.

1.2 Tapahtumapaikka

Vaaratilanne tapahtui 24 kilometriä Helsingistä pohjoiseen, Vantaalla Korson ja Savion välisellä rataosalla sijaitsevalla suunnitteilla olevan Urpian aseman alikulun siltatyömaalla. Rata on sillä kohtaa neliraiteista. Ratapenger sortui läntisen keskiraiteen alta. Myös läntisen raiteen ratapenger oli painunut. Itäisen ja itäisen keskiraiteen alle oli jo rakennettu sillat.



Kuva 1. Ratapenkereen sortuminen tapahtui suunnitteilla olevan Urpian aseman alikulun siltatyömaalla Tikkurilan ja Keravan välisellä kaupunkirataosuudella. Ratapenkere sortui läntisen keskiraiteen alta; toisena vasemmalta oleva kaukoliikenteen raide. Raiteiden nimitykset ovat vasemmalta lähtien: läntinen raide, läntinen keskiraide, itäinen keskiraide ja itäinen raide.

Bild 1. Banvallens ras skedde på byggplatsen för bron över den planerade stationen Urpias gångtunnel på stadsbanan mellan Dickursby och Kervo. Banvallen under det västra mittspåret rasade, dvs. det andra spåret från vänster för fjärrtrafik. Spåren från vänster räknat: västra spåret, västra mittspåret, östra mittspåret och östra spåret.

Figure 1. Collapse of railway bed in a bridge worksite in the underpass of the planned Urpia station between the Tikkurila and Kerava section of the City line. The railway bed collapsed under the western centre track, that is, the second track from the left, used by long-distance trains. The tracks from the left: western track, western centre track, eastern centre track, and eastern track.

1.3 Tapahtumien kulku

Ratahallintokeskus tilasi kesällä 2003 Keravan kaupunkiradan rakentamiseen liittyvän suunnitteilla olevan Urpian aseman, aseman alikäytävän ja siihen liittyvien kolmen rautatiealikulkuksillan rakentamisen Megasiirto Oy:ltä. Alikulkuun liittyvä neljännen raiteen silta oli rakennettu jo aikaisemmin. Alikulkukäytävän kohdalla varauduttiin myöhemmin rakennettavaan asemaan keskilaitureineen, sille johtavine portaineen ja hisseineen sekä teknisine tiloineen. Hankkeessa toimi rakennuttajakonsulttina JP-Terasto Oy.

Tarjouspyynnössä oli mukana työselitys, joka sisälsi alikäytävän, siltojen sekä niiden rakentamisen aikana käytettävien tukirakenteiden suunnitelmat. Urakoitsija kuitenkin esitti työnaikaisista tukirakenteista omat suunnitelmansa, jotka silta- ja geoteknisten rakenteiden laadunvalvojina sekä urakoitsijoiden suunnitelmien tarkastajina toimivat Oy VR-Rata Ab:n asiantuntijat tarkastivat ja hyväksyivät.

Työt alikulkutyömaalla aloitettiin 21.7.2003. Tukiseinien teko (tukiseinäpönttien lyönti) aloitettiin 30.7. ja rataa nähden poikittaiset, pysyviksi jäävät, tukiseinät itäisen raiteen ja läntisen keskiraiteen välille valmistuivat 3.8. Itäisen keskiraiteen sillan rakentamisen aikainen radan suuntainen tukiseinä itäisen keskiraiteen ja läntisen keskiraiteen välille vastapontteihin ankkurointeineen valmistui 8.8., jonka jälkeen aloitettiin itäisen keskiraiteen betonisillan rakentaminen ja siihen liittyvät paalutukset.

Itäisen keskiraiteen silta rakennettiin paikanpäällä. Sillan kohdalle tehtiin kaivanto, joka oli syvimmältä kohtaa, päätypalkkien kohdalla, 3 metriä. Sillan kannen valumuotti tuettiin kaivannon pohjaan. Silta oli valmis ja raide avattu uudelleen liikenteelle 27.9.

Sillan valmistumisen jälkeen alikulun kaivannon kaivamista jatkettiin syventämällä kaivantoa pohjakaukalon rakentamisen vaatimaan syvyyteen. Kaivaminen eteni 17.12.2003 itäisen keskiraiteen alle jatkuen siten, että kaivanto oli torstaina 18.12.2003 noin 7 metriä syvä 5 metrin etäisyydelle itäisen keskiraiteen ja läntisen keskiraiteen välisestä tukiseinästä (ks. kuva 4).

Torstain 18. ja perjantain 19.12. välisenä yönä havaittiin läntisellä keskiraiteella painumaa ja työmaan työpäällikkö tilasi raiteelle seuraavaksi päiväksi sepeliä sekä raiteentukemiskoneen raiteen korjaamiseksi. Painumakohta sepelöitiin ja tuettiin perjantaina puolen päivän aikaan.

Perjantaina kello 17 jälkeen alkoivat veturinkuljettajat ilmoitella kauko-ohjaajalle alikulkutyömaan kohdalla läntisellä raiteella olevasta "heitosta". Suurin sallittu nopeus kyseisellä kohdalla oli tuolloin työmaasta johtuen 80 km/h. Kauko-ohjaajan kysyessä asiasta ilmoittaneelta veturinkuljettajalta, että onko 80 km/h sopiva nopeus, arvioi tämä, että kyllä juna kiskoilla pysyy, mutta olisi aiheellista pyytää asiantuntijaa käymään katsomassa radassa olevaa vikaa. Kauko-ohjaaja päätti pudottaa suurimman sallitun nopeuden 60 km/h:iin.

Ilmoittaessaan JT-ilmoituksella nopeuden alentamisesta seuraavan junan kuljettajalle, kauko-ohjaaja pyysi tätä ilmoittamaan, onko valittu nopeus sopiva. Veturinkuljettaja il-

moitti, että 60 km/h on sopiva nopeus, vaikka juna vielä siinäkin nopeudessa hiukan "heittelee".

Kauko-ohjaaja ilmoitti radan painumasta alueohjaajalle, joka soitti kello 17.13 Turussa olleelle Oy VR-Rata Ab:n päivystävälle rakennusmestarille. Alueohjaaja kertoi, että siltatyömaan kohdalla läntisellä raiteella on jouduttu nopeutta laskemaan 80 km/h:stä 60 km/h:iin ja pyysi päivystävää rakennusmestaria selvittämään, mistä johtuu radan äkinäinen kunnan huonontuminen. Päivystävä rakennusmestari lupasi hälyttää sinne väkeä tarkastamaan raidetta. Hän soitti Keravalle lumivuorolle.

Lumivuoron työntekijä soitti kello 17.25 alueohjaajalle ja kysyi tarkempia tietoja asiasta. Hän lupasi mennä paikalle ja soittaa, kun on paikalla. Hän ilmoitti tarkastavansa myös muutkin raiteet kuin pelkästään läntisen raiteen, jonka kunnan huononemisesta oli ilmoitettu.

Kello 18.05 lumivuoron työntekijä soitti alueohjaajalle ja ilmoitti, että myös läntisellä keskiraiteella pitää pudottaa nopeutta. Hän kertoi läntistä keskiraidetta ajaneen venäläisen matkustajajuna Tolstoin hypänneen todella kovasti. Hän ehdotti, että kummallekin raiteelle asetettaisiin 50 km/h nopeusrajoitus. Lumivuoron esimies sanoi, että rata on "karmeassa kunnossa", radasta puuttuu jopa sepeliä ja paikka on ihan kuopalla ja että rakennusmestariin pitää ottaa yhteyttä. Hän myös esitti, että paikalle pitäisi saada raiteentukemiskone.

Kello 19.35 urakoitsijan työpäällikkö soitti alueohjaajalle, joka oli juuri vaihtunut. He keskustelivat raiteiden nopeusrajoituksista, nopeusrajoitusmerkkien ja baliisien asentamisesta sekä siitä, että raiteelle tarvitaan sepeliä ja että raiteentukemiskone tulee paikalle seuraavana päivänä, eli lauantaina kello 15. Urakoitsijan työpäällikkö sanoi myös, että paikalle menee kello 22 sellainen henkilö, joka osaa sanoa radan kunnosta.

Kello 20.41 soitti baliiseja asentamaan mennyt turvalaiteasentaja alueohjaajalle ja kertoi radan huonosta kunnosta. Hän kysyi myös, että pitäisikö nopeusrajoitus pudottaa vielä 30 km/iin. Keskusteluissaan alueohjaaja ja turvalaiteasentaja päätyivät siihen, että päivystävälle rakennusmestarille pitää jälleen asiasta soittaa.

Alueohjaaja soitti päivystävälle rakennusmestarille asiasta ja päivystävä rakennusmestari sanoi, että kello 22 menee paikalle seuraavan Keravan lumivuorossa työskentelevä raidemies, joka pystyy tarkistamaan tilanteen. Päivystävä rakennusmestari sanoi myös, että raiteentukemiskonetta ei saada ennen seuraavaa päivää.

Kello 20.54 alueohjaaja ilmoitti turvalaiteasentajalle, että päivystävä rakennusmestari on pyytänyt miestä katsomaan tilannetta ja että tämä tulee paikalle kello 22. He sopivat myös, että ei kannata ohjelmoida baliiseja 50 km/h:lle ennen kuin päivystävän rakennusmestarin paikalle pyytämä mies on paikalla, koska nopeus voidaan joutua laskemaan vielä alemmaksi. Turvalaiteasentaja ehdotti, että nopeus voisi jo olla 30 km/h.

Kello 22.20 soitti alueohjaaja paikalle menneelle Keravan lumivuoron työntekijälle, joka oli ammatiltaan raidemies ja hänellä oli päällysrakennepätevyys. Raidemies oli jo käynyt paikalla ja hän kertoi, että monttu oli aikamoinen. Hän myös tiedusteli, että olivatko kul-

jettajat valittaneet 50 km/h nopeudesta. Alueohjaaja pyysi raidemiestä ottamaan yhteyttä turvalaiteasentajaan ja asentamaan tämän kanssa yhdessä tarvittavat nopeusmerkit ja baliisit.

Kello 22.27 raidemies soitti ja kertoi neuvotelleensa turvalaiteasentajan kanssa ja että he olivat päätyneet sellaiseen lopputulokseen, että varmuuden vuoksi nopeus pitää laskea 30 km/h:iin. Hän kertoi myös, että he laittavat tarvittavat nopeusmerkit ja baliisit.

Lauantaina kello 00.03 soitti turvalaiteasentaja alueohjaajalle, että läntisellä keskiraiteella oli sepeli valunut pois ratapölkkyjen alta niin, että raide oli ilmassa 10 metrin matkalta. Hän myös vaati, että paikalle pitäisi saada sellainen henkilö, joka voi päättää voiko raiteella enää liikennöidä. Alueohjaaja lupasi soittaa päivystävälle rakennusmestarille.

Alueohjaaja yritti soittaa kaksi kertaa, kello 00.05 ja 00.07, päivystävälle rakennusmestarille, mutta ei saanut yhteyttä. Jälkimmäisellä kerralla hän jätti vastaajaan viestin, että rata oli 10 metriä ilmassa, että pitäisi tehdä jotain ja että tämä soittaisi heti, kun kuulee viestin.

Turvalaiteasentaja lähti parinsa kanssa pois paikalta kello 00.27. Hän ilmoitti siitä alueohjaajalle ja toisti aikaisemmin kertomansa, että ratapölkkyt olivat ilmassa ja että painuma oli edelleen suurentunut pituudeltaan 12 metriin.

Alikulkutyömaata lähellä olevan talon asukas kuuli yöllä noin kello 1.30 voimakkaan paukahduksen, joka todennäköisesti johtui tukiseinän peittämisestä. Hän meni ulos katsomaan, mitä oli tapahtunut ja kuuli valuvan sepelin aiheuttamaa ääntä. Mentyään lähemmäksi hän näki radan alla olleen sepelin valuvan alas. Hän soitti välittömästi hätänumeroon ja teki hätäilmoituksen. Hän kertoi hätäkeskuspäivystäjälle tilanteesta ja pyysi lähettämään jonkun paikalle. Hän kertomansa mukaan täsmensi vielä, että tilanne oli vakava, koska rata oli kohta tyhjän päällä. Paikalle ei kuitenkaan lähetetty ketään.

Lauantaina kello 5.30 lähti Pendolino-juna S 47 aikataulun mukaisesti Helsingistä Ouluun. Kauko-ohjaaja ilmoitti kello 5.40 linjaradiolla veturinkuljettajalle nopeusrajoituksesta 30 km/h Korson ja Savion välillä, kilometrillä 24,2 - 24,3. Kauko-ohjaaja ilmoitti myös, että nopeusrajoitus oli siltatyömaan kohdalla ja että paikalla oli nopeusrajoitusmerkit ja baliisit. Veturinkuljettaja kuittasi asianmukaisesti asian kuulluksi.

Veturinkuljettaja pudotti nopeutta siten, että nopeus oli alikulun kohdalla, kello 5.51, hiukan alle 30 km/h. Juna "niiasi" voimakkaasti alikulun kohdalla olevan painuman kohdalla ja junan pyörät löivät voimakkaasti kiskoihin painuman vastareunalla, mutta juna pysyi kiskoilla. Veturinkuljettaja ilmoitti asiasta välittömästi linjaradiolla kauko-ohjaajalle ja sanoi, että raide oli niin huonossa kunnossa, että siitä ei voi enää ajaa yli.

Läntinen keskiraide suljettiin välillä Hanala - Kerava ja pohjoiseen päin menevä liikenne alettiin kierrättämään joko itäisen keskiraiteen tai läntisen raiteen kautta ohi sortumakohdan.

Kello 7.13 Keravan lumivuorossa työskennellyt raidemies meni paikanpäälle ja näki läntisen keskiraiteen alla olevan syvän montun ja ilmoitti siitä alueohjaajalle. Monttu ulottui

läntisen raiteen pölkytykselle saakka. Tarkasteltuaan lisää tilannetta hän soitti alueohjaajalle ja pyysi, että nopeusrajoitus pudotettaisiin läntisellä raiteella 5 km/h:iin, jotta voitaisiin varmistaa junien kiskoilla pysyminen.

Liikennettä jatkettiin ajattamalla läntisen raiteen kautta kulkevia junia käyttäen 5 km/h nopeutta ja valvoen junan ohikulkua sortuman kohdalla. Suuri osa junista ohjattiin poikkeuksellisten kulkuteiden kautta. Pohjoisesta tulevat junat ohjattiin joko läntisen raiteen tai itäisen raiteen kautta ja etelästä tulevat itäisen keskiraiteen tai läntisen raiteen kautta. Järjestelyjä haittasi lisäksi se, että itäinen keskiraide oli ratatöiden vuoksi sulussa välillä Hanala - Tikkurila. Myös läntinen raide jouduttiin sortumisvaaran ja korjaustöiden vuoksi sulkemaan kello 13. Tästä aiheutui eräiden Keravalta lähtevien ja sinne saapuvien K-junavuorojen perumisia.

Läntinen keskiraide suljettiin lauantaina kello 5.54 ja avattiin sunnuntaina kello 20.15. Läntinen raide suljettiin lauantaina kello 13 ja avattiin sunnuntaina kello 14. Raiteilla oli aluksi 30 km/h-nopeusrajoitus, joka myöhemmin sunnuntaina nostettiin 80 km/h:iin.

1.4 Pelastustoiminta ja raivaus

Varsinaisia pelastustoimia ei tarvittu.

Vaurioitunut radan kohta korjattiin lauantain ja sunnuntain aikana.

1.4.1 Hälytykset

Yöllä kello 1.30 alikulkutyömaan kohdalla olevan talon asukas soitti hätäkeskukseen, kertoen kuulleensa siltatyömaalla voimakkaan paukahduksen ja sepelin valumisen aiheuttamaa ääntä. Hän täsmensi vielä, että tilanne oli vakava, koska rata oli kohta täysin tyhjän päällä. Ilmoitus ei kuitenkaan johtanut mihinkään toimenpiteisiin.

Pendolino-junan kuljettaja ilmoitti montusta kello 5.51 Helsingin kauko-ohjaajalle, joka ilmoitti asiasta edelleen alueohjaajalle. Alueohjaajalta meni tieto asiasta VR:n liikenteenohjaukseen ja edelleen tarvittaville VR:n henkilöille. Ilmoitusta poliisille tai pelastusviranomaisille ei tehty.

Onnettomuustutkintakeskuksen päivystäjälle sortumasta ilmoitettiin kello 9.12.

1.5 Vauriot ja vahingot

Vaaratilanteen aiheutti ratapenkereen sortuma. Sortuman korjaamiseksi jouduttiin poistamaan 100 metriä raidetta sekä purkamaan sortunut tukiseinä ja tekemään sen tilalle uusi. Uusi tukiseinä tehtiin 12 metriä pitkällä tukiseinäponteilla ja sitä tukemaan laitettiin noin 2,5 metriä korkea ja 15 metrin levyinen vastapenger. Paikalle jouduttiin tuomaan maa-ainesta arviolta 450 m³ vastapenkereeksi sekä radan alusrakenteeksi ja raidesepeiliä radan tukikerrokseksi. Poistettu raiteen osuus laitettiin takaisin ja rata tuettiin tuke-
miskoneella myös läntisen raiteen osalta. Korjauskustannukset olivat yhteensä noin 80 000 €.

2 VAARATILANTEEN TUTKINTA

Onnettomuustutkintakeskus päätti 9.1.2004 käynnistää vaaratilanteen johdosta virkamiestutkinnan. Tutkijana on toiminut johtava tutkija **Esko Värttiö**.

2.1 Kalusto

Sortuneen kohdan ajoi yli Sm3-sähkömoottorijuna eli Pendolino. Junassa on yhteensä 309 matkustajapaikkaa. Sm3-junan huippunopeus on 220 km/h. suurin sallittu nopeus välillä Helsinki - Kerava paikallisia rajoituksia lukuun ottamatta oli 140 km/h.

	IM1	CMH	TTC	TT	CM	IM2
BRT	60 t	60 t	57 t	58 t	60 t	61 t
JP	80 t	80 t	87 t	87 t	80 t	80 t
KJ	X	X	X	X	X	X

Sm3 = sähkömoottorijuna Pendolino

IM1 = Sm3-junan moottorivaunu ohjaamalla; business-vaunu

CMH = Sm3-junan moottorivaunu; 2. lk päivävaunu; invavaunu

TTC = Sm3-junan ravintolavaunu; konduktöörihytti, invanostin; tupakkatila

TT = Sm3-junan väli-vaunu; 2. lk päivävaunu

CM = Sm3-junan moottorivaunu; 2. lk päivävaunu

IM2 = Sm3-junan moottorivaunu ohjaamalla; 2. lk päivävaunu; paikat lemmikkieläinten kanssa matkustaville

< = liikesuunta

BRT = kokonaispaino

JP = jarrupaino, jota on käytetty jarrutustehoa laskettaessa

KJ = kiskojaru

Kalustolle ei aiheutunut sortumakohdan yliajamisesta vaurioita.

2.2 Ratalaitteet

Tikkurilan ja Keravan välinen rataosuus on sähköistettyä D-luokan rataa. Rataosa on erittäin vilkkaasti liikennöity. Läntinen raide ja läntinen keskiraide ovat kaukoliikenteen raiteita, jotka on tarkoitettu kaukoliikenteen matkustajajunille, tavarajunille ja sellaisille paikallisjunille, jotka eivät pysähdy Keravan ja Tikkurilan välillä. Itäinen raide ja itäinen keskiraide ovat kaupunkiradan raiteita, jotka on tarkoitettu pääsääntöisesti Keravan ja Tikkurilan välillä pysähtyvälle paikallisjunille.

Rataosalla Tikkurila - Kerava on puolenvaihtopaikka vain Hanalassa, jossa pääsee vaihtamaan raidetta läntiseltä raiteelta läntiselle keskiraiteelle ja päinvastoin. Sama koskee myös itäiseltä raiteelta itäiselle keskiraiteelle siirtymistä. Hanalan puolenvaihtopaikka sijaitsee Rekolan ja Korson asemien välillä. Itäisiltä raiteilta läntisille raiteille päästään siirtymään vain Tikkurilassa ja Keravalla.

Vaaratilanteen aikaan itäinen keskiraide oli ratatöiden vuoksi pois käytöstä Tikkurilan ja Hanalan puolenvaihtopaikan väliltä.

Raide, jonka alta ratapenger sortui oli varustettu 60 E 1-kiskoilla ja betonipölkyillä. Tuki-kerros oli raidesepeä.

2.3 Turvalaitteet

Helsingin ja Riihimäen välistä "päärataa" ohjataan Helsingin liikenteenohjauskeskuksesta tietokonepohjaisella HELKA-järjestelmällä. Asemilla ovat turvalaitteina Siemens SpDrs-60-VR -tyyppiset releryhmäasetinlaitteet.

HELKA-järjestelmän tallenteista on voitu selvittää junien kulkua yön aikana. Läntisellä keskiraiteella ei ollut perjantain ja lauantain välisenä yönä lainkaan liikennettä.

Ratapenkereen sortuminen ei ilmennyt turvalaitteiden kautta millään tavalla. Turvalaitteilla ei ollut merkitystä vaaratilanteen syntyyn.

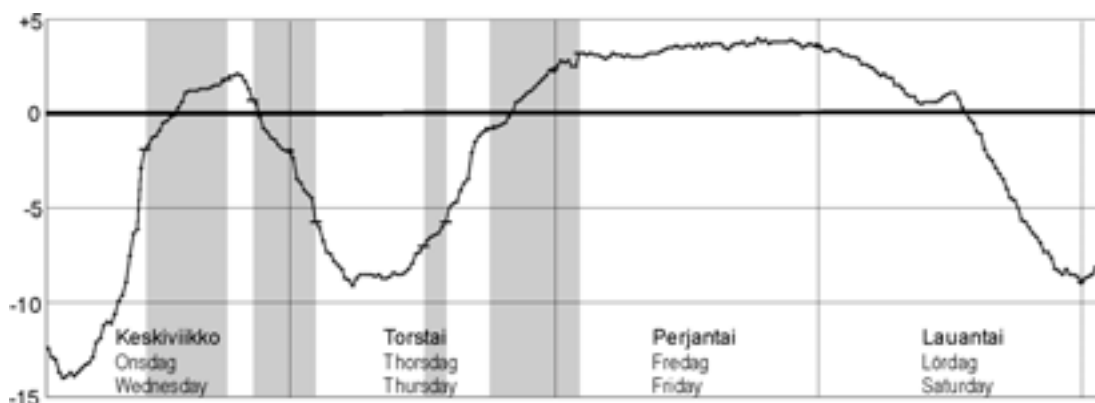
2.4 Olosuhteet

Ennen ratapenkereen sortumaa lauantaina 20.12.2003 oli ollut pidempi pakkasjakso, jolloin maa oli jonkin verran pintakerroksiltaan jäätynyt.

Sää alkoi kuitenkin lauhtua keskiviikkoamuna ja samalla alkoi sataa ensin lunta ja sään lämmitessä edelleen räntää ja lopulta vettä. Sää lämpeni plussan puolelle keskiviikkona kello 14.00, jolloin myös sade muuttui vedeksi. Lumisadetta kesti kaksi tuntia ja vesisadetta neljä tuntia. Lämpötila oli plussan puolella keskiviikkoiltan kello 21.00 saakka, eli yhteensä seitsemän tuntia. Enimmillään lämpötila oli tuona aika +2 °C.

Kun sää alkoi jäähtyä, alkoi sade uudelleen. Aluksi satoi räntää ja sitten lunta. Heikkoa lumisadetta jatkui torstaiyöhön kello 3.00 saakka, eli kuusi tuntia. Sää jäähtyi tällöin koko ajan. Sää kylmeni edelleen, -7 °C:een, kello 12.00 saakka, jolloin alkoi jälleen sataa lunta ja sää lauhtua. Heikko sade kesti 2,5 tuntia, jonka jälkeenkin sää jatkoi lauhtumistaan ollen jälleen nollassa kello 20.30. Kello 18.30 alkoi jälleen sataa, aluksi jäätävää tihkua, joka muuttui tihkusateeksi sään lämmitessä plussan puolelle. Sadetta kesti perjantaiyöhön kello kolmeen, eli 7,5 tuntia.

Lämpötila oli koko perjantain plussan puolella, korkeimmillaan +4 °C:ssa, ja edelleen lauantaihin kello 14.00 saakka.



Kaavio 1. Lämpötilan vaihtelu keskiviikosta sunnuntaihin. Sateet on merkitty kaavioon harmaalla.

Schema 1. Temperaturväxlingarna från onsdag till söndag. Regnet har utmärkts med grått.

Diagram 1. Fluctuation of temperature from Wednesday to Sunday. Grey colour indicating rain.

2.5 Vaaratilanteeseen liittyvät organisaatiot ja henkilöt

Vaaratilanne sattui Tikkurilan ja Keravan välisellä kaupunkiratatyömaalla, jossa kyseiselle välille rakennettiin neljättä raidetta sekä tehtiin siihen liittyviä ratapihojen, raidejärjestelyjen ja asemien muutostöitä sekä rakennettiin uutta Urpian asemaa. Työn tilaaja eli rakennuttaja oli Ratahallintokeskus.

Hanketta seuraavaan, koordinoivaan, valvovaan ja strategisia päätöksiä tekevään hankeryhmään kuuluivat Ratahallintokeskuksen lisäksi Vantaan kaupunki, Keravan kaupunki, YTV-liikenne, JP-terasto Oy ja Vesihydro Oy. Hankkeeseen liittyvien suunnitteluurakoiden tilaamisesta ja ohjaamisesta vastasi Vesihydro Oy. Hankkeeseen liittyvien rakennusurakoiden tilaamisesta ja ohjaamisesta vastasi JP-Terasto Oy. Näistä on kuitenkin poisluettava radan turvalaitteisiin ja junien automaattiseen kulunvalvontaan (JKV) liittyvät työt, jotka RHK tilasi itsenäisesti. Myös Keravan ja Vantaan kaupungit tilasivat osan töistä itsenäisesti.

Kesällä 2003 Keravan kaupunkiradan rakentamiseen liittyvän suunnitteilla olevan Urpian aseman, aseman alikäytävän ja siihen liittyvien kolmen rautatien ja yhden tien alikulkuiltojen rakentamisen Ratahallintokeskus tilasi Megasiirto Oy:ltä, joka on erikoistunut rautatiesiltojen rakentamiseen ja asentamiseen. Alikulkuun liittyvä neljännen raiteen silta oli rakennettu jo aikaisemmin. Työssä toimi rakennuttajakonsulttina JP-Terasto Oy.

Tarjouspyynnössä oli mukana työselitys, joka sisälsi alikäytävän, siltojen sekä niiden rakentamisen aikana käytettävien tukirakenteiden suunnitelmat. Urakoitsija kuitenkin esitti työnaikaisista tukirakenteista omat suunnitelmansa, jotka silta- ja geoteknisten rakenteiden laadunvalvojina sekä urakoitsijoiden suunnitelmien tarkastajina toimivat Oy VR-Rata Ab:n asiantuntijat tarkastivat ja hyväksyivät.

Pääurakoitsija Megasiirto Oy käytti aliurakoitsijoita muun muassa siltojen betonirakenteiden teossa, paalutuksessa ja maansiirtotöissä.

Megasiirto Oy:n työtä johtava organisaatio koostui toimitusjohtajasta, joka suunnitteli myös vaihtoehtoiset rakenteet, työpäälliköstä sekä vastaavasta rakennusmestarista. Työmaan vastaava rakennusmestari vaihtui, kun työn alusta lähtien vastaavana mestarina toiminut henkilö siirtyi 21.11.2003 toisen yrittäjän palvelukseen. Hänen tilalleen nimitettiin sijainen. Uusi vakituinen vastaava mestari nimitettiin vasta tapahtuman jälkeen. Työpäälliköllä ja vakituisilla vastaavilla mestareilla oli ratarakenteiden päällysrakennepätevyys, eli he olivat kykeneviä tarkastamaan raiteiden liikennekelpoisuuden.

Rakennuttajakonsultin kyseisen työmaan organisaation muodosti projektipäällikkö, valvontapäällikkö ja valvoja. Käytännön valvontatyön kohteessa hoiti valvoja ja valvontapäällikkö. Heillä oli apunaan omassa organisaatiossa erikoisasiatuntijoita ja projekti-toimisto. Valvontapäälliköllä ja valvojalla on päällysrakennepätevyys.

2.6 Tallenteet

2.6.1 Kulunrekisteröintilaitteet

Tutkinnassa ei käytetty kulunrekisteröintilaitteiden tietoja.

2.6.2 Puherekisteri

Tutkijalla on ollut käytettävissään liikenteenohjauksen puherekisterin tallenteet perjantai-aamusta lauantai-iltapäivään. Puherekisteristä saatujen tietojen perusteella on pystytty hyvin määrittämään tapahtumien kulkua kyseisenä aikana. Tapahtumaan liittyviä tietoja on saatu erityisesti Helsingin alueohjaajan ja pääradan kauko-ohjaajan puhelimen tallenteista. Puhelinkeskusteluista ilmenee seuraava tapahtumien kulku.

Perjantai-aamun aikana ainakin junalle M 91 ilmoitettiin nopeusrajoitukseksi 60 km/h kilometrivälillä 24,3 - 25,7, joka on siltatyömaan kohdalla. Kello 11.24 Helsingin kauko-ohjaaja sopi Ilmalan asetinlaitemiehen kanssa radan tukemiskoneen läntiselle keskiraiteelle kilometrille 24 menoon liittyvästä kulkutien turvaamisesta. Kello 12.25 kauko-ohjaaja ja Ilmalan asetinlaitemies sopivat tukemiskoneen palaamisesta takaisin lähtöraiteelleen.

Kello 17.01 matkustajajuna M 8 ilmoitti kauko-ohjaajalle, että läntisellä raiteella oli aikamoinen heitto. Kauko-ohjaajan ilmoitti matkustajajunalle M 94 nopeuden pudottamisesta 60 km/h:iin ja tiedusteli samalla kuljettajalta oliko kyseinen nopeus sopiva. Kuljettaja ilmoitti, että nopeus oli sopiva, vaikka juna vielä siinäkin nopeudessa hiukan heittelee.

Kello 17.12 alueohjaaja soitti päivystävälle rakennusmestarille siltatyömaalla olevasta heitosta, jonka vuoksi nopeusrajoitus oli laskettu 60 km/h:iin. Päivystävä rakennusmestari lupasi hälyttää miehiä paikalle tarkastamaan tilannetta.

Kello 18.04 paikkaa tarkastamaan mennyt lumityövuoron työntekijä pyysi alentamaan nopeuden läntisellä raiteella sekä läntisellä keskiraiteella 50 km/h:iin. Hän korosti, että paikka oli paha ja että ohi kulkenut venäläinen juna hyppäsi pahan näköisesti.

Kello 19.35 alkaneessa puhelinkeskustelussa alueohjaaja ja urakoitsijan edustaja keskustelivat läntisen keskiraiteen ja läntisen raiteen kunnosta sekä suunnitteilla olevista toimenpiteistä.

Kello 20.41 soitti baliiseja asentamaan mennyt turvalaiteasentaja alueohjaajalle ja kertoi radan huonosta kunnosta. Hän kysyi myös, että pitäisikö nopeusrajoitus pudottaa vielä 30 km/h:iin. Keskusteluissaan alueohjaaja ja turvalaiteasentaja päätyivät siihen, että päivystävälle rakennusmestarille pitää jälleen asiasta soittaa.

Kello 20.44 alueohjaaja soitti päivystävälle rakennusmestarille, että raiteen huonontuneen kunnan vuoksi nopeusrajoitusta oli edelleen alennettu. Rakennusmestari kertoi, että kello 22 oli paikalle menossa seuraavassa lumivuorossa työskentelevä raidemies, joka tarkastaisi paikan liikennöitävyyden. Päivystävä rakennusmestari kertoi vielä, että seuraavana päivänä kello 15 olisi paikalle menossa raiteentukemiskone.

Kello 22.20 soitti alueohjaaja paikalle menneelle Keravan lumivuorossa työskennelleelle raidemiehelle, joka oli jo käynyt paikalla. Raidemies kertoi, että monttu oli aikamoinen. Hän myös tiedusteli, että olivatko kuljettajat valittaneet 50 km/h nopeudesta. Alueohjaaja vastasi, että eivät olleet valittaneet. Raidemies kertoi myös soittaneensa urakoitsijan edustajalle. Alueohjaaja pyysi raidemiestä ottamaan yhteyttä turvalaiteasentajaan ja asentamaan tämän kanssa yhdessä tarvittavat nopeusmerkit ja baliisit.

Kello 22.27 raidemies soitti alueohjaajalle ja kertoi neuvotelleensa turvalaiteasentajan kanssa ja että he olivat päätyneet sellaiseen lopputulokseen, että varmuuden vuoksi nopeus pitää laskea 30 km/h:iin. Hän kertoi myös, että he laittavat tarvittavat nopeusmerkit ja baliisit.

Lauantaina kello 00.03 soitti turvalaiteasentaja alueohjaajalle, että läntisellä keskiraiteella oli sepeli valunut pois ratapölkkyjen alta niin, että raide oli ilmassa 10 metrin matkalta. Hän myös vaati, että paikalle pitäisi saada sellainen henkilö, joka voi päättää voiko raiteella enää liikennöidä. Alueohjaaja lupasi soittaa päivystävälle rakennusmestarille.

Alueohjaaja yritti soittaa kaksi kertaa, kello 00.05 ja 00.07, päivystävälle rakennusmestarille, mutta ei saanut yhteyttä. Jälkimmäisellä kerralla hän jätti vastaajaan viestin, että rata oli 10 metriä ilmassa ja pyysi, että tämä soittaisi heti, kun kuulee viestin.

Kello 5.52 Pendolinon S 47 kuljettaja ilmoitti, että juna "notkahti" 30 km/h:n nopeusrajoitusalueella niin syvälle, että siitä ei enää kärsinyt ajaa yli.

Seuraavalle junalle kauko-ohjaaja ilmoitti, että se ajatetaan Hanalasta lähtien läntisen raiteen kautta, koska läntinen keskiraide oli niin huonossa kunnossa, että sitä ei voinut enää ajaa.

Kello 7.13 soitti paikalle mennyt lumivuorossa työskennellyt raidemies alueohjaajalle ja kertoi, että läntisen keskiraiteen alla oli 2 metrin monttu ja että monttu yltää läntisen raiteen pölkkyykselle saakka. Tarkasteltuaan lisää tilannetta hän soitti uudelleen alueohjaajalle ja pyysi alentamaan nopeuden 5 km/h:iin. Samalla he sopivat, että lumivuoron esimies jää valvomaan läntistä raidetta ajavien junien kulkua.

Kello 7.30 lähtien pidettiin radiopuhelinyhteys auki kauko-ohjaajan ja paikanpäällä junien ohiajoa seuraavan henkilön välillä kello 13.00 saakka, jolloin myös läntinen raide suljettiin liikenteeltä.

2.6.3 Muut tallenteet

HELKA-järjestelmän tallenteet

HELKA-järjestelmän tallenteista on voitu selvittää junien kulkua yön aikana. Läntisellä keskiraiteella ei ole ollut perjantain ja lauantain välisenä yönä ollenkaan liikennettä ennen Pendolinoa. Junia kulki siltatyömaan kohdalta puolenyön jälkeen seuraavasti:

- 00.01 tavarajuna läntistä raidetta etelään
- 00.07 T-paikallisjuna itäistä keskiraidetta pohjoiseen
- 00.32 IC 98 läntistä raidetta etelään
- 00.56 T-paikallisjuna itäistä raidetta etelään
- 01.05 T-paikallisjuna itäistä keskiraidetta pohjoiseen
- 01.56 T-paikallisjuna itäistä raidetta etelään
- 02.05 T-paikallisjuna itäistä keskiraidetta pohjoiseen
- 03.18 T-paikallisjuna itäistä keskiraidetta pohjoiseen
- 04.14 tavarajuna läntistä raidetta etelään
- 04.50 T-paikallisjuna itäistä raidetta etelään
- 05.09 tavarajuna läntistä raidetta etelään
- 05.50 tavarajuna läntistä raidetta etelään
- **05.51 Pendolino S 47 läntistä keskiraidetta pohjoiseen**
- 05.53 tavarajuna itäistä keskiraidetta pohjoiseen
- 05.54 H-paikallisjuna läntistä raidetta etelään.

Hälytys- ja onnettomuusselosteet

Tilanteesta ei tehty hälytys- tai onnettomuusselostetta.

2.7 Asiakirjat

Tutkijalla on ollut käytettävissään rakennustyöhön liittyviä asiakirjoja, joista ilmenee oleellisia hankkeeseen liittyviä yksityiskohtia.

Urakkaneuvottelun kokouspöytäkirja 1.7.2003

Pöytäkirjan kohdassa 3 todetaan, että urakoitsija oli saanut kaikki tarjouspyyntöasiakirjat ja että urakoitsijalla ei ollut huomauttamista niihin.

Pöytäkirjan kohdassa 5, joka käsittelee urakan sisällön tarkistuksia, todetaan muun muassa, että urakoitsijan tarjous perustui omaan vaihtoehtoiseen suunnitelmaan tukiseinistä. Tilaajan geo- ja silta-asiantuntijoiden mielestä suunnitelmaehdotus oli toteutuskelpoinen. Urakoitsijan suunnitelma veloitettiin hyväksyttävään tilaajalla ennen ko. työn aloittamista.

Pöytäkirjan kohdassa 8, joka käsittelee urakka-aikataulua, todetaan muun muassa, että urakoitsija oli tarjouksessaan esittänyt pohjavesikaukalon rakentamista suunnitelmista poiketen ennen läntisen keskiraiteen ja läntisen raiteen siltojen valmistamista, jotta urakoitsija voisi tasata resurssikuormitusta urakan aikana. Tilaajan geo- ja silta-asiantuntijat totesivat, että urakoitsijan esittämä vaihtoehtoinen tuentasuunnitelma mahdollistaa kaukalon rakentamisen ensin, mutta urakoitsijan oli huolehdittava kaukalon työaikaisesta routasuojauksesta.

Laatua ja turvallisuutta käsittelevässä pöytäkirjan kohdassa 9 veloitetaan urakoitsija ottamaan huomioon, että sen tuli laatia asiakirjoissa vaaditut yleisten työselitysten ja laatuvaatimusten mukaiset työ- ja laatusuunnitelmat kustakin työvaiheesta ja hyväksyttävä ne tilaajalla ennen töiden aloittamista.

Työselitys 3.12.2002

Tarjouspyynnön yhtenä liiteasiakirjana oli hankesuunnitelmaan liittyvä työselitys.

Työselityksen kohdassa 0.1 määritellään rakennuskohteeksi sillan S35 itäisen keskiraiteen sekä läntisten raiteiden alikäytävän ja niihin liittyvät tukiseinät Vantaan Urpiassa, rataosalla Helsinki - Kerava kilometrillä 24+307. Kohdassa kerrotaan myös, että sillan itäisen raiteen alikäytävä oli rakennettu eri urakassa ja että sillan länsipuolelle rakennetaan vielä silta Urpiaisentien alikäytävälle. Urpian alikäytävän kohdalla varaudutaan myöhemmin rakennettavaan asemaan keskilaitureineen, sille johtavine portaineen ja hisseineen sekä teknisine tiloineen. Alikäytävä on tyypiltään ulokkeellinen teräsbetoninen laattasilta. Sillan alla kulkee kevytliikenneväylä, jonka leveys on 5 metriä.

Kohdassa 0.2, rakennustapa, määritellään, että itäisen keskiraiteen silta rakennetaan paikalla ja että läntisten raiteiden sillan päällysrakenne rakennetaan sivussa ja siirretään paikalleen. Työvaiheisiin kuuluvat työt oli esitetty suunnitelmaan kuuluvassa työtapapiirustuksessa piir.nro 7615-30 ja rakennustyöhön kuuluvat tukiseinät oli esitetty suunnitelmapiirustuksissa.

Työssä noudatettavista ohjeista ja määräyksistä sanotaan kohdassa 1.1 muun muassa, että työssä tuli noudattaa RHK:n ohjetta "Rautatiesiltojen tekniset ohjeet" (RSTO) sekä tielaitoksen ohjeita "Sillanrakennuksen yleiset laatuvaatimukset" sekä muita normeja ja standardeja niiltä osin kuin niihin on suunnitelma-asiakirjoissa tai ohjeissa viitattu.

Maa- ja pohjarakennustöiden yleisiä ohjeita koskevassa kohdassa 2.1 sanotaan, että radansuuntaiset työnaikaiset tuennat oli esitetty erillisessä suunnitelmassa. Tukiseinän tuli toimia suojana itäisen keskiraiteen sillan vaatimille kaivu- ja rakennustöille sekä läntisen raiteen ja läntisen keskiraiteen sillan asennuksessa. Lisäksi kohdassa sanotaan muun muassa, että radan suuntaiset ponttiseinät voitiin poistaa, kun itäisen keskiraiteen ja läntisen keskiraiteen sekä läntisen raiteen sillat oli rakennettu ja että poikittaiset seinät oli mitoitettu sillan alle myöhemmin rakennettavan kaukalon rakennustyön vaatimalle kaivannolle.

Kaivannon seinien tuentaa koskevassa kohdassa 2.3.1 sanotaan, että maankaivu silta-paikalla tuli tehdä suunnitelmapiirustusten esittämässä laajuudessa noudattaen

RMYYTL:n ja SYL2:n ohjeita. Yleiskaivutaso itäisen keskiraiteen siltapaikalla tukiseinien sisällä oli +31,2 ja paalujen kohdalla +30,4. Tukiseinistä oli tehty voimasuurelaskelmat itäisen keskiraiteen sillan kaivantoa ja tulevaa kaukalovaihetta varten. Urakoitsijan tuli hyväksyttää työteknisillä asioilla tarkennetut tukiseinien suunnitelmat VR:n georyhmässä ennen kaivu- ja tuentatöiden aloittamista. Tukiseinäsunnitelmien mukana tuli olla selkeä työjärjestys- ja liikenteenhoitosuunnitelma.

Täyttötöistä sanotaan kohdassa 2.4, että täyttötöet tuli tehdä suunnitelmapiirustusten mukaisesti rakennustöiden vaatimassa laajuudessa noudattaen MMYTL:n ja SYL2:n ohjeita ja että rakennuskaivanto tuli täyttää sillan alla tasoon +32,5 routimattomalla täytteellä välittömästi sillan rakentamisen jälkeen.

Piirustukset

Tutkijalla on ollut mahdollisuus tutustua sekä tarjouspyyntövaiheessa tehtyihin hanke-suunnitelmaan liittyviin piirustuksiin että urakoitsijan laatimiin työaikaisten tuentojen piirustuksiin. Urakoitsijalla oli suunnitelmat vain itäisen keskiraiteen rakentamiseen liittyvistä tuennoista, ei enää pohjavesikaukalon kaivamiseen liittyvistä tuennoista.

Turvallisuussuunnitelma

Kohteen pääurakoitsija oli 20.8.2003 laatinut tilaajan edellyttämän työkohteen turvallisuussuunnitelman, mutta ei ollut toimittanut sitä tilaajalle tarkastettavaksi. Turvallisuussuunnitelmassa oli käsitelty radan sortumisriskiä yhtenä kohteen turvallisuusriskikohtana: "liikennöityjen raiteiden vakavuuden heikentyminen esimerkiksi kaivutöiden yhteydessä". Ohjetta kyseisen riskin minimointiin ei suunnitelmassa ollut.

2.8 Määräykset ja ohjeet

Työssä noudatettavista ohjeista ja määräyksistä sanotaan työselityksen 3.12.2002 kohdassa 1.1 muun muassa, että työssä tuli noudattaa RHK:n ohjetta "Rautatiesiltojen tekniset ohjeet" (RSTO) sekä tielaitoksen ohjeita "Sillanrakennuksen yleiset laatuvaatimukset" sekä muita normeja ja standardeja niiltä osin kuin niihin on suunnitelma-asiakirjoissa tai seuraavissa ohjeissa viitattu.

Sillanrakennuksen yleiset laatuvaatimukset (SYL):

SYL1	Yleiset ohjeet TIEH2210003-2001
SYL2	Maa- ja pohjarakenteet TIEH2210004-2001
SYL3	Betonirakenteet TIEH2210005-2001
SYL4	Teräsrakenteet TIEH2210006-2001
SYL6	Kannen pintarakenteet TIEH2210007-2001
SYL7	Varusteet ja laitteet TIEH2210009-2001
SILKO	Sillankorjausohjeet TIEL

RHK:n ohjeet:

RSTO	Rautatiesiltojen tekniset ohjeet
RAMO	Ratatekniset määräykset ja ohjeet
RMYYTL	Rautateiden maanrakennustöiden yleinen työselitys ja laatuvaatimukset

Tuettujen kaivantojen suunnittelu, rakentaminen ja valvonta rautatiealueiden kaivantotoissa.

Normit ja ohjeet:

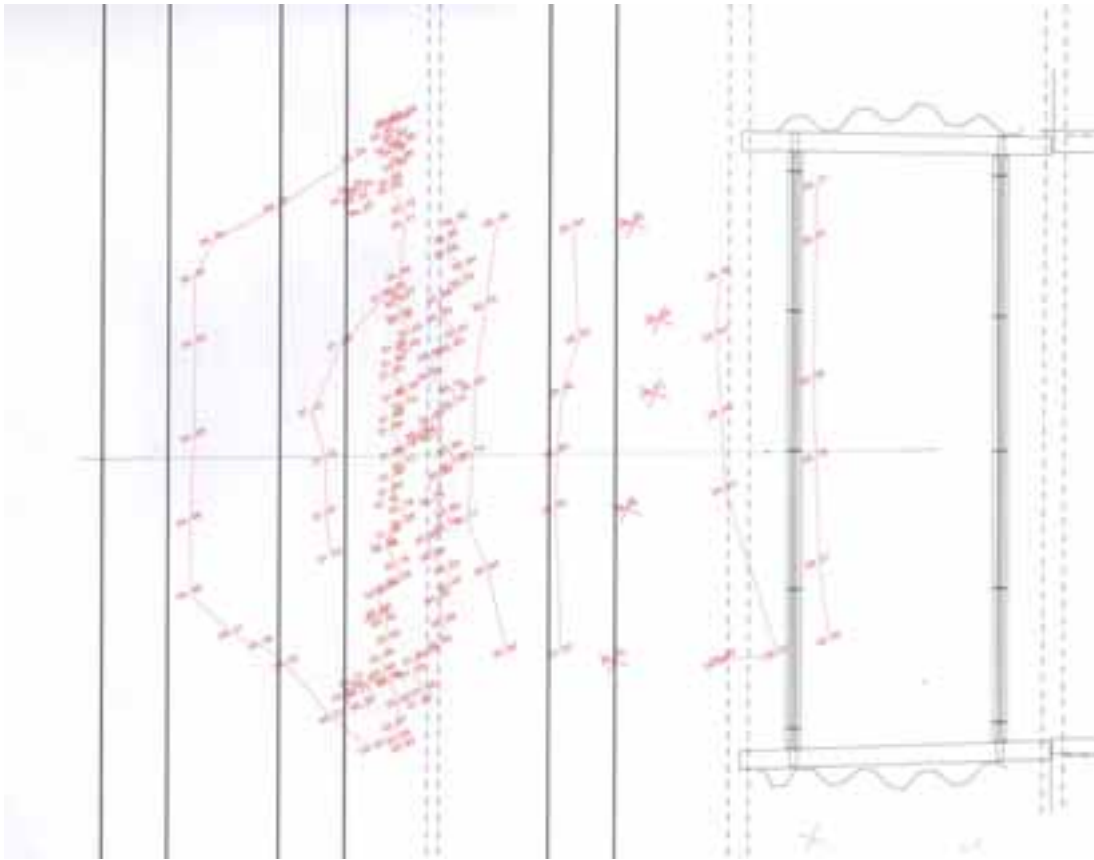
RIL90	Teräsrakenteiden suunnitteluohjeet
RYL90	Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset 1990
LPO-87	Lyöntipaalutusohjeet
TIEL	Teräspuutkipaalut 1993
RIL212	Suurpaalutusohje 2001.

2.9 Poliisitutkinta

Onnettomuuteen ei liity poliisitutkintaa.

2.10 Muut tutkimukset

Mittaustekniikka Oy mittasi tilanteen sortuman jälkeen. Mittaustulokset on esitetty kuvassa 2.

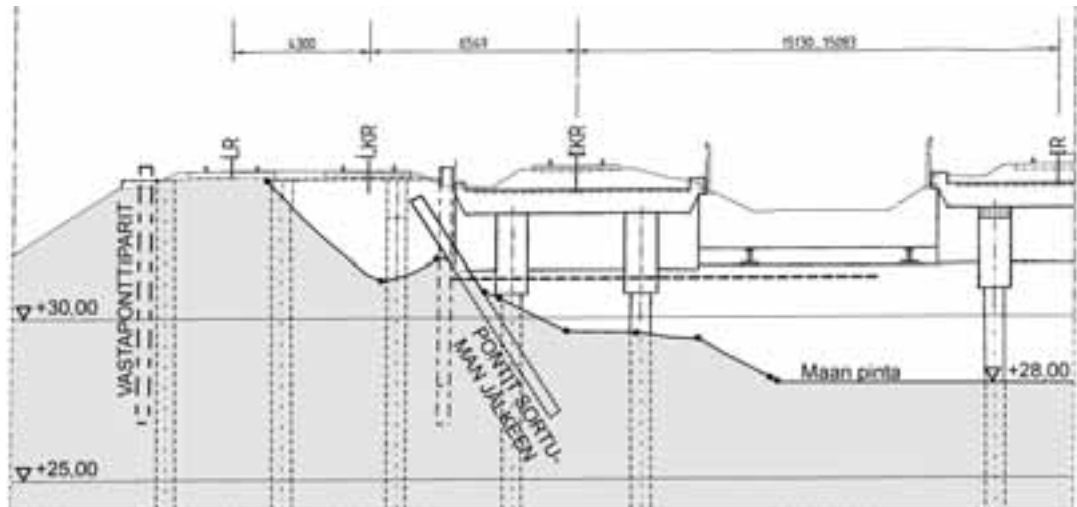


Kuva 2. Mittaustekniikka Oy:n mittaustulokset sortumakohdalta 20.12.2003. Läntinen raide, läntinen keskiraide ja itäinen keskiraide näkyvät tummempina viivoina. Pohjoinen on kuvassa ylhäällä.

Bild 2. Resultaten för mätningarna på olycksstället utförda av Mittaustekniikka Oy. Det västra spåret, det västra mittspåret och det östra mittspåret syns som mörkare streck. Norr är på bilden upp-till.

Figure 2. Results of measurements carried out by Mittaustekniikka Oy on December 20, 2003, at the collapse site. Dark lines indicating the western track, the western centre track and the eastern centre track. In the Figure, the north is upwards.

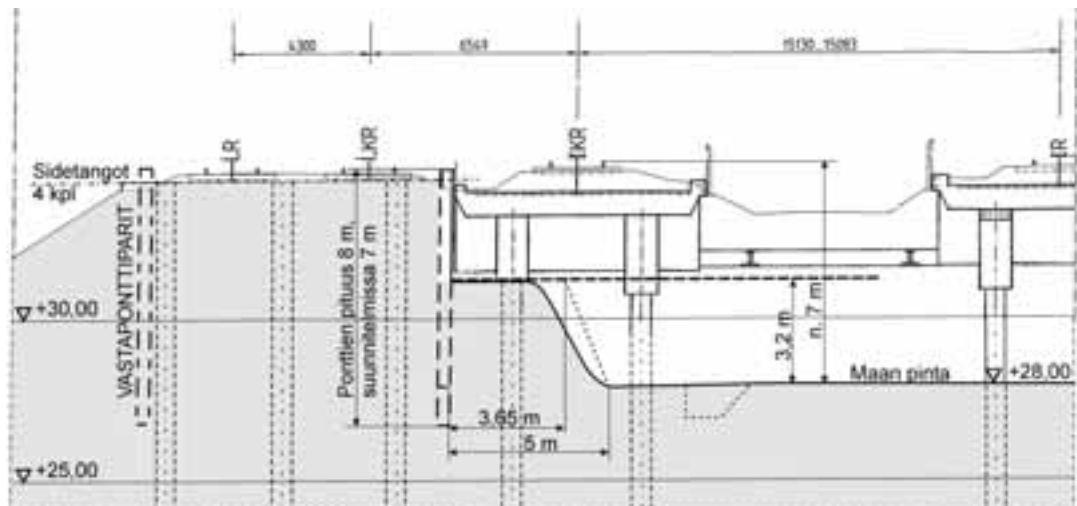
Mittaustulosten perusteella tutkija on piirtänyt maan pinnan poikkileikkausviivan kaivannon keskilinjalla (kuva 3). Tutkija on mittaustulosten perusteella laskenut myös maanpinnan poikkileikkausviivan kaivannon keskilinjalla ennen sortumaa; esitetty kuvassa 4.



Kuva 3. Mittaustulosten perusteella piirretty maan pinnan poikkileikkausviiva kaivannon keskilinjalla. Kuvassa lyhenteet LR = läntinen raide, LKR = läntinen keskiraide ja IKR = itäinen keskiraide. Paksulla katkoviivalla merkitty itäisen keskiraiteen sillan rakentamissuunnitelmissa ollut kaivuusyvyys.

Bild 3. Utgående från mätresultaten har tvärsnittslinjen för jordytan ritats på schaktets mittlinje. Grävdjupet i byggplanen för bron vid det östra mittspåret har utmärkts med ett tjock streckad linje. Förkortningar: LR = västra spåret, LKR = västra mittspåret, IKR = östra mittspåret.

Figure 3. Profile of ground surface on the centre line of the excavation, drawn as based on the measurement results. In Figure, LR = western track, LKR = western centre track, and IKR = eastern centre track. Bold dash line indicating the excavation depth as specified in the construction plans of the bridge of the eastern centre track.



Kuva 4. Mittaustulosten perusteella laskettu maan pinnan poikkileikkausviiva kaivannon keskilinjalla ennen sortumaa. Katkoviivalla esitetty tilanne, jos kaukalon pään kuoppa oli jo kaivettu.

Bild 4. Utgående från mätresultaten har tvärsnittslinjen för jordytan räknats ut på schaktets mittlinje före rasen. På den streckade linjen syns situationen då gropen för trågels ända redan grävts.

Figure 4. Profile of ground surface on the centre line of the excavation before the collapse, as calculated on the basis of the measurement results. Dash line indicating the phase with the pit for the basin end as having already been excavated.

3 ANALYYSI

3.1 Vaaratilanteen analysointi

Työnaikaiset suunnitelmat alikulkutyömaalla

Alkuperäiset suunnitelmat sisälsivät myös kaivuunaikaiset raiteensuuntaiset tukiseinät. Itäisen keskiraiteen ja läntisen keskiraiteen välissä olevan tukiseinän tukiseinäpönttien pituus oli niissä 12 metriä.

Urakoitsijalla oli suunnitelmat kaivannosta ja tukiseinistä vain itäisen keskiraiteen sillan rakentamisen ajalta. Suunnitelmia ei oltu tehty sillan valmistumisen jälkeisistä kaivuusta ym. töistä. Itäisen keskiraiteen ja läntisen keskiraiteen välissä olevan tukiseinän tukiseinäpönttien pituus oli laskelmien mukaan 7 metriä ja käytännössä 8 metriä. Työn alkuvaiheessa tiedostettiin pönttien lyhydestä johtuva tarve tukea niiden alapää kaivuutöiden yhteydessä. Vastaavan rakennusmestarin vaihtuessa kesken työn tieto siitä ei kuitenkaan siirtynyt uudelle vastaavalle rakennusmestarille.

Kaivamista kuitenkin jatkettiin, vaikka ei ollut uutta tuentasuunnitelmaa eikä suunnitelmaa kuinka lähelle tukiseinää voidaan kaivaa tuentaa muuttamatta.

Tuentasuunnitelmat tarkastaneen asiantuntijan arvion mukaan kaivamatta olisi pitänyt jättää ainakin itäisen keskiraiteen sillan leveydeltä, jotta oltaisiin voitu olla varmoja, että pengeri ei sorru. Lisäksi hän arvioi, että 12 metriä pitkillä tukiseinäponteilla (kuten alkuperäisessä suunnitelmassa oli) ja lisätuennoilla olisi koko itäisen keskiraiteen sillan alusta voitu kaivaa auki.

Työmaan turvallisuussuunnitelmassa ei ollut riittävästi ohjeistettu toimenpiteitä ratapenkereen sortumasta johtuvan turvallisuusriskin pienentämiseksi. Tällaisia toimenpiteitä olisi ollut esimerkiksi jatkuva valvonta tai mittaus- ja hälytyslaitteiden käyttäminen kaivannon seinämien liikkeiden tarkkailemiseksi.

Ratapenkereen sortuminen

Torstain ja perjantain välisenä yönä havaittiin läntisellä keskiraiteella painumaa ja työmaan työpäällikkö tilasi raiteelle seuraavaksi päiväksi sepeliä sekä raiteentukemiskoneen raiteen korjaamiseksi. Painumakohta sepelöitiin ja tuettiin perjantaina puolen päivän aikaan.

Raiteen painumisen jatkumisesta alkoi tulla illan aikana tiheästi viitteitä:

1. Perjantaina kello 17 jälkeen alkoivat veturinkuljettajat ilmoitella kauko-ohjaajalle alikulkutyömaan kohdalla läntisellä raiteella olevasta "heitosta".
2. Kello 18.05 lumivuoron esimies soitti alueohjaajalle ja ilmoitti, että myös läntisellä keskiraiteella pitää pudottaa nopeutta. Hän kertoi läntistä keskiraideetta ajaneen venäläisen matkustajajunan "Tolstoi" hypänneen todella kovasti. Lumivuoron esimies sanoi, että rata on "karmeassa kunnossa", radasta puuttuu jopa sepeliä ja paikka on ihan kuopalla.



3. Kello 20.41 soitti baliiseja asentamaan mennyt turvalaiteasentaja alueohjaajalle ja kertoi radan huonosta kunnosta. Hän kysyi myös, että pitäisikö nopeusrajoitus pudottaa vielä 30 km/iin.
4. Kello 22.27 lumivuoron esimies soitti ja kertoi neuvotelleensa turvalaiteasentajan kanssa ja että he olivat päätyneet radan huonon kunnan vuoksi sellaiseen lopputulokseen, että varmuuden vuoksi nopeus pitää laskea 30 km/h:iin.
5. Kello 00.03 soitti turvalaiteasentaja alueohjaajalle, että läntisellä keskiraiteella oli sepeli valunut pois ratapölkkyjen alta niin, että raide oli ilmassa 10 metrin matkalta.
6. Kello 00.27 turvalaiteasentaja ilmoitti lähtevänsä pois paikalta ja toisti aikaisemmin kertomansa, että ratapölkkyt olivat ilmassa ja että painuma oli edelleen suurentunut pituudeltaan 12 metriin.

Noin kello 1.30 tukiseinä petti aiheuttaen voimakkaan paukahduksen. Läheisen talon asukas kuuli sen, tarkisti tilanteen ja ilmoitti siitä hätäkeskukseen. Ilmoitus ei kuitenkaan johtanut mihinkään toimenpiteisiin.

Vasta kun Helsingistä Ouluun matkalla ollut Pendolino-juna S 47 "niiasi" voimakkaasti alikulun kohdalla olevan painuman kohdalla ja junan pyörät löivät voimakkaasti kiskoihin painuman vastareunalla ja veturinkuljettajan ilmoitettua kauko-ohjaajalle, että raide on niin huonossa kunnossa, että siitä ei voi enää ajaa yli, havahduttiin tajuamaan tilanteen todellinen vakavuus.

Kello 7.13 raidemies meni paikanpäälle ja näki läntisen keskiraiteen alla olevan syvän montun. Monttu ulottui läntisen raiteen pölkkykselle saakka.

Kuten edellä olevasta ilmenee, sekä läntisen raiteen että läntisen keskiraiteen painuminen eteni ainakin torstaista lähtien ja koko perjantapäivän ajan. Lääntisen keskiraiteen painuma oli ollut jo torstain ja perjantain välisenä yönä niin suuri, että sille päätettiin ajaa lisää sepeliä ja tukea se tukemiskoneella oikeaan asemaansa. Raide sepelöitiin ja tuettiin perjantaina puoliltapäivin. Sepeliä olisi saanut olla enemmänkin kuin mitä oli tilattu, joka osoittaa sen, että rata oli painunut lisää siitä hetkestä, kun tarvittava sepelimäärä oli arvioitu. Tästä sepelimäärän riittämättömyydestä sekä silmämääräisesti arvioidusta raiteiden painumisesta olisi pitänyt osata arvioida, että painuman takana voi olla jokin suurempi vika rakenteissa, kuten sortuma.

Junaturvallisuuteen liittyvät tarkastukset, radan kunnan valvonta ja niistä aiheutuneet toimenpiteet

Tässä kohteessa oli sovittu, että urakoitsijalla on kohteen kunnossapitovastuu. Joskin urakoitsija oli ostanut kunnossapidon edelleen Oy VR-Rata Ab:ltä.

Radan kuntoa valvoi työn aikana sekä urakoitsijan työpäällikkö ja vastaava rakennusmestari että rakennuttajakonsultin valvoja ja valvontapäällikkö, joilla kaikilla oli päällysrakennepätevyys, eli pätevyys todeta raiteen liikennöintikelpoisuus. Viikonloppuisin oli olemassa lisäksi Oy VR-Rata Ab:n päivystysjärjestelmä, jossa liikenteellä olevien raiteiden kuntoa valvomaan oli asetettu päivystävä rakennusmestari. Hänen tehtävänä oli,

kun hänelle ilmoitettiin radan olevan huonossa kunnossa, huolehtia siitä, että tehtävään pätevä henkilö tarkastaa raiteen liikennöintikuntoisuuden ja että raiteelle asetetaan tarvittavat nopeusrajoitukset ja raide tarvittaessa kunnostetaan.

Itäisen keskiraiteen silta rakennettiin paikanpäällä. Kun silta oli valmis Oy VR-Rata Ab:n työryhmä sepelöi ja tuki raiteen, jonka jälkeen päällysrakennepätevä henkilö tarkasti raiteen ja raide avattiin uudelleen liikenteelle 27.9. Läntiseen keskiraiteeseen ei koskettu ja koko itäisen keskiraiteen sillan rakentamisen ajan oli tukiseinä itäisen keskiraiteen ja läntisen keskiraiteen välissä.

Vaikka havaittiin, että rata oli todella pahasti painunut ja ratapölkyt olivat jo ilmassa ei ryhdytty riittävän järeisiin toimenpiteisiin liikenteen katkaisemiseksi ja lopullisen sortumisen estämiseksi korjaustoimenpiteillä. Tähän varmaankin vaikutti vahvasti se, että ei saatu enää yöllä yhteyttä päivystävään rakennusmestariin.

Vaikka urakoitsijan työpäällikkö oli tietoinen raiteen painumasta jo perjantai-iltana, hän ei itse mennyt paikalle tarkistamaan tilannetta eikä pyytänyt vastaavaa rakennusmestaria tai rakennuttajakonsultin valvontapäällikköä tai valvojaa menemään paikalle. Hän luotti, että VR:n oma järjestelmä valvoo radan kuntoa. Onko tällainen järjestelmä tänä päivänä enää toimiva, kun radalla on muitakin toimijoita kuin VR?

Rakentamiskohde oli pääradalla, jossa on todella vilkas matkustajajunaliikenne, jonka lisäksi sillä on tavaraliikennettä mukaan lukien vaarallisten aineiden kuljetuksia. Rakentamistyön poikkeama- ja häiriövalvonta petti pahanpäiväisesti. Koska työmaa on junaturvallisuuden kannalta tärkeä kohde, tulisi sitä varten olla toimiva ja riittävän nopeasti reagoiva järjestelmä poikkeamien ja häiriöiden varalta. Rakennuttajan on jo rakentamissuunnitelmassa huomioitava rakennuskohteen kriittisyys, arvioitava riskit ja esitettävä suunnitelma 24 h vuorokaudessa toimivasta järjestelmästä.

Myös liikenteenohjauksella pitää olla järjestelmä ja kriteerit, joilla nopeasti ja asiantuntevasti varmistetaan vaaratilanteen laatu, tehdään tarvittavat tarkastukset ja päätökset liikenteen osalta. Järjestelmä ei voi tukeutua vain ohikulkevista junista vaihtelevissa sää- ja valaistusolosuhteissa tehtyihin havaintoihin ja arvioihin. Tässä tapauksessa tilanteeseen reagointi kesti käsittämättömän kauan ja olisi voinut johtaa vakaviin seurauksiin.

Toimivan järjestelmän luominen tämäntapaisia tilanteita varten ei voine pääkaupunkiseudulla olla kovin vaikeata.

Junan kulku sortumasta syntyneen kuopan yli ja muut lähes samanaikaisesti paikan ohittaneet junat

Pendolino-juna S 47 ajoi kello 5.51, hiukan alle 30 km/h:n nopeudella kuopan yli. Juna "niiasi" voimakkaasti ja junan pyörät löivät voimakkaasti kiskoisiin painuman vastareunalla, mutta juna pysyi kiskoilla. Veturinkuljettaja ilmoitti asiasta välittömästi linjaradiolla kauko-ohjaajalle ja että raide on niin huonossa kunnossa, että siitä ei voi enää ajaa yli.

Juuri minuuttia aikaisemmin oli paikan ohi ajanut tavarajuna läntistä, eli viereistä raidetta etelään. Kaksi minuuttia myöhemmin ajoi toinen tavarajuna itäistä keskiraidetta, eli vie-



reistä raidetta Pendolinon kanssa saman suuntaisesti kohti pohjoista. Kolme minuuttia myöhemmin ajoi H-paikallisjuna läntistä raidetta etelään. Eli sortuman kohdalla oli lähes samanaikaisesti neljä junaa.

3.2 Pelastustoiminnan analysointi

Lähitalon asukkaan kello 1.30 tekemä hätäilmoitus ei aiheuttanut mitään toimenpiteitä. Ilmoituksesta ei myöskään oltu tehty mitään merkintöjä hätäkeskuksen hälytystiedostoon. Hätäkeskuspäivystäjän olisi pitänyt pyytää joko pelastuslaitoksen tai poliisin yksikkö tarkistamaan tilanne. Jos juna olisi ajanut "monttuun" suuremmalla nopeudella olisi se erittäin suurella todennäköisyydellä suistunut kiskoilta ja pahimmassa tapauksessa osa junasta olisi pudonnut alikulun kaivantoon, jolloin seuraukset olisivat olleet todella pahat. Yleisestikin ajatellen junaliikenteeseen liittyviin poikkeamiin tulisi suhtautua erityisen vakavasti suurten matkustajamäärien ja esimerkiksi vaarallisten aineiden kuljetuksen vuoksi.

4 VAARATILANTEEN SYYT

Syynä vaaratilanteeseen oli ratapenkereen sortuma alikulkutyömaalla. Ratapenkere oli sortunut, koska tukiseinän alapää oli päässyt leviämään, kun alikulun pohjavesikaukaloa oli kaivettu liian lähelle tukiseinää. Pohjavesikaukalon kaivuuseen ryhdyttiin, vaikka kyseiseen työvaiheeseen ei ollut hyväksyttyä työsuunnitelmaa.

Radassa havaitun painuman etenemistä sortumaksi ei radan kuntoa ja junaturvallisuutta valvova järjestelmä pystynyt havaitsemaan eikä estämään junan ajamista sortumakohtaan. Junan ajaminen sortumakohdan yli pääsi tapahtumaan, koska vaikka hätäkeskukseen ilmoitettiin sortumasta, ei siellä ryhdytty tarvittaviin toimenpiteisiin joko ilmoittamalla VR:n liikenteenohjaukseen tai lähettämällä paikalle palokunnan yksikkö tai poliisi tarkistamaan tilanteen.

5 SUOSITUKSET

S196 Työnjako junaturvallisuuden liittyvässä radan kunnan valvonnassa

Urpian suunnitteilla olevan aseman alikulkutyömaalla oli kolmen eri tahon - urakoitsijan, rakennuttajakonsultin ja ratayhtiön - asiantuntijaa, joilla oli pätevyys valvoa radan kuntoa. Heidän välillään ei kuitenkaan ollut selkeää tehtävänjakoa.

Jokaisella työmaalla tulisi sopia selkeästi ja kirjallisesti kenen tulee vastata milloinkin radan liikennöintikuntoisuudesta ja mitkä ovat hänen velvollisuutensa ja oikeutensa hankkia apuvoimia sekä rajoittaa liikennettä. [C11/03R/S196]

Rakennuskohteen kriittisyys ja poikkeamiin liittyvät turvallisuusriskit on otettava huomioon. Myös alueohjaukset tulisi ohjeistaa paremmin ratkaisujen tekemiseen eri vaaratilanteissa.

S197 Eri työvaiheiden suunnittelu

Alikulku- ja siltatyömailla tulisi olla jokaiselle ratapenkereen ja radan vakavuuteen vaikuttavalle työvaiheelle hyväksytty suunnitelma ennen ko. työn aloittamista.
[C11/03R/S197]

Vastuu työvaihesuunnitelman tekemisestä on pääurakoitsijalla ja vastuu siitä, ettei työvaihetta aloiteta ennen hyväksytyyn suunnitelmaan olemassaoloa on pääurakoitsijalla ja valvojalla.

S198 Vaaratilanteisiin reagoiminen hätäkeskuksessa

Vaaratilanteisiin reagoimisen huomioiminen eri tapahtumien yhteydessä tulisi liittää vahvemmin osaksi hätäkeskustoiminnan koulutusta. [C11/03R/S198]

Ratahallintokeskus, VR-Yhtymä Oy, Megasiirto Oy, Hätäkeskuslaitos ja Helsingin hätäkeskus ovat antaneet suosituksista lausuntonsa. Lausunnoissa olleita kommentteja on otettu huomioon tutkintaselostuksessa. Suositukset ovat täydellisinä liitteessä 1 sekä liitteineen lähdeliitteenä 20, joka on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa. JP-Terasto Oy ei ole antanut omaa lausuntoa, vaan on antanut oman selvityksensä Ratahallintokeskukselle.

6 TOTEUTETUT TOIMENPITEET

Ratahallintokeskus on lausunnossaan esittänyt selkeät toimintaohjeet radan sortumisen kannalta kriittisissä kohteissa. Ratahallintokeskus tulee jatkossa tilaajana vaatimaan kyseisten ohjeiden noudattamista.

Lausuntonsa mukaan Ratahallintokeskus tulee lisäksi jatkossa käyttämään turvallisuuden kannalta kriittisten kohteiden, kuten kaivantojen ja siltojen, osalta suunnitelmien tarkastamisessa aina urakoitsijasta riippumatonta tarkastajaa, esimerkiksi kohteen alkupe-
räistä suunnittelijaa (kun kohde toteutetaan urakoitsijan suunnitelmalla) tai vuosisopimus-konsulttia.

Helsingissä 3.2.2005



Esko Värttiö

LAUSUNNOT



RATAHALLINTO-
KESKUS
BANFÖRVALTNINGS-
CENTRALEN

Dnro 2714/63/04

Lausunto 20. 12. 20004 / Kari Ruuhonen

LAUSUNNOT

23. 12. 2004
469/5R

Onnettomuustutkintakeskus

Sörnäisten rantatie 33 C

00580 Helsinki

Viite: Lausuntopyyntönnö 437/5R, 29.11.2004

Lausunto koskien Vantaan Urpian alikulkutyömaan sortuman tutkintaselostusluonnosta
C 11/ 2003 R, 29.11.2004

Ratahallintokeskus on tutustunut tutkintaselostus luonnokseen ja toteaa osaltaan seuraavaa.

Pääurakoitsija ja turvallisuussuunnitelma

Tässä rakennuskohteessa toimi pääurakoitsijana Megasiirto Oy, joka vastaa kohteen työturvallisuudesta ja erityisesti junaturvallisuudesta urakoitsijan laatiman turvallisuussuunnitelman mukaisesti. Liitteenä urakoitsijan Megasiirto Oy:n laatima turvallisuussuunnitelma 20.8.2003, jota ei ole toimitettu Ratahallintokeskukselle tarkastettavaksi.

Tässä tapauksessa turvallisuussuunnitelmassa ei oltu riittävästi kiinnitetty huomiota radan sortumisriskiin ja jo urakkaohjelmassa edellytettyihin tarkkailumittauksiin.

Tulevissa radan sortumisen kannalta kriittisissä rakennuskohteissa tulee toimia seuraavasti:

Turvallisuussuunnitelmassa pääurakoitsija ilmoittaa työstä vastaavan työnjohtajan lisäksi pohjarakennusasiantuntijan, jona tulee ensisijaisesti toimimaan kohteen geotekninen suunnittelija sekä henkilöiden yhteystiedot. Pohjarakennusasiantuntijalla tulee olla vaativien rakenteiden suunnittelupätevyys. Työn sortuman kannalta kriittisissä rakennusvaiheissa on kohteelle järjestettävä jatkuva valvonta. Muissa rakentamisaikavaiheissa laaditaan työvaiheittain riskiarviointi työ- ja junaturvallisuuden kannalta. Tiedot kohteesta ilmoitetaan ennakkoilmoitusjärjestelmän ETJ mukaisesti.

Päivästä junaturvallisuudesta on urakoitsijalla, joka vastaa kohteen rakentamisesta ja kunnossapidosta. Tässä kohteessa oli sovittu, että urakoitsijalla on kohteen kunnossapitovastuu. Myös kaikilla muilla osapuolilla on velvollisuus ryhtyä toimenpiteisiin onnettomuuden ehkäisemiseksi.

Postiosoite Postadress	Käyntiosoite Besöksadress	Puhelin Telefon	Fax Telefax
Ratahallintokeskus PL 185, 00101 Helsinki Banförvaltningscentralen PB 185, FIN-00101 Helsingfors FINLAND	Kaivokatu 6, 7. krs Brunnsgatan 6, 7 tr	(09) 5840 5111 +358 9 5840 5111 www.rhk.fi AS-signum 1010547-1	(09) 5840 5100 +358 9 5840 5100 Y-tunnus 1010547-1

Tuentasuunnitelma

Kuten sopimusneuvotteluissa on asiaa käsitelty, tulee urakoitsijan esittää hyväksytyt tuentasuunnitelmat ennen rakentamista. Urakoitsija on vastuussa sekä rakennustyöstä että tässä tapauksessa myös suunnitelmien riittävydestä, oikeista suunnitelmaratkaisuista ja lisäksi suunnitelmien tarkastuttamisesta ulkopuolisella asiantuntijalla. Tässä tapauksessa ulkopuolisen asiantuntijana käytettiin Oy VR-Rata AB:tä. Ratahallintokeskuksen puolesta rakennustyötä ja samalla suunnitelmien riittävyttä ja ulkopuolisen tarkastuksen olemassa oloa kutakin työvaihetta varten valvoo rakennuttajakonsultti, joka tässä kohteessa oli JP-Terasto Oy. Liitteenä olevan aineiston perusteella voidaan todeta, että JP-Terasto oli useaan otteeseen vaatinut urakoitsijalta tuentasuunnitelmia ja saanut tarkastajalta Oy VR-Rata Ab:lta tiedon, että suunnitelmat on tarkastettu ja hyväksytyt. Työmaakokouksen 18.12.2003 mukaan pohjavesikaukalon työaikainen tuentasuunnitelma on hyväksytty 21.11.2003 Oy VR-Rata Ab:n toimesta. Tällöin oli annettu ymmärtää, että tuenta oli tehty pohjavesikaukalon rakentamista varten eikä ainoastaan sillan rakentamista varten. Samoin asia oli käsitelty urakkaneuvotteluissa 1.7.2003.

Ratahallintokeskus on käyttänyt useimmiten suunnitelmien ulkopuolisena tarkastajana Oy VR-Rata Ab:tä. Niin tässäkin tapauksessa. Ongelma riippumattomuuden kannalta oli, että Oy VR-Rata Ab omistaa Megasiirto Oy:n, joka toimi sekä urakoitsijana että suunnittelijana. Tämä ilmeisesti vaikutti osaltaan siihen, että suunnitelmia ei tarkastettu normaalin käytännön mukaisesti. Jatkossa Ratahallintokeskus tulee käyttämään turvallisuuden kannalta kriittisten rakenteiden kuten kaivantojen ja siltojen osalta suunnitelmien tarkastamisessa jatkossa aina urakoitsijasta riippumattomaa tarkastajaa, joka voi olla kohteen alkuperäinen suunnittelija (kun kohde toteutetaan urakoitsijan suunnitelmalla) tai vuosisopimus konsultti.

Liikenteenohjauksen toiminta rakennuskohteissa

Kuten edellä on esitetty, tulee liikenteenohjaajalle toimittaa tiedot rakennuskohteesta ja työstä vastaavien yhteystiedot. Kun rakennuskohteesta tulee vähäisiäkin tietoja radan epätasaisuudesta, on niistä välittömästi otettava yhteys turvallisuussuunnitelmassa esitettyyn työstä vastaavaan henkilöön. Liikenteenohjaajalla on nykyisen käytännön mukaisesti oikeus rajoittaa liikennettä.

Kunnossapitäjän vastuu junaturvallisuudesta

Oy VR-Rata Ab toimii tällä hetkellä koko rataverkon kunnossapitäjänä. Tulevaisuudessa tulee olemaan useita kunnossapitäjiä. Kunnossapitäjä vastaa siitä, että rata on turvallisesti liikkennöitävissä. Rakennuskohteiden osalta sovitaan ennen rakennustyön aloittamista kunnossapitovastuun siirtymisestä kohteen urakoitsijalle. Joissakin tapauksissa se voi jäädä edelleen kunnossapitäjälle, mutta myös tällöin asiasta sovitaan kirjallisesti. Rakennustyön jälkeen urakoitsija luovuttaa radan kunnossapitäjälle.

Tässä kohteessa rakennustyön aikainen kunnossapitovastuu oli urakoitsijalla, joka oli ostanut sen edelleen Oy VR-Rata Ab:ltä. Tämä oli kerrottu työmaakokouksissa, mutta ei esimerkiksi kohteen turvallisuussuunnitelmassa.

Yhteenveto

Tutkintaselostuksesta on esitetty tarpeellisina toimenpiteinä kaksi tärkeää asia, jotka ovat jo nykyisin Ratahallintokeskuksen ohjeiden mukaiset

Työnjaosta junaturvallisuuteen liittyvissä asioissa on sovittu. Päävastuu on urakoitsijalla, joka laatii myös hankekohtaisen turvallisuussuunnitelman, jossa asia kerrotaan. Lisäksi sovi-

- taan rakentamistyön aikaisesta radan kunnossapitovastuusta, joka pääsääntöisesti siirtyy rakennustyötä tekevälle urakoitsijalle.

Eri työvaiheiden suunnitelmat laaditaan ennen rakentamista ja ne tarkastetaan ulkopuolisen asiantuntijan toimesta ennen rakentamista.

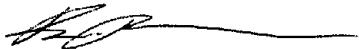
Tämän kohteen ongelmat aiheutuvat järjestelyistä, joissa saman konsernin yhtiöt ovat sopineet järjestelyistä ja urakoitsija on antanut ymmärtää, että asiat on hoidossa. Suunnitelmien tarkastukset tehdään jatkossa aina ulkopuolisen konsultin toimesta. Lisäksi Ratahallintokeskus edellyttää, että kunnossapidosta tehdään kirjalliset sopimukset, joissa vastuut on määritetty.

Yksityiskohtien kommentteja

Urakoitsija ei ole ilmoittanut korjauskustannuksia eikä veloita niistä Ratahallintokeskusta. Arviomme on 80.000 €.

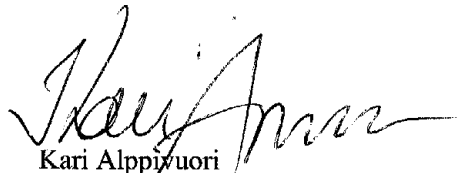
Kohdassa 2.7 Asiakirjat / Piirustukset on esitetty, että urakoitsija oli laatinut vain itäisen keskiraiteen rakentamisen liittyvät työnaikaiset tuentapiirustukset. Kyseessä on sama ponttiseinä, jonka piti toimia urakkaneuvottelujen mukaisesti myös pohjavesikaukalon kaivannon tukiseinänä. Tällöin loppupäätelmä lienee, että urakoitsijan piirustukset ja suunnitelmat eivät vastanneet sopimusneuvottelussa esitettyä ja sortuman aiheuttanutta työtappaa.

Helsingissä joulukuun 20 päivänä 2004



Kari Ruohonen

investointijohtaja



Kari Alppivuori

turvallisuusjohtaja



21.12.2004

SAAPUNUT

23.12.2004
470/5R

Johtava tutkija Esko Värhtiö
Onnettomuustutkintakeskus

LAUSUNTO TUTKINTASELOSTUKSEN C 11/2003 R LUONNOKSESTA

Pyydettyinä lausuntona totean seuraavaa:

Vaaratilanteen syyt on näkemykseni mukaan kuvattu oikein. Sortuma syntyi, kun pohjavesikaukalon kaivanto oli kaivettu liian lähelle tukiseinää. Menettelyvirheeseen on saattanut myötävaikuttaa henkilövaihdos aikaisemman työvaiheen vastaavana rakennusmestarina työskennelleen henkilön siirryttyä toisen työnantajan palvelukseen.

Myös radan kuntoa ja ratatyön aikaista junaturvallisuutta valvovassa järjestelmässä on ollut puutteita siten, että yksi juna on päässyt ajamaan sortumakohtaan kenenkään sitä estämättä.

Pidän esitettyjä suosituksia oikeina ja perusteltuina. Työnjakoa koskevaa suositusta S 1 ehdotan vielä täydennettäväksi siten, että jokaisella työmaalla vastuut tulee selkeästi ja *kirjallisesti* sopia. Suositusta S 2 ehdotan täsmennettäväksi virkkeellä "Vastuu työvaihesuunnitelman tekemisestä on pääurakoitsijalla ja vastuu siitä, ettei työvaihetta aloiteta ennen hyväksytyyn suunnitelman olemassaoloa on pääurakoitsijalla ja valvojalla".

Luonnoksesta ja sen suosituksista ei ole muuta huomautettavaa. Oheisessa liitteessä on pieni oikaisu luonnoksessa ilmeisesti olevaan pieneen virheeseen raidenimityksissä.

VR-YHTYMÄ OY


Yrjö Poutiainen
turvallisuusjohtaja

VR-Yhtymä Oy

Osoite

PL 488 (Vilhonkatu 13)
00101 Helsinki

Puhelin

0307 10

Faksi

0307 21 700

VR-Yhtymä Oy, Helsinki
Krnro 616.681
Vilhonkatu 13, 00100 Hki
www.vr.fi

LAUSUNTO URPIAN TUKISEINÄN SORTUMISEN JOHDOSTA

Urpian itäisen keskiraiteen alikulkusillan rakentaminen

Sillan rakentamiseen varattu aika oli lyhyt. Itäinen keskiraide oli poissa liikenteeltä seitsemän viikkoa. Tämän ajan kuluessa tuli tehdä mm. seuraavat työvaiheet:

- paaluttaa sillan teräsputkipaalut sekä raudoittaa ja betonoida ne
- paaluttaa paalulaattojen teräsbetonipaalut
- lyödä radansuuntaiset ns. poikittaiset teräsponttiseinät raiteen kohdalle
- lyödä radansuuntainen teräsponttiseinä itäisen ja läntisen keskiraiteen väliin (sortunut seinä)
- rakentaa sillan betonirakenteet
- rakentaa pengerlaattojen betonirakenteet
- tehdä sillan pintarakenteet
- rakentaa tukiseinät pengerlaattojen kohdille läntisen keskiraiteen vastaavia työvaiheita varten

Kaikki työt tehdään kahden liikennöidyn raiteen välissä ja ne ovat lisäksi keskenään aikataulun ns. kriittisellä polulla. Lisäksi useat työvaiheet edellyttivät jännite- ja liikennekatkoja, jolloin ne tehtiin öisin tai viikonloppuisin.

Seitsemän viikon liikennekatkon päättymisen oli sidottu sakolliseen välitavoitteeseen.

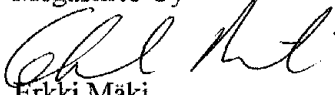
Jouduimme tilanteeseen, missä meillä ei ollut mahdollisuutta hankkia 12 m pitkiä teräspontteja sillä hetkellä, kun aikataulun mukaisesti oli sortuneen tukiseinän ponttien lyönti paikoilleen.

Tiedostimme silloisen työmaapäällikön kanssa ongelman, mikä syntyi, kun käytimme vain 8 m:n teräspontteja. Eli ponttiseinän alapää täytyisi erikseen tukea kaivutöiden yhteydessä.

Työmaapäällikön vaihdon yhteydessä emme kiinnittäneet riittävästi huomiota tietojen siirtoon ja välittymiseen eri henkilöiden välillä.

Nurmossa 27.12.04

Megasiirto Oy



Erkki Mäki
toimitusjohtaja



HÄTÄKESKUSLAITOS
NÖDCENTRALSVERKET

LAUSUNTO

17.12.2004

459/5R

1(3)

LL

14.12.2004

DNRO

249/1.6.1/2004

ONNETTOMUUSTUTKINTAKESKUS

Esko Värttiö
Sörnäisten rantatie 33 C
00580 HELSINKI

TUTKINTASELOSTUS C 11/2003 R, LUONNOS 29.11.2004

HÄTÄKESKUSLAITOKSEN LAUSUNTO

Onnettomuustutkintakeskus on varannut mm. Hätäkeskuslaitokselle mahdollisuuden antaa lausuntonsa Vantaalla Urpian alikulkutyömaalla 20.12.2003 sattuneesta ratapenkereen sortumasta tehdyn tutkintaselostuksen luonnoksessa mainituista suosituksista:

Hätäkeskuslailla (157/2000) säädetty hätäkeskusuudistus etenee tehtyjen aikataulujen mukaisesti. Uudistuksen myötä erillään toimineet kunnalliset pelastustoimen hätäkeskukset ja poliisin hälytyskeskukset yhdistetään viideksitoista Hätäkeskuslaitoksen hätäkeskukseksi, jotka tuottavat myös sosiaali- ja terveystoimen hätäkeskuspalvelut. Viimeisimpinä vastuu hätäkeskustoiminnasta vuoden 2005 lopulla siirtyy Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun, Länsi-Uudenmaan, Itä- ja Keski-Uudenmaan sekä Helsingin hätäkeskuksille.

Onnettomuuksien ehkäisemisen ja onnettomuuksien torjumisen kannalta on ensiarvoisen tärkeää, että hätäkeskuksiin ilmoitetut havainnot onnettomuusuhista välitetään asianomaisille viranomaisille, ja että viranomaiset tarvittaessa pitävät toisensa riittävän tietoisina meneillään olevista tapahtumista. Hätäkeskukset toimivat myös viranomaisten viestikeskuksina.

Toteutettaessa uutta hätäkeskusaluejakoa myös totut yhteistyökuviot saattavat muuttaa muotoaan. Samanaikaisesti myös monet viranomaisorganisaatiot (esim. pelastustoimi uudistus) kokevat uudistuksia.

Hätäkeskuslaitos pitää tärkeänä, että paikallisviranomaiset suunnittelevat ja sopivat yhteistyön toteuttamisesta onnettomuuksien ehkäisemiseksi, ja että hälytysohjeet laaditaan yhdessä mm. hätäkeskusten kanssa, kuten pelastuslaki (468/2003) edellyttää.

Hätäkeskuslaitoksen hätäkeskusyksikkö on 19.10.2004 lähettänyt hätäkeskuksille kirjeen koskien hätäkeskusten ja VR:n ohjauspalvelukeskusten välistä yhteistyötä. Kirjeessä todetaan mm:

Osoite	Adress	Puhelin / Telefon	Faksi / Telefax	Internet	e-mail
Hätäkeskusyksikkö PL 112 28131 PORI	Nödcentralsheten PB 112 28131 BJÖRNEBORG	(02) 624 4800	(02) 624 4888	www.112.fi	hatakeskusyksikko@112.fi etunimi.sukunimi@112.fi



Hätäkeskusyksikkö on käynyt tietojenvaihdon ja yhteistyön kehittämiseen tähtäviä keskusteluja VR:n ja Ratahallintokeskuksen kanssa. Ratahallintokeskuksessa on tekeillä uusi digitaalinen tietokanta rataverkosta. Tietokannan tiedot tulevat aikanaan myös hätäkeskusten käyttöön ja tällä tavoin tasoristeysten ja rataverkon muiden ominaisuuksien paikantaminen kartalla tulee helpottumaan entisestään. Tietokannan valmistumisaikataulu ei ole tarkalleen tiedossa. Arvio on, että sitä päästäisiin hyödyntämään aikaisintaan vuoden 2006 loppupuolella.

VR:n ohjauspalveluverkko on uudistumassa. Tämä uudistus yhdessä hätäkeskusuudistuksen kanssa aiheuttaa sen, että joistakin operatiiviseen toimintaan liittyvistä asioista on sovittava hätäkeskusten ja VR:n ohjauspalvelukeskusten kesken. Ohjauspalvelukeskusten palvelualueet eivät vastaa likimainkaan hätäkeskusalueita, joten joidenkin hätäkeskusten on keskusteltava useamman ohjauspalvelukeskuksen kanssa.

Hätäkeskusyksikkö kehottaa hätäkeskuksia sopimaan VR:n ohjauspalvelukeskusten kanssa ainakin seuraavista asioista:

- selvennetään kummankin osapuolen alueelliset vastuut ja rajat.
- sovitaan menettelytavoista onnettomuus-, sairaskohtaus-, itsemurha-, sabotaasi- tai väkivaltatapauksissa ja muissa vaaratilanteissa (junassa tai rataverkon tuntumassa, esim. metsäpalo)
 - hätäpuhelun soitto junasta, ohjautuminen eri hätäkeskuksiin ja toimenpiteet sen johdosta
 - paikannustavat
 - yhteydenpito VR:n ohjauspalvelukeskuksen ja hätäkeskuksen välillä

Kirjeessä on myös liitteinä kartta ohjauspalvelukeskusten vastuualueista ja ohjauspalvelukeskusten yhteyshenkilöiden nimet ja puhelinnumerot.

Kehityspäällikkö


Jukka Aaltonen

Toimiala-asiantuntija


Lauri Lempinen



HELSINGIN KAUPUNKI
PELASTUSLAITOS
Hätäkeskus
KV/SS/MT

1

14.12.2004

2004-386/877

SAAPUNUT

22.12.2004

465/5 R

Onnettomuustutkintakeskus
Johtava tutkija Esko Värttiö
Sörnäisten rantatie 33 C
00580 HELSINKI

Viite: Lausuntopyyntö 437/5R, 29.11.2004
Urpian alikulkutyömaan ratapenkan sortuma

Suosittelusten pitäisi myös yleisesti ottaen olla yhteiskunnan turvallisuutta ja valmiutta lisääviä toimenpideparannuksia. Tähän viitaten Helsingin hätäkeskus esittää onnettomuustutkintakeskukselle harkittavaksi kahden lisäsuosituksen lisäämistä tutkintaraporttiin.

Hätäkeskuksen lakisääteinen toiminnan kuvaus ilmentää liiaksi reagointia jo tapahtuneeseen onnettomuuteen. Hätäkeskustoiminnan tehtäväkentän luonteeseen tulisi liittyä myös vaaratilanteisiin reagointi alhaisemmalla kynnyksellä.

Suositus ehdotus 1: Vaaratilanteisiin reagoimisen huomioiminen eri tapahtumien yhteydessä tulee liittää vahvemmin osaksi hätäkeskustoiminnan koulutusohjelman sisältöä.

VR:n alueohjauskeskuksen puutteelliseksi jäänyt reagointi tehdyn liikennekiellon suosituksesta jäi vähäiseksi.

Suositus ehdotus 2: VR:n alueohjauskeskukset tulisi ohjeistaa paremmin vastaisuuden varalle ja oikeuttaa tehdä itse ratkaisut liikennekielloista eri vaaratilanteissa.

Kari Virtanen
hätäkeskuksen päällikkö va.

Ontutkinta rataonnettomuus.doc

Postiosoite

PL 112
00099 HELSINGIN KAUPUNKI
webmaster@pel.hel.fi

Käyntiosoite

Agricolankatu 15
00530 Helsinki
http://www.hel.fi/pel

Puhelin

+358 9 39361

Faksi

+358 9 3936 3939

Ly-tunnus

0201256-6
Alv.nro
FI02012566

LÄHDELUETTELO

Seuraavat lähdeliitteet on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. Päätös tutkinnan C 11/2003 R aloittamisesta, kirje 16/5R, 9.1.2004
2. Urakoitsijan tekemien Urpian alikulun itäisen keskiraiteen teline- ja kaivantosuunnitelmien Oy VR-Rata Ab:n tarkastajien hyväksyntä 8.8.2003 sekä siihen liittyvät lisäselvitykset 7.8.2003, Megasiirto Oy
3. Tilanne sortuman jälkeen, graafinen esitys, 20.12.2003, Mittaustekniikka Oy
4. Tilanne korjauksen jälkeen, graafinen esitys, 22.12.2003, Mittaustekniikka Oy
5. Urpia - Savio silta - katu ja asematyöt -aikataulu, 9.9.2003, Megasiirto Oy
6. Urakkaneuvottelun 1.7.2003 kokouspöytäkirja
7. Työmaakokouksen nro 6, 18.12.2003 kokouspöytäkirja
8. Turvallisuussuunnitelma, 20.8.2003, Megasiirto Oy
9. Työmaapäiväkirjaotteita
10. Raide- ja opastinkaavio, Kerava piir.nro 0400 113 G 20022 E, 8.4.04
11. Raide- ja opastinkaavio, Korso piir.nro 0400 113 G 20021 A, 7.4.04
12. Raide- ja opastinkaavio, Tikkurila piir.nro 0400 113 G 20020, 26.4.04
13. Toteutusmalli-kaaviot, Keravan kaupunkirata, projektisuunnitelman liitteet 4.1 - 4.4, 27.2.2002 JP-Terasto
14. Urpian alikäytävä, työselitys 3.12.2002 OY VR-Rata Ab Suunnitteluosasto Siltaryhmä
15. Urpian alikäytävään liittyviä piirustuksia
16. Säättiedot ajalta 17.-20.12.2003
17. Helsingin alue- ja kauko-ohjauksen puherekisterin purku (asiaan liittyvä) ajalta 19.12.2003 klo 6.37 - 20.12.2003 klo 7.56
18. Urpian alikulku, itäisen keskiraiteen silta, raiteiden välinen tukiseinä, päätytukien kohta, tukiseinän korkeuden laskelmat, Megasiirto Oy
19. HELKA-järjestelmän tallenteet ajalta 19.12.2003 klo 23.56 - 20.12.2003 klo 12.11
20. Lausunnot tutkintaselostusluonnoksesta:
Ratahallintokeskuksen lausunto 2714/63/04, 20.12.2004
VR-Yhtymä Oy:n lausunto Y Tuy 11/021/04, 21.12.2004
Megasiirto Oy:n lausunto 27.12.2004
Hätäkeskuslaitoksen lausunto 249/1.6.1/2004, 14.12.2004
Helsingin hätäkeskuksen lausunto 2004-386/877, 14.12.2004



Kuva 5. Ratapenkereen sortuma Urpian alikulkutyömaalla Vantaalla 20.12.2003. Kuva otettu Pendolino-junan tulosuunnasta. Vasemmalla näkyvää läntistä raidetta kulkevat junat ajettiin Sn 5 km/h-nopeudella valvottuna.

Bild 5. Banvallens ras på byggplatsen för gångtunneln i Urpia i Vanda 20.12.2003. Bilden har tagits från det håll som i Pendolino-tåget kom. Tågen till vänster på det västra spåret kördes under övervakning med största tillåtna hastighet 5 km/h.

Figure 5. Collapsing of railway bed in Urpia underpass site at Vantaa, Finland, on December 20, 2003. Photo taken from the travelling direction of the Pendolino train. The trains were running on the western track (to the left) at a speed of 5 km/h and they were watched on while running by.



Kuva 6. Ratapenkereen sortuma Urpian alikulkutyömaalla Vantaalla 20.12.2003. Kuva on koottu kolmesta erillisestä kuvasta, josta johtuu epäjatkuvuuskohtat kummallakin puolella keskikohtaa.

Bild 6. Banvallens ras på byggplatsen för gångtunneln i Urpia i Vanda 20.12.2003. Bilden har sammanställts av tre separata bilder. Detta är orsaken till otydligheterna på vardera sidan om mittlinjen.

Figure 6. Collapsing of railway bed in Urpia underpass site at Vantaa, Finland, on December 20, 2003. The Figure is a composition of three separate photos; hence the points of discontinuity on either side of the centre.



Kuva 7. Ratapenkereen sortuma Urpian alikulkutyömaalla Vantaalla 20.12.2003. Myös itäisen keskiraiteen sillan valumuotti sortui kaivantoon. Kaivuu oli edennyt sillan alle sillan keskikohdalle saakka. Kuva on koottu kolmesta erillisestä kuvasta.

Bild 7. Banvallens ras på byggplatsen för gångtunneln i Urpia i Vanda 20.12.2003. Även gjutformen för bron vid östra mittspåret rasade ned i schaktet. Grävningen under bron hade framskridit ända till dess mitt. Bilden har sammanställts av tre separata bilder.

Figure 7. Collapsing of railway bed in Urpia underpass site at Vantaa, Finland, on December 20, 2003. Also the casting mould of the bridge of the eastern centre track collapsed in the excavation. The excavation work had proceeded under the bridge until the centre of the bridge. The Figure is a composition of three separate photos.